鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司

鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司煤矿

矿区生态修复方案

鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司

二〇二六年一月

鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司

鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司煤矿

矿区生态修复方案

申报单位：鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司

法人代表：薛东升

编制单位：内蒙古众鑫安国土技术有限公司

法人代表：王再军

总工程师：张凤学

项目负责人：李亮

编写人员：李亮　王威　欧学勇　石秀圆 刘伟

矿区生态修复方案编制信息表

<table>
<tr><td rowspan="9">采矿权人信息</td><td>采矿权人名称</td><td colspan="4">鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司</td></tr>
<tr><td>统一社会信用代码</td><td colspan="2">**********</td><td>联系人</td><td>薛东升</td></tr>
<tr><td>联系地址</td><td colspan="2">鄂尔多斯市东胜区神山村</td><td>联系电话</td><td></td></tr>
<tr><td>采矿权证证号</td><td colspan="2">C**********</td><td>开采方式</td><td>露天开采</td></tr>
<tr><td>采矿权面积</td><td colspan="2">*.****km²</td><td>采矿权拐点坐标</td><td>*,*******.****,********.****
*,*******.****,********.****
*,*******.****,********.****
*,*******.****,********.****
*,*******.****,********.****
*,*******.****,********.****
*,*******.****,********.****
*,*******.****,********.****
,*****.****,********.****
,*****.****,********.****
,*****.****,********.****
,*****.****,********.****</td></tr>
<tr><td>采矿权有效期限</td><td colspan="4">****.**.**至****.**.**</td></tr>
<tr><td>开采主矿种</td><td colspan="2">煤</td><td>其他矿种</td><td>无</td></tr>
<tr><td>方案编制情形</td><td colspan="4">☐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="12">方案编制单位</td><td>单位名称</td><td colspan="4">内蒙古众鑫安国土技术有限公司</td></tr>
<tr><td>统一社会信用代码</td><td colspan="2">**********G</td><td>联系人</td><td>王再军</td></tr>
<tr><td>联系地址</td><td colspan="2">呼和浩特市赛罕区</td><td>联系电话</td><td>****-*******</td></tr>
<tr><td colspan="5">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>李亮</td><td>**********
********</td><td>水工环</td><td>工程师</td><td>**********</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">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>王威</td><td>**********
********</td><td>水工环</td><td>高级工程师</td><td>**********</td><td></td></tr>
<tr><td>张凤学</td><td>**********
********</td><td>地质</td><td>工程师</td><td>**********</td><td></td></tr>
<tr><td>王悦庭</td><td>**********
********</td><td>水工环</td><td>工程师</td><td>**********</td><td></td></tr>
</table>

目 录

前 言 ..... - 1 -

第一节 编制目的 ..... - 1 -

第二节 服务年限 ..... - 4 -

第一章 矿山基本情况 ..... - 5 -

第一节 矿业权人基本情况 ..... - 5 -

第二节 地理位置与区域概况 ..... - 5 -

第三节 矿山开采历史及现状 ..... - 8 -

第二章 矿区基础信息 ..... - 38 -

第一节 矿区自然条件 ..... - 38 -

第二节 社会经济概况 ..... - 46 -

第三节 矿区地质环境背景 ..... - 47 -

第四节 矿区土地利用现状及采矿用地审批情况 ..... - 74 -

第五节 矿区生态状况 ..... - 85 -

第六节 矿区及周边人类重大工程活动 ..... - 93 -

第七节 矿区生态修复工作情况 ..... - 95 -

第八节 矿区基本情况调查指标 ..... - 100 -

第三章 问题识别诊断及修复可行性分析 ..... - 104 -

第一节 问题识别与受损预测 ..... - 104 -

第二节 生态修复可行性分析 ..... - 136 -

第三节 生态修复分区及修复时序安排 ..... - 165 -

第四节 采矿用地与复垦修复安排 ..... - 172 -

第四章 矿区生态修复措施与工程 ..... - 179 -

第一节 保护与预防控制工程 ..... - 179 -

第二节 修复措施 ..... - 182 -

第三节 工程内容 - 185 -
第五章 监测与管护 - 201 -
第一节 监测目标与措施 - 201 -
第二节 管护目标与措施 - 215 -
第三节 工程量 - 217 -
第六章 工作部署与经费估算 - 219 -
第一节 工作部署 - 219 -
第三节 年度工作安排 - 220 -
第二节 总体经费估算 - 222 -
第三节 阶段工作任务与经费安排 - 247 -
第七章 保障措施与公众参与 - 257 -
第一节 保障措施 - 257 -
第二节 公众参与 - 262 -
第三节 效益分析 - 266 -
第八章 结论 - 268 -

附　图：

*、鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司煤矿矿区土地利用现状图（组图）　　（比例尺 *：****）

*、鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司煤矿矿区地质环境问题现状图　　（比例尺 *：****）

*、鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司煤矿矿区土地损毁现状图　　（比例尺 *：****）

*、鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司煤矿矿区地质环境问题预测图　　（比例尺 *：****）

*、鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司煤矿矿区土地损毁预测图　　（比例尺 *：****）

*、鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司煤矿矿区生态修复工程部署图　　（比例尺 *：****）

附 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；

*、《关于核定鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司煤矿生产能力的复函》（内煤函字〔****〕**号文）；

*、编制委托书

*、矿山企业资料真实性承诺书

*、编制单位资料真实性承诺书

*、土壤、水质检测分析报告

*、《内蒙古自治区东胜煤田铜匠川详查区金阳煤矿煤炭资源储量核实报告》评审意见书（内自然资储评字〔****〕* 号）、备案文件（内自然资储备字〔****〕* 号）

*、《鄂尔多斯市能源局关于鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司煤矿改建项目初步设计的批复》（鄂能局审批发〔****〕** 号）；

*、《鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司煤矿改建项目安全设施设计》（批复文号：内矿安函〔****〕*** 号）；

、《鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司煤矿改建项目初步设计（变更）》批复文件（鄂能局审批发〔**〕**号）；

、《鄂尔多斯市国土资源局关于鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司露天开采一期二期及火区治理项目土地复垦验收结果的通知》，（鄂国土资发〔**〕***号）；

、《鄂尔多斯市国土资源局关于鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司煤矿露天开采首采区及火区治理项目临时用地复垦验收结果的通知》，（鄂国土资发〔**〕**号）；

**、《鄂尔多斯市自然资源局关于鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司露天煤矿开采项目临时用地复垦验收结果的通知》（鄂自然资发

〔****〕***号）；

、《关于金阳煤矿在呼准鄂铁路桥区范围内弃土回填事宜的函》（呼准鄂函〔**〕***号）；

**、工业场地和施工单位驻地土地使用证；

、《鄂尔多斯市工程造价信息（**年**月）》（鄂尔多斯市住房和城乡建设局）；

**、停产证明文件；

、《鄂尔多斯市自然资源局东胜区分局关于鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司金阳煤矿矿区与三区三线重叠情况的函》（东自然资函〔**]***号）；

**、《关于鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司矿界内林草地核查情况的复函》；

、《关于鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司采矿权范围与水源地水利工程设施及河道管理范围重叠情况的函》（东水函〔**〕***号）；

**、煤炭洗选加工服务协议；

**、污水处理协议；

**、中水销售合同；

**、《呼准鄂铁路线路两侧弃土回填、露天开采协议》；

**、《关于鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司尾坑终帮地质环境治理事宜的函的复函》；

**、《鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司露天矿临时使用土地"边开采、边复垦"可行性研究专章》论证意见书；

**、矿山用地计划；

**、村委会公众参与调查意见及公众参与调查表

前 言

第一节 编制目的

一、任务由来

鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司煤矿（以下简称“金阳煤矿”）为在建矿山，现处于停产状态，矿区范围由 ** 个拐点组成，根据 **** 年 ** 月 ** 日，由内蒙古自治区自然资源厅颁发的采矿许可证，矿区面积 *.****km*，证载生产规模 ** 万 t/a，生产方式为露天开采，采矿证号：C**********，采矿证有效期限 * 年，自 **** 年* 月 * 日-**** 年 * 月 * 日。

根据 **** 年 * 月 ** 日原内蒙古自治区煤炭工业局《关于核定鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司煤矿生产能力的复函》（内煤函字〔****〕** 号文），该矿核定产能 ***万吨/a。

为贯彻落实《矿产资源法》、《土地管理法》等法律法规，学习运用习近平生态文明思想“厦门实践”经验，压实矿山企业生态保护修复主体责任，推动落实“边开采、边修复”，促进资源开发与生态保护相协调，助力矿业绿色低碳发展。为矿山露天开采阶段闭坑工作提供技术支撑。鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司委托内蒙古众鑫安国土技术有限公司承担本次编制《鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司煤矿矿区生态修复方案》的编制工作。

二、编制目的

为贯彻落实新修订的《矿产资源法》、《土地管理法》、《土地复垦条例》等法律法规，聚焦矿区生态修复过程中的关键环节，坚持自然恢复与人工修复相结合，遵循因地制宜、科学规划、系统治理、合理利用的原则，采取工程、技术、生物等措施，做好地貌重塑、土壤重构、植被重建、景观营建等工作。构建源头保护与全过程修复治理相结合的

工作机制，促进资源开发与生态环境保护相协调。其主要任务为：

*、通过收集资料与野外调查，实地开展矿山基本情况及矿区基础信息等调查，查明矿业权人基本情况、矿山开采历史及现状、矿区自然条件、社会经济概况、矿区地质环境背景、矿区土地利用现状、矿区生态状况、矿区及周边人类重大工程活动、矿区生态修复工作情况、矿区基本情况调查监测指标等。

*、根据基础调查结果，分析现状条件下采矿权范围及采矿活动影响范围内的矿山不稳定地质体、地形地貌景观破坏、含水层破坏等矿山地质环境问题；土地压占、塌陷等土地资源损毁问题；生态用地损毁、土壤侵蚀、植被功能损毁、生物多样性变化、水体污染等。

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

*、基于现状和预测问题分析开展综合诊断评价，阐述地质环境影响、土地损毁、生态受损与退化的范围、类型、面积、程度、时序，在采矿权范围及采矿活动可能影响范围内，对损毁情况进行分区、分级，确定损毁程度及其分布情况。

*、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、外部交换等方面，比选确定参照生态系统。分析地质环境治理的可行性、复垦修复的适宜性、目标方向的可行性。根据生态修复可行性分析结果及开采进度等，合理划分生态修复分区，明确分区、分期目标任务和时序安排。

*、从地貌重塑、土壤重构、植被重建、景观营造等多方面，提出矿山生态修复措施以及矿山地质环境、土地资源、生态系统监测措施，并据此测算矿山生态修复工程量和监测管护工程量。

*、对矿区生态修复工作分阶段进行工作部署，并明确近五年工作安排情况；进行矿区生态修复工程的经费估算，并按照生态修复分区及修复时序安排，划分生态修复工程实施阶段，明确近期五年工作任务、完成时间及经费安排。

三、编制情形

****年* 月，内蒙古煤矿设计研究院有限公司编制了《鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司煤矿改建项目初步设计》（批复文号：鄂能局审批发〔****〕** 号）。以下简称“《初步设计》”。

****年*月，内蒙古荣通工程勘测有限责任公司编制了《鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（闭坑）》，以下简称“《闭坑治理方案》”。矿山自****年至今一直停产，尚未按照《闭坑治理方案》落实相应治理及复垦计划。

****年**月，内蒙古第二水文地质工程地质勘查有限责任公司编制了《内蒙古自治区东胜煤田铜匠川详查区金阳煤矿煤炭资源储量核实报告》（评审文号：内自然资储评字〔****〕* 号，备案文号：内自然资储备字〔****〕* 号）。

**** 年 * 月 ** 日，由内蒙古自治区矿山安全监管局组织上会评审《鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司煤矿改建项目安全设施设计》（批复文号：内矿安函〔****〕*** 号）。

****年*月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司依据“内矿安函〔****〕*** 号”文件编制了《鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司煤矿改建项目初步设计（变更）》（批复文号：鄂能局审批发〔****〕** 号），以下简称“《变更初设》”。主要变更内容有：

①采场边坡角：由原“南端帮整体边坡角不超过**°，北端帮整体边坡角不超过**°，西端帮整体帮坡角不超过**°”变更为“采场整体边坡角不超过**°”。

②开采境界：由原“采场范围**.**hm*”变更为“采场范围**.**hm*”。

因《变更初设》对原《初步设计》中开采境界、采剥工程等内容的调整，原《治理方案》设计的治理范围及治理措施等已不再适用，无法指导矿山完成最新开采设计后的闭坑阶段修复工作。同时，依据《矿产资源法》法规要求，本矿山露天开采服务期限小于*年，在露天开采结束后应进行闭坑阶段“生态修复”，全面进入治理、复垦期阶段。因此，本次重新编制《鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司煤矿矿区生态修复方案》。

第二节 服务年限

根据****年*月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司提交的《鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司煤矿改建项目初步设计（变更）》，矿山剩余服务年限*.*年，本矿山露天开采阶段全部结束。

根据《生态修复方案》编制的有关要求，考虑矿山生态修复期期*.*年及管护期*年，据此确定矿区生态修复方案适用年限为*年，即****年*月～****年**月。方案编制基准期为****年*月。

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

第一章 矿山基本情况

第一节 矿业权人基本情况

一、隶属关系

鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司煤矿隶属于满世集团旗下的鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司，法定代表人：薛东升。

二、企业性质

公司类型：有限责任公司，注册资金：叁伍仟万元，地址：内蒙古自治区鄂尔多斯市东胜区神山村***国道北侧金阳煤矿。经营范围：煤炭生产、销售。

三、矿业权基本情况

矿山名称：鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司煤矿；

采矿许可证：C**********；

项目性质：已建；

生产规模：证载**万 t/a，核准***万 t/a；

矿区面积：*.****km*；

开采矿种：煤矿；

开采方式：露天开采；

开采标高：****m～****m；

建设地点：鄂尔多斯市东胜区；

建设单位：鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司；

采矿证有效期限：****年*月*日—****年*月*日；

第二节 地理位置与区域概况

鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市东胜区东约**km。行政区划隶属于鄂尔多斯市东胜区铜川镇管辖。

地理极值坐标为（国家****大地坐标系）：

东经：***°**′**″～***°**′**″；

北纬： **°**′**″～**°**′**″。

矿区位于鄂尔多斯市距离东胜区（方位***°）约** km 处，G***国道从矿区南部经过，距离*.*km，其间有运煤的砂石土路相通，经***国道向北（方位***°）***km 可达包头，向东（方位**°）***km 达薛家湾镇。从矿区向西约**km 可达 G**高速公路和 G***国道。东胜区是内蒙古自治区西部重要的城镇和交通枢纽，G***国道、G***国道、包（头）～府（谷）二级公路和包（头）～神（木）铁路均在此交汇，交通网络四通八达，交通条件较为便利。矿区交通位置见图*-*。

鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司煤矿****年由原东胜电力金阳煤矿及二次扩区范围进行了资源整合，****年**月**日，内蒙古自治区自然资源厅续发了采矿许可证，金阳煤矿矿区面积*.****km*，开采标高为****m～****m，矿区范围由**个拐点圈定，矿区范围拐点坐标见表*-*。

表*-* 金阳煤矿矿权范围拐点坐标表

****国家大地坐标系					
编号	X	Y	编号	X	Y
*	*******.****	********.****	*	*******.****	********.****
*	*******.****	********.****	*	*******.****	********.****
*	*******.****	********.****	**	*******.****	********.****
*	*******.****	********.****	**	*******.****	********.****
*	*******.****	********.****	**	*******.****	********.****
*	*******.****	********.****	**	*******.****	********.****
*	*******.****	********.****			
矿区面积：*.****km*，开采标高：****.**～****.**m；					

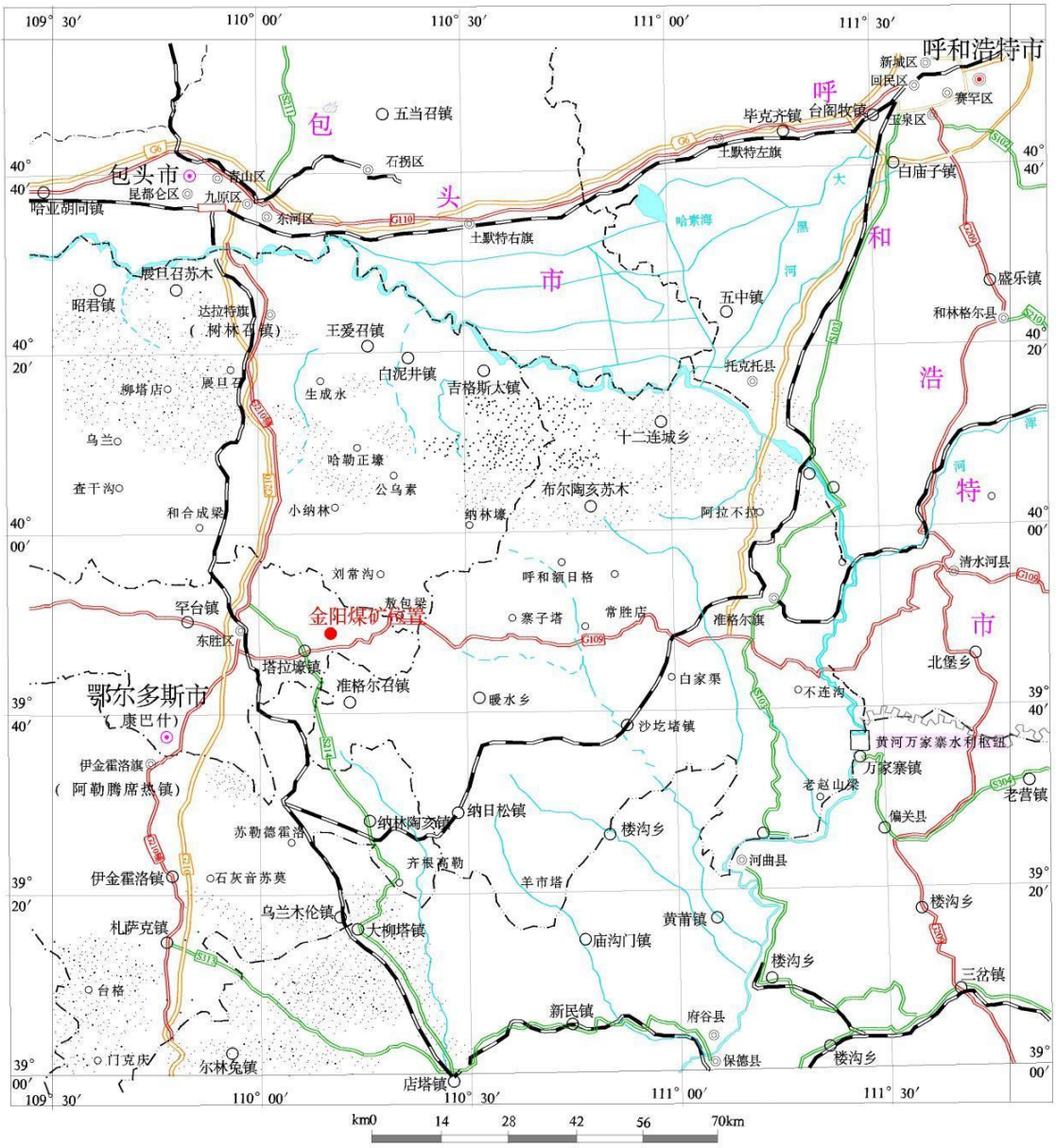

呼和浩特市
包头市
鄂尔多斯市
金阳煤矿位置
五当召镇
石拐区
哈亚胡同镇
昆都仑区
青山区
九原区
东河区
土默特右旗
毕克齐镇
台阁牧镇
土默特左旗
白庙子镇
新城区
回民区
赛罕区
玉泉区
哈素海
盛乐镇
和林格尔县
五中镇
托克托县
展旦召苏木
昭君镇
达拉特旗
（树林召镇）
王爱召镇
白泥井镇
吉格斯太镇
柳塔店
生成永
乌兰
哈勒正壕
公乌素
查干沟
和合成梁
小纳林
纳林壕
布尔陶亥苏木
十二连城乡
阿拉不拉
清水河县
刘常沟
呼和额日格
罕台镇
敖包梁
寨子塔
常胜店
准格尔旗
北堡乡
东胜区
塔拉壕镇
准格尔召镇
暖水乡
白家渠
不连沟
沙圪堵镇
黄河万家寨水利枢纽
万家寨镇
伊金霍洛旗
（阿勒腾席热镇）
老赵山梁
老营镇
偏关县
纳林陶亥镇
纳日松镇
苏勒德霍洛
楼沟乡
齐根高勒
河曲县
伊金霍洛镇
石灰音苏莫
羊市塔
乌兰木伦镇
大柳塔镇
黄甫镇
庙沟门镇
札萨克镇
台格
三岔镇
新民镇
府谷县
门克庆
尔林兔镇
保德县
店塔镇
km0 14 28 42 56 70km
图例
省、自治区、直辖市行政中心
地级市行政中心
市辖区、县级市、县、旗、自治旗行政中心
乡、镇、苏木行政中心
评估区位置
其他居民点
高速公路
国道
省道
铁路
省级界
盟、市界
旗、县界

图*-* 交通位置图

第三节 矿山开采历史及现状

一、开采历史

（一）矿山开采历史

原电力金阳煤矿位于东胜煤田铜匠川详查区东部即浅部，民营。煤矿建设于****年，原为无证小窑开采，当年投产，回采率极低，属小型煤矿。主井口坐标 X=*******，Y=********，H=****.**m。副井口坐标 X=*******，Y=********，H=****.**m。风井口坐标 X=*******，Y=********，H=****.**m。在*-*煤层露头处开井口，开采*-*煤层，顺煤层底板向南西掘进主副巷，两翼布置工作面，平硐生产。开采方式：区段前进，工作面后退，中央并列式通风。生产方式：炮采，小型拖拉机运输。生产能力前期小，后期大，技改方案以后达到**万吨，采矿回采率**%。

金阳煤矿范围内共有老窑*个，根据矿方及原煤矿核实报告资料，各老窑均属无证开采形成，无正规技术管理，基本属乱采乱挖，生产出的煤炭仅供当地百姓生活用煤，自****～****年，共采出煤炭***万吨，回采率大约在**%左右。

****年*月，原东胜电力金阳煤矿委托内蒙古自治区煤田地质局***勘探队编制了《内蒙古自治区东胜煤田铜匠川详查区东胜电力金阳煤矿煤炭资源储量核实报告》，原东胜电力金阳煤矿进行了一次扩区，原矿区和一次扩区后合计面积*.**km*，由*个拐点圈定，截至****年**月**日，*-*煤以上煤层核实资源总储量****万吨。该报告经由内蒙古自治区国土资源厅****年**月**日（内国土资储备字〔****〕***号）文备案。内蒙古自治区国土资源厅于****年*月**日为原东胜电力金阳煤矿颁发采矿许可证，证号为**********，限采*-*以上煤层，面积*.**km²，有效期至****年*月。

****年*月**日，内蒙古自治区国土资源厅以（内国土资采划字〔****〕****号）矿区范围批复文件，为东胜电力金阳煤矿划定二次扩区，二次扩区增加的面积*.****km*，由*个拐点圈定，开采标高****～****m（*-*中煤底板以上各煤层）。同年**月内蒙古自治区东胜电力金阳煤矿委托内蒙古自治区煤田地质局***勘探队编制了《内蒙古自治区东胜煤田铜匠川详查区东胜电力金阳煤矿二次扩区煤炭资源储量核实报告》，由内蒙古自治区国土资源厅以内国土资储备字〔****〕***号文备案。二次扩区增加的面积*.****km*，增加的范围内，截止****年**月**日，*-*中煤以上煤层核实资源总储量****万吨。****年*月*日以“内国土资采划字〔****〕****号”文进行了延续，开采标高****～****m，合计矿区面积*.****km*，合计资源储量****万吨，有效期至****年*月底。井工开采共形成采空区面积为*.****km*，开采煤层仅为*-*煤层。

****年由原来的井工开采技改为露天开采，生产能力为**万吨/年。****年*月新疆煤炭设计研究院有限责任公司编制了该矿的改扩建初步设计，鄂尔多斯市煤炭局进行了批复，****年*月该矿的改扩建项目通过了相关部门的验收后正式投产，该次资源划分方案中，新增了原矿区和一次扩区范围内*-*上、*-*、*-*中三个煤层的资源储量。主要开采*-*以上煤层，首采区布置在矿田西部，工作线东西布置向南推进。原东胜电力金阳煤矿（以下简称原金阳煤矿）与原东胜电力金阳煤矿二次划定范围（以下简称二次扩区范围），具备资源整合的条件（整合关系见图*-*）。为实现企业的规模效益、提高生产的机械化水平最大限度地对资源进行利用，内蒙古自治区国土资源厅于****年*月**日“以内国土资采划字[****]****号”文划定矿区范围批复，将原金阳煤矿、二次扩区范围进行了资源整合，新划定的矿业权人为鄂尔多斯市东胜电力金阳煤矿，矿山名称为东胜电力金阳煤矿（以下简称金阳煤矿）。划定

矿区范围由**个拐点圈定，开采面积为*.****km*，开采标高为****～****m。

图*-* 金阳煤矿整合位置关系图

****年鄂尔多斯市东胜电力金阳煤矿委托包头邦兴矿业有限公司编制了《内蒙古自治区东胜煤田铜匠川详查区电力金阳煤矿煤炭资源储量核实报告》，****年*月**日由自内蒙古自治区国土资源厅以内国土资储备字〔****〕***号文备案。确认了原矿区和一次扩区范围内增加的*-*上、*-*、*-*中三个煤层的储量****万吨，截至****年*月**日，总储量为****万吨，已消耗****万吨。此后金阳煤矿矿区总面积、开采标高和总储量不再变动。

截止到****年底，本矿一直在矿田西部的原设计首采区进行露天开采。由于开采煤层比较稳定，开采条件较好，****年*月该矿进行了生产能力核定，****年*月*日获得内蒙古自治 区煤炭工业局为其颁发的《煤炭生产许可证》，生产能力为***万吨/年（见附件：内煤函字〔****〕**号文件）。

****年内蒙古自治区煤田地质局***勘探队在矿田东部进行勘探圈定了大面积的火区，并由内蒙古安邦安全科技有限公司编制了《灭火专项初步设计》，内蒙古自治区煤炭工业局以“内煤局字〔****〕***

号”文进行批复，故金阳露天矿从****年初集中本矿的主要生产设备及人员力量对矿田东部的火区进行灭火工程。

****年*月**日，根据内蒙古自治区煤炭工业局“关于鄂尔多斯市露天煤矿火区治理与露天开采集中合并的批复”（内煤局字〔****〕**号），作为其中露天矿之一；金阳露天煤矿根据自身的资源条件，结合当前的开采现状，将矿田东部的火区治理工程与露天开采集中合并，鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司委托内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司承担该矿灭火工程与露天开采集中合并的优化初步设计任务（委托开采规模为*.**Mt/a），并取得原鄂尔多斯市煤炭局《关于鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司露天矿优化初步设计的批复》（鄂煤局发〔****〕***号文）。

****至****年露天开采期间，陆续开采首采区及二采区，开采过程中对首采区及二采区范围内原地下开采形成的采空区进行了揭盖剥离，现仅剩余三采区范围内留存部分房柱式采空区分布，面积约**hm^*。

****年*月**日，由于呼准鄂铁路建设项目对煤矿的压覆，铁路线两侧***m 为禁采区，使采剥工作线长度减少，从而导致露天矿生产能力降低。金阳煤矿经内蒙古自治区煤炭工业专业技术服务中心组织专家对生产能力核定报告审查和现场核实，鄂尔多斯市煤炭局按照国家发展改革委等部门《关于做好建设煤矿产能减量置换有关工作的补充通知》（发改能源〔****〕****号），同意金阳煤矿产能由***万吨/年核减到***万吨/年（见附件：内煤函字〔****〕*号文件）。

****年**月**日，金阳煤矿收到呼准鄂铁路有限责任公司关于金阳煤矿限采函，其内容为禁止铁路周边***米范围内采矿，而被迫停产至今。在停产前，矿山首采区已全部开采并复垦完毕，正在开采二采区，其中二采区北侧已剥离开采完成，南侧尚未完全剥离。停产后二采区遗留一处露天采坑，后于****年对二采区遗留露天采坑进行了复垦（仅平

整、覆土、种植沙棘），但未达到还地标准而遗留至今。

****年，鄂尔多斯市自然资源局东胜区分局下发《鄂尔多斯市自然资源局东胜区分局关于做好****年矿区地质环境综合治理工作的通知》（东自然资发 [****]**号），根据文件精神，要求金阳煤矿对矿权内遗留尾坑进行闭坑地质环境综合治理工作，并申请土地复垦验收，及时还地。

****年*月，为了充分回收煤炭资源，也为解决闭坑时所需覆土及资金来源，金阳煤矿委托内蒙古煤矿设计研究院有限公司根据煤矿提供的相关资料结合煤矿开采现状编制《鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司煤矿改建项目初步设计》，在露天矿的生产规模、生产工艺不变的前提下，调整露天矿开采境界、边坡稳定计算、煤炭资源储量及服务年限、剥离量、剥离方式和采煤方法、设备选型及数量、防排水及地下水控制、外排土场、总平面布置及地面运输、矿山供配电等内容。

****年**月**日，由内蒙古自治区自然资源厅续发了采矿许可证，采矿证号：C**********，金阳煤矿矿区面积*.****km^*，开采矿种为煤，生产规模**万 t/a，生产方式露天开采，开采标高为****m～****m，采矿证有效期限*年，自****年*月*日-****年*月*日。

****年**月，内蒙古第二水文地质工程地质勘查有限责任公司编制了《内蒙古自治区东胜煤田铜匠川详查区金阳煤矿煤炭资源储量核实报告》（评审文号：内自然资储评字〔****〕* 号，备案文号：内自然资储备字〔****〕* 号）。截至****年*月**日，金阳煤矿采矿许可证内保有资源量****.*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。

**** 年 * 月 ** 日，由内蒙古自治区矿山安全监管局组织上会评审《鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司煤矿改建项目安全设施设计》（批

复文号：内矿安函〔****〕*** 号）。该设计对《初步设计》中开采境界、采剥工程等内容进行了部分调整。

****年*月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司依据“内矿安函〔****〕*** 号”文件对《初步设计》进行了修改，最终提交《鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司煤矿改建项目初步设计（变更）》（批复文号：鄂能局审批发〔****〕**号）。

（二）火区历史及现状

*、火区概况

根据****年由内蒙古自治区***勘探队编制的《内蒙古自治区东胜煤田铜匠川详查区电力金阳煤矿火区详细勘探报告》，以及****年**月由内蒙古安邦安全科技有限公司编制并取得批复的《鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司煤矿灭火专项初步设计》，由于老窑采空区井口密封质量不高及煤层露头，导致关闭的小窑井井下漏风，引起煤层自燃，共有*个火区，*个明火点，着火煤层为*-*、*-*、*-*号。见表*-*。

表*-* 金阳煤矿火区情况一览表

序号	火区名称	燃烧面积 km^2	影响面积 km^2	燃烧深度 m	明火点	燃烧煤层	燃烧损失资源量（万 t）	治理区编号
*	*号火区	*.***	*.***	*～**	*	*-*	***.**	一号
*	*号火区	*.***	*.***	*～**	*	*-*	**.**	一号
*	*号火区	*.***	*.**	*～**	*	*-*	**.**	三号
*	*号火区	*.***	*.***	*～**	*	*-*	**.**	一号
*	*号火区	*.***	*.***	*～**	*	*-*	**.**	二号
合计		*.***	*.***		*		***.**	
总计		*.***						
注：燃烧损失资源量包括在燃储量***.**万 t 和冻结储量**.**万吨。								

个火区共划分为三个治理区，由于、*、*号火区距离较近，单独作为一个治理区，即一号治理区，*号火区作为二号治理区，*号火区作为三号治理区。治理区深部境界以燃烧煤层底板的界线，地表境界以确定的火区底部境界为基础，按设计的**° 最终帮坡角向上返至地表。每个治理区各设一个外排土场，其中一号治理区排入现有的原二采区外排

土场，外排容量**万 m*，剥离初期全部外排，当剥挖到具备内排条件时，逐步实现全内排；二号治理区排入二号治理区外排土场，外排容量***万 m*，剥离初期全部外排，当剥挖到具备内排条件时，逐步实现全内排；三号治理区排入三号治理区外排土场，外排容量**.*万 m*（见图*-*治理区及外排土场相对位置图），剥离初期全部外排，当剥挖到具备内排条件时，逐步实现全内排。灭火工程一号治理区中，北部矿界外有*.***km*属于北部的民达煤矿，金阳煤矿与之签订协议，约定由金阳煤矿代为治理。但是在后期实际灭火工作中，未对矿界外火区进行剥离工作，剥离范围仅限矿界内。

设计采用剥挖方式灭火，在火区范围内自上而下分台阶开挖剥离排土，超前注水，降低燃体温度，挖除着火体，回收火区残煤，开挖至坑底部边界，后期用黄土覆盖煤层露头，最后回填开挖坑，平整及再覆盖黄土，并绿化复垦。

灭火方法实施的工序：注水降温——上覆土岩层的剥挖——排渣——火区残煤的回收及运输——开挖坑底部边界、煤层露头黄土封堵、覆盖——开挖坑回填、整平——黄土覆盖（以备绿化复垦）——绿化。

图*-* ****年金阳煤矿火区治理区及外排土场相对位置示意图

*、火区实际治理与验收情况

****年初，金阳煤矿集中设备和人力对东部的一号治理区和三号治理区进行治理，剥采工作首先在一号治理区的东端拉沟，南北向工作线，向西推进。实际治理范围在*号火区和*号火区之间，面积**.**hm*，其中东半部全部挖至*-*煤层底板，治理完毕，面积**.**hm*，作为后续的内排土场，西半部为剥采区，治理深度为*-*煤底板，已形成*个剥挖台阶、一个*-*采煤台阶，占地面积**.**hm*，作为****年优化设计中首采区的拉钩位置。此次治理剥离的土石方全部堆放在拉沟位置东侧的外排土场内，占地面积**.**hm*，最低****m，顶部****m 水平，中间有****m 和****m 两级台阶。根据****年*月*日，鄂国土资发[****]***号文件，金阳煤矿露天开采一期、二期及火区治理验收面积**.****hm*。（实际灭火工程情况见图*-*）。

****年*月**日，根据内蒙古自治区煤炭工业局“关于鄂尔多斯市露天煤矿火区治理与露天开采集中合并的批复”（内煤局字[****]**号），金阳煤矿将东部未治理火区工程与露天开采集中合并，既可达到治理火区的目的，同时又满足了露天生产的需要。根据****年*月**日，鄂国土资发[****]**号文件，金阳煤矿首采区三期、火区治理一号治理区治理验收面积**.****hm*。

截止****年**月**日，依据鄂自然资发［****］***号文件，此次验收火区及治理区面积***.****hm*。

综上所述，截止****年底，属于金阳煤矿矿权境界线之内的东部*、*、*、*号火区（一号和三号治理区）全部治理验收完毕。总验收面积***.****hm*。

图*-* ****年金阳煤矿优化设计前灭火工程实际治理现状图

*、剩余火区二号治理区现状

由于从****年起，呼准鄂铁路要求线路两侧各***m 为禁采区，*号火区（二号治理区）位于铁路的禁采范围内，所以至今未对二号治理区进行剥采治理，除此之外，其他火区均已治理验收完毕。根据鄂金煤函[****]*号文件，火区二号治理区已经划分给铁路公司治理管辖，后续治理事宜归铁路所有，此后不再针对火区二号治理区实施治理复垦设计。

（三）铁路压覆范围内现状

从****年起，因呼准鄂铁路建设压覆金阳煤矿，将线路两侧各***m 范围作为禁采区，铁路压覆区内土地已移交铁路部门，后续治理和复垦责任主体归铁路部门。根据《电力金阳在呼准鄂铁路线路两侧弃土回填、露天开采协议》：**“不得在铁路压覆补偿范围内进行爆破、剥离、开采等作业，为确保铁路运营安全和线位两侧新的弃土回填区域稳定，乙方停止压覆补偿范围弃土回填、复垦等工作”**。根据《关于鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司尾坑终帮地质环境治理事宜的函的复函》（呼准鄂函[****]**号）：**“呼准鄂铁路压覆及影响金阳煤矿开采范围为呼准鄂铁路压矿补偿最终范围，即煤矿限采范围，严禁在范围内进行开采、土方剥离与回填、巷道布设等一切煤炭生产活动”**。（详见附

件）。铁路压覆范围坐标见表*-*。具体范围见图*-*。

铁路压覆区位于矿区南侧，面积*.****km*，二采区遗留采坑在铁路范围内的面积为*.****km*，该采坑为金阳煤矿开采二采区形成，位于铁路南侧的采坑底部已全部复垦，位于铁路北侧的采坑预留一处采坑边帮，边帮高度**m，分****m、****m 和****m 三级台阶，台阶高度**m，边坡角**°。

经与矿方核实及现场调查，铁路压覆区内原矿山剥离损毁区域均已由铁路部门完成了治理复垦工作，金阳煤矿在铁路压覆区范围内不再进行任何开采、土方剥离、治理复垦作业。因此本方案不对铁路压覆区进行评估、评述及工程设计。

表*-*　铁路压覆范围拐点坐标表（**国家大地坐标系*度带）**

编号	X	Y	编号	X	Y
*	*******.****	********.****	**	*******.****	********.****
*	*******.****	********.****	**	*******.****	********.****
*	*******.****	********.****	**	*******.****	********.****
*	*******.****	********.****	**	*******.****	********.****
*	*******.****	********.****	**	*******.****	********.****
*	*******.****	********.****	**	*******.****	********.****
*	*******.****	********.****	**	*******.****	********.****
*	*******.****	********.****	**	*******.****	********.****
*	*******.****	********.****	**	*******.****	********.****
**	*******.****	********.****	**	*******.****	********.****
**	*******.****	********.****	**	*******.****	********.****
**	*******.****	********.****	**	*******.****	********.****
**	*******.****	********.****	**	*******.****	********.****
**	*******.****	********.****	**	*******.****	********.****
**	*******.****	********.****	**	*******.****	********.****
**	*******.****	********.****	**	*******.****	********.****

图*-*　铁路压覆范围相对位置示意图



照片*-*-*　铁路压覆区已治理区域（铁路桥下）



照片*-*-*　铁路压覆区已治理区域（铁路隧道口）



照片*-*-*　铁路压覆区已治理区域（铁路隧道上部山顶）



照片*-*　铁路南北两侧现状

二、开采现状

（一）矿山单元现状

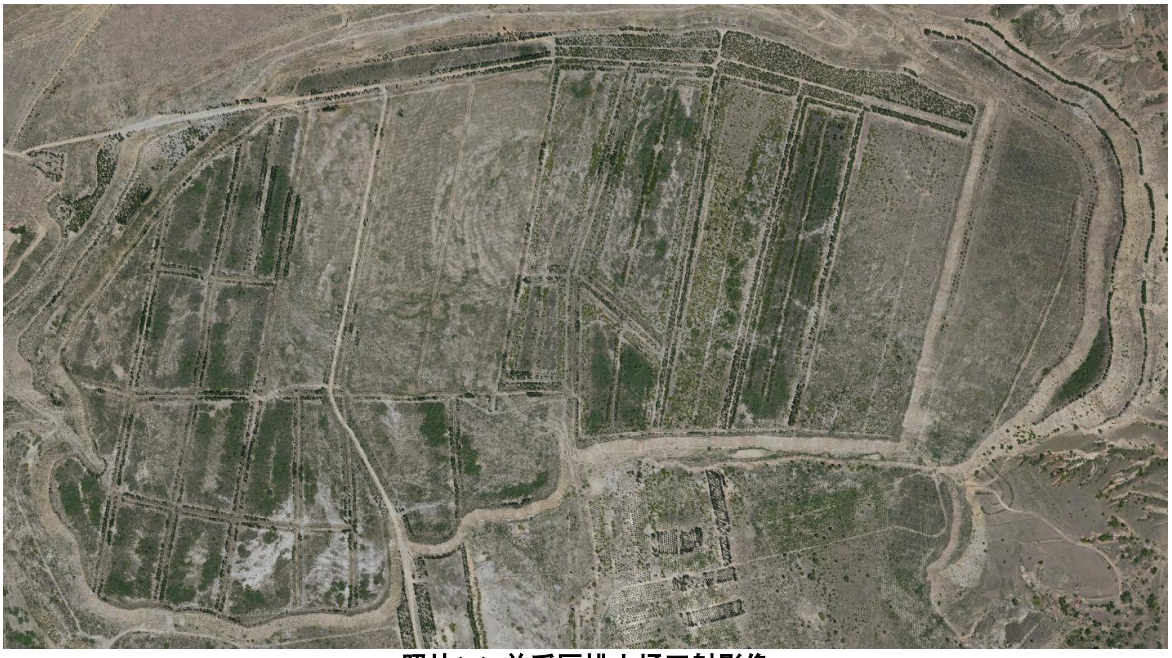
根据现场调查，矿山开采至今，地表已形成首采区排土场、二采区外排土场、二采区露天采坑、施工单位驻地、行政福利区、储煤场和矿区道路。分别叙述如下：

*、首采区排土场

首采区排土场位于整个矿区东部，面积约为*.****km*，排土场台阶顶面标高分别为****m、****m、****m、****m、****m。台阶高度**-**m，台阶坡面角**°-**°。该区已经复垦且已还地，复垦地类为林地及草地。该区已经验收通过。



照片*-*　首采区排土场



照片*-* 首采区排土场正射影像

*、二采区外排土场

位于矿区西北侧，面积约为*.****km*，各台阶顶面标高分别为****m、****m、****m、****m、****m、****m、****m，台阶坡面角**°左右，各台阶高度约**-**m。已全部恢复植被并验收。



照片*-* 二采区外排土场顶部平台、南边坡



照片*-* 二采区外排土场

*、二采区露天采坑

二采区露天采坑位于矿区西南侧，面积约为*.****km*。根据现场调查，现状此区域内露天采坑西南角台阶各标高分别为****m、****m、****m、****m、****m、****m，台阶边坡角**°，高差约**m，台阶高约**m，正南面台阶各标高分别****m、****m、****m、****m、****m、****m、****m、****、****m、****m，台阶边坡角**°，高差约**m，台阶高约**m。坑底存在积水，水深约*m，坑底水面占地面积*.****km*。该采坑底部平台已由矿山企业于****年进行了治理。

在二采区露天采坑南部山体剥离区，有部分位于呼准鄂铁路压覆区范围内，****年铁路压覆后，由铁路部门对压覆区内的剥离区完成了治理复垦工作，金阳煤矿在压覆区范围内不再进行任何形式的开采、土方剥离、治理及复垦作业。



照片*-* 露天采坑（坑底集水坑及南侧陡立边坡）



照片*-* 原二采区露天采坑

*、行政福利区

行政福利区位于矿区的北中部，占地面积*.****km*，办公楼一共四层，高约**m。院内有蓄水池、锅炉房、泵房、篮球场、车库、洗浴中心，周边地势平坦，视野开阔。在创造美观的建筑立面基础上，布置广场，植以花卉、草坪、树木，形成环境优美的办公场所。



照片*-* 行政福利区

*、施工单位驻地

施工单位驻地占地面积*.****km*，砖混凝土结构，位于储煤场的东部，办公楼的西南角，距办公楼约**m。



照片*- 施工单位驻地（蓝色围挡圈闭区为储煤场）**

*、储煤场

储煤场总占地面积*.****km*，现状储煤场已进行过拆除、清理清运、平整、覆土、植被恢复措施。



照片*- 储煤场**

*、矿区道路

现状矿区道路占地面积*.****km*，贯穿整个矿区的南北，其中位于铁路项目范围的面积为*.****km*，基本为农村道路和公路用地。



照片*- 矿区道路**

图*-* 金阳煤矿开采现状示意图

（二）矿山开采设计概述

*、露天开采境界

依据最新的《变更初设》，主要开采现状二采区外排土场下部的煤炭资源（*-*煤）。将该新增采区命名为三采区。

（*）地表境界

露天开采地表境界北部以矿权境界为地表境界；东部以*-*煤层露头线为地表境界；西部按稳定边坡角外推至地表作为地表境界，南部按照稳定边坡角外推至地表作为地表境界。

露天开采三采区地表境界拐点坐标见表*-*。

（*）深部境界

新增采区北侧深部境界以地表境界按最终帮坡角内推至*-*煤层底板为底部境界；东部以*-*煤层露头线为底部境界；西部和南部以*-*煤层实际赋存边界线（原露天开采和房柱式开采的分界线，矿方打钻验证）为底部境界。

露天开采三采区底板境界拐点坐标见表*-*。

表*-*　三采区地表境界拐点坐标表

拐点编号	**** 国家大地坐标系（* 度带）		拐点编号	**** 国家大地坐标系（* 度带）	
	X	Y		X	Y
B*	*******.****	******.****	B*	*******.****	******.****
B*	*******.****	******.****	B**	*******.****	******.****
B*	*******.****	******.****	B**	*******.****	******.****
B*	*******.****	******.****	B**	*******.****	******.****
B*	*******.****	******.****	B**	*******.****	******.****
B*	*******.****	******.****	B**	*******.****	******.****
B*	*******.****	******.****	B**	*******.****	******.****
B*	*******.****	******.****	B**	*******.****	******.****

表*-*　三采区底板境界拐点坐标表

拐点编号	**** 国家大地坐标系（* 度带）		拐点编号	**** 国家大地坐标系（* 度带）	
	X	Y		X	Y
D*	*******.****	******.****	D*	*******.****	******.****
D*	*******.****	******.****	D**	*******.****	******.****
D*	*******.****	******.****	D**	*******.****	******.****
D*	*******.****	******.****	D**	*******.****	******.****
D*	*******.****	******.****	D**	*******.****	******.****

D*	*******.****	******.****	D**	*******.****	******.****
D*	*******.****	******.****	D**	*******.****	******.****

图*-* 露天矿新增采区开采境界平面图

*、资源储量

《变更初设》确定三采区露天开采境界内可采原煤量**.*万 t，原井工采空区可回收原煤***.*万 t。共计可采原煤量***.*万 t，三采区剥离量共计****.*万 m^*，平均剥采比为**.*m^*/t。

*、建设规模与服务年限

依据《关于核定鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司煤矿生产能力的复函》（内煤函字〔****〕**号文），金阳煤矿生产能力核定为***万 t/a。

露天矿境界内可采原煤量**.*万 t，露天矿生产能力***万 t/a，储量备用系数取*.*，其服务年限：

T=Qm÷（P×K）=**.*÷（***×*.*）=*.*a

式中：

T——露天矿设计服务年限，a

Qm——原煤量，万吨

P——露天矿生产能力为，万 t/a

K——储量备用系数，取*.*

重新圈定开采境界后露天矿服务年限为*.*a。

另外，采空区可回收原煤***.*万吨，可增加服务年限*.*a。

共计服务年限*.*a。

*、开采顺序

（*）开采顺序

根据露天矿煤层埋藏条件、剥采比的大小及矿界形状，结合采用的开采工艺特点，《变更初设》的开采顺序为：在三采区露天开采境界北部，东西向“一”型布置拉沟，工作线由北向南推进；待南部到界后，工作线变换为南北“一”型布置，由东向西推进，至开采结束。

（*）采区过渡方式

本矿只设置一个采区，不存在采区过渡的选择，但是在南工作帮顶部剥离台阶向南到界后工作帮靠帮阶段，实施西端帮缓帮作业，工程节点为：工作帮向南靠帮完成之际，即为西端帮缓帮完成之际，可保证原煤生产的持续性。

三采区开采顺序见图*-*。

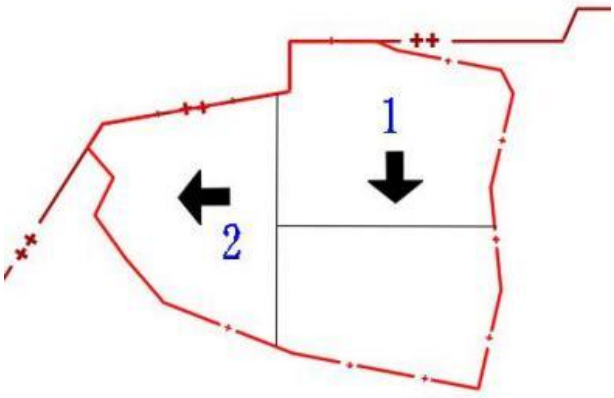


图*-* 采区划分及开采顺序图

*、剥离方式和采煤方法

（*）开采参数

a、台阶高度

剥离台阶：水平分层，高度**m，采空区顶板保安层厚度为**m，爆破塌落后，仍然按照**m 的台阶高度实施剥离作业；

采煤台阶：倾斜分层，高度为煤层自然厚度。

b、工作台阶坡面角：表土和二次剥离台阶为**°，岩石台阶为**°，采煤台阶为**°。

c、采掘带宽度：岩石、煤台阶**m。

d、最小工作平盘宽度

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。设计确定平盘宽度为**m。

最小工作平盘宽度构成要素数值见表*-*。

表*-* 最小工作平盘要素表

符号	符号意义	单位	要素值			
			岩	煤	表土	二次剥离
H	台阶高度	m	**	煤层厚度	**	**
A	采掘带宽度	m	**	**	**	**
α	台阶坡面角	°	**	**	**	**
Tj	坡肩安全距离	m	*	*	*	*
T	运输通道宽度	m	**	**	**	**
C	安全距离	m	*	*	*	*
Q	其他设施通道	m	*	*	*	*
B	通路平盘宽度	m	**	**	**	**
Bmin	最小工作平盘宽度	m	**	**	**	**

（*）剥离方式

剥离方式为水平划分台阶，岩石台阶不需要爆破作业。流程为：单斗挖掘机端工作面采装剥离物至自卸汽车，经运输平台到内排土场排弃。山坡部分顶部台阶高度大于**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超高或降低，降低的情况可维持正常推进。超高时，为了保

持剥离台阶**m 高度，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：与上部台阶一并放炮，上部台阶推开一定宽度（**m 以上）后用推土机堆起，然后用装载机或液压铲进行装车。

（*）采煤方法

根据确定的开采工艺，设备规格及类型，结合煤层赋存条件，煤台阶倾斜分层。顶板露煤，推土机辅助清理，然后分别平装车，运煤车辆沿运煤通道运出地面，进入洗煤厂卸煤平台卸车。

（*）新水平延深

本矿田煤层赋存平稳，为近水平煤层，在正常生产时期只进行水平推进，没有延深工程。

*、开拓运输系统

（*）运输方式

露天矿运输主要包括剥离物和煤的运输，矿山辅助运输（通勤、材料、爆破器材，检修、加油、运水、消防、救护、矿山道路维护）等内容，采用汽车运输方式。

a、土岩剥离物、原煤采用**t 自卸卡车公路运输方式。

b、矿山辅助运输采用汽车公路运输方式。

（*）运输系统

本矿山新增露天开采范围（三采区）服务期为*.*年，由于服务期限较短，故仅描述移交时期的运输系统。

a、剥离运输系统

从基建到移交采用单斗—卡车工艺,剥离均为卡车运输。

移交时出露*-*煤层顶板，工作帮形成*个采剥台阶，剥离物运输由移动坑线运输至+****m 水平、+****m 水平、+****m 水平、+****m 水平去往二采区遗留尾坑排弃。其剥离物的运输系统为：

工作面——移动坑线——各水平台阶出入沟——地面运输道路——

二采区遗留尾坑排土场

b、煤的运输系统

原煤经移动坑线、经内排土场运输至+****m 排土台阶，再运输至张家梁选煤厂进行洗选加工，已签订了煤炭洗选加工协议（见附件），本矿区范围内不再另设煤炭加工工业场地。

