达拉特旗纳林丰胜奎煤矿
达拉特旗纳林丰胜奎煤矿

矿区生态修复方案

达拉特旗纳林丰胜奎煤矿

****年*月

达拉特旗纳林丰胜奎煤矿
达拉特旗纳林丰胜奎煤矿

矿区生态修复方案

编制单位：内蒙古质众地质勘查有限责任公司

法定代表人：马奔

总工程师：哈图

方案编制负责人：焦弼聪

主要编制人员：焦弼聪　胡楠　杭香荣　艾智晗

编制时间：二〇二六年八月

矿区生态修复方案编制信息表

<table>
<tr><td rowspan="10">采矿权人信息</td><td>采矿权人名称</td><td colspan="5">达拉特旗纳林丰胜奎煤矿</td></tr>
<tr><td>统一社会信用代码</td><td colspan="2">**********</td><td>联系人</td><td colspan="2">宋仲山</td></tr>
<tr><td>联系地址</td><td colspan="2">鄂尔多斯市达拉特旗</td><td>联系电话</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>采矿权证证号</td><td colspan="2">C**********</td><td>开采方式</td><td colspan="2">露天开采</td></tr>
<tr><td rowspan="6">采矿权面积</td><td rowspan="6">**.****km²</td><td rowspan="6">采矿权拐点坐标</td><td>X</td><td>Y</td></tr>
<tr><td>*******.****</td><td>********.****</td></tr>
<tr><td>*******.****</td><td>********.****</td></tr>
<tr><td>*******.****</td><td>********.****</td></tr>
<tr><td>*******.****</td><td>********.****</td></tr>
<tr><td>*******.****</td><td>********.****</td></tr>
<tr><td>采矿权有效期限</td><td colspan="5">****年*月**日至****年*月**日</td></tr>
<tr><td>开采主矿种</td><td colspan="2">煤</td><td>其他矿种</td><td colspan="2">无</td></tr>
<tr><td>方案编制情形</td><td colspan="5">□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</td></tr>
<tr><td rowspan="13">方案编制单位</td><td>单位名称</td><td colspan="5">内蒙古质众地质勘查有限责任公司</td></tr>
<tr><td>统一社会信用代码</td><td colspan="2">********MADHQB*N*M</td><td>联系人</td><td colspan="2">马奔</td></tr>
<tr><td>联系地址</td><td colspan="2">内蒙古自治区呼和浩特市赛罕区利佰佳国 际B座****室</td><td>联系电话</td><td colspan="2">**********</td></tr>
<tr><td colspan="6">编制负责人</td></tr>
<tr><td>姓名</td><td>身份证号</td><td>专业</td><td>职务/职称</td><td>联系电话</td><td>签名</td></tr>
<tr><td>焦弼聪</td><td>**********</td><td>城市规划</td><td>工程师</td><td>**********</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">主要编制人员</td></tr>
<tr><td>姓名</td><td>身份证号</td><td>专业</td><td>职务/职称</td><td>联系电话</td><td>签名</td></tr>
<tr><td>哈图</td><td>**********</td><td>水工环地质</td><td>正高级工程师</td><td>**********</td><td></td></tr>
<tr><td>胡楠</td><td>**********</td><td>城乡规划</td><td>工程师</td><td>**********</td><td></td></tr>
<tr><td>杭香荣</td><td>**********</td><td>环境科学</td><td>工程师</td><td>**********</td><td></td></tr>
<tr><td>艾智晗</td><td>**********</td><td>地质工程</td><td>技术员</td><td>**********</td><td></td></tr>
</table>

目　录

前　言 1
第一章 矿山基本情况 19
第一节 矿业权人基本情况 19
第二节 地理位置与区域情况 19
第三节 矿山开采历史及现状 21
第四节 矿山开发利用方案概述 23
第二章 矿区基础信息 35
第一节 矿区自然条件 35
第二节 社会经济概况 37
第三节 矿区地质环境背景 37
第四节 矿区土地利用现状及采矿用地审批情况 56
第五节 矿区生态状况 65
第六节 矿区及周边人类重大工程活动 72
第七节 矿区生态修复工作情况 72
第八节 矿区基本情况调查监测指标 77
第三章 问题识别诊断及修复可行性分析 84
第一节 问题识别与受损预测 84
第二节 生态修复可行性分析 121
第三节 生态修复分区及修复时序安排 156
第四节 采矿用地与生态修复安排 167
第四章 矿区生态修复措施与工程 171

第一节 保护与预防控制措施 171
第二节 修复措施 180
第三节 工程内容 191
第五章 监测和管护 212
第一节 监测目标与措施 212
第二节 管护目标与措施 221
第三节 工程量 225
第六章 工作部署与经费估算 226
第一节 总体部署 226
第二节 总体经费估算 232
第三节 阶段工作任务与经费安排 284
第七章 保障措施与公众参与 310
第一节 保障措施 310
第二节 公众参与 315
第三节 效益分析 321
第八章 结论 325

附 图：

*、达拉特旗纳林丰胜奎煤矿矿区土地利用现状图

（比例尺*:****）

*、达拉特旗纳林丰胜奎煤矿矿区地质环境问题现状图

（比例尺*:****）

*、达拉特旗纳林丰胜奎煤矿矿区损毁现状图

（比例尺*:****）

*、达拉特旗纳林丰胜奎煤矿矿区地质环境问题预测图

（比例尺*:****）

*、达拉特旗纳林丰胜奎煤矿矿区土地损毁预测图

（比例尺*:****）

*、达拉特旗纳林丰胜奎煤矿矿区生态修复工程部署图

（比例尺*:****）

附 表：

*、矿区生态修复方案编制信息表

*、矿区土地利用现状表

*、矿区土地利用权属表

*、矿区开采前生态修复监测内容与监测指标表

*、矿区开采中生态修复监测内容与监测指标表

*、矿区损毁程度综合评价表

*、矿区生态修复目标及土地利用变化表

*、矿区用地（含临时使用土地）与复垦修复计划表

*、表土处置工程汇总表

**、矿区生态修复投资估算总表

**、工程施工费单价估算表

**、工程施工费估算表

**、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 件：

*、采矿许可证

*、安全生产许可证

*、营业执照

*、委托书

*、矿业权人对提供资料真实可靠性承诺书

*、编制单位人对提供资料真实可靠性承诺书

*、编制单位资质证书

*、达拉特旗纳林丰胜奎临时使用土地边开采、边复垦可行性研究专章评审意见书

*、达拉特自然资源局关于旗纳林丰胜奎临时使用土地边开采、边复垦可行性研究专章专章评审结果的说明

**、开发利用方案审查意见

**、关于《内蒙古自治区东胜煤田纳林丰胜奎煤矿煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案的复函

、内蒙古自治区自然资源厅与达拉特旗纳林丰胜奎煤矿签订的《采矿权出让合同》(合同编号：C********)

、《关于达拉特旗纳林丰胜奎煤矿采矿权延续登记申请核查意见的报告》（达自然资字〔**〕***号）

**、停产情况说明

、内蒙古自治区能源局关于撤销丰盛奎等处露天煤矿产能核增的紧急通知

**、《达拉特旗林业和草原局关于达拉特旗纳林丰胜奎煤矿采矿

证延续登记意见的复函》（达林草审函〔****〕**号）

、《达拉特旗信访局关于核实达拉特旗纳林丰胜奎煤矿采矿证延续登记意见的复函》（达信审函〔**〕**号）

**、《达拉特旗水利局关于达拉特旗纳林丰胜奎煤矿采矿证延续有关意见的函》

**、《鄂尔多斯市生态环境局达拉特旗分局关于达拉特旗纳林丰胜奎煤矿采矿证延续登记征求意见的复函》

、鄂尔多斯市自然资源局关于《达拉特旗纳林丰胜奎煤矿矿区范围核查意见的复函》（鄂自然资函〔**〕***号）

、《达拉特旗文物局关于达拉特旗纳林丰胜奎煤矿核查丰胜奎煤矿核查丰胜奎煤矿矿业权范围用地文物核查情况的函》达文物函〔**〕**号

、达拉特旗国防动员委员会联合办公室《关于达拉特旗纳林丰胜奎煤矿采矿证明确矿区范围内无军事设施的函》（达国动联合函〔**〕*号）

**、先行用地批复

、《达拉特旗交通运输局关于达拉特旗纳林丰胜奎煤矿采矿证延续登记意见的复函》（达交函〔**〕**号）交通运输局核查文件

**、临时用地批复文件

**、各期林草地批复

**、土壤检测报告

**、水质检测报告

**、达拉特旗自然资源局《关于*宗已设矿业权与河道管理范围

重叠问题整改进展情况的报告》（达自然资字〔****）***号）

、《关于调整达拉特旗纳林丰胜奎煤矿开采标高的批复》（内国土资字〔**〕***号）

、《鄂尔多斯市煤炭局关于达拉特旗纳林丰胜奎煤矿优化初步设计的批复》（鄂煤局发〔**〕***号）

、内蒙古自治区煤炭工业局《关于达拉特旗纳林丰胜奎煤矿灭火专项初步涉及的批复》（内煤局字〔**〕***号）

**、验收批复

、鄂尔多斯市自然资源局《关于内蒙古衡东集团恒博煤炭有限责任公司等*家煤矿矿山地质环境治理工程验收的意见》（鄂自然资发〔**〕*号）

**、权属村委会盖章

**、公众参与调查表

**、内蒙古自治区矿山生态修复工程预算定额标准（试行）

、建材工程造价信息（**年*月）

前　言

一、编制目的

（一）任务由来

达拉特旗纳林丰胜奎煤矿（以下简称丰胜奎煤矿）北距达拉特旗政府驻地树林召镇**km，行政隶属于达拉特旗展旦召苏木。现采矿许可证证号：C**********；矿区面积：**.****km*，开采深度从****m至****m标高，采用露天开采方式，设计生产能力*.*Mt/a，有效期：自****年*月**日至****年*月**日。

****年*月，内蒙古自治区第一水文地质工程地质勘查院编制了《内蒙古自治区达拉特旗纳林丰胜奎露天煤矿矿山环境保护与综合治理方案（改扩建矿山）》，该方案适用年限为**年，即从****年～****年，方案编制基准年为****年。后续矿山未编制矿山环境保护与土地复垦方案。

****年**月，内蒙古西域矿业开发咨询有限责任公司编制完成了《内蒙古自治区东胜煤田达拉特旗纳林丰胜奎煤矿煤炭生产详查报告》，并取得评审意见书及评审备案证明，由于探矿工程的加密，矿田内可采煤层由仅*-*$_{下}$一层改为*层，新增*-*与*-*煤层，且赋煤标高与采矿许可证核定标高不符，特别是*-*$_{下}$煤层，实际赋煤标高为****～****m，《生产详查》按“证内”与“证外”进行了申报。本矿采矿许可证登记的开采深度范围****～****m，造成仅一部分*-*$_{下}$煤层在采矿证开采深度范围内。

****年*月，因丰胜奎煤矿采矿证批准*-*$_{下}$煤层开采标高与煤层实际赋存标高不符，原内蒙古自治区国土资源厅下发《关于调整达拉特旗纳林丰胜奎煤矿开采标高的批复》（内国土资字〔****〕***号），批复中明确*-*煤层（即*-*$_{下}$煤层）实际赋存标高为****～****m，在*-*$_{下}$煤层以上存在*-*煤层（****～****m），*-*$_{下}$煤层以下存在*-*煤层（****～****m），资源整合时依据储量核实报告未涉及*-*煤层，因此不予增加，露天开采*-*$_{下}$煤层势必动用*-*煤层，故同意增加*-*煤层，特别是调整*-*$_{下}$煤层实际赋存标高由最低标高****m 调整到****m。

自内蒙古自治区国土资源厅下发《关于调整达拉特旗纳林丰胜奎煤矿开采标高的批复》（内国土资字〔****〕***号）文件后，因企业管理人员变动或其他原因，未进行变更采矿许可证开采深度的相关事宜。

****年，丰胜奎煤矿因核准煤层赋存标高与实际不符，委托赤峰远野昌顺地质勘查有限公司对其采矿许可证范围进行煤炭资源储量核实工作，目的是为办理采矿许可证延续及调整矿区范围（标高）相关手续提供地质依据。同年*月，编制完成《内蒙古自治区东胜煤田达拉特旗纳林丰胜奎煤矿煤炭资源储量核实报告》。****年*月，取得矿产资源储量评审意见书（内自然资储评字〔****〕**号）及矿产资源储量评审备案证明（内自然资储备字〔****〕**号）。

根据****年*月丰胜奎煤矿与内蒙古自治区自然资源厅签订的《采矿权出让合同》(合同编号：C**********)》，丰胜奎煤矿通过协议出让方式取得了深部煤炭资源，标高****m～****m。****年*

月，呼和浩特市正源地质勘查有限责任公司编制完成《内蒙古自治区东胜煤田纳林丰胜奎煤矿煤炭资源储量核实报告》，****年*月，该报告取得矿产资源储量评审意见书（内自然资储评字〔****〕**号）及矿产资源储量评审备案的复函（内自然资储备字〔****〕**号）。

****年*月，受丰胜奎煤矿委托，煤炭工业太原设计研究院集团有限公司承担编制《达拉特旗纳林丰胜奎煤矿矿产资源开发利用方案》。目的是将丰胜奎煤矿矿界深部煤炭资源划入其开发范围。

因矿山拟调整开采标高至****～****m，需办理采矿许可证变更手续。本矿山原采矿许可证证载有效期为****年*月**日至****年*月**日，采矿权人已于证载有效期届满前提交采矿权延续登记申请，登记机关已受理，延续审批工作正在办理，采矿权尚未废止。依据《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）等文件要求，矿山不再编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，改为编制矿区生态修复方案。为此，达拉特旗纳林丰胜奎煤矿于****年*月委托内蒙古质众地质勘查有限责任公司编制《达拉特旗纳林丰胜奎煤矿矿区生态修复方案》（以下简称《方案》）。

（二）编制目的

*、编制目的

为贯彻落实新修订《矿产资源法》《土地管理法》《土地复垦条例》及自然资源部关于矿区生态修复监管、过渡期方案编制评审相关规定，遵循保护优先、源头防控、统一规划、统筹实施、科学治理、

公众参与、边开采边修复原则，全面查明矿山地质环境、土地损毁、生态退化现状与隐患，系统评估开采活动对地质环境、土地资源、植被、水系、土壤、地下水及生物多样性的影响，科学诊断生态破坏范围、类型、程度与时序，统筹部署地质环境治理、土地复垦、生态重构、污染防治与监测管护一体化措施，最大限度降低矿山开采对生态环境的扰动与破坏，保障土地资源合理利用与生态系统功能恢复，实现矿产开发与生态保护协同推进、绿色发展，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，特编制本《方案》。

本方案是采矿权人履行矿区生态修复主体责任、实施地质环境恢复治理、地貌重塑、土壤重构、植被重建、土地复垦、生态系统管护的总体依据，是办理采矿许可、基金计提、工程实施、验收核查与主管部门监管执法的法定技术文件，对保护矿区及周边生态安全、促进社会经济环境协调可持续发展具有重要意义。

***、主要任务**

（*）基础调查与本底核查：系统收集资料并开展野外实地调查，查明矿区自然概况、社会经济、地质环境背景、土地利用现状、采矿用地审批、生态本底与功能定位、人类工程活动及已开展生态修复情况，建立完整基础信息与监测指标体系。

（*）现状问题识别与危害分析：全面查清矿区地质灾害、地面沉陷、不稳定地质体、地形地貌破坏、含水层损伤等地质环境问题；查清土地压占、塌陷、挖损等损毁情况；查清植被退化、生物多样性降低、水土流失、水土污染等生态问题，评估危害程度与影响范围。

（*）影响预测与损毁时序分析：结合开采工艺、时序与布局，

预测采矿权范围及影响区内地质环境破坏、土地损毁、生态退化的类型、面积、程度、时空分布，分析重复损毁风险，明确损毁环节与演进规律。

（*）综合诊断与分区分级：基于现状与预测评估开展综合诊断，划定生态破坏分区、分级，明确损毁程度与空间分布，确定生态修复分区、责任范围与重点管控区域。

（*）修复可行性论证：从技术可行性、经济合理性、土地适宜性、水土资源平衡、生态恢复力、边开采边修复可实施性等方面，系统论证矿区生态修复可行性。

（*）保护修复与协同措施：制定敏感目标保护、表土剥离利用、水土流失防治、环境污染防控等源头预防措施；提出地貌重塑、土壤重构、植被重建、景观营造、土地复垦等一体化修复措施；统筹地质环境、土地复垦、生态系统全过程监测与长效管护方案。

（*）分期实施与进度安排：明确总体目标与分期任务，按开采进度合理安排修复时序，细化近阶段*年工作内容、修复区块、工程量与实施计划，做到开采一片、修复一片、见效一片。

（*）经费估算与保障措施：科学测算修复工程、监测、管护等投资，明确资金来源与使用计划；提出组织管理、制度、技术、资金、公众参与等保障措施，开展生态、经济、社会效益综合分析。

（三）编制依据

*、法律法规

（*）《中华人民共和国矿产资源法》（****年修订）；

（*）《中华人民共和国土地管理法》（****年修正）；

（*）《中华人民共和国土地管理法实施条例》（****年修订）；

（*）《土地复垦条例》（国务院令第***号）（****年*月*日实施）；

（*）《土地复垦条例实施办法》（自然资源部令第*号，****年修订）；

（*）《基本农田保护条例》（国务院令第***号）（****年*月修正）；

（*）《地质灾害防治条例》（国务院令第***号）（****年*月*日实施）；

（*）《中华人民共和国水土保持法》（主席令第三十九号）。

***、政策性文件**

（*）自然资源部关于进一步加强生产矿山生态修复监管工作的通知（二次征求意见稿）；

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

（*）《自然资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发〔****〕**号文）；

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

（*）内蒙古自治区人民政府关于印发自治区绿色矿山建设方案

的通知（内政发〔****〕***号）；

（*）《关于持续推进全区绿色矿山建设有关工作的通知》（内政办发〔****〕**号文）；

（*）《内蒙古自治区绿色矿山建设方案》（内政办发〔****〕**号文）；

（*）《内蒙古自治区矿山环境治理实施方案》（内政办发〔****〕**号文）；

（*）《内蒙古自治区财政厅、国土厅、环保厅关于暂停缴存矿山地质环境治理恢复保证金有关事宜的通知》（内财建〔****〕***号）；

（**）关于印发《鄂尔多斯市矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》的通知（鄂自然资发〔****〕***号）。

***、地方性相关法规**

（*）《内蒙古自治区矿产资源管理条例》（****年*月**日修订，****年*月*日施行）

（*）《内蒙古自治区地质环境保护条例》（****.*）；

（*）《内蒙古自治区水土保持条例》（****年修订）；

（*）《鄂尔多斯市绿色矿山建设管理条例》（鄂尔多斯市人大常委会）（****年**月*日实施）；

（*）鄂尔多斯市人民政府办公室关于印发鄂尔多斯市矿山地质环境治理恢复基金管理办法（****年修订版）的（鄂府办发〔****〕**号）；

（*）《鄂尔多斯市国土空间总体规划》（****年-****年）。

***、规程规范**

（*）矿区生态修复方案编制指南（临时）；

（*）《地质灾害危险性评估规范》（GB/T*****-****）；

（*）《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T****-****）；

（*）《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T****-****）；

（*）《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T*****-****）；

（*）《土地复垦方案编制规程第*部分：通则》（TD/T****.*-****）；

（*）《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T****-****）；

（*）《土地利用现状分类》（GB/T*****-****）；

（*）《土地复垦质量控制标准》（TD/T****-****）；

（**）《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T****-****）；

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

（**）《地下水质量标准》（GB/T*****-****）；

（**）《生活饮用水卫生标准》（GB****-****）；

（**）《污水综合排放标准》（GB****-****）；

（**）《内蒙古自治区矿山生态修复工程预算定额标准（试行）》（****年*月）；

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

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

（**）《水土保持监测技术规范》（SL/T ***—****）。

***、相关技术资料**

（*）****年*月，内蒙古科欣矿业开发咨询有限责任公司编制了《内蒙古自治区东胜煤田达拉特旗纳林丰胜奎煤矿煤炭资源储量核实报告》；以“内国土资储备字[****]***号”文备案；

（*）****年**月，内蒙古西域矿业开发咨询有限责任公司提交了《内蒙古自治区东胜煤田达拉特旗纳林丰胜奎煤矿煤炭生产详查报告》，评审意见书为“中矿蒙储评字[****]***号”，以“内国土资储备字[****]***号”文备案；

（*）****年*月，中煤国际工程集团沈阳设计研究院编制的《内蒙古自治区达拉特旗纳林丰胜奎煤矿矿产资源开发利用方案》（内矿审字〔****〕***号）；

（*）****年*月，鄂尔多斯市林海矿业工程设计有限责任公司编制的《达拉特旗纳林丰胜奎（露天）煤矿优化初步设计》；

（*）****年*月，赤峰远野昌顺地质勘查有限公司编制了《内蒙古自治区东胜煤田达拉特旗纳林丰胜奎煤矿煤炭资源储量核实报告》，报告经内蒙古自治区矿产资源储量评审中心评审通过，评审意见书文号为内自然资储评字[****]**号，以内自然资储备字[****]**号评审备案；

（*）****年*月，鄂尔多斯市航向标测绘有限责任公司编制完成的《内蒙古自治区东胜煤田达拉特旗丰胜奎煤矿****年度储量年度报告》；

（*）**** 年 * 月，呼和浩特市正源地质勘查有限责任公司编制完成的《内蒙古自治区东胜煤田纳林丰胜奎煤矿煤炭资源储量核实

报告》；

（*）****年*月，煤炭工业太原设计研究院集团有限公司编制完成的《达拉特旗纳林丰胜奎煤矿矿产资源开发利用方案》；

（*）****年*月，内蒙古蒙地勘测技术服务有限责任公司编制完成的《达拉特旗纳林丰胜奎煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》；

（**）土地利用现状图；

（**）达拉特旗纳林丰胜奎煤矿采矿许可证。

（四）编制情形

本《方案》的编制主要分三个阶段进行，分别为：

***、工作程序**

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

***、工作方法**

（*）收集矿区社会经济、自然地理、地质条件、土壤植被分布、土地利用现状及规划、矿山开发利用方案等相关资料，对矿区内地质环境条件的基本特征进行综合分析，找出与矿区开采活动相关的矿山生态环境问题，确定评估范围和评估级别。

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

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

（*）资料整理及方案编写

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

（*）方案交流与完善

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

*、工作评述

****年*月**日～**日，为资料收集和现场踏勘阶段，重点收集矿区及周边地质、水文、气象相关资料，并组织专业技术人员到现场了解场地位置、范围、地面情况及其与外围的关系，运用调查访问、穿越法及追索法等方法，重点调查了评估区地形地貌、土壤植被、地层分布、水文地质条件及地质灾害、土地损毁等情况，取得了较为详细的第一手资料，对矿区地质环境状况通过踏勘进行了初步了解。****年*月**日～****年*月**日，主要进行室内资料整理，确定方案的服务年限、评估范围和级别，进行方案论证，分区和工程设计方案和方案编制。为了确保编制的方案质量，项目负责人对方案编制工作进行全程质量监控，对野外矿山地质环境调查工作、室内综合研究和报告编制等工作及时进行质量检查，公司有关专家对矿山地质环境条件、评估级别、土地复垦适宜性评价、矿山生态环境问题等关键问题进行了重点把关。报告编制完成后，公司组织有关专家进行了报告内审工作，之后报告主编根据专家审查意见再进一步修改完善。主要完成工作量见表*-*。

表*-* 矿区生态修复方案编制工作量统计表

工作内容	完成工作量
资料收集	（*）****年*月，呼和浩特市正源地质勘查有限责任公司编制并备案的《内蒙古自治区东胜煤田纳林丰胜奎煤矿煤炭资源储量核实报告》及备案文件（内自然资储备字[****]**号）； （*）****年*月，煤炭工业太原设计研究院集团有限公司编制并备案的《达拉特旗纳林丰胜奎煤矿矿产资源开发利用方案》及评审意见书（内矿审字[****]***号）； （*）****年*月，内蒙古质众地质勘查有限责任公司编制并备案的《达拉特旗纳林丰胜奎煤矿临时使用土地“边开采、边复垦”可行性研究专章》；

	（*）临时用地批复文件 （*）往年各期林草地批复 （*）达拉特旗自然资源局《关于*宗已设矿业权与河道管理范围重叠问题整改进展情况的报告》（达自然资字〔****）***号） （*）土壤检测报告 （*）水质检测报告		
野外调查	调查方法	采用矿区*：****地形地质图，结合手持GPS、测距仪等对调查对象进行定点上图；广泛地与村民沟通矿山地质环境保护与土地复垦政策。	
	调查面积	**.****km*	
	地形地貌	包括地形坡度、坡向、第四系覆盖比例及厚度，地表水系调查。	
	生态环境	植被覆盖度、生态系统类型、生态状况、生物多样性等	
	土地现状核实	对照土地利用现状图，对主要地块进行地类核实，主要包括耕地的灌溉条件、交通运输条件、农作物类型、产量及影响产量的主要因素等	
	损毁场地	/	
	数码拍照	***张	
	公众参与	**人	
	水井	调查走访井深、水位、水温、供水量、井泉个数与排泄量	
	其它	包括人文景观、重要交通、重要水利设施	
内部作业	编制工作	矿区生态修复方案、附图等	
	审查工作	技术交流	
成果提交	文本	*份	《达拉特旗纳林丰胜奎煤矿达拉特旗纳林丰胜奎煤矿矿区生态修复方案》
	附表	**份	相关报告备案文件、评审意见书，说明文件、采矿证、水土检测报告等。
	附件	**份	矿山信息表、土地利用现状表、权属表、生态修复监测与监测指标表、损毁程度综合评价表、土地利用变化表等
	附图	*张	矿区土地利用现状图、矿区地质环境问题现状图、矿区土地损毁现状图、矿区地质环境问题预测图、矿区土地损毁预测图、矿区生态修复工程部署图

本方案严格按照《编制指南》及国家现行有关法律法规、政策文件、技术标准与规范及有关技术资料进行编制，该《方案》资料真实

可信，数据准确，质量满足要求，完成了预期的工作任务，达到了工作目的。

（五）上一阶段方案落实情况

本矿现有两版阶段性治理方案，分别为****年编制的《内蒙古自治区达拉特旗纳林丰胜奎露天煤矿矿山环境保护与综合治理方案（改扩建矿山）》及****年新评审通过的《达拉特旗纳林丰胜奎煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

其中，****年新版矿山地质环境治理与土地复垦方案已于****年*月**日完成评审、****年*月*日完成修改复核工作。该方案系统界定了矿区占地范围、矿山服务年限，完成了地质环境现状与预测评估、土地复垦适宜性评价，明确了后续地质环境治理、生态修复及土地复垦治理措施与经费核算，编制内容规范、符合相关技术要求。但因矿山自****年*月起长期处于停产状态，新版方案各项治理、复垦工程现阶段暂未落地实施，暂无对应治理成效。

矿山生产期间，严格按照****年版矿山环境保护与综合治理方案要求，遵循“边开采、边治理”原则，分阶段开展矿区地质环境治理与生态修复工作。原方案根据矿山开采时序，划分近、中、远期治理阶段，针对性制定了采掘场地质灾害监测、边坡治理、场地平整绿化以及外排土场削坡、覆土、生态恢复等系统性治理工程，同时规划了矿山闭坑后的终期生态修复工作。矿山在正常生产期间，已按方案要求落实各项阶段性治理、监测及管护工作，有效防范矿区地质灾害，完成外排土场主要生态治理工程。****年**月，自然资源主管部门对

矿山已实施的地质环境治理工程开展现场验收，确认矿区阶段性治理工作落实到位、治理成效达标。原方案详细工程设计、施工内容及工程量详见本方案相关专项章节。

二、服务年限

（一）矿山剩余服务年限

*、矿产资源储量情况

根据煤炭工业太原设计研究院集团有限公司编制的《达拉特旗纳林丰胜奎煤矿矿产资源开发利用方案》，依据《****年储量年度报告》，截至****年**月**日，保有资源量****.**万吨（其中探明资源量****.**万吨，控制资源量****.**万吨，推断资源量****.**万吨），刨除因纳林沟河道管理范围压覆的露天开采境界外资源量的***.**万吨，纳林丰胜奎煤矿露天开采境界内保有资源量为****.**万吨。见表*-*、*-*、*-*。

表*-* 丰胜奎煤矿可采煤层(****—****m)资源量汇总表

单位：万吨

煤层编号	资源储量类型			合计
	TM	KZ	TD	
-	*	*	***.**	***.**
-$_{下}$	***.**	***.**	***.*	****.**
-	***.**	***.**	***.*	****.**
-$_{下}$	***.**	***.**	***	****.**
合计	****.**	****.**	****.**	****.**

表*-* 露天开采境界之外资源量表

单位：万吨

煤层编号	资源储量类型			合计
	TM	KZ	TD	

-	*	*	*	*
-$_{下}$	*	*	**.**	**.**
-	**.**	**.*	**.**	***.**
-$_{下}$	**.**	**.**	**.**	***.**
合计	**.**	**.**	***.**	***.**

表*-* 露天开采境界内保有资源量表

单位：万吨

煤层编号	资源储量类型			合计
	TM	KZ	TD	
-	*	*	***.**	***.**
-$_{下}$	***.**	***.**	***.**	****.**
-	***.**	***.**	***.**	****.**
-$_{下}$	***.**	***.**	***.**	****.**
合计	****.**	****.**	****.**	****.**

根据《煤炭工业露天矿设计规范》（GB*****-****）对资源储量分类及计算的规定，本矿地质结构简单、煤层赋存稳定，因此方案对于推断资源量可信度系数取*.*。经计算，露天开采境界内工业资源储量为****.**万吨，计算结果详见表*-*。

表*-* 工业资源储量表

单位：万吨

煤层编号	资源储量类型			合计
	TM	KZ	TD	
-	*	*	***.**	***.**
-$_{下}$	***.**	***.**	***.**	****.**
-	***.**	***.**	***.**	****.**
-$_{下}$	***.**	***.**	***.**	****.**
合计	****.**	****.**	****.**	****.**

*、露天开采境界内可采储量

露天煤矿可采储量=(露天矿工业资源储量-端帮压煤量)×采出

率。

经计算，露天境界内总压帮煤量为***.**万吨，详见表*-*。

根据矿区煤层赋存条件、设计选用的开采工艺及煤层选采原则，按开采过程中煤层顶底板共损失*.**m 考虑,开采境界内可采储量计算结果见表*-*。

表*-* 压帮量汇总表

单位：万吨

煤层编号	资源储量类型			合计
	TM	KZ	TD×*.*	
-	*	*	**.**	**.**
*-*下	*	**.**	***.**	***.**
-	**.**	**.**	**.**	***.**
*-*下	**	***.**	**.**	***.**
合计	**.**	***.*	***.**	***.**

注：（TM）：探明资源量；（KZ）:控制资源量；（TD）：推断资源量

表*-* 露天煤矿可采储量表

单位：万吨

煤层编号	工业资源量	压帮量	采出率	合计
-	***.**	**.**	**%	***.**
*-*下	****.**	***.**	**%	****.**
-	****.**	***.**	**%	***.**
*-*下	****.**	***.**	**%	****.**
合计	****.**	***.**	——	****.**

故丰胜奎煤矿露天开采境界内可开采储量为****.**万吨。

***、矿山剩余服务年限**

（*）露天矿服务年限

露天矿剩余可采煤量****.**万吨，当露天矿生产能力为**万吨/年，储量备用系数取*.*时，其设计服务年限：

露天矿剩余服务年限 T=设计可采煤量÷(年生产能力×储量备用

系数)=****.**÷(**×*.*)≈**年，故丰胜奎煤矿剩余服务年限为**年。

（*）剥离量计算

根据煤层特点及开采方法，剥离量计算采用断面法，分条带计算。经计算本矿剩余剥离量为*****.**万㎥，露天矿全矿平均剥采比为**.*㎥/t。

（二）方案的服务年限

因矿山拟调整开采标高为****～****m，达拉特旗纳林丰胜奎煤矿正在办理采矿许可证变更手续。依据《关于调整部分矿种矿山生产建设规模标准的通知》（国土资发〔****〕***号）划分标准，该矿为露天开采煤矿，生产能力**万吨/年，属于小型矿山。根据《矿产资源开采登记管理办法》第七条规定，小型矿山采矿许可证有效期最长为**年。因此本方案服务年限由预变更采矿许可证最大期限、生态治理期及管护期共同组成；预变更采矿许可证期限暂定为**年，生态治理期*年，管护期*年。结合矿山开采现状，综合确定本方案服务年限为**年，即****年*月～****年*月，方案编制基准年为****年*月。

本方案严格依据国家法律法规和政策要求，当矿山企业扩大或缩小开采区域（涉及资源储量或采矿工程的）、变更矿种、变更开采方式，以及《开采方案》、《初步设计》、《安全设施设计》、用地情况、用林用草情况与本方案预测不一致，本方案需进行修订或重新编制。若在本方案服务期限内矿业权发生变更，则矿区生态修复责任与义务将随之转移。

第一章 矿山基本情况

第一节 矿业权人基本情况

采矿权人：达拉特旗纳林丰胜奎煤矿

矿山名称：达拉特旗纳林丰胜奎煤矿

经济类型：其他有限责任公司

开采矿种：煤矿

开采方式：露天开采

生产规模：**万 t/a

矿区面积：**.****km*

开采深度：从****m 至****m 标高

采矿许可证号：C**********

有效期：自****年*月**日至****年*月**日

第二节 地理位置与区域情况

一、矿区地理位置与交通

***、地理位置**

达拉特旗纳林丰胜奎煤矿位于达拉特旗旗政府所在地树林召镇南偏西（方位角***°），直距**km，行政隶属于达拉特旗展旦召苏木管辖，为一不规则多边形，东西长约*.*km，南北宽约*.*km。****国家大地坐标为：

东经：***° **′ **.***″～***° **′ **.***″；

北纬：**° **′ **.***″～**° **′ **.***″。

矿区中心点直角坐标：Y:********，X:*******。

***、交通**

矿区东距G**包(头)-茂(明)高速公路耳字壕入口方位***°，直距约**km，其间有乡级水泥路相连；北距包头市直距**km，由G**包茂高速公路向北可至包头市，由包头市可进入G*高速及G***国道；向南**km至东胜区，**km至鄂尔多斯市政府驻地康巴什区；向东*km为包神铁路线，距包神铁路线朝脑沟火车站*km。交通干线四通八达，交通便利（图*-*）。

图*-* 交通位置图

二、区域概况

矿区位于内蒙古自治区鄂尔多斯市达拉特旗展旦召苏木，北与恩格贝镇隔库布齐沙漠相望，东与树林召镇相接，西与昭君镇接壤。矿区附近大型基础设施主要为鄂尔多斯伊金霍洛国际机场，东南距矿区直线距离约**km，可通往省内外其他城市地区。矿区北部约*km为罕台川，该河发源于鄂尔多斯市境内的达拉特旗青达门乡，流经达拉特旗，流域面积约***km^2，年平均径流量约*.*×**$^8m^3$。此外，矿区周边分布多个煤矿，北与高头窑煤矿相接，南与吴四圪堵煤矿相连，西邻展旦召煤矿，东邻宏达煤矿。

第三节 矿山开采历史及现状

一、矿山勘查

*、****年*月，内蒙古科欣矿业开发咨询有限责任公司编制储量核实报告，内国土资储备字〔****〕***号备案。

*、****年**月，内蒙古西域矿业开发咨询有限责任公司完成生产详查报告，经中矿蒙储评字〔****〕***号评审，内国土资储备字〔****〕***号备案。

*、****年*—*月，赤峰远野昌顺地质勘查有限公司实施钻探工程，施工钻孔*个，进尺****.**m，测井***.**m，采集样品**件；****年*月编制储量核实报告，****年以内自然资储备字〔****〕**号备案。

*、完成深部煤炭勘探报告，经内自然资储评字〔****〕**号评审，内自然资储备字〔****〕**号备案。

*、****年*月，呼和浩特市正源地质勘查有限责任公司编制储量核实报告，同年*月取得内自然资储评字〔****〕**号评审意见、内自然资储备字〔****〕**号备案复函。

二、矿山开采历史

丰胜奎煤矿****年由原青达门乡吴二蛇、刘喜全两座煤矿整合而成；两座老矿****年始建、次年投产，产能*万吨/年，开采*-*$_{下}$煤层，采用平硐房柱式开采。

****年**月，改扩建初步设计获鄂煤局发〔****〕***号批复；

****年换发采矿许可证，开采方式变更为露天开采。矿区共探明*处煤层火区，灭火专项设计****年*月获内煤局字〔****〕***号批复，采用露天剥离方式治理火区，同年**月启动灭火工程，灭火区与采矿证位置关系见图*-*；后续结合灭火工程修改初步设计，鄂煤局发〔****〕***号批复。

图*-* 灭火工程与采矿证的位置关系图

****年*月矿山开工建设，施工发现煤层赋存标高与原报告不符，完成实测并开展设计变更，鄂煤局发〔****〕** 号批复；同年*月通过竣工验收投产，设计产能**万吨/年。

****年编制优化初步设计（鄂煤局字〔****〕***号），将灭火范围纳入露天境界，灭火工程完工后利用剥离物回填。****年*月，优化初步设计变更获达煤发〔****〕**号批复，露天矿划分为单一采区开采。

****年**月开展产能核定，****年*月经内能煤运函〔****〕***号批复，产能核增至***万吨/年；****年*月签订采矿权出让合同（C**********），确定开采标高****m～****m。同年**月编制***万吨/年开发利用方案，内矿审字〔****〕***号评审通过。****年底矿山因纠纷停工。 ****年*月，依据内能煤管字〔****〕***号通知，产能核增予以撤销，产能退回**万吨/年。

三、矿业权设置情况

****年*月换发采矿许可证（C**********），采矿

权人为达拉特旗纳林丰胜奎煤矿，露天开采，产能**万吨/年，矿区面积**.****km*，开采标高****m～****m，有效期 ****年*月**日至****年*月**日。

****年*月，矿山提交采矿权延续登记申请，目前处于续办阶段。

****年*月签订采矿权出让合同（C**********），拐点坐标与现有采矿证一致；合同整合现有采矿权与深部探矿权范围，拟申请开采标高****m～****m。

第四节 矿山开发利用方案概述

依据****年*月，煤炭工业太原设计研究院集团有限公司编制的《达拉特旗纳林丰胜奎煤矿矿产资源开发利用方案》〔内矿审字〔****〕***号）（简称《开发利用方案》），将矿区范围、开采境界、矿山资源储量等内容叙述如下：

一、矿区范围、开采境界

（一）矿区分布范围

*、矿区范围及拐点坐标

****年*月**日，内蒙古自治区自然资源厅为丰胜奎煤矿延续采矿许可证，证号：C**********。采矿权人：达拉特旗纳林丰胜奎煤矿；矿山名称：达拉特旗纳林丰胜奎煤矿；经济类型：其他有限责任公司；开采矿种：煤；开采方式：露天开采；生产规模：**万吨/年；矿区面积：**.****km*；有效期自****年*月**日至****年*月**日，开采深度：由****至****m。矿区范围由*个拐点圈定（表

-）。

表*-* 矿区范围拐点坐标表

拐点	**** 西安坐标系		**** 国家大地坐标系	
	X	Y	X	Y
*	*******.**	********.**	*******.****	********.****
*	*******.**	********.**	*******.****	********.****
*	*******.**	********.**	*******.****	********.****
*	*******.**	********.**	*******.****	********.****
*	*******.**	********.**	*******.****	********.****
备注	*、标高：采矿权出让合同载明：原采矿权范围开采标高****米至****米，深部普查探矿权勘查赋煤标高为****米至****米。 *、本次申请采矿权面积为**.****平方公里，赋矿标高为****米至****米，开采深度由****米至****米标高，露天开拓工程至地表。			

*、采区划分与露天矿开采境界

（*）采区划分

根据煤层赋存情况和设计产能规模要求，本矿地表开采界南北平均长约*.**km，东西平均宽约*.**km，结合煤矿现状，工作线布置，推进方向，排土等方面考虑，利用露天矿现有采坑作为首采区，工作线仍近南北向布置，继续向西推进，将整个露天开采范围划分为*个采区，从南向北依次为首采区、二采区。

首采区在现有采坑基础上向南进行扩帮，工作线近南北向布置，继续向西推进，工作线长度约****m。首采区向二采区采区过渡方式采用重新拉沟过渡，拉沟位置位于二采区东部，近南北向布置工作线，向西推进。地表境界拐点坐标见（表*-*）、底板境界拐点坐标见（表*-*）。矿区采区划分、地表境界、及坑底境界见图*-*。

表*-* 地表境界拐点坐标表（****年国家大地坐标系）

点号	X	Y	点号	X	Y
L*	*******.****	********.****	L**	*******.****	********.****

L*	*******.****	********.****	L**	*******.****	********.****
L*	*******.****	********.****	L**	*******.****	********.****
L*	*******.****	********.****	L**	*******.****	********.****
L*	*******.****	********.****	L**	*******.****	********.****
L*	*******.****	********.****	L**	*******.****	********.****
L*	*******.****	********.****	L**	*******.****	********.****
L*	*******.****	********.****	L**	*******.****	********.****
L*	*******.****	********.****	L**	*******.****	********.****
L**	*******.****	********.****	L**	*******.****	********.****
L**	*******.****	********.****	L**	*******.****	********.****

表*-* 底板境界拐点坐标表（****年国家大地坐标系）

点号	X	Y	点号	X	Y
D*	*******.****	********.****	D**	*******.****	********.****
D*	*******.****	********.****	D**	*******.****	********.****
D*	*******.****	********.****	D**	*******.****	********.****
D*	*******.****	********.****	D**	*******.****	********.****
D*	*******.****	********.****	D**	*******.****	********.****
D*	*******.****	********.****	D**	*******.****	********.****
D*	*******.****	********.****	D**	*******.****	********.****
D*	*******.****	********.****	D**	*******.****	********.****
D*	*******.****	********.****	D**	*******.****	********.****
D**	*******.****	********.****	D**	*******.****	********.****
D**	*******.****	********.****	D**	*******.****	********.****
D**	*******.****	********.****	D**	*******.****	********.****
D**	*******.****	********.****	D**	*******.****	********.****

图*-* 纳林丰胜奎煤矿采区划分、地表境界、坑底境界图

表*-* 露天矿开采境界技术特征表

单位：m、hm*

	地表	底部	最大开采深度	底部面积	地表面积

	平均长	平均宽	平均长	平均宽			
首采区	****	****	****	****	***	***.*	***.*
二采区	****	****	****	****	***	***.*	***.*
全矿	****	****	****	****		***.*	***.*

二、矿山资源储量

*、资源储量

依据《储量核实报告》，截至****年*月**日，丰胜奎煤矿共获得煤炭资源量****.*万吨，其中消耗资源量***.*万吨，保有资源量****.*万吨；****年*月*日-****年*月**日动用**.**万吨。依据《****年储量年度报告》****年*月*日-****年**月**日动用**.**万吨，截至****年**月**日，共动用资源量***.**万吨，保有资源量****.**万吨，其中探明资源量****.**万吨，控制资源量****.**万吨，推断资源量****.**万吨。

本矿矿田境界内东侧部分资源量被纳林沟河道管理范围压覆，经计算，露天开采境界外资源量为***.**万吨，露天开采境界内保有资源量为****.**万吨。

根据《煤炭工业露天矿设计规范》（GB*****-****）对资源储量分类及计算的规定，本矿地质结构简单、煤层赋存稳定，因此方案对于推断资源量可信度系数取*.*。经计算，露天开采境界内工业资源储量为****.**万吨。

露天煤矿可采储量=(露天矿工业资源储量-端帮压煤量)×采出率。经计算，露天境界内总压帮煤量为***.**万吨。根据矿区煤层赋

存条件、设计选用的开采工艺及煤层选采原则，按开采过程中煤层顶底板共损失*.**m 考虑,开采境界内可采储量计算结果见表*-*。

表*-* 露天煤矿可采储量表

单位：万吨

煤层编号	工业资源量	压帮量	采出率	合计
-	***.**	**.**	**%	***.**
-$_{下}$	****.**	***.**	**%	****.**
-	****.**	***.**	**%	***.**
-$_{下}$	****.**	***.**	**%	****.**
合计	****.**	***.**	——	****.**

经计算，露天矿可采煤炭资源储量总计为****.**万吨。

三、矿山建设规模、设计生产服务年限

*、矿山建设规模、产品方案

（*）矿山建设规模

丰胜奎煤矿生产能力**万吨/年。

（*）产品方案

矿区采煤层主要为低灰、中硫、特低磷-低磷、特低氯、高氟-中氟、低砷、中高发热量、中高热稳定性、较低软化温度灰、较低流动温度灰、含油的不黏煤。

丰胜奎煤矿有临时储煤场和风选脱硫筛分煤场，原煤开采出来后，全部进入风选脱硫筛分煤场，对原煤进行除矸、脱硫处理，脱硫筛分设备采用风选工艺，经风选加工后的矸石产品全部用于道路的铺垫石料。

根据煤质分析及煤的工业利用方向，本矿原煤主要的用途为民用煤及动力煤。

*、服务年限

露天矿剩余可采煤量****.**万吨，当露天矿生产能力为**万吨/年，储量备用系数取*.*时，其设计服务年限：

露天矿剩余服务年限T=设计可采煤量÷(年生产能力×储量备用系数)=****.**÷(**×*.*)≈**年。

四、矿山工程布局

依据《开发利用方案》，矿山总体工程布局包括露天采场、内排土场、储煤场、办公生活区。采掘场在矿区东南部；煤矿已实现内排，内排土场位于采掘场东南部，已排弃最大标高****m；办公生活区、储煤场利用已有，采用全封闭储煤场，储煤场外围设置防风网栏，以减少煤尘污染。矿山现状已形成*处现状露天采坑、*处内排土场、*处外排土场、*处储煤场、*处办公生活区和矿区道路，见图*-*和图*-*。

图*-* 丰胜奎煤矿矿区工程布置平面图

图*-* 丰胜奎煤矿最新影像图（****年*月）

*、露天采坑

矿区共设、划分二个采区，首采区位于矿区西南部，占地面积***.****hm*；二采区位于首采区东侧、矿区东部，占地面积***.****hm*。

矿山目前正在开采首采区，露天采坑地表境界面积约为**.****hm*，坑底面积*.****hm*，目前开采深度约***m。北东-南西

向长约****m，近南北向宽约***m，边坡平均高度约**m，生产台阶高度**m，根据边坡稳定性分析，北帮边坡高为***m 左右，边坡角在**°时，该边坡有最小安全系数；南帮边坡高为**m 左右，边坡角在**°时，该边坡有最小安全系数；西帮边坡最大高度为***m，边该处为复合边坡，****m 以上至****m 为二次剥离，最终帮坡角为**°，****m-****m 最终帮坡角**°，在整体边坡角度达到**°，该边坡有最小安全系数；东帮边坡高为**m，边坡角在**°时，该边坡有最小安全系数；所以露天采场最终边坡角为**°。见照片*-*、*-*。

照片*-* 现状采坑（镜头方向-南）

照片*-* 现状采坑（镜头方向-北）

***、外排土场**

煤矿共有*个外排土场，分别设置于矿区的西南部、北部和东北部。

西南外排土场于****年*月开始排弃，面积为**.****hm²，台阶高度**m，排土标高****m，采用*个排土台阶，坡面角**°，部分位于矿权境界之外，经达拉特旗煤炭局证明为无矿权主范围，煤矿可使用其土地，见照片*-*。

北外排土场面积为**.****hm²，排土标高****m，采用*个排土台阶，坡面角为**°，位于现状露天采坑的北部，见照片*-*。

东北外排土场面积为**.****hm²，排土标高****m，采用*个排土台阶，坡面角为**°，位于现状露天采坑的东北方向。

照片*-* 西南外排土场

照片*-* 北外排土场

*、内排土场

露天矿现阶段正在开采首采区，已形成内排土场，现状总面积**.****hm*。内排土场现状排弃台阶高度**～**m，已形成****m、****m、****m、****m、****m 排土台阶，现状顶部标高****m；排土场设计排弃最终标高****m，设计最终边坡角**°。内排土场采用分区、分层排土工艺，自上而下按设计台阶进行排弃作业，排土作业过程中严格控制台阶高度、坡面角，保障排土作业期边坡稳定；排土全部完成后，内排土场形成设计最终边坡，后期实施边坡治理与生态修复工程，见照片*-*。

照片*-* 已治理未验收内排土场及边坡

*、储煤场

储煤场位于采掘场首采区东北侧，占地面积为*.**hm*。主要设施有破碎设备、脱硫设备、筛选设备、储煤场、煤台、厂区内道路等。最外部设置了防风网，对储煤场地范围进行了封闭。

*、矿区道路

矿区道路分为通往矿区外的运输道路和矿区内部路，通往矿区外部的运输道路均为硬化路面，长约****m，宽约**m，矿区内部的连接露天采坑、储煤场、排土场等路面均为素土路面，未做硬化，长度**.*km，宽度*-**m，总占地面积*.**hm*，见照片*-*、*-*。

照片*-* 矿区道路

照片*-* 矿区道路

*、办公生活区

办公生活区位于采掘场首采区东侧、紧邻内排土场，占地面积为*.**hm*。主要设施有矿部办公楼、库房、宿舍、水房、办公区和绿化区等，见照片*-*。

照片*-* 办公生活区

五、开采方法与开采参数

（一）开采方式

根据《达拉特旗纳林丰胜奎煤矿矿产资源开发利用方案》设计矿山开采方式为露天开采。

（二）采矿方法

*、煤层赋存条件

本矿露天开采*个煤层，从上到下为*-*、*-*下煤层。煤层为近水平煤层，且煤层赋存浅的薄煤层，采用露天开采方式开采能安全高效的对资源进行回收，结合目前开采工艺，煤层厚度小于最小可采厚度的煤层或者大于**cm 的煤线，露天开采方式可以回收这部分资源，煤层顶板及夹层为软岩，由深灰色砂质泥岩与灰白色细粒砂岩为主，次为粉砂岩、泥岩等构成。

*、煤层开采方法

根据推荐的开采工艺，设备规格及类型，结合煤层赋存条件，按自然赋存状态划分为独立台阶开采，其余煤层与岩石台阶合并开采，由*.*m*液压铲采装，**t 自卸卡车运输，采煤方法采用全段端工作面、

之字走行水平装车作业方式。煤层爆破采用φ***型潜孔钻机进行穿孔爆破作业。

（三）剥离方式

*、表土剥离

位于该矿田上部的表土层主要由第三系红土层及第四系黄土所组成，土质松软，不需爆破可直接挖掘。设计采用*.*m³单斗挖掘机采装，由**t 自卸汽车运输。剥离方式采用全段高端工作面、之字走行、水平装车作业方式，**m 采掘带宽一次采掘完成。

*、岩层剥离

液压铲端工作面采装剥离物至汽车，经移动坑线到外排土场排弃。顶部台阶高度大于**m 时，不超过*m 则用推土机降段，超过*m 时分为两个台阶开采。煤层顶部剥离台阶随煤层的起伏会出现一定的台阶抬高或降低，降低的情况可维持

正常推进。超高时，为了保持剥离台阶**m，则会出现小三角台阶，这样仍需推土机或装载机降段，处理的方法为：与上部台阶一并爆破，上部台阶推开一定宽度（**m 以上）后用装载机堆起，然后用装载机或液压铲进行装车。

（四）开采参数

*、台阶高度：根据剥离物物理力学性质与其埋藏条件，依照采掘设备规格，确定剥离台阶高度**m，水平分层划分台阶。

采煤台阶倾斜划分台阶，采煤台阶高度等于煤层厚度；为减小超前剥离量，其余煤层与岩石台阶组成煤岩混合台阶，分层开采。

*、工作台阶坡面角

台阶坡面角：剥离为**°；煤岩为**°。

*、采掘带宽度：剥离、采煤采掘带宽度均为**m。

*、最小工作平盘宽度及构成要素

最小平盘宽度的选取主要考虑以下因素：采掘带宽度，运输通道宽度，台阶坡顶线的安全距离等。设计确定表土和岩石剥离台阶最小工作平盘宽度均为**m，采煤台阶最小工作平盘宽度**m。

表*-* 采剥工作平盘要素表

序号	符号意义	单位	要素值	
			采煤	剥离
*	台阶高度	m	煤层自然厚度	**
*	台阶坡面角	°	**	**
*	采掘带宽度	m	**	**
*	爆堆伸出距离	m	*	*
*	坡底安全距离	m	*	*
*	运输通道宽度	m	**	**
*	坡顶安全距离	m	*	*
*	最小工作平盘宽度	m	**	**
*	最终边坡角	°		**

六、开采接替顺序

*、开采顺序

利用露天矿现有采坑作为首采区，工作线仍近南北向布置，继续向西推进，且*-*煤层全部在首采区范围内，故将现有采坑设置为首采区，以露天矿开采现状北帮*-*$_{下}$煤层底板作为采区分界线，将采区分界线北部剩余开采范围划分为二采区。将整个露天开采范围划分为*个采区，从南向北依次为首采区、二采区。

***、采区过渡方式及开采程序**

首采区向二采区采区过渡方式采用重新拉沟过渡，拉沟位置位于二采区东部，近南北向布置工作线，向西推进。

七、露天矿运输系统

（一）运输方式

土、岩采用自卸卡车由各运输平台——工作帮移动坑线——地面运输道路——内排土场。

土、岩采用自卸卡车由各运输平台——南、北端帮——工作帮移动坑线——地面运输道路——内排土场。

原煤经坑内采煤工作面——北部端帮——工作帮移动坑线——地面运煤道路——储煤场。

（二）矿山道路主要技术标准

根据运量与行车密度大小，采场与地面运输道路皆采用矿山III级道路标准，采场工作面及联络道路需随采矿工程的推移而进行平整及加固，地面运输干线采用泥结碎石路面。矿山道路技术标准如下：

*、路面宽：采场及排土场道路**m。

、最大限坡：%。

*、转弯半径：**m。

*、竖曲线半径：***m。

*、停车视距：**m。

*、会车视距：**m。

*、坑内两水平之间设平坡，其长度不小于**m。

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然条件

一、矿区自然概况

（一）气象

区内属半干旱大陆性气候，冬季寒冷，夏季炎热，冬春两季多风沙，具有高原寒暑剧变的特点。据鄂尔多斯市气象局达拉特旗气象站近十年资料：区内最高气温**.*℃，最低气温-**.*℃，年降水量***.*～***.*mm，平均***mm，多集中于*、*、*三个月内，日最大降水量为**.*mm/d,年均蒸发量****.*～****mm。区内大风集中在冬、春两季，且多为西北风，最大风速**.*m/s，平均风速*.*m/s；区内无霜期短，一般***天左右，霜冻、冰冻期长，一般***天左右，每年**月初封冻到次年*月底解冻，最大冻土层深度*.**m。

（二）水文

矿区属罕台川流域，其支沟纳林沟由西南向东北流经矿区东部边界，在矿区东北方向汇入罕台川。上述沟川均属季节性河谷，平时干涸无水，仅在雨季暴雨后形成短暂洪流，经纳林沟汇入罕台川后，向北注入库布齐沙漠。

矿区无常年性地表水体，在雨季常形成季节性地表流水，暴雨过后可形成短暂的洪流。

（三）地形地貌

鄂尔多斯高原北部，地形切割强烈，树枝状沟谷纵横，植被稀少，

属典型的侵蚀性丘陵沟壑地貌。其总体地形呈西南高东北低，最高点位于矿区西南部，标高为****m，最低点位于核实区东北部的纳林沟内，标高为****m，最大高差为***m。

矿区总体地貌属于丘陵沟壑地貌，丘陵顶部多呈浑圆状，天然坡角*º-**º，主要由侏罗系和白垩系层组成，局部地段基岩裸露，丘陵顶部发育有第四纪残坡积物。（见照片*-*、*-*）

照片*-* 丘陵地貌

照片*-* 沟壑地貌

（四）土壤

矿区所在区域受地形、地貌、成土母质、植被及人为活动的影响，分布有地带性土壤—栗钙土、灰漠土、棕钙土、隐域性地带性土壤—风沙土等四个土类，矿区第四系风积沙分布广泛，矿区内主要土类为栗钙土和风沙土。有机质含量平均在*.**%，PH 值为*.*—*.*，土壤养分含量贫乏。矿区位于黄土高原旱草原向半荒漠草原过渡地带，土壤平均有机质平均含量为*.*%， PH 值为*.*～*.*。厚度*～*m 不等，平均厚度约*.*m，见照片*-*。

