

审定稿

准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿（首采区）  
矿山地质环境保护与土地复垦方案

准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司

2024 年 1 月

准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿（首采区）  
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：\*\*\*\*\*

法人代表：\*\*\*\*\*

总工程师：\*\*\*\*\*

编制单位：\*\*\*\*\*

法人代表：\*\*\*\*\*

总工程师：\*\*\*\*\*

项目负责人：\*\*\*\*\*

编写人员：\*\*\*\* \*\*\*\*\*

制图人员：\*\*\*\*\*

## 目 录

前 言 .....	1
<b>第一章 矿山基本情况 .....</b>	<b>10</b>
第一节 矿山简介 .....	10
第三节 矿山开发利用方案（初步设计）概述 .....	12
第四节 矿山开采历史及现状 .....	29
<b>第二章 矿区基础信息 .....</b>	<b>34</b>
第一节 矿区自然地理 .....	34
第二节 矿区地质环境背景 .....	35
第三节 矿区社会经济概况 .....	50
第四节 土地利用现状 .....	51
第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动 .....	53
第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析 .....	55
<b>第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估 .....</b>	<b>61</b>
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述 .....	61
第二节 矿山地质环境影响评估 .....	62
第三节 矿山土地损毁预测与评估 .....	91
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围 .....	108
<b>第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 .....</b>	<b>123</b>
第一节 矿山地质环境治理可行性分析 .....	123
第二节 矿区土地复垦可行性分析 .....	124
<b>第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程 .....</b>	<b>140</b>
第一节 矿山地质环境保护与土地损毁预防 .....	140
第二节 矿山地质灾害治理 .....	145
第三节 矿区土地复垦 .....	153
第四节 含水层破坏修复 .....	171
第五节 水土环境污染修复 .....	171
第六节 矿山地质环境监测 .....	171
第七节 矿区土地复垦监测和管护 .....	174
<b>第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署 .....</b>	<b>177</b>
第一节 总体工作部署 .....	177

第二节	阶段实施计划 .....	177
第三节	近期年度工作安排 .....	179
<b>第七章</b>	<b>经费估算及进度安排 .....</b>	<b>184</b>
第一节	经费估算依据 .....	184
一、	估算编制依据 .....	184
二、	经费估算编制说明 .....	184
第二节	矿山地质环境治理工程经费估算 .....	190
第三节	土地复垦工程经费估算 .....	210
第四节	总费用汇总与年度安排 .....	231
<b>第八章</b>	<b>保障措施与效益分析 .....</b>	<b>240</b>
第一节	组织保障 .....	240
第二节	技术保障 .....	240
第三节	资金保障 .....	241
第四节	监管保障 .....	241
第五节	效益分析 .....	241
第六节	公众参与 .....	243
<b>第九章</b>	<b>结论与建议 .....</b>	<b>244</b>
第一节	结论 .....	244
第二节	建议 .....	246

## 附    图

序号	图号	名称	比例尺
1	1	准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿（首采区）矿山地质环境问题现状图	1:5000
2	2	准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿（首采区）矿区土地利用现状图	1:5000
3	3	准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿（首采区）矿山地质环境问题预测图	1:5000
4	4	准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿（首采区）矿区土地损毁预测图	1:5000
5	5	准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿（首采区）矿区土地复垦规划图	1:5000
6	6	准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿（首采区）矿山地质环境治理工程部署图	1:5000
7	7	准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿（首采区）地质灾害危险性综合分区评估图	1:5000

## 附 件

- 1、矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表
- 2、资料真实性承诺书；
- 3、矿山地质环境现状调查表；
- 4、公众参与调查表；
- 5、采矿许可证；
- 6、关于《内蒙古自治区东胜煤田中兴煤矿生产详查报告》矿产资源储量评审备案证明（内国土资储备字[2018]145号）
- 7、《内蒙古自治区准格尔旗西召中兴煤矿2022年储量年度报告》结论
- 8、《准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》审查意见书内矿审字[2018]085号
- 9、关于《准格尔旗西召中兴煤矿技术改造变更开采方式)初步设计》的批复（内煤局字[2010]402号）
- 10、鄂尔多斯市能源局关于准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿修改初步设计的批复（鄂能局发[2019]219号）
- 11、鄂尔多斯市能源局关于准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿修改初步设计变更的批复（鄂能局审批发[2023]17号）
- 12、内蒙古自治区煤炭工业局《关于准格尔旗西召中兴煤矿灭火专项初步设计的批复》（内煤局字[2009]342号）
- 13、排土协议
- 14、《准格尔旗经纬煤业有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》评审表
- 15、储煤场租赁协议
- 16、料价格信息

## 前 言

### 一、任务的由来

准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿（以下简称“中兴煤矿”），矿区面积为\*\*\*\*km<sup>2</sup>，开采方式为露天开采，生产规模为\*\*万吨/年。

矿山于2018年12月编制了《准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿矿山地质环境治理方案》，该方案规划治理年限为\*\*年，即从\*\*\*\*\*，方案适用年限为2018年10月~2021年9月，该方案已过适用期。

矿山自2022年6月开工建设，在建设过程中外排土场、供配电系统、总平面布置及地面建筑、主要开采设备、采暖设备等与原设计发生了变化，同时为了实际生产需要对地面生产系统、工业场地以及采区划分、移交工程等进行变更，2023年3月委托内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制并提交了《准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿修改初步设计变更》（鄂能局审批发[2023]17号）。

由于原治理方案已过适用期，矿山未编制过矿山地质环境保护与土地复垦方案，同时，矿山地面生产系统、工业场地以及采区划分等进行了变更，原治理方案已不能指导矿山地质环境保护与土地复垦工作，需重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，2023年10月，准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司进行《准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿(首采区)矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制的相关工作。

### 二、编制目的

通过开展矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作，实现矿产资源开发与生态环境保护协调发展，提高矿产资源开发利用效率，避免或减少矿区生态环境破坏和污染，规范管理、有效保护、科学开展矿山地质环境治理及土地复垦，使矿山企业的生产环境和矿区人民的生活环境得到明显改善。为自然资源主管部门颁发采矿许可证、矿业权人转让、变更、延续矿权，监督、管理矿山地质环境治理实施情况提供依据。其具体任务是：

- 1、收集矿区气象、水文、地形地貌、地层岩性、地质构造、新构造运动及水文地质、工程地质、环境地质条件，阐明矿体赋存特征，查明地形地貌景观和土地资源的损毁，含水层破坏、水污染问题，以及矿山地质灾害问题，并对矿山地质环境问题做出全面评价。

- 2、分析矿区存在的矿山地质环境问题表现特征和成因，对各种环境问题对人员、

财产、环境、资源及重要建设工程、设施的危害与影响程度，对矿山地质环境保护、治理及地质灾害防治工作状况及效果，矿山地质环境问题的防治难度进行现状评估。

3、根据《初步设计》，结合矿区地质环境条件，预测矿业活动可能产生、加剧的矿山地质环境问题和引发地质灾害发生的可能性及规模，并对其发展趋势、危害对象、影响程度和防治难度进行分析论证和评估。

4、根据矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区和土地复垦责任范围区分，制定矿山地质环境保护与土地复垦方案，提出相应的矿山地质环境治理工程及土地复垦内容、技术方法和措施。

5、进行矿山地质环境保护、土地复垦与监测工程的经费估算，提出保护与治理、监测的保障措施。

### 三、编制依据

#### （一）法律法规

1. 《中华人民共和国矿产资源法》（全国人民代表大会常务委员会 2009 年 8 月 27 日修订）；
2. 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议第三次修正）；
3. 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月）；
4. 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会第二次修正）；
5. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年修定）
6. 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年 7 月 2 日中华人民共和国国务院令 第 743 号第三次修订）
7. 《地质灾害防治条例》（国务院令 第 394 号，2003 年 11 月）；
8. 《土地复垦条例》（国务院令 第 592 号，2011 年 3 月）；
9. 《矿山地质环境保护规定》（2019 年 8 月 14 日修改发布）；
10. 《土地复垦条例实施办法》（国土资源部，2012 年 12 月）
11. 《内蒙古自治区地质环境保护条例》（2021 年 7 月 29 日内蒙古自治区第十三届人民代表大会常务委员会第二十七次会议修订）
12. 《基本农田保护条例》（国务院令 第 588 号）
13. 《鄂尔多斯市绿色矿山建设管理条例》

## （二）政策文件

1. 《自然资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21号）；
2. 《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（中华人民共和国国土资源部，2016年12月）；
3. 《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发[2016]63号）；
4. 《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发〔2011〕20号，国务院第157次常务会议审议通过，2011年6月13日正式印发）；
5. 《节约集约利用土地规定》（20\*\*年5月22日国土资源部令第61号公布根据2019年7月16日自然资源部第2次部务会议《自然资源部关于第一批废止和修改的部门规章的决定》修正）；
6. 内蒙古自治区自然资源厅关于《内蒙古自治区矿山地质环境治理办法》废止后有关事宜的通知（内自然资字[2019]528号）；
7. 《关于进一步加强土地及矿产资源开发水土保持工作的通知》（水保13[2004]165号）；
8. 《财政部国土资源部环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建[2017]638号）；
9. 国土资源部《关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（2018年3月23日）；
10. 自然资源部、农业农村部《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）；
11. 自然资源部、农业农村部、国家林业和草原局《关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发〔2021〕166号）；
12. 内蒙古自治区人民政府办公厅《关于进一步加强耕地保护工作的实施意见》（内政办发〔2023〕6号）；
13. 自然资源部《关于进一步加强国土空间规划编制和实施管理的通知》自然资发〔2022〕186号
14. 自治区自然资源厅、财政厅、生态环境厅下发《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法(试行)》（2019年12月）
15. 《内蒙古自治区人民政府办公厅关于印发自治区矿山地质环境治理实施方案的

通知》（内政办字[2020]56号）

16. 《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）
17. 内蒙古自治区人民政府关于印发自治区绿色矿山建设方案的通知（内政发〔2020〕18号）
18. 《内蒙古自治区绿色矿山名录管理办法（试行）》
19. 鄂尔多斯市自然资源局关于进一步加强和规范矿山地质环境治理工作的通知（鄂自然资发[2022]384号）
20. 《准格尔旗委办公室旗人民政府办公室 关于印发《准格尔旗绿色矿山建设生态修复（提升）治理二十条措施》的通知》（准党办政字[2023]1号）
21. 《关于印发《内蒙古自治区绿色矿山建设要求》的通知》内国土资字[2018]191号。

### （三）技术标准与规范

1. 《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T223-2011）；
2. 《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；
3. 《土地复垦方案编制规程》（TD / T1031-2011）；
4. 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036.2-2013）；
5. 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
6. 《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2014）；
7. 《土壤环境质量标准》（GB 15618—2008）。
8. 《国土空间生态保护修复工程实施方案编制规程》（TD/T 1068-2022）
9. 《国土空间生态保护修复工程验收规范》（TD/T 1068-2022）
10. 《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013年）
11. 《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程验收标准（试行）》
12. 《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0315-2018）
13. 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T 16453.6-2008）
14. 《一般固体废物分类与代码》GB/T 39198-2020
15. 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》GB 18599-2020
16. 《水土保持综合治理 效益计算方法》（GB/T 15774-2008）
17. 《矿山生态修复技术规范-通则》（TD/T 1070.1-2022）
18. 《矿山生态修复技术规范-煤炭矿山》（TD/T 1070.2-2022）

19. 相关的水文地质、工程地质、环境地质勘察规程、规范。

#### （四）有关技术资料

1、2018年10月，内蒙古泰达地质矿产勘查开发有限公司提交的《内蒙古自治区东胜煤田中兴煤矿生产详查报告》（内国土资储备字[2018]145号）；

2、2023年1月，鄂尔多斯市众科矿山信息咨询有限公司提交的《内蒙古自治区准格尔旗西召中兴煤矿2022年储量年度报告》

3、2018年12月，内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司提交的《准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿资源开发利用方案》及其审查意见书（内矿审字【2018】085号）；

4、2010年9月，内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司提交的《准格尔旗西召中兴煤矿技术改造（变更开采方式）初步设计的批复》及其批复（内煤局字（2010）402号）；

5、2019年8月，内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司提交的《准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿修改初步设计》及其批复（鄂能局发[2019]219号）；

6、2023年3月，内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司提交的《准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿修改初步设计变更》及其批复（鄂能局审批发[2023]17号）；

7、2009年6月，内蒙古自治区煤炭科学研究所提交的《鄂尔多斯市准格尔旗西召中兴煤矿灭火专项初步设计》及其批复（内煤局字[2009]342号）。

8、2018年12月，准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司提交的《准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿矿山地质环境治理方案》。

9、土地利用现状图（2022年成果数据）。

### 四、方案适用年限

#### 1、方案的服务年限

根据《内蒙古自治区东胜煤田中兴煤矿生产详查报告》、《内蒙古自治区准格尔旗西召中兴煤矿2022年储量年度报告》，截止2022年12月31日，累计查明资源量\*\*万吨，其中控制资源量（KZ）\*\*万吨，推断资源量（TD）\*\*万吨。累计消耗资源量\*\*万吨（控制资源量\*\*万吨，推断资源量\*\*万吨）；保有资源量\*\*万吨，其中控制资源量\*\*万吨，推断资源量\*\*万吨。

《修改设计变更》将巴准铁路北侧区域暂划为后备采区，以便煤矿提前办理征地手续等前期准备工作，开采方案及开采方式等具体内容待后期另行设计，只对整体范围进行初步圈定，仅对首采区的开采方案及方式进行了规划，因此本方案仅规划首采区的矿山地质环境保护与土地复垦工程。

根据初步设计计算方法，截止 2022 年 12 月 31 日，首采区原煤量共\*\*万 t。矿山自 2022 年 6 月开始基建，根据《修改设计变更》基建建设总工期为 18 个月（其中包括 2 个月试生产及验收时间），基建工程煤\*\*万吨，至 2023 年 12 月完成基建，2024 年 1 月移交即达产。根据 2022 年储量年报，2022 年基建出煤量为\*\*万吨，因此，2023 年基建出煤量为\*\*万吨，至方案编制期（2023 年 12 月），首采区剩余可采原煤量\*\*万 t，按露天矿生产能力\*\*t/a，储量备用系数 1.10 计算，首采区剩余服务年限为\*\*年。

本《方案》服务年限由首采区剩余服务年限、治理复垦期、植被管护期组成，首采区剩余服务年限为\*\*年，治理复垦期 2 年，植被管护期 3 年，确定方案服务年限为\*\*年，即\*\*\*\*\*，编制基准期为 2023 年 12 月。

## 2、方案的适用年限

方案每 5 年对其进行一次修订，方案的适用年限为 5 年，即 2024 年 1 月~2028 年 12 月，方案适用期以自然资源管理部门将审查结果向社会公示结束之日算起。

本《方案》服务年限内矿业权发生变更，则复垦责任与义务将随之转移到下一个矿业权单位。实际生产过程中若开采工艺、开采范围和开采方式等发生变更，矿山应根据实际情况重新编制该方案，并报有关主管部门备案。

## 五、编制工作概况

### （一）工作程序

本次矿山地质环境保护与土地复垦方案的编写工作严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》规定的程序进行（见图 0-1），大致工作流程为：接受委托→成立项目组→收集资料→开展野外调查→资料汇总、综合研究→编制方案。



图0-1 矿山地质环境保护与土地复垦方案编程序图

## (二) 工作方法

1、收集矿区社会经济、自然地理、地质条件、土壤植被分布、土地利用现状及规划、矿山初步设计等相关资料，对矿区内地质环境条件的基本特征进行综合分析，找出与矿区开采活动相关的矿山地质环境问题，确定评估范围和评估级别。

2、野外（实测或利用）采用 1: 5000 地形图作为底图，开展矿山地质环境和土地资源调查，实地调查复垦区土壤、水文、土地利用、土地损毁、矿山地质环境破坏等情况，调查范围面积 3.9km<sup>2</sup>，对灾害点和重要地质现象进行详细记录和拍照，野外调查内容主要是对区内交通、居民饮用水井、村庄、植被覆盖率、地形地貌、现状地质环境条件等进行了调查，基本查明了评估区内的地质环境现状问题和土地损毁现状，保证了调查的质量。

3、资料整理，选定矿山地质环境保护与土地复垦的标准和措施，明确矿山地质环境保护与土地复垦的目标，确定矿山地质环境评估范围、评估级别以及土地复垦区和复垦责任范围；进行矿山地质环境影响评估（包括现状评估、预测评估）和土地复垦适宜性评价（包括土地利用现状分析、土地损毁分析与预测）；根据矿山地质环境现状、分布特征、矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区；同时结

合土地利用总体规划、公众参与意见及土地复垦适宜性评价结果，确定土地复垦单元；根据矿山地质环境保护与恢复治理分区及土地复垦单元，提出矿山地质环境治理与土地复垦措施，进行相关治理及复垦工程设计及经费估算，同时对矿山地质环境治理与土地复垦计划进行年度工作安排，给出相应的保障措施，完成了矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制及图件绘制工作。

### （三）完成的工作量

矿山地质环境与土地复垦调查严格按规程、规范进行，主要包括资料收集、现场调查、室内分析研究及方案的编制，于2023年10-12月编制完成了该《方案》，完成的主要实物工作量见表0-1。

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

表0-1 矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作量统计表

工作内容	完成工作量	
资料收集	1、内蒙古泰达地质矿产勘查开发有限公司提交的《内蒙古自治区东胜煤田中兴煤矿生产详查报告》（内国土资储备字[2018]145号）； 2、鄂尔多斯市众科矿山信息咨询有限公司提交的《内蒙古自治区准格尔旗西召中兴煤矿2022年储量年度报告》 3、内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司提交的《准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿资源开发利用方案》及其审查意见书（内矿审字【2018】085号）； 4、内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司提交的《准格尔旗西召中兴煤矿技术改造（变更开采方式）初步设计的批复》及其批复（内煤局字（2010）402号）； 5、内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司提交的《准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿修改初步设计》及其批复（鄂能局发[2019]219号）； 6、内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司提交的《准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿修改初步设计变更》及其批复（鄂能局审批发[2023]17号）； 7、内蒙古自治区煤炭科学研究所提交的《鄂尔多斯市准格尔旗西召中兴煤矿灭火专项初步设计》及其批复（内煤局字[2009]342号）。 8、准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司提交的《准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿矿山地质环境治理方案》。 9、土地利用现状图（2022年成果数据）。	
野外调查	调查方法	采用矿区 1: 5000 地形地质图，结合手持 GPS、测距仪等对调查对象进行定点、上图；广泛的与村民沟通矿山地质环境保护与土地复垦政策
	调查面积	**km <sup>2</sup>
	地形地貌	包括地形坡度、坡向、第四系覆盖比例及厚度，地表水系调查。
	土地现状核实	对照土地利用现状图（2022年成果数据），对主要地块进行地类核实，主要包括耕地的灌溉条件、交通运输条件、农作物类型、产量及影响产量的主要因素等
	损毁场地	工业场地、露天采坑的面积和地类
	公众参与调查问卷	9份
	数码拍照	174张
	水井	调查走访井深、静水位、供水量
其它	包括人文景观、重要交通、重要水利设施	
内部作业	编制工作	矿山地质环境保护与土地复垦方案、附图等
	审查工作	矿方技术交流
成果提交	文本	1份 《准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿(首采区)矿山地质环境保护与土地复垦方案》
	附图	7张 《矿山地质环境问题现状图》、《土地利用现状图》、《矿山地质环境问题预测图》、《土地损毁预测图》、《矿区土地复垦规划图》、《矿山地质环境治理工程部署图》、《地质灾害危险性综合分区评估图》

## 第一章 矿山基本情况

### 第一节 矿山简介

#### 一、地理位置

中兴煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗薛家湾镇西约 80km（直线）处，行政区划隶属准格尔旗准格尔召镇管辖，地理坐标为：

东经\*\*\*\*\*

北纬\*\*\*\*\*

煤矿位于准格尔旗准格尔召镇西南 5km（直线）处。从矿区向西 12km 经小路可至 S214 省道，沿 S214 省道向北 20km 至鄂尔多斯市东胜区，向南 55km 至陕西省大柳塔镇。其间均为柏油路相通。见交通位置图 1.1-1。

#### 二、矿山基本情况

采矿许可证号：\*\*\*\*\*\

矿山名称：准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿。

地理位置：鄂尔多斯市准格尔旗准格尔召镇黄天棉图村。

采矿权人：准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司。

企业性质：有限责任公司。

开采方式：露天开采。

生产规模：\*\*万吨/年。

矿区面积：\*\*\*\*km<sup>2</sup>。

开采标高：\*\*\*\*\*。

采矿许可证有效期限：\*\*\*\*\*

矿山服务年限：矿山自 2022 年 6 月开始基建，根据《修改设计变更》基建建设总工期为 18 个月（其中包括 2 个月试生产及验收时间），基建工程煤\*\*万吨，至 2023 年 12 月完成基建，2024 年 1 月移交即达产。根据 2022 年储量年报，2022 年基建出煤量为\*\*万吨，2023 年基建出煤量为\*\*万吨，因此，首采区剩余服务年限为\*\*年。

开采矿种及开采层位：煤炭，主采煤层 5 层，编号 3、5 上、5、6 上、6 号。

图 1.1-1 交通位置图

## 第二节 矿区范围及拐点坐标

准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿（以下简称“中兴煤矿”）始建于1994年，2004年3月转让给准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司，从2010年至2022年6月中兴煤矿露天开采技改项目建设一直未实施，一直处于停产状态。目前有效采矿许可证为内蒙古自治区自然资源厅于2021年6月16日颁发的《采矿许可证》，证号为\*\*\*\*\*。有效期自\*\*\*\*\*，矿区范围由6个拐点圈定（见表1-1），矿区面积\*\*\*\*km<sup>2</sup>，开采方式为露天开采，生产规模为\*\*万吨/年，开采标高为\*\*\*\*\*。矿区拐点坐标见表1.2-1。