*、开采进度计划

《变更初设》确定三采区开采进度计划以年为编制单位，从基建期起至开采终了。详见表*-*。

表*-* 开采进度计划表

项目		基建期	达产后	
			达*	达*
剥离量	表土	***.*	****.*	****.**
	剥离岩石	***.*	***.*	***.**
	剥离量合计	***.*	****	****.*
	剥离量累计	***.*	****.*	****.*
原煤量	年度原煤量	*.*	***	***.*
	原煤量累计	*.*	***.*	***.*
	平均剥采比（m*/t）		**.*	**.*
剥离设备	*m³ 液压挖掘机	*	**	**
	**t 自卸卡车	**	**	**
采煤设备	*m³ 液压挖掘机	*	*	*
	**t 自卸卡车	*	*	*

*、排土场

依据《变更初设》，在空间维度上，为提高排土和复垦效率，只向三采区开采形成的最终露天采坑及原二采区的遗留采坑中进行排土回填；在时序安排上，排土作业与开采、复垦计划严格对应、动态衔接，前期剥离物优先回填遗留采坑，后期剥离物及时回填至当期形成的采坑，在回填完成达到土地复垦的条件后即可展开土地复垦工作，从而形成“剥离-回填-复垦”的闭环流程，保障了矿区用地功能的有序转换。将二采区的遗留采坑回填至对应标高（****m）后，三采区内的最终露天采坑满足内排条件，将三采区露天采坑内排回填至****m 标高，与周边地形齐平，最终不会形成新的采坑。

（*）外排土场位置确定

《变更初设》确定外排土场设置在矿田西南处二采区的遗留采坑。

（*）外排土场排弃高度、最终边坡角与占地面积

外排土场占地面积**.**hm*，排土场容量**.**Mm*，按照*.*的松散系数计，可排弃实方量为**.**Mm*，设计共*个排土台阶，台阶高度**m，最终排弃标高+****m。外排土场最终边坡角**°,排土台阶坡面角**°。于外排土场中部设置设置俩层台阶，顶部平台位于西侧，标高****m，向东经俩层台阶后，东侧设置一处低平台，标高****m。

外排土场技术特征详见表*-*。

表*-* 外排土场技术特征表

序号	项目	单位	外排土场
*	占地面积	hm^*	**.**
*	最终排弃高度	m	**
*	最终帮坡角	°	**
*	最终松散系数		*.*
*	容量备用系数		*.*
*	最终排土台阶数量	个	*
*	排土台阶高度	m	**
*	排土台阶工作平盘宽度	m	**
*	排土量（实方）	$**^*m^*$	****
**	排土场容量	$**^*m^*$	****
**	最终排弃标高	m	****

（*）内排土场

矿山开采*-*煤层，该煤层在三采区内赋存标高****-****m，本矿煤层赋存平稳，为近水平煤层，含水层涌水量小，底板工程地质条件好，具备良好的内排条件。随着工作帮的向前推进，待露天开采后期，采场底部具备一定的空间后即可进行内排，内排土场最高标高定为+****m 水平。至开采终了，整个坑底****m 标高以下全部内排形成内排土场，内排的同时完成煤层露头掩埋。

（*）排土工艺

结合设计推荐的开采工艺，剥离物的排弃采用卡车—装载机分层（台阶）排弃方式。剥离物由自卸汽车运至排土场各水平排土工作面后，靠近排土台阶坡顶线安全线以内翻卸，由于季节气候及排弃土岩种类的不同，春、秋、冬季大约有**%剥离物由汽车自动翻卸到台阶坡顶线以下，剩余**%由装载机推下坡面。夏季由于降雨影响，排土台阶土质松软，自卸汽车在距台阶坡顶线**米线以内翻卸，预计有**%剥离物卸载到台阶坡面以下，剩余**%由装载机推下坡面。

排土台阶按**°帮坡角设置。台阶边缘作成*～*%的反坡并设*/*轮胎高度的安全挡堤，汽车靠近台阶坡顶排土。

（*）排土参数

内、外排土场排土作业方式及排土工作面设置相同，详见表*-*。

表*-* 排土作业技术参数表

符号	符号意义	单位	数值
Ａp	排土场台阶坡面角	度	**
HP	排土台阶高度	m	**
F	道路外缘挡土堆	m	*
T	路面宽度（包括台阶边缘安全宽度、水沟等）	m	**
G	大块滑落距离	m	**
Bmin	最小排土工作平盘宽度	m	**

（*）内排时采掘场底部最小沟底宽度及构成要素

露天矿内排土场的排土工作线与工作帮实施同步推进，其底部宽度主要考虑坑底煤层采选作业、排水作业、安全因素等确定为**m。

内排沟底最小平盘宽度要素见表*-**。

表*- 内排沟底最小平盘宽度要素表**

符号	符号意义	要素值	符号	符号意义	要素值
HC	煤台阶高度	煤层厚度	T	路面宽度	**m
αc	煤台阶坡面角	**°	F	大块滚落距离	**m
HP	内排台阶高度	**m	αP	排土台阶坡面角	**°
C	安全距离	**m	Bmin	内排沟底最小距离	**m

（*）排土计划

依据剥采计划及各时期剥采排工程位置平面图，分时期、分年度编制的露天矿排弃进度计划，详见表*-**。

表*- 排弃进度计划**

时期	年度	排土量		
		总量	二采区遗留尾坑外排量	内排量
基建期	*	***.*	***.*	
生产期	*	****	****	***
	*	****.*	***.*	****.*
合计		****.*	****	****.*

*、矿山总平面布置

依据煤矿实际情况，因服务年限仅为*.*a，服务年限较短，故不再新建地面生产系统，露天矿西北约*km处为张家梁选煤厂，露天矿生产的原煤直接运输至该选煤厂进行洗选加工，张家梁选煤厂配套建设储煤设施和洗选车间，建设规模为*.**Mt/a，满足露天矿生产要求，目前露天矿已与张家梁选煤厂签署了煤炭洗选加工服务协议，详见附件。

露天矿总平面布置主要包括露天采坑、外排土场、工业场地、施工

单位驻地、储煤场。

（*）露天采坑

《变更初设》设计三采区露天采坑初期拉沟位置选择在三采区开采境界北部，东西向“一”型布置拉沟，工作线由北向南推进；待南部到界后，工作线变换为南北“一”型布置，由东向西推进，至开采结束。拉沟时期最大开采深度**m，三采区露天采坑占地面积**.**hm*。

该区域现状为二采区外排土场，已完成排弃多年，于****年完成治理复垦工作并通过验收。

（*）露天矿排土场

a、首采区排土场：位于矿区东部首采区范围内，现已复垦完毕并通过验收。占地面积***.**hm*，最大排弃标高+****m，排土台阶高度**m。

b 三采区外排土场：本次设计三采区外排土场位于矿山现状西南处的二采区露天采坑，最终排弃标高+****m，排土场占地面积**.**hm*。该区域现状为二采区露天采坑，于****年露天开采二采区形成，****年进行了治理及复垦工作，尚未验收。

（*）行政生活区

行政生活区为已建单元，位于三采区露天采坑东侧，占地面积*.**hm*，设有行政办公、辅助设施及给排水工程、供配电等设施。

（*）施工单位驻地

施工单位驻地为已建单元，位于工业场地西南侧，占地面积*.**hm*。设有办公室、食堂、浴室、宿舍等设施。

（*）储煤场

储煤场为已建单元，位于三采区露天采坑东侧，占地面积*.**hm*。原煤由坑下由自卸汽车运至储煤场临时储存，经电子计量衡称计量后即可外运。****年进行了治理及复垦工作，尚未验收。

（*）矿区道路

矿区道路为已设单元，向南与***国道相接，线路全长约*.*km,路面宽度*.*m，面积*.**hm*，碎石路面。

《变更初设》矿山总平面布置见图*-*。

图*-* 矿山总平面布置图

**、矿山废弃物及处置情况

该矿生产过程中产生的固体废物主要剥离土岩、生活垃圾、危险废物。废水主要为生产及生活污水。

（*）固体废弃物

露天矿建设生产过程中产生的固体废物主要有剥离土岩、生活垃圾、危险废物等。

a、剥离物

露天矿全矿剥离量共计****.**万 m*。剥离物由汽车统一运往排土场进行掩埋，按采、排计划分层排弃、分层压实，剥离表土单独堆放，约***.*万 m*，待排土场形成稳定的平台与边坡后，进行表土覆盖工作，并播撒适生、耐贫瘠的草籽，使植被尽快恢复。

b、生活垃圾

生活垃圾的排放量与露天矿人口数成正比，本矿总人数为***人，按每人每天*.*kg 排放量计算，预计生活垃圾排放量为***.*kg/d。

各场地设生活垃圾收集箱，集中收集后，直接由环卫部门定期进行清理。生活垃圾绝不允许随便散倒，危害人群健康。

c、危险废物

按照《国家危险废物名录》（****年版），本项目可能产生的危险废物主要有：车辆、机械维修、清洗过程中产生的废矿物油和废铅蓄电池。将各类危险废物收集在相应的贮存设施内，集中储存在危废库房中，库房内张贴危险废物管理制度和标识牌，最终委托有危废处置资质的单位进行集中处置。

（*）废水

生产和生活废水主要为矿坑排水和生活污水。

a、坑内排水

露天矿坑内正常涌水量为***m*/d，主要污染物为 SS，设计选用***m*澄清池一座，经澄清池沉淀净化处理达到《生活杂用水水质标准》后，进入***m³清水池用于道路洒水、绿化用水。

b、生活污水

露天矿的生活污水排水量约为**.*m³/d。

露天矿的办公楼、浴室等排放的生活污水，由室外排水管网排入已有的污水池后，再拉至点石沟煤矿的污水处理厂进行处理，处理后回用，已签订生活污水处理协议（见附件）。

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然条件

一、气象

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

据鄂尔多斯市东胜区****年区情公告资料：当地最高气温+**.*℃（****年*月**日），最低气温为-**.*℃（****年*月**日）；年降水量多年平均为***.*～***.*mm，由东向西逐渐减少，多集中于*、*、*三个月内；年蒸发量为****～****mm，年蒸发量为年降水量的*～**倍。区内风多雨少，最大风速为**m/s，一般风速*.*～*.*m/s，且以西北风为主。冻结期一般从**月份开始至次年*月份，最大冻土深度为*.**m。

二、水文

矿区位于黄河支流哈什拉川上游丘陵沟壑区，哈什拉川上游称库仑沟。发源于东胜区铜川镇神山活子东山顶，为黄河一级支流，干流总长**.*km，流域面积 ****km^*，支沟发育，上游河床切割较深，个别沟底深切基岩，下游河床宽阔，切割较浅。平均比降 *.**‰，全沟除巴龙兔沟入口处（杜家圪塄）至盐店大纳林沟门附近有清水，其它河段均为干河。多年平均径流量 ****×**m^*，最大洪峰流量 ****m^* /s（**** 年 * 月 ** 日），输沙模数 ****t/km^*•a。

矿区位于区域分水岭东胜梁北侧，东胜梁上分别有 G*** 国道（京拉线），因此可直接以 G*** 国道作为分水岭界线。矿区位于哈什拉川上游支沟哑麻兔沟上游的汇水区的丘陵部位，矿区内中部有一条季节性冲沟，汇入哑麻兔沟，沟内常年无水干涸，仅在暴雨季节有短暂的水流。

三、地形地貌

金阳煤矿位于东胜煤田的中部，区域性地表分水岭“东胜梁”之北侧。地形总体为南高北低，由于矿区中部有一条自南而北的冲沟，因此又呈东西两侧高，中间低。最低点位于矿区中部冲沟最北端，海拔****m，最高点位于矿区东南角，海拔标高****m，最大海拔标高差为***m。矿田内切割强裂沟谷纵横，为典型的侵蚀性丘陵地貌。

地形地貌照片见*-*。



照片*-*　地形地貌照片

四、植被

区域内植被类型单一、群落结构简单，其地带性植被为典型草原植被，代表植物主要有禾本科的针茅属、隐子属、菊科的蒿属、豆科的小叶锦鸡儿属等植物。根据现状调查与资料记载，主要建群植物有小叶锦鸡儿、百里香、冷蒿、阿尔泰狗娃花、糙隐子草、狗尾草、野苜蓿、冰草、野豌豆、茭蒿、达乌里胡枝子、猪毛菜等。农作物有糜黍、谷子、玉米、土豆等，以及人工栽培杨树、榆树等乔木，无珍稀濒危植物物种分布。植被平均盖度在**%。

项目区植被见照片*-*至*-*。



照片*-*　乔木植被照片（人工栽植后多年自然生长）



照片*-*　灌丛植被照片（人工栽植后多年自然生长）



照片*-*　草地植被照片（人工栽植后多年自然生长）

五、土壤

区域内土壤类型为栗钙土，基本特点是具有栗色的腐殖质层及灰白色且较紧实的碳酸钙淀积层。腐殖质层厚度一般在**～**厘米之间，有机质含量在*.*～**.*g/kg 之间，平均为*.*g/kg，酸碱度（pH 值）在*～*.*之间，结构为小粒状，全氮含量平均为*.**g/kg，速效磷含量平均为*.*mg/kg，速效钾含量平均为**mg/kg。碳酸钙淀积层大多数为灰白色，厚度多在**～**厘米之间，碳酸钙含量平均为*.**%，多的可达**.*%，少的仅有*.**%，碳酸钙淀积形态多以假菌丝状、团块状及结核状形态出现。碳酸钙淀积层是栗钙土的主要障碍层。原地层土壤剖面见照片*-*。

照片*-* 原地层土壤剖面

经现场调查，项目区内原始表层土已被破坏，现二采区排土场、二采区露天采坑、储煤场已进行复垦。已复垦区域现状地类主要为灌木林地、其他林地、草地、采矿用地。经开挖土壤剖面及土壤取样，各复垦区现状土壤情况如下：

*、二采区排土场

地类：灌木林地，土层厚度：**cm，土壤类型为栗钙土，有机质含量在*.*～**.*g/kg 之间，平均为*.*g/kg，酸碱度（pH 值）在*～*.*之间，结构为小粒状，全氮含量平均为*.**g/kg，速效磷含量平均为*.*mg/kg，速效钾含量平均为**mg/kg。土壤剖面见照片*-*、*-*。

照片*-*　二采区排土场土壤剖面

照片*-*　二采区排土场土壤剖面

*、二采区露天采坑

地类：天然牧草地，土层厚度：**cm，土壤类型为栗钙土，有机质含量在*.*～**.*g/kg 之间，平均为*.*g/kg，酸碱度（pH 值）在*～*.*之间，结构为小粒状，全氮含量平均为*.**g/kg，速效磷含量平均为*.*mg/kg，速效钾含量平均为**mg/kg。土壤剖面见照片*-*。

照片*-*　二采区露天采坑土壤剖面

*、储煤场

地类：其他草地，土层厚度：**cm，土壤类型为栗钙土，有机质含量在*.*～**.*g/kg 之间，平均为*.*g/kg，酸碱度（pH 值）在*～*.*之间，质地一般为沙壤土，结构为小粒状，全氮含量平均为*.**g/kg，速效磷含量平均为*.*mg/kg，速效钾含量平均为**mg/kg。

矿区遥感影像见图*-*。

图*-* 金阳煤矿现状正射影像图

第二节 社会经济概况

一、社会经济

矿区位于鄂尔多斯市东胜区。东胜区位于内蒙古自治区西部、鄂尔多斯市中部偏东。总面积****km*，辖*个镇、**个街道办事处、**个行政村。年末全区户籍总人口**.**万人，比上年增加****人。年末常住总人口**.**万人，其中，城镇常住人口**.**万人，乡村常住人口*.**万人，城镇化率**.*%，比上年提高*.**个百分点。东胜区矿产资源富集，储量最多的是煤，其次有油页岩、天然气、黄铁矿、泥炭、软质耐火粘土、石英砂、石灰石等矿产资源，已探明的矿种**多种，共有矿床、矿点**处。

****年东胜区实现地区生产总值****.**亿元，按不变价格计算，同比增长*.*%。分产业看，第一产业实现增加值*.**亿元，同比增长*.*%；第二产业实现增加值***.**亿元，同比增长**.*%；其中工业实现增加值***.**亿元，同比增长**.*%，建筑业实现增加值**.**亿元，同比增长*.*%；第三产业实现增加值***.**亿元，同比增长*.*%。三次产业结构为*.*：**.*：**.*。第一、二、三产业对地区生产总值的贡献率分别为*.*%、**.*%、**%。人均地区生产总值达到******元，同比增长*.*%。 数据来源：《东胜区****年国民经济和社会发展统计公报》。

矿区所在的铜川镇紧邻东胜主城区，其人口结构呈现出“户籍人口相对稳定，流动人口活跃”的特点。随着东胜区城市扩张和产业发展，部分村庄人口有向城区集中或转为社区居民的趋势。总体人口规模在过去三年预计保持基本稳定或略有增长。作为传统农业镇，农业人口仍是重要组成部分，但占比呈逐年下降趋势。人均耕地面积相对有限，且地

块较为分散。近三年，通过土地整理等项目，耕地质量和使用效率有所提升，但人均面积未发生大幅变化。农业以种植玉米、马铃薯、小杂粮以及发展舍饲养殖业（羊、猪）为主。

二、人文环境

铜川镇的人文环境资源颇具特色，尤其是其地质遗迹价值突出。拥有极其珍贵的地质遗迹——鄂尔多斯国家地质公园的核心组成部分之一：铜川镇秦直道遗址，也是该地区核心历史文化遗产，是研究中国北方古环境、古气候和古生物（尤其是古人类活动）的关键地点，具有世界级的科学价值。

古村落：由于地处干旱的丘陵地区，历史上人口流动性大，典型的、保存完好的大规模古村落相对较少。但一些传统村落仍保留有陕北、晋北风格的窑洞等民居特色。

风景名胜区：铜川镇的景观与其地质遗迹、历史遗存紧密结合。临近鄂尔多斯国家地质公园，并非传统意义上的以山水风光为主的风景区。其旅游价值主要体现在地学考察、历史探寻和生态体验上。

第三节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

（一）区域地层岩性

东胜煤田地层根据地质填图及钻孔揭露，由老至新有：三叠系上统延长组（T$_{*}y$），侏罗系下统富县组（J$_{*}f$），侏罗系下-中统延安组（J$_{*-*}y$）、侏罗系中统直罗组（J$_{*}z$）、安定组（J$_{*}a$），白垩系下统志丹群（K$_{*}zh$），新近系（N）及第四系（Q）。详见区域地层特征简表*-*。

表*-* 区域地层特征简表

界	系	统	组（群）	厚度（m）	岩 性 描 述
新生界	第四系	全新统	洪冲积砂（Q_h^{al+pl}）	＜***	淡黄褐、黄色中细粒砂及粉砂。为湖泊相沉积层、冲洪积层和风积层。
			风积层（Q_h^{eol}）		棕色砾石、灰黄色各粒级的砂及粉砂。西部沙漠地区沙层厚度*～***m。
		上更新统	马兰组（Q*m）	*～**	浅黄色含砂黄土，含钙质结核，具柱状节理，不整合于一切老地层之上。
	新近系	上新统	（N*）	*～***	上部为红色、土黄色泥岩及其胶结疏松的砂岩；下部为灰黄、棕红、绿黄色砂砾岩、砾岩，中夹砂岩透镜体，不整合于一切老地层之上。
中生界	白垩系	下统	志丹群（K*zh）	**～***	浅灰、灰紫、灰黄、黄、紫红色泥岩、粉砂岩、细粒砂岩、砂砾岩互层，夹薄层泥质灰岩。交错层理较发育。顶部常见一层黄色中粗粒砂岩含砾，呈厚层状。
				～*	浅灰、灰绿、棕红灰紫色泥岩、粉砂岩、砂质泥岩、细粒砂岩、中粒砂岩、粗粒砂岩、细粒烟、、中夹薄层钙质细砂岩。泥质胶结，较疏松，斜层理发育。下部常见大型交错层理。与下伏地层呈不整合接触。
	侏罗系	中统	安定组（J*a）	**～***	浅灰、灰绿、黄紫褐色泥岩、砂质泥岩、中砂岩。含钙质结核。
			直罗组（J*z）	**～***	灰白、灰黄、灰绿、紫红色泥岩、砂质泥岩、细砂岩、中砂岩和粗砂岩。下部夹薄煤层及油页岩，含*号煤组，与下伏地层呈假整合接触。
		中下统	延安组（J*-*y）	**～***	灰～灰白色砂岩，深灰色、灰黑色砂质泥岩、泥岩和煤。含*、*、*、*、*号煤组。与下伏地层整合接触
		下统	富县组（J*f）	*～***	上部为浅黄、灰绿、紫红色泥岩，夹砂岩；下部以砂岩为主，局部为砂岩和泥岩互层，含*号煤组，底部为浅黄色砾岩。与下伏地层呈假整合接触。
	三叠系	上统	延长组（T*y）	**～***	灰绿、黄、紫、灰黑色块状粗、中砂岩，夹灰黑、灰绿色泥岩和煤线。与下伏地层呈假整合接触。
		中统	二马营组（T*y）	**～***	以灰绿色含砂砾岩、砾岩，紫色泥岩和粉砂岩为主。

（二）矿区地层岩性

矿区为高原侵蚀性丘陵地貌，基岩沿沟谷两侧出露，山梁上以第四系为主。由于其地处东胜煤田东缘隆起区，上部地层遭到了严重的风化剥蚀与侵蚀而残缺不全。区内地层自下而上有：三叠系上统延长组（$T_{*}y$），侏罗系中下统延安组（$J_{*-*}y$），新近系上新统（N_{*}）及第四系（Q）。

*、三叠系上统延长组（T*y）

该组地层为含煤建造的沉积基底，核实区内未见出露，仅在钻孔中见到，在核实区及周边钻孔揭露最多为顶部**m，其顶部岩性 为紫红色泥岩，厚度*～**m，有时相变为灰色粗砂岩，其下为灰绿色及灰色粗砂岩，本组地层在区域厚度为***m，与下伏地层二马营组（$T_{*}e$）假整合接触。

、侏罗系中下统延安组（J-*y）

为矿区主要含煤地层，部分地层出露于矿区的沟谷中。其岩性为一套砂岩、粉砂岩、泥岩、粉砂质泥岩，砂质粘土岩和煤层组成，共含*、*、*、*、*五个煤组。根据岩性组合分及含煤性自下而上分为三个岩段，分别为一岩段、二岩段、三岩段，分述如下：

（*）第一岩段（$J_{*-*}y^{*}$）：该岩段从延安组底界至*煤组顶板砂岩底界，含*、*、*号三个煤组。该段岩石粒度由下而上逐渐变细，其岩性底部以灰白色中粗粒石英砂岩为主，局部地段含砾，砂岩分选性好，石英含量高，为区域对比标志层；中上部岩性为灰白色砂岩与深灰色粉砂岩及砂质泥岩互层，含大量植物化石碎片。区内地表没有出露，地层厚度约**m，与下伏地层呈整合接触。

（*）第二岩段（$J_{*-*}y^{*}$）：该岩段由*煤组顶板砂岩底界至*煤组顶板砂岩底界，含有*、*号两个煤组。其岩性下部为黄色厚层状粗砂岩，岩石成分主要为石英、长石，泥质胶结，一般较松散。局部地段为钙质

胶结。岩石风化后为球状。地层厚度约**m，主要在本区东部、东北部沟谷中出露，在矿区东部有少量出露，与下伏地层呈整合接触。

（*）第三岩段（$J_{l\text{-}*}y^{*}$）：该岩段由*煤组顶板砂岩底界至侏罗系中统直罗，含有*号煤组。其岩性下部为黄色厚层状粗-中砂岩，含铁质结核，局部地段含钙质。在*煤组顶部一般含一层灰白、白色高岭土质胶结的细～粉砂岩，局部相变为砂质粘土岩和粘土岩，为确定*号煤组层位的顶部标志层，在本区东部、东北部沟谷中出露，在矿区东部有少量出露，地层厚度约**m，与下伏地层呈整合接触。

*、侏罗系中统直罗组（$J_{*}z$）：据原核实报告资料，岩性主要为黄白、青灰色中粗粒砂岩，局部夹粉砂岩、砂质泥岩及煤线，为*号煤组层位，地层厚度约**m，与下伏地层呈整合接触。

*、安定组（$J_{*}a$）：据原核实报告资料，岩性主要为紫红色砂质泥岩、泥岩与灰绿色、灰白色砂岩互层，底部为厚层状灰黄色、灰白色中、粗粒砂岩，见铁质结核。地层厚度约**m，与下伏地层呈整合接触。

*、新近系上新统（N_{*}）

主要出露在本区的西南侧，为土黄色粘土，砂质泥岩、黄绿色砂岩及砾岩。

*、第四系（Q）

第四系地层主要分布于山丘、峁梁顶部及斜坡之上，岩性由少量的马兰组黄土、残坡积砂土、亚砂土及冲洪积物、砾石等组成，覆盖于老地层之上。

二、地质构造

（一）区域地质构造

东胜煤田大地构造分区属于华北地台鄂尔多斯台向斜东胜隆起区。东胜煤田地处鄂尔多斯台向斜的东北缘，次级构造单元—伊盟隆起东

部。鄂尔多斯台向斜轮廓近似一长方形，基本表现为极开阔的不对称向斜构造，向斜轴部偏西，东翼宽缓，西翼相对较陡。台向斜四周构造复杂，发育有巨大的逆掩断层和倾伏倒转褶曲，台向斜内部地质构造简单，断裂、褶曲均不发育。其基本构造形态表现为一向南西倾斜的单斜构造，倾角一般为*～*°。铜匠川详查区与东胜煤田总体构造形态一致，为一向西南倾斜的单斜构造，岩煤层倾角一般*～*°，无大断裂和较大的褶曲构造，但发育有宽缓的波状起伏。未见大的断裂构造和岩浆岩活动。构造复杂程度为简单类型。

（二）矿区地质构造

矿区构造与铜匠川详查区整体构造形态基本一致，为一向 SW 倾斜的单斜构造，岩煤层倾向***～***°，倾角*～*°，无大的褶皱，仅沿走向和倾向有微弱的波状起伏。未见断裂构造及岩浆岩侵入体。本区构造复杂程度确定为简单类型。

（三）区域地壳稳定性

矿区位于鄂尔多斯地台向斜北缘，鄂尔多斯地台向斜被认为是中国现存最完整、最稳定的构造单元，矿区行政区划隶属东胜区铜川镇管辖。根据中华人民共和国国家标准《中国地震动参数区划图》（GB-*****-****）：本区地震动峰值加速度*.**g，反应谱特征周期为*.**s，对照烈度为Ⅶ度。

矿区历史上从未发生过较大的破坏性地震，区内亦无泥石流、滑坡等不良地质灾害现象发生。

三、水文地质

（一）区域水文地质条件

*、区域概况

东胜煤田位于鄂尔多斯台向斜东北部，构造形态为一向南西倾斜的单斜，岩层倾角平缓，构造简单。北部是库布其沙漠，南西是毛乌素沙

漠，煤田总面积*****km*。地貌形态为侵蚀性丘陵地貌，成因类型为构造剥蚀地形和堆积地形。

区域内沿泊尔江海子～东胜区～潮脑梁一带地形较高，呈东西向延伸，构成区域性分水岭，俗称“东胜梁”。“东胜梁”以北，地形北低南高。东胜梁以北的各沟川水流分别汇集于哈什拉川、罕台川、水多湖川、柳沟河后向北流经达旗注入黄河。区内沟川多为间歇性河流，哈什拉川常年有溪流。哈什拉川（东胜城市污水）流量为*.***～*.***m*/s。区内水库及湖泊零星分布，面积小，一般小于*万 m*。但个别水库的储水量较大，“高家梁水库”的储水量为**.***万 m*，“三台基水库”的储水量为**万 m*，“红碱淖水库”的储水量为*亿 m*。泉、井多位于沟谷及河漫滩阶地上，水量一般不大。

*、区域地下水赋存与分布特征

东胜煤田主要由中生界的陆相侏罗系含煤碎屑岩系和白垩系碎屑岩及新生界松散堆积组成，白垩系碎屑岩和第四系黄土～砂层为东胜煤田的主要含水岩系。

含水层的分布规律及储存条件与地质构造、地层岩性、地貌形态密切相关。鄂尔多斯为一轴向南北、东西两翼不对称的向斜盆地，西部为桌子山中低山，东部为准格尔丘陵，南为毛乌素沙漠，北为库布其沙漠，黄河南岸为达拉特冲积平原，中部为鄂尔多斯高原，地下水有独立的循环条件。

根据地下水赋存条件及含水层的岩性、结构将区内地下水分为松散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙孔隙水及基岩裂隙水三大类型。本区含水系统各含水岩组的水文地质特征详见表*-*。

表*-* 区域含水岩组水文地质特征表

含水岩组	地层	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水岩组	第四系（Q）	*-**	黄土、残破积、冲洪积、风积砂	*.****～*.**	HCO_{*}－Ca·$MgSO_{*}$·HCO_{*}－K+Na·Mg	*.***～*.**
半胶结岩类孔隙潜水含水岩组	新近系上新统（N_{*}）	*～***	粉砂岩、砂质泥岩、砾岩夹含砾粗砂岩	*.***～*.***	HCO_{*}·SO_{*}－Ca·Mg	*.***～*.***
碎屑岩类孔隙、裂隙潜水～承压水含水岩组	志丹群（J_{*zh}）	*～***	含砾砂岩与砾岩，夹砂岩及泥岩	*.***～*.***	HCO_{*}－Ca HCO_{*}一 K+Na HCO_{*}一 Ca·Mg	*.***～*.***
	侏罗系中统（J_{*}）	*～***	砂岩、砂质泥岩、粉砂岩夹泥岩，含煤线	*.******～*.****	Cl·HCO_{*}－K+Na	*.***～*.***
	侏罗系中下统延安组（$J_{*-*}y$）	**～***	为一套各粒级的砂岩、粉砂岩、砂质泥岩互层，中夹*、*、*、*、*、*煤组	*.******～*.****	HCO_{*}·Cl－K+Na	*.***～***.*
	三叠系上统延安组（$T_{*}y$）	**～***	中粗砂粒砂岩为主，夹泥质粉砂岩	*.******～*.***	HCO_{*}·SO_{*}·Cl－K+Na	*.***～*.***

*、区域地下水的补给、径流、排泄条件

（*）补给

地下水的补给来源主要是大气降水的入渗补给。第四系全新统冲积砂、砂砾卵石层，孔隙发育，水位埋深一般*～*m，地形平坦，宜于大气降水入渗补给。

河谷区河水与潜水存在密切水力联系，天然情况地下水补给河水；洪水季节或当人工开采地下水，引起地下水位下降低于河水位时，可得到河水的补给。

白垩系下统志丹群碎屑岩类含水岩组浅层水与中深层水之间没有稳定连续的隔水层，浅层水与中深层水存在密切的水力联系，相互补给。碎屑岩类地层出露地区通过“天窗”或弱透水层的垂直入渗补给。在湖泊洼地、河谷等地形低洼地带，碎屑岩类含水岩组中深层水位高于浅层水位，又可通过“天窗”或弱透水层对浅层水进行顶托补给，也是区内

中深层水的排泄方式之一。各承压含水之间以越流方式互相补给。

（*）径流

地下水的径流受到地下水系统的控制。该区可分为罕台川上游、哈什拉川上游、束会川、勃牛川流域、四道柳川上游（店沟、阿会沟）流域等III级地下水系统，其地下水径流外流水系的哈什拉川等流域的地下水是从分水岭向沟谷汇聚，由支沟汇入主沟，最后汇入黄河。

（*）排泄

地下水的排泄方式以向哈什拉川等沟谷的地表水转化和蒸发为主。大气降水、地表水、地下水均向沟谷汇集，潜水以下降泉的形式向沟谷及其支流排泄。

区内气候干燥，年平均相对湿度**%，最小相对湿度为*，多年平均年蒸发量高达****.*～****.*mm，在水位埋藏比较浅各河谷谷地和湖积洼地，含水层为毛细作用发育、渗透性能良好的粉细砂、中细砂层，地下水的蒸发相当强烈，为主要的排泄方式之一。区内人类开采利用的各水源地和地下水径流排泄至区外也是地下水排泄方式之一。

（二）矿区水文地质条件

*、概述

金阳煤矿位于东胜煤田东部-“东胜梁”的南侧，地处鄂尔多斯高原东部，矿区总体现状地形地貌为北高南低。受水系的向源侵蚀作用，地表形成数条树枝状冲沟，沟壑纵横、与丘陵和沙丘相结合。区内海拔高度在****～****m，最高点位于矿区西北，海拔****.**m，最低点位于矿区西南，海拔****.**m，相对高差最大***.**m，一般相对标高差**～**m。区内地形切割强烈，具有典型的侵蚀性丘陵地貌特征。主要沟谷有本地区东部边界的亚麻图沟及中部、西部边界的北神山沟。区内的小沟均为上述三条沟的支沟。这些沟谷均为季节性沟谷，旱季干涸无水，雨季暴雨过后可形成短暂的洪流，由南向北流入哈拉不拉沟，向北

汇入库仑沟。沟中第四系冲洪积层含水对其下部岩层有补给作用。

*、含（隔）水层水文地质特征

金阳煤矿范围较小，形不成独立的水文地质单元。本区含水岩组类型基本上可分为松散岩类孔隙潜水含水岩组与碎屑岩类孔隙、裂隙潜水—承压水含水岩组两大类。

（*）松散岩类孔隙潜水含水岩组：主要包括第四系冲洪积潜水含水层（Q_{*}^{al+pl}）与第四系残坡积潜水含水层（Q_{*-*}）两种类型。

①第四系冲洪积潜水含水层（Q_{*}^{al+pl}）：主要分布于矿区内各沟谷底部，一般随着沟伸展方向呈条带状分布，厚度变化较大，最大厚度几米，薄者*～*m。含水层的岩性以各种粒级砂、砂砾石为主，其水位、水量受大气降水及地表径流影响较大。区内无抽水试验资料，据铜匠川区详查报告中对乌兰木伦河流域的测定，单位涌水量 q=*.**～*.**L/s.m，水质为 HCO_{*}-Ca·Mg 和 SO_{*}·HCO_{*}-K·Na·Mg·Ca 型水，矿化度为*.***～*.***g/L。

②第四系残坡积潜水含水层（Q_{*-*}）：分布于矿区中部梁峁及斜坡一带，分布零星且位置相对较高，属透水而不含水层。

*、碎屑岩类孔隙、裂隙潜水—承压水含水岩组：该含水岩组在区内可划分为五个含水带和三个隔水层。矿区未见新近系（N_{*}）、白垩系下统志丹群（$K_{*}zh$）及侏罗系中统安定组（$J_{*}a$）出露，故第Ⅰ含水带不存在，仅有两个含水带和一个隔水层。现分述如下：

①Ⅳ含水带（$J_{*-*}y^{*}$下部～*煤组上部）：岩性为灰白中、粗粒砂岩及煤层。据以上几个外围水文孔抽水试验资料：含水层厚度**.**～**.**m，单位涌水量 q=*.****** ～ *.****L/s·m，渗透系数 k=*.*****～*.****m/d；水质为 SO_{*}·HCO_{*}-Ca·Mg 型和 HCO_{*}·SO_{*}-Na 型水，矿化度*.**～*.**g/L，PH 值*.*～*.*，总硬度***～***。相邻的民达煤矿勘探阶段施工的 ZK*号抽水试验资料：单位涌水量 q 为

*.*****L/s.m，渗透系数 K=*.******m/d，水质为 HCO_{*}-Ca·Na 型水，矿化度*.***g/L，PH 值*.*，总硬度***。富水性弱，属弱孔隙裂隙直接充水含水带。****年核实工作施工的 J*号钻孔抽水试验资料：单位涌水量 q 为*.****L/s.m，渗透系数 K=*.****m/d，水化学类型为 Cl·HCO_{*}-Ca·Na·Mg 型，PH 值*.**，矿化度*.****g/L，总硬度***.**。富水性弱，属弱孔隙裂隙直接充水含水带。

②第三隔水层（位于*煤组的下部）：岩性以浅灰～深灰色砂质泥岩为主，厚度*.**~*.**m，平均*.**m。属隔水性较差的层位。

③V 含水带（$J_{*-*}y^{*}$下部～$T_{*}y$ 上部）：含水层岩性以灰白色、灰绿色粗～细砂岩为主。据 QJ**孔抽水试验资料：单位涌水量 q=*.*****L/s.m，渗透系数 k=*.*****m/d，富水性弱，属弱孔隙裂隙承压水。水质为 SO_{*}·HCO_{*}-Na 型水，矿化度*.**g/L，PH 值*.*~*.*，总硬度***。

*、地下水动态特征及补给、径流、排泄

（*）地下水的补给条件

）潜水的补给条件：煤矿的水文地质条件与铜匠川详查区水文地质条件相一致。以-*上煤层顶板为界，上为潜水段，下为承压水段。潜水分两种形式补给，一是受大气降水的直接补给，二是大气降水的间接补给。基岩潜水的补给一般是以间接补给为主，但在基岩裸露区为直接补给。因而，潜水的补给方式是以垂向补给为主，在基岩覆盖区，局部为侧向补给。

*）承压水的补给条件：区内承压水的补给受地质构造的控制。地下水的补给主要以侧向补给为主。承压水的补给区远，同区域补给构造相一致，由于区内水源补给不充沛，补给量小，相应的地下水补给量也小。

（*）地下水的径流条件

*）潜水的径流条件：第四系松散层潜水径流，决定于地貌形态及地表的植被多少，而基岩潜水的径流，决定于裂隙的发育程度，分布于裂隙发育密集处，上覆岩层透水性好的部位，基岩潜水流经路径长，不完全按照地表形态流动，地下水流具有一定的方向性。

*）承压水的径流条件：承压含水层的径流，决定于地质构造、含水层的岩性及地下水动力条件。含水层分布较为分散，径流条件差，地下水的运移速度慢，径流好、地下水流集中的部位，往往在含水岩性突变处，承压含水层地下水运移的方向受井田构造控制大体为东偏北向西偏南方向运移，但径流速度小，水力联系差，形成一个层状分布的径流体系。

（*）地下水的排泄条件

*）潜水的排泄条件：区内各大沟谷均为潜水的排泄点，而哈拉不拉沟和亚麻图沟以及随地形相一致的洼地、冲沟等，既为区内的排泄点又为径流分布带，地表排泄区域明显。

*）承压水的排泄条件：承压水的运移，主要受地质构造的控制。本区为一单斜构造，岩层平缓，径流条件差。因而在区内的西北部，岩性变化急剧处及一些岩层转折的凹地，为本区的承压水排泄点。

*、地下水动态特征

地下水动态是指地下水的水位、水量、水质、水温等要素在自然因素和人为因素的影响下随时间变化的规律。

矿区最主要的含水层为侏罗系、三叠系碎屑岩类孔隙裂隙水，含水层分布整个矿区内，地下水埋藏深，开启性差，主要受侧向径流补给，以侧向径流和人工开采为主要排泄方式，因此影响地下水动态变化的主要因素是侧向径流、人工开采，间接受大气降水影响，地下水动态成因基本类型属于侧向径流-人工开采型。其变化特征是：

（*）每年雨季*月～*月，随着降水量的增加，地下水位普遍上

升，出现峰值。

（*）每年春季*月～*月，由于尚未到雨季，降水稀少，人们为了播种浇地，大量开采地下水，造成地下水位下降，出现每年地下水位的最低值。

（*）地下水水位年内变化幅度小于*.*m，一般在*.*～*.*m之间。

（*）年际间由于丰、枯年型变化，水位在随丰、枯季节变化的同时，也存在着上升或下降的趋势性年际变化。

*、矿床充水因素分析

（*）充水条件

金阳煤矿位于东胜煤田东部—“东胜梁”的南侧，地处鄂尔多斯高原东部，受煤矿开采影响，地形总体为北高南低，东高西低，区内海拔高度在****～****m，最高点位于矿区西北，海拔****.**m，最低点位于矿区西南，海拔****.**m，相对高差最大***.**m，一般相对标高差**～**m。区内地形切割强烈，具典型的侵蚀性丘陵地貌特征。主要沟谷有本区东部边界的亚麻图沟及中部、西部边界的北神山沟。区内的小沟均为上述三条沟的支沟。这些沟谷均为季节性沟谷，旱季干涸无水，雨季暴雨过后可形成短暂的洪流，由南向北流入哈拉不拉沟，向北汇入库仑沟。沟中第四系冲洪积层含水对其下部岩层有补给作用。

区内地形特征为侵蚀丘陵地貌，地形基本呈东南部高、西北部低的斜坡状。侵蚀丘陵地势起伏较小，切割不明显，露天矿经过多年开采，原始地貌已遭到破坏。目前形成采坑*处，主要揭露侏罗系中下统延安组及第四系等地层。矿山所在地区降雨量多集中于*、*、*三个月，年降水量***.*～***.*mm，平均***mm。

总之区内地形、地貌、气候条件对矿床充水不利。

（*）充水水源

露天矿充水水源主要包括大气降水水源、地表水水源、地下水水源

和老空水水源。其中地下水水源又分为孔隙含水层水源、裂隙含水层水源。

根据区内水文地质条件及煤层覆岩结构类型，露天矿的充水方式有直接和间接两种。它们分别受大气降水、地表水和地下水等因素的控制，且具有一定的水力联系。该矿区的主要充水水源有：

*）大气降水

本区气候属干旱-半干旱的温带大陆性高原气候。降水量小、蒸发量大，年降水量***.*mm～***.*mm，平均***.*mm。而年蒸发量****.*mm～****mm，平均****.*mm，为降雨量的*～**倍。大气降水除部分地表径流、蒸发外，其余均补给地下，这部分地下水除在沟谷、地势低洼处，有不同程度的地下潜水出露，流入区内的沟谷。鉴于本区地形、地貌、气候等因素影响，均不利于地表集水。降水集中且多形成洪水排出区外，只有少量渗入地下。降水为矿井的直接充水水源，它可以直接降落到采坑，也可以通过地表覆盖层的孔隙及基岩风化裂隙渗入下部直接充水含水层，而后再渗入采坑中。降水对矿井充水特征具有明显的季节性周期变化。

*）地下水

①潜水：基岩裸露区，直接接受大气降水补给。基岩覆盖区，第四系松散层透水性好，补给基岩水，间接接受大气降水的补给。从区内钻孔简易水文观测得知：消耗量为*～*.*m^*/h，水位变化为*.**～**.**m，一般变化为*～*m。所以，潜水受地形地貌控制，随降水量多少的变化而变化。潜水富水段多集中在地势低洼处、较大的沟谷以及沿地势变化的转弯处。这些地段水量相对集中，随季节变化显著，水量集中在**月份至来年*～*月份，可能在开拓时形成一定的危害。

②承压水：区内煤层位于侵蚀基准面以下的均为承压水。随着深度的增加，含水岩层的透水性能减弱。含水层与含水层之间水力联系差，

各煤组间，无水力联系。从钻孔简易水文观测得知：*-*至*-*号煤间消耗量一般小于*.*m^*/h，水位变化为*.**～**.**m，一般为*～**m。主要煤组层段的水位变化小，受岩石的完整程度的制约。而终孔近似稳定水位变化大，由*.**～**.**m，一般为*～**m。在区内尚无统一水位。

承压含水层由于岩性致密，地下水排泄不畅，形成了水头高，静水压力大，以封存式为主要储水条件的地下水。

从水质资料分析，地不水的矿化度及 Cl^-离子含量较高，说明地下水运动缓慢，以静储量为主，加之各含水层含水微弱，富水性贫乏，从而限制了地下水对矿井的充水量。

*）采坑积水

经现状调查，截止目前，以往采坑均进行回填，现仅有原二采区露天采坑*处，位于采矿权范围内西南侧边界，坑底标高 ****m，因煤矿停产多年，采坑内存在积水，水深约*.*m，具有一定水量，据矿方了解，采坑积水均为矿坑汇集的大气降水，无地下水渗出。

*）老空水

经以往地质资料分析，老窑采空赋存煤层有*-*$_{上}$、*-*、*-*煤层，其中*-*$_{上}$、*-*煤层赋存较少，*-*煤层赋存范围较大。通过煤矿隐蔽致灾普查工作，采用地面物探瞬变电磁法、钻探等勘查手段，对该采空区进行采空区勘查，并圈定富水区域，结合煤矿提供的采掘工程平面图、充水性图等资料，查明采空区分布、形成时间、范围、积水状况等。

依据****年**月内蒙古嘉宇矿山技术服务有限责任公司编制的《鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司煤矿隐蔽致灾因素普查报告》，物探测量区域*-*煤层局部采空。分析各视电阻率断面图，*-*煤层采空区绝大部分未塌陷。根据地质资料，*-*煤层为弱含水层，结合水文地质、钻探及物探资料数据，勘探区内圈定低阻异常区*个，编号分别为 HS*、HS*。见图*-*。

图*-*　老空水分布图

HS*在**线***-***段有反映，共计有*点有反应，涉及测线长度为**m，视电阻率值小于**Ω·m，相对较低，推测为采空含水区，分布面积为***m*。

HS*在**线***-***段有反映，共计有*点有反应，涉及测线长度为**m，视电阻率值小于**Ω·m，相对较低，推测为采空含水区，分布面积为***m*。

目前矿山已将首采区及二采区范围内的老采空区剥离完毕，仅剩余三采区老采空区内尚存在积水对开采造成影响，在今后的采掘过程中，煤矿要对老窑积水予以足够重视，在接近这些地方开采时，应坚持“有疑必探，先探后掘”的原则。

（*）充水通道

露天矿充水通道和充水含水层一样可分为直接充水通道和间接充水通道，由于采坑的进水方式不同，同样性质的充水通道所起的作用也不一样。根据露天矿建矿及生产实际，其主要充水通道除降雨外为岩体、煤层原生及次生裂隙和地面裂缝。

根据现场调查和走访，煤矿开采过程中未曾有地面裂缝存在，目前

未见新生的地面塌陷和裂缝。但仍建议矿方加强对老采空区上方的巡查，以防止大气降水、地表水通过地面塌陷和裂缝溃入老采空区内。

（*）充水强度

露天矿充水水源和涌水通道是采坑充水的两个重要方面，是受自然条件和人为条件所决定的，也可以说是充水之因，而充水强度才是充水之果，但充水水源和涌水通道这两个因只有通过有机结合才能够形成采坑充水，充水水源贫乏和涌水通道不畅，只能形成不大的充水，不致引发水害；充水水源丰富、涌水通道顺畅会形成严重的采坑突水，引发重大甚至特大的水害。本露天矿最主要的充水方式为大气降雨，地下水导致的充水占次要地位。

区内基岩含水层为煤层开采时的直接充水水源，受采动破坏影响，不可避免的进入采掘空间，形成采坑正常涌水量，在正常情况下，基岩含水层露天矿开采影响甚微。

露天矿的充水强度是由诸多自然因素决定的，这些因素既是综合分析充水条件的主要因素，也是评价水文地质条件复杂程度的重要依据。

（*）充水方式

地下水主要充水途径为粗颗粒岩层孔隙和岩层中发育的风化裂隙，以围岩孔隙渗水和围岩裂隙涌水为主要特征。本露天矿以大气降雨导致矿坑充水为主要充水方式。

*、矿坑涌水量预测计算

依据《变更初设》，对区内露天采坑及地下开采（*-*、*-*煤）进行了矿坑涌水量预测。*-*煤底板以上含水岩组为露天采坑直接充水含水岩组，*-*煤底板以下含水岩组为地下开采（*-*、*-*煤）直接充水含水岩组。本次涌水量预测范围为未来三年采剥接续计划范围，计划开采矿区西北部三采区的外排土场下的老窑采空区，计划采剥面积******m^{*}，自北向南开采，呈“漏斗”形，主要开采*-*、*-*煤层。通

过本矿区的水文地质条件和充水因素分析，露天采场涌水量主要由大气降雨、地下水构成。预测矿坑正常涌水量***.**m^*/d，最大涌水量***.**m^*/d。

*、矿区水文地质勘察类型

矿区位于鄂尔多斯高原东北部，东胜煤田区域性分水岭“东胜梁”南侧。属高原侵蚀性丘陵地貌，地形切割强烈，基岩裸露，植被稀疏，为半荒漠地区。地下水补给来源贫乏，其补给来源以大气降雨为主。由于煤层直接充水含水层上部有数层隔水层（砂质泥岩）的存在，使得大气降雨补给地下者甚微，由此将核实区水文地质勘查类型划分为第二类第二型，即以裂隙充水为主的水文地质条件中等的矿床。

四、工程地质

（一）岩石力学性质

依据****年《矿山储量核实报告》，砂质泥岩试验状态饱和抗压强度为崩解～*.** Mpa；细粒砂岩试验状态饱和抗压强度为崩解～**.**Mpa；中粒砂岩试验状态饱和抗压强度为*.**～**.**Mpa；粗粒砂岩试验状态饱和抗压强度为崩解～*.** Mpa；煤层试验状态饱和抗压强度为*.**～*.**Mpa。依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T*****-****），核实区砂质泥岩、粗粒砂岩饱和抗压强度<*Mpa，属极软岩；煤层饱和抗压强度<**Mpa，属软岩；细粒砂岩、中粒砂岩岩石抗压强度<**Mpa，岩石硬度软硬不均，大部分属较硬岩，少部分属极软岩～软岩，遇水后易崩解，抗压强度明显降低，岩体质量也会变差，产生变形。

（二）工程地质岩组划分及特征

依据钻孔揭露的地层岩性，将核实区地层划分为三个工程地质岩组，即第四系松散堆积岩组、砂岩及砂质泥岩组。各岩组工程地质特征叙述如下：

*、第四系松散岩组区内广泛分布，岩性由灰褐色－黄褐色砂质粘土、砂土、粉细砂组成，结构松散，力学性质差。

*、砂岩组

岩组以细、中粒砂岩为主，煤层以下深部为粗粒砂岩。为煤系地层的主要岩组之一，可形成煤层的基本顶、老顶及老底。岩石呈灰白色，砂状结构，块状构造。成份以石英为主，长石次之，少量岩屑，含暗色矿物，分选性差，多呈次棱角状。单层岩层厚度一般不厚，构造结构面不甚发育，主要为小型节理。统计煤层顶底板岩石的饱和抗压强度为崩解～**.**Mpa，岩石质量描述为中等～好的，岩体完整性中等为主。

*、砂质泥岩组

主要埋藏在煤层顶底板及间接顶底板，岩性由泥岩、砂泥岩组成。天然含水率*.**～*.**%，遇水软化崩解，失水后亦崩解成碎块，属软化岩石，抗压强度：崩解～*.**Mpa，属极软弱岩。

（三）矿区各级结构面特征

岩体结构面是反映岩石的完整程度，不同结构面类型的岩体其工程地质性质不同，岩体结面构类型划分的准确与否，直接影响到岩体质量等级的评价。为了确保划分的准确性，依据钻孔所揭露的地层岩性及工程地质特征，将矿区岩体结构面划分三种结构类型，见表*-*。