照片*-* 矿区土壤栗钙土

（五）植被

本矿区地处暖温型草原亚带、欧亚草原区，属于黄土高原旱草原向半荒漠草原过渡区域，区域地带性植被为典型干草原植被。根据矿

区现场*月踏勘及*～*月植被生长季实地样方调查结果，矿区原生地带性植被受长期采矿扰动、人为活动及立地环境退化影响，整体出现不同程度退化，仅局部区域保存少量完整地带性植被，矿区现状植被以次生丘陵干草原草场植被为主。

通过矿区多分区实地样方实测统计，现状自然植被整体覆盖度为**%～**%，草群平均高度*～*cm。矿区自然植被建群种主要为达乌里胡枝子、本氏针茅、沙蒿等耐旱、耐贫瘠的乡土草本及半灌木物种，适应性强，为矿区优势野生植被群落。

矿区人工植被主要分布在矿区道路两侧、办公生活区及局部治理区域，主要栽植杨树、旱柳、红柳、云杉、油松、樟子松、沙棘等乡土耐旱树种。经现场调查，上述人工植被适配本区域干旱风沙气候及土壤立地条件，生长状况良好，稳定性较强，可作为本项目生态修复优选配置物种。

第二节 社会经济概况

达拉特旗地处内蒙古自治区西南部、鄂尔多斯市北部，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****km^*，东西长***km，南北宽**km，地势南高北低、呈阶梯状，俗有“五梁、三沙、二份滩”之称。全旗下辖*个苏木（展旦召）、*个镇（吉格斯太、白泥井、风水梁、王爱召、树林召、昭君、恩格贝、中和西），*个街道办事处（白塔、锡尼、昭君、工业、西园、平原），共***个嘎查村、**个社区，另设达拉特经济开发区与恩格贝示范区。全旗常住总人口**.**万人。达拉特旗为国家光伏

发电领跑基地，入选中国县域旅游发展潜力百强榜单，获评国家级县域商业体系建设示范县。

依据《达拉特旗国土空间总体规划（****-****年）》，矿区位于旗域国土空间南部丘陵生态保育和绿色矿产区，属于重点开发区。该分区定位以生态保育、绿色矿山开发、清洁能源产业为主，国土空间用途管制要求：严格落实“三条控制线”管控规定，项目范围内不涉及生态保护红线、永久基本农田；矿产开发活动限定于规划确定的工矿空间内，坚持绿色开采，同步落实生态保护、水土保持要求，开采终结后按规定实施土地复垦与生态修复，统筹资源开发与生态保育。

达拉特旗地处呼包鄂“金三角” 腹地，为鄂尔多斯市“北大门”，区域交通路网发达，形成“三横六纵”公路网和“两横两纵”铁路网。矿区距包头入京高铁站**km、包头机场**km、鄂尔多斯国际机场***km、呼和浩特白塔国际机场***km；***国道、G**包茂高速、S**兴巴高速及包西铁路、包神铁路等主干交通线路贯穿全境，深度融入“呼包鄂乌”协同发展与“呼包鄂榆”城市群建设。达拉特旗矿产资源富集，开发潜力巨大；煤炭已探明储量***亿吨，预测储量***亿吨；芒硝储量**亿吨，储量居世界前列；石英砂预测储量**亿吨，品质位居全国同类矿产之首；境内赋存万吨级砂岩型铀矿床；太阳能、风能等可再生资源禀赋优良，年日照时数****小时，百米高度平均风速*.**m/s。资源组合条件优越，具备发展大型工业与新能源产业的基础条件，是承接产业转移的优选区域。

****年，达拉特旗实现地区生产总值***.*亿元；固定资产投资***.*亿元，同比增 *.*%；社会消费品零售总额**.*亿元，同比增长

.%；一般公共预算收入**.*亿元，同比增长*.*%。全体居民人均可支配收入*****元，同比增长*.*%；其中城镇常住居民人均可支配收入*****元，同比增长*.*%；农村牧区常住居民人均可支配收入*****元，同比增长*.*%，县域综合竞争力跃居中国西部百强县第**位。

第三节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

（一）地层

矿区位于东胜煤田的北缘，煤系地层沉积基底隆起，上部由中、新生界地质营力的作用而剥蚀。据地质填图及利用钻孔成果资料，地层由老至新发育有：三叠系上统延长组（T_*y）、侏罗系中下统延安组（$J_{*-*}ya$）、侏罗系中统直罗组（J_*z）、白垩系下统志丹群（K_*zh）和第四系全新统（Q_*）。现分述如下：

***、三叠系上统延长组（T_*y）**

该组为煤系地层的沉积基底，在矿田的西及西南部隆起，煤系地层未沉积而缺失。在煤系地层沉积区，以FS**-FS**-FS**孔一线为条带状小隆起，而在其两侧的FS**和FS**孔处形成盆状小沉降区，基底起伏不平。该地层仅在区内*号拐点附近出露，钻孔揭露厚度*.**～***.**m(未到底)。岩性以棕-棕红色砂质泥岩为主，局部夹灰绿细粒砂岩。砂质泥岩内含石英砂粒，发育大型板状斜层理，是典型的曲流河河漫滩沉积体系沉积物。

***、侏罗系中下统延安组（$J_{*-*}ya$）**

侏罗系中下统延安组（$J_{*-*}ya$）在东胜煤田按照沉积旋回和岩性组合特征，区域内划分为三个岩段，本区由于沉积基底抬起，一岩段沉积缺失。该组是区内的主要含煤地层，区内零星出露。钻孔揭露地层赋存厚度*～***.**m，平均**.**m，在本区的中及以东区域沉积，厚度变化大。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*、*两个煤组。与下伏地层延长组（$T_{*}y$）呈平行不整合接触。

（*）侏罗系中下统延安组二岩段（$J_{*-*}ya^{*}$）：本区西北角以外大部发育。位于延安组中部，该岩段界线从*煤组顶板砂岩底界至*煤组顶板砂岩底界。岩性主要由浅灰、灰白色中、细砂岩，灰色粉砂岩和深灰色砂质泥岩、泥岩及煤层组成，局部含植物化石，并发育有平行层理。砂岩成为以石英为主、长石次之，含岩屑及云母碎片，泥岩胶结。含*、*煤组，含煤*～*层，可采煤层*层，即*-*、*-*$_{下}$、*-*煤层。*-*$_{下}$煤层为区内大部可采的主要可采煤层，*-*、*-*煤层为局部可采煤层。该岩段厚度*～**.**m，平均**.**m，总体呈由东向西增厚，变化较大。与下伏三叠系延长组($T_{*}y$)呈平行不整合接触。

（*）侏罗系中下统延安组三岩段（$J_{*-*}ya^{*}$）：主要发育在本区*勘查线以南、*勘查线以东地段。位于延安组上部，该岩段界线从*煤组顶板砂岩底界至延安组顶界。上部由于中、新生界地质营力的作用而遭遇后期剥蚀，区内仅残存底部地层，岩性以灰白色细-粗砂岩为主，夹灰色、深灰色粉砂质和砂质泥岩，发育有平行层理和水平纹理。砂岩成为以石英为主、长石次之，含岩屑及大量植物化石碎片。该岩段厚度*～**.**m，平均**.**m，南部较厚，总体由西北向东南

增厚。与下伏延安组二岩段（$J_{*-*}ya^{*}$）呈整合接触。

***、侏罗系中统直罗组（$J_{*}z$）**

地表未见出露。钻孔揭露地层残存厚度*～**.**m，平均**.**m，本区西部缺失，厚度变化较大。岩性以灰蓝色细粒砂岩及砂质泥岩为主，发育近水平层理、水平纹理，多呈厚-巨厚层状。与下伏延安组（$J_{*-*}ya$）呈平行不整合接触。

***、白垩系下统志丹群（$K_{*}zh$）**

在区内广泛出露。钻孔揭露地层赋存厚度*～**.**m，平均**.**m，沟谷中被剥蚀，地层厚度总体呈东南薄西北厚之变化趋势。岩性以紫红色砾岩为主，局部夹浅黄绿色粗粒砂岩。砾径一般为**～**mm，分选极差，呈次圆状，具大型斜层理和交错层理。与下伏老地层呈角度不整合接触。

***、第四系（Q_{*}）**

该地层按成因可分为：冲洪积物（Q^{al+pl}_{*}）、残坡积物 （Q^{al+dl}_{*}）。

冲洪积物（Q^{al+pl}_{*}）:分布于区内各枝状沟谷的谷底，由砾石、冲洪积砂及粘土混杂堆积而成，钻孔揭露最大厚度*.**m。

残坡积物（Q^{al+dl}_{*}）：主要分布于本区西北部山梁坡脚地带，由砂、砾石组成，局部地段含少量次生黄土。厚度一般小于*.**m。

第四系（Q_{*-*}）黄土层及残坡积物，地层厚度*～*.**m，平均*.**m。

（二）岩浆岩

纳林丰胜奎煤矿矿区内无岩浆岩侵入。

二、地质构造与区域地壳稳定性

（一）矿区地质构造

矿区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一致，总体为一向南西倾斜的单斜构造，局部有微波状起伏，倾向***°～***°，地层倾角小于*°，最近一次生产详查及露天煤矿开采均未见对煤层有明显破坏的断层。综合评价确定核实区构造复杂程度属简单类型。

（二）区域地壳稳定性

纳林丰胜奎煤矿位于位于鄂尔多斯台向斜东部，地壳完整、稳定，在其附近百余公里范围内还没有发生过较为严重的灾害性地震。****年*月*日在矿田北部一百多公里以外的包头市附近发生过一次*.*级地震，区内稍有震感，未造成任何损失。

依据《中国地震动参数区划图》(GB *****-****)，本区地震动峰值加速度为*.*g，地震烈度Ⅷ。

三、水文地质

（一）区域水文地质

*、区域水文概况

东胜煤田位于鄂尔多斯高原东北部，海拔标高多在****～****m，地形中部高，向南北两侧逐渐降低。区内沿泊江海子～东胜区～潮脑梁一带地形较高，呈东西向延伸，海拔标高****～****m，构成区域性地表分水岭，俗称“东胜梁”。在其南北两侧河川、沟谷纵横分布，

最高点位于鄂尔多斯市东胜区东南约 **km 处的神山上，海拔标高****m。煤田内地形切割强烈，沟谷纵横，具有侵蚀性丘陵地貌特征。煤田的南部为毛乌素沙漠北缘，北部为库布齐沙漠南缘，上述地带具有风积沙漠地貌特征。

东胜梁南北两侧的主要沟谷有乌兰木伦河、勃牛川、罕台川、哈什拉川、西柳河等，均属黄河流域水系。这些沟谷除个别大的有水量较小的常年性溪流外，其余多为季节性沟谷，旱季干涸无水，雨季暴雨过后可形成洪流，水量较大，历时短暂，于东胜梁两侧分别向南、北两个方向径流，最终注入黄河。

***、区域水文地质特征**

东胜煤田发育的主要地层为中生界陆相碎屑岩，次为新生界半胶结岩层及松散沉积物。依据地下水的赋存条件及水力性质不同，煤田内的含水岩组可划分为两大类：新生界松散岩类孔隙潜水含水岩组和中生界碎屑岩类孔隙、裂隙潜水～承压水含水岩组。其区域水文地质特征见表*-*。

表*-1 东胜煤田水文地质特征表

含水岩组	地层 时代	厚度（m）	岩性	单位涌水量 q(L/s·m)	水化学类型	矿化度 （g/L）
松散岩类孔隙潜水含岩组	第四系（Q）	*-**.**	黄土、残坡积、冲洪积、风积沙	*.*****～*.****	HCO_3-Ca、HCO_3-Ca·Mg	*.***-*.**
碎屑岩类孔隙、裂隙潜水—承压水含水岩组	志丹群（K_*zh）	*-***	含砾砂岩与砾岩，夹砂岩及泥岩	*.****～*.***	HCO_3-K+Na、HCO_3 -Ca·Mg	*.***-*.***
	侏罗系中统（J_*）	*-***	砂岩、砂质泥岩、粉砂岩及泥岩，含煤线	*.******～*.****	Cl·HCO_3-K+Na	*.***-*.**
	侏罗系中下	***.**-*	为一套各粒级的	*.*****～	HCO_3·Cl-K+Na	*.**-*.***

	统延安组（$J_{**}y$）	**.**	砂岩、粉砂岩、砂质泥岩互层，中夹*、*、*、*、*、*六个煤组	*.***		
	二叠系上统延长组(T_*y)	*-**.**	中粗粒砂岩为主，夹砂质泥岩、粉砂岩	*.******～*.***	Cl-K+Na 、HCO_*•Cl •SO_*-Na	*.***-*.***

***、区域地下水的补给、径流与排泄**

煤田内地下水的补给来源主要为大气降水、其次为地表水，在煤田深部亦接受侧向径流的补给。由于区内地表水体不发育，地下水的径流条件较差，大气降水成为区域地下水的主要补给来源。第四系潜水直接接受大气降水及地表水的渗入补给，中生界承压水在深部则以接受侧向径流补给为主。

第四系潜水的径流受区域地形控制，以“东胜梁”分水岭为界，分别向南北两个方向径流而排泄出区外；该区的年蒸发量一般为****mm，强烈的蒸发亦是第四系潜水排泄的重要途径。碎屑岩类含水层的径流受单斜构造控制，基本沿岩层倾向即南西方向径流，在沟谷深切地段以泉的形式排泄；在地形变化较小的地段则以侧向径流的方式排泄出区外。

（二）矿区水文地质特征

***、含隔水层水文地质特征**

根据地下水的赋存条件及水力性质，地下水含水岩组可划分为：松散岩类孔隙潜水含水岩组和碎屑岩类孔隙、裂隙潜水-承压水含水岩组。

（*）松散岩类孔隙潜水含水岩组：根据邻区柴登南详查报告，

该含水层主要分布于树枝状沟谷谷底及沟口，岩性以砾石、冲洪积沙及粘土混杂堆积而成。含水层厚度一般为*.**～*.**m，平均*.**m。民井调查资料：地下水位埋深*.**～*.**m，涌水量差异较大，水井涌水量 Q=*.**～*.**L/s，水质一般较好，含水层富水性不均一，在区内小的沟谷中富水性弱，而在较大的沟谷中富水性相对较强。该含水层与地表洪水及上游矿井排入河道的疏干水水力联系密切，与下部的承压含水层的水力联系较小。

（*）白垩系下统志丹群(K_*zh)透水不含水层：该段地层主要分布在梁峁及山坡之上，岩性下部以杂色砾岩为主，上部为灰黄色～灰褐色泥岩、砂质泥岩夹细砂岩，胶结程度差，透水性能好，受后期沟谷切割、剥蚀作用影响，地层残存厚度*.**～**.**m，平均**.**m，连续性差；并且根据邻区瑞光 ZK** 号孔抽水试验资料，地下水位位于该地层之下，因此，该地层可视为透水不含水层。

（*）侏罗系中统直罗组碎屑岩类承压水含水岩组（J_*z）：组成含水层的岩性为中粗粒砂岩夹粉砂岩及砂质泥岩，钻孔揭露地层厚度*～**.**m，详查区西部缺失，厚度变化较大。根据柴登南详查区****号钻孔抽水试验成果：含水层地下水位埋深**.**m，水位标高****.**m，钻孔涌水量 Q=*.****L/S，单位涌水量 q=*.*****L/s·m，渗透系数 k=*.*****m/d，导水系数*.***m^*/d，PH 值*.*，地下水化学类型为 HCO_*·Cl～K·Na 型水，水质良好。由此可知，含水层的富水性弱，地下水的径流条件差。含水层与上部潜水含水层有一定水力联系，与下部承压水含水层的水力联系较小。该含水层为区内煤层的间接充水含水层。

（*）侏罗系中下统延安组（$J_{*-*}ya$）碎屑岩类孔隙、裂隙承压水含水岩组：该组地层岩性主要为浅灰-灰白色粉砂、细粒砂岩，灰-深灰色砂质泥岩、泥岩及煤层，地层厚度*～***.**m，平均**.**m，全区赋存，分布广泛，地表出露主要在沟谷两侧。

该含水岩段从*煤组顶板到延安组底部，据FS*、FS**号钻孔抽水试验资料：含水层厚度**.**～**.**m，地下水位埋深**.**～**.**m，水位标高****.**～****.**m，水位降深S=**.**～**.**m，单井涌水量Q=*.*** ～ *.***L/s，单位涌水量q=*.***** ～ *.*****L/s·m，渗透系数k=*.****～*.****m/d，PH值*.*～*.*，地下水化学类型为 HCO_3～Na·Ca及HCO_3～Ca·Mg型水，水质较好，含水层的富水性弱。导水性能差，由于大气降水的补给量小，地下水径流条件差，所以含水层的补给条件差。该含水岩段与上覆的白垩系下统志丹群（K_*zh）透水不含水层之间无稳定的隔水层，与之水力联系较密切，故可以按受一定的大气降水补给。该含水层为矿区的直接充水含水层。

在该含水岩组的底部，岩性以砂质泥岩为主，为相对隔水层，厚度*.**～*.**m，分布较连续，隔水性能较好。

（*）三叠系上统延长组（T_*y）含水岩段

仅矿区东北角小面积出露，岩性主要为灰绿色粗粒砂岩、含砾粗砂岩，夹细粒砂岩。钻孔揭露厚度不全，最大揭露厚度***.**m。据邻区色连二号详查区SL**号钻孔抽水试验成果：地下水位标高****.**m，水位埋深**.**m，涌水量Q=*.****L/s，单位涌水量q=*.*****L/s·m，渗透系数 k=*.*****m/d。地下水的水化学类型为

HCO_{*}～Ca·Mg 型水。含水层的富水性弱，透水性能差，与上部含水层的水力联系较小。该含水层为详查区的间接充水含水层。

***、地下水补给、径流及排泄条件**

地下水的补给、径流、排泄条件受地形地貌、水文气象、地质及水文地质条件等综合因素控制，不同含水层各有异同。

（*）潜水：矿区潜水主要赋存于沟谷第四系冲洪积砂砾石层中，潜水主要接受大气降水的垂直渗入补给，其次接受上游潜水与基岩承压水的侧向径流补给与缓慢的越流补给。由于本区降水量小，所以潜水的补给量也较小。其径流受地形条件控制，均沿沟谷方向径流，进而排泄出区外。强烈的蒸发亦为第四系潜水的重要排泄途径。矿区开采使含水层仅在雨季有小量的降雨补给，雨季过后，含水层即呈透水不含水状态。

（*）承压水：矿区承压水主要赋存于侏罗系中下统延安组（$J_{*-*}ya$）砂岩中，由于延安组地层在区内地表出露面积较大，因此，区内承压水在地表出露处直接受大气降水垂直渗入补给；另外，区外承压水的侧向径流补给也是区内承压水的主要补给方式。本区承压水一般沿地层走向径流即西北方向径流。承压水仍以侧向径流排泄为主，矿区开采使含水层呈透水不含水状态。

***、矿区水文地质类型的划分及复杂程度评价**

丰胜奎煤矿为露天开采，本区直接充水含水层为碎屑岩类含水岩组，含水层的储水空间以孔隙裂隙为主，属孔隙裂隙含水层充水矿床。$*-*_{下}$可采煤层虽位于本区最低侵蚀基准面以下，但煤系地层形成的含水层富水性弱，根据钻孔及本矿井及周边煤矿露天采坑查证，各煤矿

均已开采至最下部的*-*$_{下}$煤层底板，均未见地下水涌出，现状开采范围内，采区及周边第四系厚度小，第四系含水层呈透水不含水状态；在采区范围外的沟谷中，第四系水主要用于矿区洒水降尘，据调查水量有限，不能满足矿区使用。根据调查分析地层中无地下水的主要原因是：矿区及周边矿区开采疏排地下水，造成含水层枯竭。另外就是降雨量较小，地下水补给量较小，加之矿区开采疏排地下水，造成原来富水性弱的含水层枯竭。矿区地形条件有利自然排水，区内未发现大的断裂和褶皱构造，本区水文地质勘探类型划分为第二类第一型，即为以裂隙含水层充水为主的水文地质条件简单类型矿床。

四、工程地质

（一）岩石物理力学性质

根据矿区地层岩性特征、岩土体结构类型、岩石物理力学性质及工程地质特征，将矿区岩土体类型划分为极软岩-软岩和砂土。

***.极软岩-软岩**

岩性为灰色泥岩、砂质泥岩，深灰色泥岩、灰白色粉砂岩、细砂岩等。

***、砂土**

由第四系松散堆积物及残坡积亚砂土组成。

（二）岩土体工程地质特征

***、极软岩**

根据岩石物理力学性质测试结果，对岩石物理力学性质的评价，对矿区岩石物理力学性质进行了综合评价。岩石物理力学性质统计结

果见表*-*。

表*-* 岩石物理力学性质统计表

岩性项目		细砂岩 最小-最大 / 平均	粉砂岩 最小-最大 / 平均	砂质泥岩 最小-最大 / 平均	泥岩 最小-最大 / 平均
真密度 g/cm*		2.566 – 2.584 / 2.575	2.560 – 2.582 / 2.570	2.542 – 2.598 / 2.571	2.564 – 2.574 / 2.569
视密度 g/cm*		1.981 – 2.137 / 2.067	2.009 – 2.095 / 2.046	2.122 – 2.207 / 2.159	2.005 – 2.025 / 2.015
孔隙率%		18.93 – 23.17 / 21.08	18.16 – 22.19 / 20.39	14.58 – 16.52 / 15.52	20.11 – 21.33 / 20.72
含水率%		0.68 – 1.56 / 1.16	2.85 – 4.76 / 3.68	1.00 – 3.57 / 1.93	3.53 – 5.75 / 4.65
吸水率%		入水即烂	入水即烂	*.**	入水即烂
抗压强度Mpa	吸水状态	**.**		*.**	
	自然状态	9.75 – 16.37 / 13.63	6.43 – 12.08 / 9.72	6.70 – 15.30 / 9.40	3.65 – 3.76 / 3.71
普氏系数		1.05 – 3.84 / 2.02	0.66 – 1.23 / 0.99	0.52 – 1.46 / 0.98	0.37 – 0.43 / 0.40
软化系数		*.**		0.27 – 0.29 / 0.28	
抗拉强度MPa		0.38 – 1.03 / 0.60	0.41 – 0.61 / 0.48	0.10 – 0.54 / 0.32	0.20 – 0.30 / 0.25
内摩擦角（度分）		**° **′-**° **′	**° **′-**° **′	**° **′-**° **′	**° **′-**° **′
凝聚力MPa		1.6 – 2.7 / 2.27	1.3 – 1.6 / 1.5	1.5 – 2.6 / 1.9	1.3 – 1.4 / 1.35
弹性模量Et		*.**×***-*.**×***	*.**×***-*.**×***	*.**×***-*.**×***	*.**×***-*.**×***
泊松比		0.10 – 0.15 / 0.13	0.10 – 0.39 / 0.21	0.11 – 0.21 / 0.18	*.**

根据 GB*****-**《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB*****-****）中的标准，按岩石饱和单轴抗压强度(fr)将岩石强度分为：

第一类坚硬岩：岩石饱和单轴抗压强度 fr＞**MPa；

第二类较硬岩，岩石饱和单轴抗压强度**MPa≥fr＞**MPa；

第三类较软岩，岩石饱和单轴抗压强度**MPa≥fr＞**MPa；

第四类软岩，岩石饱和单轴抗压强度**MPa≥fr＞*MPa；

第五类极软岩，岩石饱和单轴抗压强度 fr≤*MPa。

矿区内岩石以砂质泥岩、泥岩为主，局部为粉砂岩。底板岩性主要为砂质泥岩及泥岩。工程地质编录及岩石力学试验结果表明：岩石的 RQD 值多在**%左右。岩石自然状态单轴极限抗压强度一般在*～**MPa 之间，故岩石以软岩为主。

***、砂土**

广泛分布于矿区内，岩性为第四系第四系风积砂及残坡积砂土，松散、分选性差，其工程地质条件一般。

（三）采场边坡的稳定性及剥离物强度

根据《达拉特旗纳林丰胜奎煤矿边坡稳定性验算分析评价报告》其主要结论如下：

采用极限平衡法对纳林丰胜奎煤矿现状边坡稳定性进行了分析评价，边坡潜在的滑坡模式为圆弧型滑面和圆弧——直线型滑面，极限平衡验算结果表明现状采场、排土场边坡是稳定的，具体结果如表*-*。

表*-* 纳林丰胜奎煤矿各边帮稳定系数

名称	边坡区域	边坡高度	边坡组成	边坡角	稳定系数
					Bishop 法
采场	北边坡	***m	第四系、砂岩、砂质泥岩、泥岩和煤层等	**	*.***
	西边坡	***m	第四系、砂岩、砂质泥岩、泥岩和煤层等	**	*.***
	东边坡	**m	第四系、砂岩、砂质泥岩、泥岩和煤层等	**	*.***

	南边坡	**m	第四系、砂岩、砂质泥岩、泥岩和煤层等	**	*.***
排土场	——	***m	排弃物	**	*.***

（四）工程地质条件综合评价

纳林丰胜奎煤矿露天开采岩石以碎屑沉积岩为主，层状结构，岩体各向异性，顶底板岩石的力学强度较低，以软弱岩石为主，少数点为半坚硬岩石。岩石与岩体的完整性为中等。风化作用相对较弱，第四系松散层分布广泛，且松散。未来煤矿开采后，存在泥岩软化变形等矿山工程地质问题。因此，本区工程地质勘查类型为第四类中等型：即层状岩类、工程地质条件中等型的矿床。

五、煤层地质特征

（一）含煤性

矿区含煤地层为侏罗系中下统延安组，地层厚度为*.**～***.**m，平均**.**m。含*、*煤组，含编号煤层*层(编号*-*、*-*上、*-*下、*-*、*-*下、*-*中煤层)，煤层总自然厚度为*.**～**.**m，平均*.**m，含煤系数*.**%。含可采煤层*层（编号*-*、*-*下、*-*、*-*下煤层），可采煤层厚度为*.**～**.**m，平均*.**m，可采含煤系数为*.**%。矿区各煤层特征见表*-*。

表*-* 纳林丰胜奎煤矿各煤层特征一览表

单位：m、km^*、%

煤层编号	控制点数	埋藏深度 最小－最大 平均（点数）	自然厚度 最小－最大 平均（点数）	有益厚度 最小－最大 平均（点数）	可采厚度 最小－最大 平均（点数）	夹矸总厚（层数） 最小－最大 最少－最多	煤层间距 最小－最大 平均（点数）	可采面积	面积可采系数	可采程度	稳定程度	对比可靠性
-	**	25.25－96.32 72.88(16)	0.36－2.55 1.37(17)	0.36－2.55 1.37(17)	0.80－2.55 1.84(11)	0－0.60 0－1	23.10－33.02 27.16（16）	*.****	**	局部可采	Ⅲ型	基本可靠
*-*下	**	20.59－126.06 82.74(24)	1.42－4.85 4.00(24)	1.42－4.85 3.98(24)	1.42－4.85 3.98(24)	0－0.81 0－2	11.77－26.66 17.19（20）	*.****	**	大部可采	Ⅱ型	可靠
-	**	14.62－140.99 75.87(37)	0.64－1.77 1.36(43)	0.64－1.77 1.38(43)	0.86－1.77 1.40(42)	0－0.98 0－1	1.62－20.76 10.76（40）	*.****	**	全区可采	Ⅱ型	可靠

*-*下	**	$\frac{14.46-150.13}{83.30(37)}$	$\frac{0.44-4.95}{2.00(43)}$	$\frac{0.44-4.95}{1.91(43)}$	$\frac{0.88-4.95}{2.35(32)}$	$\frac{0-1.94}{0-5}$		*.****	**	大部可采	Ⅱ型	可靠

（二）煤层

、-*煤层

位于延安组二岩段上部、*煤组上部。钻孔揭露煤层自然厚度*.**～*.**m，平均*.**m。煤层采用厚度*.**～*.**m，平均*.**m。煤层结构简单，不含或含*层夹矸，煤层层位比较稳定，但厚度变化较大，赋煤面积*.**km*，可采面积*.**km*，面积可采系数**.**%，北部由于沉积缺失出现无煤区。属对比可靠、局部可采的不稳定煤层。煤层顶板埋藏深度**.**～**.**m，平均**.**m。与*-*$_{下}$煤层间距**.**～**.**m，平均**.**m。顶、底板岩性主要为砂质泥岩。煤层赋存标高****～****m，见图*-*。

图*-* *-*煤层资源储量特征图

、-*$_{下}$煤层

位于延安组二岩段中部、*煤组底部。钻孔揭露煤层自然厚度*.**～*.**m，平均*.**m。煤层采用厚度*.**～*.**m，平均*.**m。煤层结构简单，大部分含*层夹矸，煤层层位稳定，厚度在可采范围内中部较厚，而向南、西、北较薄、相变尖灭，规律较明显。赋煤面积*.**km*，可采面积 *.**km*，面积可采系数**.**%。属对比可靠、大部可采的较稳定煤层。煤层顶板埋藏深度**.**～***.**m，平均**.**m。与下部*-*煤层间距*.**～**.**m，平均**.**m。顶、底板岩性主要为砂质泥岩。煤层赋存标高****～****m，见图*-*。

图*-* *-*$_{下}$煤层资源储量特征图

***、*-*煤层**

位于延安组中二岩段下部、*煤组底部。钻孔揭露煤层自然厚度*.**～*.**m，平均*.**m；煤层采用厚度*.**～*.**m，平均*.**m。煤层结构简单，不含或含*层夹矸，煤层层位较稳定，总体上由东向西、由南向北变薄且相变尖灭，但变化不大，且规律性明显。赋煤面积*.**km*，可采面积*.**km*，面积可采系数**.**%，属对比可靠、局部可采的不稳定煤层。煤层顶板埋藏深度**.**～***.**m，平均**.**m。顶、底板岩性主要为砂质泥岩。煤层赋存标高****～****m。

***、*-*$_{下}$煤层**

该煤层位于延安组第二岩段的下部、*煤组上部。控制点数**个，其中**个见煤点，可采点数**个，煤层埋藏深度**.**～***.**m，平均**.**m；煤层自然厚度*.**～*.**m，平均*.**m；煤层有益厚度*.**～*.**m，平均*.**m；可采厚度*.**～*.**m，平均*.**m。煤层结构简单，含*～*层夹矸，大部分不含夹矸，仅极少数点含*～*层夹矸，夹矸总厚度*～*.**m，夹矸岩性一般为泥岩或砂质泥岩。煤层顶板岩性以砂质泥岩、泥岩为主，部分为粉砂岩；底板岩性以砂质泥岩、泥岩为主。可采面积*.****km*，面积可采系数为**%，属对比可靠、大部可采的较稳定煤层。

（三）煤质

***、煤的物理性质和煤岩特征**

（*）煤的一般物理性质

区内煤呈黑色，条痕黑褐色～褐黑色，弱沥青～沥青光泽，具内

生裂隙，常由方解石及黄铁矿薄膜填充。半坚硬，平坦状～参差状断口，条带状、透镜状结构，层状构造。煤层中含少量黄铁矿结核及薄膜，结构简单～较简单，偶含*-*层夹矸。

（*）煤岩特征

据“煤岩鉴定报告”，显微煤岩组分以暗煤、丝炭为主，夹条带状、透镜状亮煤、镜煤。以镜质组和惰质组为主（镜质组+惰质组）含量＞**%，壳质组次之。其中：镜质组含量为**.*～**.*%，平均含量**.*%；惰质组平均含量为**.*～**.*%，平均含量**.*%；壳质组平均含量为*～*.*%，平均含量*.*%。

（*）煤的化学性质

①水分（M_{ad}）：*-*煤层原煤水分含量在*.**～**.**%之间，平均值为**.**%；浮煤水分含量在*.**～**.**%之间，平均*.**%；*-*$_{下}$煤层原煤水分含量在*.**～**.**%之间，平均值为**.**%；浮煤水分含量在*.**～**.**%之间，平均*.**%。

②灰分(A_d)：*-*煤层原煤灰分在*.**～**.**%之间，平均**.**%；浮煤灰分在*.**～*.**%之间，平均*.**%；*-*$_{下}$煤层原煤灰分在*.**～**.**%之间，平均**.**%；浮煤灰分在*.**～*.**%之间，平均*.**%。

③挥发分(V_{daf})：*-*煤层原煤挥发分在**.**～**.**%之间，平均**.**%；浮煤挥发分在**.**～**.**%之间，平均**.**%；*-*$_{下}$煤层原煤挥发分在**.**～**.**%之间,平均**.**%；浮煤挥发分在**.**～**.**%之间，平均**.**%。

（*）煤的工艺性能

①原煤干燥基高位发热量($Q_{gr.d}$)

*-*煤层：原煤干燥基高位发热量为**.**～**.**MJ/kg，平均**.**MJ/kg；浮煤干燥基高位发热量为**.**～**.**MJ/kg，平均**.**MJ/kg。

-$_{下}$煤层：原煤干燥基高位发热量为**.**～**.**MJ/kg，平均**.**MJ/kg；浮煤干燥基高位发热量为**.**～**.**MJ/kg，平均**.**MJ/kg。

②原煤干燥基低位发热量($Q_{net.d}$)

*-*煤层：原煤干燥基低位发热量为**.**～**.**MJ/kg，平均**.**MJ/kg；浮煤干燥基低位发热量为**.**～**.**MJ/kg，平均**.**MJ/kg。

-$_{下}$煤层：原煤干燥基低位发热量为**.**～**.**MJ/kg，平均**.**MJ/kg；浮煤干燥基低位发热量为**.**～**.**MJ/kg，平均**.**MJ/kg。

③煤灰成分、灰熔融性

煤层煤灰成分主要为SiO_*、CaO，其次为SO_*、Al_*O_*、Fe_*O_*等。SiO_*含量占**.**～**.**%，Al_*O_*含量占*.**～**.**%，Fe_*O_*含量占*.*%～**.**%，CaO 含量占*.**～**.**%，SO_*含量占*.**～**.**%，MgO 含量占*.**～**.**%，TiO_*含量占*.**～*.**%。

煤灰软化温度（ST）在软化温度（ST）平均值在****～****℃之间，依据煤炭行业煤煤灰软化温度 MT/T ***.*-****分级标准,为较低软化温度灰。流动温度（FT）平均值在****～****℃之间，依据《煤灰流动温度分级》（MT/T***.*-****），各煤层均属较低流动温度灰

煤。

（*）煤类

煤层的浮煤挥发分（V_{daf}）平均值在**.**～**.**%之间。小于**.*%，煤的黏结指数小于*%。确定煤类为不黏煤（BN**）。

表*-* 纳林丰胜奎煤矿各煤层煤质特征一览表

煤层编号	洗选情况	工业分析(%)			全硫(%)	发热量(MJ/kg)	
		M_{ad}	A_d	V_{daf}	$S_{t.d}$	$Q_{gr.d}$	$Q_{net.d}$
		最小－最大 平均（点数）	最小－最大 平均（点数）	最小－最大 平均（点数）	最小－最大 平均（点数）	最小－最大 平均（点数）	最小－最大 平均（点数）
-	原	3.80－21.64 12.46（11）	5.67－20.55 10.20（11）	31.37－38.68 34.44（11）	0.11－1.79 0.86（11）	23.33－29.44 27.37（11）	22.52－27.98 26.06（10）
	浮	1.30－18.28 5.51（10）	3.04－7.01 5.28（10）	31.16－38.66 34.51（10）	0.11－0.93 0.31（10）	27.47－33.31 28.77（6）	19.60－27.17 25.15（6）
*-*下	原	3.32－21.86 12.35（24）	5.34－36.11 13.62（24）	31.43－40.26 35.24（24）	0.14－2.98 1.15（24）	19.17－29.13 26.15（24）	18.35－27.65 24.87（23）
	浮	0.68－17.00 7.30（22）	2.75－7.40 5.16（22）	30.50－39.36 34.31（22）	0.15－1.67 0.45（22）	27.89－28.40 28.22（8）	26.75－27.47 27.18（8）

（四）煤的可选性

煤层简选样评定结果表明：当拟定灰分（Ad）为*.*%～**.*时属易选，随着拟定灰分分选密度变化，可能具有中等可选～难选情况的出现。

第四节 矿区土地利用现状及采矿用地审批情况

一、矿区土地利用现状

纳林丰胜奎煤矿矿区面积****.****hm*。外排土场占矿区外**.****hm*，根据达拉特旗自然资源局提供的“第三次土地调查土地利用现状图”，****年国土调查变更成果。按照国土资源部颁布的《土

地利用现状分类标准（GB/T*****-****）》进行统计，确定矿区土地一级土地利用类型为耕地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地和其他土地**种；二级分类为水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、商业服务业设施用地、物流仓储用地、采矿用地、农村宅基地、公用设施用地、特殊用地、公路用地、交通服务场站用地、农村道路、河流水面、坑塘水面、水工建筑用地、裸土地、沙地、设施农用地**种。矿区土地利用现状详见表*-*、各区块单元土地利用现状见表*-*。

表*-* 项目区土地利用现状统计表

土地类型				面积（hm*）	占比(%)	范围
一级		二级				
编码	名称	编码	名称			
**	耕地	****	水浇地	**.****	*.****	矿区内
		****	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	*.****	*.****	
**	工矿仓储用地	****	工业用地	*.****	*.****	
		****	采矿用地	***.****	**.****	
**	住宅用地	****	农村宅基地	*.****	*.****	
**	公共管理与公共服务用地	****	公用设施用地	*.****	*.****	
**	特殊用地	****	特殊用地	*.****	*.****	
**	交通运输用地	****	公路用地	*.****	*.****	

		****	交通服务场站用地	*.****	*.****	
		****	农村道路	**.****	*.****	
**	水域及水利设施用地	****	河流水面	*.****	*.****	
		****	坑塘水面	*.****	*.****	
		****	水工建筑用地	*.****	*.****	
**	其他土地	****	设施农用地	*.****	*.****	
		****	裸土地	**.****	*.****	
小计				****.****	***.****	
**	林地	****	灌木林地	*.****	*.****	矿区外
**	草地	****	天然牧草地	*.****	*.****	
**	工矿仓储用地	****	采矿用地	**.****	**.****	
小计				**.****	***	
合计				****.****		

表*-* 丰胜奎煤矿现状各区块土地利用现状表

区块	一级地类编码	一级地类名称	二级地类编码	二级地类名称	面积（hm²）	占比（%）
露天采坑	**	林地	****	灌木林地	*.****	*.****
	**	草地	****	天然牧草地	*.****	*.****
			****	其他草地	*.****	*.****
	**	工矿仓储用地	****	采矿用地	**.****	**.****
	**	交通运输用地	****	农村道路	*.****	*.****
	**	其他土地	****	裸土地	*.****	*.****
	小计				**.****	***.****
内排土场	**	耕地	****	水浇地	*.****	*.****
	**	林地	****	乔木林地	*.****	*.****
	**	草地	****	天然牧草地	*.****	*.****
			****	其他草地	*.****	*.****
	**	工矿仓储用地	****	采矿用地	**.****	**.****
	**	交通运输用地	****	农村道路	*.****	*.****
	**	其他土地	****	裸土地	*.****	*.****
	小计				**.****	***.****
西南外排土场	**	林地	****	乔木林地	*.****	*.****
			****	灌木林地	*.****	*.****

	**	草地	****	天然牧草地	*.****	*.****
	**	工矿仓储用地	****	采矿用地	**.****	**.****
	小计				**.****	***.****
东北外排土场	**	林地	****	灌木林地	*.****	*.****
	**	草地	****	天然牧草地	*.****	*.****
			****	其他草地	*.****	**.****
	**	工矿仓储用地	****	采矿用地	**.****	**.****
	**	交通运输用地	****	农村道路	*.****	*.****
	小计				**.****	***.****
北外排土场	**	草地	****	天然牧草地	*.****	*.****
			****	其他草地	*.****	*.****
	**	工矿仓储用地	****	采矿用地	**.****	**.****
	小计				**.****	***.****
储煤场	**	工矿仓储用地	****	采矿用地	*.****	***.****
	小计				*.****	***.****
办公生活区	**	商服用地	**H*	商业服务业设施用地	*.****	**.****
	**	工矿仓储用地	****	采矿用地	*.****	**.****
	小计				*.****	***.****
	**	耕地	****	水浇地	*.****	*.****
道路	**	草地	****	天然牧草地	*.****	*.****
			****	其他草地	*.****	**.****
	**	商服用地	**H*	商业服务业设施用地	*.****	*.****
	**	工矿仓储用地	****	采矿用地	*.****	**.****
	**	交通运输用地	****	公路用地	*.****	*.****
			****	农村道路	*.****	*.****
	**	水域及水利设施用地	****	河流水面	*.****	*.****
			****	坑塘水面	*.****	*.****
	**	其他土地	****	裸土地	*.****	*.****
	小计				*.****	***.****
合计					***.****	

二、矿区土地权属

矿区占地面积****.****hm*（包括矿区面积****.****hm*和西南外排土场占矿区外**.****hm*），分别属于达拉特旗展旦召苏木和合成村、青达门村和塔并召村集体所有，土地权属明确，不存在争议土地。矿区权属统计表见表*-*。

表*-* 项目区土地权属状况表

单位：hm*

土地类型				和合成村农民集体所有	青达门村农民集体所有	塔并召村农民集体所有	面积	占比%
一级		二级						
编号	名称	编号	名称	面积	面积	面积		
**	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	*.****	*.****	*.****	*.****	*.****
**	工矿仓储用地	****	工业用地	*.****	*.****	*.****	*.****	*.****
		****	采矿用地	***.****	**.****	*.****	***.****	**.****
**	住宅用地	****	农村宅基地	*.****	*.****	*.****	*.****	*.****
**	公共管理与公共服务用地	****	公用设施用地	*.****	*.****	*.****	*.****	*.****
**	特殊用地	****	特殊用地	*.****	*.****	*.****	*.****	*.****
**	交通运输用地	****	公路用地	*.****	*.****	*.****	*.****	*.****
		****	交通服务场站用地	*.****	*.****	*.****	*.****	*.****
		****	农村道路	*.****	*.****	*.****	**.****	*.****

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

三、矿区土地利用类型

矿区所涉及的土地类型见下表，根据****年*月**日达拉特旗自然资源局出具的《情况说明》（见附件），丰胜奎煤矿矿区范围内无基本农田分布。

矿区土地利用类型包括耕地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地和其他土地**种；二级分类为水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、商业服务业设施用地、物流仓储用地、采矿用地、农村宅基地、公用设施用地、特殊用地、公路用地、交通服务场站用地、农村道路、河流水面、坑塘水面、水工建筑用地、裸土地、沙地、设施农用地**种二级用地类型。根据调查资料统计和分析，矿区位于鄂尔多斯高原，具典型的黄土高原地貌特征，矿区地带性土壤以栗钙土为主，成土母质为黄土，黄土高原区土层较厚，分层不太明显，质地多为沙质、沙壤质。

评估区土地利用状况分别介绍如下：

（一）耕地

矿区耕地面积**.****hm*，占总面积的*.**%，其中水浇地**.****hm*，旱地*.****hm*。主要种植玉米、糜子、黍子、谷子、蚕

豆、绿豆、小豆、黄豆等农作物。根据调查，玉米的产量平均为***斤/亩，糜子、黍子、谷子的产量平均为***斤/亩，蚕豆、绿豆、小豆、黄豆的产量平均为**斤/亩，见耕地照片*-*。

根据本次《达拉特旗丰胜奎煤矿土壤检测结果》（****.*），本次共检测*份耕地土壤混合样品，现场实测砾石含量*.**%，其中 PH 值为*.**～*.**，有机质**.*～**.*g/kg，电导率***～***mS/m，容重*.**～*.*.**g/cm*，符合《土地复垦质量控制标准》（TD/T ****-****）表 D.*中耕地复垦质量控制标准；养分指标全氮为****～****mg/kg，平均****mg/kg，有效磷**.*～**.*mg/kg，平均**.**mg/kg，速效钾**～**mg/kg，平均**.**mg/kg，根据《土地质量地球化学评价规范》（DZ/T ****-****）表 D.*中等级划分划分标准耕地全氮属于<二等、较丰富>级别，有效磷属于<二等、较丰富>级别，速效氮属于<四等、较缺乏>级别；污染指标耕地总汞为*.***～*.***mg/kg，平均*.***mg/kg，总砷*.**～**.*mg/kg，平均**mg/kg，铅**.*～**.*mg/kg，平均**.**mg/kg，镉*.**～*.**mg/kg，平均*.***mg/kg，符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB/T *****-****）表*中农用地土壤污染风险筛选值要求。

根据《耕地质量等级》（GB/T *****-****）、《内蒙古耕地质量等级划分技术规范第*部分：河套灌区》（DB**/T ****.*—****）结合矿山现状土地利用状况及本次土壤检测结果，经与旗农牧局查询“耕地等级评价图”，丰胜奎煤矿耕地土壤环境呈弱碱性，整体土壤质地好、肥力基础不错、无盐害；养分方面全氮、有效磷较丰富、速效钾丰富；重金属指标均达标，符合农用地安全标准；根据标准综合

评价丰胜奎煤矿耕地质量好、干净安全，耕地等级为*-**等级，其中*等级耕地*块，*等级耕地*块，*等级耕地*块，**等级耕地*块，见图*-*。

照片*-* 矿区内耕地

图*-* 耕地等级分布示意图

（二）林地

矿区林地面积**.****hm*，占总面积的*.**%，以大面积斑块的形式分布于矿区内中北部。包括乔木林地面积*.****hm*，灌木林地面积**.****hm*。乔木林地主要为杨树、松树；灌木林地为柠条、沙棘，植被覆盖率在**-**%，见照片*-*。

乔木林地：树种为杨树，高度*.*-*.*米，林地郁闭度**%-**%，植被长势较好。

灌木林地：树种为柠条、沙棘。植被高度*.*米左右，长势较好，郁闭度**左右。

根据本次《达拉特旗丰胜奎煤矿土壤检测结果》（****.*），本次共检测*份林地土壤混合样品，现场实测砾石含量**.*%，其中 PH 值为*.**～*.**，有机质**.*～**.*g/kg，容重*.**～*.**g/cm*，符合《土地复垦质量控制标准》（TD/T ****-****）表 D.*中林地复垦质量控制标准;养分指标全氮为****～****mg/kg,平均****mg/kg，有效磷**.*～**.*mg/kg，平均**.*mg/kg，速效钾**～**mg/kg，平均**mg/kg，根据《土地质量地球化学评价规范》（DZ/T ****-****）

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

照片*-* 人工种植防护林

（三）草地

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

天然牧草地：植被高度*.*-*.*米，草地盖度**%-**%，长势较好。

根据本次《达拉特旗丰胜奎煤矿土壤检测结果》（****.*），本次共检测*份草地土壤混合样品，现场实测砾石含量*.*%-**.*%，其中 PH 值为*.**～*.**,有机质**.*～**.*g/kg,容重*.**～*.**g/cm*，符合《土地复垦质量控制标准》（TD/T ****-****）表 D.*中草地复垦质量控制标准;养分指标全氮为****～****mg/kg,平均****mg/kg，有效磷**.*～**.*mg/kg，平均**.**mg/kg，速效钾**～**mg/kg，平均**mg/kg，根据《土地质量地球化学评价规范》（DZ/T ****-****）表 D.*中等级划分划分标准全氮属于<二等、较丰富>级别，有效磷属于<三等、中等>级别，速效氮属于<四等、较缺乏>级别；污染指标总

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

照片*-* 草地

（四）工矿仓储用地

工矿仓储用地面积***.****hm*，占总面积**.**%，主要为采矿用地。

第五节 矿区生态状况

丰胜奎煤矿于****年初停止生产。停产前，矿区长期处于露天开采状态，采场、排土场及工业场地对原地貌及原生植被造成了一定程度的扰动和破坏，矿区生态系统一度呈现退化趋势。停产以来，采矿活动对生态系统的持续干扰已消除，矿区生态系统处于自然恢复与人工修复并行阶段。目前，采场部分区域存在边坡裸露、地表扰动等问题，排土场部分平台已实施覆土整平，植被处于初步恢复期，整体生态状况有待进一步系统修复。

一、区域生态系统本底状况

根据本项目实际建设特点与生态治理需求，本次矿区生态状况调查工作整合多种科学调查方法与技术手段，核心工作包含基础资料系统收集梳理、全域现场实地踏勘记录、属地部门及周边居民走访调研。

在此基础上，依托高分辨率遥感技术、全球定位系统（GPS）、地理信息系统软件等现代化技术工具，对评价区及周边辐射范围开展全方位、系统性的生态现状调查与成因分析。

本次调查严格依托遥感解译生成的系列专题成果，包括高分辨率现状遥感影像、矿区土地利用现状图、植被类型分布图及生态景观格局分布图等基础图件，完成评价区生态现状的核查、分类与综合评价。其中，土地利用类型分类严格执行国家标准《土地利用现状分类》（GB/T *****-****），保障土地分类成果规范统一、数据可比；植被类型划分采用全国通用植被分类体系，确保生态调查数据的专业性、权威性与统一性。

同时，本次调查充分整合区域生态普查资料、土地详查成果、历史遥感监测数据、区域水土保持与生态治理台账等二手基础数据，与本次现场踏勘、实地采样、现状记录获取的一手调查数据相结合，构建多源数据融合的生态分析体系。通过人工目视解译与智能信息提取相结合的方式，系统完成矿区及评价区生态环境现状、生态扰动问题、本底禀赋条件的全面核查与客观评估。

丰胜奎煤矿矿区位于内蒙古自治区鄂尔多斯市达拉特旗展旦召苏木，地处库布其沙漠北缘、鄂尔多斯高原北部风沙与丘陵过渡地带，属于典型干旱半干旱风沙生态区，整体生态本底脆弱、抗扰动能力差、自我修复速率缓慢。区域地貌以平缓沙地、沙丘、沙梁及浅缓沟滩地貌为主，水土流失以风力侵蚀为主、水力侵蚀为辅，长期受风沙侵蚀与矿业活动叠加扰动，原生沙生植被存在局部退化、稀疏化现象，现状植被以人工固沙修复植被与天然乡土沙生植被共同构成复合群落。

矿区及周边区域为典型沙生草原植被体系，植被物种以耐旱、耐贫瘠、抗风蚀的乡土灌草为主，是区域多年防风固沙、生态治理形成的稳定植被景观。主要人工治理植被包括柠条、沙棘、沙柳、杨柴、沙蒿等固沙灌木；天然乡土草本植被以本氏针茅、短花针茅、冷蒿、百里香等旱生沙生物种为主。整体植被群落结构简单、植被覆盖度空间差异较大，沙地植被稳定性弱，极易受风沙活动及人为扰动破坏。

矿区局部地势平缓、水肥条件相对优越的沟滩及缓坡区域，零星分布少量水浇耕地、乡村道路及零散居民点，形成小范围半人工生态系统。土地利用以天然草地、沙地、水浇耕地及建设用地为主，耕地依托区域节水灌溉设施种植玉米、葵花、杂粮等适生水浇农作物，配套少量人工杨柳乔木及乡土灌草植被。该片区受农牧活动、人居及道路扰动较为明显，生态稳定性较差，是矿区防风固沙、植被恢复、水土流失防治的重点治理区域。

本次调查过程中，依据《土壤环境监测技术规范》（HJ ***—****）对矿区土壤进行了采样，共取了**个样方，包括耕地、灌木林地、乔木林地和草地，依据《地下水环境监测技术规范》（HJ ***-****）对矿区地下水进行了采样，采区了*个样方。各检验报告结果详见附件。

综合汇总各检验报告成果如下：

、矿区地下水检测结果：pH 值.*、Cl^-**.*mg/L、总硬度***mg/L、溶解性总固体***mg/L、高锰酸钾指数（以O_*计）*.**mg/L、F^-*.***mg/L、细菌总数*.*×***CFU/ml、氨（以 N 计）*.**mg/L、亚硝酸盐（以 N 计）*.***mg/L、钠**mg/L、硝酸盐氮*.**mg/L，氰化物、砷、铅、

铁、锰、铜、锌、铝、汞、六价铬、镉、总α放射性、总β放射性、硒、挥发酚、阴离子合成洗涤剂、硫化物、碘化物、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯等元素未检出，地下水评价为Ⅳ类，总硬度偏高，为区域天然水文背景所致。

*、矿区土壤检测结果（耕地*组、林地*组、草地*组，取平均值）：pH值*.**、有机质**.**g/kg、容重*.**g/cm³、有效磷**.**mg/kg、全氮****.**mg/kg、仅耕地样品检测电导率，平均值***.**mS/m、总汞*.**mg/kg、总砷 *.**mg/kg、铅 **.**mg/kg、镉*.**mg/kg、铬**.**mg/kg、铜**.**mg/kg、锌**.**mg/kg、镍**.**mg/kg、速效钾**.**mg/kg。土壤重金属指标均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB *****—****）第二类用地筛选值、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB *****—****）农用地土壤污染风险筛选值。

二、区域生态功能定位

丰胜奎煤矿地处鄂尔多斯市达拉特旗展旦召苏木，其生态功能定位围绕防沙治沙、黄河流域生态保护等展开。根据《达拉特旗国土空间总体规划（****-****年）》国土空间规划分区与用途管制要求，矿区属于矿产能源发展区。其生态功能定位为防沙治沙与矿区修复治理区。规划依托库布齐沙漠治理成果，利用采空区、煤矿复垦区开展饲草种植、沙生植被恢复，发展生态型农牧业；加快矿区生态修复治理，推动采煤沉陷区综合治理，积极推进防沙治沙和风电光伏一体化项目建设，推动沙漠生态旅游发展。

达拉特旗作为黄河"几字弯"生态治理和"三北"工程攻坚战的"主战场"，以"山水林田湖草沙"一体化保护和系统治理为原则，统筹各类生态空间，构建"南封北治、四道防线"的生态安全格局。重点保障黄河干流及十大孔兑河道生态基流，保护河流水系湿地空间，强化季节性河流廊道和区域生态斑块的连通性，提升流域整体生态系统服务功能。加强十大孔兑综合治理，以保持河流径流稳定、涵养水源、减少入黄泥沙为重点，强化林草植被保护，防治水土流失及土地荒漠化。

三、生态系统类型

矿区地处库布其沙漠北缘、鄂尔多斯高原北部，生态系统类型以沙化草原生态系统为主，兼具荒漠草原生态与河岸湿地生态特征。区域内植被多为沙生植被和旱生草原植被，油蒿、沙柳、柠条等耐旱植物较为常见，植被覆盖度**-**%左右，群落高度*-**cm，叶面积指数*.*-*.*。同时分布着杨树、榆树、柳树、油松、柠条、沙柳、沙棘等乔灌木群落，郁闭度*.*-*.*，腐殖质厚度*-*cm。展旦召草原为鄂尔多斯市面积最大、原始植被保存最完整的天然牧场之一，具有重要生态价值。区域整体生态系统具有典型的干旱半干旱荒漠草原生态特征，抗干扰能力较弱，对防沙治沙和水资源保护依赖度高。

矿区北部临近黄河，南部为鄂尔多斯高原丘陵区，展旦召苏木境内西柳沟等十大孔兑季节性河流自南向北穿越矿区附近区域汇入黄河。本次调查分别于西柳沟和矿区附近季节性沟道各取*个水样，根据水样检测报告，pH 为*.*-*.*，水温为*.*-**.*℃，化学需氧量**-**mg/L，总氮含量*.**-*.**mg/L，五日生化需氧量*.*-*.*mg/L。

除总氮检测指标外，其他指标均满足《地表水环境质量标准》中的III类标准。

四、生物多样性

（一）植物

生态修复区内乔木主要有杨树、榆树、柳树、油松；灌木主要有柠条、沙棘、沙柳、羊柴；草本植物主要有针茅、羊草、冰草、油蒿、苜蓿、沙打旺。在系统查阅国家和地方植物志等资料，咨询专家和走访当地牧民的基础上，结合现场调查，生态修复区内未发现国家林业和草原局农业农村部公告《国家重点保护野生植物名录》中列入的国家重点保护野生植物种。详见照片*-*～照片*-**。

照片*-* 杨树

照片*-* 榆树

照片*-* 油松

照片*-** 柠条

照片*-** 沙棘

照片*-** 沙柳

照片*-** 羊柴

照片*-** 针茅

照片*-** 羊草

照片*-** 冰草

照片*-** 苜蓿

照片*-** 沙打旺

（二）野生动物

生态修复区地处温带大陆性气候区，野生动物的地理分布在动物地理区划中属古北界、蒙新区、西部荒漠亚区。在系统查阅国家和地方动物志等资料，咨询专家和走访当地牧民的基础上，结合植物调查工作对评价区的动物分布情况进行了实地调查，初步推测出生态修复区动物种类的现存及生境情况。据查阅相关资料、现场调查和访问结果来看，调查区境内野生动物有****余种，其中兽类**多种，哺乳动物主要有蒙古兔、跳鼠、沙狐、刺猬、荒漠猫等。两栖类*种，主要有花背蟾蜍、黑斑侧褶蛙、北方狭口蛙。爬行动物**余种，主要有草原沙蜥、沙蟒、丽斑麻蜥。鸟类**多种，主要有麻雀、石鸡、喜鹊、百灵鸟、毛腿沙鸡、大鸨等。昆虫***多种，主要有蝗虫、蚱蜢、蟋蟀、蚂蚁、瓢虫、蜜蜂、蝴蝶、蜻蜓等。无脊椎动物**余种，主要有蜗牛、蚯蚓、蜘蛛等。评价区内未发现国家级保护珍稀野生动物的栖息地和繁殖地。根据国家林业和草原局农业农村部公告（****年）《国家重点保护野生动物名录》，评价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》，评价区内未发现

