

内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司
内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿
矿区生态修复方案

内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司
*****年*月

内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司
内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿
矿区生态修复方案

编 制 单 位：内蒙古亿诚地质矿产勘查开发有限责任公
司呼和浩特市分公司

负 责 人：王拴青

方案编制负责人：许**麟

主 要 编 制 人 员：王永刚****李桂兰****石海娥

目**录

前言1

 一、编制目的1

 二、服务年限10

第一章**矿山基本情况11

 一、矿业权人基本情况11

 二、地理位置与区域概况11

 三、矿山开采历史及现状15

第二章**矿区基础信息44

 一、矿区自然条件44

 二、社会经济概况49

 三、矿区地质环境背景52

 四、矿区土地利用现状及采矿用地审批情况69

 五、矿区生态状况74

 六、矿区及周边人类重大工程活动90

 七、矿区生态修复工作情况90

 八、矿区基本情况调查监测指标98

第三章**问题识别诊断及修复可行性分析103

 一、问题识别与受损预测103

 二、生态修复可行性分析131

 三、边开采边修复可行性分析146

 四、生态修复分区及修复时序安排157

 五、采矿用地与复垦修复安排161

第四章*生态修复措施与工程内容166

 一、保护与预防控制措施166

二、修复措施	168
三、工程内容	175
第五章**监测与管护	184
一、监测目标与措施	184
二、管护目标与措施	194
三、工程量.....	196
第六章**工程部署与经费估算	202
一、工作部署	202
二、总体经费估算	204
三、近期工作任务和经费安排	231
第七章**保障措施与公众参与	233
一、保障措施	233
二、公众参与	237
三、效益分析	238
第八章**结论.....	241

附图

- *、内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿矿区土地利用现状图；
- *、内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿矿区地质环境问题现状图；
- *、内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿矿区土地损毁现状图；
- *、内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿矿区地质环境问题预测图；
- *、内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿矿区土地损毁预测图；
- *、内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿矿区生态修复工程部署图；
- *、内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿矿区正射影像图。

附件

- *、采矿许可证
- *、储量核实报告备案证明及评审意见
- *、开发利用方案审查意见
- *、*****年度储量年报审查意见
- *、*****年初设变更批复及评审意见
- *、生态保护红线及基本农田核实回函
- *、土壤及水质检测报告
- *、临时用地“边开采、边复垦”可行性研究专章评审意见
- *、村委意见
- **、公众参与调查表
- **、建设用地批复
- **、临时用地批复

**、先行用地批复

**、复垦验收通知

**、还地协议

**、造价信息

前言

一、编制目的

（一）任务由来

内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿（以下简称“古城煤矿”）位于内蒙古自治区准格尔旗纳日松镇北东约**km，****年*月**日，内蒙古自治区自然资源厅颁发了采矿许可证，证号：C*****，矿区范围由**个拐点圈定，矿区面积**.*km²，开采标高为+****m~+****m；****年*月**日，内蒙古自治区自然资源厅对古城煤矿续发了采矿许可证，有效期自****年*月**日至****年*月**日。

****年*月，古城煤矿提交了《内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿矿山环境保护与恢复治理方案》，方案适用年限为*年，已于****年*月**日到期；另根据内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司于****年*月编制的《内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿安全设施设计变更说明书》与《内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿初步设计变更说明书》，矿山初步设计与安全设施设计已发生变化，导致原方案已无法指导今后的矿山生态修复工作。因此****年*月，内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司委托内蒙古亿诚地质矿产勘查开发有限责任公司呼和浩特市分公司，承担编制《内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿矿区生态修复方案》（以下简称《方案》）。

（二）编制目的及编制情形

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，特编制本《方案》。

生态修复方案编制的主要目的：查明矿山地质环境问题、矿区地质灾害现状及隐患、矿区土地利用类型和矿山开采以来矿区各类土地的损毁及*土地复垦情况、矿区生态状况；对矿山生产活动造成的土地损毁与矿山地质环境影响以及植被损毁、生物多样性丧失、地表水系、土壤和地下水污染等问题进行现状和预测评估，基于现状和预测问题分析，综合诊断评价，阐述地质环境影响、土地损毁、生态受损与退化的范围、类型、面积、程度、时序，在采矿权范围及采矿活动可能影响范围内，对损毁情况进行分区、分级，确定损毁程度及其分布情况，并根据评估结果制定矿山生态修复措施，使因矿山开采对地质环境及生态环境的影响和破坏程度降到最低，促进矿区经济和环境的可持续高质量发展，为实施矿区生态修复提供技术依据，同时为自然资源主管部门对矿区生态修复实施情况监管提供依据。

根据《矿区生态修复方案编制指南（临时）》，方案编制情形主要包括首次申请采矿许可、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、延续及其他，对照古城煤矿目前情况，编制情形属“其他”。*

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

（三）上一期方案的落实情况

*、上一期方案工程部署

****年*月，内蒙古源图地质勘察测绘有限责任公司编制了《内蒙古伊东集团古城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》（以下简称“原方案”），并于同年*月通过专家评审，在鄂尔多斯市地质调查监测院完成备案。

根据原方案，方案适用期*年，即*****年*月*日-*****年*月**日，治理工程包括①建立、健全矿山环境治理监测体系，完善矿山地质环境保护与监督管理体系；②沿露天采场设立警示牌；③沿地面塌陷的范围设立永久界桩；④对露天采坑的边坡进行清理危岩体，保证其稳定性；⑤对地质灾害、地表水、地形地貌景观、水土环境污染进行监测工作；⑥对露天采坑进行平整、覆土、设置土埂、局部清理危岩体、垫坡以压住煤线、恢复植被；⑦对已治理未验收部分削坡后的边坡进行边坡整形、覆土、设置沙柳网格、恢复植被，对原工业场地内的建筑物进行拆除、清基、硬化场地清理拆除、拆除后的建筑垃圾进行清理、平整、覆土、播撒草籽恢复植被；⑧对未治理排土场平台进行平整、覆土、设置土埂，植树种草，恢复植被。复垦为旱地、有林地、灌木林地和人工牧草地，对其边坡进行整形、覆土、设置沙柳网格、播撒草籽恢复植被。见表*-、*-。

表*-*****原方案近期矿山地质环境治理工程年度安排表

年度	地质环境治理工程						
	网围栏	警示牌	地质灾害监测	地形地貌监测	土壤监测	水位监测	水质监测
	m	块	次	次	次	次	次
第*年	****	**	***	*	*	**	*
第*年			***	*	*	**	*
第*年			***	*	*	**	*
第*年			***	*	*	**	*
第*年			***	*	*	**	*
合计	****	**	****	*	**	**	**

表*-*****原方案近期矿山土地复垦工程年度安排表

年度	土地复垦工程													
	边坡整形(m [*])	清理危岩体(m [*])	平整工程(m [*])	垫坡(m [*])	覆土工程(m [*])	设置挡水围堰(m [*])	设置土埂(m [*])	设置沙柳网格(hm [*])	拆除(m [*])	清基(m [*])	清理(m [*])	种植乔木(株)	种植灌木(株)	撒播草籽(hm [*])
第*年		***	*****	*****	*****		***							*,**
第*年	****		*****		*****			*,**	*****	*****	*****			***,***

年度	土地复垦工程													
	边坡整形(m ²)	清理危岩体(m ²)	平整工程(m ²)	垫坡(m ²)	覆土工程(m ²)	设置挡水围堰(m ²)	设置土埂(m ²)	设置沙柳网格(hm ²)	拆除(m ²)	清基(m ²)	清理(m ²)	种植乔木(株)	种植灌木(株)	撒播草籽(hm ²)
第*年	*****		*****		*****	*****	*****	*.***				*****	*****	***.***
第*年	*****		*****		*****	*****	*****	***.***				*****	*****	***.***
第*年	*****		*****		*****	*****	*****	*.***				*****	*****	***.***
合计	*****		*****		*****	*****	*****	***.***	*****	*****	*****	*****	*****	***.***

设计近期矿山地质环境保护与土地复垦总投资为*****.***万元，其中矿山地质环境治理近期总费用为**.**万元，土地复垦近期总投资为*****.***万元。见表*-*、*-*。

表*-*****原方案近期矿山地质环境治理工程动态投资表

治理时间	静态投资(万元)	费率	价差预备费(万元)	动态投资(万元)
第*年	*.***	*	*.***	*.***
第*年	*.***	*.***	*.***	*.***
第*年	*.***	*.*****	*.***	*.***
第*年	*.***	*.*****	*.***	*.***
第*年	*.***	*.*****	*.***	*.***
合计	***.***		*.***	***.***

表*-*****原方案近期矿山土地复垦动态投资表

治理时间	静态投资(万元)	费率	价差预备费(万元)	动态投资(万元)
第*年	***.***	*	*.***	***.***
第*年	***.***	*.***	***.***	***.***
第*年	***.***	*.*****	***.***	***.***
第*年	***.***	*.***	***.***	***.***
第*年	***.***	*.*****	***.***	***.***
合计	***.***		***.***	***.***

*、治理及验收情况

古城煤矿共完成两次矿山地质环境治理工程验收工作，但时间均在原方案编制前，其中首期治理于*****年*月经市级专家组验收，治理工作完成于*****年*月至*****年*月，投入资金*****万元，验收治理面积**.**公顷，含东西外排土场，完成场地平整、覆土、网格分区、苗木及草种栽植等；二期治理于*****年**月通过市级验收，治理工作完成于*****年*月至*****年*月，投入治理资金***万元，验收治理面

积**.**公顷，对内排土场覆土整形、修筑围堰、沙柳网格护坡并配套绿化，此后再未进行过专项验收工作，仅在****年、****年与****年完成年度“双随机、一公开”检查。

****年度，古城煤矿主要对内排土场进行治理。全年投入治理资金****.**万元，完成开采区表土剥离**.*公顷，剥离土方**.*万立方米，支出费用****.**万元；实施内排土场平整覆土工程**.*公顷，同步配套建设拦水围堰、场内道路等基础设施，投入资金**.*万元；高标准开展植被绿化作业，累计完成复垦绿化**公顷，全域混播苜蓿、草木犀草籽*****斤，栽植油松*****株，边坡采用沙柳网格护坡工艺，植被成活率达**%以上，投入**.*万元，年度各项治理任务全部落地完成。

****年度，古城煤矿针对内排土场进行表土覆盖、平整、设置挡水围堰及田埂、边坡整形、植被栽植及配套防护等举措，在采坑外围修筑安全挡墙、布设网围栏与警示标识，布设监测点位***处；全年完成复垦面积**公顷，排土场平台栽植苗木*****株，同步在矿区道路两侧局部区域布设沙柳网格、栽植松树绿化，项目累计投入治理资金****.****万元。

****年度，古城煤矿针对排土场采取了表土覆盖、平整、设置挡水围堰与田间道路、生物绿化及配套防护措等，在采坑外围修建安全挡墙、布设网围栏与警示标牌，布设监测点位***个；全年完成排土场复垦绿化**公顷，排土场平台栽植树苗*****株，并在矿区道路两侧布设沙柳网格、栽植松树开展绿化，共投入治理资金****.****万元。

截至目前，原方案设计前*年治理工作基本全部完成，并通过当年度检查，尚未组织验收工作。设计恢复草地**.*hm²，恢复林地

.*hm^{*}，恢复耕地.*hm^{*}。根据矿山*****年至*****年复垦验收结果（鄂自然资发〔*****）**号、鄂自然资发〔*****）***号、鄂自然资发〔*****）***号、鄂自然资发〔*****）***号），共通过验收草地***.*hm^{*}，林地**.*hm^{*}，耕地**.*hm^{*}。经现场调查，与正射影像对比，原方案前*年治理范围已包含在复垦验收范围内，方案基本落实到位。

*、存在问题

据现场调查，目前矿山已达成内排条件，可实现“边生产、边修复”，已开采完毕的区域也正逐步开展修复工作，整体修复效果较好，局部地块植被长势一般，后期需对其补种。另外，原古城二矿在整合后其工业场地未拆除，经调查已被个人承包，目前作为洗煤厂正常运营，但其内部主井、副井、风井等设施仅封堵了井口，但未拆除外部井房建筑，且由于两矿整合时间较长，其井巷工程封堵验收手续已遗失；目前露天开采范围尚未到达原二矿采空区，经现场踏勘，地表未发现裂缝、塌陷坑等采空塌陷现象，亦没有封禁围栏、警示牌、永久界桩等警示措施，存在安全隐患。

（四）编制依据

主要以国家、地方现行的有关法律、法规、技术规程以及矿山立项、工程技术资料为依据。主要包括：

*、国家及地方有关法律、法规

- (*) 《中华人民共和国土地管理法》（*****.*）；
- (*) 《中华人民共和国矿产资源法》（*****.*.*）；
- (*) 《中华人民共和国生态环境法典》（*****.*.*）；
- (*) 《地质灾害防治条例》国务院第***号令（*****.**）；
- (*) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（中华人民共和国

国国务院令第***号)

(*)《土地复垦条例》国务院第***号令(****.)*;

(*)《土地复垦条例实施办法》国土资源部第**号令(****年修编);

(*)《内蒙古自治区地质环境保护条例》(****年*月**日修订);

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

(**)《内蒙古自治区矿区生态修复费用管理办法(试行)》(****年*月**日)。

*、有关技术规范、规程

(*)《煤矿土地复垦与生态修复技术规范》(GB/T*****-****);

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

(*)《地表水环境质量标准》(GB*****-****);

(*)《农田灌溉水质标准》(GB*****-****);

(*)《地下水质量标准》(GB/T*****-****);

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

(*)《土地利用现状分类》(GB/T*****-****);

(*)《耕地质量等级》(GB/T*****-****);

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

(**)《煤炭行业绿色矿山建设规范》(DZT*****—****);

(**)《土地复垦质量控制标准》(TD/T*****-****);

- (**) 《地质灾害危险性评估规范》 (GB/T*****-*****) ;
- (**) 《矿区水文地质工程地质勘探规范》 (GB*****-*****) ;
- (**) 《地面沉降调查与监测规范》 (DZ/T*****-*****) ;
- (**) 《生产项目土地复垦验收规程》 (TD/T*****-*****) ;
- (**) 《煤炭行业绿色矿山建设规范》 (DZT*****—*****) ;
- (**) 《矿山土地复垦基础信息调查规程》 (TD/T*****-*****) ;
- (**) 《第三次全国国土调查技术规程》 (TD/T*****-*****) ;
- (**) 《土地复垦方案的编制规程第*部分：通则》
(TD/T*****.*-*****) ;
- (**) 《土地复垦方案的编制规程第*部分：露天煤矿》
(TD/T*****.*-*****) ;
- (**) 《国土空间生态保护修复工程实施方案编制规程》
(TD/T*****-*****) ;
- (**) 《矿山生态修复工程验收规范》 (TD/T*****-*****) ;
- (**) 《生产项目土地复垦验收规程》 (TD/T*****-*****) ;
- (**) 《矿山生态修复技术规范第*部分：通则》
(TD/T*****.*-*****) ;
- (**) 《矿山生态修复技术规范第*部分：煤炭矿山》
(TD/T*****.*-*****) ;
- (**) 《矿山生态修复工程实施方案编制导则》 (TD/T*****-*****) ;
- (**) 《矿区生态修复方案编制指南（临时）》 (****年*月) 。

*、企业相关技术资料

- (*) 采矿证副本；
- (*) 《内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿煤炭资源开发利用方案》，内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司，****年**月；

(*) 《内蒙古伊东集团古城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》，内蒙古源图地质勘察测绘有限责任公司，****年*月；

(*) 《内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿技术改造（变更开采方式）修改初步设计优化》及批复（内能煤运字〔****〕***号），宁夏煤矿设计研究院有限责任公司，****年**月；

(*) 《内蒙古自治区东胜煤田古城煤矿煤炭资源储量核实报告》（内蒙古首能地质勘查有限责任公司，****年**月）；

(*) 《内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿****年储量年度报告》（内蒙古第二水文地质工程地质勘查有限责任公司，****年*月）；

(*) 《内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿初步设计变更说明书》及批复（内伊东煤发〔****〕**号）（内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司，****年*月）；

(*) 《内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿安全设施设计变更说明书》及批复（内伊东煤发〔****〕**号）（内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司，****年*月）；

(*) 《内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿（*.*Mt/a露天）项目水资源论证报告书》（内蒙古山海工程管理有限公司，****年**月）；

(**) 《内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿隐蔽致灾因素普查报告》（内蒙古首能地质勘查有限责任公司，****年*月）；

(**) 其他相关技术资料。

二、服务年限

（一）矿山剩余服务年限

根据的《内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿****年储量年度报告》，截止****年**月**日，境界内剩余保有资源量****.**万t（考虑老空回收煤柱），其中探明资源量（TM）***.**万吨，控制资源量（KZ）****.**万吨，推断资源量（TD）****.**万吨，露天境界内总压帮煤量为***.**万吨，煤层平均回采率**%，可采储量****.*万吨，露天矿生产规模***万吨/年，储量备用系数取*.*，则矿山剩余服务年限为**年。

（二）方案服务年限

根据采矿许可证，有效期限自****年*月**日至****年*月**日。截至方案编制基准期****年*月，采矿权有效期剩余*年。方案服务年限为采矿权剩余有效年限（*年）+采矿权到期后的生态修复工程实施（*年）及后期管护期限（*年）。则本方案服务年限=**+**+**=***年（****年*月至****年*月）。本方案编制基准期为****年*月。

依据国家法律法规和政策要求，当涉及变更开采区域、开采方式、开采主矿种等重大调整，或开采方案、开采设计、安全设施设计以及用地发生变化时，则需重新编制《矿区生态修复方案》。若在本方案服务期限内矿业权发生变更，则矿区生态修复责任与义务将随之转移。

第一章**矿山基本情况

一、矿业权人基本情况

采矿权人：内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司

矿山名称：内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿

经济类型：其他有限责任公司

开采矿种：煤矿

开采方式：露天开采

生产规模：***万t/a

矿区面积：**.****km²

开采深度：从****米至****米标高

采矿许可证号：C*****

发证机关：内蒙古自治区自然资源厅

采矿许可证有效期：自****年*月**日至****年*月**日

二、地理位置与区域概况

（一）位置及交通

古城煤矿位于准格尔旗纳日松镇北东约**km，古城露天矿田西侧及其南部外围，行政区划隶属于准格尔旗纳日松镇。

其地理极值坐标为（****国家大地坐标系）：

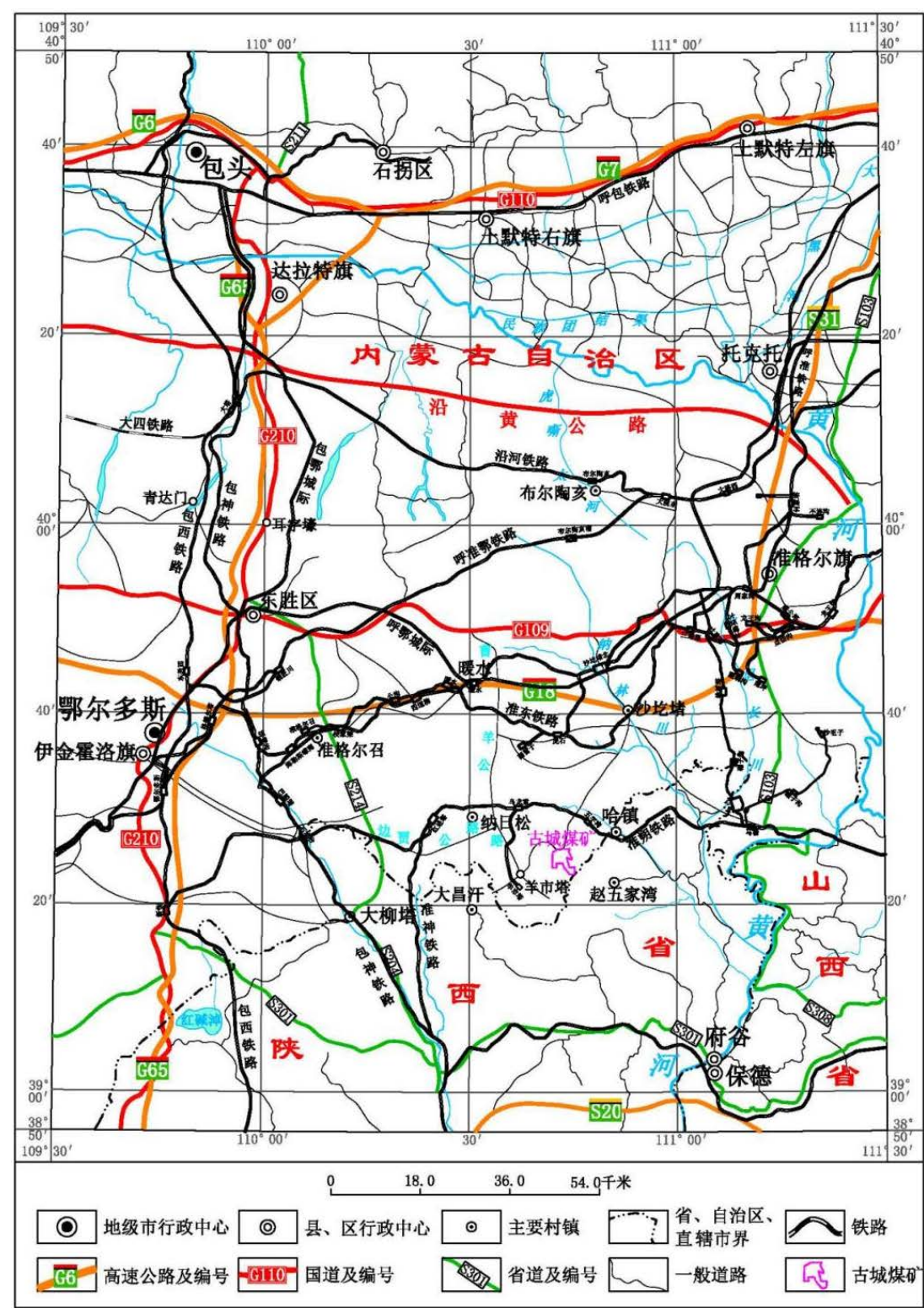
东经：***° **' **" ~***° **' **"

北纬：**° **' **" ~***° **' **"

中心点直角坐标X=*****，Y=*****。

矿区南东距陕西省界不足*km，向西经松树鄯与曹（曹家石湾）~羊（羊市塔）线柏油路相连，经曹家石湾与***国道相通。壕（壕圪卜）~羊（羊市塔）线柏油路从矿区中部穿过，西南方向**km可达纳日松镇、东北方向**.*km可达沙圪堵镇；与松树鄯有简易公路相连，

可通行重型卡车，直线距离约*km；松树鄢至曹家石湾约**km，交通较为方便。井田交通位置见图*-*

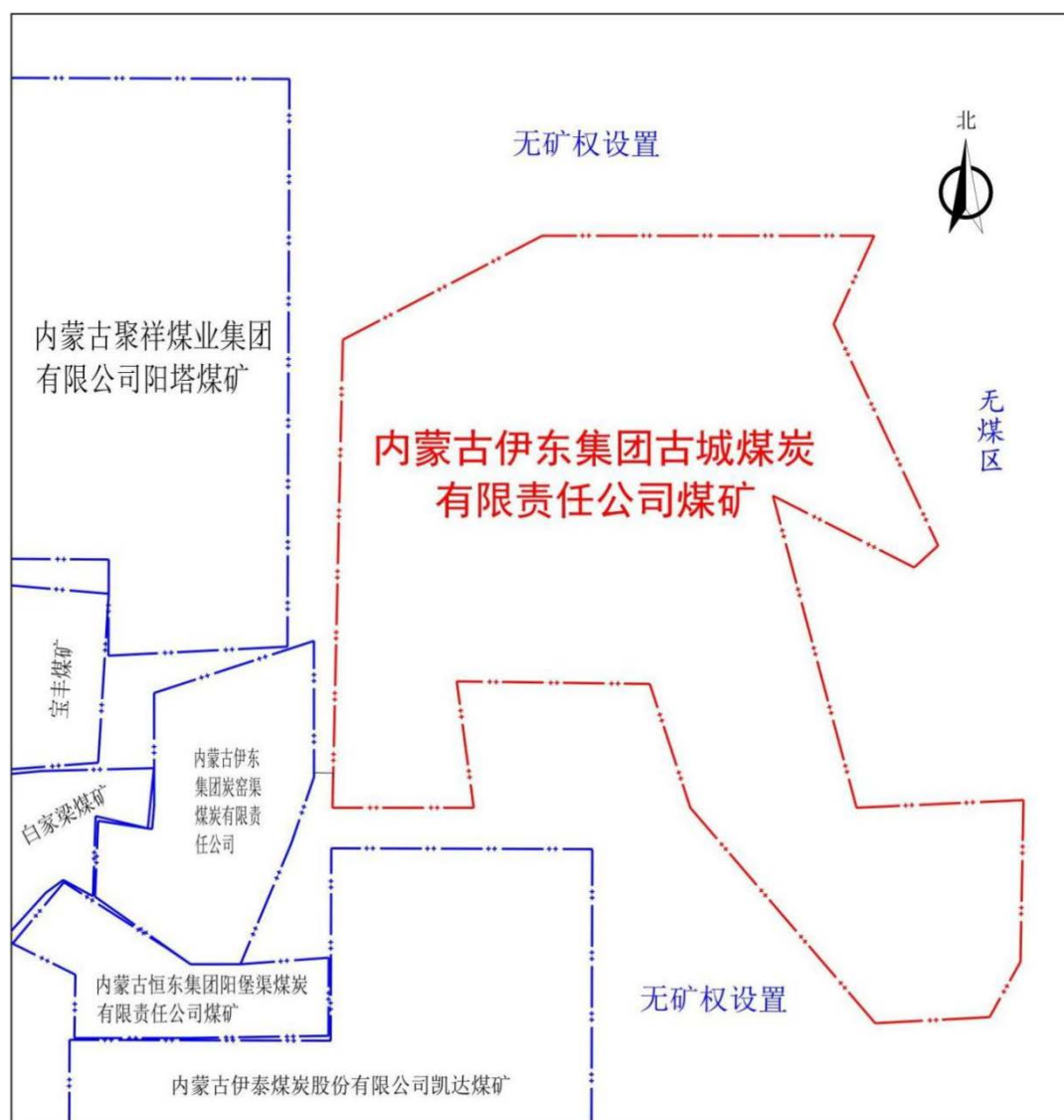


图*-***矿区地理位置

（二）相邻矿山及周边人类工程活动

*、相邻矿山

根据现场调查和收集资料，古城煤矿的北、东和东南侧均无矿权设置，古城煤矿西部邻近内蒙古聚祥煤业集团有限公司阳塔煤矿，西南部邻近内蒙古伊东集团炭窑渠煤炭有限责任公司煤矿，南部邻近内蒙古伊泰煤炭股份有限公司凯达煤矿，垂向上无其它矿业权设置。古城煤矿与相邻各矿边界不重叠、无越界开采、无矿权纠纷等问题，也未发生过瓦斯、煤尘爆炸事故及水灾事故，相邻关系见图*-*。



图*-*矿区与周边煤矿关系示意图

表*-***古城煤矿相邻煤矿基本情况统计台账

邻矿名称 调查项目	内蒙古伊东集团炭窑渠 煤炭有限责任公司煤矿	内蒙古伊泰煤炭 股份有限公司凯达煤矿	内蒙古聚祥煤业集团 有限公司阳塔煤矿
与本矿相对 位置关系	西南侧约***m	南侧约**m	西侧约***m
采矿许可证号	C*****	C***** *	C***** *
矿山面积	*.*****km [*]	**.******km [*]	**.******km [*]
设计能力	**万t/a	***万t/a	***万t/a
开采方式	井工综合机械化	地下开采	井工综合机械化
可采煤层	*-*煤	*、*-*上、*-*、*-*下煤层	*-*、*-*煤层
开采层位	*-*煤层	*-*上、*-*煤层	*-*煤层
开采标高	***~*****m	***~*****m	***~*****m
采煤方法	长壁综采，一次采全高	走向长壁	长壁综采，一次采全高
隔离煤柱宽度	***m	**m	**m
隔离煤柱 破坏情况	未破坏	未破坏	未破坏
采空区 是否积水	是	无积水	有
正常涌水量	***m ³ /h	***m ³ /h	**m ³ /h
对本矿的影响	无影响	无影响	无影响
经营状态	已封闭井口，正处于技改 阶段未开工建设	正常生产	正常生产

*、地表工程

(*) 地表工程设施

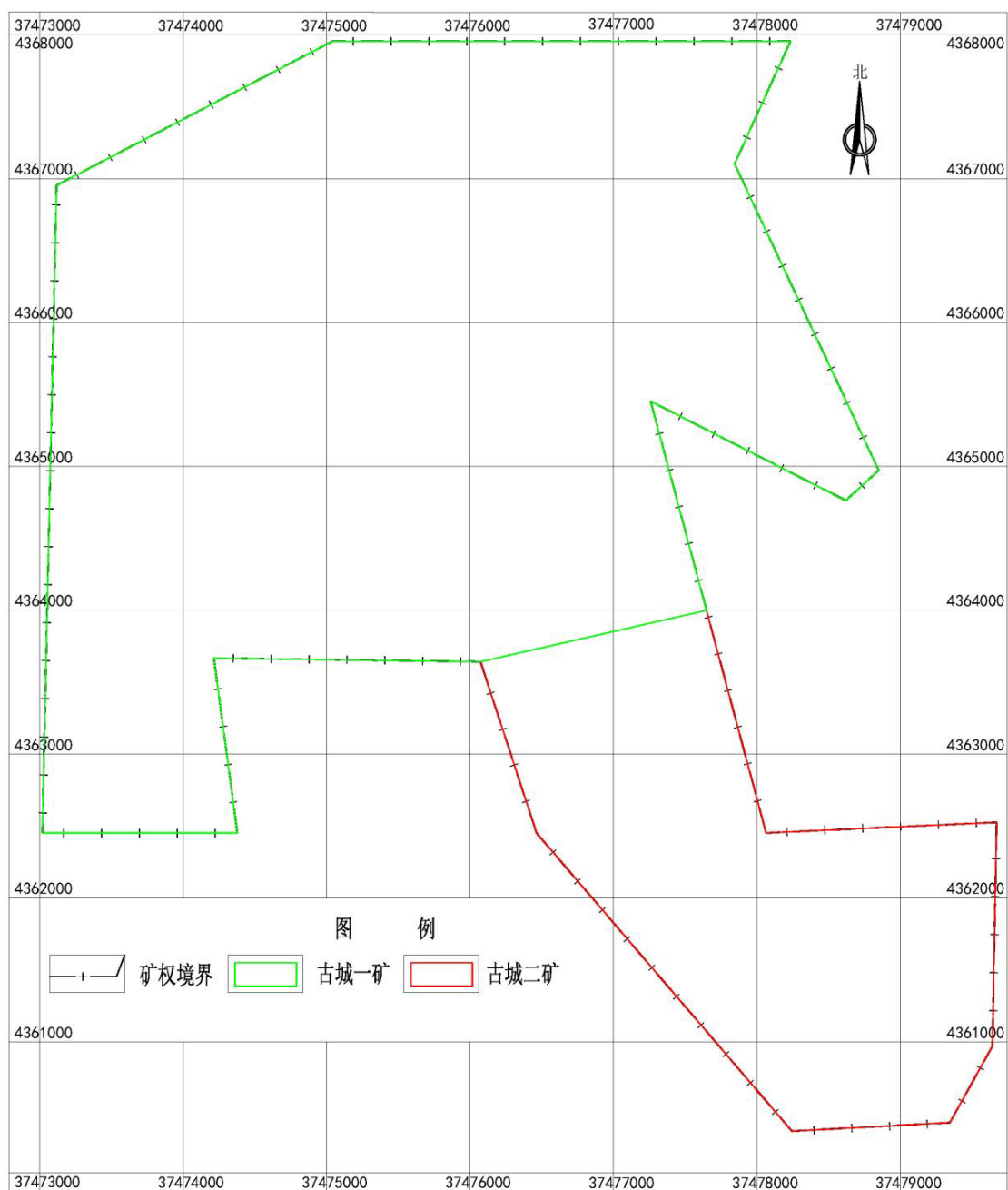
根据现场调查，古城煤矿矿山地表建筑设施主要为矿部生活区内的生产、生活建筑设施以及储煤场；区内无水利、交通、旅游景点等较重要建筑设施。

(*) 村镇分布情况

根据现场调查和矿山企业介绍，矿区范围内现没有居民居住。

(*) 矿区附近采矿活动

古城煤矿北、东、南侧均无相邻的煤矿，古城煤矿西部邻近内蒙古聚祥煤业集团有限公司阳塔煤矿，西南部邻近内蒙古伊东集团炭窑渠煤炭有限责任公司煤矿，西南部邻近内蒙古伊泰煤炭股份有限公司凯达煤矿。



图*-***原古城一、二矿位置关系图

三、矿山开采历史及现状

(一) 矿山开采历史

*、建设及变更情况

****年*月**日，伊东集团获得了古城煤矿的探矿权（探矿证证号：*****）。古城煤矿划分为古城一矿、古城二矿，其中古城一矿位于矿区北部，古城二矿位于矿区南部，两矿设计生产能力

均为*.Mt/a。古城一矿于****年开工建设，计划于****年建成，施工过程中井下因地质原因而停工。古城二矿于****年开工建设，建设过程中依据有关规定于****年对在建的*.Mt/a 工程进行技改优化，将设计生产能力提高到*.Mt/a，技改工程于****年建成投产，****年两个煤矿整合为一个煤矿，更名为内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司古城煤矿，同年开始技改至今，由原古城一矿**万吨/年井工开采、古城二矿***万吨/年井工开采技改为***万吨/年露天开采。见图*-。

古城一矿为技术改造煤矿，初步设计由鄂尔多斯市煤炭局以“鄂煤局发〔****〕***号”文件批复，采用井工开采方式，综合机械化采煤工艺，设计生产能力**万吨/年，主采煤层为*号煤层，****年*月技术改造项目停工，至今技改工程未完成，仅施工部分井巷工程。

古城二矿为生产煤矿，****年技术改造建设，****年*月开始投产，采用井工开采方式、综合机械化采煤工艺，设计生产能力***万吨/年，主要开采*-煤、*煤。

由于该矿煤层埋藏较浅，沟谷切割严重，煤层露头较多，为提高煤矿安全保障水平与煤炭资源回收率。****年*月**日内蒙古自治区煤炭工业局以《关于内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿技术改造方案（变更开采方式）的批复》（内煤局字〔****〕**号）文件原则同意古城煤矿变更开采方式，由井工开采方式改为露天开采方式。古城煤矿初步设计于****年*月**日由内蒙古自治区煤炭工业局《关于内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿技术改造方案（变更开采方式）初步设计的批复》（内煤局字〔****〕***号）文件批复，批准本矿为生产能力***万吨/年的露天煤矿。

****年*月，原内蒙古自治区煤炭工业局以内煤函字〔****〕**

号下发了《内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿技术改造项目开工备案回执》，同意该矿开工建设。****年**月，古城煤矿开工建设。

由于煤矿实际施工中揭露出的煤层变化较大，不能实现移交生产标准，并且壕羊公路从采区中部穿过，而此公路无法立刻迁移，使得壕羊公路以西的区域采剥工程无法向西继续推进。为保证煤矿在壕羊公路移设前正常移交生产，****年*月，由内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制完成了《内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿技术改造（变更开采方式）修改初步设计》（以下简称“修改初步设计”）。原内蒙古自治区煤炭工业局以“内煤局字（****）*号”文件下发了《关于内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿技术改造（变更开采方式）修改初步设计的批复》，同意古城煤矿调整初始拉沟位置、采区划分及排土场位置等内容。

****年**月，古城煤矿委托宁夏煤矿设计研究院有限责任公司编制完成了《内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿（变更开采方式）修改初步设计优化》。****年**月**日，内蒙古自治区能源局下发了《关于内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿技术改造（变更开采方式）修改初步设计优化的批复》（内能煤运字（****）***号）；****年*月宁夏煤矿设计研究院有限责任公司编制完成了《内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿安全设施设计》，同年*月内蒙古煤矿安全监察局下发了《内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿安全设施设计》（内煤安字（****）**号）。

****年*月，古城煤矿根据国家相关规定组织有关单位及专家对古城煤矿技术改造项目进行了竣工验收，并由内蒙古伊东煤炭集团有限责任公司出具了《关于内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司技术

改造项目竣工验收的批复》（内伊东煤发（****）**号）。

****年*月，古城煤矿委托内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制完成了《内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿采运设备及排水泵变更设计》，随后内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司组织专家进行了评审并出具了《关于内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿采运设备及排水泵变更设计的批复》（内伊东古煤字（****）***号），该设计主要对采运设备、采场排水设备规格及数量等进行了变更。

****年**月，古城煤矿为落实内蒙古自治区自然资源厅《关于解决煤炭资源储量报告存在问题的通知》（内自然资字（****）***号）文的要求，委托内蒙古首能地质勘查有限责任公司对煤矿采矿许可证范围内煤炭资源储量进行核实并编制完成了《内蒙古自治区东胜煤田古城煤矿煤炭资源储量核实报告》。****年**月**日，该《储量核实报告》取得了内蒙古自治区地质调查研究院《内蒙古自治区东胜煤田古城煤矿煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书（内自然资储评字（****）**号）。****年*月**日，取得了内蒙古自治区自然资源厅关于《内蒙古自治区东胜煤田古城煤矿煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案的复函（内自然资储备字（****）**号），该《储量核实报告》地质勘查程度达到勘探阶段要求，为本次的主要地质依据。

****年*月，古城煤矿委托内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制完成了《内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿变更设计》，随后内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司组织专家进行了评审并出具了《内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司关于内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿初步设计变更的批复》（内伊东煤发

(****) **号)，该设计主要对原设计给出的地表境界拐点坐标数值存在小数点误差的拐点坐标进行纠正修改、资源量变更、剥离量及平均剥采比变更、采区划分及开采程序变更、边坡监测变更、设备型号及数量变更、爆破参数变更、排土场标高变更、采场防排水设备变更、最小工作平盘宽度变更、机修车间及专业仓库变更、加油方式变更、供配电系统变更、智能化管理系统变更、总平面布置变更。

*、开采情况

根据****年内蒙古首能地质勘查有限责任公司编制的《内蒙古自治区东胜煤田古城煤矿煤炭资源储量核实报告》，截至****年*月**日，核实区内共探获资源量****.*万吨，其中探明资源量(TM)****.*万吨，控制资源量(KZ)****.*万吨，推断资源量(TD)****.*万吨。

表*-*资源储量核实表*****单位：万吨

煤层编号	煤类	查明资源量	资源量类型
_	不黏煤	****.*	TM
		***.*	KZ
		****.*	TD
		*****.*	Σ
_		****.*	TM
		***.*	KZ
		*****.*	TD
		*****.*	Σ
*		*****.*	TM
		****.*	KZ
		*****.*	TD
		*****.*	Σ
合计		*****.*	TM
		*****.*	KZ
		*****.*	TD
		*****.*	Σ

本次储量核实工作将已动用的资源量统一升级为探明资源量并估算证实储量，合计共升级探明资源量****.*万吨（全部为不黏煤）。

动用资源量分为两个阶段，一是古城煤矿整合之前，开采方式为地下开采，回采率**%，动用资源量为***.*万吨；二是古城煤矿整合之后变更开采方式为露天开采，根据矿方提供的*****~*****年的年度检测报告，平均综合回采率**.*%，动用资源量****.*万吨，采矿许可证内已动用证实储量为****.*万吨，见表*-*

表*-***截止*****年*月**日古城煤矿已动用储量估算结果表

动用时间	煤类	动用资源量 (万吨)	回采率 (%)	已动用储量 (万吨)	储量类型	开采方式
****年**月**日之前	不黏煤	***.*	**	***.*	证实储量	地下开采
****年**月*日至 ****年*月**日		****.*	**.*	****.*		露天开采
合计		****.*		****.*		

根据*****年内蒙古第二水文地质工程地质勘查有限责任公司编制的《内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿*****年储量年度报告》，*****年*月*日至*****年**月**日动用煤炭资源量**.*万吨，其中控制资源量（KZ）*.*万吨，推断资源量（TD）**.*万吨。

表*-*****年*月*日至*****年**月**日动用资源量表

煤层	资源量类型	煤厚 (m)	面积 (m ²)	视密度 (t/m ³)	资源量（万吨）		
					TM	KZ	TD
*-*煤	TD-**（**采）	*.*	*****	*.*	*	*	*.*
	TD-**（**采）	*.*	*****	*.*	*	*	*.*
	TD-**（**采）	*.*	*****	*.*	*	*	*.*
	TD-**（**采）	*.*	*****	*.*	*	*	*.*
	TD-**（**采）	*.*	*****	*.*	*	*	*.*
	TD-**（**采）	*.*	*****	*.*	*	*	*.*
*-*煤	TD-**（**采）	*.*	*****	*.*	*	*	*.*
*煤	TD-**（**采）	*.*	**	*.*	*	*	*.*
	KZ-**（**采）	*.*	*****	*.*	*	*.*	*
合计					*	*.*	*.*

截至*****年**月**日，古城煤矿采矿许可证范围内（开采标高****m~****m）累计动用煤炭资源量****.*万吨。保有煤炭资源量为****.*万吨，其中探明资源量（TM）***.*万吨，控制资源量（KZ）****.*万吨，推断资源量（TD）****.*万吨。

****年煤矿实际动用资源储量***.**万吨，采出资源量***.**万吨，损失量*.*万吨。回采率**.*%。

表*-****古城煤矿****年度动用资源储量估算结果表

煤层	资源量类型	厚度 (m)	面积 (m ²)	视密度 (t/m ³)	资源量万吨		
					TM	KZ	TD
*-*煤	TD-** (**采)	*.**	*****	*.**			***.**
	TD-** (**采)	*.*	*****	*.**			***.**
	TD-** (**采)	*.**	*****	*.**			***.**
*-*煤	TD-** (**采)	*.**	*****	*.**			***.**
	TD-** (**采)	*.**	*****	*.**			***.**
煤	KZ- (**采)	*.**	****	*.**		*.**	
	KZ-** (**采)	*.**	*****	*.**		***.**	
	KZ-** (**采)	*.**	*****	*.**		***.**	
	TD-** (**采)	*.**	*****	*.**			*.**
	TD-** (**采)	*.**	*****	*.**			***.**
	TD-** (**采)	*.**	*****	*.**			***.**
合计					*	***.**	***.**

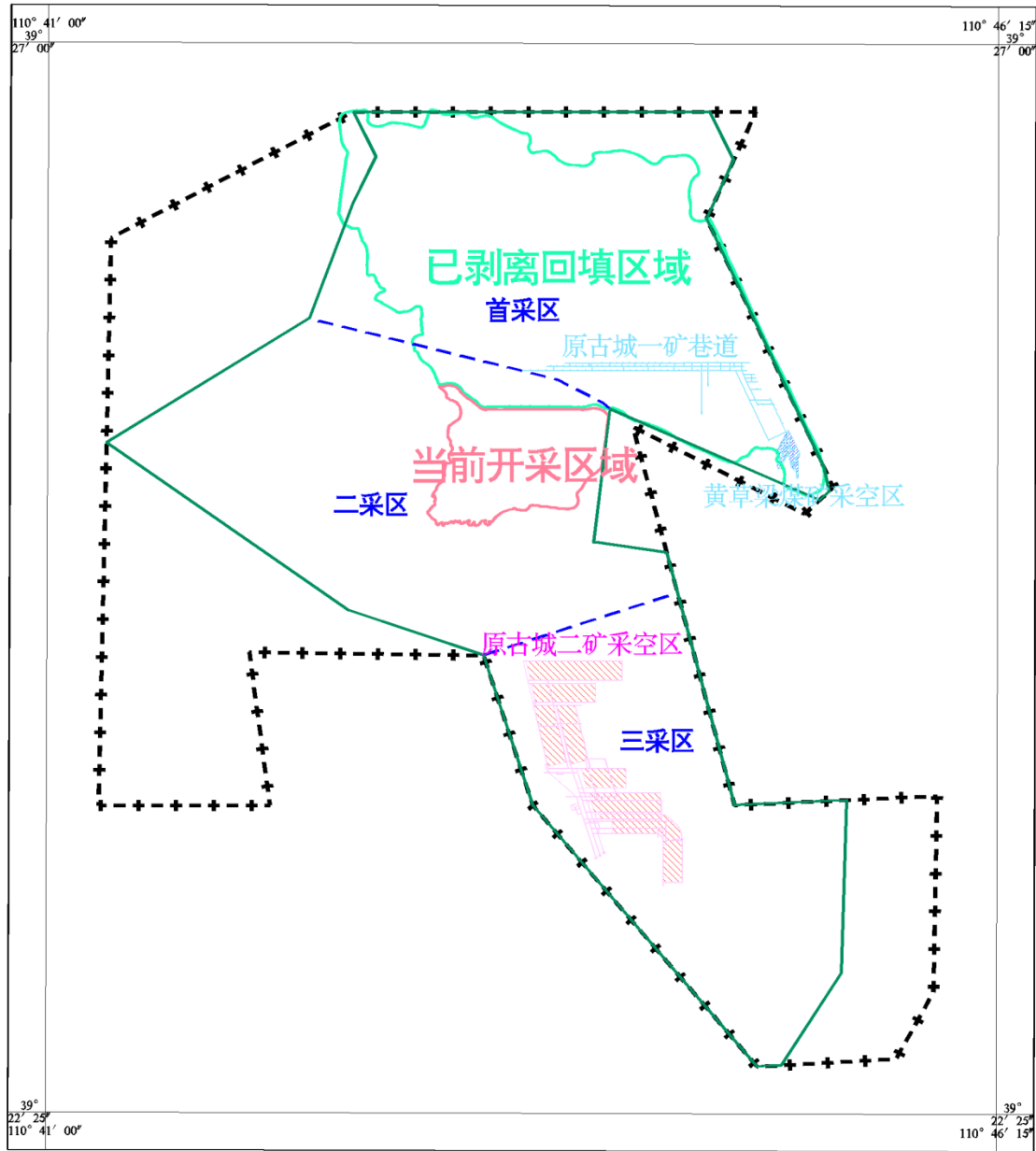
截至****年**月**日，古城煤矿采矿许可证范围内（开采标高****m~****m）累计动用煤炭资源量****.**万吨。保有煤炭资源量为****.**万吨，其中探明资源量(TM)***.**万吨，控制资源量(KZ)****.**万吨，推断资源量(TD)****.**万吨。

*、历史遗留问题

(*) 采空区

据前文，原古城一矿在建设过程中因地质原因而停工，仅开展部分巷道工程，未形成采空区；原古城二矿曾开采*-*、*号煤层，形成**.**hm³采空区；整合前，黄草梁煤矿曾在原古城一矿东南侧对*号煤层进行开采，形成*.**hm³采空区，共形成采空区**.**hm³。随着后期煤矿整合，并且改变了开采方式，原一矿施工巷道与附近黄草梁煤矿开采形成的采空区也随露天开采逐步揭露，并在资源开采完成后内排回填，目前已不复存在；而原古城二矿开采形成的采空区位于设

计三采区境界内，矿山目前正在集中开采二采区，因此这部分采空区依然保留至今，故现存采空区面积**.**hm^{*}。见图*-*



图*-*采空区分布图

(*) 废弃井筒

经普查，古城煤矿矿田范围内存在*个废弃井筒。其中原古城一矿废弃井筒*条，位于首采区东部均已剥离，并排土覆盖；原古城二矿废弃井筒*条，位于矿田南部三采区，未剥离，存在CH₄、CO、CO₂等有害气体。见照片*-*、*-*。



照片*_*****原二矿废弃巷道（已封闭）



照片*_*****原二矿设施（与巷道相接）

(*) 废弃老窑

矿田内存在小窑在煤层露头附近进行采掘活动。多为以往个体私采小煤窑，有的因年代久远，早已坍塌，矿田范围内共计**个小窑，均为平硐，均未形成开采规模。其中**个老窑已完成剥离，剩余的**个老窑下一步也计划完成剥离。

(二) 矿山开采现状

*、采矿权范围、储量估算范围以及露天剥离范围的关系

(*) 采矿权范围

根据****年*月**日内蒙古自治区自然资源厅为内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司颁发采矿许可证（C*****），矿山名称为内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿，开采方式为露天开采，开采深度为+****m~+****m标高，开采矿种为煤，矿区面积**.*km²；有效期自****年*月**日至****年*月**日，其范围由**个拐点圈定，见表*-*

表*-**古城煤矿矿区范围拐点坐标表

拐点编号	****国家大地坐标系		拐点编号	****国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*
*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*
*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*
*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*
*	*****.*	*****.*	**	*****.*	*****.*
**	*****.*	*****.*	**	*****.*	*****.*
**	*****.*	*****.*	**	*****.*	*****.*
**	*****.*	*****.*	**	*****.*	*****.*
**	*****.*	*****.*			

