

内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井
矿区生态修复方案

内蒙古海华煤炭有限公司

二〇二六年五月



内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井 矿区生态修复方案

编制单位：内蒙古质众地质勘查有限责任公司

法定代表人：马奔

总工程师：哈图

方案编制负责人：杭香荣

主要编制人员：杭香荣 胡楠 艾智晗 贾云飞

编制时间：二〇二六年五月



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	内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井									
	统一社会信用代码	*****M					联系人	赵言旭			
	联系地址	鄂尔多斯市达拉特旗					联系电话	*****			
	采矿权证证号	XC*****					开采方式	露天开采			
	采矿权面积	*.*.*.* km²	采矿权拐点坐标	点号	X	Y	点号	X	Y		
				*	***** *.*.*.*	***** *.*.*.*	*	***** *.*.*.*	***** *.*.*.*		
				*	***** *.*.*.*	***** *.*.*.*	*	***** *.*.*.*	***** *.*.*.*		
				*	***** *.*.*.*	***** *.*.*.*	**	***** *.*.*.*	***** *.*.*.*		
				*	***** *.*.*.*	***** *.*.*.*	**	***** *.*.*.*	***** *.*.*.*		
				*	***** *.*.*.*	***** *.*.*.*	**	***** *.*.*.*	***** *.*.*.*		
*				***** *.*.*.*	***** *.*.*.*	**	***** *.*.*.*	***** *.*.*.*			
*				***** *.*.*.*	***** *.*.*.*	**	***** *.*.*.*	***** *.*.*.*			
开采标高：****m~****m											
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	内蒙古质众地质勘查有限责任公司									
	统一社会信用代码	*****MADHQB*N*M					联系人	杭香荣			
	联系地址	内蒙古自治区呼和浩特市赛罕区利佰佳国际B座****室					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			
	杭香荣	***** *****	环境科学	生态环境工程 中级		*****					
	主要编制人员										
	姓名	身份证号	专业	职务/职称		联系电话		签名			
	哈图	***** *****	水工环地质	水工环地质工程正高级		*****					
	胡楠	***** *****	城乡规划	地质工程 中级		*****					
	杭香荣	***** *****	环境科学	生态环境工程 中级		*****					
	贾云飞	***** *****	测绘工程	测绘工程中级		*****					
艾智晗	***** *****	地质工程			*****						

目 录

前 言	1
一、编制目的	1
二、服务年限	16
第一章 矿山基本情况	19
第一节 矿业权人基本情况	19
第二节 地理位置与区域概况	20
第三节 矿山开采历史及现状	23
第二章 矿区基本信息	45
第一节 矿区自然条件	45
第二节 社会经济概况	56
第三节 矿区地质环境背景	58
第四节 矿区土地利用现状及采矿用地审批情况	75
第五节 矿区生态状况	91
第六节 矿区及周边人类重大工程活动	97
第七节 矿区生态修复工作情况	98
第八节 矿区基本情况调查监测指标	103
第三章 问题识别诊断及修复可行性分析	104
第一节 问题识别与受损预测	104
第二节 生态修复可行性分析	138
第三节 生态修复分区及修复时序安排	172
第四节 采矿用地与复垦修复安排	174

第四章 矿区生态修复措施与工程	179
第一节 保护与预防控制措施	179
第二节 修复措施	189
第三节 工程内容	209
第五章 监测与管护	220
第一节 监测目标与措施	220
第二节 管护目标与措施	228
第三节 工程量	231
第六章 工程部署与经费估算	232
第一节 总体部署	232
第二节 总体经费估算	234
第三节 阶段工作任务与经费安排	251
第七章 保障措施与公共参与	255
一、保障措施	255
二、公众参与	258
三、效益分析	261
第八章 结论	263
一、结论	263
二、建议	264

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（含临时使用土地）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
- **.*.工程施工费估算表
- **.*.其他费估算表
- **.*.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

图号	顺序号	图名	比例尺
*	*	内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井矿区土地利用现状图	*:*****
*	*	内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井矿区地质环境问题现状图	*:*****
*	*	内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井矿区土地损毁现状图	*:*****
*	*	内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井矿区地质环境问题预测图	*:*****
*	*	内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井矿区土地损毁预测图	*:*****
*	*	内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井矿区生态修复工程部署图	*:*****
*	*	内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井航拍图	*:*****

附件

- *.采矿许可证（证号：XC*****）
- *.编制单位资质证书
- *.《内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井临时使用土地“边开采、边复垦”可行性研究专章》论证意见
- *.委托书
- *.矿业权人对提供资料真实可靠性承诺书
- *.编制单位对提供资料真实可靠性承诺书
- *.《内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井矿产资源开发利用方案》评审意见书（内矿审字[****]***号）
- *.《鄂尔多斯市能源局关于内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井改建项目初步设计的批复》（鄂能局审批发（****）**号）
- *.《鄂尔多斯市生态环境局关于内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井改建项目环境影响报告书的批复》（鄂环审字(****)***号）
- **.*《达拉特旗能源局关于同意内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井煤矿复工复产的通知》
- **.*《内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井（首采区）煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》审查结果的说明及方案评审表
- **.*《委托开垦耕地协议书》
- **.*《达拉特旗自然资源局关于核实内蒙古海华煤炭有限责任公司江木图南井范围内基本农田面积的复函》
- **.*《达拉特旗林业和草原局关于内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井矿田内是否涉及占用公益林、基本草原及自然保护区的函》；
- **.*达拉特旗水利局关于回复《江木图南井关于核查采矿权范围的请示》的函；
- **.*《鄂尔多斯市生态环境局达拉特旗分局关于内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井矿区不在水源地保护区的复函》
- **.*《达拉特旗文化和旅游（文物）局关于内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井核实矿区范围用地文物核查情况的函》
- **.*露天开采项目临时用地批复
- **.*露天开采项目临时用地、林地复垦验收文件

- **首采区、二采区先行用地批复
- **首采区、二采区先行用地复垦验收文件
- **建设用地不动产权证书
- **土壤检测报告
- **水质检测报告
- **公众参与调查表
- **建材工程造价信息
- **权属调查函及村委意见
- **矿山近三年实际生产情况

前 言

一、编制目的

（一）任务由来

内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井（以下简称“江木图南井”）为生产矿山，采矿权人为：内蒙古海华煤炭有限公司。根据****年*月*日内蒙古自治区自然资源厅换发的《采矿许可证》（证号：XC*****），有效期为****年*月*日至****年*月**日。煤矿开采方式为露天开采，证载生产规模**万吨/年，矿区面积*.****km²，批准开采标高为开采标高由****m-****m。

****年*月，内蒙古海华煤炭有限公司编制了《内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井（首采区）矿山地质环境保护与土地复垦方案》，方案仅涉及了首采区的复垦治理工程，方案的规划年限为**年，即****年*月~****年*月，适用年限为*年，即****年*月~****年*月。近几年江木图南井因达拉特旗煤炭保供需求增大原因存在超采情况，目前矿山已开采至二采区，现方案设计与矿山实际开采情况严重不符合，****年*月提交的《矿山地质环境保护与土地复垦方案》无法指导矿山的生态修复工作，故此，需要重新编制方案。

另外，根据国务院第***号令《土地复垦条例》、《矿山地质环境保护规定》（****年*月**日修订）、《中华人民共和国矿产资源法》（****年**月*日修订）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，采矿权延续、扩大开采区域、缩小开采区域、变更开采方式、变更开采主矿种的，应当重新编制或修订矿区生态修复方案。因此，****年*月，内蒙古海华煤炭有限公司特委托内蒙古质众地质勘查有

限责任公司承担编制《内蒙古海华煤炭有限公司内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井矿区生态修复方案》。

（二）编制目的、任务

方案编制目的是查明矿区生态环境受损问题和生态修复情况，对矿山生产活动造成的生态问题进行问题识别诊断和修复可行性分析，根据分析结果制定出生态修复措施，使因矿山开采对生态环境的影响和破坏程度降到最低，促进矿区经济的可持续发展，为实施保护、监测和治理恢复矿山生态环境提供技术依据。

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

主要任务为：

*、通过收集资料与野外调查，实地开展矿山地质环境及土地资源等调查，查明矿山概况、矿区地质环境条件和土地资源利用现状；

*、查明矿区生态环境受损问题和生态修复情况，分析研究矿山所在区域的生态本底状况及生态功能定位，论述矿区以往开展的生态修复工作情况、取得成效、存在问题等，确定矿区生态修复监测内容与监测指标，对采矿权范围及采矿活动可能影响范围内的矿山不稳定地质体、地形地貌景观破坏、含水层破坏、土地损毁情况、植被损毁等进行现状、预测分析；

*、在现状和预测问题分析的基础上，对矿山地质环境破坏、土地损毁、植被损毁等矿区生态破坏的范围、类型、面积、程度、时序进行综合诊断评价，在采矿权范围及采矿活动可能影响范围内，对破坏情况进行分区、分级，说明损毁程度及其分布情况；

*、从技术、经济、土地适宜性和水土资源平衡等方面进行生态修复可行性分析；

*、提出保护与预防控制措施及生态修复措施，提出矿山地质环境、土地资源、生态系统拟采取的监测措施，提出对生态修复后的土壤、植被、农田配套设施等拟采取的管护措施，明确各项工作的目标任务；

*、进行工程部署与经费估算，提出矿区生态修复的保障措施，对方案实施后所产生的社会效益、生态效益和经济效益进行客观地分析评价。

（三）编制依据

*、法律法规

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

（*）《中华人民共和国土地管理法》（****年修订）；

（*）《中华人民共和国水土保持法》（****年）；

（*）《地质灾害防治条例》（国务院令****号，****年**月）；

（*）《土地复垦条例》（国务院令****号，****年*月）；

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

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

（*）《内蒙古自治区地质环境保护条例》（****年*月**日修改发布）；

（*）《基本农田保护条例》（国务院令****号，****年*月*日修订）。

***、政策文件**

(*)《自然资源部办公厅关于做好〈矿产资源法〉实施过渡期内矿区生态修复方案编制评审有关工作的通知》(自然资办函(****)****号, ****年**月);

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

(*)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);

(*)《鄂尔多斯市矿山地质环境治理恢复基金管理办法(****年修订版)》(鄂府发(****)**号)。

***、技术标准与规范**

(*)《矿区生态修复方案编制指南(临时)》(自然资源部, ****年**月施行);

(*)《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 ****.*—****);

(*)《矿山生态修复技术规范第*部分: 煤炭矿山》(TD/T ****.*—****);

(*)《煤矿土地复垦与生态修复技术规范》(GB/T ****—****);

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

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

- (*) 《土壤质量自然、近自然及耕作土壤调查程序指南》(GB/T *****—*****) ;
- (*) 《自然生态系统土壤长期定位监测指南》(GB/T *****—*****) ;
- (**) 《土壤质量决策单元-多点增量采样法》(GB/T *****—*****) ;
- (**) 《地表水环境质量标准》(GB *****—*****) ;
- (**) 《地表水环境质量监测技术规范》(HJ *.*—*****) ;
- (**) 《地下水质量标准》(GB/T *****—*****) ;
- (**) 《矿区地下水含水层破坏危害程度评价规范》(GB/T *****—*****) ;
- (**) 《矿区地下水监测规范》(DZ/T *****—*****) ;
- (**) 《地下水动态监测规范》(DZ/T *****-*****) ;
- (**) 《区域地下水污染调查评价规范》(DZ/T *****-*****) ;
- (**) 《耕地质量等级》(GB/T *****—*****) ;
- (**) 《耕地质量监测技术规程》(NY/T *****—*****) ;
- (**) 《森林植被状况监测技术规范》(GB/T *****—*****) ;
- (**) 《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统服务功能评估》(HJ *****—*****) ;
- (**) 《地质灾害危险性评估规范》(GB/T *****—*****) ;
- (**) 《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T *****-*****) ;
- (**) 《土地利用现状分类》(GB/T *****—*****) ;
- (**) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T *****-*****) ;
- (**) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T *****—*****) ;

(**) 《人工草地建设技术规程》 (NY/T ****—****) ;
(** 《裸露坡面植被恢复技术规范》 (GB/T *****—****) ;
(**) 《造林技术规程》 (GB/T *****—****) ;
(**) 《内蒙古自治区矿山生态修复工程预算定额标准(试行)》
(内蒙古自治区财政厅、内蒙古自治区自然资源厅, ****年*月)。

*、有关技术资料

(*)****年*月,内蒙古宏泰地质工程有限公司编制并备案的《内蒙古自治区东胜煤田江木图南井(整合)煤炭资源储量核实报告》及备案文件(内自然资储备字[****]**号);

(*) ****年**月, 内蒙古第一水文地质工程地质勘查有限责任公司编制并备案的《内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井矿产资源开发利用方案》及评审意见书(内矿审字[****]**号);

(*) ****年*月, 内蒙古瑞欣达工程技术咨询有限公司编制并备案的《内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井*.**Mt/a 改建项目水土保持方案报告书》;

(*)****年*月, 内蒙古尚清环保科技有限公司编制并备案的《内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井改建项目环境影响报告书》及批复(鄂环审字[****]**号);

(*) ****年**月, 内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制并备案的《内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井*.**Mt/a 改建项目初步设计说明书》及批复(鄂能局审批发[****]**号);

(*) ****年*月, 内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制并备案的《内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井*.**Mt/a 改建项目竣工验收鉴定书》;

(*)****年*月，内蒙古海华煤炭有限公司编制并备案的《内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井（首采区）矿山地质环境保护与土地复垦方案》及评审意见书、备案文件；

(*)****年*月，鄂尔多斯市众科矿山信息咨询有限公司编制并备案的《内蒙古自治区达拉特旗海华煤矿****年储量年度报告》；

(*)****年**月，内蒙古益涵水利工程有限公司编制的《内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井（露采区）整合改造项目水资源论证报告书》；

(**)内蒙古海华煤炭有限公司江木图煤矿露天开采项目临时用地系列（共*期）审批材料；

(**)内蒙古海华煤炭有限公司江木图煤矿露天开采项目临时用地、林地复垦验收文件（共*期）；

(**)内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井首采区、二采区先行用地系列（共*期）审批材料；

(**)内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井首采区、二采区先行用地复垦验收文件（共*期）。

（四）编制工作概况

本《方案》的编制主要分三个阶段进行，分别为：

***、工作程序**

本次矿区生态修复方案的编写工作严格按照《矿区生态修复方案编制指南》规定的程序进行，大致工作流程为：接受委托→成立项目组→收集资料→开展野外调查→资料汇总、综合研究→编制方案。

***、工作方法**

(*)收集矿区社会经济、自然地理、地质条件、土壤植被分布、土地利用现状及规划、矿山开发利用方案等相关资料，对矿区内地质

环境条件的基本特征进行综合分析，找出与矿区开采活动相关的矿山生态环境问题，确定评估范围和评估级别。

(*) 野外（实测或利用）采用*：****地形图作为底图，GPS定位，无人机航拍，数码拍照。重点调查矿区的地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质、矿区现状开采情况、地质灾害发育情况、生态现状及土地利用现状和损毁土地情况等矿山基础信息。

(*) 开展矿山生态环境和土地资源调查，实地调查修复区土壤、水文、土地利用、土地损毁、矿山生态环境破坏等情况，对灾害点和重要地质现象进行详细记录和拍照，野外调查内容主要是对区内交通、居民饮用水井、村庄、植被覆盖率、地形地貌、现状地质环境条件等进行了调查，基本查明了评估区内的生态环境现状问题和土地损毁现状，保证了调查的质量。

(*) 资料整理及方案编写

在综合分析现有资料和实地调查结果的基础上，根据土地利用现状图等技术资料，分析预测矿山开采的影响范围及程度、损毁的土地类型与面积及程度，同时结合损毁区及周围土地利用现状、环境条件，有针对性地进行土地复垦适宜性分析，进而确定土地复垦方向、植被恢复目标、生态修复治理方案，最后进行生态修复工程设计和费用估算，并以《编制指南》为依据，编制了“矿区土地利用现状图、矿区地质环境问题现状图、矿区土地损毁现状图、矿区地质环境问题预测图、矿区土地损毁预测图、矿区生态修复工程部署图”等图件，充分反映矿山地质环境问题的分布、土地损毁程度和修复工程部署，最后针对矿山开采引起的环境问题提出防治措施、损毁土地修复方向及建议。

(*) 方案交流与完善

按照“边生产、边治理、边复垦”及“谁损毁、谁治理、谁复垦”的原则，《方案》编制初稿完成后，认真听取当地土地主管部门就矿山生态修复治理工程、土地复垦方向、资金投入等问题的意见，进一步完善《方案》的技术、经济可行性。

***、工作评述**

****年*月**日～**日，为资料收集和现场踏勘阶段，重点收集矿区及周边地质、水文、气象相关资料，并组织专业技术人员到现场了解场地位置、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，重点调查了评估区地形地貌、土壤植被、地层分布、水文地质条件及地质灾害、土地损毁等情况，取得了较为详细的第一手资料。对矿区地质环境状况通过踏勘进行了初步了解。

****年*月**日～****年*月**日，主要进行室内资料整理，确定方案的服务年限、评估范围和级别，进行方案论证，分区和工程设计方案和方案编制。为了确保编制的方案质量，项目负责人对方案编制工作进行全程质量监控，对野外矿山地质环境调查工作、室内综合研究和报告编制等工作及时进行质量检查，公司有关专家对矿山地质环境条件、评估级别、土地复垦适宜性评价、矿山生态环境问题等关键问题进行了重点把关。报告编制完成后，公司组织有关专家进行了报告内审工作，之后报告主编根据专家审查意见再进一步修改完善。主要完成工作量见表*-*。

表*-* 矿区生态修复方案编制工作量统计表

本方案严格按照《编制指南》及国家现行有关法律法规、政策文件、技术标准与规范及有关技术资料进行编制，该《方案》资料真实可信，数据准确，质量满足要求，完成了预期的工作任务，达到了工作目的。

（五）上一阶段方案落实情况、存在的问题及取得经验

*、落实情况及成效

根据****年*月内蒙古海华煤炭有限公司编制并备案的《内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井（首采区）矿山地质环境保护与土地复垦方案》，方案仅对其首采区开采进行了设计布置治理及复垦工程，方案的规划年限为**年，即****年*月~****年*月，适用年限为*年，即****年*月~****年*月。《方案》矿山地质灾害治理采用的工程技术设计包括监测、清理危岩、设置网围栏、警示牌和裂缝回填；土地复垦拟采用的工程技术设计包括剥离表土、平整、覆土、设置沙障、设置围埂道路和恢复植被工程。

现状内排土场，占地面积约***.***hm^{*}，排弃的剥离土石采用分阶梯型堆放，内排标高****~****m，共形成**个台阶，台阶高度**~**m，坡面角约**°，边坡角**°~**°。

现状*号外排土场位于矿区西北，*号外排土场位于矿区东北，*号临时外排土场已完成倒运，目前*号外排土场占地**.***hm^{*}，排弃标高****m，边坡角**°，分*个台阶，台阶高度**~**m，坡面角**°~**°；*号外排土场占地**.***hm^{*}，排弃标高****m，边坡角**°，分*个台阶，台阶高度**~**m，坡面角**°~**°。具体工程设计如下：

（*）矿山地质灾害治理

①外排土场地质灾害治理工程：现状外排土场面积为***.***hm^{*}，主要治理工程措施为设置挡水围堰。外排土场顶部面积较大，为防止雨季雨水汇集冲刷坡面和护坡，在排土场顶部设计挡水围堰将雨水拦挡，修筑挡水围堰长度为****m。

②内排土场地质灾害治理工程：现状内排土场面积为***.***hm²，主要治理工程措施为设置挡水围堰。内排土场顶部面积较大，为防止雨季雨水汇集冲刷坡面和护坡，在排土场顶部设计挡水围堰将雨水拦挡，修筑挡水围堰长度为***m。

③露天采坑地质灾害治理工程：在露天采场周围设置警示牌，共设置**块。采坑外扩*~*m 以内的区域布设网围栏，长度***m。在开采过程中对存在边帮（坡）危岩体的，及时进行清理危岩，清除危岩体工程量****m³。

④遗留采空区地质灾害治理工程：在采空区周围设置警示牌，采空区地表长度为***m，每隔***m 设置*块，共设置*块。塌陷裂缝深度最大为*.m，回填量约为***m³。

（*）土地复垦

①表土剥离：《方案》设计露天开采新增区域可剥离面积为***.***hm²，设计剥离厚度*m，表土剥离量*****m³。

②外排土场土地复垦工程：外排土场平整工程量约为*****m³。覆土工程量为*****m³。外排土场顶部平台划分成***×***m 的网格，生产道路面积约为*.***hm²，排土场修建护林路，护林路面积约为*.***hm²。在外排土场斜坡面上铺设方格状沙柳沙障，面积约为*.***hm²。复垦灌木林地面积约为**.**m²，复垦人工牧草地面积约为**.***hm²。

③内排土场土地复垦工程：内排土场平整工程量约为*****m³，覆土工程量*****m³。顶部平台划分成***×***m 的网格，修建生产道路面积约为*.***hm²，修建护林路，护林路面积约为*.***hm²。在内排土场斜坡面上铺设方格状沙柳沙障，面积约为*.***hm²。复

垦乔木林地面积约为*.****hm²，复垦灌木林地面积约为**.**m²，复垦人工牧草地面积约为**.****hm²。

④遗留采空区：遗留采空区裂缝区剥离土方量约*****m³，平整土方量约为*****m³。对平整后的塌陷裂缝及取高填低的外扩区进行覆土，复垦为耕地面积为*.****hm²，覆土厚度为*m，复垦为草地面积为*.****hm²，覆土厚度为**.**m，总覆土土方量为*****m³。对塌陷区耕地进行土壤培肥，先种草地面积约为*.****hm²。

⑤表土存放区复垦工程：表土存放区内的表土用于各复垦区覆土后进行复垦，对表土存放区内表土进行撒播草籽养护。

⑥对已复垦外排土场区域进行植被管护，管护面积约为**.****hm²，对其平台及边坡植被生长不足地段按照**%的面积进行植被补种，补种面积约为**.****hm²。

（*）耕地复垦

根据《委托开垦耕地协议书（首采区）》（****.）《委托开垦耕地协议书（内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井二采区一期先行用地）》（****.）《委托开垦耕地协议书（内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井二采区二期先行用地）》（****.），江木图南井已损毁耕地已通过以购买补耕指标的形式与达拉特旗自然资源局签订开垦同等耕地协议，其中首采区先行用地占用耕地**.****hm²，补耕位置：昭君镇和盛村；二采区一期先行用地占用耕地*.****hm²，补耕位置：中和西镇官井村；二采区二期先行用地占用耕地**.****hm²，补耕位置：中和西镇官井村；共计**.****hm²。

（*）复垦地类

根据矿山复垦验收文件，矿山露天开采项目临时用地共进行了三次土地复垦验收工作，其中第一次验收土地面积**.****hm²，全部为

林草地，第二次验收土地面积**.****hm²，全部为林草地，第三次验收土地面积**.****hm²，其中人工牧草地验收*.****hm²，灌木林地验收**.****hm²，道路用地验收*.****hm²，三次共验收土地***.****hm²。

林地共进行了三次土地复垦验收工作，其中第一次验收土地面积*.****hm²，全部为林草地，第二次验收土地面积**.****hm²，全部为林草地，第三次验收土地面积*.****hm²，全部为灌木林地，三次共验收土地**.****hm²。

先行用地共进行了三次土地复垦验收工作，其中第一次验收土地面积**.****hm²，全部为林地，第二次验收土地面积**.****hm²，全部为林地，第三次验收土地面积**.****hm²，其中人工牧草地**.****hm²，灌木林地**.****hm²，三次共验收土地***.****hm²。

已复垦未验收区复垦地类为林地和草地，林地复垦栽植树种为松树，草地复垦区以紫花苜蓿、草木犀、沙打旺为主，已复垦未验收区面积为**.****hm²，其中乔木林地复垦*.****hm²，灌木林地复垦*.****hm²，草地复垦**.****hm²。

综上所述，江木图南井*号、*号外排土场已全面完成综合治理，矿区累计完成治理面积达***.****公顷。在工程治理与生态修复方面，煤矿坚持安全防控与植被重建并重。对排土场科学布设边坡自动监测点，实现边坡位移、稳定性等关键指标实时动态监控，江木图南井在矿山排土场区域布设了*套边坡雷达、**个 GNSS 边坡监测点及*座基站，露天采场区域布设了*套边坡雷达；在排土场平盘修建专用道路，优化场地通行与管护条件，边坡区域设置围堰，有效拦截地表径流、防范水土流失与滑坡风险。植被恢复坚持适地适树、乔灌草结合原则，平台区域栽植樟子松、山杏等乡土灌木，撒播草木樨、沙打

旺、柠条等耐旱固土植物，边坡采用沙柳网格护坡，构建起多层次、全覆盖的生态防护体系，既增强边坡稳定性，又逐步恢复矿区植被盖度，改善区域生态景观。针对二采区东北部采空区地质安全隐患，煤矿及时开展专项处置。在该区域规范设置安全警示牌，强化警示提醒；对已出现的地表裂缝及时进行回填处理，有效遏制裂缝进一步发育，消除采空区塌陷、滑坡等地质灾害隐患，切实保障矿区生产作业安全及周边生态环境稳定。

综上所述，江木图南井露天开采后矿山地质环境治理与土地复垦工作基本按上一期《矿山地质环境保护与土地复垦方案》工程设计内容推进了复垦工作，排土场排弃境界、排弃标高与方案设计基本一致，方案设计复垦地类为耕地、林地、草地，其中耕地复垦签署了《委托开垦耕地协议书》，林地、草地基本已按要求复垦，其中矿山自复工复产以来露天开采先行用地已复垦验收三次，共验收土地***.***hm²，已复垦未验收区面积约为**.*hm²，以林地、草地复垦为主，另外根据野外勘察与资料查询，矿山土地复垦工作在截、排水沟设置上存在不足，矿山后续将加强此项工作。

***、存在的问题**

（*）矿区属于属半干旱、半沙漠的高原大陆性气候，降雨量较少，植被长势不佳，江木图南井煤矿****年计划加强人工灌溉量。

（*）排土场部分平台植被稀疏，部分排土场边坡有冲沟，因雨水冲刷造成以往排土场边坡冲刷，造成部分区域植被破坏。目前排土场边坡冲沟已全部填补，已对部分平台植被稀疏区域和植被冲毁区域进行了补植。

***、取得经验**

矿山治理需严格遵循已备案的治理与复垦方案，围绕矿山地质灾害防控和土地复垦两大核心，分类施策、精准发力，针对外排土场、内排土场、露天采坑、遗留采空区等不同区域的特点，科学设计挡水围堰、排水沟、截水沟等防控工程，合理布设警示牌、网围栏、永久性界桩等防护设施，同步推进危岩清理、裂缝回填、表土剥离、平整覆土、沙障铺设及植被恢复等工程，实现治理措施与区域实际需求精准匹配；在生态修复过程中，坚持安全防控与植被重建并重，一方面运用边坡雷达、GNSS 监测点等科技手段，对边坡位移、稳定性等关键指标实施实时动态监控，筑牢矿区安全生产防线，另一方面遵循适地适树、乔灌木结合的原则，选用乡土灌木、耐旱固土植物开展植被恢复，构建多层次生态防护体系，逐步改善矿区生态环境；同时，需重视治理过程中的问题反馈与动态整改，针对矿区半干旱、半沙漠高原大陆性气候导致的植被长势不佳问题，及时规划优化人工灌溉措施，针对雨水冲刷造成的排土场边坡冲沟、植被破坏等问题，迅速开展冲沟填补、植被补植等整改工作，建立“部署—落实—核查—整改—完善”的闭环管理机制，在实践中不断优化治理措施，平衡矿山生产、灾害防控与生态修复的关系，为同类矿区地质环境治理与土地复垦工作提供可借鉴的实践参考。

（六）本期方案修订的主要内容及修订理由

****年江木图南井煤矿编制并提交了《内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井煤矿（露天）矿山地质环境保护与综合治理方案》，该方案适用年限为*年，自****年至****年。矿山自****年*月至****年**月**日矿山一直处于停产状态，停产时间*年**个月。恢复生产后，****年*月，内蒙古海华煤炭有限公司按照****年**月由内蒙古自治区煤炭科学研究所编制的《内蒙古自治区达拉特旗罕台川煤矿江木图

南井煤炭资源露天开发利用方案》及矿山生产现状编制了《内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井矿山地质环境保护与土地复垦方案》，方案适用年限为*年，即****年*月~****年**月。****年*月，内蒙古海华煤炭有限公司为变更新的采矿许可证开采标高，编制完成了《内蒙古自治区东胜煤田江木图南井（整合）煤炭资源储量核实报告》，为保证资源合理开发利用，更换符合煤层实际赋存范围的《采矿许可证》，为此，该矿****年**月委托内蒙古第一水文地质工程地质勘查有限责任公司按照变更后的开采标高重新编制了《内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井矿产资源开发利用方案》并取得了审查意见书（内矿审字[****]***号）。由于矿山开采范围（深度）发生变化，****年*月内蒙古海华煤炭有限公司编制并提交《内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井（首采区）矿山地质环境保护与土地复垦方案》，方案仅对其首采区开采进行了设计布置治理及复垦工程，方案的规划年限为**年，即****年*月~****年*月，适用年限为*年，即****年*月~****年*月。

目前矿山已开采至二采区，现方案设计与矿山实际开采情况严重不符合，****年*月提交的《矿山地质环境保护与土地复垦方案》无法指导矿山的生态修复工作，故此，需要重新编制方案。

本期方案主要的修订内容为排土场、露天采场、矿部办公区、储煤棚、工业场地和矿区道路等区域的地质环境治理与土地复垦工程，主要工程内容为表土剥离、覆土、平整、清理危岩体、设置警示牌及网围栏、修筑挡水围堰、排水沟、截水沟、清理危岩体、恢复植被等。

二、服务年限

（一）矿山剩余服务年限

根据《内蒙古自治区达拉特旗海华煤矿*****年储量年度报告》，截至*****年**月**日累计动用资源量*****.千吨，其中探明资源量*****千吨，控制资源量*****.千吨，推断资源量*****.千吨。*****年*月*日-**月**日消耗资源量*****千吨（控制资源量*****千吨，推断资源量*****千吨），同时本年度*-**中、*-**煤层无煤区核减资源量***千吨（控制资源量***千吨，推断资源量**千吨）。截至*****年**月**日，保有资源量为*****.千吨（探明资源量*****千吨，控制资源量*****.千吨，推断资源量*****.千吨）。剩余可采资源量*****.千吨，储量备用系数*.，采矿许可证允许生产规模**万吨/年，则按照采矿许可证计算露天开采剩余服务年限**.*年。根据*****年*月*日内蒙古自治区自然资源厅换发的《采矿许可证》（证号：XC*****），有效期为*****年*月*日至*****年*月**日。

（二）方案服务年限

根据《矿区生态修复方案编制指南（临时）》第一部分总体要求，方案服务年限=采矿权（剩余）有效年限（或拟申请的采矿权有效期限）+采矿权到期后的生态修复工程实施及后期管护期限，江木图南井采矿权（剩余）有效年限为*年，考虑到煤矿采矿权到期后的生态修复治理期*年，植被管护期*年，因此，确定该方案服务年限为**年，即*****年*月—*****年*月。本方案编制基准期*****年*月。

（三）方案修编、重编

本方案严格依据国家法律法规和政策要求，当矿山企业扩大或缩小开采区域（涉及资源储量或采矿工程的）、变更矿种、变更开采方式，以及《开采方案》《初步设计》《安全设施设计》、用地情况、用林用草情况与本方案预测不一致，本方案需进行修订或重新编制。

若在本方案服务期限内矿业权发生变更，则矿区生态修复责任与义务将随之转移。

第一章 矿山基本情况

第一节 矿业权人基本情况

江木图南井隶属于内蒙古海华煤炭有限公司，由自然人投资或控股，企业性质为私营企业，公司成立于****年*月**日，注册资本****万元，从事煤炭开采、洗选，煤炭及制品销售；公司管理机构健全，设备供应有保障，公司有多年煤矿开采的生产管理经验。江木图南井为正常生产煤矿，采用露天开采方式，采矿许可证证号：C*****，证载能力**万吨/年；安全生产许可证编号：(蒙)MK 安许证字(****)K***；营业执照统一社会信用代码：*****M。

采矿权人：内蒙古海华煤炭有限公司；

矿山名称：内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井；

经济类型：有限责任公司；

开采矿种：煤；

开采方式：露天开采；

生产规模：**万吨/年；

矿区面积：*.****km²；

开采标高：由****m 至****m 标高；

矿山剩余服务年限：根据****年储量年报，剩余服务年限**.*年；

采矿许可证号：XC*****；

有效期：自****年*月*日至****年*月**日。

矿区范围由**个拐点圈定，拐点坐标见表*-*

表*-* 海华煤矿采矿许可证矿区范围拐点坐标表 (****国家大地坐标系)

根据达拉特旗水利局****年*月**日出具的《达拉特旗水利局关于回复〈江木图南井关于核查采矿权范围的请示〉的函》，经核查，该项目选址不涉及水利、水保工程相关设施；经核查，该矿区范围与纳林沟部分河道管理范围重叠，文件要求严禁在与河道管理范围重叠部分开采，资源开采过程中务必避让河道管理范围并为河流预留必要的保护范围，根据坐标圈定海华煤矿与纳林沟黄河一级支流罕台川支沟纳林沟河道管理范围重叠区域面积为****m²。拐点坐标见表*-*，重叠图见图*-*。

表*-* 海华煤矿与黄河一级支流罕台川支沟纳林沟河道管理范围重叠区域坐标

图*-* 海华煤矿与黄河一级支流罕台川支沟纳林沟河道管理范围重叠区域图

第二节 地理位置与区域概况

一、地理与交通

(一) 位置

江木图南井位于内蒙古自治区鄂尔多斯市达拉特旗境内，鄂尔多斯市东胜区北西**km处，行政区划隶属于鄂尔多斯市达拉特旗展旦召苏木。其地理坐标为：

东经：***° **' **" ~***° **' **" ；

北纬：**° **' **" ~**° **' **" 。

(二) 交通

煤矿东距包(头)~东(胜)高速公路**km，南距东胜区**km，东胜区是鄂尔多斯市重要的交通枢纽，东西向有 G***国道，南北向有 G***国道，并有包(头)~府(谷)公路及包(头)~神(木)铁路(约*km)通过，交通较为便利。矿区交通便利详见交通位置图*-*。

图*-* 交通位置示意图

二、区域概况

江木图南井矿区拐点坐标面积为*.****km²，土地权属为内蒙古自治区鄂尔多斯市达拉特旗查干沟村、和合成村集体所有，土地权属明确，不存在争议土地。现状矿区内首采区居民全部搬迁，二采区居民则根据开采计划进行搬迁。

区内无重要水源地，亦无地质遗迹、人文景观、自然保护区、旅游风景区、交通要道及设施、区内及周边现状人类重大工程活动主要为煤矿开采活动。依据《达拉特旗自然资源局关于核实内蒙古海华煤炭有限责任公司江木图南井范围内基本农田面积的复函》达自然资函〔****〕****号，江木图南井井田范围不涉及永久基本农田，不在达拉特旗划定的生态保护红线范围内。根据达拉特旗林业和草原局****年*月**日《达拉特旗林业和草原局关于内蒙古海华煤炭有限责任公司江木图南井矿田内是否涉及占用公益林、基本草原及自然保护区的函》（达林草审函〔****〕***号），江木图南井矿田范围内未涉及基本草原、自然保护区、国家一级公益林；涉及国家二级公益林。根据达拉特旗文化和旅游（文物）局于****年*月*日出具的《达拉特旗文化和旅游（文物）局关于内蒙古海华煤炭有限责任公司江木图南井核实矿区范围用地文物核查情况的函》达文物函〔****〕***号，江木图南井井田范围用地位于达拉特旗展旦召苏木和合成村境内，经实地调查用地范围已完成开采，无法核定有无可能埋藏地下文物，无法进行地下

考古勘探，经对比不可移动文物数据，用地范围内无已登记的不可移动文物。根据达拉特旗文物局于****年*月**日出具的《达拉特旗文物局关于内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井二采区三期项目选址文物调查情况的函》达文物函〔****〕***号，经对比达拉特旗第四次全国文物普查数据，此用地范围内无文物遗址分布，因地下埋藏文物存在未知性，开工建设前，对建设工程范围内开展必要的考古勘探工作。依据《鄂尔多斯市生态环境局达拉特旗分局关于内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井矿区不在水源地保护区的复函》，江木图南井矿区范围不在内蒙古自治区和鄂尔多斯市人民政府所划定的达拉特旗现有饮用水水源地保护区范围内。依据《达拉特旗水利局关于回复〈江木图南井关于核查采矿权范围的请示〉的函》，经核查，该项目选址不涉及水利、水保工程相关设施，如实际建设过程中涉及水利、水保工程相关设施，需征求相关管理单位的意见；经核查，该矿区范围与纳林沟部分河道管理范围重叠，严禁在与河道管理范围重叠部分开采，资源开采过程中务必避让河道管理范围并为河流预留必要的保护范围，严禁侵占、破坏河道，禁止“贴线”开采，严禁在河道管理范围内修建各类阻碍行洪的建筑物、构筑物，废土废渣禁止排入河道管理范围内，同时要加强河道的日常监测，防止河道出现沉降、塌陷、渗漏等问题，保证河道行洪安全、生态安全及该矿自身防洪安全。

本矿区北邻鄂尔多斯市亿宏煤矿、东接内蒙古华通瑞盛能源有限公司兴旺露天煤矿、南毗金运煤炭有限责任公司煤矿，与周边各煤矿均无矿业权纠纷及采矿权重叠问题，矿界间均预留**~**m 保安煤柱，无越界开采情况；其中亿宏煤矿、兴旺露天煤矿、金运煤矿均为露天开采，各矿矿区面积、开采标高及生产规模各有不同，兴旺露天

煤矿曾于****年完成资源整合、矿区范围划定及采矿许可审批，后续又变更了采矿权人，整体本矿与周边矿区边界清晰、开采秩序规范。

第三节 矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史

江木图南井为整合矿山，于****年由原达拉特旗罕台川煤矿江木图南井与原达拉特旗纳林沟煤矿三号井并将其外围无矿业权设置的边角地段一并整合而成。

*、整合前原煤矿开采历史

(*) 原罕台川煤矿江木图南井始建于****年，次年投产。主采*-*煤层。设计生产能力年产*万吨，该矿已开拓一对斜井，主井口坐标 $X=*****.**, Y=*****.**, H=*****.m$ 。副井井口坐标 $X=*****.**, Y=*****.**, H=*****.m$ 。主副井向西北方向掘进约**m后见煤，坡度*°左右，至***m处折向西南。总掘进约***m，在主副井两翼采煤，开采方式为房柱式开采，炮采，矿灯照明。已形成采空区面积为**.*hm²，位于矿区东北部。

(*) 原纳林三号井（煤矿）始建****年，次年投产，主采*-*煤层，设计生产能力为年产*万吨，同样开拓一对斜井。主井口坐标 $X=*****.**, Y=*****.**, H=*****m$ 。副井井口坐标 $X=*****.**, Y=*****.**, H=*****m$ 。主副井向北东方向分别掘进***m和***m后，在主副井两侧采煤，开采方式为房柱式开采，炮采，矿灯照明。形成采空区面积为**.*hm²，位于首采区北部，现已形成内排土场。

矿山整合前后示意图见图*-*。

图*-* 矿山整合前后示意图

*、江木图南井整合后情况

原内蒙古自治区国土资源厅于****年*月**日以内国土资采划字〔****〕**号文划定矿区范围批复，范围由**个拐点圈定，开采面积为*.****km²，开采标高****~****m。****年*月，采矿权人由达拉特旗罕台川煤矿江木图南井变更为内蒙古海华煤炭有限公司。****年**月取得了《关于内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井（露采区）整合改造初步设计的批复》（内煤局字〔****〕***号），同意由井工改为露天开采，建设规模改为**万吨/年，设计该矿先期露天开采、后期井工开采，即露天开采矿田西北部的*-*、*-*煤层露头浅部区域，*-*、*-*煤层剩余区域及深部煤层规划后期井工开采；设计在矿田西北部划分了*个采区，采用单斗—卡车间断式开采工艺。

****年**月，获得原内蒙古自治区煤炭局关于印发《内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井（露采区）整合改造项目（**万吨/年）竣工验收意见书》的通知（内煤局字〔****〕***号）。

****年*月**日，由原内蒙古自治区国土资源厅为江木图南井颁发了采矿许可证，证号 C*****；****年进行整合后开始基建。

露天矿投产后正常生产至****年底，之后由于受煤炭市场低迷的影响停产至****年**月，****年**月复工继续开采首采区南部区域。

****年，海华煤矿委托内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制完成《内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井露天开采境界及采区划分设计变更》，该变更将矿田东部和南部剩余*-*、*-*煤层全部纳入露天开采范围内；内蒙古海华煤炭有限公司下发《内蒙古海华煤炭有限

公司江木图南井露天开采境界及采区划分设计变更的批复》（内海华煤发〔****〕***号）。****年延续的采矿许可证有效期为****年*月**日至****年*月**日；生产规模**万 t/a，矿区面积*.****km²，开采标高****~****m。****年**月**日，获得《达拉特旗能源局关于同意内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井煤矿复工复产的通知》（达能发〔****〕**号），露天矿开始在以往形成的采坑基础上进行接续开采。

****年*月，海华煤矿委托内蒙古宏泰地质工程有限公司在全矿田开展了地质补勘工作，并编制完成《内蒙古自治区东胜煤田江木图南井（整合）煤炭资源储量核实报告》，该报告经专家评审后，内蒙古自治区地质调查研究院以“内自然资储评字〔****〕***号”文出具了评审意见书，内蒙古自治区自然资源厅以“内自然资储备字〔****〕**号”文予以备案。

由于海华煤矿在不改变生产能力、开采工艺的情况下，需要实施扩大开采范围的项目，根据《内蒙古自治区能源局关于调整煤矿项目管理有关事宜的通知》（内能煤管字〔****〕***号）文件精神，内蒙古海华煤炭有限公司向达拉特旗能源局进行了申请，达拉特旗能源局于****年**月**日出具了《项目备案告知书》（项目代码：****_*****_**_**_*****），由于原核实的煤层编号与最新备案的《内蒙古自治区东胜煤田江木图南井（整合）煤炭资源储量核实报告》中煤层编号不一致；海华煤矿向达拉特旗能源局进行了变更申请，达拉特旗能源局出具了《变更项目备案告知书》（项目代码：

****_*****_**_**_*****），项目名称为“内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井*.*Mt/a 改建项目”，项目建设规模及内容包括：设计生产能力**万吨/年；按照现行规范计算的经济采剥比，海华煤矿开采煤层延深至*-*上煤层。

****年**月，委托内蒙古第一水文地质工程地质勘查有限责任公司编制并备案《内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井矿产资源开发利用方案》，同年评审意见书（内矿审字〔****〕***号）；****年*月，内蒙古海华煤炭有限公司编制《内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井（首采区）矿山地质环境保护与土地复垦方案》，已完成公示备案。****年*月**日，内蒙古自治区能源局以内能源安监二字（****）**号文件批复，内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井*.*Mt/a 改建项目安全设施设计，同意该设计确定的露天开采、采剥、运输、排土、防治水、防灭火、供电、总平面布置及智能化管理系统等内容，明确公司对项目安全生产负总责，建设项目施工过程中，如需进行重大变更，要严格履行设计变更报批程序。

根据《内蒙古自治区达拉特旗海华煤矿****年储量年度报告》，矿山于****年全年共动用资源量****.*千吨，****年全年实际产量为*****.**吨； 根据《内蒙古自治区达拉特旗海华煤矿****年储量年度报告》，矿山于****年全年共动用资源量****.*千吨，全年生产原煤***.*万吨； 根据《内蒙古自治区达拉特旗海华煤矿****年储量年度报告》，矿山于****年全年共动用资源量****千吨，全年生产原煤***.**万吨。矿山近几年因达拉特旗煤炭保供需求增大原因存在

超采情况，近几年矿山实际生产规模为证载生产规模的*.~*.倍，开采推进进度也为正常推进速度的*.~*.倍，近三年资源消耗量总计约****.~*万吨。

江木图南井现为露天开采，现有的开采工艺和开拓系统比较完善，地面设施齐全，该煤矿采矿许可证证号XC*****，矿区面积*.~*km²；开采方式：露天开采；生产规模为**万吨/年，开采标高由****m—****m，证照均在有效期内，各项批复齐全，目前正常生产。

二、矿山开采情况

（一）矿山开采方案概述

矿山开采方案概述依据****年**月内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制的《内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井*.~*Mt/a 改建项目初步设计》、****年**月内蒙古第一水文地质工程地质勘查有限责任公司编制的《内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井矿产资源开发利用方案（**万 t/a）》、****年*月内蒙古宏泰地质工程有限公司编制的《内蒙古自治区东胜煤田江木图南井（整合）煤炭资源储量核实报告》结合开采现状对江木图南井露天煤矿现状平面布置、采区划分、开采阶段、接替顺序、排土场系统、最终采坑境界、安全保障工程进行全面、系统、详实进行叙述。

*、矿产资源储量

（*）累计查明资源量

根据****年*月内蒙古宏泰地质工程有限公司编制的《内蒙古自治区东胜煤田江木图南井（整合）煤炭资源储量核实报告》（评审文

号：内自然资储评字[****]***号；备案文号：内自然资储备字[****]**号），截至****年*月**日海华煤矿证内累计查明煤炭资源总量****.*万吨，消耗资源储量***.*万吨，保有资源储量****.*万吨。资源储量估算截至日期为****年*月**日。

同时海华煤矿证外*-*、*-*上煤层累计查明煤炭资源总量***.*万吨，其中控制资源量**.*万吨，推断资源量***.*万吨。

表*-* 截至****年*月**日海华煤矿煤炭资源储量估算表（万吨）

注：根据最新的采矿许可证，海华煤矿开采标高已变更为****~****m，因此储量核实报告中证外****~****m 资源量可纳入证内资源量。

（*）动用及保有资源储量

根据《内蒙古自治区达拉特旗海华煤矿****年储量年度报告》，截至****年**月**日，该矿累计查明资源量*****千吨，累计消耗资源量****.*千吨，本年度无煤区核减资源量***千吨，剩余保有资源量****.*千吨，其中探明资源量*****千吨，控制资源量****.*千吨，推断资源量****.*千吨。

表*-* 截至****年**月**日累计动用量及保有量（千吨）

*、开采规模及服务年限

根据矿方于****年**月委托内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制并备案的《内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井*.**Mt/a 改建项目初步设计说明书》（鄂能局审批发[****]**号），矿山露天矿原煤可采储量为 **.*Mt，生产规模 *.*Mt/a，备用系数 *.*，计算露天矿服务年限共为 *.*a（其中首采区剩余可采**.*a、二采区**.*a、三采区 *.*a）。