表*-* 岩体结构类型表

结构类型		亚类		地质背景	结构面特征	结构体形态
代号	名称	代号	名称			
I	整体块状结构	I*	整体结构	侏罗系泥岩、砂岩巨厚层沉积岩，单层厚度＞*.*m，构造变形轻微，岩石较软，力学强度低，遇水易崩解，岩体稳定性较差。	节理裂隙发育不完全，多为闭合状态，部分被泥质全充填，断层面、岩层面、软弱层面极少。	岩体呈巨厚层整体形态，平均强度＜*MPa。
II	层状结构	II*	层状结构	侏罗系泥岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、砂岩为主的中－厚层沉积岩，单层厚度＞*.*m，构造变形轻－中等，岩石较软，力学强度低，遇水易崩解，岩体稳定性差。	节理裂隙、软弱夹层面、不整合结构面，多被泥质充填，层间结合力较差。	岩体呈中－厚层状，层板状形态，单层厚度＞*.*m，平均强度＜* MPa。
		II*	薄层状结构	细砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩互层，遇水软化变形，稳定性极差，在构造作用下显示出强烈的褶皱和层间错动。	层理发育，II－III级结构面软弱夹层、小断层，结构面被泥质充填，层间结合力差。	岩体呈薄板状形态，单层厚度＜*.*m。
IV	散体结构			第四系粉细砂、含砾砂质粘土层，松散－稍密，稳定性差。	松散堆积	颗粒状，团块状

（四）工程地质评价

*、矿床工程地质条件现状评述

矿床工程地质条件受地形地貌、构造、矿体形态、岩性、岩石物理力学性质及岩石风化程度等多种因素的影响和控制。目前煤矿范围内现状地形为北高南低。受水系的向源侵蚀作用，地表形成数条树枝状冲沟，沟壑纵横、与丘陵和沙丘相结合。构造简单，为单斜构造。煤层发育稳定，结构简单。地层由各粒级砂岩及煤层构成。在以往生产过程中矿区范围内地表至*-*煤底板地层均已揭露，并形成大面积内排土场，在采坑中出露侏罗系中下统延安组（$J_{*-*}y$)及边角的第四系（Q）。

*、露天边坡及剥离物分类

（*）露天边坡分类

鉴于上述岩层工程地质特征、物理力学性质及结构面的发育程度，依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T*****-****），露天边坡类型为层状岩类边坡，煤层顶板为软弱坚硬岩石，即第四类。

（*）露天剥离物分类

采区剥离物主要由砂质泥岩、细粒砂岩及中粗粒砂岩组成，饱和抗压强度为崩解~**.**Mpa，依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T*****-****），剥离物属软岩～半坚硬岩。

（五）主要工程地质问题

*、矿区岩石自然状态饱和单轴抗压强度以崩解～**MPa 为主，属软弱～半坚硬岩石，岩层抗压强度低，稳固性差，随着开采的不断深入而随时会有边坡问题发生。

、本区降水集中在、*、*三个月，占全年降水量的**%，边坡岩层被冲刷、软化，因其使边坡稳定性降低，局部易发生垮塌滑坡问题。

*、由于露天矿边坡发育的动态性、时效性、复杂性、阶段性及循环性，因此露天矿边坡是一个复杂的动态工程地质问题，贯穿于整个矿山开采过程，因此，露天矿边坡防治工作必须坚持动态管理的原则，随时调整边坡角参数，及时采取防治滑坡措施，把边坡稳定治理贯穿于整个露天矿开采的全过程。

*、矿山核实工作采用单孔岩石力学测试试验结果，代表性较差，建议矿方在以后的生产过程中增加相关工作量，充实并掌握工程地质条件参数。

（六）工程地质勘查类型

矿区地层岩性为碎屑沉积岩，地层岩性较复杂，岩体结构较疏松，力学强度低，属软弱岩类，岩体稳定性较差。主采煤层的顶板岩性主要由粗砂岩、粉细砂岩、砾岩及含砾砂岩等组成，以软弱岩类为主，剥离物属软岩及极软岩类。虽然地质构造相对简单，但整体为软岩边坡，局部地段易发生滑坡等不良工程地质问题。但总体稳定性较好，依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T*****-****）矿区工程地质勘查类型划分为第四类中等型，即层状岩类工程地质条件中等。

五、矿体地质特征

（一）含煤地层及含煤性

核实区含煤地层为侏罗系中下统延安组（J*-*y）及中统直罗组（J*z），其含煤岩系主要由陆缘碎屑岩组成的陆相沉积地层，沉积环境为冲洪积相、泥炭沼泽相、湖泊相为主的大型内陆盆地。其中延安组（J*-*y）为主要含煤地层，厚度**～***m，平均残存厚度***m，含煤层总厚度**.**m，含煤系数 l*.**%，直罗组（J*z）底部含*煤组层位，划分对比为*-*和*-*煤层，一般均不可采。

（二）可采煤层特征

矿区煤层有*-*、*-*$_{上}$、*-*$_{中}$、*-*$_{下}$、*-*、*-*$_{下}$、*-*、 *-*$_{上}$、*-*、*-*、*-*$_{中}$、*-*$_{下}$及*-*$_{中}$等**个煤层。具有工业开采价值的煤层*层。即*-*$_{上}$、*-*、*-*、*-*$_{上}$、*-*、*-*$_{中}$煤层，其中*-*$_{上}$、*-*号煤层为对比基本可靠、*-*、*-*$_{上}$、*-*及*-*$_{中}$煤层为对比可靠煤层，煤层的稳定程度均为较稳定类型。其余煤层均为不稳定的不可采煤层。各可采煤层特征见表*-*，由上到下详细叙述如下：

、-*$_{上}$煤层：

位于延安组上部三岩段上部，煤层埋藏深度**.**～***.**m 之间，煤层自然厚度*.**～*.**m，平均*.**m；可采煤层厚*.**～*.**m，平均*.**m，煤层结构简单一较简单，多数不含矸，少数含夹矸*～*层，夹矸岩性一般为泥岩，煤层顶板岩性多为砂泥岩，底板岩性多为粉砂岩、泥岩，与*-*煤层间距为**.**～**.**m 之间，平均**.**m。

该煤层主要赋存在勘查区的西部，赋存范围内从东北向西南变薄，可采煤层大部为中厚煤层；煤层埋藏深度**.**～***.**m 之间，平均**.**m，煤层可采面积*.**km*，面积可采系数为**.**%，属对比可靠、局部可采的较稳定煤层。

、-*煤层：

位于延安组中部二岩段上部，煤层埋藏深度*.**～***.**m 之间，煤层自然厚度*.**～*.**m，平均*.**m；可采煤层厚*.**～*.**m，平均*.**m，煤层结构简单一较简单，多数不含矸，少数含夹矸*～*层，夹矸岩性一般为泥岩，煤层顶底板岩性为粉砂岩，与*-*煤层间距为**.**～**.**m 之间，平均**.**m。

该煤层主要赋存在勘查区的西部及中部，赋存范围内从中部向南北变薄至，可采煤层大部为中厚煤层；煤层埋藏深度*.**～***.**m 之间，平均**.**m，煤层可采面积*.**km^*，面积可采系数为**.**%，属对比可靠、大部可采的较稳定煤层。

、-*煤层：

位于延安组中部二岩段下部，煤层埋藏深度**.**～***.**m 之间，煤层自然厚度*.**～*.**m，平均*.**m；可采煤层厚*.**～*.**m，平均*.**m，煤层结构较简单，多数含夹矸*层，少数含*～*层，夹矸岩性一般为砂泥岩及泥岩，煤层顶板岩性为细砂岩～砂泥岩，底板岩性为砂质泥岩；与*-*$_{上}$煤层间距为**.**～**.**m 之间，平均**.**m。

该煤层基本赋存在矿区全区，仅在矿区北部及东部见煤层露头，赋存范围内厚度均大于*米，可采煤层为厚煤层；煤层埋藏深度**.**～***.**m 之间，平均**.**m，煤层可采面积*.**km^*，面积可采系数为**.**%，属对比可靠、全区可采的较稳定煤层。

、-*$_{上}$煤层：

位于延安组下部一岩段上部，煤层埋藏深度**.**～***.**m 之间，煤层自然厚度*.**～*.**m，平均*.**m；可采煤层厚*.**～*.**m，平均*.**m，煤层结构较简单，基本不含夹矸，只有钻孔***含*层，夹矸岩性为砂泥岩及泥岩，煤层顶板岩性为砂泥岩及泥岩，底板岩性为砂岩；与*-*煤层间距为*.**～**.**m 之间，平均**.**m。

该煤层基本赋存于矿区全区，仅在矿区西部与*-*煤层合并为一

层，赋存范围内从中部向东西变薄，可采煤层大部为中厚煤层；煤层埋藏深度**.**～***.**m 之间，平均**.**m，煤层可采面积*.**km*，面积可采系数为**.**%，属对比可靠、全区可采的较稳定煤层。

、-*煤层：

位于延安组下部一岩段上部，煤层埋藏深度*.**～***.**m 之间，煤层自然厚度*.**～*.**m，平均*.**m；可采煤层厚*.**～*.**m，平均*.**m，煤层结构较简单，基本不含夹矸，少数钻孔含*层夹矸，夹矸岩性为泥岩，煤层顶板岩性为中细粒砂岩，底板岩性为砂质泥岩；与*-*中煤层间距为**.**～**.**m 之间，平均**.**m。

该煤层在赋存于矿区全区，赋存范围内从西部向东部变薄，可采煤层大部为中厚煤层；煤层埋藏深度*.**～***.**m 之间，平均**.**m，煤层可采面积*.**km*，面积可采系数为**.**%，属对比可靠、全区可采的较稳定煤层。

、-*中煤层：

位于延安组下部一岩段下部，煤层埋藏深度**.**～***.**m 之间，其中见煤点**个，煤层自然厚度*.**～*.**m，平均*.**m；可采煤层厚*.**～*.**m，平均*.**m，煤层结构较简单，基本不含夹矸，少数钻孔含*～*层夹矸，夹矸岩性为泥岩，煤层顶板岩性为细砂岩、砂质泥岩，底板岩性为砂质泥岩、粉砂岩。

该煤层在赋存在矿区全区，赋存范围内从北部向南部变薄，可采煤层大部为中厚煤层；煤层埋藏深度**.**～***.**m 之间，平均***.**m，煤层可采面积*.**km*，面积可采系数为***.**%，属对比可靠、全区可采的较稳定煤层。

综上所述，设计从各煤层可靠性、稳定性及覆盖层厚度考虑，结合露天矿实际生产揭露的煤层赋存情况分析，*-*上煤层仅赋存于矿田西部，属局部可采；*-*、*-*煤层赋存稳定，煤层厚度变化不大，为目前

露天矿的主采煤层；*-*上和*-*、*-*中煤层赋存较深，以本矿目前的现状，开采深部煤层存在影响因素较多。因此，《变更初设》根据委托方要求，考虑煤层赋存条件及目前市场条件，仅对*-*煤层以上部分进行优化。

各可采煤层特征情况见表*-*。

表*-* 可采煤层特征一览表

煤层编号	自然厚度（m） 最小～最大 平均（点数）	利用厚度（m） 最小～最大 平均（点数）	可采厚度（m） 最小～最大 平均（点数）	埋藏深度（m） 最小～最大 平均（点数）	底板标高（m） 最小～最大 平均（点数）	层间距 （m） 最小～最大 平均（点数）	夹矸层数 最小～最大 平均（点数）	可采程度	对比可靠性	稳定程度
*-*上	*.**～*.** *.**（*）	*.**～*.** *.**（*）	*.**～*.** *.**（*）	**.**～***.** **.**（*）	****.**～****.** ****.**（*）		*～* *（*）	局部可采	基本可靠	较稳定
-	*.**～*.** *.**（**）	*.**～*.** *.**（**）	*.**～*.** *.**（*）	*.**～***.** **.**（**）	****.**～****.** ****.**（**）	**.**～**.** **.**（*）	*～* *（**）	大部可采	基本可靠	较稳定
-	*.**～*.** *.**（**）	*.**～*.** *.**（**）	*.**～*.** *.**（**）	**.**～***.** **.**（**）	****.**～****.** ****.**（**）	**.**～**.** **.**（**）	*～* *（**）	全区可采	可靠	较稳定
*-*上	*.**～*.** *.**（**）	*.**～*.** *.**（**）	*.**～*.** *.**（**）	**.**～***.** **.**（**）	****.**～****.** ****.**（**）	**.**～**.** **.**（**）	*～* *（**）	全区可采	可靠	较稳定
-	*.**～*.** *.**（**）	*.**～*.** *.**（**）	*.**～*.** *.**（**）	*.**～***.** **.**（**）	****.**～****.** ****.**（**）	*.**～**.** **.**（**）	*～* *（**）	全区可采	可靠	较稳定
*-*中	*.**～*.** *.**（**）	*.**～*.** *.**（**）	*.**～*.** *.**（**）	**.**～***.** ***.**（**）	****.**～****.** ****.**（**）	**.**～**.** **.**（**）	*～* *（**）	全区可采	可靠	较稳定

（三）煤质

*、物理性质及宏观煤岩特征

矿区内煤颜色一般呈黑至褐黑色，条痕黑褐色。一般呈暗淡光泽或沥青光泽。在煤层层面上多见丝绢光泽的丝炭。比重小，性脆，硬度*左右。内生裂隙较发育，常为方解石、黄铁矿薄膜充填，煤层中含黄铁矿结核；参差状及阶梯状断口，其中镜煤和亮煤呈贝壳状断口；细—宽条带状结构，块状或层状构造。具水平和微斜层理，易风化。火焰不大，残灰为粉末状，灰白、黄灰色。各煤层*均致密坚硬，燃点***℃左右，燃烧试验为剧燃,残灰呈灰白色粉状。

*、化学性质

本区煤质为低灰、中高挥发分、低硫～中硫、中高发热量的不黏煤和长焰煤。可选性为极易选～极难选。各可采煤层煤质一般特征情况见表*-*。

*、煤的工业用途

区内各可采煤层有害成分低，是良好的民用和动力用煤，适用于火力发电，各种工业锅炉、蒸汽机车等，也可在建材工业、化学工业中作焙烧材料。粉煤加粘结剂成形还可制作煤砖、煤球、蜂窝煤等。

煤质特征详见表*-*。

表*-* 各可采煤层煤质一般特征情况表

煤层编号	煤种	工业分析（%）			发热量（MJ/kg）		全硫%
		Mad	A.d	Vdaf	Qgr,d	Qnet.d	St.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）
*-*上	原煤	*.**～**.** *.**（*）	*.**～**.** **.**（*）	**.**～**.** **.**（*）	**.**～**.** **.**（*）	**.**～**.** **.**（*）	*.**～*.** *.**（*）
	浮煤	*.**～**.** **.**（*）	*.**～*.** *.**（*）	**.**～**.** **.**（*）	**.**～**.** **.**（*）	**.**～**.** **.**（*）	*.**～*.** *.**（*）
-	原煤	*.**～**.** **.**（*）	**.**～**.** **.**（*）	**.**～**.** **.**（*）	**.**～**.** **.**（*）	**.**～**.** **.**（*）	*.**～*.** *.**（*）
	浮煤	*.**～**.** **.**（*）	*.**～*.** *.**（*）	**.**～**.** **.**（*）	**.**～**.** **.**（*）	**.**～**.** **.**（*）	*.**～*.** *.**（*）
-	原煤	*.**～**.** **.**（**）	*.**～**.** **.**（**）	**.**～**.** **.**（**）	**.**～**.** **.**（*）	**.**～**.** **.**（*）	*.**～*.** *.**（**）
	浮煤	*.**～**.** **.**（**）	*.**～*.** *.**（**）	**.**～**.** **.**（**）	**.**～**.** **.**（*）	**.**～**.** **.**（*）	*.**～*.** *.**（**）
*-*上	原煤	*.**～**.** **.**（**）	*.**～**.** **.**（**）	**.**～**.** **.**（**）	**.**～**.** **.**（*）	**.**～**.** **.**（*）	*.**～*.** *.**（**）
	浮煤	*.**～**.** **.**（**）	*.**～*.** *.**（**）	**.**～**.** **.**（**）	**.**～**.** **.**（*）	**.**～**.** **.**（*）	*.**～*.** *.**（**）
-	原煤	*.**～**.** **.**（**）	*.**～**.** **.**（**）	**.**～**.** **.**（**）	**.**～**.** **.**（**）	**.**～**.** **.**（**）	*.**～*.** *.**（**）
	浮煤	*.**～**.** **.**（**）	*.**～*.** *.**（**）	**.**～**.** **.**（**）	**.**～**.** **.**（**）	**.**～**.** **.**（**）	*.**～*.** *.**（**）
*-*中	原煤	*.**～**.** **.**（**）	*.**～**.** **.**（**）	**.**～**.** **.**（**）	**.**～**.** **.**（**）	**.**～**.** **.**（**）	*.**～*.** *.**（**）
	浮煤	*.**～**.** **.**（**）	*.**～*.** *.**（**）	**.**～**.** **.**（**）	**.**～**.** **.**（**）	**.**～**.** **.**（**）	*.**～*.** *.**（**）

第四节 矿区土地利用现状及采矿用地审批情况

一、土地利用现状

本次土地利用现状分类根据“鄂尔多斯市东胜区**** 年度国土变更调查数据库成果”，图幅号 J**H****** 、J**H****** 、J**H******、J**H******。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。

金阳煤矿矿区面积***.**hm*，矿区道路位于矿区外的面积为*.**hm*，总面积为***.**hm*，矿区内一级土地类型有*种，分别为耕地、林地、草地、工矿仓储用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地和其他土地，二级地类有**种，为水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、特殊用地、铁路用地、公路用地、农村道路、坑塘水面、设施农用地。南部有矿区道路向外延伸，矿区外一级土地类型为交通运输用地，二级地类为农村道路。矿区土地类型分类及权属情况见表*-*、表*-*、图*-*。

表*-*　矿区土地利用现状表

区域	一级地类		二级地类		合计（hm*）	占总面积比例（%）
矿区内	**	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	***.**	**.**
	**	工矿仓储用地	****	采矿用地	*.**	*.**
	**	特殊用地	**	特殊用地	*.**	*.**
	**	交通运输用地	****	铁路用地	**.**	*.**
			****	公路用地	*.**	*.**
			****	农村道路	*.**	*.**
	**	水域及水利设施用地	****	坑塘水面	*.**	*.**
	**	其他土地	****	设施农用地	*.**	*.**
	小计				***.**	**.**
矿区外	**	交通运输用地	****	农村道路	*.**	*.**
	小计				*.**	*.**
合计						***.**

表*-*　矿区土地利用权属表

权属	区域	地类														
		**耕地		**林地			**草地		**工矿仓储用地	**特殊用地	**交通运输用地			**水域及水利设施用地	**其他土地	合计
		****	****	****	****	****	****	****	****	**	****	****	****	****	****	
		水浇地	旱地	乔木林地	灌木林地	其他林地	天然牧草地	其他草地	采矿用地	特殊用地	铁路用地	公路用地	农村道路	坑塘水面	设施农用地	
内蒙古自治区鄂尔多斯市东胜区神山村	矿区内	*.**	*.**	**.**	**.**	**.**	**.**	***.**	*.**	*.**	**.**	*.**	*.**	*.**	*.**	***.**
	矿区外（矿山道路）												*.**			
合计		*.**	*.**	**.**	**.**	**.**	**.**	***.**	*.**	*.**	**.**	*.**	*.**	*.**	*.**	***.**

图*-*　矿区土地利用现状图

二、基本农田情况

经东胜区自然资源局查询鄂尔多斯市自然资源局电子政务平台“一张图”系统，鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司煤矿采矿权范围内不涉及永久基本农田。见图*-*。

图*-*　矿区及周边基本农田分布范围示意图

三、采矿用地使用情况

（一）矿山以往采矿用地使用情况

矿山以往开采进行了多次永久征地及临时用地审批手续。

*、建设用地

****年**月**日，矿山征地*个地块（****m^*、****m^*）用于矿山建设，并办理了土地证，地号分别为“鄂**-**-****、鄂**-**-****”，终止日期为****年*月**日，地类为工业用地。现作为施工单位驻地利用。

****年*月**日，矿山永久征地*个地块（*****m^*）用于矿山建设，并办理了土地证，地号为“鄂**-**-****”，终止日期为****年*月**日，地类为工业用地。现作为行政福利区利用。

*、临时用地

（*）矿山以往临时用地审批情况

矿山以往进行了多次临时用地申请，共申请临时用地***.****hm*，已使用面积***.****hm*；已复垦面积***.****hm*，其中复垦已验收面积***.****hm*，复垦未验收面积**.****hm*。临时用地审批情况详见下表*-*及图*-*：

表*-* 矿山以往临时用地审批情况汇总表

序号	审批机关	批准文号	面积（hm*）
*	鄂尔多斯市人民政府	鄂政土发〔****〕**号	**.****
*	鄂尔多斯市林草局	鄂林发〔****〕***号	*.****
*	鄂尔多斯市林草局	鄂林发〔****〕***号	*.****
*	鄂尔多斯市林草局	鄂林发〔****〕***号	*.****
*	鄂尔多斯市林草局	鄂林发〔****〕***号	*.****
*	鄂尔多斯市林草局	鄂林发〔****〕***号	*.****
*	鄂尔多斯市林草局	鄂林发〔****〕***号	*.****
*	鄂尔多斯市林草局	鄂林发〔****〕***号	*.****
*	鄂尔多斯市林草局	鄂林发〔****〕***号	*.****
**	鄂尔多斯市林草局	鄂林发〔****〕***号	*.****
**	鄂尔多斯市林草局	鄂林发〔****〕***号	*.****
**	鄂尔多斯市林草局	鄂林发〔****〕***号	*.****
**	鄂尔多斯市林草局	鄂林发〔****〕**号	*.****
**	鄂尔多斯市林草局	鄂林发〔****〕**号	*.****
**	鄂尔多斯市林草局	鄂林发〔****〕***号	*.****
**	鄂尔多斯市林草局	鄂林发〔****〕***号	*.****
**	鄂尔多斯市林草局	鄂林发〔****〕***号	*.****
**	鄂尔多斯市林草局	鄂林发〔****〕***号	*.****
**	鄂尔多斯市林草局	鄂林发〔****〕***号	*.****
**	鄂尔多斯市林草局	鄂林发〔****〕***号	*.****
**	鄂尔多斯市林草局	鄂林发〔****〕***号	*.****
**	鄂尔多斯市林草局	鄂林发〔****〕***号	*.****
**	鄂尔多斯市林草局	鄂林发〔****〕***号	*.****
**	鄂尔多斯市林草局	鄂林发〔****〕***号	*.****
**	鄂尔多斯市林草局	鄂林发〔****〕*号	*.****
**	鄂尔多斯市林草局	鄂林发〔****〕*号	*.****
**	鄂尔多斯市林草局	鄂林发〔****〕***号	*.****
**	鄂尔多斯市林草局	鄂林发〔****〕***号	*.****
**	鄂尔多斯市林草局	鄂林发〔****〕***号	*.****
**	鄂尔多斯市林草局	鄂林发〔****〕***号	*.****
**	鄂尔多斯市林草局	鄂林发〔****〕***号	*.****
**	内蒙古自治区林草厅	内林资许〔****〕***号	**.****

图*-*　金阳煤矿临时用地审批图

其中政府部门批准的采矿临时用地**.****hm*，位于矿区西北部，现状三采区范围内，作为二采区外排土场使用，土地类别为采矿用地。现已通过复垦验收并还地。林草部门****年至****年间陆续审批的临时用地共计***.****hm*，作为首采区开采区、二采区开采区、二采区外排土场使用，现首采区开采区、二采区外排土场区域均已通过复垦验收并还地。因受呼准鄂铁路建设及运营影响，矿山自****年停产至今，二采区开采区未能及时治理，进而影响了该部分林草审批临时用地的还地进程。

（*）矿山以往临时用地还地情况

自****年开始，金阳煤矿对矿山露天开采形成的矿山地质环境影响和破坏区域进行了较为全面的治理。对已治理的部分先后组织了三次验收。经治理，土地已恢复稳定地形，表层土壤结构良好，植被覆盖度显著提升，与周边自然地貌和生态系统有效衔接，达到了恢复土地功能、改善区域生态的预期目标，治理成效显著。

****年，鄂尔多斯市国土资源局对金阳煤矿复垦完成第一次验收

（鄂国土资发〔****〕***号），验收复垦面积**.****hm*，主要位于原二采区外排土场和部分首采区排土场。本次验收还地的区域中，原二采区外排土场为政府部门于****年审批的采矿临时用地，还地面积**.****hm*，现矿山不存在政府部门审批临时用地到期未还地情况。见图*-*。

****年，鄂尔多斯市国土资源局对金阳煤矿复垦完成第二次验收（鄂国土资发〔****〕**号），验收复垦面积**.****hm*，位于原首采区排土场。见图*-*。

****年，鄂尔多斯市自然资源局对金阳煤矿复垦完成第三次验收（鄂自然资发〔****〕***号），验收复垦面积***.****hm*，主要矿区的中部冲沟两侧，大部分位于原首采区排土场，小部分位于原二采区外排土场。见图*-*。

图*-*　金阳煤矿**年临时用地还地范围图**

图*-*　金阳煤矿**年临时用地还地范围图**

图*-*　金阳煤矿**年临时用地还地范围图**

****年，因矿区南部呼准鄂铁路建设，矿山被迫停产至今，原计划对二采区的治理复垦工作中断，在西南处形成了一处遗留采坑，从而导致该部分用地未还地的情况。

（二）矿山拟申请临时使用土地情况

原首采区、二采区以及位于原二采区北部的原外排土场已全部实现复垦绿化，且复垦情况较好，但因原二采区内仍有一个遗留采坑需要进行闭坑治理，且原外排土场存在压覆资源仍可供开采利用，因此为满足二采区遗留采坑的闭坑用土需求，同时充分利用原设计未划入露天开采范围内的原外排土场压覆资源，依据最新的《变更初设》，矿山未来开采三采区，拟申请临时用地**.**hm*，用地方式为矿山开采，土地类别

为采矿用地。该临时使用土地申请符合《鄂尔多斯市露天开采战略性矿产资源临时使用土地实施细则》中规定的临时使用土地的适用范围。

拟申请临时使用土地坐标见下表。

金阳煤矿拟申请临时使用土地拐点坐标表（国家**坐标*度带）**

序号	X 坐标	Y 坐标	序号	X 坐标	Y 坐标
*	*******.**	********.**	*	*******.**	********.**
*	*******.**	********.**	**	*******.**	********.**
*	*******.**	********.**	**	*******.**	********.**
*	*******.**	********.**	**	*******.**	********.**
*	*******.**	********.**	**	*******.**	********.**
*	*******.**	********.**	**	*******.**	********.**
*	*******.**	********.**	**	*******.**	********.**
*	*******.**	********.**	**	*******.**	********.**

（三）矿山后续临时使用土地及还地计划

依据《变更初设》中开采计划，三采区剩余服务年限*.*年。开采三采区的同时，将产生的剥离物（包括原二采区排土场内排弃土石及三采区范围内原始地层剥离土石）排放到原二采区的遗留采坑和三采区露天采坑内部。前期将所排土系统回填至历史开采活动所形成的未复垦的二采区遗留采坑内，后期将直接于三采区露天采坑内排。

为确保“边开采、边复垦”模式在生产作业中得以精准、有序落实，实现采矿活动与生态修复在时间与空间上的高效协同。****年**月，鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司委托中国地质大学（武汉）编制了《鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司露天矿开采战略性矿产资源临时使用土地“边开采、边复垦” 可行性研究专章》（以下简称《临时用地专章》），制订临时使用土地及复垦还地计划如下：

《临时用地专章》将拟申请的临时使用土地划分为 K*-K**十个区块，将拟申请的临时使用土地连同遗留采坑未还地区域划分为 Z*-Z*八个区块。制订了“开采-复垦时空衔接计划”。用地时序见图*-*、表*-*，复垦时序见图*-**、表*-**。

图*-* 临时使用土地采剥进度计划示意图

表*-* 临时使用土地使用（损毁）时序表

阶段	开采/损毁时序	损毁方式	备注
K*	****年*月至****年*月	挖损	开采矿体
K*	****年*月至****年*月	挖损	开采矿体
K*	****年**月至****年**月	挖损	开采矿体
K*	****年*月至****年*月	挖损	开采矿体
K*	****年*月至****年*月	挖损	开采矿体
K*	****年*月至****年*月	挖损	开采矿体
K*	****年**月至****年**月	挖损	开采矿体
K*	****年*月至****年*月	挖损	开采矿体
K*	****年*月至****年*月	挖损	开采矿体
K**	****年*月至****年*月	挖损	开采矿体

图*- 金阳煤矿临时使用土地复垦进度计划进度示意图**

表*- 临时使用土地复垦进度时序表**

位置	阶段	复垦措施	复垦验收时间	复垦还地时间
二采区遗留采坑	Z*	①****年*月至****年*月完成地貌重塑、土壤重构等工程（平整、覆土、挡水围埂的设置） ②****年*月开展植被重建工程（种植灌木）	****年**月	****年*月
	Z*	①****年*月至****年**月完成地貌重塑、土壤重构等工程（平整、覆土、挡水围埂的设置） ②****年*月开展植被重建工程（种植灌木）	****年*月	
	Z*	①****年*月至****年*月完成地貌重塑、土壤重构等工程（平整、覆土、挡水围埂的设置） ②****年*月开展植被重建工程（种植灌木）	****年*月	
拟申请三采区临时用地	Z*	①****年*月至****年*月完成地貌重塑、土壤重构等工程（平整、覆土、挡水围埂的设置） ②****年*月开展植被重建工程（种植灌木、播撒牧草草籽）	****年*月	****年*月
	Z*	①****年**月至****年**月完成地貌重塑、土壤重构等工程（平整、覆土、挡水围埂的设置） ②****年*月开展植被重建工程（种植灌木、播撒牧草草籽）	****年*月	
	Z*	①****年*月至****年*月完成地貌重塑、土壤重构等工程（平整、覆土、挡水围埂的设置） ②****年*月开展植被重建工程（种植灌木、播撒牧草草籽）	****年*月	
	Z*	①****年*月至****年*月完成地貌重塑、土壤重构等工程（平整、覆土、挡水围埂的设置） ②****年*月开展植被重建工程（种植灌木、播撒牧草草籽）	****年*月	
	Z*	①****年*月至****年*月完成地貌重塑、土壤重构等工程（平整、覆土、挡水围埂的设置） ②****年*月开展植被重建工程（种植灌木、播撒牧草草籽）	****年*月	****年*月

在****年至****年*月期间开采剥离的岩土物料回填至二采区遗留矿坑，二采区遗留采坑的排土量为****万 m^3，K*采剥区的岩土物料及表土回填到 Z*治理区，K*至 K*采剥区的岩土物料及表土回填到 Z*区，K*至 K*采剥区的岩土物料及表土回填到 Z*区；****年*月至****年*月开采剥离的岩土物料及表土回填至三采区形成的矿坑，三采区露天采坑的排土量为****.*万 m^*，即 K*-K**采剥区的土壤回填到 Z*-Z*治理区。

二采区遗留采坑的复垦区包括 Z*至 Z*区块。Z*区块于****年*月至****年*月完成地貌重塑、土壤重构等工程，****年*月开展植被重建工程，****年**月完成复垦验收；Z*区块于****年*月至****年**月完成地貌重塑、土壤重构等工程，****年*月开展植被重建工程，****年*

月完成复垦验收；Z*区块于****年*月至****年*月完成地貌重塑、土壤重构等工程，****年*月开展植被重建工程，****年*月完成复垦验收。复垦还地时间为****年*月。

临时使用土地的复垦区包括 Z*至 Z*区块。Z*区块于****年*月至****年*月完成地貌重塑、土壤重构等工程，****年*月开展植被重建工程，****年*月完成复垦验收；Z*区块于****年**月至****年**月完成地貌重塑、土壤重构等工程，****年*月开展植被重建工程，****年*月完成复垦验收；Z*区块于****年*月至****年*月完成地貌重塑、土壤重构等工程，****年*月开展植被重建工程，****年*月完成复垦验收；Z*区块于****年*月至****年*月完成地貌重塑、土壤重构等工程，****年*月开展植被重建工程，****年*月完成复垦验收；Z*区块于****年*月至****年*月完成地貌重塑、土壤重构等工程，****年*月开展植被重建工程，****年*月完成复垦验收。复垦还地时间为****年*月。

第五节 矿区生态状况

一、区域生态系统本底状况

根据本项目的实际特点和需求，本次生态状况调查工作综合采用了多种科学方法与技术手段，主要包括基础资料的系统性收集与整理、现场实地踏勘的详细记录、以及针对当地居民与相关部门的调查走访。在此基础上，项目充分利用了现代遥感技术、全球定位系统（GPS）以及专业信息系统软件等先进技术工具，全面开展评价评估区内及周边的生态状况调查与分析工作。

在具体实施过程中，主要依据遥感制图所生成的一系列专题图件，包括高分辨率遥感影像图、土地利用现状图、详尽的植被类型分布图以及景观格局类型图等图件成果，对项目调查区域进行系统性的调查与科学评价。土地利用现状的分类严格遵循国家标准《土地利用现状分类》

（GB/T*****-****），确保分类体系的规范性与可比性；植被类型的划分则采用全国统一的植被分类系统，保证数据的一致性和权威性。

此外，项目还充分整合了现有的各类调查与普查资料、土地详查数据、历史资源遥感调查成果等，将这些二手数据与实地调查所获取的一手信息相结合，构建起多源数据协同的分析框架。最终，通过综合运用人工解译与智能信息提取方法，对评估区的生态环境状况进行了全面、客观的调查与评估。

本矿位于鄂尔多斯市东胜区铜川镇神山村，该区域地处鄂尔多斯高原东部黄土丘陵区，人类活动历史悠久，生态本底脆弱，以黄土丘陵水土保持林草生态系统为主，广泛分布于区域内的梁、峁、坡、沟等丘陵地带，以人工恢复的灌草植被为主，是长期生态工程的成果。主要植被包括人工种植的柠条、沙棘、油松等耐旱耐瘠薄物种，与天然恢复的本氏针茅、短花针茅、冷蒿、百里香等旱生草原植被形成复合群落。

此外，在地势相对平坦、水分条件较好的沟谷底部及缓坡地带，还分布有农业与居民点生态系统，呈条带状或斑块状分布。为半人工生态系统，包括零星的耕地（主要种植玉米、马铃薯、小杂粮等）、居民宅基地、房前屋后的零星树木（如杨树、柳树）以及道路网络。受人类活动干扰较大。

本次调查过程中，收集了矿山近年度关于土壤、水质、空气及环境检测报告，同时，本次调查工作依据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T***-****）在首采区排土场、二采区排土场、二采区露天采坑、储煤场等单元共取*个组合土壤样，土壤样取样深度为*～**cm，地类包括乔木林地、灌木林地、其他林地、草地。依据《地表水环境质量标准》（GB****-****）在二采区露天采坑坑底取*个采坑水样。各检验报告结果详见附件。

综合汇总各检验报告成果如下：

、采坑水地表水检测结果：平均值 Ph.*、生化需氧量*.*mg/L、氨氮*.***mg/L、总磷*.**Lmg/L、总氮*.**mg/L、高锰酸盐指数*.*mg/L、挥发酚*.****mg/L、化学需氧量*Lmg/L、粪大肠菌群＜**MPN/L、阴离子表面活性剂*.**Lmg/L、硫化物*.**Lmg/L、砷*.*Lμg/L、汞*.**Lμg/L、硒*.*Lμg/L、六价铬*.**mg/L、氟化物*.**mg/L、溶解氧*.**mg/L、氰化物*.***mg/L、铅*Lμg/L、镉*.*μg/L、铜*.**Lmg/L、锌*.**mg/L、石油类*.**L mg/L。满足《地表水环境质量标准》(GB****-****)表*地表水环境质量标准基本项目 III 类标准限值要求。

、矿区周边地下水水质检测因子检测结果：平均值 Ph-*.*、硝酸盐*.*-*.*mg/L、亚硝酸盐*.***mg/L、挥发酚*.****Lmg/L、氰化物*.***mg/L、溶解性总固体***-***mg/L、耗氧量*.*-*.*mg/L、氨氮*.***mg/L、六价铬*.***mg/L、总硬度***.**-***.**mg/L、砷*.****L mg/L、汞*.*****L mg/L、铅*.***L mg/L、氟化物*.**-*.**mg/L、镉*.****L mg/L、铁*.**L mg/L、锰*.**L mg/L、总大肠菌群数＜*MPN/***mL、菌落总数*CFU/mL、硫酸盐***.**-**.**mg/L、氯化物**.**-**.**mg/L、钠**.***-**.***mg/L、石油类*.**L mg/L。满足《地下水质量标准》(GB/T*****-****)中Ⅲ类标准限值要求。

、矿山各单元土壤污染因子检测结果：平均值 Ph.**、平均值总砷**.****mg/kg、镉*.****mg/kg、六价铬*.****mg/kg、铜**mg/kg、铅**.**mg/kg、总汞*.****mg/kg、镍**.****mg/kg、四氯化碳*.****mg/kg、氯仿*.****mg/kg、氯甲烷*.****mg/kg、二氯甲烷*.****mg/kg、四氯乙烯*.****mg/kg、三氯乙烯*.****mg/kg、氯乙烯*.****mg/kg、苯*.****mg/kg、乙苯*.****mg/kg、甲苯*.****mg/kg，均在标准值之内，其他项均未检出。满足《土壤质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)（GB *****-****）第二类用地筛选值和

《土壤质量标准 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。

*、鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司储煤场、排土场、采掘场空气质量 TSP 检测结果均未超过国家《煤炭工业污染物排放标准》GB*****-****的标准限值。

*、土壤肥力微量元素检测结果：平均值有机质**.**g/kg、有效磷*.**mg/kg 、速效钾 **.**mg/kg 、铁 *.**% 、锰 ***.**mg/kg 、硼 **.**mg/kg、钼*.**mg/kg、容重**.**g/cm*。

经综合分析：矿区范围内土壤、地下水、地表水、空气环境污染值均在各类标准限值之内，土壤有机质及氮磷钾含量相对较低，肥力相对较差。

二、区域生态功能定位

基于该区域生态本底和区位重要性，根据《鄂尔多斯市国土空间生态修复规划（****-****年）》及《东胜区铜川镇国土空间总体规划（****—****年）草案》，规划构建了铜川镇“一核、一轴、六区”″的国土空间总体格局。“一核”指铜川镇区综合服务中心，将强化其公共服务和商业商务功能，提升城镇综合承载力。“一轴”为东西向城镇发展主轴，串联各功能片区，促进要素流动和功能互补。“六区”包括现代农牧业发展区、商砼产业发展区、煤炭新能源发展区、综合产业发展区以及两个生态保护区。生态保护是铜川镇国土空间规划的重中之重。规划将生态优先、绿色发展理念贯穿始终，提出系统性的生态保护和环境治理措施。在生态保护方面，划定生态保护红线，明确禁止开发区域，保护重要生态空间。加强水土保持和植被恢复，提高生态系统稳定性。特别强调生态修复工作。对矿山实施系统修复，恢复生态功能；对退化草地采取封育、补播等措施，提高植被覆盖度；对水土流失区域进行综合治理，减少土壤侵蚀。通过生态修复，提升生态系统服务功

能，筑牢生态安全屏障。

金阳煤矿位于铜川镇神山村，属于铜川镇工矿型生态修复重点片区，纳入东胜区矿山生态修复与绿色转型核心板块。核心定位为“矿山生态修复示范区+生态治理融合发展区”。生态功能主要体现在露天矿复垦修复、植被重建、水土保持和生态缓冲。

三、矿区生态系统类型

金阳煤矿矿区范围内生态系统斑块可分为森林生态系统、草地生态系统生态系统。

森林生态系统面积为*.**km*，占矿区总面积的**.**%，草原生态系统面积为*.**km*，占矿区总面积的**.**%。

（一）森林生态系统

森林生态系统以类型是灌丛为主，乔木为辅，基本均为人工种植，面积为*.**km*，占矿区总面积的**.**%。主要树种为杨树、油松、柠条、沙棘等。具体指标见表*-**、*-**。

表*- 森林生态系统主要特征指标表**

生态系统类型	林地类型	树种	指标				
			树高（m）	胸径/地径（cm）	冠幅（m）	树龄（年）	郁闭度/盖度
森林生态系统	乔木	杨树	*-**	**-**	*-**	**-**	**-**
		油松	*-**	**-**	*-*	**-**	**-**
	灌木	柠条	*.*-*.*	*-*	*.*-*	**-**	**-**
		沙棘	*.*-*.*	*-*	*.*-*.*	**-**	**-**

乔木：杨树树高一般*-**m，胸径**-**cm，冠幅*-**m，树龄**-**年，郁闭度**-**，腐殖质厚度*-*cm；油松树高一般*-**m，胸径**-**cm，冠幅*-*m，树龄**-**年，郁闭度**-**，腐殖质厚度*-*cm。

灌木：柠条树高一般*.*-*.*m，地径*-*cm，冠幅*.*-*m，树龄**-**年，植被盖度**-**，腐殖质厚度*-*cm；沙棘树高一般*.*-*.*m，地径*-*cm，冠幅*.*-*.*m，树龄**-**年，植被盖度**-**，腐殖质厚度*-*cm。

表*- 森林生态系统相关指标一览表**

观测内容	观测指标	单位	观测值
基本情况	地理位置名称		东胜区金阳煤矿
	地理位置坐标		X：*******,Y：********
	海拔	m	****
	地形类型		人工堆积地（顶部）
	土壤类型		壤土-砂壤土
	腐殖质厚度	cm	*.*
	降雨	mm	**
	风速	m/s	*-*
	风向		西北风
	温度	℃	*
	湿度	%	**
森林类型	乔木		杨树、油松
	灌木林		柠条、沙棘
林分指标	林分起源		人工林
	优势树种		杨树、油松、柠条、沙棘
	林龄/平均年龄	a	**
	平均胸径	cm	乔木**cm，灌木*m。详见表*-**
	平均树高	m	乔木*m，灌木*m。详见表*-**
	郁闭度		乔木**，灌木**。详见表*-**
林下植被	林下植被物种数	种	*-**
	林下植被高度	cm	**-**
	林下覆盖度	%	**-**

（二）草地生态系统

矿区草地生态系统面积为*.**km*，占矿区总面积的**.**%。以天然草地、人工草地为主，主要有羊草、冰草、针茅、苜蓿、茭茭草、百里香，群落结构简单，物种多样性中等。局部植被稀疏。根据野外调查及查阅相关数据，植被覆盖度**-**%左右，群落高度*-**cm，叶面积指数*.*-*.*。具体指标见表*-**。

表*- 草地生态系统主要特征指标表**

观测内容	观测指标	单位	观测值
生物指标	草地优势种		羊草、冰草、针茅、百里香
	多度	%	**-**
	植被覆盖度	%	**-**
	群落高度	cm	**-**

	频度	%	**
	叶面积指数		
水文指标	地下水位	m	****
	草地蒸散量	mm/a	***-***
	坡度	°	*-*
土壤指标	土壤有机碳密度	kg/m*	*.*-*.*
	土壤容重	g/cm*	*.*-*.*
	土壤机械组成		砂粒含量**-**%；粉粒含量**-**%；黏粒含量低于**%。
	土壤 pH		*.**
	土壤含水量		*%
	土壤有机质含量		**.*
	土壤全氮		***
灾害指标	草原灾害		鼠害等级轻；虫害等级轻；火灾等级一般

四、生物多样性

根据《中华人民共和国植被图》，项目所在区域在植被区划上属于温带草原区域—东部草原亚区域—温带南部草原地带—温带南部典型草原亚地带—鄂尔多斯高原长芒草、克氏针茅草原区—东胜、准格尔黄土丘陵长芒草、百里香草原小区。评价区地带植被主要为典型草原，并以本氏针茅、百里香草原广泛分布为特征。由于矿区内多已露天采矿开采破坏，原生植被多分布在尚未进行开采的区域，主要位于评价区的西南部和东北角。

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

（一）植物多样性

通过资料收集和现场调查发现，调查区内植被类型单一、群落结构简单，其地带性植被为典型草原植被，代表植物主要有禾本科的针茅

属、隐子属、菊科的蒿属、豆科的狭叶锦鸡儿属等植物。根据现状调查与资料记载，主要建群植物有小叶锦鸡儿、百里香、冷蒿、阿尔泰狗娃花、糙隐子草、狗尾草、野苜蓿、冰草、野豌豆、椒蒿、达乌里胡枝子、猪毛菜等。农作物有糜黍、谷子、玉米、土豆等，以及人工栽培油松、油松、柳树、榆树等乔木，灌木主要有柠条、沙棘、沙柳等，没有珍稀濒危植物物种分布。植被平均盖度在**%，最低在**%，最高在**%；群落高度多在**cm 以下。部分草地样方见照片*-*、*-**。

表*-*　本氏针茅+百里香群落样方

表*- 本氏针茅+百里香群落样方**

（二）动物多样性

调查区地处暖温带，区内野生动物在我国动物地理区系中属于古北界、中亚亚界、蒙新区的鄂尔多斯暖温型荒漠省。通过对该区域流动调查，可见喜鹊、麻雀、石鸡等禽类，及啮齿类动物洞穴，如鼠类、野兔、狐等。两栖类和爬行类动物相对少见。

五、生态保护红线及自然保护区分布

经查询，矿区范围内无生态保护红线及自然保护区分布。详见图*-**及附件。

图*- 矿区范围与生态保护红线范围示意图**

第六节 矿区及周边人类重大工程活动

一、地表工程设施

根据现场调查，呼准鄂铁路从矿区南部穿过。东西向贯通矿区。铁路在金阳煤矿范围内的长度为****m，压覆面积为*.******km^{*}。从****年起，呼准鄂铁路要求线路两侧各***m 为禁采区，铁路项目范围内土地已移交铁路部门，治理和复垦责任主体归铁路部门。依据《变更初

设》，三采区开采计划已避让铁路压覆区，后续开采对已建铁路无影响。

金阳煤矿矿区及其周边，无其它水利、电力、旅游景点和其它主要建筑设施。

二、村镇分布情况

根据现场调查，金阳煤矿矿区内现无村庄分布。

三、相邻矿山分布及开采情况

金阳煤矿西北部为张家梁露天煤矿，东北部为兴盛达露天煤矿，西南部为塔拉壕煤矿，南部为神通煤矿，东南部为金通煤矿。相邻矿（井）关系见图*-**。

图*- 金阳煤矿相邻矿区相对位置图**

张家梁露天煤矿：为正常生产煤矿，露天可采资源基本枯竭，生产能力为***万吨/年，露天可采煤层为*-*$_{上}$、*-*、*-*、*-*煤，批准开采标高:****～****m。

兴盛达露天煤矿：为资源枯竭矿山，生产能力为***万吨/年。目前正在进行生态复垦工作。据兴盛达煤矿提供的资料，和金阳煤矿之间边界不重叠，无相互压占情况，不存在任何纠纷及越界开采现象，权属明

确。

塔拉壕煤矿：隶属于内蒙古伊泰集团有限公司，属于正常生产煤矿，矿田面积**.****km*，设计生产能力***万吨/年，内含可采煤层*层，为低灰、特低磷、低硫的不粘煤、长焰煤。煤矿拟采用综合机械化回采工艺开采，斜立井混合式开拓方式，多水平分区式布置作业。和金阳煤矿之间边界不重叠，无相互压占情况，不存在任何纠纷及越界开采现象，权属明确。

神通煤矿：隶属于中煤西北能源化工集团有限公司，属于停产煤矿，井田面积*.*km*，矿井水文地质类型中等，低瓦斯矿井。矿井设计生产能力**万吨/年，采用斜井开拓。矿井主要可采煤层*层：分别为*-*煤层、*-*煤层、*-*$_{中}$煤层。和金阳煤矿之间边界不重叠，无相互压占情况，不存在任何纠纷及越界开采现象，权属明确。

金通煤矿：设计生产能力为**万吨/年，采用井工开采，设计服务年限**年。主要可采煤层*-*、*-*、*-*$_{下}$、*-*$_{中}$，局部可采*-*、*-*$_{上}$煤层。和金阳煤矿之间边界不重叠，无相互压占情况，不存在任何纠纷及越界开采现象，权属明确。

开采至今，本矿与周边煤矿无越界开采现象。

第七节 矿区生态修复工作情况

一、矿山生态修复工作情况

*、****年-****年

自****年开始，鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司煤矿对矿山露天开采形成的矿山地质环境影响和破坏区域进行了较全面的治理。对已治理的部分先后组织了三次验收。

****-****年间，矿山依据****年*月，内蒙古自治区第一水文地质工程地质勘察院编制的《鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司煤矿矿山地

质环境综合治理方案》对矿山首采区排土场进行了复垦绿化，通过对土地进行平整，将排土场规划成梯田，之后进行覆土并种植了适宜当地生长的油松、沙棘、沙打旺、小叶杨、山杏等植物。完成一期临时用地复垦**.****hm*、二期临时用地复垦**.****hm*、火区治理项目临时用地复垦**.****hm*。****年，鄂尔多斯市国土资源局对金阳煤矿复垦完成第一次验收（鄂国土资发〔****〕***号），验收复垦面积**.****hm*，全部复垦为林草地。

****-****年间，矿山对首采区三期临时用地及火区一号治理区进行了治理复垦，共复垦灌木林地**.****hm*、草地**.****hm*。****年，鄂尔多斯市国土资源局对金阳煤矿复垦完成第二次验收（鄂国土资发〔****〕**号），验收复垦面积**.****hm*，全部复垦为林草地。

****-****年间，矿山依据****年*月，内蒙古木青环境地质勘查有限责任公司编制的《鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境分期治理与土地复垦方案（****年*月-****年*月）》，对首采区排土场剩余地段、二采区外排土场及二采区露天采坑进行了治理复垦绿化，通过对土地进行平整、覆土、种植了适宜当地生长的油松、沙棘、沙打旺、小叶杨、山杏等植物。共复垦灌木林地***.****hm*。****年，鄂尔多斯市自然资源局对金阳煤矿复垦完成第三次验收（鄂自然资发〔****〕***号），验收复垦面积***.****hm*。

*、****年-****年

****年*月，内蒙古木青环境地质勘查有限责任公司编制的《鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境分期（露采闭坑）治理方案》，主要针对矿区露天采坑进行煤层露头浅掩埋，完全压覆煤层露头，防止煤层自燃；采坑东侧南侧边坡的危岩体清除，消除安全隐患；对煤层露头浅掩埋后的采坑、内排土场及边坡台阶整平、覆土、恢复植被。对前期已治理区外排土场*处被雨水冲毁的局部边坡，进行回填，

设置草方格，稳定边坡，撒播草籽恢复植被。本期治理面积共*.****km*。

二、复垦情况统计

目前全矿区，除了行政福利区、施工队驻地、储煤场、矿区道路需要继续利用外，其它已扰动的临时用地均已复垦，累计复垦面积***.****hm*，其中已通过验收的面积为***.****hm*，已复垦尚未验收面积为**.****hm*，主要为露天采坑及周边区域及储煤场地块，均已进行了复垦绿化。

目前复垦主要绿化植物为小叶杨、油松、新疆杨、沙棘、山杏，并撒播紫花苜蓿和沙打旺，目前排土场顶部平台撒播的紫花苜蓿和沙打旺多已被针茅群落取代。全矿区的植被复垦现状图见图*-**。现状治理复垦效果见照片*-*至*-**。

图*- 金阳煤矿矿区复垦分布图**



照片*-* 金阳煤矿首采区排土场现状（****.**.*）



照片*-** 金阳煤矿二采区排土场现状 小叶杨（****.**.*）



照片*- 金阳煤矿二采区排土场现状 沙棘丛（****.**.*）**

三、经验及结论

*、设置表土堆放场，剥离表土单独堆放，以利于后期覆土。

*、排土场顶部平台边缘设置挡水围埂，可以更好的利用天然大气降水。

*、平台设置井字网格，防止水土流失。

*、复垦植被的选择及搭配。植被选择应乡土品种，成活率高，管护容易，以往复垦时选择的紫花苜蓿与沙打旺复垦效果好，虽后期逐步被针矛群落取代，但这是自然演替的过程，不可否认其在生态修复前期起到的过度作用，后续复垦应继续沿用。