(*) 储量估算范围

根据储量核实报告，各可采煤层赋存范围不同，资源量估算的范围由各煤层可采边界、煤层露头及煤层可采边界共同圈定。资源量估

算最大叠合面积为**.*km²。见表*-*, 由于范围为曲线, 拐点较多, 储量核实报告仅取其特征点。

表*-***储量核实范围拐点坐标表

[illegible]

[illegible]

序号	国家****大地坐标系		序号	国家****大地坐标系	
	X	Y		X	Y
***	*****.***	*****.***	***	*****.***	*****.***
***	*****.***	*****.***	***	*****.***	*****.***
区块二，面积**.*km [*]					

(*) 露天剥采范围

根据****年*月内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制的《内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿初步设计变更说明书》，西南部以境界剥采比小于**.*m^{*}/t确定地表境界，并以**° 帮坡角返推至*号煤层底板确定底板界；西北部以奎痛沟东部的*号煤层隐伏露头为底部境界，以**° 帮坡角返推至地表确定地表界；东南部以*号煤层火烧区界限为底部境界，以**° 帮坡角返推至地表确定地表界；其余部分煤层露头在矿田境界内的，以*号煤层隐伏露头为底部境界，并以**° 帮坡角返推至地表确定地表界；煤层露头在矿权境界外的，以矿权界为露天矿地表界，并以**° 帮坡角返推至*号煤层底板为底板界。露天矿最大开采深度为***m。

矿田西南部剥采比大于**.*m^{*}/t的区域划为后备一区，面积*.**km^{*}。西北部勘探程度低的区域划为后备二区，面积*.**km^{*}。此两片区域的开采需根据未来煤炭价格上涨趋势与开采技术的提高而定，初步设计暂无开采计划。

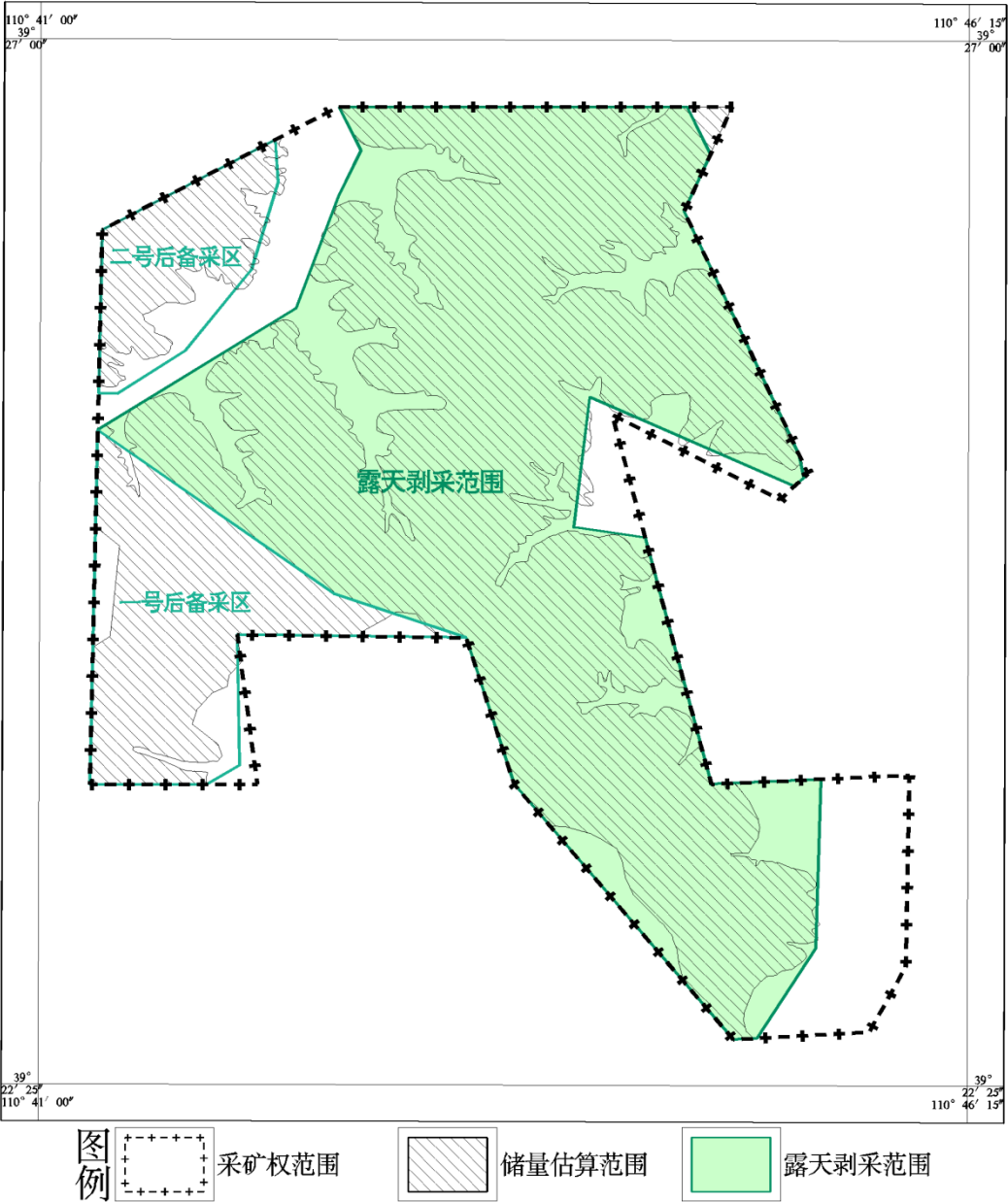
露天开采境界特征为：露天矿地表境界东西最宽*.**km，南北最长*.**km，面积**.*km^{*}。露天矿最终帮坡角为**°，最大开采深度为***m。

*-***露天矿地表开采境界主要拐点坐标表

拐点编号	****国家大地坐标系，*度分带		拐点编号	****国家大地坐标系，*度分带	
	X	Y		X	Y
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***

拐点编号	****国家大地坐标系，*度分带		拐点编号	****国家大地坐标系，*度分带	
	X	Y		X	Y
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***			

采矿权范围、储量估算范围与露天开采境界叠合情况见图*-*



图*-*****采矿权范围、储量估算范围与露天开采境界叠合图

*、采区划分变更

(*) 原设计

原设计将露天矿分三个采区进行开采，即首采区、二采区、三采区。矿田东北部为首采区、中部为二采区、东南部为三采区。

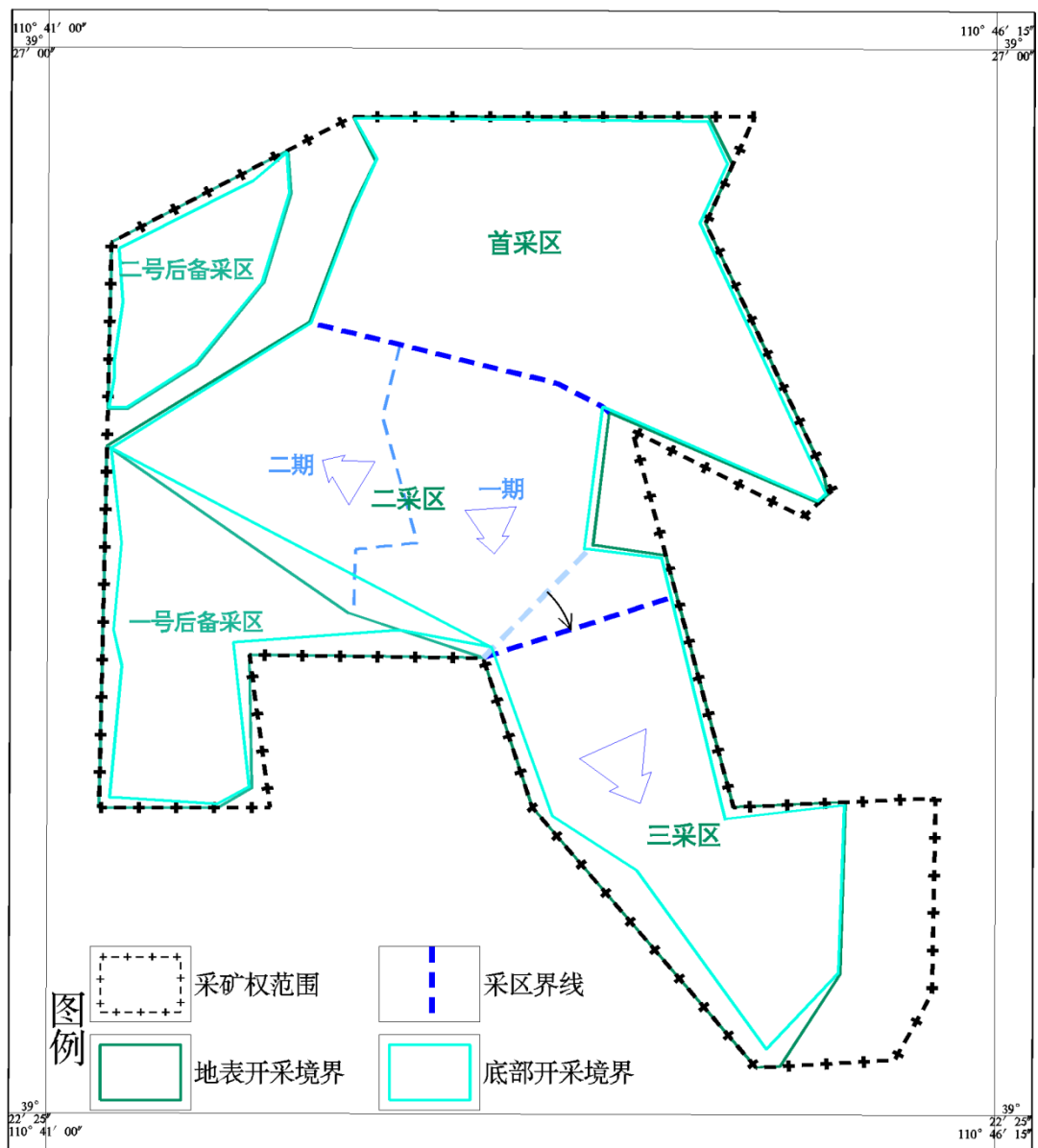
首采区的推进方向：为满足生产能力，初期工作线由北向南至首采区东南部到界，壕羊公路移设后，采用缓帮过渡的方式工作线由东向西推进；二采区的推进方向：由北向南；三采区的推进方向：由西北向东南。

(*) 变更原因

由于受二采区征地影响，需优化采区划分并对二采区进行分期开采。本次变更维持原有开采顺序不变，即首采区→二采区→三采区，仅对采区划分及开采程序进行相应调整优化，以满足现场生产组织、征地边界及安全生产要求。

(*) 变更后

目前首采区开采结束，煤矿正在二采区进行开采，根据煤矿开采现状、煤矿征地情况以及煤矿生产规划，二采区分期开采，以东侧墩子焉和香柏岭征地范围为一期工程，西侧区域为二期工程。二采区一期工程开采时近东西向布置工作线，由北向南推进；一期过渡至二期时采用缓帮过渡，二期工作线东北—西南向布置工作线，由东南向西北方向推进。同时，将原设计二采区、三采区分区境界线向东南方向移设。见图*-*



图*-*-*露天矿开采总平面布置示意图

*、矿山开采方案

(*) 开采工艺

采用单斗—卡车工艺，具有投资小、机动灵活、采运设备选配灵活等特点，目前该工艺生产管理简单且成熟，可依托社会力量参与生产和建设，适合露天矿开采。

(*) 采煤方法

①煤层赋存条件

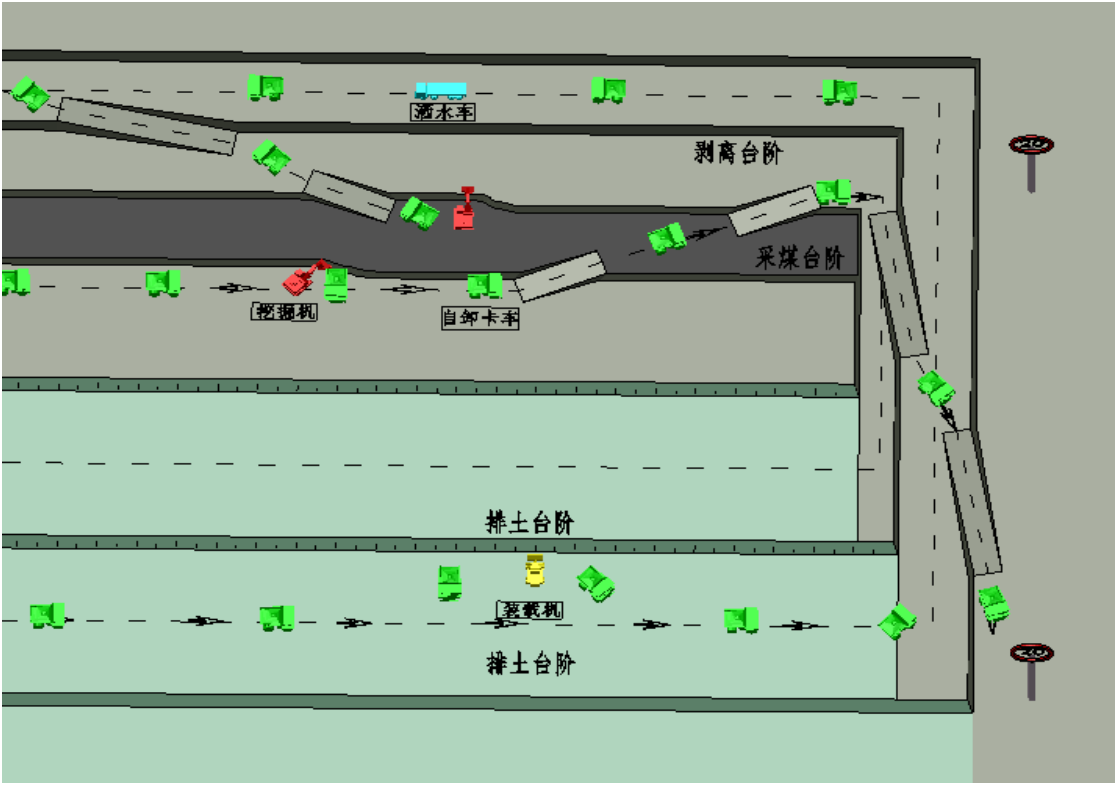
本矿可采煤层*层，编号为*-*、*-*、*号煤层。煤层顶底板岩石

的岩性细粉砂岩和泥岩、砂质泥岩为主。

②煤层开采方法

根据推荐的工艺设备规格与类型，结合煤层赋存条件，将各煤层皆按自然赋存状态划分为独立的倾斜台阶开采，台阶高度一般为 *m~*m。设计 *.*、*. *m* 型号液压挖掘机剥离， **. *. *t 自卸汽车运输；采用 *. *m* 单斗液压挖掘机采煤， **. *. *t 自卸汽车运输。采煤方法采用全段高端工作面、之字走行水平装车作业方式。

采煤台阶剥离作业工艺流程示意图*-*。



图*-*采煤台阶剥离作业工艺流程示意图

③煤层选采

设计选用 *. *m* 单斗挖掘机机等必要的辅助设备配合主采设备选采，具体选采方法如下：

在顶板台阶的剥离过程中，应在煤层顶板预留一定厚度的岩石浮层，避免破坏煤层顶板结构和煤岩混杂。

对煤层顶板岩石浮层采用装载机对岩石浮层进行清扫。为提高煤

层顶板的分选效果，可采用多次分层浮推法，每次推进厚度视具体情况而定，其厚度由大逐渐变小，厚度越小，其分选性越好。

煤层采装后，底板不可避免留有残煤，可用装载机起堆，用卡车运至配套选煤厂。

煤层内矸石选采

根据本矿煤层赋存特点、开采工艺、采选设备种类及规格，方案确定的采选原则：煤层最低选采厚度为 $*. *m$ ；煤层顶底板共损失煤层厚度为 $*. **m$ ；煤层内最小剔矸厚度为 $*. **m$ ，小于 $*. **m$ 以下矸石全部混入。设计煤层选采方法为：大夹层以上部分原煤由液压挖掘机下挖倒堆至底板上，矸石在下分层煤层采装前由液压铲剔出，放在煤层顶板以上，由装载机推至上平盘台阶坡脚处，由 $*. *m$ 挖掘机装车排至排土场，夹矸处理完毕再进行下分煤层的采装。

（*）剥离方式

①土剥离

本矿土层土质松软，不需爆破可直接挖掘，设计采用单斗液压挖掘机采装，自卸汽车运输。剥离方式采用全段高端工作面、之字走行、水平装车作业方式， $**m$ 采掘带宽一次采掘完成。

土台阶最小工作平盘宽度由采掘带宽，平盘道路占用宽度、辅助设施占用宽度及距台阶破顶与坡底线安全距离等构成。设计最小工作平盘宽度为 $**m$ 。

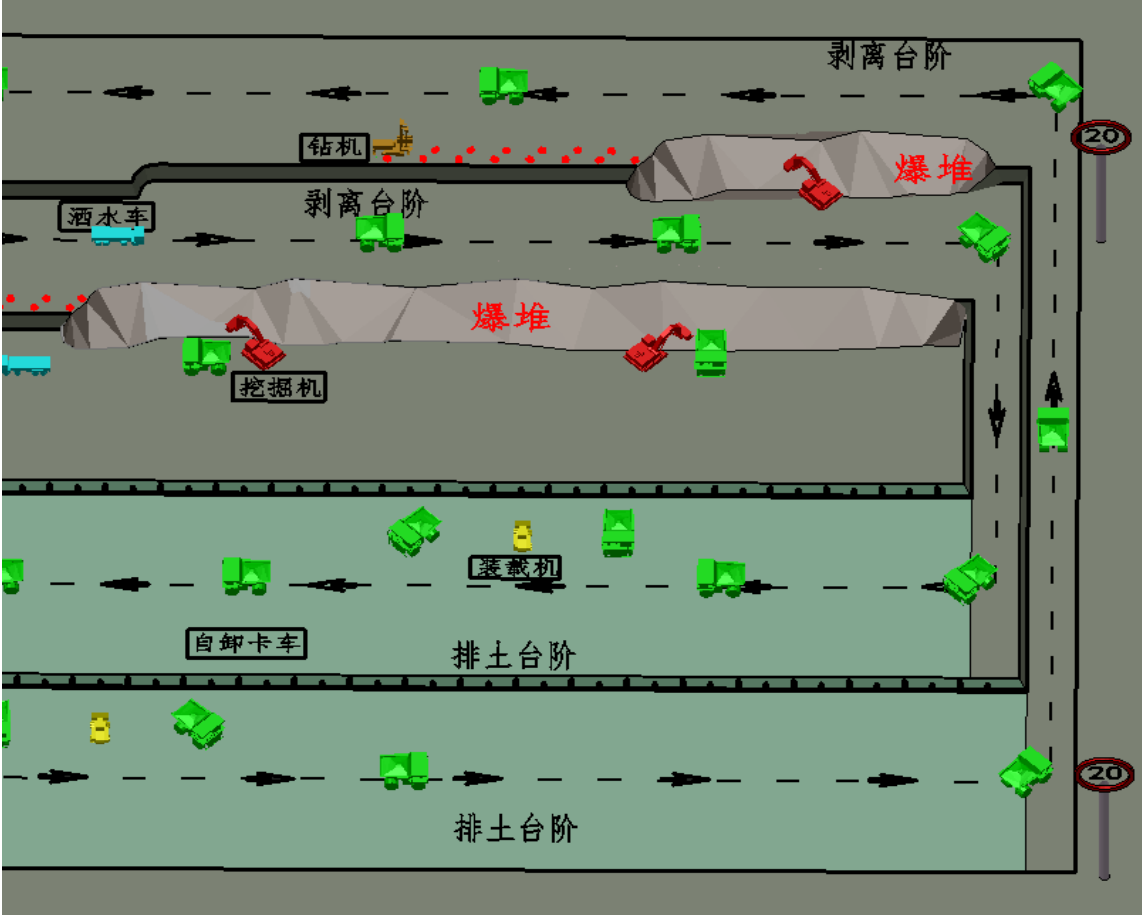
②岩层剥离

本矿岩层主要由软岩构成，为提高单斗挖掘机的生产效率，采前需进行松动爆破。剥离方式与表土台阶基本一致，设计采用端工作面、之字走行、水平装车作业方式， $**m$ 采掘带宽一次采掘完成。

最小工作平盘宽度由采掘带宽，爆堆占用宽度、爆堆与道路之间

安全距离、平盘道路占用宽度、辅助设施占用宽度及距台阶破顶线安全距离等构成。设计最小工作平盘宽度为**m。

岩石台阶剥离作业工艺流程示意图*-*。



图*-*岩石台阶剥离作业工艺流程示意图

(*) 开拓运输方式

①剥离运输系统

剥离物由采场工作面平盘、移动坑线、端帮运输道路或者内排土场移动坑线、排土平盘运往内排土场排弃。

②原煤运输系统

原煤在坑下采煤工作面由挖掘机装载自卸卡车后，经工作帮移动坑线、端帮道路、地面专用运输干线运往配套选煤厂。

③其它运输

露天矿杂作业、材料及人员等运输经地面运输道路或内排土场道

路和采场出入沟至采场及排土场各工作面。

(*) 开采参数

①台阶划分与高度确定

剥离台阶：水平分层，高度**m；

煤台阶：倾斜分层，高度为煤层自然厚度。

②台阶坡面角

台阶坡面角：表土和松散层均为**°，煤、岩为**°。

③采掘带宽度

剥离、采煤采掘带宽度为**m。

④最小工作平盘宽度

设计确定采煤、剥离台阶最小工作平盘均为**m。

(*) 边坡监测

本次设计按照《煤炭工业露天矿边坡工程监测规范》（GB*****-*****）及《国家矿山安全监察局关于开展露天矿矿山边坡监测系统建设及联网工作的通知》（矿安〔*****〕***号）要求，对煤矿原有边坡监测系统布置进行重新优化调整，规范监测点位、完善监测指标，提升监测精准性与时效性，防范边坡安全风险，提高煤矿安全生产保障水平，确保符合规范及现场生产需求。

变更后采用 GNSS 监测和雷达监测两种监测方式。

共设置*台边坡监测雷达（为已有设备，一台位于采场东侧，实时监测排土场工作帮、烽火台保护区域以及公路临近边坡，另两台位于采场东侧，实时监测采场工作帮、烽火台保护区域），实现**小时不间断联网监测、具备预警预控功能，监测系统均运行正常。

建立 GNSS 监测系统，设置了**条自动监测线，共**个 GNSS 边坡自动监测点，对排土场、采场边坡进行实时监测，实现**小时不

间断联网监测、具备预警预控功能，各监测系统均运行正常。

*、露天采坑

现状矿山一采区已结束开采，正在集中开采二采区一期，采坑东西长度约****m，南北最大宽度约****m，采坑地表境界面积约为**.**公顷，坑底最低标高为****m，坑底面积约为**公顷。目前露天采坑已形成****m、****m、****m等*个台阶，坡面角**~**°。剥离台阶水平划分，采掘带宽度**m，最小采掘平台宽度**m。见照片*-*。



照片*-*露天采坑

*、内排土场

(*) 原设计

原设计确定内排土台阶高度为**m（最上层台阶高度**m），内排土场台阶数按*个台阶考虑，排土场相对排弃高度为**m左右，最终排弃标高为+****m。内排土场最终边坡角**°，排土台阶坡面角

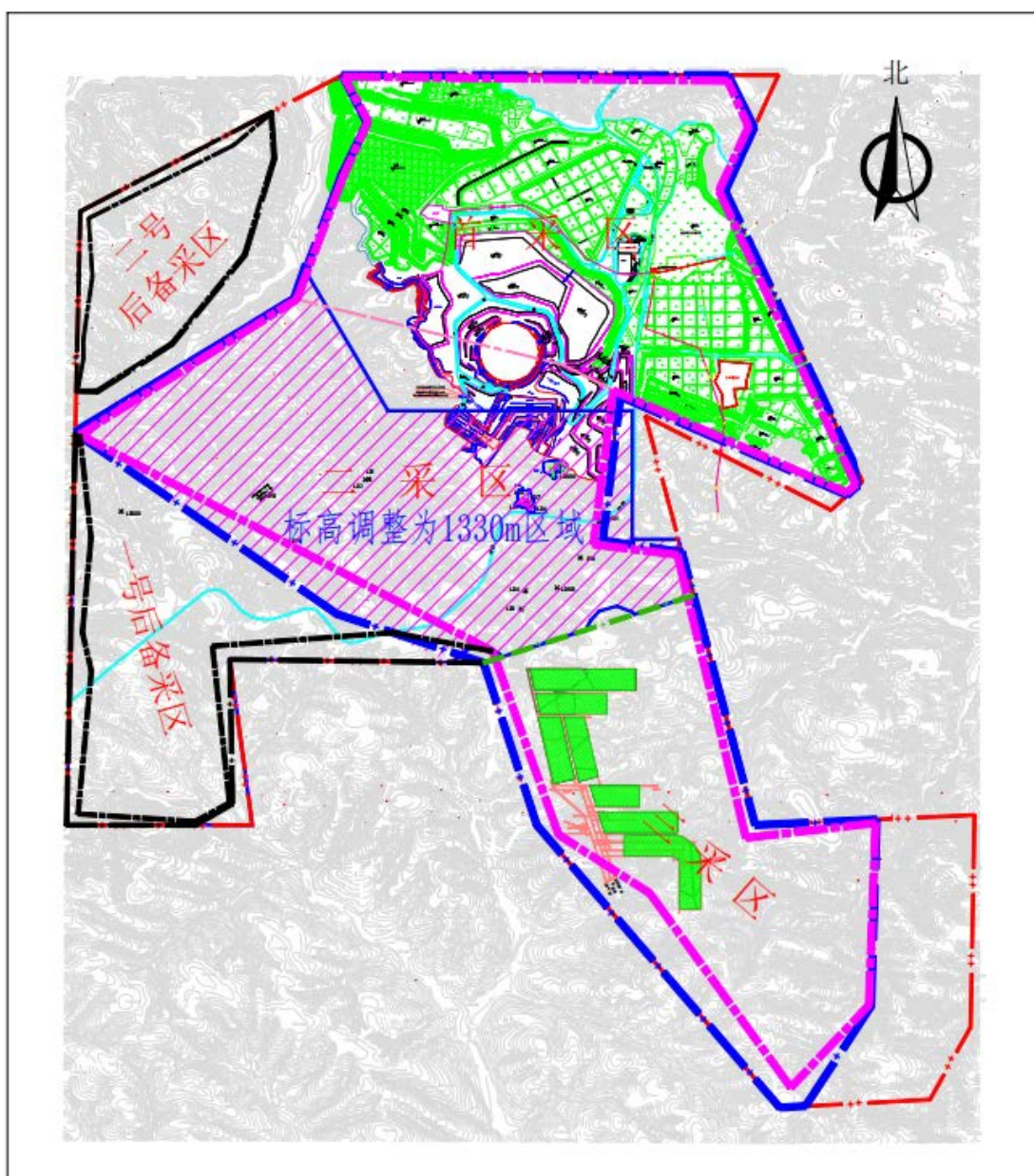
***°。

(*) 变更原因

原设计内排土场最终排弃标高为****m，煤矿实际生产过程中整体剥离量显著增加，煤矿采场向南推进开采过程中，煤层底板标高呈升高趋势，造成原有排弃高度受限、排土有效空间相应缩减。为适配剥离量增加后的排弃需求，保障采剥排弃生产高效衔接，本次设计变更不另行增设新排土场，拟将内排土场最终排弃标高局部调整至****m，依托现有采坑开展跟踪内排即可，标高调整后排土空间满足矿山生产排弃需求。

(*) 变更后

变更后古城煤矿排土场最终排弃标高调整为****m，均未超过周边露天矿或灾害治理工程排土场最终排弃标高（内蒙古宝丰矿业有限责任公司煤矿采空区灾害治理项目内排土场最终排弃标高****m，内蒙古恒东集团阳堡渠煤炭有限责任公司煤矿外排土场最终排弃标高****m，内蒙古伊东集团炭窑渠煤炭有限责任公司煤矿外排土场最终排弃标高****m，内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司煤矿内、外排土场最终排弃标高****m），本次排弃标高调整至****m的排土范围见图*-*。



(*) 现状





照片*-*****内排土场

*、矿部生活区

现状条件下，矿部生活区位于原古城*号矿工业场地，占地面积约*.**公顷，主要为办公区与生活区等，单层彩钢建筑，场地已进行硬化。见照片*-*~*-*。



照片*-*****办公生活区

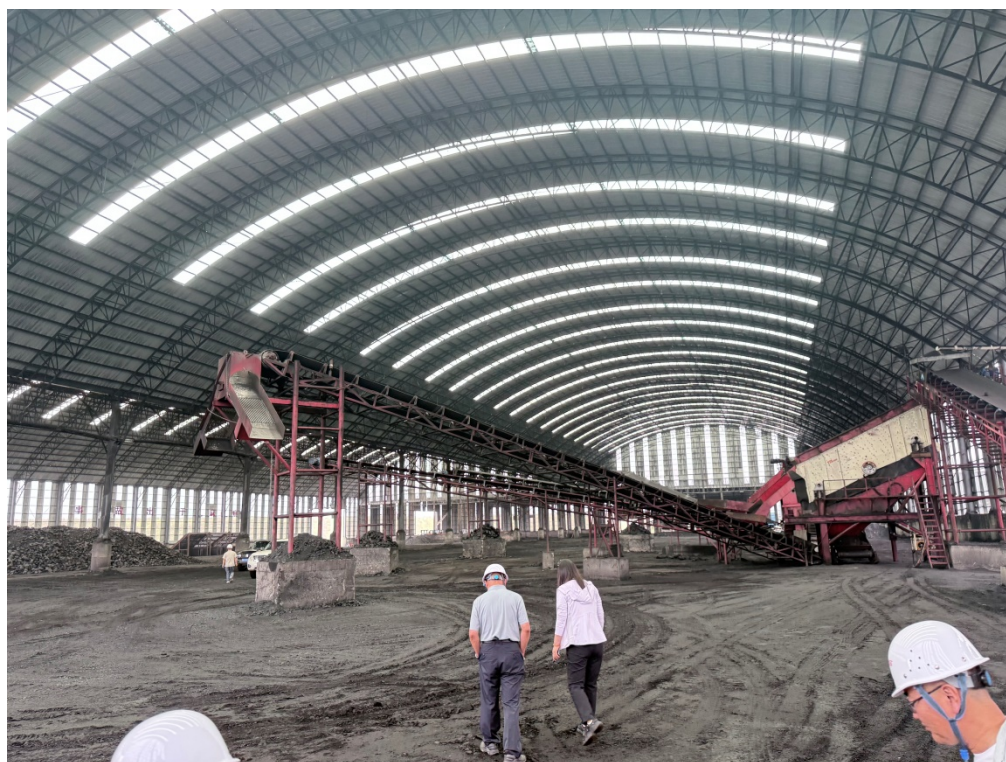
*、储煤棚

储煤棚占地面积*.****公顷，钢结构建筑，高**m左右。见照片

、 ***。



照片*_*****储煤棚



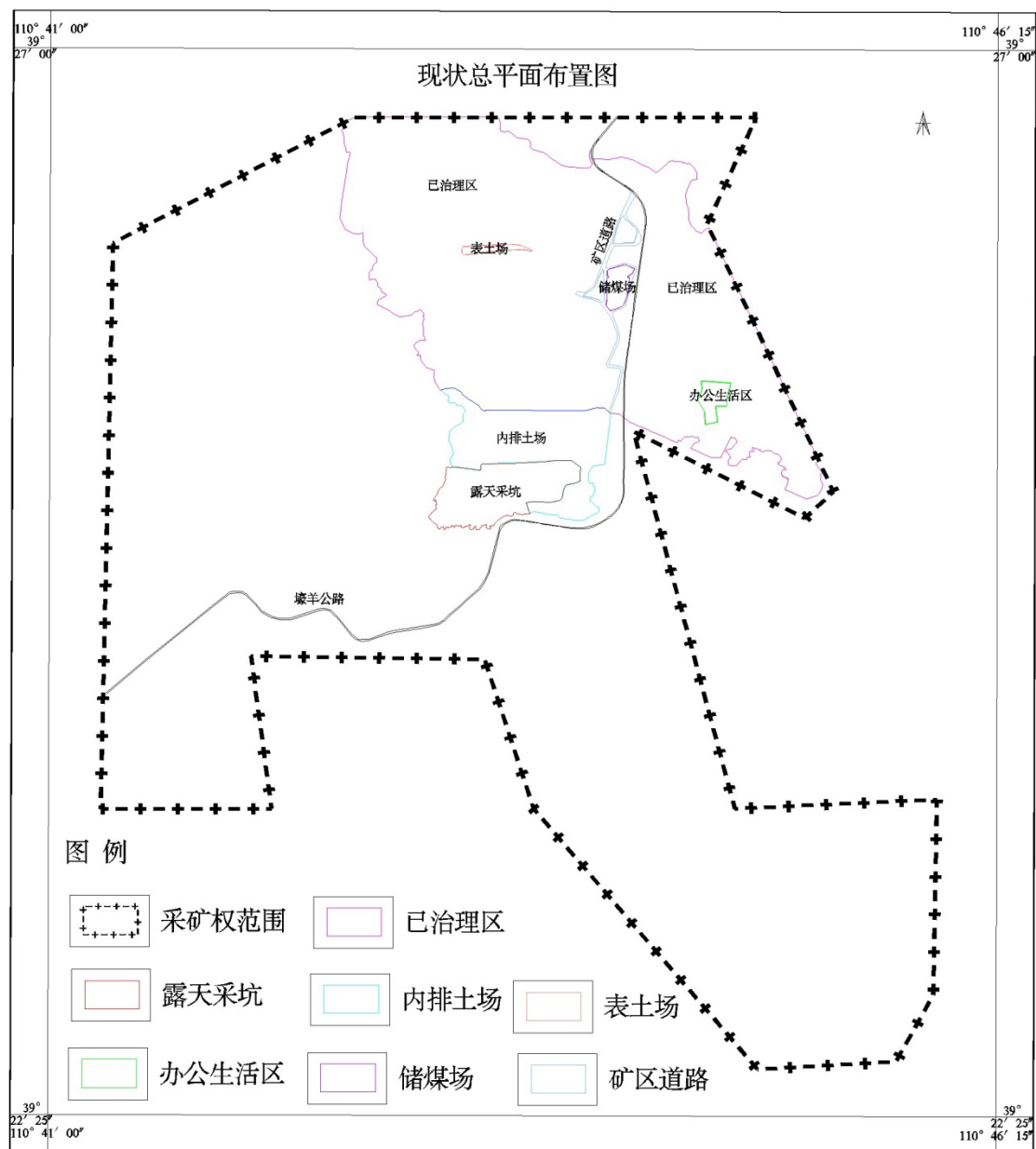
照片*_*****储煤棚

*、矿区道路

矿区范围内存在壕（壕圪卜）~羊（羊市塔）公路上、下行线，矿区内壕羊公路长度约*****m，宽度约*. *m，占地面积*公顷，该公路为伊东集团内部道路。此外矿区内还有排土道路，为泥结碎石路面，长***m，路宽约*m，面积*. **公顷。见照片*-**。



照片*-*****矿区道路



图*-****矿现状总平面布置图

第二章**矿区基础信息

一、矿区自然条件

（一）气象

本区属半干旱高原大陆性气候。冬季严寒而漫长，夏季炎热而短暂，昼夜温差大。年最高气温 $^{**.*^{\circ}\text{C}}$ ，最低气温 $^{-**.*^{\circ}\text{C}}$ ，平均气温 $^{*.*^{\circ}\text{C}}$ ；年总降水量为 $^{***.*-***.*\text{mm}}$ ，年均降水量 $^{***}\text{mm}$ ，多集中在*、*、*三个月内；年均蒸发量为 $^{****.*\text{mm}}$ 。全年多风，冬春季节多刮西北风，夏秋季节多刮东南风，最大风力*级，最大风速为 $^{**}\text{m/s}$ ，平均风速 $^{*.*}\text{m/s}$ 。每年**月至翌年*月为冻结期，霜冻期一般***天，最大冻土层深度为 $^{*.*}\text{m}$ 。

（二）水文

矿区位于鄂尔多斯高原的东南部，其北为小石拉沟，东为大石拉沟沟掌，北西侧为奎痛沟，南部为大西沟，为三面沟谷环绕，东西向延伸的黄土梁地，地形波状起伏，沟谷纵横，而且受流水作用，向源侵蚀严重，沟谷坡降较大，断面呈“V”字型，在平面上呈羽状，总的地势是中间高四周低，由西北向东南倾斜。

（三）地形地貌

矿区地表大部分被黄土覆盖，具高原侵蚀、剥蚀性丘陵地貌特征。区内地形起伏较大，根据矿区所处位置和地貌形态特征，将其划分为丘陵和沟谷两个地貌单元（见照片*-*、*-*）。现分述如下：*

*、丘陵

分布于矿区大部分地区，地形起伏较大，自然坡脚一般 $^{**^{\circ}\sim^{***^{\circ}}}$ 。丘陵地表为第四系上更新统马兰黄土。区内地表切割强烈，植被覆盖率 $^{**\%}$ 左右。

*、沟谷

矿区内由于风化剥蚀和流水侵蚀作用，使得发育有小石拉沟，大石拉沟，奎痛沟和大西沟，沟谷迫降较大，断面呈“V”字形，在平面上呈树枝状展布，深度一般小于**m，宽在**~**m之间，沟壁较陡，沟底坡度**‰左右。沟谷底部未第四系全新统冲洪积物，冲沟内两侧出露岩性侏罗系中下统延安组基岩裸露。



照片*-**矿区地貌



照片*-**矿区地貌

（四）植被

该区地带性植被为典型草原植被。区域植被主要为天然与人工植被，呈斑块状分布。天然植被组成主要有本氏针茅群落、短花针茅、糙隐子草、冷蒿、百里香、达乌里胡枝子、多叶隐子草、冰草、扁蓿豆、委陵菜、油蒿、籽蒿、沙芦草、沙鞭、小叶锦鸡儿等，草群高度**~**cm，草地植被盖度**%~**%，平均**%左右；人工乔木林主要树种为杨树和油松，呈斑块状散生于局部的沟谷和坡面，人工灌木林主要为柠条、山杏和沙棘，分布于黄土丘陵坡面及丘顶。

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



照片*-矿区植被

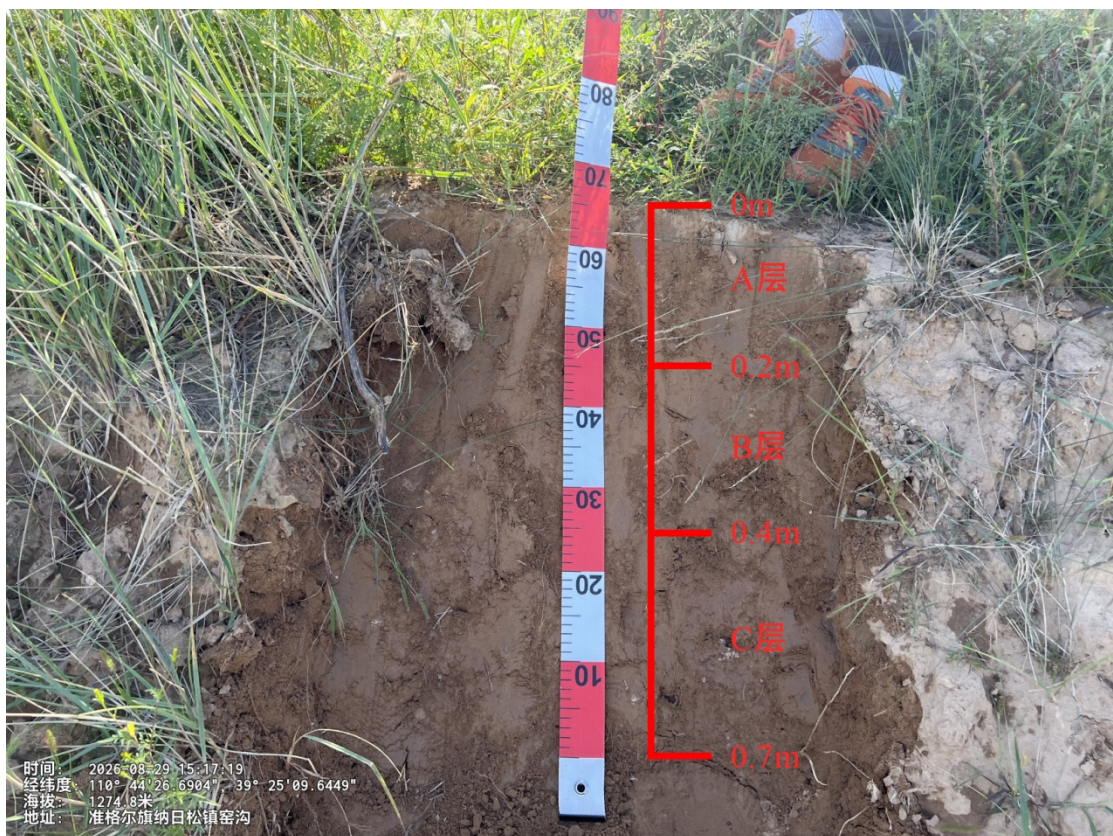


照片**-矿区植被

(五) 土壤

项目区土壤类型以栗钙土为主，少部分地段为黄绵土，在切割较深的沟坡有砒砂岩出露。栗钙土的成土母质主要有黄土、残积物、坡积物和冲积物，特点是具有一定的腐殖层，呈灰栗色，多为结构疏松的粒状结构，质地较轻，植物根系较多。表层覆盖较厚，一般在*m以上，本次现场于耕地、林地和草地分别测量了土壤剖面，见照片

~**。 *



照片*-***耕地土壤剖面

*、耕地

(*) 耕作层 (A层)

暗棕褐色，轻—中壤土，碎块状—团块状结构；孔隙较发育，少量植物残根，土体较疏松。

(*) 犁底层 (B层)

棕褐色，粉砂壤土，块状结构，植物根系减少，土体较紧实，可见零星碳酸钙白色菌丝，为耕作挤压形成的过渡层。

(*) 母质层 (C层)

浅棕黄色，粉砂质黄土母质，块状，土体相对疏松，几乎无植物根系，断续分布碳酸钙菌丝，*.m未见。



照片*-***林地土壤剖面

*、林地

(*) 腐殖层 (A层)

棕褐色砂—粉壤土，团块状结构，灌木根系密集，地表有枯枝落

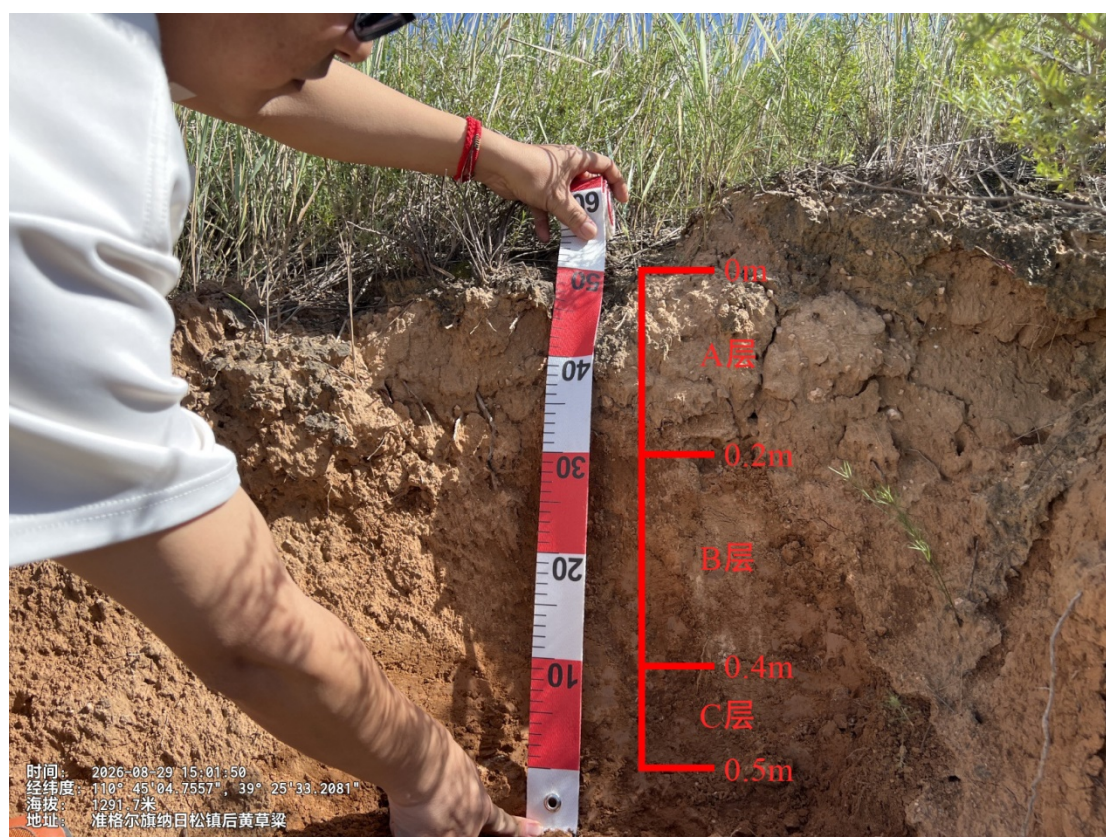
叶残体，土质疏松。

(*) 钙积层 (B层)

棕黄—浅黄褐色，粉砂壤土，块状结构，大量白色碳酸钙斑点、钙斑、假菌丝富集，钙积现象较明显，土体紧实，根系数量明显减少。

(*) 母质层 (C层)

浅灰黄色黄土母质，粉砂壤土，垂直节理，碳酸钙呈断续菌丝状，*.m未见底。



照片*-***草地土壤剖面

*、草地

(*) 腐殖层 (A层)

暗栗褐色，粉砂壤土，团粒—团块状结构，草本根系发达，草根盘结，疏松多孔。

(*) 钙积层 (B层)

浅棕黄色粉砂壤土，块状结构，碳酸钙假菌丝、粉末淀积，钙积

发育，土体紧实，草本根系向下穿透受到一定限制。

（*）母质层（C层）

浅灰黄色黄土母质，粉砂壤土，块状，少量碳酸钙菌丝，*.*m未见底。

（六）耕地及基本农田情况

矿区耕地主要有旱地，耕地农作物主要为玉米。本区域内旱地生产力水平近几年产量明显提高。根据准格尔旗基本农田分布图，以及与旗自然资源局核实，本矿区内无基本农田分布。

二、社会经济概况

（一）旗县社会经济概况

本区地处鄂尔多斯市东部准格尔旗境内，是我国重要的能源和重化工基地——晋陕蒙金三角地带。准格尔煤田、东胜煤田横跨东、西，正在兴建中的万家寨水利枢纽工程跃居东端。西部分别与达拉特旗、东胜区、伊金霍洛旗接壤；南部与陕西省的府谷、神木二县毗邻；北部和东部被黄河环绕，分别与土默特右旗、托克托县、清水河县及山西省的偏关、河曲两县隔河相望。准格尔旗是一个以蒙古族为主体，汉族居多数的多民族聚集区，总面积****km²，辖*个苏木乡镇、*个街道、*个工业园区，共有***个行政村，**个社区，居住着蒙、汉、回、满、藏等**个民族。

本节主要分析****-****年准格尔旗国民经济相关指标及增加值（以下数据均摘自“准格尔旗人民政府网站”）。

根据《准格尔旗****年国民经济和社会发展统计公报》统计数据：****年全旗地区生产总值（GDP）****.***亿元，同比增长*.*%。分三次产业看，第一产业实现增加值**.**亿元，同比增长*.*%；第二产业实现增加值****.***亿元，同比增长*.*%；第三产业实现增加值

.亿元，同比增长*.*%。三次产业结构比为*.*:***.*:***.*。全旗财政总收入达到***.***亿元，增长***.*%。全体居民人均可支配收入*****元，城镇常住居民人均可支配收入*****元，农村牧区常住居民人均可支配收入*****元。

****年末全旗户籍总人口**.**万人。全旗完成农作物播种面积*****.***公顷。其中：粮食作物播种面积*****.***公顷，经济作物播种面积*****.***公顷，油料播种面积***.***公顷，蔬菜及食用菌种植面积***.***公顷，瓜果类种植面积***.***公顷。