根据矿方**** 年 ** 月委托内蒙古第一水文地质工程地质勘查有限责任公司编制的《内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井矿产资源开发利用方案》(内矿审字[****]***号),截止 **** 年 * 月 ** 日,矿区范围内各煤层可采储量 ****.* 万吨,剩余可采原煤量 ****.* 万吨,煤矿剩余服务年限 **.* 年。

根据《内蒙古自治区达拉特旗海华煤矿****年储量年度报告》,矿山于****年生产活动地区为*-*中、*-*、*-*、*-*中、*-*上、*-*煤层,全年共动用资源量****.*千吨,露天开采剩余可采资源量****.*千吨,储量备用系数 *.* ,证载生产规模 ** 万吨/年,截至****年底露天开采剩余服务年限**.*年;根据《现场处理决定书》(内蒙古自治区(达拉特)煤安处[****]*****号), ****年全年产量为*****.*吨。

根据《内蒙古自治区达拉特旗海华煤矿****年储量年度报告》,矿山于****年生产活动地区为*-*中、*-*、*-*、*-*中、*-*上、*-*煤层,全年共动用资源量****.*千吨,截至****年底露天开采剩余服务年限**.*年;根据《行政处罚决定书》(内蒙古自治区(达拉特)煤安罚[****]*****号), ****年全年生产原煤****.*万吨。

根据《内蒙古自治区达拉特旗海华煤矿****年储量年度报告》,矿山于****年生产活动地区为*-*中、*-*、*-*、*-*中、*-*上、*-*煤层,全年共动用资源量****千吨,截至****年底露天开采剩余服务年限**.*年;根据《行政处罚决定书》(内蒙古(达拉特)煤监管罚[****]*****号), ****年全年生产原煤****.*万吨。

综上所述，江木图南井初步设计服务年限为 **.*年，****年储量年度报告中截至****年年底露天开采剩余服务年限为**.*年，相差至**.*年，其差异性原因主要为以下两个原因：①****年储量年度报告计算矿山剩余服务年限时可采储量参考数据来源于开发利用方案，而非初步设计，两者相差甚大，此为主要原因。②矿山近几年因达拉特旗煤炭保供需求增大原因存在超采情况，此为导致矿山****年年底剩余服务年限较之初步设计设计的服务年限有较大差别的另一原因，相应处罚文件见附件**。

***、矿山开采和排土计划**

(*) 矿山现状总平面布置

***) 露天煤矿总布置内容**

露天煤矿总布置包括采掘场、排土场、工业场地、外运道路、供电线路及水源地等工程。

***) 各场地相互位置关系**

①采掘场

根据现场调查，江木图南井现已形成“L”状露天采场，面积为***.***hm²，台阶高度**m，坑底最低标高为****m，东部形成**个剥离台阶，东南部形成**个剥离台阶，西南部形成*个剥离台阶，最大采深***m，台阶坡面角为**-**°。剖面为阶梯状，结构较完整，可分辨台阶层次。露天矿开采工艺采用单斗-卡车工艺。

②排土场

本矿排土场分为外排土场和临时外排土场。外排土场位于首采区北部，其中*号外排土场位于矿区西北，占地面积**.*hm²，*号外排土场位于矿区东北，占地面积**.*hm²，排土标高为****m 和

m；临时外排土场位于矿田南部，设计占地面积约.***hm²，截止目前，煤矿已实现内排作业，随着工作帮推进，已实现对*号临时排土场的二次倒运。

现状条件下，矿业开采已形成一处内排土场，占地面积约***.***hm²，排弃至内排土场的剥离土石分阶梯型堆放，内排标高为***~***m，已形成**个台阶，台阶高度为**-**m，边坡角为**_**°。

③工业场地

现状条件下，工业场地位于*号外排土场与*号外排土场中部，占地面积*.***hm²，主要布置了办公室、食堂、浴室、锅炉房、中水处理间、职工宿舍、危废库等设施。

④矿部办公区

矿部办公区位于矿界西侧***m处的平缓地段，占地面积*.***hm²，场内设有办公用房、生活房、辅助用房以及供职工停放车辆、休闲活动的场地等。

⑤储煤棚

江木图南井工业场地东北侧新建一处储煤棚，占地面积约*.***hm²，储煤棚为钢筋结构，形成了人工建筑物。

⑥表土存放区

为便于今后复垦需求，将对拟损毁区域进行表土剥离，表土存放区布置在内排场顶部平台，表土堆放区为表土的临时堆放场所，最终存放的表土将全部被用来作为复垦土源。表土存放区占地面积*.***hm²，排弃高度*~**m左右，形成自然坡。

⑦矿区道路

矿区道路是进入煤矿工业场地、露天采场、排土场的主要道路，长约*.*km，路面宽*m，素土路面。总占地面积*.****hm²。

矿区道路北侧为马呼线，经该线可连接至国道***，进入国家道路运输网。煤炭主要经该道路外运。

⑧采空区

根据收集的资料，原罕台川煤矿江木图南井遗留采空区位于矿区东北部，面积约*.****hm²，该区域已规范设置安全警示牌，强化警示提醒，并对已出现的地表裂缝及时进行了回填处理。

⑨供电线路

该矿电源引自本矿东南方向约*km处有罕台川**kv变电站。

⑩供水管路

目前海华煤矿供水取自周边水源井，总供水量能够满足露天矿生产、生活及消防用水需求。

行政生活区内已有日用消防水池及泵房。采掘场集水坑中的水由管路引至澄清池，澄清后也可作为消防灭尘及绿化用水使用。

(*)采区布置

矿区划分为三个采区。首采区位于矿田西南部，占地面积约***.****hm²，首采区采掘场布置于首采区中南部，占地面积约***.****hm²，采掘场坑底表高为***.*m；二采区位于矿田东部，占地面积约***.****hm²；三采区位于矿田西北部，占地面积约***.****hm²。露天矿开采境界及采区划分平面图见图*-*。

表*-* 采区技术特征表

图*-* 露天矿开采境界及采区划分平面图

(*)阶段划分

阶段划分，是露天煤矿为了满足设备作业、边坡稳定、运输安全、排水顺畅、分层回采，将矿床沿垂直方向按一定高度划分为若干个水平分层，自上而下依次开采。每个阶段包含：阶段平盘（作业平台）、阶段坡面、安全平台、清扫平台、运输通道

阶段划分旨在保证边坡稳定：分层开挖，控制边坡角，防止滑坡；适合大型设备作业：挖掘机、卡车、钻机必须在水平平台上工作；实现自上而下顺序开采：先剥后采，安全规范。便于排水、降尘、运输：分层布置排水、道路、喷淋系统。提高回采率：分层开采能把煤采干净，减少损失。

江木图南井煤矿阶段高度**m，从地表****m 向下挖到****m，一共划分了**个阶段（台阶）。分为三大开采阶段：浅部阶段：****m 以上→剥离表土、风化岩；中部阶段：****m~****m→主采*-*中、*-*上煤层；深部阶段：****m~****m→主采*-*、*-*上煤层。

（*）开采接替顺序

*）开采顺序

江木图煤矿设计的开采顺序为首采区→二采区→三采区。

首采区利用现状采坑向深部的*-*以下煤层延深开采，工作线东西向布置，由北向南推进，直至首采区开采结束。

*）采区过渡方式

设计采区过渡采用缓帮过渡方式，首采区压东端帮内排，待首采区开采接近终了时期，首采区东南帮向二采区进行扩帮，待二采区东南帮到界后，利用二采区北帮近东西向布置工作线，由南向北推进。三采区南北向布置工作线，由东向西推进。

（*）开采进度计划

根据初步设计，**a 开采进度计划如下：

表*-* 开采进度计划表

(*) 排土场设置

*) 排土现状情况

本矿为生产露天矿，设计*处外排土场，初期使用的外排土场位于本次设计三采区处，在以往形成的内排土场上加高排弃，*号外排土场现已形成****、****、****、****、****m 排土平台，*号外排土场现已形成****、****、****、****、****、****m 排土平台，另外在矿田南部设置了一处临时外排土场，截止目前，煤矿已实现内排作业，随着工作帮推进，已实现对*号临时排土场的二次倒运。目前露天矿已实现内排，内排土场位于矿区东南部，内排标高为****~****m，已形成**个台阶。

*) 外排土场设置

随着首采区采场向南推进，在采场北部原设计内排土场基础上加高排弃至****m 标高（局部因堆放表土可能大于该值），另在矿田首采区南部设置一处临时外排土场，该排土场后期随着采场推进将被重复剥离。

表*-* 外排土场作业技术参数表

*) 内排土场排土技术参数

①排土设备选型及设备数量

露天矿剥离生产全部自营，排土设备为卡车—装载机。

②排土作业技术参数

a.排土段高

露天矿所排物料由少量黄土、风积沙与各种岩石构成，考虑排土作业安全、排土线数目、排土工作面数量及排土能力等要求，排土段高设计取为**m。

b.排土台阶坡面角

排土台阶工作坡面角根据排弃物料的组成，结合矿山实际开采情况，设计取为**°。

c.最小排土工作平盘宽度及要素构成

排土作业采用边缘排土与场地排土相结合的排土方式，其最小排土工作平盘宽度由落石滚落安全距离宽度、路面宽度（包括卡车长度、调车回转宽度等）、卸载边缘安全距离构成，设计确定最小排土工作平盘宽度为**m。

排土作业技术参数见表*-*。

排土工作平盘示意图*-*。

表*-* 内排土场作业技术参数表

图*-* 排土工作最小平盘宽度示意图

d.内排时采掘场底部最小沟底宽度及构成要素

露天矿内排土场的排土工作线与采掘场工作帮实施同步推进，其底部宽度主要考虑坑底煤层选采作业、排水作业、安全因素等确定为**m。内排土场平盘要素见表*-*及图*-*。

生产时要严格安排采、排计划，内排时在坑底靠近排土场坡底设安全标志牌或挡墙，以保证内排最小沟底安全距离。

表*-* 内排沟底最小平盘宽度要素表

图*-* 内排沟底最小平盘宽度示意图

(*) 开采境界

*) 地表境界

地表境界以海华煤矿矿权范围作为露天开采地表境界。

*) 开采底部境界

以确定的地表开采境界,按**° 稳定帮坡角向下内推至最下煤层底板(整体以*-#煤层为主,西南部采至*-#上煤层,北部采至*-#下号煤层、东部采至*-#上号煤层)确定底部开采境界。

开采境界范围均在《采矿许可证》批准的开采平面,开采最低标高为****m。境界圈定结果见表*-*。

表*-* 境界特征一览表

*) 境界拐点坐标

露天矿地表境界主要拐点坐标见表*-* ,露天矿底部境界主要拐点坐标见表*-*。

表*-* 露天矿地表开采境界主要拐点坐标表(****国家大地坐标系)

表*-* 露天矿底部开采境界拐点坐标表(****国家大地坐标系)

图*-* 矿权范围、开采境界及储量估算叠合图

表*-* 方案服务期内前三年开采境界拐点坐标表(****国家大地坐标系)

(*) 相关安全工程设置

*) 坑内排水系统

目前露天矿采场汇水采用坑底储水、移动式泵站排水方式,通过澄清后,经管路抽至洒水车或地面水池后,作为道路洒水降尘和排土场复垦绿化使用;同时矿方已制定雨季三防制度,暴雨时期要求作业设备和人员全部及时撤离采坑至安全地带。

*) 地面防排水系统

根据煤矿提交的现状资料，矿田西南部卜拉沟上游设置了一条“卜拉沟骨干坝”，卜拉沟骨干坝由当地水利部门主持建设完成，所属罕台川流域坝系工程；该坝体始建于****年，工程控制面积*.*km²，总库容**.*万 m³，设计洪水标准**年一遇，校核洪水标准***年一遇，设计淤积年限**年，最大坝高**.*m，坝顶长***m，坝顶宽*m。该坝体距离矿田西南边界约***m 处，该坝体下游除雨季有一定的汇水外，平时为干沟。

为了防止卜拉沟骨干坝体下游汇水进入采场，设计利用沟内原有跨沟道路设置临时防洪坝截流上游汇水，坝体高约*m、顶宽*m、底宽**m，长约***m，雨季要随时观测上游“卜拉沟骨干坝”的汇水情况和临时防洪坝内的汇水情况，降雨时人员和设备全部撤离至地面；临时防洪坝内正常降雨时期有少量汇水时靠自然蒸发即可，暴雨时期汇水量大时采用暴雨泵站强排方式将汇水排出，同时坝体南段埋设直径*m 的溢流管，水量较大时通过溢流管排出。该临时防洪坝为临时防排水设施，后期随着首采区采场推进在内排土场平台上留设泄洪通道，保证卜拉沟汇水能够顺利排出。

另外根据地形地貌特点及开采现状，在采场的东侧沿地形等高线设置挡土堤，拦截疏导地表径流排往周边低洼处；挡土堤高*m、顶宽*m、底宽*m，长约***m。

*）对采场、排土场边坡可能产生的地质灾害提出以下监测防治措施

现状调查，江木图南井在矿山排土场区域布设了*套边坡雷达、**个 GNSS 边坡监测点及*座基站，露天采场区域布设了*套边坡雷达。目前，江木图南井露天矿现状采坑和排土场的边坡较稳定，未发现失稳现象。但是随着工作线推进而导致的采深加大，排土场加高、

边坡角增大、地下水位增高，含水量增加等外部条件的变化，采场或排土场将可能出现失稳，因此需要矿方做好边坡地下水位监测工作，并根据条件的变化，及时验算边坡角，制定相应的安全措施，防止产生滑坡或预防滑坡造成不必要的损失。

针对上述情况，提出以下防治措施：

①对采坑周边的地质体应及时进行观察、记录，做到早发现、早治理。

②定期巡视排土场边坡，对影响生产安全的不稳定边坡采取安全措施。

③排土作业按设计进行，不超挖坡底线，最终煤台阶采取防止煤风化、自然发火及沿煤层底板滑坡等措施。

④内排土场最下部台阶的坡底与采掘台阶坡底之间留有足够的安全距离。排土场保持平整，没有积水，修筑截泥、防洪和排水设施，防止或者减少水流入排土场。

⑤植被防护：在边坡上种植植被能有效地减缓边坡上的水流速度，植物的根系可固着边坡表层土壤以减轻冲刷，从而达到保护边坡坡面的目的。

⑥边坡疏排水：地表排水，能够改善因地表水作用导致的边坡稳定性降低。目前，常用的地表排水设施主要有：排水沟、截水沟、急流槽及跌水等。

⑦地下排水：可选用渗沟、盲沟、排水洞、排水孔及集水井等形式。

*) 采空区稳定性评价

针对井工房柱式开采时遗留的巷道和老窑采空区。由于采空区形成年代较久，采空区井口早已坍塌，因本次未开展采空区探查工作，

所以采空区的分布范围及积水、积气等情况不详。采空区的分布范围直接引用****年备案核实报告的采空区范围。针对采空区地面塌陷，提出以下防治措施：

①应形成完善的地面塌陷区的巡查制度并做到全面落实。

②指派责任心强的人员巡视地表，发现地表塌陷及时构筑警示物，防治人员跌入坑内。

③对照生产计划，有针对性巡视地表，及时发现空采区域地表裂缝，填写塌陷区巡查记录。

④地表有塌陷或裂缝时，应及时用黄土填实，防治地表漏风、漏沙、渗水。

⑤采剥过程中，接近采空区区域前，进行地面物探和钻探验证工作，查明采空区范围，积水积气情况，制定相应防范措施，避免发生安全事故。

（*）矿山固体废弃物和废水的排放量及处置情况

*）固体废弃物

江木图南井在生产过程中产生的固体废弃物以剥离土岩为主，另有锅炉灰渣、生活垃圾、污泥等。鉴于本次生态修复方案主要针对已损毁及拟损毁土地的生态修复，上述锅炉灰渣、生活垃圾、污泥及危险废物等属企业常态化环境管理范畴，本方案不再展开赘述。

矿区前期（包括基建期、移交期、达产年末）剥离排放物（约**.**万 m³）全部拉运至外排土场集中堆放，后期剥离总量约*****万 m³全部内排于露天采场（内排土场）。排土时将表土单独堆放，排土场随着排弃计划制定排土场土地复垦绿化规划，以防止扬尘污染和排土场水土流失的产生。在达到设计标高后应及时进行土地复垦，减少水土流失，减少扬尘对周围环境空气的影响。

*) 废水

矿山内废水主要包括矿坑疏干水和生活污水。其中，矿坑疏干水与矿山开采及生态修复密切相关，纳入本方案统筹考虑；生活污水属企业常态化环境管理范畴，本方案不再赘述。

根据《开发利用方案》结合矿山开采现状，露天矿坑内正常涌水量为***.***m³/d，经过处理后，达标的水用于煤场洒水，地面降尘、多余的水用于植被恢复之用。

江木图南井固体废弃物和废水的排放量及处置情况见表*-**。

表*-** 固体废弃物和废水的排放量及处置情况表

(二) 矿山开采现状

根据现场调查和了解，江木图南井****年资源整合后一直开采至****年，****年至****年一直停产，目前已恢复生产，经过多年的露天开采，现状已形成露天采场、内排土场、外排土场、矿部办公区、储煤棚、工业场地、表土存放区和矿区道路以及早期井工开采时遗留采空区一处，无其他土地损毁单元。（现状单元分布示意图见图*-*、现状单元正射影像图见图*-**）。

*、露天采场

根据现场调查，江木图南井现已形成“L”状露天采场，面积为***.***hm²，台阶高度**m，坑底最低标高为****m，已形成**个剥离台阶，最大采深***m，台阶坡面角为**-**°，目前在二采区生产作业。剖面为阶梯状，结构较完整，可分辨台阶层次。（见照片*-*）。

照片*-* 露天采场

*、内排土场

现状条件下，矿业开采已形成一处内排土场，占地面积约***.***hm²，排弃至内排土场的剥离土石分阶梯型堆放，内排标高为***~***m，已形成**个台阶，台阶高度为**-**m，坡面角**°左右，边坡角为**-**°。其中现状已治理**.***hm²，未进行治理面积为***.***hm²。（见照片*-*）。

照片*-* 内排土场

*、外排土场

现状条件下已形成*处外排土场，外排土场分别为西侧*号外排土场、东侧*号外排土场以及南部*号临时外排土场。

*号外排土场位于矿区西北，占地面积**.***hm²，目前排弃标高***m，边坡角为**°，分为*个台阶，台阶高度**—**m，排土场坡面角**-**°左右。

*号外排土场位于矿区东北，占地面积**.***hm²，目前排弃标高***m，边坡角为**°，分为*个台阶，台阶高度**—**m，排土场坡面角**-**°左右。

*号临时外排土场位于首采区南部，设计占地面积***.***hm²，截至目前，煤矿已实现内排作业，随着工作帮推进，已实现对*号临时排土场的二次倒运。（见照片*-*—*-*）。

照片*-* *号外排土场

照片*-* *号外排土场

*、工业场地

现状条件下，工业场地位于*号外排土场与*号外排土场中部，占地面积*.****hm²，主要布置了办公室、食堂、浴室、锅炉房、中水处理间、职工宿舍、危废库等设施。（见照片*-*-*-*-*）。

照片*-*-* 工业场地

照片*-*-* 危废库

*、储煤棚

江木图南井工业场地东北侧新建一处储煤棚，占地面积约*.****hm²，储煤棚为钢筋结构，形成了人工建筑物。（见照片*-*-*）。

照片*-*-* 储煤棚

*、矿部办公区

矿部办公区位于矿界西侧***m处的平缓地段，占地面积*.****hm²，场内设有办公用房、生活房、辅助用房以及供职工停放车辆、休闲活动的场地等。场内建筑均为混凝土结构。（见照片*-*-*）。

照片*-*-* 矿部办公区

*、表土存放区

为便于今后复垦需求，将对拟损毁区域进行表土剥离，表土存放区布置在内排场顶部平台，表土堆放区为表土的临时堆放场所，最终存放的表土将全部被用来作为复垦土源。表土存放区占地面积*.****hm²，排弃高度*~**m左右，形成自然坡。（见照片*-*-*）。

照片*-*-* 表土存放区

*、矿区道路

矿区道路是进入煤矿工业场地、露天采场、排土场的主要道路，长约*. *km，路面宽*m，素土路面。总占地面积*. ****hm*。（见照片*_*）。

照片*_* 矿区道路

*、采空区

根据收集的资料，原罕台川煤矿江木图南井遗留采空区位于矿区东北部，面积约*. ****hm*，此前遗留采空区地表出现多处裂缝，裂缝一般在**—**m，宽*. *—*. *m。针对二采区东北部采空区地质安全隐患，煤矿及时开展专项处置，在该区域规范设置安全警示牌，强化警示提醒；对已出现的地表裂缝及时进行回填处理，有效遏制裂缝进一步发育，消除了地质灾害隐患。（见照片*_*）。

照片*_* 遗留采空区裂缝

图*- * 现状单元分布示意图

图*- ** 现状单元航拍图 (****年*月**日)

第二章 矿区基本信息

第一节 矿区自然条件

一、地形地貌

江木图南井煤矿现状首采区和二采区的西部露天开采已形成台阶状的人工地貌，二采区的东部、北部、南部和三采区北部为原始的地形地貌。

（一）原始地形地貌

矿区位于鄂尔多斯高原，属高原侵蚀性丘陵地貌，矿区地形总体呈南高北低，最低点位于矿区东北部的江木图沟，海拔****m，沟谷切割较浅。最高点在矿区西南部，海拔标高****m，相对高差***m。

按地貌成因及形态类型划分，矿区地貌类型为侵蚀性丘陵地貌，丘陵间发育有一些沟谷。

*、丘陵

丘陵地形切割较强烈，沟谷两侧基岩裸露，植被稀疏。总体地貌形态呈现为梁地与沟谷相间分布，矿区以梁地为主体，周边发育树枝状冲沟。海拔高程多在****.*-****.*m，相对高差在**-***m左右，外力作用以构造侵蚀为主，丘顶呈浑圆状或梁状，坡度多小于**°，沟谷两侧山体坡度在**°左右。基岩沿沟谷两侧出露，局部山梁上被第四系次生黄土及残坡积层覆盖。

*、沟谷

矿区发育两条较大的沟谷，一条是位于矿区西部的布拉沟，另一条是位于矿区东北部的江木图沟，沟床坡降*~*%，江木图沟从矿区东

北部通过。丘陵间发育的沟谷及冲沟规模较小，沟谷宽度一般**~**m，切割深度一般**~**m。

照片*-# 矿区丘陵地貌

照片*-# 矿区内沟谷

（二）人工堆积地貌

矿区现状西部已形成大范围人工堆积的台阶状排土场，排土场东侧和南侧为人工开挖的采矿断面台阶的露天采坑。现内、外排土场已联成一体，总体呈台阶状分布，其中*号外排土场位于矿区西北，占地面积**.*hm²，*号外排土场位于矿区东北，占地面积**.*hm²，排土标高为****m和****m；内排土场，占地面积约**.*hm²，排弃至内排土场的剥离土石分阶梯型堆放，内排标高为****~****m，已形成**个台阶，台阶高度为**~**m，边坡角为**~**°。人工堆积地貌景观见照片*-#。

照片*-# 人工堆积地貌

二、气象

本区气候属半干旱高原大陆性气候，冬季严寒，夏季炎热，常年多风沙，干旱少雨，昼夜温差大。年最高气温**.*℃，最低气温-**.*℃。降水稀少，年降水量***~***mm，年平均降水量***.*mm，且多集中于*~*三个月，年蒸发量****.*~****mm；春冬两季风力较大，风向多为西北风，最大风力可达**级；每年**月至翌年*月为封冻期，最大冻土深度*.*m。该地区无霜期短，历年来最长***天，最短***天，平均***.*天；初霜日为每年的*月**日左右。冰冻期从每年的**月下旬至翌年的*月上旬，积雪厚度**~***mm。

三、水文

矿区属于黄河水系，地形总体呈南高北低，矿区内无地表水体及地下水天然露头。矿区内沟谷均为季节性沟谷，平时无水，暴雨后可形成洪流。矿区外围由南向北流向的纳林沟、罕台川沟，分别位于矿区的东西两侧，大体上形成“平行状”水系，为本区内较大的间歇性地表水体。在各沟谷的上游为地下水补给地表水，中游为地表水补给地下水。在沟口处，地表水随季节变化而互补。

据黄河水利委员会头道拐水文站观测资料，黄河年平均含沙量为 $^{*}.^{*}kg/m^{*}\sim^{*}.^{*}kg/m^{*}$ ，水位标高最低 $^{*}^{*}.^{*}m$ （ $^{*}^{*}^{*}^{*}^{*}$ 年 * 月 * 日），最高 $^{*}^{*}.^{*}m$ （ $^{*}^{*}^{*}^{*}^{*}$ 年 * 月 * 日）；河水流量最小 $^{*}^{*}.^{*}m^{*}/s$ （ $^{*}^{*}^{*}^{*}^{*}$ 年 * 月 * 日），最大 $^{*}^{*}^{*}^{*}^{*}m^{*}/s$ （ $^{*}^{*}^{*}^{*}^{*}$ 年 * 月 * 日）。

四、土壤基本状况

（一）土壤类型

矿区受地形、地貌、成土母质、植被及人类活动影响，分布有地带性土壤栗钙土，矿区第四纪风沙分布广泛，主要土类是栗钙土，根据本次土壤检测结果，土壤有机质含量丰富，一般在 $^{*}.^{*}g/kg$ 左右，PH 值为 $^{*}.^{*}\sim^{*}.^{*}$ ，电导率平均 $^{*}^{*}.^{*}mS/m$ ，容重 $^{*}.^{*}g/cm^{*}$ ，全氮 $^{*}^{*}^{*}^{*}mg/kg$ ，有效磷 $^{*}.^{*}mg/kg$ ，速效钾 $^{*}.^{*}mg/kg$ 。土壤厚度为 $^{*}.^{*}m\sim^{*}.^{*}m$ ，平均为 $^{*}.^{*}m$ ，在区内大面积覆盖。

栗钙土分布广泛，是项目区分布面积最大土壤类型。成土母质主要是黄土，其天然植被以草原植被类型为主，由耐旱多年生草本组成，植被盖度稀疏。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，土壤质地为轻壤。

照片*-.* 土壤剖面

(二) 土壤质量

*、以往监测结果

(*) 监测点位

****年*月**日委托内蒙古华清环境检测有限公司进行了现场采样监测，每个点采样*次。按照污染影响型在矿区范围内布设*个柱状样、*个表层土壤监测点，矿区范围外布设*个表层土壤监测点；按照生态影响型在矿区范围内*个表层土壤监测点，矿区范围外布设*个表层土壤监测点。共布设**个监测点位，涵盖矿区内、外农用地与工业建设用地，检测指标包含理化指标、重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物及石油烃等，整体土壤环境质量优良，符合对应标准要求，无超标污染现象，局部存在轻度至中度碱化，无盐化问题。

表*-.* 监测点位

(*) 监测结果

*) 农用地监测点位（李家畔、和合成梁村、首采区内排土场已恢复区）

执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB*****-****）筛选值，所有指标均达标。

①重金属：铜、镍、铅、镉、锌、铬、砷、汞含量远低于标准限值，含量水平低且稳定，无重金属累积污染；

②理化指标：pH 值在*.*-*.**之间，呈弱碱性；水溶性盐总量*.*-*.**g/kg，未出现盐化；

③石油烃：含量**-**mg/kg，处于较低水平，无石油类污染迹象。

*) 工业建设用地监测点位 (行政办公区、储煤棚、危废库、集水坑北**m 未扰动土地、矿区范围北***m、集水池***m 范围内未扰动土地、危废库北**m 未扰动土地、王家梁)。

执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB*****-****) 第二类用地筛选值, 全部监测指标均满足标准要求, 无超标项。

①重金属: 铜、镍、铅、镉、六价铬、砷、汞均未超标, 六价铬在所有点位均未检出, 重金属污染风险极低;

②有机物: 苯、甲苯、二甲苯、氯仿、四氯化碳等挥发性有机物, 硝基苯、苯并芘、苯胺等半挥发性有机物均未检出, 无有机污染;

③石油烃: 含量**-**mg/kg, 远低于****mg/kg 的标准限值, 集水坑周边点位略高但仍合规;

④理化指标: pH 值 *.**-.**, 整体呈碱性, 集水坑周边达中度碱化, 其余点位多为轻度碱化; 水溶性盐总量 *.**-.**g/kg, 所有点位均未盐化。

*、本次监测结果

*) 耕地监测结果

本次共检测*份耕地土壤混合样品, 根据本次《内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井土壤检测结果》(****.*), 其中 PH 值为*.**~*.**, 有机质**.*~**.*g/kg, 电导率***~***mS/m, 容重*.**~*.**g/cm³, 符合《土地复垦质量控制标准》(TD/T *****-****) 表 D.*中耕地复垦质量控制标准; 养分指标全氮为****~****mg/kg, 平均****mg/kg, 有效磷**.*~**.*mg/kg, 平均**.*mg/kg, 速效钾**~**mg/kg, 平均**.**mg/kg, 根据《土地质量地球化学评价规范》(DZ/T

****-****)表 D.*中等级划分标准耕地全氮属于<二等、较丰富>级别,有效磷属于<二等、较丰富>级别,速效氮属于<四等、较缺乏>级别;污染指标耕地总汞为*.***~*.***mg/kg,平均*.***mg/kg,总砷**.*~**.*mg/kg,平均**.*mg/kg,铅**.*~**.*mg/kg,平均**.*mg/kg,镉**.*~**.*mg/kg,平均**.*mg/kg,铬**~**mg/kg,平均**.*mg/kg,铜**~**mg/kg,平均**mg/kg,锌**~**mg/kg,平均**.*mg/kg,镍**~**mg/kg,平均**mg/kg,符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB/T *****-****)表*中农用地土壤污染风险筛选值要求。

照片*-* 耕地土壤剖面

*) 林地监测结果

本次共检测*份林地土壤混合样品,根据本次《内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井土壤检测结果》(****.*),其中 PH 值为*.**~*.**,有机质**.*~**.*g/kg,电导率**.*~**.*mS/m,容重*.**~*.**g/cm³,符合《土地复垦质量控制标准》(TD/T *****-****)表 D.*中林地复垦质量控制标准;养分指标全氮为****~****mg/kg,平均****mg/kg,有效磷**.*~**.*mg/kg,平均**.*mg/kg,速效钾**~***mg/kg,平均**.*mg/kg,根据《土地质量地球化学评价规范》(DZ/T *****-****)表 D.*中等级划分标准林地全氮属于<二等、较丰富>级别,有效磷属于<二等、较丰富>级别,速效氮属于<四等、较缺乏>级别;污染指标林地总汞为*.***~*.***mg/kg,平均*.***mg/kg,总

砷**.*~**.*mg/kg，平均**.*mg/kg，铅**.*~**.*mg/kg，平均**.*mg/kg，镉**.*~**.*mg/kg，平均**.*mg/kg，铬**.*~**.*mg/kg，平均**.*mg/kg，铜**.*~**.*mg/kg，平均**.*mg/kg，锌**.*~**.*mg/kg，平均**.*mg/kg，镍**.*~**.*mg/kg，平均**.*mg/kg，符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB/T *****-*****）表*中农用地土壤污染风险筛选值要求。

照片*-* 林地土壤剖面

*）草地监测结果

本次共检测*份草地土壤混合样品，根据本次《内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井土壤检测结果》（*****.*），其中 PH 值为**.*~**.*，有机质**.*~**.*g/kg，电导率**.*~**.*mS/m，容重**.*~**.*g/cm³，符合《土地复垦质量控制标准》（TD/T *****-*****）表 D.*中草地复垦质量控制标准；养分指标全氮为*****~*****mg/kg，平均*****mg/kg，有效磷**.*~**.*mg/kg，平均**.*mg/kg，速效钾**.*~**.*mg/kg，平均**.*mg/kg，根据《土地质量地球化学评价规范》（DZ/T *****-*****）表 D.*中等级划分标准全氮属于<二等、较丰富>级别，有效磷属于<三等、中等>级别，速效氮属于<四等、较缺乏>级别；污染指标总汞为**.*~**.*mg/kg，平均**.*mg/kg，总砷**.*~**.*mg/kg，平均**.*mg/kg，铅**.*~**.*mg/kg，平均**.*mg/kg，镉**.*~**.*mg/kg，平均**.*mg/kg，铬**.*~**.*mg/kg，平均**.*mg/kg，铜**.*~**.*mg/kg，平均**.*mg/kg，锌**.*~**.*mg/kg，平均**.*mg/kg，

镍**~**mg/kg，平均**.**mg/kg，符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB/T *****-*****）表*中农用地土壤污染风险筛选值要求。

照片*-.* 草地土壤剖面

表*-* 本次土壤检测结果

表*-* 拟占用各类型土地土壤检测结果及质量调查结果表（续表）

五、植被基本状况

根据《内蒙古自治区植物区系分区》，矿区位于欧亚草原植物区-黄土高原草原植物-鄂尔多斯高原分区，在植被区划上矿区地处暖温带典型草原带，地带性植被类型为典型草原植被，同时受非地带性生态环境条件的影响，尚分布有沙地植被，另外，还分布有人工植被，人工植被主要是植被恢复区域的柠条锦鸡儿群落。江木图南井矿区植被是以旱生植物为主，进一步细分为自然植被和人工植被。

*、自然植被

自然植被代表有达乌里胡枝子、沙打旺、百里香和沙蒿。由于受非地带性生态环境条件的影响，区内还发育着部分沙地植被，代表有柠条、旱柳。

*、人工植被

人工植被主要为人工林，人工林代表植被有杨树、松树等，林地郁闭度**.**%。

照片*-* 自然植被

照片*-* 人工植被

六、地下水基本状况

本区第四系松散岩类孔隙潜水，主要分布在卜拉沟及其支沟谷底部，由于本矿及周边煤矿长期开采进行疏排水，导致第四系松散岩类孔隙潜水呈现为透水不含水层。承压水主要为延安组地层孔隙裂隙承压水，即开采煤层的顶底板砂岩含水层孔隙裂隙水，该含水层水量贫乏，补给条件、径流条件、透水性能与导水性能均较差，较易疏干。

（一）以往监测结果

主要依据为《内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井改建项目环境影响报告书》（****.*月）中地下水监测结果。

*、监测点位

****年**月**日委托内蒙古华清环境检测有限公司对地下水环境进行现状监测，共布置*个水质点，*个水位点。见下表。

表*-* 地下水水质监测点位统计表

表*-* 地下水水位监测点位统计表

图*-* 地下水现状监测布点图

*、监测结果

评价方法采用标准指数法，评价标准为《地下水质量标准》（GB/T*****-* **）III类标准，石油类参考《地表水环境质量标准》（GB*****-****）III类标准。从评价结果可知，*#李家畔肉眼可见物、总硬度（超标倍数*.*）、溶解性总固体（超标倍数*.*）、硫酸盐（超标倍数*.*）出现超标，李家畔位于卜拉沟坡地，受上游碎屑岩类裂隙、孔隙潜水含水层直接补给，同时根据回顾性分析可知，总硬度、溶解性总固体、硫酸盐超标为地质环境背景值较高，其他监测因子均满足《地下水质量标准》（GB*****-****）III类标准要求，石油类满足《地表水环境质量标准》（GB*****-****）III类标准要求。

表*-* 地下水现状监测及评价结果一览表

（二）本次监测结果

根据****年*月由内蒙古航峰检测技术有限公司检测的《内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井地下水检测结果》，地下水共检测了砷、铅、氰化物、亚硝酸盐（以N计）、硝酸盐氮、三氯甲烷、色度、

浑浊度、臭和味、肉眼可见物、pH 值、铝、铁、锰、铜、锌、Cl⁻、SO₄²⁻、溶解性总固体、总硬度、高锰酸盐指数（以 O₂计）、F⁻、六价铬、镉、（总）汞、总α放射性、总β放射性、总大肠菌群、细菌总数、氨（以 N 计）、挥发酚、阴离子合成洗涤剂、硫化物、钠、碘化物、硒、四氯化碳、苯、甲苯等**项常规指标，其中除细菌总数超标地下水Ⅲ类水标准，其余指标均符合《地下水质量标准》（GB/T *****-****）中地下水质量常规指标Ⅲ类水标准。

第二节 社会经济概况

江木图南井位于达拉特旗南部，临近鄂尔多斯市，隶属于展旦召苏木。鄂尔多斯市是煤炭资源富集区，煤炭资源储量约占内蒙古自治区的*/%，全国的*/%，含煤面积约占全市总面积的**%，全市探明煤炭资源储量****亿吨。凭借自身资源禀赋并依托国家发展对能源的强烈需求，十五期间，鄂尔多斯市确立了以煤炭、电力、煤化工和机械制造为城市发展的主导产业，并成为国家规划建设的重要能源基地。煤炭工业作为主导产业推动了鄂尔多斯市迅速崛起。带动了电力、化工、冶金、机电、建材、交通运输、城市公用事业等产业的发展，同时也带动了相关服务业的快速发展，吸纳了大量人员就业。

一、达拉特旗社会经济概况

根据《达拉特旗****年国民经济和社会发展统计公报》，全年地区生产总值***.***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*.*%（其中，工业增加值***.***亿元，同比增长*.*%，建筑业增加值**.*亿元，同比增长*.*%）；第三产业增加值***.***亿元，

同比增长*.*%。三次产业结构为**.*：**.*：**.*。人均地区生产总值*****元，同比增长*.*%。旗一般公共预算收入*****万元，同比下降**.*%。按收入种类划分：税收收入*****万元，非税收入*****万元；按征收部门划分：税务局收入*****万元，非税局收入*****万元；按征收级别划分：旗本级收入*****万元，达拉特开发区收入*****万元。全旗完成政府性基金预算收入*****万元，同比增长***.*%。

年末全旗户籍总人口*****人，比上年末增加***人，其中，汉族*****人，占总人口的比重为**.*%；蒙古族*****人，占总人口的比重为*.*%；其他少数民族****人，占总人口的比重为*.*%。全年全体居民人均可支配收入*****元，同比增长*.*%。按常住地分：城镇常住居民人均可支配收入*****元，同比增长*.*%；农村牧区常住居民人均可支配收入*****元，同比增长*.*%。全体居民人均消费性支出*****元，同比增长*.*%。按常住地分：城镇常住居民人均消费性支出*****元，同比增长*.*%；农村牧区常住居民人均消费性支出*****元，同比增长*.*%。

二、展旦召苏木社会经济概况

展旦召苏木隶属鄂尔多斯市达拉特旗，全域面积****.**平方公里，辖**个行政村，总人口约*万人，区域经济发展基础条件较好。苏木资源禀赋优势明显，土地资源充裕，依托黄河灌溉体系，农牧业生产条件优越，是重要的商品粮生产基地；南部煤炭资源富集，探明储量**.*亿吨，为区域工业与能源经济发展提供了重要资源支撑。

农牧业是展旦召苏木的基础支柱产业。当地积极推进农业规模化、集约化发展，推行“统种共富”经营模式，土地整合与高标准农田建设成效显著，农牧业机械化水平较高，形成了粮食种植与特色经

济作物并重、种养结合的农牧业发展格局，产业发展稳定夯实乡村经济基础，持续带动农牧民增收。

能源工业是苏木经济发展的核心支柱。依托丰富的煤炭资源，当地有序推进煤炭规范化、集约化开发，配套发展物流配套产业，同时落地大型火电项目，不断完善能源产业体系。同步发展农畜产品仓储物流等服务业，延伸产业链条，逐步形成农牧业、能源工业、现代服务业协同发展的产业结构，区域经济增长动能持续增强。

辖区交通、水利基础设施完善，公铁交通路网畅通，可有效衔接周边城市群，为产业流通和经济发展提供便利条件。水利设施持续升级完善，有效保障农牧业稳定生产。整体来看，展旦召苏木依托优越的资源条件与产业基础，经济结构持续优化，民生保障稳步提升，是达拉特旗重要的农畜产品供给与能源保障重点区域。

第三节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

（一）区域地层岩性

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

根据东胜煤田区域地质图成果资料，区域地层由下而上为：三叠系中统二马营组(T*er)、三叠系上统延长组(T*y)、侏罗系下统富县组(J*f)、侏罗系中下统延安组(J*.*y)、侏罗系中统直罗组(J*z)、侏罗系中统安定组(J*a)、白垩系下统志丹群(K*zh)、新近系上新统(N*)、第四系全新统(Q_h)：

详见表*-东胜煤田区域地层表。

表*-.* 东胜煤田区域地层表

(二) 矿区地层岩性

矿田位于东胜煤田柴登南井田详查区的西北部边缘外围，为高原侵蚀性丘陵地貌，第四系在矿田大面积分布，沟谷两侧出露有基岩。根据地表出露及钻孔揭露，地层由老至新为：三叠系上统延长组(T*y)、侏罗系中下统延安组(J*.*y)、侏罗系中统直罗组(J*z)、白垩系下统志丹群(K*zh)及第四系(Q)。本次地层厚度根据利用的**个钻孔资料分析整理叙述。现分述如下：

*、三叠系上统延长组 (T*y)

该组为煤系地层的沉积基底，区内地表无出露，据钻孔揭露其岩性为灰绿色中~细粒砂岩，局部为紫色粉砂岩及泥岩。岩石成分以石英为主，长石次之，含较多的云母及暗色矿物；泥质填隙，发育大型板状、槽状交错层理。

本次利用的**个钻孔中有**个钻孔揭露该地层，均未揭穿基底，揭露厚度*.*~*.*.*m，平均*.*.*m。

、侏罗系中下统延安组 (J.*y)

为矿田含煤地层，其岩性组合为一套灰色、灰白色各粒级的砂岩及灰色粉砂岩和深灰色泥岩及煤层，中夹钙质砂岩薄层，局部含铁质结核，底部为灰色砾岩及含砾粗砂岩。上部及下部岩性以中~粗粒砂岩为主，交错层理发育；中部以粉砂岩、泥岩为主，水平纹理发。本次利用的**个钻孔均见该组，其中：**个钻孔完全揭露该地层，揭露厚度*.*.*~*.*.*.*m，平均*.*.*.*m。与下伏延长组(T*y)呈不整合接触。根据岩性组合特征及含煤特征将延安组划分为三个岩段，含*、*、*、*、*五个煤组，含煤*~**层。

(*) 一岩段 (J*.*y*)

该岩段位于延安组底部，即从延安组底界至*煤组顶板砂岩底界。岩性组合为灰白色中～细粒砂岩、灰色粉砂岩、深灰色砂质泥岩及泥岩、煤层，具有水平纹理及波状层理，含有*、*两个煤组，含煤*～*层，一般为*层，含计量煤层*层，编号为*-*上、*-*下、*-*、*-*上煤层。

本次利用的**个钻孔均见该岩段，其中：*个钻孔未能打到三叠系延长组而揭露不全，其余**个钻孔完全揭露该岩段，揭露地层厚度**.**~**.**m，平均**.**m。

(*) 二岩段 (J_{*.y}*)

该岩段位于延安组中部。岩段界线从*号煤组顶板砂岩底界起至*煤组顶板砂岩底界为止。岩性组合为下部以灰白色粉砂岩、灰色砂质泥岩及煤层为主，局部为中粒砂岩及泥岩；上部以灰白色粉砂岩、细粒砂岩及煤层为主，局部为中粒砂岩及砂质泥岩，具有小型交错层理及波状层理。含*、*两个煤组，含煤*～*层，一般*层，含计量煤层*层，编号为*-*中、*-*、*-*、*-*上煤层。

本次利用的**个钻孔中均见该岩段，揭露地层厚度**.**~**.**m，平均**.**m。

(*) 三岩段 (J_{*.y}*)

该岩段位于延安组上部。岩段界线底起*煤组顶板砂岩底界，顶至侏罗纪中统底界。其岩性下部为灰黄色厚层状粗～中砂岩。含铁质结核，局部地段含钙质。含*煤组，含煤*～*层，一般*层，含计量煤层*层，即*-*中煤层，该段地层在矿田东北部存在被剥蚀的现象。

本次利用的**个钻孔中有**个钻孔揭露该岩段，揭露残存厚度*.**~**.**m，平均**.**m。

*、侏罗系中统直罗组 (J_{*z})

该组地层在矿田地表无出露，岩性组合上部为灰绿色各粒级砂岩，中夹粉砂岩、砂质泥岩薄层，具水平层理；中部为灰绿色中粗砂岩、含砾粗砂岩，具有大型槽状、板状交错层理；下部为灰绿色及灰色细～中粒砂岩。

本次利用的**个钻孔中有**个钻孔揭露该地层，揭露残存厚度*.*~*.*m，平均*.*m，与下伏地层延安组呈平行不整合接触。

*、白垩系下统志丹群（K₂zh）

在矿田各沟谷的两侧有广泛的出露。岩性下部以灰绿、浅紫色砾岩为主，上部为浅红色、土黄色中粒砂岩和细粒砂岩为主。砾石成分以石英岩为主，其次为花岗片麻岩，砾石呈次圆状，分选性差，填隙物为各种粒级的砂及粉砂。地层厚度总体呈西厚东薄、北厚南薄的变化趋势。与下伏侏罗系中统直罗组呈角度不整合接触。

本次利用的**个钻孔中有**个钻孔揭露该地层，揭露残存厚度*.*~*.*m，平均*.*m，与下伏地层不整合接触，出露于矿田各大沟谷中。

*、第四系（Q）

该地层遍布全区，零星分布在区内各沟谷洼地及平缓山梁两侧，厚度*~*.*m，平均*.*m。覆盖于下伏地层之上。

该地层按成因可分为：冲洪积物（Q_{al+pl}）、残坡积物及少量次生黄土（Q₄）。

冲洪积物（Q_{al+pl}）：分布在沟谷底部，岩性为浅黄色各种粒级的砂砾石层，砾石呈次圆～棱角状，厚度一般小于**m。

残坡积物及少量次生黄土（Q₄）：主要分布在平缓山梁两侧，黄土层为浅黄色、褐黄色沙土、亚砂土，含钙质结核，具柱状层理，厚度小于**m，残坡积层为砾石和各种粒级的砂，厚度小于*m。

二、地质构造与区域地壳稳定性

（一）区域构造

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

（二）矿区构造

矿田构造形态与东胜煤田构造基本一致，向南西倾斜的单斜构造，地层倾角 $^{\circ}\sim^{\circ}$ 。区内未发现较大断层与紧密褶皱存在，有宽缓的波状起伏，区内无岩浆岩侵入。含煤地层沿走向、倾向变化不大，构造复杂程度属于一类，即简单构造。

（三）区域地壳稳定性

根据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB-*****-****，*.***万）和《中国地震参数区划图》（国家地震局****年版，*：***万），本区所在地达拉特旗树林召镇地震动峰值加速度为 $0.15g$ ，反应谱特征周期为 $0.25s$ ，对照地震烈度为VIII度，属地震活动微弱区。根据有关资料，新构造运动以来，区域地壳活动以缓慢垂直升降为主，无活动断裂存在，构造活动比较微弱，矿区地壳为相对稳定区。