*、本区土壤贫瘠、降水量相对较少，因此，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。后期治理过程中，要根据前期治理的治理经验，选择合适的植被进行种植。

第八节 矿区基本情况调查指标

本矿山为在建矿山，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	煤矿（露天开采）
矿山地质环境	地下水环境	含水层类型	DZ/T ****	第四系孔隙水
		地下水位		****m
		地下水水量		历史开采露天采坑年平均排水量***m*/d
		地下水质量		Ph*-*.*、硝酸盐*.*-*.*mg/L、亚硝酸盐*.***mg/L、挥发酚*.****Lmg/L、氰化物*.***mg/L、溶解性总固体***-***mg/L、耗氧量*.*-*.*mg/L、氨氮*.***mg/L、六价铬*.***mg/L、总硬度***.**-***.**mg/L、砷*.****L mg/L、汞*.*****L mg/L、铅*.***L mg/L、氟化物*.**-*.**mg/L、镉*.****L mg/L、铁*.**L mg/L、锰*.**L mg/L、总大肠菌群数＜*MPN/***mL、菌落总数*CFU/mL、硫酸盐***.**-**.**mg/L、氯化物**.**-**.**mg/L、钠**.***-**.***mg/L、石油类*.**L mg/L
	土壤环境	土壤污染项目	HJ/T ***	土壤未受污染。Ph*.**、平均值总砷**.****mg/kg、镉*.****mg/kg、六价铬*.****mg/kg、铜**mg/kg、铅**.**mg/kg、总汞*.****mg/kg、镍**.****mg/kg、四氯化碳*.****mg/kg、氯仿*.****mg/kg、氯甲烷*.****mg/kg、二氯甲烷 *.****mg/kg、四氯乙烯*.****mg/kg、三氯乙烯*.****mg/kg、氯乙烯*.****mg/kg、苯*.****mg/kg、乙苯*.****mg/kg、甲苯*.****mg/kg，均在标准值之内，其他项均未检出。
		土壤微量项目		平均值：有机质**.**g/kg、有效磷*.**mg/kg、速效钾**.**mg/kg、铁*.**%、锰***.**mg/kg、硼**.**mg/kg、钼*.**mg/kg、容重**.**g/cm*
土地资源	土地利用现状	土地利用类型及面积	TD/T **** TD/T ****	水浇地*.**hm*、旱地*.**hm*、乔木林地**.**hm*、灌木林地**.**hm*、其他林地**.**hm*、天然牧草地**.**hm*、其他草地**.**hm*、采矿用地**.**hm*、特殊用地*.**hm*、铁路用地**.**hm*、公路用地*.**hm*、农村道路*.**hm*、坑塘水面*.**hm*、设施农用地*.**hm*
		土地利用面积		***.**hm*，详见已损毁土地资源情况
		基本农田及面积		不占用基本农田
生态系统	地表水环境	地表水面积	HJ **.*	矿区内无其他常年地表水，仅原二采区露天采场坑底因降雨积水，面积*****m*；
		地表水排泄		地表无常年水体利用，仅采场坑底积水以蒸发为主
	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*.**km*，占比**.**%；草原生态系统面积为*.**km*，占比**.**%；工矿交通生态系统面积为*.**km*，占比*.**%。
		平均斑块面积		阔叶灌丛生态系统*.***km*；草原生态系统*.***km*；工矿交通生态系统*.***km*
	生态状况调查	灌丛、草原生态系统为主	HJ ****	已进行人工恢复，生态现状较好，以沙棘、柠条灌丛为主

表*- 矿山开采中复垦修复监测内容与监测指标表**

监测对象		监测内容	监测指标	监测方法	煤矿露天
保护预防控制监测		保护措施	避让措施	实地调查 公众访谈	原二采区露天采坑周边已设置网围栏、警示牌
			减缓措施		首采区内排土场、二采区外排土场均已治理并复垦
		预防控制措施	表土剥离与保存		矿山已对原破坏区域全面治理复垦，表土充分利用
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
		不稳定边坡	地表形变		首采区排土场及二采区排土场边坡稳定，无地表形变
		地下水环境破坏	含水层破坏类型		第四系孔隙水
			地下水位		****m
		土壤环境破坏	土壤无机污染物		矿山已停产多年，矿区整体生态稳定，无污染
			土壤有机污染物		
	土地资源损毁	挖损土地面积	其他林地	TD/T **** TD/T **** TD/T ****	**.**hm*
			天然牧草地		*.**hm*
			其他草地		**.*hm*
			坑塘水面		*.*hm*
		压占土地面积	旱地		*.**hm*
			乔木林地		**.**hm*
			灌木林地		**.**hm*
			其他林地		**.**hm*
			天然牧草地		*.**hm*
			其他草地		**.*hm*
			采矿用地		*.**hm*
			特殊用地		*.**hm*
			公路用地		*.**hm*
			农村道路		*.**hm*
			设施农用地		*.**hm*
	生态系统破坏	生态用地损毁	林地损毁面积	TD/T ****	***.**hm*
			草地损毁面积		**.**hm*

复垦修复效果监测	地质环境治理	不稳定边坡	恢复治理率	DZ/T **** DZ/T **** HJ/T ***	***%
		地下水环境	地下水位		****m
			地下水水质		详见上表
		土壤环境质量	土壤污染项目		平均值总砷**.****mg/kg、镉*.****mg/kg、六价铬*.****mg/kg、铜**mg/kg、铅**.**mg/kg、总汞*.****mg/kg、镍**.****mg/kg、四氯化碳*.****mg/kg、氯仿*.****mg/kg、氯甲烷*.****mg/kg、二氯甲烷 *.****mg/kg、四氯乙烯*.****mg/kg、三氯乙烯*.****mg/kg、氯乙烯*.****mg/kg、苯*.****mg/kg、乙苯*.****mg/kg、甲苯*.****mg/kg，均在标准值之内，其他项未检出
			土壤微量项目		平均值 Ph*.**、砷**.**mg/kg、镉*.**mg/kg、铬**.**mg/kg、铜**.**mg/kg、铅**.**mg/kg、汞*.**mg/kg、锌**.**mg/kg、镍**.**mg/kg
	土地复垦利用	复垦修复管理	土壤环境质量达标率	TD/T ****	***%
			土地复垦率		***%
		复垦修复土地（耕地、园地、林地、草地…）	地形	GB/T *****、B/T *****、GB/T *****、NY/T ****、TD/T ****、TD/T ****	丘陵坡地
			土壤质量		良好
			配套设施		简易灌溉设施
	生态系统恢复	地表水环境	地表水面积变化	HJ **.*	无变化
			地表水水质达标率		***%
			地表水排泄情况		蒸发为主
		生态系统格局	生态系统类型比例	HJ ****	森林灌丛生态系统**.**%；草地生态系统 **.**%
		生态状况调查	森林生态系统	GB/T ***** HJ ****	人造灌丛林，生态系统较稳定
			草地生态系统	NY/T **** HJ ****	人造草地，生态系统较稳定

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

金阳煤矿矿区面积*.****km*，呼准鄂铁路压覆范围面积为*.****km*，该区域已全部移交给铁路部门，因此本方案评估与规划范围不包含铁路压覆区域，根据矿区地质环境条件、开发利用方案及实际开采情况，矿区道路位于矿区外的部分为*.****km*，故确定本方案修复评估范围为“矿区面积”加“矿区外道路面积”减“铁路压覆范围面积”，面积共计*.****km*。

一、现状问题

（一）现状矿山地质环境问题

根据现状调查，矿区地表单元有原首采区排土场、原二采区外排土场、原二采区露天采坑、施工单位驻地、行政福利区、储煤场和矿区道路。按现状地表单元分别从矿山地质环境、土地资源和生态系统破坏方面进行评估如下：

*、不稳定地质体现状分析

（*）原首采区排土场

位于矿区东部，面积约为*.****km*，各台阶顶面标高分别为****m、****m、****m、****m、****m，台阶坡面角**°左右，各台阶高度约**-**m。矿山已对地表进行了植被恢复并通过了验收。根据现场调查，现状条件下，原首采区排土场边坡呈稳定形态。

（*）原二采区外排土场

位于矿区西北侧，面积约为*.****km*，各台阶顶面标高分别为****m、****m、****m、****m、****m、****m、****m，台阶坡面角**°左右，各台阶高度约**-**m。矿山已对地表进行了植被恢复。根据现场调查，现状条件下，原二采区外排土场边坡呈稳定形态。

（*）原二采区露天采坑

原二采区露天采坑位于矿区西南侧，面积约为*.****km*。根据现场调查，现状此区域内露天采坑西南角台阶各标高分别为****m、****m、****m、****m、****m、****m，台阶边坡角**°，高差约**m，台阶高约**m，正南面台阶各标高分别****m、****m、****m、****m、****m、****m、****m、****、****m、****m，台阶边坡角**°，高差约**m，台阶高约**m。坑底存在积水，水深约*m，坑底水面占地面积*.****km*。

现状条件下，原二采区露天采坑边帮未发现崩塌、滑坡等地质灾害。但矿区岩石质量较差，岩体完整性差，稳固性也较差。露天采场边坡岩石的力学强度较低，岩石多为软弱岩石及半坚硬岩石，围岩结构软弱，遇水软化变形，甚至有崩解破坏现象，因此，在露天采场边帮存在不稳定岩体，应予以防护。

（*）行政福利区

行政福利区位于矿区中部北侧，面积*.****km*，现状条件下，该区地形平坦开阔，起伏较小，无高陡临空面和人工切坡，场地内无沟谷和侵蚀冲沟发育，无松散堆积物堆积，地表硬化及绿化较好。

（*）施工单位驻地

施工单位驻地位于矿区中部北侧，面积*.****km*，现状条件下，该区地形平坦开阔，起伏较小，无高陡临空面和人工切坡，场地内无沟谷和侵蚀冲沟发育，无松散堆积物堆积，地表硬化及绿化较好。

（*）储煤场

储煤场总占地面积*.****km*，现状条件下，储煤场已进行过拆除、清理清运、平整、覆土、植被恢复措施。现状条件下，该区地形平坦开阔，起伏较小，无高陡临空面和人工切坡，场地内无沟谷和侵蚀冲沟发育，无松散堆积物堆积，地表绿化较好。

（*）矿区道路

矿区道路长度为*.*km，面积*.****km*。现状条件下，该区地形比较平坦。

（*）地下采空区

根据现场调查，评估区内其他区域多丘陵地貌，因历史井采，遗留有地下采空区，主要开采*-*号煤层，现因露天开采，首采区及二采区范围内历史采空区均已揭盖剥离，仅三采区下部留存部分采空区，面积*.****km*，依据****年**月内蒙古嘉宇矿山技术服务有限责任公司编制的《鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司煤矿隐蔽致灾普查物探报告》，物探测量区域*-*煤层局部采空。分析各视电阻率断面图，*-*煤层采空区未发生地面塌陷，在后续开采过程中，应坚持“有疑必探，先探后掘”的原则。

*、矿区地形地貌景观破坏现状分析

（*）原首采区排土场

该区域形成的人工堆积地貌使矿区内原有的的自然景观遭到完全破坏，形成规整的人工堆积地貌，改变了原有的地形地貌，现状条件下，该区已经进行了绿化治理并通过验收，该区域对地形地貌景观影响和破坏程度为“轻度”。

（*）原二采区外排土场

该区域形成的人工堆积地貌使矿区内原有的的自然景观遭到完全破坏，形成规整的人工堆积地貌，改变了原有的地形地貌，现状条件下，该区已经进行了绿化治理并通过验收，该区域对地形地貌景观影响和破坏程度为“轻度”。

（*）原二采区露天采坑

该区的生产开采，使矿区内的自然景观遭到完全破坏，造成地面起伏不平，形成人工采坑，对铁路两侧可视范围内地形地貌景观影响严

重，特别是南侧边坡，是将自然起伏的山峦大规模、深度剥离后形成的人工地貌，造成破碎化的地貌景观。现状条件下，露天采坑对地形地貌景观影响和破坏程度为“重度”。

（*）行政福利区

行政福利区位于矿区的北中部，其中办公楼为四层楼房，高约**m。院内有蓄水池、锅炉房、泵房、篮球场、车库、洗浴中心，周边地势平坦，视野开阔。在创造美观的建筑立面基础上，布置广场，植以花卉、草坪、树木，形成环境优美的办公场所。建筑物的建设与原有的自然景观不协调，改变了区内的生态景观格局，现状评估其对地形地貌景观影响程度为“中度”。

（*）施工单位驻地

施工单位驻地内建筑为砖混凝土结构，位于储煤场的东部，行政福利区的西南角，距行政福利区约**m。建筑物的建设与原有的自然景观不协调，改变了区内的生态景观格局，现状评估其对地形地貌景观影响程度为“轻度”。

（*）储煤场

该区建筑现已拆除，地表植被已部分恢复，对原生地形地貌景观影响和破坏程度小，与周围景观不相协调，现状条件下，该区域对地形地貌景观影响和破坏程度为“轻度”。

（*）矿区道路

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”。

（*）地下采空区

地下采空区面积*.****km^{*}，其上部排土形成“原二采区外排土场”，现状调查未发生地面塌陷，地表无地裂缝。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

（*）对含水层结构的影响

根据现场调查，前期露天采场覆土剥离已形成一个面积*.****km*的采坑，深度约**m，剥离工作面已达到含煤地层。矿区含水层第四系松散岩类孔隙潜水含水层（最低地下水位埋深约*.*m），剥离工程直接对含水层结构造成了不可逆转的挖损破坏。因此，现状条件下，采矿活动对含水层结构影响程度为“重度”。

（*）矿坑疏干对含水层的影响

根据矿方提供的统计数据，现状条件下，露天采场疏干水量为**m*/d，矿坑疏干水使第四系松散岩类孔隙潜水和碎屑岩类裂隙孔隙承压水水位产生一定幅度下降，但由于两个含水层涌水量较大，现阶段疏干水对其影响较小，所以下降幅度较小。因此，现状条件下，矿坑疏干水对含水层影响程度为“轻度”。

（*）对矿区及附近水源的影响

矿区范围内及附近无村落或重要水源地分布。因此，现状条件下，采矿活动对矿区及附近水源影响程度为“轻度”。

（*）对地下水水质影响

矿山日常生产生活排放的固体废弃物主要为剥离土岩和生活垃圾，剥离土岩无有毒有害物质；生活垃圾回收后由垃圾车统一运往垃圾填埋场进行处理；因此，矿山日常生产生活排放的固体废弃物通过淋滤作用对地下水水质产生的影响“较轻”；矿山排放的废水有矿坑疏干水和生活污水，矿坑疏干水主要含煤渣等固体悬浮物，无其它有害物质，生活污水排放量较小，所以，对地下水水质影响较轻。综上所述，现状条件下，采矿活动对对地下水水质影响程度为“轻度”。

综上所述，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，即矿山地质环境影响程度分级表，现状条件下，矿业活动对含水

层影响程度为“重度”。

（二）现状土地资源问题

*、现状土地损毁情况

根据现场调查，矿山开采至今，地表已形成原二采区露天采坑、原首采区排土场、原二采区外排土场、施工单位驻地、行政福利区、储煤场、矿区道路，分别损毁土地**.**hm*、***.**hm*、**.**hm*、*.**hm*、*.**hm*、*.**hm*、*.**hm*，总计***.**hm*，权属归东胜区铜川镇神山村集体所有。现状各单元损毁时段情况见表*-*，已损毁土地汇总表*-*。评估区其余地段对土地资源影响和破坏活动微弱，对其影响程度较轻。

表*-*　金阳煤矿已损毁土地损毁时序表

损毁单元	损毁时段	产生原因	损毁形式	复垦情况	复垦时间
原二采区露天采坑	****-****年	矿山开采	挖损	已复垦	****-****年
原首采区排土场	****-****年	前期矿山开采，之后内排	挖损转压占	已复垦	****-****年
原二采区外排土场	****-****年	固废排放	压占	已复垦	****年
行政福利区	****-****年	基础建设	压占	未复垦	—
施工单位驻地	****-****年	基础建设	压占	未复垦	—
储煤场	****-****年	基础建设	压占	已复垦	****年
矿区道路	****-****年	基础建设	压占	未复垦	—

表*-*　金阳煤矿已损毁土地资源汇总表

损毁单元	损毁面积（hm*）	一级地类		二级地类		面积（hm*）	损毁形式
原二采区露天采坑	**.**	**	林地	****	其他林地	**.**	挖损损毁
		**	草地	****	天然牧草地	*.**	
				****	其他草地	**.**	
		**	水域及水利设施用地	****	坑塘水面	*.**	
原首采区排土场	***.**	**	耕地	****	旱地	*.**	先挖损后压占损毁，现已复垦并验收还地
		**	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	*.**	
		**	交通运输用地	****	农村道路	*.**	
		**	其他土地	****	设施农用地	*.**	
原二采区外排土场	**.**	**	林地	****	灌木林地	**.**	压占损毁现已复垦并验收还地
				****	其他林地	**.**	
		**	草地	****	天然牧草地	*.**	
				****	其他草地	*.**	
		**	工矿用地	****	采矿用地	*.**	

		**	特殊用地	**	特殊用地	*.**	
		**	交通运输用地	****	农村道路	*.**	
施工单位驻地	*.**	**	工矿仓储用地	****	采矿用地	*.**	压占损毁
行政福利区	*.**	**	工矿仓储用地	****	采矿用地	*.**	压占损毁
储煤场	*.**	**	林地	****	乔木林地	*.**	压占损毁
				****	其他林地	*.**	
		**	草地	****	其他草地	*.**	
		**	交通运输用地	****	农村道路	*.**	
矿区道路	*.**	**	草地	****	其他草地	*.**	压占损毁
		**	交通运输用地	****	公路用地	*.**	
				****	农村道路	*.**	

（*）原二采区露天采坑：面积为**.**hm*，最大开采深度**m；边坡角**°，损毁的土地类型为其他林地、天然牧草地、其他草地和坑塘水面，损毁的形式为挖损损毁。该单元为林草部门审批的临时用地，因呼准鄂铁路建设及运行影响，矿山停产而未完成治理复垦，现已到期未还地。

（*）原首采区排土场：面积为***.**hm*，最大排弃高度**m，边坡角约**°。现已复垦并验收还地，现土地类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路和设施农用地。

（*）原二采区外排土场：面积为**.**hm*，最大排弃高度**m，边坡角约**°。现已复垦并验收还地，现土地类型为土地类型为灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、特殊用地和农村道路，损毁的形式为压占损毁。

（*）施工单位驻地：面积为*.**hm*，一层砖瓦结构房屋，房屋高度*.*m。损毁的土地类型为采矿用地，损毁的形式为压占损毁。该区域已于****年**月**日办理了土地所有权证（证号：鄂 国用****第******号）。

（*）行政福利区：面积为*.**hm*，行政福利区为四层砖混结构房屋，建筑物高度*-**m。损毁的土地类型为采矿用地，损毁的形式为压占损毁。该区域已于****年*月**日办理了土地所有权证（证号：鄂 国

用****第******号）。

（*）储煤场：面积为*.**hm*，现状储煤场已进行过拆除、清理清运、平整、覆土、植被恢复措施。现土地类型为求林地、其他林地、其他草地和农村道路，损毁的形式为压占损毁。

（*）矿区道路：总占地面积*.**hm*，损毁的土地类型其他草地、采矿用地、铁路用地、公路用地和农村道路，损毁的形式为压占损毁。

*、已损毁土地损毁程度评价

（*）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要选择矿区开发引起的与原始背景比较有显著变化的因素，且能显示土地质量的变化。从矿区土地损毁类型可以看出：不同破坏类型的土地质量变化指标相差很大。

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

本方案在矿区土地损毁程度评价中按矿山损毁土地类型来选择参评因素，并结合前人经验和各学科的具体指标，选择了各项损毁类型土地的主要参评因素。把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）。可以定义如下：

a、轻度损毁：土地破坏轻微，基本不影响土地利用功能；

b、中度损毁：土地破坏较严重，影响土地利用功能；

c、重度损毁：土地严重破坏，丧失原有土地利用功能

各评价因素的具体等级标准目前尚无精确的划分值，根据相似矿区损毁因素的调查统计情况，参考实际经验数据，确定各影响因素的等级

标准划分见下表*-*、表*-*。

表*-* 挖损区损毁程度评价因素及等级标准表

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	*.*～*.*m	>*.*m
	挖掘面积	≤*.*hm*	*.*～*.*hm*	>*.*hm*
	边坡坡度	*°～**°	**°～**°	>**°
	挖损有效土层厚度	≤*.*m	*.*～*.*m	>*.*m
	权重分值	*-***	***-***	***-***

表*-* 压占土地损毁程度评价表

损毁类型	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占（排土场）	压占面积	≤*.**hm*	*.**～*.**hm*	>*.**hm*
	排弃（存放）高度	≤*m	*.*～*.*m	>*.*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	＜*.**hm*	*.**～*.**hm*	＞*.**hm*
	建筑物高度	＜*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	*-***	***-***	***-***
压占（道路）	压占面积（hm*）	＜*	*～*	＞*
	路基宽度（m）	≤*.*	*.*～*.*	＞*.*
	路面高度（cm）	≤**	**～**	＞**
	路面材料	土路	砂石路	硬化路面
	车流量	小	较小	较大
	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。

（*）评估结果

通过对各单元土地资源损毁程度评估，原二采区露天采坑、原首采区排土场、原二采区外排土场、行政福利区为重度损毁；施工单位驻

地、储煤场、矿区道路为中度损毁。详见下表*-*。

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	
挖损	原二采区露天采坑	挖掘深度（m）	**	**	**	/	/	>*.*	重度损毁已复垦、未还地
		挖掘面积（hm*）	**.**	**	**	/	/	>*.*	
		挖损有效土层厚度（m）	*.*-*.*	**	**	/	/	>*.*	
		边坡坡度	**°	**	**	/	/	>**°	
		和值	/	***	***	/	/	/	
压占	原首采区排土场	压占面积（hm*）	***.**	**	**	/	/	>*.*	已复垦验收还地
		排弃高度（m）	**	**	**	/	/	>*.*	
		边坡坡度	**°	**	**	/	**°～**°	/	
		地表物质性状	砂土、岩石	**	**	砂土	/	岩石	
		和值	/	***	***	/	/	/	
压占	原二采区外排土场	压占面积（hm*）	**.**	**	**	/	/	>*.*	已复垦验收还地
		排弃高度（m）	**	**	**	/	/	>*.*	
		边坡坡度	**°	**	**	/	**°～**°	/	
		地表物质性状	砂土、岩石	**	**	砂土	/	岩石	
		和值	/	***	***	/	/	/	
压占	施工单位驻地	压占面积（hm*）	*.**	**	**	<*.**	/	/	中度损毁
		建筑物高度（m）	*	**	**	/	*-*m	/	
		地表建筑物类型	砖瓦	**	**	砖瓦	/	/	
		和值	/	***	***	/	/	/	
压占	行政福利区	压占面积（hm*）	*.**	**	**	/	*.**～*.**	/	重度损毁
		建筑物高度（m）	*-**	**	**	/	/	>*m	
		地表建筑物类型	钢筋混凝土结构	**	**	/	/	钢筋混凝土结构	
		和值	/	***	***	/	/	/	
压占	储煤场	压占面积（hm*）	*.**	***	***	/	*.**～*.**	/	中度损毁已复垦、未还地
		建筑物高度（m）	/	/	/	/	/	/	
		地表建筑物类型	/	/	/	/	/	/	
		和值	/	***	***	/	/	/	
压占	矿区道路	压占面积（hm*）	*.**	**	**	—	*-*	—	中度损毁
		路基宽度（m）	*	**	**	—	—	>*.*	
		路面高度（cm）	**	**	**	≤**	—	—	
		路面材料	砂石路	**	**	—	砂石路	—	
		车流量	小	**	**	小	—	—	
		权重分值		***	***	—	—	—	

（三）现状生态系统破坏

*、矿山现状生态系统破坏及修复情况概述

金阳煤矿经多年开采，对原始生态系统造成了彻底的破坏，生态系统结构和功能严重受损，自然恢复能力弱，整体处于中度至重度退化状态。主要表现为地形地貌彻底改变、土壤结构与肥力丧失、植被完全破坏、生物多样性急剧下降、水土流失严重等问题。矿区整体生态功能严重退化，自我恢复能力极弱。

矿山在开采阶段，于****年至****年间多次对矿区范围内首采区排土场、二采区排土场、二采区露天采坑等单元进行了复垦修复，形成了人为干预下的森林及草原生态系统，现状地类以灌木林地、其他林地、天然牧草地、采矿用地为主。且矿山****年至今一直停产，矿区范围内多年极少受到人为扰动，生态系统呈逐步稳定回归态势。生态用地损毁情况较轻。

*、水土流失问题

矿山以往开采对原始土壤结构完全破坏，特别是露天采坑开采后形成的高陡边坡内部的岩石结构和应力分布与自然山坡不同。在长期降雨入渗和重力作用下，发生滑坡、崩塌等地质灾害的风险依然高于周边自然区域，这会引发严重的水土流失。

之后矿山利用原剥离表土进行了复垦修复，但其物理结构、孔隙度和有机质含量均低于原始自然土壤，通透性和持水性较差，导致其抗侵蚀能力相较于原始土壤结构要弱，比原生土壤结构更容易发生浅层滑塌或细沟侵蚀。在此基础上，土壤中的有机质和细颗粒养分，会随着缓慢的地表径流或地下渗流逐渐流失，影响土壤的长期肥力。

现状调查各复垦区乔、灌、草植被长势良好，通过冠层截留降雨、枯落物层缓冲径流、根系固结土壤，极大地降低了面蚀和沟蚀的发生。

综上，矿山以往开采造成水土流失严重，但经过复垦修复后，对水

土流失情况进行了极大的缓解，影响较轻。

*、生物多样性丧失问题

同上所述，矿山以往开采造成动植物赖以生存的基础条件丧失，区域内动植物几近灭绝，经复垦修复，且多年停产，极少受人为扰动，现各复垦区乔、灌、草植被长势良好，意味着生态系统中“生产者”基础已经建立，为消费者（动物）的回归提供了食物和栖息地条件，现矿区内可见有蝗虫、瓢虫、蚊子、蛾类、田鼠、麻雀等小型昆虫及动物出没，也偶见周边牧民来此放牧（牛、羊），动物以初级消费者为主，尚未见次级消费者出没。生物多样性得到了初步恢复，但在矿山不同单元，也呈现不同的情况。

*、环境污染问题

在煤矿的开采过程中，煤矸石中的重金属与有害元素的缓慢释放是最主要的污染风险来源，矿山****年露天开采阶段停产，至今未开采，根据****年*月*日，由内蒙古中政检验检测有限公司编制的《鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司煤矿***万 t/a 改扩建项目环境质量现状检测报告》，矿坑水检测结果，监测点的各项指标都没有超标，均满足《地下水质量标准》（GB/T*****-****）Ⅲ类标准的要求，石油类符合《地表水环境质量标准》（GB****-****）Ⅲ类标准的要求。水化学类型为HCO_{*}·SO_{*}—Mg·Ca、HCO_{*}·SO_{*}—Ca·Mg，说明矿区地下水水质良好，对矿区水环境影响“较轻”。见表*-*。

表*-* 矿坑水检测结果

检测点位	检测项目	测定结果	单位	标准限值	是否达标
矿坑水	PH 值	*.*	无量纲	*-*	是
	化学需氧量	**	mg/L	**	是
	石油类	*.**	mg/L	*	是
	悬浮物	**	mg/L	**	是
	氟化物	*.**	mg/L	**	是
	汞	*.**L	mg/L	**	是
	砷	*.*L	mg/L	***	是
	镉	*.**L	mg/L	*.*	是
	铬（六价）	*.***	mg/L	*.*	是
	锌	*.**L	mg/L	*.*	是
	铅	*.*L	mg/L	*.*	是
	铁	*.**	mg/L	*	是
	锰	*.**	mg/L	*	是
	总铬	*.**	mg/L	*.*	是
《煤炭工业污染物排放标准》GB *****-****标准限值					

（*）土壤污染现状分析

根据****年*月，由内蒙古中政国环工程顾问有限公司编制的《鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司煤矿***万 t/a 改扩建项目环境影响报告书》和土壤检测结果，说明矿区土壤环境质量良好，矿区开采对土壤环境现状影响程度“较轻”。见图*-*、表*-*至*-**。

图*-* 土壤检测点分布图

表*-* 污染型土壤检测点位布置

编号	位置	采样深度	监测项目	经纬度坐标	土地利用类型
S*	工业场地西侧的污水池旁	*-*.*m *.*-*.*m *.*-*.*m	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB*****-****）中的基本 ** 项+pH	***° **′**.**″, **°**′ **.**″	采矿用地
S*	工业场地内原燃煤锅炉脱硫除尘设施旁（现已拆除）	*-*.*m		***° **′**. **″, **°**′ **.**″	
S*	原储煤场（已复垦）	*-*.*m *.*-*.*m *.*-*.*m	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB*****-****）基本* 项+pH	***° **′**.**″, **°**′ **.**″	灌草地
S*	东侧排土场区	*-*.*m		***° **′**.**″, **°**′ **.**″	人工牧草地
S*	西侧排土场区	*-*.*m *.*-*.*m *.*-*.*m		***° **′ **.**″, **°**′*. **″	乔木林地
S*	厂界外（东侧复垦区外围）	*-*.*m		***° **′*.**″, **°**′ **.**″	天然牧草地
S*	厂界外（南侧矿界外）	*-*.*m		***° **′**.**″, **°**′**.**″	

表*-* 环保型土壤检测点位布置

序号	范围		经度/°	纬度/°	采样深度	检测项目
S*	占地范围内	原二采区外排土场	***.******	**.******	表层样：*～*.*m	PH、全盐量
S**		储煤场	***.******	**.******		
S**		原首采区排土场	***.******	**.******		
S**	占地范围外	矿界外东侧排土场东**m	***.******	**.******		
S**		矿界外东侧排土场北**m	***.******	**.******		
S**		采坑南侧***m	***.******	**.******		
S**		采坑西南侧***m	***.******	**.******		

表*-* 污染型土壤检测结果表（一）

序号	分析项目	监测结果mg/kg				标准值mg/kg	是否达标
		S*	S*				
		-.*m	*-*.*m	*.*-*.*m	*.*-*.*m		
*	总砷	**.*	**.*	**.*	**.*	**	是
*	镉	*.**	*.**	*.**	*.**	**	是
*	六价铬	*.*	*.*	*.*	*.*	*.*	是
*	铜	**	**	**	**	*****	是
*	铅	**	**	**	**	***	是
*	总汞	*.***	*.***	*.***	*.***	**	是
*	镍	**	**	**	**	***	是
*	四氯化碳	*.***	*.***	*.***	*.***	*.*	是
*	氯仿	*.***	*.***	*.***	*.***	*.*	是
**	氯甲烷	*.***	*.***	*.***	*.***	**	是
**	*,*-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	*	是
**	*,*-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	*	是
**	*,*-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	**	是
**	顺-*,*-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	***	是
**	反-*,*-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	**	是
**	二氯甲烷	*.***	*.***	*.***	*.***	***	是
**	*,*-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	*	是
**	*,*,*,*-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	**	是
**	*,*,*,*-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	*.*	是
**	四氯乙烯	*.***	*.***	*.***	*.***	**	是
**	*,*,*-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	***	是
**	*,*,*-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	*.*	是
**	三氯乙烯	*.***	*.***	*.***	*.***	*.*	是
**	*,*,*-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	*.*	是
**	氯乙烯	*.***	*.***	*.***	*.***	*.**	是
**	苯	*.***	*.***	*.****	*.***	*	是
**	氯苯	ND	ND	ND	ND	***	是
**	*,*-二氯苯	ND	ND	ND	ND	***	是
**	*,*-二氯苯	ND	ND	ND	ND	**	是
**	乙苯	*.***	*.***	*.***	*.***	**	是
**	苯乙烯	ND	ND	ND	ND	****	是
**	甲苯	*.***	*.***	*.***	*.***	****	是
**	间/对二甲苯	ND	ND	ND	ND	***	是
**	邻二甲苯	ND	ND	ND	ND	***	是
**	硝基苯	ND	ND	ND	ND	**	是
**	苯胺	ND	ND	ND	ND	***	是
**	*-氯酚	ND	ND	ND	ND	****	是
**	苯并[a]蒽	ND	ND	ND	ND	**	是
**	苯并[a]芘	ND	ND	ND	ND	*.*	是
**	苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	ND	**	是
**	苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	ND	***	是
**	䓛	ND	ND	ND	ND	****	是
**	二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	ND	*.*	是
**	茚并[*,*,*-cd]芘	ND	ND	ND	ND	**	是
**	萘	ND	ND	ND	ND	**	是
**	pH	*.**	*.**	*.**	*.**	—	是

表*- 污染型土壤检测结果表（二）**

序号	监测因子	监测结果mg/kg									标准限值	是否达标
		S*			S*	S*			S*	S*		
		-.*m	*.*-*.*m	*.*-*.*m	*-*.*m	*-*.*m	*.*-*.*m	*.*-*.*m	*-*.*m	*-*.*m		
*	pH	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**	>*.*	/
*	砷	**.*	**.*	**.*	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**	**.*	**	是
*	镉	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**	*.*	是
*	铬	**	**	**	**	**	**	**	**	**	***	是
*	铜	**	**	**	**	**	**	**	**	**	***	是
*	铅	**	**	**	**	**	**	**	**	**	***	是
*	汞	*.***	*.***	*.***	*.***	*.***	*.***	*.***	*.***	*.***	*.*	是
*	锌	**	**	**	**	**	**	**	**	**	***	是
*	镍	**	**	**	**	**	**	**	**	**	***	是

表*- 生态型土壤检测结果表**

项目	S*	S**	S**	S**	S**	S**	S**
pH	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**
全盐量（g/kg）	*. *	*.*	*	*.*	*	*.*	*. *

通过对上述水土化验结果分析，矿区范围内环境污染情况为轻度。

矿区现状问题损毁程度评价见表*-**。

表*- 金阳煤矿矿区现状问题损毁程度评价表**

损毁单元	面积（㎢）	地质环境问题			土地损毁	生态系统破坏		
		不稳定地质体	含水层	地形地貌		水土流失	生物多样性	环境污染
原二采区露天采坑	*. ****	轻度	重度	重度	重度	轻度	轻度	轻度
原首采区排土场	*. ****	轻度	轻度	轻度	重度	轻度	轻度	轻度
原二采区外排土场	*. ***	轻度	轻度	轻度	重度	轻度	轻度	轻度
行政福利区	*. ****	轻度	轻度	中度	重度	重度	重度	轻度
施工单位驻地	*. ****	轻度	轻度	轻度	中度	重度	重度	轻度
储煤场	*. ****	轻度	轻度	轻度	中度	轻度	轻度	轻度
矿区道路	*. ****	轻度	轻度	轻度	中度	重度	重度	轻度

二、受损预测

《变更初设》主要依托矿区现状，对矿山三采区进行了*-*煤层以上露天开采设计，在现状二采区外排土场位置进行二次剥离、开挖，前期外排至现状二采区露天采坑，连同二采区外排土场剩余部分共同构成一处三采区外排土场，在开采后期进行内排，将坑底整体内排至****m标高。前期剥离的表土存放于临时表土堆放场*，临时表土存放场*规划

设于储煤场内，临时表土存放场*面积为****m*，堆放高度**-**m，可存放量为**.*万 m*。矿山生产期，采取跟踪式堆放表土方式，将剥离的表土直接覆盖在可复垦区域，多余表土存放于内排土场上部，于内排土场区域再次设置一处临时表土存放场*，面积为*****m*，堆放高度**-**m，最大存放量约**万 m*。后期表土存放场随外排土场一起评估。

（一）预测矿山地质环境问题

*、不稳定地质体预测分析

（*）最终露天采坑（含内排土场）

根据开采规划，将在三采区形成一个最终采坑，面积为*.****km*，最大开采深度为**m，边坡角**°。开采后期由东向西进行内排，最终将整体坑底内排至****m 标高，东侧与坑外地形齐平。

因涉及到原二采区外排土场二次剥离，经边坡稳定性分析验算，《变更初设》设计推荐该矿采场原始地层层位以**°边坡角，排土层位以**°边坡角进行开采。采场各边坡角确定如下：

*）南（东）边帮：金阳地质构造向西南倾，采掘场南（东）边帮边坡高度最大，约**m 左右，该边帮即为拟设外排土场北边坡，设计该边帮整体边坡角不超过**°,可达到边坡稳定；

*）北边帮：最大高度为**m 左右，属于排土场和采场组成的复合型边坡，其中排土场区域高**m，边坡角为**°；采场原地层区域高**m，边坡角为**°；中间留设**m 安全平盘。北边帮整体边坡角为**°,可达到边坡稳定；

*）西北（西）边帮：最大高度为**m 左右，属于排土场和采场组成的复合型边坡，其中排土场区域高**m，边坡角为**°；采场原地层区域高**m，边坡角为**°；中间留设**m 安全平盘。整体边坡角为**°,可达到边坡稳定；

在考虑了影响边坡稳定性的岩性条件、岩体结构、水文地质条件、

边坡形态、地震和爆破等多种因素情况下，对各分区边坡的稳定性进行了极限平衡分析，结果均达到了规范规定的安全系数要求，即本次设计各分区终了边坡都是稳定的，保障了矿山的安全。

考虑到实际开采时，在大气降水、机械振动以及自身重力等多种因素影响作用下，台阶边坡岩、土体的稳定性遭到破坏，致使岩体破碎、形成不稳定边坡，从而引发坑壁崩塌地质灾害。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，上部的岩土体就有可能向下滑动，从而引发滑坡地质灾害。预测评估露天采场地质灾害影响程度为“中度”。

同时，矿山****年之前地下开采遗留有地下采空区，面积为*.****km*，现状条件下未见塌陷。

根据《变更初设》，上覆岩层厚度大于垮落带高度，即可认为在采空区上方作业施工时，机械设备不会发生突然掉落事故。

煤层上覆岩层普遍为砂岩、砂质泥岩、泥岩，粗粒砂岩自然状态单轴抗压强度*.**～**.**Mpa，平均为**.**Mpa，细粒砂岩自然状态单轴抗压强度*.**～**.**Mpa，平均为**.**MPa；普氏系数一般在*.*左右。

根据公式计算采空区保安层厚度

Hm=［***∑M/（*.*∑M+**）］±*.*

=〔***×*.**/（*.*×*.**+**）］±*.*

=**.**~**.**m。

式中：

f——岩石普氏系数；

Hm——垮落带高度；

M——煤层厚度；

∑M——累计厚度，单层煤厚*.**m,±号项为误差值。

为安全起见，《变更初设》取保安层厚度为**m，即煤层上部不足**m时，提前穿孔爆破，促使采空区上部彻底塌落充实，再行作业。

采空区上层顶板保安层厚度计算为**m，累计采厚*.**m，因现状采空区上部为原二采区外排土场，平均排放高度**m，因此，计算得现状采深采厚比为（**+**）/*.**=**.**，小于**，存在塌陷隐患。结合矿山未来三采区开采计划，地下采空区部分区域与三采区重叠，未来旧巷及采空区上部露天开采剥离过程中，采空区上覆岩土层距采空区空间逐渐减小，相应采深采厚比逐渐减小，在爆破、机械震动等人为因素的影响下，极有可能引发地面塌陷地质灾害，地面塌陷地质灾害主要危害对象为人员、矿山机械等，危险性较大。因此在采矿区上部进行剥采作业时要严格按照采空区作业安全措施执行，减少地面塌陷地质灾害带来的损失。预测最终露天采坑开采引发以往采空区发生地面塌陷地质灾害危害程度为“中度”。

（*）预测三采区外排土场（含夹缝带）

外排土场设置在矿田西南处二采区的遗留采坑。与南部山体相连，连同部分未二次剥离的二采区外排土场共同构成了新的三采区外排土场，最终面积*.****km*，排土场容量**.**Mm*，排土量（实方）**.**Mm*。对比周边山体原始地形，三采区外排土场南侧及西侧山体较高，标高****-****m之间，《变更初设》设计排土标高****m，排放完成后有效降低原始山体上下高差。东侧与周边地形高差约**m，设计*层台阶，台阶高度**m，最终排弃标高+****m。外排土场最终边坡角**°，排土台阶坡面角**°。北侧与三采区露天采坑相邻，不设排土边坡。

依据《变更初设》中规划的三采区最终露天采坑及三采区外排土场范围，在二者之间留存有一条夹缝带，在实际开采过程中，必然会受到

采矿影响，在露天开采结束后，该夹缝带与三采区外排土场顶部连为一体，同为****m 标高。本方案将此夹缝带并入三采区外排土场，后续一并进行治理复垦，经图上测量，三采区外排土场（含夹缝带）面积**.**hm*。

（*）表土存放场

依据三采区开采计划，矿山需对原二采区露天采坑及二采区外排土场已覆表土进行二次剥离，因矿山大部区域均已复垦，不宜再次扰动，同时按照“边开采、边复垦”原则，本方案设计采取流动式存放表土的形式进行表土的存放及取用。具体安排如下：

剥离前期，于储煤场内北部设置一处临时表土存放场，面积为****m*，堆放高度**-**m，可存放量为******m*。

矿山生产期，采取跟踪式堆放表土方式，将剥离的表土直接覆盖在可复垦区域。

矿山生产后期，将剥离的表土都存放于内排土场上部，待闭坑后统一利用。

整体来说，表土堆放面积较小，高度较低，预测不易发生滑坡地质灾害，地质灾害危险性小。

（*）原首采区排土场、施工单位驻地、行政福利区、储煤场、矿区道路

依据《变更初设》，原首采区排土场、施工单位驻地、行政福利区、储煤场、矿区道路均利用现有建设单元，场地范围均不发生变动，预测地质灾害影响程度与现状评估一致。

*、矿区地形地貌景观预测分析

矿山今后开采形成一处最终采坑、一处预测三采区外排土场，原二采区外排土场大部分转变为新的最终露天采坑，其他原首采区排土场、施工单位驻地、行政福利区、储煤场和矿区道路不变，预测各单元对原

生地形地貌景观影响评估如下：

（*）最终露天采坑（含内排土场）

最终采坑位于矿区西北部，面积约为*.****km*，采坑最深约**m。最终露天采坑所在区域的地貌类型将变为由*级台阶组成的边坡和露采坑平台组成的负地形，其东侧内排至****m 标高，与东侧外部呈一个水平，南帮为预测三采区外排土场北边坡，西、北帮为岩质台阶组成的剥离边坡。至开采终了，坑底整体内排至****m 标高，东北侧边坡与外部地形标高一致，南侧及西侧留设台阶。预测矿山未来开采进行大面积、深层次的挖掘，使其所在范围的原生地形地貌景观发生改变，原地形起伏全部遭到破坏，影响和破坏程度大，预测评估最终采坑对地形地貌景观影响程度为“重度”。

（*）预测三采区外排土场（含夹缝带）

矿山拟将现状二采区排土场以及三采区开采废石排放至现状二采区的遗留采坑，排放范围与南部山体相连，连同部分未二次剥离的二采区外排土场共同构成了新的三采区外排土场，连同夹缝带最终面积*.****km*，排土场容量**.**Mm*，排土量（实方）**.**Mm*，最终排弃高度**m，最终排土标高****m，留设*个台阶，台阶高度**m，最终帮坡角**°。

该区域的形成等同于对二采区露天采坑进行内排，是对现有二采区露天采坑严重挖损破坏地形地貌的一定程度上的弥补，特别是排土后掩盖了现有二采区露天采坑南侧边坡的陡立台阶，降低地质灾害危险性的同时，对矿区整体地形地貌进行了有规划的重塑，形成了典型的“人工-自然复合体”地貌，呈现出“自然山体＋人工平台＋人工边坡”的垂直叠合形态，预测评估其对地形地貌景观影响程度为“中度”。

（*）原首采区排土场、施工单位驻地、行政福利区、储煤场、矿区道路

依据《变更初设》，原首采区排土场、施工单位驻地、行政福利区、储煤场、矿区道路均利用现有建设单元，场地范围均不发生变动，预测对地形地貌景观影响程度与现状评估一致。

*、矿区含水层破坏预测分析

（*）对含水层影响

矿山今后开采*-*煤层，开采标高在****m-****m之间，露天开采将直接对含水层结构造成不可逆转的挖损破坏，使不同层的含水层彻底连通，使含水层结构破坏范围进一步扩大。因此，采矿活动对含水层结构影响程度为“重度”。

（*）矿区疏干对含水层影响

根据《变更初设》，矿坑预测正常涌水量***.**m*/d，矿坑预测最大涌水量***.**m*/d。长期疏干排水造成地下水位下降，对含水层影响程度为“中度”。

（*）对矿区及附近水源的影响

矿区范围内及附近无村落或重要水源地分布。因此，预测采矿活动对矿区及附近水源影响程度为“轻度”。

*、对地下水水质影响

矿山日常生产生活排放的固体废弃物主要为剥离土岩和生活垃圾，剥离土岩无有毒有害物质；生活垃圾回收后由垃圾车统一运往垃圾填埋场进行处理；因此，矿山日常生产生活排放的固体废弃物通过淋滤作用对地下水水质产生的影响“较轻”；矿山排放的废水有矿坑疏干水和生活污水，矿坑疏干水主要含煤渣等固体悬浮物，无其它有害物质，生活污水排放量较小，所以，对地下水水质影响较轻。综上所述，预测条件下，采矿活动对对地下水水质影响程度为“轻度”。

综上所述，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录E，即矿山地质环境影响程度分级表，预测条件下，矿业活动对含水

层影响程度为“重度”。

（二）预测土地资源问题

*、拟土地损毁情况

今后将对原二采区外排土场底部煤层进行开采并形成预测三采区内排土场和最终采坑，对原二采区露天采坑进行回填，形成预测三采区外排土场，均属于已损毁区域内再次损毁，无新增损毁区域。金阳煤矿拟损毁单元损毁时段情况见表*-**，拟损毁土地汇总表*-**。

表*- 金阳煤矿拟损毁土地损毁时序表**

损毁单元	拟损毁时段	产生原因	损毁形式	复垦情况	复垦时间
最终露天采坑	****-****年	现状二采区外排土场剥离后开采	压占转挖损	—	—
三采区外排土场	****-****年	现状二采区外排土场转移，以及三采区采矿废石排放	挖损转压占	—	—

表*- 金阳煤矿拟损毁土地资源汇总表**

损毁单元	损毁面积（hm*）	一级地类		二级地类		面积（hm*）	损毁形式
最终露天采坑	**.**	**	林地	****	灌木林地	**.**	挖损损毁
				****	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	*.**	
		**	特殊用地			*.**	
		**	交通运输用地	****	农村道路	*.**	
三采区外排土场（含夹缝带）	**.**	**	林地	****	灌木林地	*.**	先挖损后压占损毁
				****	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	*.**	
		**	水域及水利设施用地	****	坑塘水面	*.*	

（*）最终露天采坑

矿山将现状二采区排土场进行二次剥离，并继续开挖形成最终露天采坑，最终面积**.**hm*，采坑最深约**m。损毁的土地类型为灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、特殊用地、农村道路，损毁的形式为挖损损毁。

（*）预测三采区外排土场（含夹缝带）

矿山拟将现状二采区排土场以及三采区开采废石排放至现状二采区

的遗留采坑，排放范围与南部山体相连，连同部分未二次剥离的二采区外排土场共同构成了新的三采区外排土场，连同夹缝带最终面积**.**hm*，损毁的土地类型为灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、坑塘水面，损毁的形式为压占损毁。

*、拟损毁土地损毁程度评价

根据前述已损毁土地中损毁评价方法、评价因素选取及等级划分，金阳煤矿开采拟引起矿区土地损毁情况发生变化的工程单元评价结果见表*-**。

表*- 拟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	
挖损	最终露天采坑	挖掘深度（m）	**	**	**	/	/	＞*.*	重度损毁
		挖掘面积（hm*）	**.**	**	**	/	/	＞*.*	
		挖损有效土层厚度（m）	*.*-*.*	**	**	/	/	＞*.*	
		边坡坡度	**°	**	**	/	/	＞**°	
		和值	/	***	***	/	/	/	
压占	三采区外排土场	压占面积（hm*）	**.**	**	**	/	/	＞*.*	重度损毁
		排弃高度（m）	**	**	**	/	/	>*.*	
		边坡坡度	**°	**	**	/	**°～**°	/	
		地表物质性状	砂土、岩石	**	**	砂土	/	岩石	
		和值	/	***	***	/	/	/	

（三）预测生态系统破坏

*、矿山预测生态系统破坏情况概述

基于《变更初设》的开采规划，三采区的开采需对原二采区外排土场进行二次剥离，同时，对原二采区露天采坑进行回填内排。本质上是对矿区生态系统的一次大规模、高强度、重复性扰动。将使矿区生态陷入“破坏—治理—再破坏”的恶性循环，前期投入的所有复垦成果（土壤、植被、生态功能）将彻底毁灭。对已稳定区域的二次开挖，是比初次破坏更严重的生态创伤，会重新激发污染、导致更严重的水土流失及生物多样性丧失问题，引发新一轮的生态系统受损与退化过程。

*、水土流失问题

金阳煤矿预测最终露天采坑的形成将导致大面积土体结构完全裸

露，在植被覆盖为零的情况下，固土、截雨的生态功能完全丧失，失去对土壤的保护作用。预测土壤侵蚀程度分析如下：

（*）预测方法与核心公式

矿区水土流失主要为水力侵蚀，伴随着风力侵蚀。采用修正通用土壤流失方程（RUSLE）预测矿区土壤侵蚀模数，通过对降雨、土壤、地形、植被及人工措施等关键影响因子的量化，实现对侵蚀强度的科学估算，核心公式为：M=R×K×L×S×C×P。各参数含义如下：

M：土壤侵蚀模数（t/(km²·a)），代表单位面积、单位时间内的土壤流失量，是衡量侵蚀强度的核心指标。

R：降雨侵蚀力因子（MJ·mm/(hm²·h·a)），体现降雨对土壤的冲击与冲刷能力，与降雨强度、历时及频次直接相关。

K：土壤可蚀性因子（t·hm²·h/(hm²·MJ·mm)），反映土壤自身抗侵蚀能力，取决于土壤质地、结构、有机质含量等属性。

L：坡长因子（无量纲），影响坡面径流汇集量，坡面越长，侵蚀作用越强。

S：坡度因子（无量纲），影响坡面径流流速，坡度越陡，冲刷能力越强。

C：植被覆盖与管理因子（无量纲），体现植被对土壤的保护作用，植被覆盖度越高、群落结构越完整，C 值越小，侵蚀抑制效果越显著。

P：水土保持措施因子（无量纲），反映人工措施（如防渗工程、挡墙、植被修复等）对侵蚀的抑制作用，措施越完善，P 值越小。

（*）各因子取值与计算

①降雨侵蚀力因子（R）：矿区所在的东胜区降雨时空分布不均，*-*月降雨量占全年**%以上，且多短时暴雨，最大日降雨量可达**mm。采用多年降雨资料统计法计算，公式为 R=Σ（*.**×**^(*.*×

lg(P_i²/P)-*.**)）（其中 P_i 为月降雨量，P 为年降雨量），修正系数基于当地气象站点历史数据校准。经计算，该区域多年平均 R 值为***MJ·mm/(hm²·h·a)。

②土壤可蚀性因子（K）：矿区土壤以栗钙土为主，经实地采样测定，K 值为*.***t·hm²·h/(hm²·MJ·mm)，表明当地土壤抗侵蚀能力中等，在降雨与地形共同作用下易发生侵蚀。