自治区级保护动物。

第六节 矿区及周边人类重大工程活动

一、地表工程设施

除本矿开采形成的工程单元外，矿区范围内无其他工程设施。

二、矿区内村镇分布

矿区南侧***m 有和合成村，矿山采矿活动对和合成村无影响。

丰胜奎煤矿东南与鄂尔多斯市亿宏煤矿相邻，其北、西无煤矿。鄂尔多斯市亿宏煤矿为露天开采煤矿，设计生产规模*.**Mt/a，开采工艺为单斗-卡车间断式开采工艺。

纳林丰胜奎煤矿与周边煤矿相邻关系见图*-*。

图*-* 纳林丰胜奎煤矿与周边煤矿位置关系示意图

第七节 矿区生态修复工作情况

矿山自****年*月**日至今处于停产状态，故到目前为止，未开展新的矿区生态修复工作，以下是丰胜奎煤矿历年来的生态修复工作情况。

一、历年矿山生态修复工作情况

丰胜奎煤矿于****年*月评审通过了《内蒙古自治区达拉特旗纳林丰胜奎露天煤矿矿山环境保护与综合治理方案（改扩建矿山）》（以下简称《方案》），该方案适用年限为**年，即****年至****年。

（一）总方案中工程设计

、近期治理（*-****年），历时*年**

（*）露天采掘场：对原吴二蛇煤矿塌陷区进行监测，设立警示牌。对采掘场边帮进行监测，设立警示牌。

（*）外排土场：先将外排土场表土剥离后存放在表土暂存库中，将南部排土场分两个阶梯进行削坡、整平、覆土及绿化。

、中期治理（*-****年），历时**年**

（*）露天采掘场：根据开发利用方案，一采区于****年结束开采。故露天采掘场在****～****年之间主要进行一采区的削坡、平整、绿化工作。在****～****年之间逐步对二采区进行平整、绿化工作。全程对开采过程中采掘场边帮引发的崩塌（滑坡）地质灾害进行监测。

（*）外排土场：当露天采掘场内排开始后，外排土场中废弃土堆量将不再增加，此时，将北部排土场分两个阶梯进行削坡、整平、覆土及绿化。

、远期治理区（*～****年），历时*年**

（*）露天采掘场：待采掘场闭坑后，对露天采区岩土回填部分及未回填部分进行边坡消减，场地平整、表面覆土种草。

（二）已治理的工程

丰胜奎露天煤矿在外排土场边坡设置监测点**处，定期监测。除仪器监测外，矿山还对采场及外排土场边坡进行人工巡视巡查，巡查频率为一个月两次，监测总次数**次。

管护采取人工巡视的方式，巡视频率为*次/年（春秋季各一次），

共计*次。通过对外排土场监测数据分析，外排土场于****年基本稳定。

***、外排土场地质环境治理**

外排土场位于矿区西南侧，投影面积约**.****hm*，目前已治理**.****hm*，其中治理平台面积为**.****hm*，边坡面积**.****hm*。

（*）边坡

外排土场边坡投影面积为**.****hm*，按照最终边坡角** °计算实际面积为**.****hm*，覆土平均厚度约为*m，覆土土方量为**.*万m³，平整后进行绿化，采用沙柳网格植草（紫花苜蓿、沙打旺混合草籽撒播）绿化，沙柳网格面积为**.****hm*，并种植沙棘共*.**万株进行绿化。

（*）平台

外排土场最终平台加台阶平台投影面积为**.****hm*，覆土平均厚度约为*m，覆土土方量为**万 m³，随后进行平整，平整面积约为**.****hm*，平整完成后进行绿化，绿化面积**.****hm*，播撒紫花苜蓿、沙打旺、草木犀混合草籽**.****hm*，并在网格围梗内种植云杉*.*万棵。排土场最终顶部平台占地面积较大，为防止暴雨冲沟，发生地质灾害，同时将暴雨产生的径流化整为零就地拦蓄，为植被恢复创造条件，平台上设***m×***m 的网格围梗，网格围梗长度****m。

***、治理工程进度**

丰胜奎煤矿本着“边开采、边治理”的地质环境治理原则，于****年-****年外排土场进行矿山地质环境治理工作，主要完成治理工程量及治理工程进度如下：****年*月**日—****年**月**日完成****

台阶、****台阶的覆土和平整工作，覆土量为**.**万㎡。****年*月*日—****年*月**日进行绿化工作，播撒草籽**.**公顷，沙柳网格**.***公顷。

****年*月**日-****年**月**日完成外排土场****台阶、****平台覆土施工，覆土量为**.**万㎥，完成平整工作**.**公顷；****年*月**日至****年*月*日进行绿化工作，播撒草籽**.**公顷，种植沙棘、柠条、松树*.*万株，沙柳网格*.****公顷，同时竖立**块警示牌。累计总投资***.****万元，见表*-*。

表*-* 治理工程年度实施表

治理完成项目 时间	削坡 （㎡）	覆土 （㎡）	平整 （㎡）	撒播草籽 （hm²）	植树 （株）	沙柳网格 （hm²）	警示牌 （块）	治理费用 （万元）
****.*.**-*.**	******	******	——	——	——	——	——	**.****
****.*.**-*.*	——	*****	——	——	——	——	——	**.****
****.*.**-*.**	——	——	*****	——	——	——	——	*.****
****.*.*-****.*.**	——	——	——	******	——	******	——	**.****
****.*.**-****.*.**	——	******	——	——	——	——	——	***.****
****.*.*-****.**.**	——	*****	******	——	——	——	——	**.****
****.*.**-****.*.*	——	——	——	******	*****	*****	**	**.****
合计	******	******	******	******	*****	******	**	***.****
说明：不包含地质灾害巡查 *.** 万元、绿化养护费 ** 万元、边坡种植沙棘 **.** 万元								

（三）矿山地质环境治理验收情况

****年**月*日，鄂尔多斯市自然资源局组织专家，会同达拉特旗自然资源局相关人员对矿山****年*月至****年*月地质环境治理工程进行实地验收，出具验收情况为：该矿治理过程中，主要对排土场的平台平整，平整后进行覆土种植树木，林间种植耐旱植物恢复植被边坡设置沙柳网格后撒播草籽，平整面积******㎡，边坡沙柳网格

******㎡，治理区范围捏设置了**块警示牌，定期对边坡进行人工巡查，本期完成排土场平台、边坡治理，面积共计*.****km²。具体复垦验收范围见附件。

（四）矿山地质环境动态监测情况

矿山开采过程中坚持“边监测、边预防、边开采”的原则，定期对排土场边坡、露天采场边坡、地下水等进行监测，确保矿山安全生产。

二、积累的相关经验

*、内排土场按照统一标高排弃，实施矿山地质环境治理和土地复垦工程后，使原沟谷丘陵相间分布的排土场和露天采掘区成为地形平坦、占地面积较大、统一标高、地表土壤重构、植被恢复良好的排土场平台。不但重塑了该区地形地貌景观，而且减轻了原沟谷丘陵相间分布条件下小型崩塌多发、水土流失严重的情况，同时大大提高了该区域后期土地开发利用潜力，具有较大的经济效益。探索了典型脆弱生态区生态系统可持续发展的案例。

*、露天开采矿山排土场边坡稳定，既是防止排土场发生崩塌、滑坡地质灾害的保障，又影响到排土场矿山地质环境治理和土地复垦工程。在排土场排弃时就严格按照设计留设排土场边坡角，并注重排土场边坡的监测工作，不但对正在排弃的排土场边坡进行变形监测，有效预防了排土场边坡崩塌、滑坡地质灾害的发生；而且在已治理的排土场边坡设置了边坡变形的长期自动监测线，进行长期长期监测。

*、复垦植被的选择及搭配：根据现场调查，周边煤矿排土场边

坡种植沙棘、紫花苜蓿、草木犀灌草结合，成活率高，管护容易、复垦效果好。

、覆土：矿区内土壤基质沙性大，肥力不足，但选择播种当地适宜植物成活率高。矿山排土场边坡实际覆土厚度约.*m，平台及边坡植被成活率较高，复垦效果较好，完全满足覆土需求，以往矿区覆土采用边剥离边覆土的工艺，效果较好。

第八节 矿区基本情况调查监测指标

本矿山为停产矿山，项目人员现场调查时对矿区及周边的水质、土壤进行了取样检测，在后续矿山生产过程中应对水质、土壤进行污染监测。水质检测结果、土样检测结果见附件。

具体监测内容及监测指标见表*-**、表*-**。

表*- 矿区开采前生态修复监测内容与监测指标表**

监测对象	监测内容	监测指标	监测方法	监测值
矿山地质环境	地下水	含水层类型	DZ/T ****	松散岩类孔隙水
		地下水位		*.**～*.**m
		地下水水量		**m*/d
土地资源	土地利用现状	土地利用类型及面积	TD/T ****	见表*-*
		土地利用面积	TD/T ****	见表*-*
		永久基本农田面积		无
	耕地及永久基本农田	土壤质量	NY/T ****	pH值为*.**～*.**，有机质含量**.*～**.*g/kg
		配套设施		无
生态系统	地表水	地表水面积		矿区内无其他常年地表水
		地表水排泄		地表无常年水体利用
	生态系统格局	生态系统类型比例	GB/T *****	阔叶灌丛生态系统面积为**.**hm*，占比*.**%；草原生态系统面积为***.**hm*，占比**.**%；农田生态系统面积为**.**hm*，占比*.**%；工矿裸地生态系统面积为***.**hm*，占比**.**%
		平均斑块面积		阔叶灌丛生态系统面积*.**hm*；草原生态系统面积**.**hm*；农田生态系统面积*.**hm*；工矿裸地生态系统面积**.**hm*
	生态状况调查	森林生态系统	GB/T ***** HJ ****	原生森林斑块分布零散，生态稳定性较弱，整体受自然干旱环境制约，本底条件脆弱。
		草地生态系统	NY/T ****	以天然草地为主要生态类型，植被以本地耐旱草本为主。开采前草地

			HJ ****	整体连片性较好，为区域优势生态系统；受干旱气候与轻度放牧影响，局部存在轻微退化、风蚀现象，生态抗干扰能力一般。
	生态系统服务	水源涵养量	HJ **** LY/T ****	水源涵养能力维持荒漠草原自然本底水平
		防风固沙量		原生植被具备基础固沙能力，局部裸地存在风蚀
		土壤保持量		整体土壤侵蚀程度较轻，局部存在轻度水土流失隐患
		生物多样性维护		乡土物种发育良好，生物多样性处于区域自然基线状态
		碳储量		植被及土壤碳储量符合荒漠草原天然背景水平
	生态系统质量	生物量	GB/T *****	区域生物量维持天然荒漠草原本底水平
		植被覆盖度		植被覆盖度为区域天然本底状态，分布不均，零星裸地散布
		水质		水体水质保持天然背景值，无人为污染
		生态系统质量综合指数		生态系统质量综合指数处于自然基线，原生生态结构稳定

表*- 矿区开采中生态修复监测内容与监测指标表**

监测对象		监测内容	监测指标	监测方法	监测值
保护预防控制监测		保护措施	避让措施	实地调研	首采区露天采坑已设置网围栏、警示牌
			减缓措施		西南外排土场和东北外排土场已治理并复垦
		预防控制措施	表土剥离与保存		对拟损毁土地进行表土剥离并保存于东南外排土场顶部平台
损毁现状与拟损毁监测	地质环境损毁	采空区塌陷	地表形变	DZ/T **** DZ/T ****	现状调查未见有采空区塌陷引起的地表形变
			裂缝发育		现状调查未见有地表裂缝发育
			地下水位		地下水位未受明显影响
			降水量		降水量保持不变
		不稳定边坡	地表形变		内排土场和外排土场边坡稳定，无地表形变
			地下水位		地下水位未受明显影响
			降水量		降水量保持不变
		地下水（含水层、地下潜水，开采目的层、疏干层）	含水层破坏类型		松散岩类孔隙水
			地下水位		*.**～*.**m
			地下水水量		**m*/d
	土地资源损毁	挖损土地面积	林地	TD/T **** TD/T **** TD/T ****	*.****hm*
			草地		*.**hm*
			采矿用地		**.**hm*
		压占土地面积	耕地		*.****hm*
			林地		*.**hm*

			草地		*.**hm*
			采矿用地		***.**hm*
		永久基本农田损毁	水浇地		无
			旱地		无
		生态用地损毁	林地损毁面积		*.**hm*
			草地损毁面积		*.**hm*
		地表水	地表水面积变化		无变化
			地表水排泄变化		无变化
生态修复效果监测	地质环境治理	不稳定边坡	恢复治理率	DZ/T ****	***%
		地下水	地下水位	DZ/T ****	*.**～*.**m
		复垦修复土地	地形	GB/T *****	修复区平台、边坡坡度及平整度达到设计要求，无危陡坎、积水洼地，地貌重塑效果良好
			配套设施	GB/T ***** GB/T *****	截排水、护坡、沙障、田间道路及安全防护设施完好，水土保持与安全防护功能正常发挥
			生产力水平	NY/T **** TD/T ****	复垦区有效土层厚度、土壤质量达到复垦标准，植被成活率与覆盖度满足治理目标要求
			土地复垦率	TD/T ****	矿山损毁土地复垦率达到方案规划目标，损毁土地得到全面治理恢复
	生态系统恢复	地表水	地表水面积变化		无变化
			地表水排泄情况		以蒸发为主

		生态系统格局	生态系统类型比例	HJ ****	修复区逐步形成以灌木林地、天然牧草地为主的植被恢复格局，生态系统类型逐步接近项目区原生本底状态
			平均斑块面积		平均斑块面积逐步增大，人为扰动影响逐步减弱，景观破碎化程度较损毁阶段有所缓解
			边界密度		边界密度逐步回落，景观完整性较损毁阶段有所恢复，逐步接近原生景观结构
			聚集度指数		区域植被连通性逐步改善，修复区植被斑块连接性逐步增强，生态结构趋于稳定
		生态状况调查	森林生态系统	GB/T ***** HJ ****	区域无连片森林，修复区灌木群落长势稳定，灌木生态斑块持续维持
			草地生态系统	NY/T **** HJ ****	修复区草本群落结构趋于稳定，优势乡土草本物种逐步恢复
		生态系统服务	水源涵养量	HJ **** LY/T ****	植被逐步恢复，土壤入渗条件改善，水源涵养能力逐步恢复至接近项目原生本底水平
			防风固沙量		地表植被逐步重建，风蚀得到有效抑制，防风固沙能力逐步恢复至项目原生本底水平
			土壤保持量		植被固土作用逐步恢复，水土流失得到有效控制，土壤流失量逐步回落至接近原生本底水平
			生物多样性维护		动植物物种逐步回迁，生物栖息条件持续改善，生物多样性逐步恢复至接近原生本底水平

			碳储量		植被与土壤有机碳逐步累积，区域固碳能力逐步恢复至接近项目原生本底水平
		生态系统质量	生物量	GB/T *****	修复区地上、地下生物量稳步回升，植被生长状况逐步趋于稳定，接近区域原生水平
			植被覆盖度		植被覆盖度达到治理目标，地表裸露面积大幅缩减，逐步接近项目原生植被覆盖水平
			水质		保持稳定，未出现明显污染超标现象
			生态系统质量综合指数		生态系统质量综合指数稳步回升，由损毁状态逐步向项目原生生态状况恢复

第三章 问题识别诊断及修复可行性分析

第一节 问题识别与受损预测

一、矿山生态修复区范围

根据《矿区生态修复方案大纲》关于方案编制范围应包含采矿权范围及采矿活动影响范围的相关要求，结合本矿山矿产资源开发利用方案、临时用地“边开采、边复垦”可行性研究专章成果，本方案规划服务周期设置为**年开采期 + *年治理期 + *年管护期。矿山规划开采活动全部布置于首采区内，二采区暂未纳入本阶段开采计划，因此本次方案不涉及二采区生态修复相关内容。

本次方案涉及首采区内现状损毁单元分别为现状采坑、现状内排土场、北外排土场、西南外排土场，结合首采开采时序和专章临时用地计划，未来**年开采活动预损毁土地面积***.****hm*，为一期临时用地和二期临时用地，其中西南外排土场顶部平台部分用地和南部到界边帮已复垦并于****年通过验收，面积为**.****hm*【见附件**《鄂尔多斯市自然资源局关于达拉特纳林丰胜奎煤矿排土场项目临时用地复垦验收结果的通知》（鄂自然资发〔****〕**号）】，不在本方案生态修复范围之内，故本次生态修复范围包括现状其他损毁土地与预损毁土地，总面积为***.****hm*。

二、现状问题识别

现从矿山地质环境问题，土地资源损毁以及生态系统破坏三个方

面对丰胜奎煤矿进行现状问题识别诊断：

（一）矿山地质环境问题

*、地质灾害危险性现状

（*）现状露天采坑

现状露天采坑位于矿区东南部，面积约**.****hm*。采场工作线呈北东 — 南西向布置，整体向西推进；剥离工作帮形成*个剥离台阶，台阶高程依次为****m、****m、****m、****m、****m、****m、****m、****m、****m，另布置*个采煤台阶，台阶高度**m；表土台阶坡面角**°，岩质及煤层台阶坡面角**°，目前开采深度约***m。采坑剖面呈阶梯状，台阶层次清晰。 现状条件下，露天采坑边帮局部岩土风化强烈，岩体完整性一般，表土及松散层遇水易产生垮塌，采场边帮存在滑塌隐患，需持续开展边坡监测与防护治理。

（*）内排土场

矿山现阶段剥离物全部采用内排方式处置，剥离岩土统一排弃至采场东南侧内排土场，现状内排土场占地面积**.****hm²，内排高度约***m。场内现状形成****m、****m、****m、****m、****m 共计 * 个排土台阶，台阶高度**～**m，排土台阶工作坡面角**～**°。内排土场为人工松散堆积体，岩土混杂、结构疏松、整体性差，抗冲刷及抗滑移能力较弱。现状条件下，多级堆积台阶形成连续临空坡面，整体边坡稳定性较差，在降雨入渗及坡面径流冲刷作用下，易引发坡面侵蚀、局部溜塌及浅层滑塌等地质灾害，边坡失稳隐患较为突出。

（*）北外排土场

北排土场位于露天采坑北部，面积约**.****hm²，于****～****年排弃堆载形成，排土场顶部标高****m。排土场由露天剥离松散岩土堆积形成，场内分级形成堆土台阶。现阶段排土场尚未开展系统治理，松散堆积物结构疏松，抗冲刷能力弱。 现状条件下，排土场边坡在降雨径流作用下易产生面蚀、局部滑塌，存在水土流失及边坡失稳隐患。

（*）西南外排土场

西南外排土场位于露天采坑西南部，占地面积约**.****hm²，现已形成*级堆土台阶，台阶高度约**m，排土场边坡角**°左右，顶部排弃标高****m。该排土场已于****年完成治理验收，坡面及平台实施植被恢复工程。现状条件下，排土场堆积体整体趋于稳定，植被覆盖有效减弱坡面冲刷，仅局部区域存在轻微面蚀现象，地质灾害隐患程度较低。

（*）东北外排土场

东北外排土场位于露天采坑东北部二采区范围内，占地面积约**.****hm²，现已形成*～*级堆土台阶，台阶高度约**m，排土场边坡角**°左右，顶部排弃高程****m。目前排土场顶部平台已完成治理复垦工作，但边坡防护、截排水配套工程尚未全面完善。现状条件下，顶部复垦平台压实度较好、整体稳定性良好，无明显灾害隐患；未治理边坡岩土体松散，结构稳定性较差，坡面抗冲刷能力弱，受集中降雨冲刷易产生坡面侵蚀、局部溜塌现象，存在一定的边坡失稳及水土流失隐患。

（*）办公生活区

办公生活区位于矿区东部二采区范围内，与储煤场相邻，面积*.****hm²。现状条件下，该区地形平坦开阔，地势起伏较小，无高陡临空面、人工切坡及悬空边坡，场地内无冲沟、塌陷等不良地质现象发育，无大面积松散堆积物，地表硬化完整，场地整体稳定性好，基本无滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害隐患。

（*）储煤场

储煤场布置于矿区东部二采区范围内，占地面积*.****hm²，场内配套布设煤炭筛分、破碎、脱硫等生产加工设施，场地经过平整、硬化处理。现状条件下，场区地势平缓开阔，无高陡边坡及临空面，无松散弃土堆积，无冲沟发育，场地地基稳定，整体地质条件良好，地质灾害隐患较小。

（*）矿区道路

矿区道路总占地面积*.****hm²，分为通往矿区外部的运输道路和矿区内部连接道路两类。其中对外运输道路为硬化路面，总长约****m、路面宽度约**m；矿区内部道路主要连接露天采坑、储煤场、各排土场等生产单元，为素土未硬化路面，道路总长**.*km，路面宽度*～**m。现状条件下，道路沿线地形平缓，无高陡边坡、深大冲沟及不稳定临空结构，路基整体压实稳固，无崩塌、滑坡隐患；仅内部素土路面抗冲刷能力一般，雨季易出现轻微路面冲刷、起砂现象，整体地质灾害隐患轻微。

***、地形地貌景观破坏现状分析**

矿区地形总体形切割强烈，树枝状沟谷纵横，植被稀少，属典型的侵蚀性丘陵地貌。其总体地形呈西南高东北低，最高点位于核实区

西南部，标高为****m，最低点位于核实区东北部的纳林沟内，标高为****m，最大高差为***m。矿区内有零散居住村民已经根据矿山开采进度，进行了搬迁，周边人类活动很少。现状条件下，已损毁土地单元为露天采场、内排土场、外排土场、办公生活区、储煤场、矿区道路，共损毁土地面积***.****hm*，对土地资源造成了损毁，主要损毁形式为挖损和压占，损毁地类为水浇地、旱地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、内陆滩涂、裸土地等。

（*）现状露天采坑

现状露天采坑坐落于矿区东南部，现阶段开采对象为首采区*-*、*-*下煤层；采场工作线呈北东—南西向布设，整体向西推进。现状采坑占地面积**.****hm²，剥离工作线平均长度约****m，采坑近南北向宽度约***m。采场工作帮共形成*个剥离台阶，台阶高程依次为****m、****m、****m、****m、****m、****m、****m、****m、****m，台阶高度**m；另布设*个采煤台阶。矿区台阶坡面角差异化设置，表土台阶工作坡面角**°，岩质台阶及煤层台阶坡面角**°。采坑剖面整体呈阶梯状，岩体结构完整性尚可，各级台阶层次清晰可辨，当前开采深度约***m。受区内持续采掘活动影响，矿区原有自然地表景观被彻底扰动破坏，原生地形夷平重塑，地表高低起伏，形成人工露天采坑，区域地貌景观破碎化显著。综合判定，现状露天采坑对地形地貌景观的影响与破坏程度为**“重度”**。

（*）内排土场

现状条件下，矿山目前剥离物采用内排方式排弃，剥离物全部排往采场东南侧内排土场，现状内排土场面积为**.****hm*，内排高度

约***m，现状形成了****m、****m、****m、****m、****m、****m共计*个排土台阶，台阶高度**-**m，排土台阶工作坡面角**-**°。原有丘陵地貌将变为人工再造地形地貌景观格局，对地形地貌景观的影响与破坏程度为**“重度”**。

（*）外排土场

矿山设有外排土场共有*处，分别位于露天采坑的西南部、北部、东北部。

西南部排土场占地面积约为**.****hm*，目前已经形成*个台阶，每个台阶高约**m，排土场边坡角**°左右，顶部排弃高度****m，该排土场已于****年进行了验收，对地形地貌景观的影响与破坏程度为**“轻度”**。

北排土场占地面积**.****hm²，堆载形成时段为****—**** 年，排土场顶部最终标高****m，现阶段尚未开展治理工程。排土场堆土直接压占原生地表，大规模松散堆积物改变原有地形形态，彻底损毁原始地表植被与天然微地貌格局，原生平缓地形被人工堆积丘体替代，地表岩土结构、自然坡面形态完全遭到破坏，地貌原有连续性被割裂，视觉反差突出。综合判定，北排土场对地形地貌景观的影响与破坏程度为**“重度”**。

东北排土场占地面积约为**.****hm*，目前已经形成*-*个台阶，顶部高程****m，每个台阶高约**m，排土场边坡角**°左右。该排土场顶部平台已进行治理复垦，对地形地貌景观的影响与破坏程度为**“中度”**。

（*）办公生活区

办公生活区占地面积*.****hm²，坐落于矿区东部二采区范围内，与储煤场相邻，场地内主要布设矿部办公区、宿舍、库房、供水用房等建（构）筑物，建筑多为单层砖混结构，场地地表实施硬化处理。人工建筑及硬化地面割裂原有连续的自然生态空间，与周边原生自然景观视觉协调性较差，增大区域景观破碎度，在连续分布的自然景观中形成人工干扰斑块，改变区域原有生态景观格局，削弱自然景观美学价值。综合判定，办公生活区对地形地貌景观的影响与破坏程度为**“中度”**。

（*）储煤场

储煤场布置于矿区东部二采区范围内，占地面积*.****hm²，场内配套布设煤炭筛分、破碎、脱硫等生产加工设施。场地平整、地面硬化及煤炭堆存作业直接压占原生地表，原有天然地形遭到改造，裸露煤堆、工业设施与周边自然环境视觉反差明显。场地人为扰动打破原有自然地貌的连续性，地表景观受工业生产活动持续干扰，景观完整性受损。综合判定，储煤场对地形地貌景观的影响与破坏程度为**“中度”**。

（*）矿区道路

矿区道路分为通往矿区外的运输道路和矿区内部路，通往矿区外部的运输道路均为硬化路面，长约****m，宽约**m。矿区内部的连接露天采坑、储煤场、排土场等路面均为素土路面，未做硬化，长度**.*km，宽度*-**m，总占地面积*.****hm*。矿区道路的修建使原有自然景观不协调，但其面积较小，影响较弱，对地形地貌景观影响和破坏程度为**“轻度”**。

***、矿区含水层破坏现状分析**

（*）矿坑排水对含水层影响

矿区直接充水含水层以孔隙含水层为主，裂隙次之，直接充水含水层的单位涌水量 q＜*.*L/s·m，位于分水岭上，补给条件和径流条件、透水性与导水性能差，煤系地层上部隔水层的隔水性能较好，所以煤系地层下部潜水与承压水含水层对煤层开采影响有限，采空区的形成对含水层结构影响较轻。

由前水文地质条件分析，由于矿山露天开采对山体的挖掘，破坏了第四系松散岩类孔隙水和侏罗系中下统延安组基岩裂隙水含水层结构，涌水量为**m³/d，因此对含水层影响程度严重；有所下降，但下降幅度较小。综上所述，现状露天采坑对含水层结构破坏程度为**“重度”**。

（*）对矿区及附近水源的影响

根据现状调查，矿区及附近无重要、较重要水源地。矿山生活用水引自距离办公生活区西北方向*km 的大口径水源井。矿山设置***m³的矩形钢筋混凝土结构日用消防水池和泵房。采掘场集水坑中的水由管路引至工业场地内的澄清池，澄清后也可作为洒水灭尘及绿化用水使用。因此，现状条件下矿山开采对矿区及附近水源的影响程度为**“轻度”**。

（*）对地下水水质影响

现状存在的固液废弃物仅为储煤场与办公生活区的生活垃圾及污水，其排放量相对较小，且都有相应的处置措施，对地下水水质影响程度为**“轻度”**。

综上所述，矿山开采中正常疏干水量小，矿区生产、生活污水排放量很少，疏干水与生产、生活污水均处理达标回用，不排出区外，对地下水无污染。对照《编制规范》附录 E、表 E“矿山地质环境影响程度分级表”，现状条件下，矿山采矿活动中露天采坑对地下含水层影响程度为**“重度”**。

（二）矿山土地资源现状损毁问题

*、土地损毁环节与时序

丰胜奎煤矿为露天开采，露天矿采用工作帮移动坑线双出入沟的开拓方式，剥离台阶采用水平分层，采煤台阶采用倾斜分层。生产规模为**万 t/a。

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

（*）损毁环节

在矿山生产各环节中，其中损毁土地的环节主要是露天采坑挖损损毁、外排土场排弃、露天开采排出的剥离土石永久压占（内排土场）损毁，办公生活区、储煤场和矿区道路临时压占损毁。

（*）损毁时序

根据矿山开发利用的历史，丰胜奎煤矿由原青达门乡吴二蛇煤矿和刘喜全煤矿整合而成，原吴二蛇煤矿和原刘喜全煤矿均为****年始建，次年投产，生产能力为*万吨/年，同采*-*$_{下}$煤层；****年整合后煤矿更换采矿许可证，开采方式变更为露天开采；****年**月，丰胜奎煤矿*-*$_{中}$号煤层起火，由鄂尔多斯煤矿设计院编制了《灭火专项治

理设计》，并开始灭火治理工程，后期，根据鄂尔多斯市人民政府相关文件通知要求露天开采工程结合灭火治理工程一并规划设计；****年*月，丰胜奎煤矿通过竣工验收，竣工后投入正常生产；****年编制**万吨/年的开发利用方案。各阶段、各复垦区土地损毁时序见表*-*。

表*-* 项目区土地损毁时序表

序号	时序阶段	损毁场地	损毁形式		时序
*	矿山整合之前	原青达门乡吴二蛇煤矿和刘喜全煤矿	地面塌陷	地下开采矿体	****年以前
	整合阶段、实施灭火工程	露天采坑	挖损	开展灭火工程、开采矿体	****年至****年
		灭火工程区（*-* 中煤层）	挖损		****年至****年
*		外排土场	压占		****年至****年
*	现状**万吨生产规模阶段	露天采坑	挖损	开采矿体	****年-****年
*		外排土场	压占	排弃物压占	****年-****年
*		内排土场	压占	排弃物压占	****年-****年
*		办公生活区	压占	建筑压占	****年-****年
*		储煤场	压占	建筑压占	****年-****年
*		矿区道路	压占	道路压占	****年-****年
*	预测	露天采坑	挖损	开采矿体	****年-****年
**		内排土场	压占	排弃物压占	****年-****年
**		办公生活区	压占	建筑压占	****年-****年
**		储煤场	压占	建筑压占	****年-****年
**		矿区道路	压占	道路压占	****年-****年

注：因为灭火工程已经实施完毕多年，现状条件下，灭火工程范围已经成为储煤场和办公生活区。

*、已损毁各类土地现状

（*）已损毁土地

纳林丰胜奎煤矿为停产矿山，现状破坏单元分别为露天采坑、内

排土场、外排土场、储煤场、办公生活区、矿区道路。现状损毁面积为***.****hm*。

①现状采坑

露天采坑位于矿区东南部，开采首采区*-*、*-*下号煤层，工作线北东—南西布置，整体向西推进，现状采坑面积为**.****hm*，剥离工作线平均长度约****m，工作帮形成*个剥离台阶，分别为****m、****m、****m、****m、****m、****m、****m、****m 和****m，台阶高度**m，*个采煤台阶，台阶坡面角**°，剖面为阶梯状，结构较完整，可分辨台阶层次。目前开采深度约***m。露天采坑对土地的损毁主要表现为挖损损毁，损毁土地类型为水浇地、乔木林地、采矿用地、农村道路和裸土地。露天采坑在其基础上进行北西方向推进。

②内排土场

据现场调查和收集资料，丰胜奎煤矿正在使用的内排土场面积为**.****hm*，且将继续使用，内排高度约**m，现状形成了****m、****m、****m 和****m 共计*个排土台阶，台阶高度**-**m，排土台阶工作坡面角**°。内排土场将形成内排推进边坡，内排土场土地损毁方式为挖损转压占，损毁土地类型为采矿用地。

③外排土场

东北外排土场位于二采区范围内，占地面积约为**.****hm*，目前已经形成*-*个台阶，每个台阶高约**m，排土场边坡角**°左右。东北排土场地损毁方式为压占，损毁土地类型为灌木林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地和农村道路。

西南外排土场占地面积约为**.****m*（其中位于矿证之外的面

积为**.****hm*），目前已经形成*个台阶，每个台阶高约**m，排土场边坡角**°左右。排土场将形成内排推进边坡，西南部排土场地损毁方式为压占，损毁土地类型为乔木林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地和裸土地。

北外排土场占地面积**.****hm*，土地损毁方式为压占，损毁程度重度，损毁土地类型为天然牧草地、其他草地、采矿用地。

④储煤场

现状条件下，储煤场矿区东部，占地面积为*.****hm*，设有筛选设备、破碎设备、脱硫等，建构筑物已经建成，为封闭式彩钢结构建筑，储煤场土地损毁方式为压占，损毁土地类型为采矿用地。

⑤办公生活区

办公生活区占地*.****hm*，主要建设有矿部、办公区、水房、库房和宿舍等，位于采矿权范围内。建筑物为单层砖混结构，场地内进行了硬化处理。办公生活区土地损毁方式为压占，损毁土地类型为商业服务业设施用地和采矿用地。

⑥矿区道路

矿区道路分为通往矿区外的运输道路和矿区内部路，通往矿区外部的运输道路均为硬化路面，长约****m，宽约**m。矿区内部的连接露天采坑、储煤场、排土场等路面均为素土路面，未做硬化，长度**.*km，宽度*-**m，总占地面积*.****hm*。矿区道路土地损毁方式为压占，损毁土地类型为采矿用地和农村道路。已损毁土地见表*-*。

表*-* 纳林丰胜奎煤矿已损毁土地现状统计表

单位：hm*²

工程单元	面积	土地类型				面积
		一级地类		二级地类		
露天采坑	**.****	**	林地	****	灌木林地	*.****
		**	草地	****	天然牧草地	*.****
				****	其他草地	*.****
		**	工矿仓储用地	****	采矿用地	**.****
		**	交通运输用地	****	农村道路	*.****
		**	其他土地	****	裸土地	*.****
内排土场	**.****	**	耕地	****	水浇地	*.****
		**	林地	****	乔木林地	*.****
		**	草地	****	天然牧草地	*.****
				****	其他草地	*.****
		**	工矿仓储用地	****	采矿用地	**.****
		**	交通运输用地	****	农村道路	*.****
		**	其他土地	****	裸土地	*.****
东北外排土场	**.****	**	林地	****	灌木林地	*.****
		**	草地	****	天然牧草地	*.****
				****	其他草地	*.****
		**	工矿仓储用地	****	采矿用地	**.****
		**	交通运输用地	****	农村道路	*.****
北外排土场	**.****	**	草地	****	天然牧草地	*.****
				****	其他草地	*.****
		**	工矿仓储用地	****	采矿用地	**.****
西南外排土场	**.****	**	林地	****	乔木林地	*.****
				****	灌木林地	*.****
		**	草地	****	天然牧草地	*.****
		**	工矿仓储用地	****	采矿用地	**.****
办公生活区	*.****	**	商业服务业用地	**H*	商业服务业设施用地	*.****
		**	工矿仓储用地	****	采矿用地	*.****
储煤场	*.****	**	工矿仓储用地	****	采矿用地	*.****
矿区道路	*.****	**	耕地	****	水浇地	*.****
		***	草地	****	天然牧草地	*.****

				****	其他草地	*. ****
		***	商服用地	**H*	商业服务业设施用地	*. ****
		**	工矿仓储用地	****	采矿用地	*. ****
		**	交通运输用地	****	公路用地	*. ****
				****	农村道路	*. ****
		**	水域及水利设施用地	****	河流水面	*. ****
				****	坑塘水面	*. ****
		**	其他土地	****	裸土地	*. ****
合计						***. ****

（*）已损毁土地损毁程度评价

*）评价内容

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

*）评价方法

对于项目开发建设扰动原地貌，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。

*）已损毁程度评价因素的选择

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

本方案参评因素的选择限制在一定的矿区损毁土地类型的影响因素之内，矿区土地损毁程度评价是为土地利用规划、土地生态复垦

及复垦工程提供基础依据，决定矿区土地复垦的方向等。

本方案在矿区土地损毁程度评价中按矿区损毁土地类型来选择参评因素，并结合前人经验和各学科的具体指标，选择了各项损毁类型土地的主要参评因素。把丰胜奎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)。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
挖损	挖掘深度（m）	≤*.*	*.*～*.*	＞*.*
	挖掘面积（hm²）	≤*.*	*.*～*.*	＞*.*
	挖损有效土层厚度（m）	≤*.*	*.*～*.*	＞*.*
	边坡坡度	≤**°	**°～**°	＞**°
	权重分值	*～***	***-***	***-***
压占(排土场)	压占面积（hm²）	≤*.*	*.*～*.*	＞*.*
	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)	压占面积（hm²）	＜*.**	*.**～*.**	＞*.**
	建筑物高度（m）	＜*m	*～*m	＞*m
	地表建筑物类型	砖瓦结构	钢结构	钢筋混凝土结构
	权重分值	*～***	***-***	***-***

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

*）已损毁土地损毁程度评价

已损毁土地损毁程度评价

①储煤场占地面积约*.****hm*，堆高*-*m，对土地造成压占损毁。

②办公生活区占地面积约*.****hm*，场内建筑为单层砖混结构，建筑物高*-*m，对土地造成压占损毁。

③现状内排土场占地面积**.****hm*，最大排土标高为****m，台阶高度**-**m，边坡角为**°，对土地造成压占损毁。

④现状东北外排土场位于二采区范围内，占地面积约为**.****hm*，目前已经形成*-*个台阶，每个台阶高约**m，排土场边坡角**°左右。对土地损毁方式为压占损毁。

西南部排土场占地面积约为**.****hm*（其中位于矿证之外的面积为**.**hm*），目前已经形成*个台阶，每个台阶高约**m，排土场边坡角**°左右。

北外排土场占地面积**.****hm*，地损毁方式为压占。

⑤现状露天采坑占地面积为**.****hm*，最大采深约***m，台阶高度**m，台阶数量*个。本矿表土台阶工作坡面角为**°，对土地造成挖损损毁。

⑥矿区道路占地面积*.****hm*，地面挖掘工程量较小，对土地造成压占损毁。

土地损毁程度评价详见表*-*。

表*-* 已损毁土地损毁程度评价表

损毁类型	位置	评价因子	权重	权重分值	评价等级			评价结果
					轻度	中度	重度	

						损毁	损毁	损毁	
压占（建筑）	储煤场	压占面积（hm*）	*.**hm*	**	***	—	—	>*.**	重度损毁
		建筑物高度（m）	*-*m	**	**	—	—	>*m	
		地表建筑物类型	彩钢	**	**	彩钢	—	—	
		和值	—	***	***	—	—	—	
	办公生活区	压占面积（hm*）	*.**hm*	**	**	—	*.**～*.**	—	重度损毁
		建筑物高度（m）	*-*m	**	**	—	*-*m	—	
		地表建筑物类型	混凝土、砖瓦	**	**	砖瓦	—	混凝土	
		和值	—	***	***	—	—	—	
压占（排土场）	东北外排土场	压占面积（hm*）	**.**hm*	**	**	—	—	>*.*	重度损毁
		排弃（存放）高度	**-**m	**	**	—	—	>*.*	
		边坡坡度	**°	**	**	—	**° ～**°	—	
		地表物质性状	砂土、岩石	**	**	砂土	—	岩石	
		和值	—	***	***	—	—	—	
	北外排土场	压占面积（hm*）	**.**hm*	**	**	—	—	>*.*	重度损毁
		排弃（存放）高度	**-**m	**	**	—	—	>*.*	
		边坡坡度	**°	**	**	—	**° ～**°	—	
		地表物质性状	砂土、岩石	**	**	砂土	—	岩石	
		和值	—	***	***	—	—	—	
	西南外排土场	压占面积（hm*）	**.**hm*	**	**	—	—	>*.*	重度损毁
		排弃（存放）高度	**-**m	**	**	—	—	>*.*	
		边坡坡度	**°	**	**	—	**° ～**°	—	
		地表物质性状	砂土、岩石	**	**	砂土	—	岩石	
		和值	—	***	***	—	—	—	
挖损	现状露天采坑	挖掘深度（m）	**m	**	**	—	—	＞*.*	重度损毁
		挖掘面积（hm*）	**.**hm*	**	**	—	—	＞*.*	
		挖损有效土层厚度(m)	*～**m	**	**	—	—	＞*.*	
		边坡坡度	**°	**	**	—	—	＞**°	
		和值	—	***	***	—	—	—	
挖损转压占	内排土场	压占面积（hm*）	**.**hm*	**	**	—	—	>*.*	重度损毁
		排弃（存放）高度	**m	**	**	—	—	>*.*	
		边坡坡度	**°	**	**	—	**° ～**°	—	
		地表物质性状	砂土、岩石	**	**	砂土	—	岩石	

		和值	—	***	***	—	—	—	
压占	矿区道路	面积（hm*）	*.**hm*	**	**	—	—	>*.*	中度损毁
		路基宽度（m）	*.*	**	**	—	*～*	—	
		路面高度（cm）	**	**	**	—	**～**	—	
		路面材料	沥青路面、素土路面	**	**	—	—	硬化	
		车流量	小	**	**	小	—	—	
		和值	—	***	***	—	—	—	

（三）矿区生态系统破坏问题

*、水环境现状分析

丰胜奎煤矿生产生活污水通过污水处理达标后用作绿化除尘使用，不对外进行排放。储煤场、办公生活区日常产生的生活垃圾也统一清理至办公生活区内的定点垃圾箱，定期清运处理，不进行外排。因此，现状对地表水影响“较轻”。

*、土壤污染现状分析

现状条件下，本项目固废堆场有内排土场，露天矿开采产生的固体废弃物主要有剥离土、少量矸石、生活垃圾等。剥离土包括土、岩、损失煤等，根据煤层的赋存条件和开发顺序。少量的煤矸石和锅炉灰渣可以一并运往内排土场进行掩埋。因此，排土场不会造成土壤污染，现状对土壤无污染情况。

*、土壤侵蚀危害情况

在矿产资源开发利用过程中，土壤侵蚀是一个显著且严重的环境问题。土壤侵蚀是指在水力、风力、冻融或重力等外营力作用下，土壤及其母质被磨损、剥蚀或溶解，并从地表脱离等一系列过程。这一过程在自然状态下进行得非常缓慢，与自然土壤形成过程处于平衡状

态，但人为活动，尤其是矿山开采，会打破这种平衡，导致土壤侵蚀加剧。

矿山开采对土壤侵蚀的危害主要体现在以下几个方面：

（*）大面积的地表破坏

矿物开采过程中，需要大面积的剥离、清理地面，搬运土、石、矿渣堆积物，这些活动直接破坏了地表植被和土壤结构，使土壤更易受到风蚀和水蚀的影响。

（*）土壤保护能力下降

植被是土壤的重要保护层，能够减缓风速、减少水流冲刷，从而防止土壤侵蚀。矿山开采导致植被大量破坏，土壤保护能力显著下降，使得土壤更易被侵蚀。

（*）加剧水土流失

矿山开采过程中产生的废弃物，如废石、尾矿等，随意堆放会占用大量土地，同时这些废弃物本身也缺乏土壤的保护层，极易受到风雨侵蚀。此外，矿坑引发的地面沉降也会改变地表形态，加剧水土流失。

（*）影响土壤肥力

土壤侵蚀不仅导致土壤厚度减少，还会使土壤中的养分流失。随着土壤侵蚀的加剧，土壤对钾、镁等养分离子的吸收减少，导致土壤肥力下降，影响农作物的生长和产量。

（*）破坏生态环境

土壤侵蚀还会破坏生态环境，影响生物多样性。土壤侵蚀导致的土地退化和荒漠化，使得植被生长受阻，生物群落退化，逐渐影响整

个生态系统的平衡。

综上所述，矿山开采对土壤侵蚀的危害十分严重，不仅影响土地资源的可持续利用，还对生态环境造成了深远的威胁。因此，必须采取有效措施，如推行绿色矿山建设标准、加强水土保持工作、恢复植被等，以减轻矿山开采对土壤侵蚀的危害，保护生态环境。

三、受损预测

受损预测是在现状的基础上，根据《开发利用方案》和地质环境条件特征，分析预测矿山建设和采矿活动可能遭受、引发的各类地质环境问题，并根据其影响对象、预期损失和恢复治理难易度评估其对矿山地质环境的影响程度。

（一）矿山地质灾害预测

*、地表工程建设可能引发地质灾害危险性预测

丰胜奎煤矿露天开采地表建设工程有办公生活区和矿区道路，上述*个采矿单元直接建设于地面而且已经建成投入使用，未来也将不会发生变化，占地面积不会变化，预测未来矿山正常开采情况下，崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害不发育；远期矿山将对二采区进行开采，届时将对储煤场进行拆除并将储煤场建设于一采区已经形成的内排土场顶部，预测办公生活区、储煤场、矿区道路地质灾害不发育。

*、矿业活动可能引发地质灾害危险性预测

纳林丰胜奎煤矿开采方式为露天开采，采矿活动主要形成的区域为内排土场、露天采坑。预测未来采矿过程中可能引发的地质灾害有崩塌、滑坡。

（*）露天采坑引发的地质灾害预测评估

预测未来**年露天矿山继续向西北开采首采区，现状采坑将转变为内排土场。随着开采工作面的推进，北部会形成采坑边帮。

通过对矿山开采方案和露天采场地层、地质构造以及采场台阶坡面角分析，预测在未来开采过程中，露天采场可能引发崩塌和滑坡地质灾害。

①露天采场崩塌

未来露天开采过程中，在机械振动和重力作用下，造成坑壁岩层的裂隙发育，损毁了原岩体的稳定性，致使岩体破碎，形成不稳定边坡，从而引发坑壁崩塌。未来开采推进过程中，采坑的各侧坑壁均可能引发崩塌地质灾害；预测崩塌规模较大，几立方米至几百立方米，或者是单块岩石的掉落。崩塌地质灾害在矿山开采过程中随时会对矿坑内的开采人员和机械设备造成威胁，影响程度较严重。

②露天采场滑坡

矿区大部分地区被第四系黄土覆盖，土层较为松散。因此，当露天采场边帮形成后，岩、土层接触部位完全暴露，在雨水冲刷、地下水浸润，以及围岩石软化等不利因素的综合作用下，就有可能产生滑坡地质灾害。考虑到自然边帮上部的第四系表层土厚度不大，下部的基岩属软质岩，当露天采场推进至排土场区域时，形成的人工堆积边帮引发滑坡的可能性则较大。加之雨水冲刷等不利自然因素的综合作用下，上部的岩土体就有可能向下滑动，从而引发滑坡地质灾害。

预测未来矿山露天采场开采到排土场过程中，采场边帮上部有可能引发滑坡地质灾害，预测滑坡地质灾害规模为小～中型，可能对采

场内工作人员（小于***人）和机械设备造成危害；对照《编制规范》，预测评估滑坡地质灾害影响程度较严重。

（*）内排土场引发的地质灾害预测

预测未来**年矿山开采，将形成新的内排土场（包含现状露天采坑、现状北外排土场、现状内排土场以及部分压占的现状西南外排土场），设计最大排弃高度***m，最终排弃标高为****m，台阶高度**-**m，排弃完毕后将形成排土平台，平台标高为****m。边坡角控制在**°以内。内排过程中，各水平土、岩经各自运输平台及端帮运输平台运至内排土场相应水平排弃，随着内排高度的增加，内排土场的边坡稳定性会越来越差，排弃物本身很松散，有可能产生崩塌（滑坡）地质灾害，尤其雨季在雨水的浸润下，产生崩塌（滑坡）地质灾害可能性会加重。因为内排工作是伴随整个矿山的生产过程，内排土场的边坡是随时变化的，随着排弃高度的增加，在沟谷和采坑一侧的内排土场边坡也可能引发崩塌（滑坡）地质灾害，影响程度较严重。

（*）表土堆存场地质灾害预测

根据矿山开采规划，本方案设计在西南外排土场顶部平台，设置表土堆存场，用于专门堆存矿山剥挖的表层，堆存场面积为**hm*，堆存高度控制在*m，边坡角控制在**°以内，在表土堆存期间撒播紫花苜蓿草籽进行养护表土，预测表土堆存场范围地质灾害不发育。

（*）外排土场地质灾害预测

未来**年内，北外排土场将随着矿山开采逐步挖损。矿山采掘工作线向西北推进，为实现后期采坑内排土场与西南外排土场连片整合，采矿活动将压占、挖损西南外排土场邻近现状采坑的台阶区域。开采

期间，将保留必要岩土隔离缓冲带，采取完善的边坡防控措施，通过布设坡面截排水系统、安装 GNSS 边坡自动化监测设备、采用分段微差控制爆破工艺降低采掘扰动，尽可能减小开挖压占对坡体稳定的影响；但受土体开挖、堆载扰动叠加作用，该区域预测评估为矿山地质环境影响较严重区，存在崩塌、滑坡风险，需严格落实各项防控工程保障边坡稳定。

现状西南外排土场已完成场地整形、覆土及植被复垦工程，生态现状良好。西南外排土场下部压覆煤层按边帮压煤管控，后期将不再对西南外排土场实施二次开挖损毁。随着采坑内排工程持续推进，西南侧坑内内排土场逐步堆筑形成，内排堆筑过程中将压占、挖损西南外排土场临坑台阶，因此实施内、外排土场连通连片治理。待内外排土场区域边坡及堆体趋于稳定后，对内外排土场连片区域开展统一地貌重塑、植被提质、水土保持工程及后期管护，实施一体化生态修复，遵循边开采、边修复原则，实现该区域生态系统整体恢复与提质。

（*）其他区域地质灾害预测

其他区域基本保持原始地形地貌，原始地质环境条件下地质灾害不发育，矿山采矿活动对这些区无影响。现状评估，矿区其它区域地质灾害影响“较轻”。

表*-* 地质灾害预测评估表

评价单元	面积（hm*）	预测地质灾害描述	预测地质灾害影响程度	备注
露天采坑	**.****	引发崩塌（滑坡）地质灾害	较严重	
内排土场（包含现状采坑、现状	***.****	引发崩塌（滑坡）地质灾害	较严重	

内排土场、现状北外排土场）				
北外排土场	**.****	引发崩塌（滑坡）地质灾害	较严重	首采区开采过程中，北外排土场将被采挖，物料转运至内排土场堆存。
西南外排土场	**.****	引发崩塌（滑坡）地质灾害	较严重	首采区开采期间，内排土场将压覆西南外排土场部分台阶，最终实现连片堆存
表土堆存场	**.****	引发崩塌（滑坡）地质灾害	较轻	堆存于西南外排土场顶部平台
东北外排土场	**.****	引发崩塌（滑坡）地质灾害	较严重	该单元位于二采区范围内，本次方案设计仅涵盖首采区，因此暂不开展二采区地质灾害预测，仅保留现状分析
办公生活区	*.****	地质灾害不发育	较轻	
储煤场	*.****	地质灾害不发育	较轻	
矿区道路	*.****	地质灾害不发育	较轻	

*、近期*年地质灾害预测分析

（*）近期采坑

近期*年（即****年*月-****年*月），将开采首采区*-*、*-*$_{下}$煤层，本期开采结束后采坑面积为**.****hm*。开采标高为****m-****m，最大开采深度**m，采坑各台阶坡角为**-**°，通过对矿山开采方案和露天采场地层、地质构造以及采场台阶坡面角分析，预测在未来开采过程中，本期露天采场可能引发崩塌和滑坡地质灾害，地质灾害影响程度较严重。

（*）近期内排土场

近期*年开采形成内排土场面积将达到***.****hm*。内排土场设计最大排弃高度为****m，台阶高度**-**m。边坡角控制在**°以内。内排过程中，根据排弃进度开展内排土场的治理与复垦，各水平土、

岩经各自运输平台及端帮运输平台运至内排土场相应水平排弃，随着内排高度的增加，内排土场的边坡稳定性会越来越差，排弃物本身很松散，有可能产生崩塌（滑坡）地质灾害，地质灾害影响程度较严重。

（*）近期西南外排土场

近*年西南外排土场堆积体固结状况良好，整体稳定性较强，坡面植被形成有效的水土保持屏障，仅局部出现微弱地表侵蚀，发生滑坡、溜塌等地质灾害风险较低。露天采坑工作面向西北方向推进开采期间，采坑与西南外排土场之间预留保安隔离保护层，能够隔绝采掘扰动效应，采矿作业不会对该排土场堆体稳定性产生不利影响。

（*）近期北外排土场

近期*年，伴随露天采坑工作面向西北持续推进，规划对北外排土场实施二次开挖清运作业。开挖施工将扰动原有堆积体结构，破坏排土场既有边坡平衡条件，极易诱发崩塌、滑坡等地质灾害，地质灾害影响程度较严重。

（*）近期表土堆存场

近期*年在西南外排土场顶部平台表土堆存场，在表土堆存场使用期间撒播紫花苜蓿草籽养护表土，预测近期*年内，表土堆存场产生崩塌（滑坡）地质灾害较轻，地质灾害影响程度较轻。

（二）地形地貌景观破坏预测

在未来的矿山开采过程中，露天采坑对矿区内原生地形地貌景观影响和破坏程度将逐渐增大，相对应的内排土场随着露天采坑面积的增加也将继续增加；表土存放场设置在西南外排土场顶部平台，面积

统计在西南外排土场范围；西南部外排土场已经治理恢复并验收，总体将保持现状。各单元对地形地貌景观的影响预测评估如下：

***、露天采坑**

根据预测，矿山开采**年后，露天采坑面积为**.****hm*，平均深度***m，采坑各台阶坡角为**-**°，最终采坑坡面角**°，随着开采工作面的推进，在矿区范围内的西、东和北三面均会形成采坑边帮。露天采坑的形成破坏了该区原始地形地貌景观格局，使原有的低山丘陵和沟谷地形地貌变为了深浅不一的露天采坑，挖损了地形地貌的连续性，造成与原有自然景观不协调。预测评估对地形地貌景观影响程度严重。

***、内排土场**

由前文分析可知，未来矿山开采**年期间将形成内排土场面积为***.****hm*，相对露天采坑，台阶高度**-**m，最大排弃标高****m。该区域原始地貌类型以丘陵为主，地形起伏变化中等；未来内排工程结束后，区域将形成地势相对平缓的人工再造地貌格局，人工堆积地貌与原有自然地貌形态差异显著，景观协调性较差，预测评估对地形地貌景观影响程度为严重。

***、西南外排土场**

未来**年内，矿山采掘工作线先期向西推进，为实现后期内外排土场连片一体化生态治理，采矿作业将局部挖损、压占西南外排土场临近露天采坑的台阶区段，挖损面积为*.****hm*，剩余面积为**.****hm*；采坑与西南外排土场主体区域之间保留岩土隔离缓冲带，避免大面积扰动现状已复垦土体，降低采矿活动对既有生态治理成果

的大范围破坏。随着后期采坑持续开展内排作业，西南侧坑内内排土场逐步堆筑成型，通过临坑区段地形重塑实现与现状西南外排土场连通衔接。随着采坑内排堆筑逐步成型、内外排场地形连通条件形成，对内外排连片区域实施统一地貌整形、统一植被提质、统一水土保持工程与长期管护修复的一体化生态治理，实现区域整体生态恢复提质升级。

***、表土堆存场**

本项目表土堆存场布置于西南外排土场顶部平台，未来**年，堆场依托现有外排土场平盘堆筑，不扰动原生山体地形，仅在划定范围内改造局部微地形，形成人工堆积地貌，未改变区域宏观地形格局，无大规模开挖、切坡等严重地貌破坏；堆体整体结构稳定，预测周期内不会发生滑塌、溃堆等损毁问题，仅极端降雨下可能出现轻微坡面侵蚀，可通过日常管护及时修复。项目区域以工矿排土景观为主，表土堆体为矿区临时配套设施，仅对近距离局部景观产生轻微扰动，对整体景观格局影响较小，堆存期间全程苫盖防尘网降低视觉影响，且初期景观扰动相对明显，后期随常态化管护及自然植被逐步侵入影响持续减弱，表土取用完毕后可及时开展生态修复，使区域地形地貌及景观环境逐步恢复。

***、近期*年矿区地形地貌景观破坏预测评估**

（*）露天采坑

根据《开发利用方案》，近期*年，露天采场在现状基础上开采首采区，呈近北东-南西向布置工作线，向西向北推进。至近期*年年末，形成面积为**.****hm*、最大深度为**m 的露天采坑。露天采坑