表 1.2-1 矿区范围拐点坐标一览表

拐点 编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1	*****	*****
2	*****	*****
3	*****	*****
4	*****	*****
5	*****	*****
6	*****	*****
矿区面积****km <sup>2</sup> ，开采标高*****		

## 第三节 矿山开发利用方案（初步设计）概述

### 一、矿山开发利用方案（初步设计）变更概述

1、2009年矿山根据原内蒙古自治区煤炭工业局《关于准格尔旗西召中兴煤矿变更开采方式的批复》（内煤局字[2009]21号），进行技术改造由井工开采变更为露天开采，2010年9月，内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司提交了《准格尔旗西召中兴煤矿技术改造（变更开采方式）初步设计的批复》（内煤局字〔2010〕402号），设计采区划分见图1.3-1。

2、由于新建的巴准铁路从矿区内西北及北部穿过，导致原设计无法实施。2018年10月，内蒙古泰达地质矿产勘查开发有限公司提交了《内蒙古自治区东胜煤田中兴煤矿生产详查报告》（内国土资储备字[2018]145号）；2018年7月25日内蒙古自治区国土资源厅下发“关于变更准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿开采标高的批复”（内国土资字〔2018〕507号），开采标高变更为1415-1217m。之后，矿山内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司分别于2018年12月提交了《准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿资源开发利用方案》（内矿审字【2018】085号），于2019年8月，提交了《准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿修改初步设计》（鄂能局发[2019]219号）；

3、矿山自 2022 年 6 月开工建设，在建设过程中外排土场、供配电系统、总平面布置及地面建筑、主要开采设备、采暖设备等与原设计发生了变化，同时为了实际生产需要对地面生产系统、工业场地以及采区划分、移交工程等进行变更，2023 年 3 月委托内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制并提交了《准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿修改初步设计变更》（鄂能局审批发[2023]17 号）。

以下对总的开采方案进行描述：

图 1.3-1 2009 年初步设计采区划分及拉沟示意图

图 1.3-2 2018 年《开发利用方案》、2019 年修改初步设计采区划分及平面布置示意图

图 1.3-3 2023 年《修改初步设计变更》采区划分示意图

## 二、矿产资源储量及剩余服务年限

### （一）矿产资源储量

#### 1、地质资源储量

根据《内蒙古自治区东胜煤田中兴煤矿生产详查报告》、《内蒙古自治区准格尔旗西召中兴煤矿 2022 年储量年度报告》，截止 2022 年 12 月 31 日，累计查明资源量\*\*万吨，其中控制资源量（KZ）\*\*万吨，推断资源量（TD）\*\*万吨。累计消耗资源量\*\*万吨（控制资源量\*\*万吨，推断资源量\*\*万吨）；保有资源量\*\*万吨，其中控制资源量\*\*万吨，推断资源量\*\*万吨。

表 1.3-1 截止 2022 年 12 月 31 日全矿田矿产资源储量估算表

煤层号	资源量类型	累计查明（万吨）	截至 2022 年 12 月 31 日累计消耗资源量（万吨）	保有资源量（万吨）
3	TD	193	*****	*****
	小计	193	*****	*****
5 上	KZ	66	*****	*****
	TD	136	*****	*****
	小计	202	*****	*****
5	KZ	360	*****	*****
	TD	459	*****	*****
	小计	819	*****	*****
6 上	KZ	114	*****	*****
	TD	181	*****	*****
	小计	295	*****	*****
6	KZ	130	*****	*****
	TD	202	*****	*****
	小计	332	0	332

总计	KZ	**	**	**
	TD	**	**	**
	Σ	**	**	**

## 2、铁路压覆及后备采区地质资源储量

由于矿田西、北部有巴准铁路通过，压覆了部分保有资源储量，《修改初步设计变更》将巴准铁路北侧划为后备采区，根据中兴煤矿与铁路部门签订的《压覆资源补偿协议书》，压覆资源补偿范围包括铁路中心线两侧 70m 保护煤柱以及铁路线外侧（矿田北部及西北部）无法采用露天方式进行开采的三角区范围，因此后备采区资源的开发需要经铁路部门同意。后备采区的开采方案及开采方式等具体内容待后期另行设计，《修改初步设计变更》只对整体范围进行初步圈定。根据《初步设计》铁路造成的首期无法采用露天方式进行开采的区域（包括后备采区）共计保有资源储量为 338.15 万 t。

表 1.3-2 压覆资源补偿范围资源/储量估算表

煤层编号	铁路压覆保有资源/储量（万吨）			备注
	TD	KZ	共计	
3号	*****	*****	*****	对消耗资源储量 未进行估算
5上	*****	*****	*****	
5号	*****	*****	*****	
6上	*****	*****	*****	
6号	*****	*****	*****	
合计	*****	*****	*****	

## 3、首采区地质资源储量

截至 2022 年 12 月 31 日，扣除压覆资源补偿范围资源储量后剩余保有资源储量为首采区地质资源/储量，经估算共 1342.68 万吨，估算结果见表 1.3-3。

表 1.3-3 首采区保有资源/储量

煤层编号	首采区保有资源/储量(万吨)			备注
	TD	KZ	共计	
3号	****	****	****	
5上	****	****	****	
5号	****	****	****	
6上	****	****	****	
6号	****	****	****	
合计	****	****	****	

## 4、工业资源/储量

按照设计规范对于推断的资源储量（KZ）可信度系数  $K_x$  取 0.8~0.9。根据本矿地质构造及煤层赋存稳定性等情况本设计可信度系数  $K_x$  取 0.9。经计算，截至 2022 年 12

月 31 日，首采区工业资源/储量为 1273.94 万 t，计算结果见表 1.3-4。

**表 1.3-4 首采区工业资源/储量汇总表**

煤层编号	露天矿工业资源/储量（万吨）			备注
	122b	333k <sub>x</sub>	共 计	
3 号	*****	*****	*****	
5 上	*****	*****	*****	
5 号	*****	*****	*****	
6 上	*****	*****	*****	
6 号	*****	*****	*****	
合 计	*****	*****	*****	

## 5、设计可采储量

露天矿可采煤量=(露天矿工业资源/储量-端帮压煤量)×回采率。

### (1) 煤层采出率计算

本矿可采煤层为 5 层，按照煤层开采时顶底板共损失 0.1m 计算，各个煤层的采出率见表 1.3-5。

**表 1.3-5 各个可采煤层回采率计算表**

煤层编号	煤层平均利用厚度 m	顶底板损失厚度 m	煤层回采率%
3 号	****	****	****
5 上	****	****	****
5 号	****	****	****
6 上	****	****	****
6 号	****	****	****

### (2) 可采储量

经计算，截至 2022 年 12 月 31 日，首采区可采储量 841.47 万吨，计算结果见表 1.3-6。

**表 1.3-6 首采区设计可采储量**

煤层编号	工业资源/储量 (万吨)	边帮压煤量 (万吨)	采出率 (%)	可采储量(万吨)
3	****	****	****	****
5 上	****	****	****	****
5 号	****	****	****	****
6 上	****	****	****	****
6 号	****	****	****	****
合计	****	****	****	****

## 6、露天矿可采原煤量

### (1) 矸石混入率计算

根据《初步设计》，取可采煤层的矸石混入厚度为 0.08m。分煤层计算的矸石混入率见表 1.3-7。

表 1.3-7 各个可采煤层矸石混入率计算表

煤层编号	煤层平均利用厚度 m	煤层容重 t/m <sup>3</sup>	矸石混入厚度 m	矸石容重 t/m <sup>3</sup>	矸石混入率%
3号	****	****	****	****	****
5上	****	****	****	****	****
5号	****	****	****	****	****
6上	****	****	****	****	****
6号	****	****	****	****	****

## (2) 露天矿可采原煤量

经计算，截至 2022 年 12 月 31 日，考虑矸石混入率后经计算首采区开采境界内原煤量共为\*\*万 t，计算结果见表 1.3-8。

表 1.3-8 首采区可采原煤量

煤层编号	可采储量(万吨)	毛煤量(万吨)
3	****	****
5上	****	****
5号	****	****
6上	****	****
6号	****	****
全矿	****	****

矿山自 2022 年 6 月开始基建，根据《修改设计变更》基建建设总工期为 18 个月（其中包括 2 个月试生产及验收时间），基建工程煤\*\*万吨，至 2023 年 12 月完成基建，2024 年 1 月移交即达产。根据 2022 年储量年报，2022 年基建出煤量为\*\*万吨，2023 年基建出煤量约为\*\*万吨，因此，至方案编制期（2023 年 12 月），首采区剩余可采原煤量\*\*万 t。

## (二) 服务年限

综上所述，至方案编制期（2023 年 12 月），首采区剩余可采原煤量\*\*万 t。按露天矿生产能力\*\*t/a，储量备用系数 1.10 计算，则首采区服务年限为：

$$T=Qm \div (P \times K) = ** \div (90 \times 1.10) = ****。$$

式中：T——首采剩余服务年限，a；

Qm——原煤量，Mt/a；

P——露天矿生产能力为，Mt/a；

K——储量备用系数，取 1.10。

经计算，至方案编制期（2023 年 12 月），首采区剩余服务年限为\*\*年。

## 三、矿山开采方案

## （一）采区划分及拉沟位置

### 1、采区划分

《修改设计变更》将巴准铁路北侧区域暂划为后备采区，以便煤矿提前办理征地手续等前期准备工作，开采方案及开采方式等具体内容待后期另行设计，只对整体范围进行初步圈定，圈定后备采区面积 0.146km<sup>2</sup>。首采区开采境界不变，与原设计一致。

### 2、拉沟位置及推进方向

首采区拉沟位置为在矿田东南部、南北向布置工作线、由东向西推进。

图 1.3-4 变更后露天开采境界及采区划分示意图

## （二）露天矿开采境界

《修改设计变更》将巴准铁路北侧区域暂划为后备采区，以便煤矿提前办理征地手续等前期准备工作，开采方案及开采方式等具体内容待后期另行设计，只对整体范围进行初步圈定，初步设计仅对首采区进行规划，开采境界如下：

### 1、地表境界

本矿田范围内有巴准铁路穿过，矿山已与神华铁路部门签订了《压覆资源补偿协议书》，露天矿地表境界靠近铁路线一侧应满足协议书中提到的“铁路线中心两侧各 70 米预留安全保护煤柱”要求，同时考虑铁路与露天矿边坡安全距离要求，按规范要求安全距离应满足边坡高度的 1 倍。

#### （1）北部

距铁路线隧道中心上方预留 70m 安全距离确定露天矿的地表开采境界，圈定后露天矿边坡与铁路线平面距离为 166m。远大于铁路线标高（1335m）与本矿最下部可采煤层（6 号煤）底板标高（1255m）相对高度（80m）的 1 倍的距离，见示意图 1.3-4。

#### （2）西部

按该侧边坡高度 1 倍安全距离留设安全距离圈定地表境界，即距铁路线留设 90m 安全距离。大于该侧边坡高度 1335-1250=85m。

#### （3）东部、南部西北部

以矿权境界为界。

### 2、底板境界

以确定的地表境界按最终边坡角 38°降深至 6 号煤层底板为界。

圈定后首采区开采境界示意图 1.3-4。

首采区地表境界拐点坐标见表 3-2-1。

首采区底部境界拐点坐标见表 3-2-2。

**表 1.3-9 首采区地表境界拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）**

编 号	X	Y	编 号	X	Y
B1	****	****	****	****	****
B2	****	****	****	****	****
B3	****	****	****	****	****
B4	****	****	****	****	****
B5	****	****	****	****	****

**1.3-10 首采区底部境界拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）**

编号	X	Y	编号	X	Y
K1	4392128.60	37437480.95	K8	4391185.42	37438164.36
K2	4392152.37	37437799.38	K9	4391226.34	37437895.56
K3	4392288.86	37437893.58	K10	4391226.33	37437652.22
K4	4392267.87	37438195.73	K11	4391163.13	37437411.74
K5	4392270.38	37438563.86	K12	4391163.13	37437266.17
K6	4392004.54	37438481.08	K13	4391700.85	37437219.41
K7	4391555.95	37438306.22	K14	4391873.27	37437342.39

露天开采境界技术特征见表 1.3-11。

**1.3-11 首采区开采境界技术特征表**

	地 表	底 部
长 度	****	****
宽 度	****	****
面 积	****	****
最大深度	145m	
帮坡角	38°	

### 3、剥离方式

露天开采范围内煤层上部以岩石和松散层为主、表土少量。表土和松散层非冻土季可直接挖掘。

岩石台阶和冻土季台阶需要预先松动爆破后再行采装，剥离时水平划分台阶，台阶高度均取 10m；大于 10m 时，不超过 2m 的则用装载机降段，超过 2m 时分为两个台阶开采。煤层顶部剥离台阶随煤层的起伏会出现一定的台阶超高或降低，降低的情况可维

持正常推进。超高时，为了保持剥离台阶 10m 高度，则会出现小三角台阶，这样仍需装载机降段，处理的方法为：与上部台阶一并发炮，上部台阶推开一定宽度（36m 以上）后用推土机堆起，然后用装载机或液压铲进行装车。剥离台阶采用 12m 采宽，剥离作业方式采用单斗铲—卡车端工作面，“之”字形作业方式，水平分层，同水平下挖平装车，工作线推进方式为平行跟踪推进。采装出的剥离物排往西部的排土场。

#### 4、采煤方法

本矿主采煤层 5 层，编号 3、5 上、5、6 上、6 号，平均可采厚度从上到下分别为 2.16m、1.24m、3.01m、1.18m、1.41m。煤层结构简单、煤质好，为局部~全区可采。采煤台阶采用倾斜分层，厚度为煤层自然厚度，在工作线端头沿工作线长度方向之字形采装，挖掘机采取下挖方式，平装车，推土机配合清理工作面。工作线推进采取平行推进的方法。

#### 5、开采参数

(1) 台阶划分与高度：台阶划分采取水平台阶和倾斜台阶混合形式。台阶高度划分为：煤层：按煤层的自然厚度划分；岩层：小于等于 10m。

(2) 台阶坡面角：表土为 65°，煤、岩为 70°。

(3) 剥离台阶和采煤台阶采掘带宽度皆为 12m。

(4) 最小工作平盘宽度：剥、采台阶最小工作平盘宽度均 33m。

采剥工作平盘要素见表 1.3-12。

#### 6、新水平延深

露天矿沿非工作帮最终帮坡角降深方式，水平推进。

表 1.3-12 最小工作平盘要素表

符 合	符号意义	单 位	要素值	
			采 煤	剥 离
H	台阶高度	m	< 3	10
A	采掘带宽度	m	12	12
a	台阶坡面角	°	65	70
C	安全距离	m	3	3
T <sub>A</sub>	坡底安全距离	m	3	2
T	运输通道宽度	m	15	12
T <sub>B</sub>	爆堆伸出距离	m	0	4
B <sub>min</sub>	最小工作平盘宽度	m	33	33

## 7、露天矿开拓、运输

### （1）运输方式

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

1) 土岩剥离物和煤均用 4.0m<sup>3</sup> 液压挖掘机配备 68t 自卸卡车公路运输方式。

2) 矿山辅助运输采用卡车公路运输方式。

### （2）运输系统

1) 剥离运输系统：露天矿移交时期剥离物通过工作帮移动坑线至采场南部端帮 1340m 水平运输道路、端帮固定出入沟、地面运输道路运往经纬煤矿内排土场排弃，由于经纬煤矿为在生产煤矿，本矿所排弃的剥离物均听从经纬煤矿统一管理，具体排弃地点及运输路线由经纬煤矿根据实际情况随时调整。

2) 煤的运输系统：移交时期煤经工作帮移动坑线至 1350m 台阶出入沟至地面运输道路至采场西北部昊元储煤场。达产期生产的原煤经工作帮移动坑线和 1380m 水平北端帮运输平台、端帮出入沟、地面运输道路运往至采场西北部的新建封闭储煤棚，原煤运输道路通过铁路隧道上方，地表标高 1405m，铁路隧道标高约 1335m，上下高差约 70m，并且该运输道路已形成多年，对铁路隧道影响不大。

3) 其他运输：露天矿杂作业车、材料及人员等运输均由矿山道路及采场移动坑线运至各个工作面。

### （三）排土技术参数

1、排土段高：排土台阶高度为 20m。

2、排土台阶坡面角：排土台阶工作坡面角 36°。

3、最小排土工作平盘宽度及要素构成

平盘排土作业采用边缘排土与场地排土相结合的排土方式，其最小排土工作平盘宽度由落石滚落安全距离宽度、路面宽度（包括卡车长度、调车回转宽度等）、卸载边缘安全距离构成，最小平盘宽度为 50m。

内、外排土场排土作业方式及排土工作面设置相同。

排土作业技术参数见表 1.3-13。

表 1.3-13 排土作业技术参数表

符号	符号意义	单位	数值
HP	排土台阶高度	m	20
$\alpha_p$	排土场台阶坡面角	度	33
F	道路外缓挡土堆	m	5
T	路面宽度	m	25
G	大块滚动距离	m	20
Bmin	最小排土工作平盘宽度	m	50

#### 4、内排时采掘场底部最小沟底宽度及构成要素

露天矿内排土场的排土工作线与采掘场工作帮实施同步推进，其底部宽度为 50m。

内排沟底最小工作平盘参数及平盘要素见表 1.3-14。

表 1.3-14 内排沟底最小平盘宽度要素表

符 号	符号意义	要素值	符 号	符号意义	要素值
H <sub>c</sub>	采场台阶高度	2.41m	C	安全距离	10m
$\alpha_c$	煤台阶坡面角	70°	T	路面宽度	20m
A	采掘带宽度	12m	F	大块滚落距离	20m
H <sub>p</sub>	内排台阶高度	20m	$\alpha_P$	排土台阶坡面角	33°
A <sub>p</sub>	排土带宽度	20m	Bmin	内排沟底最小距离	50m

## 四、矿山总平面布置

根据初步设计及其变更和现场调查，本次露天开采是在灭火工程剥挖坑基础上进行露天开采，原有灭火工程的外排土场大部分在露天开采过程中变为内排土场和露天采坑，仅剩余原灭火排土场-1 南部矿区外部分和原灭火排土场-3 西部。由于灭火工程已全部结束，但其形成的剥挖坑及排土场未全部治理，且未进行验收。根据“谁破坏，谁治理”的原则，灭火工程单元的矿山地质环境治理与土地复垦工程仍有准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司承担，并将其纳入本方案范围内。

预测中兴煤矿未来露天开采过程中将形成最终采坑、内排土场、外排土场、临时表土存放场、工业场地、外包基地和矿区道路，中兴煤矿总平面布置示意图见图 1.3-5。

图 1.3-5 矿山总平面布置示意图

### 1、露天采坑

设计首采区形成的露天采坑地表南北长 1.4km，东西宽 1.27km，面积 1.7782km<sup>2</sup>，主采煤层 5 层，编号 3、5 上、5、6 上、6 号，最低开采标高为 1250m，最大开采深度

145m，露天开采由上至下分台阶进行剥离及开采，台阶高度划分为：煤层：按煤层的自然厚度划分；岩层：小于等于 10m。表土工作帮台阶坡面角 65°，煤、岩台阶坡面角为 70°。

根据初步设计及其变更，最终矿区西部将留部分不能内排回填的区域成为最终采坑，最终采坑面积约为 0.6582km<sup>2</sup>，最终采坑东西部排土边坡高度为 110m，排土台阶高度为 20m，排土台阶工作坡面角 36°。北部、西部、南部露天采坑最终边坡高度 80-100m，台阶高度为 10m，台阶坡面角为 70°。

## 2、内排土场

根据初步设计及其变更，本矿基建移交即达产，并开始逐步内排，达产第三年可以实现完全内排，即 2027 年 1 月实现完全内排，根据排土技术参数，排土台阶高度为 20m，台阶工作坡面角 36°，露天矿内排土场的排土工作线与采掘场工作帮实施同步推进，其底部宽度为 50m。排土最大高度为 110m，内排土场顶部平台标高为 1360m，最终形成内排土场面积为 1.12km<sup>2</sup>。

## 3、外排土场

原设计中兴外排土场设置在矿田东侧敖家沟西梁煤矿矿田内，敖家沟西梁煤矿为井工开采煤矿，目前敖家沟西梁煤矿计划要改露天开采，因此原设计中兴外排土场不能使用，目前中兴煤矿与邻近的准格尔旗经纬煤业有限责任公司经纬煤矿签订了《土石方排土工程施工合同》、《土石方排土工程补充协议》和《经纬煤矿与中兴煤矿排土工程补充协议》，利用经纬煤矿内排土场北部的未复垦区进行排弃，根据经纬煤矿实际生产情况，经纬煤矿本矿剥离物排弃至 1380m 平台以下内排台阶，中兴煤矿剥离物利用经纬煤矿内排土场 1380~1440m 排土台阶进行排弃。根据现状实际生产情况中兴煤矿仅排放至 1420m，已圈定中兴排土范围 1.53km<sup>2</sup>，排放容积约为 5500 万 m<sup>3</sup>，根据设计露天矿首采区完全转入内排前需要的外排量为 4493×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>，按排弃物最终松散系数 1.10；外排土场容量备用系数 1.10，经计算，需外排量为 5437×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>，已圈定的外排土场范围满足中兴煤矿外排需求。根据排土技术参数，排土台阶高度为 20m，台阶工作坡面角 36°。最终外排土场北部、东部形成边坡，边坡高度为 40m，排土台阶高度为 20m，台阶工作坡面角 36°；排土场西部、南部与经纬煤矿内排土场顶部平台相接。