根据《准格尔旗****年国民经济和社会发展统计公报》统计数据：****年全旗地区生产总值（GDP）****.***亿元，分产业看：第一产业增加值**.**亿元，同比增长*.*%；第二产业增加值****.***亿元，同比增长**.*%；第三产业增加值***.***亿元，同比增长*.*%。三次产业结构比为*.*: **.*: **.*。第一，二、三产业对地区生产总值的贡献率分别为*.*%、**.*%、**.*%。人均地区生产总值达到*****元，同比增长*.*%。全旗财政总收入完成***.***亿元，同比增长*%。全体居民人均可支配收入*****元，同比增长*.*%。城镇常住居民人均可支配收入*****元，同比增长*.*%；农村牧区常住居民人均可支配收入*****元，同比增长*%。

全旗户籍总人口**.*万人，比上年末增加*.**万。全年农作物播种面积*****.***公顷。其中粮食播种面积*****.***公顷，经济作物播种面积*****.***公顷。油料作物播种面积***.***公顷，糖料种植面积***.*公顷，蔬菜及食用菌种植面积***.***公顷，瓜果类种植面积***.***公顷。全年粮食总产量达**.**万吨，同比增长*.*%。

根据《准格尔旗****年国民经济和社会发展统计公报》统计数据：****年全旗地区生产总值（GDP）****.***亿元，分产业看：第一产

业增加值**.**亿元，同比增长*.*%；第二产业增加值****.*亿元，同比增长*.*%；第三产业增加值***.**亿元，同比增长*.*%。三次产业结构比为*.*：**.*：**.*。第一，二、三产业对地区生产总值的贡献率分别为*.*%、**.*%、**.*%。人均地区生产总值达到*****元，同比增长*.*%。全旗财政总收入完成***.**亿元，同比下降**.*%。全体居民人均可支配收入*****元，同比增长*.*%。城镇常住居民人均可支配收入*****元，同比增长*.*%；农村牧区常住居民人均可支配收入*****元，同比增长*.*%。

全旗户籍总人口**.**万人，比上年末增加*.**万。全年农作物播种面积*****.**公顷。其中粮食播种面积*****.**公顷，经济作物播种面积*****.**公顷。油料作物播种面积***.**公顷，糖料种植面积***.**公顷，蔬菜及食用菌种植面积*****.**公顷，瓜果类种植面积***.**公顷。全年粮食总产量达**.**万吨，同比增长*.*%。

（二）乡镇社会经济概况

薛家湾镇位于准格尔旗东部晋、陕、蒙三省交界处，地处呼、包、鄂黄金三角地带，是准格尔旗政治、经济、文化的中心。全镇总面积达*****km²，**.*万人，辖**个行政村、**个居委会，***个合作社。交通方便，***国道横穿东西，呼准、薛魏公路纵贯南北，自治区境内第一条电气化铁路准大铁路直达大同市，薛包公路、友谊公园准东铁路一期工程已建成通车。境内自然资源极为丰富，尤以发热量****大卡以上的优质长焰煤和高岭土闻名于世。全镇有煤矿**座。薛家湾镇是鄂尔多斯市十强乡镇、科技示范镇，内蒙古文化示范镇、体育示范镇、卫生镇、十佳文明示范城关镇、十佳文明旗县城关镇、八星级文明镇，并被国家建设部、民政部等六部委确定为全国重点镇。

三、矿区地质环境背景

（一）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。出露地层及特征与区域基本相同。出露地层主要有侏罗系下统富县组（J₁f）、中下统延安组（J₂₋₃y）、第三系上新统（N₁）、第四系上更新统（Q₃）及第四系全新统（Q₄）。含煤地层为侏罗系中下统延安组（J₂₋₃y）。

*、侏罗系下统富县组（J₁f）

本组岩性底部为一薄层黄绿色中粗粒砂岩，局部为细砾岩；下部为灰黑色泥岩、页岩、油页岩和薄煤层，产丰富化石；上部为杂色泥岩与黄绿色砂岩不等厚互层；最大出露厚度***.***m。据区域资料，与下伏延长组（T₂y）为假整合接触。树枝状出露于奎痛沟、大石拉沟及小石拉沟两侧。

*、侏罗系中下统延安组（J₂₋₃y）

为区内主要含煤地层，由北西向南东逐渐变薄，但分布连续。岩性由细粒砂岩、少量中粒砂岩、粉砂岩、砂质泥岩、泥岩及煤层组成，含少量钙质粉砂岩。该组地层按沉积旋回及岩性组合特征划分为上、中、下三段。

、延安组下段（J₂₋₃y^{}）

岩性底部为浅黄白色、浅灰白色中粒砂岩夹灰黑色页岩；中部为浅蓝灰色粉砂岩、细砂岩夹淡黄色块状中粒砂岩；上部为浅灰色、浅蓝灰色泥岩；最大厚度**.*m。与下伏富县组（J₁f）为假整合接触。

、延安组中段（J₂₋₃y^{}）

从*号煤顶界到*号煤层底板，其岩性下部为浅蓝灰色泥岩、黄白色、浅灰白色中粒长石石英砂岩，上部岩性为浅黄绿色、浅蓝灰色粉

砂质泥岩；含煤*层，编号为**、**及*号，其中**与**号煤层局部可采，*号煤层大部可采。最大厚度**.**m。

、延安组上段（J₂y^{}）

岩性为浅蓝灰色粉砂质泥岩及粉砂岩，最大厚度**.**m，与上覆第三系上新统（N₂）呈不整合接触。

*、第三系上新统（N₂）

广泛分布于区内平缓山顶，其岩性为红色粉砂质泥岩夹似层状钙质结核层，最大出露厚度**具孔隙，含钙质结核，柱状节理发育，厚度*~**m，平均**.**m。全新统（Qh）主要分布在河床、沟谷及一些梁峁上，为冲洪积砂砾石层.**m。不整合于老地层之上。

*、第四系（Q）

根据岩性组合进一步划分为上更新统（Qp）及全新统（Qh）。上更新统（Qp）全区大面积分布，底部为灰黄、灰褐色弱固结的亚砂土为主，局部见有胶结松散的细、粉砂，含植物化石和小壳动物化石，具水平层理。上部为浅黄色黄土、风积沙及次生黄土；最大厚度*.*m。

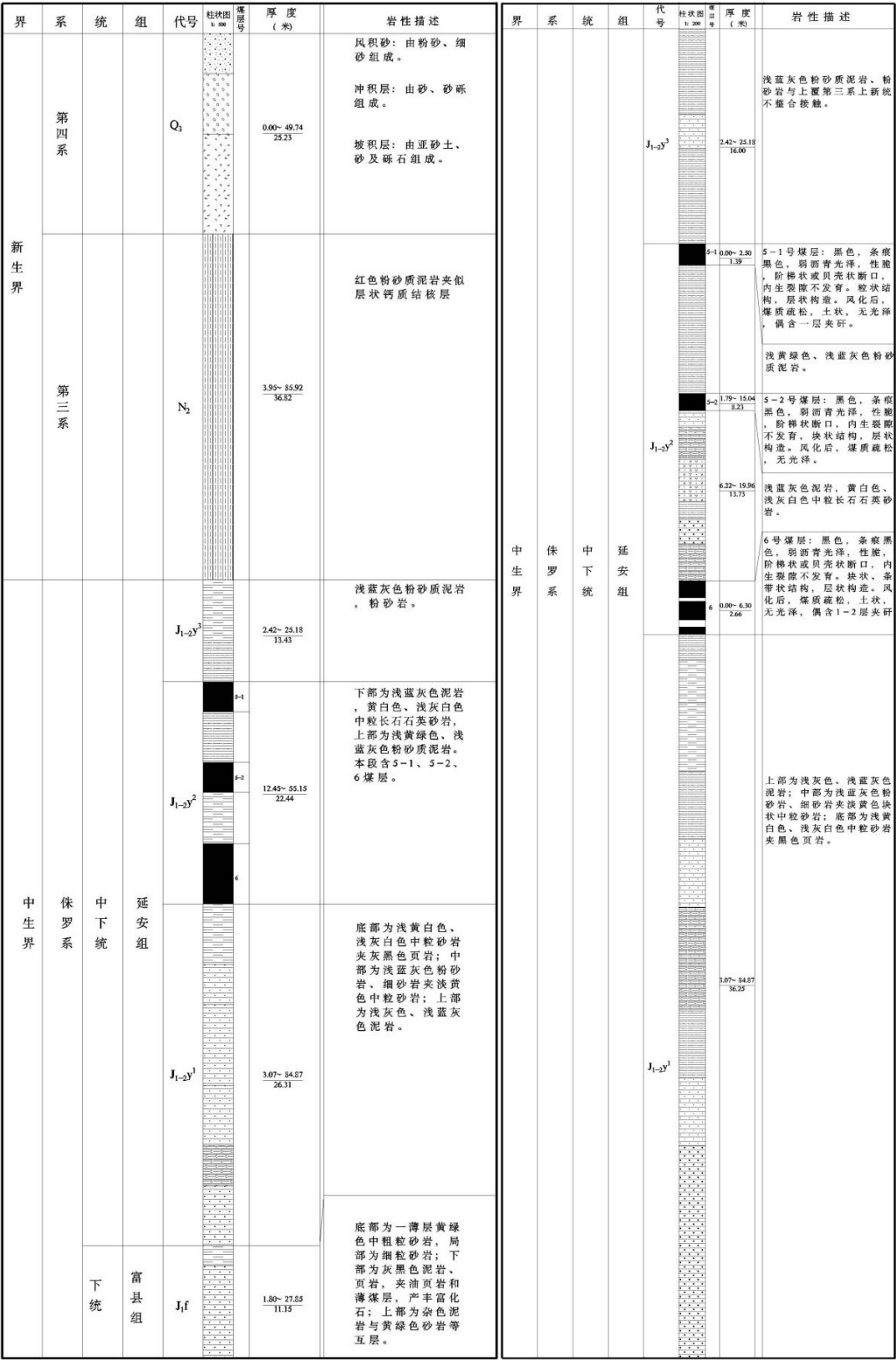
（二）地质构造

（*）区域构造

鄂尔多斯盆地总体为一构造简单的大型内陆盆地，形成于三叠纪。在沉积中、下侏罗统以前，印支运动使盆地整体隆起，并遭受剥蚀，随着盆地主体的沉降，沉积了延安组含煤岩系，且东部拗陷幅度小，西部幅度大。

本区位于华北地台鄂尔多斯台向斜的北东部，为一较稳定的中生代内陆拗陷盆地。区内构造简单，岩煤层产状近于水平，倾向南西，*倾角*~*°，具有宽缓的波状起伏。

区域内未发现岩浆岩侵入体。



图*-**综合柱状图

(*) 区域地壳稳定性

根据《中国地震动参数区划图》(GB-*****-****)，本区地震动峰值加速度为*.**g，比照《中国地震烈度区划图(****)》，对照烈度为VII度。为弱震区的预测范围，历史上本区及周边地区亦无破坏性地震记载；现状情况下，区内无滑坡及泥石流现象发生。

(三) 水文地质

*、区域水文地质概况

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

表*-***区域含水岩组水文地质特征表

含水岩组	地层时代	厚度 (m)	岩性	单位涌水量 q (L/s·m)	水化学类型	矿化度 (g/L)
松散岩类 孔隙潜水 含水岩组	第四系 (Q)	*~**.*	黄土、残坡积、 冲洪积、风积沙	*.*****~ *.****	HCO ₃ -Ca HCO ₃ -Ca·Mg	*.***~ *.**
碎屑岩类 孔隙、裂 隙潜水— 承压水含 水岩组	志丹群 (K*zh)	*~****	含砾砂岩与砾岩， 夹砂岩及泥岩	*.*****~ *.****	HCO ₃ -K+Na HCO ₃ -Ca·Mg	*.***~ *.****
	侏罗系中统 (J*)	*~****	砂岩、砂质泥岩、粉 砂岩及泥岩，含煤线	*.*****~ *.****	Cl·HCO ₃ - K+Na	*.***~ *.**
	侏罗系中下统 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*、*、 *、*、*、*六个煤组	*.*****~ *.****	HCO ₃ ·Cl -K+Na	*.**~ *.****
	二叠系上统延 长组 (T.y)	*~**.*	中粗粒砂岩为主， 夹砂质泥岩、粉砂岩	*.*****~ *.****	Cl-K+Na HCO ₃ ·Cl·SO ₄ -Na	*.***~ *.****

*、矿区水文地质特征

矿区位于鄂尔多斯高原的东南部，区内最高点海拔标高****.**m，奎痛沟最低点海拔标高****.**m，相对高差***.**m左右，总的地势是中间高四周低，由西北向东南倾斜。矿区最低开采标高为****m，

最低侵蚀基准面标高为****.***m，地下水位埋深标高****.***m，煤层大部分位于地下水位以上，地形有利用自然排泄。

(*) 含（隔）水层水文地质特征

①第四系松散层孔隙潜水：

区内第四系覆盖层广泛分布，主要有残坡积层、冲洪积层及风积层，厚度*~**m，平均**.***m，但含水只是奎痛沟、大石拉沟等沟谷中下游冲洪积层中分布，据本次水文地质调查，含水层厚度均小于*~*m，水位埋深*~*m，不同沟谷富水性差别较大，涌水量一般在*.***~*.***L/s（*.***~*.***m³/d）。含水层主要接受大气降水的补给，水位与水量随季节变化明显。尤其洪水期水位显著上升。

②新近系上新统半胶结岩类隔水层：

该层为一套紫红色砂质泥岩及泥岩，呈半胶结状态，地层厚度*.***~*.***，平均**.***m。在矿区山梁及半坡之上广泛分布，透水性差，富水性极弱，为隔水岩层。但局部地段，由于泥质含量减少，砂岩胶结差，较松散，受地貌条件的影响，而成含水层，如矿区内*#民井，出水量达***m³/d，井深*m，含水层为褐黄色泥质粉砂岩。井口标高****.***m。而且水质较好，水化学类型为 HCO₃-Ca.Mg 型，矿化度小于*。

③延安组碎屑岩类孔隙裂隙潜水~承压水：

该含水岩组为一套灰白色中粗粒、中细粒砂岩、粉砂岩、深灰色砂质泥岩，夹煤层，*-煤底板至*煤顶板厚度*.***~*.***m，平均*.***m。*煤至底板下砂岩厚度*.***~*.***m，平均*.***m。据 ZK***孔静止水位观测为****.***m，ZK***孔静止水位观测为****.***m，岩石节理裂隙较发育。根据原勘探施工的 ZK***钻孔抽水资料，该井含水层揭露厚度*.***m，岩性为中细粒砂岩及泥质粉砂岩，静止水位标高****.***m。

综合考虑，矿区内地下水位埋深标高确定为****.***m，单位涌水量为*.*m³/d，渗透系数*.*，导水系数*.*，贮水系数*.*，受补给条件限制，该含水层富水性弱。是*号煤层的底板直接充水含水层。该含水层埋藏较深，主要靠地下水侧向径流补给为主。水质较好，水化学类型为 HCO₃·SO₄—Na、SO₄·HCO₃—Na·Ca。

④侏罗系下统富县组（J_{3f}）隔水层：

该层在钻孔中揭露为深灰色砂质泥岩、蓝灰色泥岩，厚度为*.*~*.*m，平均*.*m，为相对隔水层。

（*）地下水的补给、径流及排泄条件

矿区地下水的形成与岩性、地形、地貌及降水有着密切的关系，第四系孔隙潜水除接受大气降水入渗外，还接受山区基岩裂隙水的补给，碎屑岩类裂隙孔隙水主要大气降水入渗补给，接受侧向径流补给，均消耗于开采和泉水形式排泄。从动态上看矿区属于区域上的补给区，从降水量上分析，多年平均在***.***mm，而蒸发量在****mm，地形又有利于地表排泄，入渗条件差，地下水贫乏。

（*）矿床充水因素

①地表水

矿区内无常年性流水河流，沟谷纵横，沟谷内均无长年流水，只在雨季大雨过后能形成短暂的洪水。矿山开采为露天开采，煤层最低开采标高位于最低侵蚀基准面以上，地形有利于自然排泄，故地表水对矿区充水影响不大，但应注意排水通道的疏通，防止雨季季节性河流进入采坑内，发生涌水事故。

②地下水

构成本矿区矿床直接充水汇水层为侏罗系延安组碎屑岩类孔隙裂隙潜水—承压水，富水性弱，煤矿最低开采标高为****m，侵蚀基

准面为****.***m，在开采*号煤层时，地下水可能沿掌子面渗入采坑内，发生涌水事故。根据水文地质钻孔 G*及 SZK***可知，穿过最低开采标高后未揭穿含水层，因此地下水发生涌水的可能性较小。

③大气降水

矿山开采方式为露天开采，随着矿山不断的开采，形成的采坑范围越来越大，采坑最终形成的最大范围为资源储量估算范围，大气降水进入采坑发生充水事故有两个途径，一是采坑范围内大气降水直接落入采坑的水量，其中直接落入采坑的水量主要分为次平均降水时直接落入采坑的水量和日最大降水（强降雨）时直接落入采坑的最大落入水量两个方面；二是汇水范围内大气降水通过地表径流沿采坑境界汇入的水量。由于本矿山为生产矿山，采坑周围已布设排水渠，因此本次大气降水涌水量仅考虑降水直接落入采坑的水量。

（*）水文地质类型及复杂程度评价

矿区内直接充水含水层和间接充水含水层的含水空间以孔隙为主、裂隙次之，属孔隙、裂隙充水矿床。最下一层可采煤层*煤层位于本区最低侵蚀基准面以上，直接充水含水层富水性弱($q < *.**L/s.m$)，其补给源以贫乏的大气降水为主，贮水条件较差，富水性较弱。据此将矿区水文地质类型划分为第一—二类第一型，即孔隙—裂隙充水矿床，水文地质条件简单型。

（*）供水水源

本区煤系地层含水贫乏，在近距离内难以找到合适的水源地。生活、生产、消防水源由工业场地北部*.*km的内蒙古科源水务有限公司管路供给。

（四）工程地质

*、工程地质概述

根据岩石物理力学性质、成因、工程地质、水文地质特征，将矿区地层划分为*个工程地质岩组，即第四系松散岩岩组以及层状岩类坚硬岩组，现分述如下。

(*) 第四系松散岩工程地质岩组

第四系松散岩分布面积不大，厚度一般*.~**m。分布在矿区中东部地势低洼处，主要由第四系全新统冲洪积中粗砂、粉质粘土等组成，分选一般，粒度不均匀，工程地质条件差。

(*) 层状岩类较坚硬岩组

在矿区内分布广泛，岩性主要为砂质泥岩、泥岩及细砂岩为主，构成区内部分矿体的底板围岩。该岩组结构类型以层状结构为主，局部受构造应力影响，呈裂隙块状或碎裂结构，岩石结构总体较为致密、半坚硬，锤击声较清脆，但局部地段岩石力学性质差。据钻探揭露，钻孔岩芯主要呈短柱状、碎块状，局部碎屑状，岩芯总体较完整-破碎，采取率**~***%，岩石质量指标（RQD）**.~**.~**.~**%，矿体及底板围岩岩石据G*和SZK***孔岩石力学样测试分析结果，砂岩抗压强度**.~**.~**.~**MPa，平均**.~**.~**MPa；泥岩抗压强度，*.~**.~**.~**MPa，平均**.~**.~**MPa；砂质泥岩抗压强度*.~**.~**.~**，平均**.~**.~**MPa。根据力学性质指标，该矿区岩石质量以III~IV级为主，呈层状碎裂结构，较软弱岩体，岩体质量较差。测试结果见表*-及表*-。

表*-*-*古城煤矿储量核实G*钻孔工程力学化验结果表

送样 编号	野外定名	样品状态描述	取样地点 及深度 (m)	天然块 体密度 (g/cm [*])	颗粒 密度	天然 含水率 (%)	耐崩解 指数 (%)	抗压强度 (MPa)		软化系数	平均弹 性模量 (MPa)	泊松比	天然抗 拉强度 (MPa)	天然抗剪强度	
								干燥	饱和					凝聚力 (MPa)	内摩 擦角 (°)
D*-*	黄土	黄色柱状岩心	*.*.*.*.*.*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*.*	*.*	*.*.*	崩解	—	*.*.*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*
D*-*	砂质粘土	黄色柱状岩心	*.*.*.*.*.*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*.*	*.*	*.*.*	崩解	—	*.*.*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*
D*-*	砂质泥岩	灰色柱状岩心	*.*.*.*.*.*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*.*	*.*.*.*	*.*.*	*.*.*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*
D*-*	砂质泥岩	灰色柱状岩心	*.*.*.*.*.*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*.*	*.*.*.*	*.*.*	*.*.*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*
D*-*	细粒砂岩	灰色柱状岩心	*.*.*.*.*.*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*.*	*.*.*.*	*.*.*	*.*.*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*
D*-*	泥岩	灰色柱状岩心	*.*.*.*.*.*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*.*	*.*.*.*	*.*.*	*.*.*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*

表*-*-*古城煤矿储量核实SZK*-*-*钻孔工程力学化验结果表

送样 编号	野外定名	样品状态描述	取样地点 及深度 (m)	天然块 体密度 (g/cm [*])	颗粒 密度	天然 含水率 (%)	耐崩解 指数 (%)	抗压强度 (MPa)		软化系数	平均弹 性模量 (MPa)	泊松比	天然抗 拉强度 (MPa)	天然抗剪强度	
								干燥	饱和					凝聚力 (MPa)	内摩 擦角 (°)
SZK*-*-*	砂质粘土	黄色柱状岩心	*.*.*.*.*.*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*.*	*.*	*.*.*	崩解	—	*.*.*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*
SZK*-*-*	细粒砂岩	黄色柱状岩心	*.*.*.*.*.*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*.*	*.*	*.*.*	崩解	—	*.*.*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*
SZK*-*-*	泥岩	黄色柱状岩心	*.*.*.*.*.*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*.*	*.*.*.*	*.*.*	*.*.*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*
SZK*-*-*	砂质泥岩	灰色柱状岩心	*.*.*.*.*.*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*.*	*.*.*.*	*.*.*	*.*.*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*
SZK*-*-*	砂质泥岩	灰色柱状岩心	*.*.*.*.*.*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*.*	*.*.*.*	*.*.*	*.*.*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*
SZK*-*-*	中粒砂岩	灰色柱状岩心	*.*.*.*.*.*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*.*	*.*.*.*	*.*.*	*.*.*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*
SZK*-*-*	细粒砂岩	灰色柱状岩心	*.*.*.*.*.*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*.*	*.*.*.*	*.*.*	*.*.*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*

送样 编号	野外定名	样品状态描述	取样地点 及深度 (m)	天然块 体密度 (g/cm [*])	颗粒 密度	天然 含水率 (%)	耐崩解 指数 (%)	抗压强度 (MPa)		软化系数	平均弹 性模量 (MPa)	泊松比	天然抗 拉强度 (MPa)	天然抗剪强度	
								干燥	饱和					凝聚力 (MPa)	内摩 擦角 (°)
SZK***_*	砂质泥岩	灰色柱状岩心	***_**_**.**	*.**	*.**	*.**	***	***	***	*.**	*****	*.**	*.**	*.**	***
SZK***_*	砂质泥岩	灰色柱状岩心	***_**_**.**	*.**	*.**	*.**	***	***	***	*.**	*****	*.**	*.**	*.**	***
SZK***_**	泥岩	灰色柱状岩心	***_**_**.**	*.**	*.**	*.**	***	***	***	*.**	*****	*.**	*.**	*.**	***
SZK***_**	砂质泥岩	灰色柱状岩心	***_**_**.**	*.**	*.**	*.**	***	***	*.**	*.**	*****	*.**	*.**	*.**	***
SZK***_**	中粒砂岩	灰色柱状岩心	***_**_**.**	*.**	*.**	*.**	***	***	***	*.**	*****	*.**	*.**	*.**	***

*、主要可采煤层顶底岩性特征、强度及稳定性

顶板岩性主要为砂质泥岩、泥岩、细砂岩，局部为中、粗砂岩。其岩石力学强度测试结果总结如下：

(*) *号煤层

顶板岩性为泥岩、砂质泥岩。抗压强度 $^{*.*.*\sim^{*.*.*}\text{MPa}}$ ，平均 $^{*.*.*}\text{MPa}$ ；软化系数 $^{*.*.*\sim^{*.*.*}}$ ，平均 $^{*.*.*}$ ；天然块体密度 $^{*.*.*\sim^{*.*.*}\text{g/cm}^3}$ ，平均 $^{*.*.*}\text{g/cm}^3$ ；颗粒密度 $^{*.*.*\sim^{*.*.*}}$ ，平均 $^{*.*.*}$ ；泊松比 $^{*.*.*\sim^{*.*.*}}$ ；平均 $^{*.*.*}$ ；天然含水率 $^{*.*.*\sim^{*.*.*}\%}$ ，平均 $^{*.*.*}\%$ 。

(*) *号煤层

顶板岩性为泥岩、砂质泥岩，局部含中粒砂岩及粗粒砂岩。抗压强度 $^{*.*.*\sim^{*.*.*}\text{MPa}}$ ，平均 $^{*.*.*}\text{MPa}$ ；软化系数 $^{*.*.*\sim^{*.*.*}}$ ，平均 $^{*.*.*}$ ；天然块体密度 $^{*.*.*\sim^{*.*.*}\text{g/cm}^3}$ ，平均 $^{*.*.*}\text{g/cm}^3$ ；颗粒密度 $^{*.*.*\sim^{*.*.*}}$ ，平均 $^{*.*.*}$ ；泊松比 $^{*.*.*\sim^{*.*.*}}$ ；平均 $^{*.*.*}$ ；天然含水率 $^{*.*.*\sim^{*.*.*}\%}$ ，平均 $^{*.*.*}\%$ 。

*、工程地质条件综合评价

通过岩体质量系数法（Z）和岩体质量指标法（M）二种方法评价，根据岩体Z值范围确定矿体围岩结构类型为薄层状结构（II*），岩石质量等级为：一般；根据岩体质量指标法确定矿体围岩分类为III类，岩体质量分级：中等。

矿体围岩为薄层沉积岩类，强风化带内岩石、矿体及围岩均较疏松破碎，裂隙较发育，岩体质量等级坏，稳固性较差，工程地质条件中等。

（五）环境地质

*、区内环境地质概述

本区地质构造简单，地形起伏，沟谷纵横，相对高差较大。据调查，在自然状态下无滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害发生，无活动构造，所处区域地震动峰值加速度为 $^{*.*.*}\text{g}$ ，对照烈度VII度；区内植被稀疏，水土流失和土地沙化严重。

周边的工业产业主要为煤矿，煤矿生产过程中疏排的高矿化度废水对下游产生一定程度的污染，沿运煤土路两侧煤灰和粉尘的散布对周围空气亦产生一定程度的污染。综上所述，区内没有规模较大的地质灾害和较为严重的环境污染问题，人类工程活动所造成的环境破坏及污染对本区影响轻微，据此将矿区环境地质质量划分为中等类型；即第二类。

*、主要污染源及防治措施

(*) 大气污染及防治：区内大气污染源主要来自运输车辆荡起的煤尘沙土及煤层露头自燃或产出煤在煤场堆放时间太久而引起自燃发火所产生的一氧化碳等有害气体、煤炭筛选形成的粉尘及废弃煤、矸石等自燃形成的烟气。因此应采用改善交通路面设施状况或洒水等方法，在煤炭贮装运、筛选等各个环节尽量使用产尘较少的工艺方法，并于操作区内采用抑尘措施，尽量避免敞开式操作，同时加强周边绿化建设，建立绿化隔离带，防止煤粉的散失及风扬。

(*) 污水及处理：矿区生活污水量约为 $^{**}.^{**}m^3/d$ ，露天矿在外包基地内已有一套THRS- ** - ***** 型（处理量为 $^{**}m^3/d$ ）的污水处理设备，用于处理生活污水。在外包基地中水处理站设一座 $^{**}m^3$ 矩形钢筋混凝土的原水池，一座 $^{***}m^3$ 的矩形钢筋混凝土的复用水池。生活污水经沉淀处理后全部回用。

(*) 固体废弃物及其处理：目前，矿山产生的固体废弃物主要为排土场排弃的废石、土、生活垃圾以及少量的危险废弃物。其中剥离废石、土直接运往矿山排土场排弃；露天矿生活区垃圾由垃圾车统一运往垃圾填埋场进行处置，排放的污泥为生活污水处理站污泥。生活污水处理站污泥产生量约 $^{**}t/a$ ，同生活垃圾一并处理。危险废弃物暂存于危废库中由第三方统一拉运处理。

(*) 土地复垦工程及地表塌陷的处理：煤矿土地复用工程分为两个阶段，第一阶段为土地恢复，这阶段主要是大量剥离土岩的堆积填平工作，

包括排土场的平整、边坡的修筑、排水沟的挖掘、坑底的平整以及土壤PH的调整和改良等。第二阶段是土地的利用，进行植被恢复。第一阶段的工作主要包括：

①排弃剥离土岩：剥离土岩的排弃工程除密切配合开采工程外，应结合工程地质和水文地质具体情况采取有效措施，确保土地恢复后的稳定与安全。当造地用于林、牧业时，应尽量将粒度小、硬度低，易风化的岩石和较肥沃的土壤铺在上层以利作物生长。

②平整场地：剥离土岩排弃至设计标高后，需用工程机械将其推平、压实，为了防止边坡被雨水冲刷，场内设不大于*%的反坡。

③覆盖土壤：当造地用于农、牧业时，为使作物更好的生长，应覆盖*.*~*.*m的表土，然后撒草籽压实。排土场人工种草应选择适合本地的草木樨、苜蓿等。

*、瓦斯、煤尘和煤的自燃

(*) 瓦斯

根据各勘查阶段对瓦斯煤样测定的瓦斯成分及含量：瓦斯成分中甲烷(CH₄)可燃气体含量*~**.*%、平均*.*%、CO₂为*.*~**.*%、平均*.*%，N₂为**.*~**.*%、平均**.*%，瓦斯成分分带均在二氧化碳-氮气带，属瓦斯风化带，故矿区内可采煤层均为低沼气煤层。

(*) 煤尘

煤层挥发分是煤尘爆炸的重要因素，区内煤层挥发分均在**%以上，所以煤层均有煤尘爆炸危险性。

*、低温

据矿区钻孔简易地温测量结果，最大地温梯度为*.*°C/**m，平均*.*°C/**m，小于*°C/**m，本区地温变化无异常，属正常地温区。

*、放射性

核实内及周边地段未发现自然伽玛异常层，未发现有工业价值的放射

性矿产。

通过施工及利用钻孔中不同岩层的自然伽玛最大值为*.⁰⁰PA/kg，可采煤层中自然伽玛最大值为*.⁰⁰PA/kg，小于限量要求，未发现放射性异常层位，伽玛值幅度变化比较稳定，是放射性幅值较低的地区，未发现具有工业价值的放射性矿产。

综上所述，水文地质地质条件简单、工程地质与环境地质条件中等，开采技术条件为复合问题为主的中等类型；即II-⁰型。

(六) 煤层地质特征

矿区含煤地层为侏罗系中下统延安组(J₂₋₃y)，其含煤岩系主要为陆缘碎屑岩组成的陆相沉积地层，沉积环境为冲洪积相、泥炭沼泽相和湖泊相为主的大型内陆盆地。延安组(J₂₋₃y)为主要含煤地层，含有*、*二个煤组，含煤地层总厚度*.⁰⁰~*.⁰⁰m，平均*.⁰⁰m，共含煤*层，自上而下编号为*⁰-*、*⁰-*和*号煤层，全部为可采煤层，煤层总厚*.⁰⁰~*.⁰⁰m，平均*.⁰⁰m，含煤系数*.⁰⁰%；可采煤层总厚*.⁰⁰~*.⁰⁰m，平均*.⁰⁰m，可采含煤系数*.⁰⁰%。煤层稳定程度为较稳定类型。各煤层主要特征详见表*⁰-*。

表*⁰-***各可采煤层特征一览表

煤层	埋藏深度 (m)	自然厚度 (m)	有益厚度 (m)	层间距 (m)	夹矸层数	可采 面积 (km ²)	面积可 采系数 (%)	可采 程度	稳定 程度	对比 可靠性
	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 一般(点数)					
* ⁰ -*	*. ⁰⁰ ~*. ⁰⁰ *. ⁰⁰ (**)	*. ⁰⁰ ~*. ⁰⁰ *. ⁰⁰ (**)	*. ⁰⁰ ~*. ⁰⁰ *. ⁰⁰ (**)	*. ⁰⁰ ~*. ⁰⁰ *. ⁰⁰ (**)	*. ⁰⁰ ~*. ⁰⁰ *. ⁰⁰ (**)	*. ⁰⁰ ~*. ⁰⁰ *. ⁰⁰ (**)	*. ⁰⁰ ~*. ⁰⁰ *. ⁰⁰ (**)	局部 可采	较稳定	可靠
* ⁰ -*	*. ⁰⁰ ~*. ⁰⁰ *. ⁰⁰ (**)	*. ⁰⁰ ~*. ⁰⁰ *. ⁰⁰ (**)	*. ⁰⁰ ~*. ⁰⁰ *. ⁰⁰ (**)	*. ⁰⁰ ~*. ⁰⁰ *. ⁰⁰ (**)	*. ⁰⁰ ~*. ⁰⁰ *. ⁰⁰ (**)	*. ⁰⁰ ~*. ⁰⁰ *. ⁰⁰ (**)	*. ⁰⁰ ~*. ⁰⁰ *. ⁰⁰ (**)	大部 可采	较稳定	可靠
*	*. ⁰⁰ ~*. ⁰⁰ *. ⁰⁰ (**)	*. ⁰⁰ ~*. ⁰⁰ *. ⁰⁰ (**)	*. ⁰⁰ ~*. ⁰⁰ *. ⁰⁰ (**)	*. ⁰⁰ ~*. ⁰⁰ *. ⁰⁰ (**)	*. ⁰⁰ ~*. ⁰⁰ *. ⁰⁰ (**)	*. ⁰⁰ ~*. ⁰⁰ *. ⁰⁰ (**)	*. ⁰⁰ ~*. ⁰⁰ *. ⁰⁰ (**)	全区 可采	较稳定	可靠

注：*、埋藏深度利用钻孔中数据统计而来；煤层自然厚度和有益厚度利用所采用钻探工程数据统计而来；*、面积可采指数=各煤层可采面积/*号煤层赋存面积，*号煤层赋存面积为*.⁰⁰~*.⁰⁰km²。

区内各煤组发育情况由上而下分述如下：

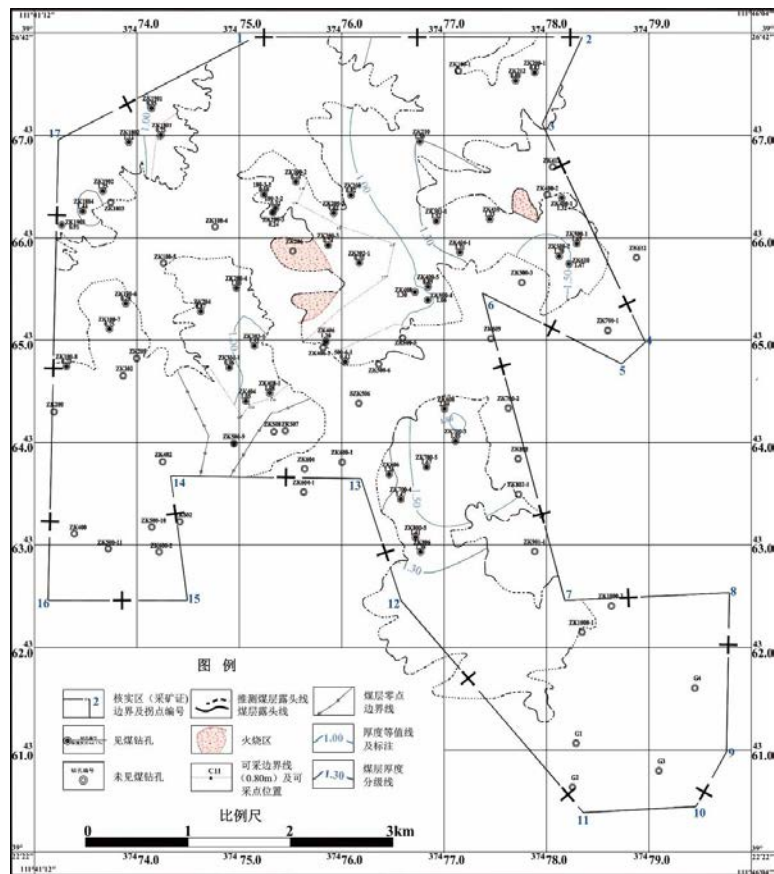
*、*⁰-*煤层

赋存于延安组中段的上部，见煤点**个，煤层自然厚度*.⁰⁰~*.⁰⁰m，平

、-*煤层

赋存于延安组中段中部，见煤点**个，煤层自然厚度*.*~*.*m，平均*.*m；其中可采见煤点**个，煤层有益厚度*.*~*.*m，平均*.*m；煤层结构简单，含*~*层夹矸。煤层顶板岩性多为粉砂岩及砂质泥岩，局部细~中砂岩，底板岩性以中细粒砂岩为主，局部可见泥岩、粉砂质泥岩，夹矸岩性多为泥岩；与*煤层间距为*.*~**.*m，平均**.*m。

矿区内煤层分散发育，可见煤层露头，在矿区中部、南部发生冲刷缺失，*-*煤层沉积相对稳定，煤层厚度变化不大，大部为薄煤层，局部发育中厚煤层，可采区域未贯通，总体呈由东向西逐渐变薄的趋势，富煤带主要集中在矿区中南部及北东部，矿区中部有煤层自燃现象，发现火烧区。煤层埋藏深度*.*~**.*m，平均**.*m；煤层赋煤标高****~****m，平均****m。煤层可采面积**.*km²，面积可采系数为**%，属对比可靠、大部可采的较稳定煤层，其煤层变化趋势见图*-*

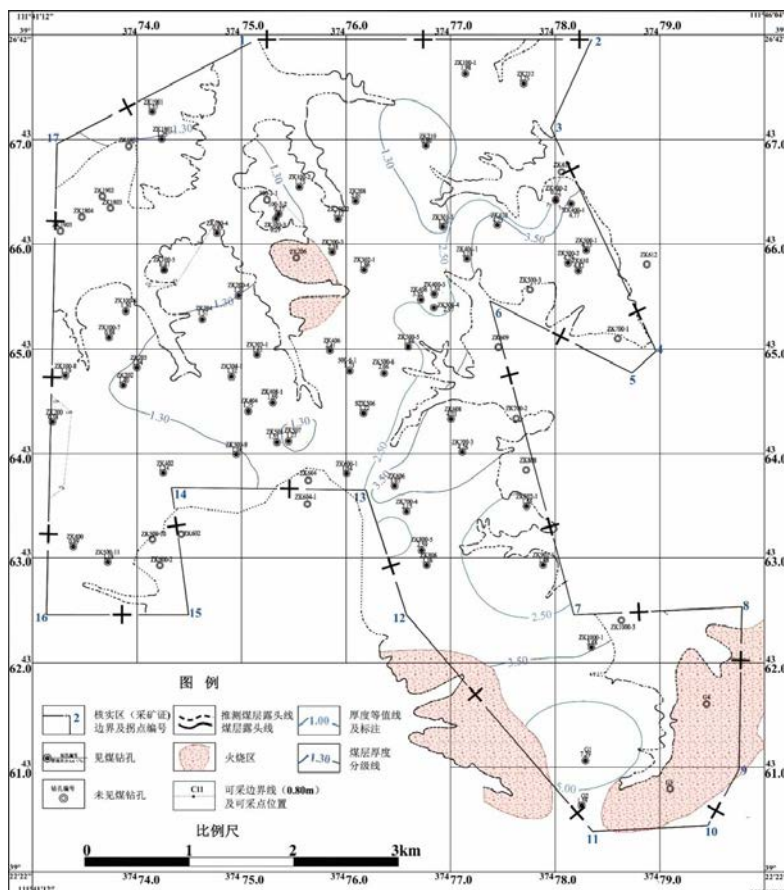


图*-*-煤层厚度分布图

*、*煤层

赋存于延安组中段的下部，见煤点**个，煤层自然厚度*.*~*.*m，平均*.*m；其中可采见煤点**个，煤层有益厚度*.*~*.*m，平均*.*m；煤层结构简单，含*~*层夹矸，夹矸岩性一般为砂质泥岩或泥岩。煤层顶板岩性多为粉砂岩及砂质泥岩，局部细~中砂岩，底板岩性以中细粒砂岩为主，局部可见泥岩、粉砂质泥岩。

矿区内煤层全区发育，可见煤层露头，在矿区西北部发生冲刷缺失，*煤层沉积相对稳定，煤层厚度变化不大，大部为薄煤层，局部发育中厚煤层，极少数发育厚煤层，可采区域贯通，总体呈由东向西逐渐变薄的趋势，富煤带主要集中在矿区中部及东部，矿区中部、南部有煤层自燃现象，发现火烧区。煤层埋藏深度**.*~***.*m，平均**.*m；煤层赋煤标高****~*****m，平均****m。煤层可采面积**.*km²，面积可采系数为**%，属对比可靠、全区可采的较稳定煤层，其煤层变化趋势见图*.*。



图*.*煤层厚度分布图

四、矿区土地利用现状及采矿用地审批情况

(一) 土地利用现状

古城煤矿划定矿区面积为**.****km^{*}。现状下矿山分布有露天采坑、排土场以及矿区道路等单元。根据准格尔旗自然资源局提供的土地利用现状图（****年国土变更调查数据），确定矿区土地利用类型有耕地、林地、草地、草地、商业服务业用地、工矿用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地特殊用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地，见表*-*。

表*-*矿区土地利用现状统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm [*])	占总面积比例 (%)
编码	名称	编码	名称		
**	耕地	****	旱地	***.*	*.*
		小计		***.*	*.*
**	林地	****	乔木林地	**.*	*.*
		****	灌木林地	***.*	*.*
		****	其他林地	***.*	*.*
		小计		***.*	*.*
**	草地	****	天然牧草地	***.*	*.*
		****	其他草地	***.*	*.*
		小计		****.*	*.*
**	商业服务业用地	****	物流仓储用地	*.*	*.*
		**H*	商业服务业设施用地	*.*	*.*
		小计		*.*	*.*
**	工矿用地	****	工业用地	*.*	*.*
		****	采矿用地	***.*	*.*
		小计		***.*	*.*
**	住宅用地	****	农村宅基地	*.*	*.*
		小计		*.*	*.*
**	公共管理与	****	公共设施用地	*.*	*.*
	公共服务用地	**H*	机关团体新闻出版用地	*.*	*.*
		小计		*.*	*.*
**	特殊用地			*.*	*.*
		小计		*.*	*.*

一级地类		二级地类		面积 (hm [*])	占总面积比例 (%)
编码	名称	编码	名称		
**	交通运输用地	****	公路用地	**.******	*.****
		****	农村道路	**.******	*.****
		小计		**.******	*.****
**	水利及水域	****	坑塘水面	*.******	*.****
	设施用地	小计		*.******	*.****
**	其他土地	****	设施农用地	*.******	*.****
		****	沙地	*.******	*.****
		****	裸土地	**.******	*.****
		小计		**.******	*.****
合计				*****.******	*****.****

(二) 权属

根据准格尔旗自然资源局提供的****年准格尔旗国土调查变更成果，矿区土地权属属准格尔旗纳日松镇二长渠村、大西沟村、阿贵庙村和老荒地村集体所有。土地权属明确，界限清晰，不存在“界外”占用土地情况，不存在争议土地。见表*-*

(三) 永久基本农田

通过将矿区范围边界与内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗永久基本农田数据进行叠加分析，矿区范围内未分布基本农田面积。矿区内共占用耕地***.****公顷，属于二长渠村、大西沟村、阿贵庙村和老荒地村四个村庄集体所有，均为旱地。

表*_***土地利用权属表*****单位：公顷

权属		地类																			总计	
		**耕地	**林地			**草地		**商业服务业用地		**工矿用地		**住宅用地	**公共管理与公共服务用地		**特殊用地	**交通运输用地		**水域及水利设施用地	**其他土地			
		****	****	****	****	****	****	****	**H*	****	****	****	****	**H*		****	****	****	****	****		****
		旱地	乔木林地	灌木林地	其他林地	天然牧草地	其他草地	物流仓储用地	商业服务业设施用地	工业用地	采矿用地	农村宅基地	公用设施用地	机关团体新闻出版用地		公路用地	农村道路	坑塘水面	设施农用地	沙地		裸土地
内蒙古自治区 准格尔旗	纳日松镇阿贵庙村	**_****	**_****	**_****	**_****	**_****	**_****					**_****	**_****		**_****	**_****	**_****	**_****		**_****	**_****	
	纳日松镇大西沟村	**_****	**_****	**_****	**_****	**_****	**_****				**_****	**_****	**_****		**_****	**_****	**_****	**_****		**_****	**_****	
	纳日松镇二长渠村	**_****	**_****	**_****	**_****	**_****	**_****	**_****	**_****	**_****	**_****	**_****	**_****	**_****	**_****	**_****	**_****	**_****	**_****	**_****	**_****	
	纳日松镇老荒地村	**_****	**_****	**_****	**_****	**_****	**_****				**_****					**_****				**_****		
总计		**_****	**_****	**_****	**_****	**_****	**_****	**_****	**_****	**_****	**_****	**_****	**_****	**_****	**_****	**_****	**_****	**_****	**_****	**_****	**_****	

（四）采矿用地审批情况

*、审批情况

截至目前，古城煤矿各生产建设单元均取得用地批复，总批复面积****.****公顷，其中永久建设用地*.****公顷，临时用地***.****公顷，先行用地***.****公顷，见表*-*。选煤厂及道路拟申请永久建设用地*.****公顷，目前已立项，尚未取得用地许可；拟申请临时用地十六期***.****公顷。

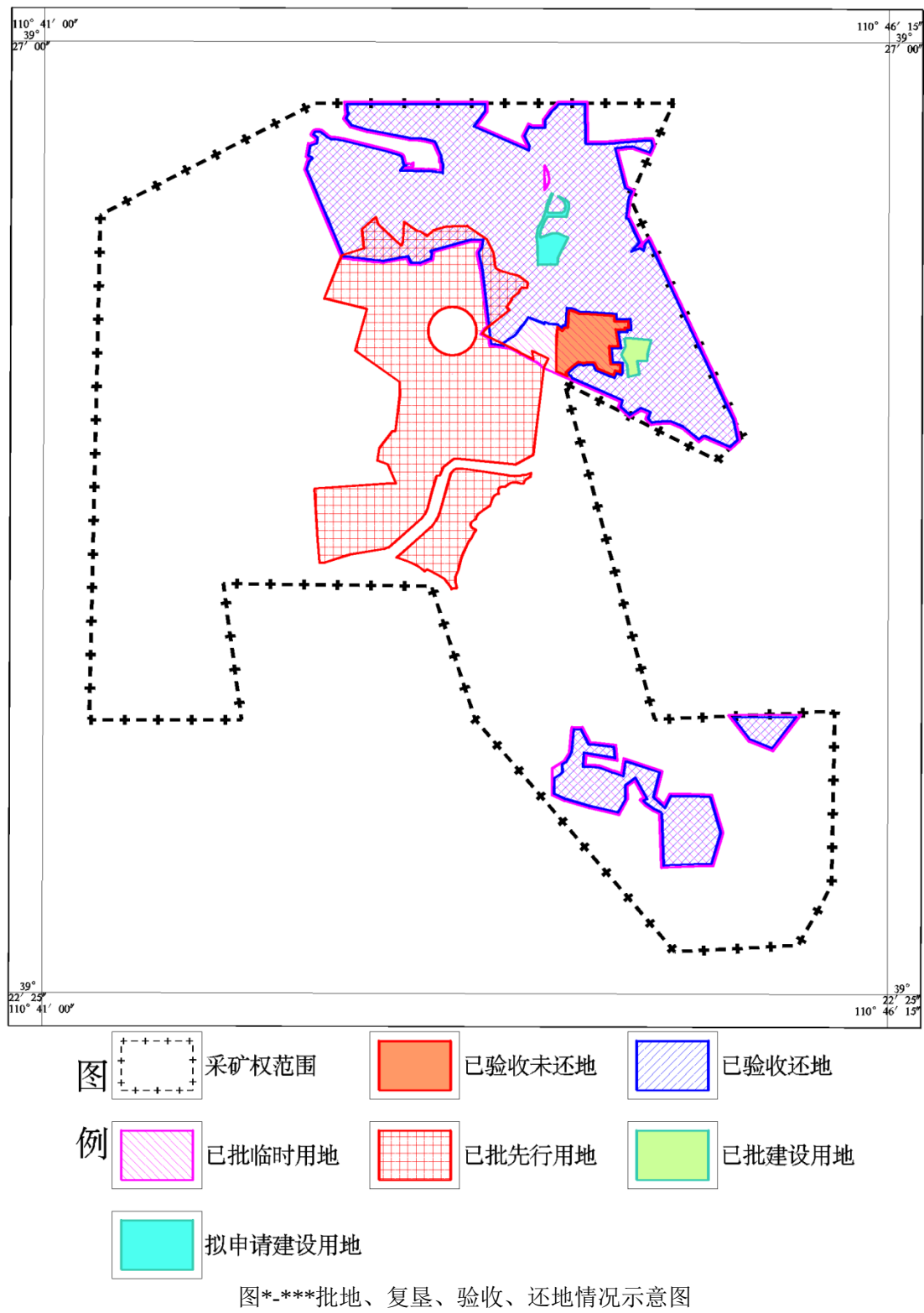
*-****古城煤矿用地批复情况统计

批复单位	批复文号	批复日期	用地单元/项目类型	批复面积 (公顷)
内蒙古自治区人民政府	内政土发 (****) **号	****.***.***	建设用地	*.****
准格尔旗人民政府	准政土发 (****) **号	****.***.***	灭火工程一期 (火区治理临时用地)	**.*****
准格尔旗人民政府	准政土发 (****) ***号	****.***.***	灭火工程二期 (火区治理临时用地)	**.*****
准格尔旗人民政府	准政函 (****) ***号	****.***.***	露天二期临时用地	**.*****
准格尔旗人民政府	准政函 (****) ***号	****.***.***	首采区新增临时用地	**.*****
准格尔旗人民政府	准政函 (****) ***号	****.***.***	露天四期临时用地	**.*****
准格尔旗人民政府	准政函 (****) ***号	****.***.***	露天三期临时用地	**.*****
准格尔旗人民政府	准政函 (****) ***号	****.***.***	露天五期临时用地	**.*****
准格尔旗人民政府	准政函 (****) ***号	****.***.***	露天六期临时用地	**.*****
准格尔旗人民政府	准政函 (****) ***号	****.***.***	露天一期临时用地	**.*****
准格尔旗人民政府	准政函 (****) ***号	****.***.***	露天七期临时用地	**.*****
鄂尔多斯市人民政府	鄂府发 (****) ***号	****.***.***	露天八期临时用地	**.*****
鄂尔多斯市人民政府	鄂府发 (****) ***号	****.***.***	露天九期临时用地	**.*****
鄂尔多斯市人民政府	鄂府发 (****) ***号	****.***.***	露天十期临时用地	**.*****
准格尔旗人民政府	准政函 (****) **号	****.***.***	露天保供先行用地 (前期整体先行)	***.*****
准格尔旗人民政府	准政函 (****) ***号	****.***.***	露天十三期先行用地	**.*****
准格尔旗人民政府	准政函 (****) ***号	****.***.***	露天十四期先行用地	**.*****
准格尔旗人民政府	准政函 (****) ***号	****.***.***	露天十五期先行用地	**.*****
合计	—	—	—	****.****