的形成破坏了该区原始地形地貌景观格局，使原有的低山丘陵和沟谷地形地貌变为了深浅不一的露天采坑，挖损了地形地貌的连续性，造成与原有自然景观不协调。预测评估对地形地貌景观影响程度严重。

（*）内排土场

近期*年开采形成内排土场面积为***.****hm*。内排土场设计最大排弃高度为****m，台阶高度**-**m。边坡角控制在**°以内。人工再造地形地貌景观格局，造成与原始自然景观不协调，预测评估对地形地貌景观影响程度严重。

（*）西南外排土场

西南外排土场部分区域现已完成土地复垦工程并通过相关主管部门竣工验收。结合矿区开采接续规划与地形条件，露天采掘场持续向西、向北推进开采；为统筹后期内外排土场连片一体化生态治理，采矿作业将局部挖损、压占西南外排土场临近露天采坑的台阶区段，采掘作业范围与西南外排土场主体复垦区域之间保留岩土隔离缓冲带，最大限度降低对现状大面积复垦土体的扰动。区域主体地段已完成地形重塑、植被恢复，地貌景观逐步趋于稳定并与周边自然环境相协调；综合研判，近*年采矿活动仅扰动西南外排土场临坑局部范围，对西南外排土场整体范围内地形地貌景观破坏程度较轻。

（*）北外排土场

北外排土场将随着矿山首采区的采矿活动被剥离，从而没有北外排土场。

（*）表土堆存场

表土堆存场布置于西南外排土场顶部平台，近期*年堆场依托现

有成熟外排平盘堆筑，完全依托现有工矿扰动场地，不新增原生地貌破坏，仅在局部范围内形成临时人工堆积微地形，宏观地形地貌格局保持完整稳定。近期阶段堆体土体结构均为人工规整堆筑、管护措施全面落实，整体稳定性极强，基本不存在滑移、垮塌等地貌损毁隐患，仅极端天气下会出现极轻微表层浮土冲刷，可即时修护整改。场地周边为矿区工矿景观，人工堆土扰动与现状环境基调基本契合，扰动范围小、影响时效短，通过全覆盖防尘网苫盖可有效消除裸露土体带来的视觉干扰，近期仅存在暂时性轻微景观影响，无永久性地貌破损和持续性景观破坏。

（三）矿山含水层破坏预测

*、对含水层结构的破坏

煤系上覆含水层主要为松散岩类孔隙潜水含水岩组、侏罗系中统直罗组碎屑岩类承压水含水岩组、侏罗系中下统延安组($J_{*-*}y$)、三叠系上统延长组(T_*y)碎屑岩类承压水含水层。松散岩类孔隙潜水含水岩组岩性以砾石、冲洪积沙及粘土混杂堆积而成，含水层厚度一般为*.**～*.**m，平均*.**m，涌水量差异较大，水井涌水量 Q=*.**～*.**L/s；侏罗系中统直罗组碎屑岩类承压水含水岩组，单位涌水量 q=*.*****L/s·m，渗透系数 k=*.*****m/d；延安组($J_{*-*}y$)岩性以深灰色砂质泥岩、灰白色细粒砂岩为主，其次为灰白色粗粒砂岩、粉砂岩，中夹煤层，含水层厚度**.**～**.**m，地下水位埋深**.**～**.**m，水位标高****.**～****.**m，单位涌水量 q=*.*****～*.*****L/s·m；三叠系上统延长组(T_*y)含水层岩性为灰绿色粗粒砂

岩、含砾粗砂岩，夹细粒砂岩，单位涌水量 q=*.*****L/s·m，渗透系数 k=*.*****m/d，富水性弱，导水性与透水性能差。煤层开采后该含水层将不可避免地被破坏。因此，预测未来露天开采对含水层结构影响程度严重。

***、对矿区及附近水源的影响**

矿区及附近无工业、农业及生活用水水源，无重要、较重要水源地。因此，预测矿山开采对矿区及附近水源影响程度较轻。

***、对地下水水质的影响**

依据《开发利用方案》，丰胜奎煤矿地下水污染物主要为生活废水、矿坑疏干水和矿山固体废弃物。

（*）生活、生产废水

办公生活区产生的生活废水量为*.**m*/d，经净化沉淀处理后，用于矿山绿化用水，不外排，循环利用率***%。故预测生产、生活废水对地下水水质影响程度较轻。

（*）矿坑疏干水

依据《开发利用方案》，该露天矿未来开采过程中，矿坑疏干排水经沉淀净化处理后，用于露天矿的消防及地面、煤场洒水，故预测矿坑疏干水对地下水水质影响程度较轻。

综上分析可得，参照《编制规范》附录 E、表 E.*，预测未来露天采场对含水层影响程度严重，评估区其余地段对含水层的影响程度较轻。

***、近期*年矿山含水层破坏预测分析**

方案适用年限（近*年）预测结果参照前述矿区含水层影响和破

坏预测评估结果，预测近*年露天采场对含水层的影响程度为“严重”，其余损毁单元对含水层的影响程度“较轻”。

（四）矿区水土环境污染预测

矿山近期(*年)及中远期生产行为一致，相对于水土环境可能的影响因素相同，此处不再划分时段，而统一针对剩余服务年限生产行为进行预测。

*、水环境污染预测分析

根据《开发利用方案》，矿坑正常涌水量为**m*/d，在采掘场最低处设置了集水坑，地面设置***m*的矩形钢筋混凝土结构消防水池和泵房。采掘场集水坑中的水由管路引至工业场地内的澄清池，澄清后也可作为洒水灭尘及绿化用水使用。项目周边无明显地表水体。因此，项目运行不会对周边地表水环境造成污染。综上所述，预测生产、生活污水对水污染程度较轻。

*、土壤污染预测分析

矿山产生的固体废弃物主要为生活垃圾、锅炉灰渣以及露天挖掘产生的剥离废石、土。其中生活垃圾年排放量约为**.*kg/d，集中存放于定点设置的垃圾堆放点，然后集中运往垃圾处理站；锅炉灰渣做混凝土的掺合材料、建筑材料、填垫路基等，实现固体废物资源化，若未被利用，可一并运往内排土场进行排弃，排弃作业按煤炭工业露天矿设计规范》要求进行。不会对土壤造成污染。

采挖剥离物直接运往排土场，集中堆弃，堆弃物在大气降水的作用下将有害物质淋滤至地下水中，但由于大气降水量很少，废弃物中

有害物质含量较低，因此，固体废弃物通过淋滤作用对地下水及土壤污染的影响程度较轻。综上所述，确定矿山固体废弃物对土环境污染程度较轻。

（五）拟损毁土地预测

*、拟损毁土地的损毁程度分析

一般把矿山土地损毁程度评价等级定为*级：Ⅰ级损毁（轻度损毁）、Ⅱ级损毁（中度损毁）、Ⅲ级损毁（重度损毁）。

未来继续进行露天开采，露天采坑损毁方式为挖损，将彻底损毁原有植被，损毁程度为Ⅲ级；内排土场占地面积将增加到***.**hm*，内排土场为挖损转压占，将彻底损毁原有植被，形成新的地形地貌，损毁程度为Ⅲ级。

需要说明的是，未来开采二采区前，将对储煤场进行拆除，将储煤场建设于首采区的内排土场顶部，其中现状储煤场的面积与后期露天采坑重叠面积为*.****hm*。

*、拟损毁土地面积预测

结合本项目实际情况，未来**年内露天采坑为挖损损毁，挖损面积将会随着矿山露天开采而增加，挖损土地面积将新增***.****hm*，并在矿区首采区的西北部形成露天采坑，面积为**.****hm*。内排土场为露天采坑挖损转压占，北外排土场挖损内排、压占西南外排土场部分台阶，内排土场总面积达到***.****hm*。

近期*年内，露天采坑新增挖损面积**.****hm*；挖损土体转入场内回填堆存，形成新增内排土场损毁面积**.****hm*。至第*年年

末，场内累计成型内排土场总面积达到***.****hm*，动态露天采坑面积**.****hm*。

矿山近期*年拟损毁土地面积见表*-*，方案剩余服务年限拟损毁土地面积见表*-*、*-*。

表*-* 矿山近期*年拟损毁土地面积表

序号	项目名称	损毁方式	面积（hm*）
*	露天采坑挖损	挖损	**.****
*	近期内排土场	为露天采坑挖损转压占	**.****
合计			**.****

表*-* 方案剩余服务年限拟损毁土地面积表

序号	项目名称	损毁方式	面积（hm*）
*	露天采坑挖损	挖损	***.****
*	内排土场	挖损转压占	***.****
合计			***.****

表*-* 方案剩余服务年限拟损毁土地分类统计表

拟损毁区域	土地类型				面积（hm*）
	一级		二级		
露天采坑	**	耕地	****	水浇地	*.****
	**	林地	****	乔木林地	*.****
			****	灌木林地	*.****
			****	其他林地	*.****
	**	草地	****	天然牧草地	**.****
			****	其他草地	*.****
	**	工矿仓储用地	****	采矿用地	*.****
	**	住宅用地	****	农村宅基地	*.****
	**	交通运输用地	****	农村道路	*.****
	**	其他土地	****	设施农用地	*.****
			****	裸土地	*.****
小计					**.****
内排土场	**	耕地	****	水浇地	*.****

	**	林地	****	乔木林地	*.****
			****	灌木林地	*.****
	**	草地	****	天然牧草地	**.****
			****	其他草地	**.****
	**	工矿仓储用地	****	采矿用地	**.****
	**	住宅用地	****	农村宅基地	*.****
	**	交通运输用地	****	农村道路	*.****
	**	水域及水利设施用地	****	坑塘水面	*.****
	**	其他土地	****	设施农用地	*.****
			****	裸土地	*.****
小计					**.****
合计					***.****

四、问题诊断评价结论

综上所述，对照《编制规范》附录 E 中表 E.*，确定露天采坑、内排土场和储煤场对当地地质环境的影响程度均为“严重”，西南外排土场和办公生活区对当地地质环境的影响程度为“较严重”，矿区道路和其它区域的影响程度为“较轻”。

（一）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：评估区地质灾害危险性小，影响程度较轻；矿山开采对含水层的影响程度较严重；现状露天采坑对地形地貌景观的影响程度为严重，内排土场对地形地貌景观

的影响程度为严重；外排土场、储煤场、办公生活区对地形地貌景观的影响程度为较严重，矿区道路及其他区域对地形地貌景观的影响程度为较轻，对水土污染程度较轻。具体见表*-*。

表*-* 矿山地质环境影响现状评估分区说明表

分区名称		面积（hm²）	现状矿山地质环境问题			
			地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染
严重区	露天采坑	**.****	较严重	严重	严重	较轻
	内排土场	**.****	较轻	较轻	严重	较轻
较严重区	储煤场	*.****	较轻	较轻	较严重	较轻
	办公生活区	*.****	较轻	较轻	较严重	较轻
	东北外排土场	**.****	较轻	较轻	较严重	较轻
	北外排土场	**.****	较轻	较轻	较严重	较轻
较轻区	西南外排土场	**.****	较轻	较轻	较轻	较轻
	矿区道路	*.****	较轻	较轻	较轻	较轻
	其它区域	***.****	较轻	较轻	较轻	较轻
合计		****.****	——	——	——	——

（二）近期*年矿山地质环境影响预测评估分区

综合前面对地质灾害发育、含水层破坏、地形地貌景观损毁及水土环境污染开展的近期预测评估结果，开展矿山地质环境影响近期预测评估分区划分工作。本次近期预测评估聚焦首采区未来*年采矿活动扰动范围，并依据影响程度差异，将评估区域划分为矿山地质环境影响严重区、较严重区及较轻区。储煤场、办公区、东北外排土场均位于二采区，不属于本次首采区开采实施方案涵盖范围；评估周期内上述区域不存在开挖、堆土、工程改扩建等新增人为扰动活动，故不纳入本次近期预测评估分区划定范围。具体见表*-**。

*、矿山地质环境影响近期预测评估严重区

（*）露天采坑

近期*年采坑面积将达到为**.****hm*。该区可能引发的崩塌、滑坡地质灾害，其影响程度较严重；对含水层影响程度较严重；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境污染程度较轻。预测评估为矿山地质环境影响严重区。

（*）内排土场

近期*年内排土场占地面积***.****hm*。该区可能引发的地质灾害为崩塌、滑坡，地质灾害影响程度较严重；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境污染程度较轻。预测评估为矿山地质环境影响严重区。

***、矿山地质环境影响近期预测评估较严重区**

（*）北外排土场

北外排土场占地面积为**.****hm*，该区可能引发的地质灾害为崩塌、滑坡，地质灾害影响程度较严重；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境污染程度较轻。预测评估为矿山地质环境影响较严重区。随着开采活动的进行，北外排土场将被挖损，并转化为内排土场，评估分区也将由较严重区转为严重区。

（*）西南外排土场

西南外排土场占地面积为**.****hm*。矿山开采推进过程中将局部挖损、压占场区临近露天采坑的台阶区段，扰动原有土体结构，场区扰动范围存在诱发崩塌、滑坡的潜在风险，地质灾害影响程度较严重；工程活动对含水层扰动影响程度较轻；临坑区域地形地貌将受到挖损、压占扰动破坏，地形地貌景观影响程度严重；水土环境污染风险较低。综合各项要素开展预测评估，划定西南外排土场为矿山地质

环境影响较严重区。评估周期内，外排土场临采坑区段实施开挖改造工程，场区主体维持现有复垦工况，不存在全域大规模开挖工程；受临坑局部土体扰动影响，局部区域地质环境条件发生改变，矿山地质环境影响分区相应调整。

表*- 矿山地质环境影响近期*年预测评估分区说明表**

近期预测评估分区	单元名称	破坏土地面积（hm*）	矿山地质环境影响近期预测评估结果			
			地质灾害	含水层影响	地形地貌景观影响	水土污染
严重区	露天采坑	**.****	较严重	严重	严重	较轻
	内排土场	***.****	较严重	严重	严重	较轻
较严重区	北外排土场	**.****	较轻	较轻	较严重	较轻
	西南外排土场	**.****	较轻	较轻	较轻	较轻
合计		***.****	——	——	——	——

（三）中远期矿山地质环境预测影响评估分区

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，对矿区未来**年开采活动进行中远期地质环境预测评估，评估分区分为：矿山地质环境影响严重区、较严重区和较轻区，其中严重区*个、较严重区*个，具体见表*-**。

表*- 中远期**年矿山地质环境影响预测评估分区说明表**

中远期预测评估分区	单元名称	破坏土地面积（hm*）	矿山地质环境影响中远期预测评估结果			
			地质灾害	含水层影响	地形地貌景观影响	水土污染
严重区	露天采坑	**.****	较严重	严重	严重	较轻
	内排土场	***.****	较严重	严重	严重	较轻
较严重区	西南外排土场	**.****	较轻	较轻	较严重	较轻
合计		***.****	——	——	——	——

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

丰胜奎煤矿为停产矿山，现状及预测矿山地质环境问题包括地质灾害、含水层损毁、地形地貌景观损毁和水土污染等问题。

地质灾害主要为崩塌、滑坡地质灾害。含水层损毁主要为各煤层开采对各含水层结构的损毁。地形地貌景观损毁主要集中在内排土场和露天采场。水土污染主要为矿山污水的污染。

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

矿山采矿活动可能发生的地质灾害类型为崩塌、滑坡。崩塌、滑坡灾害防治治理工程主要对采坑边帮、内排土场边坡按设计要求施工，控制边坡角度，在采掘场外围设置围栏网和警示牌，为常规施工项目，技术上是可行的；对可能的崩塌、滑坡可根据现场情况采用清除危岩体措施。

根据矿山地质灾害问题现状评估、预测评估分析，该矿山滑坡地质灾害危险性中等，但通过对该区域地质灾害实施预防和治理，包括进行边坡台阶优化设计、监测等措施，矿山地质环境保护与恢复治理措施实施后，可以有效防止地质灾害的发生，保护矿山职工生命财产

安全，达到防灾减灾的目的。

针对不同的矿山地质环境问题，采取不同治理措施，根据矿山地质环境问题的危害大小、轻重缓急、分期、分阶段进行治理。做到发现问题及时处理，有效保护矿山地质环境。

综上所述，在技术上可行，难易程度较容易。

（*）含水层损毁防治

丰胜奎煤矿采矿活动对含水层的损毁主要为各煤层开采对含水层彻底揭除治理措施施工难度大，施工周期长，不适宜作为纳林丰胜奎煤矿含水层损毁防治措施。含水层损毁应以自然恢复水位为主，监测为辅，通过观测井定期对地下水水位、水质进行监测较为可行。

（*）地形地貌景观防治

纳林丰胜奎煤矿采矿活动影响地形地貌景观的单元有内排土场、露天采坑、储煤场、办公生活区和矿区道路。其中，随着矿山的开采进度，内排土场也有计划地开展治理工程及植被恢复工作，采用平整、覆土、恢复植被等简单工程措施，可使其基本恢复原有地形地貌并与周边景观相协调；然后复垦为耕地、林地、草地等，能够使损毁的地形地貌得到最大程度地恢复。上述措施施工较简单，易于操作，可行性强。

（*）水土环境污染防治

针对采矿活动可能引起的水土污染，应以监测预防为主，定期取样对地下水水质及地表土壤污染情况进行检测，同时，加强对生活污水及矿坑涌水的管理，污水必须通过处理达标后用于道路洒水降尘、植被绿化等。上述措施简单易于操作，可行性强。

（*）监测技术可行性分析

崩塌监测为采坑边帮、内排土场边坡的位移、变形监测，含水层监测为水质、水位、水量监测，地形地貌景观采取遥感监测，水土环境污染监测等均为常规性监测，均可实现。

***、经济可行性分析**

（*）地质灾害防治经济可行性分析

对于可能发生的崩塌、滑坡地质灾害，主要采取的防治措施为削坡，设置围栏网、警示牌等预防措施，成本低，经济可行。

（*）含水层防治经济可行性分析

针对含水层损毁，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，成本较低，经济可行。

（*）水土环境污染防治经济可行性分析

矿区内的水土环境污染程度较轻，生产生活污水及矿山废水均通过污水处理厂处理后二次利用，用于路面洒水及绿化工程，具有省时、高效、经济的优点。

（*）地形地貌景观经济可行性分析

对损毁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。

（*）监测措施经济可行性分析

崩塌、滑坡监测主要为采坑边帮、内排土场边坡的位移、变形监测；含水层监测为水位监测，水位监测采取的是自动监测，成本相对较低；地形地貌景观采取遥感监测，水土环境污染监测等均为常规性监测，经济可行。

***、生态环境协调性分析**

矿产与土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。矿山地质环境保护、土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。矿山地质环境保护、土地复垦与生态重建的实施对生态环境的影响表现在以下几个方面：

（*）防止土壤侵蚀与水土流失

纳林丰胜奎煤矿地处低山丘陵沟壑区，在此进行露天开采，将对环境造成较大的损毁，并在一定程度上加剧土壤的侵蚀性，易导致水土流失。土地复垦工程通过土地平整、栽植树木等土体重塑、植被重建过程，可起到有效涵养水源、保持水土作用，防止周边生态系统退化。

（*）对生物多样性的影响

地质环境保护与矿山复垦项目实施后，通过多种类乔灌草的复垦，植被覆盖率得到明显提高，这将有效遏制项目区及周边环境的恶化。在合理管护的基础上，复垦后的土地将实现植物生态系统的多样性与稳定性。通过复垦，原本因矿山开采而受损的土地得到恢复，土壤条件得到改善，有利于各种植物的生长和繁殖。

此外，随着植被的恢复，周边动物群落也将受益。动物群落的稳定性与多样性将得到保持，并可能吸引周边动物群落的回迁。复垦后的环境为动物提供了更多的栖息地和食物来源，有助于增加动物群落的多样性，从而达到植物与动物群落的动态平衡。

总的来说，矿山复垦通过恢复受损土地和植被，改善了生态环境，为生物多样性的保护和恢复提供了有利条件。这不仅有助于维护生态

平衡，还能促进生态系统的健康和可持续发展。

（*）对空气质量和局部小气候的影响

地质环境保护与矿山复垦项目的实施，对空气质量和局部小气候产生了显著而长远的影响。以下分析将结合空气污染指数（以 PM*.*和 PM**为代表，分别记为 PMO 和 PMN）、温湿度以及风速等关键因子进行具体阐述。

*）对空气质量的影响

地质环境保护与矿山复垦项目通过植被重建和生态系统恢复工程，有效改善了空气质量。这些工程减少了裸露地面的面积，降低了扬尘污染，从而减少了 PM*.*（PMO）和 PM**（PMN）等颗粒物的排放。此外，植被还能吸收空气中的有害物质，释放氧气，进一步提升空气质量。

项目实施后，随着植被覆盖率的提高，空气中的 PMO 和 PMN 浓度显著降低。植被的净化作用使得项目区及周边的大气环境质量得到了明显改善。这不仅提升了当地居民的生活质量，也为周边地区的生态环境保护做出了积极贡献。

*）对局部小气候的影响

①温湿度变化

地质环境保护与矿山复垦项目对局部小气候的影响主要体现在温湿度方面。植被重建后，项目区的地表反照率降低，地表温度得以调节，使得项目区的气温更加稳定。同时，植被的蒸腾作用增加了空气中的水汽含量，提高了相对湿度，使得项目区的气候更加宜人。

②风速变化

项目实施后，随着植被的逐步恢复，项目区的风速也发生了一定变化。植被能够减缓风速，降低风的破坏性，从而保护地表土壤和植被免受风蚀破坏。同时，植被还能改变风向，使得项目区的气流更加平稳，有利于局部气候的稳定。

*)综合效益分析

地质环境保护与矿山复垦项目的实施不仅改善了空气质量和局部小气候，还带来了显著的综合效益。这些效益包括：

①生态效益：项目通过植被重建和生态系统恢复，提高了生物多样性，改善了土壤结构和水土保持能力，为当地生态系统的可持续发展奠定了坚实基础。

②社会效益：项目改善了当地居民的生活环境，提升了生活质量。同时，项目的实施还促进了当地经济的发展，为当地居民提供了更多的就业机会和收入来源。

③经济效益：项目通过提高土地利用效率和改善生态环境，吸引了更多的投资和旅游资源，为当地经济的可持续发展注入了新的活力。

因此，地质环境保护与土地复垦的生态效益是显而易见的，如果不进行地质环境保护与土地复垦，矿区生态环境遭到较大的损毁，所以对损毁土地进行复垦，是矿区环境综合治理工程最重要的组成部分。其效果改善了土壤物化性质，改善矿区及周边的生态环境；地面林草植被增加，促进野生动物的繁殖，减少风沙、调节气候、净化空气、美化环境，改善了生物圈的生态环境。因此，生态环境效益显著。

整个保护与综合治理工程相对简单，只需投入一定的工作量对地质环境进行改造，对矿区实施复垦和地质环境治理，技术要求不高，

通过周边矿山治理案例类比，并征求矿方意见，本方案设计各项工程在企业人力、物力、财力的可承受范围之内，方案在技术上可行。

（二）地貌重塑可行性分析

结合达拉特旗纳林丰胜奎煤矿首采区开采规划、各损毁单元岩土特征，以及鄂尔多斯地区同类露天矿山成熟修复实践经验，对矿区各类损毁单元地貌重塑可行性展开分析。

矿区地处黄土丘陵沟壑区，开采形成的采坑、排土场堆体松散，易发生风蚀、水蚀及小型滑塌。本矿地貌重塑采用成熟配套治理工艺，主要工程措施包含边坡整形、场地平整、分层压实、修筑挡水围堰、布设截排水系统、坡面沙障固土、煤层露头掩埋、废弃构筑物拆除及废渣清运等，各类工艺均适配本地地层与气候条件，落地实施难度低。

***、露天采坑重塑可行性**

露天开采形成高陡开采台阶，原生丘陵地貌被完全破坏，坡面岩体裸露松散。地貌重塑阶段优先开展边坡整形，放缓开采陡边坡至稳定设计坡度，清理坡面松动危岩，消除崩塌滑坡隐患；对坑底、各级开采平台统一平整压实，提升土体密实度，减轻水力、风力冲刷。同步在平台、坡脚修建截排水与挡水围堰，阻隔地表径流下渗软化基底；出露煤层采用剥离岩土全覆盖掩埋，防控煤尘与自燃风险。整形后形成规整台阶基底，可满足后续覆土、植被施工要求，同类矿山应用案例多，技术成熟可靠。

***、内排土场重塑可行性**

内排土场由开采剥离物堆筑而成，堆体孔隙大，坡面易形成冲沟。

重塑时对内排整体边坡、平台统一规整摊铺、分层碾压，降低坡面侵蚀风险；分级布设截排水设施，配套围堰拦蓄坡面汇水；坡面铺设沙障，减弱风蚀作用。现状北外排土场全部开挖清运至采坑内部重新有序堆筑，规整为标准化内排台阶，消除杂乱废弃堆体。场内剥离渣土可内部循环调配，无需外购填料，整形后场地平缓稳定，具备土壤重构、分区复垦条件，技术、经济均可行。

***、西南外排土场重塑可行性**

西南外排土场方案实施期内不再新增排弃作业，以局部提质修整为主。仅对冲沟、塌陷区域回填平整，完善排水设施，补固坡面沙障，无大规模开挖清运工程。场地无煤层露头，无需掩埋治理，仅简单规整凹凸堆体即可维持稳定平缓地貌，修复工程量小，实施便捷。

***、整体实施保障**

矿山开采产生的剥离渣土可全部内部调配，用于各类场地回填整平，减少外部土方采购；采矿配套挖掘机、推土机、压实设备可兼顾地貌整治施工，设备资源充足。区域多年修复实践证明，边坡整形、截排水、沙障等措施能有效稳固坡面、减轻水土流失，可构建连续稳定的修复基底，为后续土壤重构、植被重建提供良好地形条件，矿区整体地貌重塑工程具备充分实施可行性。

（三）土壤重构、植被重建可行性分析

本矿区地处干旱半干旱丘陵区，整体生态基底脆弱，地表熟化表土经过长期植被腐殖作用，养分充足、富含植物种子库，理化性质适宜种苗萌发与生长，是深层生土无法替代的核心修复资源，因此开采

前表土的分区剥离、分类管护是土壤重构的关键环节。开采作业前，对露天采场、规划排土区域分层剥离熟化表土与下层生土，分区单独堆存，堆土平台同步撒播乡土草种养护，防止表土流失、肥力衰退。

土壤重构阶段针对底层生土有机质匮乏、结构松散的短板，采取改良培肥措施，通过施加有机肥、留存林木落叶腐殖层提升土层有机质含量，优化土壤团粒结构，改善保水保肥能力。植被重建优先选用本区域原生耐旱草本、乔木及灌木品种，适配本地降水、土质条件，通过灌草混植模式提升植被覆盖度，从源头遏制风蚀、水蚀，逐步修复受损生态系统，恢复区域动植物生境，提升生物多样性。

整体来看，表土剥离分区存放、覆土改良、乡土植被栽植等工序工艺成熟、施工简便，矿山现有采掘、摊铺设备均可配套使用，工程实施难度小；通过分层保土、就地改良、适生植被恢复的成套方案，能够稳步实现矿区生态持续向好，技术与经济层面均具备较强可行性。

（四）水土资源平衡分析

*、水资源平衡分析

Pθ＝αP，式中Pθ为有效降雨量(mm)；P为年降雨量(mm)；α为降雨有效利用系数，它和年降雨量有关。中国目前采用以下经验系数：年降雨小于**mm时，α＝*.*；年降雨为**-***mm时，α＝*.**-*.**；年降雨大于***mm 时，α＝*.**。系数α需根据各地条件，并进行试验研究后确定。本矿区年降雨量为***mm(项目区降雨量集中*-*月)，故本方案的α选取*.**，有效降雨量为***mm。根据《中国主要作物需水量与灌溉》中西部干旱地区天然牧草需水量

mm-mm，故复垦区恢复的植被依靠自然降雨量难以维持生产。尤其复垦区春秋季节干旱少雨，为尽快恢复土地生产力，方案设计复垦土地总面积***.****hm*，共恢复耕地**.****hm*，林地*.****hm*，恢复草地***.****hm*，为尽快恢复植被，恢复土地生产力，每年灌溉*次，灌溉时间为每年的*月-*月，耕地灌溉定额为***m*/hm*，林地灌溉定额为***m*/hm*，草地灌水定额为***m*/hm*，灌溉区灌溉水利用系数为*.**，灌溉方式为拉水浇灌，计算灌溉年需水量为：

W=S×M/η

式中：W—年灌溉需水量（m*）；

S—灌溉面积（hm*）；

M—灌溉定额（m*/hm*）；

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=[*×（**.****×***）+*×（*.****×***）+*×（***.****×***）]/*.**≈**.**万 m*。

考虑矿区土地复垦工程分阶段、分年度逐步进行，本方案服务年限**年内，每年灌溉用水量约*.**万 m*。现状条件下露天矿矿坑涌水为*.**万 m*/年，办公生活区生活污水为*.**万 m*/年，按**%复用水量计算，矿区范围内可以用于灌溉水量为*.**万 m*/年，不能够满足复垦灌溉需水量，并且矿山闭坑后水源有所不足，不足部分外购拉运水解决。

（*）土资源平衡分析

①可供土方量

设计对拟损毁土地进行表土剥离，需要剥离面积为*******.*㎡，根据现场调查，矿区范围内的耕地耕作层平均厚度*.*m，其他土地剥离平均厚度为*m，包括*.*m 的表土和*.*m 的生土，耕地剥离量为*****.*㎡，其他土地剥离量为*******.*㎡，总剥离量为*******.*㎡。

②需土量

服务年限内，设计复垦为耕地的覆土厚度为*.*m，需要******.*㎡的表土；设计为林地的覆土厚度*.*m，需要******.*㎡的表土；设计复垦为草地的覆土厚度为*.*m，需要******㎡，共需覆土工程量为******.*㎡。剥离的表土能够满足覆土量。

二、目标方向可行性分析

（一）参照生态系统确定

综合考虑丰胜奎煤矿区域矿山环境现状、水土资源条件、生态系统自然演替规律及区域气候特征，选取矿区周边未受采矿扰动、保存完好的本地原生生态系统，以及矿区内现状植被保存良好、未发生严重退化的天然植被斑块作为丰胜奎煤矿生态修复治理的参照生态系统。

在参照生态系统典型区域布设生态调查样方，覆盖矿区及周边耕地、林地、草地等主要土地利用类型，系统开展区域生态本底条件调查。结合区域自然禀赋，从矿山自然地理条件、物种组成、生态系统结构、生态系统功能四个维度，明确参照生态系统关键属性指标，具体分述如下：

***、矿山自然地理条件**

矿山自然地理条件是区域生态系统存续、自然演替及人工修复治理的基础，本次方案选取地形坡度、土壤条件作为矿山自然地理条件关键属性指标。

（*）地形坡度

丰胜奎煤矿地处鄂尔多斯高原北部丘陵沟壑区域，整体地势起伏平缓，区域地貌以丘陵梁峁、缓坡台地、沟谷地貌为主，整体西南高、东北低，区域地形整体较为平缓，无陡峭山地地貌。结合参照生态系统样方调查及区域地貌资料，矿区及周边各类用地地形坡度特征如下：矿区耕地以旱地为主，集中分布于沟谷平缓台地，整体地势平整；林地多分布于矿区外围丘陵缓坡区域；草地为区域主导土地类型，广泛分布于梁峁缓坡、台地及沟谷边坡，地形起伏整体适中，满足干旱半干旱区域植被自然生长基础地形条件。整体区域地形条件简单，地形扰动对生态修复制约性较低，适宜开展植被恢复与土地复垦工作。

（*）土壤条件

丰胜奎煤矿所在区域地带性土壤主要为栗钙土、风沙土，是鄂尔多斯干旱半干旱矿区典型土壤类型。区域整体土层厚度不均，土壤质地偏沙，保水、保肥性能较差，整体土壤养分贫瘠，属于区域固有生态短板。目前无丰胜奎煤矿专项土壤监测数据，本次仅依托区域通用土壤本底特征进行定性分析，不模拟、预测量化监测数据。区域参照生态系统土壤整体呈弱碱性，土质疏松，抗侵蚀能力较弱，受干旱气候影响，土壤含水率低，是制约矿区植被自然恢复的主要土壤因素。

***、物种组成**

物种组成是生态系统的核心要素，本次方案选取区域原生植物物

种作为物种组成关键属性指标。丰胜奎煤矿地处干旱半干旱草原过渡区域，区域物种以耐旱、耐贫瘠、抗风沙的乡土物种为主，外来物种分布极少，植被群落本土化特征显著。

乔木植被：区域天然乔木分布较少，现存乔木多为人工栽植的耐旱防护树种，主要包括油松、樟子松、杨树、旱柳等，整体种植规模有限，群落结构单一。

灌木植被：为区域优势乡土植被类型，适应性极强，是区域生态防风固沙、水土保持的核心植被，主要树种包含柠条、沙柳、杨柴、沙棘等，广泛分布于矿区周边丘陵、边坡及台地区域。

草本植被：是区域分布最广泛的植被类型，构成区域原生草原主体群落，主要包含本氏针茅、沙蒿、达乌里胡枝

***、生态系统结构**

生态系统结构反映生态系统的组织形式和空间布局，本次方案选取植被结构作为生态系统结构关键属性指标。丰胜奎煤矿隶属于黄土高原干旱草原向半荒漠草原过渡地带，生态系统过渡性、脆弱性特征显著。区域参照生态系统为原生丘陵干草原生态系统，整体植被类型以沙生植被、干旱草原植被为主体，局部沟谷、低洼湿润区域分布少量灌丛植被。

受区域气候、土壤条件限制，区域原生植被群落结构简单，层次单一，无复杂多层植被结构，植被群落稳定性较差，抗外界干扰能力弱，受采矿活动、风沙侵蚀影响易发生退化。整体植被空间分布呈现“梁峁草本覆盖、坡地灌木散落、沟谷零星乔木”的特征，符合北方干旱半干旱丘陵矿区典型生态结构特征。

***、生态系统功能**

生态系统功能是生态系统服务的基础，本次方案选取生产功能、调节功能、支撑功能作为生态系统功能关键属性指标。结合区域自然条件、现场踏勘及区域生态资料，对参照生态系统功能定性分析如下：

生产功能：区域属于干旱少雨区域，无优质耕作条件，耕地以旱地为主，农作物产量受年度降水影响波动极大；天然草场生产力整体偏低，仅可满足少量野生畜禽生存需求；人工林地生长缓慢，林木生产力较低，区域生态系统生产功能薄弱，生态价值远高于生产价值。

调节功能：参照生态系统内乡土植被具备良好的防风固沙、保持水土、涵养浅层土壤水分的能力，可有效缓解区域水土流失、风沙侵蚀问题，调节区域局部微气候，是矿区生态稳定的核心基础。但受植被覆盖度限制，整体生态调节能力有限。

支撑功能：区域原生草原、灌草群落可稳定维持本土动植物生存繁衍，保障植物自然繁育、种子传播、生物传粉等基础生态过程正常运转，具备自我修复、自我维持的基础能力，可为矿区生态修复、植被群落重建提供物种来源与生态基础支撑。

***、参照生态系统指标确定**

严格依据《土地复垦质量标准》，结合丰胜奎煤矿区域自然地理特征、参照生态系统实地踏勘结果、区域原生生态本底状况，遵循实事求是、不虚构未监测数据、适配区域生态禀赋的原则，综合确定本次生态修复参照生态系统核心指标，具体如下：

地形坡度指标：结合区域地貌及用地属性，耕地地形坡度≤*°，草地地形坡度≤**°，林地地形坡度≤**°，适配区域平缓丘陵地貌

特征，满足植被生长与土地复垦基础要求。

土壤指标：依托区域通用本底标准，修复后土壤无盐碱化加剧问题，土壤质地适配乡土植被生长，土层厚度满足灌草、乔木栽植及自然生长需求，规避区域土壤贫瘠、保水性差的短板。

植物物种指标：修复植被全部选用柠条、沙棘、油松、樟子松、本氏针茅、羊草、冰草等本地乡土物种，保障植被存活率与生态适配性；修复后区域植被覆盖度优于现状原生生态系统水平。

生态功能指标：修复完成后，区域植被自然恢复能力显著提升，可自主完成植被更新繁育，矿区范围内传粉、种子传播等基础生态过程保持正常，有效遏制水土流失、土地沙化，实现生态系统稳定存续，提升区域生态抗干扰能力与自我修复能力。

（二）复垦方向可行性分析

*、复垦区土地利用现状

丰胜奎煤矿复垦区为已损毁、拟损毁和已治理区域土地共同构成的区域，包括方案服务年限的内排土场及到界边坡，复垦责任区总面积***.****hm*。涉及地类主要有耕地、林地、草地、工矿仓储用地、交通运输用地和其他土地等，土地损毁类型主要为挖损、占压。

（*）土地类型

复垦区内土地利用类型以工矿仓储用地为主，占全部土地类型的**.**%。土地类型见表*-**。

表*- 复垦区土地利用状况**

一级地类		二级地类		面积（hm*）	比例（%）	土地权属
代码	名称	代码	名称			
**	耕地	****	水浇地	*.****	*.****	达拉特旗展旦

**	林地	****	乔木林地	*.****	*.****	召苏木和合成村、青达门村和塔并召村集体
		****	灌木林地	*.****	*.****	
**	草地	****	天然牧草地	*.****	*.****	
		****	其他草地	*.****	*.****	
**	工矿仓储用地	****	采矿用地	***.****	**.****	
**	交通运输用地	****	农村道路	*.****	*.****	
**	其他土地	****	裸土地	*.****	*.****	
合计				***.****	***	

（*）土地权属

根据自达拉特旗自然资源局提供的****年土地变更数据，丰胜奎煤矿已损毁土地所有权属于达拉特旗展旦召苏木和合成村、青达门村集体集体所有，权属明确，界线明显，不存在权属争议。

***、土地复垦适宜性评价**

（*）评价原则和依据

*）评价原则

①符合土地利用总体规划

土地复垦适宜性评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损毁程度、重塑地貌形态、利用类型和社会需求等多方面，因此，再评价时需要综合考虑各方面的因素。但是，各种因素对于不同区域土地复垦利用的影响程度不同，应选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

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。

⑧可耕性和最佳综合效益原则

在确定被损毁土地的复垦利用方向时，应首先考虑其可耕性和最佳综合效益，选择最佳的利用方向，根据被损毁的土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益，同时应注意发挥整体效益，即根据区域土地利用总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

⑨自然属性与社会属性相结合的原则

对于复垦区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、损毁程度等），也要考虑它的社会属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求和资金来源等），二者相结合确定复垦利用方向。

⑩动态性和持续发展的原则

复垦土地损毁是一个动态过程，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。应保证所选土地利用方向具有持续生产能力、防止掠夺式利用农业资源或二次污

染等问题。

*）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的结果，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

*）在拟损毁土地预测和损毁程度分析的基础上，确定评价对象和范围；

*）首先从区域生态特征、有关政策、复垦区的土地利用总体规

划、土地复垦基础条件、安全及其它要求、公众参与意见以及其它社会经济政策因素分析初步确定复垦对象的初步复垦方向；

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

*）通过方案比选，确定各评价单元的最终土地复垦方向，划定土地复垦单元。

评价时采用综合评价法，主要从生态适宜性、政策规划符合性、主要限制因子适用性等级评价、复垦基础条件、工程经验类比、公众意见等方面对拟复垦土地复垦适宜性进行综合分析，确定最佳的复垦方向。

生态适宜性分析：主要对拟复垦地损毁前的土地利用现状、周边土地利用现状、周边生态景观等进行分析，从生态学角度分析拟复垦土地的复垦方向。

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

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

基础条件分析：根据复垦区土源保证程度、灌溉条件分析拟复垦地复垦基础条件的可保证程度。

工程经验类比分析：是根据同类矿山复垦经验，确定拟复垦地的复垦方向。公众意见：通过公众调查，充分考虑当地居民对拟复垦地

复垦方向的意见。评价程序见图*-*。

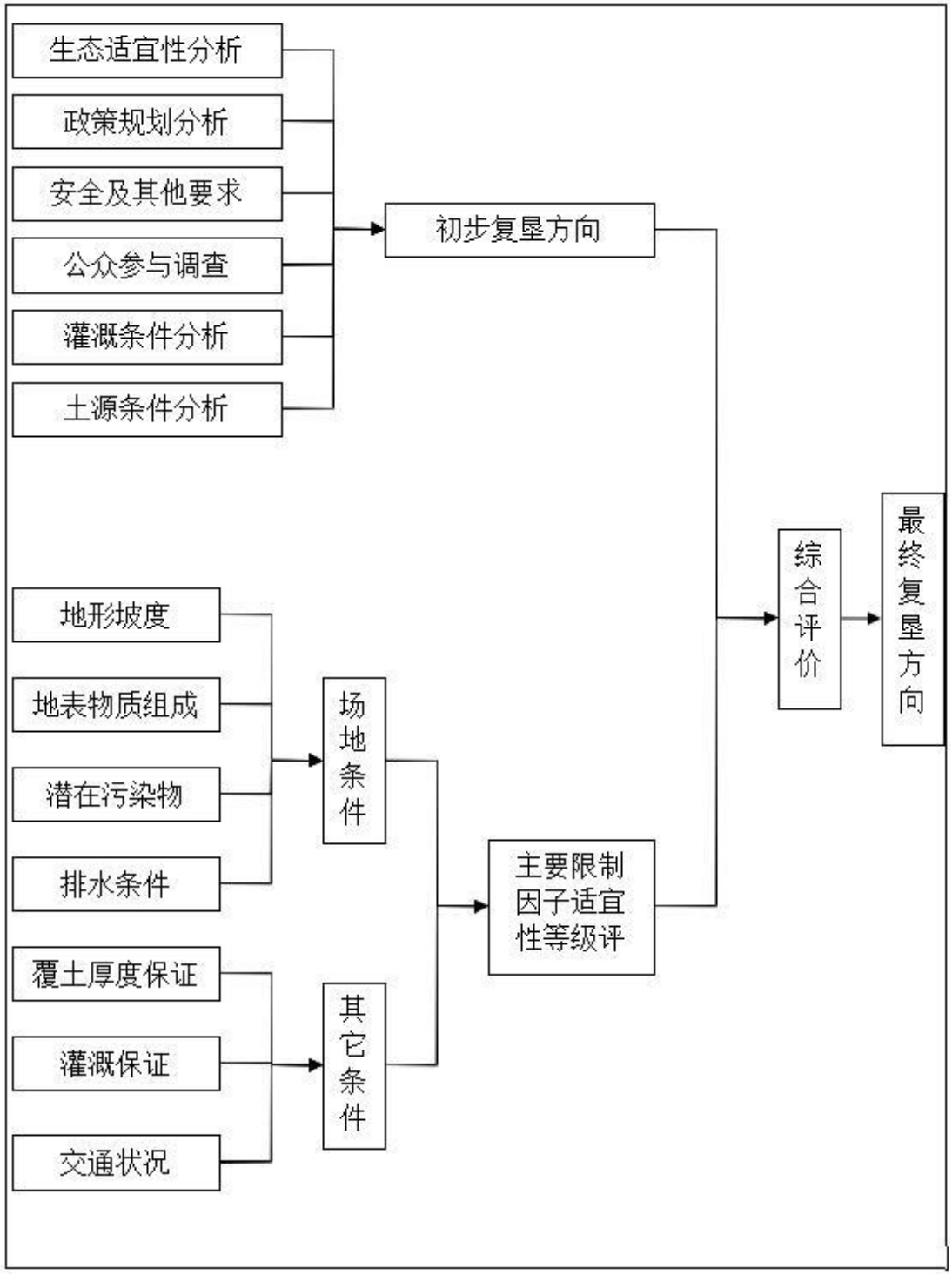


图*-* 复垦方向确定程序示意图

（*）评价范围和初步复垦方向确定

*）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*-**。

表*- 土地复垦评价对象表**

评价对象	损毁面积（hm*）	损毁类型
内排土场顶部平台	***.****	压占
内排土场东南到界边坡	**.****	
合计	***.****	—

*）评价对象

评价对象为损毁土地。主要为内排土场、西南外排土场和矿区道路。

*）评价单元

评价单元是进行土地适宜性评价的基本空间单位。

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

由于本项目土地复垦适宜性评价的对象为拟损毁的土地。随着开采工作的进程，必然会对土壤状况和土地类型造成影响，因此在划分评价单元时以土地损毁类型、限制性因素和人工复垦整治措施等作为划分依据，根据方案服务范围，

拟待复垦的土地划分为露天采坑、内排土场和西南外排土场，共计*个单元。土地复垦适宜性评价对象和评价单元如表*-**所示。

表*- 土地复垦适宜性评价对象和评价单元**

损毁单元	土地损毁类型	土地损毁程度	限制因素	面积（hm*）	评价单元
内排土场顶部平台	压占	重度	有效土层厚度	***.****	内排土场
内排土场东南到界边坡	压占	重度	有效土层厚度	**.****	

（*）评价方法及评价指标

*）评价方法

丰胜奎煤矿各损毁单元的复垦方向选择综合指数法进行适宜性评价。

*）评价指标

根据《土地复垦技术标准》《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、区位条件。各参评因素的分级指标见表*-**。

表*- 拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表**

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

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：$R_j=\sum_{i=1}^{n}a_ib_i$

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

表*- 加权值与复垦方向对照表**

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

（*）适应性等级评定

*）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，复垦区拟复垦土地包括*个评价单元即，各个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
内排土场顶部平台	＞**cm	壤质	无灌溉设施能自然排水	*～*°	***mm	重度	良好
内排土场东南到界边坡	＞**cm	壤质	无灌溉设施能自然排水	*～*°	***mm	重度	良好

*）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，计算出各评价单元的适宜性评价加权值，其中，露天采坑的加权指数和计算如下：

$R_j=\sum_{i=1}^{n}a_ib_i$ =*×*.*+*×*.**+*×*.**+*×*.**+*×*.*+*×*.**+*

×*.*=*.**

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

表*- 评价单元适宜性评价加权值及复垦方向表**

评价单元	加权值	复垦方向	主要限制性因素
内排土场顶部平台	*.**	耕地、林地和草地	有效土层厚度
内排土场东南到界边坡	*.**	耕地、林地和草地	有效土层厚度

（*）最终复垦方向的确定

依据政策原则（复垦后较高类型土地面积应高于原地类损毁土地面积），根据上述适宜性等级评定结果，对于多宜性的评价单元，综合分析复垦区自然条件、社会条件、项目区损毁土地的原地类和项目区周围地类的情况，结合公众意见，并考虑工程施工难易程度以及技术可行性等方面的因素，本方案确定丰胜奎煤矿土地复垦后的土地类型主要为耕地、林地和草地。

***、土地复垦质量要求**

（*）复垦工程标准

*）复垦利用类型应与地形、地貌及周围环境相协调；

）拟复垦场地及边坡稳定性可靠，参照同类土、岩体的稳定性坡度值确定。坡度一般不超过°；

*）用作复垦场地覆盖材料不应含有害成分，如复垦场地含有害成分，应先处置去除。视其废弃物性质、场地条件，必要时设置隔离层后再行覆盖。充分利用从废弃地收集的表土作为顶部覆盖层；

）覆盖后的场地规范、平整，覆盖层容重等满足复垦利用要求，用作农业时，坡度一般不超过°；

*）复垦场地有控制水土流失的措施；

*）复垦场地道路、交通干线布置合理。

（*）土地复垦标准

根据《土地复垦技术标准（试行）》对本项目区土地制定复垦标准如下:

*）耕地复垦要求如下

①田面坡度≤*°。

②有效土层厚度≥*.*m、土壤容重≤*.**g/cm*、土壤质地壤土至粘壤土、砾石含量≤**%。

③pH 值*.*-*.*、有机质≥*.*%、电导率≤*%。

④考虑到恢复耕地区域为新覆土，肥力达不到耕作的要求，所以需要先种植牧草（苜蓿草），熟化土壤、恢复肥力，并且起到固定表土的作用；第三年开始种植经济作物。五年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

⑤土壤改良措施

土壤改良主要是针对复垦为旱地的地类，旱地土壤类型主要是栗钙土，土质为轻壤土，自然肥力一般，经扰动后，水土流失量加剧，使得土壤养分更低，因此应采取土壤改良及培肥措施。

方案中选用培肥来增加有机质含量，对已有耕地和新造耕地进行施用农家肥，施肥量*****kg/公顷，从而改善土壤结构，培肥土壤。

*）林地复垦要求如下：

①林地平整后地面有效土层厚度不低于*.*m，根据矿山以往治理经验，覆土厚度*-*.*m，本次平台覆土厚度设计*.*m，树穴处局部深挖铺土*.*m 左右，栽植树苗。

②树种选择延续之前矿区复垦实例，乔木树苗栽植间距为*×*m，树穴长、宽、深分别为*.*m，灌木树苗栽植间距为*×*m。

③对土壤进行培肥和改良，施加复合肥，土壤 pH 值达到*.*～*.*，土壤有机质＞*.*%。

④*～* 后林木成活率达到**%以上。郁闭度≥*.**。

*）草地复垦质量要求

①有效土层厚度≥*.*m、根据矿山以往治理经验，覆土厚度*-*.*m，本次平台覆土厚度设计*.*m，土壤容重≤*.**g/cm*、土壤质地砂土至砂质粘土、砾石含量≤**%。

②选择抗旱、抗贫瘠优良草种，多种草类混合种植（例如：沙打旺、草苜蓿）；

③用于复垦牧草种子必须是一级种，并且要有“一签、三证”，即要有标签、生产经营许可证、合格证和检疫证；

④有防治病、虫害措施和退化措施；

⑤复垦牧草地应适于种植当地中等品质以上的牧草，植被覆盖度要至少要达到周围植被的覆盖水平。

（三）矿山生态修复治理案例

*、周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

潮脑梁煤矿位于本矿山南东，距离约**km，潮脑梁煤矿于****

年委托内蒙古众鑫安国土技术有限公司编制了《内蒙古鄂尔多斯市潮脑梁煤炭有限公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，矿山按照《方案》开展了矿山环境治理和土地复垦工程。

（*）矿山开展的治理单元及工程量如下：

****年～****年，矿山完成了以下治理工程：

*）完成了采坑边帮危岩体、排土场边坡松散土石清理；

*）对露天采坑边帮及内、外排土场边坡设置监测设备；

*）对灭火工程外排土场进行覆土、整平和人工恢复植被治理；

*）达产后临时工业场地服务期满，已于****年将临时工业场地残煤清理后进行人工恢复植被治理。

****年至****年对采坑边帮及排土场边坡存在的隐患体进行清除危岩体；随着采坑的推移，现有警示牌和网围栏跟着移动；对地质灾害进行监测；对含水层进行监测；对地形地貌景观进行损毁监测；对水土环境污染进行损毁监测。

照片*-* 潮脑梁煤矿已验收内排土场（来源于验收资料）

矿山开采过程中坚持“边监测、边预防、边开采”的原则，定期对排土场边坡、露天采场边坡、地下水等进行监测，确保矿山安全生产。

根据现场调查，矿山以往对东北排土场西南排土场和进行了治理，现状治理区形态及植被恢复效果良好，满足治理要求。

（*）环境治理与土地复垦验收情况

*）****年*月，鄂尔多斯市自然资源局《关于内蒙古鄂尔多斯市

潮脑梁煤炭有限公司首采区治第一、二、三期临时用地复垦验收结果的通知》（鄂自然资发[****]*号）对首采区第一、二、三期临时用地的达拉特旗境内临时用地进行验收，验收临时用地面积**.****hm*，其中林地**.****hm*（林草间中的林地），道路占用*.****hm*。

*）****年**月，鄂尔多斯市自然资源局《关于内蒙古鄂尔多斯市潮脑梁煤炭有限公司露天开采项目临时用地复垦验收结果的通知》（鄂自然资发[****]***号）对矿山露天开采项目的达拉特旗境内临时用地进行验收，验收临时用地面积**.****hm*，全部为林草混交地。

*）****年**月，鄂尔多斯市自然资源局《关于内蒙古鄂尔多斯市潮脑梁煤炭有限公司露天开采项目临时用地复垦验收结果的通知》（鄂自然资发[****]***号）对露天开采项目的达拉特旗境内临时用地进行验收，验收临时用地面积***.****hm*，其中复垦人工牧草地**.****hm*，林地**.****hm*，道路*.****hm*。

潮脑梁煤矿的复垦验收成果值得本矿山借鉴。

***、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析结论**

相邻露天矿山与本矿在地区气候特征、矿山开采工艺、造成的地质环境问题等基本相似。因此，本矿山在今后的矿山地质环境治理与土地复垦工作中可以作为借鉴。

主要可以借鉴以下几方面：

（*）内排土场按照统一标高排弃，实施矿山地质环境治理和土地复垦工程后，使原沟谷丘陵相间分布的排土场和露天采掘区成为地形平坦、占地面积较大、统一标高、地表土壤重构、植被恢复良好的排土场平台。不但重塑了该区地形地貌景观，而且减轻了原沟谷丘陵

相间分布条件下小型崩塌多发、水土流失严重的情况，同时大大提高了该区域后期土地开发利用潜力，具有较大的经济效益。探索了典型脆弱生态区生态系统可持续发展的案例。

（*）露天开采矿山排土场边坡稳定，既是防止排土场发生崩塌、滑坡地质灾害的保障，又影响到排土场矿山地质环境治理和土地复垦工程。在排土场排弃时就严格按照设计留设排土场边坡角，并注重排土场边坡的监测工作，不但对正在排弃的排土场边坡进行变形监测，有效预防了排土场边坡崩塌、滑坡地质灾害的发生；而且在已治理的排土场边坡设置了边坡变形的长期自动监测线，进行长期长期监测。

（*）复垦植被的选择及搭配：根据现场调查，周边煤矿排土场边坡种植沙棘、紫花苜蓿、草木犀灌草结合，成活率高，管护容易、复垦效果好。

（*）覆土：矿区内土壤基质沙性大，肥力不足，但选择播种当地适宜植物成活率高。矿山排土场边坡实际覆土厚度约 *.*m，平台及边坡植被成活率较高，复垦效果较好，完全满足覆土需求，以往矿区覆土采用边剥离边覆土的工艺，效果较好。

通过对潮脑梁煤矿排土场治理复垦案例分析可以看出在本区土壤贫瘠、降水量较少的情况下，植被的选择和后期管护成了治理效果优劣的关键，尤其是充足的水源保障更加重要。

三、边开采、边修复可行性分析

该矿区采矿用地主要包括露天采坑、外排土场（包括西南外排土场和北外排土场）、储煤场、办公生活区和矿区道路。其中西南外排

土场已于****年完成治理并验收，北外排土场将随着矿山首采区的采矿活动被剥离，办公生活区和矿区道路属于永久性用地，无临时用地，未来开采二采区前，将对储煤场进行拆除，将储煤场建设于首采区的内排土场顶部。故方案仅对露天采坑边开采、边修复进行分析。

（一）矿山开采工艺及顺序

*、矿山开采工艺

根据《开采方案》，丰胜奎煤矿采用露天方式开采，推荐现在多数露天矿山使用的单斗——卡车工艺为本矿的开采工艺。

*、开采顺序

根据《开采方案》并结合煤矿现状，工作线布置，推进方向，排土等方面考虑，利用露天矿现有采坑作为首采区，工作线仍近南北向布置，继续向西推进，将整个露天开采范围划分为*个采区，从南向北依次为首采区、二采区。首采区向二采区采区过渡方式采用重新拉沟过渡，拉沟位置位于二采区东部，近南北向布置工作线，向西推进。

*、生态修复治理分析

丰胜奎煤矿为露天开采，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土地损毁，主要是露天采坑挖损损毁、外排土场排弃、露天开采排出的剥离土石永久压占（内排土场）损毁，办公生活区、储煤场和矿区道路临时压占损毁。

丰胜奎煤矿未来继续进行露天开采，矿山完全开采结束后形成一个内排土场和最终采坑。露天采坑损毁方式为挖损，将彻底损毁原有

植被，内排土场为挖损转压占，将彻底损毁原有植被，形成新的地形地貌。

（二）“边开采、边修复”条件的综合评估

基于对丰胜奎煤矿开采工艺和生态修复条件的系统分析，从技术条件、经济条件、管理条件、生态条件四个维度，对矿山边开采边修复实施可行性进行综合评估，具体如下：

*、技术条件评估

丰胜奎煤矿采用露天开采方式，选用露天矿山通用成熟的单斗—卡车开采工艺，该开采工艺应用广泛、作业流程标准化、施工技术成熟，矿山开采分区明确、推进时序清晰，可实现开采作业分区、分段有序开展，为边开采、边整治、边修复提供了良好的作业基础与技术条件。矿山整体划分为首采区、二采区两大开采区域，采用分区开采、逐区过渡的开采模式，首采区开采完毕后通过重新拉沟方式向二采区过渡，开采时序层次分明。

