

国家能源投资集团有限责任公司

国家能源投资集团有限责任公司塔然高勒煤矿

矿区生态修复方案

国家能源投资集团有限责任公司

*****年*月

国家能源投资集团有限责任公司

国家能源投资集团有限责任公司塔然高勒煤矿

矿区生态修复方案

编制单位：*****

法定代表人：***

总工程师：***

方案编制负责人：***

主要编制人员：***

制图人员：***

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	国家能源投资集团有限责任公司				
	统一社会信用代码	*****J		联系人	***	
	联系地址	***		联系电话	*****	
	采矿权证证号	/		开采方式	地下开采	
	采矿权面积	***.***km [*]		采矿权 拐点坐标	见附后	
	采矿权有效期限	/				
	矿山名称	国家能源投资集团有限责任公司塔然高勒煤矿				
	开采主矿种	煤炭		其他矿种	无	
	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				
编 制 单 位 及 编 制 人 员	单位名称（签章）	内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司				
	统一社会信用代码	*****N		联系人	***	
	联系地址	***		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
	***	*****	***	***	*****	
	主要编制人员					
	姓 名	身份证号	专业	职务/职称	联系电话	签 名
	***	*****	***	***	*****	
	***	*****	***	***	*****	
	***	*****	***	***	*****	
	***	*****	***	***	*****	
	***	*****X	***	***	*****	

矿区生态修复方案编制信息表（续）

拟申请采矿权拐点坐标				
拐点编号	****国家大地坐标系			
	直角坐标（*度带）		地理坐标	
	X 坐标	Y 坐标	纬度	经度
*	*****.*****	*****.*****	** Q**/***"	*** Q**/***"
*	*****.*****	*****.*****	** Q**/***"	*** Q**/***"
*	*****.*****	*****.*****	** Q**/***"	*** Q**/***"
*	*****.*****	*****.*****	** Q**/***"	*** Q**/***"
*	*****.*****	*****.*****	** Q**/***"	*** Q**/***"
*	*****.*****	*****.*****	** Q**/***"	*** Q**/***"
*	*****.*****	*****.*****	** Q**/***"	*** Q**/***"
*	*****.*****	*****.*****	** Q**/***"	*** Q**/***"
*	*****.*****	*****.*****	** Q**/***"	*** Q**/***"
**	*****.*****	*****.*****	** Q**/***"	*** Q**/***"
**	*****.*****	*****.*****	** Q**/***"	*** Q**/***"
**	*****.*****	*****.*****	** Q**/***"	*** Q**/***"
**	*****.*****	*****.*****	** Q**/***"	*** Q**/***"
**	*****.*****	*****.*****	** Q**/***"	*** Q**/***"
**	*****.*****	*****.*****	** Q**/***"	*** Q**/***"
**	*****.*****	*****.*****	** Q**/***"	*** Q**/***"
**	*****.*****	*****.*****	** Q**/***"	*** Q**/***"
**	*****.*****	*****.*****	** Q**/***"	*** Q**/***"
**	*****.*****	*****.*****	** Q**/***"	*** Q**/***"
**	*****.*****	*****.*****	** Q**/***"	*** Q**/***"
**	*****.*****	*****.*****	** Q**/***"	*** Q**/***"
矿区面积	***.***km [*]			
开采标高	+****m~+***m			
生产规模	****万吨/年			
在此范围基础上扣除与杭锦旗锡尼永利砂石厂、杭锦旗康建刚砂石厂、杭锦旗锡泥滑尖砂石厂、杭锦旗永泰砂石料有限公司库计沟砂石厂一采区、杭锦旗永泰砂石料有限公司库计沟砂石厂二采区*个区域的重叠范围，砂石厂重叠范围共**个拐点，面积合计*.***km [*]				

目 录

前 言	9
第一节 编制背景	9
第二节 编制依据	22
第三节 方案服务年限	30
第一章 矿山基本情况	32
第一节 矿山简介	32
第二节 地理位置与区域概况	33
第三节 矿山开采历史及现状	38
第二章 矿区基础信息	82
第一节 矿区自然条件	82
第二节 社会经济概况	89
第三节 矿区地质环境背景	92
第四节 矿区土地利用现状及采矿用地审批情况	110
第五节 矿区生态状况	116
第六节 矿区及周边人类重大工程活动	126
第七节 矿区生态修复工作情况	130
第八节 矿区基本情况调查监测指标	134
第三章 问题识别诊断及修复可行性分析	136
第一节 问题识别与受损预测	136
第二节 生态修复可行性分析	181

第三节	生态修复分区及修复时序安排.....	211
第四节	采矿用地与复垦修复安排.....	215
第四章	生态修复措施与工程内容	217
第一节	保护与预防控制措施.....	217
第二节	修复措施.....	239
第三节	工程内容.....	247
第五章	监测与管护	258
第一节	监测目标与措施.....	258
第二节	管护目标与措施.....	273
第三节	工程量.....	275
第六章	工作部署与经费估算	277
第一节	总体部署.....	277
第二节	总体经费估算.....	283
第三节	阶段工作任务与经费安排.....	311
第七章	保障措施与公众参与	318
第一节	保障措施.....	318
第二节	公众参与.....	321
第三节	效益分析.....	328
第八章	结论.....	332

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
- **、工程措施费估算表
- **、设备费估算表
- **、其他费用估算表
- **、前三年度矿区生态修复工作计划表
- **、矿区生态修复工程量与经费安排表

附 图

序号	图号	图名	比例尺
*	*	国家能源投资集团有限责任公司塔然高勒煤矿 矿区土地利用现状图	*:*****
*	*	国家能源投资集团有限责任公司塔然高勒煤矿 矿区地质环境问题现状图	*:*****
*	*	国家能源投资集团有限责任公司塔然高勒煤矿 矿区土地损毁现状图	*:*****
*	*	国家能源投资集团有限责任公司塔然高勒煤矿 矿区地质环境问题预测图	*:*****
*	*	国家能源投资集团有限责任公司塔然高勒煤矿 矿区土地损毁预测图	*:*****
*	*	国家能源投资集团有限责任公司塔然高勒煤矿 矿区生态修复工程部署图	*:*****
*	*	国家能源投资集团有限责任公司塔然高勒煤矿 矿区遥感影像图	——
*	*	国家能源投资集团有限责任公司塔然高勒煤矿 矿井地面总布置平面图	*:*****

附 件

- 1、编制委托书；
- 2、建设单位资料真实性承诺书；
- 3、矿山地质环境治理恢复基金缴纳凭证；
- 4、原塔然高勒煤矿采矿许可证；
- 5、《水利部关于神华集团塔然高勒矿井工程水土保持方案的复函》（水保函〔****〕***号）；
- 6、原国家环境保护总局《关于神华集团塔然高勒矿井环境影响报告书的批复》（环审〔****〕***号）；
- 7、《国家发展改革委关于内蒙古鄂尔多斯塔然高勒矿区总体规划的批复》（发改能源〔****〕****号）；
- 8、原国土资源部出具的《土地复垦方案评审表》（****年*月*日）；
- 9、原国土资源部出具的《矿山地质环境保护与治理恢复方案评审表》（****年*月**日）；
- 10、工业广场国有土地使用证（****年**月**日）；
- 11、《塔然高勒煤矿先期开采区域地质及水文地质勘探综合成果报告》评审意见（****年*月*日）；
- 12、《塔然高勒煤矿隐蔽致灾因素普查报告》评审意见（****年*月**日）；
- 13、鄂尔多斯市能源局《关于神华集团有限责任公司塔然高勒矿井及选煤厂初步设计（修改）的批复》（鄂能局审批发〔****〕*号）；
- 14、《内蒙古自治区矿山全监管局关于神华集团有限责任公司塔然高勒煤矿安全设施设计（修改）的批复》（内矿管函〔****〕**号）；
- 15、内蒙古自治区地质调查院储量评审中心关于《内蒙古自治区东胜煤田塔然高勒矿区塔然高勒井田煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评

审意见书（内自然资储评字（****）**号）及评审备案的复函（内自然资储备字（****）**号）；

16、《国家能源投资集团有限责任公司塔然高勒煤矿开采方案评审意见书》（内矿审字（****）***号）；

17、《杭锦旗自然资源局关于核实井田内*个砂石厂矿业权现状的回函》（杭自然资函（****）***号）；

18、《杭锦旗自然资源局关于塔然高勒井田是否涉及“三区三线”的核查意见单》（****年**月**日）；

19、《达拉特旗自然资源局关于塔然高勒煤矿和呼斯梁煤矿是否涉及“三区三线”的复函》（达自然资函（****）***号）；

20、《鄂尔多斯市自然资源局东胜区分局关于塔然高勒煤矿和呼斯梁煤矿是否涉及“三区三线”的复函》（****年*月*日）；

21、《鄂尔多斯市生态局杭锦旗分局关于塔然高勒井田开发是否涉及水源地的复函》（杭环发（****）***号）；

22、《鄂尔多斯市生态环境局达拉特旗分局关于塔然高勒井田开发是否涉及水源地的复函》（****年*月**日）；

23、《东胜区水利局关于塔然高勒井田范围是否涉及水源地、水利工程施工设施及河道管理范围的复函》（东水函（****）**号）；

24、《杭锦旗水利局关于塔然高勒井田范围是否涉及水利工程施工设施及河道管理范围的复函》（杭水函（****）***号）；

25、《达拉特旗水利局关于塔然高勒井田范围是否涉及水利工程施工设施及河道管理范围的复函》（****年*月**日）；

26、《杭锦旗林草局关于塔然高勒井田范围内林草核查意见的复函》（杭林草函（****）***号）；

27、《达拉特旗林草局关于塔然高勒井田范围内林草核查意见的复函》

（杭林草函〔****〕*号）；

28、《鄂尔多斯市林草局东胜区分局关于塔然高勒井田范围内林草核查意见的复函》（****年*月**日）；

29、《杭锦旗交通运输局关于塔然高勒井田范围是否涉及公路铁路基础设施的复函》（****年**月*日）；

30、《达拉特旗交通运输局关于塔然高勒井田范围是否涉及公路铁路基础设施的复函》（达交函〔****〕**号）；

31、《东胜区交通运输局关于塔然高勒井田范围是否涉及公路铁路基础设施的复函》（****年*月*日）；

32、《鄂尔多斯市交通运输局关于国家能源投资集团有限责任公司塔然高勒煤矿采矿权范围内核查意见的函》（****年*月**日）；

33、《杭锦旗文旅局关于塔然高勒井田开采方案是否涉及文物的复函（杭文旅函）〔****〕***号）；

34、《达拉特旗文旅局关于塔然高勒井田是否涉及文物的复函》（达文物函〔****〕**号）；

35、《东胜区文物局关于塔然高勒井田是否涉及文物的复函》（东文物函〔****〕**号）；

36、《内蒙古自治区人民政府关于塔然高勒煤矿项目北部风井场地建设项目用地的批复》（内政土发〔****〕***号）；

37、《内蒙古能源发电杭锦发电有限公司关于利用煤矸石作为发电燃料的情况说明》（杭电〔****〕**号）及《塔然高勒煤矿与杭锦煤矸石电厂合作协议》（****年*月）；

38、生活饮用水（水源井水）水质检测报告（****年*月*日）；

39、生活饮用水（矿井水深度处理站末梢水）水质检测报告（****年*月**日）；

- 40、生活污水处理站出口水质检测报告（*****年*月**日）；
- 41、矿井水处理站出口水质检测报告（*****年**月*日）；
- 42、土壤及地下水水质检测报告（*****年*月*日）；
- 43、公众参与调查表（个人与基层组织）；
- 44、首采区涉及土地权利人对矿区生态修复的正式反馈意见；
- 45、鄂尔多斯市工程造价信息（*****年*月）。

前 言

第一节 编制背景

一、任务由来

国家能源投资集团有限责任公司塔然高勒煤矿（以下简称“塔然高勒煤矿”）位于东胜煤田塔然高勒矿区，矿区总体规划于****年*月由国家发展和改革委员会以“发改能源〔****〕****号”批复。矿区划分为*个井田和*个勘查区，建设总规模暂定****万吨/年，其中塔然高勒煤矿****万吨/年，呼斯梁煤矿***万吨/年，红庆梁煤矿***万吨/年，油房壕煤矿***万吨/年，泊江海子煤矿***万吨/年，西南部勘查区勘查程度低，待进一步勘查后确定开发方式。****年*月**日，建设单位取得采矿许可证（C*****），证载范围包含塔然高勒井田和呼斯梁井田。****年*月将原采矿许可证采矿权人“神华集团有限责任公司”变更为“国家能源投资集团有限责任公司”、将原矿山名称“神华集团有限责任公司塔然高勒煤矿”变更为“国家能源投资集团有限责任公司塔然高勒煤矿”，矿区面积***.***km²。

矿井于****年*月开工建设，****年*月西翼试采工作面完成掘进工程，并具备安装条件，此后的矿井建设期间，中核集团开展 U 矿地质调查，在塔然高勒矿井东翼盘区上方发现了沉积砂岩型 U 矿，之后在原国土资源部协调下，原神华集团于****年*月与中核集团签署了《关于在神华集团煤炭矿业权范围内从事 U 矿勘查的协议》后，及时调整开拓布局，停止了东翼盘区建设。为保护 U 矿资源，确保煤矿安全生产，塔然高勒矿井于****年*

月停止了矿井试采面安装。****年**月，煤矿全面停止井巷工程施工，并回撤了全部的采掘设备，****年初封闭了试采工作面，煤矿从此进入维护运行状态，同时也在积极论证与 U 矿的协调开采方案。

直到****年**月，国家能源集团与中核集团签订了《关于内蒙古塔然高勒井田煤 U 安全共采互不影响和权益保护协议》，塔然高勒煤矿西三、西四盘区可以与 U 矿开采区协同开发。****年*月**日，鄂尔多斯市能源局以“鄂能局（****）**号”出具了《关于国家能源局杭锦能源有限责任公司塔然高勒煤矿复工验收申请的批复》，同意本矿井恢复建设。此后煤矿开展了补充勘探和修改初步设计工作，****年**月中煤科工集团北京华宇工程有限公司编制完成了《神华集团有限责任公司塔然高勒矿井及选煤厂初步设计（修改）（矿井部分）》，****年*月*日，取得了鄂尔多斯市能源局出具的《关于神华集团有限责任公司塔然高勒矿井及选煤厂初步设计（修改）的批复》（鄂能局审批发（****）*号），****年*月*日，内蒙古自治区矿山安全监管局出具了安全设施设计（修改）批复（内矿管函（****）**号）。

目前，由于受 U 矿压覆及开发影响，导致煤矿开采条件发生重大变化，按照《自然资源部关于进一步完善矿产资源勘查开采登记管理的通知》（自然资规（****）*号）、《内蒙古自治区自然资源厅关于优化矿业权登记管理工作的通知》（内自然资字（****）**号）文件精神，建设单位正依照****年*月国家发改委对塔然高勒矿区总体规划批复中的矿区划分方式，申请将原塔然高勒煤矿的采矿权分立为塔然高勒井田和呼斯梁井田。

****年*月**日，杭锦旗自然资源局就关于《进一步核对塔然高勒井田呼斯梁井田拐点坐标的请示》以“杭自然资报（****）***号”文向鄂尔多斯市自然资源局作出请示，鄂尔多斯市自然资源局就拐点坐标情况于****年*月**日以“鄂自然资函（****）***号”文予以回复确认。

针对缩小后的矿区范围，****年**月，内蒙古智开地质勘查有限公司编制完成了《内蒙古自治区东胜煤田塔然高勒矿区塔然高勒井田煤炭资源储量核实报告》，该报告由内蒙古自治区地质调查院储量评审中心以“内自然资储评字（****）**号文”评审通过，于****年*月**日由内蒙古自治区自然资源厅以“内自然资储备字（****）**号”备案。

****年*月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制完成了《国家能源投资集团有限责任公司塔然高勒煤矿开采方案》，****年*月*日，取得了《国家能源投资集团有限责任公司塔然高勒煤矿开采方案评审意见书》（内矿审字（****）***号）。

根据****年**月*日修订的《中华人民共和国矿产资源法》，以及《自然资源部办公厅关于〈矿产资源法〉实施衔接过渡有关事项的通知》（自然资办函（****）****号）和《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），开采矿产资源前，采矿权人应当依照法律法规和国务院自然资源主管部门的规定以及矿业权出让合同编制矿区生态修复方案，随开采方案报原矿业权出让部门批准。国家能源集团杭锦能源有限责任公司为尽快完成塔然高勒煤矿采矿权分立，取得缩小矿区范围后独立的采矿许可证，也为更好履行矿区生态修复责任，特委托我公司开展《国家能源投资集团有限责任公司塔然高勒煤矿矿区生态修复方案》（以下简称《方案》）的编制工作。

二、编制目的

为贯彻落实新修订的《矿产资源法》、《土地管理法》、《土地复垦条例》等法律法规，本《方案》编制的主要目的：查明矿山地质环境问题、矿区地质灾害现状及隐患、矿区土地利用类型和矿山开采以来矿区各类土地的损毁及土地复垦情况、矿区生态状况；对矿山生产活动造成的土地损毁与

矿山地质环境影响以及植被损毁、生物多样性丧失、地表水系、土壤和地下水污染等问题进行现状和预测评估，基于现状和预测问题分析，综合诊断评价，阐述地质环境影响、土地损毁、生态受损与退化的范围、类型、面积、程度、时序，在采矿权范围及采矿活动可能影响范围内，对损毁情况进行分区、分级，确定损毁程度及其分布情况，并根据评估结果制定矿山地质环境保护与土地复垦工程措施及生态修复措施，使因矿山开采对地质环境和土地资源及生态环境的影响和破坏程度降到最低，促进资源开发与生态保护相协调，为实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦和生态修复提供技术依据，同时为自然资源主管部门对矿山生态修复实施情况的监管工作提供依据。

本《方案》的编制与实施，将实现矿区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、环境的综合发展相协调的目的，对保护土地资源、矿山地质环境及周边生态环境具有重要的意义。

主要任务有：

*、通过收集资料与野外实地调查，开展矿山地质环境及土地资源、生态本底状况等调查，查明矿区自然及社会经济概况、地质环境背景、土地利用现状及采矿用地审批情况、矿区生态状况、矿区及周边人类重大工程活动、生态修复工作情况、矿区基本情况调查监测指标等矿区基础信息。

*、根据基础调查结果，查明矿区地质环境问题、地质灾害发育现状及造成的危害，矿山开采以来矿区各类土地的损毁情况，发现并识别现状条件下采矿权范围及采矿活动影响范围内的地面沉陷、矿山不稳定地质体、地形地貌景观破坏、含水层破坏等矿山地质环境问题，土地压占、塌陷等土地资源损毁问题，生态用地损毁、植被功能损毁、生物多样性变化、水土流失、环境污染等生态破坏问题。

*、通过分析研究主要地质环境问题的分布规律、形成机理及影响因素，

结合矿山生产建设工艺流程、环节时序等，预测分析采矿权范围及采矿活动影响范围内可能产生的地质环境破坏、土地损毁、生态系统破坏等问题的类型、范围、面积、程度及时序，以及已损毁土地被重复损毁的可能性。

*、基于现状和预测问题分析，开展综合诊断评价，阐述地质环境破坏、土地损毁、植被破坏等生态受损破坏的范围、类型、面积、程度、时序，在采矿权范围及采矿活动可能影响范围内，对损毁情况进行分区、分级，确定损毁程度及其分布情况，对矿区生态破坏进行现状和预测评估。

*、在诊断评估的基础上，从技术经济、修复目标方向和边开采边修复可行性等方面进行矿区生态修复可行性分析；根据生态修复可行性分析结果及开采进度等，合理划分生态修复分区，明确分区、分期目标任务和时序安排；根据拟申请及已批准用地的地类、范围、面积、质量、使用期限、用地方式等确定拟复垦修复土地的工作安排。

*、分析制定敏感目标保护、表土剥离利用及其他水土保持和环境污染防治协同措施等生态保护与预防控制措施，从地貌重塑、土壤重构、植被重建、景观营造等方面提出生态修复措施以及矿山地质环境、土地资源、生态系统监测管护措施，测算矿山生态修复工程量和监测管护工程量。

*、明确拟实施的矿区生态修复工程的总体目标任务及实施计划、总工作量及其经费估算，按照生态修复分区及修复时序安排，分阶段进行工作部署，提出各阶段目标、任务、涉及的生态修复区块、工程量及安排等，并明确近三年工作任务和经费进度安排。

*、提出矿区生态修复保障措施，积极组织公众参与，并进行效益分析。

本方案仅作为采矿权人实施矿区生态保护与预防控制措施、地貌重塑、植被重建、景观营建等活动的总体部署和基本依据，不代替相关工程勘查、修复治理设计。

三、编制情形

塔然高勒煤矿现持有合法有效的采矿许可证，证载矿区范围包含有塔然高勒煤矿和呼斯梁煤矿*块井田，且证书仍在有效期内。

目前，采矿权人正依照****年*月国家发改委对塔然高勒矿区总体规划批复中的矿区划分方式，申请将原塔然高勒煤矿的采矿权分立为塔然高勒井田和呼斯梁井田，将原完整采矿权拆分为*个独立的采矿权，矿权登记事项应归类为采矿许可变更（缩小开采区域），登记业务根源为原矿权缩界后分立。因此，本方案编制情形为“缩小开采区域”。

四、编制工作概述

（一）工作原则

《方案》编制应当符合相关法律法规和标准规范等要求，体现保护优先与源头防控、统一规划与统筹实施、人工引导和自然恢复相结合、景观协调与功能提升、公众参与和全程监测的原则要求。具体如下：

*、保护优先与源头防控

遵循在开发中保护、在保护中开发的原则，优化用地选址选线和生产工艺系统设计，在开采源头上减少和减轻对矿区耕地和永久基本农田、基本草原、重点保护物种、公益林、自然保护地、水源地、文物等敏感目标的影响；采用科学合理的预防控制措施，实时消除地质环境隐患、预防控制环境污染与水土流失，达到安全、稳定和无污染状况；对煤矿生产建设过程中不可避免产生的地质环境破坏、土地损毁以及植被破坏，采取工程、生物、化学等综合措施，及时开展生态修复工作，恢复受损生态系统。

*、统一规划与统筹实施

将煤矿开采设计与生态修复工作进行统一规划，使复垦修复技术措施、时序安排与开采工艺充分结合，将资源开采与矿区生态修复规划和施工同步实施，在煤矿开采全生命周期实现边开采、边修复；生态修复与绿色矿山建设同步推进，同步采取减缓保护、预防控制以及生态修复等多种措施，

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或改善，力争达到并取得最好修复效果和最佳的利用状态。

*、人工引导和自然恢复相结合

坚持“宜耕则耕、宜林则林、宜草则草、宜湿则湿、宜荒则荒、宜沙则沙”原则，通过工程、生物、化学等人工支持手段，使受损的土地达到可供利用状态，恢复生态系统功能；人工引导方向与过程目标清晰，前期人工支持手段和力度科学合理，尊重自然和借助自然进行受损生态系统的修复，充分发挥自然恢复能力作用，逐步恢复本地生态系统的生物群落组成和结构，使受损土地和修复生态系统尽快恢复，达到自我维持、自我调节，实现良性循环。

*、景观协调与功能提升

综合煤矿地质条件、自然地理、土地利用等要素与复垦修复目标，结合煤矿开采工艺、时序，对损毁生态系统进行整体保护、系统修复、综合治理，使地质环境达到稳定，损毁土地复垦利用，生态系统功能得以恢复或提升；按照生物多样性保护要求进行规划设计与实施，通过地貌重塑、土壤重构、植被重建、景观营建等阶段，将生物多样性保护贯穿于矿区土地复垦与生态修复的全过程，实现生态系统功能提升。

*、公众参与全程监测

在矿山开发利用、复垦修复的全生命周期中，持续保持与利益相关方的联系，为利益相关方提供积极和有实际意义的参与机会，使生态修复方案的制定、实施、监测评价和适应性管理充分体现利益相关方的意见，并向更广泛的利益相关方通报和更新进展情况，以确保整个项目的公平性和包容性。尊重当地的传统、习俗和社会期望开展利益相关者的参与，使当地社区、环境以及经济利益最大化。开展全程生态修复监测，评估和分析煤炭资源开发利用过程中的生态问题以及复垦修复效果等，并根据监测评

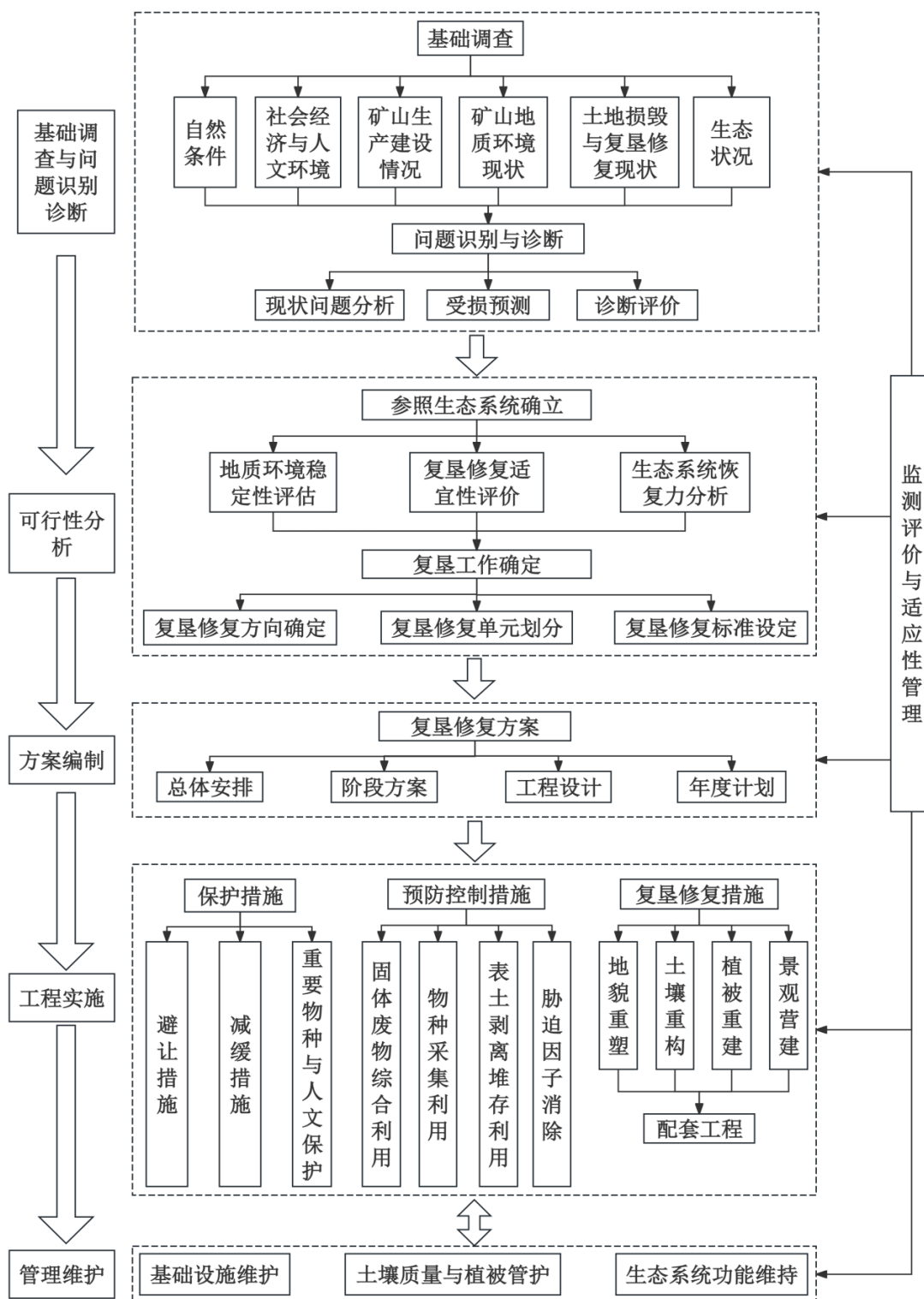
价结果，修订或调整生态修复方案。

（二）工作程序

接到编制任务后，我公司迅速组建了方案编制项目组，并深入实地展开现场调查和资料搜集，本《方案》严格按照《矿区生态修复方案编制指南（临时）》进行编制，同时依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T ****-****）和《土地复垦方案编制规程》（TD/T****.*-****）、《煤矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T*****-****）、《矿山生态修复技术规范》（TD/T ****.*~*-****）等规程规范进行充实和完善。

具体工作程序是：在充分收集和利用已有资料的基础上，结合现场调查矿区自然条件、社会经济概况、地质环境背景、土地利用及损毁情况、矿区生态状况、矿区及周边人类重大工程活动、生态修复工作情况等矿区基础信息；综合诊断评价矿区地质环境破坏、土地损毁、生态破坏等问题，对生态破坏情况作出现状描述和预测评估；从技术经济、修复目标方向和边开采边修复可行性等方面进行矿区生态修复可行性分析；划分生态修复分区，明确修复时序安排，确定拟复垦修复土地的工作安排；制定生态保护与预防控制措施，提出生态修复措施和监测管护措施，并据此测算矿山生态修复工程量和监测管护工程量；确定矿区生态修复工程的总体目标任务及实施计划、总工作量及其经费估算，分阶段进行工作部署，并明确近三年工作任务和经费进度安排；开展公众参与并制定保障措施。

方案编制的具体工作程序详见框图*-*。



图*-* 矿区生态修复方案编制工作程序图

(三) 工作方法

本次矿区生态修复方案的编制主要分三个阶段进行，分别为：

*、资料收集阶段

收集矿产资源储量核实报告、开采方案、地质勘探报告、国土变更调查数据、主体工程初步设计、水土保持方案、环境影响报告书、往期矿山地质环境保护与土地复垦方案等资料，以了解矿区基础地理概况和基础信息；并收集矿区地形地质图、矿区水文地质图、土地利用现状图、生态功能区划图、采掘工程平面图、井上下对照图、矿区遥感影像图等相关图件资料，为了解掌握矿区土地和植被损毁、地面重要设施、敏感保护目标等奠定基础，也为确定需要补充的资料内容、现场调查方法、调查线路和主要调查内容做好铺垫工作。

*、实地调查阶段

在充分收集、综合分析煤矿相关资料的基础上，利用煤矿提供的地形地质图作为工作底图，同时参考土地利用现状图、遥感影像图、井上下对照图等图件，通过 GPS 定点和地图软件定位，实地调查煤矿开采引发的各类地质灾害问题、含水层破坏情况、土地资源损毁情况、土壤植被破坏情况等地质和生态环境问题，以及矿山已采取的治理修复措施及效果，并进行拍照和录像；同时对矿山所在地的生态系统状况、生态系统格局、生物多样性等矿区生态本底状况及生态功能定位进行调查摸底；此外还要走访矿区涉及的村委会、集体经济组织和当地村民代表开展公众参与调查，征询这些利益相关方对矿区生态修复工程的修复方向、修复方式、修复时间进度、关键修复措施等内容的意见和建议。

*、方案编制阶段

在分析资料和现场调查的基础上，对生态破坏情况作出现状描述和预测评估；从技术经济、修复目标方向和边开采边修复可行性等方面进行矿区生态修复可行性分析；划分生态修复分区，明确修复时序安排，确定拟复垦修复土地的工作安排；制定生态保护与预防控制措施，提出生态修复

措施和监测管护措施，并据此测算矿山生态修复工程量和监测管护工程量；确定矿区生态修复工程的总体目标任务及实施计划、总工作量及其经费估算，分阶段进行工作部署，最终完成《国家能源投资集团有限责任公司塔然高勒煤矿矿区生态修复方案》的编制，必要附件的整理附送，以及相关附图附表的绘制。报告编制完成后，公司组织有关专家进行了报告内审工作，最后根据专家审查意见进一步修改完善。

（四）工作评述

本《方案》编制工作共分为三个阶段：*）资料收集阶段：主要是收集矿区自然条件、社会经济概况、地质环境背景、土地利用及损毁情况、矿区生态状况、矿区及周边人类重大工程活动、生态修复工作情况等矿区基础信息。*）实地调查阶段：主要是由专业技术人员深入现场了解工业场地位置、矿区地形地貌及土壤植被、土地损毁及植被恢复、矿区范围内及周边地面重要设施情况等，对利益相关者开展公众参与调查，取得较为全面的第一手资料。*）方案编制阶段：在分析资料和现场调查的基础上，按照《矿区生态修复方案编制指南（临时）》编制完成本项目矿区生态修复方案，为确保方案质量，项目负责人对方案编制工作进行全程质量监控，公司总工程师办相关专家对矿山环境问题识别、受损预测、生态修复可行性分析、生态修复措施、经费估算等关键环节进行了重点把关。

主要完成的工作量见表*-*。

表*-* 完成主要工作量统计表

序号	项 目			单位	数量
*	资料收集	文字报告	储量核实报告及其评审备案文件	份	*
			开采方案及其评审意见书	份	*
			矿山地质环境保护与治理恢复方案及其评审表	份	*
			土地复垦方案及其评审表	份	*
			项目环境影响报告书及其批复	份	*
			矿区总体规划环境影响报告书及其批复	份	*
			土地复垦方案报告书及其评审表	份	*
			水土保持方案及其批复	份	*
			先期开采区域地质及水文地质勘探综合成果报告	份	*
			隐蔽致灾因素普查报告及其评审意见	份	*
			初步设计（修改）及其批复	份	*
			安全设施设计（修改）及其批复	份	*
			水质检测分析报告	份	*
			土壤检测报告	份	*
		图件资料	井田地质地形图和水文地质图	份	*
			地层综合柱状图	份	*
			****年最新“三调”土地利用现状数据	份	*
			总平面布置图、工业场地和北部风井场地平面布置图	份	*
			井田开拓方案平、剖面图（上、下煤组）	份	*
			盘区巷道布置平、剖面图	份	*
			首采盘区及首采工作面平面布置图	份	*
		核查文件	职能部门出具的核查文件	份	**
		合同协议	废物处置合同及资源综合利用协议	份	*
*	野外调查	调查面积		km [*]	***.***
		调查线路		km	**
		调查点（土壤、植被、地形地貌、水系、环境敏感目标、重大基础设施、排渣场、工业场地、风井场地、进场道路和各联络道路）		处	**
		调查问卷及反馈意见（村民、村委会）		份	**
		数码照片		张	***
		视频短片		段	**
*	提交成果	塔然高勒煤矿矿区生态修复方案-报告		份	*
		塔然高勒煤矿矿区生态修复方案-附图		张	*
		塔然高勒煤矿矿区生态修复方案-附表		张	**
		塔然高勒煤矿矿区生态修复方案-附件		份	**

五、往期方案编制及落实情况

****年*月，原塔然高勒煤矿取得国家发改委的核准批复（发改能源〔****〕****号），矿井于****年*月正式开工建设，此后的矿井建设过程中，中核集团在塔然高勒矿井东翼盘区上方发现了U矿，之后在原国土资源部协调下，为保护U矿资源，也为确保煤矿安全生产，塔然高勒煤矿于****年**月全面停止井巷工程施工，并回撤了全部的采掘设备，****年初封闭了试采工作面，煤矿从此进入维护运行状态。

现状情况下，煤矿已建成的地面设施有工业场地（含选煤厂）、铁路专用线及装车站、建设期排渣场（原设计临时排矸场）和地面爆破材料库，已形成的地面运输道路有进场道路、排渣道路、爆破材料库联络道路等。

原塔然高勒煤矿于****年和****年分别编制了《神华集团塔然高勒矿井土地复垦方案报告书》和《神华杭锦能源有限责任公司塔然高勒煤矿（**.*Mt/a）矿山地质环境保护与恢复治理方案》，并分别取得了原国土资源部的审查备案意见，但由于煤矿并没有建成投产，没能按照方案制定的恢复治理措施和土地复垦措施完全对应实施，后期也没有编制过《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，但目前针对已建成的工业场地、建设期排渣场和联络道路等实施了相应的生态恢复治理措施，具体如下：

*、针对煤矿工业场地可绿化区域及时实施了植被恢复，具体采用乔灌木相结合方式进行了绿化美化，并有专人定期对工业场地绿化区域实施浇水、补植补种等管护措施。

*、工业场地产生的生活污水进行达标处理和回用；

*、井下产生的矿井水及时进行抽排、处理（含深度处理）和回用（含外部综合利用）；

*、定期对生活污水处理站出口水质和矿井水处理站回用水质进行达标检测分析；

*、在原试采工作面上方进行人工巡查，定期监测地表变形，对试采面水闸墙的地下水水质进行长期动态监测；

*、适时停用了建设期排渣场（原设计临时排矸场），并于****年进行了全面生态恢复，具体采取覆土平整和人工撒播草籽的方式进行植被恢复；

*、在进场道路和各联络道路两侧栽植新疆杨、国槐、金叶榆等树种，营建了道路防护林。

第二节 编制依据

一、法律法规

1. 《中华人民共和国矿产资源法》（****年**月*日修订，****年*月*日施行）；
2. 《中华人民共和国环境保护法》（****年*月**日修订）；
3. 《中华人民共和国水污染防治法》（****年*月**日修订）；
4. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（****年*月**日修订）；
5. 《中华人民共和国土壤污染防治法》（****年*月*日起施行）；
6. 《中华人民共和国土地管理法》（****年*月**日修订）；
7. 《中华人民共和国水土保持法》（****年**月**日修订）；
8. 《中华人民共和国黄河保护法》（****年*月*日起施行）；
9. 《中华人民共和国矿产资源法实施条例》（国务院令第***号，****年*月**日发布，自****年*月**日起施行）；
10. 《地质灾害防治条例》（国务院令第***号，自****年*月*日起施行）；
11. 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（****年*月**日国务院第***次常务会议修订）；
12. 《土地复垦条例》（国务院第***号令，自****年*月**日起施行）；

13.《土地复垦条例实施办法》（原国土资源部令第**号，****年*月**日修正）；

14.《建设项目环境保护管理条例》（国务院***号令，自****年**月*日起施行）；

15.《矿山地质环境保护规定》（****年*月**日修正）；

16.《节约集约利用土地规定》（原国土资源部令第**号，****年*月**日修正）；

17.《基本农田保护条例》（****年*月修订）；

18.《永久基本农田保护红线管理办法》（****年*月**日发布）；

19.《内蒙古自治区地质环境保护条例》（****年*月**日修订）；

20.《内蒙古自治区土壤污染防治条例》（****年*月*日起施行）；

21.《内蒙古自治区地下水保护和管理条例》（内蒙古自治区第十三届人民代表大会常务委员会公告第**号，****年*月**日修正）；

22.《内蒙古自治区固体废物污染环境防治条例》（****年*月*日起施行）；

23.《内蒙古自治区煤炭管理条例》（内蒙古自治区十三届人大常委会第三十八次会议通过，自****年*月*日施行）；

24.《内蒙古自治区生态环境保护条例》（内蒙古自治区十四届人大常委会第十三次会议通过，自****年*月*日施行）；

25.《内蒙古自治区水土保持条例》（****年*月**日修订）；

26.《内蒙古自治区防沙治沙条例》（****年**月**日内蒙古自治区第十四届人民代表大会常务委员会第二十三次会议通过）；

27.《内蒙古自治区基本草原保护条例》（****年*月**日内蒙古自治区第十二届人民代表大会常务委员会第二十四次会议修正）；

28.《鄂尔多斯市生态环境保护条例》（****年*月**日第二次修正）；

29.《鄂尔多斯市绿色矿山建设管理条例》（****年*月**日第二次修正）。

二、相关规划

- *.《内蒙古自治区国土空间规划》（****-****年）；
- *.《内蒙古自治区主体功能区规划》（****年*月）；
- *.《内蒙古自治区“十四五”生态环境保护规划》（****年*月）；
- *.《内蒙古自治区黄河流域生态保护和高质量发展规划》（****年*月）；
- *.《内蒙古自治区国土空间生态修复规划》（****-****年）；
- *.《鄂尔多斯市国土空间生态修复规划》（****-****年）（修编）；
- *.《鄂尔多斯市国土空间总体规划》（****-****年）；
- *.《鄂尔多斯市生态环境分区管控动态更新成果（****年版）》；
- *.《杭锦旗国土空间总体规划（****-****年）》；
- **.*.《达拉特旗国土空间总体规划（****-****年）》。

三、政策文件

- 1.中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于加强新时代水土保持工作的意见》（****年*月*日发布）；
- 2.《中共中央办公厅 国务院办公厅关于加强生态环境分区管控的意见》（****年*月*日）；
- 3.生态环境部关于印发《生态环境分区管控管理暂行规定》的通知（环环评〔****〕**号）；
- 4.《自然资源部办公厅关于〈矿产资源法〉实施衔接过渡有关事项的通知》（自然资办函〔****〕****号）；
- 5.《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〕****号）；
- 6.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*日发布）；

7.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》（内政办发〔****〕**号）；

8.内蒙古自治区自然资源厅 内蒙古自治区林业和草原局《关于进一步完善矿业权管理做好生态环境保护工作的通知》（内自然资字〔****〕***号）；

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

10.《鄂尔多斯市生态环境局关于发布鄂尔多斯市生态环境准入清单的通知》（鄂环函〔****〕**号）；

11.《鄂尔多斯市人民政府关于印发矿山地质环境治理恢复基金管理办法（****年修订版）的通知》（鄂府发〔****〕**号）；

12.鄂尔多斯市生态环境局关于印发《鄂尔多斯市生态环境分区管控动态更新成果（****年版）》的通知（****年*月*日）。

四、技术标准与规范

- 1.《矿山生态修复技术规范 第*部分：通则》（TD/T *****. *-****）；
- 2.《矿山生态修复技术规范 第*部分：煤炭矿山》（TD/T *****. *-****）；
- 3.《国土空间生态保护修复工程实施方案编制规程》（TD/T *****-****）；
- 4.《矿山生态修复工程验收规范》（TD/T *****-****）；
- 5.《采矿沉陷区生态修复技术规程》（GB/T *****-****）；
- 6.《煤矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T *****-****）；
- 7.《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T *****-****）；
- 8.《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T *****-****）；
- 9.《土地复垦方案编制规程 第* 部分：通则》（TD/T *****. *-****）；

10. 《土地复垦方案编制规程 第*部分：井工煤矿》(TD/T *****.*)_*****);
11. 《土地复垦质量控制标准》(TD/T *****_*****);
12. 《生产项目土地复垦验收规程》(TD/T *****_*****);
13. 《矿山土地复垦基础信息调查规程》(TD/T *****_*****);
14. 《地下水动态监测规程》(DZ/T *****_*****);
15. 《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T *****_*****);
16. 《矿区地下水监测规范》(DZ/T *****_*****);
17. 《矿区地下水动态长期观测技术规范》(KA/T*-*****);
18. 《地面沉降调查与监测规范》(DZ/T *****_*****);
19. 《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T *****_*****);
20. 《土壤环境监测技术规范》(HJ ***_*****);
21. 《生态环境状况评价技术规范》(HJ ***_*****);
22. 《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》
(HJ *****_*****);
23. 《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
*****_*****);
24. 《全国生态状况调查评估技术规范-荒漠生态系统野外观测》(HJ
*****_*****);
25. 《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统格局评估》(HJ
*****_*****);
26. 《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统质量评估》(HJ
*****_*****);
27. 《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
*****_*****);
28. 《全国生态状况调查评估技术规范-生态问题评估》(HJ *****_*****);

29. 《人工草地建设技术规程》(NY/T****-****);
30. 《土地利用现状分类》(GB/T*****-****);
31. 《第三次全国国土调查技术规程》(TD/T ****-****);
32. 《土地利用动态遥感监测规程》(TD/T ****-****);
33. 《煤炭行业绿色矿山建设规范》(DZ/T ****-****);
34. 《造林作业设计规程》(LY/T****-****);
35. 《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》(安监总煤装〔****〕**号);
36. 《表土剥离及其再利用技术要求》(GB/T *****-****);
37. 《煤矸石回填塌陷区复垦技术规程》(GB/T *****-****);
38. 《土地开发整理项目预算定额标准》(财综〔****〕***号);
39. 《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》(****年);
40. 《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程验收标准(试行)》(****年*月);
41. 《生态系统评估 生态系统格局与质量评价方法》(GB/T *****-****);
42. 《矿区生态修复方案编制指南(临时)》(****年*月)。

五、有关技术资料

1. 原塔然高勒煤矿采矿许可证;
2. 《水利部关于神华集团塔然高勒矿井工程水土保持方案的复函》(水保函〔****〕***号);
3. 原国家环境保护总局《关于神华集团塔然高勒矿井环境影响报告书的批复》(环审〔****〕***号);
4. 《国家发展改革委关于内蒙古鄂尔多斯塔然高勒矿区总体规划的批复》(发改能源〔****〕****号);

- 5.《神华集团塔然高勒矿井土地复垦方案报告书》(****年)以及原国土资源部出具的《土地复垦方案评审表》(****年*月*日);
- 6.《神华杭锦能源有限责任公司塔然高勒煤矿(**.*Mt/a)矿山地质环境保护与恢复治理方案》(****年)以及原国土资源部出具的《矿山地质环境保护与治理恢复方案评审表》(****年*月**日);
- 7.工业广场国有土地使用证(****年**月**日);
- 8.《塔然高勒煤矿先期开采区域地质及水文地质勘探综合成果报告》评审意见(****年*月*日);
- 9.《塔然高勒煤矿隐蔽致灾因素普查报告》评审意见(****年*月**日);
- 10.鄂尔多斯市能源局《关于神华集团有限责任公司塔然高勒矿井及选煤厂初步设计(修改)的批复》(鄂能局审批发〔****〕*号);
- 11.《内蒙古自治区矿山全监管局关于神华集团有限责任公司塔然高勒煤矿安全设施设计(修改)的批复》(内矿管函〔****〕**号);
- 12.内蒙古自治区地质调查院储量评审中心关于《内蒙古自治区东胜煤田塔然高勒矿区塔然高勒井田煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书(内自然资储评字〔****〕**号)及评审备案的复函(内自然资储备字〔****〕**号);
- 13.《国家能源投资集团有限责任公司塔然高勒煤矿开采方案评审意见书》(内矿审字〔****〕***号);
- 14.《杭锦旗自然资源局关于核实井田内*个砂石厂矿业权现状的回函》(杭自然资函〔****〕***号);
- 15.《杭锦旗自然资源局关于塔然高勒井田是否涉及“三区三线”的核查意见单》(****年**月**日);
- 16.《达拉特旗自然资源局关于塔然高勒煤矿和呼斯梁煤矿是否涉及“三区三线”的复函》(达自然资函〔****〕***号);

17.《鄂尔多斯市自然资源局东胜区分局关于塔然高勒煤矿和呼斯梁煤矿是否涉及“三区三线”的复函》(****年*月*日);

18.《鄂尔多斯市生态环境局杭锦旗分局关于塔然高勒井田开发是否涉及水源地的复函》(杭环发〔****〕***号);

19.《鄂尔多斯市生态环境局达拉特旗分局关于塔然高勒井田开发是否涉及水源地的复函》(****年*月**日);

20.《东胜区水利局关于塔然高勒井田范围是否涉及水源地、水利工程施工及河道管理范围的复函》(东水函〔****〕**号);

21.《杭锦旗水利局关于塔然高勒井田范围是否涉及水利工程施工及河道管理范围的复函》(杭水函〔****〕***号);

22.《达拉特旗水利局关于塔然高勒井田范围是否涉及水利工程施工及河道管理范围的复函》(****年*月**日);

23.《杭锦旗林草局关于塔然高勒井田范围内林草核查意见的复函》(杭林草函〔****〕***号);

24.《达拉特旗林草局关于塔然高勒井田范围内林草核查意见的复函》(杭林草函〔****〕*号);

25.《鄂尔多斯市林草局东胜区分局关于塔然高勒井田范围内林草核查意见的复函》(****年*月**日);

26.《杭锦旗交通运输局关于塔然高勒井田范围是否涉及公路铁路基础设施的复函》(****年**月*日);

27.《达拉特旗交通运输局关于塔然高勒井田范围是否涉及公路铁路基础设施的复函》(达交函〔****〕**号);

28.《东胜区交通运输局关于塔然高勒井田范围是否涉及公路铁路基础设施的复函》(****年*月*日);

29.《鄂尔多斯市交通运输局关于国家能源投资集团有限责任公司塔

然高勒煤矿采矿权范围内核查意见的函》(****年*月**日);

30.《杭锦旗文旅局关于塔然高勒井田开采方案是否涉及文物的复函(杭文旅函)(****)***号);

31.《达拉特旗文旅局关于塔然高勒井田是否涉及文物的复函》(达文物函(****)**号);

32.《东胜区文物局关于塔然高勒井田是否涉及文物的复函》(东文物函(****)**号);

33.《内蒙古自治区人民政府关于塔然高勒煤矿项目北部风井场地建设项目用地的批复》(内政土发(****)***号);

34.《内蒙古能源发电杭锦发电有限公司关于利用煤矸石作为发电燃料的情况说明》(杭电(****)**号)及《塔然高勒煤矿与杭锦煤矸石电厂合作协议》(****年*月);

35.生活饮用水(水源井水)水质检测报告(****年*月*日);

36.生活饮用水(矿井水深度处理站末梢水)水质检测报告(****年*月**日);

37.生活污水处理站出口水质检测报告(****年*月**日);

38.矿井水处理站出口水质检测报告(****年**月*日);

39.土壤及地下水水质检测报告(****年*月*日);

40.公众参与调查表(个人及当地基层组织);

41.首采区涉及土地权利人对矿区生态修复的正式反馈意见;

42.鄂尔多斯市工程造价信息(****年*月)。

第三节 方案服务年限

一、拟申请采矿权有效年限

根据《内蒙古自治区东胜煤田塔然高勒矿区塔然高勒井田煤炭资源储量核实报告》和《国家能源投资集团有限责任公司塔然高勒煤矿开采方案》，截至****年**月**日，塔然高勒煤矿井田范围内共获得煤炭资源总量*****.*万吨，其中探明资源量（TM）*****.*万吨，控制资源量（KZ）*****.*万吨，推断资源量（TD）*****.*万吨。本井田现阶段可利用的保有地质资源量为*****.*万吨，扣除各种煤柱损失和开采损失以后，设计可采储量为*****.*万吨，具备建设大型矿井的资源条件。

矿井设计生产能力****万 t/a，储量备用系数取*.*。

因此，塔然高勒煤矿拟申请采矿权有效年限=设计可采储量÷（原煤生产能力×储量备用系数）+基建期=*****.*÷（****×*.*）+*≈**年。

二、首采区服务年限

本项目主体工程设计重点针对首采区进行布置，根据本项目《初步设计（修改）》，煤矿首采的西四（上）盘区采用一次采全高的综合机械化开采工艺，矿井设一个水平开采，水平标高确定为+****.*m，布置*个厚煤层工作面 and *个中厚煤层工作面，开采服务年限约为**年。

三、方案服务年限

考虑到本项目主体工程初步设计是针对首采区进行规划设计的，本方案年限考虑与初步设计保持一致，即按照首采区**年的服务年限，外加*年基建期，同时综合考虑生态修复工程实施周期和矿区自然条件和植被类型，需设置*年修复工程实施期和*年植被管护期。因此确定本《方案》的服务年限为**年，即从****年*月~****年*月。

本方案编制的基准期暂定为****年*月，具体基准期以本方案审查通过后自然资源主管部门公示期满之日起顺延。

本方案自自然资源主管部门审查结果公告之日起生效。

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

一、矿山基本情况

采矿权人：国家能源投资集团有限责任公司

矿山名称：国家能源投资集团有限责任公司塔然高勒煤矿

地理位置：鄂尔多斯市杭锦旗、达拉特旗及东胜区

隶属关系：国家能源投资集团有限责任公司

经济类型：有限责任公司

开采矿种：煤

开采方式：地下开采

生产规模：****万吨/年（大型井工煤矿）

矿区面积：***.***平方公里

开采深度：由****米至***米标高

开采层位：共有*-*、*-*、*-*及*-*四层可采煤层，其中*-*煤层为全区可采，*-*和*-*煤层为大部可采，*-*煤层为局部可采

矿山现状：建设中

矿山服务年限：**年

二、矿业权人概况

塔然高勒煤矿隶属于原神华集团有限责任公司，该公司于****年**月**日经北京市工商行政管理局核准，名称变更为国家能源投资集团有限责任公司，公司经党中央、国务院批准，由中国国电集团公司和神华集团有限责任公司联合重组而成的中央骨干能源企业，是集央企联合重组、国有资本投资公司改革、创建世界一流示范企业、国有企业公司治理示范企业

“四个试点”于一身的中央企业，资产规模超过*. *万亿元，职工总数**.*万人。公司拥有煤炭、电力、运输、化工等全产业链业务，产业分布在全国**个省区市以及美国、加拿大等**多个国家和地区，是全球规模最大的煤炭生产公司、火力发电公司、风力发电公司和煤制油煤化工公司，****年世界***强排名第**位。公司注册地址为北京市东城区安定门西滨河路**号，法定代表人现为邹磊，公司注册资本为*****.* **万元。

国家能源集团杭锦能源有限责任公司是国家能源投资集团有限责任公司的全资子公司，受母公司委托负责办理塔然高勒煤矿（产能****万吨/年，在建）和呼斯梁煤矿（产能***万吨/年，拟建）的采矿权分立和矿区生态修复方案申报事宜。目前，塔然高勒煤矿已通过复工复产检查验收。

国家能源集团杭锦能源有限责任公司属于大型企业，在册员工约***人。主营业务有煤炭开采、煤炭洗选加工与销售、矿产资源勘查、矿物洗选加工、金属与非金属矿产资源地质勘探、建设工程施工（除核电站建设经营、民用机场建设）、发电业务、输电业务、供（配）电业务、自来水生产与供应、新兴能源技术研发、发电技术服务、风力发电技术服务、太阳能发电技术服务、储能技术服务、煤制品制造、煤制活性炭及其他煤炭加工、煤炭及制品销售等。公司注册地址为内蒙古自治区鄂尔多斯市杭锦旗独贵塔拉工业园区南项目区平房办公区*-* **号，法定代表人现为张茂生，公司注册资本为*****.* **万元。

第二节 地理位置与区域概况

一、位置及交通

（一）位置

塔然高勒煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市杭锦旗**° 方位直距约

km 处，工业场地位于内蒙古自治区鄂尔多斯市杭锦旗，井田范围行政区划隶属于鄂尔多斯市杭锦旗、达拉特旗及东胜区。井田范围地理坐标为（**国家大地坐标系）：

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

北纬：**° **' **.***" ~ **° **' **.***" 。

中心点平面直角坐标（****国家大地坐标系）：

X=*****； Y=*****。

（二）交通

井田南距东胜区泊江海子镇约**km，有乌漫公路与之相通，泊江海子镇沿 G***国道向东**km 可到东胜区，向西***km 可到乌海市。东胜区是鄂尔多斯市重要的交通枢纽，东西向有 G**高速公路、G***国道，南北向有 G**高速公路、G***国道、S***省道、包西铁路、包神铁路通过，向南**km 可到鄂尔多斯机场。

另外，井田内均有通往上述铁路站点（塔然高勒站）、公路的简易公路。可见煤矿附近铁路、公路畅通，交通条件十分便利，极大地方便了煤矿的煤炭外运及其它物资的运输。

矿区交通位置见图*-*-*。

二、区域概况

根据《鄂尔多斯市国土空间总体规划》（****-****年）、《杭锦旗国土空间总体规划（****-****年）》和《达拉特旗国土空间总体规划（****-****年）》中国土空间规划分区与用途管制要求，同时依据当地自然资源局出具的是否涉及永久基本农田、生态保护红线的函件，塔然高勒煤矿用地范围基本符合当地国土空间规划和用途管制、耕地保护、自然保护地、生态保护红线、河湖保护等相关要求。矿山及周边区域概况如下：

（一）周边城镇、村庄

塔然高勒煤矿矿权范围内土地权属主要隶属于鄂尔多斯市杭锦旗独贵塔拉镇、达拉特旗中和西镇及恩格贝镇、东胜区泊尔江海子镇，井田范围内共分布有*个行政村，分别为杭锦旗独贵塔拉镇塔然高勒村和乌定补拉格嘎查，达拉特旗中和西镇南布日嘎斯太村和蓓亥图牧业村，恩格贝镇补录梁村、查干沟村和哈拉亥图村，以及东胜区泊尔江海子镇什股壕村。

塔然高勒煤矿先期开采地段首采盘区共涉及*个村社，分别为杭锦旗独贵塔拉镇乌定补拉格嘎查，达拉特旗中和西镇蓓亥图牧业村和南布日嘎斯太村。煤矿工业场地位于杭锦旗独贵塔拉镇，工业场地周边***m 范围内没有村庄分布。

塔然高勒井田内涉及的村庄分布情况见图*-*-*。

（二）周边公路、铁路

塔然高勒井田南距东胜区泊尔江海子镇约**km，井田内（中东部）有乌漫公路（S***）与之相通，泊尔江海子镇沿 G***国道向东**km 可到东胜区，向西***km 可到乌海市。东胜区是鄂尔多斯市重要的交通枢纽，东西向有 G**高速公路、G***国道，南北向有 G**高速公路、G***国道、S***省道、包西铁路、包神铁路通过，其中 S***省道（东胜-大柳塔-神木）位于井田外东部的东胜区，距井田中心约**km；G***国道位于井田南部，距井田中心直线距离约**km；G***国道（包头-南宁）和 S***省道由北向南从井田外的东部东胜区通过，东胜区距本井田直线距离约**km；包-神铁路在井田外的东部东胜区通过，井田中心距东胜站直线距离约**km。

另外，根据杭锦旗、达拉特旗和东胜区三地交通运输局出具的井田范围涉及公路铁路核查函件（详见附件**-附件**），塔然高勒煤矿井田范围内分布有省道 S***（原乌漫线），县道 X***（中和西—乔家塔）、X***（阿门其日格—独贵塔拉），村道 C***、C***、C***、C***、C***、C***及部分规划道路，煤矿工业场地通过已建进场道路连接 X***向西南行**km

可通至 G***，通过已有村道向东行*km 可通至 S***，经乌漫公路向东南行**km 可至东胜区泊江海子镇。

此外，井田中部已建成塔然高勒矿井铁路运煤专用线，塔然高勒站（铁路装车站）位于矿井工业场地东侧，该运煤专线向南向东接轨自包-神铁路的韩家村站，然后向西，分别穿过色连一号、二号矿井田中部和城梁矿、柴登矿北界，进入塔然高勒矿区泊江海子矿北部边界南侧，最后从塔然高勒矿井南侧进入该矿工业场地。沿线设置韩家村站接轨点，经高头窑矿区内的张家塔站、城梁站、柴登站、进入塔然高勒矿区的折家梁站、油房壕，至本矿装车站，铁路专用线长约**.*km，外加本矿装车站站坪段长*.*km。

矿区周边公路和铁路分布见图*-*-。

（三）周边河流（河道）

塔然高勒井田西部边界位于塔拉沟以西一带，东界位于东部的黑赖沟一带。由西向东排列较大沟谷依次为：（*）呼吉太沟位于矿区西南角，为季节性沟谷；（*）塔拉沟为季节性沟谷，塔拉沟与呼吉太沟相距*.*km，河谷走向呈北西-南东向，以上两河谷近平行排列；（*）西昌汗沟、东昌汗沟、库计沟、泊什太沟位于塔然高勒煤矿中部，四个沟谷平行排列，间距*.-*km，河谷走向呈北东-南西东向，泊什太沟常年流水，其余均为季节性河流；（*）黑赖沟位于塔然高勒煤矿与呼斯梁煤矿北部分界位置，沟谷呈近南-北走向，为季节性河流。井田内的沟谷纵横交错，在枯水季节一般干涸无水，但在丰雨季节，可形成短暂的溪流或洪流，洪流具有历时短、流量较大的特点。大气降水在地表形成迳流后流入上述沟谷，通过塔拉沟、泊什太沟、黑赖沟，由南向北注入黄河。

（四）周边相邻矿山

塔然高勒煤矿井田西部、北部、西南部均为勘查区，无相邻矿业权设置，井田东南部与油房壕煤矿相邻，东部为拟分立的呼斯梁煤矿。

*、呼斯梁煤矿概况

呼斯梁煤矿位于塔然高勒井田东侧，为拟分立矿权的新立矿山。矿权分立前与塔然高勒井田同属于原塔然高勒煤矿，原采矿许可证号为C*****，采矿权人为神华集团有限责任公司，矿权分立后重新申请办理采矿许可证，开采方式为地下开采，开采矿种为煤，设计生产规模为***万吨/年，拟定矿区面积***.***平方公里。

****年*月，取得内蒙古自然资源厅关于《自治区东胜煤田塔然高勒矿区呼斯梁井田煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案的复函（内自然资储备字〔****〕**号）；****年*月，编制完成了《国家能源投资集团有限责任公司呼斯梁煤矿开采方案》，并取得了《国家能源投资集团有限责任公司呼斯梁煤矿开采方案》评审意见书（内矿审字〔****〕**号）。目前正在办理采矿权分立事宜。

*、油房壕煤矿概况

油房壕煤矿位于井田南侧，地处内蒙古自治区鄂尔多斯市杭锦旗境内。采矿许可证号：C*****；有效期：****年*月*日至****年*月*日；采矿权人：杭锦旗聚能能源有限公司；矿山名称：杭锦旗聚能能源有限公司油房壕煤矿；开采方式：地下开采；生产规模：***万吨/年；矿区面积：***.***平方公里。

****年，油房壕煤矿建设取得国家发改委核准的批复，项目总投资**.**亿元。采用立井开拓方式，开采标高：***m~***m，服务年限**.*a。配套建设相同规模的选煤厂。截止****年**月，煤矿仍在建设阶段。副井、风井已建成并投入使用，主井井筒完成掘砌工作，正在进行设备安装；行政办公楼、公寓楼已完成主体工程；选煤厂建设已完成原煤仓、产品仓、矸石仓主体工程，主厂房、干选车间完成土建工程。

油房壕煤矿一直未生产，无采空区，对塔然高勒井田先期开采地段的

开采没有影响。塔然高勒煤矿与相邻矿山位置关系见图*-*-*

（五）周边大型基础设施

塔然高勒矿区周边大型基础设施主要为鄂尔多斯机场，井田中心距鄂尔多斯机场直线距离约**km。鄂尔多斯机场现开通由鄂尔多斯直飞西安、深圳、北京的航班；其次为高铁站（包头站、东胜东站和鄂尔多斯站），井田中心距包头站直线距离约**km，距东胜东站直线距离约**km，距鄂尔多斯站直线距离约**km。

第三节 矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史

*、矿区地质勘探工作

*) ****年，内蒙古煤田地质勘探***大队***队在东胜地区进行了普查找煤工作，****年*月提交了《鄂尔多斯台向斜北部侏罗纪煤田东胜地区煤炭资源普查找煤总结报告》，是矿区勘查工作起步的基础性资料。

*) ****年*月，内蒙古自治区煤田地质局***勘探队编制，由杭锦旗鑫河国资投资经营公司提交了《内蒙古自治区东胜煤田塔然高勒矿区煤炭详查报告》。

*) ****年**月，内蒙古自治区煤田地质局***勘探队编制，由神华集团有限责任公司提交《内蒙古自治区东胜煤田塔然高勒矿区（扩大）煤炭详查报告》，该报告由国土资源部矿产储量评审中心于****年*月以“国土资储备字〔****〕**号文”进行了备案。

*) ****年*月，内蒙古煤田地质局***勘探队提交了《内蒙古自治区东胜煤田塔然高勒井田煤炭勘探报告》，该报告由国土资源部矿产储量评审中心于****年*月以“国土资储备字〔****〕**号文”进行了备案。

*) *****年**月，中煤科工集团西安研究院提交了《中国神华集团塔然高勒煤矿首采区水文地质补充勘探报告》，于*****年*月*日通过了专家审查。

*) *****年**月，神华地质勘查有限责任公司编制了《内蒙古自治区东胜煤田塔然高勒煤矿煤炭资源储量核实报告》，该报告由国土资源部矿产资源储量评审中心以“国土资矿评储字〔*****〕**号文”评审通过，于*****年*月**日由国土资源部以“国土资储备字〔*****〕***号文”备案。

*) *****年*月，中煤科工集团西安研究院编制了《神华杭锦能源有限责任公司塔然高勒煤矿矿井水文地质类型划分报告》。

*) *****年，神华地质勘查有限责任公司进行塔然高勒煤矿西一盘区地质及水文地质补充勘探，编制了《西一盘区地质及水文地质补充勘探报告》，并通过了专家评审。*****年*月**日，神华地勘公司根据评审意见修改完成了《矿井西一盘区地质及水文地质补勘报告》。

*) *****年**月，神华地质勘查有限责任公司完成了《塔然高勒煤矿首采地段地质勘探报告》。

) ***年*月，神华地质勘查有限责任公司编制完成了《塔然高勒煤矿先期开采区域地质及水文地质勘探综合成果报告》，于*****年*月*日通过了杭锦能源有限责任公司组织的专家审查。

) ***年**月，神华地质勘查有限责任公司编制了《内蒙古自治区东胜煤田塔然高勒煤矿煤炭资源储量核实报告》。

) ***年**月，山东泰山资源勘查有限公司编制了《国能杭锦能源有限责任公司塔然高勒煤矿隐蔽致灾因素普查报告》，于*****年*月**日通过了杭锦能源有限责任公司组织的专家审查。

) ***年**月，内蒙古智开地质勘查有限公司编制完成了《内蒙古自治区东胜煤田塔然高勒矿区塔然高勒井田煤炭资源储量核实报告》，该报告由内蒙古自治区地质调查院储量评审中心以“内自然资储评字〔*****〕

“**号文”评审通过，于****年*月**日由内蒙古自治区自然资源厅以“内自然资储备字〔****〕**号”备案。

)**年*月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制完成了《国家能源投资集团有限责任公司塔然高勒煤矿开采方案》，****年*月*日，取得了《国家能源投资集团有限责任公司塔然高勒煤矿开采方案评审意见书》（内矿审字〔****〕***号）。

*、矿区总体规划情况

塔然高勒矿井位于东胜煤田塔然高勒矿区，《鄂尔多斯塔然高勒矿区总体规划》于****年*月**日，由国家发展和改革委员会以“发改能源〔****〕****号文”批复，批复的矿区总面积****.***km²，资源储量****.***亿吨。矿区划分为*个井田和*个勘查区，建设总规模暂定****万吨/年，其中塔然高勒煤矿****万吨/年，呼斯梁煤矿***万吨/年，红庆梁煤矿***万吨/年，油房壕煤矿***万吨/年，泊江海子煤矿***万吨/年，西南部勘查区勘查程度低，待进一步勘查后确定开发方式。

塔然高勒矿区总体规划及周边矿区相对位置见图*-*-*。

****年*月，中煤科工集团北京华宇工程有限公司编制了《内蒙古自治区鄂尔多斯塔然高勒矿区总体规划环境影响报告书》，国家环境保护部以“环审〔****〕***号文”予以批复。

****年**月，鄂尔多斯市能源局委托中煤科工集团北京华宇工程有限公司对塔然高勒矿区总体规划及规划环评进行修编，目前正在修编中。

*、矿区开发现状

****年*月，塔然高勒矿区总体规划批复后，塔然高勒、红庆梁、油房壕、泊江海子矿井都不同程度开展了前期准备、建井工作，其中红庆梁、泊江海子*个矿井已建成生产，塔然高勒、油房壕*个矿井处于基建期；呼斯梁井田处于前期筹备工作；原西南部勘查区进行了重新划分，开展了相

关勘查工作，矿区北部确定为勘查后备区。

塔然高勒、红庆梁、油房壕、泊江海子矿井先后取得了对应的探矿权和采矿权，其井田范围与原批复的总体规划范围出入较大，其中塔然高勒矿井取得的采矿许可证范围实际包含了塔然高勒井田和呼斯梁井田；油房壕矿井生产能力由原规划的 $^{*}.^{**}\text{Mt/a}$ 调整为 $^{*}.^{**}\text{Mt/a}$ ，红庆梁矿井生产能力 $^{*}.^{**}\text{Mt/a}$ 未做调整，泊江海子矿井生产能力由原规划的 $^{*}.^{**}\text{Mt/a}$ 核增至 $^{*}.^{**}\text{Mt/a}$ ，并且将其划入了高头窑矿区；矿区南部、北部、东部进行了不同程度的勘查，勘探程度有了较大的提高，矿区开发条件更加成熟；塔然高勒井田内煤层上方发现了 U 矿资源。

*、矿权办理情况

****年*月**日，原神华集团有限责任公司塔然高勒煤矿取得了采矿许可证（证号 C*****），****年*月将原采矿许可证采矿权人“神华集团有限责任公司”变更为“国家能源投资集团有限责任公司”、将原矿山名称“神华集团有限责任公司塔然高勒煤矿”变更为“国家能源投资集团有限责任公司塔然高勒煤矿”，矿区范围共由**个拐点圈定，矿区面积为 $^{*}.^{*}.^{*}.^{*}.^{*}\text{km}^2$ ，开采深度为****m 至****m 标高。井田范围全部在勘探区中，塔然高勒煤矿证载范围中包括了塔然高勒井田（井田为一不规则长方形，东西最长约 $^{*}.^{*}.^{*}\text{km}$ ，南北最宽约 $^{*}.^{*}.^{*}\text{km}$ ，面积 $^{*}.^{*}.^{*}.^{*}.^{*}\text{km}^2$ ）和呼斯梁井田（井田形状近似长方形，南北最长约 $^{*}.^{*}\text{km}$ ，东西最宽约 $^{*}.^{*}\text{km}$ ，面积 $^{*}.^{*}.^{*}.^{*}.^{*}\text{km}^2$ ），该证载范围是扣除了与杭锦旗锡尼永利砂石厂、杭锦旗康建刚砂石厂、杭锦旗锡泥滑尖砂石厂、杭锦旗永泰砂石料有限公司库计沟砂石厂一采区、杭锦旗永泰砂石料有限公司库计沟砂石厂二采区*个区域的重叠范围，砂石厂重叠范围共**个拐点，面积合计 $^{*}.^{*}.^{*}.^{*}.^{*}\text{km}^2$ 。