③坡长坡度因子（L×S）

采矿导致地表出现**°边坡，结合“原始地形+采坑变形”计算：坡长 L 取值*.*-*.*（平均*.*）；坡度 S 采用公式 S=**.**×sin* θ +*.**×sin θ +*.***(θ 为坡度角**-**°）计算，取值*.**-**.**（平均**.**）；最终 L×S 均值为*.**。

④植被覆盖因子（C）：矿山开采后，植被完全丧失，土壤侵蚀速率就等于基准侵蚀速率，即 C 值= 实际流失量 / 基准流失量=*。

⑤水土保持措施因子（P）：矿山开采后，在露天采坑周边设置排水沟，排土场边坡设置挡水围埂、排水沟等设施，主要作用是安全排水，对坡面本身保护有限，按现有经验参考，P 值取值*.*，表明当前措施对侵蚀抑制作用有限。

（*）侵蚀强度分级

根据土壤侵蚀调查监测分级标准（SL***-****），本次土壤水力侵蚀强度分级见表*-**。

表*- 土壤水力侵蚀强度分级**

级别	平均侵蚀模数[t/(km²·a)]	平均流失厚度(mm/a)
微度	<***，＜***，＜****	<*.**，＜*.**，＜*.**
轻度	***-***，****-****	*.**，*.**，*.**-*.*
中度	****-****	*.*-*.*
强烈	****-****	*.*-*.*
极强烈	****-*****	*.*-**.*
剧烈	>*****	>**.*
注	本表流失厚度系按土的干密度*.**g/cm=折算	

（*）土壤侵蚀计算结果

通过计算，未来开采平均土壤侵蚀模数为****.*t/km²▪a。根据水力侵蚀强度分级，预测服务期内土壤侵蚀级别为强烈侵蚀。

综上所述，金阳煤矿未来开采对土壤的侵蚀程度为强烈，随着开采范围的增大，土壤侵蚀模数呈上升趋势。

*、生物多样性丧失问题

直接影响：重复开采意味着将已复垦区域“完全剥离”，这不仅仅是破坏，是物理上的彻底铲除。为动植物（包括土壤微生物、植物、动物）提供的所有栖息地将在短时间内被完全消灭，在复垦区定居、繁殖的所有不具备高移动性的生物将被一同剥离，导致这些局部种群的生物***%直接死亡，这是最直接的生物多样性损失。

间接影响：复垦区经过多年恢复，已经起到了生态廊道或踏脚石的作用，再次开采会使这片栖息地变为“生态陷阱”，迁徙类动物（特别是鸟类）会循着熟悉的栖息地记忆而来，却发现家园已变为废墟。这会导致它们因缺乏食物、暴露于天敌之下或直接死于采矿活动而大量死亡。开采活动本身（噪音、灯光、人类活动）也会形成一个巨大的“恐惧生态圈”，阻隔动物的迁徙和交流。

长期影响：复垦区的土壤经过多年积累，已经形成了一个宝贵的土壤种子库，里面包含了当地多种植物的种子，这是未来自然演替的基础。“完全剥离”意味着这个珍贵的种子库被连根拔起、彻底清除，其生态价值无法用金钱衡量，且恢复需要另一个极其漫长的周期。必须通过人工辅助恢复，且成本将大幅增加。

*、矿区水土环境污染预测分析

（*）水环境污染预测分析

露天采场开采沟通了第四系松散岩类孔隙潜水和碎屑岩类裂隙孔隙含水层，通过类比煤矿前期监测数据，排土场排弃的土岩各检测项目指标的浓度均未超过相关规范最高允许排放浓度，露天采场内矿坑涌水主

要含煤渣等固体悬浮物，无其它有毒有害物质，因此，预测其对地下水环境影响程度为“轻度”。

生活污水排放量较小，经污水处理站处理达标后用于绿化和除尘使用。所以，对地下水影响程度为“轻度”。

（*）土壤污染预测分析

矿区露采固废堆场主要是排土场，矿区开采产生的固体废弃物主要有剥离土，生活垃圾等，根据前期开采经验，在开采方式不变且开采时间短的情况下，预测后期造成土壤污染的可能性较小，土壤污染程度为“轻度”。

矿区预测问题损毁程度评价见表*-**。

表*- 金阳煤矿矿区预测问题损毁程度评价表**

损毁单元	面积（km*）	地质环境问题			土地损毁	生态系统破坏		
		不稳定地质体	含水层	地形地貌		水土流失	生物多样性	环境污染
最终露天采坑	*.****	中度	重度	重度	重度	重度	重度	轻度
三采区外排土场	*.****	中度	重度	重度	重度	重度	重度	轻度
原首采区排土场	*.****	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度
行政福利区	*.****	轻度	轻度	中度	重度	重度	重度	轻度
施工单位驻地	*.****	轻度	轻度	轻度	中度	中度	重度	轻度
储煤场	*.****	轻度	轻度	轻度	中度	中度	重度	轻度
矿区道路	*.****	轻度	轻度	轻度	中度	中度	重度	轻度

三、问题诊断评价结论

通过对矿山现状及预测问题识别诊断，对最终各单元（最终露天采坑、三采区外排土场、原首采区排土场、行政福利区、施工单位驻地、储煤场、矿区道路、评估区其他区域）进行生态环境损毁程度分区。按照损毁程度将其分为重度损毁区、中度损毁区和轻度损毁区。叙述如下：

（一）重度损毁区

*、最终露天采坑

根据开采规划，原二采区外排土场二次剥离后进行三采区开采，最

终形成三采区最终露天采坑，位于矿区西北部，面积约为*.****km*，采坑最深约**m。

最终露天采坑是在现状已复垦排土场的基础上二次剥离开采，边坡不稳定地质体程度为中度，对地形地貌景观的损毁程度为重度，对含水层的损毁程度为重度；对土地资源的损毁程度为重度；水土流失程度为重度，对生物多样性损毁程度为重度，对环境污染损毁程度为轻度。

综合评估将最终露天采坑确定为重度损毁区。

*、三采区外排土场（含夹缝带）

根据开采规划，将现状二采区排土场以及三采区开采废石排放至现状二采区的遗留采坑，排放范围与南部山体相连，连同部分未二次剥离的二采区外排土场共同构成了新的三采区外排土场，连同夹缝带最终面积**.**hm*，设计*个排土台阶，台阶高度**m，外排土场最终边坡角**°，排土台阶坡面角**°。最终排弃标高+****m。南侧、西侧与原始地形相接，北侧与三采区露天采坑相连。

三采区外排土场是在现状二采区遗留露天采坑的基础上排土形成，边坡不稳定地质体程度为中度，对地形地貌景观的损毁程度为重度，对含水层的损毁程度为重度；对土地资源的损毁程度为重度；水土流失程度为重度，对生物多样性损毁程度为重度，对环境污染损毁程度为轻度。

综合评估将三采区外排土场确定为重度损毁区。

*、行政福利区

行政福利区位于矿区中部北侧，占地面积*.****km*。该区早已建成投入使用，为永久性建设用地。

该区地质灾害不发育，不存在不稳定地质体；对地形地貌景观的损毁程度为中度；对含水层的损毁程度为轻度；对土地资源的损毁程度为重度；水土流失程度为重度，对生物多样性损毁程度为重度，对环境污

染损毁程度为轻度。

综合评估将行政福利区确定为重度损毁区。

（二）中度损毁区

*、施工单位驻地

施工单位驻地占地面积*.****km*，该区早已建成投入使用，为永久性建设用地。

该区地质灾害不发育，不存在不稳定地质体；对地形地貌景观的损毁程度为轻度；对含水层的损毁程度为轻度；对土地资源的损毁程度为中度；水土流失程度为中度，对生物多样性损毁程度为重度，对环境污染损毁程度为轻度。

综合评估将施工单位驻地确定为中度损毁区。

*、储煤场

储煤场占地面积*.****km*，该区域现已复垦，后续再次利用。

该区地质灾害不发育，不存在不稳定地质体；对地形地貌景观的损毁程度为轻度；对含水层的损毁程度为轻度；对土地资源的损毁程度为中度；水土流失程度为中度，对生物多样性损毁程度为重度，对环境污染损毁程度为轻度。

综合评估将施工单位驻地确定为中度损毁区。

*、矿区道路

矿区道路面积*.****km*，矿区道路已形成并持续利用多年。

该区地质灾害不发育，不存在不稳定地质体；对地形地貌景观的损毁程度为轻度；对含水层的损毁程度为轻度；对土地资源的损毁程度为中度；水土流失程度为中度，对生物多样性损毁程度为重度，对环境污染损毁程度为轻度。

综合评估将施工单位驻地确定为中度损毁区。

（三）轻度损毁区

*、原首采区排土场

位于矿区东部，首采区开采后内排形成，面积约为*.****km*，台阶坡面角**°左右，已复垦并稳定恢复多年。

该区地质灾害弱发育，边坡不稳定地质体程度为轻度，对地形地貌景观的损毁程度为轻度，对含水层的损毁程度为轻度；现已复垦还地、对土地资源的损毁程度为轻度；水土流失程度为轻度，对生物多样性损毁程度为轻度，对环境污染损毁程度为轻度。

综合评估将三采区外排土场确定为轻度损毁区。

*、评估区其余地段

受采矿活动影响较小，对生态环境损毁程度为轻度。

金阳煤矿矿区生态破坏程度综合评价见表*-**、图*-*。

表*- 金阳煤矿矿区损毁程度综合评价表**

序号	问题类型		现状及预测受损状况			综合评价结果
			范围	面积（hm*）	损毁程度	
最终露天采坑	地质环境问题	不稳定地质体	*,*******.**,********.**	**.**	中度	重度损毁区
		含水层	*,*******.**,********.**		重度	
		地形地貌	*,*******.**,********.**		重度	
	土地损毁		*,*******.**,********.**		重度	
	生态受损与退化	水土流失	*,*******.**,********.**		重度	
		生物多样性退化	*,*******.**,********.**		重度	
		环境污染	*,*******.**,********.**		轻度	
			,*****.**,********.**			
			,*****.**,********.**			
			,*****.**,********.**			
			,*****.**,********.**			
			,*****.**,********.**			
			,*****.**,********.**			
			,*****.**,********.**			
三采区外排土场（含夹缝	地质环境问题	不稳定地质体	*,*******.** ,********.**	**.**	中度	重度损毁区
		含水层	*,*******.** ,********.**		重度	
		地形地貌	*,*******.** ,********.**		重度	
	土地损毁		*,*******.** ,********.**		重度	
	生态受损与退	水土流失	*,*******.** ,********.**		重度	
		生物多样性退化	*,*******.** ,********.**		重度	

带）	化	环境污染	*,*******.** ,********.** *,*******.** ,********.** *,*******.** ,********.** **,*******.** ,********.** **,*******.** ,********.** **,*******.** ,********.** **,*******.** ,********.** **,*******.** ,********.** **,*******.** ,********.** **,*******.** ,********.** **,*******.** ,********.** **,*******.** ,********.** **,*******.** ,********.** **,*******.** ,********.** **,*******.** ,********.** **,*******.** ,********.** **,*******.** ,********.** **,*******.** ,********.**		轻度	
行政福利区	地质环境问题	不稳定地质体	*,*******.** ,********.**	*.**	轻度	重度损毁区
		含水层	*,*******.** ,********.**		轻度	
		地形地貌	*,*******.** ,********.**		中度	
	土地损毁		*,*******.** ,********.**		重度	
	生态受损与退化	水土流失	*,*******.** ,********.**		重度	
		生物多样性退化	*,*******.** ,********.**		重度	
		环境污染	*,*******.** ,********.**		轻度	
原首采区排土场	地质环境问题	不稳定地质体	*,*******.** ,********.**	***.**	轻度	轻度损毁区
		含水层	*,*******.** ,********.**		轻度	
		地形地貌	*,*******.** ,********.**		轻度	
	土地损毁		*,*******.** ,********.**		轻度	
	生态受损与退化	水土流失	*,*******.** ,********.**		轻度	
		生物多样性退化	*,*******.** ,********.**		轻度	
		环境污染	*,*******.** ,********.** *,*******.** ,********.** **,*******.** ,********.** **,*******.** ,********.** **,*******.** ,********.**		轻度	
施工单位驻地	地质环境问题	不稳定地质体	*,*******.** ,********.**	*.**	轻度	中度损毁区
		含水层	*,*******.** ,********.**		轻度	
		地形地貌	*,*******.** ,********.**		轻度	
	土地损毁		*,*******.** ,********.**		中度	
	生态受损与退化	水土流失	*,*******.** ,********.**		中度	
		生物多样性退化			重度	
		环境污染			轻度	
储煤	地质环	不稳定地质体	*,*******.**,********.**	*.**	轻度	中度

场	境问题	含水层	*, *******. **, *********. **		轻度	损毁区
		地形地貌	*, *******. **, *********. **		轻度	
	土地损毁		*, *******. **, *********. **		中度	
	生态受损与退化	水土流失	*, *******. **, *********. **		中度	
		生物多样性退化	*, *******. **, *********. **		重度	
		环境污染	*, *******. **, *********. **		轻度	
			*, *******. **, *********. **			
			, *****. **, *********. **			
			, *****. **, *********. **			
			, *****. **, *********. **			
矿区道路	地质环境问题	不稳定地质体	—	*. **	轻度	中度损毁区
		含水层			轻度	
		地形地貌			轻度	
	土地损毁				中度	
	生态受损与退化	水土流失			中度	
		生物多样性退化			重度	
		环境污染			轻度	

图*-*　金阳煤矿矿区损毁程度综合评价图

第二节 生态修复可行性分析

一、技术经济可行性分析

（一）矿山地质环境治理可行性分析

*、技术可行性分析

（*）不稳定地质体治理

修复区内不稳定地质体主要为采坑及排土场边坡，以及历史采空区顶板岩体。可能引发的地质灾害类型包括地面塌陷、崩塌、滑坡。

地面塌陷防治治理工程主要为：在开采过程中对历史采空区边探边采，逐步揭盖剥离，同时加强地质灾害监测。

崩塌、滑坡灾害防治治理工程主要对采场边帮、排土场边坡按设计要求施工，控制边坡角度，在露天采坑边坡外围设置围栏网、警示牌，设置截排水工程；预测三采区外排土场进行表土剥离、设置挡水围埂；对现状排土场进行清运，均为常规施工项目，技术上是可行的。

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。

（*）矿山含水层

含水层防治主要是强调含水层的自我修复能力，使其在漫长的过程中达到一个新的平衡。金阳煤矿采矿活动对含水层破坏主要为各煤层开采对含水层彻底揭穿，治理措施施工难度大，施工周期长，因含水层破坏的不可逆性，含水层破坏应以自然恢复水位为主，监测为辅，通过观测定期对地下水位、水质、水量进行监测较为可行。

对矿区排放废水进行处理及循环利用，减少采矿活动对含水层的污染。

矿坑排水应实现资源化，不外排，基本做到工业生产不取新鲜地下水，要严格落实项目环评报告提出的各项水污染防护及回用措施，加大环保力度，确保项目废水回用，减少开采新鲜地下水。

综合以上分析，针对含水层采取的措施技术上是可行的，难易程度

中等。

（*）地形地貌景观

针对此次复垦责任范围，金阳煤矿采矿活动影响地形地貌景观的单元有最终采坑、预测三采区内排土场、预测三采区外排土场、储煤场。采用垫坡、平整、覆土、平台设置网格围梗、坡面设置沙柳网格、挡水围埂、排水沟等防治措施，可使其基本恢复原生地形地貌，然后复垦为林地、草地，也可使破坏的地形地貌得到部分恢复。方案因地制宜、因害设防，采取“拦、排、护、整、填、植”等方面对该区域实施治理和预防措施并行，工程措施和生物措施相结合，对矿区生态环境起到很好的效果，方案在技术上可行，难易程度较容易。

（*）水土环境污染

矿区水土环境污染相对较轻，矿坑水、生活污水经污水处理池处理达标后二次利用，用于道路洒水、绿化灌溉，对减轻水土环境的污染是可行的。根据矿山水土环境污染破坏问题现状评估、预测评估分析，现状及预测水土环境污染较轻。同时也需要做好监测工作，做好预防工作。对该区域实施预防和治理在技术上是可行的，难易程度较容易。

（*）监测技术可行性分析

崩塌、滑坡监测为采坑边帮、外排土场边坡的位移、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，均易实现。

（*）植被恢复可行性分析

矿山开采后拟对最终露天采坑、三采区排土场、储煤场进行植被恢复，在开采初期，对损毁区域原覆表土及原地层表土进行剥离，并集中存放，之后随开采进度逐步对上述单元进行覆土，并恢复植被。在覆土的同时，进行土壤肥力补充，可满足植被生长需求。

*、经济可行性分析

*）地质灾害防治的经济可行性

矿区内滑坡地质灾害危险性大。如若放任不管，可能在未来发生地质灾害，造成周边人员财产损失，且后续的重建修复成本较大，造成较大的直接及间接经济损失。但通过对该区域地质灾害实施预防和治理措施，在技术上可行，难易程度较容易，防治的经济成本较低。经济上是可行的。

*）含水层防治经济可行性

针对含水层破坏，主要以预防和监测为主。对废水进行处理，减少对含水层的污染；露天采坑及排土场设置截排水工程，减少对地下水的污染。总的来说，主要降低了污水处理的成本，总的经济成本低。

*）地形地貌景观防治经济可行性

项目建设将在一定程度上影响井田内的景观格局，使原来的自然景观类型变成容纳露天采场、排土场、工业场地等人工景观；采矿活动造成地表开挖，将使矿区范围内部分地区地表的完整性与平整性发生变化，造成空间上的不连续性，部分地区由于保护措施不到位，可能出现一些人为劣质景观，造成与周围自然环境的不协调。

通过矿山地质环境治理，有利于当地经济效益提高。通过实施预防和治理可以美化环境，促进当地生态环境健康发展。

*）水土环境污染防治经济可行性

矿山属于在建矿山，目前矿山水土环境影响较轻，废水等经处理后可用于植被浇水及道路洒水等，防治措施经济可行。

*）项目实施经济可行性

根据《变更初设》，本项目达到设计规模时，建设项目总资金为*****.**万元，达产年的单位完全成本为***.*元/t，年均销售收入为*****万元。本项目生态修复经费动态估算为****.**万元，可满足矿山企业生态修复经费需求，且通过对地质环境的治理，消除或降低地质灾

害。

（二）矿区土地复垦方向可行性

*、土地利用现状及受损预测情况

根据现场调查及矿山开采设计，矿山损毁土地单元为最终露天采坑、三采区外排土场、原首采区排土场、行政福利区、施工单位驻地、储煤场、矿区道路。

其中最终露天采坑与三采区外排土场中间存在一条夹缝带，在露天开采结束后，该夹缝带与三采区外排土场顶部连为一体，同为****m 标高。该夹缝带作为开采影响区，在开采结束后，随同三采区外排土场一并进行生态修复，经测量，三采区外排土场实际修复面积**.**hm^*。

行政福利区、施工单位驻地区域已征地，终止日期分别为****年、****年，按照矿山开采计划，露天闭坑后转井工开采深部的*、*煤层，行政福利区、施工单位驻地继续沿用，拟于建设用地到期后对建筑进行拆除，并进行土地复垦。

原首采区排土场已进行复垦并通过了验收，后续对其保持管护；矿区道路作为进场道路和管护道路留续使用。

因此，本方案设计对最终露天采坑、三采区外排土场（含夹缝带）、储煤场进行复垦修复，面积***.**hm^*。全部位于神山村农民集体用地范围内，土地权属清楚，无土地权属纠纷。

本方案修复区土地利用类型统计见表*-**。

表*- 复垦责任范围土地利用类型统计表**

地类				面积（hm^*）	占总面积比例（%）
一级地类		二级地类			
**	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	**.**	**.**
**	工矿用地	****	采矿用地	*.**	*.**
**	特殊用地	**	特殊用地	*.**	*.**

**	交通运输用地	****	农村道路	*.*	*.**
**	水域及水利设施用地	****	坑塘水面	*.*	*.**
合计				*.**	*.**

*、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破坏程度、重塑地貌形态、利用类型和社会需求等多方面，因此，再评价时需要综合考虑各方面的因素。但是，各种因素对于不同区域土地复垦利用的影响程度不同，应选择其

中的主导因素作为评价的主要依据。

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。

*）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

适宜性评价的依据有以下三个方面：

矿区土地损毁类型及其程度；土地损毁前的利用状况及生产水平；被损毁土地资源复垦的客观条件。

结合以上三项进行实际调查，参考第三章第一节受损预测分析，项目区土地复垦适宜性评价的特点有：

①项目区地处丘陵沟壑地区

本项目地处鄂尔多斯市东胜区，矿区及周边为采矿密集区，生态系统脆弱，生物多样性指数偏低，加之生产人为扰动，造成项目区内生态系统局部受损，正确分析评估损毁危害，确定生态恢复方向为林草生态系统，使得项目生态环境能够恢复到开采前的水平。

②理论预测与实际损毁的差距性

由于本方案评价建立在对未来的损毁理论预测基础之上，土地损毁的实际状况会因实际发生的次序、程度和外部自然气候等因素发生偏差，所以在理论预测的基础之上，需建立有效地监测网络，对实际发生情况进行矫正，以便阶段性的实时调整土地复垦方案。

（*）复垦方向的初步确定

*）自然和社会经济分析

金阳煤矿位于内蒙古中西部，区内主要以栗钙土为主，属典型的黄土高原地貌，地形切割严重，风化剥蚀较为强烈，植被发育较差，水土流失较重。矿山基建期和投产后，损毁了矿区的土地资源和植被，造成水土流失和土壤肥力下降，影响原有生态系统。项目区主要为林地及草地，为当地牧民主要放牧场所。所以，本复垦项目要注重林地、草地的保护，防止水土流失，有效地改善矿区及周边地区的生态环境。

*）政策因素分析

根据《内蒙古自治区国土空间规划（****-****年）》，内蒙古确定了“把保护耕地放在土地利用与管理的首位，严格保护基本农田，保证粮、棉、油等基本农产品的生产用地，努力实现耕地总量动态平衡”和“坚持土地利用经济、社会、生态效益的统一。

按照规划要求，坚持“土地开发、利用与整治、保护相结合，防止过度放牧和掠夺式利用，加强土地退化的防治，实现土地资源的永续利用与社会、经济、资源、环境协调发展，为全区现代化建设和社会经济可持续发展服务”等土地利用目标和方针。

根据以上政策精神，结合“防止过度放牧和掠夺式利用，加强土地退化的防治”的要求。金阳煤矿在保证耕地不减少的前提下，将其余土地尽量复垦为草地或林地为最佳利用方向。

*）公众意见分析

各级领导的意见以及矿区公众的意见、态度对复垦适宜性评价工作的开展具有十分重要的意义。本复垦方案编写过程中，遵循公众广泛参与的原则，为使评价工作更具民主化、公众化，特向广大公众征求意见。在报告编写过程中，组织了由金阳煤矿和矿区周边村民代表的土地复垦方向的座谈会，在核实当地的土地利用现状及权属性质后，提出项

目区确定的复垦土地用途须符合土地利用总体规划，故根据土地利用总体规划确定复垦方向主要为草地或林地；编写人员通过煤矿技术人员了解，并分析当地实际情况，他们提出复垦为草地或林地是可行的；在技术人员的陪同下，编写人员又走访了土地复垦影响区域土地权利人并听取了他们的意见，得到了他们的大力支持，并且提出建议企业因地制宜做好复垦工作。

综上所述，本方案服务年限内金阳煤矿开采损毁土地情况较为严重，矿区土地复垦适宜性评价的初步方向为尽量恢复土地原有土地利用方向。土地复垦方向可以初步定为以林地、草地为主。方案按林草合理配置种植模式和选择经济品种，防止水土流失，建设绿色矿区。

*）评价单元划分

评价单元是土地的自然属性和社会经济属性基本一致的空间客体，是具有专门特征的土地单位并用于制图的基本区域。划分的基本要求为：①单元内部性质相对均一或相近；②单元之间具有差异性，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异；③具有一定的可比性。在详细调查矿区土地资源的特性基础上损毁土地的损毁类型、程度、限制因素做出评价单元的划分。

根据地质环境治理分区说明中的防治措施，划分评价单元如下：

依据上述划分结构，本方案服务期内复垦单元为最终露天采坑、三采区外排土场（含夹缝带）、储煤场，复垦面积为***.**hm*，作为*个评价单元进行评价，具体划分见表*-**。

表*- 评价单元划分表**

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
最终露天采坑	挖损	重度	有效土层厚度	**.**	露天采坑
三采区外排土场（含夹缝带）	压占	重度	有效土层厚度	**.**	排土场
储煤场	压占	中度	有效土层厚度	*.**	储煤场

*）评价方法及评价指标

①评价方法

金阳煤矿露天开采建设项目各损毁单元的复垦方向选择综合因素分析法进行适宜性评价。

②评价指标的选择

根据《土地复垦质量控制标准》和相关政策法规，同时借鉴同类矿山土地复垦适宜性评价中参评因素属性及权重的确定方法，把土地复垦适宜性评价等级数确定为*级标准，分别定为：一级（比较适宜）、二级（勉强适宜）、三级（不适宜）、四级（难利用）。参评因素应选择对土地利用影响明显且相对稳定的因素。通过将参评因素状态值对农、林、牧的影响状况及改良程度的难易与各地区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：覆土有效土层厚度、土源土壤有机质、灌溉条件、地形坡度、地表组成物质、损毁程度、区位条件（道路设施）。各参评因素的分级指标见下表：

设每一评价单元有 n 个单因子加权评价指数，则加权指数和可表示为：$R_j = \sum_{i=1}^{n} a_i b_i$

其中：Rj 表示第 j 个评价单元最后所得到的评价分数；ai 表示该单元在第 i 个评价因素中所得到的分值；bi 表示第 i 个评价因素所占的权重。

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	*.**	壤土、沙壤土	沙土	碎石土、砾质	全砾质
灌溉条件	*.**	有灌排设施水源有保障	有灌溉设施水源无保障能自然排水	无灌溉设施能自然排水	无灌溉设施排水不良
地形坡度	*.**	＜*°	*-**°	**-**°	＞**°

降雨量	*.**	＞***mm	***-***mm	***-***mm	＜***mm
损毁程度	*.**	轻微	轻度	中度	重度
区位条件	*.**	优越	良好	一般	不良

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如下。

表*- 加权值与复垦方向对照表**

复垦方向	耕地、林地、草地	林地、草地	草地
加权值	≥*.**	*.**-*.**	＜*.**

*）适宜性等级评定结果及分析

①评价单元参评因子质量描述

参评因子质量是通过多个土地性状值来表达的，复垦区拟复垦土地包括*个评价单元。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**

损毁单元	参评因子							评价单元
	有效土层厚度	土壤质地	排灌条件	地形坡度	降雨量（mm）	损毁程度	区位条件	
最终露天采坑	**cm	沙土	无灌溉设施能自然排水	**-**°	***.*	重度	一般	露天采坑
预测三采区外排土场	**cm	沙土	无灌溉设施能自然排水	**-**°	***.*	重度	一般	排土场
储煤场	**cm	沙土	无灌溉设施能自然排水	*～**°	***.*	中度	良好	储煤场

②适宜性等级评定结果

根据评价单元土地质量，对照表*-*拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表，计算出各评价单元的适宜性评价加权值，其中，最终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**

序号	评价因子 / 评价单元	权重	复垦方向	主要限制性因素

序号	评价因子 评价单元	权重	复垦方向	主要限制性因素
*	露天采坑	*.*	林地、草地	有效土层厚度、土壤质地、灌溉条件
*	排土场	*.*	林地、草地	有效土层厚度、土壤质地、灌溉条件
*	储煤场	*.**	耕地、林地、草地	有效土层厚度、土壤质地、灌溉条件

*、最终复垦方向确定

根据适宜性等级评定结果及矿区实际情况，确定本次复垦方向一级地类为林地、草地，二级地类为灌木林地、人工牧草地。具体为露天采坑及三采区外排土场复垦为灌木林地；储煤场复垦为人工牧草地。

*、土地复垦质量要求

根据中华人民共和国国土资源部编制的《土地复垦质量控制标准》（TD/T****-****）的规定，再根据评估区的实际情况，土地损毁程度的预测分析，结合土地复垦适宜性评价分析，本复垦方案确定采用土地平整、表土覆盖等工程技术措施和栽植林木等生物措施，达到与周围环境相匹配的状况。土地复垦质量标准见表*-**。

表*- 本方案土地复垦质量要求**

复垦方向		指标类型	基本指标	控制标准
林地	灌木林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	**
			地形坡度/(°)	**
			土壤容重/（g/cm*）	≤*.*
			土壤质地	壤土至沙壤土
			砾石含量/%	≤**
			pH 值	*.*-*.*
			有机质/%	≥*.*
草地	人工牧草地	地形	地面坡度/(°)	**
		土壤质量	有效土层厚度/cm	**
			土壤容重/（g/cm*）	≤*.**
			土壤质地	壤土至沙壤土
			砾石含量/%	≤**
			pH 值	*.*-*.*
			有机质/%	≥*.*
		生产力水平	覆盖度/%	≥**
			产量/（kg/hm*）	五年后达到周边地区同等土地利用类型水平

通过复垦，本方案决定将损毁土地结合土地利用现状，以恢复为林

地、草地为主，复垦后的土地明显优于现有水平，覆被度提高，达到高于现状标准的复垦要求，最终使生态环境得以改善。

*、水土资源平衡分析

（*）土资源平衡分析

①土源供应量

矿山现状二采区外排土场、二采区露天采坑均已治理，其上覆盖表土，三采区开采前需对影响区域原覆表土进行剥离。原二采区排土场堆放时未对原地层表土进行剥离，在三采区露天采坑开采前也应将原地层表土进行剥离。

二采区外排土场需剥离面积**.**hm*，于****年复垦还地，已覆表土可剥离厚度*.*m，剥离量******m*。

二采区露天采坑需剥离面积**.**hm*，于****年复垦，尚未还地，已覆表土可剥离厚度*.*m，剥离量******m*。

三采区露天采坑需剥离面积**.**hm*，原地层表土平均可剥离厚度*.*m，剥离量******m*。

共计可剥离表土******m*。见表*-**。

表*- 供土量分析表**

单元	剥离面积（hm*）	剥离厚度（m）	表土剥离量（万m*）
二采区外排土场（已覆表土）	**.**	*.*	**.***
二采区露天采坑（已覆表土）	**.*	*.*	**.**
三采区露天采坑（原地层）	**.**	*.*	**.**
可供土量（m*）			**.****

②土源需求量

本方案服务期内，复垦需覆土区域为三采区最终采坑、三采区外排土场（含夹缝带）、储煤场，规划复垦面积***.**hm*。计划复垦为林地（***.**hm*）、草地（*.**hm*）、特殊用地（*.**hm*）、农村道路（*.**hm*），特殊用地及农村道路无需覆盖表土。按照林地覆土厚度*.*m，草地覆土厚度*.*m，计算得土源需求量为******m*。见表*-**。

表*- 需土量分析表**

复垦地类	面积（hm*）	覆土厚度（m）	需土量（万m*）
林地	***.**	*.*	**.****
草地	*.**	*.*	*.****
需土量合计（万m*）			**.***

根据以上分析得出土源总供应量大于复垦土地土源总需求量，可以满足复垦对表土覆盖的要求，整个项目区复垦不需要外购表土。见表*-**。

表*- 土平衡分析表**

供土量（万m*）	需土量（万m*）	供需关系
.**	**.****	供大于需

（*）水资源平衡分析

矿区大部分区域性地表透水性良好，第四系地层基本不含水，为透水不含水层。根据地下水含水介质和赋存条件，矿区为以煤系地层为主的碎屑岩类沉积岩层，含水层、隔水层、煤层交替重复出现，隔水层岩性为泥岩、砂质泥岩、泥质粉砂岩及煤层；含水层为胶结疏松的各粒级砂岩。该含水岩组含裂隙潜水～承压水，富水性弱，无成井条件。根据现场调查，矿区内的植被在自然条件下发育较好，且复垦规划种植的植物多为乡土耐旱植物，金阳煤矿也将规划建设配套的集雨蓄水等设施。因此，矿山在后期复垦治理时，水源以天然降水补给为主，供水公司补给为辅的供水方式，能够保证植物的正常生长。

（*）植被生长需水量分析

根据对金阳煤矿复垦范围内灌溉制度的分析，在项目区内复垦植被选取油松、柠条、沙棘、紫花苜蓿、草木樨、羊草，在**%的中等干旱年份，林地、草地每年灌溉*次，灌水定额为**m*/亩，合计灌溉定额为***m*/hm*（**m*/亩）；草地**.**hm*，林地 **.**hm*，灌溉区灌溉水利用系数为*.**，灌溉方式为拉水喷灌，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^*），（取***m^*/hm^*、**m^*/亩）；

η—灌溉水利用系数（取 *.**）。

根据以上公式计算得项目区年灌溉总需水量为：

W 需=***.**×***/*.**=**.**万 m^*。

由上可知项目区共需水量为：**.**万 m^*/年。露天矿坑内正常涌水量为***.**m^*/d，主要污染物为 SS，设计选用***m^*澄清池一座，经澄清池沉淀净化处理达到《生活杂用水水质标准》后，进入***m^*清水池用于绿化用水。

（*）项目区可供水量预测

复垦实际面积为***.**hm^*，年需水量为**.**万 m^*。矿山涌水量为***.**m^*/d，年涌水量为*.**万 m^*，按**%复用水量为*.**万 m^*/a，经沉淀后用于植被灌溉，矿山已与鄂尔多斯市东胜区洁通排水产业有限责任公司签订中水销售合同，不足部分利用水罐车从供水公司拉水灌溉。

二、目标方向可行性分析

（一）国土空间规划及用途管制可行性分析

经多部门查看采矿权设置情况，鄂尔多斯市金阳煤矿采矿权范围与永久基本农田、生态保护红线、自然保护地、世界自然（自然与文化）遗产地、沙化土地封禁保护区、饮用水水源保护区不重叠，符合鄂尔多斯市国土空间规划和用途管制、耕地保护、自然保护地、生态保护红线、河湖保护等管理要求。

（二）参照生态系统确定

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

在参照生态系统中布设*个样方，涵盖灌木林地、其他林地和草地三种土地类型，调查参照生态系统的生态本底条件。并从矿山自然地理

条件、物种组成、生态系统结构、生态系统功能等方面设定参照生态系统关键属性指标，分述如下：

*、矿山自然地理条件

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

（*）地形坡度

根据对参照生态系统中样方的调查，矿区内林地主要有乔木林地、灌木林地和其他林地，乔木林地主要分布在矿区内已复垦的首采区排土场平台上，地形坡度*-**°,灌木林地和其他林地主要分布在矿区内已复垦的首采区排土场及二采区排土场的平台及部分边坡上，地形坡度*-**°。草地主要有天然牧草地及其他草地，在矿区内广泛分布，地形坡度*-**°,详见表*-**。

表*- 参照生态系统地形坡度一览表**

土地类型 / 指标	林地		草地
	乔木林地	灌木林地、其他林地	天然牧草地、其他草地
地形坡度	*-**°	*-**°	*-**°

（*）土壤条件

金阳煤矿矿区土壤为栗钙土，腐殖质层厚度一般在**～**厘米之间，有机质含量在*.*～**.*g/kg 之间，平均为*.*g/kg，酸碱度（pH 值）在*～*.*之间，质地一般为沙壤土，结构为小粒状，全氮含量平均为*.**g/kg，速效磷含量平均为*.*mg/kg，速效钾含量平均为**mg/kg。

*、物种组成

物种组成是生态系统的核心要素，方案选取植物物种作为物种组成关键属性指标。

参考生态系统中，乔木林地以阔叶林为主，针叶林为辅。阔叶林主

要树种为杨树、榆树等天然及人工林，结构简单；针叶树种主要是油松人工林，分布面积较少。灌木树种以柠条、沙棘等为主。郁闭度**-**。

草地以天然牧草地、人工草地为主。主要有羊草、冰草、针茅、苜蓿、草木樨、茭茭草、百里香，群落结构简单。覆盖率**-**%。

*、生态系统结构

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

本矿位于鄂尔多斯市东胜区铜川镇神山村，该区域地处鄂尔多斯高原东部黄土丘陵区，气候特征属干旱～半干旱的温带高原大陆性气候，受季风环流与内陆干旱气流交替影响，其生态系统不仅具有显著的过渡性特征，还呈现出“自然植被与人工修复植被交织、原生群落与次生群落共存”的复合性特征。区域参照生态系统主要为原生地带性灌丛-草原复合生态系统，该生态系统是温带草原区向干旱区过渡的典型代表，对区域气候波动和人为干扰具有较强的敏感性。

从植被类型构成来看，该区域人类活动历史悠久，生态本底脆弱，以黄土丘陵水土保持林草生态系统为主，广泛分布于区域内的梁、峁、坡、沟等丘陵地带，以人工恢复的灌草植被为主，是长期生态工程的成果。主要植被包括人工种植的柠条、沙棘、油松等耐旱耐瘠薄物种，与天然恢复的本氏针茅、短花针茅、冷蒿、百里香等旱生草原植被形成复合群落，从群落结构特征来看，自然草原群落高度普遍较低，为*-**cm，其中旱生草本群落高度多集中在*-**cm，沙生灌丛群落高度可达**-***cm；群落盖度存在明显的季节性和年际差异，正常降水年份盖度为**-**%，干旱年份最低可降至**%以下，而多雨年份盖度可提升至**-

%，此时草本植物生长旺盛，部分区域可形成连续的植被覆盖层。植物生长期受热量和降水条件约束，主要集中在*-*月，其中*-*月为生长旺盛期，此时降水集中、气温适宜，植被生物量积累最快，月后随着气温降低和降水减少，植被逐渐进入枯萎期。

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

*、生态系统功能

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

能量流动功能主要依托植被群落的光合生产能力展开，形成“生产者消费者-分解者”的完整能量传递链条。针茅、柠条、沙棘等建群种作为核心生产者，通过光合作用将太阳能转化为化学能，为牛、羊等家畜及野兔、鸟 类、昆虫等消费者提供能量来源；消费者的代谢产物及残体经分解者分解，将能量释放回环境中，供生产者再次利用。受区域气候条件限制，植被生长期集中，能量积累具有明显的季节性，*-*月生长旺盛期是能量积累的高峰期，此时生态系统的能量流动效率最高；

而在冬季植被枯萎期，能量流动主要以土壤微生物的分解作用为主，维持低水平的能量周转。

水土保持功能是纳林陶亥镇生态系统的核心生态服务功能之一。该区域地形以丘陵坡地为主，干旱少雨且降水集中，易发生水土流失。沙生灌丛与旱生草本植被通过根系固持土壤、茎叶截留降水，有效降低地表径流速度，减少土壤侵蚀。其中，沙棘等灌木的根系穿透力强，能在贫瘠的沙质土壤中形成密集的根系网络，固土效果显著；针茅等草本植被覆盖地表，可降低雨滴对土壤的冲击，提升土壤入渗率。在人工修复区域，通过乔灌草复合种植模式，进一步强化了水土保持效果，有效遏制了采煤区、排土场等区域的土地沙化与水土流失，保障了区域土地资源的可持续利用。

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

生态系统功能是生态系统服务的基础，方案选取金阳煤矿历史复垦区域作为参考生态系统，通过表土回覆及植被重建，土壤方面已恢复至可供林草使用的土壤标准，土壤容重＜*.*g/cm*，有机质含量＞*.*%。复垦区林草综合植被盖度达到了**-**%。固碳能力可达*-*t/hm*•a。植物物种数量从*恢复至现在的**-**种。随着植物群落稳定，昆虫、鸟类等动物会逐渐回归，形成了简单的食物链。

*、参照生态系统指标确定

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

地形坡度指标：：基于区域地形地貌勘测结果，结合不同土地利用类型的生态承载能力划定。其中林地地形坡度小于**°,草地地形坡度均小于**°，参考原生灌丛-草原生态系统自然分布区域的坡度范围，既保障植被根系固土空间，又避免极端坡度导致的植被生长受限。

土壤成分指标：依据*-**cm 表层土壤采样分析数据（共布设采样点*个，覆盖原地层、二采区排土场、二采区露天采坑、储煤场等已复垦区域）划定。其中有机质含量≥**g/kg，水溶性盐总量*.*g/kg，有效磷*mg/kg；速效钾***mg/kg，可保障植被根系发育及养分供给，全氮含量≥*.*mg/kg，结合区域土壤氮素循环特征及植被需氮规律设定，能满足羊草、紫花苜蓿、沙打旺、草木犀、柠条、沙棘等优势物种的生长需求；pH 值控制在*.*～*.*，匹配区域碱性土壤本底特征，可避免酸碱失衡影响土壤微生物活性及养分有效性。

植物物种指标，植物类型乔木选择油松、杨树，这类树种在区域人工林种植中存活率达**%以上，乔木郁闭度指标为**；灌木选择沙棘、柠条，耐旱性强且固土效果显著，灌木郁闭度指标为**；草本选择紫花苜蓿、草木樨和羊草，植被覆盖度≥**%。

植被结构指标，灌木层盖度≥**、草本层盖度≥**，群落垂直结构完整（灌木-草本两层）。该结构是区域过渡性生态系统的典型特征，能提升群落抗干扰能力。

支撑功能指标，植被自然恢复率≥**%，能在治理后*年内传粉、传播种子等生态过程正常，*年后植被盖度达到**%。可有效促进生态系统正向演替，确保生态系统物质循环、能量流动等核心过程的完整性。

（三）生态恢复力分析

生态恢复力是指生态系统在遭受扰动后，维持其原有结构、功能和

关键过程的能力，或者返回扰动前状态的能力。

*、生态系统恢复力等级确定

通过前文对矿区生态系统问题的预测分析，后续生态修复关键扰动因素包括地貌形态的根本性改变、植被与土壤的彻底破坏、生物多样性的完全丧失。在此基础上进行量化分析。

*、量化分析框架建立

通过构建一个包含压力-状态-响应（PSR）框架的量化评估模型。将生态恢复力分解为多个关键指标，并为每个指标赋予权重和评分标准，最后通过加权求和计算综合恢复力指数，据此确定等级。

计算式：

$$CRI = \sum_{i=1}^{n} (W_i \times S_i)$$

其中：CRI　综合恢复力指数

Wi　第　i 个指标的权重

Si　为第　i 个指标的得分

*、评估指标体系、权重及评分标准

结合本项目特点，选取以下核心指标，并进行评分。见表*-**。

表*-　生态恢复力评价指标表**

评估维度	评估指标 (权重-Wi)	指标释义与量化评分标准 (Si: *-***分)	本项目评分依据	得分 (Si)
A. 生态本底压力（权重: *.**）	A*. 植被与土壤破坏度 (*.**)	***分：未扰动；	开采将***%清除现有植被和土壤。	*
		分：轻度破坏（<%面积）；		
		分：中度破坏（%-**%）；		
		分：重度破坏（>%）；		
		*分：彻底破坏（***%）。		
	A*. 地貌稳定性 (*.**)	***分：稳定自然斜坡；	最终采坑及三采区外排土场预测边坡较稳定。	**
		**分：轻微改造，稳定；		
		**分：人工边坡，基本稳定；		
		**分：松散堆积体，易侵蚀；		
		*分：存在地质灾害高风险。		
B. 系统	B*. 土壤质量指	根据土壤有机质、养分、质地、pH值	三采区外排土场	**

恢复潜力(权重:*.**)	数 (*.**)	等综合评价。	物料为采矿废石土，预计有机质含量极低，结构差。	
		>**分：肥沃土壤；		
		-分：中等土壤；		
		-分：贫瘠土壤；		
		-分：极端贫瘠；		
		<**分：母质/废石，无结构。		
	B*. 植被自然恢复潜力 (*.**)	***分：种子库丰富，传播条件好；	现状种源被清除，周边种源传播距离远，新基质定植条件极差。	**
		**分：有种源，条件较好；		
		**分：种源有限；		
		**分：种源稀少，定植困难；		
		*分：无种源，几乎无法自然恢复。		
	B*. 水分可利用性 (*.**)	***分：水分充足；	排土场持水能力差，预计面临中度至严重干旱胁迫。	**
		**分：轻度干旱；		
		**分：中度干旱；		
		**分：严重干旱；		
		*分：极端干旱或水涝。		
C. 生物与景观格局(权重:*.**)	C*. 生物多样性基础 (*.**)	***分：高；	开采后初始状态为近乎零生物多样性的裸地。	*
		**分：较高；		
		**分：中等；		
		**分：低；		
		*分：极低（单一群落或裸地）。		
	C*. 景观连通性 (*.**)	***分：与周边生态系统无缝连接；	最终采坑和排土场设计尽可能与周边地形相衔接，但仍存在一定阻隔。	**
		**分：连接较好；		
		**分：存在阻隔；		
		**分：连通性差；		
		*分：生态孤岛。		

注：以上生态系统恢复力分析为在自然条件下自然恢复，无人工干涉

计算得：CRI =*.** × *+*.* × **+*.** × **+*.** × **+*.** × **+*.** × **+*.** × **=**.**。

按照恢复力等级划分标准：

强（Ⅰ级）： CRI ≥ ** （生态系统稳定，抗干扰能力强，自然恢复快）

较强（Ⅱ级）： ** ≤ CRI < **

中等（Ⅲ级）： ** ≤ CRI < **

较弱（Ⅳ级）： ** ≤ CRI < **

弱（Ⅴ级）：CRI < ** （生态系统极脆弱，几乎无自我恢复能力）

*、生态系统恢复力分析结论

三采区开采后，自然条件下生态系统的综合恢复力指数（CRI）为**.**。根据等级划分标准，其恢复力等级为Ⅳ级（较弱），趋近于Ⅴ级（弱）。极低的恢复力意味着“自然恢复”路径不可行。必须进行高强度人工干预，生态恢复完全依赖于人工措施的强度和有效性。重点干预方向为土壤和植被俩个方面。

（四）生态修复案例

*、金阳煤矿（本矿山）生态修复案例

金阳煤矿以往对矿山进行了全面的复垦工程，复垦效果最好的单位为首采区排土场及二采区排土场，复垦主要绿化植物为小叶杨、油松、新疆杨、沙棘、柠条，并撒播紫花苜蓿和沙打旺，目前排土场顶部平台撒播的紫花苜蓿和沙打旺多已被针茅群落取代。说明了该区域正在进行自然演替，乡土物种发挥其竞争优势，向着其固有的、稳定的顶极群落进行恢复的过程。这是一个积极的信号，表明当地的生态基础正在恢复。本矿以往复垦情况详见第二章第七节。

*、民达煤矿生态修复案例

民达煤矿外排土场位于矿田东侧和东北侧，总占地面积共约***.****hm*，已排弃结束多年，东侧外排土场最上部平台标高****m，东帮共形成*个平台，分别为****m、****m 和****m 平台，东北侧外排土场最上部平台标高****m，北帮共形成*个平台，分别为****m、****m、****m 和****m 平台，台阶坡面角约**°（早期形成的、已复垦绿化的一般为自然安息角留设）。对外排土场进行平台、坡面覆土，并恢复植被，选取沙棘等；平台上覆盖*.*m 以上的土壤表层，坡面覆盖*.*m 以上的土壤表层。为了监测边坡稳定性，排土场边坡共布置了**条监测线，**个边坡监测点。边坡共布置*个 GPS 基准点，*个 GPS 在线边坡监测点。

为提高复垦区土壤质量和植物成活率，民达煤矿不惜增加工程量和生产成本，投入****多万元，从剥离层中把优质表土挑选分离出来，回填覆盖在复垦区上部，覆土厚度*-*.*m，同时铺设滴灌系统，使沟壑纵横的荒山变成平整可耕的良田，现已治理改造出成片高标准农田****亩，土地升值达****多万元，全部实现机械化和集约化管理作业，农业生产项目初具规模。



照片*-* 民达煤矿排土场治理效果（来源于资料收集）

*、张家梁煤矿生态修复案例

张家梁煤矿对排到界外的外排土场、表土堆放场、及部分内排土场进行了复垦治理，主要以沙棘套种沙打旺为主。

矿方一直按照“边开采、边治理、边复垦”的原则，在开采过程把回填后的土地全面复垦绿化，剥离排土过程中，把含岩石的土堆放到深部，适宜种植、富含养分的原地表土排到排土场顶部和边坡表层，覆盖厚度不小于*.*m，以利于植物生长，平台顶部四周是足够宽厚的土埂，

上面兼做车道，保证平台雨水不向坡外溢流，平台中间用田埂将土地分成长宽**×**m 的网格，保证每个网格的雨水就地入渗，不向别的网格串流。整个平台水、田、林、路、统一规划，逐步实施。平台边坡采用植物保护，种植灌木或多年生牧草，对于坡面长的高坡，中间设马道，建*m×*m 水平积水网格，确保上下边坡完整。



照片*-* 张家梁煤矿排土场治理效果

三、边开采、边修复可行性分析

为确保“边开采、边复垦”模式在生产作业中得以精准、有序落实，实现采矿活动与生态修复在时间与空间上的高效协同。****年**月，鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司委托中国地质大学（武汉）编制了《鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司露天矿开采战略性矿产资源临时使用土地“边开采、边复垦”可行性研究专章》（以下简称《临时用地专章》），并通过由东胜区自然资源局组织的专家评审。

《临时用地专章》明确将三采区露天采坑以及三采区外排土场列入“边开采、边复垦”范围。其中三采区最终露天采坑位于现状二采区外排土场范围，该区域包含以往政府部门及林草部门审批的临时用地，已于****年复垦还地。因开采需要，矿山企业拟再次申请临时使用土地**.*hm*，用地年限为*年（****.*-****.**年），计划复垦期*年（****.*-****.*），计划****年*月前完成验收还地。三采区外排土场

区域为以往林草部门审批的临时用地到期未还地范围，矿山企业响应林草部门要求，加快本区域复垦还地进程，计划复垦期*年（****.*-****.*），计划****年*月前完成验收还地。在前文“采矿用地使用情况”小节中，对《临时用地专章》后续临时使用土地及还地计划进行了详细表述，此处不再重复。《临时用地专章》论证结论如下：

（一）金阳煤矿符合“边开采、边复垦”实施条件

*、政策依据充分

本项目编制严格遵循《中华人民共和国矿产资源法》（****年修订）《土地复垦条例》等法律法规，以及《煤炭行业绿色矿山建设规范》《土地复垦质量控制标准》等行业技术标准，同时全面落实内蒙古自治区及鄂尔多斯市关于绿色矿山建设和矿山地质环境治理的相关政策要求，依据充分、内容合规。

本项目范围不涉及永久基本农田和生态保护红线；根据实际情况，金阳煤矿存在一处林草局审批的临时用地已到期的情况，目前，煤矿已明确后续处理方案，将严格依据林草主管部门的要求，依法履行生态修复责任，尽快完成该区域治理与还地程序。根据《东胜区露天开采临时用地到期土地复垦还地台账》，金阳煤矿此前申请的临时用地均已复垦还地。在用地过程中严格贯彻集约节约与生态优先原则，复垦方案也与当地国土空间总体规划相衔接，确保用地与修复工作科学有序推进。因此，依据《鄂尔多斯市露天开采战略性矿产资源临时使用土地实施方案（试行）》的规定，金阳煤矿此次能够满足申请两期临时用地的要求。

*、技术可行性达标

在时序衔接方面，通过采用阶梯式开采与由北向南分层剥离的推进方案，实现了开采过程的连续有序，为复垦工作预留出规律性作业窗口，确保“边开采、边复垦”的有效落实。项目制定了细化的分阶段用地与复垦计划，将整个临时用地区域划分为分季度的开采与复垦目标，