同时，露天矿山分区地形重塑、排土场整形压实、分区植被重建、干旱区乡土植被定植、边坡固土保水、裸露创面防尘固沙等生态修复技术在区域同类露天矿山均有大量成熟应用案例。针对本矿开采产生的采坑挖损、内外排土场压占、工业场地及道路临时压占等不同损毁类型，可采取分区整形、地貌重塑、土壤改良、植被修复、排水固坡等针对性治理技术。开采作业与修复作业分区独立、互不干扰，技术体系成熟可靠，整体边开采边修复技术可行性高。

*、经济条件评估

本次矿山生态修复主要采用地貌整形、边坡治理、乡土植被种植、土壤改良、场地平整、临时区域生态复绿等常规治理措施，修复工艺简单、施工难度低、设备通用性强，整体治理成本可控。矿山按照相关法律法规及行业标准足额计提、缴纳矿山地质环境治理基金与土地复垦费用，专项修复资金来源稳定、充足，能够保障边开采边修复工程持续落地实施。

同时，矿山实行分区开采、分区修复模式，随开采进度同步完成已损毁区域的生态治理，可有效避免开采结束后大面积土地集中损毁、生态集中退化的问题，规避后期大规模、高难度集中治理产生的高额治理成本，有效降低矿山末端生态修复压力，减少地质环境灾害风险，具备良好的经济效益与经济合理性。

***、管理条件评估**

丰胜奎煤矿开采规划时序清晰、分区明确，依托露天矿现有采坑作为首采区，工作线近南北向布置、自东向西推进，由南向北依次完成首采区、二采区开采作业，采区过渡方案成熟，矿山整体采用均衡、有序的开采生产策略。分区开采的作业模式可实现“开采一片、损毁一片、修复一片、稳定一片”，为边开采边修复工作提供精准的时序依据。

矿山可建立完善的生态修复组织管理体系，落实专项管理人员与岗位职责，配套制定生态修复进度管控、质量验收、日常运维、安全管理等规章制度，将生态修复工作纳入矿山日常生产管理体系，同步规划、同步设计、同步实施、同步验收。通过匹配开采时序制定年度、分区修复计划，保障开采作业与生态修复作业有序衔接、高效协同，

具备完善的边开采边修复管理基础与制度保障。

***、生态条件评估**

丰胜奎煤矿地处干旱半干旱丘陵草原过渡区域，区域整体生态环境较为脆弱，降水偏少、土壤贫瘠、保水保肥能力差，矿山开采造成的采坑挖损、排土场压占会彻底损毁原生植被，扰动原有地形地貌，区域植被自然恢复速度较慢，大面积裸露创面易引发风沙侵蚀、水土流失，生态修复存在一定难度。

但区域本土植被资源丰富，柠条、沙棘、本氏针茅、羊草、冰草等乡土灌草物种具备极强的耐旱、耐贫瘠、抗风沙、抗逆性强的特征，适配矿区恶劣的水土条件。同时矿山分区开采、分步修复的模式，可对已完成开采作业的区域及时开展地貌重塑与植被重建，缩短土地裸露时长，依托本地乡土物种开展生态重建，能够有效提升植被成活率，加快受损生态系统恢复，为矿山边开采边修复提供了有利的生态基础条件。

（三）矿区临时用地“边开采、边修复”专章结论

***、临时用地范围**

丰胜奎煤矿实施“边开采、边复垦”模式，政策上合规、技术上可行、经济上可控、生态上受益，是实现煤炭资源开发与生态环境保护协调发展的必然选择。通过内排工艺、本地化修复技术和政策支持，可有效降低矿区生态扰动，助力打造黄河流域绿色矿山示范项目。因此丰胜奎煤矿整体具备“边开采、边复垦”条件。

丰胜奎煤矿“边开采、边复垦”过程中临时使用土地具备充分可

行性，且为节约集约用地的关键路径。政策层面，新《矿产资源法》明确“露天开采战略性矿产资源占用土地，经科学论证，具备边开采、边复垦条件的，报省级以上人民政府自然资源主管部门批准后，可以临时使用土地”，同时鄂尔多斯市自然资源局印发的《鄂尔多斯市露天开采战略性矿产资源临时使用土地实施方案（试行）》中支持采矿项目分期申请临时用地，减轻企业压力。技术层面，内排工艺支撑、分阶段修复技术及本地化适配也使得临时使用土地具备可行性。经济层面，临时用地复垦后复用降低新增占地费用。生态层面，临时用地随用随复，避免“先开采后复垦”导致的长期生态恶化。

根据《煤炭工程项目建设用地指标-露天矿、露天矿区辅助设施部分》（建标〔****〕***号）采掘场用地指标、排土场用地指标核算，丰胜奎煤矿采掘场、排土场最大临时用地指标为***.**hm*。目前占用各类临时用地未复垦验收土地面积***.****hm*，未超出丰胜奎煤矿最大临时用地指标范围。

结合《达拉特旗纳林丰胜奎煤矿矿产资源开发利用方案》中矿区地表开采境界，扣除纳林沟河道管理重叠范围、已开采区域、现有临时用地范围以及最终采坑需办理永久用地范围，则丰胜奎煤矿露天采掘场及内排土场可临时使用土地面积为***.**hm*，根据“边开采、边复垦”原则设计分为近期和中远期申请用地，近期第一期申请用地面积为**hm*，第二期申请用地面积为**.**hm*，第三期申请用地面积为**.**hm*，中远期申请用地面积为***.**hm*，见图*-*，根据复垦计划可按期还地，复垦能力匹配。

图*-* 拟申请临时用地范围示意图

*、矿区复垦分期分区规划

目前丰胜奎煤矿露天开采项目临时用地未复垦验收***.***公顷，露天开采项目林地未复垦验收**.*公顷，先行用地未复垦**.****公顷，共计***.****公顷。由于煤矿一直处于停产状态，内排土场标高目前****m，未排弃到设计标高****m，且煤矿正在办理新的采矿证，预计****年开始生产、复垦、还地。

依据生产排弃计划，矿区整体复垦计划如下：

（*）第一期拟复垦范围（****年*月）：根据排土计划和排土场目前排弃情况，第一期可复垦西南外排土场，面积为**.**hm*，拟复垦范围见图*-*。

图*-* 第一期拟复垦范围

（*）第二期拟复垦范围（****年*月）：根据矿山开采计划、排土现状，计划对排土场到界台阶进行复垦可复垦面积为**.**hm*，拟复垦范围见图*-*。

图*-* 第二期拟复垦范围

（*）第三期拟复垦范围（****年*月），根据矿山开采计划、排土现状，计划对排土场到界台阶进行复垦，可复垦面积为**.**hm*，拟复垦范围见图*-*。

图*-* 第三期拟复垦范围

（*）第四期拟复垦范围（****年*月）：根据矿山开采计划、排土现状，计划对排土场到界台阶进行复垦，可复垦面积为**.**hm*，拟复垦范围见图*-*。

图*-* 第四期拟复垦范围

（*）第五期拟复垦范围（****年*月）：根据矿山开采计划、排土现状，计划对排土场到界台阶进行复垦，可复垦面积为**hm*，拟复垦范围见图*-*。

图*-* 第五期拟复垦范围

*、生态修复分区

本次生态修复近期分区（前三年）为第一期至第三期拟复垦用地，剩余第四期和第五期拟复垦用地作为本方案中远期生态修复分区。

第三节 生态修复分区及修复时序安排

一、生态修复分区

（一）分区原则

*、矿山地质环境具有“自然、社会、经济”三重属性。因此，坚持“以人为本，以工程建设为中心，以可持续发展为目标”的原则。根据的煤层开采顺序，开采方法，采区的划分，工作帮的推进速度以及本方案的服务年限等，同时考虑露天开采引发矿山地质环境恶化的危害，做到尽可能减小工程建设和矿山开采等人类工程活动对地质环境造成的损毁，以及尽可能对已损毁的地质环境进行恢复治理的原则。

*、根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，依据《规范》附录F，采用“区内相似，区际相异”进行矿山生态修复分区。

*、矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果不一致时，采取就重不就轻的原则。

*、依据纳林丰胜奎煤矿矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，矿山生态修复区域均划分为重点修复区、次重点修复区和一般修复区。

*、根据区内矿山地质环境问题类型的差异，采取修复工程相对集中的原则，进一步划分到修复亚区。

（二）分区方法

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损毁与影响程度的综合分析，进行矿山生态修复分区，见表*-**。

表*-** 矿山生态修复分区一览表

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

（三）分区评述

根据上述分区原则及方法，丰胜奎煤矿本方案**年服务期内矿山生态修复分区划分为重点修复区（I）和次重点修复区（II）两个级别，共*个修复亚区。其中重点修复区（I）有*个，为露天采坑和内排土场，面积***.****hm²；次重点修复区（II）有*个，为西南外排土场，面积为**.****hm*。北外排土场随着开采活动，将被采挖并内排，最终并入内排土场；东北外排土场位于二采区范围，储煤场、办公生活区和部分矿区道路在本方案实施期间继续运行，暂不修复，故上述几个单元不在本次方案修复分区内。露天采坑在**年采矿证期内持续开采推进，属于动态采掘区域，未形成最终形态，列入辅助工程单独管理，不进行地貌重塑、土壤重构和植被重建工程。西南外排土场部分顶部平台及南部到界边帮已于****年完成生态治理并通过验收，该区域不再重复实施生态修复工程；其余未治理区域纳入本次西南外排土场生态修复工程实施，后续开采造成土地压占损毁的部分，纳入内排土场生态修复工程开展治理。矿山生态修复区划分见表*-**。

表*-** 丰胜奎煤矿未来**年开采期内矿山生态修复分区表

分区及编号	修复亚区	面积（hm*）	矿山地质环境影响程度	
			现状评估	预测评估
重点修复区（Ⅰ）	露天采坑	**.****	严重	严重
	内排土场	***.****	严重	严重
次重点修复区（Ⅱ）	西南外排土场	**.****	较严重	较严重

合计	***.****	/	/

***、重点修复区（Ⅰ）**

（*）露天采坑（Ⅰ*）

本方案服务期内，露天开采持续进行，采坑处于动态推进状态，预计**年后露天采坑面积为**.****hm*，尚未形成最终露天采坑形态。该区域可能引发崩塌、滑坡等地质灾害，影响程度较严重；对含水层的影响程度较严重；对地形地貌景观影响程度严重；对土地资源造成重度损毁。

本次方案服务期内露天采坑属于正在使用的工作区域，采取以下配套措施：露天采场挖损前，对地表熟土进行剥离，表土集中堆放在内排土场顶部进行养护；采坑外围设置网围栏和警示牌，危险边帮及时清除危岩体；持续开展地质灾害监测、地下水位监测和地表水水质检测，确保矿区生产安全。

（*）内排土场修复亚区（Ⅰ*）

内排土场修复亚区面积***.****hm*。该区可能引发崩塌、滑坡等地质灾害，影响程度较严重；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境污染程度较轻；对土地资源造成重度损毁。

内排土场采取的防治措施包括监测预警措施、工程措施和生物措施。内排土场排弃到界后，对到界平台及时进行平整、覆土、设置网格围埂，边坡设置沙障，然后人工种草、种树，恢复地表植被，并对已恢复的植被进行管护。本方案服务期为**年采矿期+*年管护期，内排土场采用“排弃到界一处、复垦一处”的动态修复模式，未到界区

域继续用于排弃，暂不实施修复。

***、次重点修复区（Ⅱ）**

（*）西南外排土场修复亚区（Ⅱ$_{*}$）

西南外排土场修复亚区面积**.****hm*，该区预测为矿山地质环境影响较严重区，可能引发崩塌、滑坡等地质灾害，地质灾害影响程度较严重；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境污染程度较轻；对土地资源造成重度损毁。

西南外排土场部分区域已于****年完成治理并通过验收，本次方案不再对该区域实施治理复垦，本次治理复垦对象为西南外排土场其余未治理区域。该外排土场现已达到设计排弃标高，开采期内不再继续排弃。本次生态修复工程内容包含场地平整、覆土、布设网格围埂，边坡设置沙障，实施人工种草、植树，恢复地表植被，并对修复植被进行后期管护。临近采坑、受开挖压占影响的区域，随开采工程进度同步开展治理修复；远离采坑、未受扰动的已验收区域，持续巩固现有生态治理成效；待采矿活动全部结束后，统筹推进内外排土场连片区域的整体地貌优化与生态提质，构建连续稳定的区域生态廊道。

综上所述，纳林丰胜奎煤矿剩余服务年限内矿山生态修复分区说明见表*-**。

表*- 矿山生态修复分区表**

分区名称	亚区名称	面积(hm*)	预测的矿山地质环境问题	修复措施
重点修复区Ⅰ	露天采坑	**.****	该区域可能引发崩塌、滑坡等地质灾害，影响程度较严重；对含水层的影响程度较严重；对地形地貌景观影响程度严重；对土地资源造成重度损毁	采场开挖前剥离表土，堆存于内排土场顶部养护；采坑周边设置围栏与警示标识，及时清除边帮危岩体；常态化开展地

				质灾害、地下水、地表水水质监测
	内排土场	***.****	该区地质灾害影响程度较严重;对地形地貌景观影响程度严重;对含水层影响程度较轻;对水土环境影响程度较轻，对土地造成重度损毁	随着内排的进行，及时对其上部平整、覆土、设置网格围梗、边坡设置沙障、种草、种树及植被管护
次重点修复区Ⅱ	西南外排土场	**.****	采矿将局部挖损压占临坑台阶，地质灾害影响程度较严重，易发生崩塌、滑坡；对地形地貌景观影响严重；对含水层、水土环境影响较轻，土地遭受重度损毁。	场地平整、覆土、布设网格围埂，边坡设置沙障，实施人工种草、植树，恢复地表植被，并对修复植被进行后期管护

表*- 生态修复分区土地利用类型统计表**

一级地类		二级地类		面积（hm*）	比例	土地权属
代码	名称	代码	名称			
**	耕地	****	水浇地	**.****	*.**%	达拉特旗展旦召苏木和合成村、青达门村和塔并召村集体
**	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	**.****	*.**%	
**	工矿仓储用地	****	采矿用地	***.****	**.**%	
**	住宅用地	****	农村宅基地	*.****	*.**%	
**	交通运输用地	****	农村道路	*.****	*.**%	
**	水域及水利设施用地	****	坑塘水面	*.****	*.**%	
**	其他土地	****	设施农用地	*.****	*.**%	
		****	裸土地	*.****	*.**%	
合计				***.****	***%	

表*- 生态修复范围拐点坐标表（****国家大地坐标系）**

露天采坑					
点号	X	Y	点号	X	Y
*	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****

*	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
*	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
*	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
*	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
*	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
*	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
*	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
*	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****			
内排土场					
点号	X	Y	点号	X	Y
*	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
*	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
*	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
*	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
*	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
*	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
*	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
*	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
*	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****

**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
西南外排土场					
点号	X	Y	点号	X	Y
*	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
*	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
*	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
*	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
*	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
*	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
*	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
*	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****

*	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
点号	X	Y	点号	X	Y
*	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
*	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
*	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
*	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
*	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
*	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
*	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
*	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
*	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****
**	********.****	*******.****	**	********.****	*******.****

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

二、修复时序安排

根据生态修复可行性分析结果及开采进度，明确修复时序安排，将所有修复分区按照采矿修复期和管护期两个阶段安排，见表*-**。本方案服务年限**年，利用矿体开采作业的时间差，将生态修复工作分配在每年实施。按照轻重缓急的原则合理布设防治措施，建立工程措施和植物措施相结合的矿山地质环境保护与恢复治理体系，避免或减轻因煤层开采引发的地质灾害危害，减少含水层的影响和破坏，减轻对地形地貌景观的破坏，控制对水土环境污染的影响，最大限度地修复矿山生态地质环境，时序安排见表*-**。

表*- 生态修复分区实施时间表**

序号	生态修复区名称	面积(hm²)	修复时序
*	露天采坑	**.****	****年*月～****年*月
*	内排土场	***.****	****年*月～****年*月
*	西南外排土场	**.****	****年*月～****年*月

第四节 采矿用地与生态修复安排

一、采矿用地申请批准情况

*、已办理临时使用土地单元

矿山自建矿以来办理过三种临时用地手续，分别为露天开采项目临时用地、林地用地、先行用地。根据以往批复文件，露天开采项目临时用地共批复用地面积***.****hm*，截至目前已复垦验收面积为***.****hm*，剩余使用***.****hm*；露天开采项目林地共批复用地面积**.****hm*，截至目前已复垦验收面积为**.****hm*；露天开采项目先行用地共批复用地面积**.****hm*，截至目前无复垦验收，剩余使用**.****hm*；总用地面积合计***.****hm*，复垦验收合计***.****hm*，剩余复垦验收土地面积***.****hm*，见图*-*。

图*-* 已批用地和复垦验收土地位置示意图

*、拟办理临时使用土地单元

根据采掘计划和排土计划，结合矿山开采实际情况，矿山在以后生产中所有剥离物均排弃至内排土场。丰胜奎煤矿将在原采掘场基础上继续向西推进，丰胜奎煤矿在原有临时用地的基础上，拟申请***.**公顷临时用地用于后续煤矿开采。

二、矿区用地与生态修复计划

根据已损毁和拟损毁土地分析与预测结果，本方案生态修复区为项目区内损毁土地的所有损毁单元，丰胜奎煤矿本方案**年服务期内

生态修复区主要为露天采坑和内排土场。生态修复区域总面积为***.****hm*（包括预测露天采坑**.****hm*和预测内排土场***.****hm*。西南外排土场已于****年完成治理并通过验收，本方案服务周期内，不再对其未损毁地段实施生态修复，预损毁地段生态修复相关工程并入内排土场统筹实施），涉及地类包括水浇地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路及裸土地，土地损毁类型为挖损和压占。预测露天采坑及预测内排土场西部、北部边坡处于持续生产状态，暂不具备植被重建条件，本次仅对预测内排土场顶部平台及东部、南部到界边坡实施植被重建；其余损毁区域待首采区开采结束、地质条件稳定后，另行开展植被重建设计与实施。其中采矿用地的生态修复方向，以****年国土变更调查数据所反映的损毁前土地利用类型为依据确定，涉及原地类包括水浇地、有林地、天然牧草地、内陆滩涂及村庄。

根据修复单元土地质量，对照表拟修复土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表，计算出各评价单元的适宜性评价加权值，根据加权值与生态修复方向对照表，确定各个评价单元的修复方向。生态修复分区未修复区域修复方向为水浇地、乔木林地、灌木林地、人工牧草地。详见表*-**和表*-**。

表*- 拟生态修复的采矿用地损毁地类统计表（**变更）**

土地类型		面积（hm*）
编码	名称	
***	水浇地	**.****
***	有林地	*.****
***	天然牧草地	***.****
***	内陆滩涂	*.****

***	村庄	*.****
合计		***.****

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		面积增减	备注
代码	名称	代码	名称	面积（hm*）	质量	面积（hm*）	质量	面积（hm*）	
**	耕地	****	水浇地	**.****	**等	**.****	**等	+*.****	开采期内部分耕林草地类将因采掘、排土损毁压占变更为采矿用地；治理期内现状采矿用地依据****年国土变更调查数据确定的损毁前地类，恢复为相应生态修复目标地类
**	林地	****	乔木林地	*.****	Ⅷ	*.****	Ⅷ	+*.****	
		****	灌木林地	*.****	Ⅷ	**.****	Ⅷ	+**.****	
		****	其他林地	*.****	Ⅷ	*	Ⅷ	-*.****	
**	草地	****	天然牧草地	**.****	Ⅶ	*	Ⅶ	-**.****	
		****	人工牧草地	*	Ⅶ	***.***	Ⅶ	+***.***	
		****	其他草地	**.****	Ⅶ	*	Ⅶ	-**.****	
**	工矿仓储用地	****	采矿用地	***.***	-	***.****	-	-***.****	
**	住宅用地	****	农村宅基地	*.****	-	*	-	-*.****	
**	交通运输用地	****	农村道路	*.****	-	*	-	-*.****	
**	水域及水利设施用地	****	坑塘水面	*.****	-	*	-	-*.****	
**	其他土地	****	设施农用地	*.****	-	*	-	-*.****	
		****	裸土地	*.****	-	*	-	-*.****	
合计				***.****		***.****		*	

第四章 矿区生态修复措施与工程

第一节 保护与预防控制措施

一、敏感目标保护

（一）避让措施

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

达拉特旗纳林丰胜奎煤矿为露天开采矿山。依据矿山地质环境保护与土地复垦方案及现场调查，矿区开采影响范围内的主要生态与环境敏感保护目标包括耕地、草地、矿区公路、地表水体及文物古迹。

***、文物古迹**

经全面核查，矿区范围内未发现国家级、省级及市县级文物保护单位等重要不可移动文物。但考虑区域历史人文背景，矿山在前期勘探与开采设计阶段，已对全矿区及周边开展文物调查工作。对潜在的零星文化遗存分布区，矿山已通过优化开采边界、划定禁采缓冲区等方式予以避让，确保露天开采活动不涉及任何文物保护单位及潜在文物敏感区，严格遵守《中华人民共和国文物保护法》相关规定。

***、耕地**

矿区及周边分布有一定面积耕地，耕地类型主要为水浇地。矿山露天开采境界范围内分布的耕地，受矿体赋存条件与露天开采工艺制约，开采作业将占用并损毁部分耕地。占用耕地按临时用地管理，依法履行临时用地审批程序。针对预损毁耕地，项目将采取系列减缓保

护措施：先行剥离耕作层土壤单独储存防护，作为后期生态修复覆土原料；严格控制扰动范围，优化开采时序，最大限度压缩耕地损毁面积；临时用地使用期满后，开展地形重塑、覆土复耕，恢复土地生产功能。对矿区边界邻近、受开采扰动潜在影响的外围耕地，留设足够宽度的保护隔离带，并实施地表变形长期监测，降低开采活动对周边耕地的影响。

***、草地**

矿区地处鄂尔多斯高原北部，属典型草原区，天然牧草地（基本草原）为主要生态敏感目标。矿山严格遵循生态保护优先原则，露天采场、排土场等工业设施布局均避开了核心草原区。开采过程中，对矿区范围内及周边保留的基本草原实施严格保护与封禁管理，严禁剥离、压占与破坏；同时通过内排土场及时植被恢复、矿区外围生态缓冲带建设等措施，维护草原生态系统完整性与连通性，保障草原生态功能。

***、林地**

本矿区位于鄂尔多斯市达拉特旗展旦召苏木，地处库布其沙漠东缘。Ⅰ级、Ⅱ级保护林地及天然林保护重点区域为区域主要林地类生态敏感目标。经核查，本矿区范围未涉及Ⅰ级和Ⅱ级保护林地、天然林保护重点区域。矿山严格遵循生态保护优先原则，露天采场、排土场等工业设施布局均避让林地敏感区域。开采过程中，对矿区范围周边保留的保护林地、天然林实施严格保护与封禁管理，严禁剥离、压占与破坏；同时通过内排土场及时植被恢复、矿区外围生态缓冲带建设等措施，维护林地生态系统完整性与连通性，保障林地生态功能。

***、地表水体**

矿区内地表水系不发育，主要为季节性沟谷（纳林沟）、雨季临时积水坑塘。矿山露天开采范围已整体避让纳林沟等主要地表水体及汇水通道。针对采坑内雨季积水，已建设专用收集与处理系统，经处理后全部用于矿区洒水抑尘与生态绿化，实现水资源循环利用、不外排。同时，留设防水隔离煤柱、构建截排水系统，防止开采活动扰动地下含水层、污染地表水体，保障区域水环境安全。

***、矿区公路**

矿区内及周边涉及矿区专用公路、农村道路等交通线路。矿山开采活动已对全部既有公路采取明确避让措施：露天开采境界与公路保持安全距离，未压占、穿越任何公路用地范围。对邻近开采边界、受边坡稳定与地表变形影响的路段，已留设公路保护煤柱与安全防护带，并设置警示标志与边坡监测系统，保障公路通行安全与结构稳定。

（二）减缓措施

***、矿山地质灾害的减缓措施**

（*）对矿山开采及排土过程中形成的边坡实施清理危岩体，消除崩塌、滑坡隐患。

（*）建立地质灾害监测网，加强对地面崩塌及滑坡地质灾害的监测。

***、含水层损毁的减缓措施**

（*）对矿山疏干水、生产及生活污水进行处理，并对水质进行水质监测，避免或减轻矿山疏干水、生产生活污水对浅层含水层的损

毁、对水环境及土壤的污染。

（*）定期对地下水进行监测。

***、地形地貌景观损毁的减缓措施**

（*）按照设计合理排弃、堆放剥离物，严禁乱堆乱放。

（*）矿山生产过程中产生的矸石应最大限度的综合利用。

***、水土污染的减缓措施**

（*）提高矿山废水综合利用率，严禁对外排放不达标废水。

（*）定期对地下水水质进行监测。

（*）定期对土壤污染情况进行监测，禁止乱排、填埋生活垃圾及其它固体污染物。

***、土地损毁的减缓措施**

（*）合理堆放固体废弃物，选用合适的综合利用技术，提高综合利用率。

（*）对水土流失较严重的区域，除采取植树种草等植物措施外，还应组织人力进行土地整平、及其他工程措施来防止水土流失。

（*）合理用地，保证复垦区内的耕地面积平衡，尽快使被损毁的土地恢复利用并尽可能达到最佳综合效益的状态。

（*）合理利用表土进行覆土，恢复相应地类。加强对矿山已复垦、已绿化的场地的抚育管理，并纳入矿区日常管理之中，做到人员落实、责任明确、资金到位。

（三）重要物种与人文保护

通过资料收集及现场走访调查，结合矿区生态与人文环境现状，

丰胜奎煤矿开采影响范围内的重要物种及人文保护对象如下：

***、重要物种保护**

（*）野生植物物种

经现场调查与区域植被资料核查，矿区及生态修复区主要野生植物以典型草原植被为主，常见物种包括：大针茅、糙隐子草、冰草、寸草苔、双齿葱、星毛委陵菜、二裂委陵菜、扁蓿豆、草木樨状黄芪、火绒草、麻花头、冷蒿、小叶锦鸡儿等。对照《国家重点保护野生植物名录》（****版）核查，矿区及修复区内未发现列入名录的国家重点保护野生植物物种，无珍稀濒危野生植物分布。

（*）野生动物物种

根据现场调查与区域野生动物资料分析，矿区及周边常见野生动物以广布性小型物种为主：哺乳动物主要有蒙古兔、跳鼠等；鸟类主要有戴胜、石鸡、喜鹊等常见鸟类。对照《国家重点保护野生动物名录》《内蒙古自治区重点保护陆生野生动物名录》核查，矿区内未发现国家级、自治区级重点保护野生动物，亦无保护动物的集中栖息地、繁殖地分布，不存在珍稀野生动物保护敏感点。

***、人文保护**

（*）文物古迹

矿区及周边未发现文物古迹。经全面调查，矿区范围内及边界无登记在册的各级文物保护单位、古遗址、古墓葬及宗教寺庙等人文敏感目标。矿山前期已完成全域文物勘探，无需要避让或专项保护的文物古迹。

（*）高压线及电力设施

矿区内分布有高压输电线路及高压线塔，为矿区重要基础设施。矿山前期已对全部高压线塔基础实施专项保护：对塔基外围采用浆砌混凝土浇筑加固，增强抗塌陷、抗变形能力。

（*）地表水体

矿区东部有纳林沟由西南向东北流经。经核查，丰胜奎煤矿开采范围与纳林沟河道管理范围存在局部重叠，重叠面积为*.****km²。截至目前，矿区与河道管理范围重叠区域已完成恢复治理，正在组织验收。矿山在后续延续开采过程中，将主动避让纳林沟河道，不在河道管理范围内安排开采作业，废土废渣不向河道管理范围内排放。矿山已对该地表水体采取专项保护措施：

①河道范围内铺设土工膜防渗，防止开采渗漏与水体污染；

②新建土堤、浆砌石挡墙，稳固河道岸坡、抵御塌陷变形。

二、表土剥离与植被移植利用

（一）表土剥离

矿区生态环境较为脆弱，表层土壤经过多年植物作用而形成熟化土壤，具有庞大的种子库及适合植物生长的理化性状，是深层生土所不能替代的，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用。因此要保护和利用好表层的熟化土壤。首先要把表层的熟化土壤尽可能地剥离后统一贮存在表土存放区内，并撒播草籽加以养护以保持其肥力；堆放时应尽量减少破坏植被区的生物，堆高设计要合理，避免过度压实。

矿山露天开采阶段，**年服务年限内新增挖损面积为

.*hm*，设计对拟损毁区域进行表土剥离，剥离面积*******.*m*，根据现场调查，矿区范围内的耕地土壤层剥离厚度*.*m，其他土壤层剥离厚度*m，包括包括*.*m 的表土和*.*m 的生土，表土剥离工程为一、二类土方工程，采用机械结合人工的方式。对剥离的耕地耕作层堆存于表土堆存场并加以养护，其他土壤表土和生土分开存放，后期用于复垦耕地、林地和草地。剥离表土平均运距约*.*km，具体见附表*。

（二）植被移植利用

在系统查阅国家及地方植物志、区域植被调查报告等相关资料，咨询生态及林业专业专家，并实地走访矿区周边当地村民的基础上，结合现场实地踏勘调查结果：丰胜奎煤矿生态修复范围内，未发现列入国家林业和草原局、农业农村部****年第**号公告《国家重点保护野生植物名录》中的珍稀濒危、国家重点保护野生植物物种。矿区后续土地复垦与生态植被恢复工程均采用原址地貌整治、原址植被重建模式，严格遵循就地保护、就近恢复原则，不开展原生植被异地移栽、不进行野生植被移植调配与异地利用。修复过程全部选用区域乡土草本、灌木物种进行人工播种与栽植，最大限度维持原有群落结构及物种完整性，避免人为植被移植扰动区域原生生态格局。

三、相关协同措施

（一）地质环境预防控制措施

*、留设保护煤柱

丰胜奎煤矿为露天开采矿山，矿区剥离、采掘、排土作业扰动范

围较大，土石方开挖、堆载及边坡扰动易引发岩层松动、坡面变形、局部沉降等地质问题，对地表基础设施、地表水体及周边生态环境造成潜在扰动。为从源头降低露天开采引发的地质灾害及环境破坏风险，本矿严格遵循矿山开采相关规范及设计要求，在井田边界、工业场地、矿区专用道路、高压输电塔基、采掘场边界、排土场边界及纳林沟地表水体保护范围等敏感区域，规范留设防护隔离带及保护煤柱，有效控制开采扰动范围，减缓边坡失稳、地表变形等问题，保障矿区地表构筑物、基础设施及地表水体安全稳定，规避露天开采活动带来的不利影响。

***、场地动态管控**

矿山严格遵循“边开采、边治理、边管控”原则，建立矿区场地及边坡常态化巡查、监测管理制度。对采掘场、排土场作业边坡、开挖扰动坡面及原老窑采空改造区域持续开展稳定性监测，排查边坡滑塌、岩土松动等潜在地质隐患。同时在矿区作业边界、边坡外围、危险区域布设网围栏及安全警示标牌，规避人员、车辆误入作业危险区。针对开采过程中产生的局部破损坡面、松散岩土区域，及时开展边坡修整、土方压实、场地平整及地貌重塑工作，持续稳固矿区地质环境，杜绝新增地质灾害，保障矿山露天开采作业安全及区域生态稳定。

（二）水土流失预防保护措施

***、科学规划土地利用**

矿山结合自身生产建设及生态保护需求，制定完善的矿区土地利用与生态治理专项规划，严格落实矿区建设、生产运营、闭坑修复同

步规划、同步实施、同步验收的“三同时”制度。所有采掘作业、土方堆放、场地建设等生产活动均严格限定在合规规划范围内，集约化布局生产设施，最大限度缩小地表扰动范围，减少原生土壤破坏和植被损毁，从源头防控矿区水土流失问题。

***、优化开采方式与开采时序**

矿山采用分区剥离、分层开采、有序推进的露天作业模式，科学规划采掘、剥离、排土施工顺序与作业分区。通过合理调控各采掘分区施工时序、作业推进方向，均衡坡面应力分布，降低大面积开挖引发的地表扰动、坡面沉降与岩土变形，使地表各类保护目标处于稳定状态，有效减弱露天开挖、土石方堆载带来的地表形变与岩土扰动，减少开采作业对地表地形、原生植被及配套设施的破坏，从源头缓解矿区坡面水土流失、岩土裸露等生态问题。

（三）环境污染预防措施

*、矿区配套建设完善的生产废水、矿坑涌水收集处理设施，优化水资源循环利用体系，持续提升矿山废水综合利用率，严格执行污水达标排放标准，严禁未经处理、水质不达标废水外排，保护区域地表水环境。

*、建立地下水常态化监测机制，在矿区及周边布设地下水监测点位，定期开展地下水水位、水质取样检测，动态监控采矿活动对地下水环境的影响，及时排查并处置地下水污染隐患，保障区域地下水环境质量稳定。

*、规范矿区固体废物、生活垃圾管控，实行分类收集、集中清

运、合规处置，严禁随意堆放、倾倒、填埋各类固体废弃物。同时定期开展矿区土壤环境监测，全面排查生产活动带来的土壤污染风险，筑牢矿区土壤生态安全屏障。

第二节 修复措施

为防止矿山地质环境恶化，防止矿山地质灾害对地面设施及人员造成伤害，需对矿山地质灾害进行治理修复，消除地质灾害隐患，避免不必要的经济损失和人员伤亡。

根据矿区内的自然地理、地质环境条件、地质灾害现状评估、预测评估结果，针对可能发生的地质灾害进行监测，达到减轻其威胁的目的。按照边开采、边治理的原则，采取地貌重塑、土壤重构、植被重建、景观营建等修复措施，及时对地质灾害及其隐患进行治理，争取使监测率与治理率达到***%，彻底消除地质灾害隐患，避免和减少崩塌、滑坡、地面塌陷地质灾害的发生。加强对露天采坑边帮、内排土场边坡稳定性、地表变形进行监测；在露天采坑外围设置网围栏和警示牌，防止人畜跌落，最大限度地消除地质灾害隐患。

一、地貌重塑

根据丰胜奎煤矿矿区矿山地质环境、土地损毁及生态受损现状与预测成果，本次地貌重塑采取的修复措施主要包括场地平整、修建截水沟、布设坡面排水管道、设置挡水围堰、修筑平台网格围埂与田间道路、边坡沙障护坡等，严格遵循边开采、边修复原则，重塑场地地形格局，防控水土流失，为后续土壤重构与植被重建创造稳定立地条

件。

***、边坡整形**

采用挖掘机、推土机为主，人工配合细部修整的施工方式。施工遵循自上而下、分段分区作业原则，对排土场起伏不平、局部陡立的边坡开展整形作业。对于坡面凸起鼓包、陡坎、坡角过陡区域实施削坡减载，使用挖掘机削除超陡土体、松动浮土、虚渣及悬空不稳定堆积体，放缓边坡至设计稳定坡率；针对边坡局部塌坑、凹洼、坡脚掏蚀缺失部位开展垫坡补凹，选用合格土料由下至上分层摊铺回填、分层夯实，将凹陷区域垫至与周边坡面平顺衔接。削坡产生的多余土方优先就近调配用于垫坡作业，不随意外排。整形完成后坡面顺直连续，无空洞、虚土、浮渣，消除边坡局部失稳隐患，保障边坡整体稳定，为后续覆土、植被恢复提供稳定作业基面。

***、平整**

依据复垦区开采扰动形成的地形地势开展土地平整工程，采用挖掘机、推土机实施挖高填低、土方就近调运；施工严格管控场地设计高程，尽可能实现区块内土方填挖平衡，塑造结构稳定的地形基底，为后续土壤重构、植被重建工程提供良好场地条件。

***、设置坡面排水系统**

布设坡面排水管道，收集并导排边坡范围内地表汇水。工程可有效疏排坡面降雨积水，避免雨水漫流冲刷诱发坡面沟槽侵蚀；降低边坡岩土体含水率，增强露天边坡整体稳定性，遏制边坡失稳、水土流失现象。同时拦截坡面地表水，减少径流汇入采坑，减轻矿坑排水治理压力，保障露天边坡稳定与矿区水土生态安全。

***、设置消力池**

本工程在排土场最下层排水管道出口处设置消力池，用于消减管道出水水流冲击力，避免高速水流冲刷坡底松散废石及覆盖土层，防止坡面、平台产生冲刷、掏蚀及水土流失问题。消力池采用浆砌块石砌筑，基础铺设粗砂防冻垫层，池体整体坐落在夯实稳定土体之上。管道下泄水流汇入消力池，通过池内水跃实现消能减速，消能后的水流平稳汇入坡底截水沟，保证场区排水系统通畅、边坡及平台地貌稳定，完善排土场分级排水、消能、导排体系。

***、设置截水沟**

为防范雨季坡面径流冲刷边坡、侵蚀坡面形成冲沟，破坏边坡治理工程，于排土场平盘修筑横向截水沟，疏导地表径流。

***、设置挡水围堰**

规划于排土场顶部平台外缘和平盘修筑挡水围堰，增强平台蓄水滞洪能力，阻隔平台地表径流直接下泄冲刷边坡，避免坡面切沟、冲沟发育。

***、平台网格围埂**

将内排土场顶部平台划分为***m×***m网格单元修筑网格围埂；围埂采用梯形断面，埂高*.*m，顶宽*m，底宽*m，兼做道路。

***、边坡设置沙障**

在排土场边坡布设沙障防护工程，实现防风固沙、拦蓄坡面径流、提升表层土壤含水量的作用；于沙障网格内撒播乡土草种，促进边坡植被自然恢复。

二、土壤重构

根据生态修复工程实施范围内各部分主体工程布局、土地损毁类型采取不同的施工工艺。将工程复垦与生物复垦密切结合，保证工程技术措施满足生物措施的要求，生物措施保障工程措施的长效。本方案土壤重构包括表土剥离、覆土、土壤培肥。

*、表土剥离

在土地复垦工程设计中对表土进行剥离是十分关键的一点。表层土壤是经过多年植物作用而形成的熟化土壤，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用。因此，在进行土地复垦时，要保护和利用好表层的熟化土壤。表层的熟化土壤尽可能地剥离后在临时表土堆放区贮存并加以养护和妥善管理以保持其肥力。待土地复垦时，土源再平铺于土地表面，使其得到充分、有效、科学的利用。表土的剥离与保存是否适宜关系到将来土地复垦的成功率与土地复垦的成本高低，也是土地复垦工程中非常重要的环节，因此务必要做好表土的剥离及堆存。

地表土地损毁前，利用推土机和挖掘机，对露天开采范围拟损毁的预损毁区域进行表土剥离，设计耕地平均剥离厚度为*.*m，其他土地平均剥离厚度为*m，包括*.*m 的表土和*.*m 的生土。将剥离的表土堆存于表土堆存场区分管理，并对耕地剥离的耕作层加以养护，待有可复垦的耕地时，将耕地耕作层直接用于耕地复垦区。其他土地的表土和生土分开保存，并对表土加以保护，复垦林地和草地时，先覆生土，然后再覆表土。表土剥离运距*.*km。

***、表土堆存及管护**

本项目剥离的表土，统一临时集中堆存于已复垦的西南外排土场顶部平台，后期用于生态恢复覆土。耕作层需加以养护，其他土地的表土和生土分开保存。堆土采用推土机分层堆筑整平、挖掘机修整边坡，严格按设计形态规整堆体，控制合理边坡，保障堆体整体稳定，杜绝违规超高、超范围堆土。堆存期间严格分类堆放，杜绝混入渣土、碎石及废弃岩土，保证表土土质纯净、保留原有土壤肥力。

堆体成型后，周边布设临时截排水设施，疏导地表径流，防范雨水冲刷造成水土流失；堆体顶面及坡面全覆盖防尘网密闭苫盖，抑制风蚀与扬尘。建立常态化管护机制，定期巡查堆场，及时修补破损苫盖、疏通排水设施，持续保障堆体及防护系统稳定完好。

本次表土堆存为临时工程，对已复垦平台地表产生轻度可逆压占损毁，施工及管护阶段不新增开挖、切坡破坏，有效规避堆体滑移、坍塌及水土流失等次生危害，最大限度降低场地扰动。后期根据生态修复施工需求，有序分层挖运取用表土；覆土完工后及时清理残留土方、平整场地，恢复平台原有地形与植被生长条件，彻底消除临时扰动，复原场地复垦生态功能。

***、覆土**

根据土地适宜性评价，设计复垦为水浇地覆土厚度为*.*m；设计复垦为乔木林地和灌木林地的，覆土厚度为*.*m；设计复垦为人工牧草地的，覆土厚度为*.*m。其中覆土的运距为*.*km。

***、耕地土壤培肥措施**

平整后的土地土壤养分贫瘠，理化性状差，有机质含量少，土壤

板结，可耕性差。需采取综合施肥措施，以增加土壤有机质含量，提高土壤生产力。本方案对恢复为耕地的土地进行为期三年的土壤培肥，土壤培肥土地面积为**.****hm*。根据当地实际调查资料，三年内每公顷地有机肥的施用量达*****kg/hm*左右；在施肥的基础上，对土壤进行深耕，调整种植结构，从而提高土壤肥力，增加土壤熟化程度。

三、植被重建

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，所以复垦方向以水浇地、旱地、灌木林地、人工牧草地为主。根据项目区植被重建的主要任务，即减少地表径流，涵养水源、阻止水土流失及沙化，固持土壤等，同时结合本项目区的特殊自然条件，以乡土植物为主，项目区选定植物要具有下列特性：

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

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

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

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

根据纳林丰胜奎煤矿复垦区当地实际情况，本方案设计乔、灌、

草结合，草本植物主要是混播牧草，包括紫花苜蓿、沙打旺、草木樨，其比例为：*:*:*。灌木选择沙棘，为一年实生苗，地径*.*cm 以上，苗高在**-**cm；乔木主要选择油松，一年实生苗，土球直径**-**cm，胸径*-*cm，株高*m。

紫花苜蓿的生态学特性：紫花苜蓿为多年生草本植物，寿命*～*年。根系为直根系，圆锥形，根系发达，主根入土深*～*m，深者可达**m，侧根主要分布在**cm 以内的土层中。根上端与茎相接处形成膨大的根冠，根冠上密生许多幼芽，茎枝及再生枝则由根冠上的幼芽形成。紫花苜蓿根部着生着发达的根瘤，根瘤上共生根瘤菌。紫花苜蓿抗寒抗旱能力都很强，耐寒品种在冬季-**～-**℃的条件下均能安全越冬。紫花苜蓿根系强大，入土深，可利用土壤深层水分。对土壤要求不严，沙土、黏土均可生长。紫花苜蓿较耐盐碱，具有降低土壤盐分的功效，可开发、利用和改良盐碱地。

沙打旺的生态学特性：沙打旺抗逆性强，适应性广，具有抗旱、抗寒、抗风沙、耐瘠薄等特性，且较耐盐碱，但不耐涝。沙打旺的越冬芽至少可以忍耐零下**℃的地表低温，连续*天日平均气温达*.*℃时越冬芽即开始萌动。种子发芽的下限温度为**℃左右。茎叶可抵御的最低温度为零下*℃—零下**℃。沙打旺的根系深，叶片小，具有明显的旱生结构，在年降雨量***mm 以上的地区均能正常生长。在土层很薄的山地粗骨土上，在肥力最低的沙丘、滩地上等，沙打旺往往能很好地生长。沙打旺对土壤要求不严，并具有很强的耐盐碱能力。

草木樨的生态学特征：草木樨喜欢生长在湿润的沙壤质栗钙土和黑钙土，所适应的 PH 值*.*-*.*。草木樨抗寒、抗旱、耐土壤瘠薄，

适应范围广。草木樨适合生长于开阔平原、起伏的低山丘陵及河滩低地。草木樨早春返青一般为*月中旬至*月中旬，生长速度快，每年可刈割*～*次。生育期可长达**～***天左右。自然繁殖能力是比较强的。

沙棘的生态学特性：沙棘是一种落叶性灌木，其特性是耐寒，抗风沙，沙棘可以在栗钙土、灰钙土、棕钙土、草甸土上生长，也可以在砾石土、轻度盐碱土、沙土和半石半土上可以生长，对土壤的要求不高。沙棘适应在年降水量***mm 以上的地域生长，耐寒性较好。沙棘对温度要求不很严格，极端温度最低可达-**℃，极端最大高温可达**℃，年日照时数****～****h，因此，沙棘是一种具有耐寒、耐旱、耐瘠薄的植被。

油松的生态学特征：油松为阳性树，幼树耐侧阴，抗寒能力强，喜微酸及中性土壤，不耐盐碱。为深根性树种，主根发达，垂直深入地下；侧根也很发达，向四周水平伸展，多集中于土壤表层。油松对土壤养分和水分的要求并不严格，但要求土壤通气状况良好，故在松质土壤里生长较好。如土壤粘结或水分过多，通气不良，则生长不好，表现为早期干梢。在地下水位过高的平地或有季节性积水的地方不能生长。油松的吸收根上有共生的菌根，因此在栽培条件上有一定的要求。

***、耕地植被重建**

对于恢复为耕地的区域包括地力提升，需通过增施有机肥提高土壤有机质、改善结构、培肥地力。复垦前三年种植紫花苜蓿，待土壤肥力得到恢复后再种植农作物，农作物以玉米和土豆为主。综合施肥

措施如下：

（*）有机肥与无机肥配合施用以有机肥为主，化肥为辅，提高土壤有机质和速效养分。

（*）氮、磷、钾及中微量元素平衡施用避免偏施氮肥，做到大量元素与中微量元素均衡供应。

***、草地植被重建**

草种选择耐旱、抗寒的乡土草种沙打旺、草木樨，在雨季来临前混播沙打旺、草木樨，每公顷需要**kg 草籽，播种方式为撒播，播深*-*cm，然后用缺口耙播深*-*cm，播后镇压，可适当施肥提高牧草成活率。复垦后的草地应进行封育管理。牧草稀疏的地方应在第二年雨季前及时补播。

***、林地植被重建**

（*）栽植

①乔木整地方式均为穴状整地，采用带土球栽植，栽好后用底土在树坑外围筑成灌水埂，及时浇灌，然后覆土，防止蒸发。

②灌木栽植整地方式均为穴状整地，沙棘选择当年生苗，带土球苗入坑、定位后，将包扎材料解开，取出；分层填好土坑，并分层砸实，栽后及时浇水。

（*）抚育管理

植被栽植完成后开展连续*年抚育管护作业，抚育措施结合区域气候、土壤墒情及旱情动态开展，主要包括灌水、松土、除草等作业，保障苗木成活率与保存率。 灌水作业根据当年旱情、土壤含水率实况适时开展，春旱、伏旱时期加大灌水频次，优先保障苗木根系层土

壤水分供给，灌水遵循小水慢灌原则，避免大水漫灌造成苗木冲埋、地表土壤结壳与水土流失，严禁漫灌冲刷边坡。

松土、除草采用人工穴内作业方式，仅对苗木栽植穴范围内实施，松土深度控制在*- **cm，作业时避开苗木主根，防止扰动、刨伤根系；清除栽植穴内杂草灌木，减少杂草与苗木争夺土壤水分、养分，抑制杂草对幼苗的胁迫影响。抚育周期共计*年，合计开展*次松土除草作业：栽植第*年开展*次，分别于春末、夏初杂草旺盛生长期实施；第*年、第*年每年各开展*次，于每年夏季高温干旱来临前完成。

抚育期间同步开展苗木生长状况巡查，及时排查植株枯梢、病害、鼠兔啃食危害情况，对死亡植株做好标记，在下一栽植季开展补植；做好抚育作业台账记录，详实记录灌水时间、灌水量、松土除草作业时间、苗木存活状况等内容，为后期成效评估提供依据。

四、景观营建

对采矿形成的内排土场到界单元进行了地形重塑工程，覆土后形成林地、草地和农业用地，以及同时修建排水沟，降低土壤盐渍化风险；对矿区生态修复选择乡土物种，提高植被成活率，优化植被群落；在排土边坡种植固氮植物，改善土壤肥力，为其他物种提供生存条件。通过上述措施，露天开采矿区可实现从“生态破坏区”向“生态功能区”的转变。

通过上述措施，露天开采矿区可实现从“生态破坏区”向“生态功能区”的转变，具体过程措施已包含在地貌重塑、土壤重构、植被重建内容中，不再安排具体工程量。

五、辅助工程

*、露天采坑

本方案服务年限内，首采区露天采掘工程持续推进，**年采矿周期内露天采坑扰动面积**.****hm*；采坑北侧、西侧分布剥离台阶及边坡，西南侧、东侧布设内排台阶。针对动态生产的露天采坑建立常态化监测预警体系，于露天采场外围布设网围栏，防范人畜失足坠落风险；在采场醒目位置设置安全警示标识，警示矿区作业人员及过往车辆，筑牢生产安全防线。

（*）地质灾害监测

主要采用雷达监测和 RTK-GPS 监测设备及人工巡视方式，对采坑边帮、排土场边坡进行实时、定期位移监测，同时定期让专业人员查看区内地质环境条件复杂地段，观察有无地质灾害隐患，并采取相应的治理方法及时治理，避免损失。

（*）设置网围栏

为防范人员、牲畜失足坠落风险，于露天采坑外围北侧和西侧以及排土场到界边坡布设网围栏，布设范围控制在露天采坑地表境界向外扩*～*m 区域。

（*）设置警示牌

在采掘到界工作帮、内排土场到界边坡外缘合理布设安全警示牌。警示标识一方面提醒矿区作业人员警惕边坡安全风险，另一方面警示外来无关人员远离危险区域，防范安全事故发生。

第三节 工程内容

丰胜奎煤矿生态修复区为本方案服务年限内的首采区开采影响范围，主要包括：露天采坑，内排土场和西南外排土场。设计采取的修复措施主要包括：

*、地貌重塑工程：边坡整形、平整、截排水、挡水围堰、网格围埂、沙障护坡。

*、土壤重构工程：包括表土剥离、覆土、土壤培肥。

*、植被重建工程：包括耕地、草地和林地植被重建。

*、景观营建工程：在上述一系列工程进行的同时，同步完成景观营建工程，不再单独设计工程量。

*、辅助工程：在正常生产的露天采坑上建立常态化监测预警体系，包括地质灾害监测、设置网围栏和警示牌。

一、工程参数设计

修复措施、工程技术方法及参数详细介绍如下：

（一）地貌重塑

***、边坡整形**

坡面整形工程布置于规划内排土场和西南外排土场各台阶坡面区域，整形施工严格遵照内政办字〔****〕**号文件管控要求实施。边坡整形工程包含削坡减载与垫坡补凹，采用挖掘机、推土机施工，人工修边。自上而下分段施工，削除坡面陡坎、浮渣，局部凹坑回填垫坡；土体类别为三类土。预测内排土场台阶边坡，坡面角度最终**°。

遵循削垫平衡的原则，采用上挖下垫的方式，挖方土方就近调配用于垫坡，运距为***m，不外运弃土，坡高**m，平均坡面角降低*°计算，每延米坡面整形量 V=½×H²×（cot**°－cot**°）=½×**²×*.****=***×*.****=***.**㎡/延米，预测内排土场到界边坡长度约为*****.**m，西南外排土场边坡长度约为****.**m，预测内排土场边坡整形工程量为*******.**㎡，西南外排土场边坡整形工程量为******.**㎡。

***、平整**

根据复垦区开采后的地形及地势条件，采取土地平整措施。拟采用推土机将内排土场平台区域内不平整的地块进行平整。平整时应采取就近原则，在施工时应注意高程的控制。使复垦区域满足植被的种植要求，在土地整平范围内实现土方（石方）量的填挖平衡，平整厚度为*.**m，预测内排土场顶部平台面积为*******.**㎡，工程量为******.**㎡，土方就近调配，运距**m，土体类别为三类土。

***、坡面排水系统**

坡面排水系统分为管道的埋设和导翼墙的设置：

（*）排水管道埋设：在内排土场边坡每***m 设置一条纵向排水沟，预测内排土场到界边坡长度约为*****.**m，西南外排土场边坡长度约为****.**m，预测内排土场布设纵向排水沟***条，西南外排土场布设纵向排水沟**条，共计***条。台阶高度为**米，边坡角为**°，经过计算边坡长度约为**.**m，排水管道长度取值为**.*m。排水沟设计使用 PE 双壁波纹管道，管道直径*.*m，排水管道顶部入口位于边坡挡水围堰内。管道采用开槽埋设，开挖土体为三类土，沟

槽开挖断面底宽*.*m，开挖深度*.*m，沟槽沿坡面斜向布置，单条管道沟槽开挖土方量：*.*m×*.*m×**.*m=**.**m*，预测内排土场和西南外排土场排水沟槽挖方量分别为****.**m*和****m*。开挖土体就近堆置于沟槽一侧，用于坡面局部回填修整，多余土方就地平整，见图*-*。

（*）设置导翼墙：进水口平面采用“八”字形导翼墙，用于汇集平盘雨水导入管道；管道出口端配套设置“八”字形导翼墙，导翼墙小口衔接管道出口、大口朝向消力池，扩散管道喷出的高速水流，使水流均匀平稳进入消力池消减水能，消能后的水流汇入本级平盘截水沟。预测内排土场和西南外排土场分别设置导翼墙***座和**座。排水管道出口两侧导翼墙采用浆砌块石，导翼墙长度为*m，宽度为*.*m，高度为*.*m，工程量为*.**m*，预测内排土场和西南外排土场导翼墙工程量分别为***.*m*和**.*m*。导翼墙坐落于粗砂垫层上部，垫层厚度为*.*m，范围包括两个导翼墙和向外延伸的三角范围，面积约为*m*，预测内排土场和西南外排土场垫层工程量分别为***m*和**m*。导翼墙进行水泥砂浆抹面，厚度为*.*cm，砂浆抹面总面积为平面*m*，预测内排土场和西南外排土场平面工程量分别为***m*和***m*；立面工程量*.**m*，工程量分别为***.*m*和***.*m*。

（*）浆砌砖：对导翼墙向外延伸*.*m形成的三角范围的地面进行浆砌砖，砖厚度约为*.*cm，浆砌面积约为*.*m*，单个三角范围浆砌砖工程量为*.**m*，预测内排土场和西南外排土场分别设置导翼墙***座和**座。浆砌砖的工程量为：预测内排土场**.**m*，西南外排土场*m*，见图*-*。

图*-* 排水管道埋设置示意图

图*-* 管道出入口“八”字导翼墙示意图

*、设置消力池

消力池布置于 PE 排水管道出水口位置，采用 M**水泥砂浆浆砌块石结构，整体为矩形结构。消力池净长*.*m、净宽*.*m、净深*.*m；池底板厚度*.*m，侧墙厚度*.*m。池体底部设置*.*m 厚粗砂垫层，垫层范围覆盖整个消力池基础及进出口衔接区域。池体内外表面采用水泥砂浆抹面处理，保证池体防渗、防冲、耐磨。消力池配套进出口平顺衔接，与下游截水沟顺接连通，有效消减管道出水水能，满足排土场暴雨工况排水消能防护要求。预测内排土场和西南外排土场分别设置导翼墙***座和**座，单座消力池工程量：浆砌块石 *.**m^*，粗砂垫层*.**m^*，水泥砂浆抹面面积为平面**.**m^*，立面为**.**m^*。预测内排土场消力池工程量：浆砌块石****.**m^*，粗砂垫层***.**m^*，水泥砂浆抹面面积为平面****.**m^*，立面为****.**m^*；西南外排土场消力池工程量：浆砌块石***.**m^*，粗砂垫层***.**m^*，水泥砂浆抹面面积为平面***.**m^*，立面为****.**m^*。

*、设置截水沟

为了防止雨季雨水冲刷边坡，形成冲沟，损毁边坡治理效果，在内排土场和西南外排土场边坡坡底修建横向截水沟，截水沟距离坡底*.*～*m。截水沟采用矩形断面，净宽*.*m，深为*.*m，沟两侧和底部采用浆砌块石，厚度为*.*m，底部为*.*m 粗砂垫层，见图*-*。

设置截水沟施工措施如下：

（*）沟槽开挖、平整：排土场上部均为松散的废石和覆盖的土

层，属三类土挖掘工程，采用小型挖掘机开展沟槽开挖作业；开挖产生的土石方就近短距离倒运，运距控制在**m 以内，堆筑形成挡水围堰，土方不足部分取自平台平整土石方。根据设计，截水沟开挖断面为宽*.*m，深*.*m，每延米沟槽开挖工程量为 *.**m^*，预测内排土场到界边坡长度约为*****.**m，西南外排土场边坡长度约为****.**m，预测内排土场和西南外排土场的工程量分别为：****.**m^*和****.**m^*。