现状已对东部达到 1420m 标高区域进行了治理工程，治理面积约为 0.6621km<sup>2</sup>，治理内容主要为：覆土厚度 1.0m，整形后边坡角度为 25°，平台边缘设置挡水围堰 720m，平台上部设置径流网格围堰 100m×100m~200m，设置径流网格围堰总长度约为 8920m，

边坡设置沙柳网格护坡，排水管道，平台、边坡种草，平台道路两侧种植云杉。

#### 4、临时表土堆放场

矿山土层较厚，露天开采前首先进行表土剥离，现状矿山将剥离的表土部分用于外排土场达到标高区域的覆土工程，部分存放于临时表土堆放场，存放方量约为 57.35 万  $m^3$ 。后期进行土地复垦工程仍需要大量表土，为了满足后期土源需求，设计剥离厚度为 1.0m，自然表土剥离时应将熟土层、表土层、生土层分开剥离，以保障熟土资源的最大化保护与利用，设计首采区露天开采面积为 1.7782 $km^2$ ，现状露天采坑面积为 0.5743 $km^2$ ，其中，原灭火剥挖坑在露天开采范围内，现状面积为 0.2939 $km^2$ ，其上部的岩土已被剥离，因此，预测剩余露天表土剥离面积为 0.91 $km^2$ ，表土剥离工程量为 910000 $m^3$ ，其中，330660 $m^3$  的表土集中存放于临时表土存放区，科学规范堆放，待土地复垦时利用，平均运距 0.721km；剩余的表土，方量约为 579340 $m^3$  的表土直接用于排土场的土地复垦工程。

根据“边开采，边治理”的原则，将剥离的表土直接运往达到标高的排土场进行覆土治理，多余的存放至临时表土堆放场，不足的由临时表土堆放场补充。现状表土堆放场内的表土逐步被利用，之后在内排土场顶部形成一个动态的临时表土堆放场，为了使覆土工程尽量经济合理，临时表土堆放场将随着覆土工程的推进而变动，使覆土工程的运距控制在 500m 之内，占地面积控制在 0.05 $km^2$  之内，场地内表土堆放最大高度为 10m，边坡角度为 25°，容量约为 40 万  $m^3$ ，满足后期表土堆放场需求。

#### 5、工业场地

原设计工业场地分为临时生产区、生活和辅助生产区，现状均已建成，变更设计设置了后期规划用地，在该范围内布置生产区、生活与辅助生产区、外包基地等场地。工业场地设置情况如下：

##### （1）临时生产区

临时生产区设置于采掘场北部采掘范围内，先期临时使用，待移交时期迁至昊元储煤场（目前已与昊元储煤场签订租赁协议），现状临时生产区面积为 0.0275 $km^2$ ，主要用于进出车辆管理、车辆临时停放、基建工程煤的转运及临时休息区。

##### （2）生产区

本矿移交时期利用昊元储煤棚作为生产区，位于采场北部，生活区西南侧，占地面积 1.32 $hm^2$ ；待达产年末时新建封闭储煤棚建设完毕并投入使用，作为中兴煤矿生产区，准格尔旗昊元煤炭有限公司储煤场随之搬迁，不在利用。拟建储煤棚设置在生活与辅助生产区西侧约 300m 处，后期规划用地内，设有储煤棚及卸煤平台，占地面积 0.0301 $km^2$ 。

新建储煤棚，结构形式为钢结构，砼基础，檐口高度 18m，建筑面积 15500m<sup>2</sup>，建筑体积 279000m<sup>3</sup>。

### （3）生活与辅助生产区

生活与辅助生产区已建设，位于矿区北部后备采区范围内，面积为 0.0072km<sup>2</sup>。设有行政办公区、宿舍、食堂、浴室等，二层办公楼，结构形式为钢结构，砼基础，檐口高度 9m，建筑面积 3000m<sup>2</sup>，建筑体积 17878m<sup>3</sup>。客户中心，结构形式为钢结构，砼基础，檐口高度 4.5m，建筑面积 1020m<sup>2</sup>，建筑体积 4590m<sup>3</sup>。其中，危废库设置于行政办公区西部 150m 处，面积为 200m<sup>2</sup>，其建筑物结构为砖混结构，内部硬化地面并设置防渗，外部用铁栅栏进行围挡。

工业场地建设技术指标见表 1.3-15、表 1.3-16。

**表 1.3-15 工业场地技术经济指标表**

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	工业场地总占地面积	m <sup>2</sup>	****	
(1)	生产区占地面积	m <sup>2</sup>	****	
(2)	行政生活区及辅助生产区占地面积	m <sup>2</sup>	****	
2	建（构）筑物等占地面积	m <sup>2</sup>	****	
(1)	其中：建（构）筑物占地面积	m <sup>2</sup>	****	
	拟建储煤棚	m <sup>2</sup>	****	钢结构，砼基础，檐口高度 18m，
	二层办公楼	m <sup>2</sup>	****	钢结构，砼基础，檐口高度 9m
	客户中心	m <sup>2</sup>	****	钢结构，砼基础，檐口高度 4.5m
	其他建筑物	m <sup>2</sup>	****	钢结构，砼基础，檐口高度 2.5m
	危废库	m <sup>2</sup>	****	砖混结构，浆砌块石基础，檐口高度 2.5m
(2)	硬化场地占地面积	m <sup>2</sup>	****	
(3)	绿化占地面积	m <sup>2</sup>	****	
(4)	喷浆护坡占地面积		****	

**表 1.3-16 场地主要设施技术经济指标表**

序号	项目名称	单位	数量
1	场区占地面积	hm <sup>2</sup>	3.73
2	硬化场地（加固及铺砌）	m <sup>2</sup>	700
3	围墙	m	150
	大门	座	1

## 6、外包基地

矿建期（现状）外包队临时生活区位于采场西侧，占地面积  $0.0198\text{km}^2$ ，主要包括机修区和行政生活区，其中，机修区位于原灭火排土场-3 南部，行政生活区位于原灭火剥挖坑西部，场地内建筑面积约  $5400\text{m}^2$ ，均为彩钢结构单层平房。

待后期工作面推进至安全距离不足时搬迁至后期规划用地内，拟建外包基地位于工业场地生产区北侧，占地面积  $0.015\text{km}^2$ 。拟建建筑物面积为结构形式为钢结构，砼基础，檐口高度  $2.5\text{m}$ ，建筑面积\*\* $0\text{m}^2$ 。

## 7、矿区道路

矿区进行采矿活动，场地比较分散，矿区道路主要为进矿道路及各个场地之间的连接道路，仅进矿道路为水泥路面，各个场地之间的连接道路为碎石土路，道路宽度  $4\text{--}12\text{m}$ ，现状矿区道路面积为  $0.0428\text{km}^2$ 。后期随着矿山的开采及工业场地的建设，部分道路被露天挖损，面积为  $0.0381\text{km}^2$ ，并新建道路用于连接新建工业场地、采场及出入道路，拟新建道路面积为  $0.0175\text{km}^2$ ，最终矿区道路面积为  $0.0222\text{km}^2$ 。

## 五、方案适用期（近期）开采规划

根据方案适用期（近期）开采规划，近期矿山继续向西、向北推进，根据矿山开采规划，近期工业场地（临时生产区）范围和外包基地机修区东部将被露天开采，为了保证生产安全，外包基地将全部搬迁至矿区北部，近期各单元面积变化见表 1.3-17，至方案适用期（近期）末主要形成露天采坑、内排土场、外排土场、工业场地、外包基地和矿区道路。

### 1、近期露天采坑

近期露天采坑继续向西、向北推进，最低开采标高为  $1250\text{m}$ ，最大开采深度  $145\text{m}$ ，露天开采由上至下分台阶进行剥离及开采，台阶高度划分为：煤层：按煤层的自然厚度划分；岩层：小于等于  $10\text{m}$ 。表土工作帮台阶坡面角  $65^\circ$ ，煤、岩台阶坡面角为  $70^\circ$ 。

现状露天采坑面积为  $0.5743\text{km}^2$ ，预测近期开采面积增加  $0.9263\text{km}^2$ ，近期末露天开采总面积为  $1.5006\text{km}^2$ ，矿山于达产第三年实现全部内排，近期达到内排标高的面积约为  $0.455\text{km}^2$ ，近期末露天采坑面积为  $1.0456\text{km}^2$ ，采坑北部、西部、南部形成开采、剥离边帮，边帮高度为  $100\text{m}$ ，形成 10 个开采、剥离台阶，台阶高度为  $10\text{m}$ ，边坡角度为  $65^\circ\text{--}70^\circ$ ；东部为排土边坡，排土高度为  $110\text{m}$ ，形成 6 个排土台阶，台阶高度为  $10\text{--}20\text{m}$ ，排土台阶坡面角为  $36^\circ$ 。

## 2、近期内排土场

根据初步设计及其变更，本矿基建移交即达产，并开始逐步内排，达产第三年可以实现完全内排，即 2027 年 1 月实现完全内排，预测近期达到内排标高（1360m）的面积约为 0.455km<sup>2</sup>。根据排土技术参数，排土台阶高度为 20m，台阶工作坡面角 36°，露天矿内排土场的排土工作线与采掘场工作帮实施同步推进，其底部宽度为 50m。排土最大高度为 110m，内排土场顶部平台标高为 1360m。

## 3、近期外排土场

达产第三年可以实现完全内排，外排土场完成排放。根据中兴煤矿与邻近的准格尔旗经纬煤业有限责任公司经纬煤矿签订的《土石方排土工程施工合同》、《土石方排土工程补充协议》和《经纬煤矿与中兴煤矿排土工程补充协议》，中兴外排土场范围 1.53km<sup>2</sup>，经纬煤矿本矿剥离物排弃至 1380m 平台以下内排台阶，中兴煤矿剥离物利用经纬煤矿内排土场 1380~1420m 排土台阶进行排弃最终北部、东部形成边坡，边坡高度为 40m，排土台阶高度为 20m，台阶工作坡面角 36°；排土场西部、南部与经纬煤矿内排土场顶部平台相接。

## 4、近期临时表土堆放场

现状临时表土堆放场内的表土将用于排土场的覆土工程，预测近期露天剥采增加面积为 0.9263km<sup>2</sup>，其中，原灭火剥挖坑面积为 0.2478km<sup>2</sup>，近期，剥离表土面积为 0.6785km<sup>2</sup>，设计表土剥离厚度为 1.0m，近期表土剥离工程量为 678500m<sup>3</sup>，其中，部分表土，方量约为 338500m<sup>3</sup>，直接用于排土场的挡水围堰、径流网格围梗、覆土等工程，剩余的表土，方量约为 340000m<sup>3</sup> 存放于临时表土堆放场，预测近期临时表土堆放场将设置于内排土场顶部平台，面积为 0.045km<sup>2</sup>，表土堆放最大高度为 10m，边坡角度为 25°。

## 5、工业场地

近期临时生产区范围将被露天开采，生产区、辅助生产区等均完成建设。

## 6、外包基地

近期外包基地机修区东部将被露天开采，其他区域安全距离不足，为了保证生产安全，外包基地将全部搬迁至矿区北部。

## 7、矿区道路

矿区进行采矿活动，场地比较分散，矿区道路主要为进矿道路及各个场地之间的连接道路，仅进矿道路为水泥路面，各个场地之间的连接道路为碎石土路，道路宽度 4-12m，后期随着矿山的开采及工业场地的建设，部分道路被露天挖损，面积为 0.0399km<sup>2</sup>，并

新建道路用于连接新建工业场地、采场及出入道路，拟新建道路面积为 0.0175km<sup>2</sup>。

综上所述，首采区开采期间，露天开采及地面设施范围变化见表 1.3-17。

**表 1.3-17 首采区开采期间露天开采及地面设施范围变化一览表**

单元名称		现状面积 (km <sup>2</sup> )	近期		中远期	
			近期拟增加面积 (km <sup>2</sup> )	近期末面积 (km <sup>2</sup> )	中远期拟增加面积 (km <sup>2</sup> )	最终面积 (km <sup>2</sup> )
露天开采范围	露天采坑	****	****	****	****	****
	内排土场	****	****	****	****	****
	小计	****	****	****	****	****
外排土场		****	****	****	****	****
临时表土堆放场		****	****	****	****	****
工业场地	临时生产区	****	****	****	****	****
	生活和辅助生产区	****	****	****	****	****
	生产区（拟建外包基地）	****	****	****	****	****
外包基地	现状外包基地	****	****	****	****	****
	拟建外包基地	****	****	****	****	****
矿区道路		0.0428	****	****	****	****
灭火工程	原灭火剥挖坑	****	****	****	****	****
	原灭火排土场-1	****	****	****	****	****
	原灭火排土场-2	****	****	****	****	****
	原灭火排土场-3	****	****	****	****	****
	原灭火排土场-4	****	****	****	****	****

注：1、负值为现状/近期地面设施逐步被露天开采的面积。

2、露天开采范围为露天采坑面积与内排土场面积之和，随着内排的推进露天采坑的位置逐步发生变化。

## 六、主要废弃物类型及处置情况

### （一）固体废弃物的处置情况

矿山内固体废弃物主要包括露天矿剥离土石、煤矸石、锅炉灰渣、生活垃圾以及其他危废。

#### 1、剥离土石

矿山目前处于基建期，剥离的土石排放至外排土场，于达产年开始逐步内排，于达产第三年可以实现完全内排。根据初步设计露天矿首采区完全转入内排前需要的外排量为 4493×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>，按排弃物最终松散系数 1.10；外排土场容量备用系数 1.10，经计算，需外排量为 5437×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>。中兴煤矿与邻近的准格尔旗经纬煤业有限责任公司经纬煤矿签订了《土石方排土工程施工合同》、《土石方排土工程补充协议》和《经纬煤矿与中兴煤矿排土工程补充协议》，利用经纬煤矿内排土场北部的未复垦区进行排弃，根据经纬煤

矿实际生产情况，经纬煤矿本矿剥离物排弃至 1380m 平台以下内排台阶，中兴煤矿剥离物利用经纬煤矿内排土场 1380~1440m 排土台阶进行排弃。根据现状实际生产情况中兴煤矿仅排放至 1420m，已圈定中兴排土范围 1.53km<sup>2</sup>，排放容积约为 5500 万 m<sup>3</sup>，满足中兴煤矿外排需求。剩余的将全部内排，设计内排标高为 1360m。

## 2、煤矸石

本矿地面生产系统不设排矸工艺，坑下采煤时采用选采法避免混入大块矸石，对于特别明显的大块矸石，采用车辆选装的办法单独装汽车后运到排土场排弃，之后直接销售原煤。

## 3、锅炉灰渣

由于煤矿已使用电炉取暖，因此无锅炉灰渣产生。

## 4、生活垃圾

矿山生活垃圾排放量为生活垃圾产生量为 75.24t/a，在工业场地及外包基地内主要建筑物及其他作业场所相应位置安置垃圾桶，生活垃圾集中堆放，统一收集交当地环卫部门处理。

## 5、其他危废

煤矿生产过程中产生的危险废物包括各类机械设备运行及维修产生的废矿物油、废油桶及废铅蓄电池。机械设备运行及维修产生的废矿物油量为 1.5t/a，废油桶产生量为 12 个/a，废铅蓄电池产生量为 0.8t/a，废矿物油、废油桶及废铅蓄电池均属于危险废物，暂存于危废库内，定期由有资质的单位进行处置。

### （二）废水

中兴煤矿直接销售原煤，无洗煤厂，该矿山废水主要是矿坑水和生活污水等。

#### 1、矿坑疏干水

露天矿坑内汇水主要为汇水区内的降雨迳流量，煤层裂隙含水层的涌水两部分。根据初步设计，正常地下涌水量为 333.6m<sup>3</sup>/d，正常降雨迳流量 564.84m<sup>3</sup>/d，露天采坑正常排水量为 901.44m<sup>3</sup>/d，主要污染物为 SS，移交时期澄清池设置在坑下，便于坑下降尘使用，待达产年末时北端帮 3 煤底板平台形成后澄清池移设至采场北端帮 3 煤底板。经净化处理达到《生活杂用水水质标准》后，经管路沿端帮排至地面清水池内。用于地面、煤场洒水之用。

#### 2、生活污水

露天矿工业场地的生活污水排水量约为 23.05m<sup>3</sup>/d，外包基地污水排水量约为

168.60m<sup>3</sup>/d。经过污水处理站处理后达到生活杂用水水质标准后，临时存放于中水回用水池，用于矿山绿化用水和道路洒水。污水处理流程：外包基地和工业场地污水→污水调节池→污水处理设备→中水回用水池→洒水车→用于工业场地的绿化和洒水。

## 第四节 矿山开采历史及现状

### 一、矿山开采历史

#### （一）矿山井工开采历史

准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿（以下简称“中兴煤矿”）始建于1994年，企业性质为有限责任公司，煤矿开采煤层为3号煤层，开拓方式为平硐开拓，布置主、副、安全出口三条井筒，煤电钻打眼炮采工艺，年产原煤6万吨/年，实际年产原煤3万吨左右，采煤方法为房柱式，通风方式为自然通风，井下运输方式为三轮车从工作面运至地面储煤厂。井口坐标 X=4392346.418, Y=37438982.482, Z=1351.62。历年采出量：2004年以前采出约10万吨，2004年7万吨，合计17万吨，采区回采率为70.83%。2004年3月转让给准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司。其后仍采用原开拓方式和采煤方法，矿山进行井工开采在矿区北部形成采空区面积0.2467km<sup>2</sup>，主要开采3号煤层，采空区顶板标高1365m，开采深度16-28m，形成采空区高度2m左右，见图1.4-1。原井工开采期间形成的工业场地及井筒等均拆除、封堵，现状建设为工业场地临时生产区。

由于原井工矿采空区及历史形成的小窑采空区经过长时间氧化，采空区残煤发生自燃，因此2009年中兴煤矿委托内蒙古自治区煤炭科学研究院进行编制《准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司专项灭火初步设计》，于2010年4月中兴煤矿开始实施灭火工程，同年9月灭火工程全部结束，总工期6个月。

从2010年至2022年6月中兴煤矿露天开采技改项目建设一直未实施，一直处于停产状态，自2022年6月开工建设。

图 1.4-1 井工开采形成的采空区位置示意图

#### （二）矿山灭火工程

中兴煤矿自2005年矿井关闭以来，由于原井工矿采空区及历史形成的小窑采空区经过长时间氧化，采空区残煤发生自燃，根据内蒙古自治区煤炭工业局《关于准格尔旗西召中兴煤矿变更开采方式的批复》（内煤局字〔2009〕21号），2009年中兴煤矿委托内蒙古自治区煤炭科学研究院进行编制《准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司专项灭

火初步设计》，于2010年4月中兴煤矿开始实施灭火工程，2010年9月灭火工程全部结束，实际工期半年。

灭火工程位于矿区中南部，主要治理煤层为3号煤层。矿山灭火工程形成1处剥挖坑，4处外排土场，分述如下：

### 1、原灭火剥挖坑

剥挖坑呈不规则形状，位于矿区中部，为灭火工程遗留剥挖坑，根据资料原剥挖坑面积为0.453km<sup>2</sup>，现状矿山继续对下部的煤层进行露天开采，原灭火剥挖坑东部已进行了露天开采，现状原灭火剥挖坑面积为0.2939km<sup>2</sup>，现状见照片1.4-2。剥挖坑边帮东部及北部工作面最高顶部台阶标高为1380m，边帮为20m，共1个台阶，坑底标高1360m左右，即3号煤层底板，边帮角65°，未进行治理和验收。

照片 1.4-2 灭火工程剥挖坑

### 2、原灭火排土场-1

原灭火排土场-1位于矿区南部，原面积为0.12km<sup>2</sup>，该排土场北部矿区内范围已露天开采剥离，现状原灭火排土场-1面积为0.072km<sup>2</sup>。最高排弃标高为1380m，排土场沿原地形随坡堆放，最大排放高度约50m，分2个台阶，台阶高度为20-30m，边坡角约为25°。见照片1.4-3。

照片 1.4-3 原灭火排土场-1 现状

### 3、原灭火排土场-2

原灭火排土场-2位于原灭火剥挖坑西南部，面积为0.027km<sup>2</sup>，最高排弃标高为1360m，最大排放高度约20m，排土场沿原地形随坡堆放，边坡角约为25°，边坡稳定，现状调查未进行治理和验收，见照片1.4-4。

照片 1.4-4 原灭火排土场-2 现状

### 4、原灭火排土场-3

原灭火排土场-3位于原灭火剥挖坑北部，面积为0.1177km<sup>2</sup>，最高排弃标高为1380m，排放高度为10-30m，排土场沿原地形随坡堆放，边坡角约为25°，原灭火排土场-3进行了覆土、平整、设置挡水围堰等工程，现状调查，部分区域有裸露的废石，植被恢复效果较差，未进行治理工程验收，见照片1.4-5。该排土场西部距离巴准铁路距离约为

33m。

### 照片 1.4-5 原灭火排土场-3 现状

#### 5、原灭火排土场-4

原灭火排土场-4 位于原灭火剥挖坑西部，面积为 0.035km<sup>2</sup>，最高排弃标高为 1380m，最大堆弃高度约 20m，排土场沿原地形随坡堆放，台阶底部标高 1360m，边坡角约为 30°，现状露天开采已将该排土场范围全部剥离。