如****年第一二季度完成对三采区北部区块的开采，将产生的剥离物排弃到二采区遗留采坑处规划的****年第一二季度的复垦治理区域，并在完成复垦前期的准备工作后，启动对该区域的复垦工作，明确了“开采分区－用地范围－复垦时限”的对应关系，后续依次按季度循环推进中部、南部区域的开采与复垦作业，确保实现开采与复垦的循环闭合。

在空间衔接方面，系统化的表土管理策略和跟踪式排土机制，结合遗留采坑与临时表土存放场的优化利用，构建了开采与复垦在空间上的高效闭环，支撑开采与复垦的循环实施。在复垦层面，金阳煤矿已形成成熟的复垦技术体系，涵盖地形重塑、土壤重构与微生物改良、乡土植被群落构建等关键技术，并已完成***.**hm^2排土场治理，具备扎实的工程实践基础，能够有效推动地貌恢复与生态重建。

因此，项目在时序、空间及工程技术各环节均具备良好的衔接性与实施基础，技术可行性明确。通过分季度实施的剥离、开采与复垦计划，项目整体形成了“分区推进、时序衔接、空间匹配”的一体化实施路径，为矿山全周期绿色开采与生态修复提供了可靠保障。

*、经济可行性充足

经财务分析，税后财务内部收益率**.**%显著高于行业基准收益率*%，税后投资回收期*.**年，投资利润率**.**%，项目的盈利能力较强。同时，项目按规定计提矿山地质环境治理恢复基金（**.**元/吨）、安全生产费用（*元/吨）等，年均复垦资金需求的保障率超过***%，能够完全覆盖“边开采、边复垦”过程中的持续投入可保障复垦资金持续投入，经济层面能够支撑“边开采、边复垦”实施。

*、生态协调性良好

金阳煤矿“边开采、边复垦”模式通过源头控制、过程阻断与末端修复的系统性策略，能有效缓解矿业开发对土地、水体及生态系统的干扰。该模式借助采坑内排、跟踪式复垦与土壤重构等工程技术，可实现

土地资源高效循环利用和水土环境持续改善，同时植被恢复将有效抑制粉尘污染，增强区域生态功能。项目将生态修复融入开采全过程，体现了开发与保护相协调的理念，生态协调性良好。

（二）临时使用土地具备可行性

临时使用土地必要性突出：为将三采区纳入露天开采范围（已取得《内蒙古自治区矿山安全监管局关于鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司煤矿改建项目安全设施设计审查的批复》），采用临时使用土地模式可规避传统“永久征地”带来的企业审批难、成本高及农民失地问题，在不改变土地所有权与规划用途的前提下，满足三采区的阶段性用地需求，契合《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）》要求。

用地范围与规模合规：拟临时使用土地总面积**.**hm*，涵盖林地、草地等类型，与“三区三线”成果中永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界空间不重叠，且不涉及风景名胜区、水源地等环境敏感区。按《实施方案》公式核算，项目三期用地规模上限为***.*hm*，拟用面积小于核算上限，分期分区规划合理，符合“分期审批、动态推进”的管理要求。

用地性质符合规定：拟临时使用土地均为露天开采采掘场、排土场等阶段性用地，非工业厂房、尾矿库等难以复垦的基础设施用地；项目不属于《产业结构调整指导目录（****年本）》中的限制类、淘汰类项目，完全满足临时用地的性质与项目类型要求。

（三）临时使用土地复垦还地具备可行性

复垦适宜性方向明确：通过土地复垦适宜性评价，确定临时用地各复垦单元方向：最终露天采坑（**.**hm*）因有效土层厚度、土壤质地、灌溉条件限制，最适宜复垦为林地和草地。

明确林地复垦质量要求：当年植树成活率**%以上，三年后植树保

存率**%以上，郁闭度**以上，明确草地复垦质量要求，复垦牧草地应适于种植当地中等品质以上的牧草，且单位平均产量达到当地草地平均产草量以上，植被覆盖度至少达到周围植被的覆盖水平。企业需要加强后期管护，加强防治病、虫害措施，做好防治退化措施，复垦后土地质量能达到或优于原利用水平，具备还地条件。

综上，鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司露天矿开采战略性矿产资源临时使用土地“边开采、边复垦”具备全面可行性，临时用地及复垦还地方案合规、合理，可支撑项目后续实施。

第三节 生态修复分区及修复时序安排

一、生态修复分区

金阳煤矿在开采过程中，会对周边生态环境造成破坏，如地形地貌改变、土壤侵蚀、植被退化、生物多样性减少等。金阳煤矿生态修复分区将综合考虑矿山的地形地貌、生态受损程度、土地利用现状、周边环境需求等因素，按照“因地制宜、分类施策”的原则，将金阳煤矿划分为以下几个主要修复区域，见表*-**：

表*- 金阳煤矿生态修复分区及时序表**

生态修复分区	面积（km²）	计划使用期限	计划修复时序	主要修复措施	管护期
最终露天采坑	*.****	****.*-****.**	****.*-****.**	网围栏、警示牌、垫坡、截排水工程、沙柳网格、平整、覆土、栽植灌木	****.*-****.**
三采区外排土场（含夹缝带）	*.****	****.*-****.**	****.*-****.**	平整、覆土、网格围梗、挡水围埂、边坡排水沟、栽植乔木、灌木	****.*-****.**
储煤场	*.****	****.*-****.**	****.*-****.**	平整、覆土、种草	****.*-****.**
行政福利区	*.****	****.*-****.*	留用，暂不修复，****年土地证到期后治理复垦	—	—
施工单位驻地	*.****	****.**-****.*	留用，暂不修复，****年土地证到期后治理复垦	—	—
矿区道路	*.****	-	留用，暂不修复	—	—
原首采区排土场	*.****	-	已复垦、持续管护	持续监测、管护	****.*-****.**

*、最终露天采坑（含内排土场）

占地面积为**.**hm²，包含矿山拟申请临时使用土地范围，该区存在不稳定地质体（开采边坡及原采空区顶板），可能引发崩塌滑坡和地面塌陷地质灾害隐患，影响程度较严重；对含水层影响程度严重；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境影响较轻；对土地造成重度损毁。

防治措施：在生产期间按照设计要求合理排放台阶坡度，对边坡进行变形监测。在该区域最外围*m 设置一圈网围栏、警示牌。开采终了，整体坑底内排至****m 标高的同时完成煤层露头掩埋，无需再进行坑底回填，设计对采坑边坡垫坡至≤**°并设置沙柳网格，然后平整、覆土、恢复植被，并对植被进行*年管护，对边坡进行变形监测和预警，地形地貌破坏监测、土壤污染监测等。

*、三采区外排土场

连同夹缝带区域一并进行生态修复，面积为**.**hm*，包含以往林草部门审批的到期未还地临时用地范围，该区排放边坡存在不稳定性，可能引发滑坡地质灾害隐患，影响程度较严重；对含水层影响程度严重；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境影响较轻；对土地造成重度损毁。

防治措施：在生产期间按照设计要求合理有序排放，对边坡进行变形监测。平整、覆土、平台设置网格围梗、挡水围埂，边坡排水沟，恢复植被，并对植被进行*年管护，对边坡进行变形监测和预警，地形地貌破坏监测、土壤污染监测等。

*、储煤场（包括表土堆放场）

占地面积*.**hm*。该区地质灾害不发育，影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响较轻；对土地造成中度损毁，损毁土地类型为草地和采矿用地。

防治措施：进行平整、覆土、种草恢复植被，对植被进行管护，地形地貌破坏监测、土壤污染监测等。

*、行政福利区

占地面积*.**m*。该区地质灾害不发育，影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响较轻；对土地造成重度损毁。

防治措施：露天开采闭坑后，转井工开采深部的*、*煤层，且已办理土地证，予以留用。

*、施工单位驻地

占地面积*.**hm*。该区地质灾害不发育，影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响较轻；对土地造成中度损毁。

防治措施：露天开采闭坑后，转井工开采深部的*、*煤层，且已办

理土地证，予以留用。

*、原首采区排土场

占地面积***.**hm*。该区地质灾害不发育，影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响较轻；对土地造成重度损毁。该区域已全部复垦治理并通过验收。

防治措施：持续监测、管护，保护维持生态环境。

*、矿区道路

占地面积*.**hm*。该区地质灾害不发育，影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响较轻；对土地造成中度损毁。

防治措施：作为进场道路和管护道路留续使用。

综上，原首采区排土场已进行复垦并通过了验收，并已还地，因此不列入矿山复垦责任区。行政福利区、施工单位驻地矿方已办理土地证，且露天开采闭坑后，矿山拟转地下开采深部的*、*煤层，故予以留用；矿区道路作为进场道路和管护道路留续使用。因此，确定本方案服务期内复垦范围为三采区最终露天采坑、三采区外排土场、储煤场，规划复垦面积***.**hm*。并对原首采区排土场进行持续管护。见图*-*。方案服务期内生态修复实施范围坐标表*-**。

图*-*　生态修复分区图

表*- 金阳煤矿生态修复范围拐点坐标表（国家****坐标*度带）**

单元名称	序号	X 坐标	Y 坐标	序号	X 坐标	Y 坐标
最终采坑	*	*******.**	********.**	*	*******.**	********.**
	*	*******.**	********.**	**	*******.**	********.**
	*	*******.**	********.**	**	*******.**	********.**
	*	*******.**	********.**	**	*******.**	********.**
	*	*******.**	********.**	**	*******.**	********.**
	*	*******.**	********.**	**	*******.**	********.**
	*	*******.**	********.**	**	*******.**	********.**
	*	*******.**	********.**	**	*******.**	********.**
三采区外排土场（含夹缝带）	*	*******.**	********.**	**	*******.**	********.**
	*	*******.**	********.**	**	*******.**	********.**
	*	*******.**	********.**	**	*******.**	********.**
	*	*******.**	********.**	**	*******.**	********.**
	*	*******.**	********.**	**	*******.**	********.**
	*	*******.**	********.**	**	*******.**	********.**
	*	*******.**	********.**	**	*******.**	********.**
	*	*******.**	********.**	**	*******.**	********.**
	*	*******.**	********.**	**	*******.**	********.**
	**	*******.**	********.**	**	*******.**	********.**
	**	*******.**	********.**	**	*******.**	********.**
	**	*******.**	********.**	**	*******.**	********.**
	**	*******.**	********.**	**	*******.**	********.**
	**	*******.**	********.**			
储煤场	*	*******.**	********.**	*	*******.**	********.**
	*	*******.**	********.**	*	*******.**	********.**
	*	*******.**	********.**	**	*******.**	********.**
	*	*******.**	********.**	**	*******.**	********.**
	*	*******.**	********.**	**	*******.**	********.**
	*	*******.**	********.**	**	*******.**	********.**
	*	*******.**	********.**			

二、修复时序安排

（一）目标任务与总体安排

依据“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”、“合理布局、因地制宜、宜农则农、宜林则林”的原则，按照“统一部署、分步实施、划片治理”的部署思路，对金阳煤矿矿区生态修复工作进行总体部署。

本方案服务年限为*年，其中生产期*.*年，闭坑治理期*.*年，管护期*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。

通过分析损毁土地的损毁形式、损毁程度，合理布置复垦工程，尽可能恢复到原有的土地利用状态。复垦工作完成后，还要加强后期管护工作，植被恢复生长，土壤肥力得到提高。

矿山企业成立矿山地质环境治理与土地复垦专职机构，将矿山地质环境治理工程与土地复垦工程相互结合、同步进行，把相应工作落到实处，确保治理与复垦效果，使经济效益、社会效益与生态环境保护同步发展，建设绿色矿山。

（二）阶段方案

按照“谁开发、谁治理”的原则，该矿区生态修复工作由矿山企业负责并组织实施。矿山成立专职机构，加强对本方案实施的资质管理和行政管理，该专职机构应对治理方案的实施进行监督、指导和检查，保证治理方案落到实处并发挥积极作用。该矿区生态修复工作，既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点，集中有限资金，采取科学、经济、合理的方法，分轻、重、缓、急地逐步完成。根据矿山服务年限和开采计划，确定本矿矿区生态修复期为*年，分析确定矿山生态修复总体部署划分为*个阶段：第一阶段*年（****年*月～****年**月），为开采及闭坑治理期，第二阶段*年（****年*月～****年**月），为管护期。主要防治工程如下：

第一阶段：

*、建立、建全矿区生态修复监测体系，完善矿山地质环境保护与监督管理体系，对地质灾害、地表水、地形地貌景观、水土环境污染破坏及恢复进行监测工作；

*、对露天采场、外排土场、储煤场先期已复垦区域进行表土剥离；

*、沿露天采场陡立边坡设立网围栏、警示牌；

*、在三采区外排土场平整，顶部平台设置挡水围埂、设置主副干道，边坡设置沙柳网格，覆土、培肥、栽种乔木、栽植灌木；

*、对最终采坑进行垫坡、设置排水沟、覆土、培肥、栽植灌木、撒播草籽恢复植被；

*、对利用完毕后的储煤场进行平整、覆土、培肥、撒播草籽恢复植被。

第二阶段

对以往复垦区域进行监测及管护。

（三）年度工作安排

根据矿山生态修复总体工作部署，结合矿山开采计划等实际情况，确定方案服务年限为*年（其中生产期*.*年，闭坑治理期*.*年，管护期*年）。矿山生态修复各年度的计划安排如下：

*、****年*月-****年**月

①对二采区外排土场本年度开采扰动区域地段原覆表土进行表土剥离，剥离面积**.*hm^*。

②对三采区原地层本年度开采扰动区域地段原覆表土进行表土剥离，剥离面积**.**hm^*。

③对二采区露天采坑本年度排土扰动区域原覆表土进行表土剥离，除坑底水面不可剥离外，可剥离面积**.**hm^*。

④对三采区外排土场本年度已排放到界地段（面积约**hm^*）设置挡水围埂、进行平整、覆土、栽植乔木、灌木。

⑤对三采区最终露天采坑部分高陡边坡外围设置警示牌、网围栏。

*、****年*月-****年**月

①对二采区外排土场本年度开采扰动区域地段原覆表土进行表土剥离，剥离面积**.**hm*。

②对三采区原地层本年度开采扰动区域地段原覆表土进行表土剥离，剥离面积**.**hm*。

③三采区外排土场预计本年度全部排弃到界，连同夹缝带区域进行整体复垦修复，剩余面积约**.**hm*，设置挡水围埂、顶部平台设主副干道、进行平整、覆土、栽植乔木、灌木。

*、****年*月-****年**月

①三采区露天开采完毕，形成最终露天采坑，面积**.**hm*。进行垫坡、设置排水沟、进行覆土、栽植灌木。

②储煤场利用完毕，面积*.**hm*，进行平整、覆土、种草。

*、****年*月-****年**月

方案设计****年度矿区生态修复工程实施完毕，后三年为管护期，无具体工程内容。

第四节 采矿用地与复垦修复安排

一、矿区用地情况

通过矿山以往采矿用地审批及还地情况分析，矿山现存在以往林草部门审批的临时用地，现已到期未还地，位于现状二采区露天采坑范围内，在三采区开采后，排土形成三采区外排土场，列入矿山“边开采、边复垦”区域，连同“夹缝带”区域一并进行治理，面积**.**hm*。

矿山未来开采拟对三采区开采范围申请临时使用土地**.**hm*，现正在办理临时使用土地手续，拟申请用地时限*年。土地类型为采矿用地。本次临时使用土地范围为现状二采区排土场的一部分，在三采区开采后，形成三采区最终露天采坑，列入矿山“边开采、边复垦”区域。拟申请临时用地坐标见表*-**。

表*- 金阳煤矿拟申请临时用地拐点坐标表（国家****坐标*度带）**

序号	X 坐标	Y 坐标	序号	X 坐标	Y 坐标
*	*******.**	********.**	*	*******.**	********.**
*	*******.**	********.**	**	*******.**	********.**
*	*******.**	********.**	**	*******.**	********.**
*	*******.**	********.**	**	*******.**	********.**
*	*******.**	********.**	**	*******.**	********.**
*	*******.**	********.**	**	*******.**	********.**
*	*******.**	********.**	**	*******.**	********.**
*	*******.**	********.**	**	*******.**	********.**

二、矿区用地与复垦计划

金阳煤矿三采区开采活动单元包括三采区最终露天采坑、三采区外排土场、储煤场、行政福利区、施工单位驻地、矿区道路。三采区开采结束后进行露天闭坑，依据《鄂尔多斯市自然资源局关于进一步加强闭坑矿山地质环境治理监督管理工作的通知》（鄂自然资发〔****〕***号》，由鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司实施矿山闭坑生态修复工作。根据矿山实际情况及开采规划，本矿露天开采*-*煤层，下部尚赋存有*、*煤层未开采，拟于露天闭坑后转井工继续开采下部*、*煤层煤炭资源。

因此对于已征地建设的行政福利区、施工单位驻地予以留用，本方案暂不设计行政福利区、施工单位驻地的治理修复工程。以上*个单元征地终止日期分别至****年、****年，待土地到期后，再行编制相应方案并进行治理及修复工作。

矿区道路作为进出道路及养护道路继续利用，本方案暂不对其设计治理修复工程。

根据“因地制宜”的原则以及上述土地复垦适宜性分析结果，确定将待复垦土地尽量恢复为损毁前的原土地利用类型，确保复垦区内整体复垦面积不减少，复垦地类不降低。计划将三采区露天采坑复垦为灌木林地、农村道路，将三采区外排土场（含夹缝带）复垦为乔木林地及灌木林地，将储煤场复垦为人工牧草地、农村道路。

原特殊用地位于二采区外排土场，为当地村民所建土地庙，在开采

后因地形变化，需另行择地建设，经矿方与村民沟通，拟于新建三采区外排土场东部平台建设，面积*.**hm*。

原农村道路位于二采区外排土场东部及北部边缘，为当地村民常年通行自然形成的乡间土路，在开采后于最终采坑北侧边缘及储煤场界内新建农村道路，并与南北原有道路相衔接，面积*.**hm*。

原坑塘水面位于原二采区露天采坑中部，为原二采区露天采坑坑底积水，水源为大气降水多年积聚，非自然形成的水塘。在三采区开采后，原二采区露天采坑计划排土形成三采区外排土场，不具备原地类恢复的可能，因此随同周边地段拟复垦为灌木林地。

详见表*-**、表*-**。

表*- 矿区生态修复目标及土地利用变化表**

一级地类		二级地类		损毁前面积（hm*）	生态修复目标（hm*）	面积增减（hm*）
**	林地	****	乔木林地	*.**	*.*	*.**
		****	灌木林地	**.*	***.**	***.**
		****	其他林地	**.**	*	-**.**
**	草地	****	天然牧草地	*.**	*	-*.**
		****	人工牧草地	*	*.**	*.**
		****	其他草地	**.**	*	-**.**
**	工矿用地	****	采矿用地	*.**	*	-*.**
**	特殊用地	**	特殊用地	*.**	*.**	*
**	交通运输用地	****	农村道路	*.*	*.**	-*.**
**	水域及水利设施用地	****	坑塘水面	*.*	*	-*.*
合计				***.**	***.**	

表*- 矿区用地(含临时使用土地)与复垦修复计划表**

用地信息							复垦修复计划			
序号 生态修复单元	原地类	范围	面积（hm*）	质量	是否为临时用地	批准（计划）使用期限	目标地类	范围	面积（hm*）	批准（计划）复垦修复期限
* 三采区最终露天采坑	灌木林地	*,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** **,*******.**,********.** **,*******.**,********.** **,*******.**,********.** **,*******.**,********.** **,*******.**,********.**	**.**	良	是	****年*月-****年**月	灌木林地	*,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** **,*******.**,********.** **,*******.**,********.** **,*******.**,********.** **,*******.**,********.** **,*******.**,********.**	**.**	****年*月-****年**月
	其他林地		**.**							
	天然牧草地		*.**							
	其他草地		*.**							
	采矿用地		*.*							
	特殊用地		*.**							
	农村道路		*.**				农村道路		*.**	

* 三采区外排土场（含夹缝带）	灌木林地	*,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** **,*******.**,********.** **,*******.**,********.** **

* 储煤场	乔木林地	*,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.**	*.**	良	否	****年*月-****年**月	人工牧草地	*,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.**	*.**	****年*月-****年**月
	其他林地		*.**							
	其他草地		*.**				农村道路		*.**	
	农村道路		*.**							
* 行政福利区	采矿用地	—	*.**	良	否	****年*月-****年*月	林地、草地	—	*.**	****年土地到期后拆除建筑、修复土地
* 施工单位驻地	采矿用地	—	*.**	良	否	****年**月-****年*月	林地、草地	—	*.**	****年土地到期后拆除建筑、修复土地

第四章 矿区生态修复措施与工程

第一节 保护与预防控制工程

一、敏感目标保护

本矿设计开采的三采区及采矿影响范围内不涉及永久基本农田、耕地、基本草原、公益林、自然保护区、生态保护红线、珍贵物种、人文景观、文物、重要基础设施等敏感目标，无需设置相关避让、减缓、保护等措施。

矿区南侧有呼准鄂铁路东西向通过，东西向贯通矿区。铁路在金阳煤矿范围内的长度为****m，占用面积为*.****km*。从****年起，呼准鄂铁路要求线路两侧各***m 为禁采区，铁路项目范围内土地已移交铁路部门，治理和复垦责任主体归铁路部门。依据《变更初设》，三采区开采计划已避让铁路压覆区，后续开采对已建铁路无影响，在开采过程中需严控开采边界，采用浅孔爆破，强化水土保持，做好边坡监测。

二、表土剥离与植被移植利用

（一）表土剥离

表土是土地复垦时进行再种植成功的关键，因此，必须妥善储存表土，防止岩石混入使土质恶化，尽可能做到覆土保持原有的土壤结构，以利于恢复植被。矿山已对二采区露天采坑、二采区外排土场进行了复垦，露天煤矿进行生产前，必须对影响区域进行二次表土剥离，经现场调查，二采区露天采坑平均覆土厚度为*.*m，二采区外排土场平均覆土厚度为*.*m，三采区原地层可利用表土平均厚度*.*m，对上述所有表土进行完全剥离。按照露天煤矿生产计划，先期将剥离的表土集中堆放到储煤场内的临时表土存放场，矿山生产期间，采取跟踪式堆放表土方式，将剥离的表土直接覆盖在可复垦区域，矿山生产后期，将剥离的表土都存放于内排土场上部，待闭坑后统一利用。

结合矿山开采计划，表土处置情况详见表*-*。

表*-* 表土处置工程汇总表

时间（时段）	原土地利用类型	位置	面积（hm*）	权属单位	主要工程措施	主要工程量（m*）
****.*-****.**	灌木林地、其他林地、农村道路、采矿用地	二采区外排土场	**.*	神山村农民集体	表土剥离厚度*.*m	******
	灌木林地、其他林地、农村道路、采矿用地	三采区原地层	**.**	神山村农民集体	表土剥离厚度*.*m	******
	天然牧草地、采矿用地	二采区露天采坑	**.*	神山村农民集体	表土剥离厚度*.*m	******
****.*-****.**	灌木林地、其他林地、其他草地、特殊用地、采矿用地	二采区外排土场	**.**	神山村农民集体	表土剥离厚度*.*m	*****
	灌木林地、其他林地、农村道路、采矿用地	三采区原地层	**.**	神山村农民集体	表土剥离厚度*.*m	******
合计			***.**			******

（二）植被移植利用

矿山现已对二采区露天采坑、二采区外排土场、储煤场等单元进行了复垦，植物种类包括小叶杨、山杏、沙棘、沙打旺、紫花苜蓿等。在不可避免的开发建设干扰下，为了最大限度地保护生态资源的价值，并履行法定的生态修复责任，应对已复垦区域植被进行移植，经调查评估，对于小叶杨等乔木，已有成熟的断根、打包、吊装、养护技术，能保证较高的移植成活率。灌丛根系分布广而浅，移植过程中根系损伤极其严重，几乎难以保证成活。单位面积的移植工程量巨大，养护成本高昂，且灌丛植被自然恢复快，移植的效益成本比非常低。因此，方案确定仅对扰动区域内乔木类植被进行移植利用。

根据矿山现状调查及开采计划，矿区范围内无适宜区域进行植被移植，因此矿山企业拟与周边矿山协商，移植到周边矿山，用于他矿复垦修复工作，为避免乔木多次移植降低成活率，移植后植被不再回移。本矿区未来复垦选择新购树种进行栽植。

三、相关协同措施

（一）地质环境预防控制措施

*、地面塌陷预防措施

以往开采留存有采空区，分布在二采区及三采区范围内，现状未发生地面塌陷等地质灾害，在开采过程中应建立地质灾害监测网，边探边采，预防在开采过程中出现采空区塌陷。

*、崩塌预防措施

及时清理采坑边坡危岩体，对排土场边坡进行整形，定期对边坡变形进行监测，发现险情及时预警，对部分危险地段设置网围栏及警示牌，提醒过往行人和车辆注意安全。

（二）水土流失防治

*、严禁开采地下水资源。

*、定期对地下水水位进行监测。

*、定期对矿坑涌水和疏干水水量进行监测。

*、及时剥离表土，并单独存放或回覆。

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

（三）地形地貌景观保护措施

*、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。

*、边开采边治理，及时恢复植被。

（四）水土污染预防措施

*、提高矿山废水综合利用率，减少有毒有害废水排放，防止水土污染。

*、定期对地表水水质进行监测。

*、禁止乱排、填埋生活垃圾及其它固体污染物。

（五）土地损毁预防控制措施

*、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。

*、合理利用表土堆放场存放的表土，不再私挖滥采进行取土，避免产生新的土地损毁。

*、对拟损毁的区域，应进行表土剥离，优先用于复垦土地的土壤改良。表土剥离应当在生产工艺和施工建设前进行或者同步进行。

第二节 修复措施

一、地貌重塑

根据矿区内的自然地理、地质环境条件、地质环境现状及预测评估结果，矿山三采区开采后，形成一处最终露天采坑及一处三采区外排土场。三采区外排土场南部紧靠自然山体，将二采区遗留露天采坑南边坡排土至****m 标高。东部留设*层台阶，台阶高度**m，坡面角**°，最终边坡角**°，北侧与最终露天采坑相邻，与最终露天采坑共用一侧边坡，最终露天采坑坑底内排至****m 标高，北侧与东侧与周边地形相衔接，为同一平面，整体开采设计对地形地貌的重塑较合理。本方案在三采区开采设计的基础上，进行采坑的垫坡、平整、对排土进行整体规划，如沙柳护坡、平盘治理、排水沟工程等。

（一）垫坡

待露天开采完毕后，采用挖掘机和自卸汽车等机械设备，从内排土场拉运土方到采坑的采掘面进行垫坡，台阶高度**-**m，台阶平台宽度**m，台阶坡面角**°。

（二）排水沟工程

对最终露天采坑边坡设置排水沟，疏导汇水，避免汇水冲刷边坡，

损毁边坡治理效果。

（三）平整

对三采区外排土场进行平整，平整厚度*.*m。

（四）顶部平盘治理

三采区外排土场顶部平台面积较大，为了便于复垦实施，将平盘划分成***×***m 的方格或根据平盘实际情况划分相应的网格，然后覆盖原生黄土进行整平，最后覆盖表土，使形成的平盘四周微向中心倾斜，倾斜度*-*‰。平盘边缘设置挡水围埂，周边设置主干道。主干道内侧设置四排防护林带。

二、土壤重构

在矿山生态修复中，土壤重构是整个修复工程的核心和基础，根据适宜性评价结果和矿山实际情况，本项目土壤重构工程为表土覆盖。

表土覆盖：矿山边开采边复垦，对形成且可以治理的排土场进行覆土，使其能够满足复垦植物生长，以种植适合当地生长的植物，恢复植被。本次规划治理区复垦为林地、草地，设计林地覆土厚度*.*m，草地覆土厚度*.*m。覆土来源为前期的剥离表土，覆土前进行筛分。覆土平均运距***m。

土壤培肥：矿区内各单元原覆表土经再次剥离扰动后，不可避免出现土壤养分缺失，理化性状差，有机质含量少。需采取综合施肥措施，以增加土壤有机质含量，提高土壤生产力。

三、植被重建

根据土地复垦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。

方案设计对三采区外排土场顶部平台边缘栽植*排乔木防护林，对三采区露天采坑及三采区外排土场栽植灌木及种草，对储煤场种草。

四、景观营建

矿山通过对最终露天采坑、三采区外排土场的地形重塑、土壤重构、植被重建三大生态修复步骤，重新营建了矿山生态景观。构建点-线-面”相结合的生态网络。

（一）“面”状修复

最终露天采坑及排土场的巨大高差本身是一个巨大的“生态障碍”，采坑内排后形成了与周边环境连通的平地，排土场紧靠原始山壁，将“障碍”转变为具有正向生态功能的“节点”。相对平缓的地形可以视觉上和物理上与周边地貌更好地衔接，削弱生硬边界。将排土场与露天采坑建设成为俩个相连的核心生态斑块。最终形成的采坑低洼地段可汇集雨水，形成季节性湿地，为两栖类和水生昆虫提供栖息地；排土平台及边坡则适合耐旱乔灌木及草类生长。这种异质性极大地提升了生物多样性。

（二）“线”状连接

通过土壤重构及植被重建工程，结合地形从上到下的构建了乔-灌-草-藤复合生态群落，其强大的根系网络能有效固结土壤，防止沉降和水土流失，恢复水土保持功能。植被蒸腾作用有助于调节局部小气候。由上至下不同的植被群落形成小型动物（昆虫、鸟类、爬行动物）隐蔽和迁徙的纵向生态廊道，同一层面与周边自然生态系统相衔接，各类植物横向延展，则构成了横向的扩展生态廊道。

（三）“点”状镶嵌

实际修复过程中，对排土场顶部平台边缘设置防风林，可作为排土场顶部的一个景观亮点存在，还可建设一处排土场观景区。

综上，通过上述景观营建措施，矿山修复实现了从“单一植被恢复”到“综合生态重建”的跃升。将断裂的生态廊道重新连接，并构建了新的、高效的防护林廊道和水文廊道，显著提升了景观格局的连通

性，为生态流的畅通提供了物理基础，最终矿区内生态系统不仅具备了水土保持、防风固沙等基础功能，更向着生物多样性保育、小气候调节、景观美化等更高层次的生态服务功能发展，最终形成一个能够自我维护、与周边环境和谐共生的可持续景观。

第三节 工程内容

金阳煤矿生态修复区为最终露天采坑、三采区外排土场、储煤场。设计采取的修复措施主要内容包括：

*、保护与预防控制工程：包括设置网围栏，设置警示牌，表土剥离。

*、地貌重塑工程：包括最终采坑的垫坡、平整、沙柳护坡、排水沟工程，排土场的平盘治理。

*、土壤重构工程：包括覆土工程、土壤培肥。

*、植被重建工程：包括栽植乔木、栽植灌木、撒播草籽。

*、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。

一、工程技术参数设计

修复措施、工程技术方法及参数详细介绍如下：

（一）保护与预防控制工程

*、设置警示牌

根据矿山开采进度，及时在开采形成的采坑外围进行布设，布设时应兼顾区内已有的乡间道路及其他行人小路，尽量使警示牌的警示效果更加明显。警示牌布设根据具体位置确定，警示牌面板的材料选择木板，规格为*.*m×*.**m（矩形）；立柱由两根长*.*m 的Φ*.**m 镀锌空心钢管构成。警示牌表面书写警示标语。详见警示牌示意图（图*-*）。

*、设置网围栏

为防止工作人员及外来人员发生跌落危险。在征地范围外围*m 处设置网围栏，部分地段可根据现场边界实际情况而定。首先，选择某一起点埋设*根水泥桩，水泥桩规格为*.**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。详见网围栏结构示意图*-*。

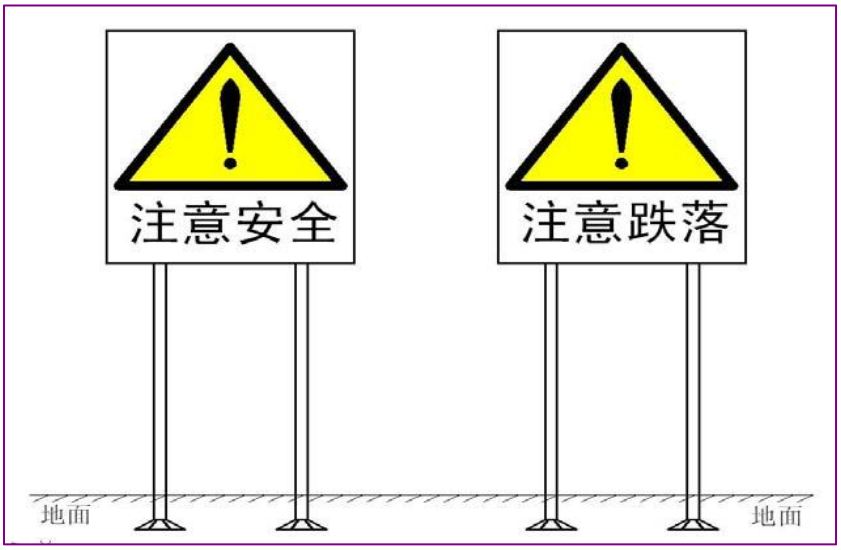


图*-* 警示牌示意图

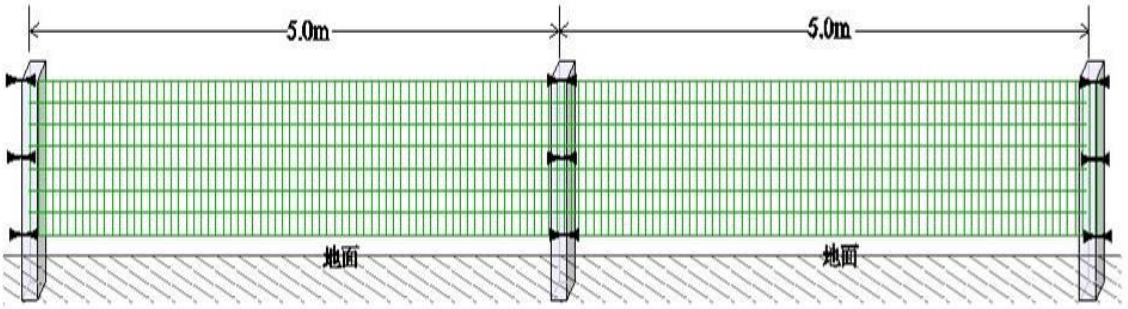


图*-* 网围栏布设示意图

*、剥离表土

采用*.*m*油动挖掘机、**kw 推土机与**t 自卸卡车相结合进行表土剥离，将剥离的表土统一存放在表土存放区或直接覆土利用。

（二）地貌重塑工程

*、垫坡

矿山开采*-*煤层，该煤层在三采区内赋存标高****-****m，待露天开采后期，进行内排，至开采终了，整个坑底****m 标高以下全部内排形成内排土场，内排的同时完成煤层露头掩埋。方案设计从内排土场拉运土方清运到采坑的采掘陡立面（采掘面）进行垫坡，分台阶逐层垫坡、碾压、夯实。台阶高度**-**m，台阶平台宽度**m，台阶坡面角**°。平均运距***m。

*、平整

对三采区外排土场及储煤场进行平整，平整厚度*.*m。土方平整采用推土机，推运土方运距**-**m。

*、顶部平盘治理

三采区外排土场顶部平台面积较大，为了便于复垦实施，将平盘划分成***×***m 的方格或根据平盘实际情况划分相应的网格，然后覆盖原生黄土进行整平，最后覆盖表土，使形成的平盘四周微向中心倾斜，倾斜度*-*‰。网格间设副干道，方便后续管护通行；平盘边缘设置挡水围埂，周边设置主干道。主干道内侧设置四排防护林带。平台内部设置副干道，将整体平台规划为方形网格状以方便后续管护。平盘治理示意图见图*-*。

根据前期治理经验，平台四周修筑主干道，道路底宽*.*m，顶宽*m，高*.*m，道路填筑单位土方量*.**m³/m。

每***m 修筑副干道，将平台划分为***×***m 的井字方格平台，副干道顶宽*m，底宽*m，高*.*m。道路填筑单位土方量*.**m³/m。

主、副干道需要进行压实处理，才能更好的起到蓄水和防治雨水的作用，同时，拦蓄雨水还可为植物生长提供水源。见图*-*。

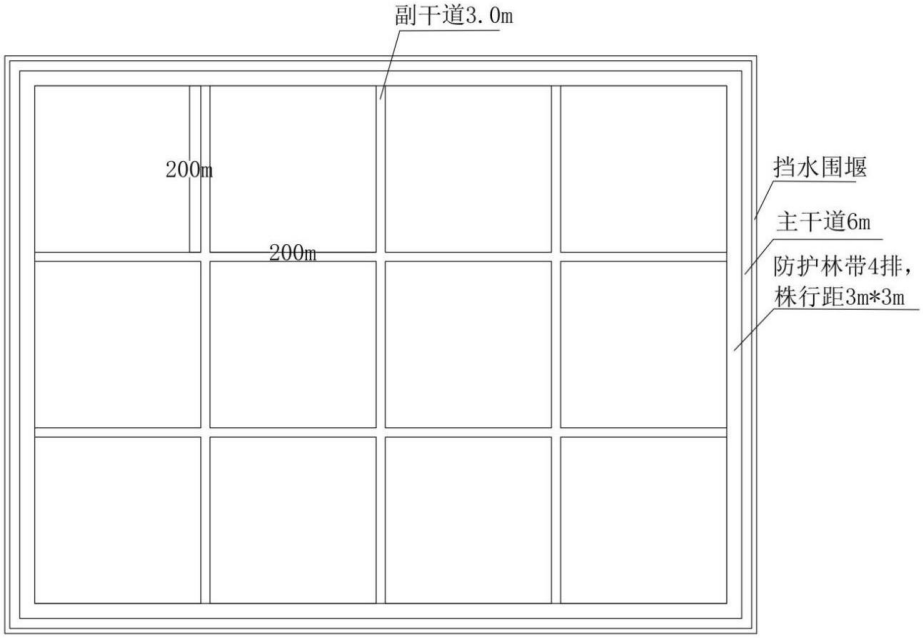


图*-* 顶部平台整治示意图

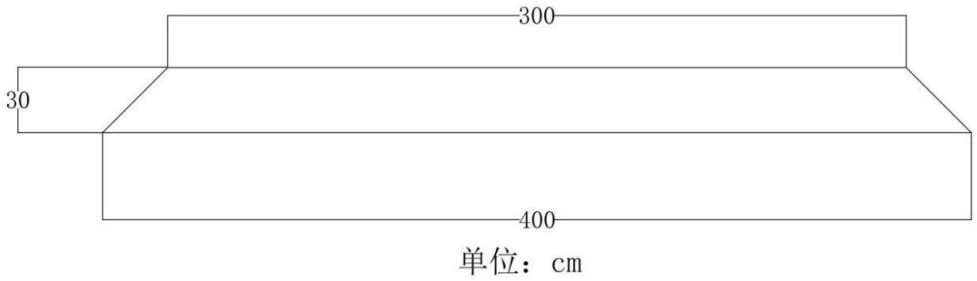


图*-* 平盘副干道示意图

*、截排水工程

（*）挡水围埂

为防止排土场平台上的集水沿边坡下泄引起水土流失，在三采区露天采坑及三采区外排土场平台及台阶边缘修筑挡水围埂，同时也扩大平台的积水能力，为植物复垦创造良好的条件。挡水围埂顶宽 *.*m，底宽*.*m，内外坡比 *：*，高度*.*m。具体做法使用钩机就地挖沟做埂。见图*-*、表*-*。

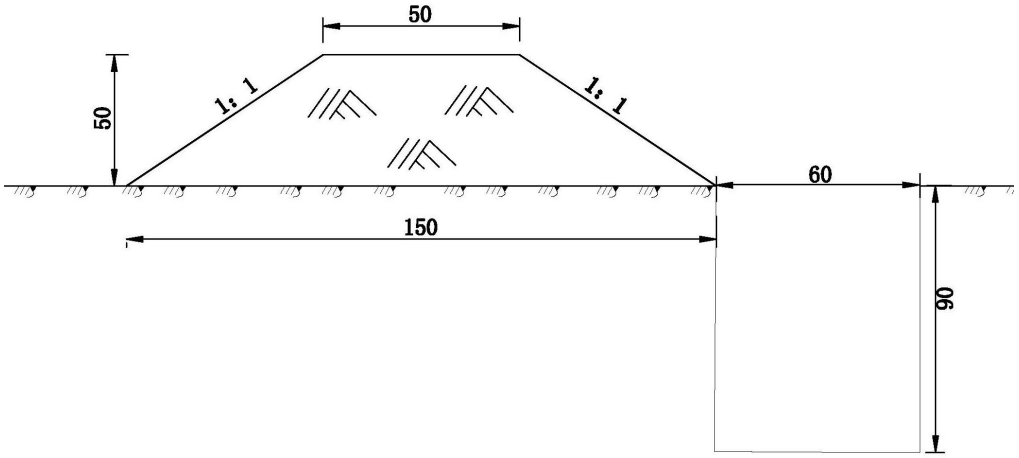


图*-* 顶部平台挡水围埂示意图

表*-* 挡水围埂土方量平衡计算表

挡水围埂				挖沟做埂挖沟土方量			平衡分析
顶宽（m）	底宽（m）	高度（m）	单位土方量（m^*）	沟宽（m）	沟深（m）	单位土方量（m^*）	*.**m^*＞*.**m^*，挖沟做埂挖沟土方量能够满足挡水围埂土方量。
.	*.*	*.*	*.*	*.*	*.*	*.**	

（*）平台横向截排水沟

挖土后形成的横沟作为排土场横向截排水沟，为矩形断面土沟，净宽*. *m，深为*. *m。

（*）坡面纵向排水管道

坡面排水管道分为管道的埋设和导翼墙的设置：

）排水管道埋设：坡面排水采用 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，进水口平面采用“八”字形导翼墙，出口接入截水沟，使水直接流入坡底截水沟，在最下部一个出水口设置“八”字形导翼墙。见图*-*。

*）设置导翼墙：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，导翼墙下部铺设**cm 粗砂垫层，导翼墙工程量为*.**m^*。导翼墙进行水泥砂浆抹面，同时对导翼墙向外延伸*.*m 形成的三角范围的地面进行水泥硬化，面积约为*.*m^*。见图*-*。

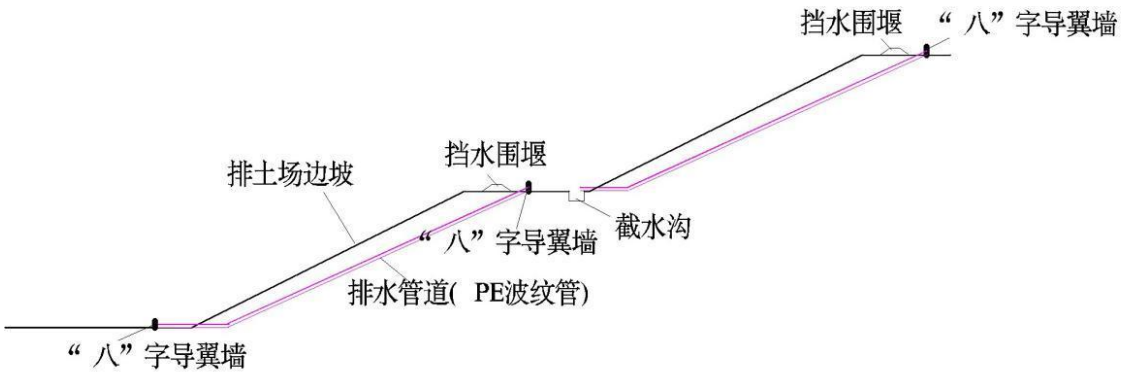


图*-* 排水管道埋设置示意图

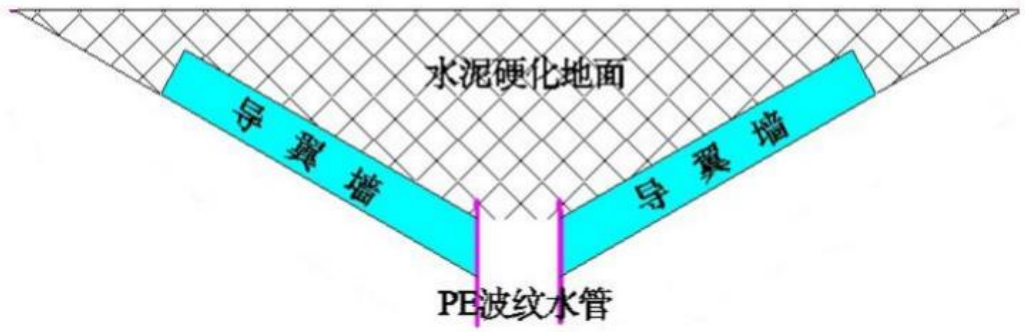


图 *-* 管道出入口“八”字导翼墙示意图

*、设置沙柳网格

在排土场边坡面上铺设沙柳方格网格，边坡坡度控制在**°以下。沙柳网格呈菱形网格状，边长为*.*m×*.*m，然后在沙柳网格网格中间撒播草籽，恢复植被。其施工工艺如下，工艺详见图*-*。

（*）对设置沙柳网格的地段按要求进行平整，清除坡面松土、石屑等杂物。

（*）测量放出坡脚线，平台控制点等。设计规格沙柳网格呈菱形网格状，边长为*.*m×*.*m，沿等高线进行放线，网格状还需沿垂直等高线方向进行放线，组成完整闭合的方格。并在坡面上挂线或石灰打线放出行列式方格网，方格网与坡脚线成**度（或***度）角。

（*）按照放出的线人工开挖、栽植沙柳，施工时沙柳插条垂直栽植，栽植深**cm，地上部分露出**cm，沙柳枝条间距应符合设计要

求，两侧培土，直立埋入，扶正踏实，根部培土高出地面*.*m。

（*）当早春土壤解冻、芽苞未并放前，或者秋季落叶后选取符合要求的沙柳枝条，截成长**厘米的插条，直径应符合要求，整齐堆放，随截随插。

（*）沙柳插条应保持切口平滑不裂伤，掌握“深插、少露、实埋”的原则。开槽时按照线的方向，用铁锹铲去干土或干沙将苗木及时种在湿土上，干土不要回填，回填湿土回填应密实，有利于苗的生长。

（*）应从边坡上部往下并按材料堆放远近顺序施工，以便于材料运送，并避免施工人员不慎踩踏铺设完好的沙柳网格。然后在沙柳网格网格中间种植灌木（沙棘）、撒播草籽，恢复植被。

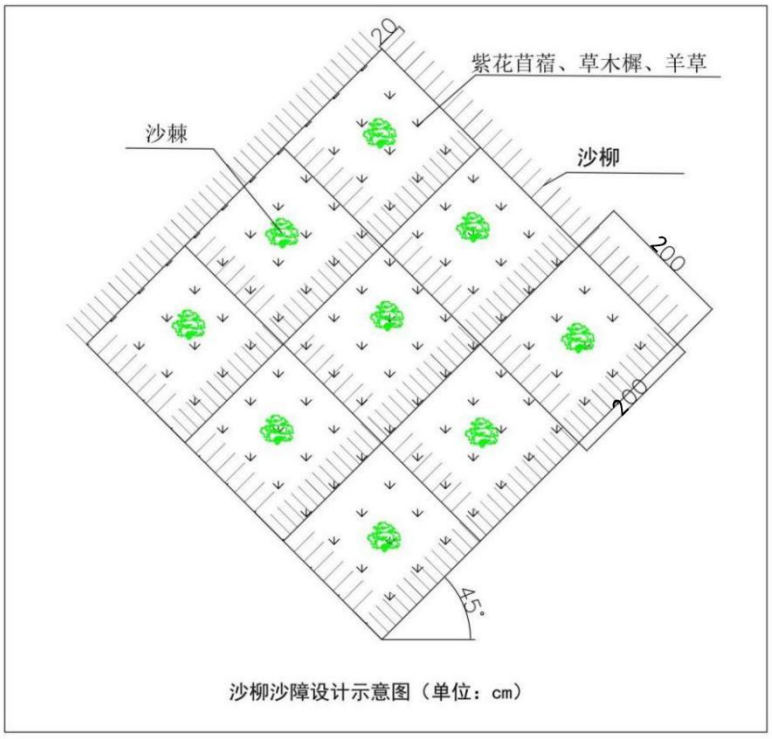


图*-*　设置沙柳网格和恢复植被示意图

（三）土壤重构工程

*、覆土

矿山边开采边复垦，对形成且可以治理的排土场进行治理，排土场边坡进行沙柳网格护坡，使其能够满足复垦植物生长，以种植适合当地

生长的植物，恢复植被。本次规划治理区复垦为乔木林地、灌木林地和人工牧草地，设计乔木林地和灌木林地覆土厚度*.*m，人工牧草地覆土厚度*.*m。覆土工程量土方来源为前期的剥离表土。

*、土壤培肥

本方案设计对复垦区域表土施用有机肥，依据以往经验，有机肥的施用量****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。

（四）植被重建工程

*、植物品种选择

植物种的选择本着“适地、适树、适草、因害设防”的原则，根据工程自身特点和所处地区气候特点，以乡土植物为主，适当引进适宜本地区生长的优良植物。本项目区气候干旱、土壤肥力差，选抗旱、固氮植物是植被首选的重点。同时，结合周边矿山治理经验，按照“因地适宜、因地适树”的原则，本复垦方案设计乔+灌+草+藤结合，最终打造成为乔+灌+草+藤复合群落。从排土场顶部平台逐步向下至最终露天采坑坑底，分层次种植。植被品种选择如下：

①乔木选择油松，主要种植在排土场顶部平台的边缘，形成“帽林”，起到防风固土作用。

②灌木选择柠条、沙棘。均为耐寒、耐旱、耐贫瘠、生长快的矿山绿化先锋植物。主要种植在排土场顶部平台及露天采坑坑底。

③草本植物主要是混播牧草，牧草品种选用沙打旺、紫花苜蓿、草木樨和羊草，混播比例为*:*:*:*。主要种植在储煤场及露天采坑边坡。

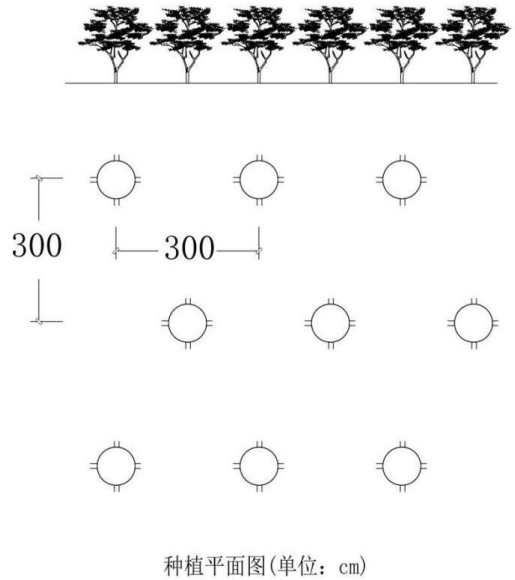
④藤类植物选择五叶地锦，为攀缘植物，对土壤要求不高，是固土护坡的优良品种。主要种植在露天采坑南侧边坡，结合草本植物一同播种。

*、苗木的规格

本方案苗木的规格标准：选择当地的优良品种，要求根系发达，耐旱、耐寒，乔木树种主要为油松，油松选用苗高*.*m，地径在*.*cm 以上的带土球苗，土球直径**-**cm。灌木为柠条、沙棘、五叶地锦，灌木苗选择当年生苗，地径*.*cm，苗高**cm 的健壮苗。