缩小矿区范围后的塔然高勒煤矿的矿区面积为 $^{*}.^{*}.^{*}.^{*}.^{*}\text{km}^2$ ，其中包含了与 U 矿探矿权范围重叠的部分（由**个拐点圈定，面积 $^{*}.^{*}.^{*}.^{*}.^{*}\text{km}^2$ ），但

扣除了*个砂石厂采矿权的重叠范围（重叠范围共**个拐点，面积合计*.****km^{*}）。目前，国家能源集团杭锦能源有限责任公司正在办理塔然高勒煤矿与呼斯梁煤矿的采矿权分立事宜。

*、矿山主要设计及建设过程

*) ****年*月，中煤科工集团北京华宇工程有限公司完成了《矿井初步设计（第一版）》，原神华集团于****年*月**日对其审查后进行了批复（神华规划（****）**号），后根据安全专篇审查意见对其进行修改，完成了《矿井初步设计（修改）（第二版）》。

*) ****年**月，因矿井实际揭露的地质条件、水文条件发生了较大变化，根据现场实际和建设单位要求，设计单位对《矿井初步设计修改（第二版）》进行相应修改。

*) 矿井于****年*月开工建设，****年*月西翼试采工作面完成掘进工程，并具备安装条件；配套建设的选煤厂、运煤铁路专用线全线于****年*月投入运营。

*) 塔然高勒矿井建设期间，中核集团开展 U 矿地质调查，发现了沉积砂岩型 U 矿，U 矿富集区位于塔然高勒矿井东翼盘区上方。为配合中核集团勘查 U 矿资源和地浸法开采 U 矿试验，在国土资源部协调下，原神华集团于****年*月与中核集团签署了《关于在神华集团煤炭矿业权范围内从事 U 矿勘查的协议》后，及时调整开拓布局，停止了东翼盘区建设。为保护 U 矿资源，确保煤矿安全生产，按照原神华集团公司安排，塔然高勒矿井于****年*月停止了矿井试采面安装。****年**月，塔然高勒矿井全面停止井巷工程施工，并回撤了全部的采掘设备，****年初封闭了试采工作面，进入维护运行状态。

*) ****年*月，中煤科工集团北京华宇工程有限公司编制完成了《神华集团有限责任公司塔然高勒矿井及选煤厂初步设计（报批稿）（矿井部

分)》，该初步设计于****年*月**日获得内蒙古自治区煤炭工业局的批复（煤局字〔****〕***号）。

*) 根据原神华集团与中核集团联合组织有关院士专家研究论证意见，****年*月*日，经原神华集团总经理常务会议（第**期）研究决定“同意塔然高勒煤矿首采工作面西移方案”。之后设计单位编制了《神华集团塔然高勒矿井首采工作面西移开采设计》，****年**月*日，原神华研究院组织专家组对该设计进行了审查并出具评估报告。

*) ****年*月*日，原神华集团召开总经理办公会专题研究《塔然高勒矿井西移开采设计》批复事宜，由于西一盘区地质及水文地质勘查程度较低，无法满足设计要求，决定暂缓批复《塔然高勒矿井首采工作面西移开采设计》，由杭锦能源公司组织对塔然高勒矿井首采盘区进行地质及水文地质补充勘探。****年*月，基于审查通过的《塔然高勒煤矿西一盘区地质及水文地质补充勘探报告》，对西移开采设计进行了再次修改。

*) ****年*月**日，中国神华国际工程有限公司组织专家组对《神华集团塔然高勒矿井首采工作面西移开采设计》进行了评审。****年**月**日，国家能源集团对西移开采设计进行批复（国家能源函〔****〕***号），确定首采工作面布置在 U 矿开采试验区边界以西*.*km 处。

*) ****年**月**日，杭锦能源公司以“杭能函字〔****〕**号文”出具《关于编制〈塔然高勒煤矿恢复建设方案〉指导意见的函》，委托北京华宇工程有限公司编制塔然高勒矿井恢复建设方案设计。

) **年*月**日～**日，国家能源集团技术经济研究院组织专家组召开《塔然高勒矿井恢复建设方案》评估会，形成了专家组意见。据此，设计单位根据煤 U 赋存关系，实现煤 U 协调开采，选择适宜的首采区域，重新划分盘区布置，修改确定了矿井恢复建设方案。

) **年**月，国家能源集团与中核集团签订了《关于内蒙古塔然

高勒井田煤 U 安全共采互不影响和权益保护协议》，塔然高勒煤矿西三、西四盘区可以与 U 矿开采区协同开发。

）**年**月，北京华宇工程有限公司将后续的初步设计各版本、西移开采设计、矿井恢复建设方案等有关内容，以及近年来的科研成果、勘查成果一并纳入，考虑煤 U 协调开采，编制了《神华集团有限责任公司塔然高勒矿井及选煤厂初步设计（修改）》，****年*月*日至*日，鄂尔多斯市能源局组织专家对其进行了评审并出具了专家评审意见，****年*月*日，鄂尔多斯市能源局以“鄂能局审批发〔****）*号”予以批复。

）**年*月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制完成了《国家能源投资集团有限责任公司塔然高勒煤矿开采方案》，****年*月*日，取得了《国家能源投资集团有限责任公司塔然高勒煤矿开采方案评审意见书》（内矿审字〔****）***号），同意煤矿按照设计生产能力**.*Mt/a 进行建设和生产。

*、矿山建设历程

*）****年*月，矿井开工建设；

*）****年*月，配套建设的选煤厂、塔韩运煤铁路专用线投入运营；

*）****年*月，暂停了矿井东翼盘区开拓；

*）****年*月**日，选煤厂完成了带料试生产；

*）****年*月，原试采工作面设备完成了地面联合试运转；

*）****年*月，停止了矿井试采面安装；

*）****年**月，全面停止了井巷工程施工，并回撤了全部采掘设备；

*）****年初，封闭了试采工作面，矿井进入维护运行状态。

*）****年*月**日，国家能源集团下发了《关于杭锦能源塔然高勒煤矿建设复工的批复》（国家能源煤运函〔****）**号），批复同意塔然高勒煤矿西翼大巷在取得鄂尔多斯市能源局复工批复后组织复工。

）**年*月**日，鄂尔多斯市能源局以“鄂能局（****）**号”出具《关于国家能源局杭锦能源有限责任公司塔然高勒煤矿复工验收申请的批复》，同意了本矿井的恢复建设。

）**年*月**日，煤矿复工手续已办妥，西翼大巷开始掘进。

）**年*月，北部风井工业场地开始施工。

）**年*月一至今，办理与呼斯梁煤矿的采矿权分立事宜。

二、矿山开采现状

目前，塔然高勒煤矿原设计的矿建工程一期全部完工，二期工程大部完成。主、副、风井井筒装备，永久提升系统，主要通风机，井下中央变电所和水泵房等机电安装工程全部完成。地面工业场地内的主副井井塔、**kV 变电所、水处理站、办公楼及职工公寓等生产、生活设施及选煤厂等地面设施已经全部建成，外部电源供电线路、矸石电厂供热管线和运输联络道路（进场道路、地销煤道路、排渣道路、北部风井道路）均已全部建成。矿井的永久提升、通风、运输、排水、压风、供电、通讯、供热、生产生活服务设施等系统运行正常，矿井保持着随时恢复建设的基本条件。且煤矿从****年*月办妥复工手续后，西翼大巷已开始掘进，北部风井工业场地也正在建设中。

用地手续上，煤矿工业场地已于****年**月取得国有土地使用权证，地类为工业用地，用地面积为**.*****hm^{*}；北部风井工业场地也于****年*月取得内蒙古自治区人民政府出具的用地批复（内政土发（****）***号），共批准建设用地*.*****hm^{*}。

煤矿已建地面设施区对矿区地质环境和生态环境造成的破坏和影响，目前已基本完成了相应的治理恢复措施。其中，供电线路和供热管线区已恢复为草地；运输联络道路两侧设置排水沟，并栽植了道路防护林；工业场地内部空地实施了绿化美化措施；建设期弃渣场已于****年**月停止使

用，****年进行了全面生态恢复，表面覆土平整后进行了植被恢复，边坡采用沙柳菱形网格，平台部分混播草籽（沙打旺、沙蒿、披碱草*:*:*比例），最终恢复为草地，之后又在平台补植沙地柏、补种草木樨等灌草植物。

三、矿产资源开采方案概述

****年*月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制完成了《国家能源投资集团有限责任公司塔然高勒煤矿开采方案》，****年*月*日，取得了《国家能源投资集团有限责任公司塔然高勒煤矿开采方案评审意见书》（内矿审字〔****〕***号），方案内容概述如下：

（一）矿区范围及拐点坐标

国家能源投资集团有限责任公司根据****年国家发展改革委关于内蒙古鄂尔多斯塔然高勒矿区总体规划的批复中塔然高勒和呼斯梁井田的位置，拟将采矿许可证范围分立为塔然高勒井田与呼斯梁井田。根据鄂尔多斯市自然资源局关于矿权分立后井田拐点坐标情况说明函（鄂自然资函（****）***号），塔然高勒井田拟分立后的拐点坐标数共计为**个，详见表*-*-*，与现有采矿许可证的范围关系见图*-*-*。

（二）井田内其它矿业权设置情况

*、砂石厂矿权

（*）杭锦旗锡尼永利砂石厂：面积*.*****km^{*}，由*个拐点圈定，开采标高：由****m~***m，已经停产。根据****年**月**日《杭锦旗自然资源局关于核实矿业权现状的回函》，该砂石厂采矿证于****年注销。

（*）杭锦旗康建刚砂石厂：面积*.*****km^{*}，由*个拐点圈定，开采标高：由****m~***m，已经停产。根据****年**月**日《杭锦旗自然资源局关于核实矿业权现状的回函》，该砂石厂采矿证于****年注销。

（*）杭锦旗锡泥滑尖砂石厂：面积*.*****km^{*}，由*个拐点圈定，开采标高：由****m~***m。根据****年**月**日《杭锦旗自然资源局关于核

实矿业权现状的回函》，该砂石厂采矿权已到期，截止现在未给与延续，属于停产状态。

(*) 杭锦旗永泰砂石料有限公司库计沟砂石厂分一采区和二采区。根据*****年**月**日《杭锦旗自然资源局关于核实矿业权现状的回函》，该砂石厂采矿权已到期，截止现在未给予延续，属于停产状态。

一采区：面积*.*****km^{*}，由*个拐点圈定，开采标高：由*****m~***m。

二采区：面积*.*****km^{*}，由*个拐点圈定，开采标高：由*****m~***m。

*、U 矿资源情况

塔然高勒矿井建设期间，中核集团在塔然高勒井田东翼上覆地层发现 U 矿，为保护资源、保护环境、保证矿井安全生产，依据专家论证意见，暂停矿井东翼开拓。根据国家能源集团有限责任公司与中核内蒙古矿业有限公司于*****年**月签订的《关于内蒙古塔然高勒煤矿煤 U 安全共采互不影响和权益保护协议》之相关规定，据中国工程院等研究机构针对塔然高勒煤矿煤 U 协同开采课题取得的研究成果，对于煤 U 重叠区，按照先 U 后煤顺序开采；对于煤 U 非重叠区，甲、乙双方保持一定的安全可采距离，实行煤 U 协同开采。

目前，塔然高勒井田内 U 矿现已办理探矿权，U 矿探矿权范围由**个拐点圈定，面积**.*****km^{*}，与申请分立后的塔然高勒煤矿完全重叠。

*、油气资源情况

在塔然高勒井田范围内，中国石油化工股份有限公司施工有**个气井，其中编号为锦**、锦**、J**-*、J**-*-*、J**-*-*的*个气井为生产井，另**个为废弃井；井田范围内输气管线都为支线，无输气干线。

*****年*月**日，原神华集团有限责任公司与中国石油化工股份有限公司签订了《关于中国石油化工股份有限公司与神华集团有限责任公司在塔然高勒区域矿权重叠范围内开展油气和煤矿开发的安全生产协议》，协议约

定锦**井为先导试验区。****年*月*日，原神华杭锦能源有限责任公司与中国石油化工股份有限公司华北油气分公司（中国石油化工股份有限公司授权单位）签订了《内蒙鄂尔多斯盆地北部东胜气田采矿权与其它矿业权重叠互不影响和权益保护协议》。

截至目前，已施工气井位置和油气先行开采区见图*-*-*。

（三）矿山资源和储量

*、矿井保有地质资源量

根据****年*月评审通过的《内蒙古自治区东胜煤田塔然高勒矿区煤炭资源储量核实报告》，截至****年**月**日，井田内共获得煤炭资源总量*****.*万吨；其中探明资源量（TM）*****.*万吨（不黏煤*****.*万吨，长焰煤*****.*万吨），控制资源量（KZ）*****.*万吨（不黏煤*****.*万吨，长焰煤*****.*万吨），推断资源量（TD）*****.*万吨（不黏煤*****.*万吨，长焰煤*****.*万吨）。

矿井保有资源储量汇总见表*-*-*。

表*-*-* 矿井（整合范围）保有资源/储量汇总表

单位：万吨

煤层号	赋煤标高(m)	累计查明			消耗资源量	保有资源量			煤类
		TM	KZ	TD		TM	KZ	TD	
_	*****~*****	/	/	*****.*	*	/	/	*****.*	不黏煤
		/	/	***.*	*	/	/	***.*	长焰煤
		/	/	*****.*	*	/	/	*****.*	不黏煤+长焰煤
*_*上	*****~*****	/	/	*****.*	*	/	/	*****.*	不黏煤
		/	/	**.*	*	/	/	**.*	长焰煤
		/	/	*****	*	/	/	*****	不黏煤+长焰煤
_	*****~*****	*****.*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*	*****.*	不黏煤
		*****.*	*****.*	*****	*	*****.*	*****.*	*****	长焰煤
		*****.*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*	*****.*	不黏煤+长焰煤
*_*下	*****~*****	/	/	*****.*	*	/	/	*****.*	不黏煤
		/	/	*****.*	*	/	/	*****.*	长焰煤
		/	/	*****.*	*	/	/	*****.*	不黏煤+长焰煤
_	*****~*****	*****.*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*	*****.*	不黏煤
		*****.*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*	*****.*	长焰煤
		*****	*****.*	*****.*	*	*****	*****.*	*****.*	不黏煤+长焰煤
*_*上	*****~*****	/	/	**.*	*	/	/	**.*	不黏煤
		/	/	**.*	*	/	/	**.*	长焰煤
		/	/	*****.*	*	/	/	*****.*	不黏煤+长焰煤
_	*****~*****	*****	*****.*	*****.*	*	*****	*****.*	*****.*	不黏煤
		*****	*****.*	*****.*	*	*****	*****.*	*****.*	长焰煤
		*****	*****.*	*****.*	*	*****	*****.*	*****.*	不黏煤+长焰煤
*_*下	*****~*****	/	/	*****.*	*	/	/	*****.*	不黏煤
		/	/	*****.*	*	/	/	*****.*	长焰煤
		/	/	*****.*	*	/	/	*****.*	不黏煤+长焰煤
*_*上	*****~*****	/	/	*****.*	*	/	/	*****.*	不黏煤
		/	/	***.*	*	/	/	***.*	长焰煤
		/	/	*****.*	*	/	/	*****.*	不黏煤+长焰煤
_	*****~*****	*****	*****.*	*****.*	*	*****	*****.*	*****.*	不黏煤
		*****	*****.*	*****.*	*	*****	*****.*	*****.*	长焰煤
		*****	*****.*	*****.*	*	*****	*****.*	*****.*	不黏煤+长焰煤
*_*上	*****~*****	/	/	*****.*	*	/	/	*****.*	不黏煤
		/	/	*****.*	*	/	/	*****.*	长焰煤
		/	/	*****.*	*	/	/	*****.*	不黏煤+长焰煤
_	*****~*****	*****.*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*	*****.*	不黏煤
		*****	*****.*	*****.*	*	*****	*****.*	*****.*	长焰煤
		*****.*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*	*****.*	不黏煤+长焰煤
*_*上	*****~*****	/	/	***.*	*	/	/	***.*	不黏煤
		/	/	***.*	*	/	/	***.*	长焰煤
		/	/	***.*	*	/	/	***.*	不黏煤+长焰煤
_	*****~*****	/	/	*****.*	*	/	/	*****.*	不黏煤
		/	/	*****.*	*	/	/	*****.*	长焰煤
		/	/	*****.*	*	/	/	*****.*	不黏煤+长焰煤
合计	*****~*****	*****.*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*	*****.*	不黏煤
		*****.*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*	*****.*	长焰煤
		*****.*	*****	*****.*	*	*****.*	*****	*****.*	不黏煤+长焰煤

注：TM 为探明资源量，KZ 为控制资源量，TD 为推断资源量，储量估算截至****年**月**日

按照《煤炭工业矿井设计规范》（GB*****-****）要求，对矿井储量核实报告提供的资源储量进行分类和计算。井田范围内各可采煤层截止至****年**月**日资源量汇总见表*-*-*。

表*-*-* 塔然高勒煤矿资源储量汇总表

单位：万吨

级别 煤层	探明资源量 (TM)	控制资源量 (KZ)	推断资源量 (TD)	小计
_	*****.*	*****.*	*****.*	*****
_	*****	*****.*	*****.*	*****.*
_	*****	*****.*	*****.*	*****.*
_	*****.*	*****.*	*****.*	*****
合计	*****.*	*****	*****.*	*****.*

*、矿井工业资源/储量

根据《煤炭工业矿井设计规范》有关规定，矿井工业资源/储量计算时，对推断的矿井地质资源量可信度系数 K 取*.*~*.*。鉴于本井田地质构造属于中等类型、煤层赋存较稳定，勘查程度为勘探，k 值取*.*。

工业资源储量按下式计算：

矿井工业资源储量=TM+KZ+TD•K。

经计算，矿井工业资源/储量为*****.*万吨。

矿井工业储量计算结果见表*-*-*。

表*-*-* 矿井工业储量计算表

单位：万吨

煤 类	煤层编号	工业储量			
		(TM)	(KZ)	(TD)×K	合计
长焰煤	*_*	*****.*	*****.*	*****.**	*****.**
	_	*****	*****.*	*****.**	*****.**
	_	*****	*****.*	*****.**	*****.**
	_	*****.*	*****.*	*****.**	*****.**
	合计	*****.*	*****	*****.**	*****.**

*、矿井设计资源/储量

矿井设计资源/储量为工业资源量减去断层煤柱、防水煤柱、井田境界煤柱和已有的地面建筑物、构筑物等需要留设的永久保护煤柱损失量后的储量。

对于井田范围内分布的民宅等地面建筑物，根据地表沉陷预测结果、开采计划，按有计划的进行维修或搬迁考虑，不留设煤柱。

经计算矿井永久煤柱损失量总计****.*万吨，设计资源/储量为*****.**万吨。

*、矿井设计可采储量

矿井设计可采储量为设计资源量减去工业场地、风井场地、井筒、井下主要巷道等保护煤柱煤量后，乘以盘区回采率。

矿井设计可采储量=（设计资源/储量－永久保护煤柱损失量）×采区采出率+设计可回收煤柱×回收率。经计算，矿井设计可采储量为*****.*万吨，矿井设计可采储量计算见表*-*.*。

塔然高勒煤矿拟申请采矿权范围与核实区范围和资源储量估算范围完全重叠，拟申请采矿权范围与原采矿权证范围叠合关系见图*-*.*，资源储量估算范围与井巷工程设施分布范围叠合关系见图*-*.*。

表*-*-* 矿井设计可采储量计算汇总表

单位：万吨

煤层 编号	资源量 类型 (编 码)	保有资源/ 储量	工业资源/储 量	永久煤柱损失资源量				设计资源/储 量	设计可回收煤柱占用资源储量			采区采 出率	设计可采储 量
				井田边界	文物保护	砂石厂	小计		井筒及工业 场地	大巷	小计		
_	TM	*****.*	*****.*	***.*	*	***.*	***.*	*****.*	***.*	*****.*	*****.*	*.*	*****.*
	KZ	*****.*	*****.*	**.*	**.*	***.*	***.*	*****.*	***.*	***.*	***.*	*.*	*****.*
	TD	*****.*	*****.**	*****.*	***.*	**.*	*****.*	*****.**	***.*	*****.*	*****.*	*.*	*****.*
_	TM	*****	*****	*	*	*	*	*****	*	*	*	*.**	*****.*
	KZ	*****.*	*****.*	**.*	*	*	**.*	*****.*	*	**.*	**.*	*.**	*****.*
	TD	*****.*	*****.**	***	*	**.*	***.*	*****.**	***.*	*****.*	*****.*	*.**	*****.*
_	TM	*****	*****	**.*	*	***.*	***	*****	***.*	***.*	***.*	*.*	*****.*
	KZ	*****.*	*****.*	**.*	*.*	***.*	***.*	*****.*	**.*	***.*	***	*.*	*****.*
	TD	*****.*	*****.**	***.*	***.*	**.*	***.*	*****.**	***.*	*****.*	*****.*	*.*	*****.*
_	TM	*****.*	*****.*	*	*	***.*	***.*	*****.*	*	***.*	***.*	*.*	*****.*
	KZ	*****.*	*****.*	**.*	*.*	**.*	**.*	*****.*	*	***.*	***.*	*.*	*****.*
	TD	*****.*	*****.**	***.*	***.*	**.*	***.*	*****.**	***.*	*****.*	*****.*	*.*	*****.*
合计		*****.*	*****.**	*****.*	***.*	***.*	***.*	*****.**	***.*	*****.*	*****.*		*****.*

注：*、设计可采储量=（工业资源储量-永久煤柱损失资源储量-设计可回收煤柱占用资源储量）×回采率。

*、中厚煤层回采率**%，薄煤层回采率**%。

*、经计算，矿井保有地质资源/储量*****.*万吨，矿井设计可采储量为*****.*万吨，矿井资源回收率**.*%。

*、回采率

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

本井田煤层数量较少，煤层厚度为薄～中厚煤层，煤层结构简单，煤层赋存较稳定，采区回采根据煤层的不同厚度选取，根据《煤炭工业矿井设计规范》(GB*****-*****)，中厚煤层应不小于**%；薄煤层应不小于**%。

塔然高勒煤矿开采方式为井工开采，井田内从上至下含可采煤层*层，其中*-*、*-*、*-*、*-*号煤层煤厚分别为*.*m、*.*m、*.*、*.*m。

-、*-*、*-*号煤层属于中厚煤层，采区采出率取**%；*-*煤层属于薄煤层，采区采出率取**%。

上述各可采煤层设计的采区回采率满足《矿产资源“三率”指标要求 第*部分：煤》(DZ/T *****.*-*****)规定。

(四) 煤柱留设

*、永久保护煤柱留设

本矿井需留设永久保护煤柱的有敖楞讨勒亥大型汉代墓群文物保护单位、砂石厂及井田境界煤柱。

(*) 敖楞讨勒亥墓群保护煤柱

敖楞讨勒亥大型汉代墓群为内蒙古自治区级文物保护单位，位于井田范围内东部达拉特旗补碌梁村，面积约**万 m²。地表可见**余座大型封土堆（坟丘），底径**～**m。现存高度*～**m，是鄂尔多斯境内现存地面建筑规格最高、最集中的大型汉代墓群之一。保护范围为文物四周***m 以内，建设控制地带为保护范围外扩***m。

根据变更环评报告书，地表沉陷预测全井田开采后墓群区域最大下沉值为*m，主要沉陷影响半径为***m，评价提出对敖楞讨勒亥墓群留设***m

保护煤柱；保护范围煤柱宽度将根据开采实际情况及岩移观测结果及时修正，确保其不受开采沉陷影响。

开采方案按变更环评报告书的评价意见留设文物保护单位安全煤柱。

(*) 砂石厂及井田境界保护煤柱

井田内共有*个砂石厂，*个开采区，分别为杭锦旗锡尼永利砂石厂（采矿证于****年注销）、杭锦旗康建刚砂石厂（采矿证于****年注销）、杭锦旗锡泥滑尖砂石厂（采矿权已到期，截止现在未给予延续，处于停产状态。）、杭锦旗永泰砂石料有限公司库计沟砂石厂分一采区和二采区（采矿权已到期，截止现在未给予延续，处于停产状态。）。

本矿井为多煤层开采，根据前文第二章第二节导水裂隙带计算，应当根据最上一层煤的岩层移动角和煤层间距向下推算。

本矿井煤层倾角 $^{\circ}$ ，按基岩层移动角 $^{\circ}$ 、煤层平均间距作图，则，本矿井侧：*-煤层，砂石厂及井田边界平均水平宽度防水煤柱为 m ，取 m ；*-煤层，砂石厂及井田边界平均水平宽度防水煤柱为 m ，取 m ；*-煤层，砂石厂及井田边界平均水平宽度防水煤柱为 m ，取 m 。

*、可回收煤柱留设

本矿井需的可回收保护煤柱主要有工业场地、风井场地、井筒以及主要大巷保护煤柱。

(*) 井筒及工业场地、风井场地保护煤柱

场地保护煤柱范围根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》(****)计算，即：按I级保护级别维护，井筒及工业场地、风井场地周围围护带宽度取 m ，围护带下伏各煤层按表土层移动角 $\phi = ^{\circ}$ ，基岩层移动角 $\delta = \gamma = \beta = ^{\circ}$ ，计算保护煤柱范围。

经作图法确定，工业场地各煤层需留设 m 水平宽度的安全煤柱，北部风井场地各煤层留设 m 水平宽度的安全煤柱，后期风井

场地各煤层需留设***~***m 水平宽度的安全煤柱。

(*) 主要大巷保护煤柱

根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》(****年), 矿井大巷保护煤柱宽度按下式计算:

$$S = \sqrt{\frac{H(2.5 + 0.6M)}{f}}$$

式中: S—保护煤柱的水平宽度, m;

H—巷道的最大垂深, m;

M—煤厚, m;

f—煤的强度系数, $f = 0.1\sqrt{10R_c}$;

R_c —煤的单向抗压强度, Mpa;

计算得, *-*煤大巷净煤柱**.*m, *-*煤大巷净煤柱**.*m, *-*煤大巷净煤柱**.*m。大巷两侧保护煤柱宽度比照冲击地压矿井管理要求及临近生产煤矿的实际经验, 同时考虑胶带顺槽机头等设备布置以及撤架需要, 大巷两侧水平煤柱宽度取***m。

(*) 其它煤柱

工业场地内的铁路装车站、乔家塔大桥与工业场地煤柱统筹考虑, 塔韩铁路线路、公路不再留设煤柱, 随采掘活动进行采取相应的维护措施。

盘区边界煤柱两侧各留设**m。

根据核查文件, 塔然高勒井田与杭锦旗境内霍吉太沟、塔拉沟、昌汗沟、库计沟、卜尔色太沟部分河道管理范围重叠。根据《储量核实报告》, 井田地表水体极少, 只有少量水塘, 储水量较小, 主要用途为浇地, 储水量随着季节不同有所变化。井田内无大的地表河流, 只有季节性的短时沟谷流水, 包括东昌汗沟、西昌汗沟、泊什太沟以及大量未命名支沟, 均由南向北流出区外, 最终注入黄河。据以往报告, 泊什太沟流量**.**L/s, 随

季节性变化，并受雨季降水量大小控制，有时暴雨后可形成短暂洪流。地表水不会成为矿井直接充水水源。

根据开采方案计算的导水裂隙带高度及最大垮落高度，得知井田内各煤层埋深均远大于导水裂隙带高度，无导通地表的可能，故开采方案不留设河道保护煤柱。

（五）矿山服务年限

*、矿井工作制度

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

*、矿井设计生产规模

依据《国家发展改革委关于内蒙古鄂尔多斯塔然高勒矿区总体规划的批复》（发改能源〔****〕****号），批复塔然高勒煤矿按照**.*Mt/a 的生产能力进行建设，因此矿井设计生产规模为**.*Mt/a。

*、矿山服务年限

根据《鄂尔多斯市能源局关于神华集团有限责任公司塔然高勒矿井及选煤厂初步设计（修改）的批复》（鄂能局审批发〔****〕*号）批准矿井生产能力为****万吨/年，《开采方案》确定的生产规模也与之相同。

塔然高勒煤矿井田范围内现阶段可利用的保有地质资源量为*****.*万吨。扣除各种煤柱损失和开采损失以后，设计可采储量为*****.*万吨。且本矿井地质条件属简单构造类型，煤层为较稳定煤层，勘察程度较高，故储量备用系数 K 取*.*。

矿井服务年限按下式计算：

$$T=Z/（A\times K）$$

$$=*****.* / （**** \times *.*）$$

$$=**a$$

式中：

T——矿井服务年限，a；

Z——设计可采储量，*****. *万吨；

K——储量备用系数，取*.*；

A——矿井设计生产规模，取****万吨/a。

经计算，矿井生产服务年限为**a，基建期为*a，矿井服务年限共计为**a。

（四）开采矿种及开采方式

塔然高勒煤矿的开采矿种为煤炭，采用井工开采方式。井田共有*层可采煤层，其中全区可采煤层*层（*-*煤层）、局部可采煤层*层（*-*煤层），*-*、*-*煤层为大部可采煤层，结合上述煤层分组情况及现有开拓系统，设计将全井田划分为一个水平开采，水平标高为+****.**m。煤炭开采方式选择一次采全高的综合机械化开采工艺，采煤方法为走向长壁与倾斜长壁相结合采煤法，全部垮落法管理顶板。

四、井田开拓方案

目前，原塔然高勒煤矿井下开拓系统已形成，矿井各系统运行条件良好，目前正在建设阶段。根据已获批的《神华集团有限责任公司塔然高勒矿井及选煤厂初步设计（修改）》，批复文号“鄂能局审批发（****）*号”，以及评审通过的《国家能源投资集团有限责任公司塔然高勒煤矿矿产资源开采方案》进行井田开拓方案的相关叙述。

（一）煤层赋存及生产状况

塔然高勒井田内共有*层可采煤层，各煤层除*-*煤层为局部可采，其余为全区可采及大部分可采煤层，分述如下：

*-*煤层：位于延安组第二岩段($J_{2,y}^*$)上部，埋藏深度****.**~****.**m，平均****.**m。煤层自然厚度*.**~*.**m，平均*.**m；采用厚度*.**~*.**m，

平均*.**m; 可采厚度*.**~*.**m, 平均*.**m; 结构简单, 含*~*层夹矸, 顶底板岩性多为泥岩、砂质泥岩, 夹矸岩性为砂质泥岩。可采面积***.***km^{*}, 面积可采系数**%。为全区可采、对比可靠的较稳定煤层。

*-*煤层: 位于延安组第二岩段(J₂.y^{*})上部, 埋藏深度***.***~***.***m, 平均***.***m。煤层自然厚度*.**~*.**m, 平均*.**m; 采用厚度*.**~*.**m, 平均*.**m; 可采厚度*.**~*.**m, 平均*.**m。结构简单, 含*~*层夹矸, 顶底板岩性多为泥岩、砂质泥岩, 夹矸岩性为砂质泥岩。可采面积**.*km^{*}, 面积可采系数**%。为局部可采、对比基本可靠的较稳定煤层。

*-*煤层: 位于延安组第二岩段(J₂.y^{*})中部, 埋藏深度***.***~***.***m, 平均***.***m。煤层自然厚度*.**~*.**m, 平均*.**m; 采用厚度*.**~*.**m, 平均*.**m; 可采厚度*.**~*.**m, 平均*.**m。结构简单, 含*~*层夹矸, 顶底板岩性多为泥岩、砂质泥岩, 夹矸岩性为砂质泥岩。可采面积***.***km^{*}, 面积可采系数**%。为大部可采、对比可靠的较稳定煤层。

*-*煤层: 位于延安组第二岩段(J₂.y^{*})下部, 埋藏深度***.***~***.***m, 平均***.***m。煤层自然厚度*.**~*.**m, 平均*.**m; 采用厚度*.**~*.**m, 平均*.**m; 可采厚度*.**~*.**m, 平均*.**m。结构简单, 含*~*层夹矸, 顶底板岩性多为泥岩、砂质泥岩, 夹矸岩性为砂质泥岩。可采面积***.***km^{*}, 面积可采系数**%。为大部可采、对比可靠的较稳定煤层。

(二) 开采方式及采煤工艺

《初步设计》和《开采方案》确定的开采方式均为井工开采, 各煤层采煤方法为走向长壁与倾斜长壁相结合采煤法, 全部垮落法管理顶板。

首采的西四(上)盘区, 根据钻孔揭露, 盘区内*-*煤层厚度*.**~*.**m, 平均厚度*.**m, 西翼平均*.**m、东翼平均*.**m, 东西翼平均煤层厚度相差不大。煤层厚度非常适合采用一次采全高进行回采, 故采煤工艺采用一次采全高的综合机械化开采工艺。

（三）水平划分

本井田为近水平煤层，煤层倾角 $\ast\sim\ast^\circ$ ；且井筒、大巷的主要布局已经形成，从全矿井的煤层分布和现有开拓系统来看，本矿井划分为一个水平开采。矿井开拓水平设在 $\ast-\ast$ 煤层中，水平标高确定为 $+\ast\ast\ast.\ast\ast\text{m}$ 。

（四）盘区划分

井田采用分煤组重新划分盘区， $\ast-\ast$ 煤层为上盘区， $\ast-\ast$ 、 $\ast-\ast$ 煤层为下盘区，全矿井共划分为 $\ast\ast$ 个盘区开采，其中西一（上）、（下）盘区（北翼）～西四（上）、（下）盘区范围为先期开采区域，首采盘区（即先期开采地段）为井田北部的西四（上）盘区。塔然高勒煤矿西翼靠近井底车场部分为西一（上）、西一（下）盘区，北部大巷以西为西二（上）、西二（下）盘区，向北依次为西三（上）、西三（下）、西四（上）、西四（下） $\ast$ 个盘区，先期开采区域以西为西五（上）、西五（下）、西六（上）、西六（下） $\ast$ 个双翼盘区。

塔然高勒煤矿东翼靠近井底车场区域，为东一（上）、东一（下）盘区；接着为东二（上）、东二（下）单翼盘区，东三（上）、东三（下）为双翼盘区。

（五）盘区接续

本着煤 U 协调开采、先易后难、先上后下的原则，考虑到 U 矿开采的影响，在 U 矿开采期间，矿井先期开采西四（上）盘区，接着按西四（下）、西三（上）、西三（下）、西二（上）、西二（下）、西一（上）、西一（下）盘区接续；紧接着西翼、东翼盘区双翼开采；U 矿范围下煤层放置于后期开采；U 矿开采后接续井田最东部盘区。

（六）开采顺序

矿井主要可采煤层赋存面积大、赋存较稳定、煤层间距不大，设计采用下行式开采，即煤层开采顺序总体上先采上部煤层，后采下部煤层，当上、下部煤层没有压茬关系时可直接开采下部煤层，煤层接续原则是由近及远依次回采。煤 U 协调开采期间，按协议要求开采，并持续监测，合理

安排开采顺序。

（七）开拓系统

本矿井采用立井—单水平开拓方式。工业场地已布置有*条立井井筒，即主立井、副立井、中央回风立井；北部风井场地布置北部进、回风立井*条井筒；共*条立井井筒。

主立井（已有）：净直径*.*m，井口标高+****.*m，箕斗提升采用下放式装载，井底装载水平标高+***.*m，垂深***m；井筒内装备*对**t箕斗、*套塔式多绳摩擦轮提升机；担负矿井煤炭提升任务，兼安全出口和进风。

副立井（已有）：净直径*.*m，井口标高+****.*m，井底车场水平标高+***.*m，垂深***m；井筒内装备一个特制双层加宽加长多绳罐笼+平衡锤和一个交通罐笼+平衡锤、*套塔式摩擦轮提升机；担负全矿井人员、材料、设备、大件等的提升任务，兼进风。

中央回风立井（已有）：净直径*.*m，井口标高+****.*m，井底标高+***.*m，垂深***m（含井窝）；井筒内装备封闭式玻璃钢梯子间，作为矿井安全出口，初步设计前期改造为进风井，后期仍担负回风任务。

北部进风立井（新增）：净直径*.*m，井口标高+****.*m，井底标高+***.*m，落底于*-*煤层底板，井窝深*m，井筒垂深约***m；井筒内装备封闭式玻璃钢梯子间，作为矿井安全出口，担负主要进风任务。

北部回风立井（新增）：净直径*.*m，井口标高+****.*m，井底标高+***.*m，落底于*-*煤层底板，井窝深*m，井筒垂深约***m；井筒内装备封闭式玻璃钢梯子间，作为矿井安全出口，担负主要回风任务。

井下设一个开采水平，井底车场布置在*-*煤层底板岩石中，水平标高+****.*m。出井底车场后，沿*-*煤层或底板布置东、西翼大巷。布置一组东西向的西翼带式输送机大巷、西翼辅助运输大巷、西翼回风大巷*条大

巷，开拓井田西翼；因受杭锦旗康建刚砂石厂、杭锦旗锡尼永利砂石厂影响，北部带式输送机大巷、北部辅助运输大巷、北部回风大巷*条北部大巷采用*段布置，贯穿西一(上)、西二(上)及西三(上)盘区；接着布置南北向的西四（上）盘区大巷；西翼大巷继续延伸至距离井田边界约****m 处，向北布置西部带式输送机大巷、西部辅助运输大巷、西部回风大巷*条大巷；东翼大巷沿现方向向东延伸约*.km 后南拐至 U 矿体南部，接着继续向东布置东翼南部大巷直至矿井东部边界。

矿井开采*-煤层时利用*-煤层大巷布置顺槽进行开采，矿井开采*-、*-煤层时，根据煤层的赋存条件、可采范围和盘区划分，在*-煤层巷道适当位置用联络斜巷连接，布置分煤层大巷，原则上*-、*-煤层以*-煤层为主联合布置开采，共设*条大巷，其中在*-煤层设带式输送机、辅助运输、回风*条大巷，在*-煤层设辅助运输、回风*条大巷。*-煤层带式输送机大巷与*-煤层带式输送机大巷错开布置、用联络斜巷连接，*-煤层工作面原煤通过溜煤眼下放至*-煤带式输送机大巷，根据煤层具体开采及大巷设置情况，直接经*-煤层带式输送机大巷运至井底，或上运至*-煤层带式输送机大巷运至井底。*-煤层、*-煤层辅助运输大巷、回风大巷通过联络斜巷与*-煤层辅助运输大巷、回风大巷联通。其中，前期开采西四（上）盘区时，北部回风大巷暂不施工，待后期两个盘区生产时再行投入。

目前，西翼带式输送机大巷、西翼辅助运输大巷、西翼回风大巷分别停掘于主立井平面距离以西****m、****m、****m 处。初步设计前期将西翼回风大巷改造为进风巷道。北部及盘区大巷沿*-煤层顶板掘进。*-、*-煤层大巷，按沿各煤层布置考虑。

井田上煤组开拓布置图见图*-*-*，下煤组开拓布置图见图*-*-*。

（八）首采盘区布置

*、首采区选择主要考虑的原则

(*) 煤层赋存状况好，煤层开采技术条件好；
(*) 煤层生产能力大，没有压茬关系，便于工作面接替；
(*) 首采盘区内资源勘探控制程度高，资源可靠；
(*) 适当扩大盘区尺寸，以减少工作面搬家倒面次数，增加盘区储量和
服务年限；

(*) 首采盘区尽量位于井筒或井底车场附近，以利于减少初期井巷工程量，缩短建井工期，做到早移交、早投产、早收益；

(*) 根据煤 U 协调开采的要求，综合考虑盘区布局及达产时限。

*、首采盘区位置选择

根据《勘探综合成果报告》，先期开采区域构造简单，地层倾角 $^{\circ} \sim ^{\circ}$ ，地层产状沿走向及倾向均有一定变化，但变化不大，局部有小的隆起及凹陷，最大褶幅约**m。西四（上）盘区中部发育一向斜，西四向斜位于西四（上）盘区的中部，轴向北东，两翼基本对称，最大褶幅约*m，两翼倾角约为 $^{\circ} \sim ^{\circ}$ ，长度约****m。

修改初步设计将西四（上）盘区作为首采盘区，其位于先期开采区域的最北部，东西倾向长约*.***~*.***km，南北走向宽约*.***~*.***km、面积为**.**km²，可采储量***.**Mt。盘区可采煤层为*-*煤，开采煤层较稳定，煤层平缓，沿走向、倾向均可布置工作面。首采盘区特征见表*-*-*。

*、首采盘区服务年限

根据本项目《初步设计（修改）》，煤矿首采的西四（上）盘区的可采煤层为*-*煤，矿井设一个水平开采，水平标高确定为+***.***m，布置*个厚煤层工作面和*个中厚煤层工作面，采用一次采全高的综合机械化开采工艺，开采服务年限约为**年。

表*-** 首采盘区特征表

序号	项目	主要特征	
*	盘区尺寸	东西倾向长 (km)	*.***~*.***
*		南北走向宽 (km)	*.***~*.***
*		面积 (km ²)	**.**
*	主采煤层	煤层编号	*-*煤
*		平均煤厚 (m)	*.**
*		可采储量 (Mt)	***.**
*	瓦斯		低
*	煤层自燃		容易自燃
*	煤尘		有爆炸危险性
**	地层倾角		*~*°
**	地质构造		简单
**	矿井水文地质条件		复杂

(九) 盘区巷道布置

盘区巷道布置的主要原则是简化巷道系统和运输环节，并为无轨胶轮车运输创造便利条件，尽可能多做煤巷少掘岩巷。

根据井田开拓部署，及实际揭露的地质情况，盘区布置采取大巷式布置方式，即开拓大巷兼作盘区巷道，利用开拓大巷或盘区大巷直接布置回采工作面。修改初步设计需将开拓大巷延伸至首采的西四（上）盘区，西翼及北部的辅助运输大巷、带式输送机大巷和回风大巷均沿*-**煤层布置，大巷间距均为**m。考虑到通风需要、及缩短建井工期的要求，北部回风大巷初期不投入，待矿井后期形成两个盘区生产时再投入。

修改初步设计根据新确定的首采盘区，布置西四（上）盘区大巷，均沿煤层布置，利用盘区大巷直接布置工作面进行条带式开采。*-**煤层*条盘区大巷，由北部大巷向北延伸至矿井北部边界，设*条盘区带式输送机大巷与北部带式输送机大巷搭接、*条盘区辅助运输大巷与北部辅助运输大巷联通、*条盘区回风大巷与北部回风立井直接联通。

原初步设计首采工作面布置*条顺槽，一侧各*条，接续工作面*条顺槽。

修改初步设计对工作面顺槽进行优化，首采工作面采用单巷制，布置*条顺槽，每侧*条，一条胶带、辅运顺槽，一条回风顺槽。接续工作面仍采用单巷制，靠近采空区一侧暂按沿空掘巷考虑，后续生产中可结合生产实践，进行沿空留巷的尝试。工作面顺槽均直接（或通过风桥、溜煤眼）与各大巷相搭接。

修改初步设计先期开采区域盘区巷道布置平、剖面图见图*-*-*和*-*-*。

（十）采煤工作面布置

根据煤层分布情况，考虑到矿井达产稳产的需要，煤矿首采的西四（上）盘区的可采煤层仅为*-*煤，矿井设一个水平开采，矿井初期投产时，在西四（上）盘区（首采区）布置*个厚煤层工作面和*个中厚煤层工作面，厚煤层工作面位于盘区东翼中部，中厚煤层工作面位于盘区西翼南部。

西四（上）盘区*-*煤层为全盘区可采，东翼首采面煤层平均厚度*.*m，首采面及其接续面共*个工作面范围内，*-*煤层厚度为*.*~*.*m，平均*.*m，设计采高为*.*~*.*m；西翼首采面煤层平均厚度*.*m，首采面及其接续面共*个工作面范围内，*-*煤层厚度为*.*~*.*m，平均*.*m，设计采高为*.*~*.*m。

考虑到本矿井初期开采煤层厚度大，一般倾角小于*°，地质构造简单类型，但矿井水文地质条件复杂，主要可采煤层顶板岩石的强度较低，以软岩及极软岩为主，煤层底板遇水软化变形；工作面按照高产高效、现代化、智能化矿井要求布置，装备先进可靠的开采和自动化设备，降低设备故障率，减少人员进入工作面检修次数，力争实现无人或少人开采；同时参照周边矿井的实际情况，首采工作面长度确定按***m考虑，待摸清综采面矿压规律、综采设备与工作面长度的匹配性，积累了开采经验后，再适当增大工作面长度。西四（上）盘区东、西两翼工作面推进方向长度均约***~***m。

本矿井移交时，井下布置*个综采工作面，共配备*个掘进工作面，其中*个掘锚机工作面、*个综掘机工作面；根据本矿井以往掘进实践，确定掘进工作面综合速度为***~***m/月，掘进煤量约*.**Mt/a；综采工作面加上掘进煤量，满足矿井设计生产能力的要求。

本矿井达到设计生产能力时*个工作面特征见表*-*-*。

表*-*-* 达到设计生产能力时工作面特征表

序号	盘区	工作面 编号	采煤 工艺	工作面参数					年生产 能力 (Mt)	备注
				面长 (m)	采高 (m)	年推进 度 (m)	容重 (t/m ³)	回采率 (%)		
*	西四 (上)	W*****	综采	***	*.**	*****	*.**	**	*.**	东翼
*	西四 (上)	W*****	综采	***	*.**	*****	*.**	**	*.**	西翼
*		掘进							*.**	
合 计									*.**	

(十一) 回采工作面接续

盘区接续原则是满足煤 U 协调开采、先易后难、先上后下的原则，由近至远、由浅至深进行接续，盘区内煤层开采顺序总体上为先采上部煤层，后采下部煤层，在没有压茬关系的区域，上下煤层可同时开采。

矿井投产时为“一井两面”的生产格局，本次设计移交生产盘区为西四（上）盘区，按条带排产，盘区内*-*煤层可均衡生产约*.**a，*-*煤层均衡生产约*.**a。

前**年工作面接续计划表见表*-*-*，接续计划图见图*-*-*~*-*-*。

五、“三下”采煤及村庄搬迁规划

根据****年编制的《神华集团有限责任公司塔然高勒矿井及选煤厂初步设计（修改）》，以及杭锦旗、达拉特旗和东胜区三地自然资源局等政府职能部门最新出具的核查文件，塔然高勒井田范围内及周边不涉及自然保护区、风景名胜区、国家森林公园等环境敏感目标，主要保护目标为敖楞

讨勒亥汉墓群、永久基本农田、S***公路、基本草原、公益林等。因此，敖楞讨勒亥大型汉代墓群按留设永久保护煤柱考虑。

此外还有受煤炭开采地表沉陷影响的村庄、植被、土壤及地下水资源等。初步统计，塔然高勒井田内及周边*km 范围内约有**个村庄，共****户、****人；其中西四（上）盘区先期开采地段主要为南布日嘎斯太村的裴家沟、东查干沟、西查干沟、扎场沟，约***户、***人。

根据本项目环境影响报告意见，对于井田范围内分布的民宅等地面建筑物，根据地表沉陷预测结果、开采计划，按有计划的进行维修或搬迁考虑，不留设煤柱。根据地表沉陷预测结果、《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》（****年），先期前**年开采的范围内，即位于西四（上）盘区，裴家沟、东查干沟、西查干沟破坏等级为IV级，按“搬迁”考虑；扎场沟破坏等级为I级，采取“简单维修”保护措施。

因此，建议 W*****首采工作面开采前，对裴家沟村落进行搬迁；W*****工作面开采前，即本矿井投产开采约*年后，对东查干沟村落进行搬迁；W*****工作面开采前，即开采约*年后，对西查干沟村落进行搬迁。井田其它区域的村落，根据工作面开采接续，建设单位须制定有计划的维修或搬迁方案。

六、全井田地表沉陷预测

*、地表沉陷预测模式及参数

初步设计采用《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中所推荐的概率积分法作为主要预测模式。该模型描述如下：

如下图所示的倾斜煤层中开采某单元 i，按概率积分法的基本原理，单元开采引起地表任意点(x, y)的下沉(最终值)为：

$$W_{e*i}(x,y)=(*/r^*) \cdot \exp(-\pi (x-x_i)^*/r^*) \cdot \exp(-\pi (y-y_i+l_i)^*/r^*)$$

式中：r 为主要影响半径， $r=H_*/\tan \beta$ ；

H_* 为平均采深;

$\operatorname{tg}\beta$, 预计参数, 为主要影响角 β 之正切;

$l_i=H_i \cdot \operatorname{Ctg} \theta$, θ , 预计参数, 为最大下沉角;

(x_i, y_i) —— i 单元中心点的平面座标;

(x, y) ——地表任意一点的座标。

在如上图所示的开采坐标系中, 任一单元开采引起地表 (X, Y) 的下沉 $W_{e*i}(X, Y)$ 可根据上式求得。设工作面范围为: $* \sim p$, $* \sim a$ 组成的矩形。

*) 地表任一点的下沉为:

$$W(X, Y) = W_* \int \int W_{eoi}(X, Y) dx dy$$

式中: W_* 为该地质采矿条件下的最大下沉值, mm , $W_* = mq \cos \alpha$, q , 预计参数, 下沉系数;

p 为工作面走向长, m;

a 为工作面沿倾斜方向的水平距离, m。

也可以写为:

$$W(x, y) = \frac{1}{W_0} \times W^\circ(x) \times W^\circ(y)$$

式中 W_* 仍为走向和倾向均达到充分采动时的地表最大下沉值, $W^\circ(x)$ 为倾向方向达到充分采动时走向主断面上横坐标为 x 的点的下沉值, $W^\circ(y)$ 为走向方向达到充分采动时倾向主断面上横坐标为 y 的点的下沉值。

根据下沉表达式, 可推导出地表 (X, Y) 的其它移动变形值。注意: 除下沉外的其它移动变形都有方向性, 同一点沿各个方向的变形值是不一样的, 要对单元下沉盆地求方向导数, 然后积分。

*) 沿 φ 方向的倾斜 $i(x, y, \varphi)$

设 φ 角为从 x 轴的正向沿逆时针方向与指定预计方向所夹的角度。

坐标为 (x, y) 的点沿 φ 方向的倾斜为下沉 $W(x, y)$ 在 φ 方向上单位距离的变化率, 在数学上即为 φ 方向的方向导数, 即为:

$$i(x, y, \varphi) = \frac{\partial W(x, y)}{\partial \varphi} = \frac{\partial W(x, y)}{\partial x} \cos \varphi + \frac{\partial W(x, y)}{\partial y} \sin \varphi$$

可将上式化简为:

$$i(x, y, \varphi) = \frac{1}{W_0} \times [i^\circ(x) \times W^\circ(y) \times \cos \varphi + i^\circ(y) \times W^\circ(x) \times \sin \varphi]$$

*) 沿 φ 方向的曲率 $k(x, y, \varphi)$

坐标为 (x, y) 的点 φ 方向的曲率为倾斜 $i(x, y, \varphi)$ 在 φ 方向上单位距离的变化率, 在数学上即为 φ 方向的方向导数, 即为:

$$k(x, y, \varphi) = \frac{\partial i(x, y, \varphi)}{\partial \varphi} = \frac{\partial i(x, y, \varphi)}{\partial x} \cos \varphi + \frac{\partial i(x, y, \varphi)}{\partial y} \sin \varphi$$

可将上式化简为:

$$k(x, y, \varphi) = \frac{1}{W_0} [k^\circ(x) W^\circ(y) - k^\circ(y) W^\circ(x)] \sin^* \varphi + i^\circ(x) i^\circ(y) \sin^* \varphi]$$

*) 沿 φ 方向的水平移动 $U(x, y, \varphi)$

$$U(x, y, \varphi) = \frac{1}{W_0} \times [U^\circ(x) \times W^\circ(y) \times \cos \varphi + U^\circ(y) \times W^\circ(x) \times \sin \varphi]$$

*) 沿 φ 方向的水平变形 $\varepsilon(x, y, \varphi)$

$$\varepsilon(x, y, \varphi) = \frac{1}{W_0} \{ \varepsilon^\circ(x) \times W^\circ(y) \times \cos^* \varphi + \varepsilon^\circ(y) \times W^\circ(x) \times \sin^* \varphi +$$

$$[U^\circ(x) \times i^\circ(y) + i^\circ(x) \times U^\circ(y)] \times \sin \varphi \cos \varphi \}$$

在充分采动时最大值预计:

*) 地表最大下沉值, $W_0 = mq \cos \alpha$

*) 最大倾斜值, $i_0 = W_0 / r$

*) 最大曲率值 $k_0 = \mp 1.52 \frac{W_0}{r^2}$

*) 最大水平移动 $U_0 = b W_0$

*) 最大水平变形值 $\varepsilon_0 = \mp 1.52 b W_0 / r$

式中: m ——煤层开采厚度, mm ;

α ——煤层倾角；

q ——下沉系数；

b ——水平移动系数；

H ——煤层埋深， m ；

r ——主要影响半径， m ， $r = H/tg\beta$ 。

地表移动变形计算的主要输入参数有下沉系数 q 、主要影响角正切 $tg\beta$ 、水平移动系数 b 、拐点偏移距 S 及影响传播角 θ 。这些参数的取值主要与煤层开采方法、顶板管理方法、上覆岩层性质、重复采动次数以及采深采厚比等因素有关。根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》并结合实际情况确定参数。预测参数见表*-**-*

表*-**-* 地表移动变形模式参数表

序号	参数	符号	单位	参数值	备注
*	下沉系数	q		*.***	重复采动取*.*
*	主要影响正切	$tg\beta$		*.*	重复采动取*.*
*	水平移动系数	b		*.*	
*	拐点偏移距	S	m	*.***H	H 为平均采深
*	影响传播角	θ	deg	$\theta = ** \varphi *.** \alpha$	α 为煤层倾角

*、预测结果

(*) 沉陷区位置及范围

矿井首采区为西四（上）盘区，因此首采区煤层开采后，地表沉陷盆地出现在西四（上）（下）盘区*-**、*-**、*-**煤层的采空区上方。

井田内可采煤层*层，故全井田煤层开采结束后，除受安全煤柱保护区域外，井田内大部分区域均会出现不同程度的沉陷。

(*) 地表沉陷变形预测结果

沉陷预测结果见表*-**-**。

表*-**-** 地表沉陷预测结果统计表

范围	下沉最大值 (mm)	最大倾角值 (mm/m)	最大曲率值 (**"/mm)	最大水平移动距 (mm)	最大水平变形值 (mm/m)	沉陷面积 (km [*])
全井田	*****	**.*	*.*	*****.*	**.*	***.*

全井田开采后沉陷土地面积为***.*km^{*}，最大下沉值为**.*m。最大下沉值位于西四盘区，为**.*m；主要沉陷影响半径为***.*m；最大倾角值为**.**mm/m，最大曲率为*.*×**"/mm；最大水平移动距为*****.*mm；最大水平变形值为**.**mm/m。

七、煤的洗选加工

本项目配套建设与矿井同等规模的选煤厂（已建成），煤炭全部入洗后分别进入定量快速装车系统和汽车快速装车点通过铁路和公路外运。

选煤工艺流程为：***~**/**mm 块煤采用重介浅槽分选机分选；**/**~*.*mm 末煤采用有压两产品重介旋流器分选；*.*~*.*mm 经浓缩旋流器组、煤泥离心机回收，预留螺旋分选机安装空间；*.*~*mm 细煤泥经浓缩、筛网沉降离心机和压滤回收。

工艺具有全不入洗的功能；且有**mm 或**mm 不同粒级分级入选的灵活性；预留在筛分破碎车间东侧建设深度筛分车间、煤泥外排接口。块煤系统满足+**mm 块煤分选能力，末煤系统满足-**mm 末煤分选能力。

初步设计根据重新预测的产品平衡表，生产期间选煤厂洗选的矸石量约***.*万 t/a，矸石发热量比较低，掺入煤泥、部分末原煤后，发热量达到****kcal/kg 以上，满足电厂产品要求，全部供煤矸石电厂（内蒙古能源发电杭锦发电有限公司）发热使用，采用新能源车辆运输，运距约**km。

八、矿井总平面布置

*、矿井工业场地（已建成）

现有工业场地分为三个区，分别为生产区、辅助生产区和行政办公区，

地面工程总平面布置图见图*-**，现对*个功能分区分述如下：

*）生产区（选煤厂）

生产区（选煤厂）位于工业场地北侧，布置有原煤仓、筛分破碎车间、主厂房、浓缩车间、介质库以及产品仓地销煤仓、矸石仓和快速装车点等设施。锅炉房（换热站）位于生产区的原煤仓与*#转载点之间。矿井水处理和生活污水处理及蓄水池位于该区的西部。

生产区地面设施见照片*-**~*-**。

*）辅助生产区

辅助生产区主要布置在场地中部，副井的北侧由西向东布置有汽车库、胶轮车保养间、综合库房、矿井修理车间、其东侧布置有材料库、材料棚及消防材料库，材料设备卸载场地紧靠铁路材料线，方便材料、设备的装卸和储运。矿井所需的坑木加工房位于生产区的东侧，靠近铁路装车站，在中央回风井北侧布置油脂库。日用消防水池、水塔及空压机房位于副井的东侧，与铁路专用线相邻。辅助生产区地面设施见照片*-**~*-**。

*）行政生活区

行政生活区位于南部，区内布置有行政办公楼、任务交待更衣浴室灯房联合建筑，以及单身职工公寓与职工食堂，消防队和救护队，内外联系十分方便，且有良好的进场景观，食堂的西侧规划了职工培训中心。**kV变电站布置在联合建筑的南侧，进线方便，线路较短。行政生活区地面设施见照片*-**~*-**。

场地共设四个出入口，北侧西出入口为选煤厂专用出口，北出入口为矸石入口，各行其道，便于管理。中部出入口为人流大门，线路顺捷，没有交叉，排矸车辆和地销煤车辆在北侧装车区装车，通过防洪堤上的地销煤公路在场地西侧***米处交汇向西跨过大桥与工业场地进场道路连接。南侧出入口主要为职工对外的出入口。

修改初步设计在原工业场地内新增*个建构筑物，分别为：*）调度监控中心，位于办公楼北侧，与综合监控楼联建；*）雨水收集池，位于北侧西出入口附近；*）空气加热室，位于通风机房南侧；*）井下消防洒水水池，位于*#器材库南侧；*）副立井井口房与联合建筑之间的连廊；*）灌浆站，位于矸石煤泥周转库东侧。

矿井工业场地平面布置图见图*-**-**。

*、北部风井场地

原中央回风立井位于矿井工业场地内，井口位于主立井东北侧约***m，铁路专用线的西侧。场地内布置有回风立井、通风机、配电及控制室。

本次初设修改新增北部风井场地，位于矿井工业场地西北约*.*km处，用地面积*.***hm²。受地形限制，围墙内建构筑物尽量避开高填方区，用地呈不规则形状。场地北部自西向东布置有**kV变电所、空压机房、热泵机房，以及空气加热室和进风立井联合建筑。南部布置有雨水收集池、日用消防水池及泵房、电气集控中心、通风机风道基础、乏风取热室及乏风取热排水池。北部风井场地地面设施见照片*-**-**~*-**-**。

场地仅设一个出入口，为东侧出入口。综合值班室位于场地出入口处。

北部风井场地平面布置图见图*-**-**。

*、建设期排渣场（原临时矸石中转场地）

原初步设计中，临时矸石周转场地位于矿井工业场地东侧约*.*km的天然冲沟内，占地面积*.***hm²，容量约***万m³。矿井于****年开工建设，建设期掘进矸石堆放于该场地内，****年**月，煤矿全面停止了井巷工程施工，掘进矸石停止排放。****年煤矿开始对排矸场进行生态恢复。

修改初步设计后，生产期间选煤厂洗选的矸石量约***.*万t/a，掺入煤泥、部分末原煤后，全部供煤矸石电厂（内蒙古能源发电杭锦发电有限公司）发电使用，生产期间少部分掘进矸石充填井下排矸巷道或废弃巷道，

不升井，原临时矸石中转场地不再进行使用。因此，该场地仅作为建设期临时排渣使用，现已完成生态恢复。排渣场现状见照片*-**。

*、炸药库场地

工业场地东南侧的山沟内已建成一座炸药库，炸药库与工业场地之间有道路连接。修改初步设计后，待移交投产时，该场地不再启用，后续矿井建设所需炸药依托社会供给。

*、供排水管线

*) 供水水源

矿井建设期使用工业场地周边深井水作为水源，根据《生活饮用水（水源井水）水质检测报告》（见附件**），水源井水质符合生活饮用水水质标准。

运营期使用处理之后的矿井水和生活污水作为水源，具体为：生活用水水源为深度处理的矿井水，根据《生活饮用水（矿井水深度处理站末梢水）水质检测报告》（见附件**），水质符合生活饮用水水质标准；绿化和道路洒水、井下消防洒水采用常规处理后的矿井水，选煤厂生产补充水水源优先采用处理后的生活污水，不足部分由常规处理后的矿井水补充。根据《矿井水处理站出口水质检测报告》（见附件**），常规处理后的矿井水水质符合《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T*****-****）中城市绿化、道路洒水、消防等标准限值；根据《生活污水处理站出口水质检测报告》（见附件**），处理后的生活污水水质符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB/T*****-****）。

*) 排水管线

本矿井正常涌水量为***. *m³/h，井下正常排水量为***. ** m³/h，项目矿井水经处理后分质回用，经“混凝沉淀-过滤”常规处理后，回用于本矿选煤厂补充用水、绿化和道路洒水、井下消防洒水。经“超滤-反渗透”深

度处理后，回用于生活用水。剩余矿井水（采暖季 $***.m^3/d$ ，非采暖季 $****.m^3/d$ ）通过输水管线全部输送至杭锦煤矸石电厂作为生产用水进行综合利用。该输水管线工程不属于本煤矿工程建设内容，已由鄂尔多斯市浩通建设有限责任公司（政府第三方中间单位）于****年建成。

*、供热管线

本矿井工业场地和选煤厂供暖季和非供暖季供热均由锅炉房改为煤矸石电厂供给，已建成的锅炉停止使用，改由鸿亿新能源有限责任公司供热，双方已签署供暖服务合同，供热热源具体由煤矸石电厂提供。电厂至塔然高勒煤矿工业场地供热管线全长为 $**.km$ ；管道采用 $***\times mm$ 预制保温螺旋钢管直埋敷设至已有锅炉房换热站（在锅炉房原预留位置设置换热站）。该供热管线工程不属于本煤矿工程建设内容，已由杭锦煤矸石电厂于****年**月底建设完工。

*、供电线路

矿井工业场地已建成 $**kV$ 变电站*座。 $**kV$ 变电站三回电源进线，两回电源均引自地区塔然高勒 $***kV$ 变电站 $**kV$ 不同母线段上，输电线路分别为 LGJ- $***/*km$ 和 LGJ- $***/*km$ ；另一回电源引自白音青格利 $***kV$ 变电站，输电线路为 LGJ- $***/*km$ （ $***kV$ 线路降压 $**kV$ 运行）。工业场地 $**kV$ 变电站*台 $**MVA$ 变压器承担矿井工业场地地面、井下及选煤厂负荷。

修改初步设计确定在塔然高勒北部风井场地新建 $**kV$ 变电站*座，其两回 $**kV$ 电源均引自地区塔然高勒 $***kV$ 变电站，电缆型号为 ZC-YJV $**-**/*-x***mm^2/*km$ ，输电线路均为 JL/G $*A-***/*x*.km$ 。本变电站以 $**kV$ 向北部风井场地地面及井下供电。

*、场外道路

塔然高勒煤矿原设计共有*条场外道路（矿井工业场地进场道路、地销

煤道路、炸药库道路、风井道路、排矸道路及单身宿舍对外联络道路)。原设计中地销煤道路(东段)、炸药库道路为矿井周边的既有道路;矿井工业场地进场道路、地销煤道路(西段)、排矸道路为矿井已建道路,其相应的桥涵工程已建设完成,修改初步设计中地销煤道路(西段)更名为西段联络道路,排矸道路更名为排渣道路;现有道路已满足使用需要。

目前已建设的工业场地进场道路长约*.***km、西段联络道路长约*.***km,排渣道路长*.***km,已建成的道路长度合计*.***km。

根据矿井地面总布置、建设现状及建设需要,本次修改初步设计新增*条北部风井场外联络道路,全长约*.**km。

本矿井场外道路总长度约*.***km。各条场外道路见照片*~*。

*、铁路专用线

塔然高勒煤矿生产的成品煤依托塔韩铁路专用线和运煤公路外运。

塔然高勒矿井铁路专用线接轨自包神铁路的韩家村站,塔然高勒矿井铁路专用线接轨自包神铁路的韩家村站,然后向西,分别穿过高头窑矿区的色连一号、二号矿井田中部和城梁矿、柴登矿北界,进入塔然高勒矿区泊江海子矿北部边界南侧,最后从塔然高勒矿井南侧进入该矿工业场地。沿线设置韩家村站接轨点,经高头窑矿区内的张家塔站、城梁站、柴登站、进入塔然高勒矿区的折家梁站、油房壕,至本矿装车站,铁路专用线长约**.km,加本矿装车站站坪段长*.***km。

铁路专用线项目为单独立项,本方案生态修复范围不包含铁路专用线项目的相关内容。铁路专用线已于****年*月开工,****年**月完工。塔韩铁路见照片*~*。

塔然高勒煤矿修改初步设计矿井地面总布置平面图见附图*。

九、矸石充填系统

本矿井基建及投产初期暂不配套建设井下煤矸石充填系统,已与杭锦

煤矸石电厂签订煤矸石综合利用合作协议，矿井生产期煤矸石优先外运至电厂作为燃料综合利用。待矿井生产系统运行稳定、开采规模持续达标，具备规模化就地充填条件后，再适时立项建设井下矸石充填系统，持续提升煤矸石资源化利用率，减少地面矸石堆存占地及生态扰动。

本次修改初步设计后，新增了矸石井下充填系统，矸石充填方式为井下邻位充填。矸石充填系统简介如下：

*、总体概况

设计矸石充填和防火灌浆采用联合布置，整体矿井煤矸石井下处置工程系统建设规模为 $^{*}.^{**}\text{Mt/a}$ ，年工作 *** 天，每天工作 ** 小时(灌浆防灭火系统为 $^{**}\text{h}$)。井下采空区注浆充填系统浆液密度平均按 $^{*}.^{**}\text{g/cm}^3$ ，每年制浆液约 $^{**}.^{*}$ 万 m^3 、折合每天 $^{****}\text{m}^3$ 、每小时 $^{***}.^{*}\text{m}^3$ ，充填材料为矸石粉和水，系统年处置煤矸石量 $^{*}.^{**}\text{Mt}$ （最大处置矸石量为 $^{*}.^{**}\text{Mt}$ ）；灌浆防灭火系统能力 $^{***}\text{m}^3/\text{h}$ ，水灰比为 $^{*}:^{*}$ ，年处置煤矸石 $^{*}.^{**}\text{Mt}$ 。

*、系统布置

本矿井地面矸石充填和防火灌浆系统主要由地面矸石转运系统、破碎系统、碎矸储存系统、制粉系统、制浆与泵送系统、充填辅助系统和井下输浆系统、钻探与注浆系统等组成。在矿井工业场地布置地面矸石带式输送机转运系统、破碎系统和碎矸矸石仓；在北部风井场地布置碎矸储矸池、制粉系统、制浆与泵送系统、充填辅助系统，在井下巷道和工作面设置井下输浆系统、钻探与注浆系统。矿井工业场地碎矸矸石仓储存碎矸，采用封闭式矸石运输车运输至北部风井场地碎矸储矸池进行制粉制浆流程。

制浆与泵送系统主要包括：搅拌制浆、充填泥浆泵泵送、灌浆渣浆泵泵送、管路输浆、钻探及注浆。

矸石充填系统主要工艺流程为：煤矸石自选煤厂矸石仓→仓下矸石转载带式输送机→上破碎站矸石带式输送机→一级破碎机（双齿辊破碎机）

→二级破碎机（双转子锤式高细破碎机）→上碎矸矸石仓带式输送机→矿并工业场地碎矸矸石仓→封闭式矸石运输车→北部风井场地碎矸储矸池→上球磨机矸石带式输送机→湿式格子型球磨机→搅拌制浆→充填工业泵泵送→输浆管路→井下注浆钻孔→采空区。

*、井下采空区注浆充填系统

根据其他煤矿开展的煤矸石浆液地面模拟自流试验，首期低位注浆孔浆液堆积高度暂不考虑环境和注浆目数差异，堆积高度以按 $2\sim 3\text{m}$ 为参照，浆液扩散半径 $2\sim 3\text{m}$ 。考虑注浆布置及采空区条件较为复杂，为保证浆液能够充分注入采空区，钻孔间距按 3m 布置。

钻孔为邻近工作面沿空掘巷的胶带辅运顺槽钻孔。充填区域为冒落带，一般打至冒落带中上部。施工高位倾斜钻孔，高位钻孔沿顺槽走向布置，间距 3m 。高位倾斜钻孔，钻孔起点距顺槽顶板 1m ，垂直顺槽方向与顶板呈 60° 夹角，采用一开结构， 100mm 钻头钻进 2m ，下入 $100\times 100\text{mm}$ 套管，注浆钻孔布置示意图见图*-*-*。

十、矿山固体废弃物、污废水的排放量及处置情况

（一）固体废弃物处置

*、建设期固体废物

塔然高勒煤矿建设期已经产生的固体废物主要是工业场地井筒施工、巷道工程所产生的掘进矸石，产生量为 22万 t ，全部堆存至原设计的临时矸石中转场地，即建设期排渣场，该场地已于 2014 年进行了植被恢复。