#### 6、总结

中兴煤矿于2010年4月开始实施灭火工程，2010年9月灭火工程全部结束，实际工期半年。但其形成的剥挖坑及排土场未全部治理，之后矿山继续进行露天开采，原灭火工程大部分区域在设计露天开采范围，因此，原灭火遗留矿山地质环境问题纳入本方案范围土地复垦工程仍有准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司承担，并将其纳入本方案范围内。

矿山灭火工程见图 1.4-2。

图 1.4-2 现状工程布局与原灭火工程示意图

## 二、矿山开采现状

矿山自 2022 年 6 月开始进行露天开采建设工程，进行场地的建设及露天开采前期的剥挖，基建建设总工期为 18 个月（其中包括 2 个月试生产及验收时间），至 2023 年 12 月完成基建，2024 年 1 月露天采坑移交即达产。目前，矿山仍处于基建阶段，已形成露天采坑、外排土场、临时表土堆放场、工业场地、临时工业场地、外包基地及矿区道路，见图 1.4-2，各单元现状如下：

### 1、露天采坑

露天矿建设工程从矿区东南角近南北向拉沟向西、向北开始推进，现状形成采坑面积约为 0.5743km<sup>2</sup>，最低标高为 1252m，工作帮形成 10 个剥离台阶，台阶高度 10m，开采工艺采用单斗-卡车间断式开采工艺。

照片 1.4-6 现状露天采坑

### 2、外排土场

矿山自 2022 年 6 月开始进行露天开采基建剥离工程，初期剥离的废石土排放至外排土场，中兴煤矿利用矿区南部经纬煤矿内排土场进行排土，与该矿签订了《土石方排

土工程施工合同》、《土石方排土工程补充协议》和《经纬煤矿与中兴煤矿排土工程补充协议》，经纬煤矿同意中兴煤矿初期外排剥离物利用经纬煤矿内排土场排弃，排弃地点位于经纬煤矿内排土场北部的未复垦区，已圈定中兴排土范围 1.53km<sup>2</sup>。根据经纬煤矿实际生产情况，经纬煤矿本矿剥离物排弃至 1380m 平台以下内排台阶，中兴煤矿剥离物利用经纬煤矿内排土场 1380~1440m 排土台阶进行排弃，根据现状实际生产情况中兴煤矿仅排放至 1420m。

现状中兴煤矿已外排面积为 1.10km<sup>2</sup>，排土场东部形成 2 个最终台阶，台阶高度 20m，西部与经纬煤矿内排土场边坡相连，西部经纬煤矿已排放至 1360m-1380m，之后中兴煤矿从 1380m 开始排放，形成 4 个排土台阶，台阶高度为 10m，南部与经纬煤矿最终内排平台（标高 1440m）相接，根据“边开采，边治理”的原则，根据现状实际生产情况中兴煤矿仅排放至 1420m，现状已对东部达到 1420m 标高区域进行了治理工程，治理面积约为 0.6621km<sup>2</sup>，治理内容主要为：覆土厚度 1.0m，整形后边坡角度为 25°，平台边缘设置挡水围堰 720m，平台上部设置径流网格围埂 100m×100m~200m，设置径流网格围埂总长度约为 8920m，边坡设置沙柳网格护坡，排水管道，平台、边坡种草，平台道路两侧种植云杉。

照片 1.4-7 外排土场现状平台

照片 1.4-8 外排土场已治理平台

照片 1.4-9 外排土场已治理边坡

照片 1.4-10 外排土场已治理边坡

### 3、临时表土堆放场

矿山将剥离的部分表土临时存放于露天采坑北部，面积约为 0.0384km<sup>2</sup>，表土顺坡排放，排放高度 10-30m，形成 2-3 个台阶，台阶高度 10m，边坡角度为 30°，现状存放表土量约为 57.35 万 m<sup>3</sup>。

照片 1.4-11 现状临时表土堆放场

### 4、工业场地

现状已建工业场地临时生产区、生活和辅助生产区、危废库，总面积为 0.0347km<sup>2</sup>，其中：

临时生产区：根据原设计设置于采掘场北部采掘范围内，先期临时使用，待移交时期迁至准格尔旗昊元煤炭有限公司已有储煤场（目前已与昊元储煤场签订租赁协议），现状临时生产区面积约为 0.0275km<sup>2</sup>，主要用于进出车辆管理、车辆临时停放、基建工

程煤的转运及临时休息区。

生活和辅助生产区：位于矿区北部，面积为 0.0072km<sup>2</sup>，二层办公楼，设有行政办公区、宿舍、食堂、浴室等，其中，危废库设置于行政办公区西部 150m 处，面积为 200m<sup>2</sup>。

照片 1.4-12 工业场地—临时生产区

照片 1.4-13 现状工业场地—生活和辅助生产区

照片 1.4-13 现状工业场地—危废库

## 5、现状外包基地

现状在矿区西部建临时外包基地一处，面积为 0.0198km<sup>2</sup>，主要包括机修区和行政生活区，其中，机修区位于原灭火排土场-3 南部，行政生活区位于原灭火剥挖坑西部，场地内建筑面积约 5400m<sup>2</sup>，均为彩钢结构单层平房。

照片 1.4-14 现状外包基地—机修区

照片 1.4-15 现状外包基地—行政生活区

## 6、矿区道路

矿区进行采矿活动，场地比较分散，矿区道路主要为进矿道路及各个场地之间的连接道路，仅进矿道路为水泥路面，各个场地之间的连接道路为碎石土路，道路宽度 4-12m，矿区道路面积为 0.0428km<sup>2</sup>。

照片 1.4-16 进矿道路

照片 1.4-17 场地间连接道路

## 第二章 矿区基础信息

### 第一节 矿区自然地理

#### 一、气象

矿区气候类型属于中温带干旱半干旱大陆性季风气候，基本特征是太阳辐射强烈，日照丰富，干燥少雨，风大沙多，无霜期短。多年平均降水量 310.3mm，年最大降水量 562.0mm（1964 年），年最小降水量 141.9mm（1980 年），多年平均汛期（7—9 月份）占全年降水量的 71.2%。其降水特点为年际变化大，年内降雨分配不均，冬春季降水稀少，夏秋季降水集中，降水多以暴雨形式出现，特点是历时短、强度大、洪峰流量大、灾害性强。多年平均 24h 最大降水量 57mm，10 年一遇 24 小时最大暴雨为 110.58mm，20 年一遇 24 小时最大暴雨为 145.35mm。地区最高气温可达 40.2℃，最低气温达 -34.5℃，年平均气温 6.1℃。春季多风，风向主要受季节的影响，夏季多为偏南和偏东风，冬春两季多为西北风。年平均大风天可达 25 天，最大风速 24m/s，年平均风速 3.2 m/s。≥10℃积温 3001℃；多年平均蒸发量 2161.3mm，为降雨量的 5 倍；年日照时数为 3021h；区内无霜期平均 134 天；初霜日为每年的 9 月 30 日左右。冰冻期从每年的 11 月中下旬至翌年的 4 月上旬，最大冻土深度 1.5m。

#### 二、水文

区内水系为黄河水系。矿区范围内地形切割强烈，冲沟发育，但无大的沟谷，北部界外有闫家沟，南部及东部界外为敖包沟，此两沟向西汇入哈拉庆沟。这些沟谷均属勃牛川支流，在枯水季节一般无水，丰雨季节可形成溪流或洪流，而后逐级流入勃牛川，向南汇入陕西省境内的窟野河，最终注入黄河。

#### 三、地形地貌

##### 1、地形

矿区位于鄂尔多斯高原东部，区域性分水岭“东胜梁”南侧，地形总体表现为北高南低的特点，同时又表现出东高西低的地形变化趋势。区域内地形最大标高 1456.8m，最低标高 1139m，相对高差 317.8m，本矿区海拔标高在 1320-1432m 之间，相对高差 112m。

##### 2、地貌

矿区域地貌属构造剥蚀丘陵区，地形起伏较大，地势相对较高，沟谷发育。本矿区范围内无大的沟谷分布，根据形态特征将其均划为剥蚀丘陵地貌单元（见照片 2.1-1）。

### 剥蚀丘陵

分布于整个矿区，海拔高度 1320~1432m，起伏一般较大；地表植被稀疏，水土流失严重；冲沟切割深度 10~40m，冲沟两侧组成物质主要为侏罗系中下统延安组砂岩、砂质泥岩和泥岩。

照片 2.1-1 矿区地形地貌照片

## 四、土壤

本区主要土壤类型有栗钙土、淡栗钙土和浅色草甸土。栗钙土是区域代表性土壤，分布在河流阶地或沟谷台地上，浅色草甸土分布在沟谷低凹地带，矿区内以淡栗钙土为主，其成土母质为黄土等。黄土状栗钙土的主要特征是成土过程中有腐殖质累积和碳酸钙积累过程，其土壤剖面明显，有腐殖质层、钙积层和母质层组成，一般腐殖质层厚 20~30cm，且腐殖质层颜色较浅。

照片 2.1-2 土壤剖面

## 五、植被

矿区位于鄂尔多斯高平原长芒草、克氏针茅草原小区，植被以灌草丛为主。灌丛种类主要有沙蒿、沙柳、柠条、百里香等，草种类主要有本氏针茅、画眉草、羊草、山苦荬等，植被覆盖率约 20-30%，矿区内植被类型见照片 2.1-3。

照片 2.1-3 矿区植被

## 第二节 矿区地质环境背景

### 一、地层岩性

#### （一）区域地质

东胜煤田地层划分属于华北地层区鄂尔多斯分区，具体位置处于高头窑小区、乌审旗小区和准格尔~临县小区的交界地带。井田处于准格尔旗~临县小区的西北部。

对于东胜煤田乃至整个鄂尔多斯盆地，无论是从盆地成因还是盆地现存状态来说，三叠系上统延长组（T<sub>3y</sub>）是侏罗纪聚煤盆地和含煤地层的沉积基底。除此之外，区域地层系统构成还包括侏罗系、白垩系、新近系上新统和第四系全新统地层（见表 2-1）。由老至新叙述如下：

1、三叠系上统延长组（ $T_{3y}$ ）：主要分布于束会川、四道柳川及沟谷两侧。岩性为灰黄、灰绿、紫、灰黑色块状中粗粒砂岩。夹灰黑、灰绿色泥岩和煤线。该岩组厚度为35-312m，与下伏地层呈平行不整合接触。

## 2、侏罗系（J）

（1）侏罗系中下统延安组（ $J_{1-2y}$ ）：大面积分布于区域范围，岩性为灰-灰白色砂岩，深灰色、灰黑色砂质泥岩、泥岩和煤。含2、3、4、5、6、7煤组。该岩组厚度为78-247m，与下伏地层呈平行不整合接触。为本矿区主要含煤地层。

（2）侏罗系中统安定组（ $J_{2a}$ ）：主要分布于区域北西部李家村—赵家坡一带，岩性为浅灰、灰绿、黄紫褐色泥岩、砂质泥岩、中粒砂岩。含钙质结核。该岩组厚度为10-80m。

3、白垩系下统志丹群（ $K_2$ ）：主要小面积分布于区域北西部李家村一带，岩性为浅灰、灰绿、棕红、灰紫色泥岩、粉砂岩、砂质泥岩、细粒砂岩、中粒砂岩、粗粒砂岩、细粒砾岩，夹薄层钙质细砂岩。斜层理发育，下部常见大型交错层理。该岩组厚度为30-80m，与下伏地层呈角度不整合接触。

4、新近系上新统（ $N_2$ ）：主要分布于区域南部及东部，岩性为上部为红色、土黄色粘土及其胶结疏松的砂质泥岩，下部为灰黄、棕红、绿黄色砂岩、砾岩，夹有砂岩透镜体。该岩组厚度为0-100m，与下伏地层呈角度不整合接触。

5、第四系全新统（Qh）：主要分布于沟谷、低洼地带，岩性为冲洪积层（ $Qh^{pal}$ ）和风积层（ $Qh^{eol}$ ）。厚度为0-25m。

表 2.2-1 区域地层简表

系	统	群	组	厚度(m) 最小-最大	岩 性 描 述
第四系	全新统		(Qh)	0-25	冲洪积层和风积层。
新近系	上新统		(N <sub>2</sub> )	0-100	上部为红色、土黄色粘土及其胶结疏松的砂质泥岩，下部为灰黄、棕红、绿黄色砂岩、砾岩，夹有砂岩透镜体。与下伏地层呈角度不整合接触。
白垩系	下统	志丹群 (K <sub>2</sub> )		30-80	浅灰、灰绿、棕红、灰紫色泥岩、粉砂岩、砂质泥岩、细粒砂岩、中粒砂岩、粗粒砂岩、细粒砾岩，夹薄层钙质细砂岩。斜层理发育，下部常见大型交错层理。与下伏地层呈角度不整合接触。
侏罗系	中统		安定组 (J <sub>2a</sub> )	10-80	浅灰、灰绿、黄紫褐色泥岩、砂质泥岩、中粒砂岩。含钙质结核。
	中下统		延安组 (J <sub>1-2y</sub> )	78-247	灰-灰白色砂岩，深灰色、灰黑色砂质泥岩、泥岩和煤。含 2、3、4、5、6、7 煤组。与下伏地层呈平行不整合接触。
三叠系	上统		延长组 (T <sub>3y</sub> )	35-312	黄、灰绿、紫、灰黑色块状中粗粒砂岩。夹灰黑、灰绿色泥岩和煤线。与下伏地层呈平行不整合接触。

此表依据内蒙古煤田地质勘探公司 117 队 1990 年编制的东胜煤田地质图资料

## (二) 矿区地质

本区位于东胜煤田浅部露头区，受新生代以来地质应力的作用，使煤系地层局部裸露地表。据本次地质图修测及钻探成果分析，对比以往地质资料及相邻矿区地质资料，本矿区内地层由老至新有：三叠系上统延长组（T<sub>3y</sub>）、侏罗系中下统延安组（J<sub>1-2y</sub>）、新近系上新统（N<sub>2</sub>）及第四系全新统（Q<sub>h</sub>）地层。现分述如下：

### 1、三叠系上统延长组（T<sub>3y</sub>）：

该组为煤系地层的沉积基地，本矿区地表未出露，仅 ZK05 号钻孔底部所见，揭露厚度为 6.55m，岩性为粗粒砂岩，局部含砾。

### 2、侏罗系中下统延安组（J<sub>1-2y</sub>）：

为矿区含煤地层，钻孔揭露地层赋存厚度 81.40-139.90m，平均 115.29m。岩性以灰白色各粒级砂岩、灰色砂质泥岩、泥岩和煤层为主，顶、底以灰白色粗-中粒砂岩为标志层。含 3-6 四个煤组，3 煤组上部地层大部份被剥蚀。属内陆湖相沉积体系，与下伏三叠系地层呈平等不整合接触。

### 3、新近系上新统（N<sub>2</sub>）

主要出露于矿区中北部沟掌与崩梁之上，上部为棕红色、桔黄色粘土及半结胶的砂质泥岩，下部为灰黄、棕红、绿黄色砂岩、砾岩，不整合于侏罗系地层之上，钻孔揭露地层赋存厚度 4.30-9.16m，平均 5.85m。

### 4、第四系全新统（Q<sub>h</sub>）

根据成因可划分为残坡积层（Q<sub>h<sup>est</sup></sub>）和冲洪积层（Q<sub>h<sup>pal</sup></sub>）。

1、残坡积层（Q<sub>h<sup>est</sup></sub>）：主要分布于崩梁和山坡，岩性为次生黄土、砂、角砾等，分选极差，厚度 3-8m，平均 5.20m。

2、冲洪积层（Q<sub>h<sup>pal</sup></sub>）：主要分布在沟谷低洼地带，岩性为分选较差的河砂和砾石，厚度 2-10m，平均 6.60m。

### （三）岩浆岩

区内未见岩浆岩出露。

## 二、地质构造

### （一）区域地质构造

东胜煤田大地构造分区属于华北地台鄂尔多斯台向斜东胜隆起区，具体位置处于东胜隆起区中东部。

华北地台经历了基底形成阶段和盖层稳定发展阶段之后，在晚三叠世末期开始进入地台活动阶段。在华北地台西部开始出现了继承性大型内陆拗陷型盆地-鄂尔多斯盆地，其构造形式总体为一宽缓的大向斜构造（台向斜），核部偏西，中部、东部广大地区基本为水平岩层。东胜煤田基本构造形态为一向南西倾斜的单斜构造，岩层倾角多在5°以下，褶皱、断层发育程度低，较大的断层多发育在煤田东南部，多为东西走向的高角度正断层，落差小于100m。煤田内局部有小的波状起伏，无岩浆岩侵入，属构造简单型煤田。

从大地构造发展史来看，燕山初期（早侏罗世）东胜隆起区处于相对的隆起状态，沉积间断，除东南边缘外，普遍缺失这一时期的富县组（J<sub>1f</sub>）沉积，形成了延安组（J<sub>1-2y</sub>）与下伏地层延长组（T<sub>3y</sub>）之间的平行不整合接触关系。燕山早期（早、中侏罗世）、中期（晚侏罗世）盆地稳定发展，沉积了延安组（J<sub>1-2y</sub>）和安定组（J<sub>2a</sub>）。至燕山期末（白垩纪），盆地整体开始抬升、萎缩。喜山期（白垩纪末），盆地最终消失，由接受沉积转而遭受剥蚀，在盆地东北边缘这种剥蚀作用表现的更为强烈，形成了新近系上新统（N<sub>2</sub>）与下伏地层延安组（J<sub>1-2y</sub>）的角度不整合接触关系。

## （二）矿区地质构造

矿区位于东胜煤田的中东部，其构造形态与区域含煤地层构造形态一致，总体为一向南西倾斜的单斜构造，倾向240-250°，地层倾角1°-3°。矿区内未发现断层，局部地段发育宽缓的波状起伏，未发现大的褶皱构造，亦无岩浆岩侵入。综合评价矿区构造属简单类型。

## （三）区域地壳稳定性

根据《中国地震动参数区划图》（GB-18306-2015）划分，矿区所在地的地震动峰值加速度(g)为0.10，地震烈度相当于VII度，按国家地震区划标准 GB18306 划分，属弱震预测区。据了解本区历史上无破坏性地震发生的记载。区内未发现泥石流、滑坡及塌陷等不良地质灾害现象。

# 三、水文地质条件

## （一）区域水文地质特征

### 1、含(隔)水层的划分及其水文地质特征

东胜煤田发育的主要地层为中生界陆相碎屑岩，次为新生界半胶结岩层及松散沉积物。依据地下水的赋存条件及水力性质不同，区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。各含水岩组的水文地质特征见表 2.2-1。

表 2.2-1 东胜煤田水文地质特征一览表

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(Qh)	0   41.04	黄土、残坡积、冲洪积、风积沙。	0.09   1.45	HCO <sub>3</sub> -Ca、 HCO <sub>3</sub> -Ca·Mg	0.207   0.38
半胶结岩类孔隙潜水含水岩组	新近系(N <sub>2</sub> )	0   100	粉砂岩、砂质泥岩、砾岩夹含砾粗砂岩	0.171~ 0.370	HCO <sub>3</sub> ·SO <sub>4</sub> — Ca·Mg	319~ 351
碎屑岩类孔隙、裂隙潜水—承压水含水岩组	志丹群(K <sub>2</sub> )	0   500	含砾砂岩与砾岩，夹砂岩及泥岩。	0.008   2.171	HCO <sub>3</sub> -K+Na、 HCO <sub>3</sub> -Ca·Mg	0.249   0.300
	侏罗系中统安定组(J <sub>2a</sub> )	0   161	砂岩、砂质泥岩、粉砂岩及泥岩，含煤线。	0.000437   0.0274	Cl·HCO <sub>3</sub> -K+Na	0.714   0.95
	侏罗系中下统延安组(J <sub>1-2y</sub> )	0   296	为一套各粒级的砂岩、粉砂岩、砂质泥岩互层，中夹 2、3、4、5、6、7 六个煤组。	0.000647   0.0144	HCO <sub>3</sub> ·Cl-K+Na	0.10   1.754
	三叠系上统延长组(T <sub>3y</sub> )	>132	中粗粒砂岩为主，夹砂质泥岩、粉砂岩。	0.000308   0.253	HCO <sub>3</sub> ·SO <sub>4</sub> ·Cl-K+Na	1.15   1.25

## (1) 第四系冲洪积物孔隙弱~强富水含水层(Qh)

分布于较大河流中、下游的河谷地段，为一套砾石，细~粉砂及黄土状亚砂土沉积，构成一级阶地、漫滩，冲积物，一般厚度 4~10m。据第四系民井简易抽水得知，富水性强弱不均，单位涌水量 0.09~1.45L/s·m，水位埋深 0.09~2m，细菌总数 1ml>300 个，说明潜水已被污染。水化学类型属 HCO<sub>3</sub>·Ca 型。

(2) 第四系黄土孔隙弱富水含水层(Qp<sup>3m</sup>)

多分布于梁峁顶部，呈孤立岛状或长条状；自然条件不利于地下水的赋存，故多呈疏干状态。露头多见马兰黄土出露，为浅黄色亚砂土，粉砂质亚粘土，结构疏松，易碎，萨拉乌苏组及离石黄土仅出露于局部地段。岩性以一套冲~湖积相未胶结的砂及砾石和棕黄~灰黄色亚砂土，砂质粘土夹古土壤组成。厚度 0~41.04m，一般厚度 9.53m。据位于黄土梁上的邻区资料，水位埋深较大，单位涌水量<0.010L/s·m，渗透系数 0.02m/d，水化学类型为 HCO<sub>3</sub>-Ca·Mg，矿化度 0.38g/L，为区内水量贫乏，水质较好的含水层或基

本不含水的透水层。

(3) 新近系弱~中等富水含水层 (N<sub>2</sub>)