（*）粗砂垫层：截水沟底部人工铺设粗砂垫层，根据设计截水沟底部粗砂垫层厚度为*.*m，宽度为*.*m，每延米工程量为*.**m^*。浆砌渠后在排水沟两侧铺设粗砂垫层，宽度*.*m，厚度*.*m，每延米工程量为*.**m^*。因此，每延米排水后粗砂垫层总量为*.**m^*，预测内排土场到界边坡长度约为*****.**m，西南外排土场边坡长度约为****.**m，预测内排土场和西南外排土场的工程量分别为：****.**m^*和***.**m^*。

（*）浆砌渠：对截水沟两侧及底部进行浆砌块石，根据设计截水沟净宽*.*m，深为*.*m，沟两侧和底部采用浆砌块石，厚度为*.*m，底部为*.*m 粗砂垫层，每延米浆砌渠工程量为*.*m^*，预测内排土场到界边坡长度约为*****.**m，西南外排土场边坡长度约为****.**m，预测内排土场和西南外排土场的工程量分别为：****.**m^*和****.**m^*。

（*）砂浆抹面：最后在浆砌石表面进行砂浆抹面，厚度*.**m，分平面和立面抹面，每延米平面砂浆抹面工程量为*.*m^*，工程量分别为*****.**m^*和****.**m^*；每延米立面砂浆抹面工程量为*.*m^*，

工程量分别为****.**m*和****.*m*。

图*-* 坡底截水沟断面示意图

*、设置挡水围堰

设计在排土场顶部平台外围和平盘边缘设置挡水围堰，用于拦挡平台地表径流，阻止平台径流汇入边坡，防止边坡产生切沟、冲沟侵蚀。挡水围堰断面为梯形，底宽*.*m，顶宽*.*m，高度*.*m，截面见图*-*。围堰填筑为三类土，填筑物料取自排土场堆积的采坑剥离土；土方采用挖掘机开挖后场内短距离倒运，运距平均*.*km。填筑施工分层摊铺、分层碾压，分层厚度不大于*.*m，填筑体压实度满足设计要求，保证围堰整体抗冲刷、抗滑稳定，实现拦挡导排平台径流的作用。每延米运输和填筑工程量*.***m*，预测内排土场需设置挡水围堰长度约为*****.*m，工程量为*****.**m*；西南外排土场需设置挡水围堰长度约为****.**m，工程量为****.**m*。

图*-* 挡水围堰设计断面图（单位：米）

*、平台网格围埂

内排土场顶部平台划分为***m×***m 的网格，根据内排土场顶部平台面积计算，围埂的长度共计*****m，围埂高度*.**m，顶宽*.*m，底宽*.*m，断面为梯形，围埂兼做管护道路，满足后期管护车辆通行，每延米土方运输和填筑工程量为*.**m*。平台网格围埂填筑土源取自排土场堆积的采坑剥离土，土类等级为三类土；土方采用挖掘机就近挖取，场内短距离倒运，平均运距*.*km。填筑施工分层摊铺、分层碾压，分层厚度不大于*.*m，填筑体压实度满足管护道路路基设计要

求。围埂顶面作为简易管护路面，路面摊铺面积同围埂顶面面积，顶面宽度*.*m，每延米路面摊铺面积*.*m*，见图*-*。

图*-* 网格围埂设计示意图（单位：m）

**、边坡设置沙障

设计在排土场边坡上铺设沙障措施，沙障呈菱形状网格，边长为*.*m×*.*m，沙障高*.*m，插入深度*.*m，出露地面*.*m。以达到防风固沙，截流水分，提高坡面土层含水量的效果，沙障网格中间栽植灌木和撒播草籽，恢复植被，预测内排土场到界边坡和西南外排土场边坡沙障工程量分别为**.****hm*和*.****hm*，详见图*-*。

图*-* 沙障设计示意图

（二）土壤重构

**、表土剥离

（*）剥离

本次生态修复方案服务年限内，矿山露天开采作业周期为**年，开采新增挖损面积***.****hm*。设计对拟损毁区域进行表土剥离，剥离面积*******.*m*。现场实测耕地土壤耕作层厚度*.*m，其他土地有效土层为*m，包括*.*m 的表土和*.*米的生土，耕地耕作层剥离量为*****.*m*，总剥离量*******.*m*，剥离情况见表*-*。先剥表土再剥生土，耕地耕作层单独剥离，单独存放养护，后期优先用于耕地复垦，保证耕地数量、质量不下降；能直接利用的表土，及时运到内排土场成型区域覆土，其余表土转运堆存，表土和生土分开保存。表土平均运距约*.*km。

表*-* 表土剥离统计表

序号	原地类	范围	剥离面积（㎡）	剥离厚度（m）	土方量（㎡）	表土和耕作层土方量（㎡）	生土土方量（㎡）
*	耕地	预损毁区域	******	*.*	*****.*	*****.*	-
*	其他地类		*******.*	*	*******.*	******.**	******.**
总计			*******.*	-	*******.*	-	******.**

（*）运输、存储及养护回用

剥离土体为二类土，采用挖掘机开挖、自卸汽车转运，推土机堆筑、挖掘机辅助整形、人工精细修坡。项目**年生产周期内总剥离表土量*******.*㎡，采用边剥离、边复垦覆土的动态周转模式，表土集中暂存于矿区西南外排土场顶部平台，表土堆存场占地**hm²；堆体设计堆高*.**m，基底平面采用矩形布置，基底长***m、宽***m，边坡坡比*:*.*，堆顶长***.**m，堆顶宽***.**m，堆场有效容积******.**m³。堆体外围布设临时截排水设施，堆体整体覆盖防尘网，减少雨水冲刷与扬尘影响。表土堆存期间定期巡查管护，及时修补破损苫盖、疏通排水通道，防止表土流失、渣土杂质混入，有效保护原有土壤肥力。 所有堆存表土分类存放、按需回用，优质耕作层表土优先用于耕地复垦，普通表土用于排土场平台、边坡植被恢复覆土，实现表土资源合理循环利用。

***、覆土**

对内排土场复垦区域进行覆土。本方案服务年限内复垦面积约***.****hm²（含耕地**.****hm²、乔木林地*.****hm²、灌木林地**.****hm²、人工牧草地***.***hm²），设计复垦为耕地的覆土厚度为*.*m，设计为林地的覆土厚度*.*m，设计复垦为草地的覆土厚度为*.*m，共需覆土工程量为******.*m³，平均运距约*.*km。具体覆土

量见表*-*。

表*-* 覆土量统计表

序号	评价单元	复垦地类	覆土面积（hm*）	覆土厚度（m）	覆土量（m*）
*	预测内排土场和西南外排土场	耕地	**.****	*.*	******.*
*		林地	**.****	*.*	******.*
*		草地	***.***	*.*	******
总计			***.****	-	******.*

***、耕地土壤培肥措施**

在内排土场到界平台选取集中区块复垦为水浇地，复垦总面积**.****hm*。复垦区土壤由剥离物回填后经土地平整形成，存在有机质含量低、土壤板结、理化性状差等突出问题，需在先期种草改良的基础上实施为期三年的系统培肥。培肥措施包括两项：一是全面施用腐熟农家肥，施用量*****kg/hm*，通过大量有机物料投入增加土壤有机质含量、改善团粒结构和孔隙度，增强保水保肥能力并激活微生物活性；二是施肥后采用大型拖拉机配套深耕犁进行深耕，耕深**～**cm，打破犁底层、加厚活土层，促进有机肥与土壤充分混合，加速生土熟化进程。

（三）植被重建

***、耕地植被重建**

（*）耕地覆土

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

（*）土壤改良

复垦为水浇地的区域（面积**.****hm*）复垦初期土壤养分贫瘠、有机质缺乏、理化性状较差，尚不具备直接种植农作物的地力条件，为此采取"先草后农、逐年过渡"的植被重建路径：复垦前三年播种紫花苜蓿、沙打旺、草木樨，其比例为：*:*:*，庞大根系可穿插疏松土壤，枯枝落叶和残根归还持续补充有机质，兼具改良结构与培肥地力的双重功能；三年苜蓿种植后翻压绿肥，转入农作物种植阶段，结合当地气候与种植习惯主要种植玉米和土豆，玉米耐旱性强、生物量大，秸秆还田可持续补充土壤有机碳，土豆为块茎作物对疏松土壤有进一步改良作用，两者轮作维持地力平衡。在植被重建全过程中，苜蓿生长期追施磷钾肥促进根系发育和固氮效率，转入农作物后以农家肥为主、化肥为辅，实施测土配方施肥，逐步提高土壤生产力，最终实现复垦耕地的稳产高产。

（*）灌溉系统

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

①蓄水池工程

池体开挖、平整

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

池体防渗工程

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

②田间输配水管网工程

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

地面主干管铺设

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

地面田间支管铺设

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

阀门配套工程

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

③田间滴灌带铺设工程

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

单块田块东西长***m，按*.*m 间距共布设***道滴灌带，单条滴灌带长度***m，单块滴灌带总长=***×***=*****m，四块田块滴灌带总长度=*****×*=******m，可完全覆盖全域灌区，满足大田作物均匀滴水灌溉要求。所有滴灌带起始端均通过 PE 两通接头与东西向配水支管接驳连接，实现支管向滴灌带稳压输水，接头为田间管网必备配套构件，保障管线衔接紧密、输水无渗漏、配水均匀。滴灌带全部地表平铺，不覆土、不埋设，便于检修、清洗、防止矿坑杂质淤积堵塞。

④加压过滤设备工程

加压水泵设备

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

砂石过滤设备

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

田间配套土方工程

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

***、草地植被重建**

（*）草种选择耐旱、抗寒的乡土草种沙打旺、草木樨，在雨季来临前混播沙打旺、草木樨，每公顷需要**kg 草籽，播种方式为撒播，播深*-*cm，然后用缺口耙播深*-*cm，播后镇压，可适当施肥提高牧草成活率。

（*）复垦后的草地应进行封育管理。牧草稀疏的地方应在第二年雨季前及时补播。种草设计技术指标见表*-*。

表*-* 种草设计技术指标

位置	草种类别	种子级别	播种方法	播种深度（cm）	播种量（kg/hm*）
复垦区	紫花苜蓿、沙打旺、草木樨	一级种	撒播	*—*	**

***、林地植被重建**

（*）栽植

①乔木栽植主要选择油松，整地方式均为穴状整地，穴坑规格坑径×坑深为**cm×**cm；油松选用*年生实生苗，胸径*-*cm，株高*m，冠幅*.*～*.*m，采用带土球栽植，土球直径**cm，每穴*株。栽植时

扶正苗木入坑，用表土填至坑*/*处，将苗木轻轻上提，保持树身垂直、根系舒展；栽植回填土壤高于苗木原土痕约**cm，分层踏实。栽后用底土在树坑外围修筑灌水埂，及时浇灌定根水，浇水后覆干土保墒，减少土壤水分蒸发。设计在平台网格围埂外围栽植油松，大体上乔木林地按照条带状布置，间作牧草，草种选择同上，坑穴规格*.*m×*.*m，株行距*m×*m，每公顷栽植****株。乔木林设计技术指标见表*-*。

②灌木栽植主要选择沙棘，整地方式均为穴状整地，穴坑规格为**×**cm（坑径×坑深）。沙棘选择当年生苗，地径*.*cm，苗高（冠丛高）在**cm 的健壮苗。裸根苗栽植时要扶正苗木入坑，用表土填至坑*/*处，将苗木轻轻上提，保持树身垂直，树根舒展，栽植后灌木约深于原土痕*cm；带土球苗入坑、定位后，将包扎材料解开，取出；分层填好土坑，并分层砸实，栽后及时浇水。设计在内排土场边坡栽植灌木，带状栽植，*.*m×*m 的株行距，每穴*株，每公顷栽种量为****株。灌木林带设计技术指标见表*-*。

表*-* 栽植乔木林地设计技术指标

树种	株距（m）	行距（m）	苗木		需苗量	
			年龄	种类	株/穴	株/hm*
油松	*	*	*	实生苗	*	****

表*-* 栽植灌木林地设计技术指标

灌木树种	株距（m）	行距（m）	苗木		需苗量	
			年龄	种类	株/穴	株/hm*
沙棘	*.*	*	*	实生苗	*	****

（*）抚育管理

苗木栽植后连续开展*年专项抚育管理，抚育作业结合区域降水

条件、土壤墒情及当年旱情动态灵活实施，主要包含灌水、穴内松土、除草等作业内容，保障苗木根系水分供给，消减杂草竞争胁迫，提升苗木成活率与保存率。 灌水作业应根据土壤含水率、旱情等级适时开展，重点在春季返青期、夏季伏旱期加强供水，采用小水慢灌方式，避免大水漫灌造成边坡冲刷、苗木埋压及地表板结。松土、除草采取人工穴内作业模式，仅在苗木栽植穴范围内实施，松土深度控制*-**cm，作业过程规避苗木主根，防止造成根系损伤；彻底清除栽植穴内杂草，减少杂草与苗木争夺水分、养分。抚育周期内合计开展*次松土除草作业：栽植第*年开展*次，分别于春末、夏季杂草旺盛生长期实施；第*、*年每年各实施*次，于高温干旱来临前完成。 抚育管护期间同步开展苗木动态巡查，重点监测苗木枯梢、病虫害、鼠兔危害情况，对枯死植株进行标记，在下一适宜栽植季节开展补植更新；完整留存抚育作业台账，详实记录灌水时间、灌水量、松土除草施工时间、苗木生长及存活情况，为矿山生态修复成效评估提供基础依据。

***、灌溉措施设计**

本项目林地、草地地处干旱风沙矿区，区域气候干燥、蒸发强烈、降水时空分布不均，天然降水无法完全满足林地幼林、灌木及草地植被生长期正常生长水分需求，为保障植被栽植成活率及后期长势稳定，项目林草植被养护全部采用拖拉机拉水移动浇灌方式。灌溉作业利用拖拉机配套密闭运水罐体及输水软管，将养护水源转运至各分区林地、草地作业区域；针对油松、沙棘等乔灌木栽植穴采用定点根部浇灌方式，精准浸润根系土层；对草地补播、撒播区域采用漫浇、喷淋结合方式均匀灌溉，以植被根系层土壤充分浸润、无地表径流、无深层渗

漏作为灌水控制标准。灌溉作业统一选择清晨、傍晚低温弱蒸发时段开展，避开正午高温暴晒，最大限度降低无效水分蒸发损耗；灌溉频次结合当年降雨量、土壤墒情、季节气温及现场旱情动态调整，干旱年份适当增加灌水次数，丰水年份合理减少灌水频次，科学保障林草植被生长水分平衡。

（*）灌溉工程量

①乔木（油松）

干旱矿区幼林栽植根系浅、保水性差，单株单次灌溉需完全浸润树穴回填土及根系扰动层，常规设计单株单次灌水量取值为*.**㎥/株/次。

②灌木（沙棘）

灌木冠幅小、根系分布较浅，需水量低于乔木，矿区复垦常规设计单株单次灌水量取值为*.***㎥/株/次。

③草地

草地为浅层须根系植被，采用全域喷淋漫灌方式，按单位面积浸润补水标准，单次灌溉定额取值为*.**㎥/㎡/次，满足表层根系土壤湿润要求。

（*）外购水来源及单价

①水源来源

矿区无天然地表水，不具备自流灌溉条件。灌溉优先利用矿区场内生产生活污水处理站产生的回用中水，中水储存于场内配套蓄水池；中水水量可满足常规年份植被灌溉需求。遭遇持续极端干旱、中水产出量不足时，通过外购水车从外部购买补充用水，运至矿区蓄水池暂

存，保障灌溉不间断。两类水源水质均满足《农田灌溉水质标准》（GB ****-****）。

②外购水车作业方式

复垦地块分散、排土场平台与坡面高差大，未布设固定灌溉管网。采用拖拉机牵引水车，水车到场内蓄水池取水，行驶至各林地、草地区块，连接输水软管，对乔灌木树穴定点浇灌；对草地地块开启软管喷淋洒水，完成现场灌溉作业。

③单价

外购绿化用水单价为*.**元/m*（鄂发改费发〔****〕***号）。

（四）辅助工程

*、地质灾害监测

采用雷达监测、RTK-GPS 自动化监测设备结合人工巡视为主要手段，对露天采坑边帮、排土场边坡开展实时及周期性位移监测；定期组织专业技术人员巡查矿区地质环境条件复杂区段，动态排查崩塌、滑坡等地质灾害隐患。针对发现的隐患分类制定处置措施并及时实施治理，有效防范地质灾害风险，减少人员及财产损失。该项工程工程量统一纳入监测与管护工程。

*、设置网围栏

圈设范围为采掘工作帮到界区域及排土场到界边坡外围*～*m 以内的区域。首先，选择某一起点埋设*根混凝土预制桩，规格为*.**m×*.**m×*.**m，每隔*m 间距布设*根，依次埋设；然后，在水泥桩外侧围设铁丝金属网，铁丝规格为Φ*.**mm、网孔规格为**mm×**mm，

并将铁丝网固定在埋好的水泥桩上，最终使铁丝网首尾相接。详见网围栏布设示意图（图*-*）。

图*-* 网围栏布设示意图

*、设置警示牌

在采掘到界工作帮与内排土场到界边坡外围布设警示牌，提醒矿区工作人员注意作业安全，警示外来人员切勿靠近危险区域，防范安全事故。警示牌高为*.*m，面板为铝合金材质，面积*.***.*m，柱为*根空心钢管构成（直径**cm），高为*.*m，其中地下埋深*.*m，见图*-*。警示牌要求警示效果明显，具备一定的抗风能力。布设位置应根据矿山开采进度调整，每隔***m 设置*块，尽量使警示牌的警示效果更加明显。

图*-* 警示牌示意图

二、工程量测算

（一）地貌重塑

包括平整、煤层露头掩埋、设置截水沟、坡面排水管道、设置挡水围堰、平台网格围埂、田间道路（兼作围埂）、边坡设置沙障、建筑物拆除和清运，具体工程量见表*-*。

表*-* 地貌重塑工程量汇总表

工程项目	工程内容	施工单元	单位	工程量	近期*年工程量
边坡整形	边坡整形	内排土场	m^*	*******.**	******.**
		西南外排土场	m^*	******.**	******.**
		合计	m^*	*******.*	*******.**
平整	平整	内排土场	m^*	******.**	******.**
坡面排水设施	排水管道埋设	内排土场	m^*	****	****.*
		西南外排土场	m^*	****	****

		合计	m*	****	****.*
	导翼墙垫层	内排土场	m*	***.*	**.*
		西南外排土场	m*	**.*	**.*
		合计	m*	***.**	**.**
	导翼墙浆砌石	内排土场	m*	***.**	**.**
		西南外排土场	m*	**.**	**.**
		合计	m*	***.**	***.**
	导翼墙浆砌砖	内排土场	m*	**.**	*.**
		西南外排土场	m*	*	*
		合计	m*	**.**	**.**
	导翼墙砂浆抹面（平面）	内排土场	m*	***	***.*
		西南外排土场	m*	***	***
		合计	m*	****	***.*
	导翼墙砂浆抹面（立面）	内排土场	m*	****.**	***.**
		西南外排土场	m*	***.**	***.**
		合计	m*	****.**	***.**
设置消力池	消力池垫层	内排土场	m*	***.**	***.**
		西南外排土场	m*	***.**	***.**
		合计	m*	***.**	***.**
	消力池浆砌石	内排土场	m*	****.**	***.**
		西南外排土场	m*	***.**	***.**
		合计	m*	****.**	***.**
	消力池砂浆抹面（平面）	内排土场	m*	****.**	***.**
		西南外排土场	m*	***.**	***.**
		合计	m*	****.**	****.**
	消力池砂浆抹面（立面）	内排土场	m*	****.**	****.**
		西南外排土场	m*	****.**	****.**
		合计	m*	****.**	****.**
设置截水沟	截水沟挖方	内排土场	m*	****.**	****.**
		西南外排土场	m*	****.**	****.**
		合计	m*	*****.**	****.**
	截水沟垫层	内排土场	m*	****.**	***.**
		西南外排土场	m*	***.**	***.**

		合计	m*	****.**	****.*
	截水沟浆砌石	内排土场	m*	****.**	****.**
		西南外排土场	m*	****.**	****.**
		合计	m*	****.**	****.**
	截水沟砂浆抹面（平面）	内排土场	m*	*****.**	****.**
		西南外排土场	m*	****.**	****.**
		合计	m*	*****.**	****.**
	截水沟砂浆抹面（立面）	内排土场	m*	****.**	****.**
		西南外排土场	m*	****.*	****.*
		合计	m*	*****.**	****.**
设置挡水围堰	挡水围堰土方量运输	内排土场	m*	*****.**	***.**
		西南外排土场	m*	****.**	****.**
		合计	m*	*****.**	****.**
	挡水围堰土方量填筑	内排土场	m*	*****.**	***.**
		西南外排土场	m*	****.**	****.**
		合计	m*	*****.**	****.**
平台网格围埂	网格围埂土方量运输	内排土场	m*	*****.**	****.**
	网格围埂土方量填筑		m*	*****.**	****.**
	网络围梗路面摊铺		m*	*****	*****.*
边坡设置沙障	沙障护坡	内排土场	hm*	**.****	**.****
		西南外排土场	hm*	*.****	*.****
		合计	hm*	**.****	**.****

（二）土壤重构

包括表土剥离、覆土与耕地土壤培肥，具体工程量见表*-*。

表*-* 土壤重构工程量汇总表

工程项目	工程内容	施工单元	单位	工程量	近期*年工程量
表土剥离	表土剥离	预损毁地区	m*	*******.*	******.**
覆土	覆土	内排土场	m*	******.*	******.**
耕地土壤培肥	耕地土壤培肥	内排土场	hm*	**.****	-

（三）植被重建

包括耕地植被重建、草地植被重建和林地植被重建，具体工程量

见表*-*。

表*-* 植被重建工程量汇总表

工程项目	工程内容		施工单元	单位	工程量	近期*年工程量
耕地植被重建	耕地恢复		内排土场	hm*	**.****	-
	耕地灌溉	蓄水池开挖平整		m*	****	
		池体防渗		m*	****	
		地面主干道铺设		m	***	
		地面田间支管铺设		m	****	
		田间滴管带铺设		m	******	
		加压水泵		个	*	
		砂石过滤		套	*	
		田埂夯填土方运输		m*	****.***	
		田埂夯填土方填筑		m*	****.***	
草地植被重建	种草		内排土场	hm*	***.****	**.****
			西南外排土场	hm*	**.****	**.****
			合计	hm*	***.***	**.****
	浇水		——	次/hm*	***.***	***.****
林地植被重建	种油松		内排土场	株	***	***
	种沙棘		内排土场	株	******	*****
			西南外排土场	株	****	****
			合计	株	******	*****
	浇水		——	次/**** 株	***.***	***.***

（四）辅助工程

包括设置网围栏和设置警示牌，具体工程量见表*-*。

表*-* 辅助工程工程量汇总表

工程名称	工程项目	施工单元	单位	工程量	近期*年工程量
辅助工程	网围栏	露天采坑和内排土场到界边帮（坡）	m	****.**	****.**
	警示牌		块	**	**

第五章 监测和管护

第一节 监测目标与措施

丰胜奎煤矿存在的矿山地质环境问题主要有：采矿活动可能引发的崩塌、滑坡地质灾害；地形地貌景观的损毁；土壤环境损毁；含水层结构损毁以及水位、水质变化。针对上述矿山地质环境问题，进行监测工程部署。

一、目标任务

（一）监测目的

丰胜奎煤矿采矿活动易引发崩塌、滑坡等地质灾害，同时会造成矿区地形地貌景观损毁、土壤环境破坏、含水层结构损伤及地下水水位、水质波动等一系列矿山地质环境问题。为精准管控矿区生态环境风险，针对性解决本矿开采带来的各类地质与生态破坏问题，本次将搭建适配丰胜奎煤矿开采工况的矿山生态环境动态监测体系。重点围绕矿区地质灾害发育情况、水土环境变化、土地损毁与复垦修复、地形地貌景观破坏、生态系统退化与治理恢复等核心内容开展常态化监测。通过持续跟踪各项生态环境指标的时空动态变化规律，系统梳理本矿采矿作业与区域地质、水土、生态环境变化的关联性，精准排查矿山开采过程中的生态环境隐患。为矿区生态环境保护、地质灾害防治、土地复垦、生态修复治理措施的制定优化，以及矿山生态环境常态化监督管理提供科学、可靠的基础数据与技术依据，保障矿区开采与生态修复同步推进、合规可控。

（二）监测任务

结合丰胜奎煤矿地质条件、开采方式及现存矿山地质环境问题，本次生态环境监测核心任务如下：

*、结合本矿采矿引发地质灾害、水土损毁、生态退化等现状问题，精准确定专项监测因子，编制针对性监测方案，科学布设全域监测网点，按期开展现场监测与数据采集工作，持续动态掌握矿区生态、地质环境的时空变化特征。

*、系统排查矿区及周边区域地下水赋存条件、水质水位现状，查明区域地下水、土壤环境本底背景，厘清采矿活动对水土环境的扰动影响。

*、全面核查矿区土地利用现状，梳理各类土地利用类型分布情况，摸清土地损毁、占用现状及土地资源质量、生产力基础水平，为土地复垦修复工作提供基础支撑。

*、排查监测范围内地表水系分布、水域面积及变化情况，核查矿区陆地植被覆盖、植被类型等生态现状，掌握区域植被生态发育及退化情况。

*、全面采集矿区地质环境、土地资源、植被生态、水土环境的本底数据，建立矿区生态参照系统，补齐矿区生态环境基础参照数据，完善本矿生态本底资料。

*、基于长期监测数据，客观评价丰胜奎煤矿现状地质与生态环境质量，精准分析采矿活动对生态环境的扰动规律，科学预判矿区生态环境变化及地质灾害发育发展趋势。

*、归集整合矿区各类生态环境监测数据，搭建并完善专属的矿山生态环境监测数据库与信息管理系统，实现监测数据规范化、系统化管理。

*、常态化梳理汇总年度监测成果，编制矿山生态环境监测年度报告，落实监测信息归档与共享要求，助力矿区生态环境精细化、规范化管理。

二、监测原则

*、问题导向，突出重点

本次监测工作聚焦丰胜奎煤矿崩塌、滑坡地质灾害隐患，以及地形地貌损毁、水土环境破坏、生态退化等核心地质环境问题，结合本矿开采工艺、开采规模、生产时序及地质条件，针对性设置监测内容、核心指标、监测点位与监测周期，严格遵循“一矿一方案”原则，精准匹配本矿生态治理与环境监管需求，重点排查开采过程中的生态损毁隐患与治理短板。

*、科学规范，全程全面

所有监测指标选取、点位布设、数据采集、检测分析工作均严格遵循国家现行矿山地质环境、生态修复相关技术规范与行业标准。监测体系覆盖矿山开采前、开采中、开采后全生命周期，开采前期完成矿区地质、水土、生态本底调查；开采过程中动态监测地质灾害隐患、水土及土地损毁、生态退化情况，跟踪生态防护与治理成效；开采后期持续开展生态修复管护监测，实现全时段、全方位动态管控。

***、精准高效，实用可行**

在满足国家监测精度规范的前提下，结合丰胜奎煤矿矿区地形条件与生产实际，选用经济适配、稳定可靠的监测技术与设备。兼顾监测工作的经济性与专业性，优先采用成熟先进的监测手段，提升监测数据精准度与工作效率。针对地质灾害、水位水质等易变动指标设置短监测周期，针对土地类型、地质结构等稳定指标设置长监测周期，保障监测工作高效务实。

***、定性定量，权威可比**

本次监测评价采用定性分析与定量统计相结合的方式，评价方法科学合规、贴合矿区实际。监测数据连续完整、真实可靠，充分整合自然资源、生态环境、水利、林草等行业部门现有监测数据及相关科研成果，保障监测成果具备专业性、权威性与可比性，为矿区生态环境治理、长效监管提供标准化依据。

三、监测设计

***、地质灾害监测**

崩塌和滑坡地质灾害监测目标任务是为了掌握崩塌和滑坡地质灾害发生前边坡形变基本情况及规律，判别地质灾害发育程度，规模等。通过设点观测做到及时发现，及时预警，避免对人员和财产造成损失。重点对露天采场和内排土场边坡体进行变形监测。

（*）监测内容

崩塌、滑坡地质灾害，边坡稳定性和地表变形情况。

（*）监测方法

首先通过实地调查、雷达仪器检测或人工测量方法，调查崩塌、滑坡发生的地段及规模，圈定地质灾害影响范围；其次对已形成的地质灾害，用水准、全站仪、皮尺、照相等方法测量其长度、宽度及高度（深度）等特征参数。

（*）监测位置

本次边坡监测按监测线（监测剖面）布设。露天采场西南、北侧、东侧边坡各布设*条纵向监测线，沿边坡主滑方向贯通坡顶至坡脚，共计*条；内排土场布设纵向监测线*条。西南外排土场部分区域已完成复垦验收，边坡稳定，本次不新增监测设施；剩余待生态修复边坡，在北侧、南侧边坡分别布设纵向监测线各*条，合计*条。全部监测点布设于各监测线上，监测线位置可结合矿山开采、生态修复施工进度动态调整。

（*）监测频率

正常情况下，每个月监测*次；在雨季(*、*、*月)及发生地质灾害时，应每**天监测*次。根据实际情况，对于存在隐患的地段应进行连续跟踪监测，确保及时预警。平均每年监测**次。

***、地形地貌景观损毁、恢复监测工程**

（*）监测内容

地形地貌景观损毁、恢复监测目标任务是通过对土地复垦项目区等主要损毁单元进行监测，从而了解和掌握各损毁单元对地形地貌景观的损毁以及治理后恢复进展情况。地形地貌景观损毁重点监测植被损毁面积、剥离岩土体积等要素，地形地貌景观恢复重点监测复绿植被成活情况和复绿植被面积及覆盖度等。

（*）监测方法与技术要求

根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T****-****），本方案采用卫星遥感影像监测法。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它重要标志物。

（*）监测频率及次数

地形地貌景观损毁、恢复监测工程监测时间为每年的*～*月份，监测频率*次/年，共计监测**次。

***、含水层监测**

地下水是水资源的重要组成部分。矿山的开采与地下水资源紧密相连，矿山开采不仅影响了地下水资源的数量和质量，而且损毁了水的动态平衡和生态环境，造成一系列不良后果，如地下水降落漏斗、含水层损毁和水质污染。地下水动态监测是地下水资源评价及生态与环境评价必不可少的基础工作。地下水监测工作是矿山地下水管理技术工作的一项重要内容，本矿山地下水环境损毁、恢复监测工作的目的和任务是：

①监测矿山在生产过程中的地下水开采动态和与之有关的含水层及地表水动态；

②监测与矿山开采地下水疏干有关的地质环境问题的发生和发展状况；

③监测开采可能引起的地下水水质变化情况；

④对地下水环境恢复情况进行监测；

⑤根据所获得的监测资料，建立或修正地下水管理模型，对地下水开采动态和地质环境问题作出预报并提出防治措施。

（*）监测内容

监测地下水水位、含水层水质变化，包括地下含水层的水位埋深、水位标高变化、水质检测等。

（*）监测方法

以人工测量为主，对地下水水位进行监测，观测其水位变化情况；对采集的地下水水样进行化验检测；

每次监测都要做好观测笔记，记录观测时间、地点、水位标高、涌水量以及水质的化验结果，并对引发的变化与矿山开采活动进行分析。

（*）监测位置

在露天采场北边界外侧临近采场的稳定平缓地段布置第*处地下水动态监测点，用于监测采矿活动影响区地下水位动态并采集地下水水样；在矿区附近选取现有水井作为第*处地下水动态背景监测点，获取区域地下水本底水位与水质数据。通过两组监测数据对比，判别采掘工程对地下水水位、水质的影响，两处点位均避开持续生产开挖与排土扰动范围，可实现长期连续动态监测。

（*）监测频率

每月进行一次地下水水位监测，水质监测每年两次。

***、土壤环境损毁、恢复监测工程**

通过对各土地复垦项目区土壤环境损毁、恢复情况进行监测，从而掌握固体废弃物对土壤环境的损毁及治理恢复情况。矿山土壤环境

损毁应重点监测土壤无机物污染，土壤环境恢复应重点监测水溶性盐和重金属变化情况。

（*）监测内容与工作部署

根据固体废弃物特征，本矿山土壤环境损毁应重点监测土壤无机物污染。土壤环境恢复应重点监测水溶性盐和重金属变化情况。本矿山固体废弃物污染源主要为排弃的渣石，因此，根据污染源分布情况，共布置监测点*个（露天采场、内排土场）。

土地复垦效果监测包括土壤质量、复垦植被效果、配套设施等。主要针对复垦耕地、林地、草地质量进行监测，监测的主要项目包括地形坡度、有效土层厚度、土壤侵蚀情况、植物生长势（包括：高度、覆盖度、产草量）等；因为矿山每年都有复垦的区域，所以每年设置*个监测点。

（*）监测方法与技术要求

本方案采用采样送检测试法进行监测。土壤无机物污染检测内容包括汞、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。土壤水溶性盐分析和重金属检测项目包括全盐量、碳酸根、重碳酸根、氯银、钙、镁、硫酸根、钾、钠、铜、铅、锌、锡、镍、钴、锑、汞、镉和铋等。

（*）监测频率及次数

土壤环境损毁、恢复监测工程监测频率*次/年，土地复垦效果监测工程监测频率为每年监测一次。

***、生态系统修复监测**

生态系统修复监测是指利用物理、化学、生态学等技术手段，针

对生态修复项目，对生态修复实施前、实施过程和实施后的生态系统中的各个要素、生态过程、生态系统结构和功能等方面进行的监控和测试。其目的是为跟踪评估生态修复方案的影响、生态系统的演替方向和生态修复实施效果提供基础信息。

（*）监测内容与工作部署

生态系统服务监测将矿山作为监测单元，监测指标：水源涵养量、防风固沙量、土壤保持量、生物多样性维护、碳储量。其中水源涵养量监测内容为各类生态系统数量、面积，产流降雨量、地表径流量及蒸散发量等；防风固沙量监测内容为土壤理化性质、植被覆盖度等；土壤保持量监测内容为降雨量、土壤理化性质、坡度、坡长等；生物多样性维护监测内容为生境不可替代指数、物种丰富度。

（*）监测方法与技术要求

生态系统修复监测采用遥感解译法，辅以地面调查，其监测内容大部均可从前述监测数据中获取。以遥感和地面调查数据为基础，结合生态系统长期监测数据，定量评估生态系统服务功能状况，了解生态系统服务功能的变化趋势。

（*）监测频率及次数

全矿区共设置*处监测点，监测频率为每年监测一次。

第二节 管护目标与措施

一、目标任务

（一）管护目的

矿山生态管护是巩固矿区生态治理成效、实现长效运维的核心环节。丰胜奎煤矿通过构建标准化、规范化、长效化的矿区生态修复工程管护体系，健全管护管理制度与工作机制，对矿区生态基础设施、重构土壤、重建植被开展常态化专项管护。持续改良矿区土地理化性质、稳固生态配套设施、养护修复植被群落，逐步优化矿区受损生态系统结构与功能。推动矿区生态修复由表层形态修复向深层生态功能修复迭代升级，彻底改善矿区受损生态环境，实现受损矿山生态系统的自我修复与良性循环，稳固生态修复工程成果，保障矿区生态可持续发展。

（二）管护任务

丰胜奎煤矿矿区生态修复管护核心任务为土地质量及植被养护。针对矿区重构土壤开展常态化养护，持续优化土壤结构与肥力；对修复区乔木、灌木、草本植被进行全周期健康管理，根据植被生长状态开展补植补播、培土浇灌、施肥抚育、病虫害防治及幼林、成林分级管护工作。

二、管护措施

（一）土地质量与植被管护

***、补植补播**

管护周期内，对矿区修复区林草地植被开展动态监测与常态化补植补播作业。本矿区年均气温*.*-*.*℃，极端最高气温**.*℃，极端最低气温-**.*℃，年均日照时长****-****小时，区域冬季低温霜冻天气频发，多数经济型植被难以适配矿区低温环境，植被越冬存活率偏低。针对矿区特殊气候条件，重点落实苗木防冻管护技术，通过覆土护苗、地表铺设粉煤灰提升地温、塑料薄膜覆盖幼苗、植株枝干包裹防护等多重防冻措施，降低低温冻害对苗木、草本植被的损伤。

在植被栽植后第*、*年春季，全面开展矿区苗木成活率、草地出苗率专项普查。针对苗木成活率低于**%设计标准的地块、植被稀疏区域及裸露空白地块，选用同规格原生苗木、同源草种开展补植补播作业。严格把控栽植标准，保证补植苗木行距、株距与原有植被布局统一，补播草种适配区域生态环境，保障矿区植被群落完整性、统一性与稳定性。

***、灌溉浇水**

矿区生态复垦工程完工后，配置专职管护人员开展植被灌溉养护工作。植被专项灌溉管护周期为*年，每年分春秋两季开展灌溉作业，全年管护*次，通过科学补水保障植被正常生长，提升苗木、草本成活率与生长速率。鉴于本矿露天开采作业持续进行，内排土场需逐年完成复垦治理，全域植被灌溉累计次数为*次（管护期*年×每年*次）。灌溉作业结合季节气候、土壤墒情动态调整，规避旱情、春寒对植被生长的影响。

***、施肥**

遵循“因地制宜、科学施肥、生态环保”的原则，结合矿区土壤

肥力定期检测数据及植被生长周期、生长状态，在春秋适宜时节精准施加有机肥、复合肥。管护施肥以基肥为主、追肥为辅，按需补充土壤养分，改良重构土壤肥力，促进植被群落稳健生长。严格管控施肥用量，杜绝过量施肥造成土壤板结、水体面源污染，兼顾植被养护效果与矿区生态安全。

***、病虫害防治**

严格落实“预防为主、综合防治、绿色生态”的病虫害防控原则。依托常态化矿区植被巡查机制，实时监测植被病虫害发生情况。病虫害防控优先采用人工物理防治、生物防治等绿色防控技术，最大程度保护矿区生态原生环境。若病虫害发生规模扩大，可选用高效、低毒、低残留环保农药开展精准靶向防治，严禁使用国家明令禁止的高毒、高残留农药，全面保护矿区修复植被、野生动物及全域生态系统。

***、抚育管理**

开展精细化植被抚育作业，定期对矿区林木进行松土、除草作业，及时修剪病虫枝、枯弱枝、徒长枝，优化林木通风透光条件，助力林木长势提升。对修复区草地实施适度刈割作业，促进草本分蘖增殖，抑制杂草肆意滋生，稳固草地植被覆盖度。所有抚育作业严格规范施工流程，规避作业过程对重构土壤、原生保留植被造成二次破坏。

（二）西南外排土场管护

西南外排土场总占地面积**.****hm*，区域内治理工程已于****年竣工验收，植被恢复及边坡防护体系已形成，本次方案服务周期内不再实施复垦及新增工程，整体转入后期管护阶段。受内排土场推进

压占部分台阶影响，本方案仅对该区域开展日常管护工作，主要包括：对已恢复植被进行定期抚育与补植，保障植被成活率与覆盖度；定期巡查边坡稳定状况，及时排查裂缝、滑塌等隐患。

***、修复措施**

（*）植被抚育及日常管护巡查

根据采掘工作的进行，内排土场将持续向西推进，逐步与西南外排土场连片，造成西南外排土场部分台阶被压占。西南外排土场前期治理工程已竣工验收，林草植被及边坡防护体系基本形成，本次方案结合内排土场推进及压占情况，对未被压占的已治理区域开展植被抚育及日常管护巡查，不再安排复垦、沙障及截排水等新建工程。植被抚育方面，对区域内已恢复的乔灌植被进行持续管理，适时浇灌返青水与封冻水，干旱年份根据土壤墒情及时补水；对死亡、缺株地段采用同树种苗木进行补植，保障植被成活率与覆盖度稳定；生长季定期开展除草松土，减少杂草争水争肥；常态化监测病虫害发生情况，发现后及时采取生物或低毒化学药剂防治，对生长衰退的灌木进行平茬复壮，促进植被更新。日常管护巡查方面，建立定期巡查制度，雨季及冻融期加密巡查频次，重点排查内排土场推进影响区域的边坡裂缝、冲沟、滑塌及松动堆积体，发现隐患及时采取填土夯实、削坡减载等措施处置；对既有截水沟、排水沟内淤积的泥沙及杂物定期清理疏通，确保雨季排水通畅；同步记录植被生长状况及巡查发现问题，建立管护台账，做到管护工作可追溯、可核查，持续巩固已有治理成效。

三、管护年限与频率

矿区生态管护是巩固生态修复成果、实现矿山生态自愈的持续性工作，贯穿矿区复垦治理全流程。结合丰胜奎煤矿生态修复总体规划及方案适用标准，本项目管护年限设定为*年。管护作业每年开展*次，主要安排在雨季前后，同时结合年度气候特点、区域旱涝情况、植被生长节律及设施损耗状态灵活调整管护频次与作业时间，全方位保障矿区生态系统持续稳定向好。

第三节 工程量

综上，丰胜奎煤矿监测工程量见表*-*。

表*-* 矿山监测工程量统计表

监测内容		监测年限（年）	监测频率（次/年）	工作量（次）	近期*年工程量（次）
监测类型	监测项目				
地质灾害监测	地表变形GPS实时监测	**	**	***	**
地貌景观监测	地形地貌景观监测	**	*	**	*
地下水环境监测	水位监测	**	**	***	**
	水质监测	**	*	**	*
土壤环境监测	土壤损毁及恢复监测	**	*	**	*
	土地复垦效果监测	**	*	**	*
生态系统修复	生态系统修复	**	*	**	*
合计		-	-	***	***

根据设计，管护次数为*次/年，管护周期为*年，共计**次。

第六章 工作部署与经费估算

第一节 总体部署

丰胜奎煤矿严格遵循矿山生态治理相关规范及行业管控要求，坚守“防治为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“谁破坏、谁治理，谁损毁、谁复垦”的核心治理原则，立足矿区地形地貌、土壤条件、植被现状及地质环境问题分布特征，恪守“合理布局、因地制宜、宜农则农、宜林则林”的规划准则。同时按照“统一部署、分步实施、划片治理”的总体工作思路，统筹兼顾矿山生产开发、地质灾害防治、生态环境保护与土地复垦工作。系统性统筹矿区全域地质环境隐患排查、破损地貌修复、损毁土地复垦、植被生态重建等各项工作，科学划分治理单元、细化治理分区，精准匹配不同区域地质环境条件与生态修复需求，差异化制定治理与复垦措施。通过系统化、层级化、分区化的综合治理模式，有序推进矿区地质灾害防控、受损生态修复、损毁土地复垦工作，补齐矿区生态短板，稳固矿山生态基底，实现矿山资源开发与生态环境保护协调可持续发展。

一、总体目标任务

（一）矿山地貌重塑总体工作部署

按照“谁开发、谁修复”的原则，丰胜奎煤矿矿山地貌重塑及生态修复工作由达拉特旗纳林丰胜奎煤矿负责并组织实施。矿山成立专职治理管理机构，强化项目实施全过程资质管理与行政管理，专职机构对地貌重塑工程实施开展全过程监督、技术指导与现场检查，保障

各项治理工程落地落实，充分发挥地貌重塑工程的固坡、保水、减蚀作用。

本矿山地貌重塑与综合治理工作坚持统筹兼顾、全面部署，立足矿区排土场、采场平台及边坡实际工况，突出治理重点，统筹调配有限治理资金，采用科学、经济、合理的工程技术手段，分轻重缓急分步实施各项地貌重塑任务。在时序安排上，坚持矿山开采与地貌重塑、生态修复尽可能同步开展，实行边开采、边治理；在空间布局上，将排土场地貌重塑作为治理工作的核心重点。

地貌重塑以地形规整、边坡稳固、防控风蚀水蚀为目标，主要开展场地平整、截排水系统布设、坡面排水、挡水围堰、平台网格围埂、田间道路修筑、边坡沙障护坡等工程。通过场地平整工程对排土场平台进行整形处理；配套建设截水沟，开展截水沟挖方、浆砌石砌筑、砂浆抹面施工；坡面布设排水管道，同步实施“八字”导翼墙砌筑及导翼墙砂浆抹面；修筑挡水围堰，完成土方运输与填筑作业；平台修建网格围埂，开展土方运输、填筑，构建平台集雨保土格局；实施田间道路土方运输、填筑及路面摊铺，完善矿区治理区作业通行条件；边坡布设沙障护坡工程，有效遏制坡面风蚀，实现平台—边坡系统地貌单元整体重塑，为后续植被恢复构建稳定立地条件。

（二）矿山土壤重构总体工作部署

本矿区土壤重构工作严格遵循保证地形稳定性的总体原则，结合露天开采形成的采场、排土场等不同损毁单元，充分研判各单元土壤损毁形式、损毁程度、立地条件差异，因地制宜、分区施策合理部署

土壤重构系列工程，避免土体扰动诱发边坡失稳、水土流失等问题。

土壤重构工程主要由表土剥离、覆土、耕地土壤培肥三部分构成。在矿山开采作业前，对拟开采区域内质量较好的原生表土开展表土剥离作业，剥离作业控制合理剥离厚度，剥离的优质表土集中分区堆存，堆土场配套布设简易防风抑尘、排水防护措施，做好表土防护，防止堆存期间表土发生风蚀流失、雨水冲刷流失以及土体混杂矸石、建筑垃圾造成土质退化，保障复垦土源质量。

待对应单元地貌整形、地形重塑完成，边坡及平台土体沉降趋于稳定后实施覆土工程，将前期妥善保存的优质表土回覆到治理单元平台及缓坡地段，严格控制覆土厚度，保证土层厚度满足植被生长需求，覆土过程分层摊铺、适度压实，既要防止土体过于疏松发生风蚀，又要避免过度压实造成土壤板结，保障土壤通气透水性能。

对规划复垦为耕地的单元，覆土完成后开展耕地土壤培肥工程，通过施加有机肥、改良基质等方式改善土体颗粒组成，调节土壤理化性质，提升土壤有机质水平与土壤肥力，改善土壤水、肥、气、热条件。

通过系统实施表土剥离—土源防护—覆土回铺—土壤培肥整套土壤重构工序，消减矿山开采对原有土壤层的破坏影响，尽可能恢复到项目区原有土地利用状态，构建结构稳定、肥力适宜的土壤层，为后续植被重建、土地复垦筑牢坚实的土壤基础。

（三）矿山植被重建总体工作部署

植被重建是矿山生态修复的核心环节，是实现损毁土地生态功能

恢复的关键手段。本项目结合矿区不同损毁单元立地条件与规划土地利用方向，分区分类开展植被重建工程。在时序安排上，坚持矿山开采与植被重建工作尽可能同步实施；在空间布局上，结合采场、排土场平台及边坡立地条件差异，科学分区合理布置植被重建工程。本项目植被重建包含耕地植被重建、草地植被重建、林地植被重建三大类型，分别开展耕地恢复、种草、栽植油松、栽植沙棘及配套浇水作业。

地貌重塑、土壤重构工程完工并经过沉降稳定之后，依据复垦单元规划土地利用类型开展差异化植被重建。耕地植被重建单元开展耕地恢复作业，依托重构完成的耕作土层，恢复耕地土地功能；草地植被重建单元实施种草作业，选用区域适应性强的乡土草种，结合雨季开展播种施工，播种后配套浇水作业，保障草种出苗条件；林地植被重建单元实施油松、沙棘栽植，采用穴状整地方式栽植乡土乔灌木苗木，栽植完成及时开展浇水，保障苗木根系与土壤紧密接触，缓解干旱胁迫，提升苗木栽植成活率。

植被重建工程施工完成后，高度重视后期抚育管护工作，严格落实林地抚育、草地封育补播等管护措施，持续保障苗木、牧草正常生长发育。丰胜奎煤矿设立生态修复专职管理机构，统筹推进矿山地貌重塑、土壤重构、植被重建各项工程，做到各工序有机结合、协同实施，压实治理主体责任，保障各项治理措施落地见效，切实保证矿山治理与土地复垦整体成效，推动矿区经济效益、社会效益与生态环境保护协同发展，着力建成达标绿色矿山。

二、总工作量

丰胜奎煤矿生态修复工程主要包括地貌重塑、土壤重构、植被重建、辅助工程、监测工程及管护工程六大部分，通过开展场地平整、修建截水沟、排水管道、挡水围堰、网格围埂、田间道路等水土保持设施，实施边坡沙障护坡，完成排土场场地整治；开展表土剥离、覆土回铺及耕地土壤培肥改良，重构矿区复垦土壤条件；实施耕地恢复、草地种草、油松与沙棘苗木栽植及配套浇水保活作业，完成矿区林草植被重建；同步布设网围栏、警示牌，消除矿区安全隐患；开展地质灾害、地貌景观、地下水环境、土壤环境、生态系统修复等多维度常态化监测，动态掌握矿区地质环境与生态修复实施情况，并对内排土场草地、林地开展后期抚育管护，切实巩固生态修复成效。

三、阶段实施计划

根据矿山预变更采矿许可证期限和开采计划，确定本矿山地质环境保护与恢复治理期为**年，治理期*年，管护期*年，方案总服务年限**年（****年*月——****年*月）。按照"边开采、边修复"的原则，在采矿期内同步推进生态修复工作，分析确定矿山生态修复总体部署划分为近期和中远期两个阶段：近期为*年（****年*月——****年*月）；中远期为**年（****年*月——****年*月）。

（一）近期（*年）阶段工作任务

*、建立健全矿山环境治理监测体系，完善矿山地质环境保护与监督管理体系。对新增拟损毁区域内旱地、林地、草地实施表土剥离，

将剥离后的表土层、生土层分区堆存至土存放区，做好表土管护，对区域内乔木开展移植保护。

*、矿山开采期间对露天采场边帮开展监测，合理控制边帮角；排弃期间加强内排土场边帮监测，合理控制边坡角。内排土场排弃到界后，为防止雨季边坡冲毁，在顶部平台外围修筑挡水围堰、截水沟，边坡布设排水系统，开展边坡整形、设置沙障护坡，恢复灌木林地；对顶部平台进行平整、压实、覆土，修建围埂道路，恢复旱地、乔木林地和人工牧草地。

*、开展堆存土源与已复垦区域管护，对表土存放区撒播草籽，落实表土防护管护措施；对外排土场已治理复垦区域植被实施浇水管护，保障复垦植被存活。

*、常态化开展矿山环境监测工作，重点对植被生长状况、土地损毁情况、含水层、土壤质量开展跟踪监测，及时掌握矿区地质环境与生态修复动态变化，保障各项治理工程实施效果。

（二）中远期（*-年）阶段工作任务**

*、完成内排土场排弃到界治理工程，为防范雨季雨水冲刷造成边坡损毁，在内排土场顶部平台外围修筑挡水围堰、截水沟，边坡配套布设完整排水系统；开展边坡整形治理，布设沙障护坡，实施灌木林地恢复。对排土场顶部平台开展平整、压实、覆土作业，修建围埂及田间道路，完成林草生态恢复，实现排土场区域生态复垦。

*、持续开展开采扰动区域土壤保护工作，对后期新增拟损毁范围内旱地、林地、草地实施表土剥离，将剥离的表土层与生土层分区

堆放至土存放区，严格落实表土管护措施，对原地生长乔木开展移植保护，最大限度保存优质复垦土源与原生植被资源。

*、矿山接续开采期间，持续做好露天采场边帮动态监测，科学管控边帮角，及时识别边坡安全隐患，保障开采作业及边坡整体稳定。

*、强化土存放区防护管护，在表土存放区撒播草籽，通过植被固土实现表土防护，做好堆存土体日常管护；开展表土回覆作业，表土回铺完成后针对生土层实施土壤培肥改良，改善土体理化性质，提升复垦土壤肥力，满足后续植被生长条件。

*、持续做好外排土场已治理复垦区抚育管护，对复垦植被开展浇水、抚育养护，巩固前期生态修复成效，保障复垦植被群落稳定生长。

第二节 总体经费估算

一、经费估算依据

本方案依据如下预算编制依据及主要定额标准进行经费预算：

*、《内蒙古自治区矿山生态修复工程预算编制规定》（****年*月）；

*、内蒙古财政厅、自然资源厅****年《内蒙古自治区矿山生态修复工程预算定额标准（试行）》；

*、鄂尔多斯市住房和城乡建设局关于发布鄂尔多斯市****年*月份造价信息及有关规定的通知；

*、中华人民共和国住房和城乡建设部办公厅《住房和城乡建设

部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（建办标函〔****〕***号）。

方案经费估算编制说明如下：

根据《矿区生态修复方案编制指南》要求，生态修复方案经费估算执行《内蒙古自治区矿山生态修复工程预算编制规定》（****年*月）和《内蒙古自治区矿山生态修复工程预算定额标准（试行）》（****年）的费用标准，部分项目定额参照财政部、原国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》。本方案中生态修复项目费用由工程施工费、其他费用、不可预见费、检测管护费组成，具体内容如下：

表*-* 矿山生态修复项目费用划分表

<table>
<tr><td rowspan="14">项目费用</td><td rowspan="10">工程施工费</td><td rowspan="8">直接费</td><td rowspan="3">直接工程费</td><td>人工费</td></tr>
<tr><td>材料费</td></tr>
<tr><td>施工机械使用费</td></tr>
<tr><td rowspan="5">措施费</td><td>临时设施费</td></tr>
<tr><td>冬雨季施工增加费</td></tr>
<tr><td>夜间施工增加费</td></tr>
<tr><td>施工辅助费</td></tr>
<tr><td>安全施工措施费</td></tr>
<tr><td rowspan="2">间接费</td><td colspan="2">规费</td></tr>
<tr><td colspan="2">企业管理费</td></tr>
<tr><td colspan="3">利润</td></tr>
<tr><td colspan="3">税金</td></tr>
<tr><td rowspan="6">其他费用</td><td rowspan="4">前期工作费</td><td>项目可研编制费</td></tr>
<tr><td>项目勘测费</td></tr>
<tr><td>项目设计费与预算编制费</td></tr>
<tr><td>项目招投标代理费</td></tr>
<tr><td colspan="2">工程监理费</td></tr>
<tr><td>竣工验收费</td><td>工程复核费</td></tr>
<tr><td></td><td>工程验收费</td></tr>
</table>

			项目结（决）算审计费
		项目管理费	
	不可预见费	基本预备费	
		价差预备费	
	监测管护费		

（一）工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润、价差、未计价材料费和税金组成。

***、直接费**

指工程施工过程中直接消耗在工程项目上的活劳动和物化劳动。由直接工程费、措施费组成。直接工程费包括人工费、材料费和施工机械使用费和其他费用；措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全施工措施费。

（*）直接工程费

*）人工费：直接从事工程施工的生产工人开支的各项费用。包括基本工资、辅助工资和工资附加费。人工工日预算单价（元/工日）=基本工资+辅助工资+工资附加费。

①基本工资，包括岗位工资、年功工资以及年应工作天数内非作业天数的工资。

②辅助工资，指在基本工资之外，以其他形式支付给职工的工资性收入。包括根据国家有关规定属于工资性质的各种津贴：地区津贴、施工津贴、夜餐津贴、节日加班津贴等。

③工资附加费，指按照国家规定提取的职工福利基金、工会经费、养老保险金、医疗保险金、工伤保险费、职工失业保险基金、住房公

积金等。

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》中工资标准地区类别表确定，达拉特旗工资类区属于一类区，其中，甲类人工预算单价为***.**元/工日，乙类人工预算单价为***.**元/工日，见表*-*。

表*-* 人工预单价计算表

甲类工			
地区类别	一类地区	定额人工等级	单价（元）
序号	项目	计算公式	
*****	**基本工资**	**基本工资标准（****元/月）×**÷（***-**）**	*****.****
*****	**辅助工资**		****.*****
（*）	施工津贴	津贴标准（*.* 元/天）×***×**%÷（***-**）	*.***
（*）	夜餐津贴	[中班津贴标准（*.* 元/中班）+夜班津贴标准（*.*元/夜班）]÷*×*.*	*.***
（*）	节日加班津贴	基本工资×（*-*）×**÷***×*.**	*.***
*****	**工资附加费**	**以下三项之和**	**.****
（*）	职工福利基金	(基本工资+辅助工资)×费率标准（**%）	**.***
（*）	工会经费	(基本工资+辅助工资)×费率标准（*%）	*.***
（*）	工伤保险费	（基本工资+辅助工资）×费率标准（*.*%）	*.***
*****	**人工工日预算单价**		**.****
乙类工			
地区类别	一类地区	定额人工等级	单价（元）
序号	项目	计算公式	
*****	**基本工资**	**基本工资标准（****元/月）×**÷（***-**）**	*****.****
*****	**辅助工资**		**.****
（*）	施工津贴	津贴标准（*.* 元/天）×***×**%÷（***-**）	*.***
（*）	夜餐津贴	[中班津贴标准（*.* 元/中班）+夜班津贴标准（*.*元/夜班）]÷*×*.*	*.***
（*）	节日加班津贴	基本工资×（*-*）×**÷***×*.**	*.***
*****	**工资附加费**	**以下三项之和**	**.****
（*）	职工福利基金	(基本工资+辅助工资)×费率标准（**%）	**.***