*、验收及还地情况

截至目前，古城煤矿已复垦土地***.****公顷，已验收***.****公顷，已还地***.****公顷，见表*-*。批地、复垦、验收与还地情况

见图*-*。



*_*_*_*古城煤矿验收情况统计

验收单位	文号	日期	用地批次	验收面积 (公顷)
准格尔旗国土资源局	准国土资函 (****) ***号	****.***.***	新增、二期、四期、 五期、六期临时用地	**.*****
鄂尔多斯市自然资源局	鄂自然资发 (****) **号	****.***.***	三期、四期、五期、 六期临时用地	**.*****
鄂尔多斯市自然资源局	鄂自然资发 (****) ***号	****.***.***	新增、二期、三期、 四期、五期、六期、 七期、九期临时用地	**.*****
准格尔旗 矿区事业发展中心	准矿发 (****) ***号	****.***.***	先行用地	**.*****
鄂尔多斯市自然资源局	鄂自然资发 (****) ***号	****.***.***	新增、一期、二期、 三期、四期、五期、 六期、七期、八期、 九期、十期、灭火工 程一期、灭火工程二 期临时用地	****.*****
鄂尔多斯市自然资源局	鄂自然资发 (****) ***号	****.***.***	七期、八期临时用地	**.*****

五、矿区生态状况

(一) 生态功能定位

*、国家层面

依据《全国生态功能区划（修编版）》、《全国重要生态系统保护和修复重大工程总体规划（****-****年）》，矿区所处位置位于鄂尔多斯高原防风固沙重要功能区，处在京津风沙源的外围影响带，具有遏制土地沙化、抑制风沙起尘、降低沙尘暴向南传输的基础生态功能，防止沙地活化扩张，是北方生态安全屏障重要组成单元。

鄂尔多斯市位于黄河“几字弯”顶部，属于黄河中游水土流失控制与减沙拦沙关键区域，为黄土高原—鄂尔多斯丘陵亚区，是黄河粗泥沙重要来源地带，核心国家功能为水土保持、拦蓄入黄泥沙，减轻黄河下游河道淤积风险。

*、自治区层面

该区域为处于毛乌素沙地东缘与黄土丘陵交错，是北方生态安全屏障鄂尔多斯段重要组成部分，同时承担防风固沙与水土保持双重生

态功能，是自治区“一区两带多廊多点”生态修复格局中黄河“几字弯”综合治理区的组成部分，既要阻遏沙地东扩，又要控制丘陵沟壑水土流失，保障黄河内蒙古段水沙安全。

矿区临近阿贵庙自治区级自然植物保护区，属于鄂尔多斯高原天然次生林、草原群落交汇地带，保存鄂尔多斯本土植物种质资源，承担森林—草原过渡带生物多样性维持功能，保护黄土—鄂尔多斯过渡带特有动植物栖息地，保护沟谷残存天然次生植被生态斑块。

*、地方层面

结合《准格尔旗国土空间总体规划（****-****年）》，准格尔旗西南部丘陵沟壑崩塌、地面塌陷等矿山型地质灾害高发。首要生态功能为水土流失综合治理、采煤沉陷灾害防控，治理沟道侵蚀、坡面侵蚀，降低崩塌、塌陷风险，减少皇甫川等支流输沙，守护准格尔旗黄河支流水系生态安全。

矿区距离阿贵庙自治区级自然植物保护区较近，区域内沟谷残存天然乔灌草群落，作为自然保护地外围缓冲地带，减少矿业开发对原生植被斑块的扰动，维护本土物种栖息地连通性，保护准格尔旗珍稀本土植物资源库。

（二）生态系统类型

本区域以典型草原生态系统为地带性主体，受地形、沟谷、覆沙、采矿扰动，形成复合生态系统格局，共分为*类主要生态系统：

*、草地生态系统

地带性原生生态系统，分布于黄土梁、峁、缓台，土壤以栗钙土、黄绵土为主；群落以旱生多年生草本、灌木为主，人为扰动强烈，部分地段退化，局部出现覆沙现象。见照片*-*。



照片*-*-*草地生态系统



照片*-*-*灌丛生态系统

*、灌丛生态系统

分布冲沟、干沟、切沟边坡，水土流失强烈，砒砂岩局部出露；沟坡以灌木、半灌木、耐旱草本；沟底局部有零星河漫滩、小面积草甸；是区域泥沙输移的主要通道。见照片*-*。

*、农田生态系统

片状、斑块状零星分布，主要作物包括玉米、黑豆、萝卜、高粱、黍子、荞麦、山药等，均位于未开采原生区域。见照片*-**。



照片*-*农田生态系统

*、城镇生态系统

煤矿采场、排土场、工业场地、道路等，地表人为重塑，原生土壤、植被完全破坏，为矿山生态修复主要对象；散布少量人工复垦草地、林地。见照片*-**。



照片*-*-*-*城镇生态系统（内排土场）



照片*-*-*-*林地生态系统

另外，矿区内存在乔木林地以片状、斑块状分布，以人工油松、侧柏、山杏、沙棘、柠条为主，由于分布规模小且分散，其聚集度指标不足以达到《生态系统评估*生态系统格局与质量评价方法》（GB/T*****-*****）对森林生态系统的要求，因此不单独划分。见照片*-*。

（三）生物多样性

*、植物

矿区地处准格尔旗纳日松镇黄土丘陵沟壑覆沙梁峁地带，植物以旱生草原、灌木物种为主，沟谷零星分布乔灌。根据国家林业和草原局与农业农村部联合发布的《国家重点保护野生植物名录》（****年第**号公告）与内蒙古自治区人民政府办公厅发布的《内蒙古自治区重点保护野生植物名录》（内政办法（****）**号，****年*月**日），区域内常见植物约**种，其中国家二级重点保护野生植物仅绶草*种；内蒙古自治区重点保护野生植物*种，分别为油松、侧柏、杜松、细叶小檗、扁核木与防风。见表*-*。

（*）乔木

区内常见乔木包括油松、侧柏、杜松、山杏、山桃、黄榆、小叶杨、云杉、金叶榆、新疆杨等；以人工造林占绝大多数，天然乔木仅沟谷零星分布。本次野外调查所见云杉与金叶榆为矿山办公生活区周边人工栽植的景观树种，新疆杨为公路两侧人共栽植；油松、山桃与山杏为原生地貌生长。乔木平均高度*~*m，郁闭度*.*~*.*。见照片*-*~*-*。



照片*-*油松*-*-*-*-*照片*-*云杉



照片*-*山杏*-*-*-*-*照片*-*新疆杨



照片*-*-*-*金叶榆



照片*-*-*-*山桃



照片*-****小叶锦鸡儿



照片*-****沙柳

(*) 灌木、半灌木

区内常见灌木包括小叶锦鸡儿（柠条）、沙柳、沙棘、沙蒿（油蒿）、达乌里胡枝子、百里香、黄刺玫、铁杆蒿、芡蒿、蒙古扁桃（沟谷石质坡零星）、白刺（覆沙地段少见）等。本次野外调查仅见小叶锦鸡儿与沙柳，灌木平均高度*.*~*.*m，覆盖度**%~**%。见照片*_*_*、*_*_*。

(*) 草本

区内常见草本植物包括本氏针茅、短花针茅、克氏针茅、白茅、黄花蒿、冷蒿、阿尔泰狗娃花、狗尾草、波斯菊、苍耳、远志、黄芩、狼毒、二色棘豆、猪毛蒿、芨芨草、马蔺、蒲公英、披碱草等；矿区复垦区常见紫花苜蓿、沙打旺等人工牧草。本次野外调查矿区内可见长芒草、白茅、黄花蒿、冷蒿、狗尾草、紫花苜蓿、苍耳与波斯菊，其中紫花苜蓿主要为矿山复垦植被恢复地块种植，波斯菊为矿区办公生活区内种植，其他均为野生。草本植物高**~**cm，覆盖度**%~**%。见照片*_*_*~*_*_*。



照片*_*_*黄花蒿照片*_*_*冷蒿



照片*_*****白茅*****照片*_*****狗尾草



照片*_****紫花苜蓿*****照片*_****苍耳



照片*-*-*-*波斯菊



照片*-*-*-*长芒草

表*-***区域常见野生植物名录

中文名	科名	属名	种名（拉丁学名）	生活型	保护级别
油松	松科	松属	<i>Pinus*tabuliformis</i> *Carr.	常绿乔木	内蒙古自治区重点保护
侧柏	柏科	侧柏属	<i>Platycladus*orientalis*</i> （L.）*Franco	常绿乔木	内蒙古自治区重点保护
杜松	柏科	刺柏属	<i>Juniperus*rigida</i> *Sieb.*et*Zucc.	常绿乔木	内蒙古自治区重点保护
大果榆（黄榆）	榆科	榆属	<i>Ulmus*macrocarpa</i> *Hance	落叶乔木	无
辽东栎	壳斗科	栎属	<i>Quercus*wutaishansea</i> *Mary	落叶乔木	无
山杏	蔷薇科	李属	<i>Prunus*sibirica</i> *L.	落叶小乔木	无
山桃	蔷薇科	李属	<i>Prunus*davidiana*</i> （Carr.）*Franch.	落叶小乔木	无
柠条锦鸡儿	豆科	锦鸡儿属	<i>Caragana*korshinskii</i> *Kom.	灌木	无
沙棘	胡颓子科	沙棘属	<i>Hippophae*rhamnoides</i> *L.	灌木	无
乌柳	杨柳科	柳属	<i>Salix*cheilophila</i> *Schneid.	灌木	无
黄刺玫	蔷薇科	蔷薇属	<i>Rosa*xanthina</i> *Lindl.	灌木	无
土庄绣线菊	蔷薇科	绣线菊属	<i>Spiraea*pubescens</i> *Turcz.	灌木	无
细叶小檗	小檗科	小檗属	<i>Berberis*poiretii</i> *Schneid.	灌木	内蒙古自治区重点保护
扁核木（蕤核）	蔷薇科	扁核木属	<i>Prinsepia*uniflora</i> *Batal.	灌木	内蒙古自治区重点保护
黑沙蒿（油蒿）	菊科	蒿属	<i>Artemisia*ordosica</i> *Krasch.	小灌木	无
白莲蒿	菊科	蒿属	<i>Artemisia*sacrorum</i> *Ledeb.	小灌木	无
沙打旺	豆科	黄耆属	<i>Astragalus*adsurgens</i> *Pall.	多年生草本	无
长芒草	禾本科	针茅属	<i>Stipa*bungeana</i> *Trin.	多年生草本	无
冰草	禾本科	冰草属	<i>Agropyron*cristatum*</i> （L.）*Gaertn.	多年生草本	无
羊草	禾本科	赖草属	<i>Leymus*chinensis*</i> （Trin.）*Tzvel.	多年生草本	无
百里香	唇形科	百里香属	<i>Thymus*mongolicus</i> *Ronn.	多年生草本	无

中文名	科名	属名	种名（拉丁学名）	生活型	保护级别
远志	远志科	远志属	<i>Polygala*tenuifolia*Willd.</i>	多年生草本	无
黄芩	唇形科	黄芩属	<i>Scutellaria*baicalensis*Georgi.</i>	多年生草本	无
防风	伞形科	防风属	<i>Saposhnikovia*divaricata*（Turcz.）*Schischk.</i>	多年生草本	内蒙古自治区重点保护
绶草	兰科	绶草属	<i>Spiranthes*sinensis*（Pers.）*Ames.</i>	多年生草本	国家Ⅱ级
猪毛菜	苋科	猪毛菜属	<i>Salsola*collina*Pall.</i>	一二年生草本	无
阿尔泰狗娃花	菊科	狗娃花属	<i>Aster*altaicus*Willd.</i>	多年生草本	无
紫花苜蓿	豆科	苜蓿属	<i>Medicago*sativa*L.</i>	多年生草本	无
赖草	禾本科	赖草属	<i>Leymus*secalinus*（Georgi）*Tzvel.</i>	多年生草本	无
地榆	蔷薇科	地榆属	<i>Sanguisorba*officinalis*L.</i>	多年生草本	无

*、动物

区内野生动物以草原广布种、三有动物为主，无国家级重点保护野生动植物集中分布地。根据国家林业和草原局与农业农村部联合发布的《国家重点保护野生动物名录》（*****年第*号公告）与内蒙古自治区人民政府办公厅发布的《内蒙古自治区重点保护陆生野生动物名录》（内政办法〔*****）**号，*****年**月**日），区域常见约有**种野生动物。其中国家二级保护动物*种，分别为豹猫、长耳鸮、雕鸮；内蒙古自治区重点保护陆生野生动物*种，分别为赤狐、云雀、蒙古百灵。见表*-**。

表*-****区内常见野生动物名录

中文名	科名	属名	拉丁学名	生活型	保护级别
豹猫	猫科	豹猫属	<i>Prionailurus*bengalensis</i>	兽类	国家Ⅱ级
赤狐	犬科	狐属	<i>Vulpes*vulpes</i>	兽类	内蒙古自治区重点保护
草兔	兔科	兔属	<i>Lepus*tolai*Pallas</i>	兽类	无
蒙古兔	兔科	兔属	<i>Lepus*mongolicus</i>	兽类	无
达乌尔黄鼠	松鼠科	黄鼠属	<i>Spermophilus*dauricus</i>	兽类	无
花鼠	松鼠科	花鼠属	<i>Eutamias*sibiricus</i>	兽类	无
小家鼠	鼠科	小鼠属	<i>Mus*musculus</i>	兽类	无
褐家鼠	鼠科	家鼠属	<i>Rattus*norvegicus</i>	兽类	无
长耳鸮	鸱鸮科	耳鸮属	<i>Asio*otus</i>	鸟类	国家Ⅱ级
雕鸮	鸱鸮科	雕鸮属	<i>Bubo*bubo</i>	鸟类	国家Ⅱ级
大杜鹃	杜鹃科	杜鹃属	<i>Cuculus*canorus</i>	鸟类	无
灰喜鹊	鸦科	灰喜鹊属	<i>Cyanopica*cyanus</i>	鸟类	无
喜鹊	鸦科	鹊属	<i>Pica*pica</i>	鸟类	无
环颈雉	雉科	雉属	<i>Phasianus*colchicus</i>	鸟类	无
石鸡	雉科	石鸡属	<i>Alectoris*chukar</i>	鸟类	无
云雀	百灵科	云雀属	<i>Alauda*arvensis</i>	鸟类	内蒙古自治区重点保护
蒙古百灵	百灵科	百灵属	<i>Melanocorypha*mongolica</i>	鸟类	内蒙古自治区重点保护
麻雀	雀科	麻雀属	<i>Passer*montanus</i>	鸟类	无
沙蜥	鬣蜥科	沙蜥属	<i>Phrynocephalus*versicolor</i>	爬行类	无
丽斑麻蜥	蜥蜴科	麻蜥属	<i>Eremias*argus</i>	爬行类	无

六、矿区及周边人类重大工程活动

*、地表工程设施

根据现场调查，古城煤矿矿山地表建筑设施主要为工业场地内的生产、生活建筑设施以及储煤场；区内无水利、交通、旅游景点等重要建筑设施。

*、村镇分布情况

根据现场调查和矿方介绍，矿区范围内现没有居民居住。

七、矿区生态修复工作情况

*、以往地质环境治理验收情况

(*)****年*月**日原鄂尔多斯市国土资源局地质环境治理中心专家组，会同地质科和准格尔旗国土资源局有关人员根据《古城煤矿矿山地质保护与治理恢复方案》结合矿山开采实际和地质环境现状，对古城煤矿****年*月至****年*月（首期）矿山地质环境分期治理工程进行实地验收，并出具了《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程验收意见书》（〔****）**号）文件，共投入治理资金约****万元，共计验收面积**.**公顷。

(*)****年**月*日鄂尔多斯市自然资源局组织专家会同准格尔旗自然资源局有关人员地质科和准格尔旗国土资源局有关人员根据《内蒙古伊东集团古城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》，参考分期治理方案（****年*月至****年*月），结合矿山开采实际和地质环境现状，对古城煤矿（****年*月至****年*月）矿山地质环境阶段治理工程进行实地验收，并出具了《鄂尔多斯市自然资源局关于内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司等*个煤矿矿山地质环境治理工程阶段验收的意见》（鄂自然资发〔****）**号）文件和《鄂尔多斯市矿山地质环境治理工程验收意见书》（〔****）

*号），共投入治理资金约***万元，共计验收面积**.**公顷。

(*) ****年古城煤矿完成表土剥离、表土拉运、内排土场平整覆土、设置田间道路、挡土围堰项目，治理总面积**.*公顷，已治理完成，复垦总面积为**.*公顷，覆土复垦工程量为*****立方米，投入费用**.*万元，使用基金**.*万元。撒播草籽选用紫花苜蓿，草籽用量*****公斤，绿化面积**.*公顷，投入费用**.*万元。种植松树共*****株，共投入费用**.*万元。

(*) ****年古城煤矿投资**.*万元用于排土场复垦覆土及绿化项目治理，截止到****年**月排土场共计复垦绿化**公顷，排土场平台种植松树*****株。表土剥离面积为**.*公顷，工程量**.*万方。平整覆土并设置挡水围堰和田间道路，覆土面积**.*公顷，覆土总量**.*万立方米；播种草籽**公顷，绿化草籽选用苜蓿、草木犀混播，草籽用量*****斤。共种植油松*****株。

(*) ****年古城煤矿投资**.*万元用于排土场复垦覆土及绿化项目治理，截止****年**月排土场共计复垦绿化**公顷，排土场种灌木、乔木共计*****株。剥离面积为**公顷，工程量**.*万方，投入费用**.*万元。覆土总量**.*万立方米，投入费用**.*万元；播种草籽**公顷，草籽用量*****公斤。

(*) ****年治理总面积**公顷，****年管护面积**.*公顷；治理总投入**.*万元，表土剥离运土覆土土方**万m³，投入费用**.*万元，使用基金**.*万元。排土场平台平整工程量**.*万m³，边坡整形工程量*.*万m³。修筑挡水围堰*****米；排土场田间道及挡水围堰工程量*.*万立方米，边坡设置沙障*.*公顷，边坡种植乔木共*****株，种植灌木共*****株，投入费用**.*万元，撒播草籽绿化面积**公顷。

*、以往土地复垦验收情况

*****年**月*日由原准格尔旗国土资源局《关于内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司露天开采项目新增、二期、四期、五期、六期临时用地复垦验收结果的通知》（准国土资函（*****）***号）文件同意我矿露天开采项目临时用地**.*公顷土地复垦通过验收。

*****年*月**日由鄂尔多斯市自然资源局《关于内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿露天开采项目临时用地复垦验收结果的通知》（鄂自然资发（*****）**号）文件同意我矿露天开采项目临时用地**.*公顷土地复垦通过验收，其中人工牧草地**.*公顷、林地*.*公顷。

*****年*月**日由鄂尔多斯市自然资源局《关于内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿露天开采项目临时用地复垦验收结果的通知》（鄂自然资发（*****）***号）文件同意我矿露天开采项目临时用地**.*公顷土地复垦通过验收，其中人工牧草地**.*公顷、林地**.*公顷、耕地**.*公顷。

*****年**月**日由鄂尔多斯市自然资源局《关于内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿露天开采项目临时用地复垦验收结果的通知》（鄂自然资发（*****）***号）文件同意我矿露天开采项目临时用地***.*公顷土地*复垦通过验收，其中人工牧草地***.*公顷、林地**.*公顷、道路*.*公顷、原始地貌未破坏***.*公顷。

*****年**月**日由鄂尔多斯市自然资源局《关于内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿露天开采项目七期八期临时用地复垦验收结果的通知》（鄂自然资发（*****）***号）文件同意我矿露天开采项目临时用地**.*公顷土地复垦通过验收，其中人工牧草地

.**公顷、林地*.****公顷、道路*.****公顷。

综上所述，古城煤矿土地复垦验收合计***.****公顷。

*、治理及复垦成效

(*) 内排土场

目前一采区已全部开采完毕并完成内排，据现场勘查，一采区内排土场已完成治理平台标高****m、****m、****m、****m、****m、****m、****m，全部通过验收并还地，仅办公生活区西侧小部分地区已完成治理，尚未验收。通过现场观察，已治理内排土场平台顶部平坦、开阔，并由田埂分割成**~****m方格，方格内播撒紫花苜蓿，长势茂盛且密集，治理效果较好。见照片*-*~*-**。



图*-*已治理内排土场****m平台，顶部平坦，内种植紫花苜蓿



图*-****已治理内排土场****m平台，顶部平坦，内种植紫花苜蓿



图*-****已治理内排土场****m平台，顶部平坦，内种植紫花苜蓿

内排土场边坡坡面角约**~**°，坡面利用柴草形成网格护坡，

网格内种植柠条，经现场观察，内排土场边坡稳定，坡面植被生长茂盛，可以起到固定表层土壤的作用。见照片*~**~*~**。



图*~****内排土场边坡治理中，柴草网格护坡，方格内种植柠条



图*~****内排土场边坡治理后，柴草网格护坡，方格内种植柠条



图*-****内排土场边坡治理后，柴草网格护坡，方格内种植柠条

(*) 采坑

矿山目前正在开采二采区一期区域，坑底标高****m，采坑北部形成排土台阶*级，分别为****m、****m和****m，台阶坡面角约**°，坡面可见块状碎石，坡顶与坡脚修筑土埂以拦截雨水与滚落块石，坡面上下平台修葺平整，布有边坡监测设备，并有洒水降尘。坑底较平整，可见小规模煤堆待装车运出。南侧采坑边坡坡面角约**°，正逐步向南剥离推进。采坑整体边生产边治理效果较好。见照片*-**、*-**。



照片*-****排土平台****m, 面向西南



照片*-****排土平台****m, 面向东北

*、治理及复垦经验

经现场观察，已完成治理内排土场经覆土、平整、恢复植被后，当地生态有较明显改善，植被恢复选择紫花苜蓿混播，局部混入荞麦，现场复绿效果较好，豆科植物固氮能力强，能有效提高扰动土壤有机质含量；边坡地段选择柠条护坡，柠条根系发达，固坡能力较突出，可有效防控坡面的水蚀与风蚀。

生产区域已实现边生产、边治理，排土台阶边坡坡脚处修筑土埂，其对滚落碎石的拦截效果现场直观可见，对保持平台整洁起到明显作用。

以上工程手段在实际治理与复垦检测中均为改善矿山生态环境与安全的有效措施，在后续的生态修复工作中可以借鉴。

八、矿区基本情况调查监测指标

矿区目前正在正常生产，现场存在一个露天采坑及内排土场，随矿体开采其标高、角度等不断发生变化；办公生活区、工业场地已建成并投入使用，未来基本不会发生变化，矿区道路需根据采场与内排土场的变化随时调整。一采区已完成复垦工作，大部分已通过验收并还地，二采区分为两期，目前正在开采一期，推进方向大致由北向南，因此现状二采区一期南部与二期均为原始地形地貌，土壤未受影响。本次调查时野外植物种类以油松、山杏、山桃、柠条、沙柳、长芒草、狗尾草、苍耳、冷蒿与黄花蒿为主；人工种植植物种类包括金叶榆、新疆杨、柠条、紫花苜蓿等；作物主要有玉米、高粱、黍子、豆类、萝卜、荞麦、山药等。根据现场调查及查阅相关资料，矿区生态修复调查内容主要包括：矿山地质环境调查、土地资源调查、生态系统调查等。矿区生态系统类型包括草地生态系统、灌丛生态系统、农田生态系统与城镇生态系统。矿山复垦修复监测内容与监测指标见表

*-***。

表*_*****矿山开采前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	监测值
地质环境	地下水环境	含水层类型	DZ/T*****	碎屑岩类孔隙裂隙潜水
		地下水位		*****~*****m
		地下水水量		*.***m ³ /d
		地下水质量		地下水环境质量IV类标准
	土壤环境	土壤污染项目	HJ****	检测项目均未超标
		土壤微量项目		铜、锌、铁、锰
土地资源	土地利用现状	土地利用类型及面积	TD/T*****	旱地***.***hm ² ，占比*.***%；乔木林地**.***hm ² ，占比*.***%；灌木林地***.***hm ² ，占比**.***%；其他林地***.***hm ² ，占比*.***%；天然牧草地***.***hm ² ，占比**.***%；其他草地***.***hm ² ，占比**.***%；物流仓储用地*.***hm ² ，占比*.***%；商业服务业设施用地*.***hm ² ，占比*.***%；工业用地*.***hm ² ，占比*.***%；采矿用地***.***hm ² ，占比**.***%；农村宅基地*.***hm ² ，占比*.***%；公共设施用地*.***hm ² ，占比*.***%；机关团体新闻出版用地*.***hm ² ，占比*.***%；特殊用地*.***hm ² ，占比*.***%；公路用地**.***hm ² ，占比*.***%；农村道路**.***hm ² ，占比*.***%；坑塘水面*.***hm ² ，占比*.***%；设施农用地*.***hm ² ，占比*.***%；沙地*.***hm ² ，占比*.***%；裸土地*.***hm ² ，占比*.***%
		土地利用面积		*****.***hm ²
		基本农田及面积		无
生态系统	生态系统格局	生态系统类型比例	GB/T***** *	农田生态系统占比*.*% ¹ ，草地生态系统占比**.*% ² ， 灌丛生态系统占比**.*% ³ ，城镇生态系统占比**.*% ⁴
		平均斑块面积		农田生态系统*.***km ² ，草地生态系统*.***km ² ， 灌丛生态系统*.***km ² ，城镇生态系统*.***km ²
		边界密度		农田生态系统**.*km/km ² ，草地生态系统**.*km/km ² ， 灌丛生态系统**.*km/km ² ，城镇生态系统**.*km/km ²

监测对象	监测内容	监测指标	监测方法	监测值			
生态系统	生态状况调查	农田生态系统	NY/T***** HY*****	观测内容	观测指标	单位	观测值
				土壤指标	有效土层厚度	cm	**
					土壤有机质	%	*.**
					土壤肥力	mg/kg	有效磷*.*, 速效钾**, 全氮***
					土壤pH		*.**
					作物生长长期 植被覆盖度	%	**~**
				功能指标	土壤保持	t/ (km [*] ·a)	***~***
					粮食生产功能	kg/hm [*]	***~***
					水源涵养	%	**~**
					养分保蓄能力		较好
		草地生态系统	NY/T***** HJ*****	观测内容	观测指标	单位	观测值
				生物指标	草地优势种		长芒草、狗尾草、苍耳、冷蒿与黄花蒿
					植被覆盖度	%	**~**
					群落高度	cm	**~**
					生物量	g/m [*]	***~***
				土壤指标	土壤类型		栗钙土
					土壤肥力	mg/kg	有效磷*.*, 速效钾**, 全氮***
					土壤pH		*.**
					土壤有机质	%	*.**
					土壤容重	g/cm [*]	*,**

监测对象	监测内容	监测指标	监测方法	监测值			
生态系统	生态状况调查	草地生态系统	NY/T***** HJ*****	功能指标	土壤保持功能	t/ (km [*] ·a)	***~***
					固碳能力	gC/m [*]	***~***
					水源涵养	%	**~**
					养分维持	kg/m [*]	*.***~*.***
		灌丛生态系统	NY/T***** HJ*****	观测内容	观测指标	单位	观测值
				生物指标	灌丛优势种		沙柳、柠条
					林下草本覆盖度	%	**~**
					群落高度	cm	**~***
				土壤指标	土壤类型		栗钙土
					土壤肥力	mg/kg	有效磷*,*, 速效钾***, 全氮***
					土壤pH		*,**
					土壤有机质	%	*,**
				功能指标	土壤保持功能	t/ (km [*] ·a)	***~***
					固碳能力	gC/m [*]	***~***
		城镇生态系统	NY/T***** NY/T***** HJ***** HJ*****	观测内容	观测指标	单位	观测值
				生物指标	植被覆盖度	%	**
				土壤指标	草地覆土厚度	cm	**
					灌丛覆土厚度	cm	**
					砾石含量	%	**
					土壤有机质	%	*.***~*.***
					土壤容重	g/cm [*]	*.***~*.***
					土壤pH		*.***~*.***

监测对象	监测内容	监测指标	监测方法	监测值			
生态系统	生态状况调查	城镇生态系统	NY/T***** NY/T***** HJ***** HJ*****	功能指标	土壤保持	t/（km [*] ·a）	***~***
					水源涵养	%	**~**
					养分维持	kg/m [*]	*.***~*.***
	生态系统服务	生物多样性维护	HJ***** LY/T*****	低（内排土场）—较高（灌草）			
	生态系统质量	生物量	GB/T***** *	***~***g/m [*]			
		植被覆盖度		草地**%~**%，灌木林地**%~**%			
		水质		地下水水质达到地下水环境质量IV类标准，可用于生态绿化与农田灌溉，不宜直接作为生活饮用水			
		生态系统质量综合指数		农田生态系统**，草地生态系统**，灌丛生态系统**，城镇生态系统**			

第三章**问题识别诊断及修复可行性分析

一、问题识别与受损预测

（一）现状问题

*、地质环境问题

（*）采空区

据现场调查及相关资料，现有采空区形成于****年**月**日以前，开采*煤层，埋深****~****m、位于矿田南部三采区，面积**.*m²。现场调查未发现地表有裂缝、塌陷坑等现象。见照片*-*。现状条件下采空区上方未发现不稳定地质体；采空区破坏了局部含水层结构，但由于该区含水层富水性弱，且采空区形成的时间较长，区内的地下水流场已经趋于新的动态平衡状态，现状条件下采空区对含水层破坏较轻；经实地调查，采空区地表原始地形地貌未见破坏，植被、表土覆盖完好，对地形地貌景观影响较轻。



照片*-*原古城二矿采空区地表

(*) 露天采坑

矿山现状形成有一个露天采坑，采坑东西长度约****m，南北最大宽度约****m，采坑地表境界面积约为**.*hm²，坑底最低标高为****m，坑底面积约为**公顷。目前露天采坑已形成****m、****m、****m等*个台阶，坡面角**~**°。剥离台阶水平划分，采掘带宽度**m，最小采掘平台宽度**m。见照片*-*



照片*-***采坑现状

据现场调查，采坑边坡较稳定，坡面松散块石全部被拦截在坡脚处，未对平台造成威胁，现状条件下未发现不稳定地质体；目前采坑坑底标高****m，而地下水水位标高****.*m，露天开采已将含水层结构完全破坏，采坑涌水需用水泵疏干，对含水层破坏严重；露天开采将地表覆盖完全揭露，使下部基岩直接暴露，在影像上形成明显图斑，且采坑周边边坡对地形形成一定程度的切割，破坏地形的连续性，且位于壕羊线直观可视范围内，对地形地貌景观破坏严重。



照片*-***采坑、内排土场影像

(*) 内排土场

内排土场位于采坑北侧，面积**.****hm^{*}，现状共形成*个台阶，*分别为+****m、+****m、+****m，坡面角约**°。见照片*-*。



照片*-***内排土场平台

经现场观察，平台平整无堆积物，现状条件下边坡较为稳定，未发现不稳定地质体；内排土场以基岩与表土的堆放为主，无化学试剂加工，不会对地下水结构与水质造成影响；废石堆积会在影像上形成明显色斑，与原始地貌形成强烈对比，废石排放会在一定程度上修复露天开采对地形造成的破坏，但无法修复原始地形地貌梁、峁、冲沟等景观，且位于壕羊线直观可视范围以内，对地形地貌景观造成严重破坏。

(*) 已治理区

已治理内排土场主要位于一采区，总面 $***.***\text{hm}^2$ ，现状共形成*个平台，排弃标高分别为 $+***\text{m}$ 、 $+***\text{m}$ 、 $+***\text{m}$ 、 $+***\text{m}$ 、 $+***\text{m}$ 、 $+***\text{mm}$ 。经现场观察，已治理内排土场边坡约 $***^\circ$ ，全部网格护坡并种植柠条，平台以田埂划分 $**\sim***\text{m}$ 方格，方格内种植紫花苜蓿，生长茂盛。见照片*-*



照片*-***已治理内排土场

现状条件下边坡稳定，未发现不稳定地质体；排放物为剥离基岩，未经化学试剂加工，不会对含水层结构与水质造成影响；已治理内排土场地形平坦，与周边原始地形衔接较自然，大面积植被恢复后基本融入周边环境，但仍会在影像上形成明显图斑，位于壕羊线直观可视范围以内，对地形地貌景观造成较严重破坏。

（*）办公生活区*

办公生活区位于原古城*号矿工业场地，占地面积约*.****hm^{*}，单层彩钢建筑，硬化地面，主要布置有办公区、食堂、员工宿舍等。见照片*-*、*-*。



照片*-*办公区

现状条件下，办公生活区及周边平坦开阔，未发现不稳定地质体；内部建筑全部为单层彩钢建筑，基础埋深浅，不会破坏地下水含水层；大片建筑破坏原有地形地貌格局，位于壕羊线直观可视范围以内，对地形地貌景观破坏较严重。



照片*_*_*_*宿舍



照片*_*_*_*储煤场

(*) 储煤场

储煤场占地面积*.****hm^{*}，单层厂房，高约**m，上部钢结构，底部混凝土围墙，地面未硬化。见照片*-*

现状条件下，储煤场及周边地形平坦开阔，未发现不稳定地质体；基础埋深浅，未破坏地下水含水层结构；建筑较高，且来往运输将煤粉扩散至周边，在影像上形成明显黑色图斑，位于壕羊线直观可视范围以内，对地形地貌景观造成严重破坏。

(*) 表土场

表土场面积*.****hm^{*}，位于已治理区中部，现状内排土场北约****m处，顶部平整，已布设密目网抑尘，并播撒草籽，边坡约**°，堆高约**m。见照片*-*



照片*-***表土场

现状条件下，表土场边坡坡面角较缓，坡面较稳定，未发现不稳定地质体；表土堆放于已治理内排土场之上，不会对地下水含水层造

成影响；表土堆放后立即在表层播撒草籽，据现场调查，表土场已基本融入周边已治理区，影像上亦不易察觉，位于壕羊线直观可视范围以内，对地形地貌景观破坏较严重。

(*) 矿区道路

矿区道路面积*.****hm^{*}，为矿区内部与壕羊线连接线路，自然碎石土路面，无挖填方及切坡工程，洒水或降雨后稍显泥泞。见照片*_*_*。



照片*-*_*_*矿区道路

现状条件下，矿区道路不形成不稳定地质体；不会对地下水含水层造成影响；来往运输车辆使得道路形成黑色色斑，在影像上较明显，位于壕羊线直观可视范围以内，对地形地貌景观破坏较严重。

*、土地损毁现状

古城煤矿现状损毁单元分别为采空区、露天采坑、内排土场、已治理区、办公生活区、储煤场、表土场、矿区道路等。现状损毁面积

为***.***hm^{*}。

(*) 采空区

采空区面积**.****hm^{*}，位于原古城二矿工业场地以北，地表未发现明显裂缝及塌陷迹象。塌陷损毁程度为轻度。

(*) 露天采坑

采坑东西长度约***m，南北最大宽度约***m，采坑地表境界面积约为**.****hm^{*}，坑底最低标高为***m，坑底面积约为**公顷。目前露天采坑已形成***m、***m、***m等*个台阶，坡面角**~**°。剥离台阶水平划分，采掘带宽度**m，最小采掘平台宽度**m。剖面为阶梯状，结构较完整，可分辨台阶层次。现状露天采坑损毁类型为挖损损毁，损毁程度重度。

(*) 内排土场

内排土场位于采坑北侧，面积**.****hm^{*}，现状共形成*个台阶，*分别为+***m、+***m、+***m，坡面角约**°。对土地造成压占损毁，损毁程度为中度。

(*) 已治理区

已治理内总面***.****hm^{*}，现状共形成*个平台，排弃标高分别为+***m、+***m、+***m、+***m、+***m、+***mm。经现场观察，已治理内排土场边坡约**°，全部网格护坡并种植柠条，平台以田埂划分**~***m方格，方格内种植紫花苜蓿，生长茂盛。已治理区经过修复后，实际已将损毁土地复垦，对土地造成轻度压占损毁。

(*) 办公生活区

办公生活区位于原古城*号矿工业场地，占地面积约*.****hm^{*}，主要布置有办公区、宿舍，场地已进行硬化，建筑为单层彩钢房，对土地造成压占损毁。损毁程度为中度。

(*) 储煤场

储煤场占地面积*.****hm^{*}，混凝土+钢结构厂房建筑，建筑高度约**m，对土地造成压占损毁。损毁程度为重度。

(*) 表土场

表土场面积*.****hm^{*}，堆积物为表层黄土，堆高约**m，坡面角**°，对土地造成压占损毁。损毁程度为中度。

(*) 矿区道路

矿区道路面积*.****hm^{*}，为矿区内部与壕羊线连接线路，自然碎石土路面，无挖填方及切坡工程。对土地造成压占损毁。损毁程度为中度。

见表*-*。

表*-***古城煤矿已损毁土地利用现状统计表

单元名称	面积 (hm [*])	一级地类		二级地类		面积 (hm [*])	损毁 方式	损毁 程度
		编码	名称	编码	名称			
采空区	**.****	**	耕地	****	旱地	*,****	塌陷	轻度
		**	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	*,****		
露天采坑	**.****	**	住宅用地	****	农村宅基地	*,****	挖损	重度
		**	交通运输用地	****	农村道路	*,****		
		**	耕地	****	旱地	*,****		
		**	林地	****	灌木林地	*,****		
				****	其他林地	*,****		
		**	草地	****	天然牧草地	**,****		
				****	其他草地	**,****		
		**	商业服务业用地	**H*	商业服务业设施用地	*,****		
		**	工矿用地	****	采矿用地	*,****		
		**	住宅用地	****	农村宅基地	*,****		
		**	公共管理与公共服务用地	****	公用设施用地	*,****		
		**	交通运输用地	****	公路用地	*,****		
				****	农村道路	*,****		
		**	其他土地	****	设施农用地	*,****		
				****	沙地	*,****		
				****	裸土地	*,****		

单元名称	面积 (hm [*])	一级地类		二级地类		面积 (hm [*])	损毁 方式	损毁 程度
		编码	名称	编码	名称			
内排土场	***.*****	**	耕地	*****	旱地	*.*****	压占	中度
		**	林地	*****	乔木林地	*.*****		
				*****	灌木林地	*.*****		
				*****	其他林地	**.******		
		**	草地	*****	天然牧草地	**.******		
				*****	其他草地	**.******		
		**	商业服务业用地	**H*	商业服务业 设施用地	*.*****		
		**	工矿用地	*****	采矿用地	**.******		
		**	住宅用地	*****	农村宅基地	*.*****		
		**	公共管理与 公共服务用地	*****	公用设施用地	*.*****		
		**	交通运输用地	*****	公路用地	*.*****		
				*****	农村道路	*.*****		
		**	其他土地	*****	设施农用地	*.*****		
				*****	裸土地	*.*****		
已治理区	****.******	**	耕地	*****	旱地	*.*****	压占	轻度
		**	林地	*****	乔木林地	*.*****		
				*****	灌木林地	**.******		
				*****	其他林地	**.******		
		**	草地	*****	天然牧草地	****.******		
				*****	其他草地	**.******		
		**	商业服务业用地	**H*	商业服务业 设施用地	*.*****		
		**	工矿用地	*****	工业用地	*.*****		
				*****	采矿用地	***.******		
		**	住宅用地	*****	农村宅基地	*.*****		
		**	交通运输用地	*****	公路用地	*.*****		
				*****	农村道路	*.*****		
		**	其他土地	*****	设施农用地	*.*****		
				*****	裸土地	*.*****		
办公生活区	*.******	**	工矿用地	*****	采矿用地	*.*****	压占	中度
储煤场	*.******	**	工矿用地	*****	采矿用地	*.*****	压占	重度
表土场	*.******	**	工矿用地	*****	采矿用地	*.*****	压占	中度
矿区道路	*.******	**	草地	*****	天然牧草地	*.*****	压占	中度
				*****	其他草地	*.*****		
		**	工矿用地	*****	采矿用地	*.*****		
合计	****.******	—	—	—	—	***.******	—	—

表*-***各单元现状评价结果一览表

单元名称	面积 (hm ²)	地质环境问题			土地资源问题	生态系统问题		
		不稳定地质体	地下水	地形地貌景观		防风固沙功能	土壤保育与水源涵养功能	生物多样性维护
采空区	**,****	中度	轻度	中度	轻度	轻度	轻度	轻度
露天采坑	**,****	轻度	重度	重度	重度	重度	重度	重度
内排土场	***,****	轻度	轻度	重度	中度	重度	重度	重度
已治理区	***,****	轻度	轻度	中度	轻度	轻度	轻度	轻度
办公生活区	*,****	轻度	轻度	中度	中度	重度	重度	重度
储煤场	*,****	轻度	轻度	重度	重度	重度	重度	重度
表土场	*,****	轻度	轻度	中度	中度	中度	中度	重度
矿区道路	*,****	轻度	轻度	中度	中度	轻度	重度	重度
合计	***,****	—	—	—	—	—	—	—

(二) 受损预测

*、地质环境问题

(*) 采空区

本方案服务年限为**年，仅针对采矿权有效期*年内由生产造成的损毁进行预测。经与矿山企业讨论研究，截至现采矿权到期，矿山对二采区的开采刚好结束，三采区仍未开始开采，因此采空区依然保留。

由于该采空区形成时间较早，相关开采资料已经遗失，根据****年*月内蒙古首能地质勘查有限责任公司编制的《内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿隐蔽致灾因素普查报告》，采空区顶板岩层在长期应力作用下可能突然垮塌，导致地表沉降或形成塌陷坑，直接威胁地表建筑及人员安全。采空塌陷可能无预警发生，人员坠落或掩埋风险极高；未来*年矿山生产不会涉及采空区，因此不会影响目前已达平衡的地下水，预测采空区对地下水影响较轻；未来采空区随时可能发生采空塌陷，塌陷坑切割地表，破坏原始地形，易在影像上形成斑点，对地形地貌景观破坏较严重。

(*) 露天采坑

据矿山企业开采计划，未来*年矿山集中开采二采区，并在一采区东部回收部分资源，因此将形成两个采坑。

①露天采坑*

露天采坑*位于二采区，随着开采推进，开采过的区域也逐步成为内排土场，截至*年生产结束，整个二采区几乎被内排占满，仅在二采区西北侧剩余约**.****hm²坑底，坑底标高为****m。坑底东南侧为内排土场边坡，西北侧为原始地形，标高****m，因此无采坑边坡。

预测未来矿山开采过程中，所形成的采坑边坡随采坑的推进，边坡随即被内排土场覆盖，直至二采区完成开采，采坑边坡则完全被内排土场覆盖，因此不会产生不稳定地质体；矿山最低开采标高为****m，位于静水位****.**m以下，开采将地下水含水层完全揭露，对含水层结构破坏严重；露天开采大规模表层与基岩的开挖，形成切坡，使基岩暴露，将在影像上形成明显大块图斑，边坡对地形造成严重切割，破坏原始地形地貌格局，露天采坑位于壕羊线直观可视范围以内，对地形地貌景观造成严重破坏。

②露天采坑*

露天采坑*位于一采区东部，与已治理内排土场相连。截至*年生产结束，露天采坑*坑底面积*.****hm²，坑底标高****m，以****m等高线作为采坑边界线，边界外为原始地形，无边坡。

预测未来矿山开采过程中，所形成的采坑边坡随采坑的推进，边坡随即被内排土场覆盖，直至一采区完成开采，采坑边坡则完全被内排土场覆盖，因此不会产生不稳定地质体；矿山最低开采标高为****m，位于静水位****.**m以下，开采将地下水含水层完全揭露，

对含水层结构破坏严重；露天开采大规模表层与基岩的开挖，形成切坡，使基岩暴露，将在影像上形成明显大块图斑，边坡对地形造成严重切割，破坏原始地形地貌格局，露天采坑位于壕羊线直观可视范围以内，对地形地貌景观造成严重破坏。

（*）内排土场

据前文，*年生产结束时将形成两个内排土场。

①内排土场*

未来矿山二采区开采完毕后，基本被内排土场排满，顶部标高****m，在东部形成****m、****m、****m、****m和****m等*级台阶，在西部形成****m、****m、****m和****m等*级台阶，台阶坡面角**°。在排放过程中，各水平土、岩经各自运输平台及端帮运输平台运至排土场相应水平排弃，排放过程中土石分台阶堆放，排弃物以黄土、砂质泥岩、泥岩为主。

预测在排弃过程中及排弃后，内排土场边坡较稳定，不会形成不稳定地质体；排土过程中没有开挖，不会对地下水含水层造成破坏；废石堆积会在影像上形成明显色斑，与原始地貌形成强烈对比，废石排放会在一定程度上修复露天开采对地形造成的破坏，但无法修复原始地形地貌梁、峁、冲沟等景观，且位于壕羊线直观可视范围以内，对地形地貌景观造成严重破坏。

②内排土场*

未来矿山一采区开采完毕后，基本被内排土场排满，顶部标高****m，仅*级台阶，台阶坡面角**°，东部与已治理内排土场相连。在排放过程中，各水平土、岩经各自运输平台及端帮运输平台运至排土场相应水平排弃，排放过程中土石分台阶堆放，排弃物以黄土、砂质泥岩、泥岩为主。

预测在排弃过程中及排弃后，内排土场边坡较稳定，不会形成不稳定地质体；排土过程中没有开挖，不会对地下水含水层造成破坏；废石堆积会在影像上形成明显色斑，与原始地貌形成强烈对比，废石排放会在一定程度上修复露天开采对地形造成的破坏，但无法修复原始地形地貌梁、峁、冲沟等景观，且位于壕羊线直观可视范围以内，对地形地貌景观造成严重破坏。

（*）已治理区

已治理内排土场未来生产不会对其造成新的破坏，不会形成不稳定地质体，不会对地下水含水层造成破坏，不会影响已形成的地形地貌景观，因此已治理区的预测结论与现状评估结论一致。