在沟头、分水岭地带有零星红土出露，厚度 0~100m，岩性主要为棕红色亚粘土与钙质结核层组成，一般厚度 3.44~12.52m，平均 7.68m，透水性极差，为弱富水含水层。在邻区窟野河沿岸，其底部有一层 1.00~2.00m 的砾石层，多已半胶结成砾岩，砾石成分主要为砂岩块，砾径 0.5~3.00cm，局部地段受风化后有泉水溢出，但流量甚微。据收集抽水资料，该砾石层单位涌水量 0.171~0.37L/s·m，为中等富水性含水层。水化学类型为 HCO<sub>3</sub>-SO<sub>4</sub>-Ca·Mg，矿化度 0.25-0.3g/L。

(4) 白垩系志丹群孔隙、裂隙弱~强富水含水层 (K<sub>2</sub>)

上部以粉红色砂岩为主，有时具有 2~3 层粉白色砂砾岩夹层，具大型斜交错层理；中下部为紫杂、灰绿色砂岩、泥岩及深灰、棕红色砾岩，砾石成分复杂，一般为花岗岩、石英岩等。其分选、磨圆一般，砾径一般 5~10cm，含水层厚度 0~70m，平均 38.26m。泥质及砂质胶结，较松散，具水平层理。该层含孔隙裂隙水，单位涌水量 0.008~2.171L/s·m，为水量弱~强含水层，富水性差别较大，并且极不均匀，尤其是在构造发育的地方，含水量较大，富水性较强。

(5) 侏罗系中统安定组泥岩、砂质泥岩弱富水含水层 (J<sub>2a</sub>)

岩性为浅灰绿紫、浅灰绿色、暗紫色泥岩中夹灰绿色砂岩和黄绿色粉砂岩，互层状，地层厚度 0~161m，该组以泥质胶结为主，水量极贫乏，单位涌水量 0.000437~0.026L/s·m，在区内构成一套弱含水层。

(6) 侏罗系中下统延安组碎屑岩类裂隙弱富水含水层 (J<sub>1-2y</sub>)

延安组是主要含煤地层，为一套各粒级的砂岩、粉砂岩、砂质泥岩互层，中夹 2、3、4、5、6、7 六个煤组。为一套河流~三角洲相的陆源盆地沉积岩系，其中砂体呈透镜~条带状分布，岩性变化大。由于受构造形态、地形控制及后期侵蚀，各段地层均有出露。含水层厚度 23~123m，单位涌水量 0.00065~0.0144L/s·m，渗透系数 k=0.0027~0.0092m/d，为弱含水层，矿化度 0.10~1.75g/l，PH=7.3~8.5，水化学类型为 HCO<sub>3</sub>·Cl-K+Na 型

由于延安组地层规模宏大，岩性复杂多变，相对隔水的泥岩、弱透水的粉砂岩及煤层等柔性岩性的分布范围及厚度变化大，富水性受空间和地形的双重控制，使该层段成为非均一性复合含水层组。

(7) 三叠系上统延长组弱~中等富水含水层 (T<sub>3y</sub>)

该层段是延安组煤系地层之沉积基底。岩性为灰绿色中~细粒砂岩。局部含铁质结核、泥砾，板状斜层理发育。据资料记载，厚度>132m。据东胜煤田水文钻孔揭露潜水-承压水含水层平均厚度 68.8m，平均单位涌水量单位涌水量 0.000308~0.253L/s·m，含水层富水性不均，一般含水量极弱，为弱含水层，局部为中等富水性含水层。该地层平均渗透系数 0.0013m/d，水化学类型为  $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Cl-K+Na}$  型，矿化度 1.15~1.25g/L。

## 2、地下水补给、迳流、排泄条件

区内自然地理条件及所处的水文地质单元条件，决定了松散岩类潜水及碎屑岩风化裂隙带潜水以大气降水为主要补给源。碎屑岩风化带以下潜水及承压水则主要靠上覆潜水含水层在局部地段通过透水“天窗”渗露补给为主，区外侧向迳流补给为辅。

梁峁区地形支离破碎，黄土层中冲沟发育，降水入渗系数<0.1，十分不利于地下潜水的补给，因而黄土层中地下水水量微弱或呈疏干状态。

河谷区潜水，包括第四系冲积层潜水及碎屑风化带潜水，一般储藏于上下重叠、具有双层结构的含水层中。第四系松散层孔隙发育，透水性好，易于大气降水渗入补给。据民井动态观测资料，凡遇较大降雨，地下水位便抬高，说明地下水接受降水补给。除此之外，河谷区潜水还接受山前基岩水的侧向补给，又如阶地中部和后缘的民井水位高于前缘 2.0~3.0m，说明河谷区潜水接受阶地后缘山前基岩地下水的侧向补给。

河谷区潜水与河流地表水存在着互补关系，一般枯水期河水面低于地下水位，地表水排泄地下水，洪水期河水则高于地下水位，地表水补给地下水；3~6 月份，河水面低于地下水位，较大洪水期则高于地下水位。

潜水的迳流受区域地形控制，以“东胜梁”分水岭为界，向南方向迳流进而排泄出区外，该区的平均蒸发量为 1964.8mm，因此，强烈的蒸发也是潜水排泄的重要途径。

碎屑岩类潜水在浅部主要接受大气降水的补给，在第四系覆盖区也接受第四系潜水的补给，其承压水在深部则以接受侧向迳流补给为主。承压水的补给方式及迳流条件在垂直方向上，随深度的增加，裂隙减少，地下水迳流条件由好变差，渗透系数由每天数米减小到数毫米，地下迳流运移缓慢。

碎屑岩类潜水-承压含水层的迳流受单斜构造控制，基本沿岩层倾向即南西方向迳流，在沟谷深切地段以泉的形式排泄，在地形变化较小的地段则以侧向迳流的方式向深部移动，进而排泄出区外。

矿区位于东胜梁分水岭南 15km 处，地势相对较高，在区域水文地质单元中的位置为补给-迳流区。

## （二）矿区水文地质特征

### 1、地下水类型及特征

矿区含（隔）水岩组可分为松散岩类孔隙潜水透水不含水岩组和碎屑岩类孔隙、裂隙潜水～承压水含水岩组，现分述如下：

#### （1）松散岩类孔隙透水不含水层组

第四系残坡积、冲洪积物沉积厚度较薄，一般分布在丘陵半坡及缓状沟谷谷底，残坡积物岩性为褐色粉土，下部含少量碎石，结构疏松，而冲洪积物为沟谷谷底中流水冲击作用散落堆积物沉积，洪水通过的沟底及边坡可见剥蚀出露的岩体。矿区沟谷发育，降雨排泄畅通，且周边煤矿开采到 5 号煤层，地下水位降低，大气降水大部分汇集沟谷中排泄外，其余部分入渗到下部岩层，沿裂隙继续下渗补给下部裂隙含水层。矿区第四系厚度一般 1-5m，其分布位置较高，位于地下水位之上，因此第四系为矿区透水不含水层。

#### （2）碎屑岩类弱透水层不含水层组

新近系红土弱透水层：在矿区东北角出露，SZK07 钻孔揭露厚度为 4m 左右。岩性组合为一套暗红色、褐红色砂质泥岩和泥岩，含丰富的呈层状发育的钙质结核，致密半胶结状，为弱透水不含水层。

#### （3）基岩裂隙水

该含水岩组为侏罗系中下统延安组（J<sub>1-2y</sub>）基岩裂隙水和三叠系上统延长组（T<sub>3y</sub>）基岩裂隙水，现分述如下：

##### 1) 侏罗系中下统延安组基岩裂隙水：

矿区内大面积分布，含水岩性为粗粒砂岩、中粒砂岩、细粒砂岩及煤层。该含水岩组内两水文孔水位埋深分别为 29.4-52.4m，水位标高 1328.5-1329.4m，水温 10-12℃，钻孔揭露 6 号煤以上含水层厚度 11.95-26.85m，涌水量 0.021-0.055L/s，降深 41.7-75m，q 为 0.00044~0.00079L/s·m，k 为 0.0038~0.0054m/d，水质类型 CL-HCO<sub>3</sub>-Na 型水，矿化度 1.6g/L，为弱矿化水，PH=7.47。含基岩裂隙潜水，大部为承压水，富水性弱，为矿区煤矿直接充水含水层。

地下水位上部位置较高的砂岩及煤层，与其下含水层水力联系不密切，透水不含水。

该岩组中的砂质泥岩胶结致密，经测井及水文孔显示透水性极差，富水性极弱，形成了相对隔水层。

##### 2) 三叠系上统延长组基岩裂隙水：分布于矿区西部，仅 ZK05 钻孔揭露，含水岩

性以灰绿色中、粗粒砂岩为主，夹砂质泥岩及泥岩；但由于其岩性胶结致密，裂隙发育一般较差，与其上含水层水力联系不密切，富水性弱。

## 2、矿区地下水补给、径流和排泄条件

矿区地下水的补给、径流、排泄条件受地形地貌、水文气象、地质及水文地质条件等综合因素控制。

矿区碎屑岩类潜水含水层主要接受大气降水入渗补给，次为上游潜水及深部承压水沿谷底的越流补给。由于本区降水量较小，所以潜水的大气降水入渗补给量也较小。潜水沿相对隔水层（泥岩）顶面由高向低凹处潜流缓慢运移，并有部分顺裂隙及相对隔水层向下部岩层内微弱渗透。由于矿区开采方式为露天开采，故未来矿坑疏干排水是矿区最主要的排泄方式。其次为矿区由高处向低处、由区内向区外径流排泄，尤其是邻近露天矿区矿坑疏干排水加速了区内潜水向邻近矿区径流排泄的速度。除此之外，矿区地面蒸发、人工开采以及向深部承压水的越流排泄也是其重要的排泄方式。

矿区承压水主要赋存于潜水隔水底板以下的砂岩中，矿区外上游地下水的径流补给是区内承压水的主要补给来源之一，其次上部潜水通过天窗渗入补给和通过弱隔水层越流补给也是矿区承压水的另一主要补给来源。承压水径流方向与潜水径流方向基本一致，沿地层倾向方向由高处向低处、由北向南径流。地下水径流排泄、未来矿山疏干排泄是矿区承压水排泄的主要方式，其次，区内人工开采或低洼处泉水出露也是其重要的排泄方式。

## 3、矿区水文地质勘查类型

区内最低侵蚀基准面位于南部沟内，标高 1320m，煤层大部位于其下部；区内没有水库、湖泊等地表水体，沟谷内无常年地表径流。

矿区地下水的主要补给来源为大气降水的入渗补给，该区降雨量远小于蒸发量，降雨又多以暴雨形式集中于 7-9 月，区内第四系覆盖较薄，透水性差的砂质泥岩广泛分布，不利于地下水的富集，含水层富水性极弱。

碎屑岩孔隙-裂隙潜水-承压含水层为煤矿的直接充水含水层，含水层（ $J_{1-2y}$ ）以贫乏的大气降水为主要充水水源，区外承压水微弱的侧向径流为次要充水水源。补给条件和径流条件较差，直接充水含水层的单位涌水量  $q$  为  $0.00044\sim 0.00079\text{L/s}\cdot\text{m}<0.1\text{L/s}\cdot\text{m}$ ， $k$  为  $0.0038\sim 0.0054\text{m/d}$ ，含水层富水性弱。根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》

（GB12719—2021）确定矿区水文地质勘探类型第一类~第二类第一型，即以孔隙、裂隙充水为主的水文地质条件简单的矿床。

#### 4、矿床充水因素分析

矿区充水主要因素有大气降水、地表水、地下水、邻区内老窑、采坑积水、采空区积水及构造对煤矿充水等，现将各充水因素的影响分述如下：

##### （1）大气降水

区内年降水量少，平均为 310.3mm，集中于 7~9 月，多以暴雨形式出现。露天开采煤层时，大气降水便成为矿床充水的主要因素。随煤矿开采进度，采坑面积会越来越大，正常降雨迳流量 564.84m<sup>3</sup>/d，按历史年最大降雨量为 562.0mm 时，日最大接受降雨涌水量可达 14436m<sup>3</sup>/d。因此，开采生产时需严格按照设计的开采顺序，保证必要的开采底盘，并保证排水设备的排水能力，保障煤矿的安全正常生产。

##### （2）地表水

区内无常年流水河流，仅在 7~9 月集中降雨可形成间歇性流水河沟，河流时间短，流量小。矿区主要可采煤层范围位于东部四道柳川和西侧的哈拉庆川上游通道之间，雨季雨水集中或山洪爆发时，洪水有可能破坏上游冲沟通道直接灌入矿坑，成为矿床的充水因素。因此，矿坑口四周需设置挡水渠，冲沟临近处设挡水墙，以防地表水充入矿坑。

##### （3）地下水

区内煤层及上下细砂岩潜水-承压含水层，为煤矿床的直接充水含水层。据钻孔抽水试验结果含水层富水性较弱，地下水补给条件差，随着开采深度及面积的增加，特别是开采下部 6 号煤层时，煤岩地层涌水量将有所增加，正常地下涌水量为 333.6m<sup>3</sup>/d。日常生产过程中，需保证排水设备的排水能力，保障煤矿的安全正常生产。

##### （4）老窑及采空区充水因素

本区降雨量较少且远少于蒸发量，地下水贫乏。矿区四周开采矿山较多，同属四道柳找煤区，岩层、矿层及含水层相互延伸，含水层富水性均为弱富水性，现有采空区积水较少，相邻井工开采矿区采空区距离本矿均较远；随着周边矿山露天开采进行到地下水位以后，势必降低地下水水位，不断减少采空区的积水量，因此，采空区对本矿区正常生产突水可能性较小。但是，矿山开采到边界时，要密切关注相邻矿山开采生产情况，互相沟通掌握周边采坑积水量，尤其是降雨季节要加强采坑涌水量的管理，预防邻矿采坑积水涌入本矿区。

本矿区于 2010 年 10 月停采，已形成的 3 号煤层地下采空区，其采掘巷道不同程度的发生了坍塌，采掘巷道已经封闭，采空区位于地下水位之上，对邻近的 SZK07 进行抽水试验时未发现明显的涌水补给，经向矿方询问调查，在原开采期间也基本无积水，

仅个别部位有渗水现象。但雨季及暴雨季节，巷道中可能短暂积水。建议矿山在开采过程中加强监测，注意采空区突水。

#### （5）构造

矿区构造总体为一向南西倾斜的单斜构造，倾向 240~260°，倾角一般 1°-3°，层状岩层宽缓波状起伏，未发现明显褶皱构造。钻孔施工及中兴煤矿在以往开采过程中未发现有断层存在，矿区构造不发育。但矿区面积较大，探矿钻孔间距较大，存在个别破碎带、断层导水带的可能，生产开采时需加以注意。

### 5、矿坑涌水量预测

根据调查，现状矿山露天开采时无涌水。根据初步设计，露天矿坑内汇水主要为汇水区内的降雨迳流量，煤层裂隙含水层的涌水两部分。正常地下涌水量为 333.6m<sup>3</sup>/d，正常降雨迳流量 564.84m<sup>3</sup>/d，露天采坑正常排水量为 901.44m<sup>3</sup>/d。

### 6、地下水开采利用现状

目前矿区及附近无供水水源地，区内居民主要以旱井储存雨水作为供水水源，少数以沟谷井作为生活水源，供水水源贫乏。

露天矿工业场地生活及消防用水引自位于矿田东部 1.2km 处黄田棉图镇自来水厂管道供应。水源水质满足《生活饮用水水质标准》的有关要求，可以用于矿井工业场地生活用水、地面消防用水和生产补充用水。

## 四、工程地质条件

### （一）岩土体类型及特征

根据矿区地层岩性、岩土体物理力学性质、岩体结构及工程地质特征，将区内岩土体类型划分为软岩~较软岩和砂土两种类型。

#### 1、软岩~较软岩

主要指侏罗系砂岩、泥岩、砂质泥岩和煤岩。

据邻区勃牛川普查区力学试验成果表明，岩石的 R.Q.D 值多在 60%左右，岩石质量状态多为中等，岩石自然状态单轴极限抗压强度 20-40MPa 之间，力学强度较高，泥岩在地下水的作用下，常发生形变。

煤层顶底板以泥岩、泥质粉砂岩、砂质泥岩为主，由于冲刷作用使得泥岩顶底板缺失，与后期沉积的砂岩直接接触，成为直接充水的顶底板。据开采 3 号煤层井下观察，顶底板岩石裂隙发育程度为中等，厚度较为稳定，属较软~较硬岩类。

## 2、黄土

岩性为第四系全新统残坡积层（ $Q_h^{esl}$ ）次生黄土，主要分布于崩梁和山坡，为浅黄色黄土层，柱状节理发育，含钙质结核。具有弱湿陷性，承载力特征值为 100kpa。

## 3、砂土

矿区第四系残坡积层主要分布于崩梁和山坡，岩性为次生黄土、砂、角砾等，厚度 5m 左右；冲洪积层主要分布在沟谷低洼地带，岩性为河砂和砾石，厚度小于 10m，承载力特征值为 180~200KPa，工程地质条件一般。

### （二）不良工程地质问题

#### 1、软弱岩层分布与特征

依据《勘探报告》资料成果，矿区岩层基本都属软弱岩层，矿床围岩岩体属于极软岩~较软岩岩类，稳固性较差。

#### 2、节理裂隙与断裂带分布与特征

矿区岩体为层状结构，基岩裂隙发育一般；区内断裂构造不发育。

#### 3、风化层分布与特征

矿区基岩风化现象明显，风化带深度在 30~50m 不等，风化程度较强烈。

### （三）矿区工程地质勘探类型

矿区岩石以沉积岩为主，地层岩性简单，地质构造不发育，层状结构，产状平缓，一般为巨厚层，属半坚硬岩类，岩体的中等完整，岩体未来煤矿开采后，煤层顶底板岩石的强度一般，边坡地段易发生软化变形而滑坡等矿山工程地质问题。根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719—2021）矿区工程地质勘查类型划分为第四类二型，即第四类层状岩类工程地质条件中等型。

### （四）露天矿采场及排土场边坡稳定性

#### 1、露天采坑边坡稳定性

根据初步设计，边坡稳定性计算结果，按设计确定的煤、岩台阶坡面角分别为 60°、70°，设计选取本矿未来最大边坡典型剖面计算露天矿的边坡稳定系数，露天矿未来最大边坡位于露天矿北部，其最大开采深度 145m，当露天矿最大边坡高度 145m，最终边坡角取 38°时，稳定系数 1.252，可保证安全。露天矿其他边帮均小于 145m。其稳定系数分别如下：东帮边坡高度 135m，稳定系数 1.258，南帮边坡高度 100m，稳定系数 1.268，西帮边坡高度 105m，稳定系数 1.262，滑坡模式见插图 2.2-1。

另外，考虑在实际生产过程中，边坡还要受到工艺、边坡存在时间、气候、附加荷

载特征、平盘宽度、台阶高度、地震等一系列因素的影响，建议在生产中对边坡变形和破坏状态进行监测，特别是注意查清深部的采空区情况，必要时对边坡角度进行调整，并采取相应措施，以利生产安全进行。

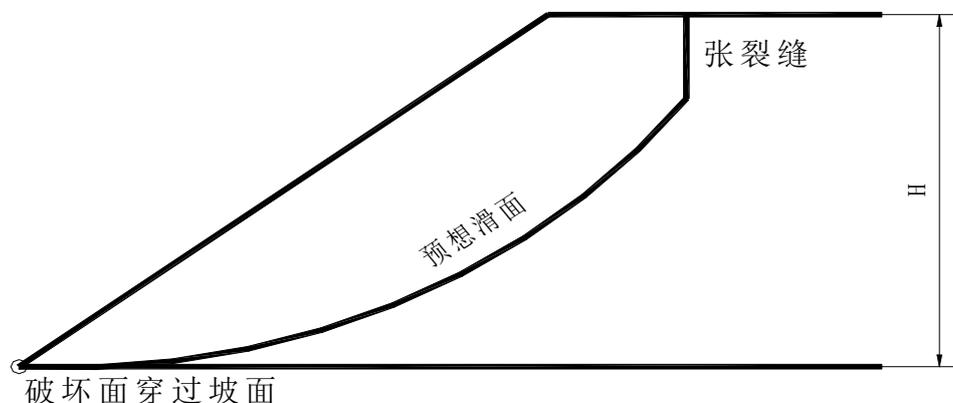


图 2.2-1 滑坡模式示意图

## 2、排土场边坡稳定性

本矿外排土场位于经纬煤矿内排土场上部，经纬煤矿本矿剥离物排弃至 1380m 平台以下内排台阶，中兴煤矿实际排土标高为 1380-1420m，两矿煤层赋存条件类似，参考内排边坡稳定性。排土场的排弃物料为粗砂岩、细砂岩、砂质泥岩及第四系黄土等混合物料，其抗剪强度指标为各物均值。其理论值为内摩擦角  $29.36^\circ$ ，凝聚力 67kpa，松散系数 1.15，天然密度  $2.10\text{t/m}^3$ 。排土场由土沙和岩石混合物料排弃而成，排弃的土沙、岩石在台阶上分层不明显，松散体又经压实产生再生凝聚力，滑坡模式也是上部垂直裂缝，下部呈圆弧面。内排土场基底煤层底板为砂质泥岩，在做好坑底防排水工作的前提下，有利于边坡稳定的。