（*）	工会经费	(基本工资+辅助工资)×费率标准（*%）	*.***
（*）	工伤保险费	（基本工资+辅助工资）×费率标准（*.*%）	*.***
*	**人工工日预算单价**		***.**

*）材料费：指用于工程项目上的消耗性材料费、装置性材料费和周转性材料摊销费。材料预算价格一般包括材料原价、包装费、运杂费、运输保险费和采购及保管费五项。

①主要材料预算价格

对于用量多、影响工程投资大的主要材料，如柴油、水泥等，需编制材料预算价格。计算公式为： 材料预算价格 =（材料原价+包装费+运杂费）×（*+采购及保管费率）+运输保险费。

材料原价：按工程所在地区就近的物质供应公司、材料交易中心的市场成交价或设计选定的生产厂家的出厂价计算。

包装费：按工程所在地区的实际资料及有关规定计算。

运杂费：铁路运输按铁路行业现行有关规定计算，公路运输按自治区交通部门规定计算。

运输保险费：按中国人民保险公司内蒙古分公司的有关规定计算。

采购及保管费：按材料运到工地仓库价格（不包括运输保险费）的*.**%计算。

②其他材料预算价格

可参考工程所在地区的工业与民用建筑安装工程材料价格或信息价格，没有发布价时采用市场调查价格，价格不含增值税进项税额。

③对主要材料进行限价

当上述材料预算价格等于或小于“主材规定价”中所列的规定

价格时，直接计入工程施工费单价；当材料预算价格大于“主材规定价格表”中所列的规定价格时，超出限价部分单独计算材料价差（只计取材料费和税金），不参与取费。

本方案主要材料价格计取见表*-*，根据《鄂尔多斯工程造价信息》（****年*月）进行补充和价格调整，砂浆价格计取见表*-*，用电价格（电网）见表*-*。材料用量按照《内蒙古自治区矿山生态修复工程预算定额标准（试行）》（****年）编制。

表*-* 主材规定价格表（税后价）

序号	材料名称	单位	限价（元）	市场价（元）	材料价差（元）
*	块石、片石	m*	**	***	**
*	砂子、石子	m*	**	***.**（达旗）	**
*	条石、料石	m*	**.**	-	
*	水泥	t	***	***.**（东胜）	***
*	标砖	千块	***	***（达旗）	***
*	钢筋	kg	*.*	-	
*	镀锌铁丝（东胜）	kg	无	*.**	
*	聚乙烯PE钢带增强双臂螺旋波纹管（SN**.*）DN***（东胜）	m	无	****.**	
**	**#柴油	kg	*.*	*.***（东胜）	*.***
**	**#汽油	kg	*	*.***（东胜）	*.***
**	锯材	m*	****.**	-	
**	生石灰	m*	***.**	-	
**	油松	株	*	**	**
**	沙棘	株	*.*	*.*	*
**	草籽	kg	**	**	**
**	有机肥	kg	无	*	
**	绿化用水（鄂尔多斯市）	m*	无	*.**	
**	施工用水（达旗）	m*	无	**.**	

**	施工用电（达旗）	kW·h	无	*.**	

表*-* 砂浆单价计算表

砼强度等级	水泥强度等级	水泥		砂		水		单价（元）
		t	单价	m*	单价	m*	单价	
M**砂浆（市场价）	**.*	*.***	***.**	*.**	***.**	*.***	**.**	***.**

*）施工机械使用费：消耗在工程项目上的机械磨损、维修和动力燃料费用等。包括折旧费、检修费、维护费、安装拆卸费、动力燃料费、机上人工费组成。折旧费：指施工机械在规定的耐用总台班内，陆续收回其原值的费用；检修费：指施工机械在规定的耐用总台班内，按规定的检修间隔进行必要的检修，以恢复其正常功能所需的费用；维护费：指施工机械在规定的耐用总台班内，按规定的维护间隔进行维护和临时故障排除所需的费用。保障机械正常运转所需替换设备与随机配备工具的摊销费用、机械运转及日常维护所需润滑与擦拭的材料费用及机械停滞期间的维护费等；安装拆卸费：安装拆卸费指施工机械在现场进行安装与拆卸所需的人工、材料、机械和试运转费用以及机械辅助设施的折旧、搭设、拆除等费用；机上人工费：指机械使用时机上操作人员的工日消耗量。包括机械运转时间、辅助时间、用餐、交换班，以及必要的机械正常中断时间，台班费中人工费按照施工地点所在区甲类工计算；燃料动力消耗量：指施工机械在运转作业中所消耗用的燃料、水、电、风等的消耗量，各消耗量单价按编制规定中限制价格取定。

施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）。根据《内蒙古自治区矿山生态修复工程预算定额标准》及

有关规定计算，详见表*-*。

表*-* 机械台班单价计算表

编号	机械名称及规格	台班费	一类费用合计	（二）二类费用											
				二类费用合计	人工费			动力燃料费							
					工日	金额	小计	小计	汽油		柴油		电		
					日	元/日	元	元	数量	金额	数量	金额	数量	金额
									kg	元/kg	kg	元/kg	kW·h	kW·h/元
****	单斗挖掘机油动（*.*m*）	***.**	***.**	***.*	*.**	***.**	***.**	***.**			**.**	*.**		
****	单斗挖掘机油动（*m*）	****.**	***.**	***.**	*.**	***.**	***.**	***.**			**.**	*.**		
****	单斗挖掘机液压（*.**m*）	***.**	***.**	***.**	*.**	***.**	***.**	***.*			**.**	*.**		
****	单斗挖掘机液压（*m*）	****.**	***.**	***.**	*.**	***.**	***.**	***.**			**.**	*.**		
****	长臂挖机***型（**m）	****.**	***.**	****	*.**	***.**	***.**	***.*			***.**	*.**		
****	轮胎式装载机（*m*）	***.*	**.**	***.**	*.**	***.**	***.**	***.**			**.**	*.**		
****	轮胎式装载机（*m*）	***.**	***.**	***.**	*.**	***.**	***.**	***.**			**.**	*.**		
****	轮胎式装载机（*m*）	****.*	***.**	***.**	*.**	***.**	***.**	***.**			**.**	*.**		
****	履带式推土机（**kW）	***.**	**.**	***.**	*.**	***.**	***.**	***.**			**.**	*.**		
****	履带式推土机（**kW）	***.**	***.**	***.**	*.**	***.**	***.**	***.**			**.*	*.**		
****	履带式推土机（**kW）	***.**	***.**	***.**	*.**	***.**	***.**	***.**			**.**	*.**		
****	履带式拖拉机（**kW）	***.**	***.**	***.**	*.**	***.**	***.**	***.**			**.**	*.**		
****	轮胎式拖拉机（**kW）	***.**	**.**	***.**	*.**	***.**	***.**	***.**			**.**	*.**		
****	自行式平地机（***kW）	***.**	***.**	***.**	*.**	***.**	***.**	***.**			**.**	*.**		

****	内燃压路机（*t）	***.**	***.**	***.**	*.**	***.**	***.**	**.**			**.**	*.**		
****	电动夯实机（**～**N·m）	**.**	*.**	**.*				**.*					**.**	*.**
****	灰浆搅拌机（***L）	***.**	**.**	***.**	*.**	***.**	***.**	*.**					*.**	*.**
****	柴油型载重汽车（*t）	***.**	**.**	***.**	*.**	***.**	***.**	***.**			**.**	*.**		
****	柴油型自卸汽车（*t）	***.**	***.**	***.**	*.**	***.**	***.**	***.**			**.**	*.**		
****	柴油型自卸汽车（**t）	***.**	***.**	***.*	*.**	***.**	***.**	***.**			**.**	*.**		
****	柴油型自卸汽车（**t）	****.**	***.**	***.**	*.**	***.**	***.**	***.*			**.**	*.**		
****	洒水车（*****L）	***.**	***.**	***.**	*.**	***.**	***.**	***			**.**	*.**		
****	汽油型汽车起重机（*t）	***.**	***.**	***.**	*.**	***.**	***.**	***.*	**.**	*.*				
****	交流电焊机（**kVA）	**.**	**.**	**.**				**.**					**.**	*.**

（*）措施费

指为完成工程项目施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。

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

冬雨季施工增加费：在冬雨季施工期间为保证工程质量所需增加的费用。

夜间施工增加费：在夜间施工而增加的费用。

施工辅助费：包括已完工程及设备保护费、施工排水及降水费、检验试验费、工程定位复测费、工程点交等费用。

安全施工措施费：指根据国家现行的施工安全、施工现场环境与卫生标准和有关规定，购置和更新施工安全防护用具及设施，改善安全生产条件和作业环境所需要的费用。

措施费=（人工费+机械费）×措施费率。

①临时设施费

不同工程类别的临时设施费费率见表*-*。

表*-* 临时设施费费率表

序号	工程类别	计算基础	临时设施费费率（%）
*	土方工程	人工费+机械费	*.**
*	砌筑工程	人工费+机械费	*.**
*	道路工程	人工费+机械费	*.**
*	植物工程	人工费+机械费	*.**
*	辅助工程	人工费+机械费	*.**

丰胜奎生态修复工程临时设施费取*.**%。

②冬雨季施工增加费

按人工费+机械费的百分率计算，费率为*.*%～*.*%。其中，不在冬雨季施工的项目取小值，部分工程在冬雨季施工的项目取中值，全部工程在冬雨季施工的项目取大值，根据矿区所在地区实际情况，费率取*.**%。

③夜间施工增加费

按人工费+机械费的百分率计算，费率取*.*%。

④施工辅助费

按人工费+机械费的百分率计算，费率取*.*%。

⑤安全施工措施费

按人工费+机械费的百分率计算，费率取*.*%。

措施费费率见下表*-*。

表*-*　措施费费率表

序号	工程类别	计费基础	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	人工费+机械费	*.**	*.**	*.*	*.*	*.*	*.**
*	砌筑工程	人工费+机械费	*.**	*.**	*.*	*.*	*.*	*.**
*	道路工程	人工费+机械费	*.**	*.**	*.*	*.*	*.*	*.**
*	植物工程	人工费+机械费	*.**	*.**	*.*	*.*	*.*	*.**
*	辅助工程	人工费+机械费	*.**	*.**	*.*	*.*	*.*	*.**

***、间接费**

间接费包括规费和企业管理费。

①规费

指施工现场发生并按政府和有关权力部门规定必须缴纳的费用。包括：

社会保险费：指企业按照规定标准为职工缴纳的养老保险费、失

业保险费、医疗保险费、工伤保险费、生育保险费。

住房公积金：指企业按照规定标准为职工缴纳的住房公积金。

②企业管理费

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

间接费=直接费×间接费费率。

不同工程类别的间接费费率见表*-*。

表*-* 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率（%）
*	土方工程	直接费	*
*	砌筑工程	直接费	*
*	道路工程	直接费	*
*	植物工程	直接费	*
*	辅助工程	直接费	*

***、利润**

指施工企业完成所承包工程获得的盈利。按直接费和间接费之和计算，利润率取*%。计算公式为：利润=（直接费+间接费）×利润率。

***、材料价差**

材料预算价格超出主材限定价格部分单独计列为材料价差，仅计取税金，材料价差=材料消耗量×（材料预算价格－材料限价）。

***、未计价材料费**

安装工程中仅计取材料费和税金的材料费。

***、税金**

按直接费、间接费、利润及材料价差之和计算，税率取*%，计算

公式为：税金=（直接费+间接费+利润+材料价差）×*% 。

当税率变化时，应当根据国家财政税务主管部门发布的文件适时调整。

（二）其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和项目管理费。

*、前期工作费

指矿山生态修复项目在工程施工前所发生的各项支出。包括勘测费、项目设计费与预算编制费、项目招投标代理费。

（*）项目勘测费：项目单位委托具有相关资质的单位对矿山生态修复项目区进行地形测量、工程勘察、地质勘察、项目前期无人机影像等所发生的费用。以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式，各区间按内插法确定，计费标准见表*-**。

表*- 项目勘测费计费标准**

序号	计费基数（万元）	项目勘测费计费（万元）
*	≤**	*.**
*	***	*.*
*	***	*.*
*	***	*
*	****	**
*	****	**
*	****	**
*	*****	**
注：计费基数不足**万元时，按*.**万元计取；计费基数大于*亿元时，按计费基数的*.**%计取。		

（*）项目设计与预算编制费：项目单位委托具有相关资质的单位对矿山生态修复项目进行规划设计与预算编制所发生的费用。以工

程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定，计费标准见表*-**。

表*- 项目设计与预算编制费计费标准**

序号	计费基数（万元）	项目设计与预算编制费计费（万元）
*	≤**	*.**
*	***	*.*
*	***	*
*	***	**.*
*	****	**.*
*	****	***.*
*	****	***.*
*	*****	***.*
注：计费基数不足**万元时，按*.**万元计取；计费基数大于*亿元时，按计费基数的*.**%计取。		

（*）项目招标代理费：项目单位委托具有相关资质的单位对矿山生态修复项目进行招标所发生的费用。以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，计费标准见表*-**。

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）
*	≤**	*	**	**×*%=*.*
*	**～***	*.*	***	*.**+(***-**)×*.*%=*.**
*	***～***	*.**	***	*.**+(***-***)×*.**%=*.**
*	***～***	*.**	***	*.**+(***-***)×*.**%=*.**
*	***～****	*.*	****	*.**+(****-***)×*.*%=*.**
*	****～****	*.*	****	*.**+(****-****)×*.*%=**.**
*	****～****	*.*	****	**.**+(****-****)×*.*%=**.**
*	****～*****	*.*	*****	**.**+(*****-****)×*.*%=**.**
注：计费基数不足**万元时，按*.**万元计取；计费基数大于*亿元时，超出部分按*.**%计取。				

*、工程监理费

指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定

对工程质量、进度、安全和投资进行全过程监督与管理所发生的费用。

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

表*- 工程监理费计费标准**

序号	计费基数（万元）	工程监理费（万元）
*	≤**	*.*
*	***	*.*
*	***	*.*
*	***	**.*
*	****	**.*
*	****	**.*
*	****	***.*
*	*****	***.*
注：计费基数不足**万元时，按*.*万元计取；计费基数大于*亿元时，按计费基数的*.**%计取。		

*、竣工验收费

指矿山生态修复项目工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出。包括工程复核费、工程验收费、项目结（决）算审计费。

（*）工程复核费：指项目单位委托专业机构对已完成工程进行质量、数量等方面的复核所发生的费用。包括土壤检测费、竣工测绘费、项目绩效评价费。 以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定，计费标准见表*-**。

表*- 工程复核费计费标准**

序号	计费基数（万元）	工程复核费（万元）
*	≤**	*.**
*	***	*.*
*	***	*.*
*	***	*.*
*	****	**.*

*	****	**.*
*	****	**.*
*	*****	**.*
注：计费基数不足**万元时，按*.**万元计取；计费基数大于*亿元时，按计费基数的*.**%计取。		

（*）工程验收费：项目中期验收及竣工验收所发生的会议费、资料整理费、印刷费等。以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定，计费标准见表*-**。

表*- 工程验收费计费标准**

序号	计费基数（万元）	工程验收费（万元）
*	≤**	*
*	***	*.*
*	***	*.*
*	***	*
*	****	**
*	****	**
*	****	**
*	*****	**
注：计费基数不足**万元时，按*万元计取；计费基数大于*亿元时，按计费基数的*.**%计取。		

（*）项目结（决）算审计费：按现行项目管理办法及竣工验收规范要求编制竣工报告和决算以及审计所需要的费用。以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定，计费标准见表*-**。

表*- 项目结（决）算审计费计费标准**

序号	计费基数（万元）	项目结（决）算审计费（万元）
*	≤**	*.*
*	***	*.*
*	***	*.*
*	***	*.*
*	****	*.**
*	****	*.**
*	****	*.**

*	*****	**. **
注：计费基数不足**万元时，按*. *万元计取；计费基数大于*亿元时，按计费基数的*. **%计取。		

*、项目管理费

指项目承担单位为项目立项、筹备、实施等工作所发生的费用，包括不在原单位发工资的工作人员工资及相关费用、办公费、办公场地租用费、差旅交通费、劳动保护费、工具用具使用费、固定资产使用费、招募生产工人费、技术图书资料费（含软件）、业务招待费、施工现场津贴和其他管理性质开支。以工程施工费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，计费标准见表*-**。

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）	项目招标代理费（万元）
*	≤**	*. **%	**	**×*%=*
*	**～***	*. **%	***	*+（***-**）×*. **%=*. **
*	***～***	*. **%	***	*. **+（***-***）×*. **%=*. **
*	***～***	*. **%	***	*. **+（***-***）×*%=*. **
*	***～****	*. **%	****	*. **+（****-***）×*. **%=*. **
*	****～****	*. **%	****	*. **+（****-****）×*. **%=**. **
*	****～****	*. **%	****	**. **+（****-****）×*. **%=**. **
*	****～*****	*. **%	*****	**. **+（*****-****）×*. **%=**. **
注：计费基数不足**万元时，按*万元计取；计费基数大于*亿元时，超出部分按*. **%计取。				

（三）不可预见费

不可预见费包括基本预备费和价差预备费。

*、基本预备费

指为工程建设过程中预留的由于变更等因素发生的费用，包括由于设计变更、技术经济标准和政策性文件调整而增加的费用（不包括

重大设计变更、提高设计标准或因施工质量不符合设计要求而返工的费用），工程遭受一般自然灾害造成的损失，预防自然灾害发生的措施费用，以及有关部门组织项目竣工验收时，为鉴定工程质量，进行必要的隐蔽工程挖掘和修复的费用（由于工程质量不符合要求的挖掘、修复及返工所发生的费用由责任者承担）。以工程施工费、其他费用之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，计费标准见表*-**。

表*- 基本预备费计费标准**

序号	计费基础（万元）	费率（%）	算例	
			计费基础（万元）	基本预备费（万元）
*	≤**	*	**	**×*%=*.**
*	**～***	*.*	***	*.**+(***-**)×*.*%=*.**
*	***～***	*	***	*.**+(***-***)×*.*%=*.**
*	***～***	*.*	***	*.**+(***-***)×*.*%=*.**
*	***～****	*.*	****	*.**+(****-***)×*.*%=*.**
*	****～****	*.*	****	*.**+(****-****)×*.*%=**.**
*	****～****	*.*	****	**.**+(****-****)×*.*%=**.**
*	****～*****	*.*	*****	**.**+(*****-****)×*.*%=**.**
注：计费基数不足**万元时，按*万元计取；计费基数大于*亿元时，超出部分按*.**%计取。				

*、价差预备费

生产矿山（历史遗留矿山生态修复项目建设周期短，不列此项费用）进行生态修复时，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。费用内容包括：人工、设备、材料、施工机具的价差费，利率、汇率调整等增加的费用。价差预备费的计算公式为：

$$PF=\sum_{t=1}^{n} I_t\left[(1+f)^m(1+f)^{0.5}(1+f)^{t-1}-1\right]$$

备注：

PF：价差预备费；

n：建设期年份数；

It：建设期中第 t 年的静态投资计划额，包括工程费用、工程建设其他费用及基本预备费；

f：年涨价率；注：年涨价率根据政府部门有规定的按规定执行，没有规定的由可行性研究人员预测。结合项目自身特点及物价上涨指数，f 取*%。

m：建设前期年限（从编制估算到开工建设，单位：年）。

（四）监测管护费

监测管护费由监测费和管护费组成。

监测费是指采矿的破坏程度难以预测，为了能及时掌握实际情况，调整并采取及时、有效、正确的治理措施而对其进行监测，确保治理工作顺利进行所产生的费用。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。本次矿山监测费用的费率取值为*.****%，计算公式为：监测费=工程施工费×费率×监测次数。

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。根据《中央生态环保转移支付资金竞争性评审项目申报和管理暂行办法》有关规定，中央生态环保转移支付资金不得包括项目验收完成后的后期管护等支出。以项目植物工程的工程施工费作为计费基数，一次管护费用可按不超过植物工程的工程施工费的*%计算。计算公式为：管护费=植物工程的工程施工费×费率×管护次数。

二、工程经费估算

（一）工程量汇总

本方案生态修复工程主要包括地貌重塑工程、土壤重构工程、植被重建工程、监测工程和管护工程，详见表*-**至表*-**。

表*- 矿山生态修复工程量汇总表**

序号	工程项目	工程内容		单位	工程量
一、地貌重塑					
*	边坡整形	边坡整形		m*	*******.*
*	平整	平整		m*	******.**
*	坡面排水设施	排水管道埋设		m*	****
*		导翼墙垫层		m*	***.**
*		导翼墙浆砌石		m*	***.**
*		导翼墙浆砌砖		m*	**.**
*		导翼墙砂浆抹面	平面	m*	****
*			立面	m*	****.**
*	设置消力池	消力池垫层		m*	***.**
**		消力池浆砌石		m*	****.**
**		消力池砂浆抹面	平面	m*	****.**
**			立面	m*	****.**
**	设置截水沟	截水沟挖方		m*	*****.**
**		截水沟垫层		m*	****.**
**		截水沟浆砌石		m*	****.**
**		截水沟砂浆抹面	平面	m*	*****.**
**			立面	m*	*****.**
**	设置挡水围堰	挡水围堰土方量运输		m*	*****.**
**		挡水围堰土方量填筑		m*	*****.**
**	平台网格围埂	网格围埂土方量运输		m*	*****.**
**		网格围埂土方量填筑		m*	*****.**
**		网络围梗路面摊铺		m*	*****
**	边坡设置沙障	沙障护坡		hm*	**.****
二、土壤重构					

*	表土剥离	表土剥离	m*	*******.*
*	覆土	覆土	m*	******.*
*	耕地土壤培肥	耕地土壤培肥	hm*	**.****
三、植被重建				
*	耕地植被重建	耕地恢复	hm*	**.****
*		耕地灌溉 蓄水池开挖平整	m*	****
*		池体防渗	m*	****
*		地面主干道铺设	m	***
*		地面田间支管铺设	m	****
*		田间滴管带铺设	m	******
*		加压水泵	个	*
*		砂石过滤	套	*
*		田埂夯填土方运输	m*	****.***
**		田埂夯填土方填筑	m*	****.***
**	草地植被重建	种草	hm*	***.***
**		浇水	次/hm*	***.***
**	林地植被重建	种油松	株	***
**		种沙棘	株	******
**		浇水	次/****株	***.***
四、辅助工程				
*	辅助工程	网围栏	m	****.**
*		警示牌	t	*.***

表*- 矿山监测工程量汇总表**

监测内容		监测年限（年）	监测频率（次/年）	工作量（次）
监测类型	监测项目			
地质灾害监测	地表变形GPS实时监测	**	**	***
地貌景观监测	地形地貌景观监测	**	*	**
地下水环境监测	水位监测	**	**	***
	水质监测	**	*	**
土壤环境监测	土壤损毁及恢复监测	**	*	**
	土地复垦效果监测	**	*	**
生态系统修复	生态系统修复	**	*	**
合计		-	-	***

表*-** 丰胜奎矿山管护工程量汇总表

管护区域	管护内容	管护年限（年）	管护频率（次/年）	工作量（次）
内排土场	草地	*	*	*
	林地	*	*	*
合计		-	-	**

（二）投资估算

*、总费用估算

丰胜奎煤矿矿山生态修复项目费用由工程施工费、其他费用、监测管护费、不可预见费组成。

经估算，丰胜奎煤矿生态修复费用为*****.**万元，其中：工程施工费为*****.*万元，其他费用为***.**万元，监测管护费为***.**万元，不可预见费为****.**万元。具体费用见表*-**至表*-**。

表*-** 丰胜奎矿山生态修复投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	占比（%）
一	工程施工费	*****.*	**.**%
二	其他费用	***.**	*.**%
三	监测管护费	***.**	*.**%
（一）	监测费	**.**	*.**%
（二）	管护费	***.**	*.**%
四	不可预见费	****.**	**.**%
（一）	基本预备费	**.**	*.**%
（二）	价差预备费	****.**	**.**%
合计		*****.**	***%

表*-** 工程施工费总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	占比（%）
一	地貌重塑	****.**	**.**%
二	土壤重构	****.**	**.**%
三	植被重建	***.**	*.**%
四	辅助工程	*.*	*.**%

合计	*****.*	***%

表*- 工程施工费估算表**

序号	工程项目	工程内容		定额编号	单位	综合单价（元）	工程量	合计（万元）
一、地貌重塑								******.**
*	边坡整形	边坡整形		*****	***m*	****.**	*****.**	****.**
*	平整	平整		*****	***m*	***.**	******.**	***.**
*	坡面排水设施	排水管道埋设		*****	***m*	******.**	**.**	****.**
*		导翼墙垫层		*****	***m*	*****.**	*.**	*.**
*		导翼墙浆砌石		*****	***m*	*****.**	*.**	*.**
*		导翼墙浆砌砖		*****	***m*	*****.**	*.**	*.**
*		导翼墙砂浆抹面	平面	*****	***m*	****.**	**.**	*.**
*			立面	*****	***m*	****.**	**.**	*.**
*	设置消力池	消力池垫层		*****	***m*	*****.**	*.*	**.*
**		消力池浆砌石		*****	***m*	*****.**	**.**	**.**
**		消力池砂浆抹面	平面	*****	***m*	****.**	**.**	*.**
**			立面	*****	***m*	****.**	**.*	**.**
**	设置截水沟	截水沟挖方		*****	***m*	***.**	***.**	*.**
**		截水沟垫层		*****	***m*	*****.**	**.**	**.**
**		截水沟浆砌石		*****	***m*	*****.**	**.**	***.**
**		截水沟砂浆抹面	平面	*****	***m*	****.**	***.**	**.**
**			立面	*****	***m*	****.**	***.**	**.**
**	设置挡水围堰	挡水围堰土方量运输		*****	***m*	****.**	***.**	**.**
**		挡水围堰土方量填筑		*****	***m*	***.**	***.**	**.**
**	平台网格围埂	网格围埂土方量运输		*****	***m*	****.**	***.**	**.**
**		网格围埂土方量填筑		*****	***m*	***.**	***.**	**.**
**		网络围梗路面摊铺		*****	****m*	****.*	**.***	**.**
**	边坡设置沙障	沙障护坡		*****	*hm*	*****.**	**.****	***.**
二、土壤重构								******.**
*	表土剥离	表土剥离		*****	***m*	****.**	*****.**	****.**
*	覆土	覆土		*****	***m*	****.**	****.**	****.**
*	耕地土壤培肥	耕地土壤培肥		*****	*hm*	*****.**	**.****	***.*

三、植被重建							***.**
*	耕地植被重建	耕地恢复		*****	*hm*	****.**	**.****	**.**
*		耕地灌溉	蓄水池开挖平整	*****	***m*	***.**	**.**	*.**
*			池体防渗	*****	***m*	***.**	**.**	*.**
*			地面主干道铺设	*****	***m	****.**	*	*.**
*			地面田间支管铺设	*****	***m	****.**	**	**.**
*			田间滴管带铺设	*****	***m	***.**	****	**.**
*			加压水泵	-	个	****.**	*	*.**
*			砂石过滤	*****	**套	*****.**	*.*	*.**
*			田埂夯填土方运输	*****	***m*	****.**	**.**	*.**
**			田埂夯填土方填筑	*****	***m*	***.**	**.**	*.**
**	草地植被重建	种草		*****	*hm*	****.**	***.***	***.**
**		浇水		*****	次/hm*	****.**	***.***	***.**
**	林地植被重建	种油松		*****	***株	****.**	*.**	*.**
**		种沙棘		*****	***株	***.**	****.**	***.**
**		浇水		*****	次/****株	***.**	***.***	**.**
四、辅助工程								*.*
*	辅助工程	网围栏		*****	***m	****.**	**.**	*.**
*		警示牌		*****	*t	****.**	*.***	*.**
总计								*****.*

表*-** 生态修复工程其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额（万元）	各项费用占其他费用的比例（%）
*	**前期工作费**		***.**	**.*%
（*）	项目勘测费	*****.*××*.*%	**.**	*.**%
（*）	项目设计与预算编制费	*****.*×*.**%	***.**	**.**%
（*）	项目招投标代理费	**.**+(*****.*-*****）×*.**%	**.**	*.*%

*****	**工程监理费**	*******.*××.**%**	*****.****	****.**%**
*****	**竣工验收费**		*****.****	****.**%**
（*）	工程复核费	*****.*××.**%	***.**	**.**%
（*）	工程验收费	*****.*××.**%	**.**	*.**%
（*）	项目结（决）算审计费	*****.*××.**%	**.*	*.**%
*****	**项目管理费**	****.**+(*****.**-*****）×*.**%**	****.****	***.*%**
总计			***.**	***%

表*- 矿山生态修复监测费管护估算表**

序号	费用名称	工程施工费（万元）	植被重建工程施工费（万元）	监测次数	费率（%）	费用
*	监测费	*****.*	-	***	*.****%	**.**
*	管护费	-	***.**	**	*.**%	***.**
总计		-		-	-	***.**

表*- 矿山生态修复基本预备费估算表**

费用名称	工程施工费（万元）	其他费用（万元）	小计（万元）	计算式	合计（万元）
基本预备费	*****.*	***.**	*****.**	**.**+(*****.**-*****）×*.**%	**.**

表*- 矿山生态修复价差预备费估算表**

序号	年限	年投资（万元）	系数（*.**^{t}-*）	价差预备费（万元）
*	****年	***.**	*.**	**.**
*	****年	***.**	*.**	***.**
*	****年	***.**	*.**	***.**
*	****年	****.**	*.**	***.**
*	****年	****.**	*.**	***.**
*	****年	****.**	*.**	***.**
*	****年	****.**	*.**	***.**
*	****年	***.**	*.**	***.**
*	****年	***.**	*.**	***.**
**	****年	***.**	*.**	***.**
**	****年	***.**	*.**	***.**
**	****年	***.**	*.**	***.**
**	****年	***.**	*.**	***.**

**	****年	***.**	*.**	***.**
合计		*****.*	-	****.**

*、工程施工费单价分析

包括地貌重塑、土壤重构、植被重建工程和辅助工程的单价分析，见表*-**至表*-**。

表*- 边坡整形单价分析计算表**

工作内容： 边坡整形				（定额编号：*****）	
单 价：	****.**	元/***m*		单位：***m*	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				****.*
（一）	直接工程费				****.**
*	人工费				**.**
（*）	乙类工	工日	*.**	***.**	**.**
*	材料费				*
*	机械使用费				***.**
（*）	长臂挖掘机***型**m	台班	*.***	****.**	***.**
*	其他费用	元	*.**%	****.**	**.**
（二）	措施费	元	*.**%	****.**	**.**
二	间接费	元	*.**%	****.**	**.**
三	利润	元	*.**%	****.**	**.**
四	材料差价	元			***.**
（*）	柴油	kg	**.**	*.**	***.**
五	税金	元	*.**%	****.**	***.**
合计					****.**

表*- 平整单价分析计算表**

工作内容： 平整				（定额编号：*****）	
单 价：	***.**	元/***m*		单位：***m*	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				**.**
（一）	直接工程费				**.**
*	人工费				**.**
（*）	乙类工	工日	*.**	***.**	**.**

*	材料费				*
*	机械使用费				***.**
(*)	自行式铲运机**m*	台班	*.**	****.**	***.**
(*)	推土机**kw	台班	*.**	***.**	**.**
*	其他费用	元	*.**%	***.**	**.**
(二)	措施费	元	*.**%	***.*	**.**
二	间接费	元	*.**%	***.**	**.**
三	利润	元	*.**%	***.**	**.**
四	材料差价	元			***.**
(*)	柴油	台班	**.**	*.**	***.**
五	税金	元	*.**%	***.**	**.**
合计					***.**

表*- 排水管道埋设单价分析计算表**

工作内容： 排水管道埋设				(定额编号：*****)	
单 价：	******.**	元/***m*		单位：***m*	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				******.*
(一)	直接工程费				******.**
*	人工费				**.**
(*)	乙类工	工日	*.**	***.**	**.**
*	材料费				******.**
(*)	聚乙烯双臂螺旋波纹管DN***	m	***.**	****.**	******.**
*	机械使用费				****.**
(*)	长臂挖掘机***型**m	台班	*.**	****.**	****.**
*	其他费用	元	*.**%	******.**	****.**
(二)	措施费	元	*.**%	******.**	*****.**
二	间接费	元	*.**%	******.*	*****.**
三	利润	元	*.**%	******.**	****.**
四	材料差价	元			***.**
(*)	柴油	kg	**.**	*.**	***.**
五	税金	元	*.**%	******.**	*****.**
合计					******.**

表*- 导翼墙垫层单价分析计算表**

工作内容： 导翼墙垫层				（定额编号：*****）	
单 价：	*****.**	元/***m*		单位：***m*	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				*****.**
（一）	直接工程费				*****.**
*	人工费				****.**
（*）	甲类工	工日	*.**	***.**	***.**
（*）	乙类工	工日	**.**	***.**	****.**
*	材料费				****.**
（*）	砂	m*	***.**	**.**	****.**
*	机械使用费				*
*	其他费用	元	*.**%	*****.**	***.**
（二）	措施费	元	*.**%	*****.**	***.**
二	间接费	元	*.**%	*****.**	***.**
三	利润	元	*.**%	*****.**	***.**
四	材料差价	元			
（*）	砂	m*	***.**	**	****.**
五	税金	元	*.**%	*****.**	****.**
合计					*****.**

表*- 导翼墙浆砌块石单价分析计算表**

工作内容： 导翼墙浆砌块石				（定额编号：*****）	
单 价：	*****.**	元/***m*		单位：***m*	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				*****.**
（一）	直接工程费				*****.**
*	人工费				*****.**
（*）	甲类工	工日	*.**	***.**	***.**
（*）	乙类工	工日	**.**	***.**	****.**
*	材料费				*****.**
（*）	块石	m*	***.**	**.**	****
（*）	砂浆	m*	**.**	***.**	****.**
*	机械使用费				***.**

（*）	灰浆搅拌机***L	台班	*.**	***.**	***.**
*	其他费用	元	*.*%	*****.*	***.**
（二）	措施费	元	*.**%	*****.**	****.**
二	间接费	元	*.**%	*****.**	****.**
三	利润	元	*.**%	*****.**	***.**
四	材料差价	元			****
（*）	块石	m*	***	**	****
六	税金	元	*.**%	*****.**	****.**
合计					*****.**

表*- 导翼墙浆砌砖单价分析计算表**

工作内容： 导翼墙浆砌块石				（定额编号：*****）	
单 价：	*****.**	元/***m*		单位：***m*	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				*****.**
（一）	直接工程费				*****.**
*	人工费				****.**
（*）	甲类工	工日	*.**	***.**	***.**
（*）	乙类工	工日	**.**	***.**	****.**
*	材料费				****.**
（*）	标准砖	千块	**.*	**.**	****
（*）	砂浆	m*	**.**	***.**	****.**
*	机械使用费				***.**
（*）	灰浆搅拌机***L	台班	*.**	***.**	***.**
*	其他费用	元	*.*%	*****.**	**.**
（二）	措施费	元	*.**%	*****.**	***.**
二	间接费	元	*.**%	*****.**	***.**
三	利润	元	*.**%	*****.**	***.**
四	材料差价	元			****
（*）	标准砖	m*	**.*	***	****
六	税金	元	*.**%	*****.**	****.*
合计					*****.**

表*- 导翼墙砂浆抹面（平面）单价分析计算表**

工作内容： 导翼墙砂浆抹面（平面）				（定额编号：*****）	
单 价：	****.**	元/***m*		单位：***m*	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				****.*
（一）	直接工程费				****.**
*	人工费				***.**
（*）	甲类工	工日	*.**	***.**	**.**
（*）	乙类工	工日	*.**	***.**	***.*
*	材料费				***.**
（*）	砂浆	m*	*.**	***.**	***.**
*	机械使用费				**.**
（*）	灰浆搅拌机***L	台班	*.**	***.**	**.**
*	其他费用	元	*.**%	****.**	**.**
（二）	措施费	元	*.**%	****.**	**.**
二	间接费	元	*.**%	****.*	**.**
三	利润	元	*.**%	****.**	**.**
四	材料差价	元			*
五	税金	元	*.**%	****.**	***.**
合计					****.**

表*- 导翼墙砂浆抹面（立面）单价分析计算表**

工作内容： 导翼墙砂浆抹面（立面）				（定额编号：*****）	
单 价：	****.**	元/***m*		单位：***m*	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				****.**
（一）	直接工程费				****.**
*	人工费				****.*
（*）	甲类工	工日	*.**	***.**	**.**
（*）	乙类工	工日	*.**	***.**	****.**
*	材料费				***.**
（*）	砂浆	m*	*.**	***.**	***.**
*	机械使用费				**.**
（*）	灰浆搅拌机***L	台班	*.**	***.**	**.**

*	其他费用	元	*.**%	****.*	**.**
（二）	措施费	元	*.**%	****.**	**.**
二	间接费	元	*.**%	****.**	**.**
三	利润	元	*.**%	****	**.**
四	材料差价	元			*
五	税金	元	*.**%	****.**	***.**
合计					****.**

表*- 消力池垫层单价分析计算表**

工作内容： 消力池垫层				（定额编号：*****）	
单 价：	*****.**	元/***m*		单位：***m*	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				*****.**
（一）	直接工程费				*****.**
*	人工费				****.**
（*）	甲类工	工日	*.**	***.**	***.**
（*）	乙类工	工日	**.**	***.**	****.**
*	材料费				****.**
（*）	砂	m*	***.**	**.**	****.**
*	机械使用费				*
*	其他费用	元	*.**%	*****.**	***.**
（二）	措施费	元	*.**%	*****.**	***.**
二	间接费	元	*.**%	*****.**	***.**
三	利润	元	*.**%	*****.**	***.**
四	材料差价	元			
（*）	砂	m*	***.**	**	****.**
五	税金	元	*.**%	*****.**	****.**
合计					*****.**

表*- 消力池浆砌石单价分析计算表**

工作内容： 消力池浆砌石				（定额编号：*****）	
单 价：	*****.**	元/***m*		单位：***m*	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				*****.**

（一）	直接工程费				*****.*
*	人工费				*****.**
（*）	甲类工	工日	*.**	***.**	***.**
（*）	乙类工	工日	**.**	***.**	*****.*
*	材料费				*****.**
（*）	块石	m*	***.**	**.**	****.**
（*）	砂浆	m*	**.**	***.**	****.**
*	机械使用费				***.**
（*）	灰浆搅拌机***L	台班	*.**	***.**	***.**
*	其他费用	元	*.**%	*****.**	***.**
（二）	措施费	元	*.**%	*****.**	****.**
二	间接费	元	*.**%	*****.**	****.**
三	利润	元	*.**%	*****.**	***.*
四	材料差价	元			****
（*）	块石	m*	***.**	**	****
五	税金	元	*.**%	*****.**	****.**
合计					*****.**

表*- 消力池砂浆抹面（平面）单价分析计算表**

工作内容： 消力池砂浆抹面（平面）				（定额编号：*****）	
单 价：	****.**	元/***m*		单位：***m*	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				****.*
（一）	直接工程费				****.**
*	人工费				***.**
（*）	甲类工	工日	*.**	***.**	**.**
（*）	乙类工	工日	*.**	***.**	***.*
*	材料费				***.**
（*）	砂浆	m*	*.**	***.**	***.**
*	机械使用费				**.**
（*）	灰浆搅拌机***L	台班	*.**	***.**	**.**
*	其他费用	元	*.**%	****.**	**.**
（二）	措施费	元	*.**%	****.**	**.**
二	间接费	元	*.**%	****.*	**.**

三	利润	元	*.**%	****.**	**.**
四	材料差价	元			*
五	税金	元	*.**%	****.**	***.**
合计					****.**

表*- 消力池砂浆抹面（立面）单价分析计算表**

工作内容： 消力池砂浆抹面（立面）				（定额编号：*****）	
单 价：	****.**	元/***m*		单位：***m*	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				****.**
（一）	直接工程费				****.**
*	人工费				****.*
（*）	甲类工	工日	*.**	***.**	**.**
（*）	乙类工	工日	*.**	***.**	****.**
*	材料费				***.**
（*）	砂浆	m*	*.**	***.**	***.**
*	机械使用费				**.**
（*）	灰浆搅拌机***L	台班	*.**	***.**	**.**
*	其他费用	元	*.**%	****.*	**.**
（二）	措施费	元	*.**%	****.**	**.**
二	间接费	元	*.**%	****.**	**.**
三	利润	元	*.**%	****	**.**
四	材料差价	元			*
五	税金	元	*.**%	****.**	***.**
合计					****.**

表*- 截水沟挖方单价分析计算表**

工作内容： 截水沟挖方				（定额编号：*****）	
单 价：	***.**	元/***m*		单位：***m*	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				***.**
（一）	直接工程费				***.**
*	人工费				**.**
（*）	乙类工	工日	*.**	***.**	**.**

*	材料费				*
*	机械使用费				***.**
（*）	挖掘机油动*m*	台班	*.**	****.**	***.**
*	其他费用	元	**.**%	***.**	**.**
（二）	措施费	元	*.**%	***.**	**.*
二	间接费	元	*.**%	***.**	**.**
三	利润	元	*.**%	***.**	**.**
四	材料差价	元			**.**
（*）	柴油	kg	**.**	*.**	**.**
五	税金	元	*.**%	***.**	**.**
合计					***.**

表*- 截水沟垫层单价分析计算表**

工作内容： 截水沟垫层				（定额编号：*****）	
单 价：	*****.**	元/***m*		单位：***m*	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				*****.**
（一）	直接工程费				*****.**
*	人工费				****.**
（*）	甲类工	工日	*.**	***.**	***.**
（*）	乙类工	工日	**.**	***.**	****.**
*	材料费				****.**
（*）	砂	m*	***.**	**.**	****.**
*	机械使用费				*
*	其他费用	元	*.**%	*****.**	***.**
（二）	措施费	元	*.**%	*****.**	***.**
二	间接费	元	*.**%	*****.**	***.**
三	利润	元	*.**%	*****.**	***.**
四	材料差价	元			****.**
（*）	砂	m*	***.**	**	****.**
五	税金	元	*.**%	*****.**	****.**
合计					*****.**

表*- 截水沟浆砌石单价分析计算表**

工作内容： 截水沟浆砌石					（定额编号：*****）
单 价：	*****.**	元/***m*		单位：***m*	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				*****.**
（一）	直接工程费				*****.*
*	人工费				*****.**
（*）	甲类工	工日	*.**	***.**	***.**
（*）	乙类工	工日	**.**	***.**	*****.*
*	材料费				*****.**
（*）	块石	m*	***.**	**.**	****.**
（*）	砂浆	m*	**.**	***.**	****.**
*	机械使用费				***.**
（*）	灰浆搅拌机***L	台班	*.**	***.**	***.**
*	其他费用	元	*.**%	*****.**	***.**
（二）	措施费	元	*.**%	*****.**	****.**
二	间接费	元	*.**%	*****.**	****.**
三	利润	元	*.**%	*****.**	***.*
四	材料差价	元			****
（*）	块石	m*	***.**	**	****
五	税金	元	*.**%	*****.**	****.**
合计					*****.**

表*- 截水沟砂浆抹面（平面）单价分析计算表**

工作内容： 截水沟砂浆抹面（平面）					（定额编号：*****）
单 价：	****.**	元/***m*		单位：***m*	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				****.*
（一）	直接工程费				****.**
*	人工费				***.**
（*）	甲类工	工日	*.**	***.**	**.**
（*）	乙类工	工日	*.**	***.**	***.*
*	材料费				***.**
（*）	砂浆	m*	*.**	***.**	***.**

*	机械使用费				**.**
（*）	灰浆搅拌机***L	台班	*.**	***.**	**.**
*	其他费用	元	*.**%	****.**	**.**
（二）	措施费	元	*.**%	****.**	**.**
二	间接费	元	*.**%	****.*	**.**
三	利润	元	*.**%	****.**	**.**
四	材料差价	元			*
五	税金	元	*.**%	****.**	***.**
合计					****.**

表*- 截水沟砂浆抹面（立面）单价分析计算表**

工作内容： 截水沟砂浆抹面（立面）				（定额编号：*****）	
单 价：	****.**	元/***㎡		单位：***㎡	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				****.**
（一）	直接工程费				****.**
*	人工费				****.*
（*）	甲类工	工日	*.**	***.**	**.**
（*）	乙类工	工日	*.**	***.**	****.**
*	材料费				***.**
（*）	砂浆	㎡	*.**	***.**	***.**
*	机械使用费				**.**
（*）	灰浆搅拌机***L	台班	*.**	***.**	**.**
*	其他费用	元	*.**%	****.*	**.**
（二）	措施费	元	*.**%	****.**	**.**
二	间接费	元	*.**%	****.**	**.**
三	利润	元	*.**%	****	**.**
四	材料差价	元			*
五	税金	元	*.**%	****.**	***.**
合计					****.**

表*- 挡水围堰土方量运输单价分析计算表**

工作内容： 挡水围堰土方量运输				（定额编号：*****）	
单 价：	****.**	元/***㎡		单位：***㎡	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）

一	直接费				***.**
（一）	直接工程费				***.**
*	人工费				**.**
（*）	乙类工	工日	*.**	***.**	**.**
*	材料费				*.**
*	机械使用费				***.**
(*)	装载机*m*	台班	*.**	***.**	**.**
(*)	推土机**kw	台班	*.**	***.**	**.**
（*）	自卸汽车*t	台班	*.**	***.**	***.**
*	其他费用	元	*.**%	***.**	**.**
（二）	措施费	元	*.**%	***.**	**.**
二	间接费	元	*.**%	***.**	**.**
三	利润	元	*.**%	***.**	**.**
四	材料差价	元			***.**
(*)	柴油	kg	**.***	*.**	***.**
五	税金	元	*.**%	****.**	***.**
合计					****.**
备注：挖掘机或装载机装土自卸汽车运输松土人工、机械已乘*.**系数					

表*- 挡水围堰土方量填筑单价分析计算表**

工作内容： 挡水围堰土方量填筑				（定额编号：*****）	
单 价：	***.**	元/***m*		单位：***m*	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				**.**
（一）	直接工程费				**.**
*	人工费				***.**
（*）	乙类工	工日	*.**	***.**	***.**
*	材料费				*.**
*	机械使用费				***.**
（*）	履带式拖拉机**kw	台班	*.**	***.**	***.**
（*）	推土机**kw	台班	*.**	***.**	**.**
*	其他费用	元	**.**%	***.**	**.**
（二）	措施费	元	*.**%	***.**	**.**
二	间接费	元	*.**%	***.**	**.*

三	利润	元	*.**%	***.**	**.**
四	材料差价	元			**.**
（*）	柴油	kg	**.**	*.**	**.**
五	税金	元	*.**%	***.**	**
合计					***.**

表*- 网格围埂土方量运输单价分析计算表**

工作内容： 网格围埂土方量运输				（定额编号：*****）	
单 价：	****.**	元/***m*		单位：***m*	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				****.**
（一）	直接工程费				***.**
*	人工费				**.*
（*）	乙类工	工日	*.**	***.**	**.*
*	材料费				*.**
*	机械使用费				***.**
（*）	装载机*m^3	台班	*.**	***.**	**.**
（*）	推土机**kw	台班	*.**	***.**	**.**
（*）	自卸汽车*t	台班	*.**	***.**	***.**
*	其他费用	元	*.**%	***.**	**.**
（二）	措施费	元	*.**%	***.**	**.**
二	间接费	元	*.**%	****.**	**.**
三	利润	元	*.**%	****.*	**.**
四	材料差价	元			***.**
（*）	柴油	kg	**.**	*.**	***.**
五	税金	元	*.**%	****.**	***.**
合计					****.**

表*- 网格围埂土方量填筑单价分析计算表**

工作内容： 网格围埂土方量填筑				（定额编号：*****）	
单 价：	***.**	元/***m*		单位：***m*	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				**.**
（一）	直接工程费				**.**

*	人工费				***.**
(*)	乙类工	工日	*.**	***.**	***.**
*	材料费				*.**
*	机械使用费				***.**
(*)	履带式拖拉机**kw	台班	*.**	***.**	***.**
(*)	推土机**kw	台班	*.**	***.**	**.**
*	其他费用	元	**.**%	***.**	**.**
(二)	措施费	元	*.**%	***.**	**.**
二	间接费	元	*.**%	***.**	**.*
三	利润	元	*.**%	***.**	**.**
四	材料差价	元			**.**
(*)	柴油	kg	**.**	*.**	**.**
五	税金	元	*.**%	***.**	**
合计					***.**

表*- 网格围埂路面摊铺单价分析计算表**

工作内容： 网格围埂路面摊铺				(定额编号：*****)	
单 价：	****.*	元/****m*		单位：****m*	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				
(一)	直接工程费				
*	人工费				****.**
(*)	甲类工	工日	*.**	***.**	***.**
(*)	乙类工	工日	**.**	***.**	****.**
*	材料费				*.**
*	机械使用费				***.**
(*)	内燃压路机*t	台班	*.**	***.**	***.**
*	其他费用	元	*.**%	****.**	**.**
(二)	措施费	元	*.**%	****.**	***.*
二	间接费	元	*.**%	****.**	***.**
三	利润	元	*.**%	****.*	***.**
四	材料差价	元			**.**
(*)	柴油	kg	**.**	*.**	**.**
五	税金	元	*.**%	****.**	***.**

合计				****.*
备注：压实厚度为**cm，在*****的基础上，加上*****各项×*【（**-**）/*】				

表*- 沙障护坡单价分析计算表**

工作内容： 沙障护坡				（定额编号：*****）	
单 价：	*****.**	元/hm*		单位：*hm*	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				*****.**
（一）	直接工程费				*****.*
*	人工费				*****.**
（*）	乙类工	工日	**.**	***.**	*****.**
*	材料费				****
(*)	沙柳	kg	*****	*.*	****
*	机械使用费				*.**
*	其他费用	元	*.**%	*****.**	***.**
（二）	措施费	元	*.**%	*****.*	****.**
二	间接费	元	*.**%	*****.**	****.*
三	利润	元	*.**%	*****.**	***.**
四	材料差价	元			*.**
五	税金	元	*.**%	*****.**	****.**
合计					*****.**
注：本方案沙障规格为*m×*m，根据定额标准，人工及材料用量乘*.*系数					

表*- 表土剥离单价分析计算表**

工作内容： 表土剥离				（定额编号：*****）	
单 价：	****.**	元/***m*		单位：***m*	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				****.**
（一）	直接工程费				****.*
*	人工费				***.**
（*）	乙类工	工日	*.**	***.**	***.**
*	材料费				*
*	机械使用费				****.**
(*)	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	元	*.**%	****.*	**.*
（二）	措施费	元	*.**%	****.*	**.**
二	间接费	元	*.**%	****.**	**.**
三	利润	元	*.**%	****.**	**.**
四	材料差价	元			***.**
(*)	柴油	kg	**.**	*.**	***.**
五	税金	元	*.**%	****.**	***.**
合计					****.**

表*- 覆土单价分析计算表**

工作内容： 覆土				（定额编号：*****）	
单 价：	****.**	元/***m*		单位：***m*	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				***.**
（一）	直接工程费				***.**
*	人工费				**.**
（*）	乙类工	工日	*.**	***.**	**.**
*	材料费				*.**
*	机械使用费				***.**
(*)	装载机*m*	台班	*.**	***.**	**.**
(*)	推土机**kw	台班	*.**	***.**	**.**
（*）	自卸汽车*t	台班	*.**	***.**	***.**
*	其他费用	元	*.**%	***.**	**.**
（二）	措施费	元	*.**%	***.**	**.**
二	间接费	元	*.**%	***.**	**.**
三	利润	元	*.**%	***.**	**.**
四	材料差价	元			***.**
(*)	柴油	kg	**.***	*.**	***.**
五	税金	元	*.**%	****.**	***.**
合计					****.**
备注：挖掘机或装载机装土自卸汽车运输松土人工、机械已乘*.**系数					

表*- 耕地土壤培肥单价分析计算表**

工作内容： 耕地土壤培肥				（定额编号：*****）	
单 价：	*****.**	元/hm*		单位：*hm*	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				*****.**
（一）	直接工程费				*****.**
*	人工费				***.**
（*）	乙类工	工日	*.**	***.**	***.**
*	材料费				*****
(*)	有机肥	t	**	****	*****
*	机械使用费				***.**
（*）	轮胎式拖拉机**kW	台班	*.*	***.**	***.**
*	其他费用	元	*.**%	*****.**	****.**
（二）	措施费	元	*.**%	*****.**	****.**
二	间接费	元	*.**%	*****.**	****.**
三	利润	元	*.**%	*****.**	****.*
四	材料差价	元			**.*
（*）	轮胎式拖拉机**kW	台班	**.**	*.**	**.*
五	税金	元	*.**%	*****.**	****.**
合计					*****.**

表*- 耕地植被重建单价分析计算表**

工作内容：耕地恢复				（定额编号：*****）	
单 价：	****.**	元/hm*		单位：*hm*	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				****.**
（一）	直接工程费				****.**
*	人工费				**.**
（*）	乙类工	工日	*.*	***.**	**.**
*	材料费				****
（*）	草籽	kg	**	**	****
*	机械使用费				***.**
(*)	轮胎式拖拉机**kW	台班	*.**	***.**	***.**
*	其他费用	元	*.**%	****.**	***.**

（二）	措施费	元	*.**%	****.**	***.**
二	间接费	元	*.**%	****.**	***.**
三	利润	元	*.**%	****.**	**.**
四	材料差价	元			****.**
(*)	柴油	kg	**.**	*.**	***.**
（*）	草籽	kg	**	**	****
五	税金	元	*.**%	****.*	***.**
合计					****.**

表*- 耕地灌溉蓄水池单价分析计算表**

工作内容：蓄水池开挖平整				（定额编号：*****）	
单 价：	***.**	元/***m*		单位：***m*	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				***.**
（一）	直接工程费				***.**
*	人工费				**.**
（*）	乙类工	工日	*.**	***.**	**.**
*	材料费				*.**
*	机械使用费				***.**
(*)	轮胎式拖拉机**kW	台班	*.**	****.**	***.**
*	其他费用	元	**.**%	***.**	**.**
（二）	措施费	元	*.**%	***.**	**.**
二	间接费	元	*.**%	***.**	**.**
三	利润	元	*.**%	***.**	**.**
四	材料差价	元			**.**
(*)	柴油	kg	**.**	*.**	**.**
五	税金	元	*.**%	***.**	**.*
合计					***.**

表*- 耕地灌溉蓄水池防渗单价分析计算表**

工作内容：池体防渗				（定额编号：*****）	
单 价：	***.**	元/***m*		单位：***m*	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				***.**

（一）	直接工程费				***.**
*	人工费				***.**
（*）	乙类工	工日	*.**	***.**	***.**
*	材料费				***.**
（*）	工程胶	kg	*.**	**.**	**.**
（*）	复合土工膜	m^*	***.**	*.**	***.**
*	机械使用费				*.**
*	其他费用	元	*.**%	***.**	*.*
（二）	措施费	元	*.**%	***.**	**.**
二	间接费	元	*.**%	***.**	**.**
三	利润	元	*.**%	***.**	**.**
四	材料差价	元			*.**
五	税金	元	*.**	***.**	**.**
合计					***.**

表*- 耕地灌溉主干道铺设单价分析计算表**

工作内容：主干道铺设				（定额编号：*****）	
单 价：	****.**	元/***m		单位：***m	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				****.**
（一）	直接工程费				****.**
*	人工费				***.**
（*）	甲类工	工日	*.**	***.**	***.**
（*）	乙类工	工日	*.**	***.**	***.**
*	材料费				****.**
（*）	密封胶	kg	*.**	*.**	*.**
（*）	塑料管道	m	***.**	**.**	****.**
（*）	塑料管件	个	*.**	**.**	**.**
*	机械使用费				*.**
*	其他费用	元	*.**%	****.**	***.**
（二）	措施费	元	*.**%	****.**	**.**
二	间接费	元	*.**%	****.**	***.**
三	利润	元	*.**%	****.**	***.**
四	材料差价	元			*.**

五	税金	元	*.**	****.**	***.**
合计					****.**

表*- 耕地灌溉田间支管铺设单价分析计算表**

工作内容：田间支管铺设				（定额编号：*****）	
单 价：	****.**	元/***m		单位：***m	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				****.**
（一）	直接工程费				****.**
*	人工费				***.**
（*）	甲类工	工日	*.**	***.**	**.**
（*）	乙类工	工日	*.**	***.**	**.**
*	材料费				****.**
（*）	密封胶	kg	*.**	*.**	*.**
（*）	塑料管道	m	***.**	**.**	****.**
（*）	塑料管件	个	*.**	**.**	**.**
*	机械使用费				*.**
*	其他费用	元	*.**%	****.**	***.**
（二）	措施费	元	*.**%	****.**	*.**
二	间接费	元	*.**%	****.**	***.**
三	利润	元	*.**%	****.**	***.**
四	材料差价	元			*.**
五	税金	元	*.**	****.**	***.**
合计					****.**