（*）办公生活区

未来矿山生产不会影响办公生活区，目前矿山亦没有扩大办公生活区规模的计划，因此办公生活区的预测结论与现状评估结论一致。

（*）储煤场

未来矿山生产不会影响储煤场，目前矿山亦没有扩大储煤场规模的计划，因此储煤场的预测结论与现状评估结论一致。

（*）表土场

表土场目前占地面积 0.0000hm^2 ，最大容量约 10万m^3 。由于矿山边开采、边治理，内排到界的排土场随时进行复垦，因此表土运转不会使表土场满排，最大堆高 10m ，边坡角 30° ，但面积不会进一步扩大。

预测表土场未来生产不会形成不稳定地质体；表土堆放不会对地下水含水层造成影响；表土堆放后立即在表层播撒草籽，据现场调查，表土场已基本融入周边已治理区，影像上亦不易察觉，位于壕羊线直观可视范围以内，对地形地貌景观破坏较严重。

（*）矿区道路

未来矿山生产不会影响矿区道路，目前矿山亦没有扩大矿区道路规模的计划，因此矿区道路的预测结论与现状评估结论一致。

*、损毁土地预测

根据土地损毁环节与时序分析可知，预测未来矿山开采过程中，对土地造成拟损毁的区域主要包括内排土场与露天采坑，采空区、已治理区、办公生活区、储煤场、表土场与矿区道路不会进一步扩大其影响。

（*）土地损毁程度评价等级标准

①评价内容

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

②评价方法

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

③损毁程度评价因素的选择

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

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

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

根据《中华人民共和国土地管理法》和《土地复垦方案编制规程》，参考国家和地方相关部门规定的划分标准，将土地损毁程度预测等级确定为*级标准，分别为：一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）和三级（重度损毁）。各评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，根据相似矿区损毁因素的调查统计情况，参考各相关学科的实际经验数据，各影响因素的等级标准划分见表*-*

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。

表*-*****土地损毁程度评价影响因子及等级标准

损毁类型	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖损	挖掘深度（m）	≤*.*	*.*~*.*	>*.*
	挖掘面积（hm [*] ）	≤*	*~*	>*
	挖损有效土层厚度（m）	≤*.*	*.*~*.*	>*.*
	边坡坡度	≤***°	**~***°	>***°
	权重分值	*~***	***~***	***~***
占压 （排土场）	压占面积（hm [*] ）	≤*	*~*	>*
	堆放高度（m）	≤*.*	*.*~*.*	>*.*
	边坡坡度	≤***°	**~***°	>***°
	地表物质性状	砂土	砾质	岩石
	权重分值	*~***	***~***	***~***

（*）拟损毁土地损毁程度评价

拟损毁土地损毁程度评价表见表*-*

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 损毁	中度 损毁	重度 损毁	
挖损	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	—	***	***	—	—	—	
	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	内排土场*	压占面积 (hm [*])	***. *****	**	**	—	—	>*	中度 损毁
		堆放高度 (m)	**	**	**	—	—	>**	
		边坡坡度	**	**	**	—	**~**	—	
		地表物质性状	碎石土	**	**	—	砂石路	—	
		和值	—	***	***	—	—	—	
	内排土场*	压占面积 (hm [*])	**. *****	**	**	—	—	>*	中度 损毁
		堆放高度 (m)	**	**	**	—	—	>**	
		边坡坡度	**	**	**	—	**~**	—	
		地表物质性状	碎石土	**	**	—	砂石路	—	
		和值	—	***	***	—	—	—	

(*) 拟损毁土地权属

古城煤矿所占的土地权属阿贵庙村与二长渠村农民集体。权属明确，界线明显，不存在权属争议。

表*-***土地损毁情况汇总表

单元名称	面积 (hm [*])	一级地类		二级地类		面积 (hm [*])	损毁 方式	损毁 程度
		编码	名称	编码	名称			
露天采坑*	**.*****	**	耕地	****	旱地	*.*****	挖损	重度
		**	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	*.*****		
		**	其他土地	****	裸土地	*.*****		
露天采坑*	*.*****	**	林地	****	灌木林地	*.*****	挖损	重度
		**	草地	****	天然牧草地	*.*****		
				****	其他草地	*.*****		
		**	工矿用地	****	采矿用地	*.*****		
内排土场*	****.*****	**	耕地	****	旱地	**.*****	压占	中度
		**	林地	****	乔木林地	**.*****		
				****	灌木林地	**.*****		
				****	其他林地	**.*****		
		**	草地	****	天然牧草地	***.*****		
				****	其他草地	***.*****		
		**	商业服务业用地	****	物流仓储用地	*.*****		
				H*	商业服务业 设施用地	*.***		
		**	工矿用地	****	采矿用地	*.*****		
		**	住宅用地	****	农村宅基地	*.*****		
		**	公共管理与 公共服务用地	****	公用设施用地	*.*****		
		**	交通运输用地	****	公路用地	*.*****		
				****	农村道路	*.*****		
		**	其他土地	****	设施农用地	*.*****		
				****	沙地	*.*****		
				****	裸土地	*.*****		
内排土场*	**.*****	**	林地	****	灌木林地	*.*****	压占	中度
				****	其他林地	*.*****		
		**	草地	****	天然牧草地	**.*****		
				****	其他草地	*.*****		
		**	工矿用地	****	采矿用地	**.*****		
		**	交通运输用地	****	农村道路	*.*****		
合计	****.*****	—	—	—	—	****.*****	—	—

*、生态受损预测

(*) 防风固沙功能

露天采场实施大规模开挖剥离，彻底移除表层结皮、覆沙及低矮植被，形成大面积裸露岩土坡面与坑底，地表完全丧失原生防风固沙屏障。采场开挖改变局地微地形与近地表风场，易形成局部涡流风蚀，加剧地表风沙剥离与输沙活动，地表抗风蚀能力大幅下降。采场全域长期裸露无植被覆盖、无固沙保护层，使域防风固沙功能受损严重。

办公生活区与储煤场为长期工业占地，地表平整压实、局部硬化，清除全部原生荒漠植被与地表防护层，破坏原有地表防风固沙结构。场地无植被、无自然覆沙保护层，不具备阻滞风沙、削减风蚀的能力，防风固沙功能受损严重。

表土场与内排土场长期堆存表土与废弃土石方，地表松散裸露、颗粒杂乱，无植被覆盖、无地表结皮防护，土体抗风蚀能力极差。易产生风蚀起沙、扬尘扩散，成为矿区主要风沙源，地表风沙活动性长期偏高，防风固沙功能受损严重。

矿区道路自然素土路面，车辆反复碾压地表结皮完全破坏，土体松散，土壤颗粒裸露春季冬季易发生风蚀，形成沙源，防风固沙功能受损较轻。

综上，未来矿山生产建设整体将使矿区及周边防风固沙功能受损严重，矿区道路对防风固沙的正向作用对整体的影响有限。

(*) 水源涵养与土壤保育功能

露天采场开采过程彻底剥离原有黄土层，表层疏松土层、腐殖层及团粒结构完全损毁，场地无连续、完整的土壤层结构。地表入渗能力、持水蓄水能力完全丧失，水源涵养功能彻底丧失；同时无土壤固土、保肥及抗侵蚀基础，无法实现土壤养分留存与结构保育，土壤保

育功能丧失。水源涵养与土壤保育功能受损严重。

内排土场堆积物为剥离破碎夹石围岩，无自然分层土壤结构，孔隙大且杂乱、保水保肥能力极差，无法有效蓄积水分、涵养径流；废石无稳定团粒结构，养分匮乏且难以积累，无法实现土壤改良与地力保育，水源涵养与土壤保育功能丧失。水源涵养与土壤保育功能受损严重。

表土场堆积物为表层黄土，剥离、堆存时，机械碾压会压实土体，降低土壤孔隙度，土壤团粒结构破碎，土壤抗蚀性下降，风蚀、水蚀风险升高，降水渗入率下降，地表径流增大，雨水冲刷易导致坡面冲沟侵蚀；表土集中堆置，原有土壤剖面层次打乱，雨水冲刷将造成有机质、氮磷钾随径流失；土壤微生物、地下根系受损，地表植被清除导致植被截留降水功能消失，土壤保育与水源涵养功能降低受损较严重。

办公生活区与储煤场地经平整压实、硬化处理，原有土壤结构完全破坏，土壤孔隙度、渗透性能完全丧失，地表无法蓄积水分、涵养径流，水源涵养功能永久丧失；场地无有效土壤层，无法开展土壤物质循环与结构修复，彻底丧失土壤保育能力。水源涵养与土壤保育功能受损严重。

矿区道路无硬化、垫层，土壤孔隙完全压实堵塞，地表水分入渗、蓄积能力丧失，无法涵养水源；无有效土壤层实现养分积累与结构修复，土壤保育功能丧失。水源涵养与土壤保育功能受损严重。

综上，未来矿山生产建设使水源涵养与土壤保育功能受损严重。

（*）生物多样性维护

①植物群落与植被覆盖度

拟损毁单元为露天采坑*（二采区采坑）、露天采坑*（一采区采

坑)、内排土场*(二采区内排土场)与内排土场*(一采区内排土场),各单元土地利用类型见表*-*

表*-*****拟损毁土地利用现状表

单元名称	面积 (hm [*])	一级地类		二级地类		面积 (hm [*])
		编码	名称	编码	名称	
露天采坑*	**.*****	**	耕地	****	旱地	*.*****
		**	林地	****	乔木林地	*.*****
				****	灌木林地	*.*****
				****	其他林地	*.*****
		**	草地	****	天然牧草地	*.*****
				****	其他草地	*.*****
		**	其他土地	****	裸土地	*.*****
露天采坑*	*.*****	**	林地	****	灌木林地	*.*****
		**	草地	****	天然牧草地	*.*****
				****	其他草地	*.*****
		**	工矿用地	****	采矿用地	*.*****
内排土场*	****.*****	**	耕地	****	旱地	**.*****
		**	林地	****	乔木林地	**.*****
				****	灌木林地	**.*****
				****	其他林地	**.*****
		**	草地	****	天然牧草地	****.*****
				****	其他草地	****.*****
		**	商业服务业用地	****	物流仓储用地	*.*****
				H*	商业服务业设施用地	*.***
		**	工矿用地	****	采矿用地	*.*****
		**	住宅用地	****	农村宅基地	*.*****
		**	公共管理与公共服务用地	****	公用设施用地	*.*****
		**	交通运输用地	****	公路用地	*.*****
				****	农村道路	*.*****
		**	其他土地	****	设施农用地	*.*****
				****	沙地	*.*****
				****	裸土地	*.*****
内排土场*	**.*****	**	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	**.*****
		**	交通运输用地	****	农村道路	*.*****
合计	****.*****	—	—	—	—	****.*****

未来矿山生产将大面积剥离、压覆地表植被，整片清除面积达***.***hm^{*}，占拟损毁总面积的**.**%，主要影响草本本氏针茅—糙隐子草群落、百里香—冷蒿群落，灌丛柠条群落、山杏—山桃群落，乔木杜松+侧柏+油松天然次生林群落，经与矿山企业确认，矿区不做植被移植，则剥离范围内植物群落彻底消亡，且所有植物丧失定植基础，在无人为干涉情况下实现自然演替已不可能，开采对植被覆盖度与植物群落造成严重损毁。

②动物与昆虫

矿山生产使土壤微生物、线虫及小型荒漠动物栖息环境完全损毁，动植物无法正常栖息、繁衍与更新。长时间机械扰动与地表挖掘使区内动物被迫迁徙至周边地区，导致野生动物流失。生物多样性维护功能彻底丧失。

综上，未来矿山生产、建设使生物多样性维护功能严重受损。

表*-***各单元预测评价结果一览表

单元名称	面积 (hm [*])	地质环境问题			土地资源问题	生态系统问题		
		不稳定地质体	地下水	地形地貌景观		防风固沙功能	土壤保育与水源涵养功能	生物多样性维护
采空区	***.***	中度	轻度	中度	轻度	轻度	轻度	轻度
露天采坑*	***.***	轻度	重度	重度	重度	重度	重度	重度
露天采坑*	*.***	轻度	重度	重度	重度	重度	重度	重度
内排土场*	***.***	轻度	轻度	重度	中度	重度	重度	重度
内排土场*	***.***	轻度	轻度	重度	中度	重度	重度	重度
已治理区	***.***	轻度	轻度	中度	轻度	轻度	轻度	轻度
办公生活区	*.***	轻度	轻度	中度	中度	重度	重度	重度
储煤场	*.***	轻度	轻度	重度	重度	重度	重度	重度
表土场	*.***	轻度	轻度	中度	中度	中度	中度	重度
矿区道路	*.***	轻度	轻度	中度	中度	轻度	重度	重度
合计	****.***	—	—	—	—	—	—	—

（三）问题诊断评价结论

*、分区原则

按“破坏类型主导、影响程度优先”原则，结合GB/T*****-*****中*.*.*、GB/T*****-*****中*.*.*要求，将评价区划分为重点防治区与次重点防治区。

*、分区方法

对照《编制规范》（DZ/T*****-*****）附录F表F.*“矿山地质环境保护与治理恢复分区表”见表*.-*，根据矿山地质环境影响特征、现状评估、预测评估和对危害对象的破坏与影响程度的综合分析，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

表*.-***矿山地质环境保护与恢复治理分区一览表

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

*、分区评述

根据上述分区原则及方法，古城煤矿矿区生态修复分区划分为重点防治区（I）与次重点区（II）两个级别，共**个防治亚区，其中重点防治区（I）有*个，面积***.*****公顷，占评估区总面积的**.*%*，包括露天采坑*、露天采坑*、内排土场*、内排土场*、办公生活区、储煤场、表土场与矿区道路。其中露天采坑*面积**.****hm*，主要问题为对地下水结构的严重破坏、对地形地貌景观的严重破坏、对土地资源的重度挖损、防风固沙功能严重丧失、土壤保育与水源涵养功能严重受损、生物多样性维护功能严重受损；露天采坑*面积*.****hm*，主要问题为对地下水结构的严重破坏、对地形地貌景观的严重破坏、对土地资源的重度挖损、防风固沙功能严重丧失、土壤

保育与水源涵养功能严重受损、生物多样性维护功能严重受损；内排土场*面积***.***hm²，主要问题为对地形地貌景观的严重破坏、防风固沙功能严重丧失、土壤保育与水源涵养功能严重受损、生物多样性维护功能严重受损；内排土场*面积**.***hm²，主要问题为对地形地貌景观的严重破坏、防风固沙功能严重丧失、土壤保育与水源涵养功能严重受损、生物多样性维护功能严重受损；办公生活区面积*.***hm²，主要问题为防风固沙功能严重丧失、土壤保育与水源涵养功能严重受损、生物多样性维护功能严重受损；储煤场面积*.***hm²，主要问题为防风固沙功能严重丧失、土壤保育与水源涵养功能严重受损、生物多样性维护功能严重受损；表土场面积*.***hm²，主要问题为生物多样性维护功能严重受损；矿区道路面积*.***hm²，主要问题为土壤保育与水源涵养功能严重受损、生物多样性维护功能严重受损。

次重点防治区（II）有*个，面积***.***公顷，占评估区总面积的**.***%。其中采空区面积**.***hm²，主要问题为采空区存在一定塌陷风险；已治理区面积***.***hm²，主要问题为对地形地貌景观在一定程度上的改变。

（*）重点防治区（I）

①露天采坑*防治亚区（I-*）

露天采坑*面积**.***hm²，该区无不稳定地质体；对地形地貌景观影响严重；对含水层破坏严重；对土地资源造成严重挖损损毁；防风固沙功能严重丧失；土壤保育与水源涵养功能受损严重；生物多样性维护功能受损严重。

其防治措施为：清理边坡危岩体、对坑底覆土、平整、播撒草籽，生产期间对台阶进行监测。

②露天采坑*防治亚区 (I-*)

露天采坑*面积*.****hm^{*}，该区无不稳定地质体；对地形地貌景观影响严重；对含水层破坏严重；对土地资源造成严重挖损损毁；防风固沙功能严重丧失；土壤保育与水源涵养功能受损严重；生物多样性维护功能受损严重。

其防治措施为：清理边坡危岩体、对坑底覆土、平整、播撒草籽，生产期间对台阶进行监测，修复后对植被进行管护。

③内排土场*防治亚区 (I-*)

内排土场*面积***.****hm^{*}，该区无不稳定地质体；对地形地貌景观影响严重；对含水层影响较轻；对土地资源造成中度压占损毁；防风固沙功能严重丧失；土壤保育与水源涵养功能受损严重；生物多样性维护功能受损严重。

其防治措施为：对其顶部覆土，顶部设置田埂与田间维护道路，边缘设置挡水围堰，土壤培肥，播撒草籽；对边坡整形、覆土、土壤培肥、设置网格护坡，网格内种植灌木，生产期对台阶进行监测，修复后对植被进行管护。

④内排土场*防治亚区 (I-*)

内排土场*面积**.****hm^{*}，该区无不稳定地质体；对地形地貌景观影响严重；对含水层影响较轻；对土地资源造成中度压占损毁；防风固沙功能严重丧失；土壤保育与水源涵养功能受损严重；生物多样性维护功能受损严重。

其防治措施为：对其顶部覆土，顶部设置田埂与田间维护道路，边缘设置挡水围堰，土壤培肥，播撒草籽；对边坡整形、覆土、土壤培肥、设置网格护坡，网格内种植灌木，生产期对台阶进行监测，修复后对植被进行管护。

⑤表土场防治亚区 (I-*)

表土场面积*.****hm^{*}，该区无不稳定地质体；对地形地貌景观影响较严重；对含水层影响较轻；对土地资源造成中度压占损毁；防风固沙功能一定程度丧失；土壤保育与水源涵养功能受损较严重；生物多样性维护功能受损严重。

其防治措施为：对边坡整形，表层覆盖防尘网，播撒草籽，浇水；复垦后对场地翻耕，播撒草籽，对植被进行管护。

⑥办公生活区防治亚区 (I-*)

办公生活区面积*.****hm^{*}，该区无不稳定地质体；对地形地貌景观影响较严重；对含水层影响较轻；对土地资源造成中度压占损毁；防风固沙功能严重丧失；土壤保育与水源涵养功能受损严重；生物多样性维护功能受损严重。

本方案服务结束时（*年），三采区尚未开采，因此办公生活区继续留用，暂不设计修复工程。

⑦储煤场防治亚区 (I-*)

储煤场面积*.****hm^{*}，该区无不稳定地质体；对地形地貌景观影响严重；对含水层影响较轻；对土地资源造成重度压占损毁；防风固沙功能严重丧失；土壤保育与水源涵养功能受损严重；生物多样性维护功能受损严重。

本方案服务结束时，三采区尚未开采，因此储煤场继续留用，暂不设计修复工程。

⑧矿区道路防治亚区 (I-*)

矿区道路面积*.****hm^{*}，该区无不稳定地质体；对地形地貌景观影响较严重；对含水层影响较轻；对土地资源造成中度压占损毁；防风固沙功能部分丧失；土壤保育与水源涵养功能受损严重；生物多

样性维护功能受损严重。

本方案服务结束时，三采区尚未开采，因此矿区道路继续留用，暂不设计修复工程。

(*) 次重点防治区 (II)

①采空区防治亚区 (II-*)

采空区面积 $^{**}.^{****}hm^*$ 。该区可能发生采空塌陷，影响较严重；对地下水影响较轻；对地形地貌景观影响较严重；对土地造成轻度塌陷损毁；防风固沙功能受损较轻；土壤保育与水源涵养功受损较轻；生物多样性维护功能受损较轻。

本方案服务期内暂不对该区域进行开采，因此需在地表设置网围栏、警示牌，并布设地表变形监测点。

②已治理区防治亚区 (II-*)

已治理区面积 $^{***}.^{****}hm^*$ 。该区无不稳定地质体；对地下水影响较轻；对地形地貌景观影响较严重；对土地造成轻度压占损毁；防风固沙功能受损较轻；土壤保育与水源涵养功受损较轻；生物多样性维护功能受损较轻。

对本区的措施以管护为主，严禁随意占用及破坏。

表*-*****矿区损毁程度综合评价表

损毁单元	问题类型	现状及预测受损			综合评价结果
		范围	面积	损毁程度	
露天采坑*	地质环境破坏		$^{**}.^{****}$	重度	重度
	土地资源损毁			重度	
	生态功能受损			重度	
露天采坑*	地质环境破坏		$^{*}.^{****}$	重度	重度
	土地资源损毁			重度	
	生态功能受损			重度	
内排土场*	地质环境破坏		$^{***}.^{****}$	重度	重度
	土地资源损毁			中度	
	生态功能受损			重度	

损毁单元	问题类型	现状及预测受损			综合评价结果
		范围	面积	损毁程度	
内排土场*	地质环境破坏		**.*****	重度	重度
	土地资源损毁			中度	
	生态功能受损			重度	
表土场	地质环境破坏		*.*****	中度	重度
	土地资源损毁			中度	
	生态功能受损			重度	
办公生活区	地质环境破坏		*.*****	中度	重度
	土地资源损毁			中度	
	生态功能受损			重度	
储煤场	地质环境破坏		*.*****	重度	重度
	土地资源损毁			重度	
	生态功能受损			重度	
矿区道路	地质环境破坏		*.*****	中度	重度
	土地资源损毁			中度	
	生态功能受损			重度	
采空区	地质环境破坏		**.*****	中度	中度
	土地资源损毁			轻度	
	生态功能受损			轻度	
已治理区	地质环境破坏		***.*****	中度	中度
	土地资源损毁			轻度	
	生态功能受损			轻度	

二、生态修复可行性分析

（一）技术经济可行性分析

*、技术可行性分析

针对采空区可能发生的采空塌陷，本方案主要以网围栏、警示牌等警示手段，以及地表变形监测等手段，未来开采该区域是隐患随即消除。以上措施均为各矿山应对采空塌陷经常采用的工程技术措施，因此工程的实施在技术上是可行的。*

采矿活动对含水层的破坏应以自然恢复水位为主，监测为辅，通过观测井定期对地下水水位、水质、水量进行监测较为可行。

本方案服务期内主要修复对象为露天采坑与内排土场，采取的措

施主要为覆土、平整、边坡整形、土壤培肥、网格护坡、修筑田埂、田间道路、挡水围堰、截排水沟、铺设防尘网、播撒草籽、种植灌木、种植乔木、浇水等。

上述防治措施已广泛应用到矿山治理修复工作中，结合本矿山实际情况，确保修复后内排土场无陡立边坡，雨水不会渗入内排土场与山体接触面形成饱和面。以上工程内容成本可控，效益显著且技术成熟，施工难度较小，经济技术上是可行的。

采坑生产台阶、内排土场边坡的位移、变形监测以及采空区地表变形监测，含水层监测为水质、水位、水量监测，地形地貌景观采取遥感监测，水土环境污染监测等均为常规性监测，均可实现。

*、经济可行性分析

(*) 不稳定地质体防治经济可行性分析

对于可能发生采空塌陷，主要采取的防治措施为设置围栏网、警示牌等预防措施，成本低，经济可行。

(*) 含水层防治经济可行性分析

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

(*) 地形地貌景观经济可行性分析

对破坏的地形地貌景观区域进行复垦工程，覆土植树种草，对地形地貌景观的恢复是经济可行的。

(*) 监测措施经济可行性分析

不稳定地质体监测主要为采坑边帮、排土场边坡的位移、变形监测以及采空区地表变形监测；含水层监测为水位监测，水位监测采取的是自动监测，成本相对较低；地形地貌景观采取遥感监测，水土环境污染监测等均为常规性监测，经济可行。

(*) 经费投入可行性分析*

根据总体工作部署。露天矿已建立矿区生态修复费用账户，按照规定完成费用缴存，实行专款专用，专项用于矿山生态修复治理工作，经费投入有保障。

*、水土资源平衡分析

(*) 水资源平衡分析

①需水量分析

设计恢复草地面积 $***.***\text{hm}^*$ ，选择草种为紫花苜蓿与草木樨等，灌水量为 $**\text{m}^*/\text{hm}^*$ ，年灌溉 $*$ 次，则草地需水量为 $*****.\text{m}^*$ ；设计种植灌木 $*****$ 株，灌水量 $**\text{L}/\text{株}$ ，年灌溉 $*$ 次，则灌木林地需水量为 $*****.\text{m}^*$ ；设计种植乔木 $*****$ 株，灌水量 $**\text{L}/\text{株}$ ，年灌溉 $*$ 次，则乔木林地需水量为 $****.\text{m}^*$ ，因此总需水量为 $*****.\text{m}^*$ 。而植被恢复为阶段性逐步恢复，本方案服务期 $**$ 年，则每年约灌水 $*.**$ 万 m^* 。

②供水量分析

根据内蒙古山海工程管理有限公司于 $****$ 年编制的《内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿($*.\text{Mt}/\text{a}$ 露天)项目水资源论证报告书》，矿坑疏干水水量为 $***.万 $\text{m}^*/\text{年}$ ；另与科源水务公司签订了供水协议，其中生活用水 $*.**$ 万 m^*/a ，生产用水量为 $***.万 m^*/a ，合计供水 $***.万 m^*/a 。则总供水量为 $***.万 $\text{m}^*/\text{年}$ 。$$$$

③水资源供需平衡分析

由上文可知，供水量 $***.万 $\text{m}^*/\text{年}$ 远大于需水量 $*.**$ 万 $\text{m}^*/\text{年}$ 。$

(*) 土地资源平衡分析

①需土量计算

矿山已损毁、拟损毁单元包括采空区、露天采坑*、露天采坑*、内排土场*、内排土场*、办公生活区、储煤场、表土场、矿区道路与

已治理区。其中采空区为历史遗留，目前地表未发现损毁迹象，设计以安全措施为主，无表土工程；已治理区已完成表土覆盖，设计以管护为主，无表土工程；表土场堆积物为剥离表层土壤，设计直接播撒草籽即可生长植被，无表土工程；办公生活区、储煤场与矿区道路在本方案到期后均需继续留用，不设计修复工程。因此本方案仅露天采坑*、露天采坑*、内排土场*与内排土场*涉及表土覆盖工程。

设计恢复旱地**.****hm^{*}，恢复乔木林地**.****hm^{*}，恢复灌木林地***.****hm^{*}，恢复草地***.****hm^{*}。按照耕地*.*m，林地*.*m，草地*.*m覆土，则需覆土*****m^{*}。

②供土量计算

根据现场调查，矿区处于黄土高原，表层黄土覆盖较厚，最大*m左右，平均可达*m厚，剥离面积***.****hm^{*}，则可剥离表土约***万m^{*}。

③土方资源供需平衡分析

由上述分析可知，可剥离黄土约***万m^{*}，需覆土约***万m^{*}，供土量远大于需土量，剥离厚度平均控制在*.*m左右即可。

（二）目标方向可行性分析

*、建立生态修复参照系统

（*）生态参照系统确定原则

矿区原生生态基底属于草地生态系统、灌丛生态系统、农田生态系统与城镇生态系统交错复合类型，区域核心生态功能为防风固沙以及水土保持，生态本底脆弱、风蚀活化风险极高。本次生态参照系统选取遵循“生境同源、基底一致、干扰可控、系统匹配”的原则，以适应本矿区实际情况，以矿区周边未受采矿扰动、生境高度同源的原生草原与灌丛为核心参照本底，界定修复基线、恢复标准与生态完整性

目标。

结合本项目地貌特征、主导生态功能以及生态类型，本次依据场地立地条件划分三类生态本底单元，对应建立三套生态参照系统，分别为农田生态系统、草地生态系统与灌丛生态系统。

(*) 生态系统指标

①农田生态系统

本区域农田属于旱作雨养农田，是人工维持生态系统，不存在自然原生参照，参照基准为水土保持型可持续旱作农田，优先控制土壤侵蚀，减少面源污染，平缓台地坡度 $<^{\circ}$ ，土层保存较好的旱作耕地。

表*-***农田系统参照指标

指标	理想参照	修复目标
覆土厚度	$\geq^{**}\text{cm}$	$\geq^{**}\text{cm}$
耕作层有机质	$\geq^{**}\text{g/kg}$	$\geq^{*}\text{g/kg}$
耕作方式	等高、少耕、轮作、留茬	等高种植、留茬覆盖
田埂、缓冲带	草埂盖度 $\geq^{**}\%$	草埂盖度 $\geq^{**}\%$
侵蚀控制	微度	轻度无沟蚀
产出定位	生态保育型旱作	稳产低扰动

②草地生态系统

坡度 $<^{\circ}$ ，土层相对完整，无厚覆沙、无强烈塌陷，原生为典型草原的地块。植被群落为本氏针茅+百里香+糙隐子草典型草原，伴生阿尔泰狗娃花、达乌里胡枝子、冷蒿，禁牧封育下稳定草原群落。

表*-***草地系统参照指标

指标	理想参照	修复目标
群落类型	乡土多年生草本群落	乡土草+少量先锋草稳定群落
优势物种	本氏针茅、糙隐子草、 百里香、达乌里胡枝子	紫花苜蓿、糙隐子草、 冰草、芨芨草
植被盖度	$^{**}\sim^{**}\%$	$\geq^{**}\%$
多年生草本占比	$\geq^{**}\%$	$\geq^{**}\%$
土壤有机质 ($^{*}\sim^{**}\text{cm}$)	$\geq^{**}\text{g/kg}$	$\geq^{*}\text{g/kg}$
地表侵蚀	无明显侵蚀、生物结皮发育	无沟蚀、面蚀轻微
稳定性	自我维持，不需补播	不需大规模补植

③灌丛生态系统

坡度>30°陡坡地块；水分、土层不足以支撑顶级草原，灌丛是稳定稳态。群落原型为柠条锦鸡儿、小叶锦鸡儿灌丛，伴生草原草本层，不引入外来高耗水灌木。

表*-****灌丛系统参照指标

指标	理想参照	修复目标
林地类型	乡土灌丛为主，局部散生乔木	乡土灌草覆盖、固土
优势物种	柠条锦鸡儿、小叶锦鸡儿、沙棘、怪柳	柠条
灌丛盖度	60~80%	≥60%
草本下层盖度	60~80%	≥60%
边坡稳定性	无滑塌、无活跃冲沟	坡面稳定、截排水有效
配置模式	行带式、鱼鳞坑、等高布设	等高灌丛带+网格固土
密度控制	灌木合理密植但不形成干层	满足固土不过密

*、修复目标及修复方向

矿山参照生态系统确定为农田生态系统、草地生态系统与灌丛生态系统，依据国土空间规划及用途管制要求，当地生态功能以防风固沙与水土保持为主。由于本方案仅针对采矿权有效期（*年），后期延续采矿权后继续开采剩余资源，因此办公生活区、储煤场与矿区道路等继续留用；已治理区已完成修复，后期仅需保持管护，及时补种；采空区目前较为稳定，设计对其采取警示措施，防止人畜误入，暂不设计修复工程；仅露天采坑、内排土场与表土场达到修复条件，本方案复垦方向初步确定为乔木林地、灌木林地、草地与旱地，其中平台恢复草地与旱地，边坡位置恢复乔木林地与灌木林地。

（*）修复区土地利用现状

本项目修复区为已损毁、拟损毁区域土地共同构成的区域，包括现状办公生活区、储煤场、矿区道路、表土场、采空区、已治理区、露天采坑、内排土场以及拟损毁露天采坑与内排土场，总面积为****.****hm^{*}。涉及地类包括天然牧草地、采矿用地、农村宅基地、农村道路与沙地，土地损毁类型包括挖损和占压。

表*_*****已损毁、拟损毁土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm [*])	占比 (%)
编码	名称	编码	名称		
**	耕地	****	旱地	**.*	*.***
**	林地	****	乔木林地	**.*	*.***
		****	灌木林地	**.*	*.***
		****	其他林地	**.*	*.***
**	草地	****	天然牧草地	***.*	**.*
		****	其他草地	***.*	**.*
**	商业服务业用地	****	物流仓储用地	*.*	*.***
		H*	商业服务业设施用地	*.*	*.*
**	工矿用地	****	工业用地	*.*	*.***
		****	采矿用地	***.*	**.*
**	住宅用地	****	农村宅基地	*.*	*.***
**	公共管理与公共服务用地	****	公用设施用地	*.*	*.***
**	交通运输用地	****	公路用地	*.*	*.***
		****	农村道路	*.*	*.***
**	其他土地	****	设施农用地	*.*	*.***
		****	沙地	*.*	*.***
		****	裸土地	*.*	*.***
合计				***.*	***.*

(*) 土地修复适宜性评价

①评价原则

土地修复适宜性评价应包括以下原则：

A.符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调；

B.因地制宜原则；

C.土地修复耕地优先和综合效益最佳原则；

D.主导性限制因素与综合平衡原则；

E.复垦后土地可持续利用原则；

F.经济可行、技术合理性原则；

G.社会因素和经济因素相结合原则。

②评价依据

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

本评价中，待复垦土地适宜性评价的主要根据是：

- A. 《土地复垦条例》（国务院令第****号，*****年*月**日）；
- B. 《鄂尔多斯市国土空间总体规划》（****-****年）；
- C. 《准格尔旗国土空间总体规划》（****-****年）；
- D.《土地复垦方案编制规程第*部分：通则》（TD/T*****.*-****）；
- E. 《土地复垦质量控制标准》（TD/T*****-****）。

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

③土地修复适宜性评价步骤

在拟损毁土地预测和损毁程度分析的基础上，确定评价对象和范围；首先从区域生态特征、有关政策、修复区的土地利用总体规划、土地修复基础条件、安全及其它要求、公众参与意见以及其它社会经济政策因素分析初步确定修复对象的初步修复方向；针对不同的评价单元，建立适宜性评价方法体系和评价指标体系，进行评价单元主要限制因子适宜性等级评价，评定各评价单元的土地适宜性等级，明确其限制因素；通过方案比选，确定各评价单元的最终土地修复方向，划定土地修复单元。

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

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

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

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

基础条件分析：根据修复区土源保证程度、灌溉条件分析拟修复地修复基础条件的可保证程度。

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

（*）评价范围、评价对象及评价单元

①评价范围

本次的评价范围为近*年结束时的可复垦范围（露天采坑、内排土场）、后期继续留用单元（包括办公生活区、储煤场、矿区道路、表土场）以及暂时不开采的单元（采空区），面积****.****hm^{*}，全部位于鄂尔多斯市准格尔旗纳日松镇境内，损毁地类包括旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、物流仓储用地、

商业服务业设施用地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、公用设施用地、公路用地、农村道路、设施农用地、沙地、裸土地。

②评价对象

评价对象为*年内可达到复垦条件的区域，包括露天采坑与内排土场。

③评价单元

评价单元是进行土地适宜性评价的基本空间单位。

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

本项目土地复垦适宜性评价的对象仅包括露天采坑、内排土场与表土场。随着开采工作的进程，必然会对土壤状况和土地类型造成影响，因此在划分评价单元时以土地损毁类型、限制性因素和人工修复整治措施等作为划分依据，拟待复垦的土地划分为露天采坑、内排土场与表土场等三个评价单元。

土地修复适宜性评价对象和评价单元如表*-**所示。

表*-*****土地复垦适宜性评价对象和评价单元

损毁单元		面积 (hm [*])	损毁类型	损毁程度	限制因素	评价单元
露天采坑	露天采坑*	**,*****	挖损	重度	有效土层厚度	露天采坑
	露天采坑*	*,*****	挖损	重度	有效土层厚度	
内排土场	内排土场*	***,*****	压占	中度	地形坡度、有效土层厚度	内排土场
	内排土场*	**,*****	压占	中度	地形坡度、有效土层厚度	
合计		***,*****	—	—	—	—

(*) 土地修复适宜性评价方法

①评价体系

采用二级评价体系，分为适宜类和适宜等，适宜类分适宜和不适宜。

宜，适宜等再续分为一等地、二等地和三等地。农、林、牧业用地的等级划分可分为三个等级和不适宜进行评价。等级越高其适宜性越小。一等适宜土地系指没有或轻微限制的土地；二等适宜土地系指为中等适宜程度的土地；三等适宜土地系指有较强限制的土地，只能勉强利用；不适宜系指限制很强的土地。

②评价方法

土地复垦适宜性评价主要是为了确定土地的适宜性用途和指导复垦工作更有效地进行，矿区土地复垦适宜性的限制因子对复垦方法选择具有较大影响，而极限条件法是将土地质量最低评定标准作为治理等级的依据，能够通过适宜性评价比较清晰地获得进行复垦工作的各个限制因素，以便为土地的进一步改良利用，所以，该土地复垦适宜性评价拟采用极限条件法。

极限条件法是基于系统工程中“木桶原理”，即分类单元的最终质量取决于条件最差的因子的质量。模型见公式*-*。

$$Y_i = \min(Y_{ij})$$

式中：Y_i—第i个评价单元的最终分值

Y_{ij}—第i个评价单元中第j个参评因子的分值

这种方法在进行土地复垦适宜性评价时具有一定的优势，是常用的方法，土地复垦在一定程度上就是对这些限制因素的改进，使其更适宜作物的生长。利用该评价标准只需确定复垦方向的限制性因子及相应分值，不需要确定权重，不同的复垦方向应根据影响该复垦方向的因素选择相应的评价因子。按照优先复垦为耕地的原则，首先将复垦土地对耕地适宜性进行评价，如果不适宜耕地复垦方向，再继续对草地复垦方向或其他地类复垦方向进行评价。

③评价因子

评价因子应选择那些对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以

便能通过因素指标值的变动决定土地适宜状况。矿区的土地利用受到土地利用共性因素（地形坡度、土壤质地、有效土层厚度及排灌条件等）的影响。根据当地实际情况和类似工程复垦经验，共选出*项评价因子，分别为：地形坡度、地表物质组成、有效土层厚度、灌溉条件、排水条件、区位条件。

由于被损毁土地生态环境变的较为脆弱，所形成的各限制因子对于复垦方法的选择具有较大的影响，而土地复垦适宜性评价的目的主要是为了指导复垦工作更加有效的进行。因此选择评定土地等级结果较低的极限条件法作为本项目适宜性评价的方法，从而能够比较清晰的获得复垦工作的各限制性因素，更好的指导复垦工作进行。

根据以上分析，综合考虑本项目区的主要评价因子可得项目区土地复垦适宜性评价主要限制因素的等级标准，见表*-*。

表*-*矿区复垦土地主要限制因素的等级标准

限制因子及分级指标		宜耕评价	宜林评价	宜草评价
地形坡度 (°)	<*	*	*	*
	~	*	*	*
	*~**	*	*	*
	~	*	*	*
	>**	不	*	*
土壤质地	壤土	*	*	*
	粘土、砂壤土	*	*	*
	重粘土、砂土	*	*	*
	砂质土、砾土	不	*或不	*
	石质	不	不	不
损毁程度	轻度	*	*	*
	中度	*	*	*
	重度	*或不	*	*
区位条件	良好	*	*	*

限制因子及分级指标		宜耕评价	宜林评价	宜草评价
	一般	*	*	*
	差	*	*	*
有效土层厚度 (cm)	>***	*	*	*
	~*	*	*	*
	~	*	*	*
	**~*	不	*或*	*或*
	< **	不	*或不	*或不
排灌条件	有灌排设施水源有保障	*	*	*
	有灌排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	*	*	*
降雨量 (mm)	>***	*	*	*
	~	*	*	*
	< ***	*	*	*

注：上表中“*”表示一等地，“*”表示二等地，“*”表示三等地，“不”表示不适宜。

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

表*-*复垦土地各类参评单元特性表

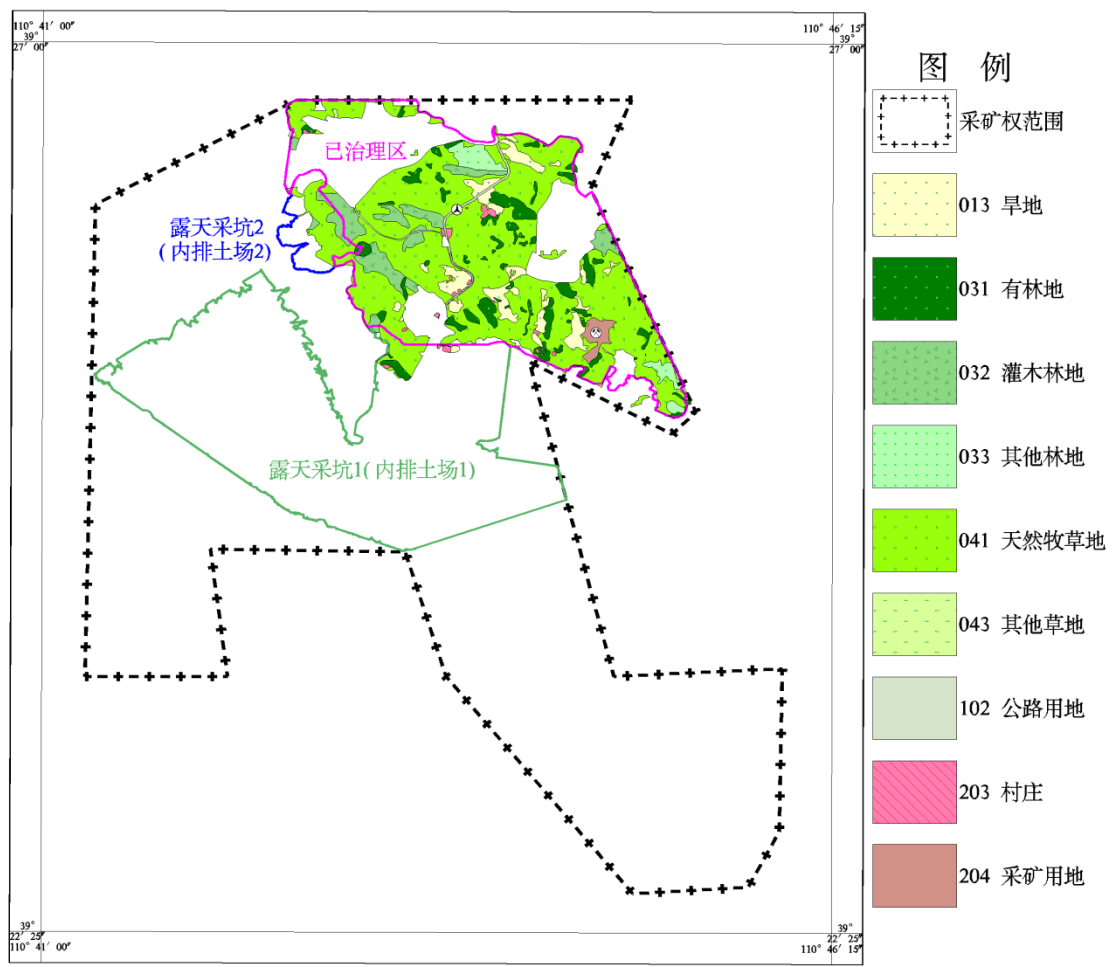
评价单元	地面坡度 (°)	土壤质地	有效土层厚度 (cm)	排灌条件	损毁程度	降雨量 (mm)	区位条件
露天采坑*	*~*	碎石土	*	无灌溉设施能自然排水施	重度	***	良好
露天采坑*	*~*	碎石土	*	无灌溉设施能自然排水施	重度	***	良好
内排土场*	*~**	碎石土	*	无灌溉设施能自然排水施	中度	***	良好
内排土场*	*~**	碎石土	*	无灌溉设施能自然排水施	中度	***	良好

④适宜性评价结果分析

从评价单元用地限制性因素分析，确定近期和远期各评价单元的复垦方向，具体见表*-*。

表*-*各评价单元土地适宜性评价等级结果表

评价单元	适宜性评价结果			复垦面积 (hm ²)	主要限制因素
	宜农	宜林	宜草		
露天采坑*	*或不	*	*	***.*****	损毁程度、降雨量
露天采坑*	*或不	*	*	*.*****	损毁程度、降雨量
内排土场*	*	*	*	***.*****	损毁程度、降雨量
内排土场*	*	*	*	***.*****	损毁程度、降雨量
合计				***.*****	—



图*-***采矿用地范围*****年土地利用类型示意图

⑤对矿区内采矿用地历史地类的追溯

经对本次评估范围内采矿用地历史土地利用类型的追溯，根据准格尔旗自然资源局提供的*****年国土变更调查数据，本次评估范围内采矿用地历史土地利用类型包括旱地、有林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、公路用地、村庄以及采矿用地。其中大部分位于已修复区内，已恢复为旱地、乔木林地、灌木林地与草地，

由于还地时间为****年，因此本次收集到的****年国土变更调查数据尚未体现。见图*-*。

⑥最终复垦方向

根据复垦适宜性评价结果，结合土地利用现状及矿山生产建设情况，确定将露天采坑、内排土场与表土场复垦为旱地、乔木林地、灌木林地与草地，复垦总面积***.***hm^{*}。最终复垦方向的确定见表*-**。

表*-****复垦方向一览表

复垦单元	面积	损毁地类	面积	宜农	宜林	宜草	复垦利用方向	面积
露天采坑*	**.****	旱地	*.****	*或不	*	*	天然牧草地	**.****
		乔木林地	*.****	*或不	*	*		
		灌木林地	*.****	*或不	*	*		
		其他林地	*.****	*或不	*	*		
		天然牧草地	*.****	*或不	*	*		
		其他草地	*.****	*或不	*	*		
		裸土地	*.****	*或不	*	*		
露天采坑*	*.****	灌木林地	*.****	*或不	*	*	天然牧草地	*.****
		天然牧草地	*.****	*或不	*	*		
		其他草地	*.****	*或不	*	*		
		采矿用地	*.****	*或不	*	*		
内排土场*	***.****	旱地	**.****	*	*	*	旱地	**.****
		乔木林地	**.****	*	*	*		
		灌木林地	**.****	*	*	*		
		其他林地	**.****	*	*	*		
		天然牧草地	***.****	*	*	*		
		其他草地	***.****	*	*	*	灌木林地	***.****
		物流仓储用地	*.****	*	*	*		
		商业服务业设施用地	*.****	*	*	*		
		采矿用地	*.****	*	*	*		
		农村宅基地	*.****	*	*	*		
		公用设施用地	*.****	*	*	*	天然牧草地	***.****
		公路用地	*.****	*	*	*		
		农村道路	*.****	*	*	*		
		设施农用地	*.****	*	*	*		
		沙地	*.****	*	*	*		
		裸土地	*.****	*	*	*		
内排土场*	**.****	灌木林地	*.****	*	*	*	乔木林地	**.****

复垦单元	面积	损毁地类	面积	宜农	宜林	宜草	复垦利用方向	面积
		其他林地	****	*	*	*		
		天然牧草地	****	*	*	*		
		其他草地	****	*	*	*		
		采矿用地	****	*	*	*	灌木林地	****
		农村道路	****	*	*	*		
合计	****	—	****	—	—	—	—	****

*、矿区用地修复计划

根据矿山开采计划与*“边开采、边复垦”专章内容，目前矿山临时用地已基本完成复垦与验收工作，未来矿山损毁破坏土地均为已批准先行用地，包括先行用地一期、十三期、十四期、十五期与十六期，七中一期已完成部分复垦工作，计划****年完成剩余部分复垦工作；****年至****年完成十三期先行用地复垦工作；****年至****年完成十四期先行用地复垦工作；****年至****年完成十五期先行用地复垦工作；****年至****年完成十六期先行用地复垦工作。至此已批准用地已全部完成复垦工作，剩余部分尚无用地计划。

三、边开采边修复可行性分析

****年*月，内蒙古联裕新能源科技有限公司编写了《内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿临时使用土地“边开采、边复垦”可行性研究专章》，对矿山“边开采、边复垦”进行了可行性研究。

（一）技术可行性

*、开采技术可行性

古城煤矿采用单斗-卡车间断式开采工艺，剥离设备选用*.*m*、*.*m*液压挖掘机，搭配**t、**t自卸卡车；采煤设备选用*.*m*液压挖掘机，搭配**t自卸卡车，排土设备选用*.*m*装载机，辅助设备含平地机、洒水车、喷播机等，设备配置同时适配露天开采与生态复垦作业需求。矿山已实现完全内排，内排土场环绕采场布置，采用“分层剥离、跟踪内排、随时覆土”核心技术，开采台阶推进与复垦整形