根据初步设计计算结果，当内排土场排弃高度 110m 边坡角  $18^\circ$  时，稳定系数为 1.221。满足设计规范要求。

## 五、煤层地质特征

### （一）含煤性

矿区含煤地层为侏罗系中下统延安组（ $J_{1-2}y$ ），含煤地层厚度 81.40-139.90m，平均 115.29m。发育 6 层煤层，煤层累计厚度 4.95-10.40m，平均 7.92m，含煤系数 6.87%。可采煤层 5 层（煤层编号 3 号、5 上、5 号、6 上和 6 号）。可采煤层累计厚度 4.60-8.50m，平均 6.44m，可采含煤系数 5.59%。不可采煤层 1 层，为 4 号煤层。

### （二）可采煤层

矿区内含煤最多可达 11 层，层位相对稳定，可对比的有 6 层（即 3 号、4 号、5 上、

5号、6上和6号煤层），可采煤层5层（即3号、5上、5号、6上和6号煤层），其它煤层均为不可采煤层，发育面积均比较小。

根据矿区内施工钻孔资料统计，各可采煤层发育特征见表 2.2-2。

表 2.2-2 可采煤层发育特征一览表

煤层编号	埋深(m)	自然厚度(m)	可采厚度(m)	煤层间距(m)	夹矸厚度(m)	可采面积 m <sup>2</sup>	稳定程度	可采程度	对比可靠程度
	最小-最大平均(层数)	最小-最大平均(点数)	最小-最大平均(点数)	最小-最大平均(点数)	最小-最大平均(层数)				
3号	****	****	****	**** ****	****	****	不稳定	局部可采	基本可靠
5上	**** ****	**** ****	**** ****	**** ****	**** ****	**** ****	较稳定	大部可采	可靠
5号	**** ****	**** ****	**** ****	**** ****	**** ****	**** ****	较稳定	全区可采	可靠
6上	**** ****	**** ****	**** ****	**** ****	**** ****	**** ****	较稳定	大部可采	可靠
6号	****	****	****	**** ****	****	****	较稳定	全区可采	可靠

(1) 3号煤层

赋存于侏罗系中下统延安组第二岩段（J<sub>1-2</sub>y<sup>2</sup>）顶部，顶底板岩性均以深灰色砂质泥岩为主，煤层埋深（钻探、槽探内埋深）4.54-34.60m，平均 17.62m，区内大面积被剥蚀，仅在矿区中部残存。钻探、槽探揭露煤层自然厚度为 2.10-2.65m，平均 2.36m；资源储量估算利用厚度 1.90-2.65m，平均 2.16m，由北东向南西变薄。煤层结构简单，含少量夹矸。3号煤层局部可采，对比可靠，属不稳定煤层。与下伏5上煤层的间距为 70.10-70.65m，平均 70.38m。

(2) 5上煤层

赋存于侏罗系中下统延安组第一岩段（J<sub>1-2</sub>y<sup>1</sup>）顶部，顶底板岩性均以深灰色砂质泥岩为主，煤层埋深 32.20-107.35m，平均 70.09m，区内无出露。钻探揭露煤层自然厚度为 0.35-1.40m，平均 1.08m；资源储量估算利用厚度 1.05-1.40m，平均 1.24m，由东向西变薄。煤层结构简单，含少量夹矸。5上煤层大部可采，对比可靠，属较稳定煤层。与下伏5号煤层的层间距为 2.00-16.00m，平均 5.61m。

(3) 5号煤层

赋存于侏罗系中下统延安组第一岩段（J<sub>1-2</sub>y<sup>1</sup>）上部，顶底板岩性均以深灰色砂质泥

岩为主，煤层埋深 36.25-113.45m，平均 73.52m，区内无出露。钻探揭露煤层自然厚度为 2.25-3.25m，平均 3.01m；资源储量估算利用厚度 2.25-3.25m，平均 3.01m，由北东向南西变薄。煤层结构简单，不含夹矸。5 号煤层全区可采，对比可靠，属较稳定煤层。与下伏 6 上煤层的层间距为 12.60-15.50m，平均 14.11m。

#### (4)6 上煤层

赋存于侏罗系中下统延安组第一岩段（ $J_{1-2}^{y^1}$ ）中部，顶底板岩性均以深灰色砂质泥岩为主，煤层埋深 54.30-131.45m，平均 90.69m，区内无出露。钻探揭露煤层自然厚度为 0.80-1.45m，平均 1.18m；资源储量估算利用厚度 1.10-1.45m，平均 1.24m，由南东向北西变薄。煤层结构简单，含少量夹矸。6 上煤层大部可采，对比可靠，属较稳定煤层。与下伏 6 号煤层的层间距为 11.85-14.05m，平均 12.22m。

#### (5)6 号煤层

赋存于侏罗系中下统延安组第一岩段（ $J_{1-2}^{y^1}$ ）中下部，顶底板岩性均以深灰色砂质泥岩为主，煤层埋深 67.15-123.00m，平均 100.11m，区内无出露。钻探揭露煤层自然厚度为 1.20-1.60m，平均 1.41m；资源储量估算利用厚度 1.00-1.50m，平均 1.24m，由北向南变薄。煤层结构简单，含少量夹矸。6 号煤层全区可采，对比可靠，属较稳定煤层。

### 第三节 矿区社会经济概况

准格尔旗位于鄂尔多斯市东部。总面积 7692km<sup>2</sup>，辖 7 镇 2 乡 1 个苏木、4 个街道办事处，共 158 个嘎查村，42 个社区。

准格尔旗具有集众多资源于一身的特有优势，且是距环渤海经济圈距离最近的资源富集区。从“八五”开始，国家先后投入近 200 亿元巨资，开发建设了世界一流水平的黑岱沟露天煤矿，原煤产量达到 20.0Mt/a；地、企合建的典范工程黄河万家寨水利枢纽，装机容量 1080MW；国内一流水准的火力发电厂国华准电项目，装机容量 660MW。在国家重点工程的强劲拉动下，准格尔旗经济得到了迅猛发展，初步形成了集煤炭开采、发电、高载能、煤化工、建材、农畜产品深加工于一体的具有鲜明地区特色的工业体系。

根据《准格尔旗 2022 年国民经济和社会发展统计公报》，2022 年末全旗常住人口 36.47 万人，比上年末增加 0.38 万人。其中，城镇人口 25.79 万人，比上年末增加 0.29 万人；乡村人口 10.68 万人，比上年末增加 0.09 万人。常住人口城镇化率达 70.72%，比上年提高 0.06 个百分点。全旗户籍总人口 33.65 万人，比上年末增加 0.18 万人，出

生人口 0.28 万人，死亡人口 0.15 万人。2022 年全旗地区生产总值（GDP）完成 1300.07 亿元，扣除价格因素，同比增长 5.3%。

2022 年全旗抽样调查资料显示，全旗全体居民人均可支配收入 47443 元，增长 6.3%。城镇常住居民人均可支配收入 57624 元，增长 4.9%；农村常住居民人均可支配收入 24624 元，增长 7.6%。全旗全体居民人均消费性支出 29651 元，增长 0.1%。城镇常住居民人均消费性支出 35113 元，增长 0.4%；农村常住居民人均消费性支出 17687 元，降低 0.8%。

准格尔召镇由原准格尔召乡和神山镇合并而成。位于准格尔旗西部，地处准旗、伊旗、东胜三旗（区）交界，包府复线（包头至府谷）纵贯南北，包神铁路、准东铁路和呼东高速穿境而过，地理位置优越，交通便利。全镇总占地面积为 471.5 平方公里，其中水浇地 6745 亩，其中壕塔地 20%；梁峁丘陵地 45%；流沙、半流沙地各占 35%。共有耕地 5.8 万亩，其中水浇地 6745 亩，有林面积 212175 亩；草地面积 282900 亩；植被覆盖率达 70%。全镇辖 8 个行政村，92 个农业合作社。全镇总人口 12758 人，其中农业户 4103 户 11793 人，城镇人口 965 人，少数民族 1028 人，有流动人口近 5000 人。镇区面积为 2 平方公里，人口 5702 人。

#### 第四节 土地利用现状

中兴煤矿矿区面积为\*\*\*\*km<sup>2</sup>，评估范围为：矿区范围、原灭火排土场-1 位于矿区外的范围（面积为 0.072km<sup>2</sup>），矿区道路位于矿区外的范围（面积为 0.0076km<sup>2</sup>）以及位于矿区外的外排土场范围（面积为 1.53km<sup>2</sup>），共计\*\*\*\*km<sup>2</sup>。根据准格尔旗第三次土地利用现状调查成果，评估区内土地利用类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、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、特殊用地、铁路用地、农村道路、设施农用地、裸土地，土地权属为准格尔旗准格尔召镇忽吉图村、黄天棉图村、炭窑渠村的集体土地。地类和土地权属统计见表 2.4-1。

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准格尔召镇永久基本农田数据进行叠加分析，确定矿区范围内无基本农田。

表 2.4-1 评估区土地利用现状统计表

一级地类		二级地类		矿区内面积及权属 (km <sup>2</sup> )			矿区内面积及权属 (km <sup>2</sup> )		合计 (km <sup>2</sup> )	占评估区面积的比例 (%)
				忽吉图村	黄天棉图村	炭窑渠村	忽吉图村	黄天棉图村		
01	耕地	0103	旱地	****	****	****	****	****	****	****
03	林地	0301	乔木林地	****	****	****	****	****	****	****
		0305	灌木林地	****	****	****	****	****	****	****
		0307	其他林地	****	****	****	****	****	****	****
04	草地	0401	天然牧草地	****	****	****	****	****	****	****
		0404	其他草地	****	****	****	****	****	****	****
05	商服用地	0508	物流仓储用地	****	****	****	****	****	****	****
		05H1	商业服务业设施用地	****	****	****	****	****	****	****
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	****	****	****	****	****	****	****
		0602	采矿用地	****	****	****	****	****	****	****
07	住宅用地	0702	农村宅基地	****	****	****	****	****	****	****
08	公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地	****	****	****	****	****	****	****
09	特殊用地			****	****	****	****	****	****	****
10	交通运输用地	1001	铁路用地	****	****	****	****	****	****	****
		1006	农村道路	****	****	****	****	****	****	****
12	其他土地	1202	设施农用地	****	****	****	****	****	****	****
		1206	裸土地	****	****	****	****	****	****	****
合计 (km <sup>2</sup> )				97.81	73.43	43.20	****	****	****	****

### （一）耕地

评估区内耕地全部为旱地，旱地面积为 1.89hm<sup>2</sup>，占总面积的 0.5%。在矿区西部、中部呈零星斑块分布。主要种植玉米、糜子、黍子等农作物。据调查，玉米的产量平均为 600 斤/亩，糜子、黍子的产量平均为 180 斤/亩。见旱地照片 2.4-1。

照片 2.4-1 耕地种植的玉米

### （二）林地

评估区林地面积为 6.79hm<sup>2</sup>，占总面积的 1.8%，以小面积斑块的形式均匀分布于矿区内，包括乔木林地面积 0.33hm<sup>2</sup>，灌木林地面积 6.75hm<sup>2</sup>，其他林地面积 0.64hm<sup>2</sup>。乔木林地主要为杨树、松树；灌木林地为柠条、沙棘等。植被覆盖率在 45-55%。见林地照片 2.4-2。

照片 2.4-2 林地

### （三）草地

草地为矿区主要地类，面积 115.87hm<sup>2</sup>，占总面积的 30.85%，为天然牧草地、其他草地。矿区的草地植被面积大，但由于该区恶劣的气候条件，草地植被的覆盖度偏低，生态环境脆弱。见草地照片 2.4-3。

照片 2.4-3 草地

## 第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动

### 一、地表工程设施

根据现场调查，中兴煤矿矿区范围内无水利、电力、旅游景点和其它主要建筑设施。地表工程设施主要有：矿区地面工程、储煤棚，巴准铁路从矿区北部穿过。

#### 1、矿区地面工程

根据调查，中兴煤矿2010年4月开始实施灭火工程，2010年9月灭火工程全部结束，实际工期半年。主要治理煤层为3号煤层。矿山灭火工程形成1处剥挖坑，4处外排土场，

矿山自2022年6月开始进行露天开采建设工程，基建建设总工期为18个月（其中包括2个月试生产及验收时间），至2023年12月完成基建，2024年1月移交即达产。目前，矿山仍处于基建阶段，形成露天采坑、外排土场、临时表土堆放场、工业场地、临时工业场地、外包基地及矿区道路，原灭火工程部分区域已露天剥离。

现状矿山地面工程见图2.5-1。

## 2、巴准铁路

本矿田范围内有巴准铁路穿过，巴准铁路在北侧采用隧道方式近东西向穿过矿区，隧道入口标高1335m。本矿已与神华铁路部门签订了《压覆资源补偿协议书》，协议书中压覆范围包括铁路中心线两侧70m保护煤柱以及铁路线外侧（矿田北部及西北部）无法采用露天方式进行开采的三角区范围。初步设计露天矿地表境界靠近铁路线一侧满足协议书中提到的“铁路线中心两侧各70米预留安全保护煤柱”要求。

## 3、评估区周边其他工程设施

矿区北部有储煤棚 1 处，为准格尔旗昊元煤炭有限公司储煤棚，本矿移交时期的工程煤利用准格尔旗昊元煤炭有限公司已有储煤棚储存外运，本矿与准格尔旗昊元煤炭有限公司签订了相关储煤场协议，见附件。待达产年末时期中兴煤矿新建储煤场建设完毕并投入使用，准格尔旗昊元煤炭有限公司储煤场随之搬迁，不在利用，见图 2.5-1。

## 二、矿区内村庄分布情况

根据现场调查，中兴煤矿矿区内曾有当地村民居住，但现已全部搬迁，根据调查，搬迁区房屋已全部拆除。

图2.5-1 矿山及周边其他人类工程活动示意图

## 三、周边矿山分布情况

矿区周边共有 4 个煤矿。中兴煤矿北部为公沟煤矿，西部为和泰煤矿，南部为经纬煤矿，东部为敖家沟西梁煤矿。

（一）和泰煤矿：位于本矿西北侧，在生产露天煤矿，生产能力为 400 万 t/a，露天矿分两个采区进行开采，主采煤层为 5 号煤层，采用—单斗卡车间断式开采工艺，首采区位于矿北西部，由东向西推进。

（二）公沟煤矿：位于本矿北部，生产能力为 120 万 t/a 的露天煤矿，主采煤层为 5 号煤层，采用—单斗卡车间断式开采工艺，目前该矿属生产状态。

（三）准格尔旗经纬煤业有限责任公司煤矿：位于本矿南部，生产能力为 360 万 t/a 的在生产露天煤矿，现主采煤层为 5 号煤层，采用—单斗卡车间断式开采工艺，目前该矿属生产状态。中兴煤矿将利用该矿的内排土场进行外排，签订了《土石方排土工程施工合同》、《土石方排土工程补充协议》和《经纬煤矿与中兴煤矿排土工程补充协议》，双方就排土位置及方式及排土后的矿山地质环境保护与土地复垦责任进行了明确的说

明。

（四）敖家沟西梁煤矿：位于本矿东部，生产能力为 120 万 t/a 的井工煤矿，主采煤层为 5 号煤层。采用综采工艺，目前该矿属停产状态。

本矿与各矿边界不重叠，目前与周边煤矿也无矿权纠纷。中兴煤矿与周边矿权设置相对位置关系见图 2.5-2。

图2.5-2 中兴煤矿周边相邻煤矿相对位置关系示意图

## 第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

### 一、本矿矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

#### （一）矿山地质环境治理方案编制情况及其治理规划

矿山于 2018 年 12 月编制了《准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿矿山地质环境治理方案》，该方案规划治理年限为\*\*年，即从\*\*\*\*\*，将矿山治理规划分为近期、中期和远期治理区，近期综合治理规划时限为 3 年（2018 年 10 月～2021 年 9 月）；中期综合治理规划时限为 8 年（2021 年 10 月～2029 年 9 月）；远期综合治理规划时限为 3 年（2027 年 10 月-2032 年 9 月）。

##### 1、近期治理区工作部署（2018 年 10 月～2021 年 9 月）

近期矿山主要防治内容为：采坑和内、外排土场及采空区地质灾害监测，对 2018 年 10 月～2021 年 9 月占用的外排土场进行表土剥离，对采空区设置警示牌、网围栏定期进行地下水水位监测、水质检测，对地形地貌景观和土地资源损毁情况进行监测、汇总。

##### 2、中期治理区工作部署（2021 年 10 月～2029 年 9 月）

主要防治防治内容为：采坑和内、外排土场、采空区地质灾害监测，对 2021 年 10 月～2029 年 9 月占用的外排土场进行表土剥离，部分内排土场覆土恢复植被，对外排土场进行治理。定期进行地下水水位监测、水质检测，对地形地貌景观和土地资源损毁情况进行监测、汇总。

##### 3、远期治理区工作部署（2029 年 10 月～2032 年 9 月）

主要防治防治内容为：采坑和内、外排土场、采空区地质灾害监测，对 2029 年 10 月～2032 年 9 月占用的外排土场进行表土剥离，剩余内排土场覆土恢复植被，露天开采结束后，对最终采坑边坡进行削坡，外围设置网围栏和警示牌，对露天采坑平台及边坡

进行覆土和恢复植被，对工业场地和储煤场进行拆除、清理、翻耕和恢复植被。做好治理区的补充治理和管护工作，使该矿矿山地质环境问题得到全面恢复治理及复垦。

## （二）前期矿山地质环境治理及土地复垦情况

### 1、前期治理情况

矿山于 2022 年 6 月开始进行露天剥离工程，目前处于露天矿基建期，矿山根据矿山建设情况进行了矿山地质环境治理及土地复垦工程：

（1）露天矿剥离的表土部分单独存放至表土堆放场，现状堆放量为 57.35 万 m<sup>3</sup>（见照片 2.6-1）。

#### 照片 2.6-1 现状临时表土堆放场

### （2）外排土场治理工程

中兴煤矿利用南部经纬煤矿内排土场上部进行外排，与该矿签订了《土石方排土工程施工合同》、《土石方排土工程补充协议》和《经纬煤矿与中兴煤矿排土工程补充协议》，根据经纬煤矿实际生产情况，经纬煤矿本矿剥离物排弃至 1380m 平台以下内排台阶，中兴煤矿剥离物利用经纬煤矿内排土场 1380~1440m 排土台阶进行排弃。根据现状实际生产情况中兴煤矿仅排放至 1420m，现状已对东部达到 1420m 标高区域进行了治理工程，治理面积约为 0.6621km<sup>2</sup>，治理内容主要为：覆土厚度 1.0m，整形后边坡角度为 25°，平台边缘设置挡水围堰 720m，平台上部设置径流网格围埂 100m×100m~200m，设置径流网格围埂总长度约为 8920m，边坡设置沙柳网格护坡，排水管道，平台、边坡种草，平台道路两侧种植云杉（见照片 2.6-2~2.6-5）。

#### 照片 2.6-2 外排土场现状平台

#### 照片 2.6-3 外排土场已治理平台

#### 照片 2.6-4 外排土场已治理边坡

#### 照片 2.6-5 外排土场已治理边坡

### 2、前期治理工程验收情况

矿山目前处于露天矿基建初期，边破坏，边进行治理工程，未进行矿山地质环境保护与土地复垦工程的验收。

### 3、前期动态监测情况

矿山在露天采坑北部边坡设置监测线 1 条，监测点 6 个；东部边坡设置监测线 5 条，监测点 21 个；南部边坡设置监测线 7 条，监测点 32 个，露天采坑共设置监测线 13 条，

监测点 59 个，监测频率为 3 次/月。

## 二、周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

中兴煤矿正在进行建设工程，前期治理经验较少，但周边其他相似矿山的地质环境治理及土地复垦经验对本矿下一步开展治理工作具有很好的借鉴作用，以准格尔旗白家梁煤矿、金正泰煤矿的治理为例，现分别介绍如下：

### 1、白家梁煤矿治理案例

内蒙古恒东集团白家梁煤炭有限责任公司煤矿（以下简称“白家梁煤矿”）位于东胜煤田东南端，行政区划隶属内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗纳日松镇管辖。白家梁煤矿已进行了 2 期矿山地质环境保护与土地复垦工程，并通过验收，其矿山治理情况如下：

#### （1）一期矿山地质环境治理工程及其验收情况

2018 年 7 月 24 日，鄂尔多斯市国土资源局地质环境治理中心组织专家，会同地质科和准格尔旗国土资源局有关人员，对白家梁煤矿 2013 年 1 月至 2017 年 7 月（首期）矿山地质环境分期治理工程进行实地验收，验收范围为：1340 外排土场，验收面积 0.2563km<sup>2</sup>，投入治理资金约 882 万元，验收结果为通过验收。

一期治理工程内容主要为：

①排土场边坡共设置了 35 个岩移观测桩，采用 RTK 监测仪器的 GPS 系统进行监测。埋设钢筋水泥灌注桩并测其坐标和高程作为原始参照，每月进行 1 次动态监测，雨季监测频次增加到 2 次，建立了边坡稳定性监测记录。同时，设置了 15 块警示牌。

②对外排土场平台及边坡进行覆土，厚度 1.5m 左右，覆土工程量为 312815.6m<sup>3</sup>。边坡设置了沙柳网格，规格 1.2m×1.2m。覆土、整平后的排土场平台，分割为 50m×50m 方框，框内周边种植油松及沙棘各一排（沙棘树高 40-70cm，直径 1cm-2cm），方框内种植了紫花苜蓿、沙打旺、草木樨等草种。

#### 照片 2.6-1 治理前 1340m 外排土场

#### 照片 2.6-2 治理后 1340m 外排土场

#### （2）二期矿山地质环境治理工程及其验收情况

2021 年 8 月 2 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，根据《鄂尔多斯市矿山地质环境治理恢复基金管理办法》，按照矿山地质环境治理方案和年度治理计划要求，结合矿山开采实际和地质环境现状，对白家梁煤矿 2018