煤矿剩余建设内容主要为工业场地井下工程，预计后期建设过程中产生的固体废物大部分为掘进矸石，此外还有地面建筑物施工过程中排放的建筑垃圾和少量生活垃圾。

*）建设期矸石

工业场地井下工程预计还有少量(约 2万 m^3)的掘进掘进矸石，拟作为煤

矸石电厂燃料进行综合利用。

*) 建筑垃圾

项目地面工程施工过程中排放的少量建筑垃圾如废弃的碎砖、石块、砼块等全部作为地基的填筑料，极少量剩余部分在建设期结束后交由当地环卫部门统一处理；其它如建材包装纸、纸箱可回收利用的废弃物可送往废品站进行回收利用。

*) 生活垃圾

建设期产生的少量施工人员生活垃圾，收集后由环卫部门统一处置。

*、生产期固体废物

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

*) 煤矸石

本项目运行期掘进矸石产生量约为**万 t/a，运行期掘进矸石不出井，用于回填废弃巷道。本项目运行期洗选矸石产生量约**.**万 ta，其中**万 ta 煤矸石在工业场地破碎至**mm 以下粒度由封闭式矸石运输车运送至北部风井场地进行防火灌浆和井下矸石充填，**万 ta 作为本矿防火灌浆原材料进行利用、**万 ta 利用矸石充填系统充填井下，剩余**.*万 ta 煤矸石由汽车运送至杭锦煤矸石电厂作为燃料综合利用。目前已签订煤矸石合作利用协议（见附件**），明确杭锦煤矸石电厂将优先利用塔然高勒煤矿的煤矸石。

*) 生活垃圾

本项目运行期生活垃圾主要由工业场地的办公楼、宿舍、食堂等部门排放，产生量约***.*ta，生活垃圾成分复杂、有机物含量较高，煤矿配备垃圾桶和垃圾车，定期收集后运往当地环卫部门行统一处理。

*) 矿井水处理站煤泥

本项目运行期矿井水处理站煤泥产生量约****.t/a，脱水后掺入煤泥进行销售。

*) 生活污水处理站污泥

本项目生活污水处理站污泥产生量约***.ta，主要成份为有机物。环评提出生活污水处理设施污泥压滤后污泥应单独收集、贮存、运输。根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB*****-****)要求，生活污水处理厂污泥经压滤后含水率小于**%可进入填埋场进行填埋处置，污泥进行混合填埋时还应满足《城镇污水处理厂污泥处置混合填埋用泥质》(GB/T*****-****)中基本指标和污染物指标的限值要求。

*) 危险废物

煤矿可能产生的危险废物主要有：①清洗金属零部件过程中产生的清洗废油；②车辆、机械维修和拆解过程中产生的废润滑油；③液压设备维护、更换和拆解过程中产生的废液压油；④其他废弃的蓄电池和废石棉等。煤矿产生的危险废物利用危废库进行暂存，危险废物分类贮存后定期交由有资质的第三方单位进行安全处置。

(二) 污废水处理

*、矿井水

本项目井下正常涌水量为****m^{*}/d，考虑消防洒水、矸石充填等的回水量****.m^{*}/d，矿井正常排水量为*****.m^{*}/d。

虽然本项目尚未建成投产，但部分井巷工程已经实施，有少量矿井涌水产生，项目矿井水处理站也已经建成并投入使用。矿井水处理站采用“混凝沉淀-过滤-消毒-深度处理”处理工艺，常规处理规模为*****m^{*}/d (**m^{*}/h)。深度处理采用“超滤-反渗透”工艺，处理规模为****m^{*}/d (超滤处理能力***m^{*}/h，反渗透处理能力***m^{*}/h)。现场照片如下：

常规处理后的矿井水优先用于选煤厂生产补水、井下消防洒水、道路

酒水和绿化用水，剩余部分（**.**万 m³/年）全部输送至杭锦煤矸石电厂作为生产用水进行回用，以减缓截伏流工程供水压力，减少对地下水的取用。煤矿工业场地至杭锦煤矸石电厂输水管线，该管线工程不属于本煤矿工程内容，已由鄂尔多斯市浩通建设有限责任公司（政府第三方中间单位）于****年建成。深度处理后的矿井水作为生活用水水源。

根据《矿井水处理站出口水质检测报告》（见附件**）和《矿井水深度处理站末梢水水质检测报告》（见附件**），常规处理后的矿井水水质符合《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T *****-****）中城市绿化、道路洒水、消防等标准限值，深度处理后矿井水水质满足《生活饮用水卫生标准》（GB *****-****）要求。

综上，从水质、水量和管网的接纳性方面分析，本项目矿井水综合利用途径可行，不会对矿区地表水环境产生直接影响。

*、生活污水处理

本项目生活污水主要来自浴室、洗衣房、食堂、单身宿舍及办公楼等，主要特征污染物为悬浮物、COD、BODs 和氨氮等，矿井工业场地及北部风井场地产生的生活污水量为****.*m³/d。

虽然本项目尚未建成投产，但目前工业场地内已有煤矿相关人员工作与生活，生活污水处理站也已建成并投入使用，中水处理站的处理能力为****m³/d（**m³/h），采用“厌氧-缺氧-好氧-斜管沉淀-过滤-消毒”二级污水处理工艺，处理后的生活污水回用于选煤厂生产补水，不外排，不会对矿区地表水环境产生不良影响。

根据《生活污水处理站出口水质检测报告》（见附件**），处理后的生活污水水质符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB*****-****）和《煤炭洗选工程设计规范》（GB*****-****）中选煤厂补充用水水质标准的要求。

目前处理站运行安全可靠，现场照片如下：

十一、生产期三年开采计划

根据矿方提供的未来开采计划，本矿井投产后生产期前三年内开采西四（上）盘区的*-*煤层，设计开采范围包括*-*煤层的 W*****、W*****、W*****、W*****、W*****、W*****工作面，预计累计开采面积约***.***hm²。近期三年工作面开采接续计划详见表*-*-**。

表*-*-** 矿井投产后生产期前三年工作面开采接续计划表

年度 (回采时间)	煤层编号	开采工作面	开采面积 (hm ²)
第一年	*-*煤	W*****、W*****	***.***
第二年	*-*煤	W*****、W*****	***.***
第三年	*-*煤	W*****、W*****	***.***
合计			***.***

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然条件

一、地形地貌

塔然高勒井田位于鄂尔多斯高原之西北部，区域性地表分水岭“东胜梁”的北侧，属黄土高原地带。井田沿泊尔江海子～东胜区～潮脑梁一带地形较高，呈东西向延伸，海拔标高+****.*m~+****.*m，构成区域性分水岭，俗称“东胜梁”。“东胜梁”以北，地形北低南高；“东胜梁”以南，地形西北高东南低。矿区属高原侵蚀性丘陵地貌特征，大部分地区为低矮山丘，第四系风积沙广泛分布，基岩大面积出露，植被稀疏，为半荒漠地区。

矿区典型地形地貌见照片*-*。

矿区遥感影像使用的数据源为吉林一号卫星图（全国****），空间分辨率*.*m，数据获取时间为****年*月。矿区遥感影像图见图*-*-*。

二、气象

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

据鄂尔多斯市杭锦旗及达拉特旗气象站最近**年的气象资料统计：当地最高气温+**.*℃，最低气温为-**.*℃，年平均气温为*.*℃；日最大降水量为***.*mm，年降水量为***.*~***.*mm，平均为***mm，且多集中在*、*、*三个月内；年蒸发量为****.*~****mm，平均为****.*mm，年蒸发量为年降水量的*~**倍。矿区内风多雨少，最大风速为**m/s，平均风速*.*m/s，全年主导风向 SSE，年静风频率*.*%；区内无霜期短，一般***天左右，每年**月初封冻到次年*月底解冻，最大冻土深度*.*m；区内干燥度为*.*，

年潮湿系数为*.*。

三、水文

(一) 地表水系

区域地表水系分外流与内流两部分。外流水系均属黄河水系，东胜梁以北的各沟川水流分别汇集于哈什拉川、罕台川、水多湖川、柳沟河后向北流经达旗注入黄河，东胜梁以南的各沟川水流分别汇集于乌兰木伦河、勃牛川后向南流入陕西境内的窟野河，最终注入黄河。内流水系分为五大水系，以分水岭为界，分别为东流水系：以伊旗新街镇—红庆河—苏泊尔嘎苏木的残丘山脊为界；北流水系：以库布齐沙漠南缘为界；西流水系：北部以桌子山残山丘陵为界，南部基本和“厂”字型北东、南东向分水岭吻合；南流水系：以鄂托克前旗珠日和苏木—乌审旗嘎鲁图苏木—图克苏木境内的沙丘、梁地为界；中间为闭流区。塔然高勒煤矿属于东流区。

塔然高勒井田内分布的沟谷主要有呼吉太沟、塔拉沟、西昌汗沟、东昌汗沟、库计沟、泊什太沟、黑赖沟、耳字沟等，由西向东排列较大沟谷依次为：(*)呼吉太沟位于矿区西南角，为季节性沟谷；(*)塔拉沟为季节性沟谷，塔拉沟与呼吉太沟相距*.*km，河谷走向呈北西-南东向，以上两河谷近平行排列；(*)西昌汗沟、东昌汗沟、库计沟、泊什太沟位于塔然高勒煤矿中部，四个沟谷平行排列，间距*.*km，河谷走向呈北东-南西东向，泊什太沟常年流水，其余均为季节性河流；(*)黑赖沟是塔然高勒煤矿与呼斯梁煤矿中间位置，沟谷呈近南-北走向，为季节性河流；(*)耳字沟位于矿区东部边界，沟谷呈近南-北走向，为季节性河流。

井田内整体上沟谷纵横，地表水系在枯水季节一般干涸无水，但在丰雨季节，可形成短暂的溪流或洪流，洪流具有历时短、流量较大的特点。大气降水在地表形成迳流后流入上述沟谷，通过塔拉沟、泊什太沟、黑赖沟，由南向北注入黄河。

（二）地下水基本情况

根据煤矿以往勘探及近期补勘工作，井田内最上层为第四系松散层潜水含水层，含水层厚度 $^{*.*}\sim^{*.*}\text{m}$ ，地下水位埋深为 $^{*.*}\sim^{*.*}\text{m}$ ，一般埋深为 $^{*}\sim^{*}\text{m}$ 左右，水井涌水量 $Q=^{*.*}\sim^{*.*}\text{L/s}$ 。区内泉出露较少，一般分布在沟谷两侧，流量一般小于 $^{*.*}\text{L/s}$ ，最大可达 $^{*.*}\text{L/s}$ 。区内水井主要分布在居民区附近的沟谷、河漫滩和阶地部位，涌水量 $^{*.*}\sim^{*.*}\text{L/s}$ ，补给条件较差，其水量及水位均随季节变化，雨季丰水，水位上升，旱季贫水，水位下降。根据水井水质分析的结果，溶解性总固体为 $^{*}\sim^{*}\text{mg/L}$ ，水温 $^{*}\sim^{*}\text{℃}$ ，pH 值为 $^{*.*}\sim^{*.*}$ ，F 含量 $^{*.*}\sim^{*.*}\text{mg/L}$ ，地下水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Cl-Mg-Ca}$ 及 $\text{HCO}_3\text{-Ca-Na}$ 型水，水质较好。含水层的富水性弱～中等，透水性能较强。潜水含水层与大气降水及地表水体的水力联系非常密切，与下伏承压含水层水力联系较小。该含水层为煤矿煤层开采间接充水含水层。

四、土壤

井田范围内由于受地形、地貌、成土母质、植被及人为因素的影响，分布的主要土壤类型为栗钙土、棕钙土和风沙土。其中栗钙土和棕钙土为地带性土壤，风沙土属于隐域性（非地带性）土壤类型。

（一）土壤类型

*、栗钙土

栗钙土是井田内分布最广的地带性土壤类型。栗钙土为温带半干旱气候、典型草原植被下的土壤类型，呈栗色或暗栗色，腐殖质层平均厚度为 $^{*}\text{cm}$ ，质地为沙壤土或轻壤土。矿区栗钙土土壤剖面结构（土体构型）取自于地类为天然牧草地的自然剖面，土壤剖面结构见图 $^{*.-.*}$ 。

*、棕钙土

棕钙土属于地带性土壤，在矿区范围内分布范围较小。其成土母质多

为残积物、洪积-冲积物和风成沙等，部分地区也有黄土母质发育，质地均一，土壤构成以多为砂砾质、砂质和砂壤质，且普遍含有碳酸盐成分。棕钙土所处地带的地类多属草地或裸地，对应植被属荒漠草原类型，由耐旱、耐贫瘠的多年生的丛生禾草及早生灌木组成。植被的生长盖度和产量较低、草场退化严重。土壤剖面颜色、质地、结构较均一，有效土层厚度一般为**~**cm，呈灰黄棕色。矿区棕钙土土壤剖面结构（土体构型）取自于地类为其他草地的自然剖面，土壤剖面结构见图*-*-*

*、风沙土

风沙土属于隐域性土壤，仅在矿区河道两侧与河漫滩沙地有分布。其成土母质主要为风积物，风积物来源于多种地质过程，包括河流冲积物、湖泊沉积物、洪积物、坡积物以及岩石就地风化的产物等。质地均一，土壤构成以细沙为主，部分为粗沙、粉沙或砂砾，粉粒和粘粒含量极低。风沙土所处地带的地类多属沙地或裸地，对应植被属荒漠草原或荒漠类型，以旱生灌木和半灌木为主。土壤剖面颜色、质地、结构较均一，地表常见*~*cm 土质结皮，有效土层厚度一般为**~**cm，颜色呈灰黄棕色。

（二）土壤环境质量

本次土壤环境监测取样数量共计为**个，野外土壤取样范围涵盖了矿区范围内的主要土地利用类型（耕地、林地、草地和裸土地），同时也覆盖了所有土壤类型，土壤取样采用梅花形和蛇形布点法相结合的方式，采集表层土（*~**cm）混合样，取样及监测标准按照《土壤环境监测技术规范》（HJ ***-****）。

土壤取样布点图见图*-*-*

根据《塔然高勒煤矿矿区土壤及水质检测报告》（详见附件**），矿区土壤机械组成中砂砾含量（*.~*.mm）范围在**.%~**.%，整体属于轻砾石土；粉砂粒级（*.~*.mm）含量范围在**.%~**.%，黏粒级

($<0.05\text{mm}$)含量范围在 $0.1\sim0.2\%$,土壤质地整体属于砂壤土及轻壤土;土壤 pH 值 $6.5\sim7.5$,电导率 $100\sim200\text{ms/m}$,土壤有机质含量 $1.5\sim2.5\%$,平均 2.0% ;全氮含量 $100\sim200\text{mg/kg}$,平均 150mg/kg ;有效磷 $1.5\sim2.5\text{mg/kg}$,平均 2.0mg/kg ;速效钾平均 $100\sim200\text{mg/kg}$,平均 150mg/kg 。矿区土壤主要养分含量特点为有机质和全氮含量较低,磷、钾中等偏低,矿区土壤养分含量整体较为贫乏。分地类土壤环境质量分述如下:

*、农用地土壤环境质量

*) 耕地

矿区范围内土地利用现状中零散分布有旱地和水浇地,耕地总占比为 0.1% 。本次土壤检测耕地的取样点为: D₁、D₂、D₃、D₄、D₅、D₆、D₇和 D₈,根据这8个取样点的检测结果,计算得知矿区耕地土壤环境质量指标为:土壤质地整体属于轻壤土,pH 值 $6.5\sim7.5$ 。养分指标中土壤有机质含量 $1.5\sim2.5\text{g/kg}$ (平均 2.0g/kg),全氮含量 $100\sim200\text{mg/kg}$ (平均 150mg/kg),有效磷含量 $1.5\sim2.5\text{mg/kg}$ (平均 2.0mg/kg);速效钾含量 $100\sim200\text{mg/kg}$ (平均 150mg/kg),土壤有机质和全氮含量较低,磷、钾中等偏低,土壤养分含量整体较为贫乏,需依赖施肥补充。同时加测的铁、锰、硼、钼4项微量元素中,各项微量元素项目整体处于丰富~偏高水平;加测的镉、铬、汞、砷、铅、铜、锌、镍、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘共10项土壤污染项目中,各项污染指标远低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB 15618-2015)中的筛选值限值。

*) 草地

矿区范围内土地利用现状中分布的草地有天然牧草地、人工牧草地和其他草地,草地总占比为 1.1% ,为矿区分布最广、占地最大的土地利用类型。本次土壤检测草地的取样点为: D₁、D₂、D₃、D₄和 D₅,根据这些样点的检测结果,计算得知矿区草地土壤环境质量为:土壤质地整体属于

砂壤土，pH 值 $8.2\sim 8.5$ ，土壤有机质含量 $1.2\sim 1.5\text{g/kg}$ （平均 1.3g/kg ），全氮含量 $0.03\sim 0.04\text{mg/kg}$ （平均 0.03mg/kg ），有效磷含量 $0.1\sim 0.2\text{mg/kg}$ （平均 0.1mg/kg ）；速效钾含量 $12\sim 15\text{mg/kg}$ （平均 13mg/kg ），土壤有机质和全氮含量较低，磷、钾中等偏低，土壤养分含量整体较为贫乏。

*、建设用地土壤环境质量

选取本次土壤取样点中的采矿用地代表建设用地土壤环境质量，根据 D₁样点（土地利用类型为采矿用地）的检测结果，得知矿区建设用地的土壤环境质量指标为：土壤质地整体属于砂壤土，pH 值 8.2 ，土壤有机质含量 1.2g/kg ，全氮含量 0.03mg/kg ，有效磷含量 0.1mg/kg ，速效钾含量 12mg/kg ，土壤有机质和全氮含量较低，磷、钾中等偏低，土壤养分含量整体较为贫乏。

此外，根据本项目环评报告在工业场地内的机修车间、危废暂存库、污水处理站等处的土壤现状污染取样监测结果，场地内各监测点的各项污染监测因子监测结果均远小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中的风险筛选值限值。

（三）土壤侵蚀状况

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 378-2007），项目区地处黄河冲积平原区，土壤侵蚀类型区属西北黄土高原区，依据“全国第二次土壤侵蚀普查”结果，该区侵蚀类型以风力侵蚀为主，水蚀为辅。风力侵蚀模数 $1500\text{t/km}^2\cdot\text{a}$ ，水力侵蚀模数 $100\text{t/km}^2\cdot\text{a}$ 。容许土壤流失量为 $1500\text{t/km}^2\cdot\text{a}$ 。根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2010〕129号），项目区属于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区。

五、植被

本区为丘陵地区，由于受地理、气象因素的影响，矿区地形较为复杂，沟谷发育，地面多被风积砂和黄土覆盖，植被稀疏，整体属于半荒漠地区。

*、天然植被

矿区地带性植被整体属于典型草原向荒漠草原过渡的草原植被，植被类型单一，其代表群系为本氏针茅—百里香—沙蒿群落，沙蒿分布于风沙土及近沟岸部位，本氏针茅和百里香在该区大部分坡上均有分布。矿区天然植被覆盖度约为**%。

矿区天然植被见照片*-*。

*、人工植被

人工植被主要为人工林地和人工草地，分布情况为：流域上游坡面分布上世纪六、七十年代种植的柠条林，但由于缺乏管护特别是放牧踩践，大都生长不良；沟内及台川地部位零星分布着生长良好的沙柳、杨树和榆树。矿区人工植被见照片*-*。

*、农田植被

矿区内的农田植被主要是在旱地和水浇地种植的各类农作物和经济作物，粮食作物以玉米、糜子、谷子、小麦、马铃薯为主，经济作物有葵花、籽瓜、胡麻等，一年一熟。矿区内的农田植被见照片*-*。

六、景观状况

矿区景观状况调查主要包括自然生境连通性、生境质量指数、景观破碎度、景观稳定性、景观丰富度等。根据矿区土地利用现状图和遥感影像图，同时结合实地调查，矿区主要的景观类型有：丘陵阔叶灌丛景观、高平原退化典型草原景观、高平原稀疏灌丛景观、耕地景观、河漫滩盐化沙裸地景观、矿山工业景观等。其中阔叶灌丛是矿区景观斑块中对生态环境质量调控能力最强的类型，其斑块面积占比最大；其次为退化典型草原和稀疏灌丛景观，草原景观的聚集性一般，但连通性较好。矿区还有一定面积的阔叶林和耕地，说明受到一定程度的人为干扰，且耕地斑块聚合度和斑块凝结度大于阔叶林。

随着矿山开采等人类重大活动工程的日渐活跃,可在一定程度上增加矿区的人工斑块类型和景观丰富度,但侵占了自然斑块类型,导致景观异质性增加但质量下降,最终可能导致矿区整体生境质量指数不高。高质量生境主要分布在乔灌木林地和其他草地,具备明显的植被连续性、水土保持能力强和生物栖息地稳定性特点;低质量生境集中在耕地、工业用地和采矿用地、铁路和公路用地,属于典型的人工干扰型低质量、破碎化生境。

第二节 社会经济概况

塔然高勒煤矿位于鄂尔多斯市杭锦旗**°方位直距约**km处,井田范围行政区划上具体隶属于鄂尔多斯市杭锦旗独贵塔拉镇、达拉特旗中和西镇和恩格贝镇、东胜区泊尔江海子镇。

一、杭锦旗社会经济概况

杭锦旗位于鄂尔多斯市西北部、黄河几字弯南岸,总面积*.*万 km²,辖*个经济开发区、*个镇*个苏木、**个嘎查村、**个社区,常住人口**.*万。先后荣获全国“两山”实践创新基地、全国文明城市、国家卫生县城、国家水土保持示范县、自治区园林县城、自治区生态文明建设示范区、自治区双拥模范城、自治区民族团结进步示范旗等荣誉。

该地区物华天宝、资源富集,统称为“羊煤土气 U 风光”。同时拥有“一河一沙一草原”自然生态。黄河过境***km,是全国流经里程最长的旗县。库布齐沙漠横亘东西,水生态长廊蜿蜒盘旋,夜鸣沙、七星湖、神光响沙等点缀其间。境内有鄂尔多斯草原、七星湖、三盛公*个国家*A 级旅游景区,被评为“中国最具民俗文化特色旅游目的地”。杭锦治沙群体荣获自治区“北疆楷模”荣誉称号。

****年全年地区生产总值增长*.*%,固定资产投资增长*.*%,规上工业增加值增速*.*%,社会消费品零售总额增长*%,完成一般公共预算收入

..亿元。城乡常住居民人均可支配收入分别增长*.**%和*.**%。全年签约落地招商项目**个，协议资金达***亿元。

独贵塔拉镇社会经济概况

独贵塔拉镇位于杭锦旗东北部，东邻达拉特旗中和西镇，东南靠东胜区泊江海子镇，南与锡尼镇接壤，西南与伊和乌素苏木相连，西接吉日格明图镇，北与巴彦淖尔市乌拉特前旗乌拉山镇隔黄河相望。现辖**个嘎查村、*个社区，总面积****.*km²，常住人口****户*****人。

库布齐沙漠将全镇自然划分为北部沿河区和南部梁外区。梁外区以草原和天然林保护区为主，生产多种草原野生绿色食品，是全市重要的生态畜牧业基地；沿河区属黄河冲积平原，水源充沛、土壤肥沃，是全市的重要产粮基地；“黄河古道鱼、小南河鲤鱼”“绿色有机果蔬”、西门塔尔肉牛、西北沟甘草等优特产品远近闻名。

二、达拉特旗社会经济概况

达拉特旗位于鄂尔多斯市北部、黄河几字弯顶部，北与包头市隔黄河相望、南临东胜区、东与准格尔旗接壤、西与杭锦旗搭界。全旗总面积****km²，现辖*个镇、*个苏木、*个街道办事处，总人口**.*万。先后荣获国家重要的商品粮基地、国家现代农业示范区、中国优质营商环境典范县、国家环境健康管理试点地区、自治区文明城市、自治区法治政府建设示范地区，县域综合竞争力位居中国西部百强县第**位。

全旗地貌上南部属丘陵沟壑区，矿藏丰富；中部为库布齐沙漠带，风景独特，是距离北京最近的沙漠旅游休闲度假胜地，现有*A级以上景区*处，是鄂尔多斯市A级旅游景区最多的旗区；北部为黄河冲积平原，土地肥沃，是国家商品粮基地和现代农业示范区。

*、中和西镇社会经济概况

中和西镇地处达拉特旗最西部，东与恩格贝镇相邻，南与东胜区泊尔江

海子镇毗连，西与杭锦旗独贵塔拉镇接壤，北与巴彦淖尔市乌兰特前旗先锋乡隔河相望，全镇下辖*个行政村，全镇总面积***.**km^{*}，常住人口****户、****人，人口外流特征明显，以留守农牧民人口为主，全镇以乡村聚落为主，村庄布局沿河道、道路带状分布，村落斑块分散，耕地、草地、林地交错布局，人居空间与生态空间交织紧密。是达拉特旗西部重点农牧业、生态修复与新能源发展重点乡镇。其中农业耕地面积*.**万亩，粮食作物以玉米、小麦、马铃薯为主，经济作物为葵花、籽瓜、胡麻等。

***、恩格贝镇社会经济概况**

恩格贝镇地处达拉特旗西部、库布其沙漠腹地，东与昭君镇为邻，南与东胜区泊尔江海子镇接壤，西与中和西镇毗邻，北与巴彦淖尔市乌拉特前旗黑柳子乡隔河相望，总面积约****.**km²，下辖**个行政村，常住人口约****人（户籍人口约*.**万）。全镇有农业耕地面积**.*万亩，人均*.**亩，粮食作物以玉米、马铃薯为主，主要经济作物为青贮饲草、葵花、红葱、葡萄、蓝莓、贝贝南瓜、网纹蜜瓜等。

恩格贝镇是典型的沙漠生态治理示范乡镇，也是国家“两山”实践创新基地核心承载区域。镇域地貌以沙地、荒漠草地、丘陵沟壑过渡地貌为主，生态区位极为重要，是鄂尔多斯北部防沙治沙、黄河流域生态保护的关键屏障区域。镇域交通路网持续完善，依托穿沙公路、地方干线联通旗府及周边乡镇，为生态治理、新能源开发、沙漠文旅及特色农牧业发展提供基础保障。同时恩格贝历史悠久，是库布其沙漠区域重要的历史人文承载地，留存多段历史文明印记。境内留存古驿站、旧时牧垦遗址等历史遗存，见证了区域千年以来农牧交替、沙绿演变的发展历程。

三、东胜区社会经济概况

东胜区是呼包鄂榆城市群的重要节点城市，也是鄂尔多斯市中心城区的主城区，区域总面积****km^{*}，现辖*个镇、**个街道办事处、***个行政村

和社区，常住人口**.**万人，地区综合竞争力位列西部百强区第**位，综合实力位列全国百强区第**位，获得全国文明城市、国家卫生城市、全国书香城市等多项殊荣。

东胜经济实力强劲、发展速度迅猛。****年地区生产总值完成****.*亿元、增长*.*%；规上工业增加值增长*%；固定资产投资增长*%；一般公共预算收入完成**.*亿元、增长*.*%；社会消费品零售总额达***.*亿元、增长*.*%；城镇常住居民人均可支配收入*****元、增长*.*%，区域综合竞争力位列内蒙古市辖区第一位。

东胜历史文化悠长、人文资源丰富。这里既保留有蒙古族的传统习俗，也有各民族和睦相处、各族文化融合形成的民俗风情，农耕文化、草原文化、黄河文化在此交融，秀美九城宫流传着胡汉和亲的千年佳话。

泊江海子镇社会经济概况

泊江海子镇地处东胜区西部，东与东胜区罕台镇相邻，南与伊金霍洛旗苏布尔嘎镇为邻，西与杭锦旗塔然高勒管委会锡尼镇毗邻，北与达拉特旗展旦召苏木、昭君镇、恩格贝镇接壤，区域面积***.**km²，现辖**个行政村，常住人口约****人（户籍人口约*.**万）。是东胜区面积最大的农牧业主导型乡镇，重要的绿色农牧产品供给基地，全镇耕地、林地、草地资源储备充足。近年来全镇大力发展设施农业、中药材种植、特色果蔬、生态养殖等高效农牧业。

第三节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

根据《塔然高勒煤矿煤炭资源储量核实报告》（****年）和《塔然高勒煤矿先期开采区域地质及水文地质勘探综合成果报告》（****年），以及其

他区域地质资料。塔然高勒井田位于东胜煤田的北缘，新生代地质营力的作用在井田表现的较为强烈，上部地层遭受剥蚀并被枝状沟谷切割破坏。据地质填图及钻探成果对比分析，区内地层由老至新发育有：三叠系上统延长组（T_{3y}）、侏罗系中下统延安组（J_{2-3y}）、侏罗系中统直罗组（J_{2z}）、白垩系下统志丹群（K_{2zh}）和新生界第四系（Q）。现分述如下：

*、三叠系上统延长组（T_{3y}）

该组为煤系地层的沉积基底，井田内未出露，钻孔也仅揭露其上部岩层。据区域地质资料，岩性为一套灰绿色中～粗粒砂岩，局部含砾，其顶部在个别地段发育有一层杂色砂质泥岩。砂岩成份以石英、长石为主，含有暗色矿物。普遍发育大型板状、槽状交错层理，是典型的曲流河沉积体系沉积物。井田内钻孔最大揭露厚度**.**m，未到底。

*、侏罗系中下统延安组（J_{2-3y}）

该组为井田内的主要含煤地层，在井田内无出露。据钻孔揭露所见，岩性主要由一套浅灰、灰白色各粒级的砂岩，灰色、深灰色砂质泥岩、泥岩和煤层组成，发育有水平纹理及波状层理，含*、*、*、*、*煤组。含植物化石较丰富，但多为不完整的植物茎、叶化石，未见完整的植物化石，难辨其属种。

由于井田地处东胜煤田北部边缘地段，受古地形影响，延安组（J_{2-3y}）地层厚度由南向北逐渐变薄，出现沉积盆地边缘地段所特有的煤系地层“下缺上剥”现象。受沉积基底向北逐渐抬升的影响，延安组（J_{2-3y}）下部第一岩段（J_{2-3y}^{*}）地层在区内大部地段缺失，上部第三岩段（J_{2-3y}^{*}）地层遭受后期剥蚀，发育不完全。据钻孔资料统计，井田内延安组（J_{2-3y}）厚度为**.**m～***.**m，平均***.**m。该组地层与下伏地层延长组（T_{3y}）呈平行不整合接触。

*、侏罗系中统直罗组（J_{2z}）

该统为井田内的次要含煤地层，地表无出露。据钻孔所见，岩性下部为浅黄、青灰色中、粗砂岩，局部夹粉砂岩、砂质泥岩及薄煤层（*煤组），*煤组在井田内的个别钻孔赋存，不可采。上部岩性主要为紫红色、杂色砂质泥岩、泥岩与灰绿、黄绿色粉砂岩互层。南部地层厚度较大，北部厚度变薄。地层厚度***.**~***.**m，平均***.**m。与下伏延安组（J_{*y}）呈平行不整合接触。

*、白垩系下统志丹群（K_{*zh}）

在井田各沟谷的两侧广泛出露。岩性下部以灰绿、浅红色砾岩为主，上部为深红色泥岩、砂质泥岩夹细砂岩，具大型斜层理和交错层理。地层厚度总体呈北厚南薄的变化趋势，据钻孔资料统计，井田内地层残存厚度**.**~***.**m，平均***.**m。与下伏侏罗系中统直罗组（J_{*z}）呈角度不整合接触。

*、第四系（Q）

该地层按成因可分为：冲洪积物（Q_{*^{al+pl}}）、风积沙（Q_{*^{eol}}）、残坡积物（Q_{*⁺}）。

冲洪积物（Q_{*^{al+pl}}）：分布于井田内各枝状沟谷的沟底，由砾石、冲洪积砂及粘土混杂堆积而成，厚度一般小于**m。

风积沙（Q_{*^{eol}}）：分布于井田中西部、中南部的梁峁一带，岩性以风积粉细砂为主，见半月状砂丘，厚度一般小于**m。

残坡积物（Q_{*⁻}）：广泛分布于井田内山梁坡脚地带，由砂、砾石组成，厚度一般小于**m。

总之，第四系（Q）厚度变化较大，据钻孔揭露资料，厚度在*~**.**m，平均**.**m，角度不整合于下伏地层之上。

二、地质构造

井田位于东胜煤田的北部边缘，其构造形态与区域含煤地层构造形态

基本一致，总体为一向南西倾斜的单斜构造，倾向 $***^{\circ} \sim ***^{\circ}$ ，地层倾角 $* \sim *$ ，地层产状沿走向及倾向均有一定变化，但变化不大。沿走向发育有宽缓的波状起伏，井田内未发现大的断裂和褶皱构造，亦无岩浆岩侵入。地质构造简单，即构造简单类型。

就井田含煤地层及各煤层发育情况而言，亦是受区域构造影响所致。燕山初期东胜隆起区的相对隆起，造成井田含煤地层沉积基底的不平；燕山早期“填平补齐”的结果，形成了井田内部分地段缺失延安组一岩段(J_{2-3}^{*y})，*煤组及*煤组零星沉积；以后盆地稳定发展，由井田南部向北扩张，沉积了*煤组以上地层；燕山末期盆地整体抬升，河流发育，致使盆地遭受强烈剥蚀和河流冲刷作用(*煤组顶部、延安组顶部砾岩)，形成了如今*煤组零星分布及井田内地层的赋存特征。

*、褶皱

****年三维地震勘探发现先期开采地段内发育褶幅大于*m 的褶曲*个，其中背斜*个，向斜*个，解释向斜编号为 X*，背斜编号为 B*。根据煤层底板等高线形态判断，井田中部～东部存在小型褶曲，是在总体向西南倾斜的单斜基础上的宽缓的波状起伏；井田内较大规模的褶曲，位于西部（西五、西六盘区），分述如下：

1) X*向斜：位于西一、西二盘区的结合部，轴向北东东～北东，两翼基本对称，区内最大褶幅约**m，西北翼倾角约为 $*^{\circ} \sim *$ ；东南翼倾角约为 $*^{\circ} \sim *$ ；区内由地震勘查工作控制长度约****m。

2) B*背斜：位于西二盘区的东北部-西三盘区中南部，轴向北东～北北东，两翼基本对称，最大褶幅约**m，西北翼倾角约为 $*^{\circ} \sim *$ ；东南翼倾角约为 $*^{\circ} \sim *$ 。区内由地震勘查工作控制长度约****m。

3) 西一向斜：位于西五盘区，轴向北东东～南西西，两翼基本对称，两翼倾角约为 $*^{\circ} \sim *$ ，最大褶幅约***m，延伸长度约****m。

4) 西一背斜：位于西六盘区，轴向北东～南西，两翼基本对称，两翼倾角约为 $^{\circ}\sim^{\circ}$ ，最大褶幅约***m，延伸长度约****m。

*、断层

根据二次三维地震勘探，井田内解释断层共计**条，均为正断层，其中断距在 $^*\sim^{**}$ m 的*条(DF*、DF*)，断距小于*m 的断层**条(DF*～DF*，F*～F**); 基本查明断层**条 (DF*、DF*、F*、F*、F*、F*、F*、DF*、DF*、F**、F**), 初步查明断层*条 (DF*～DF*、F*、F*)。这些小的断层均由三维地震成果解释，未经过其他方法验证（钻探工程未揭露，矿井至今未进行采煤作业，亦未揭露）。通过对可采煤层的对比及底板等高线变化形态分析，未发现区内存在大的断层，这些小断层是由聚煤盆地同沉积差异沉降形成的张性断裂，无明显规律性。

三、水文地质

(一) 含隔水层水文地质特征

根据地层、含（隔）层组合关系，井田内含水层分布从上向下依次为第四系松散层潜水含水层、白垩系下统志丹群裂隙孔隙潜水含水层、侏罗系中统直罗组裂隙孔隙承压含水层、侏罗系中下统延安组*-*煤层底板裂隙承压含水层、三叠系上统延长组裂隙承压含水层。

*、第四系（Q）松散层潜水含水层

第四系地层岩性为灰黄色、棕黄色冲洪积砂砾石（ Q_{*}^{al+pl} ），残坡积中细砂（ Q_{*+*} ），风积砂（ Q_{*}^{eol} ）等，在井田内广泛分布。冲洪积物主要分布在沟谷河床及阶地上，地下水量较为丰富，构成松散层潜水的主要含水层；残坡积物与风积砂主要分布在山梁坡地及沟谷两侧，仅局部地段含水。

据钻孔揭露资料，含水层厚度 $^{*.*}\sim^{*.*}$ m，地下水位埋深为 $^{*.*}\sim^{*.*}$ m，一般埋深为 $^{*}\sim^{*}$ m 左右，水井涌水量 $Q=^{*.*}\sim^{*.*}$ L/s。根据水井水质分析的结果，溶解性总固体为 $^{***}\sim^{****}$ mg/L，水温 $^{**}\sim^{**}$ ℃，pH

值为 $0.1 \sim 0.2$ ，F 含量 $0.01 \sim 0.02 \text{ mg/L}$ ，地下水化学类型为 $\text{HCO}_3^- \text{ Cl-Mg Ca}$ 及 $\text{HCO}_3^- \text{ Ca Na}$ 型，水质较好。含水层的富水性弱～中等，透水性能较强。因大气降水量较少，补给条件较差，补给量一般不大，但雨季会明显增大。潜水含水层与大气降水及地表水体的水力联系非常密切，与下伏白垩系含水层水力联系密切。该含水层为煤矿煤层开采的间接充水含水层。

*、白垩系下统志丹群（ K_2zh ）孔隙水-承压水含水层

岩性为灰绿色、深红色各种粒级的砂岩、砂砾岩及砾岩，夹砂质泥岩。在地表沟谷两侧广泛出露，主要分布在陡峭沟谷两侧及山坡之上与冲沟之中。含水层以透水性较好的粗颗粒碎屑岩为主，岩性为中、粗砂岩、砂砾岩及砾岩。含水层厚度东部薄，西部厚，平均 3.5 m 。东部厚度一般 $1 \sim 2$ 米，呈东薄西厚的变化趋势，东北部局部厚度小于 1 m ；中西部含水层厚度一般 $3 \sim 4 \text{ m}$ 。

根据钻孔抽（注）水试验：含水层厚度 $2.5 \sim 4.5 \text{ m}$ ，水位埋深 $0.5 \sim 1.5 \text{ m}$ ，平均 1 m ，水位标高 $+1000.5 \sim +1001.5 \text{ m}$ ，最大降深 $0.5 \sim 1.5 \text{ m}$ ，涌水量 $0.0001 \sim 0.0002 \text{ L/s}$ ，换算单位涌水量 $0.0001 \sim 0.0002 \text{ L/s m}$ ，渗透系数 $0.0001 \sim 0.0002 \text{ m/d}$ ，溶解性总固体量 $0.0001 \sim 0.0002 \text{ g/L}$ ，水化学类型为 $\text{Cl HCO}_3^- \text{ Na}$ 、 Cl Na 、 $\text{Cl SO}_4^{2-} \text{ Na}$ 、 $\text{Cl HCO}_3^- \text{ SO}_4^{2-} \text{ Na}$ 、 $\text{HCO}_3^- \text{ SO}_4^{2-} \text{ Ca Na}$ 型，水温一般 $15 \sim 20^\circ\text{C}$ 。该含水层富水性弱，主要含水层段位于下部砾岩段，为煤矿煤层开采的间接充水含水层。

、侏罗系中统直罗组-中下统延安组（ $\text{J}_2\text{z-J}_3\text{y}^$ ）裂隙孔隙承压含水层

侏罗系中统直罗组（ J_2z ）岩性为浅黄色、青灰色中粗粒砂岩、含砾粗粒砂岩，紫红色、杂色粉砂岩及泥岩与砂质泥岩，在井田内分布广泛，厚度巨大且稳定。侏罗系中下统延安组（ J_3y^* ）岩性主要为浅灰色、灰白色中粗粒砂岩、灰色、深灰色砂质泥岩，次为细粒砂岩、粉砂岩等，含煤层，全区赋存，分布广泛。

根据钻孔对以直罗组含水层为主体的含水层(抽水段为 J₂ 或 J₂~J₃)^{*} 抽水试验资料: 含水层厚度 **.**~**.**m, 平均 **.**m, 水位埋深 **.**~**.**m, 水位标高 +**.**~+**.**m (****年*~**月水位标高为 +**.**~+**.**), 最大降深 **.**~**.**m, 涌水量 *.*~*.*L/s, 换算单位涌水量 *.*~*.*L/s m, 渗透系数 *.*~*.*m/d, 溶解性总固体量 *.*~*.*g/L, 水化学类型以 Cl-Na、Cl SO₄-Na 型为主, 水温一般 **~**℃。该含水层富水性弱—中等, 导水性与透水性能一般, 与上部含水层的水力联系较为密切, 为煤矿煤层开采的直接充水含水层。

*、*煤层底板延安组含水层

延安组为井田内的主要含煤地层, 以往勘探及近期补勘施工部分钻孔未完全揭露。据钻孔资料, 地层下部岩性主要为灰白色中粒砂岩、细粒砂岩夹灰色粉砂岩; 中部岩性主要为灰白色中、细砂岩, 灰色粉砂岩和深灰色砂质泥岩、泥岩及煤层; 上部岩性主要为深灰色砂质泥岩及灰色细砂岩。

含水层岩性为灰白色中、细砂岩。据抽水钻孔统计, 含水层厚度 **.**~**.**m, 平均 **.**m, 水位埋深 **.**~**.**m, 水位标高 +**.**~+**.**m, 最大降深 **.**~**.**m, 涌水量 *.*~*.*L/s, 换算单位涌水量 *.*~*.*L/s m, 渗透系数 *.*~*.*m/d, 溶解性总固体量 *.*~*.*g/L, 水化学类型以 Cl-Na、Cl SO₄-Na 型为主, 水温一般 **~**℃。该含水层富水性弱, 导水性与透水性能较差, 与上部含水层的水力联系小, 为煤矿煤层开采的直接充水含水层。

*、三叠系上统延长组 (T₃) 碎屑岩类承压含水层

该组地层钻孔揭露厚度不全, 地表未见出露。据钻孔资料, 其岩性主要为灰绿色中粗粒砂岩、含砾粗粒砂岩, 夹杂色砂质泥岩。根据 QT**号钻孔抽水试验成果 (表*-*), 含水层厚度 **.**m, 地下水位标高 +**.**m, 水位埋深 **.**m, 钻孔涌水量为 Q=*.*L/s, 单位涌水量为 q=*.*L/s m,

渗透系数为 $K=*.****\text{m/d}$ ，溶解性总固体 $***\text{mg/L}$ ，pH 值 $*.*$ ，水化学类型为 $\text{HCO}_3^+ \text{SO}_4^{2-}\text{-Ca Na}$ 型，水温 $**^\circ\text{C}$ 。水质较好，富水性弱，导水性与透水性能差，与上部含水层的水力联系较小，为井田的间接充水含水层。

（二）地下水补给、径流及排泄条件

*、潜水

白垩系与第四系含水层主要补给来源为大气降水，在四十里梁—盐池区域上梁地和中部呼斯梁局部梁地地貌影响，地下水的径流方向以一部分梁地为分水岭总的流向分为向北和向南径流，排泄方式主要是以泉的形式出露，形成地表径流黑赖沟、泊什太沟和哈拉沟，最终向北流入黄河。另一部分在局部侏罗系中统顶部隔水层较薄或泥岩隔水层缺失地段，向下补给侏罗系中统～中下统延安组砾岩、粗砂岩含水层。

*、承压水

承压水的主要补给来源为区外承压水的侧向径流补给，次为上部潜水的越流补给，在沟谷两侧基岩出露处也接受大气降水的垂直渗入补给。径流方向一般沿地层走向，排泄以侧向径流排泄为主，且于地形低洼处以泉水的形式排泄，并沿北及西北方向流出区外。

在矿井建设过程和生产过程中，该含水层局部区域已经形成了以井下出水点为中心的降落漏斗，地下水从四周流向井筒和试采面等出水位置。

（三）矿井充水因素分析

矿井充水水源是指能够进入矿井或者巷道的水，主要有大气降水、地表水、地下水、老窑水和采空积水等。导水裂隙带沟通范围内的水源是直接充水水源，这些水源在煤层开采过程中将全部进入矿井。导水裂隙带沟通范围以外的水源为间接充水水源。

*、大气降水

大气降水一般补给地表水和第四系及上部基岩含水层，由于煤层埋藏

较深（平均***m），采煤形成的顶板导水裂隙带不会发育到地表，故大气降水不会成为矿井直接充水水源。

*、地表水

先期开采区域地表水体极少，只有少量水塘，储水量较小，主要用途为浇地，储水量随着季节不同有所变化。区内无大的地表河流，只有季节性的短时沟谷流水，包括东昌汗沟、西昌汗沟、泊什太沟以及大量未命名支沟，均由南向北流出区外，最终注入黄河。据以往报告，泊什太沟流量**.**L/s，随季节性变化，并受雨季降水量大小控制，有时暴雨后可形成短暂洪流。地表水不会成为矿井直接充水水源。

*、老空水

矿井周边无小煤窑开采历史，不存在以往老窑分布。目前矿井存在老空水影响，主要为试采工作面废弃巷道积水，矿井未来开采时，需要对其进行治理。

*、地下水

如前所述，先期开采区域内主要含水层包括：第四系松散层潜水含水层、白垩系下统志丹群（K*zh）裂隙孔隙潜水～承压水含水层、侏罗系中统直罗组～侏罗系中下统延安组（J*z～J*.*y*）裂隙孔隙承压水含水层、延安组**煤底板下部煤系地层含水层。第四系松散层潜水含水层不会对矿井直接充水，可能会通过向下越流补给承压含水层而成为矿井间接充水含水层，但影响甚微。白垩系下统志丹群（K*zh）裂隙孔隙潜水～承压水含水层距离**煤近***m，其间存在比较稳定的侏罗系中统顶部隔水层，且与侏罗系中统直罗组～侏罗系中下统延安组（J*z～J*.*y*）裂隙孔隙承压水含水层水力联系微弱，一般不会直接受到采动破坏影响。根据抽水试验资料，**煤底板以下煤系地层虽然也有部分砂岩含水层，且为**煤开采的直接充水含水层，但总体含水微弱。对矿井充水影响最大的是侏罗系中统直罗

组～侏罗系中下统延安组（J₂～J₃）裂隙孔隙承压水含水层。该含水层段砂砾岩厚度大，区内含水层厚度**.**~***.**m 之间，平均厚度为**.**m，单位涌水量 $q=*.****~*.****L/s \cdot m$ ，富水性弱～中等，渗透系数 $K=*.****~*.****m/d$ 。该含水层段为井田的直接和主要充水含水层段。

综上所述，侏罗系中统～侏罗系中下统延安组（J₂～J₃）裂隙孔隙承压含水层和*-煤底板含水层是矿井的直接和主要充水源；白垩系下统志丹群裂隙孔隙潜水～承压水含水层富水性弱，是矿井的间接充水水源。

（四）矿区水文地质勘查类型

塔然高勒煤矿矿体位于当地侵蚀基准面以下，但附近地表水体不构成矿床的主要充水因素；矿体主要充水来源为侏罗系直罗组孔隙裂隙含水层，补给条件一般，次之为延安组煤间裂隙含水层，补给条件差；第四系分布广泛但厚度较小；水文地质边界条件简单；矿床以孔隙、裂隙水充水为主，含水层富水性弱～中等；白垩系与直罗组之间、直罗组与*-煤层之间存在粉砂岩、砂质泥岩隔水层，隔水性较差，但未发现强导水构造；试采工作面存在老空水分布，位置、范围、积水量清楚；矿井疏干排水可能产生少量塌陷。根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T *****-*****），确定塔然高勒煤矿水文地质勘查类型为第二类第二型，即以裂隙含水层充水为主的水文地质条件中等型矿床。

四、工程地质

（一）岩（土）体分布类型及特征

从组成岩体结构面和岩石性质角度出发，把区内岩体划分为散体结构、层状结构、块状结构四大结构类型。

*、岩（土）体的岩组划分

依据先期开采区域内岩土体的工程地质特征，可将其划分为三大类，并进而划分为七大岩(层)组，详见表*-*.*。

表*-** 岩（土）体工程地质分类表

工程地质分类	岩层组	空间分布与主要工程地质特征	岩体结构
土质岩类	松散砂层组	布较广泛，风积、坡积、冲积而成，厚约*~**.**m，松散，易受风、水力搬运。	散体结构
	土层组	主要发育于西三盘区和西四盘区的库计沟区域和东昌汉沟南部，厚度一般在*~**.**m之间，平均为*.**m。	
	砂砾层组	基本没有出露于地表，主要于松散层底部与基岩面直接接触部位较发育厚度一般在*~**.**m之间。	
软弱岩类	风化岩组	主要位于基岩顶部，风化岩层内部由上到下风化程度逐渐减弱。	碎裂结构
	煤岩组	延安组的*煤、*煤和*煤，层状结构，*煤层饱和抗压强度为**.**MPa，*煤层饱和抗压强度为**.**MPa，*煤层饱和抗压强度为*.**MPa。	层状结构
中硬岩类	泥岩、粉砂岩及互层岩组	煤层直接顶板和直接底板，自然状态下的抗压强度为**.**MPa，饱和状态下的抗压强度为*.**MPa。	
	砂岩岩组	多为煤层基本顶或老底，自然状态下的抗压强度为**.**MPa，饱和状态下的抗压强度为*.**MPa。	块状结构

*、岩（土）体结构类型

根据组成岩（土）体的结构面和结构体的特征，从煤矿生产应用的角度出发，把煤矿先期开采区域岩（土）体划分为散体结构、碎裂结构、层状结构和块状结构四大岩体类型。

（*）散体结构

主要指土质岩类，亦包括构造破碎带和风化岩中最上部的强风化岩体，其中各种原生和次生结构面均呈无序状排列，砂土体呈松散或半固结状，岩石似松散状态，岩土体无强度或强度极弱，是工程地质特征最差的岩体结构，近似松散介质，容易引起较多的工程地质问题。

（*）碎裂结构

主要指核实区内的风化岩组。此类岩体结构其结构面间距一般小于*.*m，且互相切割。结构体为大小不等、形态不同的岩块，且呈不规则状，岩块的孔隙度大并隐藏微小风化裂隙网络，强度较低。该岩组松散破碎，易造成顶板岩石压力增大和老顶初次及周期来压步距的缩短。特别是在松散含水层下近风化带采煤时，井巷围岩容易失稳破坏，工作面采空区顶板

易大面积切顶垮落。在自然斜坡和人工边坡处易引起崩塌，滑坡等工程地质问题。

(*) 层状结构

是（砂质）泥岩、粉砂岩岩组的典型结构，为薄～中厚层结构，夹一些软弱夹层如泥岩、煤、炭质泥岩等，局部夹有中厚层砂岩。此种岩体结构特点是岩体分层多，软硬相间，除层面外，层理密集，弱面发育。岩体厚度较大，受沉积因素影响，剖面上厚度和平面上的分布变化也大。受各种结构面的相互影响，结构体形态以长方体、板状体为主。是相对隔水层，易受地下水对岩石的软化、崩解、离层等。在煤层顶板多以复合层状结构产出，失去原岩应力平衡状态后，以离层或沿滑面滑脱失稳为主要表现形式。

(*) 块状结构

主要指细～粗砂岩岩组的岩体结构，亦包括层理不甚发育的，以钙质胶结为主的且厚度相对较大的粉砂岩等。岩体分层厚度一般大于 0.5m ，大部为中厚～厚层状。结构面较层状结构岩体为少，层理特征是不连续的交错层理或波状层理、平行层理。岩石受地下水的影响较层状结构岩体较小，为孔隙—裂隙含水层，水稳性较好。块状结构是各种结构中岩体完整性和稳定性较好的岩体结构类型。

*、岩体结构面类型

据地质资料，矿区地处鄂尔多斯台向斜，其盖层甚厚，基底稳固，地史上的历次构造运动对本区影响微弱。区内发育的结构面根据成因，可将其分为三种类型，即原生结构面、构造结构面和次生结构面。

原生结构面以沉积结构面为主，包括层理和层面、软弱夹层。层理层面在泥岩、砂质泥岩及其相互过渡相地层和煤层中较发育；软弱夹层指不稳定且不可采的薄煤层。构造结构面根据规模的不同可分为断层破裂面，

小断层位移面，岩层中的节理、裂隙和滑面等。砂岩及粉砂岩中多发育节理、裂隙，而砂质泥岩及较软弱的泥岩中则以滑面构造和层间错动表现。次生结构面以风化裂隙为主。风化裂隙是风化带岩体中的主要结构面，它是原结构面在风化作用下发育程度及规模的强化，在数量、规模和密度上均较原岩更大。综上所述结构面或独立或共同影响着岩体的工程地质特征，使得组成岩体的结构体大小不一，岩体的完整性有所差异。

（二）矿区工程地质勘探类型

该区主要以碎屑沉积岩为主，具层状结构，岩体各向异性；力学强度变化大，煤层顶底板岩石的强度低，以软岩-极软岩主，岩石与岩体的完整性与稳定性较差。煤矿开采后，局部地段易发生顶板冒落及底板软化变形等矿山工程地质问题。根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T*****-*****），将矿区工程地质勘查类型划分为第四类中等型，即层状岩类中等矿床。

五、煤层地质特征

（一）含煤性

井田含煤地层为侏罗系中统直罗组(J_{*z})和侏罗系中下统延安组(J_{*y})。

*、直罗组(J_{*z}):为核实区次要含煤地层,地层厚度为***.***m~***.***m,平均***.***m,含*煤组,编号煤层*层,即*号煤层,有**个钻孔见该煤层,*个点可采,为不可采煤层。

*、延安组 (J_{*y}):为煤矿主要含煤地层,含*、*、*、*、*号煤组,编号煤层**层,其编号由上而下依次为: *-*、*-*、*-*上、*-*、*-*下、*-*、*-*上、*-*、*-*下、*-*上、*-*、*-*上、*-*、*-*、*-*下、*-*、*-*煤层。可采煤层*层,其中全区可采煤层*层,为*-*煤层;大部可采煤层*层,分别为*-*、*-*煤层;局部可采*层,为*-*煤层。不可采煤层**层: *-*、*-*、*-*上、*-*下、*-*上、*-*下、*-*上、*-*上、*-*、*-*、*-*下、*-*、*-*

煤层，其中*-*、*-*上、*-*下、*-*上、*-*下、*-*上、*-*上、*-*煤层的可采点集中连片。含煤地层总厚度为**.**m~**.**m，平均**.**m；煤层自然总厚度*.*~*.*m，平均*.*m，含煤系数*.*%；煤层可采总厚度为*.*~*.*m，平均*.*m，含煤系数*.*%。

（二）煤层特征

*、可采煤层

井田内可采煤层*层，即*-*、*-*、*-*及*-*煤层。

（*）*-*煤层

该煤层位于延安组第二岩段(J_{2-y}^*)上部，埋藏深度**.**~**.**m，平均**.**m，有***个钻孔见该煤层，***个点可采。煤层自然厚度*.*~*.*m，平均*.*m；采用厚度*.*~*.*m，平均*.*m；可采厚度*.*~*.*m，平均*.*m。结构简单，含*~*层夹矸，顶底板岩性多为泥岩、砂质泥岩，夹矸岩性为砂质泥岩。可采面积**.*km²，面积可采系数**%。为全区可采、对比可靠的较稳定煤层。

（*）*-*煤层

该煤层位于延安组第二岩段(J_{2-y}^*)上部，埋藏深度**.**~**.**m，平均**.**m，有***个钻孔见该煤层，***个点可采。煤层自然厚度*.*~*.*m，平均*.*m；采用厚度*.*~*.*m，平均*.*m；可采厚度*.*~*.*m，平均*.*m。结构简单，含*~*层夹矸，顶底板岩性多为泥岩、砂质泥岩，夹矸岩性为砂质泥岩。可采面积**.*km²，面积可采系数**%。为局部可采、对比基本可靠的较稳定煤层。

（*）*-*煤层

该煤层位于延安组第二岩段(J_{2-y}^*)中部，埋藏深度**.**~**.**m，平均**.**m，有***个钻孔见该煤层，***个点可采。煤层自然厚度*.*~*.*m，平均*.*m；采用厚度*.*~*.*m，平均*.*m；可采厚度*.*~*.*m，

平均*.**m。结构简单，含*~*层夹矸，顶底板岩性多为泥岩、砂质泥岩，夹矸岩性为砂质泥岩。可采面积***.***km²，面积可采系数**%。为大部可采、对比可靠的较稳定煤层。

(*) *-*煤层

该煤层位于延安组第二岩段(J₂-y^{*})下部，埋藏深度***.**~***.**m，平均***.**m，有***个钻孔见该煤层，***个点可采。煤层自然厚度*.**~*.**m，平均*.**m；采用厚度*.**~*.**m，平均*.**m；可采厚度*.**~*.**m，平均*.**m。结构简单，含*~*层夹矸，顶底板岩性多为泥岩、砂质泥岩，夹矸岩性为砂质泥岩。可采面积***.***km²，面积可采系数**%。为大部可采、对比可靠的较稳定煤层。

*、不可采煤层

核实区共见不可采煤层**层，编号为*、*-*、*-*、*-*上、*-*下、*-*上、*-*下、*-*上、*-*上、*-*、*-*、*-*下、*-*、*-*煤层，主要特征详见表*-*-*。

(*) *号煤层

该煤层位于直罗组(J₂z)，埋藏深度***.**~***.**m，平均***.**m，有**个钻孔见该煤层，*个点可采。煤层自然厚度*.**~*.**m，平均*.**m；采用厚度*.**~*.**m，平均*.**m；可采厚度*.**~*.**m，平均*.**m。结构简单，含*~*层夹矸，煤层不稳定，为不可采煤层，且*个可采点分布比较松散。

(*) *-*煤层

该煤层位于延安组第三岩段(J₂-y^{*})，埋藏深度***.**~***.**m，平均***.**m，有*个钻孔见该煤层，*个点可采。煤层自然厚度*.**~*.**m，平均*.**m；采用厚度*.**~*.**m，平均*.**m；可采厚度*.**~*.**m，平均*.**m。结构简单，含*~*层夹矸，煤层不稳定，为不可采煤层，且*个

可采点分布比较松散。

(*) *-*煤层

该煤层位于延安组第三岩段 (J_{3-y}^*)，埋藏深度***.**~***.**m，平均***.**m，有***个钻孔见该煤层，**个点可采。煤层自然厚度*.**~*.**m，平均*.**m；采用厚度*.**~*.**m，平均*.**m；可采厚度*.**~*.**m，平均*.**m。结构简单，含*~*层夹矸，顶底板岩性多为泥岩、砂质泥岩，夹矸岩性为砂质泥岩。可采面积**.*km²，面积可采系数**%。为不可采、对比基本可靠的不稳定煤层。

(*) *-*上煤层

该煤层位于延安组第二岩段 (J_{2-y}^*) 上部，埋藏深度***.**~***.**m，平均***.**m，有***个钻孔见该煤层，**个点可采。煤层自然厚度*.**~*.**m，平均*.**m；采用厚度*.**~*.**m，平均*.**m；可采厚度*.**~*.**m，平均*.**m。结构简单，含*~*层夹矸，顶底板岩性多为泥岩、砂质泥岩，夹矸岩性为砂质泥岩。可采面积**.*km²，面积可采系数**%。为不可采、对比不可靠的不稳定煤层。

(*) *-*下煤层

该煤层位于延安组第二岩段 (J_{2-y}^*) 上部，埋藏深度***.**~***.**m，平均***.**m，有**个钻孔见该煤层，**个点可采。煤层自然厚度*.**~*.**m，平均*.**m；采用厚度*.**~*.**m，平均*.**m；可采厚度*.**~*.**m，平均*.**m。结构简单，含*~*层夹矸，顶底板岩性多为泥岩、砂质泥岩，夹矸岩性为砂质泥岩。可采面积**.*km²，面积可采系数**%。为不可采、对比不可靠的不稳定煤层。

(*) *-*上煤层

该煤层位于延安组第二岩段 (J_{2-y}^*) 中部，埋藏深度***.**~***.**m，平均***.**m，有**个钻孔见该煤层，**个点可采。煤层自然厚度*.**~

*. **m, 平均*. **m; 采用厚度*. **~*. **m, 平均*. **m; 可采厚度*. **~*. **m, 平均*. **m。结构简单, 含*~*层夹矸, 顶底板岩性多为泥岩、砂质泥岩, 夹矸岩性为砂质泥岩。可采面积*. ****km^{*}, 面积可采系数*%。为不可采、对比不可靠的不稳定煤层。

(*) *-*下煤层

该煤层位于延安组第二岩段(J₂-y^{*})中部, 埋藏深度***. **~***. **m, 平均***. **m, 有**个钻孔见该煤层, **个点可采。煤层自然厚度*. **~*. **m, 平均*. **m; 采用厚度*. **~*. **m, 平均*. **m; 可采厚度*. **~*. **m, 平均*. **m。结构简单, 含*~*层夹矸, 顶底板岩性多为泥岩、砂质泥岩, 夹矸岩性为砂质泥岩。可采面积**. ****km^{*}, 面积可采系数**%。为不可采、对比不可靠的不稳定煤层。

(*) *-*上煤层

该煤层位于延安组第二岩段(J₂-y^{*})下部, 埋藏深度***. **~***. **m, 平均***. **m, 有***个钻孔见该煤层, **个点可采。煤层自然厚度*. **~*. **m, 平均*. **m; 采用厚度*. **~*. **m, 平均*. **m; 可采厚度*. **~*. **m, 平均*. **m。结构简单, 含*~*层夹矸, 顶底板岩性多为泥岩、砂质泥岩, 夹矸岩性为砂质泥岩。可采面积**. ****km^{*}, 面积可采系数**%。为不可采、对比不可靠的不稳定煤层。

(*) *-*上煤层

该煤层位于延安组第一岩段(J₂-y^{*})上部, 埋藏深度***. **~***. **m, 平均***. **m, 有**个钻孔见该煤层, **个点可采。煤层自然厚度*. **~*. **m, 平均*. **m; 采用厚度*. **~*. **m, 平均*. **m; 可采厚度*. **~*. **m, 平均*. **m。结构简单, 含*~*层夹矸, 顶底板岩性多为泥岩、砂质泥岩, 夹矸岩性为砂质泥岩。可采面积*. ****km^{*}, 面积可采系数*%。为不可采、对比不可靠的不稳定煤层。

(**) *-*煤层

该煤层位于延安组第一岩段($J_{*-}y^*$)上部,埋藏深度***.**~***.**m,平均***.**m,有***个钻孔见该煤层,**个点可采。煤层自然厚度*.**~*.**m,平均*.**m;采用厚度*.**~*.**m,平均*.**m;可采厚度*.**~*.**m,平均*.**m。结构简单,含*~*层夹矸,顶底板岩性多为泥岩、砂质泥岩,夹矸岩性为砂质泥岩。可采面积**.*km²,面积可采系数**%。为不可采、对比不可靠的不稳定煤层。

(**) *-*煤层

该煤层位于延安组第一岩段($J_{*-}y^*$),埋藏深度***.**~***.**m,平均***.**m,有**个钻孔见该煤层,*个点可采。煤层自然厚度*.**~*.**m,平均*.**m;采用厚度*.**~*.**m,平均*.**m;可采厚度*.**~*.**m,平均*.**m。结构简单,含*~*层夹矸,煤层不稳定,为不可采煤层,且*个可采点位于矿区外。

(**) *-*下煤层

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

(**) *-*煤层

该煤层位于延安组第一岩段($J_{*-}y^*$),埋藏深度***.**~***.**m,平均***.**m,有*个钻孔见该煤层,*个点可采。煤层自然厚度*.**~*.**m,平均*.**m;采用厚度*.**~*.**m,平均*.**m;可采厚度*.**~*.**m,平均*.**m。结构简单,含*~*层夹矸,煤层不稳定,为不可采煤层,且*个可采点位于矿区外。

(**) *-*煤层

该煤层位于延安组第一岩段 (J_{1-y}^*), 埋藏深度 $***.***\sim***.***m$, 平均 $***.***m$, 有*个钻孔见该煤层, *个点可采。煤层自然厚度 $*.***\sim*.***m$, 平均 $*.***m$; 采用厚度 $*.***\sim*.***m$, 平均 $*.***m$; 可采厚度 $*.***\sim*.***m$, 平均 $*.***m$ 。结构简单, 含*~*层夹矸, 煤层不稳定, 为不可采煤层, 且*个可采点位于矿区外。

六、不良地质现象

根据内蒙古地震观测资料记载, 自**年代以来, 虽有多次发生过地震, 但震级一般为*~*级。根据《中国地震动参数区划图》(GB-*****-*****)划分, 核实区地震动峰值加速度为 $*.g$, 对照烈度为VI度, 反应频谱特征周期为 $*.s$, 属于弱震预测区。井田内地形相对平缓, 历史上有记录以来从未发生过泥石流、滑坡及塌陷等不良地质灾害现象。

第四节 矿区土地利用现状及采矿用地审批情况

一、矿区土地利用结构

塔然高勒煤矿矿区面积 $***.***km^2$, 土地权属涉及杭锦旗、达拉特旗和东胜区, 根据三地自然资源局提供的“*****年度第三次土地利用现状图(变更成果)”, 叠合矿区边界拐点坐标, 确定本矿山土地利用类型及数量及权属状况, 并按照《土地利用现状分类》(GB/T *****-*****)和《国土变更调查技术规程》(自然资源部, *****年度适用)标准进行统计。本项目不涉及矿界外占地。

根据矿区土地利用现状图(附图*), 确定塔然高勒煤矿矿区土地利用类型一级土地类型有**种, 分别为耕地、园地、林地、草地、商业服务业用地、工矿用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地及其他土地。涉及的二级占地类型共有**

种，分别乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、工业用地、采矿用地、机关团体新闻出版用地、公用设施用地、铁路用地、公路用地、城镇村道路用地、交通服务场站用地、农村道路、管道运输用地、坑塘水面、沟渠、空闲地、裸土地。

矿区土地利用现状地类、面积详见表*-*-*。

二、矿区土地权属

矿区范围内土地所有权归属于鄂尔多斯市杭锦旗独贵塔拉镇塔然高勒村和乌定补拉格嘎查；达拉特旗中和西镇南布日嘎斯太村和蓓亥图牧业村，恩格贝镇补碌梁村、查干沟村和哈拉亥图村；东胜区泊尔江海子镇什股壕村集体所有，权属明确，界线清晰，不存在权属争议。根据三地自然资源局提供的“*****年度第三次土地利用现状图（变更成果）”，叠合矿区边界拐点坐标，确定矿区土地利用权属详见表*-*-*。

表*-** 矿区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积（hm*）	占总面积比例（%）
编码	名称	编码	名称		
**	耕地	****	水浇地	***.***	*.***
		****	旱地	***.***	*.***
		小计		****.***	*.***
**	园地	****	果园	*.***	*.***
		小计		*.***	*.***
**	林地	****	乔木林地	***.***	*.***
		****	灌木林地	****.***	***.***
		****	其他林地	*.***	*.***
		小计		****.***	***.***
**	草地	****	天然牧草地	****.***	***.***
		****	人工牧草地	*.***	*.***
		****	其他草地	****.***	***.***
		小计		*****.***	***.***
**	商业服务业用地	**H*	商业服务业设施用地	*.***	*.***
		****	物流仓储用地	*.***	*.***
		小计		*.***	*.***
**	工矿用地	****	工业用地	*.***	*.***
		****	采矿用地	*.***	*.***
		小计		*.***	*.***
**	住宅用地	****	城镇住宅用地	*.***	*.***
		****	农村宅基地	*.***	*.***
		小计		*.***	*.***
**	公共管理与公共服务用地	**H*	机关团体新闻出版用地	*.***	*.***
		****	公用设施用地	*.***	*.***
		小计		*.***	*.***
**	特殊用地			*.***	*.***
		小计		*.***	*.***
**	交通运输用地	****	铁路用地	*.***	*.***
		****	公路用地	*.***	*.***
		****	农村道路	***.***	*.***
		小计		***.***	*.***
**	水域及水利设施用地	****	河流水面	***.***	*.***
		****	水库水面	*.***	*.***
		****	坑塘水面	*.***	*.***
		****	内陆滩涂	*.***	*.***
		****	沟渠	*.***	*.***
		****A	干渠	*.***	*.***
		****	水工建筑用地	*.***	*.***
		小计		***.***	*.***
**	其他土地	****	设施农用地	*.***	*.***
		****	盐碱地	*.***	*.***
		****	沙地	*.***	*.***
		****	裸土地	***.***	*.***
		小计		***.***	*.***
总 计				*****.***	***.***