三、水文地质条件

（一）区域水文地质

东胜煤田位于鄂尔多斯盆地东北部，江木图南井位于东胜煤田的北部，区内海拔标高一般在 $****\sim****m$ 左右。地形中部较高，向南

北两侧逐渐降低。沿纳林—东胜—独贵加汉一线呈东西向延伸的“东胜梁”，其海拔标高为****~****m，构成煤田内的区域性天然地表分水岭。煤田南接毛乌素沙地，北与库布齐沙漠相邻，水流侵蚀作用强烈，沟谷发育，具侵蚀性丘陵及风积沙漠地貌特征。

黄河是三面围绕煤田的唯一常年性水流，煤田内各沟谷均为其支流。“东胜梁”两侧遍布呈枝状发育的南北流向的大小沟谷，其中在“东胜梁”以南主要的沟谷有：乌兰木伦河、勃牛川等；北部的主要沟谷有：哈什拉川、罕台川、西柳沟、黑赖沟等。这些沟谷均为间歇性河流，在枯水季节多干涸或仅有溪流，雨季暴雨后可汇聚成洪流，水量大，历时短促。

煤田内主要发育中生界的陆相碎屑岩，次为新生界的半胶结岩类及松散岩类。根据地下水的不同含水特征，区域含水岩组可划分为三大类：松散岩类孔隙含水岩组、半胶结岩类孔隙含水岩组、碎屑岩类裂隙~孔隙含水岩组。各含水岩组的水文地质特征详见表*-*。

表*-* 区域含水岩组水文地质特征表

区域地下水的补给有大气降水、地表水和侧向径流补给。其中大气降水为其主要补给源，区内潜水直接接受大气降水及地表水渗入补给。而承压水在浅部接受大气降水和潜水补给，在深部接受侧向径流补给。区域潜水的径流与地形地貌有关，以“东胜梁”为界，分别向南北两个方向径流，排除区外。承压水的径流受构造控制，总体沿单斜构造的倾向，向南西方向流出区外。由于本区气候特点，蒸发量远大于降水量，因此区内潜水则以蒸发排泄为主，其次为径流排泄、泉水及人工开采排泄；而承压水的排泄受单斜构造的控制，以侧向径流排泄为主，其次是向上补给潜水排泄，或以泉水排泄。总之，东胜煤田区域地下水的补给，径流及排泄条件较为简单。

（二）矿区水文地质

*、地下水类型及特征

江木图南井位于东胜煤田北部，总体地势是南高北低，区内沟谷发育，均为季节性流水，其水流方向总体由南向北流。根据地下水含水介质和赋存条件，将矿区地下水划分为第四系松散岩类孔隙潜水含水岩组和碎屑岩类孔隙、裂隙潜水～承压水含水岩组，其中碎屑岩类孔隙、裂隙潜水～承压水含水岩组，根据其富水性及其与煤层的关系，又分五个含水岩段和各含水岩段之间的四个隔水层，现叙述如下。

（*）松散岩类孔隙潜水含水岩组

该组岩性为第四系残坡积砂土、碎石、以及风积沙土，厚度*～**m，一般小于**m，其分布广泛零散，一般位于潜水面以上，透水不含水，仅在较大沟谷洼地中的洪冲积层，位于潜水面以下地段富水，但水量不大。据民井简易抽水结果，地下水位标高，一般为****.**～****.**m，涌水量(Q)*.****～*.****L/s，单位涌水量(q)*.***～*.***L/s.m。水化学类型为 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{Ca} \cdot \text{K} + \text{Na} \cdot \text{Mg}$ 、 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{Ca} \cdot \text{Mg} \cdot \text{K} + \text{Na}$ 及 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{SO}_4^{2-} \cdot \text{Ca} \cdot \text{K} + \text{Na} \cdot \text{Mg}$ 型水，富水性极不均匀。

（*）碎屑岩类裂隙、孔隙潜水～承压水含水岩组

①第一含水岩段：赋存在煤系地层的盖层，侏罗系上统至白垩系下统志丹群中（J*-K*zh）。岩性以砾岩、含砾粗砂岩及中粗砂岩为主，局部夹粉砂岩、砂质泥岩薄层，胶结疏松，透水性良好，含水层厚度*～***.**m，平均**.**m，全区均有分布。本含水岩段，据抽水试验结果，地下水位标高****.**～****.**m，涌水量(Q)*.****～*.***L/s，单位涌水量 $q = *.*** \sim *.*** \text{L/s} \cdot \text{m}$ ，水化学类型为 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{Ca} \cdot \text{K} + \text{Na} \cdot \text{Mg}$ 、 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{Cl} \cdot \text{Ca} \cdot \text{K} + \text{Na} \cdot \text{Mg}$ 、及 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{SO}_4^{2-} \cdot \text{Cl} \cdot \text{Ca} \cdot \text{Mg}$ 型水。该岩

段一般地处标高较高，且分布零散，很难构成连续完整的含水层，因此富水性较弱。

②第二含水岩段：赋存在侏罗系中统中，本区缺失。

③第三含水岩段：位于含煤地层侏罗系中下统延安组（J₃-y）*煤组上部。岩性以中～粗砂岩为主，细砂岩次之，中夹粉砂岩及砂质泥岩薄层。含水层厚度*~**.**m，平均**.**m。根据民井抽水试验结果，地下水水位标高****.**~****.**m，涌水量(Q)*.****-*.****L/s，单位涌水量 q=*.***~*.***L/s·m，水化学类型为 SO₄·Cl·HCO₃-K+Na 及 SO₄·HCO₃-Ca·Mg·K+Na 型水。该岩段富水性较弱，透水性较强，为本区直接充水含水层。

④第四含水岩段：位于*煤组～*煤组间承压水含水岩段。岩性以细～粗砂岩为主，砂质泥岩、粉砂岩次之。含水层厚度*~**.**m，平均**.**m，该含水岩段全区普遍发育，厚度变化小，层位相对稳定。根据抽水试验结果，地下水水位标高****.**m，涌水量(Q)*.***L/s，单位涌水量 q=*.****L/s·m，水化学类型为 SO₄·HCO₃-K+Na、HCO₃·SO₄·Cl·SO₄-K+Na 型水。该含水岩段富水性不均匀，为本区间接充水含水层。

⑤第五含水段，位于延安组*煤组以下～三叠系上统延长组间孔隙承压水。岩性以中～粗砂岩、含砾粗砂岩为主，局部夹砂质泥岩，粉砂岩薄层。揭露厚度*~**.**m，平均**.**m。据万利川详查区抽水试验，地下水位标高****.**~****.**m，涌水量（Q）*.***l/s，单位涌水量（q）*.****~*.***l/s·m，SO₄·HCO₃-K+Na、HCO₃·SO₄·Cl·SO₄-K+Na 及 Cl·SO₄-K+Na 型水。该含水岩段的富水不均匀，多数地区为微弱，局部地区为中等，为区内间接充水含水层。

区内上述五个含水岩段间，均有层位稳定、隔水性能较好的以砂质泥岩、粉砂岩及泥岩组成的隔水层存在，在垂向上使各含水层间没有水力联系。

***、地下水补给、径流及排泄条件**

本区潜水主要是大气降水垂直入渗补给，局部为承压水越流补给，迳流则沿沟谷方向迳流，总体流向为由南向北流出区外。排泄则以蒸发排泄为主，人工开采和迳流排泄次之。

本区承压水主要为侧向迳流补给及大气降水的直接渗入补给。其迳流方向，据承压水的水位标高分析总体上为北西方向。区内承压水的排泄则以侧向迳流排泄为主，越流排泄次之，局部可通过透水天窗向上排泄。因此，区内煤层顶底板护理应随时注意其岩性变化，以防透水事故。不过本区各含水层富水性微弱，隔水层隔水性能较好，上下含水层水力联系可以认为微弱，也是客观的有利因素。

***、矿床充水因素**

根据本区水文地质条件分析，本矿区充水水源主要为大气降水及地下水，其次是老窑积水和地表水体。

本矿区位于“东胜梁”以北，大气降水是矿区的主要充水水源。它通过松散层的孔隙、裸露基岩与煤层露头的风化裂隙、采空区上部的塌陷、地表裂缝以及各种人工通道，直接或间接向矿坑充水。但本区降水量稀少，远小于蒸发量，且多集中在*、*、*月三个月，加之区内沟谷发育，相对高差较大，地表流量远大于渗入量，因此大气降水对矿坑的充水水量不会很大。但本井田开拓井口，均在沟谷煤层露头处，井口标高相对较低，因此，雨季洪水最高水位与井口标高的关系，目前尚无资料可查，需要引起煤矿在开采中予以注意，尤其是雨季汛期期间，以防洪灌井巷，造成灾害。

至于地下水对矿坑的充水，主要是通过煤层顶底板隔水层的透水天窗、节理裂隙、封闭不良的钻孔以及井巷等渠道向矿坑直接充水。区内主要可采煤层位于地下水位以下，所以地下水也是矿坑充水的主要水源之一。但本区含水层富水性较弱，补给条件较差，隔水层的隔水性能较好，因此，本区地下水对矿坑充水，水量也不会很大。

***、采空区积水的影响**

在矿山开采过程中，采空区围岩受爆破震动影响导致岩体裂隙发育，甚至贯通地表或连通老窑积水，发生突水事故，淹没坑道和工作面，造成巨大经济损失。该矿目前开采*-*煤层，采空区全部落顶、与本矿交界处无积水、无裂缝贯通本矿采坑。

因此本矿的导水裂隙带主要包括煤层顶底板砂岩裂隙孔隙形成的充水通道与老窑范围内地表塌陷、裂缝，有可能导致采坑积水和老空区积水等致灾因素。

主要防范措施：

- ①加强地表裂缝管理，已经发现立即进行填埋。
- ②加强防治水工作，对露天采场周边修筑防洪堤引流槽等防洪设施，防止大气降水倒灌采坑及地表水流入。
- ③在露天采场周边的积水区及时引走，不能引走的的积水要及时利用管网、临时架设水泵进行抽取。

（三）矿区水文地质勘查类型

矿田内地下水以大气降水补给为主，地形条件有利于自然排水，无常年地表水体，贫乏的大气降水补给十分有限，构不成矿床的主要充水因素。煤系地层上部岩层受剥蚀及风化作用，孔隙裂隙比较发育，含有少量孔隙裂隙水。矿床直接充水岩层主要为煤层顶底板含有孔隙裂隙的砂岩，其充水空间相对比较发育，但本区补给条件和径流条件、

贮水条件均较差，导致含水层富水性弱。直接充水含水层的单位涌水量 $q < 0.1 \text{ L/s} \cdot \text{m}$ 。根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 13363-2006）规定，将矿田水文地质勘查类型划分为第二类第一型，即裂隙充水的水文地质条件简单的矿床。

四、工程地质条件

（一）岩土体类型

根据矿区地层岩性特征、岩石物理力学性质、岩土体结构及工程地质特征，将矿区岩土体类型划分为软弱～半坚硬岩类、黄土和风积沙三种类型。

*、软弱～半坚硬岩

主要出露于矿区丘陵边坡及沟谷两侧部位。由三叠系上统延长组（T₃y）、侏罗系中下统延安组（J₂₋₃y）和侏罗系上统～白垩系下统志丹群（J₃-K₂zh）中的砂岩、砂质泥岩、泥岩和煤层等组成，呈中厚～薄层状，发育有水平、波状纹理，岩石抗压强度 $10 \sim 20 \text{ Mpa}$ ，岩石质量指标（RQD） $60 \sim 70\%$ 。其工程地质条件一般。

*、黄土

主要分布在平缓山梁两侧，黄土层为浅黄色、褐黄色沙土、亚砂土，含钙质结核，具柱状层理，厚度小于 10 m ，残坡积层为砾石和各种粒级的砂，厚度小于 5 m 。承载力特征值一般小于 100 Kpa ，其工程地质条件一般。

*、风积沙

分布在分布在罕台川东侧的背风处，为浅灰色、黄灰色中～细砂，土质稳定性较好。承载力特征值一般为 $100 \sim 150 \text{ Kpa}$ ，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**

依据《勘探报告》资料成果，矿区岩层区内除钙质砂岩为坚硬类岩石外，均为软弱～半坚硬岩石，各主要可采煤层的顶底板岩石稳定性较差。

***、节理裂隙与断裂带分布与特征**

矿区岩体为层状结构，基岩裂隙发育一般；区内断裂构造不发育。

***、风化层分布与特征**

矿区基岩风化现象一般，风化带深度在*.*～*.*m 不等，风化程度较弱。

（三）矿区工程地质勘查类型

综上所述，矿区内除钙质砂岩为坚硬类岩石外，均为软弱～半坚硬岩石，各主要可采煤层的顶底板岩石稳定性较差，工程地质条件不良，工程地质勘查类型为第三类，即层状岩类，工程地质条件为中等～简单型。

五、矿体地质特征

（一）矿区含煤地层及含煤性

矿田内主要含煤地层为侏罗系中下统延安组（J₂₋₃y），含三个岩段，*、*、*、*、*五个煤组。本次利用的**个钻孔有**个钻孔完全揭露延安组，经统计区内揭露含煤地层延安组厚度**.**～**.**m，平均**.**m。含有编号的煤层**层，煤层总厚度**.**～**.**m，平均**.**m，含煤系数为**.**%；含可采煤层*层，可采煤层累计厚度**.**～**.**m，平均**.**m，可采含煤系数为*.**%。

（二）煤层特征

矿田内共发育有编号煤层**层，自上而下依次编号为*-*上、*-*中、*-*下、*-*上、*-*、*-*下、*-*、*-*上、*-*中、*-*下、*-*上、

-、*-*下、*-*上、*-*中煤层。

其中：全区可采煤层*层为*-*中、*-*上、*-*煤层，大部可采煤层*层为*-*煤层，局部可采煤层*层为*-*中、*-*、*-*上煤层，不可采煤层*层为*-*上、*-*下、*-*上、*-*下、*-*上、*-*下、*-*下、*-*中煤层。不可采煤层中*-*上、*-*下煤层虽不可采，但其可采面积集中连片，故开发利用方案对这*层不可采煤层进行了资源量估算：

***、*-*中煤层**

位于延安组二岩段的上部，受地层沉积后剥蚀影响，矿田东北部的*-*煤层缺失。埋藏深度*.*~*.*m，平均*.*m。本次利用的**个钻孔有**个孔见该煤层，其中*个钻孔见可采煤层，煤层总厚度*.*~*.*m，平均*.*m，可采厚度*.*~*.*m，平均*.*m。煤层结构简单，含夹矸*~*层，平均*层，岩性多为泥岩和砂质泥岩。煤层顶底板岩性一般为泥岩、砂质泥岩及细粒砂岩。可采面积*.*km²，面积可采系数为**%。与下部*-*上煤层间距*.*~*.*m，平均*.*m。该煤层属对比基本可靠，局部可采的不稳定煤层。

***、*-*上煤层**

位于延安组二岩段的中部，埋藏深度*.*~*.*m，平均*.*m。本次利用的**个钻孔有**个见该煤层，其中*个钻孔见可采煤层，可采范围位于矿田北部和南部。煤层总厚度*.*~*.*m，平均*.*m，可采厚度*.*~*.*m，平均*.*m。煤层结构简单，不含夹矸，顶底板岩性为砂质泥岩、细粒砂岩和粗粒砂岩。可采面积*.*km²，面积可采系数为**%。与下部*-*煤层间距*.*~*.*m，平均*.*m。该煤层属对比基本可靠，不稳定的不可采计量煤层。

***、*-*煤层**

位于延安组二岩段的中下部，煤层埋藏深度为*.*~*.*m，

平均**.**m。利用的**个钻孔有**个钻孔见该煤层，其中**个钻孔见可采煤层，矿田东北部缺失。煤层总厚度*.**~*.**m，平均*.**m，可采厚度*.**~*.**m，平均*.**m。煤层结构简单，含夹矸*~*层，平均*层，岩性多为泥岩。煤层顶底板岩性主要为砂质泥岩，细粒砂岩和粗粒砂岩。可采面积*.**.**km²，面积可采系数为**%。与下部*-煤层间距*.**~**.**m，平均**.**m。该煤层属对比可靠，大部可采的较稳定煤层。

***、*-煤层**

位于延安组二岩段的下部，埋藏深度**.**~***.**m，平均**.**m。本次利用的**个钻孔有**个钻孔见该煤层，其中**个钻孔见可采煤层，煤层总厚度*.**~*.**m，平均*.**m，可采厚度*.**~*.**m，平均*.**m。煤层结构简单，不含夹矸，顶底板岩性主要为砂质泥岩，细粒砂岩和粗粒砂岩。可采面积*.**.**km²，面积可采系数为**%。与下部*-中煤层间距**.**~**.**m，平均**.**m。该煤层属对比基本可靠，局部可采的不稳定煤层。

***、*-中煤层**

位于延安组一岩段的上部，煤层埋藏深度为**.**~***.**m，平均**.**m。利用的**个钻孔均见该煤层，其中**个钻孔见可采煤层，煤层总厚度*.**~*.**m，平均*.**m，可采厚度*.**~*.**m，平均*.**m。煤层结构简单，不含夹矸，顶底板岩性主要为砂质泥岩，细粒砂岩和粗粒砂岩。可采面积*.**.**km²，面积可采系数为***%。与下部*-上煤层间距*.**~**.**m，平均**.**m。该煤层属层位稳定，对比可靠，全区可采的较稳定煤层。

***、*-上煤层**

位于延安组一岩段的中上部，埋藏深度为**.**~***.**m，平均

.m。本次利用的**个钻孔均见该煤层，其中**个钻孔见可采煤层。煤层总厚度*.**~*.***m，平均*.**m，可采厚度*.**~*.***m，平均*.**m。煤层结构简单，含夹矸*~*层，多数不含夹矸，岩性多为砂质泥岩。煤层顶底板岩性为砂质泥岩、细粒砂岩和粗粒砂岩。可采面积*.****km²，面积可采系数为**%。与下部*-*煤层间距*.**~**.*m，平均**.*m。该煤层属层位稳定，对比可靠，全区可采的较稳定煤层。

、-*煤层

位于延安组一岩段的中部，埋藏深度为**.*~**.*m，平均**.*m。本次利用的**个钻孔均见该煤层（西南部*个见煤点 N**在采矿许可下界标高****m 范围外），且均可采。煤层总厚度*.**~*.***m，平均*.**m，可采厚度*.**~*.***m，平均*.**m。煤层结构简单~复杂，含夹矸*~*层，平均*层，其中：夹矸数在*~*层之间钻孔有。**个，仅*个钻孔夹矸层数为*层，岩性多为泥岩和砂质泥岩。煤层顶底板岩性为泥岩、砂质泥岩、粉砂岩和粗粒砂岩。可采面积*.****km²，面积可采系数为***%。与下部*-*下煤层间距*.**~*.***m，平均*.**m。该煤层属层位稳定，对比可靠，全区可采的较稳定煤层。

、-*下煤层

位于延安组一岩段的中下部，埋藏深度为**.*~**.*m，平均**.*m。本次利用的**个钻孔有**个见该煤层（西南部*个见煤点在采矿许可下界标高****m 范围外），其中*个钻孔见可采煤层，可采范围位于矿田西部靠中。煤层总厚度*.**~*.***m，平均*.**m，可采厚度*.**~*.***m，平均*.**m。煤层结构简单，含夹矸*~*层，多数不含夹矸，岩性多为泥岩和砂质泥岩。煤层顶底板岩性为泥岩、砂质泥岩、粉砂岩和粗粒砂岩。可采面积*.****km²，面积可采系数为**%。与下部*-*上煤层间距*.**~**.*m，平均*.**m。该煤层属对比基本可靠，

不稳定的不可采计量煤层。

、-上煤层

位于延安组一岩段的下部，埋藏深度为**.**~**.**m，平均**.**m。本次利用的**个钻孔有**个见该煤层（西南部*个见煤点在采矿许可下界标高****m 范围外），其中：*个钻孔见可采煤层，煤层总厚度**.**~**.**m，平均**.**m，可采厚度**.**~**.**m，平均**.**m。煤层结构简单~复杂，含夹矸*~*层，平均*层，其中：夹矸数在*~*层之间钻孔有**个，仅*个钻孔夹矸层数为*层，岩性多为泥岩和砂质泥岩。煤层顶底板岩性为泥岩、砂质泥岩、粉砂岩和粗粒砂岩。可采面积**.**km²，面积可采系数为**%。该煤层属对比基本可靠，局部可采的不稳定煤层。

各可采煤层特征见表*-。

表*-* 江木图南井计量煤层主要特征一览表

第四节 矿区土地利用现状及采矿用地审批情况

一、矿区土地利用现状

(一) 矿区土地利用结构

根据达拉特旗自然资源局提供的“第三次土地调查土地利用现状图”，****年国土调查变更成果，按照国土资源部颁布的《土地利用现状分类标准（GB/T *****-****）》进行统计，确定矿区土地一级土地利用类型为耕地、园地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地、水域及水利设施用地和其他土地**种；二级分类为水浇地、旱地、果园、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、商业服务业设施用地、采矿用地、物流仓储用地、农村宅基地、公用设施用地、公路用地、科教文卫用地、交通服务场站用地、农村道路、坑塘水面、设施农用地、裸土地**种，江木图南井矿区拐点坐标面积为*.*****km²。矿部办公区（*.*****hm²）、部分矿区道路（*.*****hm²）位于矿区外，矿外总面积为*.*****hm²。矿山现状共计损毁土地面积为***.*****hm²，涉及权属村分别为和合城成村和查干沟村，损毁土地面积分别为***.*****hm²，**.*****hm²。项目区现状地类、面积和权属状况见下表*-**，各损毁单元土地利用现状统计表见表*-**。

表*-** 矿区土地利用现状表（****年国土调查变更成果）

表*-** 各损毁单元土地利用现状统计表（****年国土调查变更成果）

表*-** 各损毁单元现状地类与原地类对比表

注：矿山现状已损毁土地采矿用地原地类（一调）主要有水浇地、旱地、有林地、疏林地、天然草地、人工草地、农村居民点、独立工矿用地、滩涂、其它等，后期随着第二次土地调查、第三次土地调查，原地类范围面积、地类类型等有所变更，主要变化为耕地面积减少和滩涂变更为裸地。根据《委托开垦耕地协议书（首采区）》（****.）、《委托开垦耕地协议书（内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井二采区一期先行用地）》（****.）、《委托开垦耕地协议书（内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井二采区二期先行用地）》（****.），江木图南井已损毁耕地已通过以购买补耕指标的形式与达拉特旗自然资源局签订开垦同等耕地协议，其中首采区先行用地占用耕地**.*hm²，补耕位置：昭君镇和盛村；二采区一期先行用地占用耕地*.***hm²，补耕位置：中和西镇官井村；二采区二期先行用地占用耕地**.*hm²，补耕位置：中和西镇官井村；共计**.*hm²；矿山现状复垦区恢复地类主要为林地和草地。

（二）矿区土地权属

江木图南井矿区拐点坐标面积为*.***km²，评估区面积为***.*hm²，土地权属为内蒙古自治区鄂尔多斯市达拉特旗查干沟村、和合成村集体所有，土地权属明确，不存在争议土地。矿区权属统计表见表*-*。

表*-* 矿区土地利用权属表

（三）永久基本农田

依据《达拉特旗自然资源局关于核实内蒙古海华煤炭有限责任公司江木图南井范围内基本农田面积的复函》达自然资函〔****〕****

号，江木图南井井田范围不涉及永久基本农田，不在达拉特旗划定的生态保护红线范围内。

（四）矿区土地利用类型

矿区土地利用类型一级地类分为耕地、园地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地、水域及水利设施用地和其他土地**种；二级地类分类为水浇地、旱地、果园、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、人工牧草地、其他草地、商业服务业设施用地、采矿用地、物流仓储用地、农村宅基地、公路用地、科教文卫用地、交通服务场站用地、农村道路、坑塘水面、设施农用地、裸土地**种，江木图南井矿区拐点坐标面积为*.****km²。根据调查资料统计和分析，矿区位于鄂尔多斯高原，具有典型的黄土高原地貌特征，矿区地带性土壤以栗钙土为主，成土母质为黄土，黄土高原区土层较厚，分层不太明显，质地多为沙质、沙壤质。

评估区土地利用状况分别介绍如下：

*、耕地

矿区耕地面积*.****hm²， 占总面积的*.****%， 其中水浇地*.****hm²， 旱地*.****hm²。分布于二采区东部以及北部，目前大部分耕地未进行种植，部分耕地主要种植玉米、糜子、黍子、谷子、蚕豆、绿豆、小豆、黄豆等农作物。根据调查，水浇地玉米的产量平均为***斤/亩，糜子、黍子、谷子的产量平均为***斤/亩，蚕豆、绿豆、小豆、黄豆的产量平均为***斤/亩。见耕地照片*-*。

根据本次《内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井土壤检测结果》（****.），本次共检测*份耕地土壤混合样品，其中 pH 值为*.**~*.**，有机质**.*~**.*g/kg，电导率***~***mS/m，容重*.**~*.**g/cm³，土壤质量较好；养分指标全氮为****~****mg/kg，平均****mg/kg，有效磷**.*~**.*mg/kg，平均**.*mg/kg，速效钾**~**mg/kg，平均**.*mg/kg，根据检测结果江木图南井耕地全氮、有效磷均为二等较丰富、速效钾四等较缺乏，氮磷充足、钾不足；污染指标耕地总汞为*.***~*.***mg/kg，平均*.***mg/kg，总砷**.*~**.*mg/kg，平均**.*mg/kg，铅**.*~**.*mg/kg，平均**.*mg/kg，镉*.**~*.**mg/kg，平均*.**mg/kg，铬**~**mg/kg，平均**.*mg/kg，铜**~**mg/kg，平均**mg/kg，锌**~**mg/kg，平均**.*mg/kg，镍**~**mg/kg，平均**mg/kg；符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB/T *****-****）表*中农用地土壤污染风险筛选值要求。

矿山目前在二采区生产作业，根据《委托开垦耕地协议书（首采区）》（****.）《委托开垦耕地协议书（内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井二采区一期先行用地）》（****.）《委托开垦耕地协议书（内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井二采区二期先行用地）》（****.），江木图南井已损毁耕地已通过以购买补耕指标的形式与达拉特旗自然资源局签订开垦同等耕地协议，其中首采区先行用地占用耕地**.*hm²，补耕位置：昭君镇和盛村；二采区一期先行用地占用耕地*.***hm²，补耕位置：中和西镇官井村；二采区二期先行

用地占用耕地**.*hm²，补耕位置：中和西镇官井村；共计**.*hm²。拟损毁耕地计划后期复垦于排土场顶部平台，确保“数量不减少、质量不降低”。根据《耕地质量等级》（GB/T *****-*****）、《内蒙古耕地质量等级划分技术规范第*部分：河套灌区》（DB**/T *****-*****）结合矿山现状土地利用状况及本次土壤检测结果，经与旗农牧局查询“耕地等级评价图”，江木图南井耕地土壤环境呈弱碱性，整体土壤质地好、肥力基础不错、无盐害；养分方面全氮、有效磷较丰富、速效钾较缺乏；重金属指标均达标，符合农用地安全标准；根据标准综合评价江木图南井耕地质量好、干净安全，耕地等级为*-**等级，其中*等级耕地*块，*等级耕地*块，*等级耕地*块，**等级耕地*块。

照片*-* 矿区内耕地

*、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。乔木林地主要为杨树、松树；灌木林地为柠条、沙棘，植被覆盖率在**-**%。见林地照片*-*。

根据本次《内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井土壤检测结果》（*****），本次共检测*份林地土壤混合样品，其中 pH 值为*.*~*.*，有机质**.*~**.*g/kg，电导率**.*~**.*mS/m，容重*.*~*.*g/cm³，土壤质量较好；养分指标全氮为*****~*****mg/kg，平均

mg/kg，有效磷**.*~**.*mg/kg，平均**.**mg/kg，速效钾**~mg/kg，平均**.*mg/kg，根据检测结果江木图南井林地养分方面全氮、有效磷均为二等较丰富、速效钾四等较缺乏，氮磷充足、钾不足；污染指标林地总汞为*.*~*.*mg/kg，平均*.*mg/kg，总砷**.*~**.*mg/kg，平均**.*mg/kg，铅**.*~**.*mg/kg，平均**.*mg/kg，镉*.*~*.*mg/kg，平均*.*mg/kg，铬**~**mg/kg，平均**mg/kg，铜**~**mg/kg，平均**.*mg/kg，锌**~***mg/kg，平均**.**mg/kg，镍**~**mg/kg，平均**mg/kg；符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB/T *****-****）表*中农用地土壤污染风险筛选值要求。

照片*-* 人工种植防护林

*、草地

草地为矿区主要地类，面积***.***hm²，占总面积的**.**%，为天然牧草地、其他草地。矿区的草地植被面积大，但由于该区恶劣的气候条件，草地植被的覆盖度偏低，生态环境脆弱。见草地照片*-*。

根据本次《内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井土壤检测结果》（****.），本次共检测*份草地土壤混合样品，其中 pH 值为*.*~*.*，有机质*.*~**.*g/kg，电导率**.*~***mS/m，容重*.*~*.*g/cm³，土壤质量较好；养分指标全氮为****~****mg/kg，平均***mg/kg，有效磷**.*~**.*mg/kg，平均**.**mg/kg，速效钾**~***mg/kg，平均**.**mg/kg，根据检测结果江木图南井草地全氮属于〈二等、较丰富〉级别，有效磷属于〈三等、中等〉级别，速效氮属

于〈四等、较缺乏〉级别；污染指标总汞为*.***~*.***mg/kg，平均*.***mg/kg，总砷**.*~**.*mg/kg，平均**.*mg/kg，铅**.*~**.*mg/kg，平均**.*mg/kg，镉*.***~*.***mg/kg，平均*.***mg/kg，铬**~**mg/kg，平均**.*mg/kg，铜**~**mg/kg，平均**.*mg/kg，锌**~**mg/kg，平均**.*mg/kg，镍**~**mg/kg，平均**.*mg/kg；符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB/T *****-*****）表*中农用地土壤污染风险筛选值要求。

照片*- * 草地

二、采矿用地审批情况

（一）建设用地审批

内蒙古海华煤炭有限公司江木图煤矿于****年*月**日获得了储煤棚不动产权证书，权利人为内蒙古海华煤炭有限公司，权利类型为国有建设用地使用权，使用期限为****年*月**日—****年*月**日，坐落于达拉特旗展旦召苏木和合成村，用途为仓储用地，宗地面积为*****.***m²。

（二）临时用地审批情况

*、临时用地情况（露天开采项目）

（*）审批情况

****年至****年，鄂尔多斯市、达拉特旗两级政府先后分四次批复同意内蒙古海华煤炭有限公司江木图南露天煤矿相关项目临时占用达拉特旗展旦召苏木和合成村集体土地：****年*月**日，鄂尔多斯市人民政府以鄂政土发（****）*号文，批复同意该公司江木图南

井露天开采项目临时用地**.*公顷，地类含农用地、建设用地、未利用地，临时使用期限*年；****年*月**日，达拉特旗人民政府以达政发〔****〕**号文，批复同意江木图南露天煤矿井田灭火工程临时用地**.*公顷，土地现状为天然草地，临时使用期限*年；****年*月*日，鄂尔多斯市人民政府以鄂府函〔****〕***号文，批复同意露天开采二期项目临时用地**.*公顷，涉及旱地、天然草地，批准使用期限*年；****年**月**日，鄂尔多斯市人民政府以鄂府函〔****〕***号文，批复同意露天开采三期项目临时用地**.*公顷，涵盖天然草地、建设用地及未利用地，批准使用期限*年。以上四份批文均明确要求属地政府足额落实农牧民安置补偿、保障群众生活水平不降低及长远生计，自然资源主管部门需督促企业按土地复垦方案实施复垦、依规收取复垦费，加强现场巡查监管，严禁超范围采矿、擅自转让采区，并明确规定补偿安置未落实不得强行用地。

（*）验收情况

****年、****年、****年，鄂尔多斯市自然资源主管部门先后三次发文，对内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井各批次临时用地开展土地复垦验收。****年*月**日，市国土资源局以鄂国土资发〔****〕***号文，仅验收一期及灭火工程临时用地，分别复垦**.*公顷、**.*公顷，合计**.*公顷，全部整治为林草地，并要求属地部门监管薄弱区域复垦、围堰加固及林草管护，保障复垦质量。****年*月**日，市自然资源局以鄂自然资发〔****〕**号文，完成一至三期及灭火工程全部四宗临时用地复垦验收，一期、灭火工程、二期、

三期分别复垦**.*公顷、**.*公顷、**.*公顷、**.*公顷，合计**.*公顷，均为林草地，同时要求加强防护林建设、严禁擅自损毁已验收地块，属地部门持续跟踪督查复垦及植被养护。****年**月**日，市自然资源局以鄂自然资发〔****〕***号文再次对四宗用地开展复垦验收，各批次分别复垦*.*公顷、*.*公顷、*.*公顷、**.*公顷，合计**.*公顷，同样全部复垦为林草地，明确需完善防护林体系，禁止未经批准挖损破坏已验收复垦土地。

表*-** 临时用地情况（露天开采项目）

注：关于鄂府函（****）***号批地面积**.*****hm^{*}，共验收**.*****hm^{*}，剩余-*.****hm^{*}的情况，因****年验收时包含了部分林地范围，且未进行分开说明，故此总验收范围比批地范围大，显示为-*.****hm^{*}。

*、林地用地情况（露天开采项目）

（*）审批情况

达拉特旗及鄂尔多斯市林业部门先后分*份批复文件，批准内蒙古海华煤炭有限公司江木图煤矿临时占用林地：其中达林发〔****〕***号批复临时用地*.****公顷；鄂林发〔****〕***号、〔****〕**号、〔****〕***号、〔****〕***号、〔****〕**号、〔****〕**号、〔****〕***号、〔****〕***号八份市级林业批复，分别批准临时使用林地*.****公顷、*.****公顷、*.****公顷、*.****公顷、*.****公顷、*.****公顷、*.****公顷、*.****公顷，九批次累计临时使用林地总面积**.****公顷。

（*）验收情况

****年*月**日，鄂尔多斯市自然资源局以鄂自然资发〔****〕**号文，对内蒙古海华煤炭有限公司江木图煤矿*份林业批复对应的临时林地开展土地复垦验收。涉及达林发〔****〕***号、鄂林发〔****〕***号、鄂林发〔****〕**号、鄂林发〔****〕***号、鄂林发〔****〕***号、鄂林发〔****〕**号、鄂林发〔****〕**号、鄂林发〔****〕***号、鄂林发〔****〕***号共九宗临时林地；其中部分地块已有前期复垦验收面积*.****公顷，本次集中申请并通过复垦验收**.****公顷，所有验收地块均整治为林草混交地。文件同时明确要求，已验收地块需完善防护林体系建设，严禁未经批准挖损破坏，由达拉特旗自然资源局督促企业严格按复垦方案落实后续管护，确保复垦质量达标。

表*-** 林地用地情况（露天开采项目）

注：关于达林发（****）***号批地面积*.****hm²，共验收*.****hm²，剩余-*.****hm²的情况，其主要原因为验收时重新圈定范围时出现了误差所致。

*、先行用地情况

(*) 审批情况

****年至****年，达拉特旗人民政府先后下发九份正式批复文件，分批次批复同意内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井首采区一至七期、二采区一至二期先行使用集体土地，全部用地涉及达拉特旗展旦召苏木合成村、查干沟村，每批次临时用地期限均为*年，同时统一明确用地监管、群众补偿、土地复垦各项刚性要求，各批次精准批复详情如下：

****年*月**日，达拉特旗人民政府同步下发两份批复，以达政土发〔****〕*号文，批复同意江木图南井首采区一期先行用地，涉及展旦召苏木合成村集体土地**.*****公顷；同日以达政土发〔****〕*号文，批复同意首采区二期先行用地，用地面积**.*****公顷。

****年**月**日，旗政府同步下发两份批复，以达政土发〔****〕*号文，批复首采区三期先行用地**.*****公顷；以达政土发〔****〕**号文，批复首采区四期先行用地**.*****公顷。

****年**月*日，旗政府同步下发两份批复，以达政土发〔****〕**号文，批复首采区五期先行用地**.*****公顷；以达政土发〔****〕**号文，批复首采区六期先行用地**.*****公顷。

****年*月*日，达拉特旗人民政府以达政土发〔****〕*号文，批复同意首采区七期先行用地**.*****公顷。

****年*月**日，旗政府同步下发两份批复，分别以达政土发〔****〕*号、*号文，批复同意江木图南井二采区一期、二期工程先行用地，两批次用地面积均为**.*****公顷。

（*）验收情况

****年至****年，达拉特旗自然资源局先后下发三份文件，分阶段对内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井多宗先行用地开展复垦验收工作，各批次验收详情及要求如下：

****年**月**日，达拉特旗自然资源局以达自然资发〔****〕****号文，核定*宗先行用地共**.*****公顷的复垦验收结果，其中**.*****公顷林地通过验收，剩余**.*****公顷未完成复垦绿化；具体为达政土发〔****〕*号批复的首采区一期复垦*.*****公顷、达政土发〔****〕*号批复的首采区二期复垦**.*****公顷、达政土发〔****〕**号批复的首采区四期复垦**.*****公顷；文件要求企业强化已验收地块管护，加快推进剩余地块复垦，该局将开展跟踪检查。

****年**月**日，该局以达自然资发〔****〕****号文，核定*宗先行用地共**.*****公顷的复垦验收结果，**.*****公顷（全部为林地）通过验收；具体为达政土发〔****〕*号首采区一期复垦**.*****公顷、达政土发〔****〕*号首采区二期复垦*.*****公顷、达政土发〔****〕*号首采区三期复垦*.*****公顷、达政土发〔****〕**号首采区四期复垦*.*****公顷、达政土发〔****〕*号首采区七期复垦*.*****公顷；同步要求企业做好已验收地块管护及剩余地块复垦工作，该局将跟踪督查。

****年**月**日，该局以达自然资发〔****〕****号文，核定*宗先行用地共***.****公顷的复垦验收结果，**.****公顷通过验收；具体为达政土发〔****〕*号首采区一期复垦*.****公顷、达政土发〔****〕*号首采区二期复垦**.****公顷、达政土发〔****〕*号首采区三期复垦**.****公顷、达政土发〔****〕**号首采区四期复垦*.****公顷；明确要求企业强化已验收地块管护，按期完成剩余地块复垦，该局将开展跟踪检查。

表*-** 先行用地情况

图*-.* 采矿用地批复示意图

图*-.* 采矿用地复垦验收示意图

综上所述，矿山自建矿以来办理过三种临时用地手续，分别为露天开采项目临时用地、林地用地，及****年—****年由达拉特旗人民政府批复的首采区、二采区先行用地。根据以往批复文件，露天开采项目临时用地共批复用地面积***.****公顷，截至目前已复垦验收面积为***.****公顷，剩余使用**.*****公顷；露天开采项目林地共批复用地面积**.*****公顷，截至目前已复垦验收面积为**.*****公顷，剩余使用**.*****公顷；达拉特旗人民政府批复的首采区、二采区先行用地共批复用地面积***.****公顷，截至目前已复垦验收面积为***.****公顷，剩余使用***.****公顷。

第五节 矿区生态状况

一、矿区生态功能定位

江木图南井位于达拉特旗南部，该区南部为构造台地（硬梁地），中间为覆盖在河成阶地上风成沙丘，北部为河漫滩地，海拔为****-****m。南部依切割程度不同，可分为微波状起伏高原、微切割缓起伏高原和强烈切割破碎高原。北部为河成阶地，海拔****-****m，第三级阶地（平均海拔****-****m）和第二级阶地（平均海拔****-****m）为剥蚀—淤积阶地；第一级阶地及河漫滩为淤积阶地。现代的风成沙丘经风蚀堆积逐渐形成。依据《全国生态功能区划》，

评价区属于该区划中的“I-**-**鄂尔多斯高原东部防风固沙功能区”，依据《内蒙古生态功能区划》，评价区属于“库布齐沙地东段沙地植被防风固沙生态屏障功能区”，根据《鄂尔多斯市生态功能区划》，评价区属于“库布齐沙地东段沙地植被防风固沙生态屏障功能区”。

本区域自然条件较西段好，多为固定、半固定沙丘，与流动沙丘相嵌分布，沙地植被以油蒿、小叶锦鸡儿、猫头刺、麻黄为主，易于采取人工措施恢复治理。本区存在的主要环境问题是风蚀沙化，兼有水蚀，属风蚀沙化极敏感区。主要的生态服务功能为防风固沙。

二、矿区生态本底状况

*、生态系统类型与结构

采用 HJ **** 《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查》中生态系统分类体系，根据实地样点的覆盖度/郁闭度、植被高度、针叶树与阔叶树的比例、湿润指数情况，依据全国生态系统分类体系表进行分类。结果表明，评价区生态系统主要有森林生态系统-针叶林、稀疏林；灌丛生态系统-阔叶灌丛；草地生态系统-草原；农田生态系统-耕地；城镇生态系统-居住地、工矿交通以及其他-裸地、设施农用地、商服用地。具体分布范围及面积见下表*-**。

表*-** 评价区生态系统类型表

*、植被类型与分布特征

(*) 主要植被类型及基本特征

该区域地处暖温带典型草原带，地带性植被类型为典型草原植被，同时受非地带性生态环境条件的影响，尚分布有沙地植被，该区以自然植被为主，人工植被主要为生态修复区的柠条锦鸡儿群落，优

势群落类型及占比为：本氏针茅群落：占评价区面积**.**%，为区域地带性顶级群落，大面积连续分布；柠条锦鸡儿群落：占评价区面积**.**%，含天然群落与内排土场人工恢复群落；山杏群落：占评价区面积*.**%，包括天然灌丛与人工恢复灌丛；乔木群落：以樟子松、小叶杨为主，零星分布，占比较小。评价区植物群落调查结果统计见表*.-**。

表*-** 植物群落调查结果统计表

(*) 样方调查

本次植物样方调查以最新环评报告植被调查成果为依托，结合实地样方与走访踏勘进行复核修正，采取资料集成与现场验证相结合的方式，保障调查结果全面、客观、可追溯。本次样方布设遵循三个原则：一是工程直接占地区、间接影响区、生态敏感区均设样方；二是选取工程影响区内最具典型性和代表性的植被群系；三是样方在工程区域均匀布设，环境敏感区适当加密。调查采用整体普查与样方调查相结合的方法，重点查明评价区植被分布及群落类型特征，每种群落类型设置样方*-*个，共布设**个点位，涵盖评价区及周边主要地貌和群落类型。

按照《陆地生态系统生物观测规范》要求，草本群落样方取样面积为 $* \times *m^2$ ，半灌木、灌木群落的样方取样面积为 $* \times *m^2$ ，乔木群落的样方取样线长度**m。

草本群落调查测定指标包括样地位置（经度、纬度）、物种名、群落总盖度，并且分种调查盖度、株丛数、高度等群落特征。灌木群落和乔木群落调查测定指标除以上内容之外还包括灌木的冠幅，乔木的胸径、郁闭度等。

表*-** 样方调查统计表

*# 样方调查统计表

*# 样方调查统计表

*# 样方调查统计表

*# 样方调查统计表

*# 样方调查统计表

*# 样方调查统计表

*# 样方调查统计表

*# 样方调查统计表

*# 样方调查统计表

**# 样方调查统计表

(*) 植被覆盖度分级

按照全国草地调查与生态环境质量评价标准,评价区覆盖度分级如下:极低覆盖度(*-**%):评价区占比**.**%;低覆盖度(**-**%):评价区占比*.**%;中覆盖度(**-**%):评价区占比**.**%;中高覆盖度(**-**%):评价区占比**.**%;高覆盖度(**-***%):评价区占比*.**%。整体以中低覆盖度植被为主,生态修复潜力大,适合实施分期分区、边采边复、快速覆绿的治理模式

照片*-** 山杏

照片*-** 柠条

照片*-** 芨芨草

照片*-** 本氏针茅

(*) 植物资源与保护情况

经现场调查与名录核对,评价区主要植物涉及禾本科、豆科、蔷薇科、藜科、蓼科等常见物种;未发现国家一级、二级重点保护野生植物,不涉及内蒙古自治区重点保护草原野生植物,无珍稀濒危植物

分布，开采与复垦活动不涉及植物保护红线制约。评价区常见植物名录见表*-*。

表*-* 评价区主要植物名录表

***、野生动物现状**

评价区位于古北界—蒙新区—东部草原亚区，受气候与人为活动影响，野生动物种类较少、种群数量不大。常见种类以石鸡、雉鸡、毛腿沙鸡、戴胜、斑啄木鸟等鸟类，以及蒙古兔、达乌尔刺猬、三趾跳鼠、五趾跳鼠等小型哺乳类为主。评价区常见野生动物名录见表*-*。

表*-* 评价区常见野生动物名录

第六节 矿区及周边人类重大工程活动

一、地表工程设施

根据现场调查，江木图南井矿区范围内除本矿开采形成的工程单元外，区内无重要水源地，亦无地质遗迹、人文景观、自然保护区及旅游风景区，区内及周边现状人类重大工程活动主要有煤矿开采、交通线路等。

二、矿区内村镇分布情况

根据已有资料，矿区内分布有*个行政村，下辖***户，****人，包括查干沟村、和合成村，现已完成搬迁。

三、矿区附近采矿活动

矿区北与鄂尔多斯市亿宏煤矿相邻、东与内蒙古华通瑞盛能源有限公司兴旺露天煤矿相邻，南侧与金运煤炭有限责任公司煤矿相邻。本矿与周边煤矿无矿业权纠纷、与相邻各煤矿之间无采矿权重叠、各煤矿边界间各留**-*m 保安煤柱，无越界开采现象。现分述如下。

（一）鄂尔多斯市亿宏煤矿

该矿为露天开采矿山，矿区面积*.***km²，开采标高为****~****m，生产规模**万吨/年。

（二）内蒙古华通瑞盛能源有限公司兴旺露天煤矿

内蒙古华通瑞盛能源有限公司兴旺露天煤矿为改扩建矿山。****年*月**日，内蒙古自治区国土资源厅以“内国土资采划字[****]****号”文，对该矿山下达了划定矿区范围的批复，将原兴旺煤矿、江木图北井，扩采区三处矿区进行了资源整合，新划定的矿山名称为达拉特旗文伟煤炭有限责任公司兴旺露天煤矿。****年**月，内蒙古自治区国土资源厅对该矿批准了采矿许可证，****年*月**日，该矿采矿权人变更为内蒙古华通瑞盛能源有限公司。该矿为露天开采矿山，矿区面积**.****km²，开采标高为****~****m，生产规模**万吨/年。