衔接间隔 $\leq$ *个月，可同步开展排土场整形、土壤重构、植被种植等复垦工序，实现开采与复垦工艺无缝衔接，技术上完全满足“边开采、边复垦”要求。

*、复垦技术可行性

复垦层面，古城煤矿已经完成临时用地复垦面积***.****公顷，已与临时用地权属单位签订了*次/份协议，完成还地***.****公顷。且现状植被长势良好。在此基础上，古城煤矿针对自身露天采坑、内排土场、行政办公区、矿区道路、工业广场和储煤棚等不同单元的复垦需求，已形成覆盖表土剥离、地貌重塑、土壤重构与植被重建的全链条成熟技术体系，为后续复垦工作提供了重要支撑。在表土剥离与保护方面，古城煤矿表土在使用过程中损耗*%，剥离表土进行跟踪式排放，直接对各复垦单元进行复垦，其中复垦为旱地的，覆土厚度为*.*m；复垦为林地的，覆土厚度为*.*m；复垦为人工牧草地的，覆土厚度为*.*m。古城煤矿剥离表土量大于需土量。总体覆土工程土源供需平衡，无需外购土源。生产中剥离的表土能够满足覆土所需，故不再设立取土场，因采用跟踪式排土（石），随时覆土，故不设立固定的表土堆放场。在地貌重塑方面，针对露天采坑、内排土场平台及边坡等不同单元，可实施的技术主要包括平台整平、边坡整形、挡水围堰及分隔围埂修筑、田字网格工程、截排水沟设置、田间道路建设等。依托挖掘机、推土机、压路机等设备，对排土场平台区实施*.*m厚度的整平压实，对排土场边坡区*.*m厚度的削坡整形，消除高差过大、边坡失稳、积水冲刷等隐患；通过在外围设置挡水围堰、内部设置分隔围埂，以及平台内侧截水沟和边坡暗埋波纹管排水沟，可系统解决汇水排泄与地块分割问题，增强区域稳定性，内排土场平盘面积较大，为防止集中径流产生冲沟，采取网格式（由田间道路围成）分

块拦蓄措施，将平台分割成长***m宽***m长的网格。

在土壤重构方面，采用土壤剖面分层构建、表土精准覆盖与化学—生物协同改良相结合的系统性技术。模拟自然土壤剖面结构，底部以工程土作为基质层压实稳定，上部覆盖优质表土作为生长层。覆土来源为前期剥离存放的表土，使用前筛分除杂，运距控制在*~*.km，遵循“边开采、边复垦”原则及时覆土。针对矿区土壤pH约*.~*.、有机质含量低等本底问题，通过施加有机肥结合草木樨、紫花苜蓿等豆科绿肥翻压及柠条、沙棘等固氮植物配置，实现生物长效培肥，从而在土壤重构技术上具备可行性。在植被重建方面，采用“乔木+灌木+草籽+沙障”的近自然立体配置模式。针对排土场平台区，栽植油松（株行距*m×*m）并配套浇水工程，林间撒播草籽；针对边坡区，先设置沙柳网格沙障（规格*m×*m）固土护坡，再栽植柠条等耐瘠薄灌木（株行距*m×*m），并全面撒播草籽（草籽选用紫花苜蓿播，草籽用量**kg/公顷）。复垦为耕地的地块初期撒播紫花苜蓿等固氮牧草以恢复地力。同步配套浇水工程（乔木、灌木、耕地分区浇水）及集水罐，保障干旱期植被成活率。依托播种机、植树机、喷播机等设备及专业技术人员，可以保障植被重建工作的高效有序进行，从而在植被重建技术上具备可行性。

综上，古城煤矿在表土剥离、地貌重塑、土壤重构、植被重建等关键环节技术路线完整、工艺成熟、参数明确，在复垦技术上具备可行性。

*、内排技术可行性

依据《内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿初步设计变更说明书》及批复（内伊东煤发〔****〕**号）设计要求，古城煤矿内排土场位于矿区北部面积为***.****公顷，有*个平台，分别为****m、

****m、****m，台阶高度**~**m，坡面角**°。该区域范围内原始土地类型为旱地、有林地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、公路用地和村庄，损毁的形式为压占损毁。已完成治理并验收***.****公顷，已还地***.****公顷。现状条件下，矿山已完全实现内排，内排土场位置在采坑北侧面积***.****公顷，现状共形成*个台阶，高度为**m和**m；排弃标高分别为+****m、+****m、+****m。

综上，古城煤矿内排方案参数明确、在内排技术上具备可行性。

（二）生态协调性

*、露天采坑造成的环境影响

根据古城煤矿的实际情况，其对生态环境造成影响主要体现在露天采坑的挖掘、排土场的堆土等方面。露天开采对生态环境的破坏是全方位且复合性的。这项工程不仅会直接占用、损毁原有土地资源，破坏原有地形地貌，还会提升滑坡、泥石流等地质灾害的发生风险。伴随开采产生的重金属、酸性废水则会污染土壤与水体，威胁生态系统稳定和人居安全。与此同时，开采、运输等环节产生的粉尘与有害气体，会加剧区域大气污染，而不稳定的采坑边坡、排土场。最终，在这些多重影响的综合作用下，造成土壤沙化、肥力下降、植被退化，并加剧水土流失。

*、“边开采、边复垦”的生态环境协调性分析

“边开采、边复垦”是一种从源头防控、过程阻断到末端修复一体推进的综合性生态环境治理策略，具有系统性和主动性特征。该模式将开采工艺优化与复垦措施实施深度融合，不仅实现了矿产资源开发与生态环境保护的动态平衡，更从根本上提升了矿区开发与区域生态环境的整体协调性。

（*）土地资源内部循环利用

在源头防控方面，项目运用跟踪式覆土复垦技术，构建了土地资源内部循环利用体系。项目严格遵循“采完即复、动态修复”原则，实行分区开采与复垦同步推进，确保采场及表土堆存场地均处于临时周转状态。通过随采随复的作业模式，快速重建地表生态功能，缩短土地裸露周期，最大程度减轻对矿区景观的持续性干扰。

（*）改善生态系统

项目采用工程技术、生物化学措施等复垦方法改善露天开采造成的环境破坏问题。通过土壤改良与植被恢复，显著增强了土壤的入渗能力与持水性能，从而有效提升了区域水源涵养功能，缓解因开采疏干引发的地下水位下降压力。具体而言，针对采矿过程中剥离的土壤，先进行筛分除杂，pH值调节及有机质补充，通过添加腐熟有机肥、生物菌剂等改良材料，改善土壤结构，提高土壤保水保肥能力；再根据矿区气候条件与土壤特性，科学选择乡土树种与豆科植物进行混播，如种植紫花苜蓿等固氮植物，既能快速覆盖地表，又能通过生物固氮作用提升土壤氮含量。同时，配套建设灌溉系统与边坡防护工程，保障植被成活率。经过持续的过程修复，有效遏制了水土流失，调节了局部小气候，增强了生态系统的稳定性和抗干扰能力，使原本破碎化的生态环境向良性循环方向发展。

（*）协同降低气体环境与粉尘灾害

“边开采、边复垦”模式虽以固体环境问题治理为核心导向，但其配套实施的生态恢复措施，对矿区气体污染及粉尘扩散同样具备显著的协同抑制效果。植被群落能够有效阻挡和吸附空气中的粉尘颗粒，降低粉尘在空气中的悬浮时间和扩散范围。同时，植物的蒸腾作用增加了空气湿度，使粉尘更易凝结沉降，进一步减少了粉尘对周边环境的影响。对于矿区可能产生的有害气体，植被通过光合作用吸收二氧

化碳等气体，并释放氧气，改善了矿区空气质量。

综上所述，“边开采、边复垦”模式通过源头防控、过程修复与末端抑制的系统性治理策略，形成了矿山土地资源开发与生态环境保护协同推进的闭环管理模式。源头的土地内部循环利用从根本上减少了土地资源的浪费与生态破坏的初始规模；过程中的生态系统改善则通过土壤改良与植被重建，为矿区生态功能的恢复奠定了坚实基础；而末端的气体与粉尘协同抑制，则进一步降低了矿山开发对周边大气环境的负面影响。三者有机结合，不仅实现了对矿山临时使用土地的有效控制，更构建了一套可复制、可推广的矿山生态修复与土地可持续利用技术体系，为类似矿产资源开发项目的生态环境保护提供了重要参考范式。

（*）生态效益量化显著

植被覆盖率提升**个百分点，水土流失得到有效控制，土地生态价值大幅提升，生态效益突出。

综上，古城煤矿“边开采、边复垦”符合法规政策、技术成熟适配、资金保障充足、生态可持续，具备全面实施的可行性。

（三）经济可行性

*、生产成本

根据《煤炭工业建设项目经济评价方法与参数》《工业企业财务制度》及国家计委计投资（****）**号批准颁发的《投资项目可行性研究指南》并结合本项目的具体情况原煤成本按要素法进行估算，具体原则如下：①材料费：按设计逐年材料消耗量和当地材料价格计算；②燃料费：按设计确定的耗油量按当地现行市场价格（柴油*.*元/公斤，机油*.*元/公斤）计算；③动力费：依据设计所确定的吨煤电耗量，按当地现行电价*.*元/kWh计算；④职工薪酬：按人均年工资*.*

万元计取；⑤修理费：露天矿的修理费用按设备价值及不同的设备修理费率计算；⑥折旧费：地面建筑工程按服务年限计提折旧，露天采、运、排设备按**~**年计提折旧，其他设备按**年计提折旧；⑦井巷工程费：按吨煤*.**元计取；⑧安全费用：依据安监总局财企〔****〕**号规定按*.*元/t计取；⑨煤炭价格调节基金：依据内政发〔****〕**号文按吨煤**.*元计取；⑩维简费：根据鄂煤局发〔****〕**号文规定按**.*元/t（其中包括吨煤*.*元井巷基金）计取，其中**%计入经营成本其他支出内；(11)其他费用：包括劳动保险费、失业保险费、待业保险费、职工教育和工会经费、资源补偿费、**%的维简费及管理费用等，并根据生产露天矿统计资料结合本项目的具体情况确定；(12)销售费用：暂按吨煤*.**元计取；(13)摊销费：无形及递延资产按服务年限摊入生产成本；(14)外包剥离成本：依据项目的剥采比及运距等参数进行计算。

根据以上依据计算，本露天矿达到设计生产能力时，原煤单位设计生产成本达产年为***.*元/t，其中经营成本为***.**元/t。

*、销售收入

(*) 销售收入估算

露天矿原煤坑口含税销售价格为***/t。以此计算，企业在正常生产年份，年销售收入为*****万元。

(*) 销售税金及附加估算

本项目的销售税金及附加包括增值税、城市维护建设税、教育费附加和资源税。增值税为销项税额减进项税。销项税率为**%，进项税率为**%，城市建设税率为*%，教育费附加为*%，资源税按吨煤*.**元计取。经计算，露天矿正常生产年份的销售税金及附加为*****万元。

（*）盈利能力分析

根据《建设项目经济评价方法与参数》第三版并结合本项目的具体情况进行评价。本项目全部投资内部收益率为**.**%（税后），大于相应行业的基准收益率（**%），财务净现值为*****万元，大于零。投资回收期为*.*年，明显少于行业平均水平，表明项目的盈利能力较强。表明本项目除能满足行业的最低财务盈利要求外，还有超额盈余，因而在财务上是完全可以接受的。

综上，古城煤矿自身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。古城煤矿“边开采、边复垦”复垦费用占总投资、单位生产成本比例较低，矿山投资收益率高，复垦成本对整体经济效益影响极小；复垦资金按表土剥离、土壤改良、植被种植、监测管护合理分配，使用规范；复垦土地交还集体后可用于农牧生产，实现收益反哺，经济上具备充分可承受性与可持续性。

（四）开采—复垦时空衔接计划可行性

依据《内蒙古伊东集团古城煤炭有限责任公司煤矿初步设计变更说明书》及批复（内伊东煤发（****）**号）要求及矿山实际的开采现状，二采区正在进行露天开采作业，已实现完全内排，正在向南推进，现阶段剥离的表土随开采工作面的推进，直接运至内排土场，作为排土场的土地复垦、生态修复的绿化覆土材料；矿山开采过程中剥离的岩土物料，将作为回填材料运至排土场回填使用，岩土剥离物实现了完全回收利用，有利于及时开展复垦。

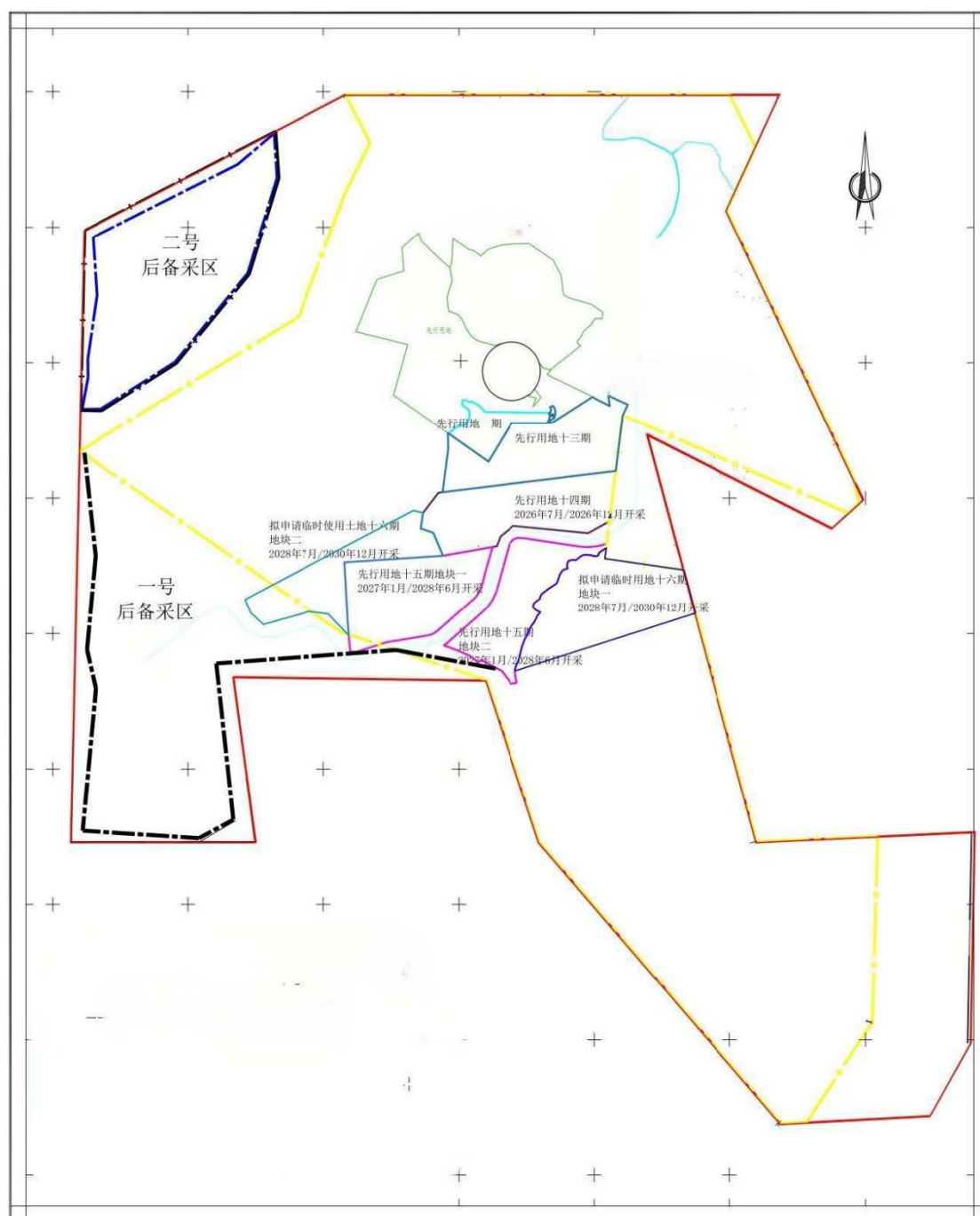
在开采复垦时序方面，采场形成****m、****m、****m、共*个工作台阶，其中一个采煤台阶和一个煤岩混合台阶；由于地表墩子焉烽火台影响，墩子焉烽火台保护范围一周已形成****m、****m、****m到界台阶。

目前露天矿已实现完全内排，内排土场在采场北、东环绕布置，最大排弃标高****m，大部分已进行复垦绿化，正在排弃台阶有****m、****m、****m共*个台阶。****年矿山主要在二采区北侧进行开采，****年，矿山开采计划由二采区北侧向南推进，****年，开采工作计划主要在二采区西南侧和南侧进行，****年后，计划逐步由二采区过渡至三采区。矿山近期计划****年完成先行用地十四期开采，面积约**.*公顷；****年*月至****年**开采先行用地十五期地块一、地块二，临时用地十六期地块一、地块二，面积约**.*公顷。见图*-*

表土的提前剥离与存放管理，确保了复垦所需表土资源的稳定、及时供应。通过一体化编制的生产与复垦施工计划，开采、运输、排弃、土地整形、覆土、植被种植等，各环节的机械、人员与工期实现了无缝对接与高效流转，从而避免了工序冲突与土地闲置。

根据古城煤矿已完成复垦土地情况，结合矿山“边开采、边复垦”的目标计划，并考虑古城煤矿当地植被生长条件等因素，采区完成开采后，预留定量土地作为新采区的内排土场，作为表土剥离堆场使用，其余区域预计于次年*月起逐步开展复垦工作，内排土场完成排土工作任务后，最后进行复垦。以此类推，提高开采和复垦时空衔接性，实现“边开采、边复垦”的目标最大化，最大限度实现土地利用循环。因此，古城煤矿土地复垦利用周期为*~*年，其中临时使用土地期限按两年计，排土场使用周期按一年计，复垦期限按一年计。

古城煤矿完成复垦后，应以“宜耕则耕，宜林则林，宜草则草”为原则，在不影响当地耕地保有量的同时，利用复垦土地发展有机农



图*-***矿山已批先行用地使用计划示意图

业、设施农业、经济林，并结合土地使用权人的意愿，实现临时使用土地生态功能最大化。古城煤矿临时使用土地主要复垦方向包括耕地、林地和草地等。同时，以“因地制宜”为原则，为了实现土地利用最大化和土地增值，可围绕历史遗迹烽火台景观进行开发利用，利用废弃矿井的深地空间，将矿山遗迹与生态修复景观结合，打造特色旅游目的地，走差异化、特色化发展路径，形成跨区域工业遗产旅游集

群，开发“治理—修复—传承”全链条产业，实现土地增值。

在开采—复垦作业空间衔接上，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，同时单斗挖掘机端工作面采装岩土物料至自卸汽车，经运输平台到遗留采坑和采区内部排弃，形成了稳定、有序的推进节奏。从采掘到内排的闭环生产流程，不仅保障了开采作业的连续性，更为复垦工作预留了规律性的作业空间。在复垦资源保障与衔接上，开采前即完成了耕作层表土的单独剥离、分区存放与专项管护，确保土壤资源的有效保存与防止流失。矿区能够在开采结束后立即启动复垦程序，利用储备表土快速完成土壤重构与植被修复。因此，现有的开采工艺与排土方式在技术上完全支持复垦的及时介入，构建了开采与复垦在空间上无缝衔接的高效闭环系统。

目前煤矿正在二采区进行开采，根据煤矿开采现状、煤矿征地情况以及煤矿生产规划，二采区分期开采，以东侧墩子焉和香柏崙征地范围为一期工程，西侧区域为二期工程。二采区一期工程开采时近东西向布置工作线，由北向南推进；二采区一期过渡至二期时采用缓帮过渡，二期工作线东北—西南向布置工作线，由东南向西北方向推进。之后转到三采区开采，三采区的推进方向是：由西北向东南推进。

综上所述，矿山以二采区成熟的内排实践为基础，结合三采区及后续采区的开采推进计划，实现表土提前剥离、岩土物料就近内排、排土台阶成型即具备复垦条件的无缝衔接模式。古城煤矿拟开采推进计划范围和拟复垦范围方向一致，开采—复垦时空衔接计划工艺成熟、设备配套齐全、作业组织有序，符合矿山绿色开采与土地复垦相关政策要求，在技术与管理层面均具备可行性。

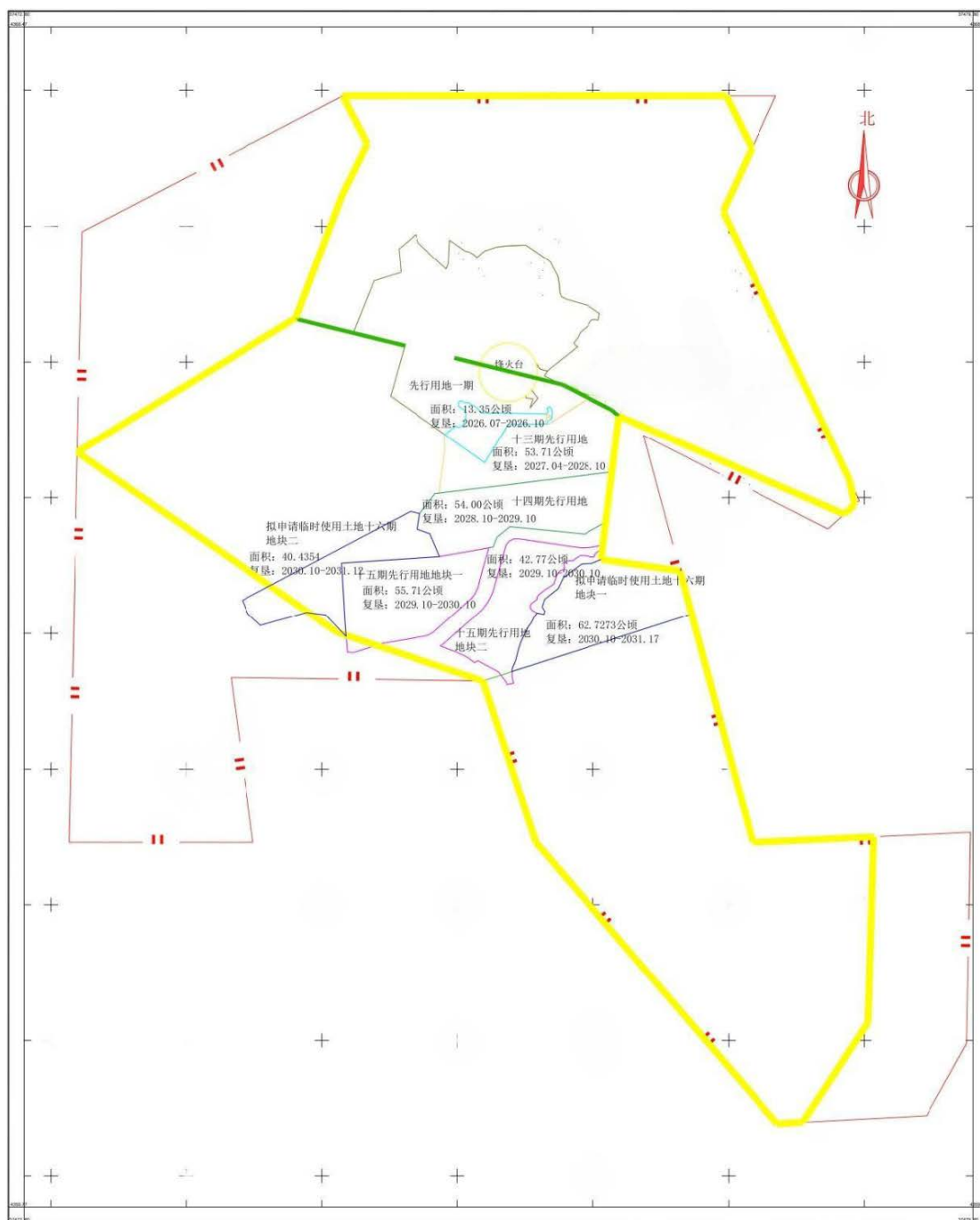


图4-1 ***矿山开采计划与复垦计划时空衔接示意图

四、生态修复分区及修复时序安排

(一) 生态修复分区

*、方案服务期生态修复分区

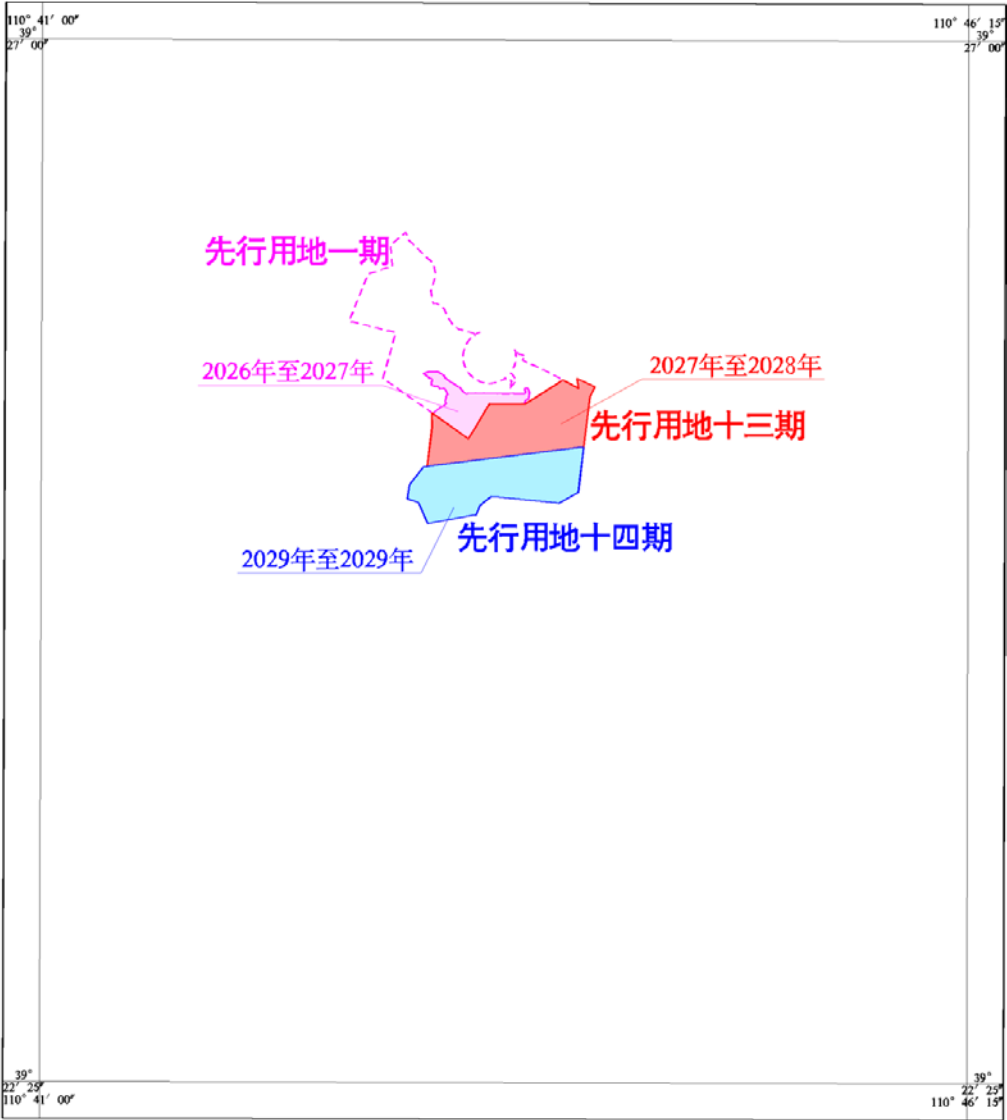
根据生态修复可行性分析及开采进度将本项目损毁单元划分为*个生态修复区，包括露天采坑*、露天采坑*、内排土场*与内排土场*，总面积为***.***hm²，涉及地类包括旱地、乔木林地、灌木林地、

其他林地、天然牧草地、其他草地、物流仓储用地、商业服务业设施用地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、公用设施用地、公路用地、农村道路、设施农用地、沙地、裸土地，土地损毁类型包括挖损与占压。矿山生态修复分区范围见表*-*。

表*-*矿山生态修复分区*****单位：hm^{*}

生态修复分区	已损毁	拟损毁	损毁程度	面积
露天采坑*	***.***	***.***	重度	***.***
露天采坑*	*	***.***	重度	***.***
内排土场*	***.***	***.***	中度	***.***
内排土场*	*	***.***	中度	***.***
合计	***.***	***.***	—	***.***

注：露天采坑与内排土场大面积重合，此表仅统计损毁最大面积。



图*-*修复时序及范围示意图

*、近期*年生态修复分区

据前文，矿山近*年修复单元包括露天采坑*与内排土场*，其范围为先行用地一期南部、先行用地十三期与先行用地十四期，面积***.***hm*。由于近*年露天采坑未到界，因此仅设计危岩体清理与边坡监测工程；对内排土场到界部分可进行全面修复工作。见图*-*。

(二) 生态修复分区土地利用类型及权属

*、土地利用类型

根据准格尔旗自然资源局提供的****年度国土变更调查数据土地利用现状图，采用《土地利用现状分类》（GB/T*****-****），古城矿区生态修复分区范围土地利用类型见表*-*、*-*。

表*-*生态修复范围土地利用现状统计表

一级地类		二级地类		面积（hm*）	权属
编码	名称	编码	名称		
**	耕地	****	旱地	**.******	二长渠村
**	林地	****	乔木林地	**.******	
		****	灌木林地	**.******	
		****	其他林地	**.******	
**	草地	****	天然牧草地	***.******	
		****	其他草地	***.******	
**	商业服务业用地	****	物流仓储用地	*.******	
		H*	商业服务业设施用地	*.****	
**	工矿用地	****	采矿用地	**.******	
**	住宅用地	****	农村宅基地	*.******	
**	公共管理与 公共服务用地	****	公用设施用地	*.******	
**	交通运输用地	****	公路用地	*.******	
		****	农村道路	*.******	
**	其他土地	****	设施农用地	*.******	
		****	沙地	*.******	
		****	裸土地	*.******	
小计				***.******	

一级地类		二级地类		面积 (hm [*])	权属
编码	名称	编码	名称		
**	林地	****	乔木林地	*.*****	阿贵庙村
**	草地	****	天然牧草地	*.*****	
		****	其他草地	*.*****	
**	其他土地	****	裸土地	*.*****	
小计				*.*****	
合计				***.*****	—

表*-****近三年生态修复范围土地利用现状统计表

一级地类		二级地类		面积（hm*）	权属
编码	名称	编码	名称		
**	耕地	****	旱地	**.*	二长渠村
**	林地	****	乔木林地	**.*	
		****	灌木林地	**.*	
		****	其他林地	**.*	
**	草地	****	天然牧草地	***.*	
		****	其他草地	***.*	
**	商业服务业用地	****	物流仓储用地	*.*	
		**H*	商业服务业设施用地	*.*	
**	工矿用地	****	采矿用地	**.*	
**	住宅用地	****	农村宅基地	*.*	二长渠村
**	公共管理与 公共服务用地	****	公用设施用地	*.*	
**	交通运输用地	****	公路用地	*.*	
		****	农村道路	*.*	
**	其他土地	****	设施农用地	*.*	
		****	沙地	*.*	
		****	裸土地	*.*	
合计				***.*	

*、基本农田

据前文，该项目不涉及占用基本农田

*、生态修复分区土地权属

修复区内土地所有权权属性质为集体土地，土地权属为二长渠村与阿贵庙村集体所有，其中近三年修复范围内土地权属为二长渠村。权属明确，界线清晰，不存在权属争议。

五、采矿用地与复垦修复安排

（一）采矿用地审批情况

据前文，目前古城煤矿已取得用地批复总面积为****.****公顷，其中永久建设用地*.****公顷，临时用地***.****公顷，先行用地***.****公顷。选煤厂及道路拟申请永久建设用地*.****公顷，目前已立项，尚未取得用地许可，拟申请第十六期临时用地面积***.****公顷，目前待审批。矿区内采矿用地均有合法来源。

*、临时使用土地

共**期，审批使用期限二年期，包括露采新增、一期至十期，其中露采新增和一期至七期已到期，八至十期未到期。露采新增和一期至七期土地除转建设用地部分已全部复垦验收并还地，转建设用地区域包括煤棚和道路占用。八至十期未到期，已全部复垦，计划****年**月底前全部验收并还地。具体如下：

临时使用土地共计审批面积***.****公顷，已复垦面积***.****公顷，已验收并还地***.****公顷，剩余*.****公顷转为建设用地（其中煤棚*.****公顷，进矿道路*.****公顷）；待还地面积**.****公顷，计划在****年**月底前完成还地。

部分临时使用土地存在重复批复情况，五期与二期重复批准面积*.****公顷，六期与二期重复批准面积*.****公顷，九期与一期重复批复面积**.****公顷，九期与二期重复批复面积*.****公顷，九期与七期重复批复面积*.****公顷，十期与七期重复批准面积**.****公顷，十期与一期重复批准面积*.****公顷。

*、火区工程用地

共*期，审批使用期限二年/期，包括一、二期，共计审批面积**.*公顷，已复垦面积**.*公顷，已验收并还地**.*公顷。

*、先行使用土地

共*期，包括一期、十三、十四、十五期，其中先行用地一期已复垦，尚未验收；十三期正在复垦中；十四期末复垦；十五期、十六期为原始地貌。共计审批面积**.*公顷，已复垦面积**.*公顷，已验收**.*公顷，暂无还地。

部分用地存在重复批复情况，先行用地（一期）与三期重复批准面积**.*公顷，与四期重复批准面积*.*公顷，与五期重复批准面积*.*公顷，先行用地（一期）与七期重复批准面积**.*公顷，十三期先行用地与八期重复批准面积*.*公顷，合计重复**.*公顷。

（二）拟申请土地类型及面积

据矿山企业提供用地及生产计划，选煤厂及道路拟申请永久建设用地，面积*.*公顷，露天采坑与内排土场拟申请临时用地，面积**.*公顷。

根据修复单元土地质量，对照表拟修复土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表，计算出各评价单元的适宜性评价加权值，根据加权值与复垦方向对照表，确定各个评价单元的修复方向。内排土场*复垦方向为旱地、灌木林地与草地；内排土场*复垦方向为乔木林地、灌木林地与草地；露天采坑*复垦方向为草地；露天采坑*复垦方向为草地；办公生活区、储煤场、矿区道路继续留用，不设计修复工程；已治理区已完成修复复工作，仅设计管护工程；采空区目前无损毁，仅设计安全警示工程。修复前后土地利用结构变化见表*-**。

*-****复垦前后土地利用结构变化表**单位：公顷

一级地类		二级地类		损毁前		生态修复目标		面积增减
编码	名称	编码	名称	面积	质量	面积	质量	
**	耕地	****	旱地	**.*.*****	*等	**.*.*****	*等	*.*.*****
**	林地	****	乔木林地	**.*.*****	Ⅱ等	**.*.*****	Ⅱ等	**.*.*****
		****	灌木林地	**.*.*****	Ⅲ等	***.*.*****	Ⅲ等	***.*.*****
		****	其他林地	**.*.*****	Ⅱ等		Ⅱ等	_*.*.*****
**	草地	****	天然牧草地	***.*.*****	Ⅲ等 *级	***.*.*****	Ⅲ等 *级	***.*.*****
		****	其他草地	***.*.*****	Ⅲ等 *级		Ⅲ等 *级	_****.*.*****
**	商业服务业用地	****	物流仓储用地	*.*.*****	—		—	_*.*.*****
		H*	商业服务业 设施用地	*.*.***	—		—	_*.*.*****
**	工矿用地	****	采矿用地	**.*.*****	—		—	_*.*.*****
**	住宅用地	****	农村宅基地	*.*.*****	—		—	_*.*.*****
**	公共管理与 公共服务用地	****	公用设施用地	*.*.*****	—		—	_*.*.*****
**	交通运输用地	****	公路用地	*.*.*****	—		—	_*.*.*****
		****	农村道路	*.*.*****	—		—	_*.*.*****
**	其他土地	****	设施农用地	*.*.*****	—		—	_*.*.*****
		****	沙地	*.*.*****	—		—	_*.*.*****
		****	裸土地	*.*.*****	—		—	_*.*.*****
合计				***.*.*****	—	***.*.*****	—	*.*.*****

由上表可知，修复后除耕地外其余地类均有调整，原因是未来矿区大面积开挖与回填，导致地表建筑设施完全迁出，植被的恢复均在最终采坑与内排土场上进行，而根据不同类型植被习性特征，方案设计内排土场边坡恢复灌木林地，采坑坑底与平台顶部恢复草地，在内排土场*顶部集中恢复乔木林地，因而出现了各地类面积变化的情况；由于二采区仅涉及一个行政村，因此耕地选址集中恢复，保证面积不能少于损毁面积。

表*-*****矿区用地与复垦修复计划表

用地信息						复垦修复计划			
修复单元	损毁地类	面积 (hm [*])	质量	是否为 临时用地	批准（计划） 使用期限	目标地类	面积 (hm [*])	质量	批准（计划） 使用期限
露天采坑*	旱地	*.*****	*等	是	*年	天然牧草地	**.*****	Ⅲ等*级	*年
	乔木林地	*.*****	Ⅱ等						
	灌木林地	*.*****	Ⅲ等						
	其他林地	*.*****	Ⅱ等						
	天然牧草地	*.*****	Ⅲ等*级						
	其他草地	*.*****	Ⅲ等*级						
	裸土地	*.*****	—						
露天采坑*	灌木林地	*.*****	Ⅲ等	否	拟申请临时用地*年	天然牧草地	*.*****	Ⅲ等*级	拟申请临时用地*年
	天然牧草地	*.*****	Ⅲ等*级						
	其他草地	*.*****	Ⅲ等*级						
	采矿用地	*.*****	—						
内排土场*	旱地	**.*****	*等	是	*年	旱地	**.*****	*等	*年
	乔木林地	**.*****	Ⅱ等						
	灌木林地	**.*****	Ⅲ等						
	其他林地	**.*****	Ⅱ等						
	天然牧草地	***.*****	Ⅲ等*级						

用地信息						复垦修复计划				
修复单元	损毁地类	面积 (hm [*])	质量	是否为 临时用地	批准（计划） 使用期限	目标地类	面积 (hm [*])	质量	批准（计划） 使用期限	
内排土场*	其他草地	***.*****	Ⅲ等*级	是	*年	灌木林地	***.*****	Ⅲ等	*年	
	物流仓储用地	*.*****	—							
	商业服务业设施用地	*.*****	—							
	采矿用地	*.*****	—							
	农村宅基地	*.*****	—							
	公用设施用地	*.*****	—			天然牧草地	***.*****	Ⅲ等*级		
	公路用地	*.*****	—							
	农村道路	*.*****	—							
	设施农用地	*.*****	—							
	沙地	*.*****	—							
	裸土地	*.*****	—							
内排土场*	灌木林地	*.*****	Ⅲ等	否	拟申请临时用地*年	乔木林地	**.*****	Ⅱ等	拟申请临时用地*年	
	其他林地	*.*****	Ⅱ等							
	天然牧草地	**.*.*****	Ⅲ等*级			灌木林地	*.*****	Ⅲ等		
	其他草地	*.*****	Ⅲ等*级							
	采矿用地	**.*.*****	—							
	农村道路	*.*****	—							
合计		***.*****	—	—	—	***.*****	—	—		

第四章 生态修复措施与工程内容

一、保护与预防控制措施

（一）敏感目标保护

*、核心敏感目标识别

矿区内发现历史文物（烽火台）遗址，按照文物保护要求，需要对其进行保护。除此以外矿区不涉及其他永久基本农田、水源地、公益林、自然保护地、地质遗迹、生态保护红线、水系（含地表、地下水）、珍贵物种、古树名木、矿业遗迹、重要基础设施等敏感目标。

*、保护措施

按照文物保护要求，文物外围***m范围内禁止开采，矿山已据此对露天开采工作范围进行了调整，目前该区域除避让范围外，剩余资源已完成回收。

（二）表土剥离与植被移植利用

*、表土剥离

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

古城煤矿表土剥离区为矿山拟开采区。表土剥离时对耕地表层土和其他地类的表层熟土单独进行剥离，已待后期耕地复垦和林草地复

垦时使用，设计剥离厚度为*. *m，运距*. *-*. *km。

*、表土运输

表土运输采用自卸汽车运输，运输至表土堆放场地后，进行分层堆放，防止水土流失。

*、表土存储

根据《表土剥离及其再利用技术要求》表土堆放过程应避免机械过度碾压、减少表*土破坏。储存区内表土堆放应紧凑，减少占地面积。堆土时，应边堆放边加固堆体边缘，做到堆体坡面平整；在每个工作日施工结束时，应做到堆体表面平整；当遇到降水天气，应中止堆放。施工机械和设备的机械废油等有害物质应集中收集后妥善处理，不应在表土堆放点附近焚烧油毡、塑料、皮革等产生有毒有害烟尘气体的物质。表土不能和其他固体废弃物混放处置。

在开采过程中，表土堆放场设置在内排土场，表土动态存、取于表土堆放场，主要包括耕地的表层剥离土和其他地类的表层熟土，分别进行管护已待后期耕地复垦和林草地复垦时使用。

根据近期开采计划，矿山实际设立表土场面积为*. ****公顷，设计堆高**m，容量约**万m*。

（三）不稳定地质体预防措施

现状采空区形成时间较长，井工开采工作已经结束，不会产生新的采空区，将来可能发生地面塌陷，本次矿区生态修复工程设计在其外围设置网围栏、警示牌，对其地表进行监测工作。

（四）含水层破坏修复

生产、生活废水及疏干水处理达标后，用作生产、绿化和土地复垦用水；定期对疏干水、地下水、处理后的中水水质进行检测；自然恢复地下水位。

（五）水土环境污染修复

*、对煤矿开采过程中产生的各类生产生活废水进行处理，处理达到相应标准后用作生产、绿化用水等，多余部分可外运其他矿山绿化或土地复垦用水。

*、对各类固体废弃物进行分类管理，危险固废设置危废暂存库，定期委托有资质单位收集处理；一般固体废弃物要进行定置化管理，禁止乱堆乱放，定期处置；在工业场地定点设置垃圾箱，统一收集生活垃圾移交有资质的单位进行统一处理。

*、定期委托专业检测机构对生产（*年*次）、生活（每季度*次）处理站处理出的中水、地下水水质（*年*次）、土壤污染情况（*年*次）进行监测，出具检测报告。

二、修复措施

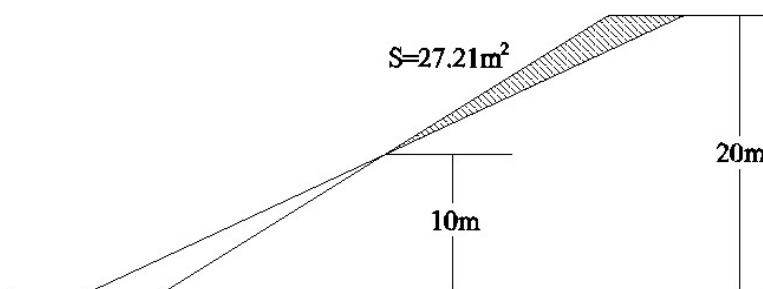
（一）地貌重塑

*、平台平整

采用推土机结合人工的作业方式，对平台进行平整，使其达到植被的生长要求，设计平整厚度为*.******m。

*、边坡整形

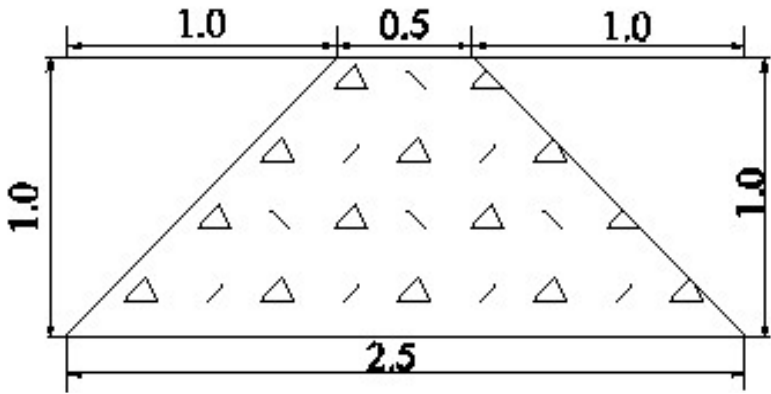
对内排土场到界边坡整形，要求坡面角**°。按碎石土自然安息角为**° 计算，台阶高**m，使用*/退台对边坡整形，截面积为**.******m^{*}。见图*-*。



图*-*边坡整形示意图

*、设置挡水围堰

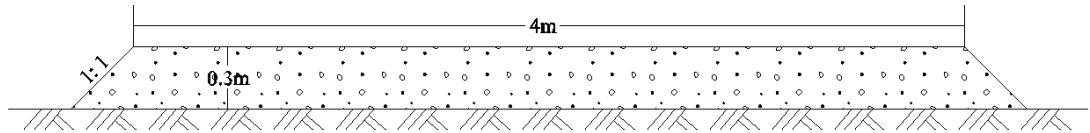
在到界的排土平台边缘部位使用机械结合人工的方法设置挡水围堰，高度*.*m，顶宽*.*m，底宽*.*m，内外坡比均为*:*，截面积*.*m²。此为防止雨水大面积汇流造成严重水土流失，从而破坏其顶面及边坡。设计见图*.*。



图*.*-***挡水围堰设计示意图

*、设置田间道路

内排土场平盘面积较大，为防止集中径流产生冲沟，采取网格式分块拦蓄措施。根据前期治理经验，将平台分割成***m×***m的方格，设计田间道路高度为*.*m，顶宽*m，内外坡比*:*，截面积*.*m²。见图*.*。



图*.*-*****田间道路平面示意图

*、壕羊线改道

由于壕羊线公路横穿矿区二采区，矿山企业计划未来对其进行改道处理，该项工程由路政部门设计实施，本方案不做工作量与费用的计算。

(二) 土壤重构

*、表土剥离

地表土地损毁前，利用推土机和挖掘机进行表土剥离，集中存放

于表土场。设计厚度按照耕地*.*m、林地*.*m、草地*.*m实施剥离，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。对于耕地有耕作层剥离，将剥离的表土都存放于表土存放场，用于最终采坑和剩余的内排土场覆土。

*、覆土

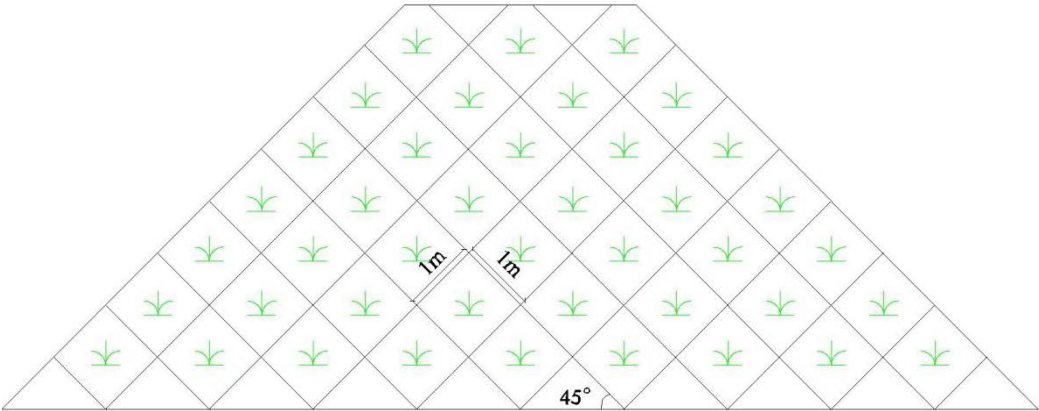
将剥离的表土用于露天采坑、内排土场、矿部生活区等的覆土。根据不同植被生长对土层厚度的要求，设计旱地覆土厚度*.*m，乔木林地覆土厚度为*.*m，灌木林地和人工草地覆土厚度为*.*m。

*、土壤培肥

对表土进行土壤改良，拖拉机耕翻地。根据本次现场土壤取样检测结果，发现整体有机质、有效磷、速效钾等指标均偏低，本次土壤改良选用腐熟有机肥，按照有机肥*t/hm*施用。

*、设置沙障护坡

在排土场边坡面上铺设柴草方格网，沙障呈菱形，边长为*m×*m，方格内种植植被。见图*-*



图*-****设置沙障、人工种植灌木示意图

(三) 植被重建

*、植物品种筛选

项目区年均气温较低，无霜期较短，如果种植农作物，适宜作物品种极少，抗灾害性较低，产量较低，且土地裸露时间较长，极易造

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

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

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

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

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

*、种树主要技术措施

（*）草种、树种选择

古城煤矿位于鄂尔多斯市准格尔旗黄土丘陵风沙过渡地带，土壤贫瘠，干旱少雨，风蚀、水蚀较强。植被恢复遵循适地适树、耐旱耐贫瘠、乡土优先、乔灌草立体配置原则，乔木选择油松，灌木选择柠条，草本植物选择紫花苜蓿与草木樨混播。