表*-** 矿区土地利用权属表

权属		地类																														合计 (hm ²)		
		**耕地		**园 地	**林地			**草地			**商业服务业 用地		**工矿用地		**住宅用地		**公共管理 与公共服务 用地		**特殊 用地	**交通运输用地			**水域及水利设施用地							**其他土地				
		****	****	****	****	****	****	****	****	****	**H*	****	****	****	****	****	****	**H*	****		****	****	****	****	****	****	****	****	A	****	****		****	****
		水浇地	旱地	果园	乔木 林地	灌木林 地	其他 林地	天然牧 草地	人工 牧草地	其他 草地	商业 服务 业设 施用 地	物流 仓储 用地	工业 用地	采矿 用地	城镇 住宅 用地	农村 宅基 地	机关 团体 新闻 出版 用地	公用 设施 用地		铁路用 地	公路 用地	农村道 路	河流水 面	水库 水面	坑塘 水面	内陆 滩涂	沟渠	干渠	水工 建筑 用地	设施 农用地	盐碱 地		沙地	裸土地
鄂尔多斯市杭锦旗	独贵塔拉镇塔然高勒村	****	****		****	*****		*****							****							****						****	****			****	*****	
	独贵塔拉镇乌定补拉格嘎查	*****	****	****	*****	*****	****	*****	****	*****		****	*****	****	*****	****	****	****	****	****	****	****							*****	*****	****	****	*****	*****
鄂尔多斯市达拉特旗	中和西镇南布日嘎斯太村	****	****		****	*****	****	*****		*****	****				****						****	****				****			****	****			****	*****
	中和西镇霍亥图牧业村	****	****		****	*****		*****	****						****						****	****							****	****			****	*****
	恩格贝镇补碌梁村	*****	*****	****	*****	*****	****	*****		*****	****	****	****		*****	****	****	****		****	*****	*****	****	****		****	****	****	****	****	****	****	****	*****
	恩格贝镇查干沟村	*****	****		****	*****		*****		****			****		****			****		****	****	*****	****	****					****			****	*****	
	恩格贝镇哈拉亥图村				****	*****		*****		****					****						****	****											****	
鄂尔多斯市东胜区	泊尔江海子镇什股壕村	****	****		****	*****	****	*****		*****					****		****				****	****		****					****	****			****	*****
合计 (hm ²)		*****	*****	****	*****	*****	****	*****	****	*****	****	****	****	*****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	*****

三、耕地和永久基本农田分布情况

根据矿区土地利用现状图，塔然高勒煤矿井田范围内共占用耕地****.***hm²，多呈零星斑状分布，大部分分布在丘陵顶部卯梁平缓的地段，剩余散布于项目区内的丘间低地、河沟滩地等处，水浇地主要分布于各支沟沿岸的平坦地带，灌溉条件好、土壤较为肥沃，其中以水浇地为主，占比**.**%，旱地为辅，占比**.**%。

根据杭锦旗、达拉特旗和东胜区三地自然资源局出具的关于是否涉及“三区三线”的核查意见，经套合三调成果****年变更数据，塔然高勒煤矿井田范围内共涉及永久基本农田***.***hm²，其中占用达拉特旗范围内的数量最多，共占用***.***hm²；杭锦旗次之，共占用***.***hm²；东胜区最少，共占用**.**hm²。根据现场调查，这些永久基本农田主要分布在井田中东部的沟谷间低地和河滩地，以及村庄周边的优质连片区域。

煤矿首采区内的耕地及永久基本农田在土地质量方面，土壤质地整体属于轻壤土，现状本底情况较好，没有出现明显的污染情况，但土壤肥力整体较为贫乏，需依赖施肥补充；耕作层厚度整体偏薄，普遍约**~**cm，局部区域不足**cm，下层为粗沙/母质层，保肥保水能力较差。耕地质量等级多为*~**级中低等地，部分有灌溉条件的基本农田多为*~*级高产耕地。配套设施上水浇地通常布置有滴灌设施和覆膜措施，大部分水浇地已建成高标准农田，并且在推广浅埋滴灌、水肥一体化技术，同步整修田间道路、架设农田输配电线路。旱地通常只采取覆膜措施，部分配有简易的田间道路。矿区内的耕地主要种植玉米、黍子、葵花、胡麻、马铃薯等，生产力水平方面，旱地玉米、杂粮亩产普遍仅***~***kg，高标准改造后的农田玉米亩均增产可达**-***公斤，部分盐碱地改造后产量提升超**%，示范区域玉米亩均产量升至***公斤，但整体水平一般。

塔然高勒煤矿井田范围内永久基本农田分布情况见图*-*.*。

四、采矿用地审批情况

塔然高勒煤矿主工业场地内的各类地面设施已于****年建成，之后为保护井田内的 U 矿资源，****年初封闭了井下试采工作面，煤矿从此进入维护运行状态，直到****年底签订了《煤 U 安全共采互不影响和权益保护协议》，****年*月鄂尔多斯市能源局以“鄂能局（****）**号”文件同意塔然高勒煤矿复工，之后煤矿开展了补充勘探和修改初步设计工作，根据修改后的初步设计，北部风井工业场地于****年*月开始施工，目前仍在建设过程中。

因此，塔然高勒煤矿需要办理的采矿用地手续主要是主工业场地和北部风井工业场地，其中主工业场地已于****年**月**日取得国有土地使用权证（见附件**），使用权面积为**.*****hm²，地类为工业用地；北部风井工业场地已于****年*月*日取得建设用地批复（见附件**），内蒙古自治区人民政府共批准建设用地*.*****hm²，以出让方式作为塔然高勒煤矿项目北部风井场地建设项目用地。

根据煤矿已经办理完毕的用地手续，同时结合各场地实际征占地情况，并征询建设单位拟申请征地意向，初步确定了下阶段用地申请计划。

本项目采矿用地申请情况一览表见表*-*-*。

表*-*-* 采矿用地申请情况一览表

用地区域	用地方式	面积（hm ² ）	使用权取得方式	土地类别	审批情况
矿井工业场地 （包括*条进场道路）	永久建设用地	**.*****	国有土地出让	工业用地	已取得国有土地使用证
北部风井场地 （含进场道路）	永久建设用地	*.*****	集体土地征收为国有后再转为建设用地进行出让	林地、草地、其他土地	已批复
建设期排渣场	临时用地	*.***	租赁	林地、草地、其他土地	待申请
地面炸药库	临时用地	*.***	租赁	其他土地	待申请

第五节 矿区生态状况

塔然高勒煤矿井田范围行政隶属于内蒙古自治区鄂尔多斯市杭锦旗、达拉特旗及东胜区，矿区面积***.***km²。具体位于鄂尔多斯高原之西北部，区域性地表分水岭“东胜梁”的北侧，属高原侵蚀性丘陵地貌特征，大部分地区为低矮山丘，第四系风积沙广泛分布，基岩大面积出露，地面植被较为稀疏，整体为半荒漠地区。气候特征属于干旱~半干旱的温带高原大陆性气候。本次生态状况调查主要通过基础资料收集、现场实地踏勘、调查走访等方式，并充分利用遥感、全球定位系统（GPS）以及信息系统软件（ERDAS、Arcgis）等技术手段进行生态状况的调查工作。

一、生态功能定位

根据《内蒙古自治区生态功能区划》和《鄂尔多斯生态功能区划》，井田所在区域生态功能区划属于“内蒙古高原中东部草原生态区-鄂尔多斯高原东部典型草原生态亚区-鄂尔多斯高原典型草原沙漠化控制生态功能区”。该区的生态功能为防风固沙与沙漠化控制，兼具土壤保持、生物多样性维护生态功能。保护目标为控制无序扰动、植被破坏等人为干扰，通过围封保育、退耕还草、植被修复、斑块整合等措施，恢复典型草原原生生态结构，提升生态系统稳定性与抗干扰能力，筑牢区域防风固沙与水土保持生态屏障。该区具体的生态功能定位如下：

*、核心主导生态功能

该区的核心定位是以草原生态系统保育、沙漠化防控、防风固沙、土壤保持为主体功能，兼顾区域生物多样性维持与黄河上游生态屏障稳固。

*、辅助生态功能

*）水土保持、水土流失防控：该区域地处黄土丘陵与沙地过渡带，应竭力遏制坡面侵蚀、风蚀沙化，减少入黄泥沙，保障黄河流域水生态安全。

*) 草原生物多样性保护：积极保护灌草复合生态系统，维持草原动植物栖息地完整性与群落稳定性。

*) 生态缓冲与屏障功能：该区作为黄河“几字弯”、北方防沙带核心生态屏障，可阻滞沙地东扩、南侵，维系华北、西北区域生态安全格局。

二、生态系统类型与格局

根据《生态系统评估 生态系统格局与质量评价方法》（GB/T *****-*****），本矿区生态系统类型与格局的调查手段主要利用获取的高空间分辨率遥感影像，结合野外现场实地核查，最终按照“附录 A-全国生态系统分类体系表(表 A.*)”进行分类确认，生态系统分类体系见表*-*-*。

根据土地利用现状图和遥感影像解译，结合实地调查，本矿区分布的生态系统主要有：森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统和荒漠生态系统*个一级类型和**个二级类型。具体分述如下：

*、森林生态系统

矿区内的森林生态系统主要是落叶阔叶林，零星分布于沟谷两侧或当地村庄的农田和道路附近，几乎无原生乔木天然林，林种多为人工种植的小叶杨、旱柳和榆树等人工乔木林，且呈点状和带状分布，并非连片纯乔木林，郁闭度约为**%~**%。该生态系统类型占矿区总面积的*.*%。

*、灌丛生态系统

矿区内的灌丛生态系统主要是稀疏灌丛林，较为广泛地分布于矿区内的沙化梁卯地区，多为上世纪六、七十年代种植的柠条林，属人工灌木固沙林，起到防风固沙的作用，郁闭度约为**%~**%；其余为自然生长的柠条锦鸡儿、中间锦鸡儿、沙柳、羊柴、沙蒿等天然灌木林，天然灌丛郁闭度多在**%~**%。该生态系统类型占矿区总面积的**.*%。

*、草地生态系统

草地生态系统在井田内分布最为广泛，该地区的地带性植被为荒漠草原，其代表群系为本氏针茅一百里香—沙蒿群落，常见的伴生植物种主要有短花针茅、戈壁针茅、百里香、华北白前、糙隐子草、羊草、砂珍棘豆、狼毒等，该生态系统类型占矿区总面积的**.**%，占绝对主导优势。

*、农田生态系统

农田生态系统主要是耕地和园地，多呈零星斑状分布，大部分分布在丘陵顶部卯梁平缓的地段，剩余散布于项目区内的丘间低地、河沟滩地等处，人工种植的农作物和经济作物主要有玉米、糜子、谷子、小麦、马铃薯、葵花、籽瓜、胡麻等，该生态系统类型占矿区总面积的*.**%。

*、城镇生态系统

城镇生态系统主要是居住地和工矿交通用地，井田范围内的居住地共散布有**个村社，聚集性较强，但用地面积很小，工矿交通用地中的采矿用地分布较为集中，而公路用地和铁路用地则有序贯穿于整个矿区，该生态系统类型占矿区面积的*.**%。

*、荒漠生态系统

荒漠生态系统零星分布于矿区中部的干沟、荒沟及其两侧，分布面积都很小，植物种以耐旱、耐贫瘠、耐风沙的乡土物种为主，如沙蒿、猪毛菜、苦豆子、沙芥等，占矿区面积的*.**%。

*、裸地生态系统

裸地生态系统主要为井田内的干涸沟谷区域，裸地生态系统类型占矿区总面积的*.**%。

塔然高勒煤矿矿区生态系统类型特征见表*-*-*，生态系统类型及空间分布图见图*-*-*。

表*-** 矿区生态系统类型及特征

一级		二级		斑块数 (个)	面积 (hm ²)	占矿区面积比例 (%)
代码	分类	代码	分类			
*	森林生态系统	**	阔叶林	*****	*****	*.***
*	灌丛生态系统	**	稀疏灌丛	*****	*****	**.***
*	草地生态系统	**	草原	*****	*****	**.***
*	农田生态系统	**	耕地	*****	*****	*.***
		**	园地	*	*.*****	*.***
	合计			*****	*****	*.***
*	城镇生态系统	**	居住地	***	*.*****	*.***
		**	工矿交通	*****	*****	*.***
	合计			*****	*****	*.***
*	荒漠生态系统	**	荒漠	***	*****	*.***
*	裸地生态系统	**	裸地	***	*****	*.***
总计				*****	*****	***

三、生物多样性

矿区生物多样性调查主要是针对矿区内及周边区域分布的植物资源进行调查，其中植被类型和植物种调查手段主要利用高空间分辨率的遥感影像，按照生态系统类型划分与空间分布格局，结合野外实地样方调查，最后对照《中华人民共和国植被图（*:***万）》（****年）和《内蒙古植物志》（第二版第一卷，****年）进行确认；野生动物资源调查是在系统查阅国家和地方动物志等资料，并咨询专家和走访当地村民的基础上，结合植物调查工作，对矿区的动物分布情况进行调查统计，初步确定矿区野生动物种类的现存及生境情况。

（一）植物

根据本矿区生态系统类型与空间分布格局，本次生物多样性主要针对矿区涉及的林地、灌丛、草地和湿地等自然生态系统，调查手段主要利用获取的高空间分辨率的遥感影像，结合野外现场样方核查，调查内容包括：植被类型、群落特征、优势种及植物名录等。具体依照《全国生态状况调查评估技术规范-森林生态系统野外观测》（HJ ****-****）、《全国生态状况

调查评估技术规范-草地生态系统野外观测》(HJ ****-****)和《全国生态状况调查评估技术规范-湿地生态系统野外观测》(HJ ****-****)等相关要求进行。

*、植被类型及群落特征

根据《内蒙古植被》，项目区在植物地理区系上，属于暖温带亚非荒漠植被区域—西部荒漠草原亚区域—荒漠草原地带—西部荒漠草原亚地带—库布其~毛乌素沙地荒漠草原小区。

本植被小区为荒漠草原与沙地植被复合过渡群落，以旱生、超旱生半灌木、小灌木为建群主体，搭配耐旱多年生草本、一年生沙生草本，无高大乔木自然群落，整体群落稀疏、抗逆性强、防风固沙功能突出。

项目区地形切割破碎，水蚀和风蚀严重，河川沟谷多为季节性沟谷，土壤类型主要为栗钙土，相对平坦的沟谷区经过轮番耕种，原生植被大部分遭到破坏，草原多分布于坡梁的陡峭地段，残丘顶部或迎风坡面，以针茅草原广泛分布。该区域分布有大面积人工种植的锦鸡儿灌丛（柠条锦鸡儿和中间锦鸡儿），规则分布于针茅草原外围。

本次植被群落调查采取实地踏勘样方调查的方式，根据矿区植被类型特点，主要针对草本和灌木群落进行样方调查，其中灌木植物样方大小为 $m \times m$ ，草本植物样方大小为 $m \times m$ 。人工种植的乔木林地和灌木林地采用样线调查方式。进行样方调查时，填写《植物样方调查表》，包括样方的物种种类、数量、经纬度、海拔和生境状况等内容。物种识别主要依靠野外现场鉴定，对鉴定有困难的物种细部进行拍摄照片、记录物种的形态学特征、物候等方式，通过咨询植物分类专家进行确认。

本次调查样方、样线基本涵盖了矿区内的自然植被和人工植被生境类型，也基本涵盖了矿区及周边主要的地貌类型和群落类型。

灌木和草本样方现场调查见照片*-和*-，人工种植乔灌木样线调查见

照片*-*。

*、植物物种多样性

通过资料收集，结合现场调查和专家咨询访问，矿区植被以豆科和禾本科为主，其次是菊科，未发现国家重点保护植物种和地方保护植物。矿区内常见植物名录见表*-*-*。

表*-*-* 矿区内常见植物名录

序号	中文名称	拉丁名
一、杨柳科 Salicaceae		
*	银白杨	<i>Populus alba.</i>
*	小叶杨	<i>Populus simonii</i>
*	沙柳	<i>Salix cheilophila</i>
*	旱柳	<i>Salix matsudana</i>
二、榆科 Ulmaceae		
*	榆	<i>Ulmus pumila</i>
三、藜科 Chenopodiaceae		
*	猪毛菜	<i>Salsola collina</i>
*	尖头叶藜	<i>Chenopodium acuminatum</i>
*	刺藜	<i>Chenopodium aristatum</i>
*	灰绿藜	<i>Chenopodium glaucum</i>
**	刺沙蓬	<i>Salsola pestifer</i>
**	碱蓬	<i>Suaeda glauca</i>
**	盐地碱蓬	<i>Suaeda salsa</i>
**	驼绒藜	<i>Krascheninnikovia ceratoides</i>
**	盐爪爪	<i>Kalidium foliatum</i>
**	刺蓬	<i>Salsola tragus</i>
**	沙蓬（沙米）	<i>Agriophyllum squarrosum</i>
**	虫实	<i>Corispermum hyssopifolium</i>
四、毛茛科 Ranunculaceae		
**	北侧金盏花	<i>Adonis sibiricus</i>
**	芹叶铁线莲	<i>Clematis aethusaefolia</i>
**	短尾铁线莲	<i>Clematis brevicaudata</i>
**	黄花铁线莲	<i>Clematis intricata</i>
**	展枝唐松草	<i>Thalictrum squarrosum</i>
五、十字花科 Cruciferae		
**	独行菜	<i>Lepidium apetalum</i>
**	燥原芥	<i>Ptilotrichum canescens</i>
**	沙芥	<i>Pugionium cornutum</i>
**	蜆果芥	<i>Torularia humilis</i>

序号	中文名称	拉丁名
**		
六、蔷薇科 Rosaceae		
**	水栒子	<i>Cotoneaster multiflorum</i>
**	多茎委陵菜	<i>Potentilla multicaulis</i>
**	星毛委陵菜	<i>Potentilla acaulis</i>
**	鹅绒委陵菜	<i>Potentilla anserina</i>
**	二裂委陵菜	<i>Potentilla bifurca</i>
**	匍匐委陵菜	<i>Potentilla paradoxa</i>
**	西山委陵菜	<i>Potentilla sishanensis</i>
**	三裂绣线菊	<i>Spiraea trilobata</i>
七、豆科 Leguminosae		
**	紫穗槐	<i>Amorpha fruticosa</i>
**	中间锦鸡儿	<i>Caragana liouana</i>
**	狭叶米口袋	<i>Gueldenstaedtia stenophylla</i>
**	短翼岩黄芪	<i>Hedysarum brachypterum</i>
**	花棒	<i>Hedysarum scoparium</i>
**	柠条锦鸡儿	<i>Caragana korshinskii.</i>
**	猫头刺（刺叶柄棘豆）	<i>Oxytropis aciphylla</i>
**	达乌里胡枝子	<i>Lespedeza davurica</i>
**	牛枝子	<i>Lespedeza potaninii</i>
**	紫花苜蓿	<i>Medicago sativa</i>
**	白香草木犀	<i>Melilotus albus</i>
**	黄香草木犀	<i>Melilotus officinalis</i>
**	串地苜蓿	<i>Melissitus ruthenicus)</i>
**	红豆草	<i>Onobrychis viciaefolia</i>
**	砂珍棘豆	<i>Oxytropis racemosa</i>
**	多枝棘豆	<i>Oxytropis ramosissima</i>
**	洋槐	<i>Robinia pseadoacaia</i>
**	苦豆子	<i>Sophora alopecuroides</i>
**	苦马豆	<i>Swainsonia salsula</i>
**	披针叶黄华	<i>Thermopsis lanceolata</i>
八、蒺藜科 Zygophyllaceae		
**	白刺	<i>Nitraria tangutorum</i>
**	骆驼蓬	<i>Peganum harmala</i>
**	骆驼蒿	<i>Peganum nigellastrum</i>
**	蒺藜	<i>Tribulus terrestris</i>
九、大戟科 Euphorbiaceae		
**	乳浆大戟	<i>Euphorbia esula</i>
**	蓖麻	<i>Ricinus communis</i>
十、柽柳科 Tamaricaceae		
**	柽柳（红柳）	<i>Tamarix chinensis</i>
**	琵琶柴	<i>Reaumuria soongorica</i>

序号	中文名称	拉丁名
十一、堇菜科 Violaceae		
**	裂叶堇菜	<i>Viola dissecta</i>
**	紫花地丁	<i>Viola yedoensis</i>
十二、萝藦科 Asclepiadaceae		
**	鹅绒藤	<i>Cynanchum chinese</i>
**	华北白前	<i>Vincetoxicum mongolicum</i>
**	地梢瓜	<i>Cynanchum thesioides</i>
十三、旋花科 Convolvulaceae		
**	打碗花	<i>Calystegia hederacea</i>
**	银灰旋花	<i>Convolvulus ammannii</i>
**	田旋花	<i>Convolvulus arvensis</i>
**	刺旋花	<i>Convolvulus tragacanthoides</i>
**	菟丝子	<i>Cuscuta chinensis</i>
**	裂叶牵牛	<i>Pharbitis hederacea</i>
十四、唇形科 Labiatae		
**	百里香	<i>Thymus serpyllum</i>
**	细叶益母草	<i>Leonurus sibiricus</i>
十五、玄参科 Scrophulariaceae		
**	光药大黄花	<i>Cymbaria mongolica</i>
**	疗齿草	<i>Odontites serotina</i>
**	弯管马先蒿	<i>Pedicularis curvituba</i>
十六、紫葳科 Bignoniaceae		
**	角蒿	<i>Incarvillea sinensis</i>
**	甘青角蒿	<i>Ancarvillea variabilis</i>
十七、车前科 Plantaginaceae		
**	车前	<i>Plantago asiatica</i>
**	平车前	<i>Plantago depressa</i>
**	细叶车前	<i>Plantago lessingii</i>
**	糙叶败浆	<i>Patrinia scabra</i>
**	异叶败浆	<i>Patrinia heterophylla</i>
十八、菊科 Compositae		
**	牛蒡	<i>Arctium lappa</i>
**	黄花蒿	<i>Artemisia annua</i>
**	白沙蒿	<i>Artemisia blepharolepis</i>
**	茵陈蒿	<i>Artemisia capillaris</i>
**	冷蒿	<i>Artemisia frigida</i>
**	沙蒿	<i>Artemisia desertorum</i>
**	绢毛黄蒿	<i>Artemisia scoparia</i>
**	大籽蒿	<i>Artemisia siversiana</i>
**	白沙蒿	<i>Artemisia sphaerocephala</i>
**	大波斯菊	<i>Cosmos bitinnatus</i>
**	砂蓝刺头	<i>Echinops gmelinii</i>

序号	中文名称	拉丁名
**	阿尔泰狗娃花	<i>Heteropappus altaicus</i>
**	狗娃花	<i>Heteropappus hispidus</i>
***	丝叶苦苣菜	<i>Lxeris chinensis</i>
***	蒙疆苓菊	<i>Jurinea mongolica</i>
***	火绒草	<i>Leontopodium opcdium</i>
***	栉叶蒿	<i>Neopallasia pectinata</i>
***	草地风毛菊	<i>Saussurea amara</i>
***	风毛菊	<i>Saussureajaponica</i>
***	盐池风毛菊	<i>Saussurea salsa</i>
***	叉枝鸦葱	<i>Scorzonera divaricata</i>
***	蒙古鸦葱	<i>Scorzonera mongolica</i>
***	苣荬菜	<i>Sonchus arvensis</i>
***	苦苣菜	<i>Sonchus brachyotus</i>
***	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i>
***	苍耳	<i>Xanthium strumarium</i>
十九、禾本科 Gramineae		
***	短花针茅	<i>Stipa breviflora</i>
***	本氏针茅	<i>Stipa bungeana</i>
***	戈壁针茅	<i>Stipa gobica</i>
***	沙生针茅	<i>Stipa glareosa</i>
***	醉马草	<i>Achnatherum inebrians</i>
***	芨芨草	<i>Achnatherum splendens</i>
***	冰草	<i>Agropyron cristatum</i>
***	沙生冰草	<i>Agropyron desertorum</i>
***	三芒草	<i>Aristida adscensionis</i>
***	无芒燕麦	<i>Bromus inermis</i>
***	老芒麦	<i>Elymus sibiricus</i>
***	披碱草	<i>Elymus dahuricus</i>
***	羊草	<i>Leymus chinensis</i>
***	赖草	<i>Leymus secalinus</i>
***	白草	<i>Pennisetum flaccidum</i>
***	硬质早熟禾	<i>Poa sphondylodes</i>
***	星星草	<i>Puccinellia tenuiflora</i>
***	细弱隐子草	<i>Cleistogenes gracilis</i>
***	糙隐子草	<i>Cleistogenes squarrosa</i>
***	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>
***	虎尾草	<i>Chloris virgata</i>
***	画眉草	<i>Eragrostis pilosa</i>
***	狼尾草	<i>Pennisetum alopecuroides</i>
二十、莎草科 Cyperaceae		
***	寸草苔	<i>Carex duriuscula</i>
***	华扁穗草	<i>Blysmus sinocompressus</i>

序号	中文名称	拉丁名
***	针蔺	<i>Heleocharis intersita</i>
***	扁秆草	<i>Scripus planiculmis</i>

*、重点保护野生植物

根据《国家重点保护野生植物名录》（****版）和《内蒙古自治区重点保护草原野生植物名录》（****年），矿区没有国家级重点保护野生植物和自治区级重点保护草原野生植物。

（二）野生动物

野生动物资源调查是在系统查阅国家和地方动物志等资料，并咨询专家和走访当地村民的基础上，结合植物调查工作，对矿区的动物分布情况进行调查统计，初步确定矿区野生动物种类的现存及生境情况。

*、野生动物物种多样性

矿区地处中温带典型草原区，野生动物的地理分布在动物地理区划中属古北界一蒙新区。环评阶段通过样线法大范围观察和勘测野生动物足迹，记录野生动物种类、数量、洞穴、足迹、毛发、尸骸、粪便等。本方案根据野生动物资源调查资料及实地调查走访，确定项目区内野生动物种类少、以小型动物为主，且多为常见物种。现场调查发现的野生动物见照片*-*。

矿区常见野生动物名录见表*-*-*。

表*-*-* 矿区常见野生动物名录

类别	序号	中文名	拉丁学名	科属特征		保护等级
				科	属	
哺乳类	*	狐狸	<i>Vulpes</i>	犬科	狐属	-
	*	蒙古兔	<i>Tolai Hare</i>	兔科	兔属	-
	*	刺猬	<i>Erinaceinae</i>	猬科	猬属	-
	*	黄鼠狼	<i>Mustela sibirica</i>	鼬科	鼬属	-
	*	狗獾	<i>Melesmeles</i>	鼬科	獾属	-
鸟类	*	鸭	<i>Anatinae</i>	鸭科	鸭属	-
	*	喜鹊	<i>Canis lupus</i>	鸦科	鹊属	-
	*	乌鸦	<i>Corvus sp.</i>	鸦科	鸦属	-
	*	石鸡	<i>Alectoris chukar</i>	雉科	石鸡属	-
	**	沙鸡	<i>sandgrouse</i>	沙鸡科	-	-

	**	杜鹃	<i>Cuculidae</i>	杜鹃科	-	-
	**	家燕	<i>Hirundo rustica</i>	燕科	燕属	-
	**	啄木鸟	<i>woodpecker</i>	啄木鸟科	啄木鸟属	-
	**	角百灵	<i>Melanocy phamongollca</i>	百灵科	百灵属	内蒙古自治区重点保护野生动物
	**	家麻雀	<i>Passer domesticus</i>	雀科	麻雀属	内蒙古自治区重点保护野生动物
两栖类	**	青蛙	<i>Rana nigromaculata</i>	蛙科	侧褶蛙属	-
	**	蟾蜍	<i>Bufo bufo gargarizans Cantor</i>	蟾蜍科	-	-
爬行类	**	壁虎	<i>Gekko</i>	壁虎科	-	-
	**	蝮蛇	<i>Agkistrodon halys</i>	蝮蛇科	蝮蛇属	-
	**	沙蜥	<i>Phrynocephalus</i>	鬣蜥科	沙蜥属	-
鼠类	**	三趾跳鼠	<i>Dipus sagitta</i>	跳鼠科	三趾跳鼠属	-
	**	五趾跳鼠	<i>Allactaga sibirica</i>	跳鼠科	五趾跳鼠属	-
	**	长爪沙鼠	<i>Meriones unguiculatus</i>	仓鼠科	沙鼠属	-
	**	沙鼠	<i>Gerbillinae</i>	鼠科	-	-
	**	仓鼠	<i>Cricetinae</i>	仓鼠科	-	-
	**	达乌尔黄鼠	<i>Spermophilus dauricus</i>	松鼠科	黄鼠属	-

*、重点保护野生动物

对照****年国家林业和草原局、农业农村部发布的《国家重点保护野生动物名录》和内蒙古自治区人民政府办公厅****年发布的《内蒙古自治区重点保护陆生野生动物名录》，矿区范围内没有国家级重点保护野生动物，只发现有家麻雀、角百灵（自治区级重点保护动物）出现，暂未发现其他重点保护野生动物。

第六节 矿区及周边人类重大工程活动

塔然高勒煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市杭锦旗、达拉特旗及东胜区，矿区面积***.***km²。井田地处鄂尔多斯高原之西北部，区域性地表分水岭“东胜梁”的北侧，属高原侵蚀性丘陵地貌特征。

根据《开采方案》和本次现场调查，塔然高勒煤矿矿区内及周边分布的人类重大工程活动主要有：铁路专用线（塔韩铁路）、乌漫公路（S***）、

G***国道、天然气开采设施、U 矿开采地面设施、砂石厂、文物保护单位、小流域水土保持综合治理工程、矿井工业场地及北部风井场地等，煤矿与周边重大工程相对位置见图*-*-*。

一、地面重大基础设施

（一）交通设施

*、铁路

塔韩铁路运煤专用线从井田南部进入塔然高勒煤矿工业场地的铁路装车站。该铁路专用线正线全长**.*km，接轨自包神铁路的韩家村站，塔然高勒矿井铁路专用线接轨自包神铁路的韩家村站，然后向西，分别穿过高头窑矿区的色连一号、二号矿井田中部和城梁矿、柴登矿北界，进入塔然高勒矿区泊江海子矿北部边界南侧，最后从塔然高勒矿井南侧进入该矿工业场地。该条运煤专用线主要承担沿途各家煤矿的煤炭外运任务，是重要能源动脉。运煤铁路专用线全线于*****年*月投入运营。

*、公路

*) G***国道

G***国道没有在井田内穿过，具体位于井田南部，距离井田中心直线距离约**km。煤矿工业场地通过已建进场道路连接 X***向西南行**km 可通至 G***，该道路为连接北京—拉萨的普通国道，简称京拉线，起于北京市西城区阜成门桥，终于拉萨市堆龙德庆区金珠西路，是一条连接首都地区和青藏地区的重要普通国家道路，G***线全长****km。

*) 省道 S***

省道 S***为原名为乌漫公路，升级后于*****年正式通车，线路起于达拉特旗的昭君镇南二狗湾村，终点位于杭锦旗的阿门其日格村。这条公路穿越了*个旗区、*个乡镇以及**个自然村，不仅是鄂尔多斯市西北部对外交通的重要通道，更是内蒙古自治区省道路网的重要组成部分，对

促进区域资源整合、加强城际间联系具有深远的影响。该条道路南北向横穿井田东部的东一盘区、东三盘区，井田内长度约*.km。

*) 县道 X***和 X***

县道 X***（中和西—乔家塔）为原塔乔公路，该路连接达拉特旗中和西镇与乔家塔村，塔然高勒煤矿进场道路便是连接至此道路。县道 X***为阿门其日格-独贵塔拉运煤专线，南北向横穿井田西部的西五盘区、西六盘区，井田内长度约*.km。

（二）井田内其他矿产资源开发情况

＊、天然气开采设施

塔然高勒全井田与东胜气田天然气勘查范围重叠，气田所属建设单位为中国石油化工股份有限公司华北油气分公司。煤矿已与中国石油化工股份有限公司华北油气分公司已签订《内蒙鄂尔多斯盆地北部东胜气田采矿权与其它矿业权重叠互不影响和权益保护协议》（****年*月*日），确保采气设施不受沉陷影响，不影响正常采气。

在塔然高勒井田范围内，中国石油化工股份有限公司施工有**个气井，其中编号为锦**、锦**、J**-*、J**-*-*、J**-*-*的*个气井为生产井，另**个为废弃井；井田范围内输气管线都为支线，无输气干线。其中锦**井区为先导试验区，位于井田东南角。油气开采现场地面设施见照片*-*。

＊、U 矿开采地面设施

塔然高勒井田范围内涉及中核集团 U 矿探矿权范围，位于井田东部盘区。煤矿已与中核内蒙古矿业有限公司于****年**月签订的《关于内蒙古塔然高勒煤矿煤 U 安全共采互不影响和权益保护协议》之相关规定，据中国工程院等研究机构针对塔然高勒煤矿煤 U 协同开采课题取得的成果，对于煤 U 重叠区，按照先 U 后煤顺序开采；对于煤 U 非重叠区，甲、乙双方保持一定的安全可采距离，实行煤 U 协同开采。

U 矿开采地面设施见照片*-*。

*、砂石厂

塔然高勒煤矿井田涉及四个砂石厂，分别为杭锦旗锡尼永利砂石厂（采矿证于****年注销）、杭锦旗康建刚砂石厂（采矿证于****年注销）、杭锦旗锡泥滑尖砂石厂（采矿权已到期，截止现在未给予延续，处于停产状态）、杭锦旗永泰砂石料有限公司库计沟砂石厂分一采区和二采区（采矿权已到期，截止现在未给予延续，处于停产状态），塔然高勒煤矿煤矿拟申请分立采矿权时已扣除上述四个砂石厂的重叠范围。

废弃砂石厂现场见照片*-*。

（三）能源设施

根据现场调查，塔然高勒井田首采盘区范围内暂时没有发现高压供电、风光储新能源设施等。

（四）水利基础设施

根据杭锦旗、达拉特旗和东胜区三地水利局出具的关于塔然高勒煤矿是否涉及“水源地、水利设施及河道管理范围”的核查文件，塔然高勒煤矿不涉及水源地，井田内分布的水利设施主要为淤地坝和小流域水土保持综合治理工程，具体内容详见附件**～附件**。

（五）文物保护单位

根据现场调查，塔然高勒井田内分布有一处文物保护单位，即位于井田东北部的敖楞讨勒亥大型汉代墓群，该墓群为内蒙古自治区级文物保护单位，具体位于井田东北部达拉特旗补碌梁村，面积约**万 m²。地表可见**余座大型封土堆（坟丘），底径**～**m。现存高度*～**m，是鄂尔多斯境内现存地面建筑规格最高、最集中的大型汉代墓群之一。

敖楞讨勒亥汉代墓群现场见照片*-*。

（六）塔然高勒煤矿工业场地及北部风井场地

煤矿已建主工业场地位于井田中部，国有土地使用权面积为**.**hm²；在建北部风井场地位于已有矿井工业场地西北约*.*km 处，批准建设用地面积*.*hm²。

二、城镇建设区

根据达拉特旗住房和城乡建设局出具的《达拉特旗住房和城乡建设局关于<征求国家能源投资集团有限责任公司塔然高勒煤矿采矿权范围内核查意见的函>的复函》，经达拉特旗住房和城乡建设局核实，塔然高勒煤矿采矿权范围未涉及城镇市政设施附近一定距离内。另外，根据杭锦旗、达拉特旗和东胜区三地自然资源局出具的关于塔然高勒煤矿是否涉及“三区三线”的核查文件，井田不压占各自行政区域内的城镇开发边界。

三、矿区附近矿产资源开发区

塔然高勒煤矿井田西部、北部、西南部均为勘查区，无相邻矿业权设置，井田东南部与油房壕煤矿相邻，东部为拟分立的呼斯梁煤矿。塔然高勒煤矿与周边相邻的矿山位置关系详见图*-*.*。

四、自然保护地

根据杭锦旗、达拉特旗和东胜区三地林草局出具的关于“塔然高勒煤矿采矿权范围内林草核查意见”的核查文件，塔然高勒井田范围不涉及国家公园、自然公园和自然保护区等自然保护地。

第七节 矿区生态修复工作情况

塔然高勒煤矿自****年开工后至今，未进行任何采掘活动，无资源采动量，除了已建成的各类地面设施对土地和植被造成压占和破坏外，并未持续对地表植被和土地造成影响和破坏，早期的试采工作面上方也未发生地面沉陷和地裂缝。矿井工业场地一直存续使用，且有专属部门和人员负责矿井水和生活污水的抽排和处理工作，以及其他地面设施的维护和苗木

管护工作，整体上工业场地日常绿化养护和设施设备的维护保养工作也比较到位，但矿区整体的生态修复工作仍有待加强和完善。

一、矿山往期方案编制情况

塔然高勒煤矿于****年和****年分别编制了《土地复垦方案》和《矿山地质环境保护与恢复治理方案》，并取得了原国土资源部的审查备案意见，但由于煤矿并没有建成投产，没能完全按照方案制定的恢复治理措施和土地复垦措施对应实施，但针对已建成的工业场地、建设期排渣场和联络道路等实施了相应的生态恢复治理措施。

二、生态修复工作情况

*、工业场地恢复植被

建设单位为尽快恢复工业场地占地区域内植被，同时也为改善人居环境，针对矿井工业场地内的空地进行了植被恢复和绿化美化工程，具体采用乔灌草相结合方式绿化，建筑物前后空地及场内道路两旁可见绿色草坪、时令花卉、观赏树种及道路防护林。****年完成樟子松种植***株，其中选煤厂西北侧、排矸道路西南侧种植***株，场区内种植**株。完成新疆杨种植***株，其中场区西侧、布日嘎斯太沟东侧种植***株，场区内补种**株。

工业场地场内空地绿化见照片*-**。

*、建设期排渣场恢复植被

由于塔然高勒煤矿并未正式建成投产，矿井建设初期规划的临时排矸场后被转用做为建设期排渣场，排渣场停止使用后表面采取覆土平整和人工撒播草籽的方式进行植被恢复。塔然高勒煤矿具体于****年对排渣场进行生态恢复，覆土后进行了植被恢复，边坡采用*×*m沙柳菱形网格，沿场地周边种植两行沙棘，株行距*.×*m，中间地带混播草籽，撒播量为**kg/hm^{*}，草籽采用沙打旺、沙蒿、披碱草*:*:*比例，共计撒播草籽***kg。

建设期排渣场植被恢复见照片*-**。

*、联络道路栽植防护林

塔然高勒煤矿已经建成的联络道路主要为进场道路、排渣场联络道路、和北部风井场地联络道路。道路两侧栽植了新疆杨、国槐、金叶榆等。

三、取得的成效

塔然高勒煤矿虽于****年初就封闭了试采工作面，从此进入维护运行状态。但针对已建成的工业场地、建设期排渣场和联络道路等都采取了相应的生态恢复治理措施。具体措施有：

*、煤矿停工期间产生的矿井水和生活污水均经过抽排和处理，并实现资源化，没有外排，有效防止了水污染事件发生，且实现了资源化利用。

*、及时恢复了矿井工业场地占地区域内的植被，具体采用乔灌木相结合方式进行了绿化美化，定期对工业场地绿化区域实施浇水、补植补种等管护措施，保证了林草地植物健康生长和绿化效果。目前工业场地内的恢复植被效果较好，环境优美。

*、及时对建设期排渣场进行恢复植被，具体采取覆土平整和人工撒播草籽的方式进行植被恢复。

*、及时在各条联络道路两侧栽植新疆杨、国槐、金叶榆等树种，营建了道路防护林。

*、对原试采工作面上方定期进行人工巡查，有效监测了地面变形。

*、定期开展了生活饮用水水质和地下水水位及水质的监测工作。

四、存在的问题

*、工业场地绿化区域存在个别死苗现象，场地内存在部分裸露空地，以及建筑垃圾清理不彻底的情况。

*、排渣场的边坡和平台植被恢复效果差，补植补种的苗木和草籽成活率较低。

*、对矿区地下水破坏、地面沉降变形的地质环境监测工作有待加强。

*、对矿区生态系统的群落结构和物种多样性的调查监测工作有待加强。

*、已实施的生态恢复治理工程和监测工程不够规范和全面，实施前未进行相应的勘查和施工组织方案设计，也未及时申请竣工验收。

三、生态修复工作经验

通过分析煤矿以往采取的生态修复治理措施，同时结合周边其他同类型矿山的生态修复工作经验，进一步总结矿区生态修复治理工作的经验教训，以期指导本矿未来的矿区生态修复工作，总体可以得出以下结论：

*、工业场地绿化

工业场地早期种植的樟子松成活率为**%，新疆杨成活率为**%，整体成活率偏低。主要原因可能是：春季刮风持续时间长、风力大，再加上栽种过程管理不到位，导致树苗成活率低。通过近三年煤矿植树造林效果看，井田内的水土环境不适宜高大耗水的樟子松、新疆杨等常规绿化树种，相对适合种植耐旱耐碱性的油松、山杏、红柳、沙棘、沙枣、毛樱桃、披碱草、沙蒿等树草种。

*、塌陷区治理

根据煤矿开采进度安排和实际塌陷情况，待塌陷区沉稳后，采用人工与机械相结合方式回填(填充)裂缝并平整场地;之后对塌陷区进行人工恢复植被，植物种选择适合当地生长的沙打旺、草木樨、紫花苜蓿等草种。对塌陷裂缝区及时推填夯实，对较大裂缝区域，用碎石堆填，有微小裂缝或机械到达不了的地方进行人工回填治理，由于裂缝可能会反复出现，所以需要进行反复回填。

*、加强地质环境监测。

矿山开采过程中重点加强地面沉降变形监测工作，可以在采空区上部布设监测点(监测桩)，采用高精度 GPS、全站仪等设备定期对采空区地表变形情况进行监测，并记录形状变化特征;同时针对地质灾害和土地复垦分

区布设监测点，进行地质环境和土地复垦质量监测，主要监测内容包括塌陷裂缝宽度、深度，发现塌陷裂缝时需及时进行治疗。

*、注意植物种选择

根据前期的生态恢复治理经验，选择适合当地的乡土植物种进行种植。草本植物可以选择沙打旺、草木樨、沙生冰草、羊草、披碱草、紫花苜蓿等，灌木选择柠条、沙棘、沙柳等，乔木选择油松、新疆杨、旱柳、沙枣、红柳等。植被类型搭配选择林草、林灌、灌草相结合方式，其中灌草模式可以在较短时间内达到生态恢复效果。

*、加强灌溉养护

项目区土壤贫瘠，降水量相对较少。因此，植被恢复物种的选择和后期管护成了治理效果优劣的关键，尤其是种植后的灌溉养护十分重要。目前矿山绿化水源主要来源于经处理后的矿井水及生活污水；后期治理过程中，可以采用洒水车结合软管喷灌的方式，植被成活率和恢复效果会更好。

*、加强环境管理和修复治理

严格按照矿区生态修复方案设计的治理时序和工程部署进行修复治理，对工业场地和其他场地内废弃的建筑垃圾和构筑物进行清理和拆除，之后进行土地平整和绿化覆土，最终进行林草植被恢复。

第八节 矿区基本情况调查监测指标

该井工煤矿为停工后重新复工建设矿山，按照《矿区生态修复方案编制指南（临时）》和《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T*****-*****），结合矿山现状实际情况及后期开采进度计划，同时根据现场调查及查阅相关资料，本矿区生态修复调查监测内容主要包括：矿山地质环境调查（地下水和土壤环境）、土地资源调查（土地利用现状、

耕地及永久基本农田）、生态系统调查（地表水环境、生态系统格局、生态状况调查、生态系统服务及质量）、保护预防控制监测（保护及预防控制措施）、损毁现状与拟损毁监测（生态系统破坏、地质环境及土地资源损毁）、生态修复效果监测（地质环境治理、生态系统修复、生态状况调查、生态系统服务及质量）等。

本矿区生态修复监测内容与监测指标详见附表*和附表*。

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、矿山生态修复区范围

根据《矿区生态修复方案编制指南（临时）》要求，方案编制的生态修复区域范围包括“采矿权范围及采矿活动的影响范围”。塔然高勒煤矿矿区范围面积为***.***km²，工业场地、建设期排渣场、地面炸药库场地、场外道路全部位于矿区内，不存在矿界外用地情况。根据矿区地质环境条件、煤矿开采方式，以及矿山工业场地布置的实际情况，考虑到地下开采活动影响范围和可能影响矿业活动的不良地质因素存在范围均在矿区之内，由此确定矿区范围为本次矿山生态修复范围，生态修复区总面积为***.***km²。

二、现状问题

根据现场调查及资料收集，塔然高勒煤矿生态修复范围内现状条件下生态受损单元包括矿井工业场地、建设期排渣场、地面炸药库场地、场外道路，现状损毁土地面积**.*hm²。本项目现状问题主要体现在矿山地质环境问题、土地资源损毁和生态系统破坏问题。

（一）矿山地质环境问题

*、不稳定地质体

根据现场调查及资料显示，塔然高勒煤矿建设期建成了各地面设施场地和场外道路，井下未进行过开采，掘进形成的巷道进行了封闭，因此，塔然高勒煤矿现状条件下形成的不稳定地质体主要为建设期排渣场。

建设期排渣场位于工业场地以东*.*km 自然冲沟沟头，占地面积*.*hm²，坑底标高****m，坑顶标高****m，平均填埋深度**m，容量为

***m^{*}。目前排弃形成*级台阶，台阶高度**m，边坡角**°。到界边坡已覆土并设置沙柳网格，平台已覆土恢复植被，排渣场周边设置排水沟。

根据现场调查，该排渣场地整体稳定性良好，无明显不稳定地质体隐患，地质环境问题程度较轻。堆渣体虽为人工松散堆积岩土体，但堆存过程严格按照设计要求分层压实和堆放，堆载均匀，无局部超堆、偏载现象，下游还设有挡渣墙，挡渣墙和最终边坡角均符合设计及规范要求；现场未发现堆体裂缝、坡面滑塌、不均匀沉降及冲沟侵蚀等变形迹象，坡脚无明显淘蚀、滑移痕迹；综上，调查时排渣场未出现对周边生态环境、生产设施及人员安全构成威胁的不稳定地质体，整体稳定性满足规范要求。该区不稳定地质体不发育。见照片*-*~*-*。

*、地形地貌景观破坏

项目区原始地貌类型为高平原侵蚀性丘陵地貌，土地类型主要草地，地表植被发育一般，采矿活动在建设期形成的人工单元与原始地形地貌不协调，对地形地貌景观破坏造成了一定程度的破坏。本方案将依据《煤矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/TGB/T *****-****）和《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZT *****-****）附录 E 中的矿山地质环境影响程度分级标准，对各现状损毁单元地形地貌景观的破坏程度逐一展开评价。

（*）矿井工业场地

矿井工业场地位于矿区中部，占地面积**.**hm^{*}，地面设施已基本形成，划分为三个主要功能区，包括生产区、辅助生产区和行政办公区，主要布置有主立井、副立井、回风立井、选煤厂、产品仓、锅炉房、修理车间、材料库、行政办公楼、联合建筑，单身职工公寓、变电站等。主体设计对单层工业厂房尽量采用钢结构，对跨度*m 以下，高度*m 以下的厂房采用砌体结构、混凝土条基。场内最高的工业设施为主井井塔：高**.*m，

**层，采用钢筋混凝土框筒结构，钢筋混凝土桩筏基础；最矮的工业建筑为油脂库：高*m，单层，采用砌体结构、素砼条基。

工业场地内已建成各地面设施见照片*-*~*-*。

现状条件下，工业场地内绝大多数地面设施及建构筑物均已建成，形成了集中连片的矿业生产格局，场地已完成硬化与平整，厂区空地也已经完成绿化美化。该场地作为矿山井下开采的地面枢纽，因大规模场地平整、地基开挖、地面硬化及建构筑物建设，对区域原生高平原丘陵地貌与天然草地景观造成了显著扰动，人工地貌单元与原始自然景观格局不协调。依据 DZT ****附录 E 中的分级标准，现状评估矿井工业场地对地形地貌景观的影响程度为“严重”。

(*) 建设期排渣场

建设期排渣场占地面积*.*hm²，坑底标高****m，坑顶标高****m，平均填埋深度**m。目前排弃形成*级台阶，台阶高度**m，边坡角**°。现状条件下，边坡和平台已经完成植被恢复，后期不再排渣。经现场调查，该区域承担着煤矿建设初期的建井工程和工业场地开挖及场平过程中产生的大量废石废渣及弃土的集中堆存与处置任务，是矿区地质环境影响的重点扰动区域。排渣场选址区域原地貌为自然冲沟的沟头，在处置煤矿建设期的弃土渣过程中通过大规模填筑及废石分层堆存活动，较大程度改变了区域原生丘陵沟壑地形地貌形态，形成了高位、大面积的人工堆体地貌。结合排渣场占地面积大、堆体高度较高、边坡工程及植被破坏明显等现状特征，该人工地貌单元对区域地形地貌景观的扰动强度大、影响范围广。根据 DZT ****附录 E 中的分级标准，现状评估建设期排渣场对地形地貌景观影响程度为“较严重”。

(*) 地面炸药库场地

现状条件下，地面炸药库位于工业场地东南侧约*.*km 处，占地面积

*.***hm^{*}，场地内主要布置爆破材料库、雷管库等，建筑高度均低于*m。地面炸药库现场见照片*-*-*。

根据现场调查，该区占地面积小，建筑物高度低，与周边农牧民的房舍较为接近，建设过程中的地表开挖、场地平整及硬化工程，对区域原生高原丘陵地貌与天然草地景观扰动较小，依据 DZT *****附录 E 中的分级标准，现状评估炸药库对地形地貌景观影响程度为“较轻”。

(*) 场外道路

现状条件下，矿井共有*条场外道路，分别为矿井工业场地进场道路，接自与***国道相连的既有道路，沥青混凝土路面，道路长***m，路基宽**m，占地面积*.***hm^{*}；西段联络道路与进场道路连接，西段联络道路为沥青混凝土路面，道路长***m，路基宽**m，占地面积*.***hm^{*}；排渣道路连接工业场地和排渣场，与东至乌漫公路的既有道路连接，排渣道路为沥青混凝土路面，道路长*****m，路基宽**m，占地面积*.***hm^{*}。各条场外道路见照片*-*-*~*-*-*。

根据现场调查，场外道路区占地整体面积较大，建设过程中的地表开挖/填筑、路面平整及硬化工程，对区域原生高原丘陵地貌与天然草地景观扰动较大，依据 DZT *****附录 E 中的分级标准，现状评估场外道路对地形地貌景观影响程度为“较严重”。

综上所述，现状条件下，矿井工业场地对地形地貌景观影响程度为“严重”，建设期排渣场和场外道路对地形地貌景观影响程度为“较严重”，地面炸药库场地对地形地貌景观影响程度为“较轻”。

*、矿区含水层破坏现状分析

(*) 含水层结构破坏

塔然高勒煤矿目前处于停建状态，井下仅在*****年进行了部分巷道掘进，*****年停止巷道掘进，并对已完成掘进的巷道进行了封闭。矿床直接

充水含水层为侏罗系中下统延安组（J₂₋₃）含水层，该含水层单位涌水量为 $0.0001 \sim 0.0002 \text{ L/s m}$ ，含水层富水性弱。井下巷道掘进破坏了局部含水层结构，但由于掘进巷道长度较小，延安组含水层富水性弱，依据 DZT 附录 E 中的分级标准，井下巷道掘进对含水层结构破坏程度“较轻”。

（*）矿井排水对含水层影响

煤矿现状掘进形成巷道位于裂隙孔隙承压水含水层中，含水层岩性为中粗粒砂岩、砂质泥岩、细粒砂岩、粉砂岩等，为矿床的直接充水含水层，弱富水性。根据矿井涌水量实际观测资料，矿井整体涌水量稳定在 $300 \text{ m}^3/\text{h}$ 左右，排至地面矿井水处理设施进行处理。现状条件下，依据 DZT 附录 E 中的分级标准，矿井排水对矿区含水层水量影响程度“较轻”。

（*）对矿区及附近水源的影响

矿区内无工业、农业及生活用水水源地，矿区内无常年性地表水系。煤矿生活用水水源为反渗透处理的井下排水，井下排水经过反渗透处理后水质达到《生活饮用水水质标准》，作为矿区生活用水。现状条件下，依据 DZT 附录 E 中的分级标准，项目建设对矿区及附近水源的影响程度“较轻”。

（*）对地下水水质影响

侏罗系中下统延安组（J₂₋₃）裂隙孔隙承压水含水层为矿体的直接充水含水层，属弱富水性含水层，水化学类型为 $\text{Cl SO}_4\text{-Na} \sim \text{HCO}_3\text{-Cl SO}_4\text{-Ca Mg} \sim \text{HCO}_3\text{-Na Mg Ca} \sim \text{HCO}_3\text{-Ca Mg} \sim \text{Cl SO}_4\text{-Na} \sim \text{Cl-Na}$ 型水，矿化度 1 g/L 。煤矿目前的井下排水量较小，排至地面矿井水处理设施进行处理，对地下水环境污染较小。煤矿目前处于停工状态，基本不产生生活污水。因此，井下排水、生活污水对矿区及周边地下水水质产生的影响“较轻”。

综上所述，矿山对含水层的破坏程度为“较轻”。

（二）土地资源损毁分析

*、已损毁各类土地评价内容

根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T****-****）的要求，已损毁土地损毁评价内容包括压占、挖损土地的范围、面积和程度等。

根据现场调查，塔然高勒煤矿生态修复范围内已损毁土地单元包括：工业场地、建设期排渣场、地面炸药库场地、场外道路，已损毁土地面积为**.**hm^{*}。

*、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。

*、评价因素的选择

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。把煤矿矿区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）。

（*）轻度损毁：土地破坏轻微，基本不影响土地利用功能；

（*）中度损毁：土地破坏较严重，影响土地利用功能；

（*）重度损毁：土地严重破坏，丧失原有土地利用功能。

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

损毁类型	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占 (堆场)	压占面积 (hm [*])	<*.*	*.*~*.*	>*.*
	排弃 (存放) 高度 (m)	<*.*	*.*~*.*	>*.*
	边坡坡度 (°)	<**.	**~**	>**.
	地表物质性状	砂土	砾质	岩石
	权重分值	*_***	***_***	***_***
压占 (建筑物)	压占面积 (hm [*])	<*.*	*.*~*.*	>*.*
	建筑物高度 (m)	<*.*	*.*~*.*	>*.*
	地表建筑物类型	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构
	权重分值	*_***	***_***	***_***
压占 (道路)	面积 (hm [*])	<*.*	*.*~*.*	>*.*
	路基宽度 (m)	<*.*	*.*~*.*	>*.*
	路面高度 (cm)	<***.*	***.*~***.*	>***.*
	路面材料	土路	砂石路	硬化道路
	车流量	小	较大	大
	权重分值	*_***	***_***	***_***

*、土地损毁程度评估

塔然高勒煤矿已损毁土地现状单元为工业场地、建设期排渣场、地面炸药库场地、场外道路。

(*) 工业场地

现状条件下，工业场地位于矿区中部，占地面积**.*hm^{*}，场地主要布置有主立井、副立井、回风立井、选煤厂、产品仓、锅炉房、修理车间、材料库、行政办公楼、联合建筑，单身职工公寓、变电站等，最高建筑物高度**m 左右，大部分建、构筑物为钢筋混凝土结构。

工业场地压占土地损毁程度评价因素及等级标准见表*-**。

表*-**-* 工业场地压占土地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	工业 场地	权重 (%)	权重 分值	评价等级			损毁 程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占面积 (hm ²)	***	**	***	—	—	>*.*	重度 损毁
建筑物高度 (m)	**	**	**	—	—	>*.*	
地表建筑物 类型	钢筋混 凝土 结构	**	**	—	—	钢筋混凝土 结构	
和值	—	***	***	*_***	***_***	***_***	

(*) 建设期排渣场

现状条件下，建设期排渣场位于工业场地以东*.km 自然冲沟沟头，占地面积*.hm²，目前排弃形成*级台阶，台阶高度*m，边坡角**°。

建设期排渣场压占土地损毁程度评价因素及等级标准见表*-**-*

表*-**-* 建设期排渣场压占土地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	建设期 排渣场	权重 (%)	权重 分值	评价等级			损毁 程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占面积 (hm ²)	*.***	**	**	—	—	>*.*	重度 损毁
排弃（存放） 高度（m）	**	**	**	—	—	>*.*	
边坡坡度（°）	**°	**	**	—	**~**	—	
地表物质性状	砂土	**	**	砂土	—	—	
和值	—	***	***	*_***	***_***	***_***	

(*) 地面炸药库场地

现状条件下，地面炸药库位于工业场地东南侧约*.km 处，占地面积*.hm²，场地内主要布置爆破材料库、雷管库等，建筑物高度为*m，为钢筋混凝土结构建筑。

地面炸药库场地压占土地损毁程度评价因素及等级标准见表*-**-*

表*-** 地面炸药库场地压占土地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	地面 炸药库	权重 (%)	权重 分值	评价等级			损毁 程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占面积 (hm ²)	*.**	**	**	<*.*	—	—	中度 损毁
建筑物高度 (m)	*	**	**	—	*.*~*.*	—	
地表建筑物 类型	钢筋混凝 土结构	**	**	—	—	钢筋混凝土 结构	
和值	—	***	***	*_***	***_***	***_***	

(*) 场外道路

现状条件下, 矿井共有*条场外道路, 分别为矿井工业场地进场道路, 沥青混凝土路面, 道路长***m, 路基宽**m; 西段联络道路, 沥青混凝土路面, 道路长***m, 路基宽**m; 排渣道路为沥青混凝土路面, 道路长****m, 路基宽**m, 三条道路总占地面积为*.**hm²。

场外道路压占土地损毁程度评价因素及等级标准见表*-**。

表*-** 场外道路压占土地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	矿区 道路	权重 (%)	权重 分值	评价等级			损毁 程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
面积 (hm ²)	*.**	**	**	—	—	>*.*	中度 损毁
路基宽度 (m)	**、**	**	**	—	—	>*.*	
路面高度 (cm)	**	**	**	<***.	—	—	
路面材料	硬化道路	**	**	—	—	硬化道路	
车流量	小	**	**	小	—	—	
和值	—	***	***	*_***	***_***	***_***	

塔然高勒煤矿已损毁土地现状统计汇总见表*-**。

表*-**-* 矿区已损毁土地现状统计汇总表

损毁单元	面积 (hm [*])	损毁类型	损毁程度
工业场地	**.**	压占	重度损毁
建设期排渣场	*.**	压占	重度损毁
地面炸药库场地	*.**	压占	中度损毁
场外道路	*.**	压占	中度损毁
合计	**.**		

(三) 生态系统破坏问题

*、植被损毁问题

通过深入矿区现场进行调查走访,根据植物样方、样线调查情况,同时查阅项目区植被及群落分布特征的历史资料,结合土地利用和遥感影像解译成果,得知本矿区全域原生植被以天然牧草地草本群落和人工灌木林地为基底,受采矿场地建设及配套工程扰动影响,全区累计植被损毁对应实际扰动面积达**.**hm^{*},整体植被损毁呈现范围广、强度大、不可逆性突出的特征。

其中,矿井工业场地属矿山建设生产核心地面设施区域,植被损毁面积为**.**hm^{*},该区因大规模地表开挖、根系土层剥离及全域硬化铺装,原生草本植被被彻底清除,原有腐殖土层与植被立地基质完全破坏,地表混凝土、硬化层覆盖率接近**%,自然植被复生的水分、土壤及生长空间条件完全丧失。建设期排渣场累计植被压占损毁面积*.**hm^{*},依靠填方堆筑形成大面积覆盖层,原生植被整体深埋封存,现状区域原生植被留存率趋近于零,原有地表植被群落结构彻底解体。地面炸药库属小型配套功能区,植被损毁面积*.*hm^{*},虽扰动规模较小,但场地平整、局部硬化直接铲除地表草本植被,形成碎片化裸露斑块,局部区域植被覆盖度由原生**%降至*%以下。矿区场外道路作为线性扰动单元,全长范围内合计形成*.**hm^{*}带状植被损毁带,路基填筑与路面硬化彻底切断原生植被连通廊道,

割裂原有连续草本群落分布格局，路侧沿线原生植被大面积枯死消亡。

整体来看，矿区植被损毁以 22.22hm^2 重度连片损毁为主、 1.22hm^2 中度点状/线状损毁为辅，全域原生天然草地和灌木林地植被的平均覆盖度较原生基底大幅下降，原有稳定耐旱、耐贫瘠植物群落完全瓦解，植被自然繁育、自我修复及群落演替能力基本丧失，水源涵养、水土保持等基础生态功能严重衰减，属于矿山生态修复工程中植被重建、群落恢复的核心重点治理区域。

*、生物多样性丧失问题

根据现场植被和动物调查结果，同时查阅当地植物志、动物志，以及项目区动植物分布特征的历史资料，结合遥感影像解译及景观格局分析成果，矿区受采矿工程建设、生产运营及配套设施布设等人类活动影响，占绝对主导地位的原生草地生态系统和灌丛生态系统遭受严重扰动，区域生物多样性呈现显著衰退趋势，具体影响如下：

现状条件下，矿区已损毁单元累计损毁土地总面积达 22.22hm^2 ，其中天然牧草地和灌木林地损毁面积占比超 22% ，原生连续连片的天然牧草地和灌木林地生境被各类工程单元切割、分割，生境斑块破碎化问题突出，原生植被被完全清除，植物生境隔离效应较为显著，区域生境连通性、物种丰富度、群落稳定性均大幅下降。动物种群也丧失了栖息、觅食与繁衍的原生环境，一定程度阻碍了区域内动植物物种的扩散、迁徙与种群基因交流。若后期的植被恢复、养护及生态系统监测工作不到位，可能直接引发矿区生态系统的严重破坏和生物多样性的丧失。

*、水土流失问题

(*) 项目所在地水土流失现状

项目区地处黄河冲积平原区，土壤侵蚀类型区属西北黄土高原区，依据“全国第二次土壤侵蚀普查”结果，该区侵蚀类型以风力侵蚀为主，水蚀

为辅。风力侵蚀模数 $****t/km^* a$ ，水力侵蚀模数 $***t/km^* a$ 。容许土壤流失量为 $****t/km^* a$ 。根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保[****]***号），项目区属于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区。

（*）水土流失影响因素分析

根据现场调查，除了北部风井场地，本项目主体工程涉及的各地面设施接近完工，建设期水土流失影响已基本得到控制，水土流失强度呈逐年降低趋势。项目区水土流失的影响因素可分为自然因素和人为因素两类：

①自然因素

侵蚀营力：项目区以风力侵蚀为主，水力侵蚀影响较弱，主要营力为风力，其次为短时降雨形成的水力冲刷；

抗侵蚀力：受地形地貌、地表物质组成、植被覆盖度影响，原生状态下地表植被覆盖较好，抗侵蚀力较强；但区域土壤结构疏松，在风力作用下易发生风蚀。

②人为因素

项目建设期场地平整、建构筑物基础开挖、管沟施工等活动，造成地表植被占压、地表扰动，破坏了原有土壤结构和植被覆盖，导致地表抗侵蚀力显著减弱，加剧了水土流失；随着施工结束和植被恢复，人为扰动影响已逐步减弱。

*、环境污染问题

结合矿区现场环境调查、污染源排查及水土环境质量监测结果，矿山建设及配套设施维护运营活动对区域环境造成的污染现状如下：

（*）土壤环境污染现状

*）农用地土壤环境污染现状

矿区范围内土地利用现状中零散分布有旱地和水浇地，根据内蒙古三

益检测有限公司****年*月出具的检测报告，针对矿区内*个耕地取样点，检测了 pH 值、镉、铬、汞、砷、铅、铜、锌、镍、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[α]芘共**项土壤污染指标项目，最终的检测结果显示，各检测点的各项污染指标远低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB *****-****）中的筛选值限值。

*) 建设用地土壤环境污染现状

本次矿区土壤环境质量污染现状调查与分析，以本项目环评报告的所做土壤环境监测数据为依据，根据内蒙古八思巴环保科技有限公司****年*月出具的检测报告，针对矿区内矿井工业场地和建设期排渣场等重点调查对象共设**个取样点，检测了 pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、全盐量、水溶性盐、石油烃共**项土壤污染指标项目。具体在工业场地内的机修车间设*个表层样，危废暂存库、矿井水污水处理站与工业场地南部分别设柱状样。即在工业场地内设*个柱状样与*个表层样，工业场地外上下游各设*个表层样、工业场地建设期弃渣场内设*个表层样，*个柱状样，场地外设*个表层样。污染影响型土壤现状监测满足二级监测的占地范围内*个柱状样点、*个表层样点，占地范围外*个表层样点要求。最终的检测结果显示，各检测点的各项污染指标远低于《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB *****-****）中的筛选值限值。

综上，矿区范围内土壤环境质量整体良好，所有监测指标均符合相关标准要求，矿山建设及配套设施维护运营活动未造成土壤污染现状超标，不构成土壤污染风险。

(*) 地下水环境污染现状

本次水环境污染现状分析基于矿区地下水水质监测数据，以本项目环评报告的所做土壤环境监测数据为依据，根据《地下水质量标准》（GB/T *****-****）开展评价，明确地下水质量类别、背景值指标与人为活动相

关指标的差异及成因。

根据建设单位对矿区地下水水质进行的定期化验监测结果，地下水总体以低矿化度型水为主。根据内蒙古八思巴环保科技有限公司****年*月出具的水质检测报告，针对矿井工业场地和建设期排渣场周边共设**个取样点，检测了 pH 值、水温、钾离子、钠离子、钙离子、镁离子、碳酸根、碳酸氢根、氯化物、硫酸盐、矿化度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、汞、砷、六价铬、总硬度、氟化物、镉、铁、锰、铅、高锰酸盐指数、总大肠杆菌群、细菌总数共**项地下水质量指标项目。矿区地下水水质监测结果表明，**个监测点各项地下水水质指标中，仅总硬度及硝酸盐出现超标。其中：总硬度轻微超标，超标倍数*.*~*.*，井田气候特征属于干旱~半干旱的温带高原大陆性气候，太阳辐射强烈，日照较丰富，干燥少雨，总硬度个别点位超标与气候及地质背景有关。硝酸盐部分点位超标，超标倍数*.*~*.*，可能是井口管理不善，卫生条件差导致。其余各项水质指标均符合《地下水质量标准》（GB/T *****-****）III类标准。项目区第四系及白垩系含水层地下水水质总体较好。

综上，矿区地下水环境质量总体稳定，矿山建设及配套设施维护运营活动未造成水环境污染现状超标，不构成水环境风险。

三、受损预测

结合矿山生产建设工艺流程、环节时序，预测矿山未来建设、开采产生的破坏单元为采空区范围、北部风井场地、场外道路，预测矿山开采可能产生的生态环境问题包括矿山地质环境破坏、土地损毁、生态系统破坏问题。

（一）地质环境损毁预测

一）不稳定地质体

*、北部风井场地

为满足矿井通风需要，煤矿新建北部风井场地，位于矿井工业场地西北约*.*km 处，占地面积*.*hm²。场地布置有变电所、空压机房、热泵机房、空气加热室等建筑。

北部风井场地建设在平坦开阔处，场地建设平整工程量小，设计风井场地北部留有边坡，边坡采用*:*.*放坡，并采取相应的排水和坡角、坡面保护措施，整体稳定性满足规范要求。预测北部风井场地建设引发的不稳定地质体影响程度为“较轻”。

*、采空塌陷的预测

根据《开采方案》和《初步设计（修改）》，塔然高勒煤矿首采的西四（上）盘区采用一次采全高的综合机械化开采工艺，矿井设一个水平开采，水平标高确定为+****.*m，开拓大巷沿*-*煤层布置开采*-*煤层，*-*煤层划分为上煤组。设计采用分煤组划分盘区，*-*煤层为上盘区。矿井首采西四（上）盘区，西四（上）盘区东西倾向长约*.*~*.*km，南北走向宽约*.*~*.*km，可采储量****.*Mt，盘区可采煤层为*-*煤，平均煤厚*.*m。在西四（上）盘区布置*个厚煤层工作面 and *个中厚煤层工作面，厚煤层工作面位于盘区东翼中部，中厚煤层工作面位于盘区西翼南部，开采*-*煤层。设计确定西四（上）盘区首采工作面长度为***m，东、西两翼工作面推进方向长度为****~****m。

本矿设计采用综采一次采全高采煤工艺，全部垮落法管理顶板，洗选矸石的处置考虑采用浆体充填方式，浆体充填是在综采完成形成采空区以后，将煤矸石浆液注入到采空区，将其充填于煤矿开采覆岩垮落后的残余采空区空间中，并且该充填系统考虑生产后期实施，首采盘区开采暂不实施充填系统，因此本次采空塌陷预测按照综采一次采全高工艺进行分析计算。首采盘区开采*-*煤层一层煤炭资源，本次预测计算针对*-*煤层一层进行，不考虑重复采动。

(*) 采空区范围

根据《初步设计（修改）》，西四（上）盘区开采服务年限约为**年，未来开采形成的采空区面积为***** hm^2 。

(*) 采深采厚比值计算、分析

以《初步设计（修改）》设计先期开采范围西四（上）盘区为基础进行预测。根据《储量核实报告》和煤层赋存特征，以先期开采区内钻孔资料为依据进行计算，按采深采厚比<**为强发育、**-***为中等发育、>***为弱发育的原则，预测采空塌陷的发育程度。

由前可知，煤矿未来先期开采西四（上）盘区，开采*-**煤层。利用矿区内的钻孔分别计算煤层采深采厚比，计算结果见表*-**。

表*- *-**煤层采深采厚比值计算表**

序号	钻孔编号	孔口标高 (m)	底板深度 (m)	煤层采深 (m)	煤层采厚 (m)	采深采厚比值
*	BK**	*****	*****	*****	*****	*****
*	BK**	*****	*****	*****	*****	*****
*	Q***	*****	*****	*****	*****	*****
*	BK**	*****	*****	*****	*****	*****
*	BK**	*****	*****	*****	*****	*****
*	BK**	*****	*****	*****	*****	*****
*	BK**	*****	*****	*****	*****	*****
*	BK**	*****	*****	*****	*****	*****
*	BK**	*****	*****	*****	*****	*****
**	BK**	*****	*****	*****	*****	*****
**	BK**	*****	*****	*****	*****	*****
**	BK**	*****	*****	*****	*****	*****
**	BK**	*****	*****	*****	*****	*****
**	BK**	*****	*****	*****	*****	*****
**	BK**	*****	*****	*****	*****	*****
**	BK**	*****	*****	*****	*****	*****
**	BK**	*****	*****	*****	*****	*****
**	BK**	*****	*****	*****	*****	*****
**	BK**	*****	*****	*****	*****	*****
**	BK**	*****	*****	*****	*****	*****
**	BK**	*****	*****	*****	*****	*****
**	BK**	*****	*****	*****	*****	*****
**	BK**	*****	*****	*****	*****	*****