（三）金运煤炭有限责任公司煤矿

该矿为露天开采矿山，矿区面积**.****km²，生产规模***万吨/年。

本矿山与周围煤矿界线清晰明确，均无越界开采现象。

矿山与周边矿区相邻关系见图*-*。

图*-* 江木图南井与周边煤矿位置关系示意图

第七节 矿区生态修复工作情况

一、矿区以往开展的生态修复取得成效

（一）矿区以往开展的生态修复工作

经现场核查，江木图南井*号、*号外排土场已全面完成综合治理，矿区累计完成治理面积达***.****公顷。主要治理内容为：排土场设置了边坡自动监测点，排土场平台平整、覆土、恢复植被，修建围梗道路；边坡设置沙障护坡，恢复植被；已有采空区范围设置警示牌、

已有裂缝进行回填等。现状调查，江木图南井在矿山排土场区域布设了*套边坡雷达、**个 GNSS 边坡监测点及*座基站，露天采场区域布设了*套边坡雷达。目前，江木图南井露天矿现状采坑和排土场的边坡较稳定，未发现失稳现象。

江木图南井煤矿自建矿以来未进行矿山地质环境治理验收工作。

矿山露天开采项目临时用地共进行了三次土地复垦验收工作，其中第一次验收土地面积**.* **hm²，全部为林草地，第二次验收土地面积**.* **hm²，全部为林草地，第三次验收土地面积**.* **hm²，其中人工牧草地验收*.* **hm²，灌木林地验收**.* **hm²，道路用地验收*.* **hm²，三次共验收土地***.* **hm²。

林地共进行了三次土地复垦验收工作，其中第一次验收土地面积*.* **hm²，全部为林草地，第二次验收土地面积**.* **hm²，全部为林草地，第三次验收土地面积*.* **hm²，全部为灌木林地，三次共验收土地**.* **hm²。

先行用地共进行了三次土地复垦验收工作，其中第一次验收土地面积**.* **hm²，全部为林地，第二次验收土地面积**.* **hm²，全部为林地，第三次验收土地面积**.* **hm²，其中人工牧草地**.* **hm²，灌木林地**.* **hm²，三次共验收土地***.* **hm²。治理效果见照片*-**、*-**、*-**。

照片*-** 排土场平台治理效果

照片*-** 排土场边坡治理效果

照片*-** 排土场道路

(二) 取得的成效

为深入践行绿色发展理念，切实筑牢矿区生态安全屏障，江木图煤矿统筹推进生态修复、地质灾害防治与场地综合治理，各项治理工作取得显著成效，矿区生态环境面貌得到系统性改善。已治理区域整体布局优化，外排土场南部与内排土场实现有效衔接，通过合理提升排弃高度，使外排土场与内排土场完全连为一体，场地空间布局更加规整，排土场稳定性与土地利用效率显著提升。

在工程治理与生态修复方面，煤矿坚持安全防控与植被重建并重。对排土场科学布设边坡自动监测点，实现边坡位移、稳定性等关键指标实时动态监控；在排土场平盘修建专用道路，优化场地通行与管护条件，在边坡区域设置围堰，有效拦截地表径流、防范水土流失与滑坡风险。植被恢复坚持适地适树、乔灌草结合原则，平台区域栽植樟子松、山杏等乡土灌木，撒播草木樨、沙打旺、柠条等耐旱固土植物，边坡采用沙柳网格护坡，构建起多层次、全覆盖的生态防护体系，既增强边坡稳定性，又逐步恢复矿区植被盖度，改善区域生态景观。

针对二采区东北部采空区地质安全隐患，煤矿及时开展专项处置。在该区域规范设置安全警示牌，强化警示提醒；对已出现的地表裂缝及时进行回填处理，有效遏制裂缝进一步发育，消除采空区塌陷、滑坡等地质灾害隐患，切实保障矿区生产作业安全及周边生态环境稳定。

通过一系列系统性、精细化治理措施，江木图煤矿有效解决了外排土场边坡失稳、地表裸露、水土流失及采空区地质灾害等突出问题，实现了安全管控精细化、工程治理标准化、生态修复本土化，全面提升了矿区生态环境质量与安全保障水平，为矿山绿色可持续发展、区域生态环境保护奠定了坚实基础。

根据《内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井土地复垦区矿山土地复垦质量评价报告》（****.**), 内排土场平台林地基本指标调查检测结果如下: 有效土层厚度在**~**cm 之间, 平均**.**cm; 土壤质地为砂壤土; 砾石含量在**.%~**.%之间, 平均值为**.**%; 土壤容重在**.-**之间; 有机质含量在**.%~**.%之间, 平均**.**%; PH 在**.-** 之间。乔木林地定植密度为每亩***株, 株行距*.米×*米, 评估区柠条植株高度一般在*.-*之间、沙棘植株高度在*.-*m 之间, 长势较好, 植株间人工牧草长势良好。以上各指标基本符合《内蒙古海华煤炭有限公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》对灌木林地的复垦质量规范以及《土地复垦质量控制标准》（TD/T****）附录表 D.*（黄土高原区土地复垦质量控制标准）灌木林地的土地复垦基本指标要求, 仅有土壤质地一项不符合要求, 但化验后与原始林地土壤质地相同。

根据《内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井土地复垦区矿山土地复垦质量评价报告》（****.**), 排土场边坡草地基本指标调查检测结果如下: 地面坡度在**°-**°之间; 有效土层厚度在**~**cm 之间, 平均**.**cm; 土壤质地为砂壤土; 排土场草地砾石含量在*.%~*.%之间, 平均值为**.**%; 有机质含量在**.%~**.%之间, 平均**.**%; pH 在 pH 在**.-**之间; 土壤容重在**.-**之间。以上各指标基本符合《内蒙古海华煤炭有限公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》对草地的复垦质量规范以及《土地复垦质量控制标准》（TD/T****）附录表 D.*（黄土高原区土地复垦质量控制标准）人工牧草地的土地复垦基本指标要求, 仅有 bp-*, bp-*, bp-*的 pH 值超出指标要求范围。复垦评估区人工牧草高度一般在**mm—**mm 之间, 长势较好, 覆盖度较大, 人工牧草覆盖度约在**%; 复垦区人工

牧草地产量达到周边地区同等土地利用类型水平。以上各项指标基本符合《内蒙古海华煤炭有限公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》对人工牧草地的复垦质量规范以及《土地复垦质量控制标准》（TD/T****）附录表 D.*（黄土高原区土地复垦质量控制标准）人工牧草地的土地复垦基本指标要求。

二、矿区以往开展的生态修复存在问题

*、矿区属于属半干旱、半沙漠的高原大陆性气候，降雨量较少，部分区域植被长势不佳，江木图南井煤矿****年计划加强人工灌溉量。

*、排土场部分平台植被稀疏，部分排土场边坡有冲沟，因雨水冲刷造成以往排土场边坡冲刷，造成部分区域植被破坏。目前排土场边坡冲沟已全部填补，已对部分平台植被稀疏区域和植被冲毁区域进行了补植。

照片*.-** 边坡回填效果

三、积累的相关经验

矿山治理需严格遵循已备案的治理与复垦方案，围绕矿山地质灾害防控和土地复垦两大核心，分类施策、精准发力，针对外排土场、内排土场、露天采坑、遗留采空区等不同区域的特点，科学设计挡水围堰、排水沟、截水沟等防控工程，合理布设警示牌、网围栏、永久性界桩等防护设施，同步推进危岩清理、裂缝回填、表土剥离、平整覆土、沙障铺设及植被恢复等工程，实现治理措施与区域实际需求精准匹配；在生态修复过程中，坚持安全防控与植被重建并重，一方面运用边坡雷达、GNSS 监测点等科技手段，对边坡位移、稳定性等关键指标实施实时动态监控，筑牢矿区安全生产防线，另一方面遵循适

地适树、乔灌草结合的原则，选用乡土灌木、耐旱固土植物开展植被恢复，构建多层次生态防护体系，逐步改善矿区生态环境；同时，需重视治理过程中的问题反馈与动态整改，针对矿区半干旱、半沙漠高原大陆性气候导致的植被长势不佳问题，及时规划优化人工灌溉措施，针对雨水冲刷造成的排土场边坡冲沟、植被破坏等问题，迅速开展冲沟填补、植被补植等整改工作，建立“部署—落实—核查—整改—完善”的闭环管理机制，在实践中不断优化治理措施，平衡矿山生产、灾害防控与生态修复的关系，为同类矿区地质环境治理与土地复垦工作提供可借鉴的实践参考。

第八节 矿区基本情况调查监测指标

江木图南井矿区面积为*.****km²，根据现场调查，江木图南井现在二采区生产作业，矿山已损毁土地面积为***.****hm²，目前矿区大面积已损毁，自然植被主要位于二采区东部和北部，本次调查共记录植物**种，其中乔木有小叶杨、山杏；灌木包含柠条锦鸡儿、达乌里胡枝子、百里香等；草本植物主要为蒲公英、猪毛蒿、艾蒿、冷蒿、铁杆蒿、羊草、狗尾草、本氏针茅、短花针茅、无芒隐子草、芨芨草、紫花苜蓿等。野生动物种类较少、种群数量不大，常见种类以石鸡、雉鸡、毛腿沙鸡、戴胜、斑啄木鸟等鸟类，以及蒙古兔、达乌尔刺猬、三趾跳鼠、五趾跳鼠等小型哺乳类为主。

表*-** 矿区开采前生态修复监测内容与监测指标表

表*-** 矿区开采中生态修复监测内容与监测指标表

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

根据现场调查和了解，江木图南井****年资源整合后一直开采至****年，****年至****年一直停产，目前已恢复生产，经过多年的露天开采，现状已形成露天采场、内排土场、外排土场、矿部办公区、储煤棚、工业场地和矿区道路以及早期井工开采时遗留采空区一处。

（一）矿山地质环境问题

*、露天采场

根据现场调查，江木图南井现已形成“L”状露天采场，面积为***.***hm²，台阶高度**m，坑底最低标高为****m，已形成**个剥离台阶，最大采深***m，台阶坡面角为**-**°，目前在二采区生产作业。剖面为阶梯状，结构较完整，可分辨台阶层次。

照片*-2 露天采场全貌

（*）不稳定地质体

江木图南井在露天采场区域布设了*套边坡雷达，根据《海华煤矿边坡监测项目数据分析报告》（****.***.***-****.***.***），目前江木图南井露天矿现状采坑边坡较稳定，未发现失稳现象，现状条件下没有发现崩塌（滑坡）地质灾害现象。现状评估露天采场存在的崩塌（滑坡）隐患影响程度较严重。

（*）地形地貌景观破坏

露天采场破坏了原山体地质构造，改变了原生地形地貌景观，使之成为山洼，与周边地形地貌不协调。对地形地貌景观影响和破坏程度严重。

(*) 含水层破坏

评估区内主要含水层为松散岩类孔隙含水层及基岩裂隙含水层，松散岩类孔隙水主要分布在评估区第四系砂土中，分布较少，含水量微弱，基岩裂隙孔隙水分布于评估区侏罗系下统延安组 (J_{2-y}) *煤组及上部中、粗粒砂岩及砂砾岩等。矿山现状所形成的剥挖坑直接导致含水层结构的破坏，使含水层水力性质及补、径、排条件发生改变，现状评估露采区域对含水层结构影响程度严重。

矿床直接充水含水层为基岩裂隙水，经矿山开采过程实测地下涌水量为 $***.***m^3/d$ ，由于疏干水量较小，仅局部地下水位有所下降，但下降幅度较小。因此，矿坑疏干对含水层水位影响较轻。

矿区内地表水体不发育，周边无重要、较重要的水源地，矿山现状开采对局部含水层结构有所破坏，但未造成区域性破坏，现状调查露天矿正常开采过程中生产用水量 $***m^3/d$ ，主要利用处理过的矿山废水；职工生活用水量为 $***m^3/d$ ，水源取自第四系潜水，露天矿生活用水引自东胜水源地和哈斯拉沟，基本不影响当地人们的生产、生活用水，故现状条件下矿山开采对评估区及附近水源基本无影响。

矿山开采中正常疏干水量为 $***.***m^3/d$ ，汇集处理达标后作为矿区绿化用水或道路洒水。生产用水量 $***m^3/d$ ，生活用水量为 $***m^3/d$ ，经排水管线集中排至工业场地内污水沉淀池，经沉淀、过滤、消毒等处理后，全部用于矿区绿化和防尘洒水，对地下水无污染，没有对周围环境造成危害。现状矿山开采对地下水水质的影响较轻。

综上所述，矿山开采现状评估露采区域对含水层结构影响程度严重，矿区生产、生活污水排放量很少，疏干水与生产、生活污水均处理达标回用，不排出区外，对地下水无污染；由于疏干水量小，对矿区周边吃水井不会产生影响。对照《编制规范》附录 E、表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，现状条件下，矿山采矿活动对地下含水层影响严重。

*、内排土场

现状条件下，矿业开采已形成一处内排土场，占地面积约***.***hm²，排弃至内排土场的剥离土石分阶梯形堆放，内排标高为***~***m，已形成**个台阶，台阶高度为**-**m，坡面角**°左右，边坡角为**-**°。其中现状已治理**.*hm²，未进行治理面积为***.***hm²。

照片*-* 排土场（边坡）

照片*-* 排土场（平台）

（*）不稳定地质体

现状调查，江木图南井在矿山排土场区域布设了*套边坡雷达、**个 GNSS 边坡监测点及*座基站，根据《海华煤矿边坡监测项目数据分析报告》（****.*.*-****.*.*），目前江木图南井排土场边坡较稳定，未发现失稳现象。现状条件下没有发现滑坡（崩塌）地质灾害现象。现状评估内排土场存在的滑坡（崩塌）隐患影响程度较严重。

（*）地形地貌景观破坏

内排土场破坏了原山体地质构造，改变了原生地形地貌景观，使之成为人工堆积地貌，与周边地形地貌不协调。对地形地貌景观影响和破坏程度严重。

（*）含水层破坏

内排土场的含水层被回填的岩、土排弃物所代替，现状评估该区域对含水层结构影响程度严重，矿坑疏干对含水层水位影响较轻，矿区无重要水源地，开采仅局部扰动含水层，矿山开采对评估区及附近水源基本无影响，生产、生活污水全部收集沉淀过滤消毒处理后，回用于矿区绿化、道路防尘洒水，不外排。综上所述，矿山开采现状评估内排土场对含水层影响程度严重。

*、外排土场

现状条件下已形成*处外排土场，外排土场分别为西侧*号外排土场、东侧*号外排土场以及南部*号临时外排土场。

*号外排土场位于矿区西北，占地面积**.****hm²，目前排弃标高****m，边坡角为**°，分为*个台阶，台阶高度**—**m，排土场坡面角**~**°左右。

*号外排土场位于矿区东北，占地面积**.****hm²，目前排弃标高****m，边坡角为**°，分为*个台阶，台阶高度**—**m，排土场坡面角**~**°左右。

*号临时外排土场位于首采区南部，设计占地面积***.****hm²，截至目前，煤矿已实现内排作业，随着工作帮推进，已实现对*号临时排土场的二次倒运。

照片*-# 排土场（平台）

（*）不稳定地质体

现状外排土场南部与内排土场衔接顺畅，通过优化排弃高度实现两场连片布设，场地布局规整，排土场边坡稳定性、土地利用效率均得到明显提升。根据《海华煤矿边坡监测项目数据分析报告》（****-**-**-****-**-**），目前江木图南井排土场边坡较稳定，未发现失稳现象。现状条件下没有发现滑坡（崩塌）地质灾害现象。现状评估内排土场存在的滑坡（崩塌）隐患影响程度较严重。

（*）地形地貌景观破坏

外排土场破坏了原山体地质构造，改变了原生地形地貌景观，使之成为人工堆积地貌，与周边地形地貌不协调。对地形地貌景观影响和破坏程度严重。

（*）含水层破坏

外排土场对含水层结构影响程度较轻，矿坑疏干对含水层水位影响较轻，矿区无重要水源地，开采仅局部扰动含水层，矿山开采对评估区及附近水源基本无影响，生产、生活污水全部收集沉淀过滤消毒处理后，回用于矿区绿化、道路防尘洒水，不外排。综上所述，矿山开采现状评估外排土场对含水层影响程度较轻。

*、工业场地

现状条件下，工业场地位于*号外排土场与*号外排土场中部，占地面积*.****hm²，主要布置了办公室、食堂、浴室、锅炉房、中水处理间、职工宿舍、危废库等设施。

（*）不稳定地质体

现状条件下，工业场地无不稳定地质体，对矿山地质环境影响程度较轻。

（*）地形地貌景观破坏

该区域建设了大规模的人工建筑物及硬化场地，改变了原有的地形条件与地貌特征，与原有自然景观不协调，改变了区内的生态景观格局。综合分析，工业场地对地形地貌景观影响较严重。

（*）含水层破坏

工业场地对含水层结构影响程度较轻，矿坑疏干对含水层水位影响较轻，矿区无重要水源地，开采仅局部扰动含水层，矿山开采对评估区及附近水源基本无影响，生产、生活污水全部收集沉淀过滤消毒处理后，回用于矿区绿化、道路防尘洒水，不外排。综上所述，矿山开采现状评估内排土场对含水层影响程度较轻。

*、储煤棚

江木图南井工业场地东北侧新建一处储煤棚，占地面积约*.*.*.*hm²，储煤棚为钢筋结构，形成了人工建筑物。

（*）不稳定地质体

现状条件下，储煤棚无不稳定地质体，对矿山地质环境影响程度较轻。

（*）地形地貌景观破坏

该区域建设了大规模的人工建筑物及硬化场地，改变了原有的地形条件与地貌特征，与原有自然景观不协调，改变了区内的生态景观格局。综合分析，储煤棚对地形地貌景观影响较严重。

（*）含水层破坏

储煤棚对含水层结构影响程度较轻，矿坑疏干对含水层水位影响较轻，矿区无重要水源地，开采仅局部扰动含水层，矿山开采对评估区及附近水源基本无影响，生产、生活污水全部收集沉淀过滤消毒处理后，回用于矿区绿化、道路防尘洒水，不外排。综上所述，矿山开采现状评估储煤棚对含水层影响程度较轻。

*、矿部办公区

矿部办公区位于矿界西侧***m 处的平缓地段，占地面积*.****hm²，场内设有办公用房、生活房、辅助用房以及供职工停放车辆、休闲活动的场地等。场内建筑均为混凝土结构。

(*) 不稳定地质体

现状条件下，矿部办公区无不稳定地质体，对矿山地质环境影响程度较轻。

(*) 地形地貌景观破坏

该区域建设了大规模的人工建筑物及硬化场地，改变了原有的地形条件与地貌特征，与原有自然景观不协调，改变了区内的生态景观格局。综合分析，矿部办公区对地形地貌景观影响较严重。

(*) 含水层破坏

矿部办公区对含水层结构影响程度较轻，矿坑疏干对含水层水位影响较轻，矿区无重要水源地，开采仅局部扰动含水层，矿山开采对评估区及附近水源基本无影响，生产、生活污水全部收集沉淀过滤消毒处理后，回用于矿区绿化、道路防尘洒水，不外排。综上所述，矿山开采现状评估矿部办公区对含水层影响程度较轻。

*、表土存放区

为便于今后复垦需求，将对拟损毁区域进行表土剥离，表土存放区布置在内排场顶部平台，表土堆放区为表土的临时堆放场所，最终存放的表土将全部被用来作为复垦土源。表土存放区占地面积*.****hm²，排弃高度*~**m 左右，形成自然坡。

(*) 不稳定地质体

现状条件下，表土存放区无不稳定地质体，对矿山地质环境影响程度较轻。

（*）地形地貌景观破坏

该区域改变了原有的地形条件与地貌特征，与原有自然景观不协调，改变了区内的生态景观格局。综上分析，表土存放区对地形地貌景观影响较严重。

（*）含水层破坏

表土存放区对含水层结构影响程度较轻，矿坑疏干对含水层水位影响较轻，矿区无重要水源地，开采仅局部扰动含水层，矿山开采对评估区及附近水源基本无影响，生产、生活污水全部收集沉淀过滤消毒处理后，回用于矿区绿化、道路防尘洒水，不外排。综上所述，矿山开采现状评估表土存放区对含水层影响程度较轻。

*、矿区道路

矿区道路是进入煤矿工业场地、露天采场、排土场的主要道路，长约*.km，路面宽*m，素土路面。总占地面积*.****hm*。

（*）不稳定地质体

现状条件下，矿区道路无不稳定地质体，对矿山地质环境影响程度较轻。

（*）地形地貌景观破坏

该区域改变了原有的地形条件与地貌特征，与原有自然景观不协调，改变了区内的生态景观格局。综上分析，矿区道路对地形地貌景观影响较严重。

（*）含水层破坏

矿区道路对含水层结构影响程度较轻，矿坑疏干对含水层水位影响较轻，矿区无重要水源地，开采仅局部扰动含水层，矿山开采对评估区及附近水源基本无影响，生产、生活污水全部收集沉淀过滤消毒

处理后，回用于矿区绿化、道路防尘洒水，不外排。综上所述，矿山开采现状评估矿区道路对含水层影响程度较轻。

***、采空区**

根据收集的资料，原罕台川煤矿江木图南井遗留采空区位于矿区东北部，面积约**.*m²，此前遗留采空区地表出现多处裂缝，裂缝一般在**—**m，宽*.*—*.*m。针对二采区东北部采空区地质安全隐患，煤矿及时开展专项处置，在该区域规范设置安全警示牌，强化警示提醒；对已出现的地表裂缝及时进行回填处理，有效遏制裂缝进一步发育，消除了地质灾害隐患。

(*) 不稳定地质体

现状条件下，采空区无不稳定地质体，对矿山地质环境影响程度较轻。

(*) 地形地貌景观破坏

该区域开展了专项治理工作，治理内容包括设置警示牌，裂缝回填夯实，消除采空区地质灾害隐患等，综合分析，采空区对地形地貌景观影响较轻。

(*) 含水层破坏

遗留采空区对含水层结构影响程度较严重，矿坑疏干对含水层水位影响较轻，矿区无重要水源地，整合前井工开采仅局部扰动含水层，矿山开采对评估区及附近水源基本无影响，综上所述，矿山开采现状评估采空区对含水层影响程度较严重。

表*-* 矿山地质环境问题现状评价表

(二) 土地损毁现状

***、土地损毁环节与时序**

(*) 土地损毁类型及损毁单元

矿山的开采建设不可避免地要损毁及占用土地并扰动原地形地貌和植被。根据露天采矿工程建设特点，该矿山土地损毁类型主要为地面工程建设对土地造成的压占和露天采矿活动造成的挖损，使土地原有的土地利用类型发生变化。主要损毁单元由露天采场、排土场、工业场地、办公区、储煤棚、表土存放区及矿区道路等组成。其中露天采场土地损毁类型为挖损，排土场、工业场地、办公区、储煤棚、表土存放区及矿区道路土地损毁类型为压占。

（*）土地损毁环节

矿山建设前期，损毁土地的环节主要是工业场地、办公区及矿区道路等基础设施的建设，对土地造成的损毁主要为压占，贯穿矿山生产进行的全过程。

矿山生产过程中，损毁土地的环节主要是采矿造成的挖损，排土场排土作业造成的压占，剥离表土单独存放形成的表土存放区。

（*）土地损毁时序

矿山于****年进行整合后开始基建，露天矿投产后正常生产至****年底，之后由于受煤炭市场低迷的影响停产至****年**月，****年**月复工继续开采首采区南部区域。对露天开采矿山，土地损毁时序为矿山基建期各类采矿工程建设压占损毁土地和生产期挖损、压占损毁土地。江木图南井煤矿为生产矿山，现状条件下采矿工程建设挖损、压占损毁土地均已形成，在后续开采计划中，主要损毁单元为露天采场、排土场和表土存放区。

表*-.* 矿区土地损毁时序表

图*- * 江木图南井土地损毁横道图

*、土地损毁环节与时序

(*) 已损毁土地

根据现场调查，江木图南井对土地资源损毁的主要单元为工业场地、办公区、储煤棚、露天采场、内排土场、外排土场、表土存放区、矿区道路和遗留采坑。

①露天采场

根据现场调查，江木图南井现已形成“L”状露天采场，面积为***.***hm²，损毁土地利用类型为水浇地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、裸土地。土地损毁类型为挖损。

②内排土场

现状条件下，矿山开采已形成一处内排土场，占地面积约***.***hm²，损毁土地利用类型为水浇地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地、人工牧草地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、裸土地。土地损毁类型为排弃物压占。

③外排土场

现状条件下已形成*处外排土场，外排土场分别为西侧*号外排土场、东侧*号外排土场以及南部*号临时外排土场。截至目前，煤矿已实现内排作业，随着工作帮推进，已实现对*号临时排土场的二次倒运。目前*号、*号外排土场总面积为***.***hm²，损毁土地利用类型为灌木林地、天然牧草地、人工牧草地、采矿用地、裸土地。土地损毁类型为排弃物压占。

④工业场地

工业场地位于*号外排土场与*号外排土场中部，占地面积*.****hm²，损毁土地利用类型为采矿用地、农村道路。土地损毁类型为建筑物压占。

⑤储煤棚

储煤棚位于工业场地东北侧，占地面积约*.****hm²，损毁土地利用类型为采矿用地。土地损毁类型为建筑物压占。

⑥矿部办公区

矿部办公区位于矿界西侧***m处的平缓地段，占地面积*.****hm²，损毁土地利用类型为物流仓储用地、科教文卫用地、交通服务场站用地。土地损毁类型为建筑物压占。

⑦表土存放区

表土存放区布置在内排场顶部平台，表土堆放区为表土的临时堆放场所，表土存放区占地面积*.****hm²，损毁土地利用类型为采矿用地。土地损毁类型为表土压占。

⑧矿区道路

矿区道路总占地面积*.****hm²，损毁土地利用类型为天然牧草地、采矿用地、公路用地、农村道路。土地损毁类型为道路压占。

⑨采空区

江木图南井遗留采空区位于矿区东北部，面积约**.****hm²，损毁土地利用类型为水浇地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路、坑塘水面、设施农用地、裸土地。土地损毁类型为塌陷。

(*) 已损毁土地损害程度评价

①评价内容

根据《土地复垦技术标准（试行）》的要求，结合本矿区的具体生产工艺，已损毁土地损毁评价内容包括挖损土地的范围、面积和程度等。

②评价方法

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

③已损毁程度评价因素的选择

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

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

本方案在矿区土地损毁程度评价中按矿区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。把江木图南井土地损毁程度预测等级确定为*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见表*-*。

表*-* 土地损毁程度评价影响因子及等级标准

由于各评价因子的影响程度有时不是很明显，则对破坏程度的评价会很模糊。因此需对各因子根据影响程度分别赋以权重来更好的区分。

④已损毁土地损毁程度评价

a.露天采场

根据现场调查，江木图南井现已形成“L”状露天采场，面积为***.***hm²，台阶高度**m，坑底最低标高为***m，已形成**个剥离台阶，最大采深***m，台阶坡面角为**-**°，目前在二采区生产作业。剖面为阶梯状，结构较完整，可分辨台阶层次。在开采过程中及时对边帮不稳定危岩体进行削减，控制采坑最终坡面角。对土地造成挖损损毁。

表*- 露天采场土地损毁程度评价表

注：权重×质量分值=权重分值，例如：挖掘深度的权重为**，挖掘深度为***m，故质量分值为*，**×*=**。

b.内排土场

现状条件下，矿业开采已形成一处内排土场，占地面积约***.***hm²，排弃至内排土场的剥离土石分阶梯型堆放，内排标高为***~***m，已形成**个台阶，台阶高度为**-**m，坡面角**°左右，边坡角为**-**°。其中现状已治理**.***hm²，未进行治理面积为***.***hm²。在排弃过程中及时对边坡滑坡（崩塌）地质灾害进行处理，控制台阶坡面角和边坡角。对土地造成排弃物压占损毁。

表*- 内排土场土地损毁程度评价表

注：权重×质量分值=权重分值，例如：压占面积的权重为**，压占面积为***.***公顷，故质量分值为*，**×*=**。

c.外排土场

现状条件下已形成*处外排土场，外排土场分别为西侧*号外排土场、东侧*号外排土场以及南部*号临时外排土场。截至目前，煤矿已实现内排作业，随着工作帮推进，已实现对*号临时排土场的二次倒运。目前*号、*号外排土场总面积为***.***hm²，边坡角为**°，分为*-个台阶，台阶高度**—**m，排土场坡面角**~**°左右。在排弃过程中及时对边坡滑坡（崩塌）地质灾害进行处理，控制台阶坡面角和边坡角。对土地造成排弃物压占损毁。

表*- 外排土场土地损毁程度评价表

注：权重×质量分值=权重分值，例如：压占面积的权重为**，压占面积为***.***公顷，故质量分值为*，**×*=**。

d.工业场地

现状条件下，工业场地位于*号外排土场与*号外排土场中部，占地面积*.***hm²，建筑物多为钢筋混凝土框架结构的楼房，少数建筑物为砖混结构的单层建筑。对土地造成建筑物压占损毁。

表*- 工业场地土地损毁程度评价表

注：权重×质量分值=权重分值，例如：压占面积的权重为**，压占面积为*.***公顷，故质量分值为*，**×*=**。

e.储煤棚

储煤棚位于工业场地东北侧，占地面积约*.***hm²，储煤棚为钢筋结构，形成了人工建筑物。对土地造成建筑物压占损毁。

表*- 储煤棚土地损毁程度评价表

注：权重×质量分值=权重分值，例如：压占面积的权重为**，压占面积为*.***公顷，故质量分值为*，**×*=**。

f.矿部办公区

矿部办公区位于矿界西侧***m 处的平缓地段，占地面积*.****hm*，建筑物多为钢筋混凝土框架结构的楼房，少数建筑物为砖混结构的单层建筑。对土地造成建筑物压占损毁。

表*-* 矿部办公区土地损毁程度评价表

注：权重×质量分值=权重分值，例如：压占面积的权重为**，压占面积为*.****公顷，故质量分值为*，**×*=**。

g.表土存放区

表土存放区布置在内排场顶部平台，表土堆放区为表土的临时堆放场所，表土存放区占地面积*.****hm*，排放高度*~**m 左右，形成自然坡。对土地造成压占损毁。

表*-** 表土存放区土地损毁程度评价表

注：权重×质量分值=权重分值，例如：压占面积的权重为**，压占面积为*.****公顷，故质量分值为*，**×*=**。

h.矿区道路

矿区道路是进入煤矿工业场地、露天采场、排土场的主要道路，长约*.km，路面宽*m，素土路面。总占地面积*.****hm*。对土地造成压占损毁。

表*-** 矿区道路土地损毁程度评价表

注：权重×质量分值=权重分值，例如：压占面积的权重为**，压占面积为*.****公顷，故质量分值为*，**×*=**。

i.遗留采空区

原罕台川煤矿江木图南井遗留采空区位于矿区东北部，面积约*.****hm*，此前遗留采空区地表出现多处裂缝，裂缝一般在**—**m，宽*.—*.m。针对二采区东北部采空区地质安全隐患，煤矿及

时开展专项处置，在该区域规范设置安全警示牌，强化警示提醒；对已出现的地表裂缝及时进行回填处理，有效遏制裂缝进一步发育，消除了地质灾害隐患。

现状条件下江木图南井露天采场、内排土场、外排土场、工业场地、储煤棚、办公区对土地损毁程度均为重度损毁；表土存放区、矿区道路对土地损毁程度均为中度损毁；遗留采空区对土地损毁程度为轻度损毁；。已损毁单元地类面积及损毁程度统计表见*-*。

表*-* 已损毁单元地类面积及损毁程度统计表

*、已损毁土地复垦情况

矿山已建成生产，各类采矿工程建设压占损毁土地均已形成。根据收集资料及现场调查发现，该矿矿部办公区及工业场地生产及生活设施齐全，后期开采中将继续使用，道路两旁及其他区域已进行撒播草籽、种树等植被治理工程。矿山自建设开采伊始，一直遵循“边开采、边治理”、“谁破坏、谁治理”的原则，对露天采场，内、外排土场等各单元进行地质环境治理及土地复垦工程。截至目前，江木图南井煤矿未进行矿山地质环境治理验收工作，另外，矿山露天开采项目临时用地共进行了三次土地复垦验收工作，其中第一次验收土地面积**.*hm²，全部为林草地，第二次验收土地面积**.*hm²，全部为林草地，第三次验收土地面积**.*hm²，其中人工牧草地验收*.*hm²，灌木林地验收**.*hm²，道路用地验收*.*hm²，三次共验收土地***.*hm²。林地共进行了三次土地复垦验收工作，其中第一次验收土地面积*.*hm²，全部为林草地，第二次验收土地面积**.*hm²，全部为林草地，第三次验收土地面积*.*hm²，全部为灌木林地，三次共验收土地**.*hm²。先行用地共进行了三次土地复垦验收工作，其中第一次验收土地面积**.*hm²，全部为

林地，第二次验收土地面积 22.4444hm^2 ，全部为林地，第三次验收土地面积 22.4444hm^2 ，其中人工牧草地 22.4444hm^2 ，灌木林地 22.4444hm^2 ，三次共验收土地 66.8888hm^2 。矿山开采可复垦绿化区域均已复垦绿化；露天采场在开采过程中及时对边帮不稳定危岩体进行了削减，控制采坑最终坡面角，有效减小了崩塌地质灾害的发生。

表*-** 矿山土地损毁现状评价表

（三）生态系统破坏现状

根据现场调查，江木图南井生态环境现状破坏单元包括工业场地、办公区、储煤棚、露天采场、内排土场、外排土场、表土存放区、矿区道路和遗留采坑，现状损毁总面积为 66.8888hm^2 。江木图南井矿区拐点坐标面积为 0.4444km^2 ，矿部办公区（ 0.4444hm^2 ）、部分矿区道路（ 0.4444hm^2 ）位于矿区外，矿外总面积为 0.4444hm^2 ，故此评估区面积为 66.8888hm^2 。

*、生态系统

项目运营期生境连通性遭到破坏，常见物种的种群数量会遭到影响，生态系统会遭到破坏，属于不可逆影响，矿区复垦期完成后生境的连通性、物种的种群数量以及生态系统的植被覆盖度及功能都随之恢复，形成新的生态系统结构及生物多样性，对生物多样性的影响较小。

矿区内现状分布的生态系统为森林生态系统-针叶林、稀疏林；灌丛生态系统-阔叶灌丛；草地生态系统-草原；农田生态系统-耕地；城镇生态系统-居住地、工矿交通以及其他-裸地、设施农用地、商服用地。

（*）植被现状

评价区地处暖温型典型草原带，地带性植被为典型草原，同时分布沙地植被与人工恢复柠条锦鸡儿群落，整体植被覆盖度**%-**%，以本氏针茅、柠条锦鸡儿两大群落为主；区内以中、极低覆盖度区域占比最高；区内植物涵盖蓼科、藜科、禾本科、豆科等多类共**种常见乡土植物，未发现国家及内蒙古自治区重点保护野生植物；评价区域生态系统包含森林、灌丛、草地、农田、城镇及裸地等其他类型，其中草原生态系统面积占比最高，工矿交通用地在矿区范围内分布广泛，整体植被与生态系统受矿区开发影响呈现覆盖度偏低、工矿用地占比较高的特征。

根据《鄂尔多斯市生态功能区划》，评价区属于“库布齐沙地东段沙地植被防风固沙生态屏障功能区”。从生态影响的角度来看，露天开采带来的生态问题主要有天然植被破坏、现存的自然植被被人工植被取代；造成区域水土流失加剧；采煤和矿田建设造成大面积的土地利用格局改变，从而破坏生态景观等。评价区内不涉及自然保护区、风景名胜区和重要动植物栖息地，未见国家和地方保护的动植物与珍稀、濒危物种分布。总体上说，项目建设、运营对植被情况影响严重。

（*）动物资源现状

区域动物区系归属于古北界蒙新区东部草原亚区，受人为活动干扰整体生境条件一般，野生动物种类与数量均偏少，未发现国家及自治区重点保护陆生野生动物；区内动物以爬行类、鸟类、小型哺乳动物为主，不同林地、草地、农田生境栖息着喜鹊、树麻雀、蒙古兔、草原沙蜥、达乌尔刺猬等物种，各类动物种群数量存在差异，其中喜鹊、树麻雀、蒙古兔、草原沙蜥、达乌尔刺猬为区域优势物种，石鸡、戴胜等属于普通种，少量蒙古兔仅零星出现，整体动物群落结构简单。

运营期间，原煤的开采及运输将干扰矿区范围内常见野生动物的活动和栖息，使其活动远离采掘场。但随着矿区生态恢复建设，这种影响将会消失。矿山通过加强对施工人员的管理，杜绝乱捕乱猎行为，项目的施工建设不会使矿区野生动物物种数发生较大变化，种群数量也不会发生明显改变。在运营期，随着排土场的造林植草植被恢复等人工生态系统的建设，会给鸟类栖息与生存提供有利条件。总体上说，项目建设、运营对野生动物影响较轻。

*、水土流失

根据《内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井*.**Mt/a 改建项目水土保持方案报告书》（****年*月），项目所在的达拉特旗属黄河粗沙多沙国家级水土流失重点治理区，综合分析确定项目区原地貌风力侵蚀模数****t/km²·a，水力侵蚀模数为****t/km²·a，属于强烈侵蚀。项目区水土流失类型为以水力侵蚀为主的风水复合侵蚀。

矿山露天开采造成的水土流失主要来源于两个方面：一是由于扰动地表损坏原地貌植被，水土保持功能的降低或丧失，形成加速侵蚀区而增加的水土流失量；二是由于堆放、排放弃渣而增加的水土流失量；对此，矿山根据水土流失防治分区，在水土流失预测及分析评价主体工程中具有水土保持功能工程的基础上，结合工程现状实际情况，针对建设活动引发水土流失的特点和造成危害程度，采取有效的水土流失防治措施，把水土保持工程措施与植物措施有机结合起来，并把主体工程中具有水土保持功能的措施纳入水土流失防治措施体系，合理确定水土保持措施的总体布局，以形成完整的、科学的水土保持防治体系。采取的水土保持措施包括但不限于采掘场提前剥离表土集中留存用于后期绿化覆土，配套建设临时防洪坝、截水沟，并设置挡水围埂与挡土堤，撒播种草防护；外排土场分级修筑挡水、挡土

围埂，划分网格条块，边坡布设沙柳网格，完工后覆土并搭配乔灌草开展植被恢复，堆存表土期间撒播草籽临时防护，还增设边坡排水管、截水沟；行政生活区、辅助生产区人行步道铺设透水砖，场地通过覆土种草、栽植乔木实现绿化；矿区道路两侧扰动区栽植乔木，供电、供水管线施工扰动区域均实施种草植被恢复等，形成完整水土流失防治措施体系。总体上说，项目建设、运营对水土流失影响较轻。

*、环境污染

(*) 水环境

矿山内废水主要包括矿坑疏干水和生活污水。

①矿坑疏干水

根据《开发利用方案》结合矿山开采现状，露天矿坑内正常涌水量为 $***.***\text{m}^3/\text{d}$ ，经过处理后，达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB*****-****）表*新改扩标准。达标的水用于煤场洒水，地面降尘、多余的水用于植被恢复之用，不外排。

②生活污水

露天矿工业场地的生产、生活污水排水量约为 $***\text{m}^3/\text{d}$ ，煤矿在行政福利区建设WSZ-**型污水处理设施，生活污水经处理后满足《污水综合排放标准》（GB*****-****）一级标准限值，满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T*****-****）中城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工标准，不外排。

江木图南井露天开采项目，对水环境的影响较小。

(*) 土壤

①****年*月**日委托内蒙古华清环境检测有限公司开展矿区土壤采样监测，各点位单次采样；结合污染、生态两类影响型共布设**

个土壤监测点，覆盖矿区内外农用地、工业建设用地，检测理化、重金属、各类有机物及石油烃等多项指标。

本次土壤监测农用地、工业建设用地分别执行 GB*****-*****、GB*****-*****第二类用地筛选值，全部指标达标无超标污染。

农用地点位：重金属含量低无累积污染；土壤弱碱性，无盐化；石油烃含量偏低，无石油污染。

工业建设地点位：重金属均达标、六价铬未检出；各类挥发性、半挥发性有机物均未检出；石油烃远低于限值，仅集水坑周边略高；土壤整体偏碱，集水坑周边中度碱化、其余轻度碱化，全域无盐化现象。

②根据****年*月由内蒙古航峰检测技术有限公司检测的江木图南井土壤检测报告，本次分别采集*份耕地、*份林地、*份草地土壤混合样品开展监测，三类土地理化指标均满足 TD/T *****-*****复垦质量标准；养分方面，耕地、林地全氮、有效磷为二等较丰富，草地有效磷为三等中等，三类地块速效钾均为四等较缺乏；汞、砷、铅、镉、铬、铜、锌、镍等重金属污染指标全部符合 GB *****-*****农用地土壤污染风险筛选值，无重金属超标情况。

表*-** 江木图南井现状评价分区表

二、受损预测

根据《内蒙古自治区达拉特旗海华煤矿****年储量年度报告》，矿山剩余服务年限为**.*年，根据《开发利用方案》，结合矿山采矿许可证有效期及开采现状，确定本次方案服务年限为**年。矿山已建成生产，各类采矿工程建设压占损毁土地均已形成。目前江木图南井生产生活设施齐全，其中矿部办公区、工业场地、储煤棚、矿区道路等在方案服务期内将继续使用，且不再改扩建，目前矿山已完全实现

内排作业，外排土场已排弃结束，并进行了治理，在方案服务期内不再变化，以上单元预测地质环境问题、预测土地损毁情况及预测生态系统破坏等受损预测与现状一致，故不再进行赘述。下一步矿山将继续进行二采区的开采，主要预测损毁单元为露天采场、内排土场、表土存放区，分述如下。

（一）不稳定地质体

预测评估是在现状评估的基础上，根据开采设计和地质环境条件特征，分析预测矿山建设和采矿活动可能遭受、加剧、引发的各类地质环境问题，并根据其影响对象、预期损失和恢复治理难易程度评估其对矿山地质环境的影响程度。

*、露天采场

江木图煤矿开采顺序为首采区→二采区→三采区。根据现场调查，江木图南井煤矿目前已形成“L”状露天采场，目前南部已到界，形成*~**个剥离台阶，目前向东推进，待工作帮向东推进到界后，利用二采区北帮近东西向布置工作线，执行第二次“L”形转向，工作帮向东向北推进，待工作帮向东靠帮后，形成东西向布置、向北推进的单一工作帮，三采区南北向布置工作线，由东向西推进。

（*）不稳定地质体预测

露天采场开采过程中最大开挖深度约***m，预测方案服务期最终采坑坑底标高为****m，为阶级状土体边坡或岩体边坡，设计台阶高度**m，台阶坡面角：表土和松散层均为**°，岩为**°，采场边帮上部为较松散的第四系黄土层，下部的含煤地层岩性主要以侏罗系的软质岩为主。考虑到未来实际露天开采时，向深度开采的过程中台阶上部为推进工作面 and 运输通道，因此未来矿山开采过程中，在大气降水、机械振动以及自身重力等多种因素影响作用下，台阶边坡岩、

土体的稳定性遭到破坏，致使岩体破碎、形成不稳定边坡，从而引发坑壁崩塌地质灾害。矿区大部分地区被第四系黄土覆盖，土层较为松散。因此，当露天采场边帮形成后，岩、土层接触部位完全暴露，在雨水冲刷、地下水浸润，以及围岩石软化等不利因素的综合作用下，就有可能产生滑坡地质灾害。

结合岩土体类型、结构、水文地质条件、工程地质条件及开采方式等因素综合分析：预测露天采坑范围内有可能发生崩塌（滑坡）地质灾害，承灾对象为采矿机械设备及采矿工作人员，受威胁人数**~***人，受威胁财产***~***万元，对照《编制规范》，预测地质灾害影响程度为较严重，地质灾害危险性中等。

（*）地形地貌景观破坏预测

该区域将改变原有的地形条件与地貌特征，使原有自然景观不协调，将改变区内的生态景观格局。综上分析，露天采场对地形地貌景观影响较严重。

（*）含水层破坏预测

露天采场开采过程中最大开挖深度约***m，预测方案服务期最终采坑坑底标高为****m，目前第四系潜水已经被疏干，矿山基岩裂隙水位标高****.***m，因此，未来矿山露天开采将破坏整个矿区内基岩裂隙含水层结构，露天开采范围内*-*上煤底板以上的含水层结构将全部被破坏，预测未来露天开采对含水层结构影响程度严重。遗留采空区范围内矿山开采破坏含水层结构，破坏程度严重。

未来露天采场矿坑排水量***.***m³/d，矿坑疏干排水将导致基岩裂隙含水层的局部疏干，使矿区天然流场转化为人工流场，矿坑排水将使基岩孔隙裂隙水含水岩组水位下降至采坑底，降落漏斗范围将扩大至整个露天采区，并在矿区周围形成一定范围的降落漏斗，由于基

岩孔隙裂隙潜水含水层富水性、导水性弱，降落漏斗范围不会扩展太大。煤矿开采所影响的含水层基岩裂隙含水层在区域上不是主要的含水层，富水性较弱，且降落漏斗范围有限，因此，矿坑排水不会导致区域主要含水层水位大幅下降。由于本矿采用跟踪式排土模式，露天采场是逐步向前推进的，采坑排水也是局部对新形成的露天采场进行的，因此，当新的采坑形成后，原来采坑将停止排水，这有利于地下水位恢复，加之，原来采坑也将被内排土场所代替，内排土场的堆弃物为砂石混合物，颗粒粗细不一，大小不一，有利于降水入渗。地下水通过垂直入渗与侧向迳流补给，地下水位可缓慢地恢复到原始水位。预测评估矿坑疏干对含水层的影响程度较轻。

矿区及附近无村镇和工厂分布，无工业、农业及生活用水水源地，亦无地表水体分布。矿山开采正常疏干排水量为 $***.***\text{m}^3/\text{d}$ ，疏干排水量小，对含水层影响较轻；矿山用水主要为工作人员生活用水和少量生产用水，生产用水主要由处理过的井下疏干水供给。因此，预测未来矿山开采对矿区及附近水源的影响程度较轻。

矿山开采中正常疏干水量为 $***.***\text{m}^3/\text{d}$ ，生产、生活用水量为 $***\text{m}^3/\text{d}$ ，预测矿山未来开采疏干水量、生产用水量、生活用水量基本不发生改变，经排水管线集中排至工业场地内污水沉淀池，经沉淀、过滤、消毒等处理后，全部用于矿区绿化和防尘洒水，对周围环境造成危害较轻。预测矿山开采对地下水水质的影响较轻。

综合考虑到本区各含水层富水性较弱，透水性和导水性能较差，对照《编制规范》附录 E、表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，预测矿山未来开采过程中，露天采场、采空区对含水层影响“严重”。

*、内排土场

根据排弃方案，露天采场向东推进，开采结束后转为内排土场。方案服务期内最终排弃完毕后将形成内排土场总面积为***.***hm²，最终排弃完毕后将形成****m、****m、****m、****m、****m、****m、****m、****m、****m、****m、****m的台阶，内排土场高度相对地面为约**m，排弃台阶高度**m，台阶坡面角**°。排弃物主要为破碎的砂岩、砂质泥岩、泥岩和松散的黄土，松散系数*.*。