（*）规格选择

①乔木

选用*年生营养钵壮苗，地径*.*cm，苗高*.*m，冠幅*.*m，主干通直、轮层饱满（*层）、根系完整、无病虫害、无枯梢，土球**cm，严禁弱苗、带病苗。

②灌木

选用*~*年生健壮实生苗，地径*. *cm，灌丛高**cm，自然冠幅**cm，枝条木质化程度高，根系发达，无机械损伤，无病虫害。

③草种

种子纯净度 $\geq$ **%，发芽率 $\geq$ **%，无霉变、无杂质、无杂草种子，紫花苜蓿与草木樨按*:*混播。

(*) 种植技术

①乔木

穴状整地，树坑规格为**cm $\times$ **cm $\times$ **cm，株行距*m $\times$ *m（每公顷****株），坑壁垂直、坑底平整；挖出的表土、底土分开堆放，清除石块；每坑少量保水剂，与表土充分混合后回填底部，杜绝肥料直接接触根系；苗木带钵入坑，扶正栽植，保持根系舒展，分层填土、分层夯实，栽植深度与原土痕保持一致，栽后围树盘蓄水。

②灌木

穴状整地，穴坑规格**cm $\times$ **cm $\times$ **cm，株行距*. *m $\times$ *m（每公顷****株），品字形交错栽植，增强坡面固土效果，直立栽植，覆土分层压实，栽植深度略高于原土痕，栽植后表层轻压，减少水分蒸发。*

③草本

表层土壤整平，播前轻微晒种，破除休眠，提升发芽率；均匀播撒，播种深度**~*cm，播后细土覆盖、轻耙镇压，保证种子与土壤紧密结合，避免悬空缺苗。

*、灌溉工程

采用**t绿化洒水车，配备扇形雾化喷头、后置水炮；草地灌溉采用扇形雾化喷头，林地灌溉采用水炮定点浇灌，车速*km/h。

(*) 草地

灌溉*次，包含播种后出苗保水与生长期补水，不计自然降水。
 单次灌水**m³/hm²，湿润土层*~**cm。

(*) 灌木林地

灌溉*次，包含栽植定根水与生长期补水。单次灌水**L/株，湿润土层*~**cm。

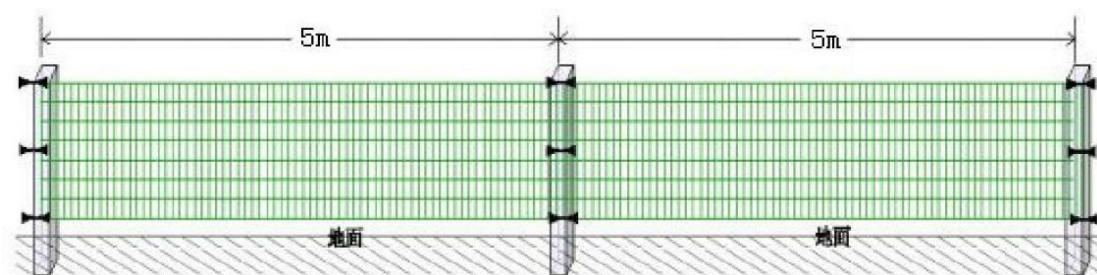
(*) 乔木林地

灌溉*次，包含栽植定根水与生长期补水。单次灌水**L/株，湿润土层*~**cm。

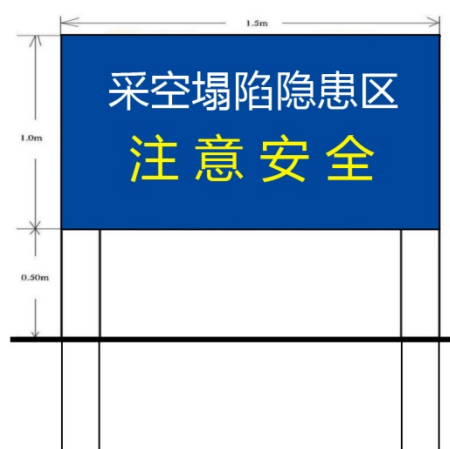
(四) 辅助工程

*、设置网围栏

在采空区外围设置网围栏，圈设范围为采空区地表境界外扩*m以内的区域。采用型钢立柱和铁丝编织网，每隔*m栽*根型钢立柱，按照设计位置进行围封，高*.*m。见图*-*。



图*-*网围栏示意图



图*-*警示牌示意图

*、设置警示牌

警示牌采用双柱式警示牌，钢管立柱长*m，警示牌材质为镀锌钢板，尺寸为*.**m×*.**m×*.**mm。警示牌板面用油漆绘制提醒标语和警示符号。要求警示效果明显，并具备一定的抗风能力。见图*-*。

*、清理危岩体

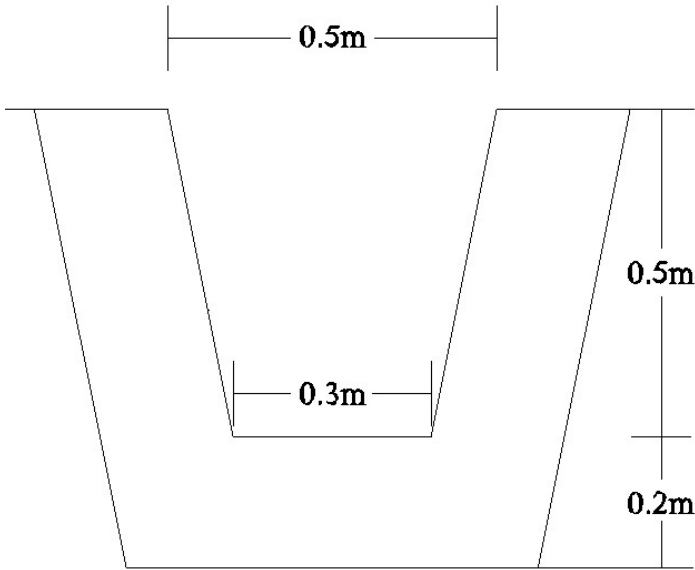
露天采场每年以一定的速度推进，开采过程中采场边帮缘呈台阶阶梯状，台阶高度**m，台阶数量*-*个，坡面角度**°左右，开采过程中对形成的露天采场边帮适当清理危岩体，或者及时垫坡，放缓坡脚，使其坡脚小于自然角以及降低台阶高度等措施。每延米清理量按*m*计算。

*、清运

生产过程中的危岩体就近清运至内排土场进行掩埋，清运距离约**~***m。

*、排水沟

挖掘机机械开槽，人工干砌排水渠并筑土坝，防止周边雨水汇集，疏导地表排水，避免雨水冲刷坡面。包括基槽开挖、垫层铺设与排水沟砌筑等内容。见图*-*。



图*-*排水沟示意图

*、防尘网

人工铺设防尘网，防止表土场风蚀。

三、工程内容

（一）地貌重塑

由于矿山已完全达成内排，因此露天采坑实际与内排土场为同一场地，因此采坑回填列入生产成本，本方案不做统计。因此地貌重塑单元包括内排土场*与内排土场*。

、内排土场

（*）场地平整

内排土场*面积***.***hm^{*}，对覆土后的内排土场*进行平整，平整厚度*.m，则平整工程量为*****m^{*}。

（*）边坡整形

对到界边坡进行坡面修整，经图面测量，内排土场*到界边坡总长*****m，据前文，退台修整截面积为**.m^{*}，则边坡整形工程量为*****m^{*}。

（*）挡水围堰

在内排土场*平台顶部边缘修筑挡水围堰，经图面测量，内排土场*顶部边长*****m，据前文，挡水围堰截面积*.m^{*}，则挡水围堰工程量*****m^{*}。

（*）田间道路

将覆土后内排土场*顶部平台利用田间道路分隔为***m×***m的方格，经图面测量，内排土场*顶部修筑田间道路总长*****m，据前文，田间道路截面积*.m^{*}，则田间道路工程量为*****m^{*}。

、内排土场

（*）场地平整

内排土场*面积**.****hm^{*}，对覆土后的内排土场*进行平整，平整厚度*.m，则平整工程量为*****m^{*}。

(*) 边坡整形

对到界边坡进行坡面修整，经图面测量，内排土场*到界边坡总长*****m，据前文，退台修整截面积为**.*m^{*}，则边坡整形工程量为*****m^{*}。

(*) 挡水围堰

在内排土场*平台顶部边缘修筑挡水围堰，经图面测量，内排土场*顶部边长*****m，据前文，挡水围堰截面积*.m^{*}，则挡水围堰工程量*****m^{*}。

(*) 田间道路

将覆土后内排土场*顶部平台利用田间道路分隔为***m×***m的方格，经图面测量，内排土场*顶部修筑田间道路总长*****m，据前文，田间道路截面积*.m^{*}，则田间道路工程量为*****m^{*}。

(二) 土壤重构

、露天采坑

(*) 表土剥离

开采前对露天采坑*表土剥离，由于当地表层黄土较厚，可提供土壤充足，剥离时按照耕地*.m、林地*.m、草地*.m剥离，本方案统计工作量时，耕地剥离厚度仍然按照*.m计算，林地与草地剥离厚度仅计算其耕作层约*.m计算，其下部心土层剥离量列入生产成本，本方案不做计算。总剥离面积**.****hm^{*}，总剥离量*****m^{*}。一、二类土，运距*****m。

(*) 覆土

露天采坑*最终面积 $^{**}.****\text{hm}^*$ ，设计复垦方向为草地，覆土厚度为 $^{*}.*\text{m}$ ，则覆土工程量为 $^{*****}\text{m}^*$ 。一、二类土，运距 $^{***}\text{m}$ 。

(*) 土壤培肥

对覆土、平整后的露天采坑*利用有机肥改良土壤，改良面积 $^{**}.****\text{hm}^*$ ，每公顷施用有机肥 $^{*}\text{t}$ 。

、露天采坑

(*) 表土剥离

开采前对露天采坑*表土剥离，剥离时按照耕地 $^{*}.**\text{m}$ 、林地 $^{*}.**\text{m}$ 、草地 $^{*}.**\text{m}$ 剥离，据前文，本方案工作量统计耕地按 $^{*}.*\text{m}$ 计算，林地与草地按 $^{*}.*\text{m}$ 耕作层计算，总剥离面积 $^{**}.****\text{hm}^*$ ，总剥离量 $^{*****}\text{m}^*$ 。一、二类土，运距 $^{***}\text{m}$ 。

(*) 覆土

露天采坑*最终面积 $^{*}.****\text{hm}^*$ ，设计复垦方向为草地，覆土厚度为 $^{*}.*\text{m}$ ，则覆土工程量为 $^{*****}\text{m}^*$ 。一、二类土，运距 $^{***}\text{m}$ 。

(*) 土壤培肥

对覆土、平整后的露天采坑*利用有机肥改良土壤，改良面积 $^{*}.****\text{hm}^*$ ，每公顷施用有机肥 $^{*}\text{t}$ 。

、内排土场

(*) 覆土

内排土场*面积 $^{***}.****\text{hm}^*$ ，设计复垦方向为旱地、灌木林地与草地，其中旱地 $^{**}.****\text{hm}^*$ ，灌木林地 $^{***}.****\text{hm}^*$ ，草地 $^{***}.****\text{hm}^*$ ，按照耕地 $^{*}.**\text{m}$ 、林地 $^{*}.**\text{m}$ 、草地 $^{*}.**\text{m}$ 覆土，则覆土工程量为 $^{*****}\text{m}^*$ 。一、二类土，运距 $^{***}\text{m}$ 。

(*) 土壤培肥

对覆土、平整后的内排土场*利用有机肥改良土壤，改良面积***.***hm^{*}，每公顷施用有机肥*t。

(*) 沙障

对土壤改良后的内排土场*边坡设置柴草式沙障护坡，经图面测量，内排土场*到界边坡面积***.***hm^{*}，则沙障面积为***.***hm^{*}。

、内排土场

(*) 覆土

内排土场*面积**.***hm^{*}，设计复垦方向为乔木林地与灌木林地，其中乔木林地**.***hm^{*}，灌木林地*.***hm^{*}，按照耕地林地*.**m覆土，则覆土工程量为*****m^{*}。一、二类土，运距***m。

(*) 土壤培肥

对覆土、平整后的内排土场*利用有机肥改良土壤，改良面积**.***hm^{*}，每公顷施用有机肥*t。

(*) 沙障

对土壤改良后的内排土场*边坡设置柴草式沙障护坡，经图面测量，内排土场*到界边坡面积*.***hm^{*}，则沙障面积为*.***hm^{*}。

(三) 植被重建

、露天采坑

(*) 播撒草籽

露天采坑*最终面积**.***hm^{*}，设计复垦方向为草地，按**kg/hm^{*}播撒，播撒草籽工程量为**.***hm^{*}。

(*) 浇水

草地恢复面积**.***hm^{*}，共浇水*次，则浇水量为**.***hm^{*}。

、露天采坑

(*) 播撒草籽

露天采坑*最终面积*.****hm^{*}，设计复垦方向为草地，按**kg/hm^{*}播撒，播撒草籽工程量为*.****hm^{*}。

(*) 浇水

草地恢复面积*.****hm^{*}，共浇水*次，则浇水量为*.****hm^{*}。

、内排土场

(*) 种植灌木

内排土场*设计复垦灌木林地***.****hm^{*}，据前文，按****株/公顷，则共种植灌木*****株。

(*) 播撒草籽

内排土场*设计复垦草地***.****hm^{*}，按**kg/hm^{*}播撒，播撒草籽工程量为***.****hm^{*}。

(*) 浇水

设计灌木种植*****株，草地恢复面积***.****hm^{*}，其中灌木浇水*次，则灌木浇水量为*****株；草地浇水*次，则草地浇水量为***.****hm^{*}。

、内排土场

(*) 种植乔木

内排土场*设计复垦中乔木林地**.****hm^{*}，据前文，按****株/公顷，则共种植乔木*****株。

(*) 种植灌木

内排土场*设计复垦灌木林地*.****hm^{*}，按****株/公顷，则共种植灌木*****株。

(*) 浇水

设计乔木种植*****株，灌木种植*****株，其中乔木浇水*次，则乔木浇水量为*****株；灌木浇水*次，则灌木浇水量为*****株。

*、表土场

(*) 播撒草籽

表土场面积*.*****hm^{*}，设计播撒草籽以稳固表土，按**kg/hm^{*}播撒，播撒面积*.*****hm^{*}。

(*) 浇水

草地恢复面积*.*****hm^{*}，共浇水*次，则浇水量为*.*****hm^{*}。

(四) 辅助工程

*、采空区

(*) 网围栏

在采空区外围设置网围栏，经图面测量，采空区外围周长*****m。

(*) 警示牌

在采空区外围设置警示牌，按间距***m 计算，共设置警示牌**块。警示牌材质为镀锌钢板，尺寸*m×*.m×*.*****m=*.*****m^{*}，配套φ**壁厚*mm 长*m 钢管立柱*根，铁件(抱箍、螺栓、垫片等)*.kg，则单套警示牌重*.*****t，**块总重*.*****t。

、露天采坑

(*) 清理危岩体

生产期间对露天采坑边坡清理不稳定危岩，据前文，按每米*m^{*}计算，经图面测量，边坡长度*****m，则清理危岩体工程量*****m^{*}。

(*) 清运

将清理出的不稳定危岩就近运送至内排土场回填采坑，清运量*****m^{*}。

、露天采坑

(*) 清理危岩体

生产期间对露天采坑边坡清理不稳定危岩，据前文，按每米 m^* 计算，经图面测量，边坡长度 m^* ，则清理危岩体工程量 m^* 。

(*) 清运

将清理出的不稳定危岩就近运送至内排土场回填采坑，清运量 m^* 。石方工程，运距 m 。

、内排土场

(*) 基槽开挖

在到界坡面上修筑排水沟，总长约 m ，据前文，开挖基槽槽底宽 m ，槽口宽 m ，深 m ，则总开挖量为 $(m+m) \times m \div 2 \times m = m^*$ 。

(*) 垫层铺设

粗砂铺设垫层，厚度 m ，宽 m ，总铺设量为 $m \times m \times m = m^*$ 。

(*) 砌筑排水沟

采用干砌块石砌筑排水沟，沟口宽 m ，沟底宽 m ，沟深 m ，沟壁厚 m ，其截面积为 m^2 ，则排水沟砌石量为 $m \times m = m^*$ 。

*、表土场

(*) 防尘网

利用密目防尘网覆盖于表土场上，覆盖面积为 hm^* 。

表*-***工程量统计表

修复单元	工程类别	工程措施	单位	数量
露天采坑*	土壤重构	表土剥离	m^*	m^*
		覆土	m^*	m^*

修复单元	工程类别	工程措施	单位	数量
	植被重建	土壤培肥	hm [*]	***.*****
		播撒草籽	hm [*]	***.*****
		浇水（草）	hm [*]	***.*****
	辅助工程	清理危岩体	***m [*]	***.***
		清运	***m [*]	***.***
露天采坑*	土壤重构	表土剥离	***m [*]	***.***
		覆土	***m [*]	***.***
		土壤培肥	hm [*]	***.*****
	植被重建	播撒草籽	hm [*]	***.*****
		浇水（草）	hm [*]	***.*****
	辅助工程	清理危岩体	***m [*]	***.***
		清运	***m [*]	***.***
内排土场*	地貌重塑	平整	***m [*]	*****.***
		边坡整形	***m [*]	*****.***
		挡水围堰	***m [*]	***.***
		田间道路	***m [*]	***.***
	土壤重构	覆土	***m [*]	*****.***
		土壤培肥	hm [*]	***.*****
		沙障	hm [*]	***.*****
	植被重建	种植灌木	***株	*****.***
		播撒草籽	hm [*]	***.*****
		浇水（灌木）	*****株	*****.***
		浇水（草）	hm [*]	***.*****
	辅助工程	基槽开挖	***m [*]	***.***
		垫层铺设	***m [*]	***.***
		排水沟砌筑	***m [*]	***.***
内排土场*	地貌重塑	平整	***m [*]	***.***
		边坡整形	***m [*]	*****.***
		挡水围堰	***m [*]	***.***
		田间道路	***m [*]	***.***
	土壤重构	覆土	***m [*]	*****.***
		土壤培肥	hm [*]	***.*****
		沙障	hm [*]	***.*****
	植被重建	种植乔木	***株	***.***
		种植灌木	***株	***.***
		浇水（乔木）	*****株	***.***
		浇水（灌木）	*****株	***.***
采空区	辅助工程	网围栏	***m	***.***
		警示牌	t	***.***
表土场	植被重建	播撒草籽	hm [*]	***.*****

修复单元	工程类别	工程措施	单位	数量
		浇水（草）	hm [*]	*.****
	辅助工程	防尘网	***m [*]	***.***

第五章**监测与管护

一、监测目标与措施

在矿区生态修复过程中，监测与管护的核心目标是确保修复工程的长期有效性，维持生态系统的稳定性，并实现可持续的土地利用。具体任务围绕矿山地质环境、土地资源、生态系统及修复后的土壤和植被展开，形成动态反馈机制，以科学手段保障修复效果。

（一）监测目标和任务

*、目标

矿山土地复垦与生态修复监测是建立矿山土地复垦与生态修复责任监督体系的重要基础性工作。监测的主要目的是通过对矿山地质环境、土地资源、生态系统的动态监测，掌握修复区域的环境变化趋势，识别潜在风险（如不稳定地质体、土壤污染、植被退化等），为生态修复效果评估和后续调整提供数据支撑，确保生态修复区域长期稳定。

*、任务

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

（*）查明周边地下水环境和土壤环境背景；

（*）查清矿区范围内土地利用现状，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；

（*）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）不稳定地质体监测*

不稳定地质体的监测主要是对内排土场的到界边坡以及采空区地表变形。本方案对边坡的监测方法、监测频率沿用现有矿山的监测设计，主要是监测边坡地表变形、位移变化等情况。计划对现行生产施工区域边坡进行跟踪实时监测，采用边坡雷达监测系统自动监测，结合GNSS全自动监测以及人工RTK手段进行综合监测。因露天开采的内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及实际情况做相应调整，保证每坡必测，每月必测。

*、监测内容

矿山地质环境监测包括内排土场边坡以及采空区地表监测。监测要素主要为地表形变、岩土体含水率、降水量等。*

目前煤矿主要对坡体进行地表的位移与沉降监测，通过监测数据获得边坡的局部和整体变形及变形趋势，检验滑坡稳定状况，监测边坡的实际变形及变形趋势，超前预报，确保施工安全，同时提供必要时的预警报告，避免滑坡事故的发生。*

、监测点布设

（*）已设监测点*

共设置*台边坡监测雷达，一台位于采场东侧，实时监测排土场工作帮、烽火台保护区域以及公路临近边坡，另两台位于采场东侧，实时监测采场工作帮、烽火台保护区域，实现**小时不间断联网监测、具备预警预控功能，监测系统均运行正常。

（*）拟布设监测点*

矿山潜在不稳定地质体主要为内排土场的边坡与采空区。由于矿山在生产期间已布设**台GNSS自动监测站，本方案拟在最终内排土

场到界边坡布置*个不稳定地质体监测点，监测台阶边坡不稳定地质体。采用测绘仪器配合人工巡视等方法，对预测存在崩滑隐患的边坡以及尾矿坝进行监测，发现问题及时采取补救措施。定期维护固定监测点，构成矿区边坡监测网。

在采空区上方布置*个地表变形监测点，采用人工肉眼巡视监测和设备（全站仪、RTK）监测相结合的方法，由矿方确定*名专业监测人员，定时对采空区上方地表变形情况进行测量、记录、分析、总结、汇报。

表*-***不稳定地质体监测点坐标表

位置	点号	****国家大地坐标系	
		X	Y
内排土场*最终边坡	LD*	*****.***	*****.***
采空区	D*	*****.***	*****.***
	D*	*****.***	*****.***
	D*	*****.***	*****.***

*、监测内容

在内排土场最终边坡设固定监测点，对可能形成不稳定地质体的坡段进行监测，包括移动、形变、裂缝等；在采空区地表设固定监测点，对可能发生采空塌陷的地表情况进行监测，包括地表移动等。

、监测方法

(*) 内排土场

主要采用GNSS位移监测站和边坡监测雷达，并辅助人工RTK监测，及时发现隐患以便及时处理。利用GNSS监测站和边坡监测雷达实时监测技术，监测各边坡位移的变化情况，采用边坡监测数据管理系统，对监测数据进行接收、管理、曲线成图、报警等，及时做出变形或滑坡预报。将各监测点的X，Y，Z坐标输入到地质与地表测量数据库系统中，可得到点的变形曲线，得出典型监测点位移变形随时间变化曲线，然后分析所有监测点地表的位移监测数据及位移变形曲

线, 综合比较未开采区域的各测点的水平方向的位移量和垂直方向的位移量; 当形成一定的采坑后, 观测开采范围内各测点的累积位移量(水平位移量、垂直方向上的位移量), 得出一定的结论并形成边坡观测报告。

(*) 采空区

对采空区的监测首先对地表是否发生变形进行宏观调查, 并配合采用水准仪、全站仪、皮尺等设备对高程是否发生变化进行测量, 如地表发生变形或高程发生变化出现地面塌陷和地裂缝, 需圈定发生的范围、确定发生的规模及深度。

、监测频率

(*) 内排土场

正常情况下, 每月监测*次, 每年**次, 情况比较稳定的, 可以延长至每两个月监测*次, 如在汛期、雨季, 应加强巡视, 根据实际情况, 对于存在隐患的不稳定地段尤其是采坑边坡, 应采用人工巡查方式, 应每数小时监测*次, 或者进行连续跟踪监测。

(*) 采空区

正常情况下每月监测*次; 根据实际情况, 在汛期、雨季, 对已存在地表变形的地段应加强巡视, 或者进行连续跟踪监测。

(三) 地下水监测*

在矿山露天开采活动中, 会对地下水含水层造成不可逆的损害, 认为其修复的可能很小, 因此只能做好后期监测, 让其自然恢复。*

、监测内容

地下水监测包括对地下水水位监测及水质的监测。*

、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。由井田水文地质条件可知，矿区范围内第四系冲洪积层分布厚度小，且不连续，多透水不含水，基本无供水意义，煤炭开采产生的导水裂隙对其影响较小；因此主要针对受开采影响的煤系地层直接和间接充水含水层进行监测。*

在矿区北部布置*个动态监测点，观测地下水位，并采集地下水水样。

表*.-***地下水监测点坐标表

位置	点号	****国家大地坐标系	
		X	Y
矿区北部	S*	*****.***	*****.***

、监测方法与技术要求

(*) 本次地下水监测方法采用地下水采样送检测试法。水温、水位、水量、pH、电导率、氧化还原电位、溶解氧、浊度、Ca²⁺和HCO₃⁻要求现场测量，数据保留两位小数。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。运送过程中应防震、防冻及避免阳光照射。水样送至化验室时，应有交接手续。

(*) 水质全分析测定项目：包括简分析项目并增加测定氟化物、化物、硝酸盐亚硝酸盐、氢氧化物、侵蚀性二氧化碳、可溶性二氧化硅、永久硬度、暂时硬度、化学耗氧量、生化需氧量、总碱度、总酸度、钠、全铁、铜、铅、锌、锰、镉、钴、银等。在监测过程中，可根据需要调整测定项目。

、监测频率

每年监测*次，在丰水期、枯水期各监测*次，监测时长*年。

(四) 土壤环境污染监测*

、监测内容

土壤环境监测包括土壤环境背景监测和土壤环境恢复的监测。*

、监测点布设

土壤环境监测点在每个单元布设*个，共*个。考虑到开采进度计划和修复进度时序，可定期更新监测点位。

表*-***土壤监测点坐标表

位置	点号	****国家大地坐标系	
		X	Y
露天采坑*	T*	*****.***	*****.***
内排土场*	T*	*****.***	*****.***
办公生活区	T*	*****.***	*****.***
储煤场	T*	*****.***	*****.***
表土场	T*	*****.***	*****.***
内排土场*	T*	*****.***	*****.***
露天采坑*	T*	*****.***	*****.***

、监测方法与技术要求

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《土壤质量自然、近自然及耕作土壤调查程序指南》^{*}

(GB/T*****_*****) 的规定。土壤无机污染物检测项目包括:*汞、镉、铅、砷、铜、铝、镍、锌、硒、铬、钒、锰、硫酸盐、硝酸盐、卤化物、碳酸盐等或其他无机污染物;有机污染物检测项目包括:石油、有机氯*农药、多环芳烃、多氯联苯、三氯乙醛等。*

土壤采样送检测试法按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T*****-*****）执行，采集平面混合样品时，采样深度**cm，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。

、监测频率

土壤环境监测每年*次。

（五）生态系统恢复监测*

*、监测点布设

所有监测样地地势平缓、立地条件均一，无局部积水、无人工临时扰动；修复区与本底对照区坡度、坡向、土壤母质、海拔基本一致，

消除环境差异对监测结果的影响。样地规格：灌丛与农田生态系统**m×**m标准样方；草地生态系统*m×*m标准小样方。

(*) 分类型点位布设

①农田生态系统

修复区：在人工复垦农田单元均匀布设*个**m×**m固定监测样地，覆盖全部农田恢复片区；

本底区：在项目周边未扰动原生农田，布设*个**m×**m对照样地；

对比人工覆土改良农田与区域原生农田的土壤质量、植被长势差异。

②草地生态系统

修复区：在人工混播草地（紫花苜蓿+草木犀）恢复区，每片草地布设*组*m×*m样方；

本底区：周边原生天然草地布设*组对照样方；

监测人工修复草地覆盖度、物种多样性、群落稳定性恢复情况。

③灌丛生态系统

修复区：在人工栽植柠条灌丛恢复区，均匀布设*个**m×**m固定监测样地；

本底区：区域原生天然柠条灌丛布设*个**m×**m对照样地；

对比人工容器苗灌丛与原生灌丛的成活率、生长指标、群落结构差异。

表*.*.*.*生态系统监测点坐标表

位置	点号	****国家大地坐标系	
		X	Y
本底区草地	Z*	*****.*****	*****.*****
本底区耕地	Z*	*****.*****	*****.*****
本底区林地	Z*	*****.*****	*****.*****
修复区草地	Z*	*****.*****	*****.*****

修复区耕地	Z*	*****.*****	*****.*****
修复区林地	Z*	*****.*****	*****.*****

(*) 点位固定方式

所有监测样地采用钢筋桩+喷漆标记固定四角坐标，记录GPS经纬度，全程定点监测，不得随意更换点位。

*、监测内容

(*) 通用监测内容

土壤环境指标：土壤含水率、土壤容重、土壤有机质、pH值、土壤孔隙度；

生态胁迫指标：水土流失现状、风沙扰动情况、地表结皮发育情况；

群落稳定性指标：植被长势、存活状态、病虫害发生情况。

(*) 专项监测内容

①农田生态系统专项

土层厚度、土壤肥力等级、农作物（适生草本）长势、土地生产力、土壤盐碱化程度。

②草地生态系统专项

植被覆盖度、物种丰富度、草层高度、地上生物量、优势种长势、杂草入侵情况。

③灌丛生态系统专项

苗木成活率、株高、冠幅、基径、群落郁闭度、灌木更新萌发情况。

*、监测方法

(*) 土壤指标监测方法

①土壤取样：各样地采用五点取样法，采集*~**cm 表层土，混合为*个混合样品，实验室检测；

②土壤有机质、pH、容重、孔隙度：采用国标实验室烘干法、电位法、环刀法测定；

③土壤含水率：现场快速测定+实验室校准。

（*）植被群落监测方法

①农田生态系统

样方内调查植被整齐度、地表覆盖率、土壤裸露率，记录植被生长密度、枯萎率，评价土地复垦生产力。

②草地生态系统

样方全覆盖调查，实测植被覆盖度、平均草高、物种数量；齐地收割样方内地上植被，称重计算地上生物量。

③灌丛生态系统

逐株统计样方内柠条存活数量，计算成活率；实测每株灌丛株高、东西、南北冠幅、基径；测算样地灌丛郁闭度，统计新生萌蘖枝条数量，评价自我更新能力。

（*）动态监测

①水土流失

现场调查地表冲沟、细沟发育情况，记录土壤侵蚀强度。

②风沙环境

记录地表积沙、风蚀剥落、植被沙埋情况。

③病虫害

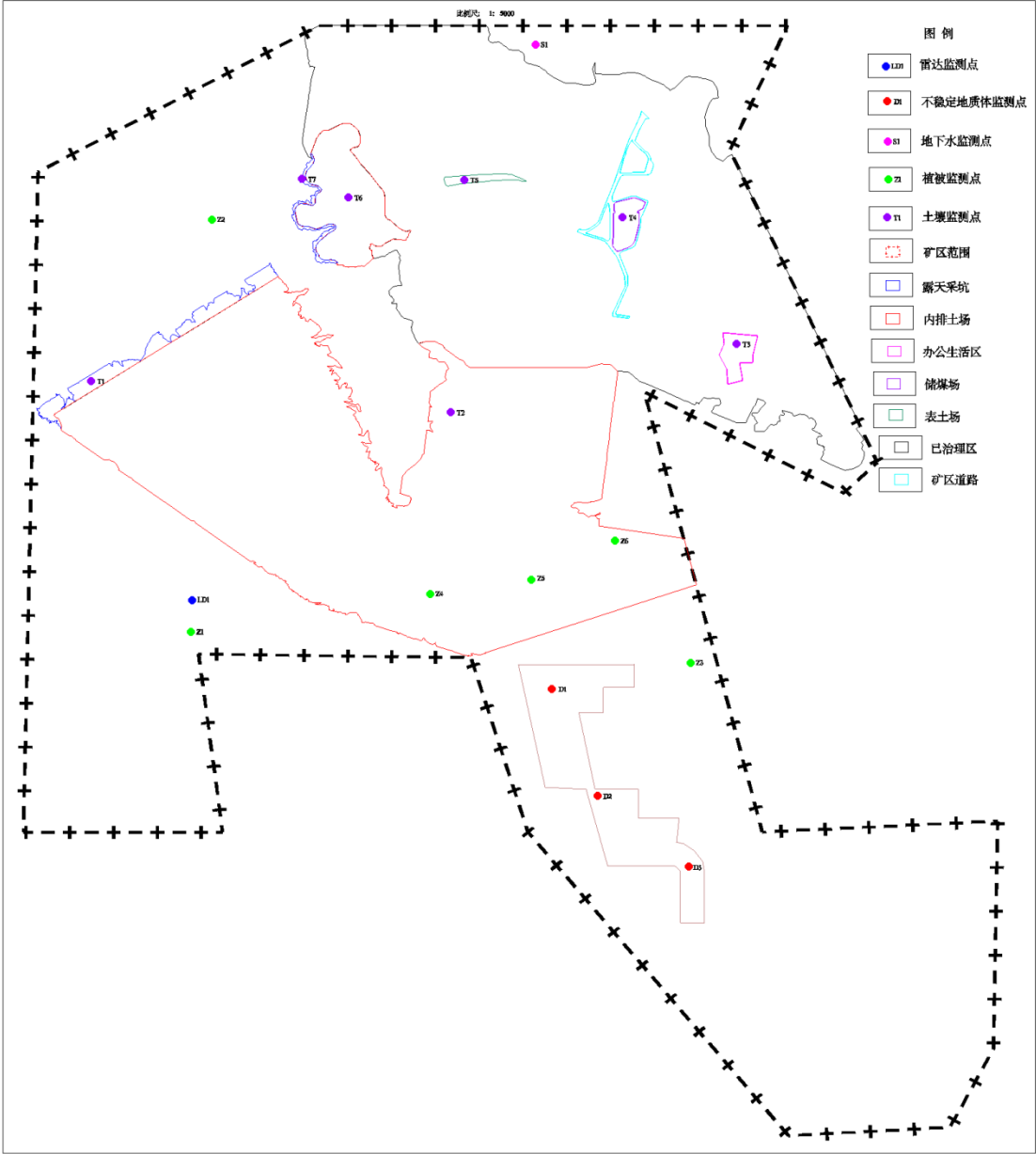
统计病株、枯梢、虫害叶片占比。

*、监测频率

每年分别在春季、夏季与冬季监测一次。春季（*月中下旬）为植被返青期，监测萌发、成活率、春季土壤墒情；夏季（*月上旬）为植被生长旺盛期，监测生物量、覆盖度、土壤肥力；秋季（**月上

旬) 为植被枯黄期, 监测植被保存率、群落稳定性、越冬长势。

遇极端大风、暴雨、干旱、霜冻天气, **小时内开展专项应急监测, 记录生态系统受损情况, 形成专项记录。



图*.-***监测点布置示意图

(六) 地形地貌景观及土地损毁监测

*、监测内容

主要监测地形地貌景观变化以及生产建设对土地资源的占用情况, 准确掌握生产建设中对地形地貌景观和生态景观破坏情况(面积、

类型)。

*、监测频率及精度

采用无人机高分遥感技术进行监测，每年一次，选用*、*月份植被生长较好时段的影像，影像分辨率为*.*m，进行解译对比。

*、监测时限

矿山生产期间和修复期内，自*****年*月至*****年*月。

二、管护目标与措施

(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，对受损草地及时补种、培土、浇水、施肥；对矿区关键物种和生物多样性进行持续观测，降低生态重建的*矿区生态系统的水灾、旱灾、虫灾、火灾等风险。

(三) 管护措施

*、土壤与植被管护

土壤管护与植被管护同步，管护期*年（参照GB/T*****-*****.*、GB/T*****-*****.*）。

(*) 破除土表板结

出现土表板结，用短齿耙或具有短齿的圆镇压器破除，有灌溉条

件的地方，也可采用轻度灌溉破除板结

（*）高秆牧草与饲料作物的间苗与定苗

在保证合理密植所规定的株数基础上，去弱留壮。第一次间苗应在*片~*片真叶出现时进行。定苗（即最后一次间苗）不宜晚于*片~*片叶子出现时，进行间苗和定苗时，要结合规定密度和株距进行。检查出苗成苗情况，对缺苗的地方应及时补播。

（*）追肥

本方案以施用有机肥料来提高土壤的有机物含量，改良土壤结构，消除土壤的不良理化特性。

（*）灌溉

为尽快恢复植被，恢复土地生产力，在牧草返青前、生长期、人冬前进行灌溉，利用洒水车配合喷灌管路进行灌溉，水源主要来自蓄水池存储的雨水和处理后的疏干水，可以满足植被生长需要。

（*）病虫害防治

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

（*）刈割利用

刈割的最佳时期，禾本科牧草是拔节—抽穗期；豆科牧草是现蕾初花期。一般中等高度牧草留茬*cm，高大草本留茬**cm。

*、农田配套设施管护

（*）灌溉与排水设施

定期检修：每年*月、**月检查灌溉管道、排水沟等设施，修补破损管道，清理沟内淤泥，确保排水通畅。

节水维护：灌溉系统采用定时定量控制，避免漫灌；旱地田埂定期夯实，防止漏水。

(*) 防护与标识设施

防护网围栏：每季度巡查采空区周边网围栏、警示牌，修复破损围栏、补刷褪色警示牌，确保防护功能完好。

监测设施：保护地表变形监测点、土壤采样点标识，设置防护桩，禁止机械碾压或人为破坏。

(*) 管护要求与年限

管护频率每年*次，管护期*年，共管护*次。

三、工程量

表*-***监测工程量汇总表

位置	监测内容	监测点	监测频次 (次/点·年)	监测年限	工作量 (点次)
内排土场*	不稳定地质体	*	**	**	***
采空区	不稳定地质体	*	**	**	***
矿区北部	地下水	*	*	**	**
露天采坑*	土壤	*	*	**	**
内排土场*	土壤	*	*	**	**
办公生活区	土壤	*	*	**	**
储煤场	土壤	*	*	**	**
表土场	土壤	*	*	**	**
内排土场*	土壤	*	*	**	**
露天采坑*	土壤	*	*	**	**
本底区草地	生态系统	*	*	**	**
本底区耕地	生态系统	*	*	**	**
本底区林地	生态系统	*	*	**	**
修复区草地	生态系统	*	*	**	**
修复区耕地	生态系统	*	*	**	**
修复区林地	生态系统	*	*	**	**
全矿区	地形地貌与土地损毁	—	*	**	**
合计		**	**	—	***

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	露天煤矿
保护预防控制监测		保护措施	减缓措施	实地调查公众访谈	优化矿山开采工艺，减少矿山建设、开采扰动量和扰动范围
			文化保护		—
		预防控制措施	物种收集与保护		—
			表土剥离与保存		表土已存放至表土场并播撒草籽，局部覆盖防尘网
保护预防控制监测		预防控制措施	污染预控	实地调查公众访谈	—
损毁现状与拟损毁监测	地质环境损毁	不稳定边坡	地表变形	DZ/T***** DZ/T*****	日速率达*~*mm/d，连续*填超*.mm/d，累计位移**mm，坡顶日下沉>*.mm，累计下沉**mm，裂缝宽*~**mm时，需加密监测并报警； 日速率达*~*mm/d，累计位移**mm，坡顶日下沉>*mm，累计下沉>**mm，坡面出现零星小裂缝，裂缝宽**~**mm，坡角轻微鼓胀时，需停工管控； 日速率>*~*mm/d，累计位移>**mm或单日突跳>**mm，坡顶日沉降>*mm，累计下沉>**mm，裂缝宽>**mm，错台>**mm，呈环形圈闭滑体时，须马上撤离。
			孔隙水压力		水压突增、坑底有渗水需预警
			地应力		顶部后缘受拉应力集中，坡角受压剪应力；应力短时间快速陡增或陡降，单日变化>***%，岩体内部错动，裂隙扩展，应报警

监测对象		监测内容	监测指标	监测方法	露天煤矿
损毁现状与拟损毁监测	地质环境损毁	土壤环境破坏	土壤无机物污染	DZ/T***** DZ/T*****	砷、镉、铬（六价）、铜、汞、镍、铅、锌、铬
			土壤有机物污染		四氯化碳、氯仿、氯甲烷、*，*-二氯乙烷、*，*-二氯乙烷、*，*-二氯乙烯、顺-*，*-二氯乙烯、反-*，*-二氯乙烯、二氯甲烷、*，*-二氯丙烷、*，*，*，*-四氯乙烷、*，*，*，*-四氯乙烷、四氯乙烯、*，*，*-三氯乙烷、*，*，*-三氯乙烷、三氯乙烯、*，*，*-三氯丙烷、氯乙烯、氯苯、*，*-二氯苯、*-二氯苯、乙苯、苯乙烯、硝基苯、苯胺、*-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[*，*，*-cd]芘、萘、铅、苯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、石油烃
损毁现状与拟损毁监测	土地资源损毁	挖损土地面积	旱地	TD/T***** TD/T***** TD/T*****	*.*****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 [*]
			裸土地		*.*****hm [*]

监测对象		监测内容	监测指标	监测方法	露天煤矿
损毁现状与拟损毁监测	土地资源损毁	压占土地面积	旱地	TD/T***** TD/T***** TD/T*****	**.*****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 [*]
			物流仓储用地		*.*****hm [*]
			商业服务业设施用地		*.*****hm [*]
			采矿用地		**.*****hm [*]
			农村宅基地		*.*****hm [*]
			公用设施用地		*.*****hm [*]
			公路用地		*.*****hm [*]
			农村道路		*.*****hm [*]
			设施农用地		*.*****hm [*]
			沙地		*.*****hm [*]
			裸土地		*.*****hm [*]

监测对象		监测内容	监测指标	监测方法	露天煤矿
复垦修复效果监测	地质环境治理	不稳定边坡	复垦修复率	DZ/T***** DZ/T***** HJ/T*****	***%
	地质环境治理	土壤环境破坏	土壤无机物污染		砷、镉、铬（六价）、铜、汞、镍、铅、锌、铬、
			土壤有机物污染		四氯化碳、氯仿、氯甲烷、*，*-二氯乙烷、*，*-二氯乙烷、*，*-二氯乙烯、顺-*，*-二氯乙烯、反-*，*-二氯乙烯、二氯甲烷、*，*-二氯丙烷、*，*，*，*-四氯乙烷、*，*，*，*-四氯乙烷、四氯乙烯、*，*，*-三氯乙烷、*，*，-*三氯乙烷、三氯乙烯、*，*，*-三氯丙烷、氯乙烯、氯苯、*，*-二氯苯、*-二氯苯、乙苯、苯乙烯、硝基苯、苯胺、*-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a，h]蒽、茚并[*，*，*-cd]芘、萘、铅、苯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、石油烃
	土地复垦利用	复垦修复管理	土地复垦率		***%
		复垦修复土地	地形		内排土场坡面角**°，顶部*~*°
			配套设施		—
			生产力水平		耕地****~****kg/hm*，草地覆盖度**%~**%，灌木林地覆盖度**%~**%
	生态系统恢复	生态系统格局	生态系统类型比例	HJ*****	农田生态系统占比*.***%，草地生态系统占比**.***%，灌丛生态系统占比**.***%，城镇生态系统占比**.***%
		生态状况调查	生态系统	HJ*****	草地生态系统主要建群植物选择紫花苜蓿与草木樨；灌丛生态系统主要建群植物选择柠条，局部为油松
			植被覆盖度		草地覆盖度**%~**%，灌木林地覆盖度**%~**%
			水质		IV类，不适宜直接饮用
	生态系统恢复	生态系统服务	防风固沙量	HJ*****	—

监测对象		监测内容	监测指标	监测方法	露天煤矿
效果监测			生物多样性维护	LY/T*****	—
			碳储量		—
		生态系统质量	生物量	GB/T*****	—
			植被覆盖度		草地覆盖度**%~**%，灌木林地覆盖度**%~**%
			湿地水质		—
			生态系统质量综合指数		—

第六章**工程部署与经费估算

一、工作部署

(一) 总体安排

针对不同地质环境问题的形式、强度及其危害程度，按照轻重缓急的原则合理布设防治措施，通过措施布局，力求使本项目造成的地质环境问题得以集中和全面的治理，有效防止地质环境问题，恢复和改善矿区的生态环境。古城露天煤矿矿区生态修复工程主要包括地貌重塑、土壤重构、植被重建与辅助工程四个部分。矿区生态修复总体工作部署如下：

- *、剥离表层土壤，集中存放于表土场，表面覆盖防尘网并播撒草籽固定表层土壤；

- *、采空区外围设置网围栏、警示牌；

- *、生产过程中随时清理不稳定危岩，并就近清运至内排土场回填；

- *、按照“边开采、边修复”的原则，随采坑的推进回填内排土场，对回填到界的内排土场平台按照覆土、平整、修筑田间道路、培肥、种植乔木、播撒草籽、浇水的施工顺序修复平台顶部；对到界边坡按照覆土、平整、培肥、设置沙障、种植灌木、浇水的施工顺序修复内排土场到界边坡；

- *、在内排土场平台顶部边缘修筑挡水围堰，在到界边坡坡面修筑排水沟；

- *、建立完善的监测系统，监测内容包括不稳定地质体、地下水、土壤、地形地貌与土地损毁、生态系统修复等。

(二) 阶段方案

根据损毁时序，合理确定出损毁单元的修复时序，遵循“边开采，

边修复”的原则，将生态修复工作分为近、远期两个阶段，主要修复工程为地貌重塑工程、土壤重构工程和植被重建工程，各阶段具体工作*内容分述如下：

*、近期（*****年*月至*****年*月）

- （*）沿采空区外围设立警示牌和网围栏；
- （*）对表土场铺设防尘网、播撒草籽；
- （*）剥离露天采坑*表土并存放至表土场；
- （*）清理露天采坑*边坡不稳定危岩体，并清运至内排土场*；
- （*）对回填到界的内排土场*覆土、平整、修筑田间道路、修筑挡水围堰、排水沟、土壤培肥、设置沙障、种植灌木、播撒草籽、浇水；
- （*）对矿区不稳定地质体、地下水、土壤、地形地貌与土地损毁、生态系统修复等进行监测。

*、远期（*****年*月至*****年*月）

- （*）剥离露天采坑*、露天采坑*表土并存放至表土场；
- （*）清理露天采坑*、露天采坑*边坡不稳定危岩体，并分别清运至内排土场*与内排土场*；
- （*）对回填到界的内排土场*覆土、平整、修筑田间道路、修筑挡水围堰、排水沟、土壤培肥、设置沙障、种植灌木、播撒草籽、浇水；
- （*）对回填到界的内排土场*覆土、平整、修筑田间道路、修筑挡水围堰、土壤培肥、设置沙障、种植灌木、种植乔木、浇水；
- （*）对矿区不稳定地质体、地下水、土壤、地形地貌与土地损毁、生态系统修复等进行监测。

二、总体经费估算

（一）经费估算依据

- *、《内蒙古自治区矿山生态修复工程预算定额标准（试行）》；
- *、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔****〕***号）；
- *、《住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（建办标函〔****〕***号）；
- *、内蒙古自治区鄂尔多斯市材料价格信息（二〇二六年*月份）；
- *、其它行业相关预算定额标准。

（二）取费标准及计算方法*

本矿区生态修复方案估算执行《内蒙古自治区矿山生态修复工程预算定额标准（试行）》（****年）的费用标准，部分项目定额参照财政部、自然资源部《土地开发整理项目预算定额标准》。本方案中生态修复工程经费估算费用为动态投资，动态投资由静态投资和价差预备费组成。其中静态投资包括工程施工费、设备费、其他费用、监测与管护费、基本预备费组成。预备费由基本预备费和价差预备费组成。

*、工程施工费

工程施工费=直接费+间接费+利润+税金，按设计工程量乘以工程单价进行计算，工程量按实地测量和设计图纸几何轮廓线计取。

（*）直接费

由直接工程费、措施费组成。

①直接工程费

由人工费、材料费和机械使用费组成。

人工费=定额劳动量（工日）×人工预算单价（元/工日）。人工费=定额劳动量（工日）×人工估算单价（元/工日）。人工费中人*

工单价根据《内蒙古自治区矿山生态修复工程预算定额标准（试行）》（****年）的规定，项目区所属准格尔旗属于一类区，人工费单价甲类为***.**元/日，乙类***.**元/日。人工费单价具体见表*-*、*-*。

表*-*甲类工人工预算单价表

序号	项目	定额人工等级	一类甲类工
		计算公式	单价（元）
*	基本工资	基本工资标准×**÷（***_**）	***.**
*	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）×**%	**.**
(*)	工会经费	（基本工资+辅助工资）×**%	*.**
(*)	工伤、生育保险费	（基本工资+辅助工资）×*.**%	*.**
*	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	***.**

表*-*乙类工人工预算单价表

序号	项目	定额人工等级	一类乙类工
		计算公式	单价（元）
*	基本工资	基本工资标准×**÷（***_**）	***.**
*	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）×**%	**.**
(*)	工会经费	（基本工资+辅助工资）×**%	*.**
(*)	工伤保险费	（基本工资+辅助工资）×*.**%	*.**
*	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	***.**

材料费=定额材料用料×材料预算单价。主要材料单价按照《土地开发整理项目预算编制规定》及《内蒙古自治区矿山生态修复工程预算定额标准（试行）》编制，超出限价部分单独计算材料价差，材料

预算单价：建设工程材料按照鄂尔多斯市****年*月份工程造价信息参考价以及市场询价来确定。工程所用材料的单价信息见表*-*。

施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）。根据《内蒙古自治区矿山生态修复工程预算定额标准（试行）》及有关规定计取，对于定额缺项的施工机械，按照《土地开发整理项目预算定额标准》计算。施工机械台班信息见表*-*。

表*-*主要材料价格表

材料名称	单位	限价	单价	价差	信息来源
柴油**	kg	*.***	*.***	*.***	市场询价
汽油**	kg	*.***	*.***	*.***	市场询价
水	m [*]	—	*.***	—	市场询价
电	kW·h	—	*.***	—	造价信息
碎石	m [*]	**.*	***.*	**.*	造价信息
毛条石	m [*]	**.*	**.*	**.*	市场询价
粗砂	m [*]	**.*	***.*	**.*	造价信息
水泥**.*	t	***.*	***.*	**.*	造价信息
混凝土 C**	t	***.*	***.*	**.*	造价信息
锯材	m [*]	***.*	***.*	***.*	造价信息
镀锌钢板	t	—	***.*	—	造价信息
镀锌铁件	kg	—	*.***	—	市场询价
油松	株	*.***	*.***	*.***	市场询价
柠条	株	*.***	*.***	*.***	市场询价
草籽	kg	**.*	**.*	**.*	市场询价
干柴草	kg	—	*.***	—	市场询价
钢管立柱	t	—	***.*	—	市场询价
混凝土预制桩	根	—	**.*	—	市场询价
镀锌铁丝	kg	—	*.***	—	市场询价
防尘网	m [*]	—	*.***	—	市场询价
有机肥	t	—	***.*	—	市场询价

注：钢筋、柠条单价低于限价，直接引用单价；草种引用按混播比例加权后的综合单价。

表*-***机械台班预算单价计算表

定额 编号	机械名称及规格	台班费	一类费 用小计	二类费								
				二类费 用合计	人工费（元/日）		材料费					
							汽油（元/kg）		柴油（元/kg）		电（元/kW·h）	
					工日	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
*****	液压挖掘机*.*m*	****.*	****.*	****.*	*.*	****.*			*.*	*.*		
*****	液压挖掘机*.*m*	****.*	****.*	****.*	*	****.*			*.*	*.*		
*****	液压挖掘机*m*	****.*	****.*	****.*	*	****.*			*.*	*.*		
*****	装载机*m*	****.*	****.*	****.*	*	****.*			*.*	*.*		
*****	长臂挖掘机***型**m	****.*	****.*	****.*	*	****.*			*.*	*.*		
*****	推土机**kW	****.*	****.*	****.*	*	****.*			*.*	*.*		
*****	推土机**kW	****.*	****.*	****.*	*	****.*			*.*	*.*		
*****	推土机**kW	****.*	****.*	****.*	*	****.*			*.*	*.*		
*****	推土机***kW	****.*	****.*	****.*	*	****.*			*.*	*.*		
*****	轮胎式拖拉机**kW	****.*	*.*	****.*	*.*	****.*			*.*	*.*		
*****	内燃压路机**t	****.*	****.*	****.*	*.*	****.*			*.*	*.*		
*****	内燃压路机**t	****.*	****.*	****.*	*.*	****.*			*.*	*.*		
*****	混凝土搅拌机出料*.*m*	****.*	*.*	****.*	*	****.*					*.*	*.*
*****	载重汽车*t	****.*	*.*	****.*	*.*	****.*	*.*	*				
*****	载重汽车*t	****.*	*.*	****.*	*.*	****.*			*.*	*.*		
*****	自卸汽车*t	****.*	****.*	****.*	*	****.*			*.*	*.*		
*****	自卸汽车**t	****.*	****.*	****.*	*	****.*			*.*	*.*		
*****	自卸汽车**t	****.*	****.*	****.*	*	****.*			*.*	*.*		
*****	洒水车*****L	****.*	****.*	****.*	*	****.*			*	*.*		
*****	双胶轮车	****.*	—	****.*	*.*	****.*						
*****	汽车式起重机*t	****.*	****.*	****.*	*	****.*	*.*	*				

***	电焊机交流**kVA	**.**	**.**	**.**							**.**	*.**
-----	------------	-------	-------	-------	--	--	--	--	--	--	-------	------

②措施费

措施费是指为完成工程项目施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用，包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全施工措施费。措施费按项目直接工程费×措施费费率进行计算。措施费费率取值见表*-*。

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	*.***	*.***		*.*	*.*	*.***
*	砌筑工程	*.***	*.***		*.*	*.*	*.***
*	混凝土工程	*.***	*.***	*.*	*.*	*.*	*.***
*	道路工程	*.***	*.***		*.*	*.*	*.***
*	植被工程	*.***	*.***		*.*	*.*	*.***
*	辅助工程	*.***	*.***		*.*	*.*	*.***

(*) 间接费

间接费包括企业管理费和规费，依据《内蒙古自治区矿山生态修复工程预算定额标准（试行）》*****年规定，间接费率按工程类别进行计取，间接费按项目直接费×间接费费率进行计算。

表*-*间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	费率(%)
1	土方工程	直接费	*
*	石方工程	直接费	*
*	砌筑工程	直接费	*
*	混凝土工程	直接费	*
*	道路工程	直接费	*
*	植被工程	直接费	*
*	辅助工程	直接费	*

(*) 利润

依据《内蒙古自治区矿山生态修复工程预算定额标准（试行）》*****年规定，利润按直接费与间接费之和的*%计取。

(*) 税金

综合税率取值为*%。计算基础为直接费、间接费和利润之和。

*、其他费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费组成。

(*) 前期工作费

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

①项目勘测费

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

表*-*项目勘测费计费标准

序号	计费基数（万元）	项目勘测费（万元）
*	≤**	*. **
*	***	*. *
*	***	*. *
*	***	*
*	****	**
*	****	**
*	****	**
*	****	**

②项目设计与预算编制费

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

表*-*项目设计与预算编制费计费标准

序号	计费基数（万元）	设计费（万元）
*	≤**	*. **
*	***	*. *
*	***	*
*	***	**.
*	****	**.