*、造林种草的技术措施

造林规格设计油松的株行距为*×*m，呈"品"字形布置。栽植密度为****株/hm*；乔木穴坑为：**×**cm，油松苗栽植时间可在春季*-*月份、雨季*-*月份。乔木的栽植方法：将树苗入坑、定位后，将包扎材料解开，取出；分层填好土坑，并分层砸实；砸时不得撞击土球，以防破碎。同时将树型及长势较好的一面朝向主要观赏方向；如遇弯曲，应将变曲的一面朝向主风方向。栽植后行列保持整齐。见图*-*、表*-*。



种植平面图(单位：cm)

图*-* 种植乔木示意图

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	*	****

平台灌木造林的规格设计株行距为*.*×*.*m。灌木栽植整地方式

均为穴状整地，穴坑大小为：坑径×坑深，**cm×**cm，带土球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。灌木品种选择沙棘，灌木林带设计技术指标见表*-*。

表*-* 平台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*
柠条、沙棘	*.*	*.*	*	实生苗	*	****

牧草品种选用沙打旺、紫花苜蓿、草木樨和羊草，混播比例为*:*:*:*，撒播时间从*-*月初雨季来临之前开始，播种方式为撒播，撒播量为**kg/hm*。播种前整地必须精细，要求地面平整，土块细碎，无杂草，墒情好。牧草种子甚小，覆土深度以在*cm 左右为宜。若土壤疏松，播种前先镇压一遍，用缺口耙播深*-*cm，便于掌握深度；播种后再镇压一遍，有利于保墒。

二、工程量测算

（一）保护与预防控制工程

*、警示牌

最终露天采坑高陡边坡长度为****m，每隔***m 设置警示牌*块，共计设置*块。

*、网围栏

最终采坑高陡边坡长度为****m，共计设置网围栏****m。

*、表土剥离

①二采区外排土场：需剥离表土面积**.**hm*，平均剥离厚度*.*m，计算得表土剥离量为******m*。平均运距***m。为二类土。

②二采区露天采坑：需剥离表土面积**.*hm*，平均剥离厚度*.*m，计算得表土剥离量为******m*。平均运距***m。为二类土。

③三采区原地层：需剥离表土面积**.**hm*，可利用表土层厚度平

均*.*m，计算得表土剥离量为******m*。平均运距***m。为二类土。

（二）地貌重塑工程

*、垫坡

经图上量算，需垫坡的边坡长度约****m，单位长度垫坡工程量为***m*，需填土方量约******m*。垫坡土方取自排土场覆土整治前的排土边坡，土类为三类土，平均运距***m。

*、平整

①三采区最终露天采坑：对三采区最终露天采坑坑底及边坡进行平整，面积共**.**hm*，平整厚度*.**m，平整工程量******m*。为石方平整。

②三采区外排土场：对三采区外排土场平台及边坡进行平整，面积共**.**hm*，平整厚度*.**m，平整工程量******m*。为石方平整。

③储煤场：对清理后的场地进行平整，平整厚度*.*m，面积*.**hm*，平整工程量为****m*。为土方平整。

*、顶部平盘治理

主、副干道修筑

三采区外排土场顶部平台周边设置一条主干道，填筑总长度****m，总面积*****m*，总需土量****m*，包括土方的运输、填筑和路面压实，平均运距***m，压实量****m*，土方类别为二类土。

三采区外排土场顶部平台每***m 设置一条副干道，副干道长度共计****m，总面积*****m*，总需土量为****m*。包括土方的运输、填筑和路面压实，平均运距***m，压实量****m*，土方类别为二类土。

故平台主干道和副干道总需土方量为*****m*，平均运距***m，修筑量*****m*，压实量*****m*。土方类别为二类土。

*、截排水工程

（*）挡水围埂

三采区最终露天采坑各台阶需修筑挡水围埂总长约****m，挡水围埂断面面积*.*m*，修建挡水围埂工程量****m*。使用挖掘机就地挖沟做埂。

三采区外排土场平台及台阶需修筑挡水围埂总长约***m，挡水围埂断面面积*.*m*，修建挡水围埂工程量***m*。使用挖掘机就地挖沟做埂。

（*）横向截排水沟

三采区最终露天采坑各台阶修筑挡水围埂挖土后形成的横沟作为排土场横向截排水沟，总长约****m，断面*.**m*，计算得开挖横向截排水沟****m*。

三采区外排土场修筑挡水围埂挖土后形成的横沟作为排土场横向截排水沟，总长约***m，断面*.**m*，计算得开挖横向截排水沟***m*。

（*）纵向排水管道

在三采区最终露天采坑及三采区排土场边坡坡面上每***m 设置一条纵向排水管道，排水管道设计使用直径为*.*m 的 PE 波纹管，与平台或台阶处横向截排水沟详衔接，并设置八字导翼墙，每处导翼墙浆砌块石工程量为*.**m*，导翼墙进行水泥砂浆抹面，同时对导翼墙向外延伸*.*m 形成的三角范围的地面进行水泥硬化，面积约为*.*m*。

三采区最终露天采坑设置排水管道*条，共约****m，设置八字导翼墙**处，计算得浆砌块石总工程量为：**×*.**=**.**m*，水泥砂浆抹面工程量：**×*.*=**.*m*。

三采区最终露天采坑设置排水管道*条，共约***m，设置八字导翼墙*处，计算得浆砌块石总工程量为：*×*.**=*.**m*，水泥砂浆抹面工程量：*×*.*=**.*m*。

*、设置沙柳网格

最终露天采坑边坡平整后在其斜坡面上布设沙柳网格，沙柳网格呈

菱形网格状，边长为*m×*m，布设沙柳网格面积为**.**hm*。

（三）土壤重构工程

*、覆土

①最终露天采坑：对回填垫坡后的最终采坑边坡及平台进行覆土，最终露天采坑坑底恢复灌木林地**.**hm*，覆土厚度*.*m，覆土工程量为******m*。平均运距为***m。

②三采区外排土场：对三采区外排土场进行覆土，三采区外排土场复垦乔木林地*.*hm*、灌木林地**.**hm*，覆土厚度*.*m，覆土工程量为******m*。土源来源于剥离表土，平均运距***m。

③储煤场：储煤场复垦为草地面积为*.**hm*，覆土厚度为*.*m，则覆土工程量为****m*。土源来自于剥离表土，平均运距***m。

*、土壤培肥

①最终露天采坑：覆土面积共计**.**hm*，需施肥量***.**t。

②三采区外排土场：覆土面积共计**.**hm*，需施肥量**.**t。

③储煤场：覆土面积共计*.**hm*，需施肥量*.**t。

（四）植被重建工程

*、栽植乔木

三采区外排土场顶部平台四周种植四排防护林，面积约*.*hm*，株行距***m，每公顷需苗量****株，需栽植油松****株。

*、栽植灌木

①最终露天采坑：恢复成灌木林地的面积为**.**hm*，株行距***m，每公顷需苗量****株，栽植灌木工程量计算得******株。

②三采区外排土场：恢复成灌木林地的面积为**.**hm*，株行距***m，每公顷需苗量****株，需栽植灌木******株。

*、撒播草籽

储煤场：恢复为草地，种草面积*.**hm*，选择沙打旺、紫花苜

蓿、草木樨、羊草草籽混播。

三、工程量汇总

综上所述，矿山生态修复工程量汇总见表*-*。

表*-*　生态修复工程量汇总表

序号	工程名称		修复单元	计量单位	第*年工程量	第*年工程量	第*年工程量	方案服务期工程量	备注
一	保护与预防控制工程								
*	警示牌		最终露天采坑	块	*			*	
*	网围栏		最终露天采坑	m	****			****	
*	表土剥离		二采区外排土场	m*	******	*****		******	平均运距***m，二类土
			二采区露天采坑	m*	******			******	平均运距***m，二类土
			三采区原地层	m*	******	******		******	平均运距***m，二类土
二	地貌重塑工程								
*	垫坡		最终露天采坑	m*			******	******	
*	平整		三采区最终露天采坑	m*			******	******	石方平整
			三采区外排土场	m*	*****	*****		******	石方平整
			储煤场	m*			****	****	土方平整
	顶部平盘治理（主、副干道修筑）	平台道路运土	三采区外排土场	m*		*****		*****	平均运距***m，二类土
		平台道路填筑		m*		*****		*****	
		平台道路压实		m*		*****		*****	
*	截排水工程	横向截排水沟开挖	最终露天采坑	m*			****	****	
		挡水围堰修筑		m*			****	****	
		纵向排水波纹管		m*			****	****	
		八字导翼墙砌筑		m*			**.**	**.**	
		八字导翼墙抹面		m*			**.*	**.*	

序号	工程名称		修复单元	计量单位	第*年工程量	第*年工程量	第*年工程量	方案服务期工程量	备注
		横向截排水沟开挖	三采区外排土场	m*		***		***	
		挡水围堰修筑		m*		***		***	
		纵向排水波纹管		m*		***		***	
		八字导翼墙砌筑		m*		*.**		*.**	
		八字导翼墙抹面		m*		**.*		**.*	
*	设置沙柳网格		最终露天采坑	hm*			**.**	**.**	
三	**土壤重构工程**								
*	覆土		最终露天采坑	m*			******	******	平均运距***m，二类土
			三采区外排土场	m*	******	******		******	平均运距***m，二类土
			储煤场	m*			****	****	平均运距***m，二类土
*	土壤培肥		最终露天采坑	hm*			**.**	**.**	
			三采区外排土场	hm*	**	**.**		**.**	
			储煤场	hm*			*.**	*.**	
四	**植被重建工程**								
*	栽植乔木		三采区外排土场	株	****	****		****	顶部平台四周种植四排防护林
*	栽植灌木		最终露天采坑	株			******	******	
			三采区外排土场	株	******	******		******	
*	撒播草籽		储煤场	hm*			*.**	*.**	

第五章 监测与管护

第一节 监测目标与措施

一、目标任务

在矿产资源开采过程中，对地质环境破坏与恢复治理、土地损毁与复垦利用、生态系统破坏（退化）与恢复等开展监测评价，为矿山土地复垦与生态修复的过程监管、适应性管理和验收提供科学依据。

（一）监测目的

目的是建立矿山生态环境监测体系，对地质环境破坏与恢复治理、土地损毁与复垦利用、生态系统破坏（退化）与恢复等开展监测。通过对地质灾害、地下水、土壤环境、土地资源、生态系统质量等重点指标进行动态监测，准确地掌握生态环境问题在时间上和空间上的变化情况，研究采矿与生态环境变化的关系和规律。为制定生态环境预防保护和治理措施，实施生态环境有效监管提供基础资料和依据。

（二）监测任务

*、确定监测因子，编制监测方案，布设监测网点，定期采集数据，及时掌握生态环境问题在时间和空间上的变化情况；

*、查明周边地下水环境和土壤环境背景；

*、查清矿区土地利用现状，各土地利用类型质量及生产力水平；

*、查清监测范围内地表水环境面积和陆地植被生态状况；

*、获取矿山地质环境背景、土地资源现状和生态系统本底的基值和参照值，建设参照生态系统；

*、评价矿山生态环境现状，预测发展趋势；

*、建立和完善矿山生态环境监测数据库及监测信息系统；

*、编制和发布矿山生态环境监测年报，实现矿山生态环境监测信息共享。

二、监测原则

*、问题导向，突出重点

重点围绕监测范围内地质环境破坏与恢复治理、土地损毁与复垦利用、生态系统破坏（退化）与恢复等，结合开采矿种、建设规模、开采方式、开采工艺、时序安排等，科学设置重点监测内容、监测指标、监测点位、监测周期等，实现一矿一方案。

*、科学规范，全程全面

指标获取应符合国家有关技术标准、规范和相关部门的规定。监测点位布设统筹考虑开采前、开采中和开采后监测需求。开采前对地质环境背景、土地资源现状和生态系统本底进行调查，开采中对保护预防控制、损毁现状与拟损毁、复垦修复成效进行监测，开采后对管理维护进行监测。

*、精准高效，实用可行

在满足监测精度要求的前提下，选用经济、实用的监测方法和手段，在经济、技术允许的条件下应采用先进可靠的技术方法，提高监测精度与效率。监测指标应具有较好的灵敏度和可测度，对于易变指标应开展短周期监测，对于稳定指标应开展长周期监测。

*、定性定量，权威可比

监测评价应采用定性和定量相结合的方法，评价方法科学合理。监测数据连续可靠，应充分利用自然资源、林草、水利、农业、生态环境等部门以及科研机构、大专院校的长期监测数据及研究成果。

三、监测设计

矿山开采过程中主要开展保护预防控制、损毁现状与拟损毁、复垦修复成效监测。本次监测方案依据矿山所在区域主体功能区定位，结合矿区自然环境特点，以土地利用现状为基础，按照典型性和代表性，设置森林、草原、水域等生态系统样地样方。对矿山生态环境开展监测工

作，监测对象与内容分述如下：

*、保护预防控制措施监测

监测矿山开采保护预防控制措施落实情况，包括保护等措施及效果、预防控制措施及效果。

*、损毁现状与拟损毁监测

监测矿山不稳定地质体、地下水环境破坏状况。

监测矿山开采造成的挖损、压占、污染等损毁土地类型、面积、特征及程度等情况。

监测矿山开采生态用地损毁、地表水环境、水土资源环境。

*、复垦修复成效监测

监测已破坏地质环境恢复治理、已损毁土地复垦利用、已破坏(退化)生态系统恢复状况。

监测拟破坏地质环境、拟损毁土地资源、拟破坏生态系统变化情况。

矿山开采中复垦修复监测内容与监测指标见表*-*。

表*-*矿山开采中监测对象与内容

监测对象		监测内容	监测指标
保护预防控制措施监测		重要地面建设工程	避让措施、减缓措施
损毁现状与拟损毁监测	地质环境损毁	不稳定地质体	地表形变、地下形变、孔隙水压力、土压力、岩土体含水率
		地下水环境破坏	含水层破坏类型、地下水温、地下水位、地下水水量、地下水水质
	土地资源损毁	土地类型损毁	位置、权属、损毁时间、面积、土地利用状况、土壤特征等
	生态系统破坏	生态用地损毁	林地、草地等损毁面积
		水土环境	地表水及土壤污染（特征污染物）、土壤质量
复垦修复效果监测	土地复垦利用	复垦修复土地	地形、配套设施、生产力水平、土地复垦率
	生态系统恢复	生态系统格局	生态系统类型比例、平均斑块面积、边界密度、聚集度指数
		生态状况	森林、草地、湿地、荒漠等生态系统
		生态系统服务	水源涵养量、防风固沙量、土壤保持量、生物多样性维护、碳储量
		生态系统质量	生物量、植被覆盖度、水质、生态系统质量综合指数

四、监测措施

（一）保护预防控制措施监测

*、监测内容

根据现状调查，矿区范围南部有呼准鄂铁路东西向穿过矿区。矿方现已对铁路两侧***m范围进行了开采避让，但仍需对周边可能影响到铁路安全的区域进行监测，特别是拟设三采区外排土场排放区域与铁路北侧安全线相邻，应予以重点监测。

*、监测点布设

对三采区外排土场南侧临近铁路北侧安全线位置布设监测点，间距***m，共布设*个监测点。

*、监测方法

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

*、监测期限、频率

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

（二）损毁现状与拟损毁监测

*、矿山地质环境监测

（*）不稳定地质体监测

包括因以往地下开采形成的采空区顶板不稳定地质体，以及未来开采过程中采坑及排土场边坡不稳定地质体。监测要素主要为地表形变、地下形变、孔隙水压力、土压力、岩土体含水率等。

依据不同情况，监测技术措施设计如下：

*）采坑及排土场不稳定地质体

①监测点布设

根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T ****-****）进行布

设。纵向监测线应沿边坡垂向展布，横向监测线与纵向监测线垂直，监测点布设在监测线上，以绝对位移监测点为主，监测点点距平均按***m 布置。本次方案中对崩塌地质灾害的监测点及控制点设置可与矿方之前的监测工作有效连接，监测方法、监测频率延用之前矿方的监测设计。因露天开采的采坑边帮、排土场的排土边坡是不断变化的，监测点的布设可根据本矿山的监测设计实际情况做相应调整，保证每坡必测，每月必测。

②监测方法与技术要求

GPS 定位法具有测量精度高，测站间无须通视，观测时间短，仪器操作简便，全天候作业，经纬度测量精度高等优点。

A、基本控制点

基本控制点沿用矿方以往监测工作中的控制点，如果控制点离测站距离较远，应再发展一级控制点。若控制点破坏严重，可重新用 GPS 布设*″点，并用等外水准连接各点高程。测站控制点必须埋实，每处不少于两个基本控制点。基本控制点平面精度应满足*″点要求，高程应满足四等水准点的要求。

B、观测点连测

观测点埋设**-**天后，即可进行首次观测，首次测量必须往返测量或独立两次测量，精度不超限时取中数。观测点的平面位置通过观测角度和距离求得，要求最好在测点上架设棱镜，对中整平，观测时要输入气压、温度，计算时要加尺长及倾斜改正。观测点的高程可采用三角高程测量，要求对棱镜架的高度和仪器高必须量两次，两次不差*mm 取中数，计算时要加入球气差。首次观测完成后要对资料进行整理，计算出每个点的坐标、高程。

*）采空区不稳定地质体

①监测点布设

该矿采空区为矿山露天开采前井采遗留下来的，并且经历近十余年未发生地面塌陷。根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T****-****）和现场调查进行工作部署，采用十字形布设监测线，纵向监测线沿预测地面塌陷坑展布方向布设，纵向监测线间距为***m，横向监测线与纵向监测线垂直，横向监测线间距为**m。

②监测方法与技术要求

水准测量法测量精度有保障，必须具备通视条件，且作业距离不能太远。水准网布设时，应尽量利用已有的国家水准点、城市高程网点，便于进行水准测量的联测。测量路线应选设在坡度较小、土质坚实的道路附近，测量作业应从变形量大的地区开始，尽量缩短水准环线的长度。测量路线、测量季节、测量仪器及操作人员并保持固定。在变形量较大的地区，应在短时间内完成一个闭合环的测量，水准网中的结点由几个小组协同作用时，应同时接测。及时发现异常点，并要求复测。

监测点必须用经纬仪标定，并应尽可能使监测点中心位于监测点连线的方向上；本地区标准冻深为*.*～*.*m，监测点埋设的底面一般应在标准冻深线*.*m 以下，其监测点埋设深度应大于*m，上部上余*.*m。可采用浇注式或混凝土预制件，总长度为*.*m。

（*）地下水环境监测

*）监测内容

地下水环境监测以矿山为单元，监测指标：地下水温、地下水位、地下水水量、地下水水质、抽排地下水量、综合利用量、疏干排水面积。主要针对地下水水位、水质变化情况进行监测，定期采集水样进行检测分析。

*）监测点布设

以矿山为单元布设地下水环境监测点，包括地下水位、地下水水质、地下水水量等监测点。因矿山已停产多年，矿区内原有水井及水文

孔均已废弃封堵，方案选用*处周边民井作为地下水环境监测点。监测地下水含水层厚度变化情况，以及水位、水量情况；通过采取地下水样品来监测地下水质变化情况。

*）监测方法与技术要求

①地下水位监测法

A、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；

B、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。

②地下水采样送检测试法

井下采取水样时需在水平面下大于*m 处，井口采取时需抽水**min 以上，水温、水位、水量、pH、电导率、氧化还原电位、溶解氧、浊度、Ca^{*+}和 HCO_{*}^{-}要求现场测量，计数保留两位小数。采样器进行前期处理，容器做到定点、定项，现场密封样品，贴上水样标签。

*）监测期限、频率

监测时间为方案服务期，即****年*月～****年**月，共计*年；水位监测频率为每季度*次，水质监测频率为每年*次。

*、土地资源损毁监测

（*）监测内容

土地资源损毁监测按照矿山开采时序，可划分为已损毁土地监测和拟损毁土地监测，监测指标主要为挖损土地监测和压占土地监测。

损毁土地监测内容包括位置、权属、损毁时间、面积、土地利用状况、土壤特征等。

（*）监测方法

土地资源损毁监测主要以遥感监测法为主，地面调查、公众访谈等

为辅。

（*）监测点布设

土地资源损毁监测将最终露天采坑、三采区外排土场、储煤场等作为监测单元。共布设地面监测点**个。

（*）监测要求

遥感监测法按照《土地利用动态遥感监测规程》（TD/T****-****）执行，光学数据单景云雪量不应超过**%，且不得覆盖重点监测区域；成像侧视角小，宜保证 DOM 精度，一般小于**°,最大不应超过**°；监测区内不应出现明显噪声和缺行；灰度范围总体呈正态分布，无灰度值突变现象；相邻景影像间的重叠范围不应少于整景的*%；雷达数据宜选择全极化方式，入射角在**°～**°之间，相邻轨道同为升轨或降轨、同侧成像。

（*）监测期限、频率

监测时间为方案服务期，即****年*月～****年**月，共计*年；监测频率为每年*次。

*、生态系统破坏监测

（*）生态用地损毁监测

①监测内容

生态用地损毁监测根据采矿影响范围结合生态系统类型将矿山划分林地生态系统、草地生态系统等单元，监测指标：林地、草地等损毁面积。

②监测点布设

生态用地损毁监测以矿山为单元，布设监测点*个。

③监测方法

生态用地损毁以卫星遥感影像监测为主，摄像、摄影、人工测量方法并用。

④监测要求

遥感影像监测法按照《区域环境地质勘查遥感技术规定(*:*****)》(DZ/T****-****)执行，应选择空间分辨率*.*m 或优于*.*m 的多光谱遥感数据或者全色与多光谱融合数据。同一地区，不同时相的遥感数据最好为同一季节获取。应选用影像层次丰富、图像清晰、色调均匀、反差适中的遥感图像资料。要求少积雪、积水和低植被，云、雪覆盖量低于**%，且不可遮盖被监测的目标物和其他重要标志物。遥感影像解译可采用直判法、对比法、邻比法和综合判断法。遥感解译必须建立解译标志，包括直接标志和间接标志。直接标志是地物本身的有关属性在图像上的直接反映，如形状、大小、色调、阴影等；间接标志是指与地物的属性有内在联系，通过相关分析能够推断其性质的影像特征，如水系、地貌形态、纹理、位置、植被等。遥感解译标志建立后必须进行外业调查验证，验证率不低于图斑总数的**%，解译与外业验证之间的误差不得超过*%。

⑤监测期限、频率

监测时间为方案服务期，即****年*月～****年**月，共计*年；监测频率为每年*次。

（*）水土环境监测

*）监测点布设

土壤采样随同土地资源损毁监测同步进行，于最终露天采坑、三采区外排土场、储煤场采集土壤平面混合样。

*）监测方法与技术要求

①地表水采样送检测试法

对矿区地表水的监测包括定期对矿山废干水、生产、生活污水进行现场测试和全分析测试，对气温和地下水水温、pH 值、电导率、溶解氧、氧化还原电位、浑浊度进行现场测试，对其中的 pH 值、氨氮、硝

酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、大肠菌群及有机污染物等项目进行室内检测。

②土壤采样送检测试法

土壤环境质量采用采样送检测试法，要求采集混合样，每种类型中样本数量应满足 GB/T*****的规定。土壤无机污染物检测项目包括：泉、锅、铅砷、铜铝、镍锌、硒、铬、钒、锰、硫酸盐、硝酸盐、卤化物、碳酸盐等或其他无机污染物：有机污染物检测项目包括：石油、有机磷和有机氯农药、多环芳烃、多氯联苯、三氯乙醛等。同时检测土壤的养分检测，包括 pH 值、全氮、有效磷、速效钾等含量。

采集平面混合样品时，采样深度*～**cm，将一个采样单元内各采样分点采集的土样混合均匀，采用四分法，最后留下*kg 左右。采集剖面样时，剖面的规格一般为长*.*m、宽*.**m、深*.**m，要求达到土壤母质层，剖面要求向阳，采样要自下而上，分层采取耕作层、沉积层、风化母岩层或母质层样品，严禁混淆。采样的同时，由专人填写样品标签，采样记录；标签一式两份，一份放入袋中，一份系在袋口，标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度。

*）监测期限、频率

监测时间为方案服务期，即****年*月～****年**月，共计*年；监测频率为每年*次。

（三）复垦修复效果监测

*、土地复垦利用监测

（*）监测内容

土地复垦利用监测分为复垦修复管理监测和复垦修复土地监测。其中复垦修复管理监测指标为土壤环境质量达标率和土地复垦率，复垦修复土地监测指标主要为地形、配套设施、生产力水平。

（*）监测点布设

与土地资源损毁监测点一致，将最终露天采坑、三采区外排土场、储煤场等作为监测单元，共布设地面监测点**个。以便更好的进行复垦前后对比。

（*）监测方法

土地复垦利用监测主要以遥感监测法为主，地面调查、公众访谈等为辅，开展已复垦修复土地的利用类型、范围、面积以及利用方式、覆盖特征、利用水平的监测。

（*）监测要求

遥感监测法按照《土地利用动态遥感监测规程》（TD/T****-****）执行，光学数据单景云雪量不应超过**%，且不得覆盖重点监测区域；成像侧视角小，宜保证 DOM 精度，一般小于**°,最大不应超过**°；监测区内不应出现明显噪声和缺行；灰度范围总体呈正态分布，无灰度值突变现象；相邻景影像间的重叠范围不应少于整景的*%；雷达数据宜选择全极化方式，入射角在**°～**°之间，相邻轨道同为升轨或降轨、同侧成像。

（*）监测期限、频率

监测时间为方案服务期，即****年*月～****年**月，共计*年；监测频率为每年*次。

*、生态系统恢复监测

（*）生态系统格局监测

①监测内容

生态系统格局监测将矿山作为监测单元，监测指标：生态系统类型比例、平均斑块面积、边界密度、聚集度指数，监测内容为斑块数、斑块面积及相邻斑块间的边界长度等。

②监测点布设

生态系统格局监测以矿山为单元，布设监测点*个。

③监测方法

生态系统格局监测采用遥感解译法，辅以野外核查。

④监测要求

以遥感解译结果为基础，结合野外核查监测数据，通过生态系统构成、空间格局、生态系统总体变化特征等指标的计算，定量评估各类生态系统的面积及变化、破碎化程度、变化方向、综合变化程度，明确生态系统的总体变化情况及变化关键区域。

⑤监测期限、频率

监测时间为管护期，即****年*月～****年**月，共计*年；监测频率为每年*次。

（*）生态状况调查

①监测内容

生态状况调查以生态系统类型为监测单元，监测指标：灌丛生态系统、草地生态系统。其中灌丛生态系统监测内容为基本情况、灌丛类型、每木检尺、林分指标、林下植被；草地生态系统监测内容为生物指标、水文指标、土壤指标、灾害指标。

②监测点布设

生态状况调查监测按矿山内生态系统类型划分为灌丛、草地等单元。结合监测指标，本次设计在灌丛、草地各设置样地*个，共设置样地*个；每处样地布设样方*个，共布设样方*个。灌丛样方为**m×**m，草地样方为*m×*m。

③监测方法

灌丛系统监测方法：海拔、地形、坡度、坡向等基本情况指标采用数字高程模型（DEM）提取；土壤类型、径流量等指标参照土壤环境、水环境监测数据；灌丛类型指标采用仪器测量和观察法结合；树

种、胸径、树高、树龄、冠幅生物量等每木检尺指标采用测径尺、测高仪、生长锥等仪器进行测量；林分起源、优势物种、平均年龄、平均胸径、平均高、郁闭度等林分指标采用野外实地测量和数学计算法；林下植被物种数、林下植被高度、林下覆盖度等林下植被指标采用计数法和标尺测量法。

草地系统监测方法：生物指标包含草地优势种、多度、植被覆盖度、群落高度、频度、叶面积指数、生物量，主要采用照相法、目测法、样方法、测量法（标尺、样圈等设备）；水文指标中地下水位、草地蒸散量、径流量等指标采用水位计、蒸渗仪、流速仪等仪器测量，坡度、坡长采用数字高程模型（DEM）提取；土壤采样、土壤有机碳密度、土壤容重、土壤机械组成、土壤 PH、土壤含水量、土壤有机质含量、土壤全氮等土壤指标采用取样送检法；草原灾害指标采用观测法结合遥感数据。

④监测要求

对于均一地面样地，样方布设应在区域内进行简单随机抽样代替整体分布。对于非均一地面样地，应根据样地内空何异质程度进行分层抽样，要求层内相对均一，并在层内进行局部均匀采样，表达各层的参数。

⑤监测期限、频率

监测时间为管护期，即****年*月～****年**月，共计*年；监测频率为每年*次。

（*）生态系统服务监测

①监测内容

生态系统服务监测将矿山作为监测单元，监测指标：水源涵养量、防风固沙量、土壤保持量、生物多样性维护、碳储量。其中水源涵养量监测内容为各类生态系统数量、面积，产流降雨量、地表径流量及蒸散

发量等；防风固沙量监测内容为土壤理化性质、植被覆盖度等；土壤保持量监测内容为降雨量、土壤理化性质、坡度、坡长等；生物多样性维护监测内容为生境不可替代指数、物种丰富度。

②监测点布设

生态系统服务监测以矿山为单元，布设监测点*个。

③监测方法

生态系统服务监测采用遥感解译法，辅以地面调查，其监测内容大部均可从前述监测数据中获取。

④监测要求

以遥感和地面调查数据为基础，结合生态系统长期监测数据，定量评估生态系统服务功能状况，了解生态系统服务功能的变化趋势。

⑤监测期限、频率

监测时间为管护期，即****年*月～****年**月，共计*年；监测频率为每年*次。

（*）生态系统质量监测

①监测内容

生态系统质量监测将矿山作为监测单元，监测指标：生物量、植被覆盖度、生态系统质量综合指数。

②监测点布设

生态系统质量监测以矿山为单元，布设监测点*个。

③监测方法

生物量指标采用 NPP 累计法，植被覆盖度采用样方法。

④监测要求

以遥感反演参数为基础，综合地面调查数据，通过收集生态系统生物量、植被覆盖度和水质等数据，评价灌丛、草地生态系统质量等级和空间特征，综合各类生态系统质量评价结果，分析评价区内生态系统质

量状况以及不同时期动态变化特征。

⑤监测期限、频率

监测时间为为管护期，即****年*月～****年**月，共计*年；监测频率为每年*次。

第二节 管护目标与措施

一、管护目标任务

（一）管护目的

管护是生态修复工程的最后程序，通过建立健全高标准生态修复治理工程管护机制，使基础设施得到定期维护，土地质量得到提升，植被得到保护管理，生态系统功能和结构得到优化，使复垦修复后的生态系统由形态恢复逐步过渡到功能恢复，受损矿区生态系统恢复良性循环。

（二）管护任务

生态修复工程管护任务是对道路、灌溉、建设物等设施进行定期维护，对运行不正常或损毁的工程设施及时修复或替换；加强重构土壤、重建植被的管护与健康管理，对受损乔灌草及时补种、培土、浇水、施肥，喷洒农药防治病虫害发生以及幼林管护和成林管理；对矿区关键物种和生物多样性进行持续观测，降低生态重建的矿区生态系统的水灾、旱灾、虫灾、火灾等风险。

二、管护措施

（一）基础设施维护

*、管护对象及时间

主要针对灌排工程设施（挡水围埂、排水渠等）和养护道路进行管护，管护时间为*年。

*、管护内容

采取日常巡查、维修及养护措施。

日常巡查：每月对各类设施进行定期巡检*次，及时发现设备破损、老化、堵塞，渠道淤堵，道路坍塌、不平等问题，并建立完整的管护档案，记录巡查、维护、维修及资金使用情况。

维修及养护：对损坏的设施进行专业性的修复和更换，恢复其功能。对排水渠道定期清淤、疏通。对道路路面定期修复车辙、填补坑槽，清除路边杂草。

（二）土地质量与植被管护

、补植补播：在栽植后的第、*年春季，全面调查苗木成活率和草地出苗情况。对成活率低于设计标准（如**%）的地块或局部空白区域，选用同规格的苗木或相同草种进行补植、补播。确保补植苗木与原植株行距一致，补播草种应与原有草地协调。

*、浇水：根据气候干旱情况和植物需水规律及时灌溉。重点保证栽植后前*年，特别是春、夏干旱季节的灌溉需求。推广节水灌溉技术。灌溉应浇透，促进根系深扎。后期可逐步减少灌溉次数，促使植物适应自然降水条件。

*、施肥：根据土壤肥力检测结果和植物生长状况，在春季或秋季适量追施有机肥或复合肥，以促进植物生长。以施基肥为主，追肥为辅。避免过量施肥导致水体污染。

*、病虫害防治：坚持“预防为主，综合治理”的原则。定期巡查，一旦发现病虫害，应优先采用生物防治和物理防治方法，必要时选用高效、低毒、低残留的农药进行针对性防治。严禁使用国家明令禁止的高毒农药，保护复垦区的生态环境和野生动物。

*、抚育管理：对林木进行松土、除草，剪除病虫枝、枯弱枝。对草地可进行适度的刈割，促进分蘖，防止杂草滋生。抚育作业应避免对土壤和保留植被造成新的破坏。

（三）生态监测与管护调整

将管护与生态监测（如植被盖度、多样性、土壤理化性质等）紧密结合。根据监测反馈的生态系统变化信息，及时调整和优化管护措施，实现动态、科学的适应性管理。例如，监测发现土壤肥力下降影响生长，则调整施肥方案；发现某种病虫害有爆发趋势，则提前采取预防措施。

三、管护年限与频率

管护工作贯穿复垦工作始终，本方案服务期为*年，故本方案设置管护时间为*年，每年管护*次。安排在雨季前后，视旱情而适当调整。

第三节 工程量

综上，金阳煤矿监测与管护工程量见表*-*、*-*。

表*-* 金阳煤矿监测工程量表

监测工程项目			监测频率（次/年/个）	监测点数量（个）	监测时间（年）	监测次数	备 注
保护预防控制措施监测		重要地面建设工程	**	*	*	***	
损毁现状与拟损毁监测	地质环境损毁	不稳定地质体	**	**	*	****	仪器+巡查
		地下水水位监测	*	*	*	**	仪器测量
		地下水水质监测	*	*	*	*	采样送检
	土地资源损毁	土地类型损毁监测	*	**	*	**	遥感监测+现场巡查
	生态系统破坏	生态用地损毁	*	*	*	*	遥感监测
		土壤取样检测	*	**	*	**	采样送检
复垦效果监测	土地复垦利用	复垦修复土地	*	**	*	**	遥感监测+现场巡查
		复垦区土壤取样检测	*	**	*	**	采样送检
	生态系统恢复	生态系统格局	*	*	*	*	遥感监测
		生态状况	*	*	*	*	遥感监测+样地调查
		生态系统服务	*	*	*	*	遥感监测+现场巡查
		生态系统质量	*	*	*	*	遥感监测
合计						****	

表*-* 金阳煤矿管护工程量表

管护区域	管护地类	管护面积（hm*）	管护频率（次/年）	管护时间（年）	工程量（次）	备 注
最终露天采坑	林地	**.**	*	*	**	雨季前后，视旱情适当调整
三采区外排土场	林地	**.**				
储煤场	草地	*.**				
原首采区外排土场	林地、草地	***.**				
合计					**	

第六章 工作部署与经费估算

第一节 工作部署

一、总体目标任务

依据“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”、“合理布局、因地制宜、宜农则农、宜林则林”的原则，按照“统一部署、分步实施、划片治理”的部署思路，对金阳煤矿矿区生态修复工作进行总体部署。

本方案服务年限为*年，其中生产期*.*年，闭坑治理期*.*年，管护期*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。

通过分析损毁土地的损毁形式、损毁程度，合理布置复垦工程，尽可能恢复到原有的土地利用状态。复垦工作完成后，还要加强后期管护工作，植被恢复生长，土壤肥力得到提高。

矿山企业成立矿山地质环境治理与土地复垦专职机构，将矿山地质环境治理工程与土地复垦工程相互结合、同步进行，把相应工作落到实处，确保治理与复垦效果，使经济效益、社会效益与生态环境保护同步发展，建设绿色矿山。

二、总工程量

根据矿山服务年限和开采计划，确定本矿山地质环境保护、恢复治理期为*年，分析确定矿山生态修复总体部署划分为*个阶段：第一阶段*年（****年*月～****年**月），为开采及治理期，第二阶段*年

（****年*月～****年**月），为管护期。主要防治工程如下：

*、建立、建全矿区生态修复监测体系，完善矿山地质环境保护与监督管理体系，对地质灾害、地表水、地形地貌景观、水土环境污染破坏及恢复进行监测工作；

*、对露天采场、外排土场先期已复垦区域及三采区原地层进行表土剥离；

*、沿露天采场陡立边坡设立网围栏、警示牌；

*、对三采区外排土场进行平整、平台设置主副干道、设置截排水工程、覆土、培肥、栽种乔木、栽植灌木；

*、对最终采坑进行垫坡、设置截排水工程、设置沙柳网格、覆土、培肥、栽植灌木；

*、对利用完毕后的储煤场进行平整、覆土、培肥、撒播草籽恢复植被。

第三节 年度工作安排

根据矿山生态修复总体工作部署，结合矿山开采计划等实际情况，确定方案服务年限为*年（其中生产期*.*年，闭坑治理期*.*年，管护期*年）。矿山生态修复各年度的计划安排及工作量详见表*-*。

表*-*　金阳生态修复年度计划表

年度	治理单元	治理工程项目		单位	工程量
****年*月-****年**月	二采区外排土场	表土剥离		m*	******
	二采区露天采坑	表土剥离		m*	******
	三采区原地层	表土剥离		m*	******
	最终露天采坑	警示牌		块	*
		网围栏		m	****
	三采区外排土场	平整（石方）		m*	*****
		覆土		m*	******
		土壤培肥		hm*	**.**
		种植乔木		株	****
		种植灌木		株	******
****年*月-****年**月	二采区外排土场	表土剥离		m*	*****
	三采区原地层	表土剥离		m*	******
	三采区外排土场	平整（石方）		m*	*****
		顶部平盘（主、副干道修筑）	平台道路运土	m*	*****
			平台道路填筑	m*	*****
			平台道路压实	m*	*****
		截排水工程	横向截排水沟开挖	m*	***
			挡水围堰修筑	m*	***
			纵向排水波纹管	m	***
			八字导翼墙砌筑	m*	*.**
			八字导翼墙抹面	m*	**.*
		覆土		m*	******
		土壤培肥		hm*	**.**
		种植乔木		株	****
		种植灌木		株	******
****年*月-****年**月	最终露天采坑	垫坡		m*	******
		平整		m*	******
		截排水工程	横向截排水沟开挖	m*	****
			挡水围堰修筑	m*	****
			纵向排水波纹管	m	****
			八字导翼墙砌筑	m*	**.**
			八字导翼墙抹面	m*	**.*
		设置沙柳网格		hm*	**.**
		覆土		m*	******
		土壤培肥		hm*	**.**
		种植灌木		株	******
	储煤场	平整（土方）		m*	****
		土壤培肥		hm*	*.**

		覆土	m*	****
		种草	hm*	*.**
****年*月-****年**月，矿区及复垦区，监测、管护				

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：

*）《土地开发整理项目预算定额》，****；

*）《土地开发整理项目施工机械台班费定额》，****；

*）《土地开发整理项目预算编制暂行规定》，****；

*）《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》，****；

*）《财政部 税务总局 海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部税务总局海关总署公告**** 年第** 号）；

*）《关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（建办标函〔****〕***号）

*）鄂尔多斯市（****年**月）建设工程造价信息以及实地调查价格；

*）生态修复方案的实物工作量及相关说明。

方案经费估算编制说明如下：

金阳煤矿矿区生态修复工程经费估算为动态投资，包括静态投资和预备费两部分。

（一）静态投资

矿山地质环境治理工程经费静态投资包括工程施工费、设备费、其他费用、监测管护费（监测费+管护费）四部分。

*、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润、税金组成。

（*）直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

*）直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

①人工费中人工单价根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（****年）的规定，确定鄂尔多斯市东胜区工资属于一类工资区。基本工资标准为甲类工****元/月、乙类工****元/月。确定甲类工***.**元/工日，乙类工**.**元/工日。

表 *-*　人工预算单价计算表

甲类工			
地区类别	二类地区	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		*.***
（*）	地区津贴	津贴标准（元/月）×**÷（***-**）	*.**
（*）	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		**.***
（*）	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	二类地区	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		*.***
（*）	地区津贴	津贴标准（元/月）×**÷（***-**）	*.**
（*）	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		**.***
（*）	职工福利基金	（基本工资+辅助工资）×费率标准（**%）	*.***
（*）	工会经费	（基本工资+辅助工资）×费率标准（*%）	*.***
（*）	工伤保险费	（基本工资+辅助工资）×费率标准（*.*%）	*.***
*	人工工日预算单价		**.**

②材料费定额的计算，材料用量按照《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（**** 年）编制，本次估算编制材料价格全部以材料到工地实际价格计算。材料费=定额材料用量×材料估算单价。

主要材料单价按照《土地开发整理项目预算编制规定》及《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》编制，超出限价部分单独计算材料价差，材料预算单价：建设工程材料按照内蒙古自治区鄂尔多斯市东胜区建设工程材料市场价格信息 （****年**月）及实地调查价格来确定。单价信息见表*-*。

表 *-*　主要材料价格表

序号	材料名称	规格、型号	单 位	单 价（元）	材料限价（元）	差额（元）	价格来源
*	柴油	*#	kg	*.***	*.*	*.***	价格信息
*	汽油	**#	kg	*.***	*	*.***	价格信息
*	油松	H=*m	株	**.**	*.**	**.**	市场询价
*	灌木		株	*.**	*.**	*.**	市场询价
*	混合草籽		kg	**.**	**.**	**.**	市场询价
*	水		m^*	**.**			价格信息
*	木胶板		m^*	**.**			市场询价
*	钢钉		kg	*.**			市场询价
*	混凝土预制桩		根	**.**			市场询价
**	铁丝		kg	*.**			市场询价
**	黏胶剂		kg	*.**			市场询价
**	沙柳枝		kg	*.*			市场询价
**	干混砂浆 M**	T	当地价格	***			价格信息
		m^*	经验比重 *.**m^*/t	折合*m^*约***元			
**	中粗砂		m^*	***	**	**	价格信息
**	块石		m^*	***	**	**	价格信息
**	有机肥		kg	*			市场询价
**	波纹管		m	***.**			价格信息

③施工机械使用费定额的计算，台班定额和台班费定额依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（**** 年）编制。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）。详见表*-*。

表*-*　机械台班单价计算表

定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用小计	二类费							
				二类费用合计	人工费		非人工费小计	汽油（元/kg）		柴油（元/kg）	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额
****	小型挖掘机*.**m*	***.**	***.**	***.**	*	***.**	**.**			**.*	*.*
****	单斗挖掘机*.*m*	****.**	***.**	***.**	*	***.**	***			**	*.*
****	推土机**kw	***.**	**.**	***.**	*	***.**	***			**	*.*
****	推土机**kw	***.**	***.**	***.**	*	***.**	***.*			**	*.*
****	推土机**kw	***.**	***.*	***.**	*	***.**	***			**	*.*
****	推土机***kw	***.**	***.**	***.**	*	***.**	***			**	*.*
****	双胶轮车	***.**	*.**	***.**	*.**	***.**	*				
****	装载机*m*	***.**	***.**	***.**	*	***.**	***			***	*.*
****	内燃压路机**t	***.**	**.**	***.**	*	***.**	***.*			**	*.*
****	自卸汽车**t	***.**	***.**	***.**	*	***.**	***.*			**	*.*
****	自卸汽车**t	****.**	***.**	***.**	*	***.**	***			**	*.*

*）措施费

措施费是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。主要包括临时设施费、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。

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》，各项费用的取费标准以直接工程费为基数，费率见表*-*。

表*-* 措施费费率表

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

（*）间接费

间接费包括企业管理费和规费，依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》、《土地开发整理项目预算定额标准》规定，间接费按工程类别进行计取。其取费标准见表*-*。

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	*
*	石方工程	直接费	*
*	砌体工程	直接费	*
*	混凝土工程	直接费	*
*	植物工程	直接费	*
*	辅助工程	直接费	*

（*）利润

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》规定，该项目费用计算基础为直接费和间接费之和，利润率取*.**%。

（*）税金

根据《财政部 税务总局 海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部税务总局海关总署公告**** 年第** 号），确定税金税

率按*%计取，计算基数为直接费、间接费、利润之和。

***、设备费**

设备费主要由设备原价、运杂费、运输保险费、采购及保管费等组成。

（*）设备原价：以出厂价或设计单位分析论证后的询价为设备原价。

（*）运杂费：运杂费是指设备由厂家运至工地安装现场所发生的一切运杂费 用。按设备原价的*%计算。

（*）运输保险费：运输保险费是指设备在运输过程中的保险费用。按设备原价的*%计算。

（*）采购及保管费：采购及保管费是指建设单位和施工企业在负责设备的采购、保管过程中发生的各项费用，按设备原价、运杂费之和的 *.*%计算。

如果采用综合费率法计算设备购置费，计算公式如下：

设备购置费=设备原价×（*+综合费率），综合费率=运杂费率+（*+运杂费率）×采购及保管费率+运输保险费率。

金阳煤矿需要购置设备为：GPS 监测设备*套，设备原价约**万元。

***、其他费用**

其他费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费组成。

（*）前期工作费

前期工作费指矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦在工程施工前所发生的各项支出，包括：项目勘测与设计费和项目招标代理费。

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

表*-* 项目勘测与设计费标准　　单位：万元

序号	计费基数	项目可研论证费
*	≤***	*.*
*	***	**
*	****	**
*	****	**
*	****	***
*	*****	***

注：计费基数大于*亿元时，按计费基数的*.*%计取。

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

表*-*　招投标代理费计费标准　　单位：万元

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

注：计费基数小于***万元时，按计费基数的*.*%计取。

（*）工程监理费

工程监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*-*　工程监理费计费标准　　单位：万元

序号	计费基数	项目可研论证费
*	≤***	*
*	***	**
*	****	**
*	****	**
*	****	**
*	*****	***

注：计费基数大于*亿元时，按计费基数的*.**%计取。

（*）竣工验收费=工程验收费+项目决算编制与审计费

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

表*- 工程验收费计费标准　　单位：万元**

序号	计费基础（万元）	费率（%）	算例	
			计费基础	项目招投标代理费
*	≤***	*.*	***	*****.*%＝*.**
*	***～***	*.*	***	*.**+（***-***）**.*%＝*.*
*	***～****	*.*	****	*.*+（****-***）**.*%＝**.*
*	****～****	*.*	****	**.*+（****-****）**.*%＝**.*
*	****～****	*.*	****	**.*+（****-****）**.*%＝**.*
*	****～*****	*.*	*****	**.*+（*****-****）**.*%＝**.*
*	***** 以上	*.*	*****	**.*+（*****-****）**.*%＝***.*

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

表*-　项目决算编制与审计费标准　　单位：万元**

序号	计费基础（万元）	费率（%）		算例
			计费基础	项目招投标代理费
*	≤***	*.*	***	*****%＝*
*	***～****	*.*	****	*+（****-***）**.*%＝*.*
*	****～****	*.*	****	*.*+（****-****）**.*%＝**.*
*	****～****	*.*	****	**.*+（****-****）**.*%＝**.*
*	****～*****	*.*	*****	**.*+（*****-****）**.*%＝**.*
*	***** 以上	*.*	*****	**.*+（*****-****）**.*%＝**.*

（*）项目管理费

项目管理费：以工程施工费、前期工作费、工程监理费、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　　单位：万元**

序号	计费基础（万元）	费率（%）		算例
			计费基础	项目招投标代理费
*	≤***	*.*	***	*****.*%＝*.*
*	***～****	*.*	****	*.*+（****-***）**.*%＝**.*
*	****～****	*.*	****	**.*+（****-****）**.*%＝**.*
*	****～****	*.*	****	**.*+（****-****）**.*%＝**.*
*	****～*****	*.*	*****	**.*+（*****-****）**.*%＝**.*
*	***** 以上	*.**	*****	**.*+（*****-****）**.*%＝**.*

***、监测管护费**

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

*、矿山地质环境监测费以工程施工费作为计费基数，计算公式

为：监测费=工程施工费×费率×监测次数。本项目一次监测费费率为*.****%。

、矿山土地复垦监测费以工程施工费作为计费基数，计算公式为：监测费=工程施工费×费率×监测次数。本项目一次监测费费率为.****%。

、管护费以项目植物工程的工程施工费作为计费基础，一次管护费用按不超过植被工程施工费的%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，本项目单次管护费费率取*%。

（二）预备费

*、基本预备费

基本预备费=（工程施工费+其他费）×费率，费率按*%计取。

*、价差预备费

价差预备费是在方案编制年至本期末期间，由于利率、汇率或价格等因素的变化可能产生治理费用上浮而预留的费用。包括人工、设备、材料、施工机械的价差费，工程施工费及其他费用调整，利率、汇率调整等增加的费用。

依据国家发改委委托中国国际工程咨询公司组织编写的《投资项目可行性研究指南》和中国建设工程造价管理协会组织全国造价工程师执业资格考试培训教材编审委员会编写的《建设工程计价》，价差预备费按如下公式计算：

价差预备费=ΣP*[（*+i）（n-*）-*]

式中：P——每年静态投资总额（元）

i——年工程造价增涨率（%）

n——方案服务年限（年）

结合项目自身特点及物价上涨指数，i取*%。

二、单项工程量及其经费估算

（一）保护与预防控制工程量及经费估算

本方案设计对二采区露天采坑、二采区外排土场、储煤场进行表土剥离，对最终露天采坑设置网围栏、警示牌。工程量及单项经费汇总见表*-**。

表 *-　保护与预防控制工程量及单项费用汇总表**

防治区名称	表土剥离与植被移植利用工程措施	单位	工程量	单价（元）	费用（元）	费用（万元）
二采区外排土场	表土剥离	m*	******	**.**	*******.**	***.**
二采区露天采坑	表土剥离	m*	******	**.**	*******.**	***.**
三采区原地层	表土剥离	m*	******	**.**	*******.**	***.**
储煤场	表土剥离	m*	****	*.**	****.**	*.**
最终露天采坑	网围栏	m	*	**.**	***.**	*.**
	警示牌	块	******	**.**	*******.**	***.**
合计					*******.**	***.**

（二）地貌重塑工程量及经费估算

本方案在三采区开采设计的基础上，对最终露天采坑回填垫坡；对排土进行整体规划，如平整、挡水围埂、主副干道工程、截排水工程。工程量及单项经费汇总见表*-**。

表*- 地貌重塑工程量及单项费用汇总表**

防治区名称	地貌重塑工程措施	单位	工程量	单价（元）	费用（元）	费用（万元）
最终露天采坑	垫坡	m*	******	**.**	*******.**	***.**
	平整（石方）	m*	******	*.**	*******.**	***.**
	横向截排水沟开挖	m*	****	*.**	*****.**	*.**
	挡水围堰修筑	m*	****	*.**	*****.**	*.**
	纵向排水波纹管	m	****	***.**	******.**	**.**
	八字导翼墙砌筑	m*	**.**	***.**	****.**	*.**
	八字导翼墙抹面	m*	**.*	**.**	****.**	*.**
	沙柳网格	hm*	**.**	*****.**	*******.**	***.**
三采区外排土场	平整（石方）	m*	******	*.**	*******.**	***.**
	横向截排水沟开挖	m*	***	*.**	***.**	*.**
	挡水围堰修筑	m*	***	*.**	****.**	*.**
	纵向排水波纹管	m	***	***.**	******.**	**.**
	八字导翼墙砌筑	m*	*.**	***.**	****.**	*.**
	八字导翼墙抹面	m*	**.*	**.**	***.**	*.**
	平台道路运土	m*	*****	**.**	******.**	**.**
	平台道路填筑	m*	*****	*.**	*****.**	*.**