年 8 月至 2021 年 7 月矿山地质环境治理工程进行验收，验收范围为：外排土场、二采区内排土场治理区和首采区内排土场治理区，验收面积（投影面积）为 0.599km<sup>2</sup>，验收结果为通过验收。

二期治理工程内容主要为：

①外排土场达到排弃标高 1330m 后，进行平整，覆土，平台覆土厚度在 1.0m 以上，局部达到 1.5m，覆土量为 130389.56m<sup>3</sup>，排土场平盘上设南北方向主干道，道路宽 6m，东西方向布设 6m 宽的若干道路。道路两侧设置 50×50m 的方格网，方格网四周围堰规格为底宽 1m×高度 0.8m×顶宽 0.6m。方格网内种植株距为 3m×3m 的松树，同时播撒草苜蓿、紫花苜蓿；排土场台阶及坡面治理工程：排土场设置 5 个台阶，每个台阶高 20 米，台阶坡面角 35°，边坡斜坡覆土量为 378048.87m<sup>3</sup>，台阶边坡采用网格插柳护坡形式，规格为 1.5m×1.5m，沙柳长度 0.5m，埋深 0.3m，地表外露 0.2m，然后在边坡上播撒草苜蓿、紫花苜蓿，在平台栽植了 7000 株杏树，杏树苗高度 1.5m 左右，部分边坡栽种沙棘，实际投入的治理资金为 123 万元。

②首采区内排土场达到排弃标高 1330m 后，进行平整、覆土，平台覆土厚度在 1.0m 以上，局部达到 1.5m，覆土量为 67372.35m<sup>3</sup>，排土场平盘上设南北方向主干道，道路宽 6m，东西方向布设 6m 宽的若干道路。道路两侧设置 50×50m 的方格网，方格网四周围堰规格为底宽 1m×高度 0.8m×顶宽 0.6m。方格网内种植株距为 3m×3m 的松树，共栽植了 4722 株松树，同时播撒沙打旺、草苜蓿、紫花苜蓿等草籽；内排土场台阶及坡面治理工程：排土场设置 5 个台阶，每个台阶高 20 米，台阶坡面角 35°，并进行整形，边坡斜坡覆土量为 198593.91m<sup>3</sup>。台阶边坡采用网格插柳护坡形式，规格为 1.5m×1.5m，沙柳长度 0.5m，埋深 0.3m，地表外露 0.2m，然后在边坡上播撒草苜蓿、紫花苜蓿，部分边坡栽种沙棘，栽种 15 万株，实际投入的治理资金为 42 万元。

③管护工程：每年浇水 2 次，对枯死树苗进行补植，对冲刷的边坡进行修复。

④监测：采用埋设钢筋水泥灌桩，在外排土场布置 12 个监测点，内排土场内布置 23 个监测点，采用 PTK 仪器的 GPS 系统进行监测。地质灾害正常情况下，每月监测 1 次；但是在汛期、雨季，应每月增加到 2-3 次；根据实际情况，对于存在隐患的不稳定地段则应隔数小时就监测 1 次，或者进行连续跟踪观测。土地资源和地形地貌景观每年进行二次核实、汇总。

照片 2.6-4 治理后排土场平台

照片 2.6-5 治理前排土场边坡

照片 2.6-6 治理后排土场边坡

## 2、金正泰煤矿治理案例

准格尔旗金正泰煤炭有限责任公司煤矿，为生产矿山，矿山开采方式为露天开采，生产规模：120 万吨/年，产能核定：300 万吨/年；矿区面积：9.5842km<sup>2</sup>，其矿山地质环境情况与本矿类似，金正泰煤矿地质环境治理依照《内蒙古准格尔旗金正泰煤炭有限公司煤矿矿山环境保护与综合治理方案（改扩建矿山）》及《准格尔旗金正泰煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境分期治理方案》，遵循“边开采、边复垦”的原则，严格按照方案中要求的治理工程以及矿山开采实际对矿山地质环境进行治理。现介绍如下：

首期治理工程于 2013 年 2 月 1 日，通过复垦验收。主要对矿山露天开采二期临时用地复垦进行实地验收，通过覆土、边坡 1.5m×1.5m 沙柳网格、平台规划道路、排土边缘安全挡墙、10m×10m 中间围埂和喷、滴灌浇水等手段，治理二期临时用地 0.510034km<sup>2</sup>。复垦树种主要为油松和沙棘，中间套种草木犀、苜蓿等植物。

2019 年 8 月 30 日在准旗自然资源局、林业和草原局、能源局、水利局、环保局和薛家湾镇政府的主持下，依据准政发[2017]45 号文件及国土资源行业土地复垦质量控制标准，金正泰煤矿与准旗薛家湾镇永胜壕村委会签订还地协议，还地 38.8371 公顷全部为农用地，其中林地 9.9863 公顷，人工牧草地 28.8508 公顷。金正泰煤矿依照《准格尔旗金正泰煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境分期治理方案》遵循坚持“边开采、边治理”的原则矿区植被恢复治理，选用优质的树种和灌木，使用喷、滴灌等手段，保证植被存活率。2019 年对排土场进行覆土 65900m<sup>3</sup>，平整土方量 65900m<sup>3</sup>，恢复植被 258800m<sup>2</sup>，草方格面积 38900m<sup>2</sup>，清除危岩体 2750m<sup>3</sup>。平台上方种植沙棘，株间距为 2m×3m。边坡坡面设置了沙柳网格，规格 1.5m×1.5m，撒播了草木犀、苜蓿等草籽进行绿化。

白家梁煤矿、金正泰煤矿的治理经验对中兴煤矿下一步开展治理工作具有很好的借鉴作用。

### 图 2.6-7 金正泰煤矿 2 号排土场治理图

## 三、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析结论

根据前期治理工程分析，前期治理工程仍存在部分问题，本矿山在今后的矿山地质环境治理与土地复垦工作中可以作为经验教训，避免再次出现该问题。前期治理存在的

问题及防治措施主要有：

（1）通过对周边白家梁煤矿、金正泰煤矿等治理复垦案例分析可以看出在本区土壤贫瘠、降水量较少的情况下，植被的选择和后期管护成了治理效果优劣的关键。矿山复垦植被搭配选择草、灌相结合方式效果较好。其中，草种选择紫花苜蓿、沙打旺、草木犀、沙生冰草、赖草、沙生针茅等当地草种，灌木选择植被恢复较好的沙棘、柠条等。同时，在植被恢复后，应加强后期的管护，增加成活率，并及时补种。

（2）今后煤矿治理措施可借鉴原治理措施，采取平台整平、边坡整形、覆土平整、设挡水围堰、径流分隔道路、并设置沙柳网格护坡。其中，由于设计排土台阶坡面角为 $36^{\circ}$ ，不利于覆土工程的实施，水土流失较严重，同时，受大气降水、机械震动等影响，边坡易发生滑坡地质灾害。因此，根据《内蒙古自治区人民政府办公厅关于印发自治区矿山地质环境治理实施方案的通知》（内政办字[2020]56号），需对最终排土场边坡进行整形，整形后台阶坡面角为 $25^{\circ}$ 。

（3）对剥离的表土进行单独存放，可将剥离的表土存放在到界的内排土场平台处，对于剥离的耕地表土，与其他地类表土分开堆放，对复垦为耕地区域使用剥离的耕地表土进行覆土，从而可以保证耕地土壤肥力。

（4）中兴煤矿在开采过程中，需对露天采坑及内排土场继续进行边坡稳定性监测，并随着露天开采推进方向不断增加新的监测点。

（5）对存在安全隐患区域设置警示牌。

## 第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

### 第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述

#### 一、资料收集

我公司组织专业技术人员开展工作，野外调查工作于 2023 年 10 月 15 日起，至 10 月 20 日结束，并于 2024 年 1 月 4~5 日进行了补充调查。开展野外现场调查之前，收集的主要资料有矿山开采设计、开发利用方案、矿山基础地质报告、水文地质报告、矿山开采历史及现状、矿山往期治理方案等，以了解矿山地质环境概况；收集矿山地形地质图、土地利用类型现状图、采掘工程平面图等基础图件；初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容；从而顺利开展野外调查。

#### 二、野外调查

在野外地质灾害调查过程中，积极访问当地政府工作人员以及村民，调查主要地质环境问题的发育及分布状况，调整室内初步设计的野外调查线路，进一步优化野外调查工作方法。

为保证调查范围囊括主要地质灾害点以及调查的准确性，野外调查采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法进行，采用 1:5000 地形地质图为底图，同时参考土地利用现状图、地貌类型图、植被覆盖度图等图件，调查的原则是“逢村必问、遇沟必看，村民调查，现场观测”，对地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述，调查其发生时间，基本特征，危害程度，并对主要地质环境问题点和地质现象点进行数码照相和 GPS 定位。在矿区现场调查的同时，项目组成员也及时与当地自然资源部门联系，获取了项目区的土地利用现状图等资料；并且在矿区附近采取了走访的方式进行了公众参与调查工作，积极听取了当地群众对矿山地质环境治理工作的意见。

#### 三、调查结果室内整理

在分析研究已有资料和实地调查资料的基础上，进行矿山地质环境影响评估和土地复垦适宜性评价，划定矿山地质环境保护与土地复垦分区，并提出矿山地质环境保护与土地复垦的措施和建议，绘制相关图件。

#### 四、完成工作量

本次《方案》编制工作主要采用野外调查和室内整理编绘相结合的方式，完成的实物工作量见表 3.1-1。

表 3.1-1 完成主要实物工作量统计表

序号	项目	内容	单位	数量
1	收集资料	资源储量核实报告、储量年度报告、开发利用方案、初步设计及变更设计、原矿山地质环境保护与土地复垦方案、土地利用现状等	份	****
2	野外调查	调查面积	km <sup>2</sup>	****
		调查路线	km	****
		调查点	个	****
		照片	张	****
		公众参与调查表	份	****
		采坑	处	****
		排土场、临时表土堆放场	处	****
		老窑采空区	处	****
3	提交成果	准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿(首采区)矿山地质环境保护与土地复垦方案	份	****
		附图	张	****

## 第二节 矿山地质环境影响评估

### 一、评估范围和评估级别

#### (一) 评估范围

按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)的规定,根据矿区地质环境条件以及矿体的开采方式、开采深度及开采厚度,确定评估范围。

中兴煤矿矿区面积为\*\*\*\*km<sup>2</sup>,评估范围为:矿区范围、原灭火排土场-1位于矿区外的范围(面积为0.072km<sup>2</sup>),矿区道路位于矿区外的范围(面积为\*\*\*\*km<sup>2</sup>)以及位于矿区外的外排土场范围(面积为\*\*\*\*km<sup>2</sup>),共计\*\*\*\*km<sup>2</sup>。

#### (二) 评估级别

按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011,以下简称《编制规范》)的规定,矿山地质环境影响评估级别应根据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

#### 1、评估区重要程度

依据国土资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录A、表A.1,采用评估区重要程度、矿山地质环境条件复杂程度、矿山生产建设规模三项指标来确定矿山地质环境影响评估精度。

评估区重要程度分析结果见表 3.2-1，对照《编制规范》附录 B，确定评估区重要程度为重要区。

### 2、矿山生产建设规模

依据《初步设计》，矿山开采方式为露天开采，设计生产规模\*\*t/a。对照《编制规范》附录 D，确定该矿山生产建设规模为小型。

### 3、矿山地质环境条件复杂程度

矿山地质环境条件复杂程度分析结果见表 3.2-1，对照《编制规范》附录 C 分析，判定该矿山地质环境条件复杂程度为中等。

### 4、评估精度的确定

中兴煤矿矿山地质环境影响评估区重要程度分级为重要区，矿山生产建设规模为小型，矿区地质环境条件复杂程度属于中等，对照《编制规范》附录 A、表 A.1，确定中兴煤矿本次矿山地质环境影响评估精度为一级（见表 3.2-1）。

**表 3.2-1 矿山地质环境影响评估精度分析表**

项 目	分 析 要 素	分析结果
评估区重要程度	1. 评估区居民居住较少； 2. 矿区内有乡村道路,巴准铁路在北侧采用隧道方式近东西向穿过矿区； 3. 评估区远离各级自然保护区及旅游景区（点）； 4. 评估区内无重要、较重要水源地； 5. 矿山开采破坏的土地类型主要为旱地、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、特殊用地、铁路用地、农村道路、设施农用地、裸土地等。	<b>重要区</b>
矿山建设规模	年生产能力**t（露天开采）	<b>小 型</b>
地质环境条件复杂程度	1、矿山为露天开采，主要矿层位于地下水位以下，现状无涌水情况，充水含水层富水性差，补给条件差，矿区水文地质条件简单； 2、矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，较软结构面、不良工程地质层发育中等，稳固性一般； 3、地质构造简单，矿区褶皱发育弱，断层对矿床影响较小； 4、现状条件下矿山地质环境问题类型较多、危害较大； 5、采场面积及采坑深度较大，边坡稳定性一般； 6、矿区地形条件较复杂，起伏变化较大，地形坡度小于 30°，地貌单元类型较复杂。	<b>中 等</b>
评估精度	<b>一 级</b>	

## 二、矿山地质灾害现状与预测分析

按照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021），根据矿山地质灾害发育情况及引发（或潜在）地质灾害的形成条件、分布类型、活动规模、变形特征、诱发因素与形成机制等进行地质灾害危险性现状和预测评估。

### （一）地质灾害危险性现状评估

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）规定，地质灾害危险性评估的灾种主要包括：滑坡、崩塌、泥石流、采空塌陷、地裂缝、地面沉降等。

#### 1、地面沉降及地裂缝地质灾害现状评估

评估区无集中供水水源地，现场调查未发现地面沉降及地裂缝地质灾害。

#### 2、泥石流地质灾害现状评估

矿区位于半干旱区，降水量少，区内河流不发育，只有小冲沟分布，冲沟内平时无水，只遇雨季降水才有汇水流动，矿区内地形相对高差较小，冲沟内第四纪沉积物较少，无形成泥石流的物源和水动力条件。经野外调查访问，历史上也无泥石流灾害记录。现状条件下泥石流灾害不发育。

#### 3、采空塌陷地质灾害现状评估

该矿山建矿初期为井工开采，因原井工开采在矿区北部形成采空区面积 0.2467km<sup>2</sup>，开采 3 号煤层，开采煤层厚度 2m 左右，根据现场调查，不存在地面塌陷、地裂缝地质灾害，存在地面沉陷地质灾害。

#### 4、不稳地斜坡、崩塌、滑坡灾害影响现状评估

##### （1）自然状态下不稳地斜坡、崩塌、滑坡灾害发育程度影响评估

评估区地貌类型以丘陵为主，主要呈垅岗状分布，起伏较大，自然坡角 15~30°。区内地表切割强烈。根据现场调查，自然状态下矿区崩塌、滑坡地质灾害不发育。

##### （2）采矿活动引发的不稳地斜坡、崩塌、滑坡灾害影响现状评估

目前，矿山处于基建阶段，形成露天采坑、外排土场、临时表土堆放场、工业场地、临时工业场地、外包基地及矿区道路，各单元地质灾害现状评估如下：

##### ①露天采坑

露天矿建设工程从矿区东南角近南北向拉沟向西、向北开始推进，现状形成采坑面积约为 0.5743km<sup>2</sup>，最低标高为 1252m，工作帮形成 10 个剥离台阶，台阶高度 10m，开采工艺采用单斗-卡车间断式开采工艺。露天采坑边坡上部为上部为新近系上新统棕红色、桔黄色粘土及半结胶的砂质泥岩和灰黄、棕红、绿黄色砂岩、砾岩，下部为侏罗系

中下统延安组灰白色各粒级砂岩、灰色砂质泥岩、泥岩，现状无地下水，地层倾角 $1^{\circ}$ - $3^{\circ}$ ，近水平，无流土无掉块，无坡面变形，现状条件下，露天采坑不稳定斜坡弱发育，现状未发生崩塌、滑坡地质灾害，地质灾害影响程度较轻。

### 照片 3.2-1 现状露天采坑

#### ②外排土场

中兴煤矿利用矿区南部经纬煤矿内排土场进行排土，签订了《土石方排土工程施工合同》、《土石方排土工程补充协议》和《经纬煤矿与中兴煤矿排土工程补充协议》，经纬煤矿本矿剥离物排弃至 1380m 平台以下内排台阶，中兴煤矿剥离物利用经纬煤矿内排土场 1380~1440m 排土台阶进行排弃。根据现状实际生产情况中兴煤矿仅排放至 1420m。

现状中兴煤矿已外排面积为  $1.10\text{km}^2$ ，排土场东部形成 2 个最终台阶，台阶高度 20m，西部与经纬煤矿内排土场边坡相连，西部经纬煤矿已排放至 1360m-1380m，之后中兴煤矿从 1380m 开始排放，形成 4 个排土台阶，台阶高度为 10m，南部与经纬煤矿最终内排平台（标高 1440m）相接。现状条件下，外排土场北部西部形成边坡，边坡高度 40m，形成 2-4 个台阶，台阶高度为 10-20m，边坡岩性为人工堆积的剥离废石土，边坡角度为  $25^{\circ}$ - $33^{\circ}$ ，边坡无流土，无掉块，无坡面变形，现状外排土场不稳定斜坡弱发育，未发生崩塌、滑坡地质灾害，影响程度较轻。

#### ③临时表土堆放场

矿山将剥离的部分表土临时存放于露天采坑北部，面积约为  $0.0384\text{km}^2$ ，表土顺坡排放，排放高度 10-30m，形成 2-3 个台阶，台阶高度 10m，边坡角度为  $30^{\circ}$ ，现状存放表土量约为 57.35 万  $\text{m}^3$ 。现状条件下，临时表土堆放场边坡岩性为人工堆积的表土，边坡无流土，无掉块，无坡面变形，现状临时表土堆放场不稳定斜坡弱发育，未发生崩塌、滑坡地质灾害，影响程度较轻。

### 照片 3.2-3 现状临时表土堆放场

#### ④工业场地

现状已建工业场地临时生产区、生活和辅助生产区。

临时生产区：根据原设计设置于采掘场北部采掘范围内，先期临时使用，待移交时期迁至准格尔旗昊元煤炭有限公司已有储煤场（目前已与昊元储煤场签订租赁协议），

现状临时生产区面积约为 0.0275km<sup>2</sup>，主要用于进出车辆管理、车辆临时停放、基建工程煤的转运及临时休息区。

生活和辅助生产区：位于矿区北部，为二层办公楼，设有行政办公区、宿舍、食堂、浴室等，现状面积为 0.0072km<sup>2</sup>。

现状条件下，工业场地无不稳定斜坡，未发生崩塌、滑坡地质灾害，影响程度较轻。

### 照片 3.2-3 现状工业场地——临时生产区

### 照片 3.2-4 现状工业场地——生活和辅助生产区

#### ⑤现状外包基地

现状在矿区西部建临时外包基地一处，面积为 0.0198km<sup>2</sup>，主要包括机修区和行政生活区，其中，机修区位于原灭火排土场-3 南部，行政生活区位于原灭火剥挖坑西部，场地内建筑面积约 5400m<sup>2</sup>，均为彩钢结构单层平房。现状外包基地不稳定斜坡弱发育，未发生崩塌、滑坡地质灾害，影响程度较轻。

### 照片 3.2-5 现状外包基地——行政生活区

#### ⑥矿区道路

矿区进行采矿活动，场地比较分散，矿区道路主要为进矿道路及各个场地之间的连接道路，仅进矿道路为水泥路面，各个场地之间的连接道路为碎石土路，道路宽度 4-12m，矿区道路面积为 0.0428km<sup>2</sup>。现状矿区道路不稳定斜坡不发育，未发生崩塌、滑坡地质灾害，影响程度较轻。

### 照片 3.2-6 矿区道路

#### (3) 原灭火工程引发的不稳地斜坡、崩塌、滑坡灾害影响现状评估

中兴煤矿于 2010 年 4 月开始实施灭火工程，2010 年 9 月灭火工程全部结束，实际工期半年。但其形成的剥挖坑及排土场未全部治理，且未进行验收。矿山灭火工程形成 1 处剥挖坑，4 处外排土场，其中，原灭火剥挖坑东部、原灭火排土场-1 北部以及原灭火排土场-4 全部范围现状已露天剥离，其他区域不稳地斜坡、崩塌、滑坡灾害影响现状评估如下：

### ①原灭火剥挖坑

剥挖坑呈不规则形状，位于矿区中部，为灭火工程遗留剥挖坑，根据资料原剥挖坑面积为 0.453km<sup>2</sup>，现状矿山继续对下部的煤层进行露天开采，原灭火剥挖坑东部已进行了露天开采，现状原灭火剥挖坑面积为 0.2939km<sup>2</sup>。剥挖坑边帮东部及北部工作面最高顶部台阶标高为 1380m，边帮为 20m，共 1 个台阶，坑底标高 1360m 左右，即 3 号煤层底板，边帮角 65°，未进行治理和验收。现状条件下，原灭火剥挖坑边坡上部为上部为新近系上新统棕红色、桔黄色粘土及半结胶的砂质泥岩和灰黄、棕红、绿黄色砂岩、砾岩，下部为侏罗系中下统延安组灰白色各粒级砂岩、灰色砂质泥岩、泥岩，现状无地下水，地层倾角 1°-3°，近水平，无流土无掉块，无坡面变形，不稳定斜坡弱发育，未发生崩塌、滑坡地质灾害，影响程度较轻。