（*）不稳定地质体预测

内排过程中土石分台阶堆放，内排土场为跟踪式排土，土石松散系数为*.*，随着内排回填高度的增加，位于采坑一侧的内排土场边坡形成临空的高陡边坡，在雨季，降雨通过裂隙渗入坡体上部，边坡土体其力学强度会大大降低，导致边坡失衡，可能会引发滑坡（崩塌）地质灾害。

预测内排土场范围内发生滑坡（崩塌）地质灾害，承灾对象为采矿机械设备及采矿工作人员，对照《编制规范》附录 E、表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，受威胁人数**~***人，受威胁财产***~***万元，预测内排土场边坡引发的滑坡（崩塌）地质灾害危害程度为较严重；隐患体处于较不稳定的状态，地质灾害危险性中等。

（*）地形地貌景观破坏预测

该区域将改变原有的地形条件与地貌特征，使原有自然景观不协调，将改变区内的生态景观格局。综上分析，内排土场对地形地貌景观影响较严重。

（*）含水层破坏预测

内排土场的含水层被回填的岩、土排弃物所代替，使矿区范围内基岩裂隙承压水变为无压水，对含水层结构影响程度严重；未来

露天采场矿坑排水量 $***.***\text{m}^3/\text{d}$ ，本矿采用跟踪式排土模式，当新的采坑形成后，原来采坑被回填的岩、土排弃物所代替，内排土场的堆弃物为砂石混合物，颗粒粗细不一，大小不一，有利于降水入渗，预测评估矿坑疏干对含水层的影响程度较轻。矿区及附近无水源地，亦无地表水体分布，预测对含水层影响较轻；矿山生产废水、生活污水及矿坑涌水等经处理达标后用于矿山道路洒水、绿化、消防等用途，不外排，预测矿山开采对地下水水质的影响较轻。综合评估内排土场所在区域对含水层影响严重。

*、表土存放区

表土存放区为表土的临时堆放场所，最终存放的表土将全部被用来作为复垦土源。表土存放区布置在地势较高，没有径流流入或流过的场地，且能够防止风蚀的场所。

为便于今后复垦需求，预测在露天采场向南推进过程中对新增拟损毁区域进行表土剥离，剥离厚度为 $***\text{m}$ ，主要包括耕地的表层剥离土和其他地类的表层熟土，分别采取土壤培肥、撒播草籽等管护措施，以待后期耕地复垦和林草地复垦时使用。表土堆放区排弃高度 $***\text{m}$ 左右，形成自然坡，表土堆放区为表土的临时堆放场所，根据复垦进度的变化，表土场位置、面积、高度都在变化，表土堆放区属于动态存取区，始终就近布置在内排场顶部平台，最终存放的表土将全部被用来作为复垦土源。表土存放区就近布置在内排场顶部平台，无需单独申请办理临时用地。

(*) 不稳定地质体预测

未来表土在存放过程中，随着表土存放区存放高度的逐渐增大，坡体负荷也逐渐增大；加之在大气降水冲刷以及机械作业的振动等因

素的影响下，斜坡面上的表土在重力作用下顺坡向下滑动，从而引发滑坡地质灾害。

预测表土存放区在整个存放过程中均可能引发滑坡地质灾害，预测规模为小型，可能对存土工作人员（每班约**人）、机械设备以及过往的车辆构成威胁；对照《编制规范》，地质灾害影响程度较轻。

（*）地形地貌景观破坏预测

该区域将改变原有的地形条件与地貌特征，使原有自然景观不协调，将改变区内的生态景观格局。综上分析，表土存放区对地形地貌景观影响较严重。

（*）含水层破坏预测

预测表土存放区对含水层结构影响程度较轻，矿坑疏干对含水层水位影响较轻，矿区无重要水源地，开采仅局部扰动含水层，矿山开采对评估区及附近水源基本无影响，生产、生活污水全部收集沉淀过滤消毒处理后，回用于矿区绿化、道路防尘洒水，不外排。综上所述，矿山开采现状评估表土存放区对含水层影响程度较轻。

（二）土地损毁预测

下一步矿山将继续进行二采区的开采，主要预测损毁单元为露天采场、内排土场、表土存放区、遗留采空区，分述如下。

*、预测最终露天采坑

露天开采后，大部分区域将被回填形成较为平整的内排土场。根据江木图南井开采设计图，煤矿在方案服务期最终采坑位于二采区，面积**.*h㎡，最大开挖深度约为***m，台阶坡面角为（岩）**°、（土）**°。对土地造成挖损损毁。土地损毁评价见表*.-**。

表*.-** 预测最终露天采坑土地损毁程度评价表

注：权重×质量分值=权重分值，例如：挖掘深度的权重为**，挖掘深度为

***m，故质量分值为*，**×*=**。

*、预测内排土场

方案服务期内将形成预测内排土场总面积为***.***hm²，排弃至内排土场的剥离土石分阶梯型堆放，内排标高为***~***m，将形成**个台阶，台阶高度为**m，坡面角**°左右，边坡角为**°。在排弃过程中及时对边坡滑坡（崩塌）地质灾害进行处理，控制台阶坡面角和边坡角。对土地造成排弃物压占损毁。

表*-** 预测内排土场土地损毁程度评价表

注：权重×质量分值=权重分值，例如：压占面积的权重为**，压占面积为***.***公顷，故质量分值为*，**×*=**。

*.预测表土存放区

表土存放区布置在内排场顶部平台，表土堆放区为表土的临时堆放场所，表土存放区占地面积*.***hm²左右，排放高度*~**m左右，形成自然坡。对土地造成压占损毁。

表*-** 预测表土存放区土地损毁程度评价表

注：权重×质量分值=权重分值，例如：压占面积的权重为**，压占面积为*.***公顷，故质量分值为*，**×*=**。

综上所述，预测煤矿今后开采形成的最终露天采坑、内排土场对土地损毁程度为重度损毁，预测表土存放区对土地损毁程度为中度损毁，其余单元与现状评估一致。

表*-** 矿区各单元拟损毁土地状况表

（三）生态系统破坏预测

*、生态系统

（*）植被破坏预测

随着矿区开采，采掘场不断扩大，植被破坏的面积增加，并对其周围区域的植被产生影响。同时，影响原有生态系统的稳定性，从而导致其生态功能有所下降。本项目开采方式为露天开采，随着露天开采的进行，排土场面积逐渐增大，通过对排土场进行复垦、逐渐恢复植被后其对生态系统的影响将减缓。在采掘场、排土场周边种植防护林带，并将排土场覆土后建立人工植被。对区域生态环境的影响减缓。运营期建设单位需对过往车辆及行人进行规范和约束，不得对项目区运输道路外的植被随意碾压和践踏，防止土壤板结、物种多样性降低、植被盖度降低等。煤矿的生产运营将清除地表植被，剥离地表覆盖层，直接减少生物量，降低植被覆盖度，破坏动植物原有的生存环境。但由于煤矿服务期在生产中实行边开采边恢复的生产方式，即采取以植被恢复为核心的生态恢复措施，对矿山施工和开采过程中造成的植被损失进行恢复和补偿，故矿山开采对生态环境影响严重。

（*）动物资源破坏预测

露天煤矿的开发将大面积的破坏地表植被，必将对野生动物的生存与繁衍产生不利影响，使其群落组成和数量发生变化。但是在人工诱导自然恢复发生作用后，生态环境的改善将结束这种负面的影响。根据生态适应性原理，会产生与之相应的种群与群落，增加生态系统物种的多样性。

预测露天开采对矿区野生动物物种数不会发生大的变化，其种群数量也不会发生明显变化。况且矿区野生动物种类较少，缺少大型野生哺乳动物，现有野生动物多为一些常见的鸟类、啮齿类及昆虫等。只要加强对工作人员的管理，不会造成大的负面影响。

综上所述，预测矿山开采对动物资源破坏程度为较轻。

*、水土流失

矿区所处地区由于区域气候干旱、多风，生态环境较为脆弱，再加上由于资源开采，使得大量土地被征占和使用，导致地表原生地形地貌被扰动、损坏、再塑。随着剥离工程的进行，大量弃土、弃石、弃渣的排弃，会造成严重的水土流失，对周边构成威胁。针对采矿活动引发水土流失的特点和造成危害程度，采取有效的水土流失防治措施，把水土保持工程措施与植物措施有机结合起来，形成完整水土流失防治措施体系。总体上说，项目建设、运营采取完整水土流失防治措施对水土流失影响较轻。

*、环境污染

(*) 水环境

江木图南京对矿坑涌水和生活废水处理达标后用于场区养护绿化、浇洒道路、选煤厂生产补水以及绿化灌溉等，均不进行外排。因此，预测矿山对水环境污染较轻。

(*) 土壤

根据排土场土壤样品检测结果，未发现有毒有害物质，此外生活垃圾统一收集后运送到垃圾转运站统一进行处理，对环境污染程度较轻。

综上所述，预测评估认为：矿山开采对水土环境污染影响程度较轻。

表*-** 江木图南井预测评价分区表

三、问题诊断评价结论

依据对江木图南井现状及预测工程单元对矿山地质环境破坏、土地资源损毁、生态环境破坏等进行分析，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。

根据上述分区原则及方法，江木图南井受损区块综合分区划分为重度区（Ⅰ）、中度区（Ⅱ）和轻度区（Ⅲ）三个级别，其中重度区有*个，中度区有*个，轻度区有*个。

生态问题严重程度分级标准见表*-*，生态问题严重程度分区表见表*-*，矿区损毁程度综合分区见表*-*。矿区生态破坏程度综合评价图见图*-*。

表*-* 生态问题严重程度分级标准

表*-* 生态问题严重程度分区表

*、重度区（Ⅰ）

（*）预测最终露天采坑

预测方案服务期预测最终露天采坑面积**.***hm²，露天采场开采过程中最大开挖深度约***m，最终采坑坑底标高为***m，为阶级状土体边坡或岩体边坡，设计台阶高度**m，台阶坡面角：表土和松散层均为**°，岩为**°。该区地质环境影响程度为严重；对土地损毁程度为重度；生态受损程度为重度。综合评估该区的生态问题为重度。

（*）预测内排土场

根据排弃方案，露天采场向东推进，开采结束后转为内排土场。方案服务期内最终排弃完毕后将形成内排土场总面积为**.***hm²，最终排弃完毕后将形成***m、***m、***m、***m、***m、***m、***m、***m、***m、***m的台阶，内排土场高度相对地面为约**m，排弃台阶高度**m，台阶坡面角

**°。该区地质环境影响程度为严重；对土地损毁程度为重度；生态受损程度为重度。综合评估该区的生态问题为重度。

(*) 外排土场

矿山开采已形成*处外排土场，外排土场分别为西侧*号外排土场、东侧*号外排土场以及南部*号临时外排土场。截至目前，煤矿已实现内排作业，随着工作帮推进，已实现对*号临时排土场的二次倒运。*号、*号外排土场总面积将为***.***hm^{*}。该区地质环境影响程度为严重；对土地损毁程度为重度；生态受损程度为重度。综合评估该区的生态问题为重度。

(*) 工业场地

工业场地位于*号外排土场与*号外排土场中部，占地面积*.***hm^{*}。该区地质环境影响程度为较严重；对土地损毁程度为重度；生态受损程度为较严重。综合评估该区的生态问题为重度。

(*) 储煤棚

储煤棚位于工业场地东北侧，占地面积约*.***hm^{*}。该区地质环境影响程度为较严重；对土地损毁程度为重度；生态受损程度为较严重。综合评估该区的生态问题为重度。

(*) 矿部办公区

矿部办公区位于矿界西侧***m处的平缓地段，占地面积*.***hm^{*}。该区地质环境影响程度为较严重；对土地损毁程度为重度；生态受损程度为较严重。综合评估该区的生态问题为重度。

(*) 遗留采空区

江木图南井遗留采空区面积**.***hm²，是****年前房柱式开采*-*煤所形成的采空区，现已治理完毕、现状基本稳定；该区地质环

境影响程度为较严重；对土地损毁程度为轻度；生态受损程度为轻度。
综合评估该区的生态问题为中度。

*、中度区（II）

（*）表土存放区

为便于今后复垦需求，将对拟损毁区域进行表土剥离，表土存放区布置在内排场顶部平台，表土堆放区为表土的临时堆放场所，最终存放的表土将全部被用来作为复垦土源。表土存放区占地面积*.****hm²，排弃高度*~**m左右，形成自然坡。该区地质环境影响程度为较严重；对土地损毁程度为中度；生态受损程度为较严重。综合评估该区的生态问题为中度。

（*）矿区道路

矿区道路长约*.km，路面宽*m，总占地面积*.****hm²，该区地质环境影响程度为较严重；对土地损毁程度为中度；生态受损程度为较轻。综合评估该区的生态问题为中度。

*、轻度区（III）

（*）评估区其他区域

该区地质环境影响程度为较轻；对土地损毁程度为轻度；生态受损程度为较轻。综合评估该区的生态问题为轻度。

表*-** 矿区损毁程度综合评价表

图*-** 矿区生态破坏程度综合评价图

第二节 生态修复可行性分析

一、技术经济可行性分析

（一）治理工程技术可行性分析

*、地质灾害

根据地质灾害影响程度分析，预测露天采场边坡存在地质灾害隐患，可采取设置网围栏、警示牌等措施进行预防，为防止降水涌入采坑形成积水，采取设置挡土墙的措施进行治理。上述防治工程均为常规施工项目，技术上可行，可达到实施的目标，预防和治理实施难度较小。

*、含水层破坏

根据含水层破坏程度分析，露天采矿活动现状及预测对含水层影响程度严重，采取防治措施以监测为主，待含水层自然恢复，无需设计含水层破坏预防和治理工程。

*、地形地貌景观破坏

根据地形地貌景观影响程度分析，采矿活动对地形地貌景观破坏主要为露天采坑、排土场、表土存放区、工业场地、储煤棚、办公区、矿区道路对地形地貌景观造成的一定影响。方案服务期最终采坑底部及平台可采取整平清理、边坡危岩体清理清运等措施；排土场、表土存放区对地形地貌景观的破坏可采取平整、覆土、翻耕、恢复植被等措施；工业场地、储煤棚、办公区、矿区道路对地形地貌景观的破坏可采取补植补种等恢复植被措施。

上述地形地貌景观破坏预防和治理措施切实可行，同类矿山有很多比较成熟的矿山地质环境治理技术与方法，可达到实施的目标，预防和治理实施难度较小。

*、水土环境污染

根据对水土环境污染程度分析，采矿活动现状及预测对水土环境污染较轻。方案拟布置的矿区水土环境污染修复方案有：对矿山生产生活废水进行处理，集中存放生活垃圾，控制污染源。矿区水土环境污染主要为预防措施，实施难度较小。

矿山地质环境治理应按照国家制定的技术规范进行，治理方案要切实可行，依靠科技进步，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产开发引发的矿山地质环境问题。为提高矿山恢复治理的科学化水平，保证治理工作的顺利进行，应建立矿山治理中心和专业治理队伍，保证矿山治理工程高质量、高效率的完成。

*、生态恢复

露天矿在采矿过程中将清除地表植被，剥离地表覆盖层，直接减少生物量，降低植被覆盖率，破坏动植物原有的生存环境。但由于露天矿服务期较长，生产中将实行分区开采、分区恢复的生产方式，在一个分区开采完毕后，即采取以植被恢复为核心的生态恢复措施，对矿山施工和开采过程中造成的植被损失进行恢复和补偿。采取措施如下：工业场地四周采取绿化措施；外排土场的台阶及平台采取绿化措施，并及时进行洒水，以防止水土流失；采掘场坡面进行平整、压实等措施，以控制风蚀；对内排土场形成的边坡进行整治，内排土场平台周边设置围堰，以控制风蚀；矿区联络道路采取两边绿化的方式防止水土流失。采用相关措施后对生态环境影响较小。

（二）监测技术可行性分析

地质灾害监测主要针对拟设露天采坑边坡、排土场边坡稳定性进行监测，采用 GNSS、边坡雷达结合人工巡查的方法，安排专门人员定期进行测量与巡查，并做好监测记录。

地形地貌景观监测主要采用矿区范围的影像图进行监测，通过定期拍摄正射影像图对比掌握矿山各个采矿单元的面积、范围等特征及变化情况，了解矿山各个采矿单元对地形地貌景观的破坏状况。

综上所述，矿区地质环境问题是可以通过预防监测、常规工程治理的方式予以消除或恢复，技术措施可行，可操作性强，容易达到目标。

（三）经济可行性分析

江木图南井本次矿区生态修复方案矿山生态修复项目费用由工程施工费、其他费用、不可预见费、监测管护费组成，经估算，江木图南井本次矿区生态修复方案矿山生态修复项目费用由工程施工费、其他费用、不可预见费、监测管护费组成，矿山生态修复投资估算总费用为*****.**万元，其中工程施工费为*****.**万元、其他费用为***.**万元、不可预见费为*****.**万元、监测管护费为***.**万元。正常生产时，投资利润率可达**%，因此矿山企业有能力进行生态修复工作。矿山今后生产时应严格控制对矿山地质环境的扰动和破坏，最大限度地减少或避免矿产开发引发的矿山地质环境问题，减少治理费用，建立绿色矿山开发模式。

矿业权人对国家及相关部门的矿山生态修复治理政策应全面了解，加强社会责任感，积极配合相关政策的落实，为矿山生态修复治理工作的顺利进行提供强有力的经济保证。

通过对矿山地质环境、土地损毁、生态破坏进行治理，能有效减少地质灾害带来的生命财产损失；对地下水含水层及水土环境进行监测预防，以保证矿区居民的饮用水源安全健康；对地形地貌景观破坏进行治理，能减轻矿山对原始地貌的影响及植被的破坏，提高矿区土地生产力，促进作物、草木生长，使矿区居民生活环境与矿山产业绿色发展相协调，从而带动矿山的产量增长，获得较高的经济效益。

（四）生态环境协调性分析

根据调查，评估区内无风景名胜区、森林公园、地质公园等生态特殊敏感区或重要敏感区域。通过矿山地质环境治理，使被破坏的植被和地貌景观形态基本得到恢复和重建，矿区将形成新的自然复合体，植被逐渐趋向多样化，生态系统逐渐向良性循环方向发展，并与矿区周围的自然生态系统及地貌景观融为一体，保持区域自然生态系统和景观单元连续性、整体性；土地利用率和生产力不断得到恢复和提高，生态环境质量可基本恢复到开采前水平。

对矿山开采引起的地质环境问题采取预防和治理措施，可以消除地质灾害，减轻对地质地貌景观的破坏，减少水土流失，保护地下含水层，保证水体、土壤不被破坏，改善被破坏的生态环境，使其与周边原有的生态环境相协调。通过矿山边生产、边治理，在生产过程中采取必要的防治和恢复治理措施，最大限度的保证生态环境不被破坏，使生产和经济的发展与生态环境协调可持续发展。由此可见，矿山地质环境恢复治理措施体现了与生态环境的协调一致性。

综上所述，从合理利用资源和生态环境保护的角度来看，本方案生态修复是可行的。

（五）土地复垦可行性分析

*、生态修复适宜性评价

*）生态修复区与修复责任范围

（*）生态修复区及其面积

根据土地损毁分析与预测结果，并依据《土地复垦方案编制规程》（TD/T*****.*-*****），复垦区面积为损毁单元及生产、建设项目损毁土地的区域。

①已损毁土地面积

江木图南井经过多年的露天开采，现状已形成露天采场、内排土场、外排土场、矿部办公区、储煤棚、工业场地和矿区道路以及早期井工开采时遗留采空区一处，共计损毁面积为 $***.***\text{hm}^2$ 。

②拟损毁土地面积

a.拟新增挖损面积 $**.***\text{hm}^2$ ，为方案服务期内拟最终露天采坑；

b.拟新增压占面积 $***.***\text{hm}^2$ （含现状露天采场），为拟新占排土场；

拟损毁土地面积合计为 $***.***\text{hm}^2$ （含现状露天采场）。

c.修复区总面积

修复区面积等于已损毁土地面积与拟损毁土地面积之和，因此复垦区总面积为 $***.***\text{hm}^2$ 。

（*）修复责任范围

依据《土地复垦方案编制规程》（TD/T****.*-****），复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。

方案服务期满后，工业场地、办公生活区、矿区道路和储煤棚将继续留存使用，本方案服务期限内不涉及以上区域的拆除治理工程。矿山目前已对外排土场、遗留采空区进行了系统性的治理并通过了土地复垦验收，复垦效果良好，故本方案不再设计治理工程。方案服务期内预测内排土场总面积为 $***.***\text{hm}^2$ ，预测最终露天采坑面积为 $**.***\text{hm}^2$ ，预测表土存放区面积为 $*.***\text{hm}^2$ ，本次复垦责任范围面积 $=***.***+**.***+*.***=***.***\text{hm}^2$ 。

*）复垦责任范围土地利用现状及权属

（*）土地利用类型

该矿山复垦责任范围面积为***.***hm²，根据矿区所在区域的***年国土变更调查数据库土地利用现状图，与复垦责任范围进行叠合，得到复垦责任范围的土地利用情况。复垦责任范围土地利用情况见表*-*。

表*-* 复垦责任范围土地利用情况统计表

(*) 土地权属状况

矿区范围土地权属为内蒙古自治区鄂尔多斯市达拉特旗查干沟村、和合成村集体所有，土地权属明确，不存在争议土地。

*) 修复复垦适宜性评价

(*) 评价原则和依据

①评价原则

a.符合土地利用总体规划

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

b.因地制宜原则

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

c.综合效益最佳原则

因复垦土地利用方向不同，在充分考虑矿山承受能力的基础上，应综合考虑经济、社会、环境三方面的因素，以最小的复垦投入，从复垦土地中获取最佳的经济效益、生态效益和社会效益，同时应注意

发挥整体效益，即根据区域土地利用总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

d.主导性限制因素与综合平衡原则

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

e.复垦后土地可持续利用原则

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

f.经济可行、技术合理性原则

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

g.自然因素和社会因素相结合原则

对于复垦责任范围被损毁土地复垦适宜性评价，既要考虑它的自然属性（如土壤、气候、地貌、水资源、损毁程度等），也要考虑它的社会经济属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求、生产力水平、资金来源等）；在最终确定土地复垦利用方向时，还要综合考虑项目

区自然、社会经济因素以及公众参与意见等，也要类比借鉴周边同类矿山的复垦经验。

②评价依据

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

a.规划标准

——《土地复垦质量控制标准》（TD/T ****-****）

——《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T ****-****）

——《土地开发整理规划编制规程》（****年）

——《土壤环境质量标准》（GB****-****）

——《土地开发整理项目规划设计规范》（TD-T****-****）

——《水土保持综合治理技术规范》（GB/T****—****）

b.复垦区土地破坏前后的情况

——土地利用类型

复垦区土地利用类型为水浇地、旱地、果园、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、物流仓储用地、农村宅基地、公用设施用地、农村道路、设施农用地、裸土地。

——土地自然条件

根据现场调查，复垦责任区内现状基本为工矿仓储用地、草地与林地，草地与林地为天然的地貌形态，工矿仓储用地主要为采矿用地。

——破坏土地的类型和程度

复垦区内破坏土地类型为挖损、压占两种类型。

(*) 评价步骤

在拟损毁土地预测和损毁程度分析的基础上，确定评价对象和评价范围；综合考虑复垦责任范围的土地利用总体规划、公众参与意见及其他社会经济政策因素，初步确定复垦方向，并划定评价单元；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；评定各评价单元的土地适宜性等级，明确其限制因素；通过方案比选，确定各评价单元的最终土地复垦方向，划定土地复垦单元。

①评价范围和初步复垦方向

a.评价范围

评价范围为复垦责任范围。评价对象为复垦责任范围内的全部损毁土地***.***hm²。详见表*-**。

表*-** 待复垦土地适宜性评价单元划分情况表

b.初步复垦方向的确定

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

②评价单元划分

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

a.单元内部性质相对均一或相近；

b.单元之间具有差异性，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异；

c.具有一定的可比性。

土地适宜性评价结果是通过评价单元的土地构成因素质量的评价得出，因此，评价单元划分对土地评价工作的实施至关重要，直接决定土地评价工作量的大小、评价结果的精度和成果的可应用性。由于本矿山土地复垦适宜性评价的对象主要为拟损毁土地，是一种对未来土地现状的评价，并且矿山开采对土地原地貌造成破坏，原有的土壤状况和土地类型都将发生一定变化，因此在划分评价单元时以土地损毁类型、程度和土地利用现状类型等作为划分依据。

根据评价单元内部性质相对均一或相近以及各单元之间具有差异性的原则，将损毁区域划分为评价单元*（最终露天采坑）、评价单元*（预测内排土场）、评价单元*（预测表土存放区），最终形成评价单元*个。详见表*-**。

表*-** 评价单元划分表

③评价方法及评价指标

a.评价方法

本次复垦方案选择综合指数法进行适宜性评价。

b.评价指标

根据《土地复垦技术标准》和相关政策法规，同时借鉴同类矿山土地复垦适宜性评价中参评因素属性及权重的确定方法，把土地复垦适宜性评价等级数确定为*级标准，分别定为：一级（比较适宜）、二级（勉强适宜）、三级（不适宜）、四级（难利用）。

参评因素应选择对土地利用影响明显且相对稳定的因素。通过将参评因素状态值对农、林、牧的影响状况及改良程度的难易与各地区自然条件进行比照，进一步对复垦区的土地适宜性影响明显的因子进行等级划分，得出各因子权重。

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

表*-** 拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表

设每一评价单元有 n 个单因子加权评价指标, 则加权指数和可表

示为:

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

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

表*-** 加权值与复垦方向对照表

④适宜性等级评定

根据评价单元土地质量，对照表*-**，拟复垦单元土地质量、参评因子描述详见表*-**。

表*-** 评价单元参评因子质量表

根据评价单元土地质量，对照表*-**拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表，计算出各评价单元的适宜性评价加权值，其中，预测最终露天采坑的加权指数和计算如下：

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

* **+* * **+* * **+* * **+* * **+* * **+* *

* **+* * **=* **. 以此类推，计算出各个评价单元加权值范围，确定各个评价单元的复垦方向，并针对各加权值得分情况，明确各评价单元的主要限制性因素，具体见下表* **。

表*-** 评价单元适宜性评价加权值及复垦方向表

*) 水土资源平衡分析

(*) 水资源平衡分析

根据气象资料, 年降水量***~***mm, 年平均降水量***.***mm, 根据《中国主要作物需水量与灌溉》, 基本满足中西部干旱地区林地、草地需水量要求, 降水量基本满足生长需求, 复垦植被生长初期可在一周内灌两次水。灌溉水源为经处理后达标的矿坑涌水及生活污水, 采用水车拉水人工灌溉, 林地灌溉定额为**m³/亩, 草地灌溉定额为**m³/亩, 以后每月浇一次水满足初期生长用水需求, 待植被生长稳定后转为依靠自然降水。

(*) 土地资源平衡分析

土源平衡分析主要是指对用于复垦所需表土的供需分析。

①可供土方量

预测二采区拟开采原始地貌区表土剥离面积***.***hm², 表土剥离厚度*.***m, 剥离表土方量***.***万 m³。

②需土量

对复垦区整平后的平台和整形后的边坡进行覆土, 覆土面积依次为***.***hm²、**.***hm², 平台复垦为水浇地、旱地、果园、乔木林地、灌木林地、天然牧草地, 边坡复垦为灌木林地, 耕地覆土厚度***cm; 林地、草地覆土厚度为**cm。覆土量共计*****m³。

综上所述, 复垦区内需土量为*****m³, 可供土方量为*****m³, 可供土方量大于需覆土量, 能够满足覆土需求。

*、复垦修复方向及目标

本方案生态修复目标与《达拉特旗国土空间总体规划(****—****年)》确定的南部丘陵生态保育和绿色矿产区定位及该地块规划

用途分区一致，复垦方向符合国土空间用途管制要求，不涉及永久基本农田、生态保护红线等禁止性管控。

*) 复垦方向的确定

依据国土空间规划及相关规划，参照周边未受损的本地原生生态系统（草地及灌木林地），复垦后较高类型土地面积应大于原地类损毁土地面积的原则，根据上一节适宜性等级评定结果，对于多适宜性的评价单元，综合分析复垦区自然条件、社会条件、项目区损毁土地的地类和项目区周围地类的情况，结合公众意见，并考虑工程施工难易程度以及技术可行性等方面的因素，本方案最终确定，江木图南井矿土地复垦后的土地类型为旱地、林地、草地灌木林地。土地复垦适宜性评价结果表见表*-**。

表*-** 土地复垦适宜性评价结果表

*) 复垦修复目标

在本方案服务年限内，对复垦责任范围内损毁的土地全部采取措施进行复垦，土地复垦率为***%。通过本方案的实施，将损毁土地全部复垦，满足复垦要求。

矿区生态修复目标及土地利用变化表*-**。

表*-** 矿区生态修复目标及土地利用变化表

*) 复垦修复单元及标准

*) 复垦修复单元及修复地类

复垦修复单元即为复垦责任范围内的单元，包括方案服务期内预测露天采坑、预测内排土场、预测表土存放区，总面积***.***hm²。

按照用地性质的国土空间规划用途管制约束，结合已治理验收区复垦地类，考虑总地类平衡与还地区位条件，参考"边开采、边复垦可行性论证专章"复垦规划分区情况，方案设计预测内排土场到界顶

部平台复垦水浇地**.*hm²、旱地*.*hm²、果园*.*hm²；到界顶平台方格围埂四周复垦为乔木林地**.*hm²；到界边坡与部分到界台阶平台复垦为灌木林地**.*hm²，其中包含国家二级公益林*.*hm²，公益林复垦遵循原位、同树种复垦；其余到界平台与边坡可复垦区域均复垦为草地。预测排土场平台标高、边坡角等同初步设计一致，最终排弃标高为**m，台阶高度**m，台阶坡面角小于**°，最终边坡角为**°，符合《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）文件要求。

根据达拉特旗地区气候及矿山原地貌土壤及植被生长情况，结合土地复垦适宜性评价分析及鄂自然资函〔**〕**号文件中关于“确保“数量不减少、质量不降低”的要求，”确定本项目的土地修复质量要求如下：

*) 修复单元划分及修复标准参考依据

(*) 技术标准

《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程验收标准》内国土资发〔**〕**号。

(*) 项目区自然、社会经济条件

矿区地处中温带，气候特征属于干旱一半干旱大陆季风气候，气候特点日照较丰富、干燥少雨，蒸发量大，全年降水量分布极不均匀，风大沙多，昼夜温差悬殊，土地修复工作应依据项目区自身特点，遵循“因地制宜”的原则，修复利用方向尽量与周边原始地貌保持一致，采取合适的预防控制和工程措施，使损毁的土地恢复到原生产条件和利用方向，制定的修复标准等于或高于周边相同利用方向的生产条件。

(*) 土地修复适宜性分析的结果

综上所述，根据国家及行业标准、项目区自然和社会经济条件以及土地修复适宜性分析结果，项目区修复土地范围为内排土场、表土存放区，修复方向为灌木林地、人工牧草地。

(*) 鄂自然资函(****)***号

依据《鄂尔多斯市自然资源局关于印发〈鄂尔多斯市露天开采战略性矿产资源临时使用土地实施方案(试行)〉的通知》文件，文件中明确要求临时使用土地尽量不占或者少占耕地，一般不得占用永久基本农田，确实难以避让的，复垦后必须能够恢复种植条件，确保“数量不减少、质量不降低”，永久基本农田应确保原址修复。

*) 复垦质量标准

(*) 耕地复垦标准

①水浇地复垦质量要求

根据《土地复垦质量控制标准》(TD/T*****-****)中附录D表D.*中控制指标。

- a. 田面坡度： $\leq **^\circ$ ；
- b. 平整度：田面高差 $\pm *$ cm之内；
- c. 有效土层厚度： $\geq **$ cm；
- d. 土壤容重： $\leq *.**\text{g/cm}^3$ ；
- e. 土壤质地：壤土至粘壤土；
- f. 砾石含量： $\leq **. **\%$ ；
- g. pH值： $*. * \sim *. *$ ；
- h. 有机质： $\geq **. **\text{g/kg}$ ；
- i. 电导率： $\leq * \text{dS/m}$ ；

j. 耕地等级：耕地数量、质量、等级不低于损毁前耕地数量、质量、等级，占用前耕地主要分布于二采区东部以及北部，耕地等级为*~**等级，复垦后耕地等级不低于该地块原耕地等级。

k. 配套设施：灌溉、排水、道路、林网达到当地各行业工程建设标准要求；

l. 产量：五年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

②旱地复垦质量要求

根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T*****-*****）中附录 D 表 D. *中控制指标。

a. 田面坡度：≤**°；

b. 有效土层厚度：≥**cm；

c. 土壤容重：≤*. **g/cm³；

d. 土壤质地：壤土至粘壤土；

e. 砾石含量：≤**.*%；

f. pH 值：*. *~*. *；

g. 有机质：≥**.*g/kg；

h. 电导率：≤*dS/m；

i. 耕地等级：耕地数量、质量、等级不低于损毁前耕地数量、质量、等级，占用前耕地主要分布于二采区东部以及北部，耕地等级为*~**等级，复垦后耕地等级不低于该地块原耕地等级。

j. 配套设施：排水、道路、林网达到当地各行业工程建设标准要求；

k. 产量：五年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

（*）林地修复的质量要求

①有林地（乔木林地）复垦质量要求

根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T*****-*****）中附录 D 表 D.* 中控制指标。

- a. 有效土层厚度： $\geq **\text{cm}$;
- b. 土壤容重： $\leq *.**\text{g/cm}^3$;
- c. 土壤质地：砂土至砂质粘土;
- d. 砾石含量： $\leq **. **\%$;
- e. pH 值： $*. * \sim *. *$;
- f. 有机质： $\geq **. **\text{g/kg}$;
- g. 配套设施：道路达到当地各行业工程建设标准要求;
- h. 生产力水平：定植密度满足《造林作业设计规程》（LY/T *****）要求；郁闭度 $\geq *. **$ 。

②灌木林地复垦质量要求

根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T*****-*****）中附录 D 表 D.* 中控制指标。

- a. 有效土层厚度： $\geq **\text{cm}$;
- b. 土壤容重： $\leq *.**\text{g/cm}^3$;
- c. 土壤质地：砂土至砂质粘土;
- d. 砾石含量： $\leq **. **\%$;
- e. pH 值： $*. * \sim *. *$;
- f. 有机质： $\geq **. **\text{g/kg}$;
- g. 配套设施：道路达到当地各行业工程建设标准要求;
- h. 生产力水平：定植密度满足《造林作业设计规程》（LY/T *****）要求；郁闭度 $\geq *. **$ 。

（*）草地修复质量要求

项目区占用草地主要为天然牧草地及其他草地，根据矿区往期人

工复垦及种植经验，结合达拉特旗地区气候，本方案草地修复质量要求如下：

- a. 地面坡度： $\leq **^{\circ}$ ；
- b. 有效土层厚度： $\geq **\text{cm}$ ；
- c. 土壤容重： $\leq *. **\text{g}/\text{cm}^3$ ；
- d. 土壤质地：壤土至黏壤土；
- e. 砾石含量： $\leq **. **\%$ ；
- f. pH 值： $*. * \sim *. *$ ；
- g. 有机质： $\geq *. **\text{g}/\text{kg}$ ；
- h. 配套设施：灌溉、道路达到当地各行业工程建设标准要求；
- i. 产量：五年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

二、目标方向可行性分析

（一）生态恢复力分析

*、与规划符合性分析

（*）落实国土空间管控要求

江木图南井地处鄂尔多斯市达拉特旗境内，位于鄂尔多斯市达拉特旗煤矿重点管控单元。

（*）煤炭开发与生态环境保护相协调，维护区域生态安全

江木图南井露天开采项目坚持生态优先、节约集约、绿色低碳发展，严守生态保护红线、严格维护区域生态功能、保护周边水生态环境。露天开采项目不涉及饮用水水源地。矿区不涉及生态红线、永久基本农田；不涉及天然林、基本草原、自然保护地，涉及国家二级公益林和地方公益林。根据《内蒙古自治区煤炭管理条例》，露天开采后被破坏的二级国家公益林和地方公益林，采区复垦重植，保证覆盖度等指标不低于现状，确保其生态功能不降低。

(*) 落实矿山环境准入制度

江木图南井现已实现边坡监测等方面的智能化开采。江木图南井已在智能、绿色煤矿建设上增进。并全面履行矿山地质环境保护与恢复治理和土地复垦义务，加强矿山地质环境监测，按照矿山地质环境保护与土地复垦方案和年度治理计划书“边开采、边治理、应治尽治”，切实提高矿山地质环境治理成效。

*、生态恢复力分析

(*) 生态恢复力基础条件分析

江木图南井矿区属半干旱高原大陆性气候，年降水量***~***mm，年平均降水量***.***mm，降水稀少、蒸发强烈、风沙与冻土问题突出；矿区隶属黄河水系，地势南高北低，无常年地表水体，仅发育季节性冲沟，地表水仅暴雨期形成短时洪流。矿区为高原侵蚀性丘陵地貌，整体相对高差***m，主沟坡降均值*%，沟谷平均宽、深***m左右；区内广泛分布栗钙土，土层平均厚度*.***m，土壤pH均值*.**，有机质、全氮、有效磷均值分别为**.*g/kg、****mg/kg、**.*mg/kg，速效钾均值**.*mg/kg，土壤整体轻度碱化，氮磷养分较为充足、速效钾相对匮乏，所有土壤重金属检测指标均满足农用地管控标准，土壤基底无重金属污染，为植被定植提供基础养分条件。评价区属于库布齐沙地东段防风固沙生态屏障、风蚀沙化极敏感区，核心生态功能为防风固沙，区域植被覆盖度以中覆盖度占比最高(**.**%)，整体植被覆盖水平偏低，地带性优势植被为本氏针茅群落，天然分布柠条、沙蒿等耐旱乡土物种，人工林郁闭度*.**，已形成人工柠条、山杏灌丛等成熟修复植被类型，本地耐旱乡土植物种质资源丰富，无珍稀保护动植物，物种驯化、本地植被引种复绿可行性高；区域生态系统包含草原、灌丛、稀疏林地、裸地等多种类型，自

然植被群落结构稳定，具备自然自我更新能力；环境质量整体良好，大气各项指标达标，地下水仅细菌总数小幅超标，其余指标符合地下水Ⅲ类标准，水土污染风险低。综合来看，本区虽气候干旱、风沙侵蚀强烈、原生植被覆盖不足，生态本底较为脆弱，但土壤无重金属污染、氮磷养分供给充足，本土耐旱适生植被种类多，已有人工植被修复实践可借鉴，水土环境无持续性污染制约，生态恢复基础条件良好，可实施分期分区、边采边复、快速覆绿的防风固沙修复方案。

（*）生态恢复力提升措施分析及成效评估

江木图南井通过场地整合、边坡监测、截排水工程、采空裂缝治理、乔灌草乡土植被立体修复等综合举措提升矿区生态恢复力，累计治理排土场***. ****公顷，分批次完成临时用地、林地、先行用地复垦验收，合计验收面积近***. **公顷。依据****年复垦质量检测，平台林地、边坡草地土层厚度、有机质、植被长势、牧草产量大多符合黄土高原区复垦标准，柠条、沙棘、人工牧草生长良好，牧草覆盖度约**%；仅局部土壤偏砂、少量点位 pH 超标，整体复垦成效突出，水土流失、边坡失稳、采空塌陷等生态隐患得到有效管控，矿区水土保持与生态自我修复能力明显增强，仅局部土壤碱化、砂化需持续改良。

（*）生态恢复潜力与限制分析

矿区生态恢复潜力突出：区域气候土壤条件适宜耐旱乡土植物生长，氮磷养分充足、无重金属污染，本土乔灌草种质资源丰富；矿区已完成大规模排土场综合治理与多批次土地复垦验收，累计复垦面积规模较大，通过边坡防护、截排水、采空区隐患治理、沙柳网格 + 乔灌草立体植被重建等成套工程措施，构建了成熟水土保持修复模式，现有复垦地块土层厚度、有机质、植被长势、牧草产量基本达标，人工牧草覆盖度达**%，柠条、沙棘长势良好，具备稳定的自然更新基

础，后续可依托现有治理体系持续推进分区复绿，防风固沙生态功能可稳步恢复。同时矿区存在明显恢复制约因素：区域属半干旱风沙区，降水少蒸发强，风蚀沙化敏感；复垦土壤普遍为砂壤土、砾石含量偏高，部分边坡点位土壤 pH 超标呈碱化，土壤改良周期较长；开采形成的排土边坡坡度大，水土保持管护压力持续存在，采空区仍需长期动态监测防范地质灾害扰动植被，局部土壤理化指标短板会长期制约植被长期稳定生长，需持续开展土壤改良与常态化水土管护。

（二）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，选取矿区或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，作为江木图南井生态修复的参照生态系统。江木图南井所处地区生态系统以草地生态系统为主，通过保护天然草原与林草植被，推进退化草原修复、矿山生态修复，提升土壤肥力、涵养水源、减轻干旱与风蚀沙化。

本方案选择矿区二采区东北部未动用的土地及现状已复垦区植被恢复良好的区块作为参照生态系统。

在参照生态系统中针对二采区东北部原始地貌情况下，布设**个土样，调查参照生态系统的土壤生态本底条件；农业用地的地形坡度做了调查并统计；在煤矿已复垦区植被恢复良好的林地及草地地块，调查参照生态系统的土壤生态本底条件；在矿区内布设**个样方，调查了植被类型，记录样方内植物的种类、个体数量、高度、盖度等指标。通过煤矿以往布置的地下水水质监测点的水质检测为依据确定参照生态系统的地下水水质条件。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：

*、地形坡度

参照正射影像图、煤矿的实测地形图及达拉特旗****年度国土变更调查成果，耕地分布于二采区东部以及北部，地形坡度小于*°。乔木林地、灌木林地及其他林地，以大面积斑块的形式分布于矿区内中北部，地形坡度*~**°。草地在矿区内广泛分布，地形坡度*~**°。

*、土壤条件

矿区受地形、地貌、成土母质、植被及人类活动影响，分布有地带性土壤为栗钙土，矿区第四纪风沙分布广泛，主要土类是栗钙土，根据本次土壤检测结果，土壤有机质含量丰富，一般在**.*g/kg 左右，pH 值为*.*~*.*，电导率平均***.*mS/m，容重*.*g/cm³，全氮****mg/kg，有效磷**.*mg/kg，速效钾**.*mg/kg，污染指标均符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB/T *****-****）表*中农用地土壤污染风险筛选值要求。土壤厚度为*.*m~*.*m，平均为*.*m，在区内大面积覆盖。

表*.-** 拟占用各类型土地土壤检测结果及质量调查结果表

表*.-** 拟占用各类型土地土壤检测结果及质量调查结果表（续表）

3、地下水水质

根据****年*月，内蒙古尚清环保科技有限公司编制并批复的《内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井改建项目环境影响报告书》中地下水质量现状监测与评价结果，除总硬度、溶解性总固体、硫酸盐超标为地质环境背景值较高，其他监测因子均满足《地下水质量标准》（GB*****-****）Ⅲ类标准要求，石油类满足《地表水环境质量标准》（GB*****-****）Ⅲ类标准要求。

根据****年*月由内蒙古航峰检测技术有限公司检测的《内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井地下水检测结果》，地下水共检测了砷、铅、氰化物、亚硝酸盐（以 N 计）、硝酸盐氮、三氯甲烷、色度、浑浊度、臭和味、肉眼可见物、pH 值、铝、铁、锰、铜、锌、Cl⁻、SO₄²⁻、溶解性总固体、总硬度、高锰酸盐指数（以 O₂计）、F⁻、六价铬、镉、（总）汞、总α放射性、总β放射性、总大肠菌群、细菌总数、氨（以 N 计）、挥发酚、阴离子合成洗涤剂、硫化物、钠、碘化物、硒、四氯化碳、苯、甲苯等**项常规指标，除细菌总数外其余指标均符合《地下水质量标准》（GB/T *****-****）中地下水质量常规指标Ⅲ类水标准。

*、物种组成和生态系统结构

矿区地处暖温带典型草原带，植物物种以禾本科、豆科、蔷薇科、藜科、蓼科耐旱种类为主，无国家及自治区级珍稀保护野生植物。自然植被以本氏针茅为地带性顶级群落，搭配达乌里胡枝子、沙蒿、百里香等旱生草本，柠条、旱柳等沙地灌木广泛分布；人工植被包含樟

子松、杨树人工林，以及山杏、柠条锦鸡儿人工修复灌丛，形成乔、灌、草完整乡土物种库。区域野生动物资源偏少，以石鸡、蒙古兔、三趾跳鼠等小型鸟兽为主，无珍稀保护动物。评价区生态系统类型多元，涵盖针叶林稀疏森林生态系统、阔叶灌丛生态系统、典型草原草地生态系统，同时分布耕地农田生态系统、工矿及居民点城镇生态系统，裸地、设施农用地等其他类型穿插其中；整体以草原生态系统为主体，灌丛、人工林地零散分布，受风蚀沙化影响裸地占比较高，群落层次简单，生态系统结构稳定性偏弱，但乡土适生物种充足，具备人工修复重构稳定生态系统的基础条件。

（三）生态修复案例

*、江木图南井生态修复案例

为推进绿色矿山建设、稳固区域防风固沙生态屏障，江木图南井构建起边坡管控、植被重建、采空区隐患治理、土地复垦一体化生态修复体系，并配套长效监测机制，系统性改良矿区水土环境、优化植被群落结构。场地整治方面，完成*号、*号外排土场及内排土场部分区域的综合治理，治理总面积***. ****公顷，整合内外排土场形成规整连续堆体，提高土体稳定性与复垦利用空间；地质灾害防控上，布设边坡自动化监测设备实时掌握边坡稳定状态，配套管护道路、坡面截排水围堰减轻水土流失与滑坡风险，同步回填二采区东北部采空区地表裂缝、布设安全警示标识，规避地质灾害破坏生态。植被修复遵循适地适树、乡土化原则，平台栽植樟子松、山杏，灌木选择沙棘、柠条，全域撒播沙打旺、紫花苜蓿、草木樨、披碱草等耐旱草本，坡面布设沙柳网格固土，搭建乔灌草立体水土保持防护体系。

矿山分阶段完成临时用地、林地、先行用地复垦验收，三类用地验收面积分别为***.***hm²、**.***hm²、***.***hm²，复垦地块以林草地、灌木林地、人工牧草地为主，土地原有生态功能逐步恢复。依据****年**月复垦质量检测成果，内排土场平台林地平均有效土层厚度**. **cm，柠条、沙棘长势良好；边坡草地平均土层厚度**. **cm，人工牧草覆盖度约**%，产量与周边天然草地持平，绝大部分土壤理化指标符合黄土高原区土地复垦标准，仅存在土壤砂质化、局部点位轻度碱化问题。本项目通过工程固土、乡土植被培育、地质隐患消除、规模化复垦多项举措协同实施，有效治理边坡裸露、水土流失、采空塌陷等生态问题，水土保持效能与生态自愈能力大幅提升，复垦地块整体质量达标，形成标准化工程治理、本土化植被修复、精细化安全管控的矿山修复模式，可为区域防风固沙矿山治理提供实践参考，后续仍需持续开展土壤改良工作。