序号	计费基数（万元）	设计费（万元）
*	****	***.*
*	****	***.*
*	*****	***.*

③项目招标代理费

以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表

-

表*-***项目招标代理费计费标准

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

（*）工程监理费

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

表*-***工程监理费计费标准

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

(*) 竣工验收费

包括工程复核费、工程验收费和项目决算编制与审计费。

①工程复核费

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

表*-*****工程复核费计费标准

序号	计费基数（万元）	工程复核费（万元）
*	≤**	*.**
*	***	*.*
*	***	*.*
*	***	*.*
*	****	**.*
*	****	**.*
*	****	**.*
*	*****	**.*

②工程验收费

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

表*-*****工程验收费计费标准

序号	计费基数（万元）	工程验收费（万元）
*	≤**	*
*	***	*.*
*	***	*.*
*	***	*
*	****	**
*	****	**
*	****	**
*	*****	**

③项目决算编制与审计费

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

表*-****项目决算编制与审计费计费标准

序号	计费基数（万元）	工程决算审计费（万元）
*	$\leq **$	*.*
*	***	*.*
*	***	*.*
*	***	*.*
*	****	*.**
*	****	*.**
*	****	*.**
*	*****	**.*

（*）项目管理费

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

表*-****项目管理费计费标准

序号	计费基础（万元）	费率（%）	算例	
			计费基础（万元）	项目管理费（万元）
*	$\leq **$	*	**	$*** \times \% = *$
*	**~***	*.*	***	$* + (***) \times \% = *.*$
*	***~****	*.*	***	$*.* + (***) \times \% = *.*$
*	****~****	*	****	$*.* + (****) \times \% = *.*$
*	****~*****	*.*	*****	$*.* + (****) \times \% = *.*$
*	*****~*****	*.*	*****	$*.* + (*****) \times \% = **.*$
*	*****~*****	*.*	*****	$**.* + (*****) \times \% = **.*$
*	*****~*****	*.*	*****	$**.* + (*****) \times \% = **.*$

*、不可预见费

不可预见费包括基本预备费与价差预备费。

（*）基本预备费

基本预备费以工程施工费与其他费用之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表*-**。

表*-****项目管理费计费标准

序号	计费基础（万元）	费率（%）	算例	
			计费基础（万元）	项目管理费（万元）
*	$\leq **$	*	**	$*** \times \% = *$
*	**~****	*.*	***	$* + (***)_*** \times \% = *.**$
*	***~****	*	***	$*.*** + (***)_*** \times \% = *.**$
*	***~****	*.*	***	$*.*** + (***)_*** \times \% = *.**$
*	***~****	*.*	****	$*.*** + (****)_*** \times \% = *.**$
*	****~****	*.*	****	$*.*** + (****)_*** \times \% = *.**$
*	****~****	*.*	****	$*.*** + (****)_*** \times \% = *.**$
*	****~****	*.*	****	$*.*** + (****)_*** \times \% = *.**$

（*）价差预备费

根据施工年限，以分年度静态投资为计算基数；按照国家发改委根据物价变动趋势，适时调整和发布的年物价指数计算。近年来物价持续上涨，多年物价上涨率平均*.*%左右。因此，本项目取*.*%。

价差预备费的估算公式为：

$$PF = \sum_{t=1}^n It \left[(1+f)^m (1+f)^{0.5} (1+f)^{t-1} - 1 \right]$$

式中：PF — 价差预备费；

It — 第 t 年的静态投资额，包括工程费用、工程建设其他费用及基本预备费；

f — 年综合价格增长率（%）（取*%）；

t — 治理期年份数；

n — 建设期年份数；

m — 建设前期年限（从编制估算到开工建设，单位：年），本项目取*。

例如，第 n 年的价差预备费= $\left[(1+f)^0 (1+f)^{0.5} (1+f)^{n-1} - 1 \right] \times$ 第 n 年的静态投资，总价差预备费为整个服务年限各年的价差预备费之和。

*、监测管护费

(*) 监测费

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

(*) 管护费

管护费是指复垦植被恢复工程完成后正常管护所需的费用。以项目植被工程的工程施工费作为计算基数，一次管护费用可按不超过植物工程的工程施工费的*%计算，本方案取*%，每年*次，管护*年，管护*次。

(三) 矿区生态修复工程经费估算

*、工程量汇总

本方案生态修复工程主要包括地貌重塑工程、土壤重构工程、植被重建工程、监测工程和管护工程，工程量表详见表*-**、*-*。

表*-***地貌重塑工程量汇总表

修复单元	工程类别	工程措施	单位	数量
露天采坑*	土壤重构	表土剥离	***m [*]	*****. **
		覆土	***m [*]	***. ***
		土壤培肥	hm [*]	**. ****
	植被重建	播撒草籽	hm [*]	**. ****
		浇水（草）	hm [*]	**. ****
	辅助工程	清理危岩体	***m [*]	***. ***
		清运	***m [*]	***. ***
露天采坑*	土壤重构	表土剥离	***m [*]	***. **
		覆土	***m [*]	**. ***
		土壤培肥	hm [*]	*. ****
	植被重建	播撒草籽	hm [*]	*. ****
		浇水（草）	hm [*]	*. ****
	辅助工程	清理危岩体	***m [*]	***. ***
		清运	***m [*]	***. ***

修复单元	工程类别	工程措施	单位	数量
内排土场*	地貌重塑	平整	***m [*]	*****.***
		边坡整形	***m [*]	****.***
		挡水围堰	***m [*]	***.***
		田间道路	***m [*]	***.***
	土壤重构	覆土	***m [*]	*****.***
		土壤培肥	hm [*]	***.*****
		沙障	hm [*]	***.*****
	植被重建	种植灌木	***株	****.***
		播撒草籽	hm [*]	***.*****
		浇水（灌木）	****株	****.***
		浇水（草）	hm [*]	***.***
	辅助工程	基槽开挖	***m [*]	*.***
		垫层铺设	***m [*]	*.***
		排水沟砌筑	***m [*]	*.***
内排土场*	地貌重塑	平整	***m [*]	***.***
		边坡整形	***m [*]	****.***
		挡水围堰	***m [*]	***.***
		田间道路	***m [*]	***.***
	土壤重构	覆土	***m [*]	****.***
		土壤培肥	hm [*]	***.*****
		沙障	hm [*]	*.*****
	植被重建	种植乔木	***株	***.***
		种植灌木	***株	***.***
		浇水（乔木）	****株	***.***
		浇水（灌木）	****株	***.***
采空区	辅助工程	网围栏	***m	***.***
		警示牌	t	*.*****
表土场	植被重建	播撒草籽	hm [*]	*.*****
		浇水（草）	hm [*]	*.*****
	辅助工程	防尘网	***m [*]	***.***

表*-****矿山监测工程量表

位置	监测内容	监测点	监测频次 (次/点·年)	监测年限	工作量 (点次)
内排土场*	不稳定地质体	*	**	**	***
采空区	不稳定地质体	*	**	**	***
矿区北部	地下水	*	*	**	**
露天采坑*	土壤	*	*	**	**
内排土场*	土壤	*	*	**	**
办公生活区	土壤	*	*	**	**

位置	监测内容	监测点	监测频次 (次/点·年)	监测年限	工作量 (点次)
储煤场	土壤	*	*	**	**
表土场	土壤	*	*	**	**
内排土场*	土壤	*	*	**	**
露天采坑*	土壤	*	*	**	**
本底区草地	生态系统	*	*	**	**
本底区耕地	生态系统	*	*	**	**
本底区林地	生态系统	*	*	**	**
修复区草地	生态系统	*	*	**	**
修复区耕地	生态系统	*	*	**	**
修复区林地	生态系统	*	*	**	**
全矿区	地形地貌与土地损毁	—	*	**	**
合计		**	**	—	***

*、投资估算

经估算，古城煤矿矿区生态修复总投资为*****.*****万元，其中工程施工费*****.*****万元，其他费用为***.*****万元，不可预见费*****.*****万元，监测管护费为***.*****万元，见表*-**~*-**。

表*-*****矿区生态修复投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	各费用占总费用的比例（%）
一	工程施工费	*****.*****	**.*%
*	地貌重塑	*****.*****	**.*%
*	土壤重构	*****.*****	**.*%
*	植被重建	***.*	*.*%
*	辅助工程	***.*	*.*%
二	其他费用	***.*	*.*%
三	不可预见费	*****.*****	**.*%
*	基本预备费	**.*	*.*%
*	价差预备费	*****.*****	**.*%
四	监测管护费	***.*	*.*%
*	监测费	***.*	*.*%
*	管护费	***.*	*.*%
合计		*****.*****	***.*%

表*-***工程施工费估算表

序号	工程名称	定额编号	单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (万元)
一	地貌重塑					***.***
(一)	场地整理工程					***.***
*	平整	*****	***m [*]	***.***	***.***	***.***
*	边坡整形	*****	***m [*]	***.***	***.***	***.***
*	挡水围堰	*****	***m [*]	***.***	***.***	***.***
*	田间道路	*****	***m [*]	***.***	***.***	***.***
二	土壤重构					***.***
(一)	表土工程					***.***
*	表土剥离 (*~*km)	*****	***m [*]	***.***	***.***	***.***
*	表土剥离 (*~*km)	*****	***m [*]	***.***	***.***	***.***
*	覆土 (*~*km)	*****	***m [*]	***.***	***.***	***.***
*	覆土 (*~*km)	*****	***m [*]	***.***	***.***	***.***
*	土壤培肥	*****	hm [*]	***.***	***.***	***.***
(二)	边坡工程					***.***
*	沙障	*****	hm [*]	***.***	***.***	***.***
三	植被重建					***.***
(一)	植物种植					***.***
*	种植乔木	*****	***株	***.***	***.***	***.***
*	种植灌木	*****	***株	***.***	***.***	***.***
*	播撒草籽	*****	hm [*]	***.***	***.***	***.***
(二)	浇水					***.***
*	乔木浇水	*****	***株	***.***	***.***	***.***
*	灌木浇水	*****	***株	***.***	***.***	***.***
*	草地浇水	*****	hm [*]	***.***	***.***	***.***
四	辅助工程					***.***
(一)	安全措施					***.***
*	网围栏	*****	***m	***.***	***.***	***.***
*	警示牌	*****	t	***.***	***.***	***.***
*	清理危岩体	*****	***m [*]	***.***	***.***	***.***
*	清运	*****	***m [*]	***.***	***.***	***.***
(二)	排水措施					***.***
*	基槽开挖	*****	***m [*]	***.***	***.***	***.***

*	垫层铺设	*****	***m [*]	*,***	*****.*	*,*****
*	排水沟砌筑	*****	***m [*]	*,***	*****.*	*,*****
(三)	固土措施					*,*****
*	防尘网	*****	***m [*]	***.*	***.*	*,*****
合计						***** *

表*-****其他费用估算表

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

表*-****年度投资估算表

年度	工程施工费	其他费用	基本预备费	合计
第*年	***.*	***.*	*,***	***.*
第*年	***.*	***.*	*,***	***.*
第*年	*****.*	***.*	*,***	*****.*
第*年	*****.*	***.*	*,***	*****.*
第*年	*****.*	***.*	*,***	*****.*
第*年	*****.*	***.*	*,***	*****.*
第*年	*****.*	***.*	*,***	*****.*
合计	*****.*	***.*	***.*	*****.*

表*-****价差预备费估算表

年限	静态年投资 I_t	物价指数 f	系数 $(1+f)^* (1+f)^{*-1} (1+f)^{t-*}$	价差预备费
第*年度	***.*	*,**	*,***	*,***
第*年度	***.*		*,***	*,***
第*年度	*****.*		*,***	***.*

第*年度	****.***		*.***	***.***
第*年度	****.***		*.***	***.***
第*年度	****.***		*.***	***.***
第*年度	****.***		*.***	***.***
合计	****.***	—	—	****.***

表*-****基本预备费估算表

费用名称	工程施工费	其他费用	计算式	合计
基本预备费	****.*****	***.*****	$***.*** + (****.***** + ***.***** - ****) \times *.**\%$	***.*****

表*-****不可预见费估算表

费用名称	基本预备费	价差预备费	合计
不可预见费	***.*****	****.*****	****.*****

表*-****监测管护费估算表

费用名称	计算式	金额
监测费	$**** \times ****.*** \times *.***\%$	***.*****
管护费	$* \times ****.*** \times *\%$	***.*****
合计		***.*****

表*-****挡水围堰

定额编号: ****金额单位: 元

/***m*

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

表*-****挖掘机挖土（一、二类土）

定额编号: ****金额单位: 元/***m*

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

*	机械费				***.***
(*)	液压挖掘机*.**m*	台班	***	***.***	***.***
(*)	其他机械费	%	**.*	***.***	***.***
(二)	措施费	%	***	***.***	***.***
二	间接费	%	***	***.***	***.***
三	利润	%	***	***.***	***.***
四	材料价差				***.***
(一)	柴油	kg	**.*	***	***.***
五	税金	%	***	***.***	***.***
合****计					***.***

表*-****表土剥离（运距*~*km）

定额编号：*****金额单位：元/***m*

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

注：一、二类工作土人工、机械乘以系数*.*。

表*-****表土剥离（运距*~*km）

定额编号：*****金额单位：元/***m*

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				***.***
(一)	直接工程费				***.***
*	人工费				***.***
(*)	乙类工	工日	*.***	***.***	***.***
(*)	其他人工费	%	*.***	***.***	***.***
*	机械费				***.***
(*)	液压挖掘机*m*	台班	*.***	***.***	***.***
(*)	推土机**kW	台班	*.***	***.***	***.***
(*)	自卸汽车**t	台班	*.***	***.***	***.***
(*)	其他机械费	%	*.***	***.***	***.***
(二)	措施费	%	*.***	***.***	***.***
二	间接费	%	***	***.***	***.***

三	利润	%	***	***	***
四	材料价差				***
(一)	柴油	kg	***	***	***
五	税金	%	***	***	***
合***计					***

注：一、二类工作土人工、机械乘以系数*。

表*-***覆土（运距*~*km）

定额编号：*****金额单位：元/***m*

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

注：一、二类工作土人工、机械乘以系数*。

表*-***覆土（运距*~*km）

定额编号：*****金额单位：元/***m*

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

五	税金	%	*.***	****.***	***.***
合****计					****.***

注：一、二类工作土人工、机械乘以系数*.*。

表*-****平整（一二类土）

定额编号：*****金额单位：元/***m*

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

表*-****边坡整形（三类土）

定额编号：*****金额单位：元/***m*

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				****.***
(一)	直接工程费				****.***
*	人工费				***.***
(*)	乙类工	工日	*.***	***.***	***.***
(*)	其他人工费	%	*.***	***.***	*.***
*	机械费				****.***
(*)	长臂挖掘机***型**m	台班	*.***	****.***	****.***
(*)	其他机械费	%	*.***	****.***	***.***
(二)	措施费	%	*.***	****.***	***.***
二	间接费	%	*.***	****.***	***.***
三	利润	%	*.***	****.***	***.***
四	材料差价				***.***
(一)	柴油	kg	***.***	*.***	***.***
五	税金	%	*.***	****.***	***.***
合****计					****.***

表*-****清理危岩体

定额编号：*****单位：元/***m*

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				***.***
(一)	直接工程费				***.***
*	人工费				***.***
(*)	乙类工	工日	*.***	***.***	***.***

(*)	其他人工费	%	***.***	***.***	***.***
*	材料费				***.***
(*)	破碎锤钢钎	根	*.***	***.***	***.***
(*)	其他材料费	%	***.***	***.***	***.***
*	机械费				***.***
(*)	挖掘机液压*m*	台班	*.***	***.***	***.***
(*)	其他机械费	%	***.***	***.***	***.***
(二)	措施费	%	*.***	***.***	***.***
二	间接费	%	*.***	***.***	***.***
三	利润	%	*.***	***.***	***.***
四	材料差价				***.***
(一)	柴油	kg	***.***	*.***	***.***
五	税金	%	*.***	***.***	***.***
合***计					***.***

表*-***清运

定额编号: *****单位: 元/***m*

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

表*-***垫层铺设

定额编号: *****金额单位: 元/***m*

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				***.***
(一)	直接工程费				***.***
*	人工费				***.***
(*)	甲类工	工日	*.***	***.***	***.***
(*)	乙类工	工日	***.***	***.***	***.***
(*)	其他人工费	%	*.***	***.***	*.***
*	材料费				***.***
(*)	碎石	m*	***.***	*.***	***.***
(*)	其他材料费	%	*.***	***.***	*.***
(二)	措施费	%	*.***	***.***	***.***
二	间接费	%	*.***	***.***	***.***

三	利润	%	*.***	*****.***	***.***
四	材料差价				***.***
(一)	碎石	kg	***.***	***.***	***.***
五	税金	%	*.***	*****.***	***.***
合***计					*****.***

表*-***排水沟砌筑

定额编号: *****金额单位: 元/***m*

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				***.***
(一)	直接工程费				***.***
*	人工费				***.***
(*)	甲类工	工日	*.***	***.***	***.***
(*)	乙类工	工日	*.***	***.***	***.***
(*)	其他人工费	%	*.***	*****.***	***.***
*	材料费				***.***
(*)	水	m*	***.***	*.***	*.***
(*)	砂浆	m*	***.***	***.***	***.***
(*)	毛条石	m*	***.***	***.***	***.***
(*)	其他材料费	%	*.***	*****.***	*.***
*	机械费				***.***
(*)	灰浆搅拌机***L	台班	*.***	***.***	***.***
(*)	其他机械费	%	*.***	***.***	*.***
(二)	措施费	%	*.***	*****.***	***.***
二	间接费	%	*.***	*****.***	***.***
三	利润	%	*.***	*****.***	***.***
四	材料差价				***.***
(一)	毛条石	kg	***.***	***.***	***.***
五	税金	%	*.***	*****.***	***.***
合***计					*****.***

表*-***田间道路

定额编号: *****金额单位: 元/****m*

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				***.***
(一)	直接工程费				***.***
*	人工费				***.***
(*)	甲类工	工日	*.***	***.***	***.***
(*)	乙类工	工日	*.***	*.***	***.***
(*)	其他人工费	%	*.***	***.***	*.***
*	机械费				***.***
(*)	内燃压路机*t	台班	*.***	***.***	***.***
(*)	自行式平地机***kW	台班	*.***	***.***	***.***
(*)	其他材料费	%	*.***	***.***	*.***
(二)	措施费	%	*.***	***.***	***.***
二	间接费	%	*.***	***.***	***.***
三	利润	%	*.***	***.***	***.***
四	材料价差				***.***

(一)	柴油	kg	***.***	*.***	***.***
五	税金	%	***	***.***	***.***
合****计					***.***

表*-****栽植乔木（带土球，土球直径**cm）

定额编号：*****金额单位：元/***株

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

表*-****栽植灌木（裸根，灌丛高***cm 以内）

定额编号：*****金额单位：元/***株*****

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

表*-****撒播

定额编号：*****金额单位：元/hm** *****

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				***.***
(一)	直接工程费				***.***

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

表*-***浇水(乔木)

定额编号: *****金额单位: 元/****株*****

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

表*-***浇水(灌木)

定额编号: *****金额单位: 元/****株*****

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

(*)	水	m [*]	***.***	*.***	***.***
(*)	其他材料费	%	*.***	***.***	*.***
*	机械费				*.***
(*)	洒水车*****L	台班	*.***	*.***	*.***
(*)	其他机械费	%	*.***	*.***	*.***
(二)	措施费	%	*.***	***.***	***.***
二	间接费	%	*.***	***.***	***.***
三	利润	%	*.***	***.***	***.***
四	材料价差				*.***
五	税金	%	*.***	***.***	***.***
合****计					***.***

表*-****浇水（草）

定额编号：*****金额单位：元/hm^{*}

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

表*-****土壤改良（一、二类土）

定额编号：*****金额单位：元/hm^{**}

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				***.***
(一)	直接工程费				***.***
*	人工费				***.***
(*)	乙类工	工日	*.***	***.***	***.***
(*)	其他人工费	%	*.***	***.***	*.***
*	材料费				***.***
(*)	有机肥	t	*.***	***.***	***.***
(*)	其他材料费	%	*.***	***.***	*.***
*	机械费				***.***
(*)	轮胎式拖拉机**kW	台班	*.***	***.***	***.***
(*)	其他材料费	%	*.***	***.***	*.***
(二)	措施费	%	*.***	***.***	***.***

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

表*-**标志牌

*定额编号: *****金额单位: 元/t

序号	名称及规格	单位	数量	单价	小计
一	直接费				*****.****
(一)	直接工程费				*****.****
*	人工费				*****.****
(*)	甲类工	工日	*.****	*****.****	*.****
(*)	乙类工	工日	*.****	*****.****	*.****
(*)	其他人工费	%	*.****	*****.****	*.****
*	材料费				*****.****
(*)	钢管立柱	t	*.****	*****.****	*****.****
(*)	镀锌铁件	kg	*****.****	*.****	*****.****
(*)	钢板	t	*.****	*****.****	*****.****
(*)	其他材料费	%	*.****	*****.****	*****.****
*	机械费				*****.****
(*)	载重汽车*t	台班	*.****	*****.****	*.****
(*)	汽车式起重机*t	台班	*.****	*****.****	*.****
(*)	交流电焊机**kVA	台班	*.****	*****.****	*.****
(*)	其他机械费	%	*.****	*****.****	*.****
(二)	措施费	%	*.****	*****.****	*****.****
二	间接费	%	*.****	*****.****	*****.****
三	利润	%	*.****	*****.****	*****.****
四	材料差价				*****.****
(一)	汽油	kg	*.****	*.****	*****.****
..*	柴油	kg	*.****	*.****	*****.****
五	税金	%	*.****	*****.****	*****.****
合****计					*****.****

表*-****网围栏

定额编号: *****金额单位: 元

/***m*****

编号	名称及规格	单位	数量	单价	小计
一	直接费				*****.****
(一)	直接工程费				*****.****
*	人工费				*****.****
(*)	乙类工	工日	*.****	*****.****	*****.****
(*)	其他人工费	%	*.****	*****.****	*.****
*	材料费				*****.****
(*)	混凝土预制桩	根	*****.****	*****.****	*****.****
(*)	镀锌铁丝	kg	*****.****	*.****	*****.****
(*)	其他材料费	%	*.****	*****.****	*****.****
(二)	措施费	%	*.****	*****.****	*****.****

二	间接费	%	*.***	****.***	***.***
三	利润	%	*.***	****.***	***.***
四	材料差价				*.***
五	税金	%	*.***	****.***	***.***
合****计					****.***

表*-****沙障

定额编号: ****金额单位: 元

/hm* ****

编号	名称及规格	单位	数量	单价	小计
一	直接费				****.***
(一)	直接工程费				****.***
*	人工费				****.***
(*)	乙类工	工日	***.***	***.***	****.***
(*)	其他人工费	%	*.***	****.***	***.***
*	材料费				****.***
(*)	干柴草	kg	****.***	*.***	****.***
(*)	其他材料费	%	*.***	****.***	***.***
(二)	措施费	%	*.***	****.***	***.***
二	间接费	%	*.***	****.***	***.***
三	利润	%	*.***	****.***	***.***
四	材料差价				*.***
五	税金	%	*.***	****.***	***.***
合****计					****.***

表*-****防尘网

定额编号: ****金额单位: 元

/***m* ****

编号	名称及规格	单位	数量	单价	小计
一	直接费				***.***
(一)	直接工程费				***.***
*	人工费				***.***
(*)	乙类工	工日	*.***	***.***	***.***
(*)	其他人工费	%	*.***	***.***	*.***
*	材料费				***.***
(*)	防尘网	m*	***.***	*.***	***.***
(*)	其他材料费	%	*.***	***.***	*.***
(二)	措施费	%	*.***	***.***	***.***
二	间接费	%	*.***	***.***	***.***
三	利润	%	*.***	***.***	***.***
四	材料差价				*.***
五	税金	%	*.***	***.***	***.***
合****计					***.***

三、近期工作任务和经费安排

经估算，古城煤矿矿区生态修复近期总投资为****.****万元，其中工程施工费****.****万元，其他费用为***.****万元，不可预见费***.****万元，监测管护费为*.****万元。见表*-**。

表*.-****近三年生态修复总投资估算表

序号	工程或费用名称	预算金额	各费用占总费用的比例（%）
一	工程施工费	****.****	***.***
二	其他费用	****.****	*.***
三	不可预见费	****.****	*.***
*	基本预备费	*.****	*.***
*	价差预备费	****.****	*.***
四	监测管护费	****.****	*.***
*	监测费	****.****	*.***
*	管护费	*.****	*.***
合计		****.****	***.***

近三年修复内容主要为露天采坑与内排土场的边开采、边修复工作，其中首年要求完善表土维护措施与采空区安全措施，各单元、各年度修复工作及投资见表*-**。

表*.-****近三年各单元修复措施及投资估算表

修复时段	修复单元	工程名称	单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
第*年	露天采坑*	表土剥离	***m [*]	****.***	****.***	***.*****
		清理危岩体	***m [*]	***.***	****.***	***.*****
		清运	***m [*]	***.***	****.***	***.*****
		覆土	***m [*]	****.***	****.***	***.*****
	内排土场*	平整	***m [*]	****.***	***.***	*.*****
		田间道路	***m [*]	*.***	****.***	*.*****
		土壤培肥	hm [*]	***.*****	****.***	*.*****
		沙障	hm [*]	*.*****	*****.***	*.*****
		种植灌木	***株	***.***	***.***	*.*****
		播撒草籽	hm [*]	*.*****	****.***	*.*****
		浇水（灌木）	****株	***.*****	***.***	*.*****
		浇水（草）	hm [*]	***.*****	****.***	*.*****
	表土场	播撒草籽	hm [*]	*.*****	****.***	*.*****
		浇水（草）	hm [*]	*.*****	****.***	*.*****
		防尘网	***m [*]	***.***	***.***	***.*****
	采空区	网围栏	***m	***.***	****.***	***.*****

		警示牌	t	*.*****	*****.****	*.*****
	小计					***.******
第*年	露天采坑*	表土剥离	***m [*]	*****.****	*****.****	***.******
		清理危岩体	***m [*]	*.****	*****.****	*.******
		清运	***m [*]	*.****	*****.****	*.******
	内排土场*	覆土	***m [*]	*****.****	*****.****	***.******
		平整	***m [*]	*****.****	*****.****	*.******
		田间道路	***m [*]	*.****	*****.****	*.******
		沙障	hm [*]	*.******	*****.****	*.******
		土壤培肥	hm [*]	*.******	*****.****	*.******
		种植灌木	***株	***.****	***.****	*.******
		播撒草籽	hm [*]	*.******	*****.****	*.******
		浇水（灌木）	****株	*.****	***.****	*.******
		浇水（草）	hm [*]	*.******	*****.****	*.******
		小计				
第*年	露天采坑*	表土剥离	***m [*]	*****.****	*****.****	
		清理危岩体	***m [*]	*.****	*****.****	*.******
		清运	***m [*]	*.****	*****.****	*.******
	内排土场*	覆土	***m [*]	*****.****	*****.****	***.******
		平整	***m [*]	***.****	***.****	*.******
		田间道路	***m [*]	*.****	*****.****	*.******
		挡水围堰	***m [*]	*.****	*****.****	*.******
		沙障	hm [*]	*.******	*****.****	*.******
		土壤培肥	hm [*]	*.****	*****.****	*.******
		种植灌木	***株	***.****	***.****	*.******
		播撒草籽	hm [*]	*.******	*****.****	*.******
		浇水（灌木）	****株	***.****	***.****	*.******
		浇水（草）	hm [*]	*.****	*****.****	*.******
		边坡整形	***m [*]	*****.***	*****.****	***.******
		基槽开挖	***m [*]	*.***	***.****	*.******
		垫层铺设	***m [*]	*.***	*****.****	*.******
		排水沟砌筑	***m [*]	*.***	*****.****	*.******
		小计				
合计					*****.******	

*

第七章**保障措施与公众参与

一、保障措施

健全的组织管理机构是矿山地质环境保护与土地复垦方案顺利实施的可靠保证，因此建立由矿长为组长、技术科长为副组长、矿山专职地质环境保护和土地复垦管理人员等技术骨干力量为成员组成的管理机构，以负责矿山地质环境保护与土地复垦方案的具体施工、协调和管理工作。矿山地质环境保护与土地复垦管理机构的主要工作职责如下：

*、认真贯彻、执行“预防为主、防复并重”的矿山地质环境保护与土地复垦方针，确保矿山地质环境保护与土地复垦工作的顺利进行，充分发挥矿山地质环境治理工程与土地复垦工程的效益；

*、建立矿山地质环境保护与土地复垦目标责任制，将其列入工程进度、质量考核的内容之一，每年度或每阶段向土地行政主管部门汇报矿山地质环境治理与土地复垦的进展情况，并制定下一阶段的矿山地质环境保护与土地复垦方案详细实施计划。

*、仔细检查、观测矿山生产情况，并了解和掌握现阶段的矿山地质环境保护与土地复垦情况及其落实状况，为管理机构决策本阶段和下阶段的方案与措施提供第一手基础资料，并联系、协调好管理部门和各方的关系，接受土地行政主管部门的监督检查；

*、加强矿山地质环境保护与土地复垦有关法律、法规及条例的学习和宣传力度，组织有关工作人员进行环境保护、土地复垦知识技术培训，做到人人自觉树立起矿山环境治理与复垦意识，人人参与矿山地质环境保护、土地复垦活动中来；

*、在矿山生产和土地复垦施工过程中，定期或不定期对在建或已建的土地复垦工程进行监测测，随时掌握其施工、绿化成活及生长

情况，并进行日常维护养护，建立、健全各项土地复垦档案、资料，主动积累、分析及整编复垦资料，为土地复垦工程的验收提供相关资料。

（一）技术保障

针对本项目区内土地复垦的方法，必须经济、合理、可行，达到合理高效利用土地的标准。复垦所需的各类材料，大部分就地取材，其它所需材料均可由市场购买，有充分的保障。项目一经批准，立即设立专门办公室，具体负责复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，项目实施单位必须严格按照复垦总体规划方案执行，并确保资金人员、机械、技术服务到位，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

*、方案规划阶段，方案的实施应有充分的技术保障措施，因此，古城煤矿企业必须配备相应的专业技术队伍，并有针对性地加强专业技术培训，应强化施工人员的矿山地质和土地复垦环境保护意识，提高施工人员的矿山地质环境保护与恢复治理以及土地复垦技术水平，承诺将严格按照建设、施工等各项工作的有关规定，按年度有序进行。承诺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。

*、要依据本矿山批复的方案，因地制宜，因害设防，要优化防治结构，合理配置恢复治理工程与生物防治措施，使工程措施与生物防治措施有机结合。

*、各施工单位应尽量采用先进的施工手段和合理的施工工艺，同时矿山建设开发单位应严格控制施工进度以确保矿山环境保护和土地复垦按时完成并取得成效。

（二）资金保障

矿权人必须高度重视矿山地质环境保护与地质环境问题恢复治理工作，按该方案制定的恢复治理部署，分期分批把治理资金纳入到每个年度预算之中，确保各项治理工作能落实到位。

*、计提方式

投入复垦资金足额提取，存入专门帐户，由县级以上国土资源管理部门代管，县级以上审计部门等作为监管机构。确保复垦资金足额到位、安全有效。

*、资金使用管理

土地复垦资金的使用，严格按照规定的开支范围支出，建设单位要做好资金使用管理，实行专款专用，专管专用，单独核算，县级以上国土资源管理部门集体讨论，严格审批，规范财务手续，记明每一笔款项的使用状态和使用途径。

*、资金监督

由县级以上自然资源管理部门和县级以上审计部门对项目区土地复垦专项资金进行监督和审计。县级以上自然资源管理部门相关人员定期对复垦资金进行检查验收，确保每笔复垦资金落到实处，真正用在土地复垦工程上。

*、资金审计

对本项目复垦资金进行严格控制与审查，一是对资金来源是否足额进行审查；二是对资金管理进行审查；三是对使用用途、使用范围、使用效果等情况进行审查。自然资源管理部门和审计部门定期和不定期对资金的运作进行审计监督，资金的统筹安排，作为“三同时”工程进行验收。

总之，保证建设资金及时足额到位，保障土地复垦工作顺利进行。土地复垦实施竣工验收时，建设单位应就土地复垦投资估算调整情

况、分年度安排投资、资金到位情况和经费支出情况写出总结报主管部门和监督部门审计审查备案。县级以上自然资源管理部门加强对复垦项目区土地复垦专项资金的审计。

确保以下几点：

(*) 确定资金的内部控制制度存在、有效并一贯执行；

(*) 确定会计报表所列金额真实；

(*) 确定资金会计记录正确无误，金额正确，计量无误，明细帐和总帐一致；

(*) 确定资金的收支真实，货币计价正确；

(*) 确定资金在会计报表上的记录恰当。

(三) 监管保障

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

*、按照复垦方案确定年度安排，制定相应的各复垦年规划实施大纲和年度计划，并根据复垦技术的不断完善提出相应的改进措施，逐步落实，及时调整因项目区生产发生变化的复垦计划；由土地复垦管理办公室负责按照方案确定的年度复垦方案逐地块落实，统一安排管理；以确保土地复垦各项工程落到实处；保护土地复垦单位的利益，调动土地复垦的积极性。

*、坚持全面规划，综合复垦。在工程建设中严格实行招标制，按照公正、公开、公平的原则，择优选择工程施工单位以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度，同时对施工单位组织学习、宣传

工作，提高工程建设者的土地复垦自觉行动意识。要求施工单位应配备土地复垦专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地主管部门的监督检查。

*、加强土地复垦政策宣传工作，深入开展“土地基本国情和国策”教育，调动土地复垦的积极性。保护积极进行土地复垦的村委会以及村民的利益，充分调动其土地复垦的积极性。提高社会对土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用和认识。

*、加强对复垦土地的后期管理。一是保证验收合格；二是使土地复垦区的每一块土地确实实发挥作用和产生良好的经济、生态和社会效益。

二、公众参与

（一）相关利益方参与情况

*、参与对象

本次公众参与覆盖矿区及周边核心利益方，包括矿区周边农村集体经济组织，村民代表，地方相关部门。

、参与方式与过程

（*）问卷调查：设计《矿区生态修复公众参与调查表》，围绕复垦方向、补偿标准、就业需求等核心问题设置调查内容，共发放问卷*份，回收有效问卷*份，回收率***%。

（*）走访交流：项目组实地走访相关集体经济组织负责人、居民代表，面对面沟通方案核心内容，解答公众对矿区生态修复、土地占用补偿等方面的疑问，记录意见建议。

（*）部门征询：向地方自然资源、林草等部门书面征询方案合规性、技术合理性意见，同步反馈方案优化方向。

（二）意见采纳情况

、采纳的意见及落实措施

(*) 顾虑影响生态环境；顾虑粉尘、固体废物、废水、噪声和灰渣岩土混合物的影响；担心对土壤、植被、地下水等损毁。

采纳情况：予以采纳。

落实措施：项目采用有效的预防控制措施，减少土地损毁，加强环境*保护，减少对项目区内及周边百姓的生活和生产的不良影响。

(*) 希望征地过程中保障公众知情权，提高征地补偿标准。

采纳情况：予以采纳。

落实措施：方案明确征地前通过查公告、入户告知等方式公示征地范围、补偿标准，补偿标准严格参照《内蒙古自治区征地统一年产值标准》执行，确保补偿足额到位。

***、不予采纳的意见及理由**

本次公众参与未收到明确不予采纳的意见，所有有效反馈均已纳入方案优化内容。

(三) 公众参与调查结论与应用

由调查可以看出项目区群众最关心的还是生态环境问题及矿山的生产建设对土地的损毁。因此在今后的建设中，应主要注意环境保护措施的实施，接受群众监督，从参与机制上保证该地区的可持续发展。

三、效益分析

古城煤矿土地复垦方案实施后，将使生产损毁的土地获得综合性改善，恢复和重建植被，减少水土流失，改善项目区及周边地区的生产和生活环境，促进区域经济的可持续发展。土地复垦综合效益包括社会效益、环境效益和经济效益三方面。

(一) 社会效益分析

*、本工程土地复垦方案实施后，可以减少矿山开采工程引发的水土流失，减轻其所造成的损失和危害，能够确保矿区的安全生产。

*、矿区复垦能够减轻生态环境破坏，使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，为工程建设区的绿化创造了良好的生态环境，有利于矿区职工以及附近居民的身心健康，体现“以人为本”的理念，促进人与自然和谐发展。

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

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

（二）环境效益分析

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

*、防止土壤侵蚀与水土流失

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

*、对生物多样性的影响

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

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

（三）经济效益分析

矿山地质环境恢复治理工程是防灾工程，防灾工程的经济效益主要由减灾效益和增值效益两部分组成，并以减灾效益为主，增值效益为辅，或只有减灾效益而没有增值效益。

矿区内主要的土地类型为草地、林地，若不对这些土地进行恢复治理，不仅会造成土地荒废，水土流失，还会影响矿区及周边的生态环境和水环境。实施矿山地质环境保护与恢复治理后，取得显著的经济效益。矿区土地复垦对本地区的经济可以起到带动作用，会形成地区经济产业链，对后续产业也影响深远，如盛产沙棘，可引导地方企业发展保健食品、健康饮品等产业；种植牧业可以带动当地的畜牧业发展，牛羊等的粪便又可以作为肥料进一步提高土壤肥力，形成良性循环；林业的发展可以促进新型木材加工的发展等。

第八章**结论

*、古城煤矿矿区面积**.****km²，开采标高+****m~+****m，由**个拐点坐标圈定，采用露天开采方式，设计生产能力***万吨/年。

矿山采矿权剩余有效期*年，考虑生态修复施工期*年，植物监测管护期*年，最终将本方案服务年限确定为**年（****年至****年）。依据矿山开采规划、设计，将本方案服务年限分为近期和远期，其中近期为*年（****年*月~****年*月）、远期*年（****年*月~****年*月）。

*、古城煤矿采矿证范围面积**.****km²，已损毁单元包括采空区、露天采场*、内排土场*、已治理区、表土场、办公生活区、储煤场以及矿区道路等；拟损毁单元包括露天采场*、内排土场*、露天采场*、内排土场*等，以上单元均位于矿区范围内，评估区范围为采矿证范围，区面积**.****km²。

*、古城煤矿矿区生态修复分区划分为重点防治区（I）与次重点区（II）两个级别，共**个防治亚区，其中重点防治区（I）有*个，面积***.****公顷，占评估区总面积的**.***%，包括露天采坑*、露天采坑*、内排土场*、内排土场*、办公生活区、储煤场、表土场与矿区道路。其中露天采坑*面积**.****hm²，主要问题为对地下水结构的严重破坏、对地形地貌景观的严重破坏、对土地资源的重度挖损、防风固沙功能严重丧失、土壤保育与水源涵养功能严重受损、生物多样性维护功能严重受损；露天采坑*面积*.***hm²，主要问题为对地下水结构的严重破坏、对地形地貌景观的严重破坏、对土地资源的重度挖损、防风固沙功能严重丧失、土壤保育与水源涵养功能严重受损、生物多样性维护功能严重受损；内排土场*面积***.****hm²，主要问题为对地形地貌景观的严重破坏、防风固沙功能严重丧失、土壤保育

与水源涵养功能严重受损、生物多样性维护功能严重受损；内排土场*面积**.****hm^{*}，主要问题为对地形地貌景观的严重破坏、防风固沙功能严重丧失、土壤保育与水源涵养功能严重受损、生物多样性维护功能严重受损；办公生活区面积*.****hm^{*}，主要问题为防风固沙功能严重丧失、土壤保育与水源涵养功能严重受损、生物多样性维护功能严重受损；储煤场面积*.****hm^{*}，主要问题为防风固沙功能严重丧失、土壤保育与水源涵养功能严重受损、生物多样性维护功能严重受损；表土场面积*.****hm^{*}，主要问题为生物多样性维护功能严重受损；矿区道路面积*.****hm^{*}，主要问题为土壤保育与水源涵养功能严重受损、生物多样性维护功能严重受损。

次重点防治区（II）有*个，面积***.****公顷，占评估区总面积的**.*%。其中采空区面积**.****hm^{*}，主要问题为采空区存在一定塌陷风险；已治理区面积***.****hm^{*}，主要问题为对地形地貌景观在一定程度上的改变。

*、古城露天煤矿矿区生态修复工程主要包括地貌重塑、土壤重构、植被重建与辅助工程四个部分。矿区生态修复总体工作部署如下：
①剥离表层土壤，集中存放于表土场，表面覆盖防尘网并播撒草籽固定表层土壤；②采空区外围设置网围栏、警示牌；③生产过程中随时清理不稳定危岩，并就近清运至内排土场回填；④按照“边开采、边修复”的原则，随采坑的推进回填内排土场，对回填到界的内排土场平台按照覆土、平整、修筑田间道路、培肥、种植乔木、播撒草籽、浇水的施工顺序修复平台顶部；对到界边坡按照覆土、平整、培肥、设置沙障、种植灌木、浇水的施工顺序修复内排土场到界边坡；⑤在内排土场平台顶部边缘修筑挡水围堰，在到界边坡坡面修筑排水沟；⑥建立完善的监测系统，监测内容包括不稳定地质体、地下水、土壤、

地形地貌与土地损毁、生态系统修复等。

*、生态修复工作分为近、远期两个阶段，主要修复工程为地貌重塑工程、土壤重构工程和植被重建工程，其中近期（****年*月至****年*月）主要工作包括：①沿采空区外围设立警示牌和网围栏；②对表土场铺设防尘网、播撒草籽；③剥离露天采坑*表土并存放至表土场；④清理露天采坑*边坡不稳定危岩体，并清运至内排土场*；⑤对回填到界的内排土场*覆土、平整、修筑田间道路、修筑挡水围堰、排水沟、土壤培肥、设置沙障、种植灌木、播撒草籽、浇水；⑥对矿区不稳定地质体、地下水、土壤、地形地貌与土地损毁、生态系统修复等进行监测。远期（****年*月至****年*月）主要工作包括：①剥离露天采坑*、露天采坑*表土并存放至表土场；②清理露天采坑*、露天采坑*边坡不稳定危岩体，并分别清运至内排土场*与内排土场*；③对回填到界的内排土场*覆土、平整、修筑田间道路、修筑挡水围堰、排水沟、土壤培肥、设置沙障、种植灌木、播撒草籽、浇水；④对回填到界的内排土场*覆土、平整、修筑田间道路、修筑挡水围堰、土壤培肥、设置沙障、种植灌木、种植乔木、浇水；⑤对矿区不稳定地质体、地下水、土壤、地形地貌与土地损毁、生态系统修复等进行监测。

*、古城煤矿矿区生态修复总投资为*****.****万元，其中工程施工费****.****万元，其他费用为***.****万元，不可预见费****.****万元，监测管护费为***.****万元；近期投资为****.****万元，其中工程施工费****.****万元，其他费用为***.****万元，不可预见费***.****万元，监测管护费为*.****万元。