[illegible]

通过*-煤层采深采厚比计算结果分析，采空塌陷范围内采深采厚比值在**.**~**.*之间。通过采深采厚比值变化规律认为，该矿越往下部开采，采深采厚比值越大，采空塌陷的可能越小。

预测开采后引发的地面沉陷区*处，即 CX*面积为**.*hm*、CX*面积为**.*hm*，沉陷区分布见图*-**。

(*) 地表变形值的计算

①地表沉陷预测模式

本方案采用《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中所推荐的概率积分法作为本次地表沉陷的主要预测模式。

煤层中开采某单元 i，按概率积分法的基本原理，单元开采引起地表任意点 (x, y) 的下沉（最终值）为：

$$W_{e*i}(x,y)=(*/r^*) \cdot \exp(-\pi (x-x_i)^*/r^*) \cdot \exp(-\pi (y-y_i+l_i)^*/r^*)$$

式中：r 为主要影响半径， $r=H_*/\operatorname{tg} \beta$ ；

H_* 为平均采深；

$\operatorname{tg} \beta$ ，预计参数，为主要影响角 β 之正切；

$l_i=H_i \cdot C \operatorname{tg} \theta$ ， θ ，预计参数，为最大下沉角；

(x_i, y_i) —i 单元中心点的平面坐标；

(x, y) —地表任意一点的坐标。

任一单元开采引起地表 (X, Y) 的下沉 $W_{e*i}(X, Y)$ 可根据上式求得。

设工作面范围为：*~p，*~a 组成的矩形。

I、地表任一点的下沉值

$$W(X, Y)=W_* \iint W_{eoi}(X, Y) dx dy$$

式中： W_* 为该地质采矿条件下的最大下沉值，mm， $W_*=mq \cos \alpha$ ，q，预计参数，下沉系数；

p 为工作面走向长，m；

a 为工作面沿倾斜方向的水平距离，m。

也可以写为:

$$W(x, y) = \frac{1}{W_0} \times W^{\circ}(x) \times W^{\circ}(y)$$

式中 W_0 仍为走向和倾向均达到充分采动时的地表最大下沉值, $W^{\circ}(x)$ 为倾向方向达到充分采动时走向主断面上横坐标为 x 的点的下沉值, $W^{\circ}(y)$ 为走向方向达到充分采动时倾向主断面上横坐标为 y 的点的下沉值。

根据下沉表达式, 可推导出地表 (X, Y) 的其它移动变形值。注意: 除下沉外的其它移动变形都有方向性, 同一点沿各个方向的变形值是不一样的, 要对单元下沉盆地求方向导数, 然后积分。

II、沿 ϕ 方向的倾斜 $i(x, y, \phi)$

设 ϕ 角为从 x 轴的正向沿逆时针方向与指定预计方向所夹的角度。

坐标为 (x, y) 的点沿 ϕ 方向的倾斜为下沉 $W(x, y)$ 在 ϕ 方向上单位距离的变化率, 在数学上即为 ϕ 方向的方向导数, 即为:

$$i(x, y, \phi) = \frac{\partial W(x, y)}{\partial \phi} = \frac{\partial W(x, y)}{\partial x} \cos \phi + \frac{\partial W(x, y)}{\partial y} \sin \phi$$

可将上式化简为:

$$i(x, y, \phi) = \frac{1}{W_0} \times [i^{\circ}(x) \times W^{\circ}(y) \times \cos \phi + i^{\circ}(y) \times W^{\circ}(x) \times \sin \phi]$$

III、沿 ϕ 方向的曲率 $k(x, y, \phi)$

坐标为 (x, y) 的点 ϕ 方向的曲率为倾斜 $i(x, y, \phi)$ 在 ϕ 方向上单位距离的变化率, 在数学上即为 ϕ 方向的方向导数, 即为:

$$k(x, y, \phi) = \frac{\partial i(x, y, \phi)}{\partial \phi} = \frac{\partial i(x, y, \phi)}{\partial x} \cos \phi + \frac{\partial i(x, y, \phi)}{\partial y} \sin \phi$$

可将上式化简为:

$$k(x, y, \phi) = \frac{1}{W_0} [k^{\circ}(x) W^{\circ}(y) - k^{\circ}(y) W^{\circ}(x)] \sin^* \phi + i^{\circ}(x) i^{\circ}(y) \sin^* \phi]$$

IV、沿 ϕ 方向的水平移动 $U(x, y, \phi)$

$$U(x, y, \phi) = \frac{1}{W_0} \times [U^{\circ}(x) \times W^{\circ}(y) \times \cos \phi + U^{\circ}(y) \times W^{\circ}(x) \times \sin \phi]$$

V、沿 ϕ 方向的水平变形 $\varepsilon(x, y, \phi)$

$$\varepsilon(x, y, \phi) = \frac{1}{W_0} \{ \varepsilon^{\circ}(x) \times W^{\circ}(y) \times \cos^* \phi + \varepsilon^{\circ}(y) \times W^{\circ}(x) \times \sin^* \phi +$$

$$[U^{\circ}(x) \times i^{\circ}(y) + i^{\circ}(x) \times U^{\circ}(y)] \times \sin \phi \cos \phi \}$$

在充分采动时最大值预计：

地表最大下沉值， $W_0 = mq \cos \alpha$

最大倾斜值， $i_0 = W_0 / r$

最大曲率值， $k_0 = \pm 1.52 \frac{W_0}{r^2}$

最大水平移动值， $\epsilon_0 = \pm 1.52 b W_0 / r$

最大水平变形值， $\epsilon_0 = \pm 1.52 b W_0 / r$

式中： m —煤层开采厚度，mm；

α —煤层倾角；

q —下沉系数；

b —水平移动系数；

H —煤层埋深，m；

r —主要影响半径，m， $r = H / \tan \beta$ 。

②地表沉陷预测参数

地表移动变形计算的主要输入参数有下沉系数 q 、主要影响角正切 $\tan \beta$ 、水平移动系数 b 、拐点移动距 S 及影响传播角 θ 。这些参数的取值主要与煤层开采方法、顶板管理方法、上覆岩层性质、重复采动次数以及采深采厚比等因素有关。根据本矿地质情况，井田内各煤层顶板上覆岩层多为泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、细砂岩及粗砂岩，平均抗压强度小于**MPaa，属于软弱岩层。本方案根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》并结合塔然高勒煤矿的实际情况确定参数，见表*-*-*。

表*-** 地表移动变形模式参数表

序号	参数	符号	单位	参数值	备注
*	下沉系数	q		*,**	重复采取*,*
*	主要影响正切	tg β		*,*	重复采取*,*
*	水平移动系数	b		*,*	
*	拐点偏移距	S	m	*,**H	H 为平均采深
*	影响传播角	θ	deg	θ =**° ~*,** α	α 为煤层倾角

③地表沉陷预测结果

I、地表移动变形最大值预测

经计算，先期开采范围开采后地表变形最大值见表*-**-*

表*-**-* 开采后地表变形最大值表

开采区域	最大下沉值 (mm)	地表最大 水平移动值 (mm)	最大倾斜变形值 (mm/m)	最大曲率 变形值 (**-/mm)	最大水平 变形值 (mm/m)
西四 (上) 盘区	****.***	****.***	**.*	*,**	**,**

根据上表的预测结果，煤层开采后地表最大下沉值 $W=****.***\text{mm}$ ，最大倾斜变形值 $i=**.***\text{mm/m}$ ，最大曲率变形值 $k=*.***\times**^{-}/\text{mm}$ ，地表最大水平移动值 $U=****.***\text{mm}$ ，最大水平变形值 $\varepsilon=**.***\text{mm/m}$ 。

II、地表移动变形时间

井下开采引起地表发生移动变形，到最终形成稳定的塌陷盆地，这一过程是渐进而相对缓慢的，采煤工作面回采时，上覆岩层移动不会立即波及地表。地表的移动是在工作面推进一定距离后才发生的。随着采煤工作面的推进，在上覆岩层中依次形成冒落带、裂隙带、弯曲下沉带并传递到地表，使地表产生移动变形。这一过程所需的时间与采深有关，其关系可用如下经验公式表示：

$$T=****\exp \left(*-***/H \right) \left(H>***m \right)$$

本项目有两个首采工作面，开采深度分别为***~***m 和***~***m，经计算，两个首采工作面地表移动变形时间分别为 *.**~*.**a 和*.**~*.**a。

III、最大下沉速度

$$V_{\max} = \frac{K \cdot W_{\max} \cdot v}{H_0}$$

式中：K—系数 (*.*)；

W—工作面最大下沉值 (mm)；

v—工作面推进速度 (m/d)；

H—平均开采深度 (m)；

通过综合计算，两个首采工作面开采后地表最大下沉速度值约为***.**mm/d 和***.**mm/d。

(*) 采空区地质灾害预测评估

西四（上）盘区开采服务年限约为**年，预测服务期内开采形成的采空区面积为****.**hm^{*}。预测可知，西四（上）盘区开采形成的采空区会引发采空塌陷地质灾害，表现在地表土地破坏上就是工作面边界出现地表裂缝，由于工作面采煤循环时间短、割煤深度小，基本呈连续开采，因此工作面回采方向不会出现明显的裂缝，且这种裂缝会随着工作面推进而自然闭合、消失。相邻工作面间的裂缝与工作面推进方向的裂缝相比，具有裂缝落差大、宽度大的特点，随着相邻工作面采煤，这些裂缝也会在一定程度上自然恢复。位于盘区边界一侧的裂缝是永久性的，必须人工充填。采空塌陷地质灾害影响对象为矿山工作人员、地形地貌景观和土地资源，煤矿地下开采引发的地面塌陷影响程度为“严重”。

(*) 敏感保护目标遭受采空塌陷预测评估

①地表沉陷对村庄的影响分析

本井田范围内大部分村庄为零星分布，受首采盘区开采影响较大的村

庄为东查干沟村，破坏程度为Ⅳ级破坏，需要搬迁。为提高资源回收率，便于井下回采工作面布置，开采对上述村庄按搬迁考虑，并对受沉陷影响的搬迁住户按国家相关规定进行补偿。

②地表沉陷对敖楞讨勒亥墓群的影响分析

敖楞讨勒亥墓群为自治区级文物保护单位，位于矿区范围内东部达拉特旗补录梁村，面积约**万平方米。地表可见**余座大型封土堆（坟丘），底径**~**米，现存高度*~**米，保护范围为文物四周***米以内，建设控制地带为保护范围外扩***米。敖楞讨勒亥墓群位于矿区东部盘区，不在先期开采影响范围内，不受先期煤炭开采影响。后期开采对敖楞讨勒亥墓群留设保护煤柱，确保其不受开采沉陷影响。

③地表沉陷对线性工程的影响分析

矿区范围内分布有 S***恩格贝至阿门其日格公路（原乌漫公路）和 X***（阿门其日格-独贵塔拉运煤专线）两条公路，S***为一级公路，南北向横穿井田东部的东一盘区、东三盘区，矿区内长度约*. *km。X***为县道，南北向横穿矿区西部的西五区、西六盘区，井田内长度约*. *km。以上两条道路均不在先期开采的西四（上）盘区范围内，西四（上）盘区开采沉陷不会对以上道路造成破坏。后期开采道路受影响时，可以采取随沉随填，填后夯实的措施保持道路原来的高度和强度，通过及时维护后一般不会影响正常交通。

首采工作面采空区范围内有部分农村道路，预测未来可能遭受采空塌陷区危害，遭受的可能性较大。预测采空塌陷对原始道路整体性损毁程度为轻度，路面会出现小型的地面裂缝（包括拉伸裂缝及下沉错落裂缝等），出现裂缝后及时修复。

④耕地

首采西四（上）盘区范围内耕地分布面积为**. **hm^{*}，其中水浇地分

布面积为 $^{**}.^{**}\text{hm}^2$ ，旱地分布面积 $^{**}.^{**}\text{hm}^2$ 。首采盘区开采会造成地表开裂，裂缝宽度 $^{*}-^{*}\text{cm}$ ，裂缝宽度较小，预测损毁程度轻度。

综上所述，预测分析认为，综采采空区不稳定地质体影响程度为“严重”，工业场地、北部风井场地、建设期排渣场、地面炸药库场地、场外道路、其他区域不稳定地质体影响程度为“较轻”。

二）地形地貌景观破坏预测

塔然高勒煤矿未来开采对地形地貌景观造成影响的单元包括综采采空区、北部风井场地和场外道路。

*、综采采空区

综采采空区面积为 $^{****}.^{**}\text{hm}^2$ ，预测地表最大下沉值 $W=^{****}.^{**}\text{mm}$ ，在切眼位置、停采线、盘区边界处形成的塌陷裂缝、错落台阶宽度较大，落差较大，对地形地貌景观造成的影响较大，依据 DZT **** 附录 E 中的分级标准，综采采空区对地形地貌景观影响程度“较严重”。

*、北部风井场地

煤矿新建北部风井场地，占地面积 $^{*}.^{**}\text{hm}^2$ 。场地布置有变电所、空压机房、热泵机房、空气加热室等建筑，最高建筑物高度 $^{**}.^{*}\text{m}$ ，大部分建、构筑物为钢筋混凝土结构。北部风井场地的人工建筑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，依据 DZT **** 附录 E 中的分级标准，对地形地貌景观影响程度“较严重”。

*、场外道路

煤矿新建 * 条北部风井连接道路，水泥混凝土路面，道路长 $^{****}\text{m}$ ，路基宽 $^{*}\text{m}$ ，占地面积 $^{*}.^{**}\text{hm}^2$ 。场外道路的建设清除地表植被，破坏原有的地形地貌，但面积较小，依据 DZT **** 附录 E 中的分级标准，对地形地貌景观影响程度“较轻”。

三）含水层破坏预测

*、地下水位下降

通过利用先期开采区域钻孔抽水试验资料，结合矿区含水层水文地质条件及特征，对煤矿开采西四（上）盘区*-*煤层采用水平廊道法进行涌水量预测计算，预测开采时正常涌水量为***m³/h，持续排水将导致含水层地下水位下降。煤层开采后，侏罗系中下统延安组承压含水层中地下水向井下排泄并不断被疏排，形成以采区为中心的降落漏斗，随着排水量的加大，含水层中地下水位也会逐年下降，直至将至开采煤层底板标高以下。煤炭开采后，延安组含水层地下水的排泄将由原来天然的顺地层沿倾向方向转变为以人工开采排泄为主，以矿井水的形式排至地面矿井水处理站，经处理达标后综合利用，不外排。

*、含水层结构破坏

井下煤炭采出后，采空区周围的岩层发生位移、变形乃至破坏，上覆岩层根据变形和破坏的程度不同分为冒落、裂缝和弯曲三带，其中裂缝带又分为连通和非连通两部分，通常将冒落带和裂缝带的连通部分称为导水裂缝带。井下开采对上覆含水层的影响程度主要取决于敷岩破坏形成的导水裂缝带高度是否波及水体。

导水裂缝带发育高度与煤层赋存地质条件、顶板岩性、煤层开采厚度、倾角及开采工艺等均有密切关系。

首采地段西四（上）盘区*-*煤层可采厚度*.*~*.*m，平均*.*m；煤层埋深**.*~***.*m，平均***.*m；煤层顶板岩性主要为砂质泥岩和粉砂岩，局部为细砂岩~粗砂岩及砾岩，底板岩性主要为砂质泥岩。采煤工艺采用一次采全高的综合机械化开采工艺，采用全部跨落法管理顶板。

根据《煤矿防治水细则》推荐使用的《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》，冒落带与导水裂缝带最大高度按中硬岩类选取如下计算公式：

冒落带： $H_k = \frac{***\Sigma M}{*.*\Sigma M+**}\pm*.*$

导水裂缝带，公式一： $H_{li} = \frac{***\Sigma M}{*.*\Sigma M+*.*}\pm*.*$

导水裂缝带，公式二： $H_{li} = **\sqrt{\Sigma M+**}$

式中： H_k —冒落带高度， m；

H_{li} —导水裂缝带高度， m；

ΣM —累计采厚， m。

根据以上公式，将*-*煤层的冒落带最大高度及导水裂缝带最大高度计算结果列表，见表*-*-*。

表*-*-** 导水裂缝带表最大发育高度计算表

钻孔	煤层	计算采厚（m）	冒落带高度（m）	导水裂隙带高度（m）	导水裂隙带与各地层底板距离（m）			导入层位
					第四系	白垩系	直罗组	
Q**	*-*煤	*.**	**.**	***.**	***.**	***.**	导入	直罗组
Q**	*-*煤	*.**	**.**	**.**	***.**	***.**	导入	直罗组
Q**	*-*煤	*.**	*.**	**.**	***.**	***.**	导入	直罗组
Q***	*-*煤	*.**	**.**	**.**	***.**	***.**	导入	直罗组
Q***	*-*煤	*.**	**.**	**.**	***.**	**.**	导入	直罗组
Q***	*-*煤	*.**	*.**	**.**	***.**	***.**	导入	直罗组
BK**	*-*煤	*.**	**.**	***.**	***.**	***.**	导入	直罗组
BK**	*-*煤	*.**	*.**	**.**	***.**	***.**	导入	直罗组
BK**	*-*煤	*.**	**.**	**.**	***.**	***.**	导入	直罗组
BK**	*-*煤	*.**	**.**	**.**	***.**	***.**	导入	直罗组

根据计算，导水裂缝带最大发育高度约 $22.22\sim 33.33\text{m}$ 。

井田煤层近水平发育，根据导水裂缝带最大发育情况，其主要在煤系地层延安组及煤系上覆侏罗系中统直罗组中下段发育，与第四系及白垩系底板距离较远，导水裂缝带最大发育高度距第四系含水层底板约 $33.33\sim 33.33\text{m}$ ，平均 33m ；距白垩系含水层底板约 $22.22\sim 33.33\text{m}$ ，平均 33m 。导水裂缝带远离上覆第四系及白垩系含水层，其间有多层厚薄不均的隔水层阻隔，煤炭开采对浅层第四系及白垩系含水层影响较小。井田煤炭开采主要对煤系含水层及侏罗系中统直罗组含水层中下段造成影响，含水层类型均为碎屑岩类裂隙承压含水层。

(*) 对第四系松散层孔隙潜水含水层影响

第四系在井田内广泛分布，其中冲洪积物主要分布在沟谷河床及阶地上，地下水量较为丰富，构成松散层潜水的主要含水层。残坡积物与风积砂主要分布在山梁坡地及沟谷两侧，仅局部地段含水。含水层富水性属弱～中等。井田煤层埋藏较深，导水裂缝带仅在煤系地层延安组及上覆地层直罗组中下段发育，距离第四系含水层底板较远，约 $33.33\sim 33.33\text{m}$ ，煤层开采对第四系松散层孔隙潜水含水层影响较小。

(*) 对白垩系下统志丹群孔隙裂隙潜水～承压水含水层影响

含水层岩性为灰绿色、深红色各种粒级的砂岩、砂砾岩及砾岩，夹砂质泥岩，含水层属弱富水性含水层。由于白垩系地下水是井田及周边生产、生活用水的主要供水水源，因此也将其作为本次评价的主要保护目标含水层。通过导水裂缝带最大发育高度计算结果可知，导水裂缝带最大发育高度距离白垩系含水层底板约 $22.22\sim 33.33\text{m}$ ，不会波及到白垩系含水层。白垩系含水层下伏侏罗系直罗组上部隔水层以泥岩夹细砂岩、粉砂岩为主，其间的砂岩层段渗透系数 0.000001m/d ，渗透性能差，阻隔了与白垩系含水层之间的水力联系。白垩系含水层总体属弱富水性含水层，导水裂缝带与

白垩系含水层之间的覆岩厚度大于**m，隔水层稳定性属“稳定”，本项目煤层开采对白垩系含水层的影响较轻。

(*) 对侏罗系直罗组～延安组（*-*煤以上）承压含水层影响

根据导水裂缝带计算结果，导水裂缝带大面积导入直罗组（未贯通），直罗组～延安组（*-*煤以上）承压含水层地下水以淋水等形式通过导水裂缝带进入采空区。随着煤炭开采，形成以采区为中心的地下水降落漏斗，漏斗中心处水位降至含水层底板标高，依据 DZT *****附录 E 中的分级标准，煤层开采对侏罗系直罗组～延安组（*-*煤以上）承压含水层影响较严重。

*、对矿区及附近水源的影响

矿区居民水井取水层位均为第四系及白垩系含水层，由前面煤炭开采对浅部含水层影响分析可知，本井田煤炭开采所形成的导水裂缝带未导入第四系及白垩系含水层，与第四系底板距离约 ***.**~***.**m，与白垩系底板距离**.**~***.**m，下部存在一全区分布且隔水性能良好的直罗组上部隔水层，直罗组上部**.**m 范围内隔水层段未受导裂带破坏，隔水层阻隔了与受疏排影响含水层之间水力联系，依据 DZT *****附录 E 中的分级标准，项目煤炭开采总体对第四系及白垩系含水层影响较小，从而对居民水井取水含水层影响较小。

*、对地下水水质影响

从水文地质条件可以看出，矿区内不同含水层地下水水质相差不大，水质均较好。由于煤炭的开采，隔水层通过导水裂缝带形成“天窗”使地下水相互连通，造成各层之间水质产生相互影响，但各层水质基本一致，其影响较小。

项目投产后井下正常涌水量为***m³/h，最大涌水量为***m³/h，主要污染物为 SS，采用混凝沉淀处理工艺可以达到回用的要求。设置地下水处理站，经过混凝沉淀处理后的地下水，一部分作为选煤厂补充水，另一部

分再经过过滤、消毒进入复用水池用于地面除尘洒水、洗车、绿化以及井下消防洒水，剩余部分经深度处理达到地表三类水排放标准，作为周边工农业用水及在电厂建成后作为电厂生产用水，矿井水不外排。

工业场地生活污水产生量为****m³/d，采用地埋式污水处理装置处理，处理后达到污水综合排放一级标准，作为选煤生产补充水，不外排。因此，矿区污废水对地下水水质没有影响。

综上所述，根据《编制规范》附录 E 表 E.*，预测评估认为，综采采空区对含水层的破坏影响程度较严重，其余地段对含水层的影响程度较轻。

（二）土地损毁预测

*、土地损毁环节

根据《初步设计（修改）》和现场调查，土地损毁环节包括地表工程建设和地下采矿工程两部分。

（*）地表工程建设

矿山基建过程中，地面工程建设会压占一定数量的土地，造成对土地的压占损毁。塔然高勒煤矿新建北部风井场地、北部风井连接道路。新建工程压占原始地表，土地性状改变，丧失了土地的原有功能，造成对土地的压占损毁。

（*）地下采矿工程

根据《初步设计（修改）》，煤矿首采的西四（上）盘区采用一次采全高的综合机械化开采工艺，矿井设一个水平开采，水平标高确定为+***.***m，布置*个厚煤层工作面和*个中厚煤层工作面，开采服务年限约为**年。井下开采形成的采空区造成地面塌陷区出现地表移动变形，造成表土层松动，形成塌陷裂缝，改变了原始地表土地性状，部分丧失了原始地表土地的功能，造成对土地的塌陷损毁。

*、土地损毁时序

塔然高勒煤矿拟损毁土地单元为综采采空区、北部风井场地、北部风井连接道路，土地损毁时序见表*-**-**。

表*-**-** 项目区土地损毁时序表

损毁单元	损毁形式		时序（年）										
			*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
综采采空区	塌陷	开采矿体											
北部风井场地	压占	建筑压占											
北部风井连接道路	压占	道路压占											

*、土地损毁评价因素

塔然高勒煤矿土地损毁评价因素见表*-**-**。

表*-**-** 土地损毁程度评价影响因子及等级标准

损毁类型	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
塌陷 （采空区）	下沉深度（m）	<*,*	*,*~*,*	>*,*
	下沉面积（hm [*] ）	<*,*	*,*~*,*	>*,*
	有效土层厚度（m）	<*,*	*,*~*,*	>*,*
	地表物质性状	砂土	砾质	岩石
	权重分值	*_***	***_***	***_***
压占 （建筑物）	压占面积（hm [*] ）	<*,*	*,*~*,*	>*,*
	建筑物高度（m）	<*,*	*,*~*,*	>*,*
	地表建筑物类型	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构
	权重分值	*_***	***_***	***_***
压占 （道路）	面积（hm [*] ）	<*,*	*,*~*,*	>*,*
	路基宽度（m）	<*,*	*,*~*,*	>*,*
	路面高度（cm）	<**,*	**,~**,*	>**,*
	路面材料	土路	砂石路	硬化道路
	车流量	小	较大	大
	权重分值	*_***	***_***	***_***

*、拟损毁土地预测与评估

根据煤矿建设生产计划，工业场地、建设期排渣场、地面炸药库场地、工业场地进场道路、西段联络道路、排渣道路等现状已损毁区，不会增加损毁面积。未来矿山开采对土地的损毁，主要是综采采空区发生沉降对地表的塌陷损毁，新建北部风井场地和北部风井连接道路的压占土地损毁，具体分析如下。

(*) 综采采空区

根据前述地质灾害预测，综采采空区面积为****.***hm²，预测地表最大下沉值 W=****.***mm，对土地造成塌陷损毁。

综采采空区塌陷土地损毁程度评价因素及等级标准见表*-**-**。

表*-**-** 采空区塌陷土地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	综采采空区	权重	权重分值	评价等级			评价结果
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
下沉深度（m）	*.***	**	***	—	—	>*.*	重度损毁
下沉面积（hm ² ）	****.***	**	**	—	—	>*.*	
有效土层厚度(m)	*.***	**	**	—	*.***~*.***	—	
地表物质性状	砂土	**	**	砂土	—	—	
和值	—	***	***	*_***	***_***	***_***	

(*) 北部风井场地

新建北部风井场地位于矿井工业场地西北约*.***km 处，占地面积*.***hm²。场地布置有变电所、空压机房、热泵机房、空气加热室等建筑，最高建筑物高度**.*m，大部分建、构筑物为钢筋混凝土结构。

北部风井场地压占土地损毁程度评价因素及等级标准见表*-**-**。

表*-**-** 北部风井场地压占土地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	北部风井场地	权重 (%)	权重 分值	评价等级			损毁 程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占面积 (hm ²)	*.***	**	**	—	*.*~*.*	—	重度 损毁
建筑物高度 (m)	**.*	**	**	—	—	>*.*	
地表建筑物 类型	钢筋混 凝土 结构	**	**	—	—	钢筋混凝土 结构	
和值	—	***	***	*_***	***_***	***_***	

(*) 北部风井连接道路

煤矿新建*条北部风井连接道路，水泥混凝土路面，道路长****m，路基宽*m，占地面积*.**hm²。

北部风井连接道路压占土地损毁程度评价因素及等级标准见表*-**-**。

表*-**-** 北部风井连接道路压占土地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	北部风井 连接道路	权重 (%)	权重 分值	评价等级			损毁 程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
面积 (hm ²)	*.***	**	**	—	*.*~*.*	—	中度 损毁
路基宽度 (m)	*	**	**	—	*.*~*.*	—	
路面高度 (cm)	**	**	**	< **	—	—	
路面材料	硬化道路	**	**	—	—	硬化道路	
车流量	小	**	**	小	—	—	
和值	—	***	***	*_***	***_***	***_***	

塔然高勒煤矿拟损毁土地类型、范围、面积及损毁程度结果见表*-**-**。

表*-**-** 塔然高勒煤矿拟损毁土地状况表

预测单元	损毁面积(hm ²)	损毁类型	损毁程度	原土地利用类型	土地利用类型面积(hm ²)	权属
综采采空区	****.***	塌陷	重度损毁	水浇地	**.***	达拉特旗中和西镇
				旱地	**.***	
				乔木林地	**.***	
				灌木林地	****.***	
				其他林地	*.***	
				天然牧草地	****.***	
				其他草地	*****.***	
				商业服务业设施用地	*.***	
				物流仓储用地	*.***	
				农村宅基地	*.***	
				公路用地	*.***	
				农村道路	*.***	
				河流水面	***.***	
				坑塘水面	*.***	
				沟渠	*.***	
				水工建筑用地	*.***	
				设施农用地	*.***	
				裸土地	**.***	
北部风井场地	*.***	压占	重度损毁	天然牧草地	*.***	杭锦旗独贵塔拉镇
				其他草地	*.***	
				工业用地	*.***	
北部风井连接道路	*.***	压占	中度损毁	农村道路	*.***	杭锦旗独贵塔拉镇
总计	*****.***				*****.***	

*、拟损毁区域基本农田分布情况

根据杭锦旗、达拉特旗两地自然资源局出具的关于是否涉及“三区三线”的核查意见，经套合三调成果****年变更数据，塔然高勒煤矿拟损毁区域范围内共涉及永久基本农田**.***hm²。

(三) 生态环境影响预测分析

*、植被损毁问题

塔然高勒煤矿新建的北部风井场地及其进场联络道路主要占用草地，

占地区域植被类型为典型草原植被，植被类型单一，主要为针茅、沙蒿，场地及道路建设面积较小，对地表扰动较小，对植被的破坏程度相对较小。塔然高勒煤矿首采的西四(上)盘区划分的两个工作面间留设了保护煤柱，煤柱留设区域对应地表沟内及台川地部位零星分布着柠条、沙柳、杨树，煤柱留设区域不开采，不会对地表植被造成破坏。首采盘区的开采主要对地表部分耕地、林地、草地造成影响。

(*) 林地植被影响分析

由前面地表塌陷预测可知，塌陷区地表裂缝损毁林地面积 $^{*}.^{**}\text{hm}^2$ ，采空区地裂缝发育宽度在 $^{*}\sim^{**}\text{cm}$ 之间，裂缝规模为小型，仅会使乔木、灌木根部受拉扯，而树干结构完整，叶片、枝条生长等核心植被功能未受影响。因此，乔木、灌木损毁程度为轻度。建设期排渣场已停止排弃并完成生态修复治理，压占土地按原地类进行了复垦，对林地损毁程度为轻度。

(*) 草地植被影响分析

矿区草地优势种为沙蒿、针茅、羊草，植被覆盖度 $^{**}\%$ 左右，群落高度 $^{*}.^{**}\text{cm}$ 。采空塌陷会使局部引发地裂缝，塌陷裂缝损毁的草地面积为 $^{***}.^{**}\text{hm}^2$ ，裂缝附近的牧草可能枯萎甚至死亡。由于裂缝宽度较小，约 $^{*}.^{*}\text{cm}$ ，大的约 $^{*}.^{*}\text{cm}$ ，偶尔会出现 $^{**}\text{cm}$ ，裂缝长度约 $^{**}\text{m}$ ，间距约 $^{**}\text{m}$ ，裂缝面积占损毁面积的 $^{*}\%$ 。预测裂缝发育较小，规模为小型。因此，草地植被损毁程度为轻度。建设期排渣场已停止排弃并完成生态修复治理，压占土地按原地类进行了复垦，对林地损毁程度为轻度。

(*) 农作物影响分析

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

(*) 景观生态影响分析

塔然高勒煤矿首采的西四（上）盘区采用一次采全高的综合机械化开采工艺，在西四（上）盘区布置*个厚煤层工作面和*个中厚煤层工作面，开采*-*煤层。根据地表移动变形预测计算结果，煤层开采后地表最大下沉值为****.**mm。井下开采引起地表发生移动变形，到最终形成稳定的塌陷区，这一过程是渐进而相对缓慢的，经预测计算，两个首采工作面地表移动变形时间分别为 *.**~*.**a 和*.**~*.**a。西四（上）盘区开采形成的采空区会引发采空塌陷地质灾害，表现在地表土地破坏上就是工作面边界出现地表裂缝，由于工作面采煤循环时间短、割煤深度小，基本呈连续开采，因此工作面回采方向不会出现明显的裂缝，且这种裂缝会随着工作面推进而自然闭合、消失。相邻工作面间的裂缝与工作面推进方向的裂缝相比，具有裂缝落差大、宽度大的特点，随着相邻工作面采煤，这些裂缝也会在一定程度上自然恢复。井下开采形成的地表裂缝，会对首采盘区范围内现有的灌丛生态系统、草地生态系统、农田生态系统等景观造成一定的破坏。煤矿新建的北部风井场地及其连接道路占地面积较小，对地表扰动相对较小，基本不会改变原有生态系统类型，对景观生态造成的影响也较小。

（*）土地利用功能影响分析

塔然高勒煤矿新建的北部风井场地及其连接道路主要占用的土地类型为工业用地和农村道路，仅少量占用天然牧草地和其他草地，不会改变矿区土地利用的主要功能。塔然高勒煤矿首采的西四（上）盘区划分两个首采工作面，两个工作面间留设了保护煤柱，煤柱留设区域对应地表为耕地、林地集中分布区域，保护煤柱的留设，避免了地面塌陷对耕地、林地的破坏。首采盘区范围内涉及的土地利用类型主要为其他草地，涉及耕地面积较少，并且耕地集中分布在保护煤柱区域内，首采盘区的开采主要对其他草地的土地利用功能造成影响。根据地表塌陷预测分析，首采盘区开采造

成的地表塌陷主要以地表裂缝的形式表现，地表裂缝的治理相对较容易，随着复垦措施的实施，可使被毁坏土地恢复原有使用功能。

*、生物多样性丧失问题

(*) 植物群落

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

(*) 动物与昆虫

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

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

*、水土流失问题

塔然高勒煤矿新建北部风井场地及其连接道路加剧土壤侵蚀主要发生在施工期，场地和道路的建设挖除了地表植被，会在短时间内加剧水土流失强度，但随着工程建设完工，扰动地表进行固化、绿化，土壤侵蚀强度会逐渐减小。

根据采空塌陷预测，西四（上）盘区开采引发的塌陷表现在地表土地破坏主要为地表裂缝，地表裂缝不同于剥挖地表损毁，不会造成裂缝周边植被破坏殆尽，地表裂缝加剧土壤侵蚀的程度有限，并且通过复垦恢复植被，进一步降低水土流失强度。

*、水土环境污染问题

(*) 矿井水

矿井井下排水主要是各含水层的涌水和少量井下生产废水，矿井工业场地已建成一座矿井水处理站，对矿井水进行分质处理，采用混凝沉淀-过滤-消毒-深度处理工艺，常规处理后达标的矿井水回用于选煤厂生产补水、井下消防洒水、道路洒水和绿化用水等，深度处理后的矿井水作为生活用水水源。因此，预测矿井排水对含水层水质损毁程度为轻度。

（*）生活污水

工业场地生活污水主要来自于单身公寓、食堂、办公楼、联建浴室、洗衣房及其它地面辅助设施等排水，主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、SS 和氨氮等。矿井工业场地已建成一座生活污水处理站，生活污水采用“厌氧-缺氧-好氧-协管沉淀-过滤-消毒”二级工艺处理后，全部用于选煤厂生产补水，不外排。因此，预测生产、生活污水对水体影响程度为轻度。

（*）固体废弃物

煤矿产生的固体废物主要有煤矸石、生活垃圾、矿井水处理站煤泥、生活污水处理站污泥等。洗选矸石由汽车送至杭锦煤矸石电厂作为燃料综合利用。矿井水处理站煤泥经脱水后掺入成品煤外售。煤矿配备垃圾筒和垃圾车集中收集生活垃圾，全部交予当地环卫部门统一处置。生活污水处理站污泥脱水晾干后与生活垃圾一并处置。

（*）危险废物处置

矿井在生产、维修机械过程中产生的危险废物主要有液压站产生的废液压油、检修设备更换后的废机油、废润滑油、废油桶等，危险废物经收集后储存于危险废物暂存库，定期交由有资质的单位进行处置。

因此，未来矿山产生的废污水、固体废弃物和危险废物进行合理的处置，预测分析认为未来矿山开采对水体污染程度轻度。

四、问题诊断评价结论

（一）矿山地质环境影响评价结果

*、矿山地质环境影响现状评估分区

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T****-****)附录 E 表 E.*，矿山地质环境影响程度分级分区采用“区内相似，区际相异”的原则，根据地质灾害威胁对象、危害程度以及矿业活动对含水层、地形地貌景观和水土环境污染的影响程度等评估要素，矿山地质环境现状评估分区分为：严重区、较严重区、较轻区，其中严重区为工业场地，较严重区为建设期排渣场、场外道路，较轻区为地面炸药库。

*、矿山地质环境影响预测评估分区

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T****-****)附录 E 表 E.*，和预测评估结果，矿山地质环境影响程度分级分区采用“区内相似，区际相异”的原则，根据地质灾害威胁对象、危害程度以及矿业活动对含水层、地形地貌景观和水土环境污染的影响程度等评估要素，矿山地质环境预测评估分区分为：严重区、较严重区、较轻区，其中严重区为综采采空区，较严重区为工业场地、北部风井场地、建设期排渣场，较轻区为地面炸药库、场外道路。

*、矿山地质环境保护与恢复治理分区

(*) 分区方法

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T****-****)，以地质灾害（道路、建筑设施等危害对象）、含水层破坏、地形地貌景观与土地资源破坏等为主体，根据矿山地质环境影响特征、现状评估、预测评估和对危害对象的破坏与影响程度的综合分析，进行保护与恢复治理分区。具体方法如下：

①按现状评估和预测评估中矿山地质环境影响程度分级的结论，依同级地段叠加分区或依地段罗列分区。

②矿山地质环境影响程度现状评估和预测评估分区的结论不一致时，

其重叠区域采取就上原则分区。

③分区参见《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 F，可根据区内矿山地质环境问题类型的差异，进一步细分为亚区。详见表*-*-*。

表*-*-* 矿山地质环境保护与恢复治理分区一览表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点区	重点区	重点区
较严重	重点区	次重点区	次重点区
较轻	重点区	次重点区	一般区

(*) 分区评述

根据前述本矿山现状评估和预测评估结果，对本矿山进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区、次重点放防治区和一般防治区。

①矿山地质环境重点防治区（I）

综采采空区（I*）：综采采空区面积为*****hm^{*}，引发地面塌陷地质灾害（伴生地裂缝），引发的地质灾害危害程度严重；对含水层的破坏影响程度较严重；对地形地貌景观影响程度严重。

防治措施：设置警示牌，对地面塌陷区进行回填、裂缝进行充填，整平，对损毁的耕地、林地、草地进行复垦，对塌陷区进行监测预警（地质灾害监测、水质、水位监测、水土污染监测等）。

②矿山地质环境次重点防治区（II）

a、工业场地（II*）

工业场地占地面积**.*hm^{*}，该区地质灾害不发育，影响程度较轻；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重。

其防治措施为：工业场地留续使用，防治措施以监测预警为主。

b、北部风井场地（II*）

北部风井场地占地面积*.*hm²，该区地质灾害不发育，影响程度较轻；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重。

其防治措施为：北部风井场地留续使用，防治措施以监测预警为主。

c、建设期排渣场（II*）

建设期排渣场占地面积*.*hm²，该区地质灾害不发育，影响程度较轻；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重。

其防治措施为：排渣场目前已完成排弃并进行了复垦治理，边坡、平台存在局部植被恢复效果不好情况，需进行补植补种。

③矿山地质环境一般防治区（III）

a、地面炸药库场地（III*）

地面炸药库场地占地面积*.*hm²，该区地质灾害不发育，影响程度较轻；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻。

其防治措施为：地面炸药库场地留续使用，防治措施以监测预警为主。

b、场外道路（III*）

场外道路占地面积*.*hm²，该区地质灾害不发育，影响程度较轻；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻。

其防治措施为：矿山前期对场外道路两侧进行绿化，场外道路留续使用，矿山对场外道路采取日常养护措施。

c、其他区域（III*）

其他区域面积为*****.*hm²，其他区域地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻。

其防治措施为：以监测预警为主。

综上所述，矿山地质环境保护与恢复治理分区简要说明见表*-*.*。

表*-**-** 矿山地质环境治理分区说明表

分区名称	亚区名称	面积 (hm ²)	预测的矿山地质环境问题	防治措施
重点防治区 (I)	综采采空区 (I*)	****. **	引发地面塌陷地质灾害 (伴生地裂缝), 引发的地质灾害危害程度严重; 对含水层的破坏影响程度较严重; 对地形地貌景观影响程度较严重。	设置警示牌, 对地面塌陷区进行回填、裂缝进行充填, 整平, 对损毁的耕地、林地、草地进行复垦, 对塌陷区进行监测预警 (地质灾害监测、水质、水位监测、水土污染监测等)。
次重点防治区 (II)	工业场地 (II*)	***. **	该区地质灾害不发育, 影响程度较轻; 对含水层的影响程度较轻; 对地形地貌景观影响程度较严重。	以监测预警为主。
	北部风井场地 (II*)	*. **	该区地质灾害不发育, 影响程度较轻; 对含水层的影响程度较轻; 对地形地貌景观影响程度较严重。	以监测预警为主。
	建设期排渣场 (II*)	*. **	该区地质灾害不发育, 影响程度较轻; 对含水层的影响程度较轻; 对地形地貌景观影响程度较严重。	补植补种。
一般防治区 (III)	地面炸药库场地 (III*)	*. **	该区地质灾害不发育, 影响程度较轻; 对含水层的影响程度较轻; 对地形地貌景观影响程度较轻。	以监测预警为主。
	场外道路 (III*)	***. **	该区地质灾害不发育, 影响程度较轻; 对含水层的影响程度较轻; 对地形地貌景观影响程度较轻。	采取日常养护措施。
	其他区域 (III*)	*****. **	该区地质灾害不发育; 对含水层的影响程度较轻; 对地形地貌景观影响程度较轻。	以监测预警为主。
合计		*****. **		

(二) 土地损毁评价结果

*、已损毁土地评估

塔然高勒煤矿已损毁土地现状单元为工业场地、建设期排渣场、地面炸药库场地、场外道路, 矿区已损毁土地情况见表*-**-**。

表*-**-** 矿区已损毁土地汇总表

损毁单元	面积 (hm [*])	损毁类型	损毁程度
工业场地	***.***	压占	重度损毁
建设期排渣场	*.***	压占	重度损毁
地面炸药库场地	*.***	压占	中度损毁
场外道路	*.***	压占	中度损毁
合计	***.***		

*、拟损毁土地评估

根据建设生产计划，工业场地、建设期排渣场、地面炸药库场地、工业场地进场道路、西段联络道路、排渣道路等现状已损毁区，不会增加损毁面积。未来矿山开采对土地的损毁，主要是综采采空区发生沉降对地表的塌陷损毁，新建北部风井场地、北部风井连接道路的压占土地损毁。矿区拟损毁土地情况见表*-**-**。

表*-**-** 矿区拟损毁土地汇总表

损毁单元	面积 (hm [*])	损毁类型	损毁程度
综采采空区	*****.***	塌陷	重度损毁
北部风井场地	*.***	压占	重度损毁
北部风井连接道路	*.***	压占	中度损毁
合计	*****.***		

(三) 生态受损与退化评价结果

*、生态受损与退化现状评估

根据矿区生态环境现状评估，矿区生态受损与退化现状评估分区见表*-**-**。

表*-**-** 矿山生态受损与退化现状评估分区表

分区名称	分区对象	面积 (hm ²)	生态环境影响现状评估分区			
			生态系统完整性	土壤侵蚀程度	植被覆盖度	景观破坏程度
较严重区	工业场地	***. **	一般	中度	中等	中等
	建设期排渣场	*. **	一般	中度	中等	中等
	地面炸药库场地	*. **	较好	轻度	中等	较轻
	场外道路	*. **	较好	轻度	中等	中等
较轻区	其他区域	*****. **	较好	轻度	较高	较轻
合计		*****. **				

*、生态受损与退化预测评估

根据矿区生态环境影响预测评估，矿区生态受损与退化预测评估分区见表*-**-**。

表*-**-** 矿山生态受损与退化预测评估分区表

分区名称	分区对象	面积 (hm ²)	生态环境影响预测评估分区			
			生态系统完整性	土壤侵蚀程度	植被覆盖度	景观破坏程度
较严重区	综采采空区	*****. **	一般	中度	较高	较严重
	工业场地	***. **	一般	中度	中等	中等
	北部风井场地	*. **	一般	中度	中等	中等
	建设期排渣场	*. **	一般	中度	中等	中等
	地面炸药库场地	*. **	较好	轻度	中等	较轻
	场外道路	***. **	较好	轻度	中等	中等
较轻区	其他区域	*****. **	较好	轻度	较高	较轻
合计		*****. **				

(四) 损毁程度综合评价

依据对塔然高勒煤矿地质环境问题、土地资源损毁程度、生态损毁情况现状和预测进行分析，受损区块综合评价结果采用上一级别优先原则，只要受损区块中任一类型问题损毁程度有一条符合该级别，该受损区块即被确定为这一级别损毁程度。塔然高勒煤矿受损区块按照损毁程度将其分

为重度受损区和中度受损区。

*、重度受损区

(*) 综采采空区

综采采空区面积****.**hm^{*}，该区地质环境问题为重度，对土地资源的损毁程度为重度，生态损毁程度为中度。

综采采空区采取的防治措施包括地貌重塑、土壤重构、植被重建工程内容。矿山开采过程中严格按照开采设计留设保护煤柱；受影响村庄提前按计划进行搬迁，对遗留宅基地迹地实施治理；对损毁农村道路进行修复；对地表变形进行监测；预测地面塌陷区外围设置警示牌、网围栏；对产生的塌陷裂缝进行回填、平整和人工恢复植被。

(*) 北部风井场地

北部风井场地面积*.**hm^{*}，该区地质环境问题为中度，对土地资源的损毁程度为重度，生态损毁程度为中度。

由于北部风井场地后期开采将继续使用，故本方案不对其进行生态修复，仅对场地区域内进行绿化及监测。

*、中度受损区

北部风井场地连接道路面积为*.**hm^{*}，该区地质环境问题为轻度，对土地资源的损毁程度为中度，生态损毁程度为中度。

由于矿区道路后期开采将继续使用，故本方案不对其进行生态修复。

矿区损毁程度综合分区见表*-**-**。

表*-**-** 矿山生态受损与退化预测评估分区表

序号	问题类型	预测受损状况		综合评价结果
		面积 (hm ²)	损毁程度	
综采采空区	地质环境影响	****.***	重度受损	重度
	土地损毁		重度受损	
	生态受损与退化		中度受损	
北部风井场地	地质环境影响	*.***	中度受损	重度
	土地损毁		重度受损	
	生态受损与退化		中度受损	
北部风井场地连接道路	地质环境影响	*.***	轻度受损	中度
	土地损毁		中度受损	
	生态受损与退化		中度受损	

第二节 生态修复可行性分析

一、技术经济可行性分析

(一) 矿山地质环境治理可行性分析

塔然高勒煤矿现状及预测矿山地质环境问题包括地质灾害、含水层破坏和地形地貌景观破坏等问题。地质灾害主要为综采采空区引发的采空塌陷危害，建设期排渣场可能引发的滑坡地质灾害；含水层破坏主要为煤层开采对各含水层结构的破坏及矿井排水引起的水位下降；地形地貌景观破坏主要集中在综采采空区、建设期排渣场、工业场地。根据采矿活动已产生和可能产生的矿山地质环境问题及其特征、规模等，从以下三个方面论述其预防和治理的可行性和难易程度。

*、技术可行性分析

(*) 地质灾害防治

针对未来综采采空区可能引发的采空塌陷灾害，结合周边区域已有矿山治理经验，治理措施主要为设置警示牌、网围栏提醒无关人员禁止入内，

并辅以监测措施。对于排渣场滑坡地质灾害的预防，主要是提高边坡稳定性，设置拦挡措施和截排水措施。以上措施均为常规施工项目，治理难度相对较小，技术上是可行的。

（*）含水层破坏防治

塔然高勒煤矿采矿活动对含水层的破坏主要为煤层开采对含水层结构的破坏及矿井排水引起的水位下降。目前国内对含水层结构破坏防治主要采取回填采空区、灌浆堵漏、修补含水层等工程。地下水位下降防治主要采取回灌、帷幕注浆隔水、井下堵水墙等工程。塔然高勒煤矿采用洗选矸石回填废弃巷道，能够在一定程度上防止煤层开采对含水层结构的破坏。地下水位下降防治应以自然恢复水位为主，监测为辅，通过观测井定期对地下水水位、水质、水量进行监测较为可行。

（*）地形地貌景观破坏防治

针对可能发生地面塌陷造成的地形地貌景观破坏，治理措施主要为定期对地表变形、地形地貌景观破坏进行监测。针对排渣场造成的破坏，采用平整、覆土等简单工程措施，可使其基本恢复原有地形地貌，然后根据破坏区域原地类及周边地类，将破坏区域恢复为林地、草地，保持与周边环境相协调，对地形地貌景观的恢复是可行的。上述措施施工较简单，易于操作，可行性强。

*、经济可行性分析

（*）地质灾害防治经济可行性分析

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

（*）含水层防治经济可行性分析

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

（*）地形地貌景观经济可行性分析

对破坏的地形地貌景观区域进行复垦工程，覆土植树种草，对地形地貌景观的恢复是经济可行的。对可能破坏的地形地貌景观区域采取监测等防治措施，成本较低，经济可行。

（*）监测措施经济可行性分析

矿山地质环境监测是预防地质灾害、保护生态环境、保障矿山可持续发展的关键环节。通过监测地面变形位移、地下水水位，优化采矿方案，避免因地质灾害导致的停产，提升煤矿生产效率。通过监测土壤、地下水污染范围与程度，精准制定治理方案，避免“盲目治理”导致的成本浪费。

（*）经费投入可行性分析

根据总体工作部署，本方案在服务年限内（*****年*月～*****年*月）矿区生态修复静态总投资为****.***万元。煤矿已建立矿山地质环境恢复治理基金专户，按照规定完成基金缴存，实行专款专用，专项用于矿山生态修复治理工作，经费投入有保障。

*、社会与生态可行性分析

（*）社会可行性分析

本方案是按照《矿产资源法》、《矿山地质环境保护规定》等要求，采矿权人申请办理采矿许可证，需要编制《矿区生态修复方案》。方案对采矿活动造成的矿山地质环境损毁进行了评估分析，制定了矿山地质环境保护措施，并对工程规划与费用进度进行了安排，符合政策要求。方案制定的生态修复措施符合国土空间规划及矿产资源总体规范，项目布局不涉及生态保护红线、自然保护区核心区等法律法规明确禁止矿产开发及大规模工程活动的地带，选址与生态空间管控要求一致。方案制定了地质灾害监测措施，对开采区域地表进行地质灾害监测，测量变形量及变形速率，定期向上级主管部门报送监测数据，为动态掌握矿山地质环境质量、适时调整

治理策略提供有力数据支撑。

(*) 生态可行性分析

方案确定的修复措施在矿山生态修复、治理过程中，技术方案、工程措施、治理目标与区域生态系统的结构功能、演变规律、生态保护要求及相关法规标准保持相一致。项目区生态环境脆弱，在矿山生态修复治理过程中，更应该考虑当地生态环境的承受能力。方案确定的治理工程适应矿山原有地质条件，不会诱发新的地质灾害。方案提出的治理措施保护地下水的径流通道和补给关系，治理后的废水符合水质标准，矿山通过含水层破坏修复，使地下水下降水位得到恢复，从而保障地表土壤含水量稳定，有利于矿区植被生长。通过矿山生态治理，修复矿山的地质创伤，使治理后的区域成为区域生态系统的有机组成部分，实现矿山修复与生态保护可持续发展。

（二）矿区土地复垦可行性分析

*、土地利用现状及受损预测情况

根据预测分析，矿山拟损毁土地单元为综采采空区、北部风井场地和北部风井连接道路，综采采空区土地利用类型为水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、商业服务业设施用地、物流仓储用地、农村宅基地、公路用地、农村道路、河流水面、坑塘水面、沟渠、水工建筑用地、设施农用地、裸土地，面积分别为 0.00hm^2 、 0.00hm^2 、 0.00hm^2 、 0.00hm^2 、 0.00hm^2 、 0.00hm^2 、 0.00hm^2 、 0.00hm^2 、 0.00hm^2 、 0.00hm^2 、 0.00hm^2 、 0.00hm^2 、 0.00hm^2 、 0.00hm^2 、 0.00hm^2 、 0.00hm^2 、 0.00hm^2 、 0.00hm^2 、 0.00hm^2 ；北部风井场地土地利用类型为天然牧草地、其他草地、工业用地，面积分别为 0.00hm^2 、 0.00hm^2 、 0.00hm^2 ；北部风井连接道路土地利用类型为农村道路，面积为 0.00hm^2 。详见表*-*-。

表*-*-* 拟损毁土地地类面积统计表

拟损毁区	一级地类		二级地类		面积(hm [*])	
综采采空区	**	耕地	****	水浇地	**.*	
			****	旱地	**.*	
	**	林地	****	乔木林地	**.*	
			****	灌木林地	****.*	
			****	其他林地	*.*	
	**	草地	****	天然牧草地	****.*	
			****	其他草地	****.*	
	**	商业服务业用地	**H*	商业服务业设施用地	*.*	
			****	物流仓储用地	*.*	
	**	住宅用地	****	农村宅基地	*.*	
	**	交通运输用地	****	公路用地	*.*	
			****	农村道路	*.*	
	**	水域及水利设施用地	****	河流水面	**.*	
			****	坑塘水面	*.*	
			****	沟渠	*.*	
			****	水工建筑用地	*.*	
	**	其他土地	****	设施农用地	*.*	
			****	裸土地	**.*	
	小计					****.*
	北部风井场地	**	草地	****	天然牧草地	*.*
****				其他草地	*.*	
**		工矿用地	****	工业用地	*.*	
小计					*.*	
北部风井连接道路	**	交通运输用地	****	农村道路	*.*	
合计					****.*	

*、水土资源平衡分析

(*) 水资源平衡分析

①需水量计算

根据对项目区灌溉制度的分析,在项目区内复垦植被选取油松、柠条、披碱草、羊草、草木樨、紫花苜蓿等,在**%的中等干旱年份,水浇地每年灌溉*次,灌水定额为**m^{*}/亩,合计灌溉定额为***m^{*}/亩·年;旱地、林地每年灌溉*次,灌水定额为**m^{*}/亩,合计灌溉定额为**m^{*}/亩·年;草地

每年灌溉*次，灌水定额为**m^{*}/亩。

矿区复垦水浇地面积**.**hm^{*}，复垦旱地面积**.**hm^{*}，复垦林地面积**.**hm^{*}，复垦草地面积***.**hm^{*}，根据《灌溉与排水工程设计标准》(GB*****-****)，灌溉区灌溉水利用系数为*.**，计算灌溉年需水量为：

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

式中：W—一年灌溉需水量 (m^{*})；

S—灌溉面积 (亩)；

M—灌溉定额 (立方米/亩)；

η —灌溉水利用系数 (取*.**)。

根据以上公式计算得项目区年灌溉总需水量为

$$W_{\text{水浇地}} = **.** \times ** \times ** / *.** = *.** \text{万 m}^*$$

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

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

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

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

②水源分析

矿区植被管护灌溉用水主要利用区内已有的灌溉水源，其中旱地基本无配套灌排设施，主要靠自然降水灌溉；水浇地灌溉主要依靠自建机井灌溉，作物需水灌溉期由机井抽水，通过滴灌管道导入田地；而缺少灌溉设施的（非耕地）则主要利用本矿矿井涌水处理后的水、生产生活污水处理站处理后的水进行补给灌溉。

根据现场调查和收集资料，本矿井的正常涌水量为*****.m^{*}/d，按 **%复用水量为*****.m^{*}/d；工业场地生产生活污水处理后排水量为*****.m^{*}/d，按 **%复用水量为***.**m^{*}/d；年工作天数为***d，计算得矿山年可利用水量约**.**万 m^{*}（大于最大年需水量**.**万 m^{*}），完全可满足

项目区年需水量的需求。

此外，该地区多年平均年降水量 $***. *mm$ ，而且部分耕地附近有当地农户自建的灌溉机井，均可以作为矿山复垦灌溉水源补充。因此，矿山灌溉水源有充分的保障，完全可以满足管护期间植被的生长所需；由于本地区降水主要集中在 $*-*$ 月，所以，为了保证植被的成活率，种草、种树生物措施可选在雨季。

(*) 土资源平衡分析

综采采空区可能损毁耕地、林地、草地等，损毁形式以地裂缝为主。裂缝复垦须剥离表土层，方法为在裂缝两侧各剥离宽 $*. **m$ ，厚 $*. **m$ 的耕植土、地表腐殖土，临时堆放在裂缝两侧，待土地裂缝回填后，再平铺于土地表面，使其得到充分利用，总需覆土量 $*****m^*$ 。

根据收集资料和现场调查，矿区地表覆盖有较厚的第四系黄土层（平均 $*- *m$ ，大于预测裂缝最大深度），尤其是沟谷底部和丘陵中上部边坡更厚。综采采空区塌陷的表现形式为地裂缝，主要沿着地裂缝两侧进行表土剥离，两侧各剥离宽度为 $*. **m$ ，剥离厚度为 $*. **m$ ，剥离方法为人工剥离，剥离表土临时就近堆放在裂缝两侧，采取即剥即覆，剥离量可满足覆土量需求。

由上分析可知，未来矿山土地复垦土源由各自损毁单元自身剥离表土供给，土源供土量完全可以满足未来复垦需求。

*、土地复垦质量要求

参照《土地复垦质量控制标准》（TD/T****-****）中黄土高原区土地复垦质量控制标准，结合矿山当地实际情况，确定本项目的土地复垦质量要求如下：

(*) 耕地复垦标准

①有效土层厚度 $\geq **cm$ ，砾石含量 $\leq **\%$ ；

②土壤质地为壤土至粘壤土；

③有机质含量 $\geq$ *.*%；

④生产道路、灌溉设施能满足生产要求；

⑤生产力水平五年后达到周边地区同等土地利用类型水平，玉米的产量平均达到***公斤/亩，向日葵的产量平均达到***公斤/亩。

（*）林地复垦标准

①有效土层厚度 $\geq$ **cm，砾石含量 $\leq$ **%；

②土壤质地为砂土至砂质粘土；

③有机质含量 $\geq$ *.*%；

④选择适合于当地种植的乡土树种和抗逆性能好的树种。

（*）草地复垦标准

①有效土层厚度 $\geq$ **cm，砾石含量 $\leq$ **%；

②土壤质地为壤土至粘壤土；

③选择抗旱、抗盐碱和抗贫瘠的优良草种；

④多种草类混合种植；

⑤具有生态稳定性和自我维持力。

*、土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评价是依据土地利用总体规划及其他相关规划，按照因地制宜的原则，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，根据原地类、土地损毁情况、公众参与意见等，在经济可行、技术合理的条件下，确定拟复垦土地的最佳利用方向的预测性评价。

（*）评价原则

①符合土地利用总体规划

土地复垦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。

②因地制宜原则

复垦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，如土地损毁类型、损毁程度、重塑地貌形态和利用方式等。

③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。

④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，在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。

⑤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，应考虑矿区农牧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。

⑥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。

⑦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。

（*）评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调查分析项目区自然条件、社会经济状况以及土地利用状况的基础上，参考土地损毁预测和损毁程度分析结果，依据国家和地方的法律法规及相关规划、行业标准，采取切实可行的办法，确定复垦利用方向。土地复垦适宜性评价的主要依据包括：

①相关法律法规

包括国家与地方有关土地复垦的法律法规，如《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》（国务院令第***号，****年*月*日）、《土地复垦条例实施办法》（自然资源部令第*号，****年*月**日）及土地管理的相关法律法规等。

②相关规程和标准

包括《土地复垦质量控制标准》（TD/T****-****）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T****.*-****）、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB****-****）等。

③其它

包括复垦责任范围内土地资源调查资料、土地损毁分析结果、土地损

毁前后的土地利用状况，公众参与意见等。

(*) 本项目适宜性评价的特点

①在拟损毁土地预测和损毁程度分析的基础上，确定评价对象和范围；

②首先从区域生态特征、有关政策、复垦区的土地利用总体规划、土地复垦基础条件、安全及其它要求、公众参与意见以及其它社会经济政策因素分析，初步确定复垦对象的复垦方向；

③针对不同的评价单元，建立适宜性评价方法体系和评价指标体系，进行评价单元主要限制因子适宜性等级评价，评定各评价单元的土地适宜性等级，明确其限制因素；

④通过方案比选，确定各评价单元的最终土地复垦方向，划定土地复垦单元。

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

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

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

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

基础条件分析：根据复垦区土源保证程度、灌溉条件，分析拟复垦土地复垦基础条件的可保证程度。

工程经验类比分析：根据同类矿山复垦经验，确定拟复垦土地的复垦

方向。

公众意见：通过公众调查，充分考虑当地居民对拟复垦土地复垦方向的意见。

(*) 评价范围

①土地复垦区

根据《土地复垦方案编制规程》(TD/T****-****)，土地复垦区指项目区内生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域，永久性建设用地指依法征收并用于建设工业广场、公路和铁路等永久性建筑物、构筑物及相关用途的土地。

根据实地调查以及土地损毁分析，塔然高勒煤矿复垦区包括综采采空区、工业场地、北部风井场地、建设期排渣场、地面炸药库场地、场外道路，总面积为****.***hm²，详见表*-**-*

表*-**-* 复垦区面积组成表

项目名称	面积 (hm ²)
综采采空区	****.***
工业场地	***.***
北部风井场地	*.***
建设期排渣场	*.***
地面炸药库场地	*.***
场外道路	***.***
合计	****.***

②土地复垦责任范围

根据《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。经与复垦义务人核实，工业场地、北部风井场地、地面炸药库场地、场外道路在后期开采时继续使用，因此，本方案复垦责任范围不包括工业场地、北部风井场地、地面炸药库场地、场外道路。建设期排渣场存在局部植被恢复

效果不好情况，需进行补植补种，将建设期排渣场纳入本方案复垦责任范围内。塔然高勒煤矿土地复垦责任范围面积为****.**hm^{*}，详见表*-*-*。

表*-*-* 土地复垦责任范围面积组成表

项目名称	面积（hm [*] ）
综采采空区	****.**
建设期排渣场	*.**
合计	****.**

③评价范围

依据《土地复垦方案编制规程》（TD/T****-****），评价范围为复垦责任范围，详见表*-*-*。

④复垦方向的初步确定

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

a、复垦区土地利用总体规划情况

塔然高勒煤矿矿区范围大部分位于鄂尔多斯市杭锦旗境内，根据《杭锦旗国土空间总体规划》（****-****年），塔然高勒煤矿所处区域属于矿产资源及新能源基地，《规划》的总体定位为形成集群发展、节约高效、环境友好、竞争有序的绿色矿产资源勘查开发模式，基础地质调查水平全面提升，绿色矿山建设有序推进，矿产资源发展质量和效益显著提升，实现矿产资源开发与环境保护协调发展。

根据《杭锦旗土地利用总体规划》，项目区土地主要利用方向为农业用地、林业用地、牧业用地。

b、自然和社会经济因素分析

矿区内的地带性土壤为栗钙土，呈栗色或暗栗色，钙积层在**cm 范围内出现，腐殖质层平均厚度为**cm，质地为沙壤土或轻壤土，表层**cm 有

机质含量平均为*. **g/kg, 全氮含量平均***mg/kg, 有效磷平均为*. **mg/kg, pH 值*. **~*. **. 矿区植被类型单一, 其代表群系为克氏针茅—百里香—沙蒿群落, 矿区天然植被覆盖度约为**%。

为避免土壤沙化、生态环境恶化, 结合矿区实际情况, 本次土地复垦优先保持与原地类的一致性, 以生态恢复为核心目标。

c、政策因素

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

d、公众参与

塔然高勒煤矿邀请矿区居民代表开展问卷调查, 居民代表建议在尽量恢复区域原有地貌的基础上, 优先还原土地原有利用功能, 原本为耕地、林地和草地的尽量恢复为原有地类。同时, 煤矿也征求了基层政府(村委会)、利益相关方(周边企业)的意见, 各方均认同在技术可行、经济合理的前提下, 将复垦方向确定为原地类复垦。

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

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

⑤评价单元划分

根据复垦评价范围内损毁土地的损毁类型、程度、限制因素做出评价

单元的划分。

评价单元的划分在确定土地复垦初步方向的基础上进行划分，划分的评价单元应体现单元内部性质相对均一或相近；单元之间具有差异，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异。依据上述原则，结合土地损毁类型分析，本方案评价单元共分为*个评价单元，具体划分见表*-*-*

表*-*-* 土地复垦评价单元划分表

损毁单元	可能损毁类型	土地损毁程度	限制因素	面积(hm [*])
综采采空区	塌陷	重度损毁	有效土层厚度、区位条件	****.***
建设期排渣场	压占	重度损毁	有效土层厚度、坡度	*.***

(*) 评价方法及评价指标

①评价方法

塔然高勒煤矿土地损毁单元的复垦方向选择综合指数法进行适宜性评价。

②评价指标

根据《土地复垦质量控制标准》、《中国*:***万土地资源图》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的自然条件进行比照，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：有效土层厚度、土壤质地、排灌条件、地形坡度、降雨量、损毁程度、区位。各参评因素的分级指标见下表

--*。

设每一评价单元有 n 个单因子加权评价指数，则加权指数和可表示为：

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

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*-*-* 拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表

评价因子	权重	等级			
		一级（*分）	二级（*分）	三级（*分）	四级（*分）
有效土层厚度	*.*	>*cm	**.*cm	**.*cm	<*cm
土壤质地	*.*	壤质	砂壤质、粘质	沙土	砂砾质、砾质
排灌条件	*.*	有灌排设施 水源有保障	有灌溉设施 水源无保障 能自然排水	无灌溉设施 能自然排水	无灌溉设施 排水不良
地形坡度	*.*	<*°	*.*°	**.*°	>*°
降雨量	*.*	>***mm	***.*mm	***.*mm	<***mm
损毁程度	*.*	轻微	轻度	中度	重度
区位条件	*.*	优越	良好	一般	不良

表*-*-* 加权值与复垦方向对照表

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

（*）适宜性等级评定

①评价单元参评因子质量描述

参评因子质量是通过多个土地性状值来表达的，复垦责任范围拟复垦土地包括*个评价单元（综采采空区、建设期排渣场）。参评单元参评因子质量见表*-*-*。

表*-** 评价单元参评因子质量表

评价单元	参评因子						
	有效土层厚度	土壤质地	排灌条件	地形坡度	降雨量	损毁程度	区位条件
综采采空区	**cm	砂壤质	无灌溉设施能自然排水	*~*°	***. *mm	重度	一般
建设期排渣场	**cm	砂壤质	无灌溉设施能自然排水	*~**°	***. *mm	重度	良好

②适宜性等级评定结果

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，计算出评价单元的适宜性评价加权值如下：

$$R_j = \sum_{i=1}^n a_i b_i = * \times *. * + * \times *. ** + * \times *. ** + * \times *. ** + * \times *. ** + * \times *. ** + * \times *. ** = *. *$$

根据加权值对照表*-**-加权值与复垦方向对照表，确定评价单元的复垦方向，并针对各加权值得分情况，明确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

评价单元	加权值	复垦方向	主要限制性因素
综采采空区	*. *	林地、草地	有效土层厚度、区位条件
建设期排渣场	*. **	林地、草地	有效土层厚度、坡度

(*) 确定最终复垦方向

本方案共复垦土地面积****. **hm^{*}，复垦单元为综采采空区、建设期排渣场，综采采空区复垦目标为恢复耕地、林地和草地，建设期排渣场目前已进行了治理，本次方案进行补植补种设计，因此综采采空区最终复垦方向见表*-**-，复垦前后土地利用变化情况统计见表*-**-**。

表*-**-* 最终复垦方向地类表

损毁单元	原地类	损毁程度	单元面积 (hm ²)	最终复垦方向	复垦面积 (hm ²)
综采 采空区	水浇地	重度损毁	**.*	水浇地	**.*
	旱地	重度损毁	**.*	旱地	**.*
	乔木林地	重度损毁	**.*	乔木林地	**.*
	灌木林地	重度损毁	***.*	灌木林地	***.*
	其他林地	重度损毁	*.*	灌木林地	*.*
	天然牧草地	重度损毁	***.*	天然牧草地	***.*
	其他草地	重度损毁	***.*	其他草地	***.*
	商业服务业设施用地	重度损毁	*.*	商业服务业 设施用地	*.*
	物流仓储用地	重度损毁	*.*	物流仓储用地	*.*
	农村宅基地	重度损毁	*.*	其他草地	*.*
	公路用地	重度损毁	*.*	公路用地	*.*
	农村道路	重度损毁	*.*	农村道路	*.*
	河流水面	重度损毁	**.*	河流水面	**.*
	坑塘水面	重度损毁	*.*	坑塘水面	*.*
	沟渠	重度损毁	*.*	沟渠	*.*
	水工建筑用地	重度损毁	*.*	水工建筑用地	*.*
	设施农用地	重度损毁	*.*	设施农用地	*.*
	裸土地	重度损毁	**.*	其他草地	**.*
	合计		***.*		***.*

表*-**-** 复垦前后土地利用类型变化对比

土地类型				复垦前 面积 (hm [*])	复垦后 面积(hm [*])	面积增减 (hm [*])
一级地类		二级地类				
编码	名称	编码	名称			
**	耕地	****	水浇地	**.*	**.*	*
		****	旱地	**.*	**.*	*
**	林地	****	乔木林地	**.*	**.*	*
		****	灌木林地	***.*	***.*	+*.*
		****	其他林地	*.*	*	-*.*
**	草地	****	天然牧草地	***.*	***.*	*
		****	其他草地	****.*	****.*	+**.*
**	商业服务业用地	**H*	商业服务业设施用地	*.*	*.*	*
		****	物流仓储用地	*.*	*.*	*
**	住宅用地	****	农村宅基地	*.*	*	-*.*
**	交通运输用地	****	公路用地	*.*	*.*	*
		****	农村道路	*.*	*.*	*
**	水域及水利设施用地	****	河流水面	**.*	**.*	*
		****	坑塘水面	*.*	*.*	*
		****	沟渠	*.*	*.*	*
		****	水工建筑用地	*.*	*.*	*
**	其他土地	****	设施农用地	*.*	*.*	*
		****	裸土地	**.*	*	-*.*
总计				****.*	****.*	