*、周边煤矿及区域生态修复案例

通过总结准格尔旗地区相关生态修复工程经验，本工程可借鉴的主要经验如下：

(*) 兴旺露天煤矿

兴旺露天煤矿位于江木图南井东侧，该矿为露天开采矿山，矿区面积**.***km²，开采标高为****~****m，生产规模**万吨/年。

兴旺露天煤矿采取了多种治理复垦措施，并取得明显的治理效果，矿山应继续坚持“边生产、边治理、边复垦”的原则，将地质环境治理与土地复垦纳入矿山生产过程中，最大限度的减少矿产资源开采对环境的破坏，最终建成绿色矿山、实现可持续发展。通过对治理复垦分析可以得出以下结论：

①兴旺露天矿针对排土场高陡边坡、沟道水土流失、表土资源浪费等问题实施系统性生态修复，配套拦渣坝、坡面防护、表土资源化利用、排水截导、植被重建等成套工程，兼顾水土防护、生态恢复与矿山长效运营。

②对排土场道路高陡边坡开展坡面修整，通过植生毯稳固坡面、保水保肥，解决高陡边坡易冲刷、植被难存活问题。

③表土全周期保护复用：建立表土剥离、储存、再利用完整管理体系，优先剥离厚度约**cm 富含腐殖质、微生物的表层熟土单独存放，复垦阶段回覆至排土场台阶平台，依托优质表土提升植被成活率，规避稀缺土壤资源损毁。

④沟道拦挡与排水导流体系：在外排土场东侧沟道修建*座拦渣坝，配套坡脚挡土围堰、截水沟、消力池；排土场台阶设置挡水围埂，永久边坡布设沙柳网格，同步修建排水沟、急流槽，将平台汇水统一导入外围截水沟，构建完整分级排水拦挡体系。

⑤分区植被恢复配套措施：截水沟施工区、挡水围埂区域人工撒播草种；台阶平台实施造林种草；边坡*m×*m 沙柳网格内搭配灌草，坝体周边栽植紫穗槐、沙棘等耐旱乡土灌木，实现平台、边坡、沟道全域植被覆盖。

（*）金运煤矿

金运煤矿位于江木图南井南侧，该矿为露天开采矿山，矿区面积**.*km²，生产规模***万吨/年。

根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，金运煤矿累计完成矿山地质环境与土地复垦治理总面积***.*hm²，地质环境治理验收***.*hm²、土地复垦验收***.*hm²，重叠验收面积**.*hm²，合计

验收***.**hm²，总投入治理资金****万元，复垦形成林地、人工牧草地、农村道路等地类，草地覆盖率**%、林木成活率**%。

①土方整形覆土：所有排土场排至设计标高后覆土整平，覆土厚度均不低于*m；到界台阶开展削坡修整，通过推土机平整场地，划分种植区与规划道路，部分平台铺设光伏板并配套板下复垦。

②边坡防护与排水工程：边坡布设挡水埂，配套修建围堰，围堰标准为底宽*.m、高*.m、顶宽*.m；边坡铺设*m×*m沙柳网格固土，网格内播撒草籽、栽种柠条、沙棘，边坡区域插柳固坡，平盘修建宽**m道路，道路两侧同步布设排水设施。

③植被种植：平台统一栽植山杏、云杉，全域撒播苜蓿草，构建乔灌草结合的绿化体系，边坡、平台分区搭配乡土耐旱植被。

④监测警示与采坑水处理：全域布设GPS边坡动态监测点，每月开展稳定性监测并留存记录，多处设置安全警示牌；采坑配套临时积水坑、蓄水池与地埋式污水处理设施，积水经多级沉淀处理后回用于绿化洒水，常态化开展水质监测。

三、边开采、边修复可行性分析

根据《内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井临时使用土地“边开采、边复垦”可行性研究专章》（****.*），江木图南井边开采、边修复可行性分析如下：

（一）“边开采、边复垦”技术可行性分析

江木图南井作为露天开采的煤炭类战略性矿产矿区，结合其矿种特性、用地管控要求及前期技术储备，“边开采、边复垦”技术方案科学可行，具备全面落地“同步规划、同步实施、同步验收”的坚实技术基础与完善工程保障条件，可有效实现矿产资源开发与生态保护的协同推进。

从矿区基础条件来看，该矿区采用露天开采模式，开采境界清晰、采掘空间开阔，先天具备分区开采、分期剥离、分区复垦的工程优势，可实现开采区域与复垦区域的有序衔接、动态推进，有效避免开采与复垦工作脱节。同时，矿区已编制完善的《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，明确了复垦时序、分区范围、工艺标准及配套技术措施，为“边开采、边复垦”工作开展提供了科学规范的技术指导，确保复垦工作与采掘、排弃等核心工序同步设计、同步衔接、协同推进。

在技术实施层面，矿区适配露天煤矿“边开采、边复垦”成熟技术体系，结合用地管控要求，配套落实表土剥离、土壤重构、边坡防护等关键技术：针对可能涉及的永久基本农田临时占用区域，通过表土剥离保存、土壤肥力修复等专项技术，确保复垦后可完全恢复种植条件；针对一般区域，采用成熟的土地整治、植被重建技术，结合当地气候与土壤禀赋，筛选适宜植被品种，保障复垦区域生态恢复质量。同时，矿区建立了完善的工程组织机制，科学合理安排采掘进度，实现采剥、排土、土地整治、植被恢复各环节有序衔接，具备较强的边开采边治理现场组织能力。

此外，矿区严格遵循《内蒙古自治区自然资源厅关于露天开采战略性矿产资源临时使用土地的通知（试行）》《鄂尔多斯市露天开采战略性矿产资源临时使用土地实施方案（试行）》等政策要求，将“边开采、边复垦”技术实施与临时用地审批、绿色矿山建设紧密结合，配套建设排水、防护等辅助设施，严格规避生态保护红线、禁采区等管控风险，进一步印证了技术实施的可行性与合规性。

从边开采、边复垦实施成效来看，江木图南井煤矿“边开采、边复垦”技术具备充分的实践可行性与成熟保障条件。项目自建设以来，严格按照《土地复垦条例》《土地复垦质量控制标准》及地方相关管

理要求，持续推进先行用地与历史临时用地复垦工作，先后通过达拉特旗自然资源局、鄂尔多斯市自然资源局组织的专家实地验收，累计完成多宗、大面积临时用地复垦并取得正式验收文件，形成了完整的“使用—复垦—验收—管护”工作闭环，充分验证了现有技术路径的可行性。本次拟临时使用土地，将全面延续成熟的边开采、边复垦技术路径与管理模式，配套编制专项矿区生态修复方案，明确表土剥离、土壤重构、植被重建、坡面整治、肥力提升等具体实施措施，复垦方向与原地类保持协调一致，可有效恢复林地、牧草地等原有生态功能。同时，项目已建立完善的复垦资金保障机制与常态化管护制度，具备丰富的复垦施工、验收、监管经验，能够确保临时用地在使用期限内复垦到位、验收合格、按期交还，完全满足新《中华人民共和国矿产资源法》及自然资发〔****〕***号文件关于露天开采战略性矿产“边开采、边复垦”的法定要求，进一步证明“边开采、边复垦”技术体系成熟、措施可靠、成效可预期，技术实施具备充分的实践可行性。

（二）资金与保障条件

在资金保障方面，矿区核心依托规范完善的矿山地质环境治理恢复基金管理制度，构建了“计提—存储—监管—使用”一体化资金保障体系，为“边开采、边复垦”工作提供稳定、足额的资金支撑，资金落实有保障、压力可控。

矿区严格按照自治区及鄂尔多斯市矿山地质环境治理恢复基金管理办法要求，于每年年初足额计提矿山地质环境治理恢复基金，建立专门的“江木图南井矿山地质环境恢复治理基金账户”，实行“企业所有、政府监管、专户存储、专款专用”的管理原则，严禁任何形式的资金挪用，确保基金全部用于矿山地质环境保护与土地复垦相关工作。矿区持续规范基金计提与使用管理，将矿山地质环境保护与土

地复垦费用计入相关资产入账成本及生产成本，形成贯穿矿山全生命周期的资金保障机制；基金计提、存储、使用、监管全程可追溯，主动接受自然资源部门监督检查，确保资金使用合规、高效，从根本上杜绝因资金短缺导致复垦工作滞后、质量不达标等问题，为“边开采、边复垦”持续推进筑牢资金根基。

从实践成效来看，规范的矿山地质环境治理恢复基金管理制度已得到充分验证，形成了成熟的基金管理模式。本次拟临时使用土地，将持续严格执行矿山地质环境治理恢复基金管理要求，延续“计提—存储—监管—使用”一体化模式，优化资金使用效率，确保复垦资金足额到位、专款专用，能够实现临时用地在使用期限内复垦到位、验收合格、按期交还，完全满足新《中华人民共和国矿产资源法》及自然资发〔****〕***号文件要求，充分印证了江木图南井“边开采、边复垦”在资金保障方面的充分可行性，基金管理体系成熟、资金落实可靠。内蒙古海华煤炭有限公司已在中国建设银行达拉特旗德胜街支行建立地质环境治理恢复基金账户，****年基金计提共计****. **万元，支出****. **元，截至****年年底账户余额***. **万元，****年基金计提共计****. **万元，账户余额约****. **万元。

（三）土地、水资源条件

*、矿区土源充足且调配合理，能够完全满足各复垦单元的覆土要求，为土地复垦质量提供坚实保障。

*、按照方案设计要求，矿区已系统布设地质灾害监测点，实时监测排土场边坡地表位移、形变趋势，及早识别滑坡、坍塌、滑移等地质灾害隐患，GNSS 实现关键点位精准位移监测，边坡雷达实现大面积面域形变监测，互为补充、消除盲区，长期跟踪边坡稳定性，为排土场堆载、边坡管控、灾害预警提供数据支撑，满足矿山地质环境

与土地复垦方案、安全生产及监管部门在线监测要求，保障人员与设施安全；同时在露天采场区域布设了*套边坡雷达动态监测点，全天候、高精度、无死角地监测边坡稳定性，提前预警滑坡、垮塌等地质灾害，保障矿山开采安全；此外矿山持续开展地下水位、水质观测，实现对矿区地质环境与水文条件的全过程动态管控。

*、开采产生的废水、污水、矿坑涌水经处理达标后全部回用，实现水资源循环利用，整体水资源保障充足稳定，可充分满足复垦灌溉及生产生态用水需求。

（四）采矿临时使用土地可行性论证

根据《可行性研究专章》，江木图南井露天采掘场及内排土场可临时使用土地面积为***.**hm²，主要位于二采区东部及北部，三采区全部范围。《可行性研究专章》临时使用土地可行性结论：江木图南井采矿许可范围面积为*.****km²，拟临时使用土地范围合理、规模合规、分期科学，未超过国家建设用地指标控制上限。依据《煤炭工程项目建设用地指标-露天矿、露天矿区辅助设施部分》（建标（****）***号）指标核算，矿山最大临时用地控制指标为***.**hm²，现有未复垦临时用地***.****hm²。近*年规划分三期申请临时用地：第一期申请用地面积为**.**hm²、第二期申请用地面积为**.**hm²、第三期申请用地面积为**.**hm²，近期总计临时使用土地面积为***.**hm²，中远期***.**hm²，合计***.**hm²，用地规模均在指标以内，规模合规、范围合理、边界清晰。根据矿区整体复垦计划，第一期复垦还地**.**hm²（包括露天开采项目临时用地未复垦验收**.**hm²及林地未复垦验收**.**hm²进行复垦验收，），第二期复垦还地**.**hm²，第三期复垦还地**.**hm²，第四期复垦还地**.**hm²，第五期复垦还地***.****hm²，近*年预计还地面积共计

.hm²，生态修复方向为耕地、林地、草地，生态修复要求为确保“数量不减少、质量不降低”。待矿区开采结束、临时使用土地在规定使用期限内（*年）按期对临时使用土地进行全面复垦还地。分期使用、分期复垦模式，与开采计划匹配，符合“用多少、审批多少、占多少、复垦多少”管控要求，临时用地切实可行。

（五）边开采边修复条件的综合评估

依据****年*月编制的临时用地边开采边复垦可行性研究专章，矿区推行边开采边修复具备技术、资金、水土资源、用地规划等多重可行条件。技术层面，露天开采空间开阔，可实现分区采掘、分区复垦动态衔接，配套表土剥离、土壤重构、沙柳网格护坡、乡土植被重建等成熟工艺，同时已有完整复垦方案、边坡自动化监测系统支撑，过往多批次临时用地顺利通过主管部门复垦验收，形成完整“占用—复垦—验收—管护”闭环，符合国家及地方露天矿临时用地、绿色矿山相关政策法规，技术路径成熟合规、实践成效充分。资金方面，矿山落实治理恢复基金专户管理制度，实行专款专用、政府全程监管，****、****年均足额计提基金，账户储备资金充足，资金计提、使用全流程可追溯，能够持续稳定保障复垦工程投入，不存在资金短缺制约复垦进度的问题。水土资源保障有力，矿区覆土土源调配充足，可满足各复垦单元覆土需求；矿坑涌水、生产废水处理后全部循环回用，能够稳定供给生态灌溉用水；同时布设 GNSS、边坡雷达等多维度监测设备，全天候预警滑坡、坍塌等地质风险，同步常态化监测地下水环境，保障复垦场地长期稳定。用地规划层面，拟临时用地总面积***.***hm²，分期用地总量未突破建设用地指标上限，采用分期占地、分期复垦归还模式，近五年规划分期申请用地、分批次复垦还地，严格遵循“占多少、复垦多少”管控要求，用地规模、范围、时序均

科学合理。综合来看，矿区技术体系成熟、资金保障稳固、水土与监测条件完备、用地规划合规可控，全面满足法律法规及行业规范对露天矿边开采边修复的各项要求，实施可行性充分。

第三节 生态修复分区及修复时序安排

一、生态修复分区

根据生态修复可行性分析及开采进度，合理划分生态修复分区，并明确分区、分期目标任务和时序安排。

（一）已完成生态修复的确定

目前工业场地、办公区、矿区道路和储煤棚等区域可绿化区域均已复垦绿化，修复面积达到 $^{**}.^{****}\text{hm}^2$ ；矿山已对外排土场进行了系统性的治理并通过了土地复垦验收，复垦效果良好，修复面积达到 $^{***}.^{****}\text{hm}^2$ ；企业已开展针对性遗留采空区专项治理，在隐患区域布设安全警示标识，并对地表裂缝进行回填处置等，修复面积达到 $^{**}.^{****}\text{hm}^2$ ；内排土场现状已治理 $^{**}.^{****}\text{hm}^2$ 。因此，本方案已复垦修复区面积为 $^{***}.^{****}\text{hm}^2$ 。

（二）本次生态修复区

方案服务期满后，工业场地、办公区、矿区道路和储煤棚将继续留存使用，本方案服务期限内不涉及以上区域的拆除治理工程；矿山已对外排土场、遗留采空区进行了系统性的治理并通过了土地复垦验收，复垦效果良好，故本方案不再设计治理工程；方案服务期内预测内排土场总面积为 $^{***}.^{****}\text{hm}^2$ ，预测最终露天采坑面积为 $^{**}.^{****}\text{hm}^2$ ，预测表土存放区面积为 $^{*}.^{****}\text{hm}^2$ ，本方案设计治理修复面积为 $^{***}.^{****}\text{hm}^2$ 。

①预测内排土场，面积 $^{***}.^{****}\text{hm}^2$ 。

②预测最终露天采坑，面积**.****hm^{*}。

③预测表土存放区，面积*.****hm^{*}。

综合上述，江木图南井本次复垦修复单元包括预测内排土场、预测最终露天采坑、预测表土存放区，总面积**.****hm^{*}。

矿区生态修复单元范围拐点坐标统计表见表*-**。

二、生态修复时序

依据****年度储量报告，矿山整体剩余服务年限**.*年，结合采矿许可、开采现状，本方案设计服务年限**年，本方案核心治理对象为新增开采扰动区域，通过治理工程的实施，修复以草原为主的生态系统，森林、灌丛生态系统则以条带状，农田生态系统以斑块状分布在草原生态系统中。各生态修复区的修复时序、目标任务等叙述如下：

*、预测内排土场完成排弃工程和治理施工的时间为****年*月，管护期*年，直至****年*月。****年*月-****年*月期间对逐步到界的内排土场采取的生态修复工程如下：

(*)地质灾害治理：按照要求规范排弃。

(*)地貌重塑：边坡、平台进行整形、平整，平台外围修筑挡水围堰，台阶平台内侧修筑排水沟、坡面修筑排水沟。

(*)土壤重构：覆土，土壤改良，撒播豆科牧草固氮。

(*)植被重建：平台设置网格围梗（兼做道路），外围栽植乔木防护林、林下撒播草籽，平台内撒播牧草草种，边坡设置沙柳网格护坡，在网格内撒播草籽。

*、预测最终露天采坑完成采矿工程和治理施工的时间为****年*月，管护期*年，直至****年*月。****年*月-****年*月期间对逐步到界的最终露天采坑采取的生态修复工程如下：

(*)地质灾害治理：按照要求规范排弃。

(*)地貌重塑：清除危岩体。

*、预测现状表土存放区的表土用于内排土场的覆土工程，表土堆放区为表土的临时堆放场所，根据复垦进度的变化，表土场位置、面积、高度都在变化，表土堆放区属于动态存取区，该区完成表土利用的时间为*****年*月-*****年*月，治理管护时间**年，即*****年*月至*****年*月。对该区采取的生态修复工程如下：

(*)地貌重塑：对边坡、平台进行平整、整形。

(*)土壤重构：对表土进行土壤追肥。

(*)植被重建：撒播豆科牧草固氮。

第四节 采矿用地与复垦修复安排

一、批复用地情况

(一) 已办理及拟办理建设用地单元

根据资料收集，结合矿方实际开采计划，矿区内部功能区布局合理，各功能区间分工明确，矿区生产生活，运行有序、管理规范，各区配套设施齐全，矿区地面运输、供水、供电、卫生、环保等配套设施齐全，矿山现有工业场地、办公区、储煤棚及矿区道路等地表工程建设满足后期开采需求，以上单元不再申请建设用地，故仅有矿山最终采坑需要申请建设用地。

*、已办理建设用地单元（储煤棚）

江木图南井煤矿已办理一处建设用地，该区为储煤棚用地范围，矿山于*****年*月**日取得该区不动产权证书，土地权利类型为国有建设用地使用权，宗地面积*****.**平方米，坐落于达拉特旗展旦召苏木和合成村，使用期限为*****年*月**日至*****年*月**日。

*、正在办理建设用地单元（工业场地、办公区）

江木图南井煤矿工业场地位于*号外排土场与*号外排土场中部，占地面积*.****hm²，矿部办公区位于矿界西侧***m处的平缓地段，占地面积*.****hm²，目前工业场地、办公区正在补办建设用地手续中。

*、露天采场（矿山最终采坑）

江木图南井煤矿最大挖损总面积*.****km²。随着开采工作面的推进，待矿区开采结束后，在矿区西北角形成最终采坑，最终采坑面积为**.****hm²，坑底标高为****m，采坑深度为***m，台阶坡面角：表土和松散层均为**°，岩为**°。

（二）已办理及拟办理临时使用土地单元

江木图南井煤矿矿区露天采场局部（后期转为内排土场范围）符合用地文件要求，江木图南井煤矿为正常生产煤矿，目前矿山正在开采二采区，现状露天采场面积为***.****hm²。

*、已办理临时使用土地单元

矿山自建矿以来办理过三种临时用地手续，分别为露天开采项目临时用地、林地用地，及****年—****年由达拉特旗人民政府批复的首采区、二采区先行用地。根据以往批复文件，露天开采项目临时用地共批复用地面积***.****公顷，截至目前已复垦验收面积为***.****公顷，剩余使用**.****公顷；露天开采项目林地共批复用地面积**.****公顷，截至目前已复垦验收面积为**.****公顷，剩余使用**.****公顷；达拉特旗人民政府批复的首采区、二采区先行用地

共批复用地面积***.***公顷，截至目前已复垦验收面积为***.***公顷，剩余使用***.***公顷。

*、拟办理临时使用土地单元

*、露天采场局部（后期转为内排土场范围）

根据采掘进度计划和排土计划，结合矿山开采实际情况，矿山在后续生产中所有剥离物均排弃至内排土场，开采结束露天采场用地形成一处内排土场及最终采坑，最终采坑位于内排土场西北角，江木图南井煤矿下一步继续向东推进开采二采区，待工作帮向东靠帮后，由南向北推进，三采区南北向布置工作线，由东向西推进。后期矿山开采露天采场局部（后期转为内排土场范围）。

*、表土堆放区

为便于今后复垦需求，将对拟损毁区域进行表土剥离，预测新增一处表土堆放区，主要包括耕地的表层剥离土和其他地类的表层熟土，分别采取土壤培肥、撒播草籽等管护措施，以待后期耕地复垦和林草地复垦时使用。表土堆放区为表土的临时堆放场所，根据复垦进度的变化，表土场位置、面积、高度都在变化，表土堆放区属于动态存取区，始终就近布置在内排场顶部平台，最终存放的表土将全部被用来作为复垦土源。表土存放区就近布置在内排场顶部平台，无需单独申请办理临时用地。

二、复垦修复安排

根据煤矿开采方案及现状治理情况，结合本方案生态修复治理计划，各生态修复区复垦修复时间安排如下：

①预测内排土场规划主体治理工程安排和修复时间为****年*月至****年*月，管护期*年（****年*月至****年*月）。

②预测最终露天采坑规划主体治理工程安排和修复时间为****年*月至****年*月，管护期*年（****年*月至****年*月）。

③预测表土存放区规划主体治理工程安排和修复时间为****年*月至****年*月，管护期*年（****年*月至****年*月）。

表*-** 矿区生态修复目标及土地利用变化表

表*.-** 矿区用地（含临时使用土地）与复垦修复计划表

第四章 矿区生态修复措施与工程

第一节 保护与预防控制措施

一、敏感目标保护

通过实地调查，分析相关资料，区内无重要水源地，亦无地质遗迹、人文景观、旅游风景区、交通要道及设施，经核实，矿区三采区西北角区域与纳林沟部分河道管理范围重叠，根据坐标圈定海华煤矿与纳林沟黄河一级支流罕台川支沟纳林沟河道管理范围重叠区域面积为****m²，根据开采计划本方案服务期内不涉及三采区开采。

根据《达拉特旗林业和草原局关于内蒙古海华煤炭有限公司江木图南井矿田内是否涉及占用公益林、基本草原及自然保护区的函》（达林草审函〔****〕***号），江木图南井矿田范围内不涉及基本草原、自然保护区及国家一级公益林，涉及国家二级公益林*.****hm²，位于首采区西南部，已随采矿活动损毁，树种为柠条。本方案拟对该损毁区域实施原位复垦，恢复其国家二级公益林林地性质及生态功能，复垦后保持公益林属性不变，具体植被恢复措施详见植被重建章节。

（一）避让措施

通过现场实地核查、资料汇总梳理，并结合自然资源、林草、水利、文物、生态环境等各主管部门官方复函核查结论，针对本矿区井田范围内各类生态、水利、文物及环境敏感目标，本着合规避让、严格管控、生态优先的原则，制定如下专项敏感目标避让与管控措施。

*、河道敏感目标避让与管控措施。经现场核查及资料核实，矿区三采区西北角****m²区域与纳林沟（黄河一级支流罕台川支沟）河道管理范围存在重叠。本方案服务期内不涉及三采区开采，后续开采涉及河道管理范围时，严格避让河道管理红线，严格遵守河道防洪与

水系管理相关规定，严禁在河道重叠区域开展开采施工、贴线开采等违规行为，不得在河道管理范围内搭建阻碍行洪的建（构）筑物，严禁将废土、废渣、生产废水等污染物排入河道。同时建立河道常态化动态监测制度，定期排查河道沉降、塌陷、渗漏等安全隐患，足额预留河道生态保护空间，杜绝侵占、破坏河道水系的行为，切实保障河道行洪安全、流域生态安全及矿区自身防洪安全。

*、生态及农林敏感目标避让与管控措施。依据自然资源、林草部门官方核查文件，本井田范围不涉及永久基本农田、生态保护红线、基本草原及各类自然保护区，无国家一级公益林分布，仅局部涉及国家二级公益林。由于本项目为露天开采，存在地表扰动范围大、作业面开阔、开采动线广的特点，露天开采严格严守生态保护底线，通过科学优化露天开采方案、精准划定开采扰动边界、严控施工活动范围等方式，最大限度远离公益林核心区域，严格落实公益林管控要求，严格禁止越界侵占、损毁公益林植被。同时优化施工运输线路、减少机械碾压与扬尘扰动，强化露天开采全过程生态巡查管控，最大限度降低露天生产活动对周边公益林生态系统的扰动与破坏，保障区域林业生态功能稳定，确保项目运营符合生态保护管控要求。

*、文物敏感目标避让与管控措施。根据属地文物部门核查复函，矿区井田范围内无已登记不可移动文物及文物遗址分布，但地下埋藏文物存在未知风险。为切实防范文物损毁隐患，项目正式开工前，须严格按照文物保护相关规范，对工程建设全域开展全覆盖、专业化考古勘探工作。施工期间建立常态化文物巡查管控机制，安排专人全程现场监护，若发现疑似地下文物遗存，立即停止作业、封闭保护现场，并第一时间上报文物主管部门，待相关核查处置工作完成并获批后，方可恢复施工，全面保障区域文物资源安全。

*、其他敏感目标综合管控措施。经实地踏勘及资料核验，本矿区范围未涉及各级饮用水水源地保护区、地质遗迹、人文景观、旅游风景区及重要交通要道、交通设施。项目建设、开采及运营全过程将落实常态化排查管控工作，持续优化施工与开采工艺，严格管控扬尘、废水、固废等各类污染物排放，避免对周边生态环境造成间接影响。此外，施工全过程排查梳理区域水利、水保设施分布情况，若涉及相关水利水保工程设施，将提前对接行业主管部门征询意见，严格按照官方批复要求落实避让与防护措施，确保项目合法合规、平稳有序实施。

（二）减缓、保护措施

江木图南井位于达拉特旗展旦召苏木境内，为正常生产露天煤矿，采用露天剥离、分区开采的作业模式，开采过程存在地表扰动范围广、土石方剥离量大、地表裸露频次高、生态扰动集中等特点。通过现场实地调查、资料核查梳理，并结合自然资源、生态环境、水利、林草、文物等主管部门正式复函结论，针对露天开采全过程可能引发的地质环境破坏、土地资源损毁、生态系统扰动等问题，坚持预防优先、避让为主、分区管控、边采边复的露天矿山治理原则，制定针对性、全过程的环境减缓与防控措施，最大限度降低项目开采、建设、运营对区域敏感目标的不利影响。具体减缓、保护措施如下：

*、地质环境受损减缓措施

（*）河道重叠区域地质避让与防洪稳控措施。经核查，矿区三采区西北角****m*区域与纳林沟河道管理范围重叠，根据本项目开采计划，本次方案服务期内不涉及三采区任何开采作业，无相关采掘扰动风险。为防范露天生产活动对河道地质、行洪造成扰动，项目严格恪守河道管理红线，严禁贴线、越界施工，不在河道管控范围布设临

时设施、排土通道，杜绝弃土废渣侵占河道岸线及水域。重点落实河道常态化监测工作，定期排查岸坡土体沉降、渗漏、塌陷等地质隐患，预留河道行洪与生态保护空间，严防工程活动破坏河道结构，保障河道行洪安全及区域生态安全。

（*）采场及排土场边坡地质灾害监测与防控措施。本项目为露天开采模式，大面积地表开挖、分层剥离、土石方堆载易引发采场边坡失稳、滑坡、崩塌、地面沉降等地质环境问题。为实现地质灾害隐患动态清零，项目构建全覆盖自动化监测体系，露天采坑边帮采用雷达监测辅以 GNSS 自动化监测，内外排土场全面布设 GNSS 自动化监测设备，配套人工定期巡检方式，对开采工作面、排土场边坡高度、台阶坡度、地下水水位、地表位移变形开展全天候实时监测，确保监测覆盖率***%。生产期间严格控制露天采场边帮角、排土场台阶坡面角，排土场最终台阶边坡角严格控制为小于**°，排土台阶采用*°内侧反坡排弃工艺，有效减小边坡滑移风险。安排专业人员定期巡查地质环境复杂地段，及时识别、研判、处置地质隐患，做到隐患早发现、早治理，确保地质灾害治理率***%，最大限度遏制崩塌、滑坡等地质灾害发生。

（*）危岩体清理与地表裂缝回填治理措施。针对露天采场、内外排土场边坡作业过程中出现的危岩体、松动堆体，采用“机械为主、人工为辅、自上而下”的分层削方清理方式，清理后坡面修整为规整台阶状，保障边坡整体稳定，清理废渣统一转运至排土场规范堆存。针对开采扰动可能产生的地表塌陷裂缝，严格落实边开采、边治理原则，及时开展人工充填回填处置，同步做好现场警示围挡，严禁人员、设备靠近裂缝危险区域，彻底消除地表塌陷、裂缝坍塌安全隐患，持续保持矿区地质环境整体稳定。

*、土地资源受损减缓措施

(*) 全域精准占地管控与表土资源保护措施。本井田不涉及永久基本农田、生态保护红线及基本草原，无刚性土地保护制约。针对露天开采地表扰动范围广、土层剥离彻底、临时占地量大的特点，项目科学优化露天采场、内外排土场、运输道路、施工平台总体布局，严格划定扰动边界，实行分区开采、分区扰动、分区管控，最大限度压缩作业占地范围，杜绝超边界剥离、超范围碾压土地，减少原生土壤结构破坏与土地硬化损毁。严格落实表土专项保护制度，在土地损毁前采用推土机、挖掘机开展表土剥离，剥离厚度控制在 $0.1\sim0.3\text{m}$ ，对耕作层熟化表土单独分区堆存、专项养护，妥善保存土壤肥力，为后期土地复垦、植被恢复储备优质土源，从源头降低露天开采对土地资源的不可逆损毁。

(*) 土方平整、分区覆土与土地提质改良措施。结合露天开采后凹凸不平的地形地貌，采用挖高填低、就近平整的施工方式对扰动地块进行土方平整，平整厚度控制 $0.1\sim0.3\text{m}$ ，严格控制场地高程，实现填挖方平衡，满足后续植被种植与土地复垦条件。依据土地适宜性评价实施差异化覆土治理，规划复垦为耕地区域覆土厚度不低于 0.1m ，林地、人工牧草地覆土厚度不低于 0.3m ，保障复垦土地立地条件。针对复垦区土壤贫瘠、板结、有机质含量低的问题，实施三年土壤培肥改良，每亩合理施加有机肥，配套深耕松土、优化种植结构等措施，逐步提升土壤熟化程度与土地生产力，有效修复受损土地资源。

(*) 水保工程布设与土地沙化防控措施。针对达拉特旗干旱多风、水土流失、土地沙化易发的区域特征，结合露天开采土石方扰动大的特点，系统布设全套水土保持工程，全方位减缓土地退化损毁。在外排土场、内排土场顶部平台外围修筑挡水围堰，围堰高 1m 、顶

宽*m、底宽*m，有效拦蓄平台径流，防止坡面切沟、冲沟发育。内外排土场坡面每***~***m 布设纵向波纹管排水沟，出入口设置浆砌砖喇叭口，排土场平台设置双向排水梯形截水沟，完善全域排水体系，杜绝雨水冲刷造成土体流失。同时在内排土场边坡布设*m×*m 菱形沙柳沙障，沙柳插入深度*.m、出露*.m，有效防风固沙、抑制风力侵蚀，遏制矿区土地沙化、水土流失问题。

(*) 安全围挡警示与边界管控措施。为避免人为活动加剧土地扰动与地质隐患，在最终采坑、露天采场外围*~*m 范围布设封闭式网围栏，采用**cm×**cm、高*m 混凝土预制桩，*m 间距布设，配套钢丝网片封闭防护。在采场、排土场危险区域布设醒目警示牌，长期警示、隔离危险区域，杜绝人畜误入造成二次土地扰动与安全事故，稳固矿区土地治理成果。

*、生态系统受损减缓措施

(*) 区域原生草原植被避让与保育措施。评价区地处暖温带典型草原带，以本氏针茅为地带性顶级群落，辅以柠条锦鸡儿、山杏等乡土灌丛植被，整体以中低植被覆盖度为主，生态修复潜力较大。本项目为露天开采工艺，作业过程不可避免对局部原生植被产生扰动，因此项目通过优化露天开采边界、合理规划作业路径与临时占地范围，最大限度缩小植被扰动区域。对区域内连片发育较好的本氏针茅草原、天然灌丛优先划定保育区域，能避让的坚决避让，通过围挡隔离、线路优化减少机械碾压、地表占压与植被损毁。严格管控露天剥离、土方堆存、运输作业范围，尽量保留区域原生草原群落结构，减轻地带性植被退化、群落破坏程度。

(*) 分区边采边复与乡土植被生态修复措施。严格遵循露天矿山“边开采、边治理、边复绿”原则，结合矿区裸地、极低、低植被

覆盖度分布特征，实施分期、分区、差异化生态修复治理。坚持乡土物种优先原则，构建“乔木+灌木+草本”立体生态恢复体系，排土场平台方格网边缘栽植樟子松乔木，采用 $*m \times *m$ 株行距穴植；边坡区域栽植柠条、沙棘耐旱灌木，采用 $*. *m \times *m$ 株行距带状栽植，选用健壮一年生苗木，规范穴状整地、分层覆土、栽后浇水养护。草本植被采用沙打旺、草木樨、紫花苜蓿、披碱草混播模式，播种量 $**kg/hm^2$ ，雨季撒播、适度镇压、科学抚育，充分利用乡土物种耐旱、耐寒、耐贫瘠、固沙保土的生态优势，快速修复裸露地表，稳步提升植被覆盖度。

（*）水生生态保育与动植物栖息环境优化措施。严格落实纳林沟河道水生态保护要求，严禁露天剥离弃土、施工废水、扬尘污染物进入河道，通过完善截排水、挡水围堰体系，杜绝河道淤积、水体污染，持续维护河道水系连通性与水生态稳定。评价区无珍稀濒危动植物，仅分布本土草本植被及小型鸟类、哺乳类野生动物，项目合理优化开采施工时序，避开野生动物活动、栖息高峰期，严控施工噪声、强光及大面积地表扰动对动物栖息地的干扰。同步完善矿区生态管护与封育制度，对复垦草地、林地实施后期封育管护，及时补播修复稀疏植被，持续改善区域生态基底，最大限度降低露天开采对区域陆生、水生生态系统的综合扰动，实现矿山开发与区域生态保护协调发展。

（*）配套生态运维与路网生态防护措施。为保障生态修复长效稳定，在排土场顶部平台布设规整网格生产道路与护林道路，完善矿区林草管护路网体系，方便后期植被抚育、松土除草、补水养护工作。严格落实植被三年抚育管理制度，定期开展松土、除草、补水、补植作业，持续巩固生态修复成果。通过工程治理与生物复垦相结合、短期治理与长期管护相结合的方式，全面恢复矿区受损生态功能，有效

遏制区域土地沙化、水土流失，提升矿区生态系统稳定性与自我修复能力。

二、表土剥离与植被移植利用

（一）表土剥离

矿区生态环境较为脆弱，表层土壤经过多年植物作用而形成熟化土壤，具有庞大的种子库及适合植物生长的理化性状，是深层生土所不能替代的，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用。因此要保护和利用好表层的熟化土壤。首先要把表层的熟化土壤尽可能地剥离后统一贮存在表土存放区内，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。

本项目地处黄土丘陵地区，土层厚度大，一般大于 3m 。采用表土剥离工程的地区为露天开采的新增范围，即二采区拟开采原始地貌区，面积 33.44hm^2 。根据土方平衡分析，新增开采范围的表土层剥离厚度 1.5m ，表土剥离工程为一、二类土方工程，采用机械结合人工的方式。

表土临时堆存于预测内排土场的顶平台，作为一个复垦工程单元，表土的集中堆放和覆土工程的运距一致，一般 $0.5\sim 1\text{km}$ 。运输机械选用自卸汽车，近距离选用装载机、推土机等。

表土剥离、运输、储存和回填过程中都需要注意采取措施保护表土。临时堆存区应进行遮盖（塑料膜、草栅）保护。运输过程中避免对剥离区土壤的压实。

表土质量控制要求：

*、耕地的剥离表土需单独存放，必须用于耕地复垦区的覆土工程。

*、表土的临时堆放高度不大于**m，边坡角小于**°。

*、表土剥离后优先立即覆土回用；临时堆放表土全程实施苫盖防护，防止养分流失。堆放*年以内仅做苫盖；堆放超*年且不超过*年的，除持续苫盖外，同步撒播豆科固氮牧草保肥护地力，表土堆存周期不宜超过*年。

*、各地类复垦的土壤条件：

①耕地有效土层厚度 $\geq$ **cm，土壤容重 $\leq$ **. **g/cm³，砾石含量 $\leq$ **.**%，电导率 $\leq$ *dS/m，pH *. *-**，有机质含量 $\geq$ **.**g/kg，污染物符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB/T *****-*****）表*中农用地土壤污染风险筛选值要求。

②乔木林地有效土层厚度 $\geq$ **cm，土壤容重 $\leq$ **. **g/cm³，砾石含量 $\leq$ **.**%，pH *. *~*. *，有机质含量**.**g/kg，郁闭度 $\geq$ **. *，污染物符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB/T *****-*****）表*中农用地土壤污染风险筛选值要求。

③灌木林地有效土层厚度 $\geq$ **cm，土壤容重 $\leq$ **. **g/cm³，砾石含量 $\leq$ **.**%，pH *. *~*. *，有机质含量 $\geq$ **.**g/kg，郁闭度 $\geq$ **. *，污染物符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB/T *****-*****）表*中农用地土壤污染风险筛选值要求。

④草地有效土层厚度 $\geq$ **cm，土壤容重 $\leq$ **. **g/cm³，砾石含量 $\leq$ **.**%，pH *. *-**，有机质含量 $\geq$ **.**g/kg，污染物符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB/T *****-*****）表*中农用地土壤污染风险筛选值要求。

表*-表土处置工程汇总表

（二）植被移植利用

煤矿露天开采区范围内分布有国家二级公益林。煤矿开采前办理了林地的占用手续，开采后进行土地复垦工作，确保其生态功能不降低。

江木图南井露天开采区植被不进行移植利用

三、相关协同措施

按照有关部门管理规定及相关标准针对江木图南井现状以及预测存在及可能引发的地质环境问题、水土流失、环境污染等采取的必要预防控制、修复治理等措施初步考虑如下：

*、地质环境预防控制措施

采掘场在露天爆破及机械设备振动等作用下，边坡可能引发崩塌/滑坡地质灾害，严格按照开采方案设计的排弃参数合理排弃，预防地质灾害的发生。建立地质灾害监测网，加强对崩塌/滑坡地质灾害的监测。

*、水土流失预防保护措施

建立矿山土地利用规划，要合理规划、分步实施，做到与矿井建设、生产、闭坑三同时；各种生产建设活动严格控制在规划区域内，尽可能地避免造成土壤与植被的大面积损毁。

集中堆放剥离物，严禁乱堆乱放压占损毁。排土场随着排弃计划制定土地修复计划。

*、环境污染预防措施

（*）露天开采过程中产生的矸石一并运往排土场进行深度掩埋，对剥离物中含有的矸石在发生自燃时要及时灭火，争取对矸石进行综

合利用，预防污染水源和大气。

(*) 煤矿开采结束后及时对掩埋最终采坑煤层露头，防止煤层自然。

(*) 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。

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，识别、诊断和归纳生态问题，确定本方案的矿山生态修复区为预测最终采坑、预测内排土场、预测表土存放区。

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、植被重建以及辅助工程等修复措施。

一、地貌重塑

(一) 清理危岩体

对露天采场边帮危岩体采用机械清除，从上向下清除，清完后的斜坡面呈台阶状，以利稳定。露天采场坡面危岩浮石清理工程：矿山开采推进作业面岩体为软弱～半坚硬岩，开采扰动形成松动浮石、危岩，采用挖掘机直接撬挖清挖、堆放，岩石级别 V 级。清理后的危岩体运至排土场。

(二) 清运危岩体

清理产生的危岩、碎石渣土由挖掘机配自卸汽车连续装运，运距约*.**km，沿规划运输道路统一清运至指定内排土场，严格遵循分层排弃工艺，由下至上分层摊铺、推土机分层碾压平整，危岩体全部清

运完毕后复核坡面坡度，排查边坡残留浮石隐患，内排土场堆体按设计控制台阶高度与排土边坡角，实现危石集中规范处置，同步消除采场边坡垮塌、坠石安全隐患。

（三）整平

整平工程应用于预测内排土场平台，排土场平台将分割成***×***m 方格网。方格网内采用推土机将地面标高不一致的地块进行挖高填低，整平后的地面坡度不大于*°，运距为***m。平整时应采取就近原则，在施工时应注意高程的控制。使生态修复区域满足植被复垦对地面坡度的要求，在土地整平范围内实现方量的填挖平衡。

（四）坡面整形

坡面整形工程布置于规划内排土场各台阶坡面区域，整形施工严格遵照内政办字〔****〕**号文件管控要求实施。采用推土机分层推平、削坡修整作业，统一规整内排堆体台阶形态，控制单级台阶垂直高度不大于**m，台阶坡面角控制在**° 以内；同步修整台阶平台，保证安全平台宽度不小于*m，平台设置*%~*%反向坡度，避免汇水冲刷坡面引发水土流失、局部滑塌。整形过程清除坡面浮石、松散堆积土，分层碾压压实堆体，消除凹凸陡坎与临空松散体；坡面修整完成后配套修建台阶截排水沟槽，形成完整坡面径流疏导体系，提升堆体边坡整体稳定性，为后续表土覆盖与植被恢复创造平缓规整的立地条件。坡面整形遵循削垫平衡的原则，采用上挖下垫的方式，坡高**m，平均坡面角降低*°计算，每延米坡面整形量 $V = \frac{1}{2} \times H^2 \times (\cot^{**^\circ} - \cot^{**^\circ}) = \frac{1}{2} \times **^2 \times *.**** = *** \times *.**** = ***.***m^*/$ 延米。

（五）截、排水系统

预测内排土场台阶平台内侧修筑截水沟，截水沟的最低点布置坡

面排水沟。截水沟采用明渠结构；排水沟采用波纹管，排水沟出入口设浆砌砖喇叭口。

*、截水沟

在排土场平台边缘处设置截水沟，截水沟采取双向排水，梯形断面，断面尺寸为上宽 $\times$ 下宽 $\times$ 深 $=*.*m \times *.*m \times *.*m$ ，边坡 $*$ ： $*$ ，纵坡一般为自然坡。能够满足泄洪能力。截水沟设计断面图见图*-*。

(*) 沟槽开挖、平整：排土场上部均为松散的废石和覆盖的土层，为四类土挖掘工程，可采用小型挖掘机进行施工，利用推土机将沟槽开挖产生的废弃物平整至排土场平台上部，根据设计截水沟开挖断面为宽 $*.*m$ ，深 $*.*m$ ，每延米沟槽开挖工程量为 $*.*m \times *.*m \times *.*m = *.*m^3$ 。

(*) 粗砂垫层：截水沟底部人工铺设粗砂垫层，根据设计截水沟底部粗砂垫层厚度为 $*.*m$ ，宽度为 $*.*m$ ，每延米工程量为 $*.*m \times *.*m \times *.*m = *.*m^3$ 。浆砌渠后在排水沟两侧铺设粗砂垫层，宽度 $*.*m$ ，厚度 $*.*m$ ，每延米工程量为 $*.*m \times *.*m \times *.*m \times * = *.*m^3$ 。因此，每延米排水沟粗砂垫层总量为 $*.*m^3 + *.*m^3 = *.*m^3$ 。

(*) 浆砌渠：对截水沟两侧及底部进行浆砌块石，根据设计截水沟净宽 $*.*m$ ，深为 $*.*m$ ，沟两侧和底部采用浆砌块石，厚度为 $*.*m$ ，底部为 $*.*m$ 粗砂垫层，每延米浆砌渠工程量为 $*.*m \times *.*m \times *.*m \times * = *.*m^3$ 。

(*) 砂浆抹面：截水沟表面进行砂浆抹面，厚度 $*.*m$ ，使其光滑平整，每延米砂浆抹面面积为 $*.*m \times *.*m + *.*m \times *.*m \times * + *.*m \times *.*m \times * = *.*m^2$ ，其中每延米平面砂浆抹面面积为 $*.*m \times *.*m + *.*m \times *.*m \times * = *.*m^2$ ，每延米平面砂浆抹面面积为 $*.*m \times *.*m \times * = *.*m^2$ 。

图*- 坡底截水沟断面示意图

表*- 单位延长米截水沟设置工程量表

*、排水沟

坡面排水管道分为管道的埋设和导翼墙的设置：

(*) 排水管道埋设：在内排土场边坡坡面上每***m 设置一条纵向排水沟，排水沟设计使用 PE 双壁波纹管，管道直径*.m，暗管的开挖深度**cm，宽度**cm，坡长**m，排水管道顶部入口位于边坡挡水围堰内，进水口平面采用“八”字形导翼墙，出口接入截水沟，使水直接流入坡底截水沟，在最下部一个出水口设置“八”字形导翼墙，见图*-。排水管道*组土方开挖工程量为*.m $\times$ *.m $\times$ ***m=*.m³；埋设工程量为*.m $\times$ *.m $\times$ ***m=*.m³；

(*) 设置导翼墙：排水管道进、出口两侧导翼墙采用浆砌砖，导翼墙长度为*m，宽度为*.m，高度为*.m，排水管道*组导翼墙工程量为*.m $\times$ *.m $\times$ *.m $\times$ * $\times$ *=*.m³；导翼墙坐落于粗砂垫层上部，粗砂垫层厚度*.m，宽度*.m，长度*.m，排水管道*组粗砂垫层工程量为*.m $\times$ *.m $\times$ *.m $\times$ * $\times$ *=*.m³；排水管道*组土方开挖工程量为*.m $\times$ *.m $\times$ *.m $\times$ * $\times$ *=*.m³；导翼墙进行水泥砂浆抹面，同时对导翼墙向外延伸*.m 形成的三角范围的地面进行砂浆抹面，面积约为导翼墙砂浆抹面*.m²，地面砂浆抹面面积*.m²，排水管道*组砂浆抹面工程量为 (*.*+*.*) $\times$ *=*.m²，其中排水管道*组平面砂浆抹面工程量为*.m²，立面*.m²，见图*-。