	平台道路压实	m*	*****	*.**	*****.**	*.**
储煤场	平整（土方）	m*	****	*.**	*****.**	*.**
合计					********.**	****.**

（三）土壤重构工程量及经费估算

本方案设计对最终露天采坑、三采区外排土场、储煤场进行覆土。工程量及单项经费汇总见表*-**。

表*- 土壤重构工程量及单项费用汇总表**

防治区名称	土壤重构工程措施	单位	工程量	单价（元）	费用（元）	费用（万元）
最终露天采坑	覆土	m*	******	**.**	*******.**	***.**
	土壤培肥	hm*	**.**	*****.**	*******.**	***.**
三采区外排土场	覆土	m*	******	**.**	*******.**	***.**
	土壤培肥	hm*	**.**	*****.**	******.**	**.**
储煤场	覆土	m*	****	**.**	******.**	**.**
	土壤培肥	hm*	*.**	*****.**	*****.**	*.**
合计					********.**	****.**

（四）植被重建工程量及经费估算

本方案设计对最终露天采坑、三采区外排土场、储煤场进行植被恢复，分区块栽植乔木、灌木、种草。工程量及单项经费汇总见表*-**。

表*- 植被重建工程量及单项费用汇总表**

防治区名称	植被重建工程措施	单位	工程量	单价（元）	费用（元）	费用（万元）
最终露天采坑	种植灌木	株	******	*.**	*******.**	***.**
三采区外排土场	种植乔木	株	****	**.**	******.**	**.**
	种植灌木	株	******	*.**	*******.**	***.**
储煤场	种草	hm*	*.**	****.**	*****.**	*.**
合计					*******.**	***.**

（五）景观营建工程量及经费估算

本方案设计景观营建主要通过地貌重塑、土壤重构、植被重建等工程来达到生态廊道连通以及功能性的逐步恢复。不再重复统计相关工程量及经费估算。

（六）监测、管护工程量及经费估算

本方案设计对矿山地质环境、土地资源、生态系统进行相应的监测及管护措施。监测管护经费按照预算定额标准整体计算，工程量及单项经费汇总见表*-**、*-**。

表*- 金阳煤矿监测及单项费用汇总表**

监测工程项目			计费基数	费率（%）	监测次数	监测费（万元）
保护预防控制措施监测		重要地面建设工程	****.**	*.****	***	**.**
损毁现状与拟损毁监测	地质环境损毁	不稳定地质体	****.**	*.****	****	***.**
		地下水水位监测	****.**	*.****	**	*.**
		地下水水质监测	****.**	*.****	*	*.**
	土地资源损毁	土地类型损毁监测	****.**	*.****	**	*.**
	生态系统破坏	生态用地损毁	****.**	*.****	*	*.**
		土壤取样检测	****.**	*.****	**	*.**
复垦效果监测	土地复垦利用	复垦修复土地	****.**	*.****	**	*.**
		复垦区土壤取样检测	****.**	*.****	**	*.**
	生态系统恢复	生态系统格局	****.**	*.****	*	*.**
		生态状况	****.**	*.****	*	*.**
		生态系统服务	****.**	*.****	*	*.**
		生态系统质量	****.**	*.****	*	*.**
合计					****	***.**

表*- 金阳煤矿管护工程量表**

管护区域	工程量（次）	费用（万元）
最终露天采坑	*	***.**
三采区外排土场		
储煤场		
原首采区外排土场		

三、总工程及其经费估算

经估算，金阳煤矿生态修复费用为****.**万元，其中静态投资费用为****.**万元，预备费为***.**万元。计算过程及方法详见表*-**至*-**。

表*- 金阳煤矿生态修复投资估算总表**

序号	工程或费用名称	费用	费率
一	**工程施工费**	****.**	**.**
二	**设备费**	**.**	*.**
三	**其他费用**	***.**	*.**
四	**监测与管护费**	***.**	*.**
（一）	监测费	***.**	*.**
（二）	管护费	***.**	*.**
五	**预备费**	***.**	*.**
（一）	不可预见费	***.**	*.**
（二）	价差预备费	***.**	*.**
六	**静态总投资**	****.**	**.**
七	**动态总投资**	****.**	***.**

表*- 工程施工费单价估算表**

序号	工程或费用名称	单位	直接费（元）		间接费（元）	利润（元）	材料价差（元）	税金（元）	综合单价（元）
			直接工程费（元）	措施费（元）					
一	**表土剥离工程**								
*	表土剥离	***m*	***.**	**.**	**.**	**.**	***.**	**.**	****.**
二	**地貌重塑工程**	m*							
*	网围栏	m	***.**	**.**	**.**	**.**		**.**	***.**
*	警示牌	块	**.**	*.**	*.**	*.**		*.**	**.**
*	垫坡	***m*	***.**	**.**	**.**	**.**	***.**	***.**	****.**
*	横向截排水沟开挖	***m*	***.**	*.**	**.**	*.**	**.**	**.**	***.**
*	挡水围堰修筑	***m*	***.**	**.**	**.**	**.**		**.**	***.**
*	八字导翼墙砌筑	***m*	*****.**	***.**	****.**	***.**	****.**	****.**	*****.**
*	八字导翼墙抹面	***m*	****.**	**.**	***.**	**.**		***.**	****.**
*	平整（石方）	***m*	***.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	***.**
*	平台道路运土	***m*	***.**	**.**	**.**	**.**	***.**	***.**	****.**

序号	工程或费用名称	单位	直接费（元）		间接费（元）	利润（元）	材料价差（元）	税金（元）	综合单价（元）
			直接工程费（元）	措施费（元）					
**	平台道路填筑	***m*	***.**	**.**	**.**	**.**	*.**	**.**	***.**
**	平台道路压实	****m*	***.**	**.**	**.**	**.**	**.**	**.**	***.**
**	平整（土方）	***m*	***.**	*.**	*.**	*.**	**.**	**.**	***.**
**	沙柳网格	hm*	*****.**	***.**	****.**	***.**		****.**	*****.**
三	**土壤重构工程**								
*	覆土	***m*	***.**	**.**	**.**	**.**	***.**	***.**	****.**
*	培肥	***m*	***.**	*.**	*.**	*.**		**.**	***.**
四	**植被重建工程**								
*	种植乔木	***株	****.**	**.**	***.**	**.**	****.**	***.**	****.**
*	种植灌木	***株	***.**	*.**	*.**	*.**	***.**	**.**	***.**
*	种草	hm*	****.**	***.**	***.**	***.**	****.**	***.**	****.**

表*-续 工程施工费单价估算表（分项详表）**

网围栏					
工作内容： 封禁围栏			(定额编号：*****）		
单 价：	*.**	元/m			***m
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
*	直接费				***.**
.	直接工程费				***.**
..*	人工费				***.**
-*	乙类工	工日	*.*	**.**	***.**
..*	材料费				***
-*	混凝土预制桩	根	**	**	***
-*	铁丝	kg	**	*	***
..*	其他费用	%	*	***.**	**.**
.	措施费	%	*	***.**	**.**
*	间接费	%	*	***.**	**.**
*	利润	%	*	***.**	**.**
*	税金	%	*	***.**	**.**
	合计	元			***.**

警示牌					
工作内容： 警示牌			(定额编号：*****）		
单 价：	**.**	元/块			m*
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
*	直接费				**.**
.	直接工程费				**.**
..*	人工费				**.**
-*	甲类工	工日	*.****	***.**	*.**
-*	乙类工	工日	*.**	**.**	**.**
..*	材料费				**.**
-*	木板	m^*	*.**	**.**	**.**
-*	钢钉	kg	*.**	*.**	*.**
-*	胶黏剂	kg	*.**	*.**	*.**
..*	其他费用	%	*.*	**.**	*.**
.	措施费	%	*	**.**	*.**
*	间接费	%	*	**.**	*.**
*	利润	%	*	**.**	*.**
*	税金	%	*	**.**	*.**
	合计	元			**.**

表土剥离（二类土）					
工作内容：（挖装、运输、卸除、空回）（*～*.*km） （定额编号：*****）					
单 价：	**.**	元/m^*			***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	*.***	**.**	**.**
*	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	%	*	***.**	**.**
（二）	措施费	%	*	***.**	**.**
二	间接费	%	*	***.**	**.**
三	利润	%	*	***.**	**.**
四	材料差价				***.**
-*	柴油	kg	**.****	*.***	***.**
五	税金	%	*	****.**	**.**
	合计	元			****.**
注：表土为二类土，人工和机械台班均乘以系数*.**					

覆土、平台道路运土					
工作内容：挖装、运输、卸除、空回（*-*.*km） （定额编号：*****）					
单 价：	**.**	元/m^*			***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	*.***	**.**	**.**
*	机械使用费				***.**
-*	装载机*m^*	台班	*.****	***.**	***.**
-*	推土机**kw	台班	*.***	***.**	**.**
-*	自卸汽车**t	台班	*.****	****.**	***.**
*	其他费用	%	*.*	***.**	**.**
（二）	措施费	%	*	***.**	**.**
二	间接费	%	*	***.**	**.**
三	利润	%	*	***.**	**.**
四	材料差价				***.**
-*	柴油	kg	**.****	*.***	***.**
五	税金	%	*	****.**	***.**
	合计	元			****.**
注：表土为二类土，人工和机械台班均乘以系数*.**					

垫坡（三类土）					
工作内容：挖装、运输、卸除、空回（*-*.*km）				（定额编号：*****）	
单 价：	**.**	元/m*			***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	*.*	**.**	**.**
*	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	%	*	***.**	**.**
（二）	措施费	%	*	***.**	**.**
二	间接费	%	*	***.**	**.**
三	利润	%	*	****.**	**.**
四	材料差价				***.**
-*	柴油	kg	**.**	*.***	***.**
五	税金	%	*	****.**	***.**
	合计	元			****.**

截排水沟开挖					
工作内容：挖土、就地堆放					（定额编号:*****）
单价：	*.**	元/m*			***m*
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费	元			***.**
(一)	直接工程费	元			***.**
*	人工费				**.**
-*	甲类工	工日			
-*	乙类工	工日	*.*	**.**	**.**
*	机械费				***.**
-*	挖掘机*.**m*	台班	*.**	***.**	***.**
*	其他费用	%	**	***.**	**.**
(二)	措施费	%	*	***.**	*.**
二	间接费	%	*	***.**	**.**
三	利润	%	*	***.**	*.**
四	材料价差				**.**
	柴油	kg	**.**	*.**	**.**
六	税金	%	*	***.**	**.**
	合计	元			***.**

八字导翼墙砌筑					
工作内容：选石、修石、拌和砂浆、砌筑、勾缝				（定额编号:*****）	
单价：	***.**	元/m*			***m*
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计
一	直接费	元			*****.**
(一)	直接工程费	元			*****.**
*	人工费				****.**
-*	甲类工	工日	*.**	***.**	***.**
-*	乙类工	工日	***.**	**.**	****.**
*	材料费				*****.**
-*	块石	m*	***	**.**	****.**
-*	M**砂浆	m*	**	***.**	*****.**
*	其他费用	%	*.*	*****.**	***.**
(二)	措施费	%	*	*****.**	***.**
二	间接费	%	*	*****.**	****.**
三	利润	%	*	*****.**	***.**
四	材料价差				****.**
-*	块石	m*	***	**.**	****.**
六	税金	%	*	*****.**	****.**
	合计	元			*****.**

八字导翼墙抹面					
工作内容：拌运砂浆、清洗表面、抹灰、压光				（定额编号：*****）	
单价：	**.**	元/m*			***m*
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费	元			****.**
(一)	直接工程费	元			****.**
*	人工费				***.**
-*	甲类工	工日	*.*	***.**	**.**
-*	乙类工	工日	**.*	**.**	***.**
*	材料费				***.**
-*	M**砂浆	m*	*.*	***.**	***.**
*	其他费用	%	*.*	****.**	**.**
(二)	措施费	%	*	****.**	**.**
二	间接费	%	*	****.**	***.**
三	利润	%	*	****.**	**.**
四	材料价差				
六	税金	%	*	****.**	***.**
	合计	元			****.**

平整（土方）					
工作内容：（推松、运送、卸除、拖平、空回）（**-**m）（定额编号：*****）					
单 价：	*.**	元/m*			***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	*.*	**.**	**.**
*	机械使用费				***.**
-*	推土机***kW	台班	*.**	***.**	***.**
*	其他费用	%	*	***.**	*.**
（二）	措施费	%	*	***.**	*.**
二	间接费	%	*	***.**	*.**
三	利润	%	*	***.**	*.**
四	材料差价				**.**
-*	柴油	kg	**.**	*.***	**.**
五	税金	%	*	***.**	**.**
	合计	元			***.**

平整（石方）					
工作内容：石方平整（**m） （定额编号：*****）					
单 价：	*.**	元/m*			***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	*.*	**.**	**.**
*	机械使用费				***.**
-*	推土机**kW	台班	*.**	***.**	***.**
*	其他费用	%	**.*	***.**	**.**
（二）	措施费	%	*	***.**	**.**
二	间接费	%	*	***.**	**.**
三	利润	%	*	***.**	**.**
四	材料差价				**.**
-*	柴油	kg	**.**	*.***	**.**
五	税金	%	*	***.**	**.**
	合计	元			***.**

挡水围埂、平台道路填筑					
工作内容：设置挡水围埂			(定额编号：*****)		
单 价：	*.**	元/m*			***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	*.*	**.**	***.**
*	其他费用	元	*	***.**	**.**
（二）	措施费	元	*	***.**	**.**
二	间接费	元	*	***.**	**.**
三	利润	元	*	***.**	**.**
四	税金	元	*	***.**	**.**
	合计	元			***.**

平台道路压实					
工作内容：推平、刨毛、压实、削坡、补边夯、辅助工作				（定额编号：*****）	
单 价：	*.**	元/m*			***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	*	**.**	***.**
*	机械使用费				***.**
-*	羊角碾*-*t	台班	*.**	**.**	*.**
-*	拖拉机**kw	台班	*.**	***.**	***.**
-*	推土机**kw	台班	*.*	***.**	**.**
-*	蛙式打夯机 *.*kw	台班	*.**	***.****	**.**
-*	刨毛机	台班	*.*	***.**	**.**
*	其他费用	%	**.*	***.**	***.**
（二）	措施费	%	*	***.**	**.**
二	间接费	%	*	***.**	**.**
三	利润	%	*	***.**	**.**
四	材料差价				**.**
-*	柴油	kg	**.**	*.***	**.**
五	税金	%	*	***.**	**.**
	合计	元			***.**

工作内容： 设置沙柳网格*m×*m（土地整理定额标准） (定额编号：*****）					
单 价：	*****.*元/ hm*				hm*
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
*	直接费				*****.**
.	直接工程费				*****.**
..*	人工费				****.**
-*	乙类工	工日	***.*	**.**	****.**
..*	材料费				*****.*
-*	沙柳	kg	*****	*.*	*****.*
..*	机械使用费				**.**
-*	双胶轮车	台班	**	*.**	**.**
..*	其他费用	%	*.**	*****.**	***.**
.	措施费	%	*	*****.**	***.*
*	间接费	%	*	*****.**	****.**
*	利润	%	*	*****.**	***.**
*	税金	%	*	*****.**	****.**
	合计	元			*****.*

栽植乔木					
工作内容：栽植乔木（土球直径**cm） （油松 H=*.*m）（定额编号：*****）					
单 价：	**.**	元/株			***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				****.**
-*	甲类工	工日	*	***.**	*.**
-*	乙类工	工日	**.*	**.**	****.**
*	材料费				***.**
-*	树苗	株	***	*.**	***.**
-*	水	m*	*	**.**	**.**
*	其他费用	%	*.*	****.**	*.**
（二）	措施费	%	*	****.**	**.**
二	间接费	%	*	****.**	***.**
三	利润	%	*	****.**	**.**
四	材料差价				****.**
-*	树苗	株	***	**.**	****.**
五	税金	%	*	****.**	***.**
	合计	元			****.**

栽植灌木					
工作内容：栽植灌木（灌丛高***cm） （柠条、沙棘） （定额编号：*****）					
单 价：	*.**	元/m*			***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				**.**
-*	甲类工	工日	*	***.**	*.**
-*	乙类工	工日	*	**.**	**.**
*	材料费				**.**
-*	树苗	株	***	*.**	**.**
-*	水	m*	*	**.**	**.**
*	其他费用	%	*.*	***.**	*.**
（二）	措施费	%	*	***.**	*.**
二	间接费	%	*	***.**	*.**
三	利润	%	*	***.**	*.**
四	材料差价				***.**
-*	树苗	株	***	*.**	***.**
五	税金	%	*	***.**	**.**
	合计	元			***.**

种草					
工作内容：撒播草籽 （定额编号：*****）					
单 价：	****.**	元/hm*			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	**	**.**	****.**
*	其他费用	%	*.*	****.**	**.**
（二）	措施费	%	*	****.**	***.**
二	间接费	%	*	****.**	***.**
三	利润	%	*	****.**	***.**
四	材料差价				****.**
-*	草籽	kg	**	**.**	****.**
五	税金	%	*	****.**	***.**
	合计	元			****.**

定额编号：*****		培肥		单位：***m*	
一	直接费				***.**
（一）	直接工程费				***.**
*	人工费				**.**
	乙类工	工日	*	**.**	**.**
*	材料费				**.**
	有机肥	kg	**	*.**	**.**
*	其他费用	%	*.*	***.**	*.**
（二）	措施费	%	*	***.**	*.**
二	间接费	%	*	***.**	*.**
三	利润	%	*	***.**	*.**
四	税金	%	*	***.**	**.**
合　计					***.**

表*-　金阳煤矿工程措施费估算表**

定额编号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）	合计（万元）
	表土剥离工程					
*****	表土剥离	m*	******	**.**	*******.**	***.**
	地貌重塑工程					
*****	网围栏	m	****	*.**	****.**	*.**
*****	警示牌	块	*	**.**	***.**	*.**
*****	垫坡	m*	******	**.**	*******.**	***.**
*****	横向截排水沟开挖	m*	****	*.**	*****.**	*.**
*****	挡水围堰修筑	m*	****	*.**	*****.**	*.**
—	纵向排水波纹管	m	****	***.**	******.**	**.**
*****	八字导翼墙砌筑	m*	**.**	***.**	****.**	*.**
*****	八字导翼墙抹面	m*	**.*	**.**	****.**	*.**
*****	平整（石方）	m*	******	*.**	*******.**	***.**
*****	平台道路运土	m*	*****	**.**	******.**	**.**
*****	平台道路填筑	m*	*****	*.**	*****.**	*.**
*****	平台道路压实	m*	*****	*.**	*****.**	*.**
*****	平整（土方）	m*	****	*.**	*****.**	*.**
TD*****	沙柳网格	hm*	**.**	*****.**	*******.**	***.**
	土壤重构工程					
*****	覆土	m*	******	**.**	*******.**	***.**
*****	培肥	hm*	***.**	*****.**	*******.**	***.**
	植被重建工程					
*****	种植乔木	株	****	**.**	******.**	**.**
*****	种植灌木	株	******	*.**	*******.**	***.**
*****	种草	hm*	*.**	****.**	*****.**	*.**
	合计				********.**	****.**

表*- 设备费估算表**

费用名称	计费基数（万元）	费率（%）	费用（万元）
设备原价			**
运杂费	**	*	*
运输保险费	**	*	*
采购及保管费	**	*.*	*.***
合计			**.***

表*- 其他费用估算表**

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

表*- 监测管护费估算表**

序号	工程名称	计费基数（万元）	费率（%）	次数	合计（万元）
*	监测费	****.**	*.***	****	***.**
*	管护费	***.**	*	**	***.**
合计	—	—	—	—	***.**

表*- 基本预备费估算表**

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率(%)	合计(万元)
	-*	-*	-*	-*	-*	-*
*	基本预备费	****.**	***.**	****.**	*	***.**
总计						***.**

表*- 价差预备费估算表**

年度（年）	静态投资（万元）	费率	价差预备费（万元）
****	****.**	*.**	*.**
****	***.**	*.**	**.**
****	****.**	*.**	***.**
****	**.**	*.**	*.**
****	**.**	*.**	**.**
****	**.**	*.**	**.**
	****.**		***.**

表*- 价差预备费估算表**

阶段	年度（年）	静态投资（万元）	预备费（万元）		动态投资（万元）
			基本预备费（万元）	价差预备费（万元）	
近期第一阶段	****	****.**	**.**	*.**	****.**
	****	***.**	**.**	**.**	***.**
	****	****.**	**.**	***.**	****.**
	小计	****.**	***.**	***.**	****.**
管护期第二阶段	****	**.**	*.**	*.**	**.**
	****	**.**	*.**	**.**	**.**
	****	**.**	*.**	**.**	**.**
	小计	***.**	*.**	**.**	***.**
合计		****.**	***.**	***.**	****.**

第三节 阶段工作任务与经费安排

一、阶段工作任务

根据矿山服务年限和开采计划，确定本矿山地质环境保护、恢复治理期为*年，分析确定矿山生态修复总体部署划分为*个阶段：第一阶段*年（****年*月～****年**月），为开采及治理期，第二阶段*年（****年*月～****年**月），为管护期。主要防治工程如下：

（一）第一阶段

*、建立、建全矿区生态修复监测体系，完善矿山地质环境保护与监督管理体系，对地质灾害、地表水、地形地貌景观、水土环境污染破坏及恢复进行监测工作；

*、对二采区外排土场表土剥离******㎡、对二采区露天采坑表土

剥离******㎡、对三采区原地层表土剥离******㎡。

*、沿最终露天采坑设立网围栏****m、警示牌*块。

*、在三采区外排土场平整（石方）******㎡，挡水围埂修筑***㎡，横向截排水沟开挖***㎡、纵向排水管道***m、八字导翼墙砌筑*.**㎡、八字导翼墙抹面**.*㎡，平台主副干道运土*****㎡、平台主副干道填筑*****㎡、平台主副干道压实*****㎡，覆土******㎡、培肥**.**hm²、栽种乔木****株、栽植灌木******株。

*、对最终采坑进行垫坡******㎡，平整（石方）******㎡，挡水围埂修筑****㎡，横向截排水沟开挖****㎡、纵向排水管道****m、八字导翼墙砌筑**.**㎡、八字导翼墙抹面**.*㎡，边坡设置沙柳网格**.**hm²，覆土******㎡，培肥**.**hm²，栽植灌木******株。

*、对利用完毕后的储煤场进行平整（土方）****㎡、覆土****㎡、培肥*.**hm²，撒播草籽*.**hm²。

（二）第二阶段

对以往复垦区域进行监测及管护。

二、近年工作任务与经费进度安排

根据矿山生态修复总体工作部署，结合矿山开采计划等实际情况，确定方案服务年限为*年（其中生产期*.*年，闭坑治理期*.*年，管护期*年）。矿山生态修复各年度的计划安排如下：

*、****年*月-****年**月

①对二采区外排土场表土剥离**.*hm²，剥离量******m³。

②对二采区露天采坑表土剥离**.*hm²，剥离量******m³。

③对三采区原地层表土剥离**.**hm²，剥离量******m³。

④对三采区外排土场本年度已排放到界地段（面积约**hm²）设置挡水围埂****m³、进行平整（石方）*****m³、覆土******m³、培肥

hm*、栽植乔木**株、栽植灌木******株。

⑤对三采区最终露天采坑部分高陡边坡外围设置警示牌*块、网围栏****m。

*、****年*月-****年**月

①对二采区外排土场表土剥离**.**hm*，剥离量*****m*。

②对三采区原地层表土剥离**.**hm*，剥离量******m*。

③三采区外排土场预计本年度全部排弃到界，进行整体复垦修复，剩余面积约**.**hm*，进行平整（石方）*****m*、横向截排水沟开挖***m*、挡水围堰修筑***m*、纵向排水波纹管***m、八字导翼墙砌筑*.**m*、八字导翼墙抹面**.*m*、平台道路运土*****m*、平台道路填筑*****m*、平台道路压实*****m*、覆土******m*、培肥**.**hm*、栽植乔木****株、栽植灌木******株。

*、****年*月-****年**月

①三采区露天开采完毕，形成最终露天采坑，面积**.**hm*。进行垫坡******m*、平整（石方）******m*、横向截排水沟开挖****m*、挡水围堰修筑****m*、纵向排水波纹管****m、八字导翼墙砌筑**.**m*、八字导翼墙抹面**.*m*、边坡设置沙柳网格**.**hm*、进行覆土******m*、培肥**.**hm*、栽植灌木******株。

②储煤场利用完毕，面积*.**hm*，进行平整（土方）****m*、覆土****m*、培肥*.**hm*，撒播草籽*.**hm*。

*、****年*月-****年**月

方案设计****年度矿区生态修复工程实施完毕，后三年为管护期，无具体工程内容。

近三年生态修复工作计划见表*-**。

矿区生态修复工程量与经费安排见表*-**。

表*- 近三年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	计量单位	工程量	目标地类	面积（hm*）	静态投资（万元）
*	****年	—	二采区外排土场	是	表土剥离	m*	******	—	—	****.**
		—	二采区露天采坑	否	表土剥离	m*	******	—	—	
		—	三采区原地层	是	表土剥离	m*	******	—	—	
		—	储煤场	否	表土剥离	m*	****	—	—	
		—	最终露天采坑	是	网围栏	m	****	—	—	
					警示牌	块	*			
		*,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** **,*******.**,********.** **,*******.**,********.** **,*******.**,********.**	三采区外排土场	否	平整（石方）	m*	*****	灌木林地	**.**	
					覆土	m*	******			
					培肥	hm*	**			
					种植乔木	株	****			
					种植灌木	株	******			
*	****年	—	二采区外排土场	是	表土剥离	m*	*****	—	—	***.**
		—	三采区原地层	是	表土剥离	m*	******	—	—	
		*,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** **,*******.**,********.** **,*******.**,********.** **,*******.**,********.**	三采区外排土场	否	平整（石方）	m*	*****	乔木林地	*.**	
					横向截排水沟开挖	m*	***			
					挡水围堰修筑	m*	***			
					纵向排水波纹管	m	***			
					八字导翼墙砌筑	m*	*.**	灌木林地	**.**	
					八字导翼墙抹面	m*	**.*			
					平台道路运土	m*	*****			
					平台道路填筑	m*	*****			
					平台道路压实	m*	*****			
					覆土	m*	******	特殊用地	*.**	

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	计量单位	工程量	目标地类	面积（hm*）	静态投资（万元）
		,*****.**,********.** **,*******.**,********.** **,*******.**,********.** **,*******.**,********.** **,*******.**,********.** **,*******.**,********.** **,*******.**,********.**			培肥	hm*	**.**			
					种植乔木	株	****			
					种植灌木	株	******			
*	****年	*,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** **,*******.**,********.** **,*******.**,********.** **,*******.**,********.** **,*******.**,********.** **,*******.**,********.**	最终露天采坑	是	垫坡	m*	******	灌木林地	**.**	****.**
					平整（石方）	m*	******			
					横向截排水沟开挖	m*	****			
					挡水围堰修筑	m*	****			
					纵向排水波纹管	m	****			
					八字导翼墙砌筑	m*	**.**			
					八字导翼墙抹面	m*	**.*	农村道路	*.**	
					沙柳网格	hm*	**.**			
					覆土	m*	******			
					培肥	hm*	**.**			
					种植灌木	株	******			
		*,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** **,*******.**,********.** **,*******.**,********.** **,*******.**,********.** **,*******.**,********.** **,*******.**,********.**	储煤场	否	平整	m*	****	人工牧草地	*.**	
					覆土	m*	****			
					培肥	hm*	*.**	农村道路	*.**	
					种草	hm*	*.**			

表*- 金阳煤矿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	保护与预防控制工程				修复工程				监测与管护工程			
					保护措施	工程量	费用(万元)	实施时间	修复措施	工程量	费用(万元)	实施时间	监测措施	工程量	费用(万元)	实施时间
*	二采区外排土场	—	—	—	表土剥离	******m*	***.**	****年	—	—	—	—	—	—	—	—
					表土剥离	*****m*	**.**	****年								
*	二采区露天采坑	—	—	—	表土剥离	******m*	***.**	****年	—	—	—	—	—	—	—	—
*	三采区原地层	—	—	—	表土剥离	******m*	***.**	****年								
					表土剥离	******m*	***.**	****年								
*	最终露天采坑	*,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** **,*******.**,********.** **,*******.**,********.** **,*******.**,********.**	**.**	不稳定地质体、地形地貌破坏、土壤植被破坏、生态系统破坏	网围栏	****m	*.**	****年	垫坡	******m*	***.**	****年	不稳定地质体	***	***.**	****-****年
					警示牌	*块	*.**	****年	平整（石方）	******m*	***.**	****年	土地类型损毁监测	**		
									横向截排水沟开挖	****m*	*.**	****年	土壤取样检测	**		
									挡水围堰修筑	****m*	*.**	****年	复垦修复土地	**		
									纵向排水波纹	****m	**.**	****年	复垦区土壤取	**		

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	保护与预防控制工程				修复工程				监测与管护工程			
					保护措施	工程量	费用(万元)	实施时间	修复措施	工程量	费用(万元)	实施时间	监测措施	工程量	费用(万元)	实施时间
		,*****.**,********.** **,*******.**,********.** **,*******.**,********.** **,*******.**,********.**							管				样检测			
									八字导翼墙砌筑	**.**m*	*.**	****年	林地、草地管护	*		
									八字导翼墙抹面	**.*m*	*.**					
									沙柳网格	**.**hm*	***.**					
									覆土	******m*	***.**	****年				
									培肥	**.**hm*	***.**	****年				
									种植灌木	******株	***.**	****年				
*	三采区外排土场	*,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.**	**.**	不稳定地质体、地形地貌破坏、土壤植被破坏、生态系统破坏					平整（石方）	*****m*	**.**	****年	不稳定地质体	***		****-****年
									覆土	******m*	***.**	****年	重要地面建设工程	***		
									培肥	**hm*	**.**	****年	土地类型损毁监测	**		
									种植乔	****株	*.**	****	土壤取	**		

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	保护与预防控制工程				修复工程				监测与管护工程			
					保护措施	工程量	费用(万元)	实施时间	修复措施	工程量	费用(万元)	实施时间	监测措施	工程量	费用(万元)	实施时间
		,*****.**,********.** **,*******.**,********.**							木			年	样检测			
									种植灌木	******株	**.**	****年	复垦修复土地	**		
													复垦区土壤取样检测	**		
		*,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** **,*******.**,********.** **,*******.**,********.** **,*******.**,********.** **,*******.**,********.** **,*******.**,********.** **,*******.**,********.** **,*******.**,********.**	**.**						平整（石方）	*****m^*	**.**	****年	林地管护	*		
									横向截排水沟开挖	****m^*	*.**	****年				
									挡水围堰修筑	***m^*	*.**					
									纵向排水波纹管	***m	**.**					
									八字导翼墙砌筑	***m^*	*.**					
									八字导翼墙抹面	*.**m^*	*.**					
									平台道路运土	*****m^*	**.**	****年				

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	保护与预防控制工程				修复工程				监测与管护工程			
					保护措施	工程量	费用(万元)	实施时间	修复措施	工程量	费用(万元)	实施时间	监测措施	工程量	费用(万元)	实施时间
									平台道路填筑	*****m*	*.**	**** 年				
									平台道路压实	*****m*	*.**	**** 年				
									覆土	******m*	***.**	**** 年				
									培肥	**.**hm*	**.**	**** 年				
									种植乔木	****株	*.**	**** 年				
									种植灌木	******株	**.**	**** 年				
*	储煤场	*,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** *,*******.**,********.** **,*******.**,********.** **,*******.**,********.** **,*******.**,********.** **,*******.**,********.**	*.**	土壤植被破坏、生态系统破坏	表土剥离	****m*	**.**	**** 年	平整（土方）	****m*	*.**	**** 年	土地类型损毁监测	*		****-**** 年
									覆土	****m*	**.**	**** 年	土壤取样检测	*		
									培肥	*.**hm*	*.**	**** 年	复垦修复土地	*		
									种草	*.**hm*	*.**	**** 年	复垦区土壤取样检测	*		
													草地管护	*		

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	保护与预防控制工程				修复工程				监测与管护工程			
					保护措施	工程量	费用(万元)	实施时间	修复措施	工程量	费用(万元)	实施时间	监测措施	工程量	费用(万元)	实施时间
*	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									地下水水位监测	*		****-****年
													地下水水质监测	*		
													生态用地损毁	*		
													生态系统格局	*		****-****年
													生态状况	*		
													生态系统服务	*		
													生态系统质量	*		

第七章 保障措施与公众参与

第一节 保障措施

一、组织保障

金阳煤矿矿区生态修复工程是自筹资金的工程，为保证矿区生态修复方案提出的各项措施顺利实施，金阳煤矿将建立强有力的组织领导体系，成立专门的矿区生态修复领导小组，抽调或招聘测量、矿山地质环境保护、土地复垦、土地规划等专业技术人员负责本公司矿区生态修复的日常管理和组织实施工作；负责组织协调本矿区与相关管理单位的工作；负责制定年度矿区生态修复计划；组织实施年度矿区生态修复计划和工作验收；负责协调、保证、监督各项矿区生态修复措施按期保质实施与完成，并积极配合自然资源部门的监督、监测工作。另外，鉴于矿区生态修复工作的长期性和综合性，做到“边开采，边治理，边复垦”，金阳煤矿还将选派专业的人员对矿区生态修复的施工进度和及时性进行监督，如果发现生态修复措施不当或开采计划改变，及时调整方案，并上报相关部门批准。

金阳煤矿矿区生态修复工作将雇佣施工队伍，进行具体矿区生态修复工作的实施。同时，选择合适的监理单位，对所有工程的建设内容、施工进度、工程质量进行监理。

项目实施过程中采取领导责任制，除不可抗拒因素导致损毁土地不能及时治理或按质量要求治理的情况外，金阳煤矿矿区生态修复领导小组的领导直接对项目矿区生态修复的进度与质量进行负责。

二、技术保障

为加强对矿区生态修复的管理，金阳煤矿将严格执行《鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司煤矿矿区生态修复方案》。按照方案确定的阶段逐地块落实，在项目进行中严格执行

以下制度：

*、工程质量制

对治理复垦后的区域及时进行工程质量评估，对评估后不符合复垦质量标准的区域，及时进行整改，直至达到方案所要求的标准为止。并及时邀请相关专业的专家进行矿山地质环境治理与土地复垦的检查验收，使复垦质量达到自然资源主管部门的要求。

*、招标制

对矿区治理复垦工程的实施队伍采取工程招标制度，严格按照工程招标流程进行项目招标，并按照招标内容进行合同签订，并严格按照合同内容进行执行。

*、实行项目工程监理制度

将采用项目工程监理制度，由监理单位制定出具体工作细则，明确委托监理程序，监理单位资质要求等，对所有工程的建设内容、 施工进度、工程质量进行监理，以保证矿区生态修复方案的顺利实施。

*、合同管理制度实施方案

金阳煤矿作为项目实施单位与施工单位、监理单位将按照《合同法》等有关规定签订施工监理合同，明确相互各方的权责利。合同将派专人管理，专设项目合同管理专用章，签发工程承建合同和设备购置合同由项目法人签章；合同纠纷调解处理按《合同法》规定程序进行。

*、生态修复方案完善制

金阳煤矿将按照矿山生态修复方案确定的进度安排，制定相应的生态修复工作实施大纲和年度计划，并根据相关技术的不断完善提出相应的改进措施，确保将矿区生态修复各项工程落到实处。

*、矿区生态修复宣传制

金阳煤矿将加强矿区生态修复政策宣传，积极提高社会对矿区生态修复在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用的认识，以保

证矿区生态修复工作的顺利进行。

*、创新长效管理制

金阳煤矿将以创新和长效管理为基础，在工程实施的过程中，进一步论证矿山地质环境保护与复垦工程的可行性，如企业将做一些试验性的矿山地质环境保护与复垦工作，同时不断调整种植的物种，及时发现新的适宜物种，积累复垦经验，以便在后期更好地实施矿山地质环境保护与复垦。定期开展矿山地质环境保护与复垦工程实施评估工作，检查矿山地质环境保护与复垦工程实施效果及落实情况，并提出改进意见。

三、资金保障

矿山企业应当按照规定提取矿区生态修复费用，专门用于矿区生态修复工作，并将该费用计入企业成本，由企业统筹用于开展矿区生态修复工作。资金保障是贯穿于矿区生态修复工作始终的计、提、管、用一体化制度，任何一个环节都可能造成资金的不足、流失、无效或低效利用，故根据资金流向的各环节制定资金保障制度。

（一）资金来源

鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司作为金阳煤矿矿区生态修复义务人，承诺将矿区生态修复投资全额列入本项目的建设成本，存入由企业与自然资源相关监管部门建立的共管帐户管理，确保矿区生态修复资金足额到位、安全有效。

（二）资金存放

建立金阳煤矿矿区生态修复资金专项账户，专门用于金阳煤矿矿区生态修复工作，并接受自然资源主管部门监管。

（三）资金管理

*、监管方式：为了保证资金安全、矿区生态修复工作顺利实施的切实保障，资金管理由矿山企业成立专项资金管理部门，对矿区生态修复资金进行单独监管。

*、资金的支出管理：矿山治理基金账户内的资金专门用于本项目矿区生态修复工作实施，包括矿区生态修复工作以及与项目实施相关的勘察规划设计费、工程监理费、竣工验收费等，不得挪作他用，并接受自然资源部门监管。

（四）资金使用

生态修复专项资金由金阳煤矿自主使用支配，鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司财务部管理，受自然资源主管部门的监督。根据其矿区生态修复方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，专项用于本项目矿区生态修复工作实施，包括矿区生态修复工作以及与项目实施相关的勘察规划设计费、工程监理费、竣工验收费等。

（五）资金审计

金阳煤矿专项资金的审计工作，由企业矿区生态修复管理机构申请，采用招标方式委托会计事务所从事审计业务。会计事务所通过投标承接和执行审计业务，遵守审计准则和职业道德规范，严格按照业务约定书履行义务，具体审计内容如下：

*、审计年度资金预算是否合理；

*、审计资金使用情况月度报表是否真实；

*、审计年度资金预算执行情况，以及年度资金收支情况；

*、审计阶段资金收支及使用情况；

*、确定资金的会计记录准确无误，明细帐和总账一致。

四、监管保障

（一）监管措施

*、金阳煤矿主管部门在建立组织机构的同时，积极与当地政府主管部门及职能部门合作，建立共管机制，自觉接受地方主管部门和相关部门的监督管理。对监督检查中发现的问题进行及时处理，以便矿区生态修复工作顺利实施。企业将对主管部门的监督检查情况做好记录，对

监督检查中发现的问题及时进行处理。对不符合设计要求或质量要求的工程进行尽快整改，直到满足要求为止。

*、按照矿区生态修复方案确定年度安排，制定相应的各阶段年规划实施大纲和年度计划，并根据技术的不断完善提出相应的改进措施，逐条落实，及时调整因项目区生产发生变化的实施计划。由矿区生态修复领导小组负责按照方案确定的年度方案逐地块落实，统一安排管理，以确保矿区生态修复各项工程落到实处。

*、按照《中华人民共和国矿产资源法》、《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国土地管理法实施条例》、《土地复垦规定》和《地质灾害防治条例》，金阳煤矿若不履行矿区生态修复义务或不按照规定要求履行义务的，积极接受自然资源主管部门及相关部门的处罚。

*、坚持全面规划，综合治理，努力确保治理一片见效一片。在工程建设中将严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择施工队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

*、定期向自然资源主管部门报告矿区生态修复工程的实施进展情况、存在的问题，结合工程进度提出具体的改进和补救措施，确保工程的全面完成。

*、加强对矿山地质环境保护与复垦土地的后期管理，一是保证验收合格；二是使矿区生态修复区的每一块土地确确实实发挥作用并产生良好的社会经济和生态效益。

（二）技术保障

*、方案规划阶段，企业选择有技术优势的方案编制单位，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解方案中的技术要点。

*、方案实施中，根据本方案的总体框架，企业将与相关实力雄厚技术单位合作，编制阶段性实施计划，及时总结阶段性实践经验，修订

本方案。

*、企业将加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进矿山地质环境保护与复垦技术矿山的学习研究，及时吸取经验教训，修订矿山地质环境保护与复垦措施。

*、根据实际生产情况和土地损毁情况，企业将进一步完善矿区生态修复方案，拓展矿山地质环境保护与复垦方案编制的深度和广度，做到所有矿山地质环境保护与复垦工程既遵循方案设计原则，又符合年度实际情况。

*、企业将严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有施工总承包三级以上资质。

*、建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

*、企业将选择有技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

*、企业将加强对监测人员的技术培训，确保监测人员能及时发现问题。同时加强与相关单位的合作，定期邀请相关技术人员对项目区恢复治理与复垦效果进行监测评估。

*、企业在要求管理人员除具有相关知识外，还须具有一定的组织能力和协调能力，在矿山恢复治理与复垦过程中能够充分发挥其领导作用，及时发现并且解决问题。

**、企业将按矿区生态修复方案设计实施表土剥离及保护。

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某种方式与当地的自然资源管理部门、财政部门、矿区周边的区域公众等进行的一种双向交流，其目的是搜集各个部门及各类公众对矿区生态修复工作方案编制前期、方案实施期、工程竣

工验收期等各个环节的意见和建议，将公众的具体要求反馈到工程设计和项目管理中，为矿区生态修复实施和土地主管部门决策提供参考意见，使矿区生态修复工作更为完善。

矿区生态修复工作是一项涉及到区域社会、经济、环境等多方面发展的重要工程，它不仅是对损毁土地的恢复、再利用过程，也是决定相关权利人利益再分配以及关系到经济社会可持续发展的过程。矿区生态修复不仅仅是生产建设单位需要履行的义务，更是其社会责任感的充分体现。因此，只有充分反映实际情况，充分彰显土地权利人意愿，充分体现国家和社会利益，才是一个合格的、能够真正付诸于实践的、实现综合利益最大化的矿区生态修复方案。

金阳煤矿位于鄂尔多斯市东胜区，因此，本项目的公众参与人员主要包括当地的牧民、各级专家领导、当地自然资源部门以及金阳煤矿相关人员。

根据全程参与的原则，本方案制定的公众参与主要体现在以下几个阶段：

*）方案编制前期：发放矿区生态修复方案编制调查表。

*）方案编制期间：在项目区范围内的进行书面公示。

*）方案实施阶段：对矿山地质环境保护与复垦项目进行监督；

处理矿区生态修复工作开展过程中的纠纷问题。

*）竣工验收阶段：以复垦标准为标准，对矿区生态修复方案实施过程中的资金使用、复垦措施、工程设计、复垦效果进行检查。

一、方案编制前期

方案编制前期，为了了解本工程项目所在区域公众的态度，本工程相关负责人与方案编制人员进行实地调查，并在矿方领导和技术人员的支持和配合下，陆续走访项目区周边约**户居民，同时发放调查问卷，征求其对土地复垦的初步意见以及工程施工前后的意愿，特别是对复垦

植被种类的选择进行了调查，并由村委会组织召开会议，会议中介绍了项目的基本情况及拟采取的复垦方式，村委会明确了土地权属，肯定了复垦方向，并出具了“村委会公众参与调查意见”。之后也走访了当地自然资源局等，并与相关技术人员就方案编制中的实际问题进行探讨，了解其对当地土地复垦的意见。

根据公众参与调查结果，可以反映以下几方面特点：

周围民众大多认为矿山的建设将促进当地经济的发展，但同时对当地生态环境将造成一定影响，希望对环境采取相应的改善措施，希望土地复垦进行植被恢复时应选择当地物种，认为该项目的实施对经济和生态环境能起到积极作用，在条件许可的前提下，尽可能复垦为林地、草地。同时建议矿方在矿山招聘从业人员时，应优先考虑当地受影响人员，促进地方剩余劳动力就业。

矿方将根据公众的意见，首先考虑将招聘当地人员就业，促进剩余劳动力就业。同时，将损毁土地在条件允许的情况下复垦为林地、草地；并参照公众推荐物种进行植被恢复，积极改善当地的生态环境，使当地民众受到的影响最小。部分反馈调查表见附件。

相关政府部门参与情况：

通过问卷了解，及走访政府部门，听取意见后，本方案形成了政府部门对于矿区生态修复方案编制、实施等的几点要求及建议：

*）方案确定的恢复原有用地类型的，复垦方向具有可行性，符合金阳煤矿的实际情况，应根据项目区特点编制科学合理的复垦措施。

*）矿区生态修复工作应充分考虑当地的自然社会经济、政策等因素，因地制宜，尽可能地恢复土地利用价值和生态价值，复垦方向要与本地土地利用总体规划保持一致。

*）矿山需要保证今后的损毁土地能及时治理复垦，尽量做到“边生产、边治理、边复垦”。

*）矿山要确保矿区生态修复工程科学合理，资金落实到位。

由以上意见可以看出周边民众最关心的还是生态环境和生活问题，而政府部门则希望业主单位能进一步加强矿区生态修复工作。因此，在今后的建设中，应主要加强环境保护措施的实施，接受公众监督，从参与机制上保证该地区的可持续发展。

二、方案编制期间

在保证复垦目标完整、复垦效果理想的前提下，兼顾企业生产成本，尽可能减轻企业负担，多次与相关单位沟通交换意见，确保方案的可行性。

三、方案实施阶段

在项目的实施过程中，鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司将继续征求相关专业部门及专家、科技工作者的意见，遇到问题及时求教，并主动接受地方自然资源管理部门、其他相关部门及群众对矿山地质环境保护与复垦进度、复垦质量的监督。

具体参与时间和内容如下：

*）实施前

根据本方案确定的复垦时序安排，在每次制定矿山地质环境保护与复垦实施方案时进行一次参与式公众调查，主要时对损毁土地面积、损毁程度和临时土地保护措施实施效果进行调查。

*）实施期间和管护期

实施中每年进行一次参与式公众调查，主要是对矿区生态修复进度、措施落实和资金落实情况、实施效果进行调查。管护期将每半年进行一次调查，主要对矿区生态修复效果、管护措施和管护资金落实情况进行调查。

四、复垦工程竣工验收阶段

核查验收主要是在本方案复垦工作完成后，进行验收时，除组织专

家对矿区进行综合评判外，也邀请部分群众代表参加，确保验收工作公平、公正和公开。管护期分阶段对本方案的全部复垦工作进行动态跟踪核查验收，以确保能够达到预期的效果。

第三节 效益分析

本项目坚持“在保护中开发，以开发促保护”这一符合可持续发展的建设方针，在矿区生态修复方案实施后，将使生产后土地获得综合性改善，减少水土流失，恢复地表植被，改善矿区及周边地区的生产和生活环境，促进区域经济的可持续发展。

一、经济效益

本项目通过矿山地质环境治理与土地复垦后，土地复垦工程的经济效益主要体现在通过土地复垦工程对土地的再利用带来的牧业产值。

二、生态效益

矿山地质环境治理与土地复垦是与生态环境重建密切结合的大型工程，进行矿山地质环境治理与土地复垦，对矿山开采造成的土地损毁进行治理，其生态环境意义极其巨大。矿山地质环境治理与土地复垦的实施对生态环境的影响表现在以下几个方面：

*、防风固沙效益

本矿山的生态系统本就很脆弱，在此进行大规模矿山开采，将对环境造成极大的损毁，并在一定程度上加剧边缘生态系统退化与风蚀沙化。土地复垦工程通过植被重建，防止周边生态系统退化与土地的风蚀沙化。

*、对生物多样性的影响

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

性，达到植物动物群落的动态平衡。

*、对空气质量和局部小气候的影响

通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。具体来讲，种草工程不仅可以防风固沙，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

三、社会效益

矿山地质环境治理与土地复垦方案实施后，可以改善矿山工人的作业环境，减少矿山开采工程带来的土地损毁，减轻所造成的损失和危害，能够确保矿山的安全生产；通过建设草地，恢复地表植被，能够减少生态环境损毁，对改善矿山环境和周边地区的土地利用结构起到了良好的促进作用，从而促进当地协调发展；矿山地质环境治理与复垦工程实施后，治理区域的土地经营需要较多的工作人员，因此，能够为治理区域人员提供更多的就业机会。所以，矿山地质环境治理与土地复垦是关乎国计民生的大事，不仅对发展生产有重要意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义，它将是保证矿山周边区域可持续发展的重要组成部分，因而具有重要的社会效益。

第八章 结论

、鄂尔多斯市金阳煤炭有限责任公司煤矿属于在建矿山，矿区面积为.****km*，行政区划隶属于鄂尔多斯市东胜区管辖。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，现采矿许可证有效期限为**** 年* 月 * 日-**** 年 * 月 * 日，《变更初设》设计三采区露采年限*.*年。本方案设计闭坑后治理期约*.*年，后续管护期*年。方案适用年限*年。

、矿山现已对首采区及二采区开采完毕，并整体进行了治理及复垦。现存单元包括原首采区排土场、原二采区露天采坑、原二采区外排土场、行政福利区、施工单位驻地、储煤场、矿区道路。依据最新的《变更初设》，主要开采现状二采区外排土场下部的煤炭资源（-*煤、*-*煤）。将该新增采区命名为三采区。将原二采区外排土场进行二次剥离，并排放至原二采区露天采坑。最终形成一处最终露天采坑及三采区外排土场。行政福利区、施工单位驻地、矿区道路继续沿用。

*、预测损毁范围为最终露天采坑、三采区外排土场、储煤场，其中最终露天采坑、三采区外排土场为生态环境重度损毁，储煤场为生态环境中度损毁。

*、方案设计最终将最终露天采坑、三采区外排土场（含夹缝带）、储煤场按区域修复为乔木林地、灌木林地及天然牧草地。

*、主要修复工程措施如下：

①对二采区外排土场表土剥离******㎡、对二采区露天采坑表土剥离******㎡、对三采区原地层表土剥离******㎡。

②沿最终露天采坑设立网围栏****m、警示牌*块。

③在三采区外排土场平整（石方）******㎡，挡水围埂修筑***㎡，横向截排水沟开挖***㎡、纵向排水管道***m、八字导翼墙砌筑*.**㎡、

八字导翼墙抹面**.*㎡，平台主副干道运土*****㎡、平台主副干道填筑*****㎡、平台主副干道压实*****㎡，覆土******㎡、培肥**.**hm²、栽种乔木****株、栽植灌木******株。

④对最终采坑进行垫坡******㎡，平整（石方）******㎡，挡水围埂修筑****㎡，横向截排水沟开挖****㎡、纵向排水管道****m、八字导翼墙砌筑**.**㎡、八字导翼墙抹面**.*㎡，边坡设置沙柳网格**.**hm²，覆土******㎡，培肥**.**hm²，栽植灌木******株。

⑤对利用完毕后的储煤场进行平整（土方）****㎡、覆土****㎡、培肥*.**hm²，撒播草籽*.**hm²。

*、监测管护措施及期限如下：

①监测措施

监测内容：保护预防控制措施监测、地质环境监测、土地复垦监测、生态系统监测。

监测工程量：保护预防控制措施监测***次、不稳定地质体监测****次、地下水水位监测**次、地下水水质监测*次、土地类型损毁监测**次、生态用地损毁*次、土壤取样检测**次、复垦修复土地**次、复垦区土壤取样检测**次、生态系统格局监测*次、生态状况监测*次、生态系统服务监测*次、生态系统质量监测*次。

监测期限：****年*月～****年**月

②管护措施

管护内容：林地管护、草地管护

管护工程量：林地管护***.**hm²，草地管护*.**hm²。

管护期限：****年*月～****年**月

*、金阳煤矿生态修复费用为****.**万元，其中静态投资费用为****.**万元，预备费为***.**万元。