（三）矿区生态恢复可行性分析

*、分析评价范围

根据生态环境影响预测分析结果，本次生态恢复分析评价范围为综采采空区、建设期排渣场，面积为****.***hm^{*}。

*、分析评价单元划分

根据开采规划、受损单元、受损退化评价结果，将生态恢复分析评价范围划分为*个分析评价单元，具体划分见表*-**-**。

表*-**-** 生态恢复分析评价单元划分表

受损单元	受损程度	面积（hm [*] ）
综采采空区	严重	****.***
建设期排渣场	较严重	*.***

*、分析评价方法及评价指标

（*）分析评价方法

塔然高勒煤矿生态恢复分析评价方法选择采用综合指数法。

（*）分析评价指标

根据《国土空间生态保护修复工程实施方案编制规程》（TD/T****-****）和相关规范，同时借鉴同类矿山生态恢复分析评价中参评因素属性及权重的确定方法，把生态恢复分析评价等级数确定为*级标准，分别定为：一级、二级、三级、四级。参评因素应选择对生态恢复影响明显且相对稳定的因素，本方案选出*项参评因子，分别为：植被覆盖度、土壤污染程度、土壤湿度、土壤侵蚀度、距主要道路距离、地面温度、坡度、降水量。通过将参评因素状态值对生态恢复的影响状况及恢复程度的难易与各地区的自然条件进行比照，进一步对生态恢复影响明显的因子进行等级划分，得出各因子权重。见表*-**-**。

表*-*-** 生态恢复分析的参评因子、权重及等级表

评价因子	权重	等级			
		一级（*分）	二级（*分）	三级（*分）	四级（*分）
植被覆盖度	*. **	> **%	**%-**%	**%-**%	< **%
土壤污染程度	*. **	基本无污染	污染程度低	污染程度中等	污染程度高
土壤湿度	*. **	适宜	较高	较低	极低
土壤侵蚀度	*. **	轻度	中度	重度	剧烈
距主要道路距离	*. **	很近	较近	较远	非常远
地面温度	*. **	适宜	较低	较高	极高
坡度	*. **	< * °	*_* * °	**_* * °	> ** °
降水量	*. **	> ***mm	***_* **mm	***_* **mm	< ***mm

设每一评价单元有 R 个单因子加权评价指数，则加权指数和可表示为：

$$Q_j = \sum_{i=1}^R m_i n_i$$

其中：Qj 表示第 j 个评价单元最后所得到的评价分数；m_i 表示该单元在第 i 个评价因素中所得到的分值；n_i 表示第 i 个评价因素所占的权重。最后根据加权值与生态恢复难易程度表，确定分析评价单位的恢复难易程度，生态恢复难易程度见表*-*-**。

表*-*-** 生态恢复难易程度表

修复难易程度	容易	一般	困难
加权值	> *. **	*. **~*. **	< *. **

*、生态恢复难易程度评定结果

(*) 评价单元生态恢复因子质量描述

本次生态恢复分析评价划分*个评价单元，即综采采空区和建设期排渣场，评价单元生态恢复因子质量见表*-*-**。

表*-**-** 评价单元生态恢复因子质量表

评价单元	参评因子							
	植被覆盖度	土壤污染程度	土壤湿度	土壤侵蚀度	距主要道路距离	地面温度	坡度	降水量
综采采空区	**%-**%	基本无污染	较低	中度	较远	较高	*~*°	***. *mm
建设期排渣场	**%-**%	污染程度低	较低	中度	较近	较高	*~**°	***. *mm

(*) 生态恢复难易程度评定结果

根据评价单元生态质量，对照表*-**-**生态恢复分析的参评因子、权重及等级表，计算出评价单元生态恢复难易程度加权值：

$$Q_j = \sum_{i=1}^R m_i n_i$$

计算出评价单元加权值范围，根据加权值对照表*-**-**生态恢复难易程度表，确定评价单元的生态恢复难易程度，具体见下表*-**-**。

表*-**-** 评价单元生态恢复难易评价表

评价单元	加权值	生态修复难易程度
综采采空区	*,**	一般
建设期排渣场	*,*	一般

二、目标方向可行性分析

(一) 参照生态系统确定

综合考虑矿山环境现状、生态系统自然演替规律等，选取矿区内未受损的原生生态系统作为本次生态修复治理的参照生态系统。

在参照生态系统中布设植被群落调查样方和进行生态系统现状调查，涵盖耕地、林地和草地等土地类型，调查参照生态系统的生态本底条件，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

根据对参照生态系统中样方的调查，矿区内耕地以旱地居多，集中分布在矿区中部和东部，地形坡度*~*°。林地主要有乔木林地、灌木林地和其他林地，乔木林地集中分布在矿区东部沟谷、丘坡上，地形坡度*~**°；灌木林地和其他林地主要分布在矿区西部、东南部区域丘坡上，地形坡度*~**°。草地主要有天然牧草地和其他草地，在矿区内广泛分布，地形坡度*~**°；详见表*~*~*。

表*~*~* 参照生态系统地形坡度一览表

土地类型	耕地	林地	草地
	旱地	乔木林地、灌木林地、其它林地	天然牧草地、其他草地
地形坡度	*~*°	*~**°	*~**°

*、土壤条件

根据《塔然高勒煤矿矿区土壤检测报告》，参照生态系统的原始土地取样点土壤 pH 值*~*，电导率**~***ms/m，土壤有机质含量*~**~**g/kg，平均*~**g/kg；全氮含量***~****mg/kg，平均***mg/kg；有效磷*~**~**mg/kg，平均*~**mg/kg；速效钾平均**~***mg/kg，平均**mg/kg。参照生态系统土壤主要养分含量特点为有机质和全氮含量较低，磷、钾中等偏低，土壤养分含量整体较为贫乏。

*、物种组成

物种组成是生态系统的核心要素，方案选取植物物种作为物种组成关键属性指标。

参照生态系统乔木林地以阔叶林为主，分布于沟谷两侧或当地村庄的农田和道路附近，树种主要是人工种植的杨树、柳树等，分布面积相对较少。灌丛生态系统主要是稀疏灌丛林，较为广泛地分布于矿区内的沙化梁卯地区域，起到防风固沙的作用，灌木树种以沙蒿、锦鸡儿、沙柳等为主。

草地生态系统在井田内分布最为广泛，草地以天然牧草地、其它草地为主，主要有针茅、羊草、百里香、糙隐子草等，群落结构简单，参照生态系统植被状况见表*-**-**、照片*-**-**。

表*-**-** 参照生态系统生态状况表

指标类型	具体指标	林地	草地
植物物种	植被类型	杨树、柳树、沙蒿、锦鸡儿、沙柳等	针茅、羊草、百里香、糙隐子草等
	郁闭度/植被覆盖度	*.*-*.*	**%

*、生态系统结构

生态系统结构反映生态系统的组织形式和空间布局，方案选取植被结构作为生态系统结构关键属性指标。

塔然高勒煤矿矿区范围隶属杭锦旗、达拉特旗和东胜区，具体位于鄂尔多斯高原之西北部，区域性地表分水岭“东胜梁”的北侧，属高原侵蚀性丘陵地貌特征，地面植被较为稀疏，整体为半荒漠地区，气候特征属于干旱~半干旱的温带高原大陆性气候。矿区参照生态系统主要为草地生态系统，植被类型为典型草原植被，植被类型单一，其代表群系为克氏针茅—百里香—沙蒿群落，常见的伴生植物种主要有短花针茅、戈壁针茅、百里香、华北白前、糙隐子草、羊草、砂珍棘豆、狼毒等，矿区天然植被覆盖度约为**%。

*、生态系统功能

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

根据调查及询问，玉米的产量一般为***-***公斤/亩，向日葵的产量为***公斤/亩，树木生产力*-**m²/hm² a，植被净初级生产力（NPP）为***-***gC/m² a，种子发芽率**%。

*、参照生态系统指标确定

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

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

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

植物物种指标，选择油松、柠条、沙柳、羊草、草木樨等。

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

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

表*.*-*** 参照生态系统关键指标表

指标类型	具体指标	单位	耕地	林地	草地
地形坡度		°	<*	<**	<**
土壤指标	pH	无量纲	*.*~*.*		
	有机质	g/kg	**		
	全氮	mg/kg	****		
	有效磷	mg/kg	**		
	速效钾	mg/kg	**		
植物物种		-	玉米、向日葵	选择油松、柠条、沙柳	选择羊草、草木樨等
生产功能	生产力	-	玉米***kg/亩，向日葵***kg/亩	***gC/m ² ·a	
	发芽率	%		≥**	
支撑功能	植被自然恢复率	%		≥**	

（二）矿区周边生态系统及生态修复治理情况

塔然高勒煤矿周边正常生产的矿井为矿区东侧的红庆梁煤矿，红庆梁

煤矿开采方式为地下开采，生产规模为***万吨/年，采用主斜井、副立井混合开拓方式，目前煤矿正在一、二盘区开采*-*煤层。红庆梁煤矿采取的生态修复治理措施主要是开采过程中对矿区内地下水位、水质变化进行定期监测；在采空区上部设置岩移观测点，在取得可靠详实数据资料的基础上，总结岩移规律，指导生产及土地复垦；对井下开采造成的地面沉陷区、地裂缝地质灾害及时进行治疗，待塌陷区域稳定后，回填地裂缝区域，并平整回填区域；对回填平整区域进行覆土，播撒草籽恢复植被；在地面塌陷区外围设置警示牌、网围栏，起到警示与阻隔作用。

（三）生态修复措施有效性分析及可借鉴经验

红庆梁煤矿采取了多种生态修复措施，取得较好的治理效果。矿山通过多年的实践，摸索出了适合本地实际的矿山生态修复经验。总结如下：

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

*、地形地貌是植被恢复的立地基础。待塌陷稳定后，应采用人工与机械相结合的方式对裂缝进行回填，并进行土地平整，使其地形满足植被恢复的立地条件。

*、矿区内风积砂、残坡积物厚度较大，但土壤基质沙性大、碱性大，肥力不足，应妥善做好腐殖层的剥离、回覆工作，必要时根据土壤检测报告对土壤进行培肥改良。

*、复垦植被的选择及搭配。植被搭配选择林草相结合的方式，乔木选择油松，灌木选择柠条、沙柳，草种选择羊草、草木樨等，成活率高，管护容易，可以较短时间内见到生态效果。

*、通过分析可以看出在本区土壤贫瘠、降水量较少的情况下，植被的

选择和后期管护成了治理效果优劣的关键。

（四）国土空间规划及用途管制要求

塔然高勒煤矿矿区范围位于鄂尔多斯市杭锦旗、达拉特旗、东胜区境内，根据《杭锦旗国土空间总体规划》（****-****年），塔然高勒煤矿所处区域属于矿产资源及新能源基地，总体定位为形成集群发展、节约高效、环境友好、竞争有序的绿色矿产资源勘查开发模式，基础地质调查水平全面提升，绿色矿山建设有序推进，矿产资源发展质量和效益显著提升，实现矿产资源开发与环境保护协调发展。根据《达拉特旗国土空间总体规划》（****-****年），塔然高勒煤矿所处区域属于矿产资源及新能源基地，《规划》的总体定位为形成集群发展、节约高效、环境友好、竞争有序的绿色矿产资源勘查开发模式，基础地质调查水平全面提升，绿色矿山建设有序推进，矿产资源发展质量和效益显著提升，实现矿产资源开发与环境保护协调发展。根据《东胜区国土空间总体规划》（****-****年），塔然高勒煤矿所处区域属于矿产能源发展区，矿产能源发展区以能源资源开发为主，矿产能源开发要避让已形成的城镇和大型农牧区居民点。在符合用地等相关管控要求的前提下，鼓励工矿闲置土地、矿区复垦土地建立新能源设施，探索生态修复与新能源协同发展的新路径。塔然高勒煤矿矿区生态修复目标符合达拉特旗和东胜区国土空间规划和用途管制要求。

（五）矿区用地（含临时使用土地）与复垦计划

塔然高勒煤矿需要办理的采矿用地手续主要是主工业场地和北部风井工业场地，其中主工业场地已于****年**月**日取得国有土地使用权证，使用权面积为**.*****hm²，地类为工业用地；北部风井工业场地已于****年*月*日取得建设用地批复，内蒙古自治区人民政府共批准建设用地*.*****hm²，以出让方式作为塔然高勒煤矿项目北部风井场地建设项目用地，以上征地范围可满足后续生产运营的用地需求，且上述用地均为永久性建

设用地，矿山未来无新增临时用地规划。矿区用地（含临时使用土地）与复垦修复计划见表*-**-**。

表*-**-** 矿区用地（含临时使用土地）与复垦修复计划表

[illegible]

三、边开采、边修复可行性分析

（一）开采工艺及进度计划

*、采煤工艺

根据《初步设计（修改）》，首采的西四（上）盘区内*-*煤层厚度*.*~*.*m，平均厚度*.*m，煤层厚度非常适合采用一次采全高进行回采，故采煤工艺采用一次采全高的综合机械化开采工艺。

*、首采盘区特征

根据《初步设计（修改）》，设计将首采盘区设在西四（上）盘区，投产时，布置*个*-*煤层综采工作面，达到**.**Mt/a 矿井产量。西四（上）盘区东西倾向长约*.*~*.*km，南北走向宽约*.*~*.*km，面积为**.**km²，可采储量***.**Mt，盘区可采煤层为*-*煤。首采盘区特征见表*_*_*。

表*_*_* 首采盘区特征表

序号	项目	主要特征	
*	盘区尺寸	东西倾向长（km）	*.*~*.*
*		南北走向宽（km）	*.*~*.*
*		面积（km ² ）	**.*
*	主采煤层	煤层编号	*-*煤
*		平均煤厚（m）	*.*
*		可采储量（Mt）	***.*
*	瓦斯		低
*	煤层自燃		容易自燃
*	煤尘		有爆炸危险性
**	地层倾角		*~*°
**	地质构造		简单
**	矿井水文地质条件		复杂

*、采煤工作面布置及参数

矿井初期投产时，在西四（上）盘区布置*个厚煤层工作面和*个中厚煤层工作面，厚煤层工作面位于盘区东翼中部，中厚煤层工作面位于盘区西翼南部。

西四（上）盘区东翼首采面及其接续工作面范围内，*-*煤层厚度为*.*~*.*m，平均*.*m，设计采高为*.*~*.*m。西四（上）盘区西翼首采面及其接续工作面范围内，*-*煤层厚度为*.*~*.*m，平均*.*m，设计采高为*.*~*.*m。

矿井投产时，在西四（上）盘区东翼装备*个*-*煤层厚综采工作面，在西四（上）盘区西翼装备*个*-*煤层中厚综采工作面，平均煤厚*.*m，工采面长度都为***m。西四（上）盘区东、西两翼工作面推进方向长度都约为****~****m。

*、开采进度与时序安排

根据《初步设计（修改）》，矿井投产时为“一井两面”的生产格局，设计移交生产盘区为西四（上）盘区，按条带排产，盘区内*-*煤层可均衡生产约**年。工作面接续计划见表*-*-*、*-*-*。

表*-*-* 西四（上）盘区东翼工作面接续计划表

盘区名称	开采煤层	工作面编号	工作面长度(m)	平均煤厚(m)	推进长度(m)	年推进度(m)	年产量(Mt)	服务年限(a)	累计服务年限(a)
西四(上)盘区	*-*煤	W*****	***	*.*	*****	*****	*.*	*.*	*.*
		W*****	***	*.*	*****	*****	*.*	*.*	*.*
		W*****	***	*.*	*****	*****	*.*	*.*	*.*
		W*****	***	*.*	*****	*****	*.*	*.*	*.*
		W*****	***	*.*	*****	*****	*.*	*.*	*.*
		W*****	***	*.*	*****	*****	*.*	*.*	*.*
		W*****	***	*.*	*****	*****	*.*	*.*	*.*
		W*****	***	*.*	*****	*****	*.*	*.*	*.*
		W*****	***	*.*	*****	*****	*.*	*.*	*.*
		W*****	***	*.*	*****	*****	*.*	*.*	*.*
		W*****	***	*.*	*****	*****	*.*	*.*	*.*

表*-**-** 西四（上）盘区西翼工作面接续计划表

盘区名称	开采煤层	工作面编号	工作面长度(m)	平均煤厚(m)	推进长度(m)	年推进度(m)	年产量(Mt)	服务年限(a)	累计服务年限(a)
西四(上)盘区	*-*煤	W*****	***	*.**	****	*****	*.**	*.*	*.*
		W*****	***	*.**	****	*****	*.**	*.*	*.*
		W*****	***	*.**	****	*****	*.**	*.*	*.*
		W*****	***	*.**	****	*****	*.**	*.*	*.*
		W*****	***	*.**	****	*****	*.**	*.*	*.*
		W*****	***	*.**	****	*****	*.**	*.*	*.*
		W*****	***	*.**	****	*****	*.**	*.*	*.*
		W*****	***	*.**	****	*****	*.**	*.*	*.*
		W*****	***	*.**	****	*****	*.**	*.*	*.*
		W*****	***	*.**	****	*****	*.**	*.*	*.*
		W*****	***	*.**	****	*****	*.**	*.*	*.*

*、生态修复治理分析

根据生态问题识别与受损预测分析的结果，矿山在未来开采过程中将产生地表塌陷与变形，预计开采首采盘区后地表最大下沉值为****.**mm，最大水平变形值为**.**mm/m。地表变形主要表现为形成裂缝，裂缝宽约*~**cm，长约**~**m，裂缝间距约**~**m。裂缝间距约*~*m。地裂缝规模相对较小，裂缝较窄，治理难度相对较小。

结合矿区周边矿山的生态修复治理经验，主要采取裂缝回填、平整回填区、覆盖表土、土壤培肥、恢复植被、设置警示牌、网围栏等措施进行治理，技术方法成熟、可靠、经济适用，可保证在短期内完成生态修复，为生态系统自然演替预留足够的时间。

（二）边开采边修复条件综合分析

基于对矿山开采条件、开采进度和生态修复条件的系统分析，从以下

几个方面对边开采边修复的可行性进行综合评估。

*、技术条件

塔然高勒煤矿采用的综采一次采全高采煤工艺技术较为成熟，为边开采边修复提供了良好的技术基础。地表塌陷动态监测技术、植被分区修复技术、土壤改良技术等关键技术均有成功应用案例，技术可行性较高。

*、经济条件

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

*、管理条件

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

*、生态条件

塔然高勒煤矿所在地区生态环境相对脆弱，年降水量较少，植被恢复难度较大。但当地植被具有较强的耐旱、耐贫瘠特性，为植被恢复提供了有利条件。

第三节 生态修复分区及修复时序安排

一、生态修复分区

根据生态修复可行性分析及开采进度，矿区损毁单元为综采采空区、工业场地、北部风井场地、建设期排渣场、地面炸药库场地、场外道路。本方案将上述单元作为本项目的生态修复分区（工业场地、北部风井场地、地面炸药库场地、场外道路在后期开采时继续使用，不包含在本方案服务年限生态修复责任范围内）。

本次生态修复分区为综采采空区、工业场地、北部风井场地、建设期排渣场、地面炸药库场地、场外道路。综采采空区采取的修复措施主要为对地表变形进行监测；采空区外围设置网围栏和警示牌；对产生的塌陷裂缝进行修复和人工恢复植被；对损毁的耕地进行平整、翻耕、培肥。工业场地采取的措施主要是土地类型损毁监测、土壤环境监测。北部风井场地采取的措施主要是土地类型损毁监测、土壤环境监测。建设期排渣场采取的修复措施主要为撒播披碱草、羊草、草木樨草籽。地面炸药库场地采取的措施主要是土地类型损毁监测、土壤环境监测。场外道路采取的措施主要是土地类型损毁监测、土壤环境监测。本方案服务年限内生态修复责任范围修复分区范围拐点坐标见表*-*-、*-*-、*-*-。

表*-*- 西四（上）盘区东翼采空区修复分区拐点坐标表

序号	X 坐标	Y 坐标
*	*****.*	*****.*
*	*****.*	*****.*
*	*****.*	*****.*
*	*****.*	*****.*

表*-*- 西四（上）盘区西翼采空区修复分区拐点坐标表

序号	X 坐标	Y 坐标
*	*****.*	*****.*
*	*****.*	*****.*
*	*****.*	*****.*
*	*****.*	*****.*
*	*****.*	*****.*
*	*****.*	*****.*
*	*****.*	*****.*
*	*****.*	*****.*

表*-*-* 建设期排渣场修复分区拐点坐标表

序号	X 坐标	Y 坐标
*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.*
*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.*
*	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***

二、修复时序安排

根据开采进度计划及土地损毁环节、时序，本方案修复时序安排为****年～****年。综采采空区修复时间安排为****年～****年，修复面积为****.***hm^{*}。工业场地监测时间安排为****年～****年，面积为**.***hm^{*}。北部风井场地监测时间安排为****年～****年，面积为*.***hm^{*}。建设期排渣场修复时间安排为****年，修复面积为*.***hm^{*}。地面炸药库场地监测时间安排为****年～****年，面积为*.***hm^{*}。场外道路监测时间安排为****年～****年，面积为**.***hm^{*}。

矿区生态修复分区的修复实施时间见表*-*-*和图*-*-*。

表*-*-* 矿区生态修复分区实施时间表

修复分区	实施时间	修复面积 (hm [*])	主要修复措施
综采采空区	****年-****年	****. **	对地表变形进行监测, 对地裂缝进行修复, 对损毁的植被进行补植, 并设置网围栏、警示牌, 对可能损毁的道路进行修葺
工业场地	****年-****年	**.*	主要采取土地类型损毁监测、土壤环境监测
北部风井场地	****年-****年	*.*	主要采取土地类型损毁监测、土壤环境监测
建设期排渣场	****年	*.*	撒播披碱草、羊草、草木樨草籽等
地面炸药库场地	****年-****年	*.*	主要采取土地类型损毁监测、土壤环境监测
场外道路	****年-****年	**.*	主要采取土地类型损毁监测、土壤环境监测

三、近三年生态修复分区、分期计划

*、****年*月-****年*月修复安排

修复范围为建设期排渣场和综采采空区 W****、W****工作面, 修复面积为***. **hm^{*}。

*、****年*月-****年*月修复安排

修复范围为综采采空区 W****、W****工作面, 修复面积为***. **hm^{*}。

*、****年*月-****年*月修复安排

修复范围为综采采空区 W****、W****工作面, 修复面积为***. **hm^{*}。

近三年生态修复分区、分期计划见表*-*-*。

表*-**-* 近三年生态修复分区、分期计划表

实施时间	修复分区	修复面积 (hm ²)	主要修复措施
****年*月- ****年*月	建设期排渣场和综采采空区 W****、W****工作面	***. **	对建设期排渣场进行补植补种。对地表变形进行监测，对地裂缝进行修复，对损毁的植被进行补植补种，对损毁的耕地进行平整、翻耕、培肥，并设置网围栏、警示牌，对损毁的道路进行修补。
****年*月- ****年*月	综采采空区 W****、W****工作面	***. **	对地表变形进行监测，对地裂缝进行修复，对损毁的植被进行补植补种，对损毁的耕地进行平整、翻耕、培肥，并设置网围栏、警示牌，对损毁的道路进行修补。
****年*月- ****年*月	综采采空区 W****、W****工作面	***. **	对地表变形进行监测，对地裂缝进行修复，对损毁的植被进行补植补种，对损毁的耕地进行平整、翻耕、培肥，并设置网围栏、警示牌，对损毁的道路进行修补。

第四节 采矿用地与复垦修复安排

一、矿区生态修复目标

根据“因地制宜”的原则以及前述土地复垦适宜性分析结果，确定将待复垦土地尽量恢复为损毁前的原土地利用类型，其中其他林地复垦为灌木林地，农村宅基地复垦为其他草地，裸土地复垦为其他草地，塌陷区损毁的其他地类均原址复垦。矿区生态修复分区的修复目标见表*-**-*。

表*-*-* 矿区生态修复目标及土地利用变化表

一级地类		二级地类		损毁前		生态修复目标		变幅 (hm [*])	所属 旗县
编码	名称	编码	名称	面积 (hm [*])	质量	面积 (hm [*])	质量		
**	耕地	****	水浇地	**.*	Ⅳ级	**.*	Ⅲ级	*	达拉 特旗
		****	旱地	**.*	Ⅳ级	**.*	Ⅲ级	*	
**	林地	****	乔木林地	**.*	Ⅳ级	**.*	Ⅲ级	*	
		****	灌木林地	***.*	Ⅳ级	***.*	Ⅲ级	+*.*	
		****	其他林地	*.*	Ⅳ级	*	Ⅲ级	_*.*	
**	草地	****	天然牧草地	***.*	Ⅳ级	***.*	Ⅲ级	*	
		****	其他草地	****.*	Ⅳ级	****.*	Ⅲ级	+***.*	
**	商业服务 业用地	**H*	商业服务业 设施用地	*.*	—	*.*	—	*	
		****	物流仓储用 地	*.*	—	*.*	—	*	
**	住宅用地	****	农村宅基地	*.*	—	*	—	_*.*	
**	交通运输 用地	****	公路用地	*.*	—	*.*	—	*	
		****	农村道路	*.*	—	*.*	—	*	
**	水域及水 利设施 用地	****	河流水面	**.*	—	**.*	—	*	
		****	坑塘水面	*.*	—	*.*	—	*	
		****	沟渠	*.*	—	*.*	—	*	
		****	水工建筑用 地	*.*	—	*.*	—	*	
**	其他土地	****	设施农用地	*.*	—	*.*	—	*	
		****	裸土地	**.*	—	*	—	_***.*	
**	耕地	****	水浇地	*.*	Ⅳ级	*.*	Ⅲ级	*	杭锦 旗
		****	旱地	*.*	Ⅳ级	*.*	Ⅲ级	*	
**	林地	****	乔木林地	*.*	Ⅳ级	*.*	Ⅲ级	*	
		****	灌木林地	**.*	Ⅳ级	**.*	Ⅲ级	*	
**	草地	****	天然牧草地	***.*	Ⅳ级	***.*	Ⅲ级	*	
		****	其他草地	***.*	Ⅳ级	***.*	Ⅲ级	*	
总 计				****.*		****.*			

二、采矿用地与复垦计划

塔然高勒煤矿需要办理的采矿用地手续主要是主工业场地和北部风井工业场地，其中主工业场地已于****年**月**日取得国有土地使用权证（见附件**），使用权面积为**.*hm²，地类为工业用地；北部风井工业场地已于****年*月*日取得建设用地批复（见附件**），内蒙古自治区人民政府共批准建设用地*.*hm²，以出让方式作为塔然高勒煤矿项目北部风井场地建设项目用地，以上征地范围可满足后续生产运营的用地需求，且上述用地均为永久性建设用地。

因此，矿山未来无新增临时用地规划。

矿区用地（含临时使用土地）与复垦修复计划见附表*。

第四章 生态修复措施与工程内容

第一节 保护与预防控制措施

一、敏感目标保护

（一）环境敏感保护目标

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

通过分析相关核查文件资料，矿区范围内不涉及生态保护红线、城镇开发边界、自然保护地、饮用水水源地保护区、I级保护林地、天然林保护重点区域、国际重要湿地、国家重要湿地、沙化土地封禁保护区。

矿区范围内涉及公路、铁路、水土保持综合治理工程、淤地坝、河道管理范围、文物、永久基本农田、II级保护林地、基本草原、湿地、油气井及管线、U矿、砂石厂和村庄。

主要内容如下：

*、公路和铁路

（*）根据****年*月**日鄂尔多斯市交通运输局出具的核查文件内容，经鄂尔多斯市交通运输局核查，塔然高勒煤矿采矿权范围涉及现状S***恩格贝至阿门其日格三级公路(规划升级改造为二级公路)、规划大路至伊和乌素一级公路、塔韩铁路。

（*）根据****年**月*日杭锦旗交通运输局出具的核查文件内容，该

项目涉及杭锦旗境内公路县道 X***、X***, 村道 C***、C***、C***、C***, 规划道路 W***、W***、W***、W***、W***、W***。项目勘探时应按照《公路法》、《公路安全保护条例》等法律法规严格执行, 施工前办理相关手续。

(*) 根据****年*月**日达拉特旗交通运输局出具的核查文件内容, 塔然高勒井田一区采矿权范围占用大路至伊和乌素(规划线位)、X***线(中和西-乔家塔), 塔然高勒井田二区采矿权范围占用 C***线(乌漫线-塔然高勒)、C***线(杨家壕-昌汉赤老图)、S***线(达尔罕茂明安联合旗-阿门其日格)、S***线(达尔罕茂明安联合旗-阿门其日格)规划线位。

(*) 公路保护采取措施如下:

①穿跨现有及规划公路时, 按照一级公路技术标准合理预留桩基、地面构筑物安全距离。

②严格按照《公路法》《公路安全保护条例》《铁路安全管理条例》及有关技术规范要求, 在项目设计方案编制、审定、施工图设计等过程中均需征求交通运输局及接线路段管养单位意见, 以确保为项目线路影响范围内公路、铁路及附属设施留设足够的空间距离。

③根据《公路安全保护条例》第十一条“公路建筑控制区的范围, 从公路用地外缘起向外的距离标准为: (一)国道不少于**米; (二)省道不少于**米; (三)县道不少于**米; (四)乡道不少于*米。公路弯道内侧、互通立交以及平面交叉道口的建筑控制区范围根据安全视距等要求确定。”和第十三条“在公路建筑控制区内, 除公路保护需要外, 禁止修建建筑物和地面构筑物。”及第十七条“禁止在下列范围内从事采矿、采石、取土、爆破作业等危及公路、公路桥梁、公路隧道、公路渡口安全的活动:(一)国道、省道、县道的公路用地外缘起向外***米, 乡道的公路用地外缘起向外**米; (二)公路渡口和中型以上公路桥梁周围***米; (三)公路隧道上方和洞口外

***米”的要求，塔然高勒井田二区采矿权范围占用村道部分，建议按照乡道控制标准避让。在后期施工过程中，应按要求合理避让场址内交通路网设施，同时注意保护公路设施，不得占用公路控制区，若有公路设施损坏，按照《内蒙古自治区损坏占用公路路产赔(补)偿标准》予以补偿；影响交通安全还需公安交警部门批准；穿跨公路、开设平交路口时对交通运输局办理涉路许可，服从交通执法人员的检查管理，施工期间设置必要的交通标志和安全设施，因施工而发生的人身伤害、财产损失等一切责任事故由建设单位承担。

(*) 根据《铁路安全管理条例》第三十四条：“在铁路线路两侧从事采矿、采石或者爆破作业，应当遵守有关采矿和民用爆破的法律法规，符合国家标准、行业标准和铁路安全保护要求。在铁路线路路堤坡脚、路堑坡顶、铁路桥梁外侧起向外各****米范围内，以及在铁路隧道上方中心线两侧各****米范围内，确需从事露天采矿、采石或者爆破作业的，应当与铁路运输企业协商一致，依靠有关法律法规的规定报县级以上地方人民政府有关部门批准，采取安全防护措施后方可进行”的规定执行。

(*) 本矿井井下开采涉及地面公路和铁路地段，不留设保护煤柱，全程采取相应的维护和保护措施。井下优化开采布局与推进速度。采空区及时进行密实充填，抑制地表沉降、倾斜与裂缝发育。地表对公路路基提前加固处理，完善排水设施；布设地表移动观测点，定期监测路面变形情况。日常安排专人巡查路面，发现裂缝、塌陷及时修补整平，同步设置安全警示、限速标识，严控车辆通行，保障公路结构稳定与行车安全。

*、水土保持综合治理工程、淤地坝、河道

(*) 根据*****年**月**日杭锦旗水利局出具的核查文件内容：

①塔然高勒井田占杭锦旗霍吉泰小流域水土保持综合治理工程、国家水土保持重点工程杭锦旗卜尔斯太沟库计沟小流域西片区水土保持综合治

理工程、国家水土保持重点工程杭锦旗卜尔斯太沟库计沟小流域南片区水土保持综合治理工程、国家水土保持重点工程杭锦旗卜尔斯太沟(库计沟段)生态清洁小流域水土保持综合治理工程、袁郎沟中型淤地坝、刘二奇骨干淤地坝、塔拉沟沟掌骨干淤地坝、李迷沟骨干淤地坝、李连瑜沟骨干淤地坝、蔓架梁沟骨干淤地坝、蔓架梁沟*。在开工前应严格执行《中华人民共和国水土保持法》《中华人民共和国黄河保护法》等法律法规规定，依法办理水土保持相关手续，严格落实水土流失防治责任，做好水土保持各项工作，确保水土保持设施长期发挥效益。

②根据取水许可相关规定和要求，塔然高勒井田开采前应办理取水许可相关手续。应充分考虑水资源承载能力，满足用水总量管控指标要求，设计时应根据开采条件因地制宜选择水资源保护措施。

③塔然高勒井田与杭锦旗境内霍吉太沟、塔拉沟、昌汗沟、库计沟、卜尔色太沟部分河道管理范围重叠。依据《中华人民共和国防洪法》《中华人民共和国河道管理条例》《关于加强河湖水域岸线空间管控的指导意见》等法律法规规定，依法依规划定的河湖管理范围，是守住河湖水域岸线空间的底线，严禁以任何名义非法占用和束窄，合理安排河湖管理保护控制地带，加强对河湖周边房地产、工矿企业、化工园区等“贴线”开发管控，塔然高勒井田开采过程中，严禁在河道内修建阻碍行洪的建筑物、构筑物，严禁侵占、破坏河道，要加强河道的日常监测与涉水敏感点的保护，防止河道出现沉降、塌陷、渗漏等问题保证河道行洪安全、生态安全及塔然高勒井田自身防洪安全，不得威胁堤防安全影响河势稳定，严格执行河道管控政策要求。

(*) 根据*****年*月**日达拉特旗水利局出具的核查文件内容：

①塔然高勒井田现有区域块与卜尔色太沟及其支沟昌汉沟、黑赖沟部分河道管理范围重叠。项目建设要遵守《中华人民共和国防洪法》《中华人

民共和国河道管理条例》《关于加强河湖水域岸线空间管控的指导意见》《关于加强河湖管理范围矿产资源开发利用活动监管的通知》等法律法规政策规定内容。依法依规划定的河湖管理范围，是守护河湖水域岸线空间的底线，严禁以任何名义非法占用和束窄，合理安排河湖管理保护控制地带，加强对河湖周边房地产、工矿企业、化工园区等“贴线”开发管控，塔然高勒井田开采过程中，严禁在河道内修建阻碍行洪的建筑物、构筑物，严禁侵占、破坏河道，要加强河道的日常监测与涉水敏感点的保护，防止河道出现沉降、塌陷、渗漏等问题保证河道行洪安全、生态安全及塔然高勒井田自身防洪安全，不得威胁堤防安全影响河势稳定，严格执行河湖管控政策要求。

②经达拉特旗水利局核查，塔然高勒井田涉及达拉特旗*****年度国家水土保持重点工程马家沟小流域综合治理工程及卜尔嘎色太沟流域闫家沟*号大型淤地坝工程、*****年周培军后沟中型淤地坝、*****年杨五渠中型淤地坝、*****年李高壕中型淤地坝。建设过程中需合理避让相关设施，如无法避让，考虑到水利工程坝体可能因采空出现坝基下沉，造成汛期工程库区蓄水溃坝坍塌，对下游形成一定的安全风险，鉴于此，要按同规模现行价格等价赔偿或同规模异地建坝置换处理。同时务必做好水土保持方案审查报批工作，防止水土流失。

③依据《中华人民共和国水土保持法》、国务院《关于最严格水资源管理制度的意见》和《取水许可管理办法》相关规定和要求，项目立项后开工前应及时办理水资源论证及取水许可相关手续，并做好水土保持方案报批工作，按时足额缴纳水土保持补偿费。在未取得相关批复前，不得开工建设。

(*) 根据*****年*月**日鄂尔多斯市东胜区水利局出具的核查文件内容：塔然高勒煤矿矿区范围内涉及东胜区境内卜尔色太沟、哈拉汗图壕、

沿路沟部分河道管理范围，依据《中华人民共和国防洪法》《中华人民共和国河道管理条例》《关于加强河湖水域岸线空间管控的指导意见》等法律法规规定，依法依规划定的河湖管理范围，是守住河湖水域岸线空间的底线，严禁以任何名义非法占用和束窄，合理安排河湖管理保护控制地带，加强对河湖周边房地产、工矿企业、化工园区等“贴线”开发管控，煤矿开采过程中，严禁在河道内修建阻碍行洪的建筑物、构筑物，严禁侵占、破坏河道，要加强河道的日常监测与涉水敏感点的保护，防止河道出现沉降、塌陷、渗漏等问题，保证河道行洪安全，生态安全及煤矿自身防洪安全，矿区范围与河道管理范围重叠部分，应避让河道管理范围，严格执行河道管控政策要求。请严格按照要求执行。

（*）综上所述，本项目涉及水土保持综合治理工程、淤地坝及河道管理范围，须采取有效的保护措施。井下优化开采参数，控制采动影响范围，避免地表塌陷、裂缝损害水土保持设施与淤地坝结构。对淤地坝周边加密布设变形、位移及渗流监测点，实时跟踪坝体稳定，汛期强化巡查与预警，确保运行安全。河道管理范围内严禁违规占地、堆渣及扰动岸坡，保持行洪断面畅通；对河岸、边坡采取加固、植草护坡等水土保持措施，防治水土流失。同步完善地表排水系统，设置拦挡、截排及防渗设施，防止地表水冲刷、下渗造成设施损坏，实现开采与水土保持、水利工程安全协调。

*、文物

根据*****年*月**日达拉特旗文物局出具的核查文件内容：

①经比对达拉特旗第四次全国文物普查数据，塔然高勒井田区涉及自治区级文物保护单位一敖楞讨勒亥汉墓群保护范围及建设控制地带。

②经现场调查，与比对结果相一致。

③建议矿区范围内与两处文物保护单位重叠区域划为禁采区。

敖楞讨勒亥大型汉代墓群为内蒙古自治区级文物保护单位，位于井田

范围内东部达拉特旗补录梁村，面积约**万 m²。地表可见**余座大型封土堆（坟丘），底径**~**m。现存高度*~**m，是鄂尔多斯境内现存地面建筑规格最高、最集中的大型汉代墓群之一。保护范围为文物四周***m 以内，建设控制地带为保护范围外扩***m。

根据塔然高勒煤矿变更环评报告书，地表沉陷预测全井田开采后墓群区域最大下沉值为*m，主要沉陷影响半径为***m，环评提出对敖楞讨勒亥墓群留设***m 保护煤柱；保护范围煤柱宽度将根据开采实际情况及岩移观测结果及时修正，确保其不受开采沉陷影响。

*、II 级保护林地、基本草原、湿地

(*) 根据****年**月**日杭锦旗林业和草原局出具的核查文件内容，经核查该井田在杭锦旗范围内面积为*****.*****公顷，在****年林草湿调查监测数据中涉及地类。该井田在杭锦旗范围内涉及基本草原*****.*****公顷、湿地***.*****公顷。井田在杭锦旗范围内涉及 II 级保护林地。

(*) 根据****年*月**日达拉特旗林业和草原局出具的核查文件内容，塔然高勒煤矿井田范围涉及 II 级保护林地、基本草原、湿地。涉及林草地、湿地在动工建设前需办理相应审批手续。

(*) 根据****年*月**日鄂尔多斯市林业和草原局东胜区分局出具的核查文件内容：该矿区(东胜区部分)范围内涉及 II 级保护林地、基本草原。

(*) 根据《建设项目使用林地审核审批管理办法》(国家林业局令第**号，****年*月**日修改)第四条第五款规定“战略性新兴产业项目、勘查项目、大中型矿山、符合相关旅游规划的生态旅游开发项目，可以使用 II 级及其以下保护林地。”

(*) 根据《国务院关于推动内蒙古高质量发展奋力书写中国式现代化新篇章的意见》(国发〔****〕**号)内容，基本草原内允许新设经依法依规批准的国家重大矿产资源勘探开发项目。

涉及基本草原需符合《内蒙古自治区草原征占用审核审批管理规定》（****年*月*日）“除国务院批准同意的建设项目，国防、外交建设项目，依法依规批准的国家重大矿产资源勘探开发项目和国务院有关部门、自治区人民政府及其有关部门批准同意的基础设施、公共事业、民生建设项目，以及核准审批层级明确下放至盟市级人民政府及其有关部门的基础设施、公共事业、民生建设项目外，不得征收、征用或者使用基本草原”的规定。

（*）基本草原、乔木林地、湿地尽量避让。在开工前要严格按照相关法律法规办理草原林地征占用手续，未批复前，严禁擅自动工。

（*）本项目涉及 II 级保护林地及基本草原，矿井开采形成的地表塌陷区将对林草地造成严重损毁。地表裂缝、塌陷会造成林草植被根系裸露、植株倒伏歪斜甚至枯死，若不及时实施人工整治恢复，林草地将逐步退化，植被第一性生产力持续下降，区域林草地生态防护功能将受到严重削弱。因此，对受开采塌陷影响的林地、草地需实施生态综合整治，及时充填封堵地表塌陷裂缝，采取人工补植、补播结合自然封育恢复的方式，修复受损植被，恢复区域生态功能。

*、永久基本农田

（*）根据****年**月**日杭锦旗自然资源调查与利用二股审核意见单核查意见内容，经套合****年变更数据，塔然高勒煤矿杭锦旗范围内占永久基本农田***.****公顷。

（*）根据****年*月*日达拉特旗自然资源局出具的核查文件内容，塔然高勒煤矿项目达拉特旗范围内占用永久基本农田***.****公顷。

（*）根据****年*月*日鄂尔多斯市自然资源局东胜区分局出具的核查文件内容，塔然高勒井田与东胜区基本农田重叠面积**.****公顷。

（*）塔然高勒井田与永久基本农田重叠面积共计***.****公顷。

（*）本项目采取井工方式开采煤炭，矿区范围内地面设施主要为工业

场地、北部风井场地、建设期排渣场、地面炸药库场地、场外道路，矿区内地面场地设施均不占压永久基本农田。

(*) 永久基本农田保护措施：

①本煤矿在开采过程中要加强耕地的保护工作,特别是永久基本农田,保证不出现“非农化”、“非粮化”现象,实行最严格的耕地保护制度。

②本煤矿在开采过程中地下采煤开采范围大,地下采煤一般都能影响到地表,波及上覆岩层与地表的一些与人类生产和生活密切相关的对象,因此必须采取措施进行防护,以减少地下开采的有害影响。地下开采要严格按照相关规范要求,避免开采过程中造成永久基本农田的损毁、塌陷和破坏。保证永久基本农田的总量不减少、质量不降低。

③本煤矿在开采过程中永久基本农田地块范围应加强地表变形的监测,煤矿应设置专门的地测科,配备人员及设备,设置监测桩,对地表变形进行定期监测与巡查,并做好监测记录。

④本煤矿在开采过程中如发现地表裂缝,对裂缝在回填之前必须先进行表土剥离,剥离范围按裂缝两侧各外扩*.*m,剥离厚度*.*m。对裂缝进行回填,土方来源自裂缝附近上方无毒害、无污染的黄土,在充填裂缝距地表*m左右时,每隔*.*m左右分层应用木杠捣实,直至与地面平齐。将裂缝两侧和平整范围周边剥离的土,均匀覆盖在已完成回填的地表上部进行铺整,厚度达到复垦要求。应在治理期间避开耕种期,保证当年耕种。

⑤为减小运煤道路运输扬尘对农田附近环境空气的污染,须采取定期洒水和清扫等防治措施,此外运输物资的车辆需加盖苫布并定期清洗,可减少扬尘量,减轻对环境的污染。

⑥井田赋存可采煤层*层,永久基本农田可能会受到矿山后期重复采动影响。已治理永久基本农田地块可能会再次发生地面裂缝等地质环境问题,矿山需随时进行填充治理措施和采取监测措施。

⑦本煤矿在开采过程中，认真做好水文地质工作，切实掌握水文地质情况，保证矿井安全施工和生产。对主要含水层建立地下水动态观察系统，对水害进行观测、预报，并采取“探、防、堵、截、排”综合预防措施。井田开采过程中应加强地下水水位、水量等的监测，如发现煤矿开采对永久基本农田作物生长造成影响，应立即采取措施防止地下水水位下降、水量减少。加大绿色矿山的建设投入，通过实施矿区土地复垦工程，将因煤炭开采破坏的土地复垦为耕地，增加耕地面积，进而保障粮食产量不减少。

*、油气井及管线

塔然高勒全井田与东胜气田天然气勘查范围重叠，井田范围内涉及天然气勘探井、采气井(均在生产中)、输气采气管线。东胜气田所属建设单位为中国石油化工股份有限公司华北油气分公司。

建设单位与中国石油化工股份有限公司华北油气分公司已签订《内蒙古鄂尔多斯盆地北部东胜气田采矿权与其它矿业权重叠互不影响和权益保护协议》(****年*月*日)，确保采气设施不受塌陷影响，不影响正常采气。

*、U 矿

塔然高勒井田范围内涉及中核集团 U 矿探矿权范围，位于井田东部盘区。根据中国工程院等研究机构针对塔然高勒井田煤 U 协同开采课题取得的研究成果，对于煤 U 重叠区，按照先 U 后煤顺序开采；对于煤 U 非重叠区，甲、乙双方保持一定的安全可采距离，实行煤 U 协同开采。根据本方案，井田先行开采井田西部盘区煤炭资源；U 矿范围下煤层放置于后期开采；U 矿开采后接续井田最东部盘区。在开采之前建设单位应组织研究、分析、论证适合于 U 矿范围下采煤的开采方法，确保开采和井下工人作业安全，同时应取得相关行政主管部门的同意后方可适时开采。

*、砂石厂

塔然高勒煤矿涉及四个砂石厂，分别为杭锦旗锡尼永利砂石厂（采矿

证于****年注销)、杭锦旗康建刚砂石厂(采矿证于****年注销)、杭锦旗锡泥滑尖砂石厂(采矿权已到期,截止现在未给予延续,处于停产状态。)、杭锦旗永泰砂石料有限公司库计沟砂石厂分一采区和二采区(采矿权已到期,截止现在未给予延续,处于停产状态。))。

对砂石厂留设保护煤柱,本矿井煤层倾角 $^{\circ}$ ~ $^{\circ}$,按基岩层移动角 $^{\circ}$ 、煤层平均间距作图,则,本矿井侧: $^{\circ}$ - $^{\circ}$ 煤层,砂石厂平均水平宽度防水煤柱为 $^{\circ}$. $^{\circ}$ m,取 $^{\circ}$ m; $^{\circ}$ - $^{\circ}$ 煤层,砂石厂平均水平宽度防水煤柱为 $^{\circ}$. $^{\circ}$ m,取 $^{\circ}$ m; $^{\circ}$ - $^{\circ}$ 煤层,砂石厂平均水平宽度防水煤柱为 $^{\circ}$. $^{\circ}$ m,取 $^{\circ}$ m。

*、村庄

煤矿范围内涉及部分村庄,村庄房屋结构主要为砖混结构。根据塔然高勒煤矿变更环评报告书要求,对塌陷影响范围内的村庄加强观测,对可能受《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》(****)中建筑物破坏等级 I 级、II 级破坏的村庄,需要进行维修加固;对可能受 III 级破坏的村庄,优先大修加固,无法加固或风险持续的,应采取搬迁措施;对可能受 IV 级破坏的村庄,应提前采取搬迁措施,确保居民居住和生活质量不降低。

(二) 减缓措施

*、地质环境受损的减缓措施

煤矿开采(尤其地下开采)易引发地表塌陷、地下水失衡、岩层移动等地质问题,需通过技术优化和监测预警降低风险。

(*) 开采技术

充填采矿法:用煤矸石、粉煤灰等废弃物等胶结材料填充采空区,减少岩层垮落和地表下沉。

(*) 地质环境监测与治理

实时监测系统:布设地表沉降观测点、地下水位监测井、岩层移动传

感器，结合 GNSS 监测技术，实时预警塌陷风险。

（*）地下水修复

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

*、土地资源受损的减缓措施

（*）地下巷道优化

通过“集中开拓”减少地面井口数量，降低地表占地；井下设备集中布置，减少巷道开挖对地下土地资源的间接破坏。

（*）推行“边开采、边复垦”

通过“边开采、边复垦”的流程衔接，减少土地从受损到恢复的间隔时间，降低长期闲置导致的土地质量退化。地下开采时，每完成一个采区的开采，立即对地表塌陷区进行“实时修复”，实现土地“即采即复”。

复垦过程中优先使用本地物种和乡土植被，避免外来物种入侵，同时构建“乔、灌、草”立体植被结构，提升复垦土地的生态稳定性减少后期维护对土地的再次扰动。

*、生态系统受损的减缓措施

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

（*）植被恢复与景观重建

开采过程中同步对场地进行补植绿化；开采结束后，对场地补植“乡土物种”，避免外来物种入侵。

（*）减缓土壤水土流失

优先治理塌陷区裂缝；裂缝及周边种植沙蒿、针茅和紫花苜蓿等固土能力强的草本，通过根系缠绕土壤减少侵蚀；定期巡查补植枯萎植被，形

成“裂缝回填+生物固土”的综合防护体系，减缓水土流失。

(*) 生物多样性保护

采用边开采、边复垦的方式，对采空塌陷区进行修复，形成生物廊道，方便动物迁徙。

(*) 水资源生态保护

将矿井水净化后，用于井下防尘、绿化灌溉、工业用水，减少地下水开采和地表水污染。

(三) 重要物种保护与人文保护

*、野生植物物种

从现场调查和资料查询结果看，生态修复区主要植物物种以豆科和禾本科为主，其次是菊科。根据《国家重点保护野生植物名录》(****版)和《内蒙古自治区重点保护草原野生植物名录》(****年)，矿区没有国家级重点保护野生植物和自治区级重点保护草原野生植物。

*、野生动物物种

从现场调查和资料查询结果看，生态修复区内哺乳动物主要有狐狸、蒙古兔、刺猬、黄鼠狼、狗獾等，鸟类主要有喜鹊、乌鸦、石鸡等，未发现国家级保护珍稀野生动物的栖息地和繁殖地。根据《国家重点保护野生动物名录》(****版)，区内未发现国家重点保护野生动物。根据《内蒙古自治区重点保护陆生野生动物名录》(****版)，本项目涉及家麻雀、角百灵为自治区级重点保护动物。为了保护矿区野生动物，采取措施为：

(*) 矿区开发过程中应加强人员的宣传教育和管理工作，避免滥捕乱猎等现象的人为干扰活动发生；

(*) 对于曾出现过野生保护动物的区域，安排专人巡检和长期监测，保证其生境不受采矿影响；

(*) 由于输电线路等地面设施有可能对鸟类迁飞造成影响，因采取合

理措施对鸟类进行保护，并密切关注露天矿地面设施对鸟类的伤亡事件，如果遇到受伤飞鸟及时送往相关部门进行救治。

(*) 在矿区内定期开展野生动物多样性本底调查，并建立长期监测网络。利用无人机巡护等技术手段，结合人工巡查，动态掌握野生动物种类、数量、分布及变化趋势，为重点区域保护提供科学依据。

*、人文保护

(*) 敖楞讨勒亥汉墓群

塔然高勒井田区涉及敖楞讨勒亥汉墓群。敖楞讨勒亥大型汉代墓群为内蒙古自治区级文物保护单位，位于井田范围内东部达拉特旗补录梁村，面积约**万 m²。保护范围为文物四周***m 以内，建设控制地带为保护范围外扩***m。根据塔然高勒煤矿变更环评报告书，地表沉陷预测全井田开采后墓群区域最大下沉值为*m，主要沉陷影响半径为***m，环评提出对敖楞讨勒亥墓群留设***m 保护煤柱；保护范围煤柱宽度将根据开采实际情况及岩移观测结果及时修正，确保其不受开采沉陷影响。

二、表土剥离与植被移植利用

(一) 表土剥离

根据现场调查和预测，区内存在表土剥离的区域包括工业场地、北部风井场地、建设期排渣场、地面炸药库场地、场外道路、综采采空区

*、工业场地

现状工业场地位于井田的中部，已取得国有土地使用证，用地面积**.*hm²，为永久性建设用地。该场地在建设前已完成表土剥离，剥离的表土厚度*.*m，剥离的表土已全部用于工业场地绿化覆土。因此，该区无表土储存。

*、北部风井场地

北部风井场地位于矿井工业场地西北约*.*km 处，用地面积*.*hm²。

已取得取得建设用地批复。目前，北部风井场地基建期尚全部未完成，需进行表土剥离，剥离的表土厚度 $^{*}.^{**}m$ ，本次不再单独设置表土存放场，剥离的少量表土用于场地内绿化覆土，全部表土在本次 * 年基建周期内内部消耗完毕，不存在长期堆土。因此，该区无表土储存。

* 、建设期排渣场

建设期排渣场位于矿井工业场地东侧约 $^{*}.^{*}km$ 的天然冲沟内。占地面积 $^{*}.^{**}hm^{*}$ 。建设期掘进矸石堆放于该场地内。目前该排渣场已服务期满，已采取了边坡加固及植被恢复措施。该场地在建设前已完成表土剥离，剥离的表土厚度 $^{*}.^{**}m$ ，剥离的表土全部用于排渣场生态覆土及治理恢复。因此，该区无表土储存。

* 、地面炸药库场地

工业场地东南侧的山沟内已建成一座炸药库，占地面积 $^{*}.^{**}hm^{*}$ 。该场地在建设前已完成表土剥离，剥离的表土厚度 $^{*}.^{**}m$ ，剥离的表土全部用于工业场地绿化覆土。因此，该区无表土储存。

* 、场外道路

场外道路占地面积共计 $^{**}.^{**}hm^{*}$ 。场外道路在建设前需进行表土剥离，剥离的表土厚度 $^{*}.^{**}m$ ，剥离的表土全部用于道路两侧绿化覆土。

* 、综采采空区

综采采空区可能损毁耕地、林地、草地等，损毁形式以地裂缝为主。裂缝复垦前须进行表土剥离，两侧各剥离宽度为 $^{*}.^{**}m$ ，剥离厚度为 $^{*}.^{**}m$ ，剥离方法为人工剥离，剥离表土临时就近堆放在裂缝两侧，待地裂缝回填后进行表土覆盖。

本方案估算塌陷区地裂缝面积 $^{**}.^{**}hm^{*}$ ，其剥离表土面积为该面积两侧各外扩 $^{*}.^{**}m$ 。其中需要复垦为水浇地面积 $^{*}.^{**}hm^{*}$ ，复垦为旱地面积 $^{*}.^{**}hm^{*}$ ，复垦为乔木林地面积 $^{*}.^{**}hm^{*}$ ，复垦为灌木林地面积 $^{*}.^{**}hm^{*}$ ，复

垦为天然牧草地面积**.**hm^{*}，复垦为其他草地面积**.**hm^{*}。共计剥离量为*****m^{*}。

塔然高勒煤矿工业场地表土处置工程汇总见表*-*-*。

*、植被移植利用

在系统查阅国家和地方动物志等资料，结合现场调查，修复区内未发现《国家重点保护野生植物名录》(****版)和《内蒙古自治区重点保护草原野生植物名录》(****年)中列入的国家级重点保护野生植物和自治区级重点保护草原野生植物。矿区内植被恢复均进行原址恢复，不进行植被移植利用。

表*-** 表土处置工程汇总表

序号	原地类	范围	面积 (hm [*])	表土剥离			表土存储		表土利用	
				时间段	厚度 (m)	土方量 (m [*])	位置	养护措施	利用方式	利用时间
*	其他草地	工业场地	*.***	*****年—*****年	*.*****	*****	无	无	全部用于绿化覆土	*****年—*****年
*	采矿用地		**.*	*****年—*****年	*.*****	*****	无	无	全部用于绿化覆土	*****年—*****年
*	公路用地		*.***	*****年—*****年	*.*****	*****	无	无	全部用于绿化覆土	*****年—*****年
*	裸土地		*.***	*****年—*****年	*.*****	***	无	无	全部用于绿化覆土	*****年—*****年
	小计		**.*			*****				
*	天然牧草地	北部风井场地	*.*****	*****年—*****年	*.*****	***	无	无	全部用于绿化覆土	*****年-*****年
*	其他草地		*.*****	*****年—*****年	*.*****	***	无	无	全部用于绿化覆土	*****年-*****年
*	工业用地		*.*****	*****年—*****年	*.*****	*****	无	无	全部用于绿化覆土	*****年-*****年
	小计		*.*****			*****				
*	灌木林地	建设期排渣场	*.***	*****年—*****年	*.*****	*****	无	无	全部用于生态覆土及治理恢复	*****年—*****年
*	天然牧草地		*.***	*****年—*****年	*.*****	*****	无	无	全部用于生态覆土及治理恢复	*****年—*****年
**	公路用地		*.***	*****年—*****年	*.*****	*****	无	无	全部用于生态覆土及治理恢复	*****年—*****年
**	裸土地		*.***	*****年—*****年	*.*****	*****	无	无	全部用于生态覆土及治理恢复	*****年—*****年
	小计		*.*****			*****				
**	天然牧草地	地面炸药库场地	*.***	*****年—*****年	*.*****	***	无	无	全部用于绿化覆土	*****年—*****年
**	设施农用地		*.***	*****年—*****年	*.*****	***	无	无	全部用于绿化覆土	*****年—*****年

序号	原地类	范围	面积 (hm [*])	表土剥离			表土存储		表土利用	
				时间段	厚度 (m)	土方量 (m [*])	位置	养护 措施	利用方式	利用时间
	小计		*.*****			****				
**	公路用地、农村道路	场外道路	**.******	*****年—*****年, *****—*****年	*.*****	*****	无	无	全部用于道路两侧 绿化覆土	*****年—*****年, *****—*****年
**	水浇地	综采采空区	*.**	*****年—*****年	*.*****	*****	裂缝 两侧	无	表土回覆	即剥即覆
**	旱地		*.**	*****年—*****年	*.*****	*****	裂缝 两侧	无	表土回覆	即剥即覆
**	乔木林地		*.**	*****年—*****年	*.*****	*****	裂缝 两侧	无	表土回覆	即剥即覆
**	灌木林地		*.**	*****年—*****年	*.*****	*****	裂缝 两侧	无	表土回覆	即剥即覆
**	天然牧草地		**.*	*****年—*****年	*.*****	*****	裂缝 两侧	无	表土回覆	即剥即覆
**	其他草地		**.*	*****年—*****年	*.*****	*****	裂缝 两侧	无	表土回覆	即剥即覆
	小计		**.*			*****				

三、相关协同措施

（一）矿山地质环境问题的防护措施

*、按照边开采、边治理的原则，及时回填地裂缝；定期对地采空区范围地表移动变形监测，及时对地面塌陷及其隐患进行治理，地质环境问题以防护为主、治理为辅的目标，尽量采取技术措施降低地质环境问题的发生。

*、留设保护煤柱：由于地下采煤开采范围大、开采深度有限，开采的影响一般都能发展到地表，波及到上覆岩层与地表的一些与人类生产和生活密切相关的对象，因此必须采取措施进行防护，以减少地下开采的有害影响。因此，要严格按照相关规范要求，在井田边界、敖楞讨勒亥墓群、*个砂石厂、工业场地、风井场地、井筒、盘区边界以及主要大巷留设保护煤柱。

*、坚持“预防为主、防治结合”，“在保护中开发、在开发中保护”的原则，严把矿山生态地质环境准入关，大力宣传“合理开发矿产资源，有效保护生态环境”，最大限度地避免和减轻矿山生态环境问题及矿山地质环境问题的发生，促进资源开发与环境保护协调发展。

*、加大宣传力度，提高忧患意识，加大对企业员工与矿区人民群众的宣传力度，提高全民的防灾意识，掌握预防灾害的一些有效办法及遇险撤离等常识，避免或减轻地质环境问题造成的损失。

*、在综采采空区外围设置网围栏和警示牌，提醒过往行人和车辆注意安全。

（二）地下水环境破坏预防措施

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

*、巷道穿过断层等构造时，必须探水前进；如果前方有水，应超前预

注浆封堵加固，必要时预先建筑防水闸门或采取其它防治水措施。

- *、对煤层底板薄弱地段和断层构造地段进行注浆加固，增加隔水层强度。

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

- *、以监测为主，建立完善的含水层监测系统，定期对矿山及周围居民水井水量、水质进行监测。

- *、加强水的重复利用，可用于道路及采场的抑尘，减少污水排放量，维持区域水平衡。

（三）水土流失的预防措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，结合项目特点、施工方式及工艺等，制定本矿山水土流失的预防控制措施。

- *、提高矿山废水综合利用率，减少有毒有害废水排放，防止水土污染。

- *、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。

- *、对水土流失较严重的区域、土壤松散和可能诱发坍塌的区域，除采取植树种草等植物措施外，还应组织人力进行土地平整、覆土及其他工程措施来防止水土流失。

- *、当数个煤层或厚煤层数个分层同时开采时，控制各煤层或各分层工作面之间的错距，使地表拉伸变形或压缩变形互相抵消，以达到减小地表水平变形的目的。因此，当多个工作面开采时，通过在推进方向上合理布置工作面及开采顺序，抵消一部分地表变形，使被保护对象处于下沉沉陷区的中间部分或压缩变形区，而不是承受最终的拉伸变形，有效减少地表变形对地面建筑物的损害。

（四）环境污染问题的预防措施

*、水环境污染防治措施

（*）矿井水中主要污染物是 SS、COD、石油类和溶解性总固体，煤矿已有一座矿井水处理站，矿井水处理站采用“混凝沉淀-过滤-消毒-深度处理”处理工艺，深度处理采用“超滤-反渗透”工艺。经“混凝沉淀-过滤”常规处理后，回用于选煤厂补充用水、绿化和道路洒水、井下消防洒水，剩余部分由杭锦煤矸石电厂进行综合利用。经“超滤-反渗透”深度处理后回用于生活用水。不外排。

（*）本项目生活污水主要来自浴室、洗衣房、食堂、单身宿舍及办公楼等，主要特征污染物为悬浮物、COD、BOD₅和氨氮等。工业场地设生活污水处理站一座，处理能力为****m³/d，采用“厌氧-缺氧-好氧-管沉淀-过滤-消毒”处理工艺，经处理后回用于选煤厂补充水，不外排。

（*）煤泥水全部闭路循环不外排。

（*）工业场地采用雨污分流排水系统，雨水经管道收集后汇入场地地势最低处的初期雨水集水池。每次降雨结束后，初期雨水池内储存的初期雨水由雨水提升泵加压小流量供至矿井水处理站进行处理。

*、土壤环境污染防治措施

（*）煤矸石处置

本项目矿井投产后掘进矸石不出井，用于回填废弃巷道；本项目运行期洗选矸石产生量约**.**万 ta，其中**万 ta 煤矸石在工业场地破碎至**mm 以下粒度由封闭式矸石运输车运送至北部风井场地进行防火灌浆和井下矸石充填，**万 ta 作为本矿防火灌浆原材料进行利用、**万 ta 利用矸石充填系统充填井下，剩余**.*万 ta 煤矸石由汽车运送至杭锦煤矸石电厂作为燃料综合利用。不在地面设置排矸场，可有效预防矸石淋溶液对土壤环境的污染。

(*) 生活垃圾处置

煤矿配备垃圾桶和垃圾车，定期收集后运往当地环卫部门行统一处理。严禁生活垃圾随意散倒，以免污染水土环境，危害人群健康。

(*) 污泥处置

矿井水经沉淀池沉淀后会产生少量的沉淀污泥，脱水后掺入煤泥进行销售。生活污水处理站压滤后污泥应单独收集、贮存、运输，不得混入生活垃圾，经收集后交由当地环卫部门处理。本项目运行期产生的污泥经过合理处置后能够避免对矿区水土环境的污染。

(*) 危险废物处理

本项目运行期在生产、维修机械过程中产生的危险废物主要有液压站产生的废液压油、检修设备更换后的废机油、废油脂、废油桶，同时还有少量的实验室产生的检测废液，矿井水处理站废油、电瓶、水处理耗材，设备维修产生的含油棉纱、手套等。建设单位危废暂存库需按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB*****-*****)要求建设。项目产生危险废物依托已建成危废暂存库进行暂存，定期交由有资质的单位进行安全处理。决不允许危险废物的随意堆放或倾倒，以免污染当地水土环境。

(五) 土地复垦预防措施

根据露天煤矿开采工艺，按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，采取有效的预防保护措施，强调源头控制、过程控制，最大程度的减少破坏原地貌。

*、源头控制，杜绝乱占滥用土地资源。矿山生产严格按照开采设计进行，矿山产生的废弃物及时处置，避免造成更多土地破坏；

*、工业场地上建筑物拆除产生的建筑垃圾，对利用价值的材料，可在当地进行二次利用；对于没有污染的建筑垃圾用于井筒回填；对于有污染的固体废弃物交由有资质的单位专门处置；

*、定期观测地表移动规律及时圈定，并在综采采空区外围设置警示标志。

（六）水域及水利设施修复

针对煤矿综采采空区水域及水利设施受损问题，依据《土地复垦质量标准》等规范，在塌陷稳定前提下，对塌陷积水区开展防渗、清淤、水质改善与生态岸线修复，恢复水域调蓄与生态功能；对断裂、坍塌、失效的灌排沟渠、泵站、护岸等水利设施进行修缮、重建与合理改线，恢复灌溉、排水与防洪能力，同步配套监测与长效管护，确保水域生态与水利设施安全稳定运行。

第二节 修复措施

通过详细调查修复区及周边生态环境现状，通过生态问题识别、诊断和归纳，以及生态修复分区的确定，矿山生态修复区主要为综采采空区和建设期排渣场。

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

一、地貌重塑

塔然高勒煤矿地质环境隐患主要是井工开采造成的地表变形（裂缝）、威胁的建筑物、村庄、道路等地表设施。根据采空塌陷程度及造成危害的重度程度，采取不同的治理措施。

根据矿山地质环境现状分析与预测分析，本次消除矿山地质环境隐患的修复措施为裂缝回填整平，土地平整，拆除村庄房屋、清基，道路修葺。

*、裂缝回填整平

根据地表沉陷预测结果，结合周边生产性矿山的复垦经验及措施，本

次针对矿山地面塌陷治理以裂缝填充为主。设计综采采空区塌陷裂缝的回填物以地表黄土为主，利用裂缝两侧的剥离的表土取高填低以回填地裂缝。回填前先将裂缝两侧剥离范围内的表层腐殖土推至一侧临时堆存，采用表层土下方原生黄土分层回填、夯实裂缝；裂缝回填整平完成后，再将先期剥离的表层土均匀回铺至修复区域上部，同步实现裂缝封堵充填与表层土壤复原，兼顾裂缝治理与土地复垦覆土需求。

为尽可能避免对附近植被造成大面积破坏，引发二次矿山地质环境问题，具体回填地裂缝时主要采用人工作业结合机械的方式，本着就近取土的原则，采用取高填低的方法进行，以免因为取用回填土而对其他区域造成新的损毁。土方来源自裂缝附近上方无毒害、无污染的黄土；在充填裂缝距地表 m 左右时，每隔 m 左右分层应用木杠捣实，直至与地面平齐，夯实土地的干容重达到 t/m^3 以上。基本运距 m 。

煤矿先期开采 m 煤层， m 煤层可采厚度 $m \sim m$ ，平均 m 。预测裂缝宽度大多 cm 。根据裂缝分布位置，对裂缝进行回填。回填需以人工回填、多次修复为宜。裂缝充填示意图见图 $---$ 。

本矿区耕地分布面积较大，为严格保护耕地资源，施工全过程严禁在耕地范围内开挖取土用于裂缝回填工程。裂缝回填所需黄土全部就地取自塌陷区内荒坡、浅坑及裂缝周边原状土体，通过取高填低实现区域土方内部平衡；施工仅剥离裂缝窄带表层腐殖土临时存放，裂缝回填整平完工后原表土全部回铺复原，全程不扰动、不损毁耕地耕作层。本次取土点位均布置于已发生沉陷损毁的非耕地塌陷区域，依托塌陷区原有凹凸地形削高补低，完全依靠塌陷区内自有土体满足裂缝充填土方需求，无需外购或远距离调运土方。

*、耕地精平工程

对于塌陷区耕地受损单元，通过土地平整挖高补低、挖深垫浅，使土

地更适合种植或进行其他工程布局。在进行土地平整设计时，应在满足耕作要求的基础上，合理调配土方，尽量保持平整单元内挖填方平衡，以减少运土工程量；同时要与水土保持、土壤改良相结合。本次平整采用平地机直接在地块内就地推平整形，实现局部高差整平与坡度控制。

*、农村宅基地拆除、清基、平整

矿区用地范围内涉及农村宅基地，工作面开采之前居民需全部搬迁，双方签订补偿协议。搬迁工作已纳入项目主体工程。

本次对遗留宅基地迹地实施治理，建构筑物类型为砖混结构房屋、浆砌砖院墙及室内外硬化地面，主要工程包括房屋主体与院墙拆除、室内外硬化地面破除、建构筑物基础拆除、砂垫层及表层素土清理、建筑垃圾分类外运及场地平整，相关工程量按标准农村宅基地单元规格核算。

*、沥青路面修补

根据现状调查，综采采空区可能损毁道路以沥青路面为主，综采采空区对原始路面整体性破坏程度较小，仅会出现小型的地面裂缝(包括拉伸裂缝等)，本方案设计对预测产生的裂缝进行修补，同时，应加强地表变形监测，如果发生损毁较严重的情况，应及时进行专项预防和治理工程的设计，及时进行治疗。