图*- 排水管道埋设置示意图

图*- 管道出入口“八”字导翼墙示意图

表*- * 组排水沟工程量汇总表

*、挡水围堰

设计在预测内排土场台阶平台外围设置挡水围堰，以增加平台蓄水能力以及阻止平台径流汇入边坡，预防切沟和冲沟的发生。设计挡水围堰高*.*m，边坡比为*:*.*，顶宽*m，底宽*m，每延长米填筑工程量为 $(*+*) \times *.*/*=*.*m^*$ ，土方运输工程量为*.*m³。挡水围堰工程分为土方拉运和推运两部分，拉运工程的土方类别为三类土，运距平均*.*km；土方推运工程的运距为**m。挡水围堰工程的物料来源于排土场的砂土。详见挡水围堰示意图*- *。

图*- * 挡水围堰设计示意图（单位：cm）

（六）修筑围埂

为了便于林草管理，设计将顶部平台划分成***×***m的网格，网格由高于平台**cm的路分割，网格内坡度不得大于*度，其四周修筑道路，设计在排土场顶部平台上每***m设计一条管护道路，宽*.*m，路面高*.*m，素土路面，单位延长米土方运输量为*.*m³，单位延长米土方回填量为*.*m³，填筑后对路面进行摊铺，单位延长米路面摊铺工程量为*.*m³。填筑土来源于内排土场，运距约为*.*km，三类土。详见道路布局示意图*- *。

图*- * 修筑围埂道路设计示意图

二、土壤重构

（一）剥离物分层排弃与压实

排土场排弃严格采用“分层排弃、分层压实”工艺，严禁超高排弃、无序堆填。每层岩土虚铺厚度控制在 $0.3\sim 0.5\text{m}$ ，经推土机摊铺整平后，用压路机或重型卡车碾压不少于 $3\sim 5$ 遍，压实后厚度 $0.3\sim 0.5\text{m}$ 。平台基底压实度不低于 95% （容重 $\geq 1.5\text{g/cm}^3$ ），边坡部位压实度不低于 90% ，每层压实检测合格后方可排弃上一层。坚硬岩石排弃于下部作骨架，软岩、砂质土排弃于中上部，平台平整碾压，最终平台标高预留 $5\%\sim 10\%$ 沉降量，排弃结束后自然沉降不少于 3 个月，沉降稳定后方可进行覆土重构。

（二）表土剥离与回覆

1、表土剥离

表土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；待整平工程之后回覆于生态修复单元表面，使其得到充分、有效、科学的利用。

煤矿之前开采剥离的表土堆存于现状临时表土存放区，堆放面积 0.0001hm^2 ，堆放量 2 万 m^3 ；预测二采区拟开采原始地貌区表土剥离面积 0.0001hm^2 ，总表土剥离厚度 0.3m ，总剥离表土方量 0.0001 万 m^3 ，其中耕作层剥离厚度为 0.3cm ，剥离量为 0.0001 万 m^3 。表土存放区设置在内排土场顶部平台，表土动态存、取于表土堆放场，其中耕地的表层剥离土和其他地类的表层熟土，分别进行管护以待后期耕地复垦和林草地复垦时使用，黄土单独存放于表土存放区，以待复垦时底部先覆黄土再覆耕作层表土，根据露天采场推进情况，表土剥离运距约为 0.3km 、 0.3km 、 0.3km 。根据以往复垦时需土量及表土剥

离量，动态表土存放区面积约*.****hm²，排高**-**m，存余量约**万 m³。

*、覆土

根据土地适宜性评价，设计在预测内排土场西南平台区复垦*块水浇地区块，*块旱地区块，覆土厚度***cm；内排土场剩余平台、边坡复垦为乔木林地、灌木林地、草地的地块，覆土厚度为**cm。

覆土工程：自耕地剥离的表土回覆于耕地复垦区，其它的表土则覆盖于林地和草地。覆土工程的土方类别为一、二类土，根据复垦区于表土存放区的距离，覆土运距*.km、*.km。

（三）耕地土壤重构

耕地（水浇地、旱地）均复垦于排土场顶部平台。平台沉降稳定后，清除表面粒径大于**cm 的孤石、填平坑洼，用重型压路机碾压*～*遍，使基底平整密实，平整度误差控制在±**cm 以内。

*、耕地覆土

耕地复垦覆土先覆盖剥离阶段单独剥离的表土、最后覆盖单独剥离集中堆存的熟化表土，水浇地覆土厚度***cm（其中上部**cm 为耕作层表土），旱地覆土厚度***cm（上部**cm 为耕作层表土），覆土分层铺设、铺后轻型耙松避免形成板结夹层；表土铺设前应清除其中混杂的石块、根系等。

*、土壤改良

对于恢复为耕地的复垦区，复垦前三年种植固氮最用的豆科牧草，草籽选择沙打旺、紫花苜蓿、草木樨、披碱草，待土壤肥力得到恢复后再种植农作物，农作物以玉米、土豆为主。另外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。本方案结合参照生态系统的土壤养分指标，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。

*、水浇地灌溉系统

本项目排土场顶部平台复垦水浇地共*块规整田块，采用*行*列排布方式，单块地块东西向长***m、南北向宽***m，东西向并列*块、南北向并列*块，总复垦面积**.****hm*。灌溉系统采用地表布设滴灌带，蓄水池水泵加压灌溉，水源优先利用处理达标后的矿坑涌水、生活再生污水及雨季集存雨水，现阶段暂不配套机井，待复垦水浇地验收合格并还地移交时，再根据水源保障需要另行配套，作为灌溉补充水源。系统主要工程内容包含：蓄水池开挖、防渗，田间地面管网铺设、滴灌带安装，田间田埂及排水设施，具体分项工程分解及工程量计算如下：

(*) 蓄水池工程

①池体开挖、平整

排土场上部为松散废石及覆盖土层，为三类土开挖工程，采用小型挖掘机施工，开挖弃土就近平整碾压于平台空地。蓄水池采用矩形土池、边坡*:*，开挖深度*.m，池底尺寸**m×**m，采用棱台体积计算总开挖工程量，总开挖土方量为****m³。

②池体防渗工程

蓄水池开挖整平后，整体铺设 HDPE 土工膜防渗层，防止蓄水渗漏、保障存水效率。蓄水池池底及边坡整体防渗面积含搭接余量共计****m²。本工程不设置混凝土池壁，采用土工膜防渗，满足复垦蓄水要求。

(*) 田间输配水管网工程

管网全部采用地面明铺方式，干、支管沿田埂布设，分区控制灌溉范围，管材采用 PE 环保灌溉管，适配矿坑水、再生水灌溉工况。

①地面主干管铺设

灌区四块田块整体规整布设，单块地块东西向长***m、南北向宽***m，*行*列规整排布；灌区中部布设*条 PE DN***主干管，全程地表明铺，沿南北向居中贯通布置，总长度***m，贯穿南北两排田块，承担全域输水任务，为东西向田间支管统一供水。

②地面田间支管铺设

垂直主干管（东西向平行地块长边）布设田间支管，规格 DN**，支管沿东西向布置，单根支管长度***m；每块田块南北向宽度***m，每块田块布设*根支管，*块田块共布设**根支管，支管总长度=**×***=*****m，负责分区配水至田间滴灌带，保障灌溉分区均匀。

③阀门配套工程

主干管设置 DN***手动闸阀*个，分区控制总进水；各支管端头设置 DN**手动闸阀**个，对应**根支管实现单块田块、分区独立灌溉控制。

（*）田间滴灌带铺设工程

田间支管为东西向固定输水配水管材，田间末级全覆盖布设薄壁 PE 滴灌带，滴灌带垂直于支管沿南北向布设，形成规范“丰字形”管网布局。滴灌带布设间距*.m，滴头布设间距*.m，符合大田种植及灌溉规范要求，满足作物均匀滴水灌溉需求。滴灌带全部地表平铺，不覆土、不埋设，便于检修、清洗、防止矿坑杂质淤积堵塞。

单块田块东西长***m，按*.m 间距共布设***道滴灌带，单条滴灌带长度***m，单块滴灌带总长=***×***=*****m，四块田块滴灌带总长度=*****×*=*****m，可完全覆盖全域灌区，满足大田作物

均匀滴水灌溉要求。所有滴灌带起始端均通过 PE 两通接头与东西向配水支管接驳连接，实现支管向滴灌带稳压输水，接头为田间管网必备配套构件，保障管线衔接紧密、输水无渗漏、配水均匀。滴灌带全部地表平铺，不覆土、不埋设，便于检修、清洗、防止矿坑杂质淤积堵塞。

（*）加压过滤设备工程

①加压水泵设备

蓄水池配置潜水泵*台（*用*备），满足滴灌系统工作压力及流量要求，通过水泵加压将蓄水输送至田间管网，保障滴灌系统正常出水。

②砂石过滤设备

系统进水端设置简易砂石过滤器*套，针对矿坑涌水、再生污水含少量泥沙杂质特点，对灌溉水进行预处理，防止滴头堵塞，保障系统长期稳定运行。

（5）田间配套土方工程

四块灌区地块分区规整，修筑素土夯实田埂用于地块分界、田间通道及管网固定，田埂沿地块分隔处、外围统一布设，田埂总长****m，埂断面长*m×高*.m，断面面积*.m²，土方夯填总量=****×*.m=****m³，有效规整灌溉区域、固定田间管网，保障灌区布局规整。

三、植被重建

针对损毁单元预测内排土场、预测表土存放区进行植被重建。

江木图南井依据周边煤矿成功的土地复垦实践经验，选出适宜本矿种植的先锋乡土物种，提高植被成活率。

内排土场平台大范围地区复垦为天然牧草地，撒播草籽，草种选

择先锋植物牧草--沙打旺、紫花苜蓿、披碱草、草木樨，按照*:*:*:*的比例混播。网格围埂四周复垦乔木林地防护林，主要栽植先锋植物乔木--樟子松，山杏，并混交牧草，大体上乔木林地按照条带状布置，间作牧草，草种选择同上。排土场边坡则以灌木为主牧草为辅，采用“沙柳网格护坡+灌草混播”模式，复垦灌木林地，栽植先锋植物灌木--沙柳、沙棘、柠条，沙柳主要用于网格状护坡，间作牧草，草种同上。

（一）植被重建技术措施

***、植物品种筛选**

项目区年均气温较低，无霜期较短，如果种植农作物，适宜作物品种极少，抗灾害性较低，产量较低，且土地裸露时间较长，极易造成土地退化，所以生态修复方向以灌木林地、天然牧草地为主。根据项目区植被重建的主要任务，即减少地表径流，涵养水源、阻止水土流失及沙化，固持土壤等，同时结合本项目区的特殊自然条件，以乡土植物为主，项目区选定植物要具有下列特性：

*) 具有较强的适应能力。对于干旱、压实、病虫害等不良立地因子具有较强的忍耐能力；对粉尘污染、冻害、风害等不良大气因子具有一定的抵抗能力。

*) 有固氮能力，抗贫瘠能力很强。如豆科牧草，其根系具有固氮根瘤，可以缓解养分不足。

*) 根系发达，有较高的生长速度。根蘖性强，根系发达，能固持土壤，网络固沙性较好。

*) 播种栽培较容易，成活率高。种源丰富，育苗方法简易，若采用播种则要求种子发芽力强，繁殖量大，苗期抗逆性强，易成活。

表*-* 复垦区适宜植物种类

*、耕地恢复主要技术措施

对于恢复为耕地的区域前三年种植豆科牧草，待土壤肥力得到恢复后再种植农作物，农作物以玉米和土豆为主。

*、乔木林地造林规模及造林方式

(*) 苗木选择：苗木选择樟子松、山杏。

(*) 整地与栽植穴：顶平台完成碾压整平并充分沉降后，采用穴状整地，穴坑规格为坑径 $\times$ 坑深，**cm $\times$ **cm。挖穴时表土分置，栽植穴以表土或客土回填（排土场岩土肥力差，避免苗木根系直接接触生土岩层），必要时穴底施入腐熟有机肥并覆土隔肥。

(*) 苗木要求：樟子松选用*~*年生带土球苗，苗高约**~**cm、地径约*.~*.cm，土球直径**~**cm，土球完整不散裂。山杏选用*~*年生实生带土球苗，苗高约**~**cm、地径约*.~*.cm，带土球苗土球直径**~**cm，土球完整、须根保留良好。两树种均耐旱、耐瘠薄，适宜排土场顶平台复垦造林。

(*) 栽植要求：樟子松栽植在首采区内排土场顶部平台，沿方格围埂四周两行栽植，造林密度株行距*m $\times$ *m，约****株/hm²布设。山杏栽植在首采区内排土场顶部平台南部，该区复垦为果园，造林密度株行距*m $\times$ *m，约***株/hm²布设。

(*) 栽植工艺：栽植前检查穴深并松穴底；带土球苗轻解除包装（可降解材料可保留）。扶正苗木入穴，使根系舒展、土球完整，分层回填表土并逐层踏实，栽植深度以根颈与穴面平齐或略深*~*cm为宜，忌深栽。回填后在穴外缘做树盘围堰（高**~**cm），利于集水灌溉。栽后立即浇透定根水，待水下渗后封穴或覆土保墒，栽后*周内视墒情补水*~*次。

(*) 抚育管理：

①浇水：乔木浇水分为两个部分，一是栽植定根水：乔木栽植后立即浇透定根水，栽植完成后*周内补水*次，保证根系土壤密实湿润，杜绝新植苗木干旱枯萎，为专项栽植配套施工工序。二是三年管护浇水：抚育期内每年*—*月浇灌返青水*次，促进苗木萌发生长；每年**—**月昼化夜冻时段浇灌封冻水*次，防寒保墒、稳固根系；*—*月生长季遇连续**天无有效降水时及时补水，单株补水量**~**L，以湿润根系土层、无积水为标准，保障乔木成活及稳定生长。

②松土除草：坚持"除早、除小、除了"，近干处松土深*~**cm、穴缘**~**cm，覆盖穴面及外扩**~**cm树盘；栽后第*年*~*次（约*月、*月、*月），第*、*年每年*~*次。

③扶正培土：顶平台开阔多风，每次灌水、降雨后及大风后检查，苗木倒伏及时扶正、露根培土踩实；穴面保持外高内低，树盘围堰及时修复。

④补植：栽后当年秋季（**—**月）或翌年春季（*—*月）调查成活率，低于**%的地块及时补植同龄同规格苗木，补植后浇透水。

⑤整形修剪：樟子松保持自然树形，仅剪除枯枝、病虫枝；山杏栽后*~*年适时定干，疏除徒长枝、病虫枝。

⑥病虫害防治：预防为主、综合防治，樟子松重点防治松苗立枯病、松大蚜、松毛虫，山杏重点防治杏疗病、杏仁蜂、蚜虫，及时清除病枝病叶。

⑦管护：落实封育管护，防止牲畜啃食践踏；冬季防范兔鼠危害，可设保护套或涂防啃剂；樟子松幼树第一年冬季视情况埋土或覆草防寒；抚育期*年，逐年做好管护记录。

乔木栽植设计技术见表*-*。

表*-* 栽植乔木林地设计技术指标

*、灌木林地造林规模及造林方式

*) 沙棘、柠条

(*) 苗木选择：苗木选择沙棘、柠条。

(*) 整地与栽植穴：沿等高线品字形错位布穴，上下行错开、逐穴截流。穴规格为坑径×坑深，**cm×**cm；陡坡或含石量大处加大至**cm×**cm，做反坡穴（穴底微向里倾，使雨水汇入根区）。挖穴时剔除石块，雨季前（*~*月）整地完毕、趁墒待栽。

(*) 苗木要求：柠条选用一年实生带土球苗，柠条苗高**cm 以上、冠径**cm 以内、地径*.cm 以上，根系完整、无病虫害；沙棘选用当年生带土球苗，苗高**cm 以上、冠径**cm 以内、地径*.cm 以上。苗木随起随栽、全程保湿，运到现场及时假植，栽一株取一株，严禁晾根。

(*) 栽植要求：柠条、沙棘栽植在内排土场到界边坡，造林密度株行距*.m×*m，约****株/hm²布设。

(*) 栽植工艺：穴底先回填*/表土（有条件每穴混入保水剂**~**g）垫成小丘；苗木扶正入坑、根系自然舒展，填土至坑深*/处后轻提苗木使根土密接、树身垂直，再分层填土、分层轻踏踏实，上松下实，栽后苗木深于原土痕*.cm。每株修内凹集水盘（穴面略低、外缘堆土埂）以留住雨水；栽后及时浇透定根水（少量慢灌防冲土），水下渗后穴面覆干土，条件允许再盖一层无纺布或草帘、枯枝，保墒防晒、防溅蚀。

(*) 抚育管理：

①浇水：灌木浇水分为两个部分，一是栽植定根水：灌木栽植后立即浇透定根水，栽植完成后*周内补水*次，保证根系土壤密实湿润，杜绝新植苗木干旱枯萎，为专项栽植配套施工工序。二是三年管护浇

水：管护期内每年*~*月旱季每**~**天检查一次，见叶色发蔫、穴面干裂即补浇，每穴**~**L、少量慢灌；当年**月上冻前浇封冻水，次年*月底~*月初浇返青水。原则是不浇则已、浇则浇透，浇后立即松土封墒。

③查苗补植：当年*月调查成活率，低于**%的区块于当年秋或次年春补植，补植用同级同规格苗，补后浇透定根水并登记。

④病虫害防治：沙棘重点防沙棘木蠹蛾、沙棘蚜、沙棘锈病，柠条重点防柠条豆象、柠条尺蠖、白粉病；病枝病叶随见随剪、带出林外烧毁，蚜虫喷吡虫啉，食叶虫幼虫期喷菊酯类，白粉病喷三唑酮。

⑤整形与平茬：沙棘每年剪除干枯枝、病虫枝、交叉枝，保留*~*个主枝；柠条栽后*~*年平茬复壮一次（地面以上*~**cm 截断），促萌更新。

⑥越冬防寒：第*个冬季苗木根部培土*cm 防冻拔、防风抽干；向风坡段幼苗外加秸秆、草帘挡风，春季解冻后撤除。

⑦边坡专项养护：集水盘雨季前后各查一次，冲毁即修复土埂；坡面冲出小沟要及时堵沟补种，防止发展成大沟；无纺布、草帘脱落或被风吹走及时补盖。

⑧看护管理：栽后*~*年禁牧，围栏标识保持完好；专人巡查，雨季、大风后必查，及时补栽、修穴、堵沟。抚育期*年，逐年做好管护记录。

⑨追肥：沙棘、柠条均有根瘤固氮，一般不施氮肥；立地过贫时秋季穴施磷钾肥或腐熟有机肥*.*~*.*kg，随松土埋入。

表*-.* 栽植灌木林地设计技术指标

*) 国家二级公益林复垦（柠条）

本方案拟对国家二级公益林损毁区域实施原位复垦，恢复其国家

二级公益林林地性质及生态功能，复垦后保持公益林属性不变。

(*) 苗木选择：柠条。

(*) 整地与栽植穴：复垦位置位于首采区内排土场西南部平盘。平盘完成碾压整平并充分沉降后，采用穴状整地，穴坑规格为坑径**cm、坑深**cm，株行距*. *m×*. *m。栽植穴以表土回填，避免柠条根系直接接触排土岩土；春季土壤解冻后或雨季抢墒栽植。

(*) 苗木要求：选用一年生实生苗，苗高**cm 以上、地径*. *cm 以上的健壮苗，根系完整、无病虫害，随起随栽。

(*) 栽植工艺：栽植时扶正苗木入坑，用表土回填至坑深*/ *处，将苗木轻轻上提，保持树身垂直、根系舒展，栽植深度较原土痕深约*cm，随后分层回填、分层踩实，栽后及时浇透定根水，水下渗后封穴保墒。

(*) 抚育管理：

①浇水：灌木浇水分为两个部分，一是栽植定根水：灌木栽植后立即浇透定根水，栽植完成后*周内补水*次，保证根系土壤密实湿润，杜绝新植苗木干旱枯萎，为专项栽植配套施工工序。二是三年管护浇水：管护期内每年*~*月旱季每**~**天检查一次，见叶色发蔫、穴面干裂即补浇，每穴**~**L、少量慢灌；当年**月上冻前浇封冻水，次年*月底~*月初浇返青水。原则是不浇则已、浇则浇透，浇后立即松土封墒。

②松土除草：穴内人工松土、除草，松土深*~**cm，坚持"除早、除小、除了"；抚育期*年共*次，即第*年*次，第*年、第*年各*次。

③扶正培土：平盘开阔多风，灌水、降雨及大风后检查，苗木倒伏及时扶正、露根培土踏实。

④补植：抚育期内对成活率不达标的，于当年秋季或次年春季及

时补植同龄同规格苗木，确保公益林植被恢复成效。

⑤管护：落实封育管护，防止牲畜啃食践踏及挖沙取土等人为破坏，确保公益林林地性质稳定。

*) 沙柳沙障网格护坡

对到界内排土场边坡采用活沙障—沙柳措施固沙护坡，沙障呈菱形网格布设，网格边长 $^{*.*}m \times ^{*.*}m$ ，一个障边走向与主风向（西北风）垂直或夹角略大于 $^{**}^{\circ}$ ；沙柳用量按每公顷 $^{*****}kg$ 控制。

(*)材料：选用沙柳 * 年生以上鲜枝条，基径 $^{*.*} \sim ^{*.*}cm$ ，长 $^{*.*}m$ 左右，无病虫害、含水良好。沙柳枝条在运输过程中注意遮荫保湿、防止失水，到场后尽快扦插，暂存时洒水保湿。

(*)布设与埋设：网格各交点扦插沙柳束，每束 $^{*} \sim ^{*}$ 枝；枝条插入深度 $^{*.*}m$ 、出露地面 $^{*.*}m$ 。枝条直立或微向坡上方倾斜，两侧培土踩实，根部培土高出地面约 $^{*.*}m$ ，确保直立牢固。

(*)施工安排：春季土壤解冻后（ $^{*} \text{—} ^{*}$ 月）或雨季（ $^{*} \text{—} ^{*}$ 月）施工，沙柳为活体扦插、随栽随活；自坡顶向下施工，避免踩踏已铺沙障；栽后浇透水 * 次，提高成活率。

(*)配套措施：网格内撒播草籽（沙打旺、紫花苜蓿、披碱草、草木樨）或点播柠条，草灌结合；与边坡坡面绿化工程相衔接，实现“短期机械固沙+长期植被恢复”。

详见图 $^{*-*}$ 。

图 $^{*-*}$ 沙柳沙障设计示意图（单位：cm）

*、种草主要技术措施

*) 草种选择

选用耐旱、抗寒、耐瘠薄、适合排土场边坡立地条件的乡土草种，豆科与禾本科搭配混播，以禾本科为建群种、豆科为伴生种。具体草

种为：豆科牧草沙打旺、紫花苜蓿、草木樨，禾本科牧草披碱草。

*) 混播比例与播种量

混播比例：沙打旺：紫花苜蓿：披碱草：草木樨=*:*:*:。播种前按比例将各草种充分混合均匀。总播种量：**kg/hm²。

*) 种子处理

播种前对种子进行检验，要求种子净度不低于**%、发芽率不低于**%，剔除霉变、虫蛀及杂质。豆科牧草（沙打旺、紫花苜蓿、草木樨）播前接种相应根瘤菌剂，按菌剂说明用量拌种，阴干后播种，以提高固氮能力和出苗率。披碱草种子带芒，播前进行去芒处理，避免撒播时结团、下种不均。

*) 播种时间

于雨季来临前抢墒播种，具体时段为*月下旬至*月上旬，利用即将到来的集中降水保证出苗墒情。避免在春季大风干旱期播种，防止种子被风蚀吹失或因干旱回芽。

*) 播种方式

边坡采用人工撒播，将混合好的草籽均匀撒施于沙柳网格内及整个坡面，撒播时以网格单元为单位逐格撒施，确保网格内无遗漏、无明显积堆。沙柳网格交点及沙柳枝条附近应适当多撒，利用沙障积沙保水条件提高出苗率。撒播后目测检查，对露出明显空白的区域及时补撒。平台采用机械播种。

*) 覆土

撒播后用缺口耙沿坡面横向浅耙，将种子翻入土中，覆土深度控制在*~*cm。覆土过浅种子易被风蚀或干旱回芽，覆土过深则幼苗难以出土。浅耙时注意不要破坏沙柳沙障结构，沙柳束附近改用人工手耙覆土。

*) 镇压

覆土后及时进行镇压，用石磙或轻型镇压器沿坡面横向碾压一遍，使种子与土壤紧密接触，减少土壤孔隙，利于种子吸水萌发和扎根。镇压时力度适中，避免过度压实导致表土板结。沙柳网格内可改用人工脚踩或手锤轻镇压实。

*) 浇水

草地浇水分为播种保墒浇水和播种后常态化管护浇水两部分。一是播种保墒浇水（专项施工）：播种一周内再次补水一次，维持表层土壤湿润，为草种出苗、萌芽提供良好水土条件，浇水后适度封土保墒。二是三年管护浇水：播种第*年为出苗保活关键期，*—*月生长季遇连续干旱天气及时全域补水，保障幼苗存活扎根；第*~*年稳定抚育，干旱时段及时按需补水，稳固草地盖度，有效预防地表沙化，保障复垦草地生态成效稳定达标。

*) 封育管理

草地复垦后实行封育管护，封育期不少于*年，至草被盖度稳定达到**%以上、群落基本稳定后方可解除封育。封育期内严禁放牧、刈割、踩踏及其他人为干扰活动。安排专人定期巡查，及时修复破损围栏，制止违规放牧行为。

封育期内每年春季（*月下旬至*月上旬）对草地进行踏查，凡草被盖度不足**%、出现明显裸露斑块的地块，列为补播地块。补播时间为雨季来临前（*月下旬），与原播种时段一致。补播草种与原播草种相同，混播比例不变。补播量为原播种量的**%~**%，裸露严重的地块取上限。补播前先用缺口耙或人工松土将斑块表层土壤疏松，撒播后覆土*~*cm并镇压，操作要求同原播种。补播后纳入封育管理，直至建植成功。

种草设计技术指标见表*-*

表*-* 种草设计技术指标

四、景观营建

对采矿形成的损毁单元进行了地形重塑工程，复垦农用地，同时修建排水沟，降低土壤盐渍化风险；对矿区生态修复选择乡土物种，提高植被成活率，优化植被群落；种植固氮牧草，改善土壤肥力，为其他物种提供生存条件。

通过上述措施，露天开采矿区可实现从“生态破坏区”向“生态功能区”的转变，具体过程措施已包含在地貌重塑、土壤重构、植被重建内容中，不再安排具体工程量。

五、辅助工程

矿山在开采过程中，对露天采场外围设置网围栏和警示牌。

（一）设置警示牌

在露天采场外围布设一定数量的警示牌，一来可以提醒矿山工作人员注意生产安全；二来提醒外来人员提高警惕，以免发生意外。警示牌由固定在地面的双柱式钢管立柱、钢板标志、镀锌铁件、反光膜组成，每吨用量分别为*.*t、*.*t、***.*kg、*.*m³，警示牌牌面四周为金属框架，钢板写有警示语，警示牌牌面总体规格为*.*m×*.*m，厚度为*.*m。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*-* 警示牌示意图

（二）设置网围栏

为防止人畜跌落，在露天采场外围设置网围栏，圈设范围为露天采场地表境界外扩 $\ast\sim\ast\text{m}$ 以内的区域。网围栏规格：网围栏由混凝土预制桩、镀锌铁丝组成，混凝土预制桩横截面为 $\ast\ast\text{cm}\times\ast\ast\text{cm}$ ，高 $\ast\text{m}$ ，间距为 $\ast\text{m}$ 。网围栏上部的铁丝垂向间距 $\ast.\ast\text{m}$ ，垂向总长度 $\ast.\ast\text{m}$ 。详见网围栏布设示意图（图 $\ast-\ast$ ）。

图 $\ast-\ast$ 网围栏布设示意图

第三节 工程内容

一、地貌重塑

（一）预测最终露天采坑

$\ast$ 、清理危岩体

针对露天采场工作帮、端帮存在滑移风险的不稳定边坡危岩体，采用挖掘机自上而下分段剥离清理，先界定边坡松动破碎、裂隙发育、悬空悬挑危岩范围，结合现场实测边坡坡面长度、危岩垂直高度、岩体平均厚度圈定清理区域；清理完成后复核边坡坡度、坡面完整度，彻底消除边坡垮塌、坠石安全隐患。

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

结合以往生产过程中的实际情况，开采过程中露天采场单个台阶削坡方案按照每 $\ast\ast\ast$ 延米 $\ast\ast\text{m}^3$ 进行估算，台阶长度平均约 $\ast\ast\ast\text{m}$ ，平均台阶 $\ast\ast$ 个，年清理危岩体量为 $\ast\ast\ast\text{m}^3$ 。

$\ast$ 、清运危岩体

江木图南井年清理危岩体量约为 $\ast\ast\ast\text{m}^3$ ，生产过程中的危岩体清运至排土场进行掩埋，清运距离约 $\ast.\ast\ast\text{km}$ 。工程类别为石方。

表*- 预测最终露天采坑地貌重塑工程量统计总表

(二) 预测内排土场

预测内排土场边坡整形，整平，平台内侧修筑截水沟、边坡排水沟，平台外围修筑挡水围堰，顶部平台修筑挡水围埂。

*、边坡整形

预测内排土场台阶边坡，坡面角度最终**°。遵循削垫平衡的原则，采用上挖下垫的方式，坡高**m，平均坡面角降低*°计算。每延米坡面整形量***.**m²，边坡长度合计*****m，整形工程量为*****m³。利用挖掘机挖土，土方类别为三类土。

*、平台整平

预测内排土场的复垦平台面积***.***hm²，整平厚度**cm，整平工程量*****m³，平均运距为***m，采用推土机推土，土方类别为三类土。

*、截、排水系统

*) 截水沟

预测内排土场平台内侧修筑截水沟，截水沟采用明渠结构，浆砌石结构，断面尺寸为上宽×下宽×深=*.m×*.m×*.m，边坡*：*，基础开挖后，在截水沟底部铺设砂砾石垫层，垫层厚**cm。

①沟槽开挖、平整：每延米沟槽开挖工程量为*.m³，截水沟总长度约*****m，总工程量为*****m³，利用挖掘机挖土，土方类别为三类土。

②粗砂垫层：每延米排水沟粗砂垫层总量为*.m³，截水沟总长度约*****m，总工程量为*****m³。

③浆砌渠：每延米浆砌渠工程量为*.m³，截水沟总长度约*****m，总工程量为*****m³。

④每延米砂浆抹面面积为 $*.m \times *.m + *.m \times *.m \times * + *.m \times *.m \times * = *.m^2$ ，其中每延米平面砂浆抹面面积为 $*.m \times *.m + *.m \times *.m \times * = *.m^2$ ，每延米立面砂浆抹面面积为 $*.m \times *.m \times * = *.m^2$ 。截水沟总长度约 $*****m$ ，总工程量为 $*****m^2$ ，其中平面砂浆抹面面积为 $*****m^2$ ，立面砂浆抹面面积为 $*****m^2$ ，

内排土场截水沟工程设置工程量统计见表*-*。

表*-* 预测内排土场截水沟设置工程量表

*) 排水沟

坡面排水管道分为管道的埋设和导翼墙的设置：

(1) 排水管道埋设：

排水管道*组土方开挖工程量为 $**.m^2$ ，排水管道共计***组，总土方开挖工程量为 $***m^2$ 。

排水管道*组埋设工程量为 $**.m^2$ ，排水管道共计***组，总埋设工程量为 $***m^2$ 。

(2) 设置导翼墙：

排水管道*组导翼墙土方开挖工程量为 $**.m^2$ ，排水管道共计***组，总土方开挖工程量为 $***m^2$ 。

导翼墙坐落于粗砂垫层上部，排水管道*组粗砂垫层工程量为 $**.m^2$ ，排水管道共计***组，总粗砂垫层量为 $***m^2$ 。

排水管道*组导翼墙工程量为 $**.m^2$ ，排水管道共计***组，总导翼墙工程量为 $***m^2$ 。

导翼墙进行水泥砂浆抹面，同时对导翼墙向外延伸 $*.m$ 形成的三角范围的地面进行砂浆抹面，排水管道*组砂浆抹面工程量为 $**.m^2$ ，排水管道*组平面砂浆抹面工程量为 $**.m^2$ ，立面 $*.m^2$ ，

排水管道共计***组，总砂浆抹面工程量为****m^{*}，平面砂浆抹面工程量为****m^{*}，立面***m^{*}。

表*-** 预测内排土场排水沟设置工程量表

*) 挡水围堰

预测内排土场台阶及顶部平台外围设置挡水围堰，现状北部已形成的台阶平台已修筑，剩余需要修筑的围堰长度为*****m，每延长米填筑工程量*.m^{*}，围堰工程量合计*****m^{*}。挡水围堰工程分为土方拉运和填筑两部分，土方拉运工程的土方类别为三类土，运距*.km。挡水围堰工程的物料来源于排土场的砂土。

*、修筑围埂道路

为了便于后期植被管护工作，设计将预测内排土场顶部平台划分成***m×***m 的网格，网格由高于平台**cm 的围埂分割，设计在排土场顶部平台上每***m 设计一条管护路，单位延长米土方回填量为*.m^{*}，修筑长度*****m，总修筑工程量为*****m^{*}，单位延长米土方运输量为*.m^{*}，总土方运输量为*****m^{*}，单位延长米路面摊铺工程量为*.m^{*}，总摊铺工程量为*****m^{*}。填筑土来源于排土场，机械运距*.km，土方类别为三类土。

表*-** 预测内排土地貌重塑工程量统计总表

(三) 表土存放区

现状临时表土存放区采取的地貌重塑工程为表土清运。表土存放区内堆存的表土全部用于生态修复的覆土工程，因此该内容计入各修复单元的覆土工程中，不单独计取工程量及费用。

综合上述，煤矿地貌重塑工程量统计见表*-**。

表*-** 地貌重塑工程量总表

二、土壤重构

根据对修复区的问题识别与受损预测，本次生态修复单元的土壤重构工程技术包括表土剥离、覆土、耕地土壤培肥、灌溉系统等。各单元土壤重构工程内容如下：

（一）表土剥离

预测二采区拟开采原始地貌区表土剥离面积 $***.***\text{hm}^2$ ，总表土剥离厚度 $*.*\text{m}$ ，总剥离表土方量 $***.***\text{万 m}^3$ ，其中耕作层剥离厚度为 $*.*\text{cm}$ ，剥离量为 $**.***\text{万 m}^3$ 。土方类别为一二类土，利用挖掘机、推土机、自卸汽车施工，根据露天采场推进情况，表土剥离运距约为 $*.*\text{km}$ 、 $*.*\text{km}$ 、 $*.*\text{km}$ 。

（二）预测内排土场

*、覆土

对复垦区到界整平后的平台和整形后的边坡进行覆土，覆土面积依次为 $***.***\text{hm}^2$ 、 $**.***\text{hm}^2$ ，平台复垦为水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地，边坡复垦为灌木林地，耕地覆土厚度 $***\text{cm}$ ；林地、草地覆土厚度为 $**\text{cm}$ 。覆土量共计 $*****\text{m}^3$ 。覆土量计算见表*-**。

表*-** 预测内排土场覆土工程量计算表

*、耕地培肥

内排土场顶部平台复垦一块水浇地、一块旱地，面积分别为 $***.***\text{hm}^2$ ， $**.***\text{hm}^2$ 。为了提高土壤肥力，在该区施用有机肥量

****kg/hm²左右，施肥面积**.*hm²。耕地在复垦初期撒播豆科牧草，具有固氮作用。

*、水浇地灌溉系统

(*) 蓄水池工程

①池体开挖、平整

蓄水池采用矩形土池、边坡*:~*:，开挖深度*.~*.m，池底尺寸**m×**m，采用棱台体积计算总开挖工程量，总开挖土方量为****m³。

②池体防渗工程

蓄水池开挖整平后，整体铺设 HDPE 土工膜防渗层，防止蓄水渗漏、保障存水效率。蓄水池池底及边坡整体防渗面积含搭接余量共计****m²。

(*) 田间输配水管网工程

①地面主干管铺设

灌区四块田块整体规整布设，单块地块东西向长***m、南北向宽***m，*行*列规整排布；灌区中部布设*条 PE DN***主干管，全程地表明铺，沿南北向居中贯通布置，总长度***m，贯穿南北两排田块，承担全域输水任务，为东西向田间支管统一供水。主干管设置 DN***手动闸阀*个，分区控制总进水。

②地面田间支管铺设

垂直主干管（东西向平行地块长边）布设田间支管，规格 DN**，支管沿东西向布置，单根支管长度***m；每块田块南北向宽度***m，每块田块布设*根支管，*块田块共布设**根支管，支管总长度=**×***=****m，负责分区配水至田间滴灌带，保障灌溉分区均匀。各支管端头设置 DN**手动闸阀**个，对应**根支管实现单块田块、分区独立灌溉控制。

(*) 田间滴灌带铺设工程

田间支管为东西向固定输水配水管材，田间末级全覆盖布设薄壁 PE 滴灌带，滴灌带垂直于支管沿南北向布设，形成规范“丰字形”管网布局。滴灌带布设间距 $*. *m$ ，滴头布设间距 $*. *m$ ，符合大田种植及灌溉规范要求，满足作物均匀滴水灌溉需求。滴灌带全部地表平铺，不覆土、不埋设，便于检修、清洗、防止矿坑杂质淤积堵塞。

单块田块东西长 $***m$ ，按 $*. *m$ 间距共布设 $***$ 道滴灌带，单条滴灌带长度 $***m$ ，单块滴灌带总长 $=*** \times ***=*****m$ ，四块田块滴灌带总长度 $=***** \times 4=*****m$ ，可完全覆盖全域灌区，满足大田作物均匀滴水灌溉要求。所有滴灌带起始端均通过 PE 两通接头与东西向配水支管接驳连接，实现支管向滴灌带稳压输水，接头为田间管网必备配套构件，保障管线衔接紧密、输水无渗漏、配水均匀。滴灌带全部地表平铺，不覆土、不埋设，便于检修、清洗、防止矿坑杂质淤积堵塞。

(*) 加压过滤设备工程

①加压水泵设备

蓄水池配置潜水泵 $*台$ （ $*用*备$ ），满足滴灌系统工作压力及流量要求，通过水泵加压将蓄水输送至田间管网，保障滴灌系统正常出水。

②砂石过滤设备

系统进水端设置简易砂石过滤器 $*套$ ，针对矿坑涌水、再生污水含少量泥沙杂质特点，对灌溉水进行预处理，防止滴头堵塞，保障系统长期稳定运行。

(*) 田间配套土方工程

四块灌区地块分区规整，修筑素土夯实田埂用于地块分界、田间通道及管网固定，田埂沿地块分隔处、外围统一布设，田埂总长****m，埂断面长*m×高*.m，断面面积*.m²，土方夯填总量=****×*.m=****m³，有效规整灌溉区域、固定田间管网，保障灌区布局规整。

*、表土存放区土壤培肥

表土存放区面积为*.****hm²。为了提高土壤肥力，在该区施用有机肥量****kg/hm²左右，施肥面积*.****hm²。

表*-** 预测内排土场土壤重构工程量计算表

三、植被重建

根据对修复区的问题识别与受损预测，本次生态修复单元的植被重建：排土场平台大范围地区复垦为天然牧草地，撒播草籽，草种选择先锋植物豆科和禾本科牧草--沙打旺、紫花苜蓿、披碱草、草木樨，按照*:*:*的比例混播。平台网格围埂外围复垦乔木林地防护林，主要栽植先锋植物乔木--樟子松，大体上乔木林地按照条带状布置，间作牧草，草种选择同上，果园复垦栽植山杏，并混交牧草，排土场边坡则以灌木为主牧草为辅，采用“沙柳网格护坡+灌草混播”模式，复垦灌木林地，栽植先锋植物灌木--沙柳、沙棘、柠条，沙柳主要用于网格状护坡，间作牧草，草种同上，提高植被成活率。具体工程技术包括：平台栽植乔木、撒播草籽；边坡栽植灌木、设置沙柳网格护坡、撒播草籽等。各单元植被重建工程内容如下：

（一）预测内排土场

预测内排土场占地面积***.***hm²，现状内排土场已治理补种牧草区面积为**.***hm²，本方案服务期内到界平台与边坡治理区面积为***.***hm²，面积依次为***.***hm²、**.***hm²。

平整、覆土后，边坡采取沙柳网格护坡，沙障网格之间栽植灌木，林间空地进行种草；平台网格围埂外围栽植乔木，网格内空地撒播草籽。沙柳沙障网格规格*.m×*.m，灌木栽植量****株/hm²，乔木林地樟子松栽植量****株/hm²，果园杏树栽植量***株/hm²，草籽撒播量**kg/hm²。

*、平台

平台复垦地类为水浇地、旱地、果园、乔木林地、灌木林地和天然牧草地，面积分别为**.***hm²、*.***hm²、*.***hm²、**.***hm²、*.***hm²、***.***hm²。乔木选择樟子松、山杏，栽植量分别为*****株、*****株，共计*****株。灌木选择沙棘、柠条，栽植量分别为*****株、*****株，共计*****株。全域撒播草籽，面积合计***.***hm²，需草籽量为**kg/hm²。另外，现状内排土场已治理补种牧草区面积为**.***hm²。

*、边坡

预测内排土场到界复垦边坡面积**.***hm²，复垦地类为灌木林地，该区设置*.m×*.m沙柳沙障网格，沙障面积**.***hm²；灌木选择沙棘、柠条，栽植量分别为*****株、*****株，共计*****株。全域撒播草籽，面积为**.***hm²，需草籽量为**kg/hm²。

*、国家二级公益林复垦（柠条）

江木图南井矿田范围内涉及国家二级公益林*.****hm^{*}，位于首采区西南部，已随采矿活动损毁，树种为柠条。本方案拟对该损毁区域实施原位、原树种复垦，共栽植柠条**株。

*、浇水

乔、灌木栽植定根水：栽植完成后*周内补水*次，乔灌木浇水总量为*****（株）×*=*****株。

草地保墒浇水（专项施工）：播种一周内再次补水一次，草地浇水总量为***.***hm^{*}。

（二）表土存放区

表土存放区面积为*.****hm^{*}。该区撒播草籽，面积为*.****hm^{*}，需草籽量为**kg/hm^{*}。

综合上述，煤矿植被重构工程量统计见表*-**。

表*-** 植被重建工程量汇总表

四、辅助工程

根据对修复区的问题识别与受损预测，本次生态修复单元的辅助工程工程技术包括设置网围栏和警示牌等，用于二采区开采过程中的露天采场。辅助工程内容如下：

（一）设置网围栏

露天采场周长****m，该区范围*m 之外的网围栏长度合计****m。

（二）警示牌

网围栏每***m 设置*块警示牌，该区共计设置**块警示牌。

综合上述，江木图南井露天开采部分地貌重塑、土壤重构、植被重建、景观营建、辅助工程的主要工程量详见表*-*。

表*-* 生态修复工程量汇总表

第五章 监测与管护

第一节 监测目标与措施

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、矿山地质环境监测工程

（一）目标任务

地质环境监测是以保护地质环境、避免和减少地质灾害风险为出发点，运用多种手段和方法，对地质环境问题成因、数量、范围和强度、后果进行监测，是准确把握矿山地质环境动态变化及防治措施效果的重要手段和基础性工作。

在矿山地质环境现状调查的基础上，针对主要的矿山地质环境问题布设监测网点，选定监测因子，定期观测其在时间和空间上的动态变化，及时掌握矿山地质环境状况，并预测发展趋势的活动，为制定矿山地质环境保护措施，实施矿山地质环境有效监管提供基础资料和依据。

（二）监测措施

*、地质灾害监测

（*）监测要求

①矿山地质灾害监测应采用专业监测与群测群防相结合的方法。专业监测方法有边坡雷达、GNSS、水准仪、全站仪、GPS 及卫星遥感测量。监测网点布设及监测周期应符合《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T****-****)和《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T****-****)的相关规定。

②所有监测必须建立规范的记录台账，对获得的监测数据及时整理分析，发现异常及时处理。

（*）监测内容

主要监测采矿活动对地质灾害情况，主要包括预测最终采坑、预测内排土场、预测表土存放区边坡稳定情况。在预测最终采坑、预测内排土场、预测表土存放区边坡设立观测点，定期进行测量，及时掌握边坡沉降变形、变形信息，进行灾害预报，提出防治措施，减少损失。

（*）监测点布设

观测线位置：根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T ****-****），根据矿区实际情况，结合以往采用的监测手段，预测最终采坑配备一套边坡雷达监测设备，预测内排土场配备一套边坡雷达监测设备，再辅以**点 GNSS 实时监测，表土存放区边坡设置人工监测点*个，平时辅以人工监测，发现问题及时处理。监测点设置观测桩或其他明显固定标志。

（*）监测频率

自动化监测（采坑、内排土场边坡雷达、**处 GNSS 实时监测点）：设备实行*×**h 不间断自动数据采集；每月开展不少于*次现场人工复核、设备校准、边坡外观巡查。边坡出现裂缝、鼓包、位移突变等变形迹象时，加密至每日监测；汛期、暴雨及连续降雨结束后**h 内立即加测；开采扰动剧烈、冻融、融雪期同步提升监测频次，发现险情第一时间处置。

*、地形地貌景观破坏、恢复监测

（*）监测要求

矿山开采全过程持续开展地形地貌景观损毁与土地复垦动态监测。开采阶段重点监测矿区植被损毁面积、开挖剥离岩土方量、各类损毁土地范围；各损毁单元完成工程治理后，转向复垦成效监测，重点核查复绿植被成活率、复绿面积、植被覆盖度。

（*）监测内容

严格遵循《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T ****-****），采用卫星遥感解译+现场人工巡查校核组合方式开展监测：

①遥感监测：选用空间分辨率*.*m 及优于*.*m 的多光谱影像或融合影像，通过影像解译提取矿区地形地貌损毁边界、损毁程度、植被覆盖变化数据；

②现场人工核查：定期实地核对遥感解译成果，现场实测损毁范围、剥离堆体方量、复绿地块植被长势、成活率与盖度，同步记录开挖边坡、排土场、临时占地等地貌破坏形态及水土侵蚀现状；

③监测分区管控：开采期以植被损毁、岩土剥离量、新增破坏地块为核心监测要素；治理完工地块重点跟踪植被存活、恢复面积及覆盖度变化。

（*）监测点布设

结合采坑、内排土场、表土堆放区等损毁单元分布，在各分区典型地段设置固定人工核查点位，标记观测桩；遥感年度全覆盖解译，人工点位配合实地核验遥感解译精度，确保损毁、恢复数据真实可追溯。