表*- 耕地灌溉田间滴灌带铺设单价分析计算表**

工作内容：田间滴灌带铺设				（定额编号：*****）	
单 价：	***.**	元/***m		单位：***m	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				***.**
（一）	直接工程费				***.**
*	人工费				***.**
（*）	甲类工	工日	*.**	***.**	**.**
（*）	乙类工	工日	*.**	***.**	***.**

*	材料费				***.**
(*)	密封胶	kg	****.**	*.**	***.**
*	机械使用费				*.**
*	其他费用	元	*.**%	***.**	*.**
(二)	措施费	元	*.**%	***.**	*.**
二	间接费	元	*.**%	***.**	**.**
三	利润	元	*.**%	***.**	**.**
四	材料差价	元			*.**
五	税金	元	*.**	***.**	**.**
合计					***.**

表*- 耕地灌溉砂石过滤单价分析计算表**

工作内容：砂石过滤				(定额编号：*****)	
单 价：	*****.**	元/**套		单位：**套	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				*****.**
(一)	直接工程费				*****.**
*	人工费				****.**
(*)	甲类工	工日	*.**	***.**	***.**
(*)	乙类工	工日	*.**	***.**	****.**
*	材料费				***.**
(*)	橡胶圈	个	**.**	*.**	**.**
(*)	砂石过滤器	套	**.**	****.**	*****.**
*	机械使用费				*.**
*	其他费用	元	*.**%	*****.**	***.**
(二)	措施费	元	*.**%	*****.**	**.**
二	间接费	元	*.**%	*****.**	****.**
三	利润	元	*.**%	*****.**	****.**
四	材料差价	元			*.**
五	税金	元	*.**	*****.**	****.**
合计					*****.**

表*- 耕地灌溉田埂土方运输分析计算表**

工作内容：田埂土方运输	(定额编号：*****)

单 价：	****.**	元/***m*		单位：***m*	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				****.**
（一）	直接工程费				***.**
*	人工费				**.*
（*）	乙类工	工日	*.**	***.**	**.*
*	材料费				*.**
*	机械使用费				***.**
（*）	装载机*m*	台班	*.**	***.**	**.**
（*）	推土机**kw	台班	*.**	***.**	**.**
（*）	自卸汽车*t	台班	*.**	***.**	***.**
*	其他费用	元	*.**%	***.**	**.**
（二）	措施费	元	*.**%	***.**	**.**
二	间接费	元	*.**%	****.**	**.**
三	利润	元	*.**%	****.*	**.**
四	材料差价	元			***.**
（*）	柴油	kg	**.**	*.**	***.**
五	税金	元	*.**%	****.**	***.**
合计					****.**

表*- 耕地灌溉田埂土方填筑分析计算表**

工作内容：田埂土方填筑				（定额编号：*****）	
单 价：	***.**	元/***m*		单位：***m*	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				**.**
（一）	直接工程费				**.**
*	人工费				***.**
（*）	乙类工	工日	*.**	***.**	***.**
*	材料费				*.**
*	机械使用费				***.**
（*）	履带式拖拉机**kw	台班	*.**	***.**	***.**
（*）	推土机**kw	台班	*.**	***.**	**.**
*	其他费用	元	**.**%	***.**	**.**
（二）	措施费	元	*.**%	***.**	**.**

二	间接费	元	*.**%	***.**	**.*
三	利润	元	*.**%	***.**	**.**
四	材料差价	元			**.**
（*）	柴油	kg	**.**	*.**	**.**
五	税金	元	*.**%	***.**	**
合计					***.**

表*- 草地植被重建单价分析计算表**

工作内容：草地植被重建				（定额编号：*****）	
单 价：	****.**	元/hm*		单位：*hm*	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				****.**
（一）	直接工程费				****.**
*	人工费				**.**
（*）	乙类工	工日	*.*	***.**	**.**
*	材料费				****
（*）	草籽	kg	**	**	****
*	机械使用费				***.**
(*)	轮胎式拖拉机**kW	台班	*.**	***.**	***.**
*	其他费用	元	*.**%	****.**	***.**
（二）	措施费	元	*.**%	****.**	***.**
二	间接费	元	*.**%	****.**	***.**
三	利润	元	*.**%	****.**	**.**
四	材料差价	元			****.**
(*)	柴油	kg	**.**	*.**	***.**
（*）	草籽	kg	**	**	****
五	税金	元	*.**%	****.*	***.**
合计					****.**

表*- 浇水（草地）单价分析计算表**

工作内容：浇水（草地）				（定额编号：*****）	
单 价：	****.**	元/hm*/次		单位：*hm*/次	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				****.**

（一）	直接工程费				****.**
*	人工费				***.**
（*）	乙类工	工日	*.**	***.**	***.**
*	材料费				****
(*)	水	m*	***	*.**	****
*	机械使用费				****.**
(*)	洒水车*****L	台班	*.**	***.**	****.**
*	其他费用	元	*.**%	****.**	***.**
（二）	措施费	元	*.**%	****.**	***.**
二	间接费	元	*.**%	****.**	***.**
三	利润	元	*.**%	****.**	***.**
四	材料差价	元			***.**
(*)	柴油	kg	***.**	*.**	***.**
五	税金	元	*.**%	****.**	***.**
合计					****.**

表*- 林地植被重建（油松）单价分析计算表**

工作内容：林地植被重建（油松）				（定额编号：*****）	
单 价：	****.**	元/***株		单位：***株	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				****.**
（一）	直接工程费				****.**
*	人工费				***.**
（*）	乙类工	工日	*.*	***.**	***.**
*	材料费				***.**
(*)	油松	株	***	*	***
（*）	水	m*	*.*	*.**	**.**
*	机械使用费				*
*	其他费用	元	*.*%	****.**	*.**
（二）	措施费	元	*.**%	****.**	**.**
二	间接费	元	*.**%	****.**	**.**
三	利润	元	*.**%	****.**	**.**
四	材料差价	元			****
(*)	油松	株	***	**	****

五	税金	元	*.**%	****.*	***.**
合计					****.**

表*- 林地植被重建（沙棘）单价分析计算表**

工作内容：林地植被重建（沙棘）				（定额编号：*****）	
单 价：	***.**	元/***株		单位：***株	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				***.**
（一）	直接工程费				***.**
*	人工费				***.**
（*）	乙类工	工日	*	***.**	***.**
*	材料费				**.**
（*）	沙棘	株	***	*.*	**
（*）	水	m*	*	*.**	**.**
*	机械使用费				*.**
*	其他费用	元	*.*%	***.**	*.**
（二）	措施费	元	*.**%	***.**	**.**
二	间接费	元	*.**%	***.**	**.**
三	利润	元	*.**%	***.**	*.**
四	材料差价	元			***
（*）	沙棘	株	***	*	***
五	税金	元	*.**%	***.**	**.**
合计					***.**

表*- 浇水（林地）单价分析计算表**

工作内容：浇水（林地）				（定额编号：*****）	
单 价：	***.**	元/****株/次		单位：****株/次	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				***.**
（一）	直接工程费				***.**
*	人工费				***.*
（*）	乙类工	工日	*	***.**	***.*
*	材料费				**.*
(*)	水	m*	**	*.**	**.*

*	机械使用费				***.**
(*)	洒水车*****L	台班	*.*	***.**	***.**
*	其他费用	元	*.**%	***.**	**.**
（二）	措施费	元	*.**%	***.**	**.*
二	间接费	元	*.**%	***.**	**.**
三	利润	元	*.**%	***.**	**.**
四	材料差价	元			**.**
(*)	柴油	kg	*.*	*.**	**.**
五	税金	元	*.**%	***.**	**.**
合计					***.**

表*- 网围栏单价分析计算表**

工作内容：封禁围栏				（定额编号：*****）	
单 价：	****.**	元/***m		单位：***m	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				****.**
（一）	直接工程费				****.**
*	人工费				***.**
（*）	乙类工	工日	*.**	***.**	***.**
*	材料费				****.*
(*)	混凝土预制桩	根	**	**.**	***.**
(*)	镀锌铁丝	kg	**	**.**	***.**
*	机械使用费				*.**
*	其他费用	元	*.**%	****.**	**.**
（二）	措施费	元	*.**%	****.**	**.**
二	间接费	元	*.**%	****.**	**.**
三	利润	元	*.**%	****.**	**.**
四	材料差价	元			*.**
五	税金	元	*.**%	****.**	***.**
合计					****.**

表*- 警示牌单价分析计算表**

工作内容：警示牌				（定额编号：*****）
单 价：	****.**	元/t		单位：*t

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				****.**
（一）	直接工程费				****.**
*	人工费				***.**
（*）	甲类工	工日	*.**	***.**	**.**
（*）	乙类工	工日	*.**	***.**	**.**
*	材料费				****.**
(*)	钢管立柱	t	*.**	****.**	****.**
(*)	镀锌铁件	kg			
(*)	铝合金板	t	***.**	**.**	****.**
(*)	面层（含反光膜）	㎡	*.**	****.**	****.**
*	机械使用费				***.**
（*）	载重汽车*t	台班	*.**	***.**	**.**
（*）	汽车式起重机*t	台班	*.**	***.**	**.**
（*）	交流电焊机**kVA	台班	*.**	**.**	*.**
*	其他费用	元	*.**%	****.**	***.**
（二）	措施费	元	*.**%	***.**	**.**
二	间接费	元	*.**%	****.**	***.**
三	利润	元	*.**%	****.**	***.**
四	材料差价	元			**.*
（*）	柴油	kg	*.**	*.**	**.**
（*）	汽油	kg	*.**	*.*	**.**
五	税金	元	*.**%	****.**	***.**
合计					****.**

第三节 阶段工作任务与经费安排

一、阶段工作任务

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

****年*月），远期**年（****年*月～****年*月，包括*年的生态修复治理期和*年管护期）。各阶段工作分述如下：

（一）近期工作任务

近期工作任务年限为*年（****年*月～****年*月），结合丰胜奎煤矿采掘接续规划与生态修复总体部署，重点开展表土资源保护、动态监测、内排土场生态治理、已修复区域管护等工作，具体任务如下：

***、表土剥离工程**

针对露天采场规划开采预损毁范围内耕地、林地、草地开展表土剥离作业，剥离的优质表土统一转运至专用表土堆存区集中存放；同步落实堆土场边坡防护、临时排水、苫盖抑尘等管护措施，做好表土资源保存，为后期区域土壤重构储备种植土层。

***、建立并完善矿山地质环境动态监测体系**

搭建常态化综合监测网络，开展露天采坑边坡稳定性监测，配套布设安全警示标识、临边防护设施；同步实施土地损毁动态监测、含水层水位水质监测、土壤环境监测，系统记录矿山开发引发的地质环境变化，及时预警地质灾害风险，指导现场生态治理优化调整。

***、内排土场生态修复工程**

对已排弃到界的内排土场实施边坡综合治理，主要开展边坡整形、场地平整、覆土改良、布设沙障、灌草结合植被重建工作；对达到设计排弃标高的平台开展平整压实，配套修建截水沟、铺设排水管道、布设挡水围堰、平台网格围埂，修建田间作业道路并完成植被恢复，

构建完整排水防护与生态修复体系。

***、排土场管护**

持续开展已治理完成的内排土场、西南外排土场植被常态化管护工作，定期实施浇灌补水、植被补植补播、杂草清理、病虫害防治，巩固现有生态修复成果，保障植被群落稳定存续。

（二）远期工作任务

远期治理阶段分为生态修复期（****年*月～****年*月）与后期管护期（****年*月～****年*月）。本阶段结合矿山开采时序推进情况及生态修复方案总体部署，在近期前置治理工作基础上，持续开展全域系统性生态提质工程，补齐矿区生态治理短板，重点推进内外排土场连片生态综合治理，完善矿山生态体系建设，并通过常态化管护稳固生态修复成果，推动矿区生态环境持续改善、整体提质。具体工作任务如下：

***、全域表土剥离与资源管护**

在近期表土剥离工作基础上，全面完成露天采场剩余预损毁区域内耕地、林地、草地的表土剥离作业，实现矿区优质表土资源应剥尽剥。所有剥离表土统一转运至专用表土堆存区分区规整堆存，持续完善堆场临时防护、排水、苫盖、水土保持等管护措施，做好表土资源储备养护，为矿区全域土壤重构、植被重建及生态复垦工作提供优质土源保障。

***、优化完善矿山常态化动态监测体系**

在近期监测体系基础上，进一步优化监测点位、加密监测频次、

完善监测内容，构建全覆盖、标准化的矿山地质环境综合监测体系。持续开展露天采坑边坡稳定性、地质灾害隐患动态监测，常态化布设安全警示与防护设施；系统推进土地损毁动态跟踪、含水层水位水质变化、矿区土壤环境质量等专项监测，及时研判矿山开采阶段地质环境变化趋势，精准防控生态与地质灾害风险，为全域生态修复优化、后期管护工作提供数据支撑。

***、排土场生态修复工程**

本阶段重点开展矿区排土场系统性提质、连片一体化生态修复治理，实现内外排土场生态连通、整体提质。对内排土场已排弃到界区域开展全面系统化生态修复，实施精细化边坡整形、场地平整、覆土改良、沙障布设工程，采用灌草混植模式推进植被重建；对达到设计标高的排土平台统一开展平整压实作业，配套完善截水沟、排水管道、挡水围堰、网格围埂及田间作业道路等水土保持设施，持续推进内排土场生态治理。

同步开展西南外排土场专项治理，结合矿山开采推进时序，对临近采坑的局部边坡台阶开展精准整形、地形规整作业，逐步打通内外排土场衔接区域，实现两大排土场地形、生态连通成片。针对外排土场治理区域同步实施场地平整、覆土改良、沙障布设、灌草植被恢复工程，配套完善全域截排水、拦挡防护及田间道路体系，持续优化场地生态格局，稳固边坡稳定性，推进内外排土场一体化生态修复。远期治理阶段仅对西南外排土场局部边坡台阶进行适度扰动治理，已完成复垦的平台区域全程保留现状、不予开挖损毁，保障既有生态修复成果稳定。

***、全域排土场常态化生态管护**

进入远期管护阶段后，全面覆盖已治理完成的内、外排土场全域区域，开展系统性、常态化生态养护工作。相较于近期阶段性管护，远期重点聚焦植被群落稳态培育、生态系统自我修复能力提升，定期开展植被浇水浇灌、缺苗补植补播、杂草清理、病虫害防治、设施运维等管护工作，及时修复受损植被与水土保持设施，持续巩固全域连片生态修复成效，推动矿区人工生态系统稳步向自然稳态生态系统过渡，确保矿山闭坑后矿区生态环境长效稳定。

二、近年工作任务与经费进度安排

（一）近年工作任务

近年治理工作任务周期为*年（****年*月～****年*月），结合矿山开采时序及生态修复方案总体部署，分年度稳步推进表土资源保护、环境监测完善、内排土场生态修复及排土场管护工作，具体年度工作任务安排如下：

、*年*月～****年*月（第一年：基础筹备与先期治理阶段）**

（*）表土剥离

对露天采场本年度拟损毁耕地、林地、草地区域开展系统性表土剥离作业，剥离优质表土统一转运、集中堆存于专用表土存放区，规范分区堆放、做好苫盖、排水、边坡防护等日常管护工作，有效保护表土资源、防范人为扰动与水土流失。

（*）完善监测体系

初步搭建矿山综合监测体系，常态化开展采空区、露天采坑边坡

稳定性动态监测，完善采空区、露天采坑临边防护、警示管控措施；同步开展土地损毁动态巡查监测、含水层水位水质监测、矿区土壤质量现状监测，建立基础监测台账，及时掌握矿山开发扰动现状及地质环境变化情况。

（*）内排土场修复

对本年度已排弃到界的内排土场边坡开展先期生态修复治理，实施边坡整形、场地平整、覆土改良工程，在坡面布设沙障固土护坡，采用灌木、草本混播搭配的方式开展植被恢复，初步构建边坡稳定防护与生态恢复体系。

（*）排土场管护

对前期已完成治理的内排土场、西南外排土场开展常态化植被管护工作，定期开展植被浇水养护、缺苗补种、杂草清理，保障现有植被正常生长，稳固已完成生态修复成果。

、*年*月～****年*月（第二年：系统推进与提质完善阶段）**

（*）表土剥离

持续推进露天采场后续新增拟损毁区域表土剥离工作，做到应剥尽剥，持续补充矿区表土储备资源；进一步优化表土堆存区管护措施，完善堆场临时排水、边坡防护、防尘苫盖体系，防止表土流失、风化及扬尘污染，为后续大面积土壤重构储备优质土源。

（*）完善监测体系

在第一年监测基础上进一步加密监测点位、提升监测频次，完善矿山地质环境常态化动态监测机制，持续跟踪露天采坑、采空区稳定性变化；持续开展土地损毁、含水层、土壤质量常态化监测，系统梳

理年度监测数据，及时识别地质灾害隐患与生态扰动问题，形成年度监测分析报告。

（*）内排土场修复

持续推进内排土场到界边坡及平台综合治理，全面完成剩余边坡整形、场地平整、覆土改良、沙障布设工作；同步开展平台平整压实作业，配套修建截水沟、排水管道、挡水围堰、网格围埂及田间道路工程，完善场区排水、水土保持及配套基础设施，全面推进灌草结合植被重建工作。

（*）排土场管护

扩大内外排土场管护范围，在常规浇水、补种基础上，增加植被病虫害防治、植被群落优化、设施巡检维护等工作，及时修复破损植被与小型水毁设施，持续提升植被覆盖率与群落稳定性。

、*年*月～****年*月（第三年：生产治理同步与常态循环阶段）**

（*）表土剥离

持续跟进露天采场动态开采进度，同步开展新增预损毁区域表土剥离作业，保持表土剥离与开采时序同步推进。持续优化表土堆存区标准化管护模式，完善堆场排水、固坡、防尘苫盖等防护措施，动态储备优质表土资源，适配矿山持续开采及远期常态化生态修复用土需求。

（*）完善监测体系

持续完善全覆盖矿山综合监测体系，固化常态化动态监测工作机制，持续开展露天采场、采空区稳定性、土地损毁、含水层、土壤环

境等全要素监测工作。常态化开展隐患排查、数据汇总与趋势分析，形成长效监测管控体系，实时掌握矿山开采扰动与地质环境变化情况，为生产与生态治理动态调整提供持续数据支撑。

（*）内排土场修复

严格遵循“随采随排、随排随治”原则，同步跟进内排土场新增到界区域的生态修复工作，常态化开展边坡整形、场地平整、覆土改良、沙障布设及灌草植被恢复作业。持续完善场区截排水、网格围埂、田间道路等配套水土保持设施，形成开采、排弃、治理动态衔接的良性循环模式，为远期内外排土场连片一体化治理奠定持续稳定的工程基础。

（*）排土场管护

建立内外排土场常态化、规范化植被管护机制，持续开展植被浇灌、补植补种、病虫害防治、设施巡检养护等工作，动态优化植被群落结构，稳固生态恢复成效。通过常态化持续管护，保障修复区域生态系统稳步向好，适配矿山长期生产治理节奏，平稳衔接远期长期生态修复与管护工作。具体工作安排见表*-**。

（二）经费进度安排

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	范围 （拐点坐标）	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 （hm²）	费用（万元）
*	第一年度	-	首采区原地层	是	表土剥离	m³	******.**	-	-	***.**
		西南外排土场北部区域 *、********.****，*******.**** *、********.****，*******.**** *、********.****，*******.**** *、********.****，*******.**** *、********.****，*******.**** *、********.****，*******.**** *、********.****，*******.**** *、********.****，*******.**** *、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.****	西南外排土场	是	边坡整形	m³	******.**	草地+林地	**.****	
					排水管道埋设	m³	****			
					导翼墙垫层	m³	**.*			
					导翼墙浆砌石	m³	**.**			
					导翼墙浆砌砖	m³	*			
					导翼墙砂浆抹面（平面）	m³	***			
					导翼墙砂浆抹面（立面）	m³	***.**			
					消力池垫层	m³	***.**			
					消力池浆砌石	m³	***.**			
					消力池砂浆抹面（平面）	m³	***.**			
					消力池砂浆抹面（立面）	m³	****.**			
					截水沟挖方	m³	****.**			
					截水沟垫层	m³	***.**			
					截水沟浆砌石	m³	****.**			
					截水沟砂浆抹面（平面）	m³	****.**			
					截水沟砂浆抹面（立面）	m³	****.*			
					挡水围堰土方量运输	m³	****.**			
					挡水围堰土方量填筑	m³	****.**			
					沙障护坡	hm²	*.****			
					覆土	m³	*****.**			
					种草	hm²	**.****			

		、******.****,*******.****			种沙棘	株	****			
		、******.****,*******.****								
		、******.****,*******.****								
		、******.****,*******.****								
		、******.****,*******.****								
		、******.****,*******.****								
		、******.****,*******.****								
		、******.****,*******.****								
		、******.****,*******.****								
		、******.****,*******.****								
		、******.****,*******.****								
		、******.****,*******.****								
		、******.****,*******.****								
		、******.****,*******.****								
		、******.****,*******.****								
		、******.****,*******.****								
		、******.****,*******.****								
		、******.****,*******.****								
		、******.****,*******.****								
		、******.****,*******.****								
		、******.****,*******.****								
		、******.****,*******.****								
		、******.****,*******.****								
		、******.****,*******.****								
		、******.****,*******.****								
		、******.****,*******.****								
		、******.****,*******.****								
		、******.****,*******.****								
		、******.****,*******.****								
		、******.****,*******.****								

		、******.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** 西南外排土场南部区域 *、********.****，*******.**** *、********.****，*******.**** *、********.****，*******.**** *、********.****，*******.**** *、********.****，*******.**** *、********.****，*******.**** *、********.****，*******.**** *、********.****，*******.**** *、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.****								

		、******.****,*******.**** **、********.****,*******.****								

		、******.****，*******.****								
*	第二年度	-	首采区原地层	是	表土剥离	m*	******.**			***.**
		*、********.****，*******.**** *、********.****，*******.**** *、********.****，*******.**** *、********.****，*******.**** *、********.****，*******.**** *、********.****，*******.**** *、********.****，*******.**** *、********.****，*******.**** *、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.***，*******.****	内排土场	是	边坡整形	m*	*******.**	草地+林地	**.****	
					平整	m*	*****.**			
					排水管道埋设	m*	***.**			
					导翼墙垫层	m*	**.**			
					导翼墙浆砌石	m*	**.**			
					导翼墙浆砌砖	m*	*.**			
					导翼墙砂浆抹面（平面）	m*	**.**			
					导翼墙砂浆抹面（立面）	m*	***.**			
					消力池垫层	m*	**.*			
					消力池浆砌石	m*	***.**			
					消力池砂浆抹面（平面）	m*	***.**			
					消力池砂浆抹面（立面）	m*	***.**			
					截水沟挖方	m*	****.**			
					截水沟垫层	m*	***.**			
					截水沟浆砌石	m*	***.**			
					截水沟砂浆抹面（平面）	m*	****.**			
					截水沟砂浆抹面（立面）	m*	****.**			
					挡水围堰土方量运输	m*	***.**			
					挡水围堰土方量填筑	m*	***.**			
					沙障护坡	hm*	*.****			
					覆土	m*	******.**			
					种草	hm*	**.****			
					种沙棘	株	*****			

					种油松	株	**			
*	第三年度	-	首采区原地层	是	表土剥离	m*	******.**	-		***.**
		*、********.****，*******.**** *、********.****，*******.**** *、********.****，*******.**** *、********.****，*******.**** *、********.****，*******.**** *、********.****，******.**** *、********.****，*******.**** *、********.****，*******.****	内排土场	是	边坡整形	m*	******.**	草地+林地	**.***	
					平整	m*	*****.**			
					排水管道埋设	m*	***.**			
					导翼墙垫层	m*	**.**			
					导翼墙浆砌石	m*	**.**			
					导翼墙浆砌砖	m*	*.**			
					导翼墙砂浆抹面（平面）	m*	***.**			
					导翼墙砂浆抹面（立面）	m*	***.*			
					消力池垫层	m*	**.**			
					消力池浆砌石	m*	***.**			
					消力池砂浆抹面（平面）	m*	***.**			
					消力池砂浆抹面（立面）	m*	***.**			
					截水沟挖方	m*	****.**			
					截水沟垫层	m*	***.*			
					截水沟浆砌石	m*	***.*			
					截水沟砂浆抹面（平面）	m*	****.**			
					截水沟砂浆抹面（立面）	m*	****.**			
					挡水围堰土方量运输	m*	***.**			
					挡水围堰土方量填筑	m*	***.**			
					沙障护坡	hm*	**.***			
					覆土	m*	******			
					种草	hm*	**.****			
					种沙棘	株	*****			

					种油松	株	***			

表*- 矿区生态修复工程量与经费安排表**

序号	生态修复区块	范围（拐点坐标）	生态修复面积	主要治理修复问题	修复工程				辅助工程				监测与管护工程			
					修复措施	工程量	费用（万元）	实施时间	辅助措施	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
*	首采区原地貌	-	-	-	表土剥离	******.*m*	****.**	****年*月～****年*月								
*	露天采坑	*、********.****，********.**** *、********.****，********.**** *、********.****，********.**** *、********.****，********.**** *、********.****，********.**** *、********.****，********.**** *、********.****，********.**** *、********.****，********.**** **、********.****，********.**** **、********.****，********.**** **、********.****，********.**** **、********.****，********.**** **、********.****，********.**** **、********.****，********.**** **、********.****，********.****	**.****hm*	易发生崩塌、滑坡灾害，含水层扰动较大，地形地貌景观、土地资源重度损毁。					网围栏	****.*m	*.**	****年*月～****年**月				
									警示牌	*.***t	*.**					

		、******.****,*******.**** **、********.****,*******.**** **、********.****,*******.**** **、********.****,*******.**** **、********.****,*******.**** **、********.****,*******.**** **、********.****,*******.**** **、********.****,*******.**** **、********.****,*******.**** **、********.****,*******.**** **、********.****,*******.**** **、********.****,*******.**** **、********.****,*******.****														
*	内排土场	*、********.****,*******.**** *、********.****,*******.**** *、********.****,*******.**** *、********.****,*******.**** *、********.****,*******.**** *、********.****,*******.**** *、********.****,*******.**** *、********.****,*******.**** *、********.****,*******.**** **、********.****,*******.**** **、********.****,*******.**** **、********.****,*******.****	***.*** *hm*	不稳定地质体、地形地貌破坏、土壤植被破坏、生态系统破坏。	边坡整形	****** *.**m*	****.**	****年*月～****年*月								
					平整	****** .**m*	***.**									
					排水管道埋设	****m*	****.**									
					导翼墙垫层	***.*m*	*.**									
					导翼墙浆	***.** m*	*.**									

		、******.****，*******.**** **、********.****，*******.****			砌石											
					导翼墙浆砌砖	**.**㎡	*.**									
					导翼墙砂浆抹面（平面）	***㎡	*.**									
					导翼墙砂浆抹面（立面）	****.**㎡	*.**									
					消力池垫层	***.**㎡	**.**									
					消力池浆砌石	****.**㎡	**.**									
					消力池砂浆抹面（平面）	****.***㎡	*.**									
					消力	****.*	**.**									

		、******.****，*******.**** **、********.****，*******.****			池砂浆抹面（立面）	*㎡										
					截水沟挖方	****.**㎥	*.**									
					截水沟垫层	****.**㎥	**.**									
					截水沟浆砌石	****.**㎥	***.*									
					截水沟砂浆抹面（平面）	*****.**㎡	**.**									
					截水沟砂浆抹面（立面）	****.**㎥	**.**									
					挡水围堰土方	*****.**㎥	**.**									

		、******.****，*******.**** **、********.****，*******.****			量运输											
					挡水围堰土方量填筑	*****.**㎡	**.**									
					网格围埂土方量运输	*****.**㎡	**.**									
					网格围埂土方量填筑	*****.**㎡	**.**									
					网格围埂路面摊铺	*****㎡	**.**									
					沙障护坡	**.****hm²	***.**									
					覆土	******.*㎡	****.**									
					耕地	**.***	***.*									

					土壤培肥	*hm²										
					耕地恢复	**.***hm²	**.**									
					蓄水池开挖平整	****m³	*.**									
					池体防渗	****m²	*.**									
					地面主干道铺设	***m	*.**									
					地面田间支管铺设	****m	**.**									
					田间滴管带铺设	******m	**.**									
					加压水泵	*个	*.**									
					砂石过滤	*套	*.**									

					田埂夯填土方运输	****.**m*	*.**									
					田埂夯填土方填筑	****.**m*	*.**									
					种草	***.****hm*	**.**									
					浇水（草地）	***.**次/hm*	***.**									
					种油松	***株	*.**									
					种沙棘	******株	***.**									
					浇水（林地）	***.**次	**.**									
*	西南外排土场	西南外排土场北部区域 *、********.****，********.**** *、********.****，********.**** *、********.****，********.**** *、********.****，********.**** *、********.****，********.****	**.****hm*	不稳定地质体、地形地貌破坏、土壤植被破坏、生态系统破坏。	边坡整形	******.**m*	****.**									
					排水管道埋设	****m*	***.**									
					导翼	**.*m*	*.**									

		*、********.****，*******.**** *、********.****，*******.**** *、********.****，*******.**** *、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.****			墙垫层											
					导翼墙浆砌石	**.**m*	*.**									
					导翼墙浆砌砖	*m*	*.**									
					导翼墙砂浆抹面（平面）	***m*	*.**									
					导翼墙砂浆抹面（立面）	***.**m*	*.**									
					消力池垫层	***.**m*	*.**									
					消力池浆砌石	***.**m*	**.**									
					消力池砂	***.**m*	*.**									

		、******.****,*******.**** **、********.****,*******.****			浆抹面（平面）											
					消力池砂浆抹面（立面）	****.**m*	*.**									
					截水沟挖方	****.**m*	*.**									
					截水沟垫层	***.**m*	**									
					截水沟浆砌石	****.**m*	**.*									
					截水沟砂浆抹面（平面）	****.**m*	*.**									
					截水沟砂浆抹面（立	****.*m*	*.**									

		、******.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** 西南外排土场南部区域 *、********.****，*******.**** *、********.****，*******.**** *、********.****，*******.**** *、********.****，*******.**** *、********.****，*******.**** *、********.****，*******.**** *、********.****，*******.**** *、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.**** **、********.****，*******.****			面）											
					挡水围堰土方量运输	****.**m*	*.**									
					挡水围堰土方量填筑	****.**m*	*.**									
					沙障护坡	*.****hm*	*.**									
					种草	**.***hm*	**.**									
					（种草）浇水	**.***次/hm*	**.**									
					种沙棘	****株	*.**									
					（种树）浇水	**.***/次	*.**									

		、******.****,*******.**** **、********.****,*******.**** **、********.****,*******.**** **、********.****,*******.**** **、********.****,*******.**** **、********.****,*******.**** **、********.****,*******.**** **、********.****,*******.**** **、********.****,*******.**** **、********.****,*******.**** **、********.****,*******.**** **、********.****,*******.**** **、********.****,*******.**** **、********.****,*******.**** **、********.****,*******.**** **、********.****,*******.****														
*	生态修复区	包含上述所有单元	***.*** *	不稳定地质体、地形地貌破坏、土壤植被破坏、生态系统破坏									地质灾害监测	***次	*.**	****年*月～****年*月
													地貌景观监测	**次	*.**	
													地下水环境监测	***次	*.**	

												土壤环境监测	**次	*.**	
												生态系统修复	**次	*.**	

第七章 保障措施与公众参与

第一节 保障措施

一、组织保障

审批后的丰胜奎煤矿矿区生态修复方案由矿山企业组织实施，主动接受各级自然资源、林草、生态环境主管部门监督检查。为保障“边开采、边治理、边复垦”落地执行，保质保量推进各阶段生态修复任务落实，依据绿色矿山建设相关政策文件要求，企业建立完善层级清晰、权责明确的组织管理体系。

成立以公司总经理为组长的矿区生态修复领导小组，下设生态修复专职管理办公室，抽调或聘用测绘、矿山地质环境保护、土地复垦、水土保持等专业技术人员，专职负责矿区生态修复日常管理与现场实施。领导小组主要职责：统筹协调矿区与各级行业主管部门沟通对接；依据开采时序编制年度生态修复实施计划；组织工程实施、过程管控与阶段性核查验收；监督各项生态治理工程按期、保质推进；及时配合主管部门开展监督、监测工作。

鉴于矿区生态修复工作周期长、系统性强，企业指派专职人员常态化监督生态修复施工进度、施工质量。当开采方案发生调整、现有修复措施难以适配现场条件时，及时组织论证优化治理方案，并按程序上报主管部门履行变更手续。 矿区生态修复工程通过公开方式择优遴选施工队伍承担现场作业，同步委托具备相应资质的监理单位，对全部治理工程的施工内容、进度、工程质量开展全过程监理。

项目实施实行领导责任制，除不可抗力因素造成无法按时、按标准开展治理外，丰胜奎煤矿生态修复领导小组负责人对矿区生态修复工程实施进度、治理质量承担主体管理责任。

二、技术保障

丰胜奎煤矿严格依照《丰胜奎煤矿矿区生态修复方案》确定的治理时序、技术标准分地块有序推进治理工程，项目执行期间常态化落实各项管理制度。

***、工程质量管控制度**

对完成治理复垦的区域及时开展工程质量核查评估，针对不满足复垦标准的区域督促限期整改，直至达到方案设计及行业规范要求。适时邀请行业专家参与矿山地质环境治理、土地复垦阶段性核查，确保治理成效符合自然资源主管部门管理要求。

***、工程招投标制度**

矿区生态修复工程施工单位选取严格执行招投标管理规定，规范开展招标流程，依法签订施工合同，严格按照合同条款组织施工。

***、工程监理制度**

全面推行生态修复工程监理机制，监理单位编制专项监理实施细则，明确监理工作流程、人员资质、管控要点，全过程监督工程内容、施工进度与施工质量，保障生态修复方案有序落地。

***、合同管理制度**

丰胜奎煤矿作为实施主体，与施工单位、监理单位依法签订施工合同、监理合同，清晰界定各方权责。指定专人统一管理项目合同，

规范合同签署流程；工程实施、设备采购相关合同按要求履行签章手续，合同争议按照法律法规规定途径协调处置。

***、方案动态完善制度**

企业依据矿山开采推进时序，编制中长期生态修复实施大纲与年度实施计划。结合现场治理实践、行业新技术成果持续优化治理措施，动态完善修复方案内容，保障各项生态治理工程贴合现场实际。

***、长效试验与评估制度**

持续推进生态修复试验探索，因地制宜筛选适宜本地生长的乡土植被物种，积累边坡治理、土壤重构、植被重建实践经验。定期组织开展生态修复实施效果评估，总结现存问题并制定优化改进方案，持续提升治理科学性。

***、技术协作与人员培训制度**

加强与具备生态修复技术实力科研单位、咨询机构长期协作，学习先进矿山地质环境治理、土地复垦经验，持续优化治理技术路径。定期组织现场管理人员、监测人员专业培训，提升业务能力；组建兼具专业知识、协调能力的管理队伍，及时处置治理过程各类现场问题。同时严格落实方案要求，规范开展表土剥离、表土堆存防护等基础性工作。

三、资金保障

资金保障贯穿矿区全周期生态修复工作，实行计、提、管、用一体化管理机制，任一环节管理疏漏均可能造成资金低效、流失，企业针对资金筹措、存放、使用、监管全流程建立完善管理制度。

***、资金来源**

丰胜奎煤矿作为矿区生态修复法定义务人，严格按照政策规定足额计提矿区生态修复资金，相关费用纳入企业生产成本。企业承诺将生态修复投资足额落实到位，按照 “企业所有、政府监管、专户存储、专款专用” 原则管理资金，接受自然资源主管部门全过程监管。

***、资金存放**

设立丰胜奎煤矿矿区生态修复资金专项账户，专项归集、管理生态修复资金，资金仅用于本矿生态修复相关工作，主动接受行业主管部门监督管控。

***、资金管理**

成立专项资金管理部门，对生态修复资金实行独立台账管理；严格规范资金支出审批流程，账户内资金仅限用于本矿区生态修复工程，包括治理工程施工、勘察规划设计、工程监理、阶段性验收等相关支出，严禁挪作其他用途。

***、资金使用**

生态修复专项资金由丰胜奎煤矿依规统筹支配，由企业财务部负责账务管理。严格依据生态修复方案经费预算、工程实施时序、施工进度拨付资金，全部资金专项用于本矿开采扰动区域地质环境治理、土地复垦、生态植被重建、地质环境监测等相关工作。

***、资金审计**

企业定期组织专项资金审计工作，通过招标方式委托第三方会计师事务所开展审计。审计内容包含年度资金预算合理性、月度资金使用报表真实性、年度预算执行与收支情况、阶段性资金使用成效，保

障会计账目清晰、总账与明细账保持一致，确保资金规范高效使用。

四、监管保障

*、常态化监管措施

矿内生态修复管理机构主动对接地方政府、自然资源、林草等主管部门，建立政企共管联动机制，自觉接受各级部门监督检查。完整留存督查记录，针对检查发现问题建立台账、限期整改，对不满足设计、质量标准的治理工程及时返工处置。

依据生态修复方案时序安排，编制中长期实施大纲及年度治理计划。结合矿山开采扰动范围变化动态调整实施计划，由生态修复领导小组统一统筹、逐地块落实治理任务，保障各项生态修复工程有序推进。

严格遵守《矿产资源法》《土地管理法》《土地复垦规定》《地质灾害防治条例》等法律法规。若未依法履行生态修复义务，自愿接受自然资源主管部门依法作出的相关处置。

坚持全面规划、综合治理，落实 “治理一片、稳固一片”。工程实施全过程规范执行招投标制度，遵循公开、公平、公正原则择优确定施工单位，在保障工程质量前提下合理控制造价、加快施工节奏。

定期向自然资源主管部门报送生态修复工程实施进度、现存难点，同步提出整改补救措施，持续推进生态治理任务落地。

强化已修复地块后期管护工作，不仅保障工程阶段性核查验收合格，更持续开展植被养护、水土保持设施运维，让修复区域长期稳定发挥生态效益、社会效益。

***、现场技术监管**

在方案编制、优化阶段，委托具备相应实力的技术单位承担编制工作，安排内部技术人员全程对接，精准掌握各项治理技术要点。

方案实施期间，依托总体治理框架联合专业技术单位编制阶段性实施计划，持续总结现场实践经验，按需优化调整修复方案。

持续学习国内外成熟的矿山生态修复技术经验，结合矿区岩土条件、气候条件优化边坡整形、土壤重构、植被重建技术措施。

根据开采进度、土地动态损毁情况持续优化生态修复实施布局，保障各项治理工程既遵循方案总体思路，又贴合现场生产实际。

规范施工单位准入管理，择优遴选具备相应资质、同类项目施工经验的队伍开展治理作业；同步优选责任心强、技术力量雄厚的监理单位，派驻专人全过程管控施工质量。

持续完善矿山动态监测网络，加强监测人员技能培训，依托常态化监测及时识别边坡、含水层、土地损毁各类风险；定期邀请外部技术专家对修复成效开展评估，指导优化管护措施。

第二节 公众参与

矿区生态修复中的公众参与，是矿区生态修复实施单位、项目建设单位和报告编制单位通过多种渠道，与属地自然资源主管部门、财政部门、矿区周边群众、土地权属权利人开展双向沟通交流。核心目的是全面收集各职能部门、社会公众在方案编制前期、方案实施阶段、工程竣工验收及管护全周期内的意见建议，将公众合理诉求融入工程设计与项目全过程管理，为矿区生态修复实施、自然资源主管部门行

政决策提供参考依据，持续优化完善丰胜奎煤矿生态修复各项工作。

矿区生态修复工作是统筹区域社会、经济、生态环境协同发展的系统性工程，不仅是损毁土地治理与再利用的实施过程，同时涉及多方权利人利益协调，深刻影响区域经济社会可持续发展。开展矿区生态修复，是矿山生产建设单位必须履行的法定义务，也是企业承担社会责任的重要体现。一套具备可落地性、能够实现综合效益最大化的生态修复方案，必须立足矿区实际现状、充分尊重土地权属人意愿、统筹兼顾区域发展与生态保护公共利益。丰胜奎煤矿坐落于鄂尔多斯市境内，本次公众参与对象主要包含矿区周边农牧民、土地权属权利人、行业技术专家、属地自然资源、生态环境等主管部门以及丰胜奎煤矿项目管理人员。

遵循**全程参与、多方沟通**原则，丰胜奎煤矿矿区生态修复公众参与工作贯穿方案编制前期、方案编制期间、工程实施阶段、竣工验收与后期管护各个阶段。

一、方案编制前期的公众参与

（一）现场调查形式与范围

生态修复方案编制人员在丰胜奎煤矿工作人员陪同下，首先深入生态修复范围现场实地踏勘，摸清矿区地形地貌、土地损毁现状、植被分布、水土条件，明确丰胜奎煤矿生态修复重点区域、主要治理任务。

为精准掌握修复范围内土地利用现状、权属情况、土壤条件、原生植被资源，编制团队主动走访属地自然资源主管部门，全面收集相

关基础资料，充分对接政策要求，初步确立方案编制思路与整体框架。同时采取问卷调查、座谈走访相结合形式，征集矿区土地权属人针对生态修复方向、治理工程布局、植被物种选择、管护措施等方面意见。

编制人员实地走访矿区周边村落，与当地农牧民沟通矿山开采造成土地损毁、生态扰动相关情况，介绍规划实施的生态修复工程方案，认真听取土地权利人提出的意见建议，规范完成公众参与问卷调查表信息采集，并由当地村委会组织专题座谈会议。会议全面介绍丰胜奎煤矿开采概况、土地损毁现状以及拟定生态修复、土地复垦路径，村委会核实项目区内土地权属，明确支持矿区生态修复总体方向，并形成村委会公众参与调查意见。同时走访属地相关职能单位，与技术工作人员研讨方案编制重点难点，收集行业管理层面关于土地复垦、生态治理相关要求。

（二）调查问卷统计分析

综合本次走访、问卷调研结果，矿区周边群众普遍认可矿山开发对地方经济发展的带动作用，同时高度关注开采活动对区域生态环境造成的扰动，普遍支持同步落实生态保护措施。群众普遍提出，土地复垦植被恢复应当优先选用本土适生物种；认为生态修复工程实施能够兼顾经济发展与生态保护，在水土条件允许区域，希望将损毁土地复垦为草地、林地。不少群众建议，丰胜奎煤矿在人员招聘过程中优先吸纳矿区周边受影响群众，带动本地剩余劳动力就业。

总体来看，公众对丰胜奎煤矿生产建设具备较高认同度，社会基础良好。群众充分认识到矿山地质环境治理与生态修复可以有效修复

受损生态系统，实现矿产资源开发与土地可持续利用协调统一，支持同步推进开采与治理，最大限度降低采矿活动带来的环境影响。

（三）公众意见汇总分析

调查结果表明，公众对矿区生态修复工作持积极支持态度，项目建设符合当地群众基本诉求。各方主体围绕生态修复实施提出多项建设性意见，主要汇总如下：

*、丰胜奎煤矿开采项目不会产生难以化解的持续性负面影响，周边居民支持矿山合规生产与建设工作；

*、生态修复、土地复垦方向必须结合丰胜奎煤矿土地损毁实际条件确定，同时严格与地方国土空间、土地利用总体规划相互衔接；

*、持续对采场、排土场损毁区域实施常态化动态监测，及时掌握损毁土地范围、损毁程度演变情况；

*、复垦实施阶段重视植被重建与长期管护，植被品种优先选取区域本土常用耐旱、耐寒乡土草种、树种；

*、严格落实 “边生产、边治理、边复垦”，及时完成新增损毁土地生态修复工作；

*、保障生态修复工程方案科学合理，足额落实生态修复专项资金，做到专款专用。

针对收集到的公众诉求，丰胜奎煤矿予以积极吸纳。企业优先考虑吸纳周边本地群众就业，助力地方劳动力安置；在立地条件适宜区域规划实施草地、林地复垦；植被重建优先选用群众推荐的本土物种，因地制宜开展生态修复，最大限度降低采矿活动对周边群众生产生活

带来的不利影响。公众参与调查表相关材料统一纳入方案附件。

二、方案编制期间的公众参与

方案编制全过程持续兼顾生态修复目标落地效果与企业生产运营实际，合理统筹治理投入，尽可能优化工程方案、减轻企业负担。编制人员持续通过现场座谈、电话沟通等方式，保持与属地主管部门、土地权属权利人、矿区周边群众常态化联系。

编制团队充分吸纳前期走访调研收集到的各项意见，优化方案编制思路与技术框架，保障方案拟定的复垦方向、治理标准，既充分尊重土地权属权利人合理意愿，又符合区域土地利用总体规划管控要求。方案重点完善两项内容：一是开展损毁土地适宜性评价，结合规划用途统筹确定分区复垦方向；二是在全周期治理体系内布设土地损毁动态监测、植被覆盖率监测工程，持续跟踪损毁土地变化与复垦之后土地质量，稳步改善矿区生态环境。

充分吸纳公众意见后，方案能够更好协调各方诉求，有效规避后续工程实施阶段潜在矛盾，显著提升丰胜奎煤矿生态修复方案实操性。

三、方案实施阶段公众参与

在后续矿山生产与生态修复工程实施全过程，丰胜奎煤矿持续主动对接自然资源、生态环境等主管部门、行业专家与科研技术人员，重大治理难题及时组织技术研讨；自觉接受行业主管部门、矿区周边群众对矿山地质环境保护、土地复垦工程进度、施工质量的全过程监督。

按照全程公众参与工作安排，实施阶段公众参与工作分为不同时段落实： 实施前期，依据本方案确定的分年度复垦时序，每年制定阶段性生态修复实施方案前组织公众调查，重点核查当期土地损毁面积、损毁程度，评估临时水土保持、土地保护措施运行成效。 工程实施期间，每年组织一次公众参与调查，跟踪生态修复工程推进进度、治理措施落实、修复资金拨付使用以及阶段性治理成效。管护期内每半年开展一次走访调查，持续核查植被管护措施、管护资金落实情况与长期生态恢复效果。

丰胜奎煤矿每年按期向属地县级以上自然资源主管部门报送当年土地损毁台账、生态修复资金使用、治理工程实施进展情况。定期邀请属地主管部门组织专家现场核查，评价复垦技术措施可行性、工程设计合理性、植被成活率、植被覆盖度，动态跟踪治理成效。持续邀请土地权属权利人全程监督复垦施工，针对工程进度、治理效果开展随机抽查，施工过程存在问题及时组织企业、主管部门、群众共同协商处置。同时优先吸纳周边居民参与生态修复施工作业，一方面解决本地群众就业，另一方面依靠本地群众实践经验，持续优化复垦实施技术路径。

四、复垦工程竣工验收阶段

各阶段性生态修复任务完工之后，丰胜奎煤矿及时提请属地自然资源主管部门组织验收。验收工作除组织行业专家开展现场综合核查评判之外，同步邀请土地权属人、周边群众代表共同参与验收，保障验收流程公平、公正、公开。现场核查修复土地是否达到方案规定治

理标准，核对修复土地地类、治理面积，总结治理经验，并结合区域环境变化、生态修复技术发展，充分吸纳专家、群众、主管部门意见，动态优化下一阶段生态修复工作计划。

选取具备相关认知基础的土地权属代表全程监督验收流程。对于验收合格、相关权利人无异议的修复区块，按照规定流程办理验收手续；验收存在问题的，严格按照主管部门整改意见逐项完善，整改完成后重新提请复核；拒不落实整改的，自愿按照相关法规承担相应责任。

管护周期内实行分阶段动态跟踪核查验收，覆盖丰胜奎煤矿全部规划复垦区域，持续跟踪植被长期稳定情况，确保各项生态修复工程实现预期生态、社会与经济效益。

丰胜奎煤矿郑重承诺，对于公众合理意见与建议积极接纳落实，在矿山生产运营全过程常态化推进生态修复工作，坚持资源开发与生态保护协调并举，保障丰胜奎煤矿开采项目可持续绿色发展。

第三节 效益分析

丰胜奎煤矿矿区生态修复方案实施后，将使开采损毁土地得到综合整治，修复重建地表植被，遏制水土流失与风蚀沙化，持续改善项目区及周边生产生活环境，助推区域经济绿色可持续发展。本次矿山地质环境治理与土地复垦综合效益分为**社会效益、生态效益、经济效益**三方面。

一、社会效益分析

*、本工程生态修复方案落地实施后，能够有效减轻露天采矿引发水土流失、地面扰动等地质环境问题，降低地质灾害风险，削弱采矿活动带来的损毁危害，保障矿区安全生产秩序。

*、通过开展土地平整、覆土、植被重建等治理工程，缓解采矿造成的生态破坏，有效管控项目建设产生的不利环境影响，改善矿区及周边人居环境，有益于矿区职工、周边居民身心健康，践行人与自然和谐共生发展理念。

*、生态修复完成后，修复地块管护、植被抚育、草地经营管护等工作需要持续投入人力，可为当地群众创造就业岗位，拓宽群众收入渠道，助力地方社会稳定。

*、项目实施后，对损毁土地进行系统性修复，恢复草地、林地植被，优化项目区及周边土地利用结构，推动区域林草产业协调发展。矿山地质环境治理与土地复垦事关国计民生，不仅助力煤炭产业绿色发展，同时对区域社会安定团结、长期稳定可持续发展具备重要意义。

二、生态效益分析

土地是自然、经济、社会复合综合体，同时也是重要生态系统。矿区生态重建工程实施，对区域生态环境产生多重正向作用，主要体现在以下方面：

（一）防风固沙、防治土壤侵蚀与水土流失

丰胜奎煤矿地处干旱半干旱草原区，区域生态本底较为脆弱，露

天开采活动极易扰动地表土层，加剧风蚀沙化、水土流失问题。土地复垦与生态修复通过地形重塑、覆土改良、林草植被重建等措施，稳固地表土体，涵养水源、保持水土，有效遏制土地退化，避免周边原生生态系统持续退化。

（二）提升区域生物多样性

生态修复项目实施后，区域植被覆盖率相比开采损毁阶段显著提升，有效遏制矿区及周边生态环境恶化。在持续管护抚育条件下，逐步构建结构稳定、物种丰富的植物群落；良好的植被生境能够吸引野生动物回迁，不断提升动物群落多样性，最终实现动植物群落动态平衡。

（三）改善空气质量、调节局部小气候

依托生态系统重建工程，对区域大气环境与局地气候形成长期正向效益。林草植被不仅能够防风固土、固氮储碳，还可阻滞扬尘、净化空气，改善矿区大气质量。生态修复持续改良土壤理化性质，增加地表林草覆盖，减少风沙活动、调节区域小气候、美化矿区景观，整体生物圈生态环境得到显著改善，生态效益突出。

三、经济效益分析

矿区生态修复兼具防灾减灾功能，经济效益分为减灾效益与增值效益，其中以减灾效益为主，增值效益为辅。

矿区原生土地利用类型以天然草地为主，若不对采矿损毁土地开展治理修复，将造成土地荒废，持续加剧水土流失，持续破坏矿区及周边生态、水环境。实施生态修复工程之后，将产生多层次经济效益，

拉动地方经济发展，培育区域产业链，长远带动后续相关产业发展。

修复形成的优质草场可以发展草畜产业，提升牧业产值；牛羊养殖产生的粪污还田，改良土壤肥力，形成种养良性循环；区域适宜乡土灌木沙棘可规模化培育，依托沙棘资源引导地方企业开发保健食品、饮品等相关产业；林地培育发展也能够带动木材加工、苗木培育等相关产业。

同时，土地复垦工程直接经济效益体现在修复土地重新利用带来的草畜产业收益。通过开展矿山地质环境治理与土地复垦，盘活损毁土地资源，实现土地可持续利用，为区域绿色经济发展提供支撑。

第八章 结论

一、结论

*、达拉特旗纳林丰胜奎煤矿属于停产矿山，矿区面积为**.****km*，行政区划隶属于鄂尔多斯市达拉特旗管辖。核准生产规模为**万 t/a，开采矿种为煤矿，开采方式为露天开采，开采标高****m～****m，采矿证有效期****年*月**日至****年*月**日。****年*月，矿山提交采矿权延续登记申请，目前处于续办阶段。依据最新的开发利用方案，设计本矿山服务年限为**年。本次矿山矿区生态修复方案服务包括矿山生产期**年，治理期*年，管护期*年，共计服务年限**年，即从****年*月～****年*月，方案编制基准期为****年*月。

*、矿山于****年*月**日至今处于停产状态。停产前正在对首采区进行开采，对西南外排土场进行了复垦并通过验收。现存单元包括首采区露天采坑、内排土场、西南外排土场、北外排土场、东北外排土场、储煤场、办公生活区和矿区道路。

*、根据方案设计，预测损毁范围为露天采坑、内排土场、北外排土场、西南外排土场，其中露天采坑、内排土场和北外排土场为生态环境重度损毁，西南外排土场为生态环境中度损毁。

*、方案设计将内排土场（包括现状露天采坑和被挖掘的北外排土场）按区域复垦为乔木林地、灌木林地、人工牧草地和耕地。

*、主要修复工程如下：

（*）整形*******.*㎡；平整******.**㎡；排水管道埋设****㎡，导翼墙垫层***.**㎡，导翼墙浆砌石***.**㎡，导翼墙浆砌砖**.**㎡，导翼墙砂浆抹面（平面）***㎡、（立面）****.**㎡；消力池垫层***.**㎡，消力池浆砌石****.**㎡，消力池砂浆抹面（平面）****.**㎡、（立面）****.**㎡；截水沟挖方*****.**㎡，截水沟垫层****.**㎡，截水沟浆砌石****.**㎡，截水沟砂浆抹面（平面）*****.**㎡、（立面）*****.**㎡；挡水围堰土方量运输*****.**㎡，挡水围堰土方量填筑*****.**㎡；平台网络围梗土方量运输*****.**㎡，平台网络围梗土方量运输填筑*****.**㎡，平台网络围梗路面摊铺*****㎡；沙障护坡**.****hm㎡。

（*）对首采区拟损毁区域进行表土剥离*******.*㎡；对内排土场复垦区域进行覆土******.*㎡；对准备复垦为耕地的区块进行耕地土壤培肥**.****hm㎡。

（*）对内排土场准备复垦为耕地并进行过土壤培肥的区块进行耕地恢复**.****hm㎡；对拟复垦为草地的区块进行种草***.***hm㎡并浇水；对拟复垦为林地的区块进行栽种油松***株和沙棘******株并浇水。

（*）沿露天采坑到界边帮和内排土场到界边坡设立网围栏****.**m、警示牌**块。

*、监测管护措施及期限如下

（*）监测措施

监测内容：地质灾害监测、含水层监测、地形地貌景观损毁和恢复监测、土壤环境损毁和恢复监测、生态系统修复监测。

监测工程量：地质灾害监测***次，地形地貌景观监测**次，地下水水位监测***次，地下水水质监测**次，土壤损毁及恢复监测**次，土地复垦效果监测**次，生态系统修复监测**次，共计***次。

监测期限：****年*月～****年*月。

（*）管护措施

管护内容：补植补播、灌溉浇水、施肥、病虫害防治、抚育管理。

管护工程量：主要对复垦后的林地及草地进行管护，管护次数为*次/年，管护周期为*年，共计*次。

*、丰胜奎煤矿生态修复费用为*****.**万元，其中工程施工费为*****.*万元，其他费用为***.**万元，不可预见费为***.**万元，监测与管护费为****.**万元。

二、建议

一、严格遵守国家、地方的有关法律法规及规定，按照矿产资源开发利用方案规范开采。

二、建立矿山地质灾害及环境监测、土地损毁监测、生态破坏监测系统，并始终贯穿矿山开发的全过程，坚持边开采、边治理的原则，最大限度地减少矿山开采对生态环境的影响。

三、矿山要及时缴存治理恢复基金；矿山“三废”尽量实行回收利用，并确保达标排放。

四、方案评审备案后，当开采发生变化时或超过适用年限的，应及时进行修编。采矿权人变更矿山开采方式、矿区范围、生产规模以及已超过方案服务年限的，应当重新编制矿区生态修复方案。

五、矿山开采前，需根据自然资源部门的要求应提前办理征地补偿手续。

六、本方案不代替相关工程勘查、治理设计，在进行治理及土地复垦施工前应找具有相关资质的单位对工程进行详细设计。