沥青混凝土路面裂缝产生后，如果在高温季节全部或大部分可愈合的轻微裂缝，可不加处理。如果在高温季节且确定是不能愈合的轻微裂缝，要及时进行维修，控制裂缝的进一步扩大，防止导致路面早期破坏，提高公路使用效率。设计采用灌油修补法。在冬季，将纵横裂缝处清扫干净，用液化气将缝壁加热至粘性状态后，再把沥青或沥青砂浆（在低温潮湿季节宜喷洒乳化沥青），喷抹到缝中，再匀撒一层*~*mm 的干燥洁净石屑或粗砂加以保护，最后用轻型压路机将矿料碾压。如果是细小的裂缝，则要预先用圆形打磨开槽工具进行扩宽，再按上述方法做处理，沿裂缝涂刷少

量稠度较低的沥青。

二、土壤重构

*、表土剥离与回覆

综采采空区可能损毁耕地、林地、草地等，损毁形式以地裂缝为主。裂缝复垦须剥离表土层，方法为在裂缝两侧各剥离宽 $^{*.*}m$ ，厚 $^{*.*}m$ 的耕植土、地表腐殖土，临时堆放在裂缝两侧，剥离方法为人工剥离。尤其是矿区内耕地，耕作层土壤是经过多年耕作和植物作用而形成的熟化土壤，是深层生土所不能替代的，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用。因此在进行土壤重构时，首先要把表层的熟化土壤尽可能地剥离后贮存并加以养护和妥善管理以保持其肥力；待土地裂缝回填后，再平铺于土地表面，使其得到充分、有效、科学的利用。

*、土地翻耕工程

塌陷区内受塌陷影响的耕地和农村宅基地拆除、清基后，对场地进行翻耕。翻耕深度控制在 $^{**\sim**}cm$ ，可破除塌陷造成的土壤板结，增加土壤孔隙度，利于接纳雨水、促进养分转化和作物根系伸展。翻耕机械选用三铧犁，作业后配合土壤培肥工序将有机肥混匀，为后续复耕种植提供良好土壤结构。

*、耕地土壤培肥

依据对矿区的耕地生态本底调查，土壤本底肥力为 PH 值为 $^{*.*\sim*.*}$ ，有机质 $^{*.*\sim*.*}g/kg$ ，全氮为 $^{***\sim***}mg/kg$ ，有效磷为 $^{*.*\sim*.*}mg/kg$ ，速效钾 $^{**\sim***}mg/kg$ 。未来受采空塌陷影响，耕地内土壤养分缺失，理化性状差，有机质含量少。需采取综合施肥措施，以增加土壤有机质含量，提高土壤生产力。本方案对塌陷区内耕地区域进行土壤培肥，土壤改良后肥力不低于本底调查值，确保耕地的质量不下降，产能不减少。以施用农作物秸秆堆制腐熟来提高土壤的有机质含量，改良土壤结构，消除土壤的

不良理化特性。暂定按照每公顷有机肥的施用量****kg/hm^{*}。

*、耕地配套工程

煤矿开采后，将会对矿区内水浇地区的灌溉设备造成不同程度的损毁，必须对这些设备及时进行整修、维护，及时更换地埋管等配套设施，保证农业生产的正常进行。

三、植被重建

根据前文植被受损预测，因塌陷而遭受损毁影响的土地有水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、商业服务业设施用地、物流仓储用地、农村宅基地、公路用地、农村道路、河流水面、坑塘水面、沟渠、水工建筑用地、设施农用地、裸土地。其中：农村宅基地、裸土地修复为其他草地，其他地类均进行原址修复。

生物复垦就是利用生物措施，恢复土壤肥力和生物生产能力的活动，它是实现土地复垦的关键环节，项目植被恢复以自然修复为主，人工种植为辅助。本项目植被品种的筛选、种植方法主要内容为：

*、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，所以复垦方向以林地和草地为主。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。

根据塔然高勒煤矿矿区当地实际情况，本修复方案设计乔木选择油松；灌木选择柠条；草本植物主要选择披碱草、羊草、草木樨、紫花苜蓿，其比例为*：*：*：*。

*、耕地植被重建

设计对综采采空区内耕地进行平整、翻耕和土壤培肥后，逐步恢复耕作功能。

*、林地植被重建

地面塌陷一般情况下除塌陷裂缝处对植被损坏严重，其他区域影响不大，但是考虑到实际复垦治理塌陷裂缝时需要利用裂缝周边的土进行推高填低回填裂缝，必定会对周边植被产生一定的影响，所以设计根据塌陷损毁程度的不同，按照不同比例种植树苗。

对塌陷区受损的树木先及时扶正树体，保证正常生长，补栽损毁苗木，选择适宜品种，植树种草，增加植被覆盖度。另外对因塌陷导致死亡的树种和空白地及时补栽，补栽树种要与损毁树种一致。按照“因地制宜、因地适树”的原则，本次乔木选择油松；灌木选择柠条等当地先锋植物，根据预测损毁程度，确定补栽面积。种植技术如下：

(*) 苗木要求：油松选用*年生实生苗，油松高**-***cm，胸径约*.*~*.*cm，带土球**-**cm，要求树干通直，无明显弯曲、病虫害，枝条茁壮，无枯枝、病枝，根系完整，须根发达，树高均匀一致；灌木选取柠条。柠条选用一年生圃地实生裸根苗，冠丛高**cm，根系完整无破损，主干健壮，

无机械损伤、无病虫害，萌芽力强，用于塌陷裂缝充填完成后的区域补植。

(*) 种植规格：采用穴状整地方式，一穴一株，穴坑大小为：坑径 × 坑深，乔木穴坑为 $** \times ** \text{cm}$ （直径×深度），乔木林株行距为 $*m \times *m$ ，栽植密度为 $**** \text{株/hm}^*$ 。柠条株行距为 $*m \times *m$ ，需苗量为 $**** \text{株/hm}^*$ 。

(*) 造林技术：遵循良种壮苗的原则，按立地条件选配树种，从育苗单位选购良种壮苗，确保造林质量。苗木要随起随栽，防止风吹日晒，做到起苗不伤根，运苗有包装，苗根不失水；当天不能栽植的苗木，应在阴凉背风处开沟，按疏排、埋实的方法，进行假植。苗木栽植后要立即浇水，保证苗木成活。

(*) 补栽比例：乔木和灌木按照原面积的 $**\%$ 来进行计算补植。

*、草地植被重建

地面塌陷一般情况下除塌陷裂缝处对植被损坏严重，其他区域影响不大，但是考虑到实际复垦治理塌陷裂缝时需要利用裂缝周边的土进行推高填低回填裂缝，必定会对周边植被产生一定的影响，所以设计根据塌陷损毁程度的不同,按照不同比例补植牧草。

对综采采空区受损的草地地块进行人工撒播草籽补种。本次建设期排渣场不再新建，现有建设期排渣场已进行了生态恢复，但存在局部植被恢复效果不好情况，需进行补植补种草种。根据当地的复垦经验，煤矿草地复垦草种可选择披碱草、羊草、草木樨、紫花苜蓿等。种植技术如下：

(*) 种子级别：一级种。

(*) 撒播规格：采用人工撒播的方式，播种深度为 $** \sim ** \text{mm}$ ，撒播比例为 $*: *: *: *$ ，撒播量为 $** \text{kg/hm}^*$ 。

(*) 撒播技术：选择优良草种，先对补播地段进行松土，清除有害杂草；选择在雨季或雨后墒情较好时播种，对于一次播种成活不多或郁闭度达不到设计要求的标准，采取两次或多次补播。

(*) 土地整形。一般情况下，位于缓坡地段的草地，在保证基本坡度不变的情况下进行轻微平整、破碎表土，消除明显坑洼与塌陷裂缝后即可播种。

(*) 种植管理：土地整形后，选用合格草种进行补种；播种前松土除草，把握雨季土壤墒情，雨后抢墒播种；对出苗差、覆盖度低的区域及时补播，确保草地郁闭度达到设计要求。

(*) 补播比例：地面塌陷区草地按全部受损面积全面积补播。建设期排渣场按照原面积的**%进行补植草种。

*、灌溉工程

对煤矿复垦的乔木林地、灌木林地、草地进行浇水灌溉，提高植被成活率，并且在管护期进行浇水。利用洒水车配合软管灌溉的方式进行灌溉，水源主要来自矿山经处理后的矿井水、生活污水、雨水等，可以满足植被生长需要。

四、景观营建

为了改善人居环境场区进行了绿化美化治理，工业场地、场外道路等区域已采用乔灌草相结合方式绿化，办公楼、宿舍楼等前后及道路两旁可见绿色草坪、花草及真阔叶观赏树种。工业场地景观已经修建完成。

五、配套工程

*、设置网围栏

为防止工作人员及外来人员发生跌落危险。在综采采空区外围设置网围栏，圈设范围为地表境界外围*~*m的区域。网围栏由混凝土预制桩、铁丝组成，首先，选择某一起点埋设*根水泥桩，水泥桩规格为*.*m×*.*m×*.*m，其中埋深*.*m，出露*.*m，每隔*m间距布设*根，依次埋设；水泥桩出露部分拉*道刺丝，水泥桩用铁丝将刺丝固定在预留挂勾上。

本项目网围栏依据预测的最大地表沉陷影响范围进行整体布局设计。考虑井下开采是逐步推进的，开采初期实际沉陷面积和深度尚未达到预测极限边界，后续结合工作面回采进度、地表沉陷实时监测数据，可根据实际沉陷情况按需分区分段安装网围栏，工程量据实进行调整，若后期沉陷范围出现变动，已预埋水泥桩基础也可灵活延伸布设，实现动态管控。

网围栏布设详见示意图*-*-*。

*、设置警示牌

在综采采空区周围设置警示牌，以确保采矿工作人员、周围过往人员及通行车辆的安全；警示牌的材料选择木板，牌面制作规格为*.*m×*.*m(矩形)，埋深不小于*.*m，警示牌表面书写警示标语。要求警示效果明显，具备一定的抗风能力。通过在综采采空区周围设置警示牌，起到安全防范警示作用，提醒过往人员注意安全，避免不必要的人员伤亡，同时定期对警示标志进行检查维护，确保其完好有效。警示牌的制作详见示意图*-*-*。

第三节 工程内容

一、目标任务

依据土地复垦适宜性评价结果，确定塔然高勒煤矿综采采空区土地复垦目标为恢复耕地、林地和草地，综采采空区复垦责任范围面积****.*hm*。建设期排渣场复垦责任范围面积*.*hm*，目前已进行了生态恢复，但存在局部植被恢复效果不好情况，本次需进行补植补种草种。方案服务期复垦前后综采采空区土地利用结构变化见表*-*-*。

表*-.*-.* 综采采空区复垦前后土地利用结构变化表

土地类型				复垦前 面积（hm*）	复垦后 面积（hm*）	变幅（hm*）
一级地类		二级地类				
编码	名称	编码	名称			
**	耕地	****	水浇地	***.***	***.***	*
		****	旱地	***.***	***.***	*
**	林地	****	乔木林地	***.***	***.***	*
		****	灌木林地	***.***	***.***	+*.***
		****	其他林地	*.***	*	-.***
**	草地	****	天然牧草地	***.***	***.***	*
		****	其他草地	***.***	***.***	+***.***
**	商业服务业用地	**H*	商业服务业设施用地	*.***	*.***	*
		****	物流仓储用地	*.***	*.***	*
**	住宅用地	****	农村宅基地	*.***	*	-.***
**	交通运输用地	****	公路用地	*.***	*.***	*
		****	农村道路	*.***	*.***	*
**	水域及水利设施用地	****	河流水面	***.***	***.***	*
		****	坑塘水面	*.***	*.***	*
		****	沟渠	*.***	*.***	*
		****	水工建筑用地	*.***	*.***	*
**	其他土地	****	设施农用地	*.***	*.***	*
		****	裸土地	***.***	*	-.***
总 计				***.***	***.***	

二、主要工程量

(一) 地貌重塑

*、裂缝回填整平

煤矿先期开采*-.*煤层，通过统计，方案服务期内开采*-.*煤层引发的综采采空区面积为*****.***hm^{*}。结合临近矿回填治理经验，本矿区地貌为平缓黄土丘陵，整体塌陷规模较小；区内绝大多数采动裂缝宽度仅 *~**cm，仅塌陷区边缘零星分布少量宽度较大、存在垂直错动的永久性裂缝。预测实际产生裂缝的面积按塌陷区总面积的*%计算，填埋深度取*.m，考虑产生的裂缝一般为楔形，故实物回填量在计算的基础上应再取*/，回填工作量=综采采空区塌陷面积×*%×裂缝深度×*/。由此，裂缝回填工程量=*****×*%×*.×*/=*****m^{*}。

*、耕地土地精平

设计对综采采空区范围内受地裂缝扰动、完成裂缝回填的耕地带状区域采用平地机开展精细土地平整。综采采空区内水浇地平整面积为 $^{*.*}hm^*$ ，旱地平整面积为 $^{*.*}hm^*$ ，共计平整面积 $^{*.*}hm^*$ ，全部采用平地机作业。

*、农村宅基地建筑物拆除、清基、平整

综采采空区内遗留下部分宅基地，受影响的村庄面积 $^{*.*}hm^*$ 。场地内原有建构筑物类型包含砖混结构民房、浆砌砖院墙、室内混凝土地面、户外硬化地面（分混凝土硬化、透水砖铺装、素土简易铺地三类）、浆砌石房屋及院墙基础、场地砂质垫层。设计对宅基地迹地实施建构筑物分类拆除、分项清基、固废统一外运清运、场地整平复垦施工。

(*) 拆除工程

房屋建筑面积按宅基地总面积的 $^{**}\%$ 计取，户外活动地面范围按宅基地总面积的 $^{**}\%$ 计取，拆除对象分为房屋主体、院墙、户外硬化地面三类，分别采用标准农村宅基地单元计算工程量。

①房屋主体拆除：单处标准民房单元尺寸长 $^{**}m \times$ 宽 $^{**}m$ ，檐高 *m ；墙体为浆砌砖结构，墙体厚度 $^{*.*}m$ ；屋面为现浇混凝土屋面，厚度 $^{*.*}m$ ；室内地面为独立混凝土地面，厚度 $^{*.*}m$ ，地面下部铺设 $^{*.*}m$ 厚砂垫层。按照该常规农村住宅规格核算，每 $^{***}m^*$ 房屋对应拆除工程量：浆砌砖墙体 $^{**}m^*$ 、混凝土屋顶 $^{**}m^*$ 、室内混凝土地面 $^{**}m^*$ 。

②院墙拆除：配套 $^{**}m \times ^{**}m$ 宅基地单元设置浆砌砖院墙，院墙墙体高度 $^{*.*}m$ 、壁厚 $^{*.*}m$ ；院墙下部配套浆砌石基础，基础宽度 $^{*.*}m$ 、埋深 $^{*.*}m$ 。按照标准宅基地院落规格核算，每 $^{***}m^*$ 院落对应拆除工程量：浆砌砖院墙墙体 $^{**}m^*$ 、浆砌石院墙基础 $^{**}m^*$ 。

③户外硬化地面拆除：户外区域占宅基地总面积 $^{**}\%$ ，地面分为三类，其中混凝土硬化地面占户外总面积 $^{**}\%$ 、透水砖铺装地面占户外总面积 $^{**}\%$ 、素土简易铺地占户外总面积 $^{**}\%$ ，素土铺地区域仅表层清理，无硬

质破除工程量。标准院落尺寸 $**m \times **m$ ，混凝土地面厚度 $**.**m$ ，透水砖铺装层厚度 $**.**m$ ；经核算每 $***m^2$ 户外硬质地面破除工程量：混凝土硬化地面 $**.**m^3$ 、透水砖铺装地面 $**.**m^3$ 。

（*）清基工程

清基工程分为硬化地面破除、建构筑物基础拆除、场地表层挖除三项工程。

①硬化地面拆除：包括房屋室内混凝土地面、户外混凝土硬化地面、户外透水砖铺装地面，室内、户外硬质地面工程量分开统计后统一合并计算；

②建构筑物基础拆除：分为房屋浆砌石基础、院墙浆砌石基础两部分。标准 $**m \times **m$ 房屋墙体基础总延长 $**m$ ，浆砌石基础宽 $*m$ 、高 $**.**m$ ，每 $***m^2$ 房屋对应基础拆除量 $**m^3$ ；院墙基础与院墙配套同步测算，每 $***m^2$ 院落对应院墙基础拆除量 $**m^3$ ；

③场地表层挖除：对宅基地全域表层扰动素土统一剥离清理，清理土体单独堆存，后期用于复垦覆土。

（*）垫层清理

设计对宅基地底部全域铺设的砂垫层全部清理，垫层平均厚度 $**.**m$ ，每 $***m^2$ 宅基地垫层清理量 $**m^3$ ；垫层物料为黄土掺细砂混合土体，清运时定额按一、二类土方工程计取。

（*）清运拆除物

建筑垃圾分类合并外运：房屋墙体、混凝土屋顶、室内硬化地面、户外各类硬化地面、房屋与院墙浆砌石基础拆除产生的砖块、混凝土块、浆砌石碎料统一汇总为建筑垃圾石方；场地表层挖除素土、砂垫层清理土体统一汇总为清运土方。全部采用挖掘机、自卸汽车外运至指定建筑垃圾消纳场，平均清运运距 $* \sim *km$ 。

（*）平整工程

全部建筑垃圾外运完成后,对宅基地迹地开展场地平整工程;采用推土机整平。宅基地迹地面积 $\times.\times\times\text{hm}^2$,平整厚度 $\times.\times\text{m}$,平整工程量 $\times\times\times\times\text{m}^3$ 。平整按一、二类土方工程计取。运距 $\times\times\sim\times\times\text{m}$ 。

建筑物拆除、清基、平整工程量见表 $\times.\times.\times$ 。

表 $\times.\times.\times$ 建筑物拆除、清基、平整工程量一览表

修复 时限	拆除 面积 (hm^2)	拆除 墙体 量 (m^3)	拆除 屋顶 量 (m^3)	拆除 屋内 地面 量 (m^2)	拆除 房屋 地基 量 (m^3)	拆除 户外 混凝 土地 面量 (m^2)	拆除 户外 透水 砖地 面量 (m^2)	拆除 院墙 墙体 (m^2)	拆除 院墙 基础 (m^3)	砂垫 层清 理 (m^3)	表层 挖除 土方 (m^3)	清运 土方 量 (m^3)	清运 石方 量 (m^3)	平整 (m^2)
服务 期	$\times.\times$	$\times\times\times\times$	$\times\times\times$	$\times\times\times$	$\times\times\times\times$	$\times\times\times$	$\times\times$	$\times\times\times\times$	$\times\times\times\times$	$\times\times\times\times$	$\times\times\times\times$	$\times\times\times\times\times$	$\times\times\times\times\times$	$\times\times\times\times$
备注	/	浆砌 砖结 构	混凝 土结 构	混凝 土结 构	浆砌 石结 构	混凝 土结 构	透水 砖铺 装结 构	浆砌 砖结 构	浆砌 石结 构	/	/	/	/	/

*、道路修补工程量

综采采空区内内道路面积为 $\times\times\times\times\times\text{m}^2$,预测形成道路裂缝面积占总面积 $\times\times\%$,道路裂缝面积为 $\times\times\times\times\text{m}^2$,沥青混凝土路面修补工程量为 $\times\times\times\times\text{m}^3$ 。

(二) 土壤重构

*、表土剥离与回覆

(*) 表土剥离

煤矿先期开采 $\times.\times$ 煤层,综采采空区的表现形式为地裂缝,主要沿着地裂缝两侧进行表土剥离,两侧各剥离宽度为 $\times.\times\times\text{m}$,剥离厚度为 $\times.\times\times\text{m}$,剥离方法为人工剥离,剥离表土临时就近堆放在裂缝两侧,待地裂缝回填后进行表土覆盖。表土剥离运距 $\times\sim\times\times\text{m}$ 。

通过统计,方案服务期内开采 $\times.\times$ 煤层引发的综采采空区面积为 $\times\times\times\times.\times\times\text{hm}^2$ 。预测实际产生裂缝的面积按塌陷区总面积的 $\times\%$ 计算,估算塌陷区地裂缝面积 $\times\times.\times\times\text{hm}^2$,其剥离表土面积为该面积两侧各外扩 $\times.\times\times\text{m}$ 。其中需要复垦为水浇地面积 $\times.\times\times\text{hm}^2$,复垦为旱地面积 $\times.\times\times\text{hm}^2$,复垦为乔木林

地面积 $\times .\times \text{hm}^*$ ，复垦为灌木林地面积 $\times .\times \text{hm}^*$ ，复垦为天然牧草地面积 $\times \times .\times \text{hm}^*$ ，复垦为其他草地面积 $\times \times .\times \text{hm}^*$ 。则塌陷地裂缝表土剥离量统计见表 $\times -\times -\times$ 。

表 $\times -\times -\times$ 地裂缝表土剥离量统计表

治理单元名称	复垦方向	复垦面积 (hm *)	外扩后面积 (hm *)	剥离厚度 (m)	表土剥离量 (m *)
综采采空区	水浇地	$\times .\times \times$	$\times .\times \times$	$\times .\times \times$	****
	旱地	$\times .\times \times$	$\times .\times \times$	$\times .\times \times$	****
	乔木林地	$\times .\times \times$	$\times .\times \times$	$\times .\times \times$	****
	灌木林地	$\times .\times \times$	$\times .\times \times$	$\times .\times \times$	*****
	天然牧草地	$\times .\times \times$	$\times \times .\times \times$	$\times .\times \times$	*****
	其他草地	$\times \times .\times \times$	$\times \times .\times \times$	$\times .\times \times$	*****
合计	——	$\times \times .\times \times$	$\times \times .\times \times$		*****

(*) 表土回覆

采空塌陷区裂缝回填后将裂缝两侧和平整范围周边剥离的土，均匀覆盖在已完成回填的地表上进行铺整，厚度达到植树、种草的要求。

对塌陷裂缝及取高填低的外扩区进行覆土，估算该区需覆土面积为 $\times \times .\times \text{hm}^*$ ，复垦为耕地覆土厚度为 $\times .\times \text{m}$ ，复垦为乔木林地和灌木林地覆土厚度为 $\times .\times \text{m}$ ，复垦为草地覆土厚度为 $\times .\times \text{m}$ ，则共需覆土土方量为 $\times \times \times \times \times \times \text{m}^*$ ；基本运距 $\times \sim \times \times \text{m}$ 。地裂缝覆土工程量见表 $\times -\times -\times$ 。

表 $\times -\times -\times$ 地裂缝覆土工程量统计表

治理单元名称	复垦方向	覆土面积 (hm *)	覆土厚度 (m)	覆土量 (m *)
综采采空区	水浇地	$\times .\times \times$	$\times .\times \times$	****
	旱地	$\times .\times \times$	$\times .\times \times$	****
	乔木林地	$\times .\times \times$	$\times .\times \times$	****
	灌木林地	$\times .\times \times$	$\times .\times \times$	*****
	天然牧草地	$\times \times .\times \times$	$\times .\times \times$	*****
	其他草地	$\times \times .\times \times$	$\times .\times \times$	*****
合计	——	$\times \times .\times \times$		*****

*、土地翻耕

土地翻耕范围为耕地和农村宅基地范围。农村宅基地内建筑拆除清基、

清运后,对场地进行翻耕。水浇地翻耕面积*.*hm^{*},旱地翻耕面积*.*hm^{*},农村宅基地翻耕面积*.*hm^{*}。利用机械为三铧犁。

*、耕地土壤培肥

对综采采空区耕地范围施用农作物秸秆堆制腐熟有机肥深耕还田培肥,提高土壤的有机质含量,改良土壤结构,消除土壤的不良理化特性。在测定土壤基本性能的基础上,确定腐熟秸秆有机肥施用量****kg/hm^{*}。耕地培肥面积*.*hm^{*},总培肥腐熟物料量为****kg。综采采空区耕地培肥工程量见表*.-*.-*。

表*.-*.-* 综采采空区耕地培肥工程量表

工程名称	培肥范围 (hm [*])	肥料种类	单位施肥量 (kg/hm [*])	工程量 (kg)
综采采空区 耕地培肥	*.*	农作物秸秆堆制 腐熟有机肥	****	****

*、耕地配套工程

对耕地中水浇地区域需进行浇水灌溉,利用原有灌溉设备,需要对设备进行维修和更换,主要包括设备修复、管道更换、水泵维护、喷灌系统检修等方面。以确保农业生产的正常进行,根据周边调查结果反馈一套设备能满足*.*hm^{*}水浇地的灌溉,矿山综采采空区影响范围内水浇地面积为**.*hm^{*},需更换*套相应设备。

(三) 植被重建

*、综采采空区耕地植被重建

根据矿山开采计划和预测采空塌陷分析,损毁耕地为水浇地和旱地。设计将其原址复垦。综采采空区内损毁耕地总面积为*.*hm^{*},其中损毁水浇地*.*hm^{*},损毁旱地*.*hm^{*}。设计对其平整后可继续耕种。

*、综采采空区林地植被重建

(*) 乔木林地恢复

由前文可知，综采采空区裂缝区域损毁乔木林地 $^{*}.^{**}\text{hm}^*$ ，需补种面积为 $^{*}.^{**}\text{hm}^*$ ，综采采空区乔木林地苗木的补植按损毁前密度的 $^{**}\%$ （损毁前密度 $^{****}\text{株}/\text{hm}^*$ ）补种，算得栽种乔木 $^{***}\text{株}$ 。

(*) 灌木林地及其他林地恢复

由前文可知，综采采空区裂缝区域损毁灌木林地 $^{*}.^{**}\text{hm}^*$ ，需补种面积为 $^{*}.^{**}\text{hm}^*$ ，综采采空区灌木林地苗木的补植按损毁前密度的 $^{**}\%$ （损毁前密度 $^{****}\text{株}/\text{hm}^*$ ）补种，算得栽种灌木 $^{*****}\text{株}$ 。

*、综采采空区草地植被重建

根据前文，对综采采空区受损的草地地块进行人工撒播草籽，补种披碱草、羊草、草木樨、紫花苜蓿。综采采空区受损天然牧草地和其他草地共 $^{**}.^{**}\text{hm}^*$ ，均进行全面积撒播草籽恢复植被。综采采空区草地复垦工程量见表 $^{*}-^{*}-^{*}$ 。

表 $^{*}-^{*}-^{*}$ 综采采空区草地复垦工程量一览表

草种类别	种子级别	播种方法	播种深度 (cm)	播种量 (kg/hm [*])	种草面积 (hm [*])	需籽种量 (kg)
披碱草、羊草、草木樨、紫花苜蓿	一级种	撒播	$^{*}-^{*}$	**	$^{**}.^{**}$	****

*、综采采空区农村宅基地和裸土地植被重建

综采采空区内农村宅基地面积共 $^{*}.^{**}\text{hm}^*$ ，裸土地面积共 $^{**}.^{**}\text{hm}^*$ 。根据复垦工程设计，农村宅基地撒播草籽面积 $^{*}.^{**}\text{hm}^*$ 。裸土地撒播草籽面积 $^{**}.^{**}\text{hm}^*$ 。农村宅基地和裸土地复垦工程量统计见表 $^{*}-^{*}-^{*}$ 。

表*-** 农村宅基地和裸土地复垦工程量

工程名称	草种类别	种子级别	播种方法	播种深度 (cm)	播种量 (kg/hm ²)	种草面积 (hm ²)	需籽种量 (kg)
农村宅基地复垦	披碱草、羊草、 草木樨、紫花 苜蓿	一级种	撒播	*__*	**	*. **	***
裸土地复垦	披碱草、羊草、 草木樨、紫花 苜蓿	一级种	撒播	*__*	**	**. **	*****
合计						**. **	*****

*、建设期排渣场补植草种

设计对建设期排渣场的草地进行人工补种草种。建设期排渣场面积为*. **hm²，按照原面积的**%进行补植草种，即补种面积为*. **hm²。采用撒播草籽方式进行补种，补种量为**kg/hm²。补种工程量为**.*kg。建设期排渣场复垦工程量见表*-**-*

表*-**-* 建设期排渣场复垦工程量

工程名称	占地面积 (hm ²)	补种面积 (hm ²)	单位种植量 (kg/hm ²)	草籽撒播量 (kg)
建设期排渣场撒播草籽	*. **	*. **	**	**. *

*、植被浇水

对煤矿复垦的乔木林地、灌木林地、草地进行浇水灌溉，提高植被成活率，并且在管护期进行浇水。根据灌溉定额，乔木、灌木每年每次每***株浇水量**m³，草地每年每次每*hm²浇水量为***m³。管护期*年，每年浇水*次，共*次。植被重建浇水工程量见表*-**-*

表*-**-* 植被重建浇水工程量一览表

植被类型	种植总量	总灌溉次数（次）	灌溉总工程量	单次灌溉定额	总净灌溉用水量 (m ³)
乔木林地	***株	*	*****	**m [*] /(*** 株·次)	***
灌木林地	*****株	*	*****株	**m [*] /(*** 株·次)	*****
草地	***.***hm [*]	*	***.***hm [*]	***m [*] /(hm [*] ·次)	*****

（四）配套工程

*、设置网围栏

由前预测可知，综采采空区面积****.***hm^{*}，由图量得四周边界长度约*****m，外围距离*~*m 的区域为网围栏圈设范围，需设置网围栏长度约*****m。

*、设置警示牌

根据工程设计，每隔***m 设置*块警示牌。经计算，综采采空区四周边界总长度为*****m，需设置警示牌**块。

三、工程量统计

根据上述设计，矿区生态修复工程量统计见表*-**-**。

表*-**-** 矿区生态修复工程量汇总表

工程措施	治理单元	工程名称	单位	工程量	备注
地貌重塑	综采采空区	裂缝回填整平	m [*]	*****	
	耕地	土地平整	m [*]	*****	
	农村宅基地	建筑物墙体和屋顶拆除	m [*]	****	浆砌砖墙体+混凝土屋顶
		地基拆除	m [*]	****	房屋地基+院墙基础
		地面拆除	m [*]	****	室内混凝土地面+户外混凝土地面+户外透水砖地面
		清运砂砾垫层（土方）	m [*]	*****	砂垫层清理量+表层挖除土方
		建筑垃圾清运（石方）	m [*]	*****	墙体+屋顶+地面+地基拆除产生的砖、混凝土、浆砌石、透水砖
		平整	m [*]	****	场地平整
	道路	沥青混凝土路面修补	m [*]	****	
土壤重构	综采采空区	表土剥离	m [*]	*****	
		表土回覆	m [*]	*****	
	农村宅基地	土地翻耕	hm [*]	*. **	
	耕地	土地翻耕	hm [*]	*. **	
		土壤培肥	hm [*]	*. **	
植被重建	综采采空区	种植乔木	株	***	
		乔木浇水	株	*****	
		种植灌木	株	*****	
		灌木浇水	株	*****	
		撒播草籽	hm [*]	**.* **	
		草地浇水	hm [*]	***.* **	
	农村宅基地	撒播草籽	hm [*]	*. **	
		草地浇水	hm [*]	**.* **	
	裸土地	撒播草籽	hm [*]	**.* **	
		草地浇水	hm [*]	***.* **	
	建设期排渣场	撒播草籽	hm [*]	*. **	
		草地浇水	hm [*]	*. **	
配套工程	综采采空区	设置网围栏	m	*****	
		设置警示牌	块	**	

第五章 监测与管护

第一节 监测目标与措施

一、目标任务

矿山土地复垦与生态修复监测是建立矿山土地复垦与生态修复责任监督体系的重要基础性工作。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。

*、监测目标

在矿区生态修复过程中，监测的核心目标是确保修复工程的长期有效性，维持生态系统的稳定性，并实现可持续的土地利用。具体任务围绕对地质环境、地下水、土壤环境、土地资源、生态系统质量等重点指标进行动态监测，准确地掌握生态环境问题在时间上和空间上的变化情况，研究采矿与生态环境变化的关系和规律，形成动态反馈机制，以科学手段保障修复效果。

*、监测任务

(*) 确定监测因子，编制监测方案，布设监测网点，定期采集数据，及时掌握生态环境问题在时间和空间上的变化情况；

(*) 查明周边地下水环境和土壤环境背景；

(*) 查清矿区范围内土地利用现状、基本农田情况，各土地利用类型质量及生产力水平；

(*) 查清监测范围内地表水环境面积和陆地植被生态状况；

(*) 获取矿山地质环境背景、土地资源现状和生态系统本底的基值和参照值，建设参照生态系统；

- (*) 评价矿山生态环境现状，预测发展趋势；
- (*) 建立和完善矿山生态环境监测数据库及监测信息系统；
- (*) 编制和发布矿山生态环境监测年报，实现矿山生态环境监测信息共享。

二、监测设计

塔然高勒煤矿为一复工未复产矿井，矿山开采过程中主要开展保护预防控制、损毁现状与拟损毁、复垦修复成效监测。本次监测方案依据矿山所在区域主体功能区定位，结合矿区自然环境特点，以土地利用现状为基础，按照典型性和代表性，设置森林、草原、水域等生态系统样地样方。对矿山生态环境开展监测工作，监测对象与内容分述如下：

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

- *、监测矿山开采引发的采空区地表形变、地下水环境破坏和土壤环境破坏状况。

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

- *、监测矿山开采生态用地损毁、地表水环境、采煤塌陷区水资源环境。

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

- *、监测拟破坏地质环境、拟损毁土地资源、拟破坏生态系统变化情况。

矿山开采中复垦修复监测内容与监测指标见附表*。

三、监测措施

(一) 保护预防控制措施监测

- *、监测内容

根据现状调查，井田范围内地表存在村庄、敖楞讨勒亥墓群、S***恩

格贝至阿门其日格三级公路（原乌漫公路，规划升级改造为二级公路）、规划大路至伊和乌素一级公路、X***（原塔乔公路）、塔韩铁路（矿井铁路专用线）、中核集团U矿、中国石油化工股份有限公司华北油气分公司油气井及管线等重要地面建筑。矿方对受Ⅳ级破坏的村庄采取搬迁避让措施；对敖楞讨勒亥墓群采用预留煤柱保护措施。

本矿井位于工业广场内的铁路装车站已与工业广场煤柱统筹考虑，其它铁路线路、公路不再留设煤柱。全程采取相应的维护和保护措施。井下优化开采布局与推进速度。采空区及时进行密实充填，抑制地表沉降、倾斜与裂缝发育。地表对公路路基提前加固处理，完善排水设施；布设地表移动观测点，定期监测路面变形情况。日常安排专人巡查路面，发现裂缝、沉陷及时修补整平，同步设置安全警示、限速标识，严控车辆通行，保障公路结构稳定与行车安全。

本方案设计保护措施监测对象主要包括采空区范围内可能受影响的公路、地面各工业设施建筑物等。

监测指标：减缓措施。

*、监测点布设

对本次综采采空区范围内可能受影响的公路、各工业设施等地面建（构）筑物布设监测点，共布设*个监测点。

*、监测方法

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

*、监测期限、频率

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

（二）损毁现状与拟损毁监测

*、地质环境损毁监测

(*) 采空区塌陷监测

*) 监测内容

采空塌陷监测对象主要包括采空塌陷区。监测指标：地表形变、地下形变、孔隙水压力、土压力、岩土体含水率、初始塌陷值、累计塌陷值、裂缝发育、地下水位。

*) 监测点布设

①地表形变监测点布设

根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T *****）结合工作面分布位置，本次设计对拟损毁采空塌陷区采用井字型布设监测线，沿工作面纵向中心布设*条监测剖面线，横向布设*条监测剖面线，监测点间距为**m，共布设*****个监测点。

本方案针对综采采空区的地面变形监测点布置见图*-*-*。

*) 监测方法

地表形变监测采用 GNSS 自动化在线监测系统，全天候在线监测及时发现隐患以便及时解决。系统数据自动无线回传至矿山统一监测信息平台，对监测数据进行管理、曲线成图、报警等，自动计算沉降、水平位移、倾斜、裂缝变形量，及时做出变形或塌陷预报。将各监测点的 X，Y，Z 坐标输入到地质与地表测量数据库系统中，可得到点的变形曲线，得出典型监测点位移变形随时间变化曲线，分析所有监测点地表的位移监测数据及位移变形曲线，综合比较各测点的水平方向的位移量和垂直方向的位移量，得出一定的结论并形成塌陷监测报告。系统解决了传统人工监测滞后、覆盖率低、无法预警的痛点，可精准捕捉采动沉陷全过程变形特征，实现灾害提前预警，保障矿井安全生产与周边居民、设施安全，也可满足当前智能化矿山、无人值守监测的建设要求。GNSS 自动监测设备购置费已列入

本设计采购设备费用。

*) 监测要求

全矿布设* 座永久基准站，可覆盖全矿井所有工作面监测点，基准站布设点位要求布置在地质条件绝对稳定的区域（如基岩上或非常稳定的坚硬土层），远离滑坡、塌陷、断裂带及振动源，确保基准站自身无位移。环境要求视野开阔，视场内障碍物高度角不宜超过**°；远离强电磁干扰源（如高压输电线、雷达站、微波站等，距离不小于***m）和强反射面（避免多路径效应）。基准站观测墩需深挖至基岩或浇筑稳固的混凝土，并安装强制对中装置，确保长期稳定性。

监测站布设在变形体的关键形变区域拟损毁采空塌陷区，以捕捉最显著的形变特征。布局点位应均匀分布，相邻监测站间距需根据监测区域面积、形变梯度及 GNSS 有效覆盖半径（通常基线距离控制在***米内）合理确定，确保监测网能全面覆盖隐患区域。监测站需根据现场地形采用合适的安装方式（如膨胀螺栓固定、混凝土浇筑），确保设备水平且稳固。

*) 监测期限、频率

监测时间为方案适用期，即*****年*月～*****年*月，共计**年；GNSS 自动化监测系统全年全天不间断连续采集数据在线监测，雨季及发现异常时须加密观测。

(*) 地下水环境监测

①监测内容

地下水环境监测以矿山为单元，监测指标：地下水温、地下水位、地下水水量、地下水水质、抽排地下水量、综合利用量、疏干排水面积。主要针对地下水水位、水质变化情况进行监测，定期采集水样进行检测分析。矿井水处理监测内容：矿井水处理进/出水流量、pH、悬浮物、重金属、石油类、处理设施运行工况、回用及外排水量水质，同步监测处理后废水对

周边地下水、地表水体的影响。

②监测点布设

以矿山为单元布设地下水环境监测点，包括地下水位、地下水水质、地下水水量等监测点。

监测点主要沿地下水流向和垂直地下水流向布设，在矿区上下游各布设*个监测点，矿区两侧各布设*个监测点，对矿区内布设*个监测点（其中*个布设在矸石周转场、*个布设在工业场地、*个为矿井水处理监测点），共计*个监测点。监测点均利用矿区现有水文孔、浅井、周边民井和矿井水处理回用管道，用于监测地下水动态变化规律。

③监测方法

地下水位（水温）采用自动监测法，监测工作按照《地下水动态监测规程》(DZ/T ****-****)执行。地下水、矿井水水质采用采样送检测试法，送至专业化验室进行检测分析，取样工作严格按照国家标准《水质样品的保存和管理技术规定》(HJ ***-****)的规定进行，检测指标有水温、pH 值、悬浮物、硫化物、氟化物、氰化物、砷、铜、铅、锌、镉、六价铬、汞、挥发酚、石油类等。地下水水量、抽排地下水量和综合利用量采用直接监测法，在矿井水处理后的回用管道上安装流量计，对排入环境的水量和被综合利用（如灌溉、工业利用）的水量进行统计。疏干排水面积通过对监测井的水位长期观察绘制等水位线图和疏干影响范围图来获取信息数据。

④监测要求

地下水位自动监测仪由压力传感器、温度传感器、电缆线、数据连接线、数据传输装置组成。地下水位自动监测仪安装时，要掌握监测井地层岩性柱状剖面 and 钻孔结构，了解最低水位、最高水位埋深和标高及水位变幅，测量监测井孔口高程，记录传感器下放深度，并掌握监测井区域内的极端天气和降雨特征。避免监测频率设置过高或过低，不能发挥自动监测

优势，监测数据采用无线传输。

井下采取地下水样时需在水平面下大于*m 处，井口采取时需抽水**min 以上。所采的地下水样必须代表天然条件下的客观水质情况，其中气温、水温、水位、水量、pH、电导率、氧化还原电位、溶解氧、浊度、Ca²⁺和 HCO₃⁻要求现场测量，计数保留两位小数。采样器应进行前期处理，容器应做到定点、定项。取样时应避免外界干扰。对不稳定成分的水样应加入稳定剂，及时在现场密封样品，贴上水样标签。运送过程中应防震、防冻及避免阳光照射。水样送至化验室时，应有交接手续。

⑤监测期限、频率

监测时间为方案适用期，即****年*月~****年*月，共计**年；矿区上下游及两侧水位监测频率为每月*次，矿区内水位监测频率为每月*次；矿区上下游及两侧水质监测频率为每年*次，即丰平枯水期各一次，矿区内地下水、矿井水处理水质监测频率为每季度*次。

*、土地资源损毁监测

(*) 土地类型损毁监测

①监测内容

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

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

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

②监测点布设

土地资源损毁监测将综采采空区、工业场地、地面炸药库场地、建设

期排渣场、北部风井场地、场外道路等作为监测单元。共布设监测点**个。

③监测方法

土地资源损毁监测主要以遥感监测法为主，地面调查、公众访谈等为辅。

④监测要求

遥感监测法按照《土地利用动态遥感监测规程》(TD/T ****-****)执行，光学数据单景云雪量不应超过**%，且不得覆盖重点监测区域；成像侧视角小，宜保证 DOM 精度，一般小于**°，最大不应超过**°；监测区内不应出现明显噪声和缺行；灰度范围总体呈正态分布，无灰度值突变现象；相邻景影像间的重叠范围不应少于整景的*%；雷达数据宜选择全极化方式，入射角在**°~**°之间，相邻轨道同为升轨或降轨、同侧成像。

⑤监测期限、频率

监测时间为方案适用期，即****年*月~****年*月，共计**年；土地资源损毁监测频率为每年*次。

(*) 土壤环境监测

①监测内容

土壤环境破坏监测对象主要包括采空塌陷区、工业场地及其他地面重要工程设施。监测指标：土壤无机污染物和土壤有机污染物。

②监测点布设

土壤环境破坏监测点主要布设在综采采空区、工业场地、地面炸药库场地、建设期排渣场、北部风井场地、场外道路等地区。采用对角线布点法，土壤采样点布设覆盖综采采空区主要土地利用类型，耕地每**hm²布设一个监测点，布设*个监测点；林地每**hm²布设一个监测点，布设*个监测点；草地每**hm²布设一个监测点，布设**个监测点。共布设监测点**个。采样点沿平面和垂向布设，平面采样点选在被采土壤类型特征明显的地方，

地形相对平坦、稳定、植被良好的地点，采样点间距***~****m，采集深度*~**cm。剖面采样点以剖面发育完整、层次较清楚、无侵入体为准，应采集 A 层(腐殖质淋溶层)、B 层(沉积层)、C 层(母质层)样品。

③监测方法

土壤环境质量采用采样送检测试法，要求采集混合样，每种类型中样本数量应满足 GB/T*****的规定。土壤无机污染物检测项目包括：汞、镉、铅、砷、铜、铝、镍、锌、硒、铬、钒、锰、硫酸盐、硝酸盐、卤化物、碳酸盐等或其他无机污染物；有机污染物检测项目包括：石油、有机磷和有机氯农药、多环芳烃、多氯联苯、三氯乙醛等。

④监测要求

土壤采样送检测试法按照《土壤环境监测技术规范》(HJ ***-****)执行，采集平面混合样品时，采样深度*~**cm，将一个采样单元内各采样分点采集的土样混合均匀，采用四分法，最后留下*kg 左右。采集剖面样时，剖面的规格一般为长*.*m、宽*.*m、深*.*m，要求达到土壤母质层或潜水位处，剖面要求向阳，采样要自下而上，分层采取耕作层、沉积层、风化母岩层或母质层样品，切忌混淆层次。采取重金属的样品尽量用竹片或竹刀去除与金属采样器接触的部分土壤再取样，样品袋要求为棉布袋，潮湿样品可内衬塑料袋(供无机化合物测定)或将样品置于玻璃瓶内(供有机化合物测定)。采样的同时，由专人填写样品标签、采样记录；标签一式两份，一份放入袋中，一份系在袋口，标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度和经纬度。采样结束，需逐项检查采样记录、样袋标签和土壤样品，如有缺项和错误，及时补齐更正。

⑤监测期限、频率

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

*、生态系统破坏监测

(*) 生态用地损毁

①监测内容

生态用地损毁监测根据综采采空区塌陷范围结合生态系统类型将矿山划分森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、荒漠生态系统单元，监测指标：耕地、林地、草地等损毁面积。

②监测点布设

生态用地损毁监测以矿山为单元，布设监测点*个。

③监测方法

生态用地损毁以卫星遥感影像监测为主，摄像、摄影、人工测量方法并用。

④监测要求

遥感影像监测法按照《区域环境地质勘查遥感技术规定(*:*****)》(DZ/T ****-****)执行，应选择空间分辨率*.m 或优于*.m 的多光谱遥感数据或者全色与多光谱融合数据。同一地区，不同时相的遥感数据最好为同一季节获取。应选用影像层次丰富、图像清晰、色调均匀、反差适中的遥感图像资料。要求少积雪、积水和低植被，云、雪覆盖量低于**%，且不可遮盖被监测的目标物和其他重要标志物。遥感影像解译可采用直判法、对比法、邻比法和综合判断法。遥感解译必须建立解译标志，包括直接标志和间接标志。直接标志是地物本身的有关属性在图像上的直接反映，如形状、大小、色调、阴影等；间接标志是指与地物的属性有内在联系，通过相关分析能够推断其性质的影像特征，如水系、地貌形态、纹理、位置、植被等。遥感解译标志建立后必须进行外业调查验证，验证率不低于图斑总数的**%，解译与外业验证之间的误差不得超过*%。

⑤监测期限、频率

监测时间为方案适用期，即*****年*月～*****年*月，共计**年；生态系统破坏监测频率为每年*次。

（三）复垦修复效果监测

*、地质环境治理监测

（*）采空塌陷治理监测

①监测内容

采空塌陷治理监测对象主要为综采采空区。监测指标：复垦恢复率。

②监测点布设

在治理后的工作面上布置监测点，布置*个监测点。

③监测方法

采空塌陷治理监测采用 GPS 定位法、现场调查测量等方法。

④监测期限、频率

监测时间为方案适用期，即*****年*月～*****年*月，共计**年；监测频率为每月*次。

（*）地下水环境监测

地下水环境恢复监测点布设、监测方法及监测频率与地下水环境破坏监测一致，监测指标：地下水位、疏干排水面积恢复率。

*、土地复垦利用监测

（*）土地复垦利用监测

①监测内容

土地复垦利用监测分为复垦修复管理监测和复垦修复土地监测。其中复垦修复管理监测指标为土壤环境质量达标率和土地复垦率，复垦修复土地监测指标主要为地形、配套设施、生产力水平。

②监测点布设

因本次井工矿开采损毁的土地资源均原址复垦，故土地复垦利用监测

以土地资源损毁监测点为基础。布设监测点**个。

③监测方法

土地复垦利用监测主要以遥感监测法为主，地面调查、公众访谈等为辅，开展已复垦修复土地的利用类型、范围、面积以及利用方式、覆盖特征、利用水平的监测。

④监测要求

遥感监测法按照《土地利用动态遥感监测规程》（TD/T ****-****）执行，光学数据单景云雪量不应超过**%，且不得覆盖重点监测区域；成像侧视角小，宜保证 DOM 精度，一般小于**°，最大不应超过**°；监测区内不应出现明显噪声和缺行；灰度范围总体呈正态分布，无灰度值突变现象；相邻景影像间的重叠范围不应少于整景的*%；雷达数据宜选择全极化方式，入射角在**°~**°之间，相邻轨道同为升轨或降轨、同侧成像。

⑤监测期限、频率

监测时间为方案适用期，即****年*月~****年*月，共计**年；监测频率为每年*次。

（*）土壤环境质量监测

土壤环境质量监测点布设、监测方法及监测频率与土壤环境破坏监测一致，监测指标：土壤污染项目和土壤微量项目。

*、生态系统恢复监测

（*）生态系统格局监测

①监测内容

生态系统格局监测将矿山作为监测单元，监测指标：生态系统类型比例、平均斑块面积、边界密度、聚集度指数，监测内容为斑块数、斑块面积及相邻斑块间的边界长度等。

②监测点布设

生态系统格局监测以矿山为单元，布设监测点*个。

③监测方法

生态系统格局监测采用遥感解译法，辅以野外核查。

④监测要求

以遥感解译结果为基础，结合野外核查监测数据，通过生态系统构成、空间格局、生态系统总体变化特征等指标的计算，定量评估各类生态系统的面积及变化、破碎化程度、变化方向、综合变化程度，明确生态系统的总体变化情况及变化关键区域。

⑤监测期限、频率

监测时间为方案适用期，即*****年*月～*****年*月，共计**年；监测频率为每年*次。

（*）生态状况调查

①监测内容

生态状况调查以生态系统类型为监测单元，监测指标：森林生态系统。其中森林生态系统监测内容为基本情况、森林类型、每木检尺、林分指标、林下植被；草地生态系统监测内容为生物指标、水文指标、土壤指标、灾害指标。

②监测点布设

本次设计在森林、灌丛、草地各设置样地*个，共设置样地*个；森林、灌丛每处样地布设样方*个，草地每处样地布设样方*个，共布设样方**个。森林样方为**m×**m，灌丛样方为**m×**m，草地样方为*m×*m。

③监测方法

森林系统监测方法：海拔、地形、坡度、坡向等基本情况指标采用数字高程模型（DEM）提取；土壤类型、径流量等指标参照土壤环境、水环境监测数据；森林类型指标采用仪器测量和观察法结合；树种、胸径、树

高、树龄、冠幅生物量等每木检尺指标采用测径尺、测高仪、生长锥等仪器进行测量；林分起源、优势物种、平均年龄、平均胸径、平均高、郁闭度等林分指标采用野外实地测量和数学计算法；林下植被物种数、林下植被高度、林下覆盖度等林下植被指标采用计数法和标尺测量法。

草地系统监测方法：生物指标包含草地优势种、多度、植被覆盖度、群落高度、频度、叶面积指数、生物量，主要采用照相法、目测法、样方法、测量法（标尺、样圈等设备）；水文指标中地下水位、草地蒸散量、径流量等指标采用水位计、蒸渗仪、流速仪等仪器测量，坡度、坡长采用数字高程模型（DEM）提取；土壤采样、土壤有机碳密度、土壤容重、土壤机械组成、土壤 PH、土壤含水量、土壤有机质含量、土壤全氮等土壤指标采用取样送检法；草原灾害指标采用观测法结合遥感数据。

④监测要求

对于均一地面样地，样方布设应在区域内进行简单随机抽样代替整体分布。对于非均一地面样地，应根据样地内空间异质程度进行分层抽样，要求层内相对均一，并在层内进行局部均匀采样，表达各层的参数。

⑤监测期限、频率

监测时间为方案适用期，即*****年*月～*****年*月，共计**年；监测频率为每年*次。

（*）生态系统服务监测

①监测内容

生态系统服务监测将矿山作为监测单元，监测指标：水源涵养量、防风固沙量、土壤保持量、生物多样性维护、碳储量。其中水源涵养量监测内容为各类生态系统数量、面积，产流降雨量、地表径流量及蒸散发量等；防风固沙量监测内容为土壤理化性质、植被覆盖度等；土壤保持量监测内容为降雨量、土壤理化性质、坡度、坡长等；生物多样性维护监测内容为

生境不可替代指数、物种丰富度。

②监测点布设

生态系统服务监测以矿山为单元，布设监测点*个。

③监测方法

生态系统服务监测采用遥感解译法，辅以地面调查，其监测内容大部门均可从前述监测数据中获取。

④监测要求

以遥感和地面调查数据为基础，结合生态系统长期监测数据，定量评估生态系统服务功能状况，了解生态系统服务功能的变化趋势。

⑤监测期限、频率

监测时间为方案适用期，即*****年*月～*****年*月，共计**年；监测频率为每年*次。

（*）生态系统质量监测

①监测内容

生态系统质量监测将矿山作为监测单元，监测指标：生物量、植被覆盖度、生态系统质量综合指数。

②监测点布设

生态系统质量监测以矿山为单元，布设监测点*个。

③监测方法

生物量指标采用 NPP 累计法，植被覆盖度采用样方法。

④监测要求

以遥感反演参数为基础，综合地面调查数据，通过收集生态系统生物量、植被覆盖度和水质等数据，评价森林、灌丛、草地生态系统质量等级和空间特征，综合各类生态系统质量评价结果，分析矿区内生态系统质量状况以及不同时期动态变化特征。

⑤监测期限、频率

监测时间为方案适用期，即*****年*月～*****年*月，共计**年；监测频率为每年*次。

第二节 管护目标与措施

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

一、目标任务

*、管护目的

管护是生态修复工程的最后程序，通过建立健全高标准生态修复治理工程管护机制，使基础设施得到定期维护，土地质量得到提升，植被得到保护管理，生态系统功能和结构得到优化，使复垦修复后的生态系统由形态恢复逐步过渡到功能恢复，受损矿区生态系统恢复良性循环。

*、管护任务

生态修复工程管护任务是加强重构土壤、重建植被的管护与健康管理，对受损草地及时补种、培土、浇水、施肥；对矿区关键物种和生物多样性进行持续观测，降低生态重建的矿区生态系统的水灾、旱灾、虫灾、火灾等风险。

二、管护对象和时间

主要针对复垦后的耕地、林地、草地进行管护，每年管护*次。

三、管护措施

*、耕地管护措施

(*)及时灌水不仅可以踏实土壤、促进熟化而且可以蓄足底墒，为适时播种全苗创造条件。

(*)因地制宜增施有机肥料，促进土壤熟化，改良土壤结构，以保证

作物增产。

(*) 深耕细整，耙磨碾压。深耕可以松土匀土，使新老土壤掺搅，有利于蓄水和土壤熟化。耕翻耙磨碾压，还可以粉碎土块，弥补工程性平整的缺陷，提高平整质量。

(*) 为提高耕地土壤肥力，主要采用有机肥对土壤进行改良，有机肥的施用量约****kg/hm^{*}左右。

*、林地管护措施

林地管护工作包括有水分管理、林木修枝、病虫害防治等，其中水分管理主要通过植树行间和行内的锄草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促使幼林正常生长和及早郁闭；林木修枝通过修剪促进主干生长，减少枝叶水分与养分的消耗，以保证林木树冠有足够的营养空间，提高林木的干材质量，促进林木生长；病虫害防治通过及时喷洒农药、砍伐病株，以控制灾害发生。

*、草地管护措施

草地管护工作包括有破除土表板结、间苗、补苗与定苗、灌溉、病虫害与杂草管理等，其中破除土表板结是采用具有短齿的圆形镇压器轻度镇压，或用短齿钉齿耙轻度耙地，增加土壤孔隙度；间苗、补苗与定苗是去除弱苗病苗，保留壮苗；病虫害防治通过及时喷洒农药来控制灾害的发生。

四、管护方法

*、破除土表板结：播种后出苗前，土壤表层时常形成板结层，妨碍种子顶土出苗，如不采取处理措施，严重时甚至可造成缺苗。

土表板结形成的情形大致有*种：一是播种后遇雨，特别是中到大雨，然后连续晴天，土表蒸发失水后形成板结；二是地势低洼地段，土表蒸发失水后形成板结；三是土壤潮湿，播种后镇压，土表蒸发失水后形成板结。土表板结的处理措施是用具有短齿的圆形镇压器轻度镇压，或用短齿钉齿

耙轻度耙地。

*、补种：出苗后发现缺苗严重时，须采取补种或移栽的措施补苗。为加速补苗，补种宜进行浸种催芽。补苗须保证土壤水分充足。

*、防治病虫害：病虫害是草地生长与管理的大敌。对于多年生草种建植的草地来说，病虫害控制是建植初期管理的关键环节。原因是多年生草种苗期生长非常缓慢，极易遭受病虫害的侵袭，控制不好很可能造成建植失败。因此，苗期须十分重视病虫害控制。

*、越冬与返青期管护：一是冬前最后一次刈割应避开秋季刈割敏感期，因为敏感期内牧草根、根颈、茎基根茎等营养物质贮藏器官中贮藏的营养物质较少，不利于安全越冬和第二年返青生长；二是冬前最后一次刈割留茬宜高，至少在*cm 以上；三是冬前施用草木灰、马粪等，有助于牧草的安全越冬；四是返青期禁牧，否则将导致草地退化，严重影响产草量。

第三节 工程量

根据监测与管护工程设计，本方案矿山生态修复监测与管护工程量见表*-**~*-**。

表*-** 保护预防控制措施监测工程量一览表

监测内容	监测指标	监测频率	监测点数	监测年限(年)	监测总量(次)
保护预防控制措施监测	地表形变	*次/月	*	**	***

表*-*- 损毁现状与拟损毁监测、复垦修复效果监测工程量统计表

监测对象	监测内容		监测频率	监测点数	监测年限 (年)	监测总量 (次)
地质环境损毁监测	采空区塌陷	地表形变	实时监测	*****	**	-
	地下水环境	水位	*-*/月	*	**	*****
		水质	*-*/年	*	**	***
土地资源损毁监测	土地类型损毁	塌陷损毁土地	*/年	**	**	***
		压占损毁土地				
	土壤环境	土壤无机污染物、土壤有机污染物	*/年	**	**	***
生态系统破坏监测	生态用地损毁	林地、草地等损毁面积	*/年	*	**	**
地质环境治理监测	采空塌陷治理	地表形变、地下形变、孔隙水压力、土压力、岩土体含水率、初始塌陷值、累计塌陷值、裂缝发育、地下水位	*/月	*	**	*****
	土地复垦利用	地形、配套设施、生产力水平、土地复垦率	*/年	**	**	***
生态系统恢复监测	生态系统格局	生态系统类型比例、平均斑块面积、边界密度、聚集度指数	*/年	*	**	**
	生态状况调查	森林、草地等生态系统	*/年	**	**	***
	生态系统服务	水源涵养量、防风固沙量、土壤保持量、生物多样性维护、碳储量	*/年	*	**	**
	生态系统质量	生物量、植被覆盖度、水质、生态系统质量综合指数	*/年	*	**	**
合计						*****

表*-*- 矿区管护工程量统计表

管护对象	管护内容	管护频率	管护年限 (年)	管护总量 (次)
铁路、公路和矿区道路	对损坏的设施进行专业性的修复和更换，恢复其功能，对道路路面定期修复车辙、填补坑槽，清除路边杂草	***/年	*	**
林地	管护、抚育、改造及防火等	*/年	*	**
草地	苗期管理、补种、杂草防除、灌溉、鼠虫害防治及刈割利用等	*/年	*	**
合计				**

第六章 工作部署与经费估算

第一节 总体部署

一、目标任务

根据复垦适宜性、生态恢复力，坚持“宜农则农、宜林则林、宜草则草”原则，通过工程、生物、化学等人工支持手段，使受损的土地达到可供利用状态，恢复生态系统功能；坚持尊重自然、顺应自然、保护自然，充分发挥自然恢复力的作用，逐步恢复本地生态系统的生物群落组成和结构，使修复生态系统达到自我维持、自我调节，最终实现良性循环。

由于本矿山服务年限较长，本次方案设计按照先期开采首采区**年考虑，矿山基建期*年，并设置修复工程实施期*年和植被管护期*年。本次生态修复方案适用年限为**年（****年*月至****年*月）。本方案划分为*个治理阶段：

近期治理阶段（共*年）：****年*月～****年*月

中远期治理阶段（共**年）：****年*月～****年*月

根据煤层开采接替顺序，将各工作面开采形成的损毁范围与土地利用现状图进行叠加，得到各阶段需要修复的土地面积。通过分析损毁土地的损毁形式、损毁程度，合理布置修复工程，尽可能恢复到原有的土地利用状态。修复工作完成后，还要加强后期管护工作，以确保当地农民可以正在正常耕种，植被恢复生长，土壤肥力得到提高。

针对本矿多煤层、多水平开采情况，未来“边开采、边修复”过程中应不断探索总结煤矿复垦修复经验，在遵循“原址复垦”的基础上，最大限度减少重复工程量，以免造成资源浪费，甚至损毁原始植被结构和生态平衡。

矿山企业成立生态修复专职机构，把生态修复工作落到实处，确保生态修复效果，使经济效益、社会效益与生态环境保护同步发展，建设绿色矿山。

二、阶段实施计划

根据损毁时序，合理确定出损毁单元的修复时序，遵循“边开采，边修复”的原则，将生态修复工作分为近、中远期二个阶段，主要修复工程为地貌重塑工程、土壤重构工程和植被重建工程，各阶段具体工作内容分述如下：

*、近期*年（*****年*月～*****年*月）

对近期开采形成的综采采空区外围设置警示牌、网围栏，对损毁的道路进行修葺，对采空区引发的裂缝进行表土剥离、裂缝充填、表土回覆；对损毁的乔灌木进行补种树种、浇水、恢复植被；对损毁的草地进行补播草籽，恢复植被；对耕地进行土地平整、翻耕、培肥。对开采范围内的农村宅基地进行拆除、清运、平整、撒播草籽、浇水、恢复植被；对裸土地进行撒播草籽、浇水、恢复植被；对建设期排渣场进行补播草籽、浇水、恢复植被。同时对矿区综采采空区内的保护措施、预防控制措施、地质环境损毁、土地资源损毁、生态系统破坏、地质环境治理、生态系统恢复进行监测，尤其要做好对公路、农村道路、村庄分布区的变形监测工作；并且对恢复的植被进行监测和管护。近期*年矿区生态修复工程量统计见表*-*-*。近期*年矿区监测工程量统计表*-*-*。

表*-** 近期*年矿区生态修复工程量统计表

工程措施	治理单元	工程名称	单位	工程量
地貌重塑	综采采空区	裂缝回填整平	m [*]	*****
	耕地	土地平整	m [*]	*****
	农村宅基地	建筑物墙体和屋顶拆除	m [*]	*****
		地基拆除	m [*]	****
		地面拆除	m [*]	****
		清运砂砾垫层（土方）	m [*]	*****
		建筑垃圾清运（石方）	m [*]	*****
		平整	m [*]	*****
	道路	沥青混凝土路面修补	m [*]	****
土壤重构	综采采空区	表土剥离	m [*]	*****
		表土回覆	m [*]	*****
	农村宅基地	土地翻耕	hm [*]	*. **
	耕地	土地翻耕	hm [*]	*. **
		土壤培肥	hm [*]	*. **
植被重建	综采采空区	种植乔木	株	**
		乔木浇水	株	****
		种植灌木	株	*****
		灌木浇水	株	*****
		撒播草籽	hm [*]	*. **
		草地浇水	hm [*]	**.*
	农村宅基地	撒播草籽	hm [*]	*. **
		草地浇水	hm [*]	*. **
	裸土地	撒播草籽	hm [*]	**.*
		草地浇水	hm [*]	**.*
	建设期排渣场	撒播草籽	hm [*]	*. **
		草地浇水	hm [*]	*. **
配套工程	综采采空区	设置网围栏	m	*****
		设置警示牌	块	**

表*-*-* 近期*年矿区监测工程量统计表

监测对象	监测内容		监测频率	监测点数	监测年限 (年)	监测总量 (次)
保护预防控制 措施监测	地表形变		*次/月	*	*	***
地质环境损毁 监测	采空区塌陷	地表形变	实时监测	*****	*	—
	地下水环境	水位	*_*次/月	*	*	***
		水质	*_*次/年	*	*	**
土地资源损毁 监测	土地类型损毁	塌陷损毁土地	*次/年	**	*	**
		压占损毁土地				
	土壤环境	土壤无机污染物、土壤 有机污染物	*次/年	**	*	***
生态系统破坏 监测	生态用地损毁	林地、草地等损毁面积	*次/年	*	*	**
地质环境治理 监测	采空塌陷治理	地表形变、地下形变、 孔隙水压力、土压力、 岩土体含水率、初始塌 陷值、累计塌陷值、裂 缝发育、地下水位	*次/月	*	*	***
	土地复垦利用	地形、配套设施、生产 力水平、土地复垦率	*次/年	**	*	**
生态系统恢复 监测	生态系统格局	生态系统类型比例、平 均斑块面积、边界密度、 聚集度指数	*次/年	*	*	**
	生态状况调查	森林、草地等生态系统	*次/年	**	*	**
	生态系统服务	水源涵养量、防风固沙 量、土壤保持量、生物 多样性维护、碳储量	*次/年	*	*	**
	生态系统质量	生物量、植被覆盖度、 水质、生态系统质量综 合指数	*次/年	*	*	**
合计						*****

*、中远期**年（*****年*月～*****年*月）

对中远期开采形成的综采采空区引发的裂缝进行表土剥离、裂缝充填、表土回覆；对损毁的乔灌木进行补种树种、浇水、恢复植被；对损毁的草地进行补播草籽，恢复植被；对耕地进行土地平整、翻耕、培肥；对开采范围内的农村宅基地进行拆除、清运、平整、撒播草籽、浇水、恢复植被；对裸土地进行撒播草籽、浇水、恢复植被；对损毁的道路进行修葺；同时对矿区综采采空区内的保护措施、预防控制措施、地质环境损毁、土地资

源损毁、生态系统破坏、地质环境治理、生态系统恢复进行监测，尤其要做好对公路、农村道路、村庄分布区的变形监测工作；并且对恢复的植被进行监测和管护。中远期矿区生态修复工程量统计见表*-*-*。中远期矿区监测工程量统计表*-*-*。中远期矿区管护工程量统计见表*-*-*。

表*-*-* 中远期矿区生态修复工程量统计表

工程措施	治理单元	工程名称	单位	工程量
地貌重塑	综采采空区	裂缝回填整平	m [*]	*****
	耕地	土地平整	m [*]	*****
	农村宅基地	建筑物墙体和屋顶拆除	m [*]	*****
		地基拆除	m [*]	*****
		地面拆除	m [*]	*****
		清运砂砾垫层（土方）	m [*]	*****
		建筑垃圾清运（石方）	m [*]	*****
		平整	m [*]	*****
	道路	沥青混凝土路面修补	m [*]	*****
土壤重构	综采采空区	表土剥离	m [*]	*****
		表土回覆	m [*]	*****
	农村宅基地	土地翻耕	hm [*]	*.***
	耕地	土地翻耕	hm [*]	*.***
		土壤培肥	hm [*]	*.***
植被重建	综采采空区	种植乔木	株	***
		乔木浇水	株	***
		种植灌木	株	*****
		灌木浇水	株	*****
		撒播草籽	hm [*]	**.***
		草地浇水	hm [*]	***.***
	农村宅基地	撒播草籽	hm [*]	*.***
		草地浇水	hm [*]	**.***
	裸土地	撒播草籽	hm [*]	**.***
		草地浇水	hm [*]	***.***
配套工程	综采采空区	设置网围栏	m	*****
		设置警示牌	块	**

表*-*-* 中远期矿区监测工程量统计表

监测对象	监测内容		监测频率	监测点数	监测年限 (年)	监测总量 (次)
保护预防控制 措施监测	地表形变		*次/月	*	**	***
地质环境损毁 监测	采空区塌陷	地表形变	实时监测	****	**	—
	地下水环境	水位	*_*次/月	*	**	****
		水质	*_*次/年	*	**	***
土地资源损毁 监测	土地类型损毁	塌陷损毁土地	*次/年	**	**	***
		压占损毁土地				
	土壤环境	土壤无机污染物、土壤 有机污染物	*次/年	**	**	***
生态系统破坏 监测	生态用地损毁	林地、草地等损毁面积	*次/年	*	**	**
地质环境治理 监测	采空塌陷治理	地表形变、地下形变、 孔隙水压力、土压力、 岩土体含水率、初始塌 陷值、累计塌陷值、裂 缝发育、地下水位	*次/月	*	**	****
	土地复垦利用	地形、配套设施、生产 力水平、土地复垦率	*次/年	**	**	***
生态系统恢复 监测	生态系统格局	生态系统类型比例、平 均斑块面积、边界密度、 聚集度指数	*次/年	*	**	**
	生态状况调查	森林、草地等生态系统	*次/年	**	**	***
	生态系统服务	水源涵养量、防风固沙 量、土壤保持量、生物 多样性维护、碳储量	*次/年	*	**	**
	生态系统质量	生物量、植被覆盖度、 水质、生态系统质量综 合指数	*次/年	*	**	**
合计						****

表*-*-* 中远期矿区管护工程量统计表

管护对象	管护内容	管护频率	管护年限 (年)	管护总量 (次)
铁路、公路和 矿区道路	对损坏的设施进行专业性的修复和更换，恢复 其功能，对道路路面定期修复车辙、填补坑槽， 清除路边杂草	***次/年	*	**
林地	管护、抚育、改造及防火等	*次/年	*	**
草地	苗期管理、补种、杂草防除、灌溉、鼠虫害防 治及刈割利用等	*次/年	*	**
合计				**

第二节 总体经费估算

一、经费估算依据

(一) 经费估算依据

*、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算编制暂行规定》(****年);

*、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准(试行)》(****年);

*、《土地开发整理项目预算定额标准》(财综〔****〕***号);

*、《关于调整内蒙古自治区建设工程计价依据增值税税率的通知》(内建标〔****〕***号);

*、材料价格执行****年*月**日鄂尔多斯市住房和城乡建设局文件《鄂尔多斯市住房和城乡建设局关于发布鄂尔多斯市****年*月建设工程造价信息及有关规定的通知》;