（*）监测频率

地形地貌景观破坏*次/年，地形地貌景观恢复监测*次/年，监测时间为**年，经计算地形地貌景观破坏共监测**次，地形地貌景观恢复监测共**次。

*、地下水环境破坏、恢复监测工程

(*) 监测要求

本次矿区含水层系统破坏监测严格遵照《矿区地下水监测规范》(DZ/T****-****)、《地下水动态监测规程》(DZ/T****-****)及《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T****-****)相关要求执行,采用现场布点监测、原位量测与水样取样化验分析相结合的方式,动态掌握矿山开采期间矿区地下水水位、水质动态变化规律,精准判别开采活动对含水层系统的扰动及影响。

地下水水质常规监测选取丰水期、枯水期各*次,全年共计*次,可同步匹配地下水水位开展同步监测;若监测过程中发现地下水水质异常、存在污染迹象时,立即加密取样监测频次,及时跟踪水质变化趋势。水质检测涵盖**项地下水常规指标,具体包括:色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、总 α 放射性、总 β 放射性。后续可根据矿区开采工况、水质变化实际需求,适时调整检测项目。

(*) 监测内容

主要监测矿区地下水含水层动态变化情况,核心监测内容包含地下水水位与水质两大模块。水位监测重点跟踪地下水水位埋深、水位标高的动态变化;水质监测通过水样取样化验,掌握矿区地下水水质指标波动情况,系统分析矿山开采对区域地下水含水层系统的扰动影响。

在布设的地下水监测点位开展常态化原位监测，定期观测、记录地下水水位、水温动态变化；按规范频次采集地下水水样，委托具备资质的检测机构开展水质化验分析。每次监测工作完整记录监测时间、监测点位、水位标高、水温及水质化验结果等基础数据，建立完整监测台账，结合矿山开采进度、作业工况，对比分析地下水动态变化与开采活动的关联性，研判地下水环境变化趋势。

（*）监测点布设

结合矿区地形地貌、水文地质条件、地下水径流方向及开采扰动范围，严格遵照相关规范要求开展地下水监测点布设。本次共布设地下水监测点*个，布置于开采区周边地下水下游敏感位置，可有效管控矿山开采对区域地下水含水层的影响范围，能够真实、准确反映矿区地下水水位、水质动态变化特征。

监测点位设置固定、醒目标识桩，做好点位编号与坐标登记，保证监测点位长期稳定、不易损毁、便于常态化观测及取样作业。点位兼顾地下水径流、补给、排泄特征，可全面捕捉开采活动引发的含水层水位波动、水质变化情况，满足规范动态监测、数据溯源及环境影响分析要求。

（*）监测频率

在开采区周围布置*个监测点。地下水水位、水量、水温监测频率*次/月，**次/年，监测时间为**年，共监测***次。地下水水质监测*次/年，监测时间为**年，共监测**次。

二、土地资源监测工程

（一）目标任务

土地资源监测是保障复垦修复能够按时、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。对土地损毁和地面沉降情况、土壤质量进行动态监测，及时掌握土地资源损毁和土地复垦修复效果情况，保证复垦修复后土壤质量达到土地复垦修复质量要求。

（二）监测措施

（*）监测要求

①土地资源占用破坏监测采用地面测量、卫星遥感测量和土壤取样分析方法。占用土地面积可半年或一年监测一次。土壤采样技术标准应符合《土壤环境监测技术规范》（HJ/T***-****）、分析结果应符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB*****-****）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T ****-****）的相关规定。监测点布设应符合《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T****-****）规定。

②所有监测建立规范的记录台账，对获得的监测数据及时整理分析，及时掌握土壤质量及土地损毁情况。

（*）监测内容

以全国国土变更调查为基础、结合矿开采时序、损毁方式、损毁预测、土地利用类型、土壤类型、村级行政界限等划分调查单元，开展拟损毁土地监测。

（*）监测点布设

监测修复地土壤的物理性状变化，包括镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、六六六总量、滴滴涕总量、酸碱度、有机质含量、电导率、土壤容重。

（*）监测频率

在拟损毁区设置土地损毁监测点，共布设**个监测点，监测频率为*次/年，监测时间为**年，共监测***次；复垦区耕地土壤质量采用*年监测*次，监测点不少于*个，林地、草地土壤质量监测*次/年，监测点**个，监测时间为**年，共监测***次，林地、草地监测应选在草地生物量高峰时期*月～*月。

三、生态系统监测工程

（一）目标任务

通过监测及时掌握对区域范围内珍贵的生态类型以及人类活动所引起的重要生态问题的发生面积、数量在时间以及空间上动态变化，通过监测数据的集积，研究各种生态问题的变化规律及发展趋势，预测预报和影响评价打下基础。针对修复后的林地、草地和农田配套设施进行看护管理，对受损乔灌木及时补种、培土、浇水、施肥，喷洒农药防治病虫害发生。植被效果达到土地复垦修复质量要求。

各复垦单元植物生态系统病虫害防治关系到修复成活率，关系到整个修复目标的实现，因此在进行其他监测的同时，特别注意当地植物病虫害的防治，及时发现疫情，第一时间向当地农林部门汇报，进行消杀、防疫处理。

（二）监测措施

*、监测要求

本次矿区生态系统功能维护监测严格遵循国家现行规范标准开展，确保监测数据真实准确、符合生态评估要求。其中林地生态状况监测执行《森林植被状况监测技术规范》（GB/T *****-*****）、《全国生态状况调查评估技术规范-森林生态系统野外观测》（HJ*****-*****）相关规定；草地生态状况监测严格按照《草地资源调查技术规程》（NY/T *****-*****）、《全国生态状况调查评估技术

规范-草地生态系统野外观测》（HJ****-****）规范要求实施，全面掌握矿区生态系统动态变化，保障矿区生态系统功能稳定与修复成效。

*、监测内容

本次生态监测主要包含生态系统类型动态监测与植物病虫害监测两大内容，采用组合监测方式开展常态化监测。

①生态系统动态监测：采用遥感影像解译结合人工实地核查、样方调查的综合监测方法，精准判别矿区及周边生态系统基本类型。重点对矿区范围内及周边天然牧草地、人工牧草地、其他草地、乔木林地、灌木林地、其他林地的分布范围、面积、植被长势、群落结构等动态变化情况开展定点、定时监测调查，系统梳理矿山开采对区域林草生态系统的扰动影响。

②植物病虫害监测：采用定期现场人工巡查方式开展常态化监测，矿区主要易发病虫害包括蝗虫、红蜘蛛、蚜虫及植物白粉病等。该类病虫害发病特征明显、辨识度较高，为保障监测频次到位、数据精准，可聘请当地经验丰富的牧民担任兼职监测人员，常态化排查林区、草地病虫害发生范围、发病程度及扩散趋势，及时预警生态病虫害风险。

*、监测点布设

结合矿区土地利用类型、林草地分布范围、开采扰动区域及周边生态敏感区分布情况，科学布设生态监测点位，实现矿区林地、草地全覆盖监测。监测点位优先布设在矿区典型乔木林地、灌木林地、各类草地集中分布区及开采扰动边缘生态过渡带，能够全面反映矿区生态系统整体变化特征。

所有监测点位统一设置固定标识牌，标注点位编号、监测类型、监测范围等基础信息，保证点位长期固定、不易损毁，便于年度常态化样方调查、实地巡查及数据对比分析。点位布设兼顾代表性与均匀性，可精准捕捉矿区林草面积变化、植被退化、病虫害侵扰等生态动态问题，满足生态监测及评估规范要求。

*、监测频率

严格按照常态化生态监测管控要求，制定年度标准化监测计划，具体监测频次及总工程量如下：

①生态系统监测：涵盖矿区耕地、草地、林地生态单元，常规监测频次为*次/年，项目总监测年限**年，累计监测**次；

②植物病虫害监测：常规监测频次为*次/年，项目总监测年限**年，累计监测**次。

监测过程中若发现大面积植被退化、病虫害爆发扩散、生态结构突变等异常情况，及时加密监测频次，持续跟踪生态变化动态，第一时间落实生态防控与修复措施。

第二节 管护目标与措施

一、目标任务

通过系统、持续的后期管护工作，全面恢复矿区受损生态系统服务功能，重点提升区域水土保持能力、维护生物多样性，同步兼顾生态、社会与经济效益，实现矿区人与自然和谐共生的发展格局。对治理修复后的退化、受损生态单元实施常态化管理与科学保育，持续巩固生态修复成效，维持重构生态系统结构稳定、功能长效发挥。重点针对重构土壤、重建植被及农田配套设施开展健康管护，严防修复区域出现二次损毁、土壤退化、植被衰退等问题，保障矿区土地可持续利用与生态系统稳步恢复。

二、管护措施及期限

结合矿区生态修复场地类型与植被生长状况，针对性开展土壤改良、植被抚育、病虫害防控及设施管护工作，全方位保障修复区域生态稳定性。

*.土壤管护改良

根据修复场地土壤理化性质及生长情况，适时开展松土、翻耕、施肥、生物化学改良等养护作业，有效改善重构土壤结构、提升土壤肥力与透水透气性能，优化土壤生态环境，规避土壤板结、贫瘠、退化等问题，保障修复区土壤质量稳定，实现土地资源可持续利用。

*.耕地专项管护

对修复整治后的耕地地块开展常态化耕作管护与地力维护，保障复垦耕地耕作层稳定、土壤肥力均衡，满足后续农业生产条件。主要管护内容包括耕作层养护、田间杂草清理、水肥管理、病虫害防控及田间设施管护。定期对耕地表层土壤进行浅翻、松土，避免耕作层板结、土层硬化，保持土壤疏松通透；及时清除田间杂草，防止杂草争肥、争水，规避杂草蔓延造成耕地地力退化。根据土壤墒情及作物生长需求适时灌溉、科学施肥，持续提升和维持耕地土壤肥力。严格开展田间病虫害巡查与防治，采用绿色防控与药剂防治相结合的方式，杜绝大面积病虫害发生。同时定期排查、维护田埂、排水沟等农田配套设施，确保耕地灌排通畅、耕作条件良好，持续巩固耕地复垦修复成效，保障耕地可长期稳定利用。

*.林地专项管护

对修复重建林地实施常态化人工抚育管理，严禁牲畜啃食、踩踏新生植被，避免植被二次破坏。主要管护内容包括水分管理、林木修枝、病虫害防治。水分管理以林间、株间锄草松土为主，减少土壤水

分蒸发，缓解幼树干旱胁迫，保障幼林正常生长、快速郁闭；林木修枝通过科学修剪多余枝叶，减少养分与水分无效消耗，优化树冠生长空间，提升林木成材质量，促进林木长势健壮；病虫害防治坚持预防为主、防治结合，及时喷施合规药剂、清除染病植株，有效遏制林区病虫害滋生与蔓延。三年管护浇水：抚育期内每年*—*月浇灌返青水*次，促进苗木萌发生长；每年**—**月昼化夜冻时段浇灌封冻水*次，防寒保墒、稳固根系；*—*月生长季遇连续**天无有效降水时及时补水，单株补水量**~**L，以湿润根系土层、无积水为标准，保障乔木成活及稳定生长。

***.草地专项管护**

针对修复区人工草地、天然草地开展精细化管护，主要包括破除土壤板结、间苗定苗、补苗复壮、灌溉养护、病虫害及杂草防控。采用短齿镇压器、钉齿耙轻度耙地镇压，破除地表板结，增加土壤孔隙度，改善草地根系生长环境；通过间苗、定苗剔除弱苗、病苗，保留健壮牧草，优化草地种群结构；及时补植空缺地块，提升植被覆盖度；定期开展灌溉补水、杂草清除工作，结合季节特点做好病虫害药剂防控，保障草地植被长势良好、群落稳定。三年管护浇水：播种第*年为出苗保活关键期，*—*月生长季遇连续干旱天气及时全域补水，保障幼苗存活扎根；第*~*年稳定抚育，干旱时段及时按需补水，稳固草地盖度，有效预防地表沙化，保障复垦草地生态成效稳定达标。

***、管护期限**

矿区生态修复后期专项管护总期限为*年，年度集中管护频次为每年*次，管护作业集中安排在每年*—*月植被生长旺盛期，精准适配林草生长节律，最大化保障管护成效，巩固生态修复成果。

第三节 工程量

一、监测工程

（一）矿山地质环境监测工程

矿山地质环境监测工程主要内容为地质灾害监测、地形地貌景观监测和地下水环境监测，其中地下水环境监测包括水位、水量、水温监测和水质监测。矿山地质环境监测工程量汇总表见*-*。

表*-* 矿山地质环境监测工量表

（二）土地资源监测工程

土地资源监测工程主要内容包括拟损毁区土壤质量监测和土地复垦监测。土地资源监测工程量汇总表见*-*。

表*-* 土地资源监测工量表

（三）生态系统监测工程

生态系统监测工程主要内容为草地、林地和植物病虫害监测。生态系统监测工程量汇总表见*-*。

表*-* 生态系统监测工量表

表*-* 监测工程量汇总表

二、管护工程

生态修复区植被管护工作内容为根据实际情况对修复区植被每年进行管护*次，管护期为*年，管护工作量共计*次，见表*-*。

表*-* 管护措施工程量

第六章 工程部署与经费估算

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》，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。对江木图南井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江木图南井负责并组织实施。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。

该矿山环境保护与修复治理工作，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，把对排土场、露天采场地貌重塑作为修复的重点。确定本次生态修复方案的规划年限为**年，即****年*月—****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

（一）近期（****年*月-****年*月）阶段工作任务

本项目包含地貌重塑、土壤重构、植被重建、辅助工程四大板块。地貌重塑开展危岩处置、场地平整、边坡修整、截排水、挡水构筑物及管护道路施工；土壤重构实施不同运距表土剥离、覆土平整与地块土壤培肥；植被重建涵盖各类乔灌木栽植、沙柳护坡、撒播草种及植被养护浇水；辅助工程设置防护围栏与警示标识。各分项工程分近五年、中远期两期实施，部分工程仅近五年安排施工，整体分期开展生态修复与土地整治作业。

表*-.* 近期阶段工作任务

（二）中远期（****年*月-****年*月）阶段工作任务

本项目包含地貌重塑、土壤重构、植被重建、辅助工程四大板块。地貌重塑开展危岩处置、场地平整、边坡修整、截排水、挡水构筑物及管护道路施工；土壤重构实施不同运距表土剥离、覆土平整与地块土壤培肥；植被重建涵盖各类乔灌木栽植、沙柳护坡、撒播草种及植被养护浇水；辅助工程设置防护围栏与警示标识。各分项工程分近五年、中远期两期实施，部分工程仅近五年安排施工，整体分期开展生态修复与土地整治作业。

表*-.* 中远期阶段工作任务

第二节 总体经费估算

一、经费估算依据

（一）估算依据

*、《内蒙古自治区矿山生态修复工程预算定额标准（试行）》（内蒙古自治区财政厅、内蒙古自治区自然资源厅，****年*月）；

*、中华人民共和国住房和城乡建设部办公厅《住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（建办标函〔****〕***号）；

*、鄂尔多斯市住房和城乡建设局发布的****年*月建筑材料市场价格信息；

*、矿区生态修复方案的实物工作量及相关图件和说明。

（二）取费标准及计算方法

江木图南井本次矿区生态修复方案矿山生态修复项目费用由工程施工费、其他费用、不可预见费、监测管护费组成，具体内容如下：

表*-* 矿山生态修复项目费用划分表

项目费用	工程施工费	直接费	直接工程费	人工费	
				材料费	
				施工机械使用费	
			措施费	临时设施费	
				冬雨季施工增加费	
				夜间施工增加费	
				施工辅助费	
				安全施工措施费	
		间接费	规费		
			企业管理费		
		利润			
		税金			
	其他费用	前期工作费	项目可研编制费		
			项目勘测费		
			项目设计与预算编制费		
			项目招投标代理费		
		工程监理费			
		竣工验收费	工程复核费		
			工程验收费		
			项目结（决）算审计费		
		项目管理费			
		不可预见费	基本预备费		
			价差预备费		
		监测管护费			

*、工程施工费

工程施工费单价=直接费+间接费+利润+材料价差+税金

（*）直接费

直接费=直接工程费+措施费

*) 直接工程费

由人工费、材料费和机械使用费组成。

①人工费=定额劳动量(工日)×人工预算单价(元/工日)。

人工费定额:依据《内蒙古自治区矿山生态修复工程预算定额标准(试行)》,项目区属于一类地区,人工单价分别按甲类工***.**元/日,乙类工***.**元/日计算。本定额按一日两班作业施工,每班*小时工作制。

表*-.* 甲类人工预算单价计算表

序号	项目	计算公式	一类 甲类工
			单价(元)
*	基本工资	基本工资标准 $\times$ ** $\div$ (***-)**	***.**
*	辅助工资		**.***
(*)	地区津贴	津贴标准(元/月) $\times$ ** $\div$ (***-)**	*.**
(*)	施工津贴	津贴标准(*.**元/天) $\times$ *** $\times$ **% $\div$ (***-)**	*.***
(*)	夜餐津贴	中班津贴标准(*.**元/中班)+ 夜班津贴标准(*.**元/夜班) $\div$ * $\times$ *.	*.**
(*)	节日加班津贴	基本工资 $\times$ (*.-*) $\times$ *1 $\div$ *** $\times$ *.**	*.***
*	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*-.* 乙类人工预算单价计算表

序号	项 目	计算公式	一类 乙类工
			单价(元)
*	基本工资	基本工资标准 $\times$ ** $\div$ (***-)**	***.**
*	辅助工资		*.***
(*)	地区津贴	津贴标准(元/月) $\times$ ** $\div$ (***-)**	*.**
(*)	施工津贴	津贴标准(*.**元/天) $\times$ *** $\times$ **% $\div$ (***-)**	*.**
(*)	夜餐津贴	(中班津贴标准(*.**元/中班)+ 夜班津贴标准(*.**元/夜班) $\div$ * $\times$ *.	*.**
(*)	节日加班津贴	基本工资 $\times$ (*.-*) $\times$ *1 $\div$ *** $\times$ *.**	*.***

序号	项 目	计算公式	一类 乙类工
			单价(元)
*	工程附加费		**.***
(*)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资)×费率标准(**%)	**.***
(*)	工会经费	(基本工资+辅助工资)×费率标准(*%)	*.***
(*)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资)×费率标准(*.**)%	*.***
人工工日预算单价			***.***

②材料费=定额材料用量×材料预算单价。

材料预算价格主要结合鄂尔多斯市工程造价信息，并参照矿区所在地区的工业与民用建筑安装工程材料价格或信息价格，没有发布时采用市场调查价格，价格不含增值税进项税额。本方案主要材料价格计取见表*-。材料用量按照《内蒙古自治区矿山生态修复工程预算定额标准（试行）》编制。

此外，定额对柴油、汽油等十三类材料进行限价，当上述材料预算价格等于或小于“限价”时，直接计入工程施工费单价；反之，超出“限价”部分单独再计算材料差价（只计取材料费和税金），不参与取费。

表*- 主要材料价格表

序号	名称及规格	单位	限定价格	市场价格	材料价差
	-*	-*	-*	-*	-*
*	汽油 **#	kg	*	**.***	*.***
*	柴油 *#	kg	*.***	*.***	*.***
*	施工用电	KW.h		*.***	
*	绿化用水	m ³		**.***	
*	钢管立柱	t		****	
*	镀锌铁件	kg		**.***	
*	钢板	t		****	
*	反光膜	m ²		*	
*	混凝土预制柱	根		**.***	
**	镀锌铁丝	kg		**.***	
**	中粗砂	m ³	**	***	**
**	水泥	kg	*.***	*.***	*.***

**	樟子松	株	*	**	*
**	山杏	株	*	**	*
**	草籽	kg	**	**	**
**	柠条	株	*.*	*.*	*.*
**	沙棘	株	*.*	*.*	*
**	沙柳	株		*.*	
**	有机肥	kg		*.*	
**	双壁波纹管	m		***	
**	块石	m ³	**	***.*	**

表*- 砂浆配比单价表

M** 砂浆配比表				
材料	用量	单位	单价 (元)	价格 (元)
水泥	***	kg	*.*	***.*
砂	*.*	m ³	***	***.*
水	*.*	m ³	*.*	*.*
合计				***.*

③施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）。

机械台班费由两类费用组成，一类费用分为折旧费、检修费、维护费、安装拆卸费等等；二类费用分为人工、动力、燃料或消耗材料，以工日数量和实物消耗量表示。

表*-* 机械台班预算单价计算表

④其他费用=（人工费+材料费+施工机械使用费）×费率。

*) 措施费

措施费=（人工费+机械费）×措施费率。

①临时设施费

不同工程类别的临时设施费费率见下表：

表*-* 临时设施费费率表

序号	工程类别	计算基础	临时设施费费率（%）
*	土方工程	人工费+机械费	*.**
*	石方工程	人工费+机械费	*.**
*	抗滑桩及边坡支护工程	人工费+机械费	*.**
*	砌筑工程	人工费+机械费	*.**
*	混凝土工程	人工费+机械费	*.**
*	安装工程	人工费+机械费	*.**
*	道路工程	人工费+机械费	*.**
*	植物工程	人工费+机械费	*.**
*	辅助工程	人工费+机械费	*.**

②冬雨季施工增加费

按人工费+机械费的百分率计算，费率为*.*%~*.*%。其中，不在冬雨季施工的项目取小值，部分工程在冬雨季施工的项目取中值，全部工程在冬雨季施工的项目取大值。

③夜间施工增加费

按人工费+机械费的百分率计算，费率取*.*%。

④施工辅助费

按人工费+机械费的百分率计算，费率取*.*%。

⑤安全施工措施费

按人工费+机械费的百分率计算，费率取*.*%。

措施费费率见下表*-*。

表*-* 措施费费率表

(*) 间接费

间接费=直接费×间接费费率

不同工程类别的间接费费率见下表：

表*-* 间接费费率表

(*) 利润

按直接费和间接费之和计算，利润率取*%。计算公式为利润=(直接费+间接费)×利润率。

(*) 材料价差

材料价差=材料消耗量×(材料预算价格—材料限价)。

(*) 税金

按直接费、间接费、利润及材料价差之和计算，税率取*%，计算公式为：税金=(直接费+间接费+利润+材料价差)×*%。

*、其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、项目管理费。

(*) 前期工作费

指矿山生态修复项目在工程施工前所发生的各项支出。包括项目可研编制费、勘测费、项目设计费与预算编制费、项目招投标代理费。

*) 项目可研编制费

以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式，各区间按内插法确定。

表*-** 项目可研编制费计费标准

序号	计费基数（万元）	项目可研编制费（万元）
*	≤**	*
*	***	*
*	***	*.*
*	***	*
*	****	*
*	****	**
*	****	**
*	*****	**

注：计费基数不足**万元时，按*万元计取；计费基数大于*亿元时，按计费基数的*.**%计取。

*) 项目勘测费

以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式，各区间按内插法确定。

表*-** 项目勘测费计费标准

序号	计费基数（万元）	项目勘测费计费（万元）
*	≤**	*.**
*	***	*.*
*	***	*.*
*	***	*
*	****	**
*	****	**
*	****	**
*	*****	**

注：计费基数不足**万元时，按*.**万元计取；计费基数大于*亿元时，按计费基数的*.**%计取。

*) 项目设计与预算编制费

以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表*-** 项目设计与预算编制费计费标准

序号	计费基数（万元）	设计费（万元）
*	≤**	*. **
*	***	*. *
*	***	*
*	***	**. *
*	****	**. *
*	*****	***. *
*	*****	***. *
*	*****	***. *

注：计费基数不足**万元时，按*. **万元计取；计费基数大于*亿元时，按计费基数的*. **%计取。

*）项目招投标代理费

以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表*-** 项目招标代理费计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例	
			计费基数（万元）	招标代理费（万元）
*	≤**	*	**	$** \times 0\% = *. **$
*	**_***	.*	***	$*. ** + (***_**) \times *. **\% = *. **$
*	***_***	.* **	***	$*. ** + (***_**) \times *. **\% = *. **$
*	***_***	.* **	***	$*. ** + (***_**) \times *. **\% = *. **$
*	***_***	.*	****	$*. ** + (***_**) \times *. **\% = *. **$
*	****_****	.*	****	$*. ** + (***_**) \times *. **\% = *. **$
*	****_****	.*	****	$*. ** + (***_**) \times *. **\% = *. **$
*	****_****	.*	****	$*. ** + (***_**) \times *. **\% = *. **$

注：计费基数不足**万元时，按*. **万元计取；计费基数大于*亿元时，超出部分按*. **%计取。

(*) 工程监理费

以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表*-** 工程监理费计费标准

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

注：计费基数不足**万元时，按*.*万元计取；计费基数大于*亿元时，按计费基数的*.*%计取。

（*）竣工验收费

*）工程复核费

以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表*-** 工程复核费计费标准

序号	计费基数（万元）	工程复核费（万元）
*	≤**	*.*
*	***	*.*
*	***	*.*
*	***	*.*
*	****	***
*	****	***
*	****	***
*	*****	***

注：计费基数不足**万元时，按*.*万元计取；计费基数大于*亿元时，按计费基数的*.*%计取。

*）工程验收费

以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表*-** 工程验收费计费标准

序号	计费基数（万元）	工程验收费（万元）
*	≤**	*
*	***	*.*
*	***	*.*
*	***	*
*	****	**
*	****	**
*	****	**
*	*****	**

注：计费基数不足**万元时，按*万元计取；计费基数大于*亿元时，按计费基数的*.*%计取。

*) 项目结（决）算审计费

以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表*-** 项目结（决）算审计费计费标准

序号	计费基数（万元）	项目结（决）算审计费（万元）
*	≤**	*.*
*	***	*.*
*	***	*.*
*	***	*.*
*	****	*.**
*	****	*.**
*	****	*.**
*	*****	**.*

注：计费基数不足**万元时，按*.*万元计取；计费基数大于*亿元时，按计费基数的*.*%计取。

(*) 项目管理费

以工程施工费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表*-** 项目管理费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例	
			计费基数 (万元)	项目管理费 (万元)
*	≤**	*. **%	**	$** \times \% = *$
*	**_***	*. **%	***	$* + (**_* - **) \times \% = *. **$
*	***_***	*. **%	***	$*. ** + (**_* - ***) \times \% = *. **$
*	***_***	*. **%	***	$*. ** + (**_* - ***) \times \% = *. **$
*	***_****	*. **%	****	$*. ** + (**_* - ****) \times \% = *. **$
*	****_****	*. **%	****	$*. ** + (**** - ****) \times \% = *. **$
*	****_****	*. **%	****	$*. ** + (**** - ****) \times \% = *. **$
*	****_****	*. **%	****	$*. ** + (**** - ****) \times \% = *. **$
*	****_****	*. **%	****	$*. ** + (**** - ****) \times \% = *. **$

注：计费基数不足**万元时，按*万计取；计费基数大于*亿元时，超出部分按*. **%计算收费。

*、不可预见费

*) 基本预备费：以工程施工费、其他费用之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表*-** 基本预备费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例	
			计费基数 (万元)	基本预备费 (万元)
*	≤**	*	**	$** \times \% = *. **$
*	**_***	*. *	***	$*. ** + (**_* - **) \times \% = *. **$
*	***_***	*	***	$*. ** + (**_* - ***) \times \% = *. **$
*	***_***	*. *	***	$*. ** + (**_* - ***) \times \% = *. **$
*	***_****	*. *	****	$*. ** + (**_* - ****) \times \% = *. **$
*	****_****	*. *	****	$*. ** + (**** - ****) \times \% = *. **$
*	****_****	*. *	****	$*. ** + (**** - ****) \times \% = *. **$
*	****_****	*. *	****	$*. ** + (**** - ****) \times \% = *. **$
*	****_****	*. *	****	$*. ** + (**** - ****) \times \% = *. **$

注：计费基数不足**万元时，按*万元计取；计费基数大于*亿元时，超出部分按*. **%计取。

*) 价差预备费：指为在建设期内利率、汇率或价格等因素的变化而预留的可能增加的费用。内容包括：人工、设备、材料、施工机

具的价差费，利率、汇率调整等增加的费用。价差预备费的计算公式为：

$$PF = \sum_{t=1}^n It[(1+f)^m(1+f)^{0.5}(1+f)^{t-1} - 1]$$

备注：

PF：价差预备费；

n：建设期年份数；

It：建设期中第 t 年的静态投资计划额，包括工程费用、工程建设其他费用及基本预备费；

f：年涨价率；注：年涨价率根据政府部门有规定的按规定执行，没有规定的由可行性研究人员预测；

m：建设前期年限（从编制估算到开工建设，单位：年）。

结合项目自身特点及物价上涨指数，f 取*%。

*、监测管护费预算

监测管护费=监测费+管护费。

*）监测费

以工程施工费作为计费基数，一次监测费用可按不超过工程施工费的*.*%计算。计算公式为：

监测费=工程施工费×费率×监测次数。

*）管护费

以项目植物工程的工程施工费作为计费基数，一次管护费用可按不超过植物工程的工程施工费的*%计算。计算公式为：

管护费=植物工程的工程施工费×费率×管护次数。

二、工程经费估算

（一）工程量汇总

本方案生态修复工程主要包括地貌重塑工程、土壤重构工程、植被重建工程、监测工程和管护工程，详见下表。

表*-** 生态修复工程量汇总表

表*-** 监测工程量汇总表

表*-** 管护措施工程量

（二）投资估算

江木图南井本次矿区生态修复方案矿山生态修复项目费用由工程施工费、其他费用、不可预见费、监测管护费组成，矿山生态修复投资估算总费用为*****.**万元，其中工程施工费为*****.**万元、其他费用为***.**万元、不可预见费为*****.**万元、监测管护费为***.**万元。详见表*-**。

表*-** 矿区生态修复投资估算总表

表*-** 工程施工费总表

表*-** 工程施工费估算表

表*-** 其他费用估算表

表*-** 监测管护费计算表

表*-** 基本预备费计算表

表*-** 总投资费用计算表

表*-** 工程施工费单价分析表

表*-**-* 工程施工费单价分析表（清理危岩体）

表*-**-* 工程施工费单价分析表（危岩体清运）

表*-**-* 工程施工费单价分析表（整平）

表*-**-* 工程施工费单价分析表（边坡整形）

表*-**-* 工程施工费单价分析表（土方开挖）

表*-**-* 工程施工费单价分析表（粗砂垫层）

表*-**-* 工程施工费单价分析表（浆砌石）

表*-**-* 工程施工费单价分析表（浆砌砖）

表*-**-* 工程施工费单价分析表（砂浆抹面）

表*-**-* 工程施工费单价分析表（砂浆抹面）

表*-**-** 工程施工费单价分析表（土方运输）

表*-**-** 工程施工费单价分析表（田埂修筑）

表*-**-** 工程施工费单价分析表（土方运输）

表*-**-** 工程施工费单价分析表（道路管护）

表*-**-** 工程施工费单价分析表（表土剥离）

表*-**-** 工程施工费单价分析表（表土剥离）

表*-**-** 工程施工费单价分析表（表土剥离）

表*-**-** 工程施工费单价分析表（覆土）

表*-**-** 工程施工费单价分析表（覆土）

表*-**-** 工程施工费单价分析表（土壤改良）

表*-**-** 工程施工费单价分析表（栽植樟子松）

表*-**-** 工程施工费单价分析表（栽植山杏）

表*-**-** 工程施工费单价分析表（栽植柠条）

表*-**-** 工程施工费单价分析表（栽植沙棘）

表*-**-** 工程施工费单价分析表（沙柳网格）

表*-**-** 工程施工费单价分析表（机械播种）

表*-**-** 工程施工费单价分析表（乔灌浇水）

表*-**-** 工程施工费单价分析表（草地浇水）

表*-**-** 工程施工费单价分析表（网围栏）

表*-**-** 工程施工费单价分析表（警示牌）

表*-**-** 工程施工费单价分析表（蓄水池池体防渗工程）

表*-**-** 工程施工费单价分析表（干管铺设（塑料管安装））

表*-**-** 工程施工费单价分析表（支管铺设（塑料管安装））

表*-**-** 工程施工费单价分析表（砂石过滤器）

表*-**-** 工程施工费单价分析表（滴（微渗）灌带（管）铺设）

第三节 阶段工作任务与经费安排

一、阶段工作任务

本项目包含地貌重塑、土壤重构、植被重建、辅助工程四大板块。地貌重塑开展危岩处置、场地平整、边坡修整、截排水、挡水构筑物及管护道路施工；土壤重构实施不同运距表土剥离、覆土平整与地块土壤培肥；植被重建涵盖各类乔灌木栽植、沙柳护坡、撒播草种及植被养护浇水；辅助工程设置防护围栏与警示标识。各分项工程分近三年、中远期两期实施，部分工程仅近三年安排施工，整体分期开展生态修复与土地整治作业。

表*-** 阶段工作任务

表*-** 矿区生态修复工程量与经费安排表

二、近年工作任务与经费进度安排

项目工程分为地貌重塑、土壤重构、植被重建、辅助工程四大类别，前三年全部工程任务均衡分摊至三年分期实施。地貌重塑同步推进危岩体清理清运、场地整平、边坡整形，配套建设完整截排水系统、挡水围堰与围埂土方工程，并修建管护道路；土壤重构分不同运距开展表土剥离、覆土平整作业，同步对复垦耕地、表土存放区域实施土壤培肥；植被重建逐年开展各类乔木、灌木栽植，布设沙柳网格护坡、全域撒播草籽，并持续做好乔灌木与草地浇水养护；辅助工程分年度布设防护网围栏与警示标牌，各项生态修复、土地整治及配套设施施工工作五年内有序推进落实。

表*-** 阶段工作任务

表*-** 前三年度矿区生态修复工作计划表

第七章 保障措施与公共参与

一、保障措施

（一）组织机构

本方案是严格按照《矿区生态修复方案编制指南（临时）》、《矿山地质环境保护规定》（****年*月**日修改）、《土地复垦条例》（国务院令第***号，****年*月）等相关规定完成编制的，矿山企业要严格按照批准的方案和设计开展各项工作。

按照“预防为主、防治结合，谁开发谁保护、谁破坏谁治理、谁投资谁受益”原则，该矿山矿区生态修复方案由矿山负责并组织实施，为了防止该方案的实施流于形式，由矿区、人民政府及市、旗自然资源局共同组织实施，建立专职机构，由专职人员具体管理负责制，制定详细的勘查、设计施工方案，建立质量监测及验收等工作程序。自觉地接受财政、监察、自然资源管理等部门的监督和检查，配备专职人员和有管理经验的技术人员组成矿山矿区生态修复办公室，专门负责矿山矿区生态修复工程的实施。

加强对本方案实施的组织管理和行政管理，设置专人负责矿山矿区生态修复工作，并应积极主动与地方自然资源局矿产资源主管部门取得联系，共同管理施工队伍，自觉地接受地方自然资源行政主管部门的监督检查，使矿山矿区生态修复方案设计落到实处，保证该方案的顺利实施并发挥积极作用。

（二）管理职责

为加强对矿山矿区生态修复的管理，严格执行本方案相关措施。按照方案确定的阶段逐地块落实，对矿区生态修复实行统一管理。坚持全面规划，综合治理，要修复一片见效一片，杜绝半截子工程。

***、矿山矿区生态修复规章的制定**

承建单位根据《中华人民共和国矿产资源法》、《矿山地质环境保护规定》等法律法规，结合本矿山实际情况，制定相应的矿区生态修复的相关规章制度，将矿山矿区生态修复意识宣教于每位职工，将矿山矿区生态修复规章制度与生产开采实践相结合，有效做到“源头控制、预防与修复相结合原则”。

***、建立矿山矿区生态修复责任目标制度**

将矿山矿区生态修复列为工程进度、质量考核的内容之一，制定阶段矿山矿区生态修复计划及年度工作计划。

***、协调矿山矿区生态修复工程与相关工程的关系，确保矿山矿区生态修复正常施工，最大程度减少生产建设活动对矿山生态环境的破坏，保证损毁土地的能得到及时修复。**

***、深入开采工作现场，掌握生产建设过程当中对矿山生态环境的破坏情况以及修复措施的落实情况。**

***、定期向主管领导汇报矿山矿区生态修复进展情况。**

***、定期提取矿区生态修复恢复基金，统一预存矿山矿区生态修复基金账户，专款专用。**

***、定期培训主管领导与相关工作人员，提高人员技术素质，提高管理水平。**

（三）技术保障

严格遵循“以保护、预防和控制为主，生产建设与生态修复相结合”的原则，依靠科技进步、科技创新，采用新技术、新方法，提高矿山生态修复项目的科技含量；针对各个环节把好关，做到工程有设计、质量有保证、竣工有验收、实施有监理、定期有监测的防治体制。

针对项目区内生态修复的方法，经济、合理、可行、达到合理高效利用土地的目的。本次矿山生态修复工程所需的各类材料，一部分可以就地取材，充分利用矿山已有材料或者废物重复利用，其他所需的材料、设备均可由市场购得，有充分的保障。项目一经批准，实施单位必须严格按照总体规划执行，保证资金、人员、设备、技术服务到位，设立专门办公室，具体负责各项矿山生态修复工作的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，并对其实行目标进行管理，以确保规划设计目标能按期保质保量完成。

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

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

*、加强施工过程监理，关键工序聘请专家指导。

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

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

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

（四）资金保障

为了保证本方案的顺利实施，除了在组织上、技术上把好关外，还必须加强对资金的管理。

根据“预防为主、防治结合，谁开发谁保护、谁破坏谁治理、谁投资谁受益”原则，矿山矿区生态修复资金来源为矿山自筹。防止挤占挪用和截留，要做到资金及时足额到位，合理使用，确保专款专用，确保经费投资额度、资金流向和使用情况的真实性和有效性。

矿山矿区生态修复基金已改为基金，由企业自己设立会计科目，按照销售收入一定比例计提，计入企业成本，由企业统筹用于开展矿山生态修复。计提的基金一定要满足矿山生态修复治理的需要。

修复资金建立一个公管的专用账户，账户管理权限由当地的自然资源部门与企业共同管理，所有修复提取款项全部划入此专户，划入专户时间通报当地自然资源部门，使用专款需申请自然资源部门批准。

内蒙古海华煤炭有限公司已在中国建设银行达拉特旗德胜街支行建立地质环境治理恢复基金账户，****年基金计提共计****.**万元，支出****.**元，截至****年年底账户余额***.**万元，****年基金计提共计****.**万元，账户余额约****.**万元。

二、公众参与

生态修复是一项庞大的系统工程，公众参与是其中一项重要的工作，是矿山企业与当地公众之间的一种双向交流，其目的是为了全面了解修复范围内公众及相关团体对该项目的认识态度，让公众对修复项目在实施过程中和实施后可能带来的问题提出意见和建议，保障该项目在建设决策中的科学化、民主化。通过公众参与修复的积极性和重要性，避免片面性和主观性，最大限度地发挥该项目生态修复所带来的社会效益、经济效益、生态效益。

公众参与的环节包括方案编制前期、方案编制期间、方案实施过程中、竣工验收阶段等，参与对象包括土地权利人、行政主管部门、修复义务人以及其他社会个人或者团体，参与内容包括修复的方向、修复标准、修复工程技术措施与适宜物种等。

（一）方案编制前的公众参与

在方案编制前期，主要进行前期现场踏勘和听取当地公众意见，当地政府及群众对该项目的实施开展都表示同意，认为矿山生态修复方案能够使地质环境及时得到修复治理、损毁土地得到复垦利用、生态系统功能得到恢复和改善，并给予了大力支持。

主要调查内容有：调查矿区地形、地貌、水文、土壤、植被、生物等内容，重点访谈当地村民，询问当地种植习惯，并查阅当地土地利用现状以及乡镇级土地利用规划，访谈规划、土地等政府部门，确定待修复区域的规划用途。

（二）方案编制期间的公众参与

本方案在编制过程中，主要通过问卷调查和走访座谈开展公众参与工作，调查对象为矿区内村民。江木图南井位于达拉特旗展旦召苏木境内，野外调查过程中会同矿山企业分别走访了查干沟村、和合成村。通过问卷调查方式向被调查人员如实介绍项目的性质、类型、规模以及国家的相关政策。

公众参与调查结果：本次公众意见征集过程中，共回收有效调查问卷*份，涵盖了煤矿所在区域不同年龄、不同职业的村民群体，调查结果具有一定的代表性。从调查反馈来看，村民对该煤矿生态修复的支持态度鲜明且一致，所有参与调查的村民均明确表示认可项目实施。调查过程中村民的关注焦点集中于：

*、严防边坡塌方、雨水冲沟隐患，坚持巡查发现即处置，绝不拖延。全面排查边坡及冲沟险情，及时消除垮塌、水土流失风险，筑牢地质安全防线。

*、需明确矿区后续开采时序，细化各区块开采先后次序；严格落实“边开采、边治理”要求，分区块明确土地修复实施时限、治理工艺标准，编制清晰直观的治理实施清单并予以公示，保障公开透明。从严把控复垦耕地质量，足额配套土壤改良、培肥措施，确保复垦耕地具备农作物正常耕种条件。

*、做好水质监测的工作，主要为水质、水位监测，以此确定水质达不达标，能否饮用、灌溉等。

*、开展生态修复工程用工时，优先吸纳本村村民参与土壤监测、植被栽植、设施管护、道路修缮等相关作业，拓宽本地群众就业渠道。

此外，部分村民希望项目实施过程中能定期向村民公开进展情况，邀请村民代表参与复垦质量的监督工作，确保复垦效果符合预期。公众参与调查表见附件**。

（三）方案实施阶段和复垦竣工验收的公众参与计划

在方案实施阶段，项目区群众作为土地复垦的受益人，要积极调动当地群众的参与热情，鼓励当地群众参与到生态修复各项工作中。一方面，利用网络传媒方式，向当地群众及时发布生态修复的相关信息以及修复的进度、安排；另一方面，充分发挥政府职能部门的监管和媒体的监督作用，积极邀请当地政府相关职能部门，如自然资源、环保、审计等部门对修复工作加强监管力度，确保修复工作的质量。

在修复工作结束后，由矿山企业向当地自然资源主管部门申请组织验收，并邀请当地群众参与验收情况，确保验收工作公平、公正和

公开，对公众提出质疑的地方，及时重新核实并予以说明，同时严肃查处弄虚作假问题。

对各个阶段的公众参与结果，要及时向当地公众进行结果公示，积极听取各方群众提出的建议和意见。

三、效益分析

（一）社会效益分析

通过矿山矿区生态修复工程的实施，主要带来的社会效益如下：

*、修复工作增加当地劳动就业岗位。修复工作需要大量甲类、乙类用工，而当地群众在征用土地后，失去部分土地，加之返乡的农民工增加，对当地的劳动力市场是较大的冲击，修复工作的开展可以为当地增加多个就业岗位，增加农牧民收入，稳定就业市场，发挥良好的社会效益。

*、有利于矿区及附近相关企业的生产。矿山矿区生态修复工作的开展，可以推动周围相关园林、绿化和安装等企业的发展，有利于促进相关产业链条的形成，对当地社会产业链条的健全，产业结构的调整都有积极推动作用，有效拉动当地内需，刺激工业消费的增长，从而实现当地社会经济的可持续发展，使企业和当地群众获得最大的经济、社会效益。

*、有效改善矿区整体社会环境。矿山矿区生态修复工作的开展，有效恢复植被，不仅防治了区域水土流失和土地沙化面积的扩大，而且将会提高当地群众的生产、生活质量，改善土地利用结构并且确保了土地资源的可持续利用、发挥生态系统的功能、合理利用土地、提高环境容量、打造绿色生态景观，发展矿山旅游。

*、资源经济哺育社会功能。矿区人口较少，社会生产力低下。煤矿资源开采必将为当地带来一系列与开矿工业相关的技术、人员，

这些工业技术以不同的方式影响促进当地的生产力，当地社会生产力的提高能够确实有效地改善社会环境，从这一点上看，煤矿开采的积极作用大于损毁的消极作用。矿山矿区生态修复各项工作的开展，就是为了最大程度地消减开采损毁的消极作用，使得矿山开采的积极作用得以更好地凸显，造福当地群众，造福子孙后代。

（二）生态效益分析

对矿山环境进行综合治理，地面林草植被增加，水土得以保持。茂盛的草木能净化空气，美化环境。总之，经过综合治理后，会取得良好的环境效益，充分体现了“预防为主，防治结合”“在保护中开发，在开发中保护”“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”等矿山地质环境保护的基本原则，其环境效益显著。

（三）经济效益分析

随着矿山矿区生态修复工作的推进，矿山植被逐步恢复，经济增长点逐渐形成，经济效益主要表现为恢复的耕地、草地、林地生产力后的间接效益。随着生态环境的恢复，土地生产力逐渐恢复并提高，经济效益随时间的推移将越来越好。

第八章 结论

一、结论

一、江木图南井矿区生态修复方案服务年限为**a，即****年*月~****年*月。

二、江木图南井矿区面积*.****km^{*}。经调查，矿部办公区和部分矿区道路位于矿区外，面积为*.****hm^{*}，故确定最终评估面积***.****hm^{*}。

三、本次评估将矿区划分为重度、中度、轻度三类生态影响区域。重度区包含最终露天采场、内排土场、外排土场、工业场地、储煤棚及矿部办公区，各类场地开挖、堆土、建筑占地均会造成严重地质环境破坏、重度土地损毁与生态损伤，整体判定生态问题重度；中度区涵盖遗留采空区、表土存放区与矿区道路，仅产生中等程度土地损毁，地质及生态影响相对缓和，综合生态问题中度；评估范围内其余未大规模扰动区域各项破坏程度均偏低，划为轻度生态影响区。

四、方案服务期满后，工业场地、办公区、矿区道路和储煤棚将继续留存使用，本方案服务期限内不涉及以上区域的拆除治理工程；矿山已对外排土场、遗留采空区进行了系统性的治理并通过了土地复垦验收，复垦效果良好，故本方案不再设计治理工程；方案服务期内预测内排土场总面积为***.****hm^{*}，预测最终露天采坑面积为*.****hm^{*}，预测表土存放区面积为*.****hm^{*}，本方案设计治理修复面积为***.****hm^{*}。

五、江木图南井本次矿区生态修复方案矿山生态修复项目费用由工程施工费、其他费用、不可预见费、监测管护费组成，矿山生态修复投资估算总费用为*****.**万元，其中工程施工费为*****.**万元、其他费用为***.**万元、不可预见费为*****.**万元、监测管护费为***.**万元。

二、建议

一、严格遵守国家、地方的有关法律法规及规定，按照矿产资源开发利用方案规范开采。

二、建立矿山地质灾害及环境监测、土地损毁监测、生态破坏监测系统，并始终贯穿矿山开发的全过程，坚持边开采、边治理的原则，最大限度地减少矿山开采对生态环境的影响。

三、矿山要及时缴存治理恢复基金；矿山“三废”尽量实行回收利用，并确保达标排放。

四、方案评审备案后，当开采发生变化时或超过适用年限的，应及时进行修编。采矿权人变更矿山开采方式、矿区范围、生产规模以及已超过方案服务年限的，应当重新编制矿区生态修复方案。

五、矿山开采前，需根据自然资源部门的要求应提前办理征地补偿手续。

六、本方案不代替相关工程勘查、治理设计，在进行治理及土地复垦施工前应找具有相关资质的单位对工程进行详细设计。