*、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

本矿区生态修复方案估算执行《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准(试行)》(****年)的费用标准,部分项目定额参照财政部、自然资源部《土地开发整理项目预算定额标准》。本方案中生态修复工程经费估算费用为动态投资,动态投资由静态投资和价差预备费组成。静态投资=工程施工费+其他费用+不可预见费+监测管护费+设备购置费五部分组成。

*、工程施工费

工程施工费=直接费+间接费+利润+税金,按设计工程量乘以工程单价进行计算,工程量按实地测量和设计图纸几何轮廓线计取。

(*) 直接费

直接费=直接工程费+措施费

① 直接工程费=人工费+材料费+施工机械使用费

人工费=定额劳动量(工日)×人工估算单价(元/工日)。人工费中人工单价根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准(试行)》(****年)的规定,项目区所属杭锦旗、达拉特旗和东胜区属于一类区,人工单价分别按一类甲类工***.**元/日,一类乙类工**.**元/日计算。人工估算单价计算见表*-*.*。

表*-*.* 人工估算单价计算表

甲类工			
地区类别	一类区	定额人工等级	
序号	项目	计算公式	单价(元)
*	基本工资	基本工资标准(****元/月)×**月÷(***_**)	**,***
*	辅助工资		*,***
(*)	地区津贴	津贴标准(*元/月)×**月÷(***_**)	*,***
(*)	施工津贴	津贴标准(*.**元/天)×***×**%÷(***_**)	*,***
(*)	夜餐津贴	[中班津贴标准(*.**元/天)+夜班津贴标准(*.**元/夜班)]÷*×*.*	*,***
(*)	节日加班津贴	基本工资(**.**元/工日)×(*_*)×**÷***×*.*	*,***
*	工资附加费		**,***
(*)	职工福利基金	[基本工资(**.**元/工日)+辅助工资(*.**元/工日)]×费率(**%)	**,***
(*)	工会经费	[基本工资(**.**元/工日)+辅助工资(*.**元/工日)]×费率(*%)	*,***
(*)	工伤保险费	[基本工资(**.**元/工日)+辅助工资(*.**元/工日)]×费率(*.**%)	*,***
*	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	***,***
乙类工			
地区类别	一类区	定额人工等级	
序号	项目	计算公式	单价(元)
*	基本工资	基本工资标准(****元/月)×**月÷(***_**)	**,***
*	辅助工资		*,***
(*)	地区津贴	津贴标准(*元/月)×**月÷(***_**)	*,***
(*)	施工津贴	津贴标准(*.**元/天)×***×**%÷(***_**)	*,***

(*)	夜餐津贴	[中班津贴标准(*.*/天)+夜班津贴标准(*.*/夜班)]÷*×*.**	*.***
(*)	节日加班津贴	基本工资(**元/工日)×(*-*)×**÷***×*.**	*.***
*	工资附加费		**.***
(*)	职工福利基金	[基本工资(**元/工日)+辅助工资(*.***元/工日)]×费率(**%)	*.***
(*)	工会经费	[基本工资(**元/工日)+辅助工资(*.***元/工日)]×费率(*%)	*.***
(*)	工伤保险费	[基本工资(**元/工日)+辅助工资(*.***元/工日)]×费率(*.0%)	*.***
*	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	**.***

材料用量按照《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准(试行)》(****年)编制。材料费=材料预算价格×定额材料用量。

主要材料单价按照《土地开发整理项目预算编制规定》及《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准(试行)》编制,超出限价部分单独计算材料价差,材料预算单价:建设工程材料按照内蒙古自治区鄂尔多斯市****年*月材料价格信息以及杭锦旗、东胜区材料价格市场询价来确定。煤矿工业场地位于杭锦旗。工程所用材料的单价信息见表*-*-*

表*-*-* 主要材料价格单价表

序号	名称及规格	单位	原价依据	预算价格	限价(元)	价差(元)
*	柴油*#	kg	信息价	*.***	*.***	*.***
*	电	元/kW h	信息价	*.***		
*	粗砂	m ³	信息价	***	**	**
*	碎石(*.*cm)	m ³	信息价	***	**	**
*	木板	m ³	信息价	**		
*	石油沥青**~***#	t	市场询价	****		
*	矿粉	m ³	市场询价	***		
*	石屑	m ³	市场询价	***		
*	锯材	m ³	市场询价	****	****	***
**	铁丝	kg	信息价	*.***		
**	混凝土预制桩	根	市场询价	**		
**	胶黏剂	kg	信息价	**.***		
**	钢钉	kg	信息价	*.***		
**	混播草籽	kg	市场询价	**	**	**
**	树苗	棵	市场询价	**	*	**
**	灌木	株	市场询价	*	*.*	*.*
**	有机肥	kg	市场询价	*.*		

施工机械使用费=定额机械使用量(台班)×施工机械台班费(元/台班)。
根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准(试行)》(****)及有关规定计取,对于定额缺项的施工机械,按照《土地开发整理项目预算定额标准》计算。

②措施费=临时设施费+冬雨季施工增加费+施工辅助费+安全施工措施费;参照《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准(试行)》(****),取费标准说明如下:

临时设施费取费标准以直接工程费为基数,费率见表*-*-*。

表*-*-* 临时设施费费率表

工程类别	计算基础	临时设施费费率(%)
土方工程	直接工程费	*
石方工程	直接工程费	*
砌体工程	直接工程费	*
混凝土工程	直接工程费	*
植被工程	直接工程费	*
辅助工程	直接工程费	*

冬雨季施工增加费取费标准以直接工程费为基数,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取中值,全部工程在冬雨季施工的取大值。本项目根据实际施工特点取*.*%。

夜间施工增加费中混凝土工程取直接工程费的*.*%。

施工辅助费取直接工程费的*.*%。

安全施工措施费取直接工程费*.*%。

措施费费率见表*-*-*。

表*-*-* 措施费费率表

序号	工程类别	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 (%)	费率合计 (%)
*	土方工程	*. **	*. **	—	*. **	*. **	*. **
*	石方工程	*. **	*. **	—	*. **	*. **	*. **
*	砌体工程	*. **	*. **	—	*. **	*. **	*. **
*	混凝土工程	*. **	*. **	*. *	*. **	*. **	*. **
*	植物工程	*. **	*. **	—	*. **	*. **	*. **
*	辅助工程	*. **	*. **	—	*. **	*. **	*. **

(*) 间接费

间接费包括企业管理费和规费，间接费按直接费×间接费率进行计算，间接费率计取按表*-*-*执行。

表*-*-* 间接费率表

编号	工程类别	计费基础	费率 (%)
*	土方工程	直接费	*
*	石方工程	直接费	*
*	砌体工程	直接费	*
*	混凝土工程	直接费	*
*	植被工程	直接费	*
*	辅助工程	直接费	*

(*) 利润

利润=（直接费+间接费）×利润率，利润率按*%计取。

(*) 税金

税金=（直接费+间接费+利润）×综合税率，综合税率取*%。

*、设备购置费

设备购置费包括设备原价、运杂费、运输保险费和采购及保管费。

本煤矿需要购置设备为 GNSS 自动化监测设备***台。

*、其他费用

其他费用=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=项目可研论证费+项目勘测与设计费+项目招标代理

费

- ①项目可研论证费：本项目不计可研论证费；
- ②项目勘测与设计费：以工程施工费与设备购置费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定，见表*-*-*。

表*-*-* 项目勘测与设计费计费标准

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

注：计费基数大于*亿时，按计费基数的*.*%计取。

- ③项目招标代理费：以工程施工费与设备购置费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，见表*-*-*。

表*-*-* 项目招标代理费计费标准

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

注：计费基数小于***万元时，按计费基数的*.*%计取。

- (*)工程监理费：以工程施工费与设备购置费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定，见表*-*-*。

表*-*-* 工程监理费计费标准

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

注：计费基数大于*亿时，按计费基数的*.*%计取。

(*) 竣工验收费=工程验收费+项目决算编制与审计费

①工程验收费：以工程施工费与设备购置费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，见表*-*-*

表*-*-* 工程验收费计费标准

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

②项目决算编制与审计费：以工程施工费与设备购置费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，见表*-**-*

表*-**-* 项目决算编制与审计费计费标准

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

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

表*-*-** 项目管理费计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例	
			计费基础 (万元)	项目管理费 (万元)
*	≤***	*.*	***	***×*.*%=*.*
*	***~****	*.*	****	*.*+(****-***)*.*%=*.*
*	****~*****	*.*	*****	*.*+(*****-****)*.*%=*.*
*	*****~*****	*.*	*****	*.*+(*****-*****)*.*%=*.*
*	*****~*****	*.*	*****	*.*+(*****-*****)*.*%=*.*
*	*****以上	*.**	*****	*.*+(*****-*****)*.**%=*.*

*、不可预见费

不可预见费=(工程施工费+设备购置费+其他费用)×费率，费率按*%计取。

*、监测管护费

监测管护费=监测费+管护费，《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》对监测管护费总价进行限定，原则上不超过工程施工费的**%。

(*) 监测费

监测内容主要包括保护预防控制措施监测、地质环境损毁监测、土地资源损毁监测、生态系统破坏监测、地质环境治理监测、生态系统恢复监测所形成的费用，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。

根据前述计算，本项目方案服务期监测总次数为****次。计算公式为:

监测费=工程施工费×费率（*.***%）×监测次数（****次）

(*) 管护费

管护费是对治理后的一些重要的工程措施、植被等进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥浇水、修枝、喷药、刷白等管护工作所发生的费用。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。根据前述计算，管护总次数为**次。

计算公式为：

管护费=植被工程的工程施工费×费率（*.*%）×管护次数(**次)。

*、价差预备费

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

根据施工年限，以分年度静态投资为计算基数；按照国家发改委根据物价变动趋势，适时调整和发布的年物价指数计算。计算公式：

价差预备费= $\sum P[(1+i)^{(n-*)}-1]$

式中：P——每年静态投资总额（元）

i——年工程造价增长率（%）

n——方案服务年限（年）

结合项目自身特点及物价上涨指数，i 取*%。

二、总工程量及其经费估算

*、工程量汇总

本方案生态修复工程主要包括地貌重塑工程、土壤重构、植被重建工程、配套工程、监测与管护工程，详见表*-*~表*-*。

表*-**-** 矿区生态修复工程量汇总表

工程措施	治理单元	工程名称	单位	工程量
地貌重塑	综采采空区	裂缝回填整平	m [*]	*****
	耕地	土地平整	m [*]	*****
	农村宅基地	建筑物墙体和屋顶拆除	m [*]	****
		地基拆除	m [*]	****
		地面拆除	m [*]	****
		清运砂砾垫层（土方）	m [*]	*****
		建筑垃圾清运（石方）	m [*]	*****
		平整	m [*]	****
	道路	沥青混凝土路面修补	m [*]	****
土壤重构	综采采空区	表土剥离	m [*]	*****
		表土回覆	m [*]	*****
	农村宅基地	土地翻耕	hm [*]	*. **
	耕地	土地翻耕	hm [*]	*. **
		土壤培肥	hm [*]	*. **
植被重建	综采采空区	种植乔木	株	***
		乔木浇水	株	****
		种植灌木	株	*****
		灌木浇水	株	*****
		撒播草籽	hm [*]	** . **
		草地浇水	hm [*]	*** . **
	农村宅基地	撒播草籽	hm [*]	*. **
		草地浇水	hm [*]	** . **
	裸土地	撒播草籽	hm [*]	** . **
		草地浇水	hm [*]	*** . **
	建设期排渣场	撒播草籽	hm [*]	*. **
		草地浇水	hm [*]	*. **
配套工程	综采采空区	设置网围栏	m	*****
		设置警示牌	块	**

表*-**-** 矿区监测工程量统计表

监测对象	监测内容		监测频率	监测点数	监测年限 (年)	监测总量 (次)
保护预防控 制措施监测	地表形变		*次/月	*	**	***
地质环境损 毁监测	采空区塌陷	地表形变	实时监测	****	**	—
	地下水环境	水位	*-*次/月	*	**	*****
		水质	*-*次/年	*	**	***
土地资源损 毁监测	土地类型损毁	塌陷损毁土地	*次/年	**	**	***
		压占损毁土地				
	土壤环境	土壤无机污染物、土壤 有机污染物	*次/年	**	**	***
生态系统破 坏监测	生态用地损毁	林地、草地等损毁面积	*次/年	*	**	**
地质环境治 理监测	采空塌陷治理	地表形变、地下形变、 孔隙水压力、土压力、 岩土体含水率、初始塌 陷值、累计塌陷值、裂 缝发育、地下水位	*次/月	*	**	*****
	土地复垦利用	地形、配套设施、生产 力水平、土地复垦率	*次/年	**	**	***
生态系统恢 复监测	生态系统格局	生态系统类型比例、平 均斑块面积、边界密度、 聚集度指数	*次/年	*	**	**
	生态状况调查	森林、草地等生态系统	*次/年	**	**	***
	生态系统服务	水源涵养量、防风固沙 量、土壤保持量、生物 多样性维护、碳储量	*次/年	*	**	**
	生态系统质量	生物量、植被覆盖度、 水质、生态系统质量综 合指数	*次/年	*	**	**
合计						*****

表*-**-** 矿区管护工程量统计表

管护对象	管护内容	管护频率	管护年限 (年)	管护总量 (次)
铁路、公路和 矿区道路	对损坏的设施进行专业性的修复和更换，恢复其功能，对道路路面定期修复车辙、填补坑槽，清除路边杂草	**次/年	*	**
林地	管护、抚育、改造及防火等	*次/年	*	**
草地	苗期管理、补种、杂草防除、灌溉、鼠虫害防治及刈割利用等	*次/年	*	**
合计				**

*、投资估算

经估算，煤矿矿区生态修复方案总费用为****.***万元，其中静态投资费用为****.***万元，价差预备费为****.***万元。本方案服务期内矿区生态修复动态投资估算见表*-**-**，矿区生态修复静态投资估算见表*-**-**，计算过程及方法详见表*-**-**~*-**-**。

表*-**-** 矿区生态修复动态投资估算表

序号	工程或费用名称	费用（万元）
一	静态投资	****.***
二	价差预备费	****.***
三	动态投资	****.***

表*-**-** 矿区生态修复静态投资估算表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	费率（%）
一	工程施工费	****.***	***.***
二	设备购置费	***.***	*.***
三	其他费用	***.***	*.***
四	监测管护费	***.***	*.***
（一）	监测费	***.***	
（二）	管护费	***.***	
五	不可预见费	***.***	*.***
	静态投资	****.***	***

表*-*-** 工程施工费估算表

序号	定额编号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (元)
一		地貌重塑工程				*****. **
(一)	*****	裂缝回填整平	m [*]	*****	**. **	*****. **
(二)	*****	耕地平整	m [*]	*****	*. **	*****. **
(三)	*****	建筑物墙体和屋顶拆除	m [*]	*****	**. **	*****. **
(四)	*****	地基拆除	m [*]	*****	**. **	*****. **
(五)	*****	地面拆除	m [*]	*****	***. **	*****. **
(六)	*****	清运砂砾垫层(土方)	m [*]	*****	*. **	*****. **
(七)	*****	建筑垃圾清运(石方)	m [*]	*****	**. **	*****. **
(八)	*****	农村宅基地平整	m [*]	*****	*. **	*****. **
(九)	土地 *****	沥青混凝土路面修补	m [*]	*****	**. **	*****. **
二		土壤重构工程				*****. **
(一)	*****	表土剥离	m ³	*****	**. **	*****. **
(二)	*****	表土回覆	m ³	*****	**. **	*****. **
(三)	*****	土地翻耕	hm [*]	*. **	*****. **	*****. **
(四)	*****	土壤培肥	m [*]	*****	*. **	*****. **
三		植被重建工程				*****. **
(一)	*****	种植乔木	株	***	**. **	*****. **
(二)	*****	栽植灌木	株	*****	*. **	*****. **
(三)	*****	撒播草籽	hm [*]	***. **	*****. **	*****. **
(四)	*****	乔灌木浇水	株	*****	*. **	*****. **
(五)	*****	草地浇水	hm [*]	***. **	*****. **	*****. **
四		配套工程				*****. **
(一)	*****	设置网围栏	m	*****	**. **	*****. **
(二)	*****	设置警示牌	块	**	**. **	*****. **
		合计				*****. **

表*-*-** 设备购置费估算表

序号	设备名称	计量单位	数量	综合单价 (元)	合计 (万元)
*	GNSS 自动化监测设备	台	***	*****	*****

表*-**-** 其他费用估算表

序号	费用名称	费基（万元）	计算式	金额（万元）
*	前期工作费			***.***
(*)	项目勘测与设计费	工程施工费+ 设备购置费	$***+(**_**)/(****_****)\times(****_.**_****)$	***.***
(*)	项目招标代理 费	工程施工费+ 设备购置费	$*_**+(****_.**_****)\times*_**\%$	*.***
*	工程监理费	工程施工费+ 设备购置费	$***+(**_**)/(****_****)\times(****_.**_****)$	***.***
*	竣工验收费			***.***
(*)	工程验收费	工程施工费+ 设备购置费	$***_**+(****_.**_****)\times*_**\%$	***.***
(*)	项目决算编 制与审计费	工程施工费+ 设备购置费	$*_**+(****_.**_****)\times*_**\%$	***.***
*	项目管理费	工程施工费+ 设备购置费+ 前期工作费+ 工程监理费+ 竣工验收费	$***_**+(****_.**_****+***_**+***_**+***_**+***_**_****)\times*_**\%$	***.***
合计				****.***

表*-**-** 不可预见费估算表

序号	费用名称	工程施工费 （万元）	设备购置 费（万元）	其他费用 （万元）	小计	费率(%)	合计 （万元）
*	不可预见费	****.***	***	***.***	****.***	*	***.***

表*-**-** 监测管护费估算表

序号	费用名称	计费基数（万元）	费率（%）	监测次数（次）	金额（万元）
*	监测管护费				***.***
(*)	监测费	****.***	*.***%	****	***.***
(*)	管护费	***.***	*.***%	**	***.***

表*-** 价差预备费估算表

第 n 年	当年静态投资 (万元)	系数 (*+*0%) ^{n-*} _{-*}	当年价差预备费 It (万元)
*	***. **	*. ***	*
*	***. **	*. ***	**. **
*	***. **	*. *****	**. **
*	***. **	*. *****	**. **
*	***. **	*. *****	**. **
*	***. **	*. *****	**. **
*	***. **	*. *****	**. **
*	***. **	*. *****	***. **
*	***. **	*. *****	***. **
**	***. **	*. *****	***. **
**	***. **	*. *****	***. **
**	***. **	*. *****	***. **
**	***. **	*. *****	***. **
**	***. **	*. *****	***. **
**	***. **	*. *****	***. **
**	***. **	*. *****	***. **
**	***. **	*. *****	***. **
	****. **		****. **

三、单项工程量及其经费估算

表*-**-** 机械台班预算单价计算表

定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用小计	二类费									
				二类费合计	人工费（元/日）		动力燃烧费小计	柴油（元/kg）		电（元/kW•h）		风（元/m³）	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额
*****	挖掘机油动*m*	****.***	****.***	****.***	*.***	****.***	****.***	***.***	*.***				
*****	推土机**kW	****.***	***.***	****.***	*.***	****.***	****.***	***.***	*.***				
*****	推土机**kW	****.***	****.***	****.***	*.***	****.***	****.***	***.***	*.***				
*****	拖拉机**kW	****.***	***.***	****.***	*.***	****.***	****.***	***.***	*.***				
*****	轮胎式拖拉机**kW	****.***	***.***	****.***	*.***	****.***	***.***	***.***	*.***				
*****	自行式平地机***kW	****.***	****.***	****.***	*.***	****.***	****.***	***.***	*.***				
*****	内燃压路机**t	****.***	***.***	****.***	*.***	****.***	****.***	***.***	*.***				
*****	三铧犁	***.***	***.***										
*****	风镐	***.***	*.***	***.***			***.***					***.***	*.***
*****	强制式混凝土搅拌机*.***m³	****.***	***.***	****.***	*.***	****.***	****.***			***.***	*.***		
*****	自卸汽车*t	****.***	****.***	****.***	*.***	****.***	****.***	***.***	*.***				
*****	自卸汽车**t	****.***	****.***	****.***	*.***	****.***	****.***	***.***	*.***				
*****	电动空压缩机*m*/min	****.***	***.***	****.***	*.***	****.***	***.***			***.***	*.***		

表*-**-** 施工用风价格计算表

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

表*-**-** 工程施工费单价分析表

定额编号: *****

网围栏

单位: ***m

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				****. **
(一)	直接工程费				****. **
*	人工费				****. **
	乙类工	工日	*. **	***. **	***. **
*	材料费				****. **
	混凝土预制桩	根	***. **	***. **	***. **
	铁丝	kg	***. **	*. **	***. **
*	其他费用	%	*. **	****. **	**. **
(二)	措施费	%	*. **	****. **	**. **
二	间接费	%	*. **	****. **	**. **
三	利润	%	*. **	****. **	**. **
四	税金	%	*. **	****. **	***. **
合计					****. **

定额编号: *****

警示牌

单位: m^{*}

编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				***. **
(一)	直接工程费				***. **
*	人工费				***. **
	甲类工	工日	*. **	***. **	*. **
	乙类工	工日	*. **	***. **	***. **
*	材料费				***. **
	木板	m [*]	*. **	***. **	***. **
	钢钉	kg	*. **	*. **	*. **
	胶黏剂	kg	*. **	***. **	*. **
*	其他费用	%	*. **	***. **	*. **
(二)	措施费	%	*. **	***. **	*. **
二	间接费	%	*. **	***. **	*. **
三	利润	%	*. **	***. **	*. **
四	税金	%	*. **	***. **	*. **
合计					***. **
注: 本方案设计的警示牌为*. *m [*] /块, 单价取***. **元/块					

定额编号: *****

裂缝回填(人工夯实)

单位: ***m³

序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计
一	直接费				*****
(一)	直接工程费				*****
*	人工费				*****
	甲类工	工日	*. **	***. **	***. **
	乙类工	工日	**.	**.	*****
*	其他费用	%	*. **	*****	***. **
(二)	措施费	%	*. **	*****	***. **
二	间接费	%	*. **	*****	***. **
三	利润	%	*. **	*****	***. **
四	税金	%	*. **	*****	***. **
合计					*****

定额编号: *****

表土剥离、回覆(人工挖土, 一、二类土)

单位: ***m³

序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计
一	直接费				*****
(一)	直接工程费				*****
*	人工费				*****
	甲类工	工日	*. *	***. **	***. **
	乙类工	工日	**.	**.	*****
*	其他费用	%	*. *	*****	**.
(二)	措施费	%	*	*****	**.
二	间接费	%	*	*****	**.
三	利润	%	*	*****	**.
四	税金	%	*	*****	***. **
合计					*****

定额编号: *****

耕地平整工程

单位: ***m^{*}

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				***. **
(一)	直接工程费				***. **
*	人工费				**.
	乙类工	工日	*. **	**.	**.
*	机械费				**.
	自行式平地机***kW	台班	*. **	***. **	**.
*	其他费用	%	*. **	*****	*. **
(二)	措施费	%	*. **	*****	*. **
二	间接费	%	*. **	*****	*. **
三	利润	%	*. **	*****	*. **
四	材料价差				**.
	柴油	kg	*. **	*. **	**.
五	税金	%	*. **	*****	**.
合计					***. **

定额编号: **** 农村宅基地平整工程（一、二类土，运距**~**m） 单位: ***m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				****.***
(一)	直接工程费				****.***
*	人工费				***.***
	乙类工	工日	*.***	***.***	***.***
*	机械费				****.***
	推土机**kW	台班	*.***	****.***	****.***
*	其他费用	%	*.***	****.***	*.***
(二)	措施费	%	*.***	****.***	*.***
二	间接费	%	*.***	****.***	***.***
三	利润	%	*.***	****.***	*.***
四	材料价差				***.***
	柴油	kg	***.***	*.***	***.***
五	税金	%	*.***	****.***	***.***
合计					****.***

定额编号: **** 浆砌砖拆除 单位: ***m³

编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				****.***
(一)	直接工程费				****.***
*	人工费				***.***
	乙类工	工日	***.***	***.***	***.***
*	机械使用费				****.***
	挖掘机油动*m ³	台班	*.***	****.***	****.***
*	其他费用	%	*.***	****.***	*.***
(二)	措施费	%	*.***	****.***	***.***
二	间接费	%	*.***	****.***	***.***
三	利润	%	*.***	****.***	***.***
四	材料价差				***.***
	柴油	kg	***.***	*.***	***.***
五	税金	%	*.***	****.***	***.***
合计					****.***

定额编号: *****

浆砌石拆除

单位: ***m*

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				*****. **
(一)	直接工程费				*****. **
*	人工费				*****. **
	乙类工	工日	***. **	***. **	*****. **
*	机械使用费				*****. **
	挖掘机油动*m*	台班	*. **	***. **	*****. **
*	其他费用	%	*. **	*****. **	***. **
(二)	措施费	%	*. **	*****. **	***. **
二	间接费	%	*. **	*****. **	***. **
三	利润	%	*. **	*****. **	***. **
四	材料价差				***. **
	柴油	kg	***. **	*. **	***. **
五	税金	%	*. **	*****. **	***. **
合计					*****. **

定额编号: *****

混凝土拆除(无钢筋)工程

单位: ***m*

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				*****. **
(一)	直接工程费				*****. **
*	人工费				*****. **
	乙类工	工日	***. **	***. **	*****. **
*	机械费				*****. **
	电动空压机*m*/min	台班	***. **	***. **	*****. **
	风镐	台班	***. **	***. **	*****. **
*	其他费用	%	*. **	*****. **	***. **
(二)	措施费	%	*. **	*****. **	***. **
二	间接费	%	*. **	*****. **	***. **
三	利润	%	*. **	*****. **	***. **
四	税金	%	*. **	*****. **	***. **
合 计					*****. **

定额编号: *****

清运砂垫层(一、二类土)

单位: ***m^{*}

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				***.***
(一)	直接工程费				***.***
*	人工费				**.***
	乙类工	工日	*.***	**.***	**.***
*	机械使用费				***.***
	挖掘机油动*m [*]	台班	*.***	***.***	***.***
*	其他费用	%	***.***	***.***	**.***
(二)	措施费	%	*.***	***.***	*.***
二	间接费	%	*.***	***.***	**.***
三	利润	%	*.***	***.***	*.***
四	材料差价				**.***
	柴油	kg	***.***	*.***	**.***
五	税金	%	*.***	***.***	**.***
合 计					***.***

定额编号: *****

拆除物(石方)清运(运距*~*km)

单位: ***m^{*}

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				***.***
(一)	直接工程费				***.***
*	人工费				***.***
	甲类工	工日	*.***	***.***	**.***
	乙类工	工日	*.***	**.***	***.***
*	机械费				***.***
	挖掘机油动*m [*]	台班	*.***	***.***	***.***
	推土机**kW	台班	*.***	***.***	***.***
	自卸汽车**t	台班	*.***	***.***	***.***
*	其他费用	%	*.***	***.***	**.***
(二)	措施费	%	*.***	***.***	***.***
二	间接费	%	*.***	***.***	***.***
三	利润	%	*.***	***.***	**.***
四	材料价差				***.***
	柴油	kg	***.***	*.***	***.***
五	税金	%	*.***	***.***	***.***
合 计					***.***

定额编号: *****

土壤培肥

单位: ***m^{*}

序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计
一	直接费				***.***
(一)	直接工程费				***.***
*	人工费				***.***
	乙类工	工日	*.***	***.***	***.***
*	材料费				***.***
	农家肥	kg	***.***	*.***	***.***
*	其他费用	%	*.***	***.***	*.***
(二)	措施费	%	*.***	***.***	*.***
二	间接费	%	*.***	***.***	*.***
三	利润	%	*.***	***.***	*.***
四	税金	%	*.***	****.***	*.***
合计					****.***

定额编号: *****

土地翻耕

单位: 公顷

序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费				*****.***
(一)	直接工程费				*****.***
*	人工费				***.***
	甲类工	工日	*.***	***.***	***.***
	乙类工	工日	***.***	***.***	***.***
*	机械费				***.***
	拖拉机**kW	台班	*.***	***.***	***.***
	三铧犁	台班	*.***	***.***	***.***
*	其他费用	%	*.***	****.***	*.***
(二)	措施费	%	*.***	****.***	***.***
二	间接费	%	*.***	****.***	***.***
三	利润	%	*.***	****.***	***.***
四	材料价差				***.***
	柴油	kg	***.***	*.***	***.***
五	税金	%	*.***	****.***	***.***
合计					*****.***

定额编号: *****

沥青混凝土路面修补工程

单位: *****m*

序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费				*****. **
(一)	直接工程费				*****. **
*	人工费				*****. **
	甲类工	工日	*. *	***. **	*****. **
	乙类工	工日	***. *	**.	*****. **
*	材料费				*****. **
	砂	m ³	**	**.	***. **
	碎石	m ³	**	**.	*****. **
	石油沥青**~***#	t	*	*****. **	*****. **
	石屑	m ³	**	***. **	*****. **
	矿粉	m ³	*	***. **	*****. **
	锯材	m ³	*. *	*****. **	***. **
*	机械费				*****. **
	内燃压路机**t	台班	*. **	***. **	***. **
	强制式搅拌机*.*m ³	台班	*. **	***. **	***. **
	自卸汽车*t	台班	*. *	***. **	*****. **
*	其他费用	%	*	*****. **	*****. **
(二)	措施费	%	*	*****. **	*****. **
二	间接费	%	*	*****. **	*****. **
三	利润	%	*	*****. **	*****. **
四	材料价差				*****. **
	砂	m ³	**	**.	***. **
	碎石	m ³	**	**.	*****. **
	柴油	kg	***. **	*. **	*****. **
	锯材	m ³	*. *	***. **	*. **
五	税金	%	*	*****. **	*****. **
合计					*****. **
注: 引用《土地开发整治项目预算定额标准》。					

定额编号: *****

栽植乔木(带土球**-**cm)

单位: ***株

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				***.***
(一)	直接工程费				***.***
*	人工费				***.***
	乙类工	工日	*.***	***.***	***.***
*	材料费				***.***
	树苗	株	***.***	*.***	***.***
	水	m [*]	*.***	*.***	*.***
*	其他费用	%	*.***	***.***	*.***
(二)	措施费	%	*.***	***.***	*.***
二	间接费	%	*.***	***.***	*.***
三	利润	%	*.***	***.***	*.***
四	材料差价				***.***
	树苗	株	***.***	*.***	***.***
五	税金	%	*.***	***.***	***.***
合计					***.***

定额编号: *****

栽植灌木(裸根冠丛高**cm)

单位: ***株

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				***.***
(一)	直接工程费				***.***
*	人工费				***.***
	乙类工	工日	*.***	***.***	***.***
*	材料费				***.***
	灌木	株	***.***	*.***	***.***
	水	m [*]	*.***	*.***	*.***
*	其他费用	%	*.***	***.***	*.***
(二)	措施费	%	*.***	***.***	*.***
二	间接费	%	*.***	***.***	*.***
三	利润	%	*.***	***.***	*.***
四	材料差价				***.***
	灌木	株	***.***	*.***	***.***
五	税金	%	*.***	***.***	***.***
合计					***.***

定额编号: *****

撒播草籽

单位: hm^{*}

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				*****. **
(一)	直接工程费				*****. **
*	人工费				***. **
	乙类工	工日	*. **	***. **	***. **
*	材料费				*****. **
	草籽	kg	***. **	***. **	*****. **
*	其他费用	%	*. **	*****. **	*. **
(二)	措施费	%	*. **	*****. **	***. **
二	间接费	%	*. **	*****. **	***. **
三	利润	%	*. **	*****. **	***. **
四	材料差价				*****. **
	草籽	kg	***. **	***. **	*****. **
五	税金	%	*. **	*****. **	***. **
合计					*****. **

定额编号: *****

乔灌木浇水

单位: ****株

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

定额编号: *****

草地浇水

单位: hm^{*}

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

四、近期年度静态投资经费安排

根据总体工作部署及各年度实施计划,本方案近期三年(****年*月~****年*月)内矿区生态修复方案静态投资为*****.万元,具体见表*_*-***~*_*-***。

表*_*-*** 近期三年矿区生态修复静态投资估算表

时间(年)	工程施工费	设备购置费	其他费用	监测管护费	不可预见费	合计(万元)
*	*.	***	***.	*.	*.	***.
*	***.	—	***.	***.	*.	***.
*	***.	—	***.	***.	*.	***.
总计	***.	***	***.	***.	***.	***.

表*-**-** 近期三年矿区生态修复工程施工费估算表

治理年度	序号	定额编号	工程或费用名称	单位	工程量	综合单价(元)	合计(元)
****年* 月-**** 年*月	一		植被重建工程				*****. **
	(一)	*****	撒播草籽	hm [*]	*. **	****. **	****. **
	(二)	*****	草地浇水	hm [*]	*. **	****. **	****. **
			合计				*****. **
****年* 月-**** 年*月	一		地貌重塑工程				*****. **
	(一)	*****	裂缝回填整平	m [*]	*****	**. **	*****. **
	(二)	*****	耕地平整	m [*]	*****	*. **	****. **
	(三)	*****	建筑物墙体和屋顶拆除	m [*]	***	**. **	*****. **
	(四)	*****	地基拆除	m [*]	***	**. **	*****. **
	(五)	*****	地面拆除	m [*]	***	***. **	*****. **
	(六)	*****	清运砂砾垫层(土方)	m [*]	*****	*. **	****. **
	(七)	*****	建筑垃圾清运(石方)	m [*]	*****	**. **	*****. **
	(八)	*****	农村宅基地平整	m [*]	***	*. **	****. **
	(九)	土地 *****	沥青混凝土路面修补	m [*]	***	**. **	*****. **
	二		土壤重构工程				*****. **
	(一)	*****	表土剥离	m ³	*****	**. **	*****. **
	(二)	*****	表土回覆	m ³	*****	**. **	*****. **
	(三)	*****	土地翻耕	hm [*]	*. **	****. **	****. **
	(四)	*****	土壤培肥	m [*]	*****	*. **	****. **
	三		植被重建工程				*****. **
	(一)	*****	种植乔木	株	**	**. **	***. **
	(二)	*****	栽植灌木	株	*****	*. **	*****. **
	(三)	*****	撒播草籽	hm [*]	**. **	****. **	*****. **
	(四)	*****	乔灌木浇水	株	*****	*. **	*****. **
	(五)	*****	草地浇水	hm [*]	**. **	****. **	*****. **
	四		配套工程				*****. **
	(一)	*****	设置网围栏	m	*****	**. **	*****. **
	(二)	*****	设置警示牌	块	*	**. **	***. **
			合计				*****. **
****年* 月-**** 年*月	一		地貌重塑工程				*****. **
	(一)	*****	裂缝回填整平	m [*]	*****	**. **	*****. **
	(二)	*****	耕地平整	m [*]	*****	*. **	****. **
	(三)	*****	建筑物墙体和屋顶拆除	m [*]	***	**. **	*****. **
	(四)	*****	地基拆除	m [*]	***	**. **	*****. **
	(五)	*****	地面拆除	m [*]	***	***. **	*****. **
	(六)	*****	清运砂砾垫层(土方)	m [*]	*****	*. **	****. **
	(七)	*****	建筑垃圾清运(石方)	m [*]	*****	**. **	*****. **

治理年度	序号	定额编号	工程或费用名称	单位	工程量	综合单价(元)	合计(元)
	(八)	*****	农村宅基地平整	m [*]	***	*.***	*****.***
	(九)	土地 *****	沥青混凝土路面修补	m [*]	***	**.***	*****.***
	二		土壤重构工程				*****.***
	(一)	*****	表土剥离	m ³	*****	**.***	*****.***
	(二)	*****	表土回覆	m ³	*****	**.***	*****.***
	(三)	*****	土地翻耕	hm [*]	*.***	*****.***	***.***
	(四)	*****	土壤培肥	m [*]	***	*.***	*****.***
	三		植被重建工程				*****.***
	(一)	*****	种植乔木	株	**	**.***	***.***
	(二)	*****	栽植灌木	株	****	*.***	*****.***
	(三)	*****	撒播草籽	hm [*]	**.***	*****.***	*****.***
	(四)	*****	乔灌木浇水	株	****	*.***	*****.***
	(五)	*****	草地浇水	hm [*]	**.***	*****.***	*****.***
	四		配套工程				*****.***
	(一)	*****	设置网围栏	m	****	**.***	*****.***
	(二)	*****	设置警示牌	块	*	**.***	***.***
			合计				*****.***
			总计				*****.***

表*-**-** 近期三年矿区生态修复工程其他费用估算表

序号	费用名称	治理年度			合计
		第一年	第二年	第三年	
*	前期工作费	*.***	***.***	***.***	***.***
(*)	项目勘测与设计费	*.***	*.***	*.***	***.***
(*)	项目招标代理费	*.***	*.***	*.***	*.***
*	工程监理费	*.***	*.***	*.***	***.***
*	竣工验收费	*.***	*.***	*.***	***.***
(*)	工程验收费	*.***	*.***	*.***	*.***
(*)	项目决算编制与审计费	*.***	*.***	*.***	*.***
*	项目管理费	*.***	*.***	*.***	*.***
合计		***.***	***.***	***.***	***.***

表*-**-** 近期三年矿区生态修复工程不可预见费估算表

费用名称	治理年度	工程施工费（万元）	设备购置费（万元）	其他费用（万元）	小计	费率(%)	合计（万元）
不可预见费	第一年	*.***	***	**.***	***.***	*	*.***
	第二年	***.***		**.***	***.***	*	*.***
	第三年	***.***		**.***	***.***	*	*.***
总计							***.***

表*-**-** 近期三年矿区生态修复工程监测管护费估算表

费用名称	治理年度	计费基数（万元）	费率（%）	监测次数（次）	估算金额（万元）
监测费	第一年	*.***	*.***%	***	*.***
	第二年	***.***	*.***%	***	***.***
	第三年	***.***	*.***%	***	***.***
总计					***.***

第三节 阶段工作任务与经费安排

一、阶段工作任务

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

（一）近期

近期*年（*****年*月～*****年*月），主要防治工程是：

对近期开采形成的综采采空区外围设置警示牌、网围栏；对损毁的道路进行修葺；对采空区引发的裂缝进行表土剥离、裂缝充填、表土回覆；对损毁的乔灌木进行补种树种、浇水、恢复植被；对损毁的草地进行补播草籽，恢复植被；对耕地进行土地平整、翻耕、培肥；对开采范围内的农村宅基地进行拆除、清运、撒播草籽、浇水、恢复植被；对裸土地进行撒播草籽、浇水、恢复植被；对建设期排渣场进行补播草籽、浇水、恢复植

被。同时对矿区综采采空区内的保护措施、预防控制措施、地质环境损毁、土地资源损毁、生态系统破坏、地质环境治理、生态系统恢复进行监测，尤其要做好对公路、农村道路、村庄分布区的变形监测工作；并且对恢复的植被进行监测和管护。

（二）中远期

中远期**年（****年*月～****年*月），主要防治工程是：

对中远期开采形成的综采采空区引发的裂缝进行表土剥离、裂缝充填、表土回覆；对损毁的乔灌木进行补种树种、浇水、恢复植被；对损毁的草地进行补播草籽，恢复植被；对耕地进行土地平整、翻耕、培肥；对开采范围内的农村宅基地进行拆除、清运、平整、撒播草籽、浇水、恢复植被；对裸土地进行撒播草籽、浇水、恢复植被；对损毁的道路进行修葺；同时对矿区综采采空区内的保护措施、预防控制措施、地质环境损毁、土地资源损毁、生态系统破坏、地质环境治理、生态系统恢复进行监测，尤其要做好对公路、农村道路、村庄分布区的变形监测工作；并且对恢复的植被进行监测和管护。

二、近年工作任务与经费进度安排

矿山近期*年（****年*月～****年*月）对地下开采引发的塌陷裂缝进行修复，并逐步建立生态修复监测网点，根据开采范围开展各项生态修复工作，各年度具体工作安排如下：

*、****年*月～****年*月：根据矿山计划，煤矿剩余一年基建期。设计对建设期排渣场进行补播草籽、浇水、恢复植被。同时做好基建期内的保护措施、预防控制措施、地质环境损毁、土地资源损毁、生态系统破坏、地质环境治理、生态系统恢复进行监测工作，并且对恢复的植被进行监测和管护。

*、****年*月～****年*月：根据矿山开采计划，计划先期开采*-*煤

层。设计在采空区上部设置警示牌、网围栏；对采空区引发的裂缝进行表土剥离、裂缝充填、表土回覆；对损毁的乔灌木进行补种树种、浇水、恢复植被；对损毁的草地进行补播草籽，恢复植被；对耕地进行土地平整、翻耕、培肥；对开采范围内的农村宅基地进行拆除、清运、撒播草籽、浇水、恢复植被；对裸土地进行撒播草籽、浇水、恢复植被；对建设期排渣场进行补播草籽、浇水、恢复植被。对损毁的道路进行修葺。同时对矿区综采采空区内的保护措施、预防控制措施、地质环境损毁、土地资源损毁、生态系统破坏、地质环境治理、生态系统恢复进行监测，尤其要做好对公路、农村道路、村庄分布区的变形监测工作；并且对恢复的植被进行监测和管护。

*、****年*月～****年*月：根据矿山开采计划，继续开采*-*煤层。设计在采空区上部设置警示牌、网围栏；对采空区引发的裂缝进行表土剥离、裂缝充填、表土回覆；对损毁的乔灌木进行补种树种、浇水、恢复植被；对损毁的草地进行补播草籽，恢复植被；对耕地进行土地平整、翻耕、培肥；对开采范围内的农村宅基地进行拆除、清运、撒播草籽、浇水、恢复植被；对裸土地进行撒播草籽、浇水、恢复植被；对损毁的道路进行修葺。同时对矿区综采采空区内的保护措施、预防控制措施、地质环境损毁、土地资源损毁、生态系统破坏、地质环境治理、生态系统恢复进行监测，尤其要做好对公路、农村道路、村庄分布区的变形监测工作；并且对恢复的植被进行监测和管护。

前三年度矿区生态修复工作计划见表*-*-*。矿区生态修复工程量与经费安排见表*-*-*。

表*-*-* 前三年度矿区生态修复工作计划表

序号	修复阶段	所属生态修复区块	是否为临时用地	主要工程措施	单位	工程量	目标地类	面积（hm [*] ）	费用（万元）
*	*****年*月 -*****年*月	建设期排渣场	是	撒播草籽	hm [*]	*.*****	其他草地	*.*****	*.*****
				草地浇水	hm [*]	*.*****			*.*****
*	*****年*月 -*****年*月	综采采空区	是	裂缝回填整平	m [*]	*****			**.******
				耕地平整	m [*]	*****			*.*****
				建筑物墙体和屋顶拆除	m [*]	****			*.*****
				地基拆除	m [*]	****			*.*****
				地面拆除	m [*]	****			*.*****
				清运砂砾垫层（土方）	m [*]	*****			*.*****
				建筑垃圾清运（石方）	m [*]	*****			*.*****
				农村宅基地平整	m [*]	****			*.*****
				沥青混凝土路面修补	m [*]	****			*.*****
				表土剥离	m ³	*****			**.******
				表土回覆	m ³	*****			**.******
				土地翻耕	hm [*]	*.*****			*.*****
				土壤培肥	m [*]	*****			*.*****
				种植乔木	株	**	乔木林地	*.*****	*.*****
				栽植灌木	株	*****	灌木林地	*.*****	*.*****
				撒播草籽	hm [*]	**.******	天然牧草地和其他草地	**.******	*.*****
				乔灌木浇水	株	*****			*.*****

序号	修复阶段	所属生态 修复区块	是否为临时 用地	主要工程措施	单位	工程量	目标地类	面积 (hm [*])	费用 (万元)
*	****年*月 _****年* 月	综采采空 区	是	草地浇水	hm [*]	**,*****			**,*****
				设置网围栏	m	*****			*,*****
				设置警示牌	块	*			*,*****
				裂缝回填整平	m [*]	*****			**,*****
				耕地平整	m [*]	*****			*,*****
				建筑物墙体和屋顶拆除	m [*]	****			*,*****
				地基拆除	m [*]	****			*,*****
				地面拆除	m [*]	****			*,*****
				清运砂砾垫层 (土方)	m [*]	*****			*,*****
				建筑垃圾清运 (石方)	m [*]	*****			*,*****
				农村宅基地平整	m [*]	****			*,*****
				沥青混凝土路面修补	m [*]	****			*,*****
				表土剥离	m ³	*****			**,*****
				表土回覆	m ³	*****			**,*****
				土地翻耕	hm [*]	*,*****			*,*****
				土壤培肥	m [*]	*****			*,*****
				种植乔木	株	**	乔木林地	*,*****	*,*****
				栽植灌木	株	*****	灌木林地	*,*****	*,*****
				撒播草籽	hm [*]	**,*****	天然牧草地和 其他草地	**,*****	*,*****
				乔灌木浇水	株	*****			*,*****
				草地浇水	hm [*]	**,*****			**,*****
				设置网围栏	m	*****			*,*****
				设置警示牌	块	*			*,*****

表*-*-* 矿区生态修复工程量与经费安排表

序号	生态修复区块	生态修复面积（hm [*] ）	主要治理修复问题	修复工程					监测与管护工程			
				修复措施	单位	工程量	费用（万元）	实施时间	监测措施	工程量	费用（万元）	实施时间
*	综采采空区	*****	地貌重塑、土壤重构、植被重建、配套工程	裂缝回填整平	m [*]	*****	***.***	****.~ ****.	对矿区内综采采空区、建设期排渣场的保护措施、预防控制措施、地质环境损毁、土地资源损毁、生态系统破坏、地质环境治理、生态系统恢复进行监测。对铁路、公路和矿区道路、恢复的林草地植被进行管护	*****	*****	****.~ ****.
				耕地平整	m [*]	*****	**.***	****.~ ****.				
				建筑物墙体和屋顶拆除	m [*]	*****	**.***	****.~ ****.				
				地基拆除	m [*]	*****	**.***	****.~ ****.				
				地面拆除	m [*]	*****	*.***	****.~ ****.				
				清运砂砾垫层（土方）	m [*]	*****	**.***	****.~ ****.				
				建筑垃圾清运（石方）	m [*]	*****	*.***	****.~ ****.				
				农村宅基地平整	m [*]	*****	*.***	****.~ ****.				
				沥青混凝土路面修补	m [*]	*****	**.***	****.~ ****.				
				表土剥离	m ³	*****	***.***	****.~ ****.				
				表土回覆	m ³	*****	***.***	****.~ ****.				
				土地翻耕	hm [*]	*.***	*.***	****.~ ****.				
				土壤培肥	m [*]	*****	*.***	****.~ ****.				

序号	生态修复区块	生态修复面积（hm [*] ）	主要治理修复问题	修复工程					监测与管护工程			
				修复措施	单位	工程量	费用（万元）	实施时间	监测措施	工程量	费用（万元）	实施时间
				种植乔木	株	***	*.*****	*****.~ *****.				
				栽植灌木	株	*****	*.*****	*****.~ *****.				
				撒播草籽	hm [*]	***.***	**.*****	*****.~ *****.				
				乔灌木浇水	株	*****	*.*****	*****.~ *****.				
				草地浇水	hm [*]	***.*****	***.*****	*****.~ *****.				
				设置网围栏	m	*****	**.*****	*****.~ *****.				
				设置警示牌	块	**	*.*****	*****.~ *****.				
*	建设期排渣场	*.***	植被重建	撒播草籽	hm [*]	*.*****	*.*****	*****.~ *****.				
				草地浇水	hm [*]	*.*****	*.*****	*****.~ *****.				

第七章 保障措施与公众参与

第一节 保障措施

一、组织保障

矿区生态修复方案报自然资源行政主管部门批准后，由国家能源投资集团有限责任公司塔然高勒煤矿负责组织实施。为保证矿区生态修复方案的顺利实施，建立强有力的组织机构是十分必要的，组织机构负责矿区生态修复方案的委托、报批和实施工作。机构的工作职责如下：

*、成立组织领导机构

矿山企业应成立生态修复工作领导小组，统一领导和协调本矿山的生态修复工作，同时设计专门机构，选调责任心强、政策水平高、专业技术强的得力人员，来具体负责各项生态修复工作的实施，鄂尔多斯市达拉特旗自然资源局、东胜区自然资源局和杭锦旗自然资源局协助鄂尔多斯市自然资源局对该项目的实施情况进行监督检查。

*、政策措施

（*）做好各乡群众的宣传发动工作，争得广大群众的理解和支持，充分发挥各乡群众的有利条件；

（*）认真贯彻执行国家和地方政府、自然资源部门的有关政策，开展学习生态修复知识的技术培训，自觉树立矿山修复意识；

（*）定期向地方自然资源主管部门汇报矿山地质环境破坏情况、土地资源损毁情况、矿山生态系统受损与退化问题及矿山生态修复情况，配合地方自然资源主管部门对矿山生态修复工作的监督检查。

*、管理措施

（*）加强对未利用土地的管理，严格执行矿区生态修复方案，禁止

随意开采；

（*）认真贯彻、执行“谁损毁、谁复垦”的复垦方针，确保生态修复工程安全，充分发挥生态修复工程效益；

（*）建立防治目标责任制，把生态修复列为工程进度、质量考核的内容之一，按照规划确定的年度开发方案逐地块落实，制定生态修复详细实施计划；

（*）生产期间，协调好生态修复与主体工程的关系，确保生态修复工作的正常施工，并按时竣工，最大限度恢复土地使用功能；

（*）坚持全面规划、综合治理，要治理一片见效一片，不搞半截子工程，在工程建设中严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择施工队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度；

（*）深入现场进行检查和观察，掌握生态修复工程的运行状况及防治措施落实情况；

（*）建立、健全各项档案，分析整编资料，为生态修复工程竣工验收提供相关资料。

二、技术保障

*、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、测量仪器及其它生产设备，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《质量管理体系要求》（GB/T *****-*****）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。

三、资金保障

资金保障是贯穿于矿山生态修复始终的计-提-管-用一体化制度，任何一个环节都可能造成资金的不足、流失、无效或低效利用，故根据资金流向的各环节制定资金保障制度是十分必要的。

按照“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”等相关规章要求，国家能源投资集团有限责任公司塔然高勒煤矿成立专门的“修复基金账户”，将矿山生态修复费用计入相关资产的入账成本，该费用计入生产成本，保证资金的落实。

矿山生态修复基金由矿山企业自主使用，根据本方案确定的工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿山开采活动造成的地面塌陷地质灾害、地形地貌景观破坏、地下含水层破坏、水土环境污染治理和矿山生态修复监测等工作。按照“企业所有、政府监管、专户存储、专款专用”的原则，绝不准许挪用生态修复基金，必须高度重视矿山生态修复工作，确保各项工作落到实处。

每一阶段工程结束后，矿山企业管理机构提出申请，当地自然资源主管部门组织对阶段工程实施效果进行验收，并对资金使用情况进行审核清算，账户剩余资金则直接滚动计入下阶段工程使用。

四、监管保障

本项目工程的实施，必须由具有资质的单位和人民政府及市县自然资

源局共同组织实施，建立专职机构，由专职人员具体管理负责，制定详细的勘查、设计、施工方案，建立质量监测及验收等工作程序。

在本方案的总体指导下，制订阶段矿山生态修复计划，分阶段有步骤的安排生态修复资金的预算支出。

参与项目勘查、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书，项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，做到责任明确，奖罚分明，施工所需材料须经质检部门验收合格后方可使用，工程竣工后及时报请财务部门及当地自然资源主管部门组织专家进行验收。

若遇企业生产规划和损毁情况等因素发生重大变化时，国家能源投资集团有限责任公司塔然高勒煤矿将对本方案进行修订或重新编制，若在本方案服务期内，矿业权发生变更，则矿山生态修复责任与义务将随之转移到下一个矿业权单位。

第二节 公众参与

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

*、调查方式和调查范围

本方案的公众参与采取了问卷调查、走访调查等方式。重点调查对象为本项目所在地的有关土地权利人及村民。

在矿山企业技术人员的陪同下，编制人员对矿区及其周边进行现场踏勘，并随机走访了项目影响区域的土地权利人，并以发放《公众调查表》和调查访问的形式，积极听取了项目影响区域土地权利人的意见，得到了他们的大力支持。

*、调查内容

本次问卷调查活动，采取发放调查表方式进行，调查问卷围绕生活影响感知、环境影响认知、修复政策了解、利益关切与修复偏好等维度设计，调查内容见表*-**所示。内容涉及公众对国家能源投资集团有限责任公司塔然高勒煤矿矿区生态修复工作的态度、对该项目有利影响及不利影响的看法、公众的愿望和要求等。

通过本次问卷调查，充分了解了公众对本项目区当前环境质量的主观感受以及

对未来矿山开采后可能引发的主要环境问题的担忧；准确评估了公众对矿山生态修复相关政策与措施的了解程度；厘清了公众所担忧的矿山运营期间可能产生对生活的影响程度；征询了公众对项目破坏地类生态修复的复垦方向；并且收集了公众对损毁土地缓解措施（复垦、赔偿等）、具体生态修复实施方式（自然恢复、人工修复等）以及修复时序安排（边开采边治理或先开采后治理）的倾向性意见。

表*-** 矿区生态修复方案公众参与调查样表

被调查人基本情况	姓名： 性别： ☐ 男 ☐ 女 年 龄： ☐ **-**岁 ☐ **-**岁 ☐ **岁以上 职 业： ☐ 干部 ☐ 科技人员 ☐ 教师 ☐ 职员 ☐ 工人 ☐ 农牧民 文化程度： ☐ 硕士及以上 ☐ 大学 ☐ 高中 ☐ 初中 ☐ 小学及以下		
	您所属组织名称(如：群众团体、学术团体、工作单位等)或家庭地址：		
建设项目概况	矿山名称	国家能源投资集团有限责任公司塔然高勒煤矿	
	建设单位	国家能源集团杭锦能源有限责任公司	
调查内容	*	您认为该项目实施对您的生活有何影响？	☐ 有利 ☐ 不利 ☐ 无影响
	*	您认为该项目实施会给当地环境带来哪些不利影响？	☐ 地面沉降及塌陷 ☐ 环境污染加剧 ☐ 土地及植被损毁 ☐ 景观破坏
	*	您认为矿区生态修复的关键是？	☐ 植被恢复 ☐ 土地平整 ☐ 污染防治 ☐ 塌陷区治理 ☐ 水土保持 ☐ 土壤改良
	*	您对被破坏的地类希望如何补偿？	☐ 一次性补偿 ☐ 复垦后再利用
	*	您希望破坏地类生态修复的复垦方向为？	☐ 耕地 ☐ 林地 ☐ 草地 ☐ 园地
	*	您是否知道矿区生态修复的相关政策？	☐ 知道 ☐ 不知道 ☐ 听说过
	*	您希望生态修复后的矿区环境会怎样？	☐ 跟以前一样 ☐ 比以前更好
	*	您更支持哪种矿区生态修复方式？	☐ 自然恢复 ☐ 人工修复 ☐ 二者相结合
	*	您对生态修复治理的时间要求是？	☐ 边开采边修复 ☐ 无所谓 ☐ 矿山开采完毕后马上治理
您对该项目矿区生态修复有什么建议或诉求			

注：请如实填写，在被选方框里划勾，部分问题可多选。

*、公众意见统计分析

(*) 调查对象统计

本次公众意见征集过程中，共回收有效调查问卷*份，调查对象主要是在塔然高勒煤矿范围内及周围居住和工作的公众，包括不同年龄、职业和文化程度的人群。根据调查对象基本情况的统计结果显示，调查样本的性别、年龄、文化程度较为合理，具有较好的代表性。

(*) 调查结果统计及分析

通过对回收问卷进行系统统计分析，形成了明确的调查结论，并以此作为优化修复方案的重要依据。本方案编制过程中针对以下几个方面进行了重点关注及回应：

①共识整合：对于公众普遍关切的环境问题（如地质灾害、环境污染、植被损毁），已在修复方案中强化对应的预防与治理措施。

②偏好采纳：对于公众倾向性较高的复垦方向（如复垦为草地），已在方案中针对其技术可行性、经济合理性进行了分析，并已在方案设计中予以优先考虑和吸纳。

③疑虑沟通：对于公众存在的疑虑或有条件支持的意见（如矿山的建设及开发将对区域生态环境造成一定影响，但影响较小），已在方案中明确相应的减缓影响、加强沟通与补偿保障措施。对于公众提出的建议，未来计划在后续阶段进行专项管理与沟通。

④建议纳入：对于公众提出的具体、合理化建议（如建议因地制宜与自然恢复相结合），本次方案编制过程中已经通过技术论证，直接纳入修复工程设计或管理计划，并且明确了生产运营期间的监测与管护的目标与要求。

调查内容统计见表*-**所示。

表 *-*-调查内容统计表

问题	选项	份数（份）	百分（%）
*、您认为该项目实施对您的生活有何影响？	有利	*	***%
	不利	*	*
	无影响	*	*
*、您认为该项目实施会给当地环境带来哪些不利影响？（多选）	地面沉降及塌陷	*	**%
	环境污染加剧	*	**%
	土地及植被损毁	*	**%
	景观破坏	*	*
*、您认为矿区生态修复的关键是？（多选）	植被恢复	*	**%
	土地平整	*	*
	污染防治	*	*
	塌陷区治理	*	**%
	水土保持	*	*
	土壤改良	*	*
*、您对被破坏的地类希望如何补偿？	一次性补偿	*	***%
	复垦后再利用	*	*
*、您希望破坏地类生态修复的复垦方向为？	耕地	*	*
	林地	*	*
	草地	*	**%
	园地	*	*
*、您是否知道矿区生态修复的相关政策？	知道	*	**%
	不知道	*	*
	听说过	*	**%
*、您希望生态修复后的矿区环境会怎样？	跟以前一样	*	*
	比以前更好	*	***%
*、您更支持哪种矿区生态修复方式？	自然恢复	*	*
	人工修复	*	*
	二者相结合	*	***%
*、您对生态修复治理的时间要求是？	边开采边修复	*	***%
	无所谓	*	*
	矿山开采完毕后马上治理	*	*
您对该项目矿区生态修复有什么建议或诉求	无		

*、地方管理部门意见

为进一步完善矿区生态修复方案，积极征寻项目土地利益相关方的意见和建议，本方案编制过程中走访了项目区涉及的杭锦旗独贵塔拉镇塔然高勒村、杭锦旗独贵塔拉镇乌定补拉格嘎查、达拉特旗中和西镇南布日嘎斯太村、达拉特旗中和西镇菴亥图牧业村、达拉特旗恩格贝镇补碌梁村、达拉特旗恩格贝镇查干沟村、达拉特旗恩格贝镇哈拉亥图村、东胜区泊尔江海子镇什股壕村村民委员会共计*个基层组织的意见，调查内容见表*-**所示。本次将生态修复方案中生态修复目标方向和修复措施与当地基层组织相关负责人员进行沟通，各基层组织基本同意方案的生态修复方向和修复措施。从调查反馈来看，土地权属明确，界线明显，不存在权属争议，均同意本方案实施，但应主要注意修复措施的实施，接受群众监督，从参与机制上保证该地区的可持续发展。

其中塔然高勒煤矿首采区范围所涉及的*个村委会出具了反馈意见，杭锦旗独贵塔拉镇乌定补拉格嘎查、达拉特旗中和西镇南布日嘎斯太村、达拉特旗中和西镇菴亥图牧业村均基本了解本方案设计内容，同意采取的生态修复措施，矿山生产过程及修复治理后，涉及土地界限清晰，土地性质及权属不变。

表*-** 矿区生态修复方案征求当地基层组织意见样表

被调查单位名称	盖章 年 月 日		
调查目的	为切实保障矿区生态修复工作的科学性、民主性与可行性，充分尊重和吸纳当地村/居委会及村/居民的宝贵意见，现就《国家能源投资集团有限责任公司塔然高勒煤矿矿区生态修复方案》向贵村/居委会公开征询意见。请您认真审阅方案内容，并填写本调查表。		
生态修复措施介绍	本生态修复方案旨在对塔然高勒煤矿因采矿活动造成的环境影响和破坏进行系统性修复。主要修复目标包括地形地貌重塑、土地资源恢复、植被重建、水土保持及生物多样性保护等。拟采取的主要措施有：裂缝回填、表土剥离与回覆、土地翻耕、土壤培肥、植树种草、建筑物拆除及清基、道路修葺、警示牌及网围栏设置、地质环境监测、生态管护等。		
调查内容	*	您对该项目了解程度如何？	☐ 熟悉 ☐ 知晓 ☐ 不熟悉
	*	该项目征占地在贵辖区内是否存在权属争议？	☐ 存在争议 ☐ 不存在争议
	*	您认为矿区生态修复的关键是？	☐ 植被恢复 ☐ 土地平整 ☐ 污染防治 ☐ 塌陷区治理 ☐ 水土保持 ☐ 土壤改良
	*	您支持哪种矿区生态修复方式？	☐ 自然恢复 ☐ 人工修复 ☐ 二者相结合
	*	方案采取的修复措施是否符合本村土地利用规划及村民意愿？	☐ 符合 ☐ 基本符合 ☐ 不符合
	*	您是否同意该项目所采取的生态修复措施？	☐ 同意 ☐ 不同意
	您对该项目矿区生态修复还有什么建议或诉求？		

注：请如实填写，在被选方框里划勾。

***、公众参与调查结论与应用**

总体来看，公众对本项目的开采关注度很高，具有良好的社会基础，但对矿山的生态修复措施、目标和效果尚缺乏足够的认识。在了解了矿山生态修复的方向和措施后，大多数群众和当地的政府部门都对塔然高勒煤矿生态修复方案怀有极大的信心，认为该方案的实施可以有效地改善当地的生态环境，很好的控制水土流失。多数受调查者认为本项目的生态修复方向明确、方案可行，希望矿山企业重视实施和抓好日常管理。

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，利用报纸、电视、网络等多种传媒方式，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。

第三节 效益分析

一、社会效益

***、生态修复工作增加当地劳动就业岗位。**生态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，生态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。

*、利于矿区及附近相关企业的生产。矿山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，有利于的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。矿山生态修复各项工作的开展，就是为了最大程度的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的凸显，造福当地群众，造福子孙后代。

二、环境效益

通过矿山生态修复，控制土壤沙化、减少水土流失。对改善矿区生态环境，改善矿区周边生态环境发挥重要的作用。减轻了对地质地貌景观的破坏，使得区内部分土地使用功能得到良好利用。符合当前政府提倡可持

续发展政策，能够促进经济社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设。

*、防止土壤性状恶化导致植株死亡。本项目土地损毁的主要表现形式为沉陷区地表裂缝，通过沉陷区裂缝及时治理，防止了由于裂缝导致的土壤植被退化基础上的土壤沙化、植物根系生长困难或因缺水而导致植株死亡。

*、防止植被覆盖度降低导致土壤沙化。项目区生态环境脆弱，一旦人为扰动破坏地表植被，很容易造成进一步沙化。通过植被建设，提高植被覆盖率，通过植物固沙保持土壤，防止风蚀沙化。

*、防止地质灾害。通过修复工程的实施，提高地形稳定性，防止地质灾害发生。

*、增加植被覆盖度，改善空气质量和局部小气候。借生态修复契机，增加植被覆盖度，从一定程度上改善草地土壤水文特性，调节小气候、净化空气。对局部环境空气和小气候产生正面与长效影响。

三、经济效益

对矿山生态修复，可以有效地防范地质灾害的发生，避免了因地质灾害所造成的经济损失。经济效益主要体现在减灾效益和增值效益。

*、矿山生态修复是防灾工程，防灾工程是以防止和减轻正在或可能发生的各种灾害为主要目的的工程。防灾工程的经济效益主要由减灾效益和增值效益两部分组成，并以减灾效益为主，增值效益为辅。

*、方案估算矿山生态修复投资主要用于地质灾害与植被土地复垦等。如果不进行环境保护与综合治理，将会对人民生命财产安全、道路运输安全、水土植被环境等造成严重破坏，其损失是不可估量的。所以，在矿山建设过程中对矿山建设可能引发或加剧的环境问题进行有针对性的预防和治理，对矿山临时用地进行科学合理复垦，矿山经济效益相当可观。

*、矿山生态修复问题的解决直接服务于矿山企业，矿山实施生态修复措施而产生的经济效益直接体现于矿山企业本身，从而使矿山效益增值。

第八章 结 论

一、结论

*、国家能源投资集团有限责任公司塔然高勒煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市杭锦旗**° 方位直距约**km 处，工业场地位于内蒙古自治区鄂尔多斯市杭锦旗，井田范围行政区划隶属于鄂尔多斯市杭锦旗、达拉特旗及东胜区。开采矿种为煤，生产规模为****万吨/年，矿区面积***.***km^{*}，开采方式为地下开采，煤炭开采选择一次采全高的综合机械化开采工艺，采煤方法为走向长壁与倾斜长壁相结合采煤法，全部垮落法管理顶板。

*、本矿区生态修复方案服务年限考虑与初步设计保持一致，即按照首采区**年的服务年限，外加*年基建期、*年修复工程实施期和*年植被管护期，确定本《方案》的适用年限为**年，即从****年*月~****年*月。

*、塔然高勒煤矿矿区范围面积为***.***km^{*}，工业场地、北部风井场地、建设期排渣场、联络道路全部位于矿区内，不存在矿界外用地情况。考虑到地下开采活动影响范围和可能影响矿业活动的不良地质因素存在范围均在矿区之内，由此确定划定矿区范围为本次矿山生态修复范围，生态修复区总面积为****.***hm^{*}。

*、塔然高勒煤矿受损区块按照损毁程度将其分为重度受损区和中度受损区，重度受损区包括综采采空区和北部风井场地，中度受损区为北部风井场地连接道路。

*、根据煤矿建设生产计划，工业场地、建设期排渣场、地面炸药库场地、工业场地进场道路、西段联络道路、排渣道路等现状已损毁区，不会增加损毁面积。未来矿山开采对土地的损毁，主要是综采采空区发生沉降对地表的塌陷损毁，新建北部风井场地和北部风井连接道路的压占土地损毁，可能损毁土地面积为****.***hm^{*}。

*、本项目不涉及生态保护红线、城镇开发边界、自然保护地、饮用水水源地保护区、I级保护林地、天然林保护重点区域、国际重要湿地、国家重要湿地、沙化土地封禁保护区。没有国家级重点保护野生植物和自治区级重点保护草原野生植物。

矿区范围内涉及公路、铁路、水土保持综合治理工程、淤地坝、河道管理范围、文物、永久基本农田、II级保护林地、基本草原、湿地、油气井及管线、U矿、砂石厂和村庄。本项目分布有自治区级重点保护动物家麻雀、角百灵。

*、本项目生态修复治理内容工程量如下：

(*) 综采采空区：

①治理内容：设置网围栏，设置警示牌，综采采空区裂缝回填整平、表土剥离、表土回覆、种植乔灌木、种植草种和浇水，农村宅基地拆除、清运、平整、翻耕、种草、浇水，沥青混凝土路面修补，耕地精平、翻耕和培肥，裸土地种草、浇水；

治理工程量：综采采空区设置网围栏*****m，设置警示牌**块；裂缝回填整平*****m^{*}，表土剥离*****m^{*}，表土回覆*****m^{*}，种植乔木***株，种植灌木*****株，撒播草籽**.**hm^{*}，乔灌木浇水*****株，草地浇水***.**hm^{*}；沥青混凝土路面修补*****m^{*}；耕地土地平整*****m^{*}，土地翻耕*.**hm^{*}，土壤培肥*.**hm^{*}，农村宅基地建筑物墙体和屋顶拆除*****m^{*}，地基拆除*****m^{*}，地面拆除*****m^{*}，清运砂砾垫层*****m^{*}，建筑垃圾清运*****m^{*}，农村宅基地平整*****m^{*}，土地翻耕*.**hm^{*}，撒播草籽*.**hm^{*}，草地浇水**.**hm^{*}；裸土地撒播草籽**.**hm^{*}，草地浇水***.**hm^{*}。

③治理时间：****年*月～****年*月。

(*) 建设期排渣场：

①治理内容：撒播草籽和草地浇水；

②治理工程量：撒播草籽面积*.*hm^{*}，草地浇水面积*.*hm^{*}；

③治理时间：****年*月～****年*月。

*、监测和管护：

保护预防控制措施监测总次数***次，采空区塌陷地表形变监测全天**小时 GNSS自动化实时监测，地下水水位监测次数****次，水质监测次数***次，土地类型损毁监测次数***次，土壤环境监测次数***次，生态用地损毁监测次数**次，采空塌陷治理监测次数****次，土地复垦利用监测次数***次，生态系统格局、服务、质量监测次数各**次，生态状况调查监测次数***次。管护次数共计**次。监测年限**年，管护年限*年。

*、本矿区生态修复方案总费用为****.*万元，其中静态投资费用为****.*万元，价差预备费为****.*万元。

二、建议

*、建议在首采区结束开采前，建设单位应根据主体工程的后续设计重新编制《方案》。

*、当矿山涉及变更矿区范围、变更开采方式、采矿权延续、修复方案到期、开采方案重大调整时，应重新编制《方案》，并报原审批机关批准。

*、当矿山用地（含用林用草）范围、土地使用期限、土地损毁类型等发生变化的，或开采方案局部调整时，应当于取得相关批准文件后半年内对《方案》进行修编。

*、本次矿区生态修复总费用为理论估算值，建议采矿权人根据矿山实际需要、市场价格变化等因素对生态修复费用进行相应的调整。

*、本《方案》是实施矿山生态修复的技术依据之一，不代替其他相关工程勘察、工程设计等专项工作。

*、依照《鄂尔多斯市矿山地质环境治理恢复基金管理办法》，煤矿生产初期产生的煤矸石，在综合利用和处置过程中，其产生的运输及处置费

用可纳入矿山地质环境恢复治理基金使用范围，激活基金使用活力，有效纾困企业生产经营困难。