#### 照片 3.2-7 灭火工程剥挖坑

### ②原灭火排土场-1

原灭火排土场-1 位于矿区南部，原面积为 0.12km<sup>2</sup>，现状矿山进行露天开采，该排土场北部矿区内范围已露天开采剥离，现状原灭火排土场-1 面积为 0.072km<sup>2</sup>。最高排弃标高为 1380m，排土场沿原地形随坡堆放，最大排放高度约 50m，分为 2 个台阶，台阶高度 20-30m，边坡角约为 25°。现状条件下，原灭火排土场-1 边坡岩性为人工堆积的剥离废石土，边坡角度为 25°，边坡无流土，无掉块，无坡面变形，不稳定斜坡弱发育，未发生崩塌、滑坡地质灾害，影响程度较轻。

#### 照片 3.2-8 原灭火排土场-1

### ③原灭火排土场-2

原灭火排土场-2 位于原灭火剥挖坑西南部，面积为 0.027km<sup>2</sup>，最高排弃标高为 1360m，最大排放高度约 20m，排土场沿原地形随坡堆放，边坡角约为 25°，边坡稳定，现状调查未进行治理和验收。现状条件下，原灭火排土场-2 边坡岩性为人工堆积的剥离废石土，边坡角度为 25°，边坡无流土，无掉块，无坡面变形，不稳定斜坡弱发育，未发生崩塌、滑坡地质灾害，影响程度较轻。

#### 照片 3.2-9 原灭火排土场-2

#### ④原灭火排土场-3

原灭火排土场-3 位于原灭火剥挖坑北部，面积为 $0.1177\text{km}^2$ ，最高排弃标高为1380m，排放高度为10-30m，排土场沿原地形随坡堆放，边坡角约为 $25^\circ$ ，原灭火排土场-3 进行了覆土、平整、设置挡水围堰等工程，现状调查，部分区域有裸露的废石，植被恢复效果较差，未进行治理工程验收。该排土场西部距离巴准铁路距离约为33m。现状原灭火排土场-3 边坡岩性为人工堆积的剥离废石土，边坡角度为 $25^\circ$ ，边坡无流土，无掉块，无坡面变形，不稳定斜坡弱发育，未发生崩塌、滑坡地质灾害，影响程度较轻。

### 照片 3.2-10 原灭火排土场-3

#### （二）地质灾害危险性预测评估

由现状评估结果，评估区自然条件下，地质灾害不发育。结合矿山地质环境条件和开采方案分析，预测矿山未来开采不会引发地面沉降、泥石流等地质灾害，原地采空区范围可能发生地面塌陷地质灾害，露天开采活动可能引发的地质灾害有不稳定斜坡、崩塌、滑坡地质灾害，预测露天开采范围及地面设施范围情况见表3.2-1，预测地质灾害危险性预测评估如下：

##### 1、近期（5年）矿山开采引发或遭受地质灾害的预测

根据方案适用期（近期）开采规划，近期矿山继续向西、向北推进，根据矿山开采规划，近期工业场地（临时生产区）范围和外包基地机修区东部将被露天开采，为了保证生产安全，外包基地将全部搬迁至矿区北部，至方案适用期（近期）末主要形成露天采坑、内排土场、外排土场、工业场地、外包基地和矿区道路，近期地质灾害预测评估如下：

##### （1）原有采空区引发地面塌陷地质灾害的预测

该矿山建矿初期为井工开采，因原井工开采在矿区北部形成采空区面积 $0.2467\text{km}^2$ ，主要开采3号煤层，开采方式为房柱式开采，现状地表未发生地面塌陷地质灾害，原有采空区引发地面塌陷地质灾害预测如下：

##### 1) 采深采厚比计算

根据资料分析，采空区顶板标高1365m，开采深度16-28m，形成采空区高度2m左右。采深采厚比为14，预测采空区范围均可能发生地面塌陷地质灾害。

##### 2) 地表变形量预测

根据以下模式预测地面塌陷区地表沉降量。

最大沉降量:  $W = m\eta\cos\alpha$ ;

式中:W-沉降量, m;

$\eta$ -下沉系数;

m -煤层开采厚度, m;

$\alpha$ -煤层倾角。

预测模式中下沉系数的大小由岩层产状、力学强度、岩体完整程度、岩体的结构及矿山开采方式、顶底板处理程度等因素综合确定, 取下沉系数为 0.60, 根据计算, 最大下沉量为 1.2m。

预测发生地面塌陷的面积约为 0.2467km<sup>2</sup>, 其中部分预测地面塌陷区近期将被露天剥离, 剩余预测地面塌陷区面积为 0.0802km<sup>2</sup>, 受威胁对象为露天矿工作人员、过往的行人、车辆, 以及位于采空区上部的昊元储煤场, 巴准铁路以隧道穿过采空区, 隧道标高为 1335m, 采空区标高为 1365m, 因此, 巴准铁路隧道位于采空区下部, 不受采空区引发地面塌陷的影响。根据周边矿山塌陷裂缝出现规模和发展情况, 预测裂缝宽度多小于 0.1m, 部分区域裂缝宽度为 0.2~0.5m, 可见深度 0.5-1.5m。预测在矿山建设中所引发的地面塌陷地质灾害危害程度小, 危险性小, 影响程度为较轻。

## (2) 露天采坑、内排土场

近期露天采坑继续向西、向北推进, 最低开采标高为 1250m, 最大开采深度 145m, 露天开采由上至下分台阶进行剥离及开采, 台阶高度划分为: 煤层: 按煤层的自然厚度划分; 岩层: 小于等于 10m。表土工作帮台阶坡面角 65°, 煤、岩台阶坡面角为 70°。

现状露天采坑面积为 0.5743km<sup>2</sup>, 预测近期开采面积增加 0.9263km<sup>2</sup>, 近期末露天开采总面积为 1.5006km<sup>2</sup>, 矿山于达产第三年实现全部内排, 近期达到内排标高的面积约为 0.455km<sup>2</sup>, 近期末露天采坑面积为 1.0456km<sup>2</sup>, 采坑北部、西部、南部形成开采、剥离边帮, 边帮高度为 100m, 形成 10 个开采、剥离台阶, 台阶高度为 10m, 边坡角度为 65°~70°; 东部为排土边坡, 排土高度为 110m, 形成 6 个排土台阶, 台阶高度为 10~20m, 排土台阶坡面角为 36°。

露天采坑边坡出露岩体为碎石土、软质岩类, 遇水易软化, 岩石坚硬系数差, 形成不稳定斜坡, 在采矿活动、风化、降水及地下水疏干等因素的影响下, 边坡易发生崩塌、滑坡地质灾害。

原 3 号煤层井下采空区位于露天采坑北部边帮北段, 可能发生地面塌陷地质灾害, 露天采坑西部边帮北段受地面塌陷的影响, 塌陷区周边岩土体开裂, 滑坡体后缘向前推

进，使露天矿边帮稳定性降低，对边帮的稳定性也产生较大的破坏。

综上所述，预测中远期露天采坑发生地面塌陷、崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等，危害对象为采场内工作人员和机械设备；可能造成的直接经济损失大于 100 万元小于 500 万元，中远期露天采坑发生地面塌陷、崩塌、滑坡地质灾害的危害程度中等，危险性中等，影响程度较严重。

### **内排土场：**

根据初步设计及其变更，本矿基建移交即达产，并开始逐步内排，达产第三年可以实现完全内排，即 2027 年 1 月实现完全内排，预测近期达到内排标高（1360m）的面积约为 0.455km<sup>2</sup>。根据排土技术参数，排土台阶高度为 20m，台阶工作坡面角 36°，露天矿内排土场的排土工作线与采掘场工作帮实施同步推进，其底部宽度为 50m。排土最大高度为 110m，内排土场顶部平台标高为 1360m。

根据设计，排土场分台阶进行排土，排土台阶坡面角为 36°，台阶高度为 20m，排土场边坡上堆积物的稳定性逐渐降低，场内堆积物结构松散，在采矿活动、风化、降水等因素的影响下，易发生崩塌、滑坡等地质灾害。预测露天采坑内排土边坡引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等，危害对象主要为运输设施和人员；可能造成的经济损失大于 100 万元小于 500 万元，对照《编制规范》，预测近期露天采坑内排土边坡发生的崩塌、滑坡地质灾害危害程度中等，危险性中等，影响程度较严重。

### **（3）外排土场**

达产第三年可以实现完全内排，外排土场完成排放。根据中兴煤矿与邻近的准格尔旗经纬煤业有限公司经纬煤矿签订的《土石方排土工程施工合同》、《土石方排土工程补充协议》和《经纬煤矿与中兴煤矿排土工程补充协议》，中兴外排土场范围 1.53km<sup>2</sup>，经纬煤矿本矿剥离物排弃至 1380m 平台以下内排台阶，中兴煤矿剥离物利用经纬煤矿内排土场 1380~1420m 排土台阶进行排弃最终北部、东部形成边坡，边坡高度为 40m，排土台阶高度为 20m，台阶工作坡面角 36°；排土场西部、南部与经纬煤矿内排土场顶部平台相接。外排土场位于经纬煤矿内排土场上部，北部、西部形成的边坡高度较小，预测发生崩塌、滑坡的灾害的可能性小，影响程度较轻。

### **（4）临时表土堆放场**

现状临时表土堆放场内的表土将用于排土场的覆土工程，预测近期露天剥采增加面积为 0.9263km<sup>2</sup>，其中，原灭火剥挖坑面积为 0.2478km<sup>2</sup>，近期，剥离表土面积为 0.6785km<sup>2</sup>，设计表土剥离厚度为 1.0m，近期表土剥离工程量为 678500m<sup>3</sup>，其中，部分表土，方量

约为 338500m<sup>3</sup>，直接用于排土场的挡水围堰、径流网格围梗、覆土等工程，剩余的表土，方量约为 340000m<sup>3</sup> 存放于临时表土堆放场，预测近期临时表土堆放场将设置于内排土场顶部平台，面积为 0.045km<sup>2</sup>，表土堆放最大高度为 10m，边坡角度为 25°。预测表土存放区可能引发的崩塌、滑坡地质灾害可能性小，影响程度较轻。

### （5）工业场地

近期临时生产区范围将被露天开采，生产区、辅助生产区等均完成建设。

生产区：待达产年末时新建封闭储煤棚建设完毕并投入使用，作为中兴煤矿生产区，拟建储煤棚设置在生活与辅助生产区西侧约 300m 处，后期规划用地内，设有储煤棚及卸煤平台，占地面积 0.0301km<sup>2</sup>。新建储煤棚，结构形式为钢结构，砼基础，檐口高度 18m，建筑面积 15500m<sup>2</sup>，建筑体积 279000m<sup>3</sup>。生产区平场标高为 1400.0~1399.0m，自然排水，坡度为 1%。东部最大切坡高度为 4m。

生活与辅助生产区：已建设，为二层办公楼，设有行政办公区、宿舍、食堂、浴室等，现状面积为 0.0072km<sup>2</sup>。二层办公楼，结构形式为钢结构，砼基础，檐口高度 9m，建筑面积 3000m<sup>2</sup>，建筑体积 17878m<sup>3</sup>。客户中心，结构形式为钢结构，砼基础，檐口高度 4.5m，建筑面积 1020m<sup>2</sup>，建筑体积 4590m<sup>3</sup>。场地较平坦，未形成切坡工程。

预测工业场地可能引发的崩塌、滑坡地质灾害可能性小，影响程度较轻。

### （6）外包基地

近期外包基地机修区东部将被露天开采，其他区域安全距离不足，为了保证生产安全，外包基地将全部搬迁至矿区北部。拟建外包基地位于工业场地生产区北侧，占地面积 0.015km<sup>2</sup>。拟建建筑物面积为结构形式为钢结构，砼基础，檐口高度 2.5m，建筑面积 \*\*0m<sup>2</sup>。北部形成切坡高度为 2-8m。预测外包基地可能引发的崩塌、滑坡地质灾害可能性小，影响程度较轻。

### （7）矿区道路

矿区进行采矿活动，场地比较分散，矿区道路主要为进矿道路及各个场地之间的连接道路，仅进矿道路为水泥路面，各个场地之间的连接道路为碎石土路，道路宽度 4-12m，后期随着矿山的开采及工业场地的建设，部分道路被露天挖损，面积为 0.04km<sup>2</sup>，并新建道路用于连接新建工业场地、采场及出入道路，拟新建道路面积为 0.0175km<sup>2</sup>。矿区道路较平坦，预测可能引发的崩塌、滑坡地质灾害可能性小，影响程度较轻。

## （8）灭火工程

### ①原灭火剥挖坑

近期露天开采继续向西推进，原灭火剥挖坑大部分在露天开采范围内，至近期末原灭火剥挖坑面积为 0.0465km<sup>2</sup>。剥挖坑边帮东部及北部工作面最高顶部台阶标高为 1380m，边帮为 20m，共 1 个台阶，坑底标高 1360m 左右，即 3 号煤层底板，边帮角 65°，未进行治理和验收。预测评估近期原灭火剥挖坑不稳定斜坡弱发育，发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，影响程度较轻。

### ②原灭火排土场-1

近期末原灭火排土场-1 面积为 0.072km<sup>2</sup>。最高排弃标高为 1380m，排土场沿原地形随坡堆放，最大排放高度约 50m，分为 2 个台阶，台阶高度 20-30m，边坡角约为 25°。预测评估近期原灭火排土场-1 不稳定斜坡弱发育，发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，影响程度较轻。

### ③原灭火排土场-2

近期原灭火排土场-2 东部部分区域被露天剥离，剩余面积为 0.0206km<sup>2</sup>，最高排弃标高为 1360m，最大排放高度约 20m，排土场沿原地形随坡堆放，边坡角约为 25°，边坡稳定，现状调查未进行治理和验收。预测评估近期原灭火排土场-2 不稳定斜坡弱发育，发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，影响程度较轻。

### ④原灭火排土场-3

近期原灭火排土场-3 东部部分区域被露天剥离，剩余面积为 0.0381km<sup>2</sup>，最高排弃标高为 1380m，排放高度为 10-30m，排土场沿原地形随坡堆放，边坡角约为 25°，原灭火排土场-3 进行了覆土、平整、设置挡水围堰等工程，现状调查，部分区域有裸露的废石，植被恢复效果较差，未进行治理工程验收。预测评估近期原灭火排土场-3 不稳定斜坡弱发育，发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，影响程度较轻。

## 2、中远期矿山开采引发或遭受地质灾害的预测

中远期工业场地、外包基地、矿区道路已建成，中远期不再发生变化，同时原京公告采空区、原灭火排土场-3不再发生变化，以上单元预测引发或遭受地质灾害情况与近期一致，参考近期评估结果，剩余区域引发或遭受地质灾害的预测评估如下：

### （1）露天采坑、内排土场

设计首采区形成的露天采坑地表南北长 1.4km，东西宽 1.27km，面积 1.7782km<sup>2</sup>，主采煤层 5 层，编号 3、5 上、5、6 上、6 号，最低开采标高为 1250m，最大开采深度

145m，露天开采由上至下分台阶进行剥离及开采，台阶高度划分为：煤层：按煤层的自然厚度划分；岩层：小于等于 10m。表土工作帮台阶坡面角 65°，煤、岩台阶坡面角为 70°。

根据初步设计及其变更，最终矿区西部将留部分不能内排回填的区域成为最终采坑，最终采坑面积约为 0.6582km<sup>2</sup>，最终采坑东西部排土边坡高度为 110m，排土台阶高度为 20m，排土台阶工作坡面角 36°。北部、西部、南部露天采坑最终边坡高度 80-100m，台阶高度为 10m，台阶坡面角为 70°。

露天采坑边坡出露岩体为碎石土、软质岩类，遇水易软化，岩石坚硬系数差，形成不稳定斜坡，在采矿活动、风化、降水及地下水疏干等因素的影响下，边坡易发生崩塌、滑坡地质灾害。

原 3 号煤层井下采空区位于露天采坑北部边帮北段，可能发生地面塌陷地质灾害，露天采坑西部边帮北段受地面塌陷的影响，塌陷区周边岩土体开裂，滑坡体后缘向前推进，使露天矿边帮稳定性降低，对边帮的稳定性也产生较大的破坏。

综上所述，预测中远期露天采坑发生地面塌陷、崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等，危害对象为采场内工作人员和机械设备；可能造成的直接经济损失大于 100 万元小于 500 万元，中远期露天采坑发生地面塌陷、崩塌、滑坡地质灾害的危害程度中等，危险性中等，影响程度较严重。

#### **内排土场引发地质灾害的预测：**

根据初步设计及其变更，本矿基建移交即达产，并开始逐步内排，达产第三年可以实现完全内排，即 2027 年 1 月实现完全内排，预测中远期达到内排标高（1360m）的面积约为 0.455km<sup>2</sup>。根据排土技术参数，排土台阶高度为 20m，台阶工作坡面角 36°，露天矿内排土场的排土工作线与采掘场工作帮实施同步推进，其底部宽度为 50m。排土最大高度为 110m，内排土场顶部平台标高为 1360m，最终形成内排土场面积为 1.12km<sup>2</sup>。

根据设计，排土场分台阶进行排土，排土台阶坡面角为 36°，台阶高度为 20m，排土场边坡上堆积物的稳定性逐渐降低，场内堆积物结构松散，在采矿活动、风化、降水等因素的影响下，易发生崩塌、滑坡等地质灾害。预测露天采坑内排土边坡引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等，危害对象主要为运输设施和人员；可能造成的经济损失大于 100 万元小于 500 万元，预测露天采坑内排土边坡发生的崩塌、滑坡地质灾害危害程度中等，危险性中等，影响程度较严重。

## （2）外排土场

达产第三年可以实现完全内排，外排土场完成排放。根据中兴煤矿与邻近的准格尔旗经纬煤业有限公司经纬煤矿签订的《土石方排土工程施工合同》、《土石方排土工程补充协议》和《经纬煤矿与中兴煤矿排土工程补充协议》，中兴外排土场范围 1.53km<sup>2</sup>，经纬煤矿本矿剥离物排弃至 1380m 平台以下内排台阶，中兴煤矿剥离物利用经纬煤矿内排土场 1380~1420m 排土台阶进行排弃最终北部、东部形成边坡，边坡高度为 40m，排土台阶高度为 20m，台阶工作坡面角 36°；排土场西部、南部与经纬煤矿内排土场顶部平台相接。外排土场位于经纬煤矿内排土场上部，北部、西部形成的边坡高度较小，预测中远期发生崩塌、滑坡的灾害的可能性小，影响程度较轻。

## （3）临时表土堆放场

现状临时表土堆放场内的表土将用于排土场的覆土工程，设计首采区露天开采面积为 1.7782km<sup>2</sup>，现状露天采坑面积为 0.5743km<sup>2</sup>，其中，原灭火剥挖坑在露天开采范围内，现状面积为 0.2939km<sup>2</sup>，其上部的岩土已被剥离，因此，预测剩余露天表土剥离面积为 0.91km<sup>2</sup>，表土剥离工程量为 910000m<sup>3</sup>，其中，330660m<sup>3</sup> 的表土集中存放于临时表土存放区，科学规范堆放，待土地复垦时利用，平均运距 0.721km；剩余的表土，方量约为 579340m<sup>3</sup> 的表土直接用于排土场的土地复垦工程。预测中远期临时表土堆放场将设置于内排土场顶部平台，面积为 0.05km<sup>2</sup>，表土堆放最大高度为 10m，边坡角度为 25°。预测中远期临时表土堆放场可能引发的崩塌、滑坡地质灾害可能性小，影响程度较轻。

## （三）地质灾害危险性综合分区评估

### 1、评估原则

根据评估范围地质灾害的现状评估和预测评估，再结合评估范围地质环境条件和发生地质灾害的可能性、危险程度，确定综合评估分区和危险性量化指标。根据“区内相似，区际相异”的原则，采用定性、半定量的分析法，对评估范围进行地质灾害危险性等级分区并进行综合评估。

### 2、量化指标的确定

根据地质灾害发生的可能性及影响程度和地质灾害发生后可能造成的损失程度来确定地质灾害危险性大小，见以下公式：

$$W=0.2B+0.3C+0.5S$$

式中：W—地质灾害危险性指数

B—发生地质灾害的可能性指数，可能性大取1.00，可能性中等取0.67，可能性小取

0.33。

C—采矿影响程度指数，强烈取1.00，较强烈取0.67，不强烈取0.33。

S—地质灾害发生后的可能造成的经济损失指数，损失大取1.00（>1000万元），损失中等取0.67（100~1000万元），损失小取0.33（<100万元）。

当 $W > 0.75$ 时，地质灾害危险性大； $W = 0.60—0.75$ 时，地质灾害危险性中等； $W < 0.60$ 时，地质灾害危险性小。

### 3、地质灾害危险性综合分区评估

根据上述综合评估原则和地质灾害危险性指数计算结果表（见表3.2-2），综合分析后按地质灾害类型和危险性等级，将评估区划分为二个区：I区危险性中等区，II区为地质灾害危险性小区。现分述如下：

#### （1）地质灾害危险性中等区（I区）

地质灾害危险性中等区为露天开采范围（包括露天采坑、内排土场范围），总面积为 $1.7782\text{km}^2$ ，占评估区总面积的47.37%。原井下采空区部分位于露天开采范围内，预测评估：露天开采范围（包括露天采坑、内排土场范围）发生地面塌陷、崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等，可能性指数 $B = 0.67$ ；采矿影响程度指数 $C = 0.67$ ；预测引发或遭受地质灾害可能造成直接经济损失大于100万元小于500万元，受威胁人员为露天采坑工作人员，地质灾害发生后的可能损失指数 $S = 0.67$ 。

经计算地质灾害危险性指数 $W = 0.2 \times 0.67 + 0.3 \times 0.67 + 0.5 \times 0.67 = 0.67$ 。综合评估认为露天开采范围（包括露天采坑、内排土场范围）为地质灾害危险性中等区，面积为 $1.7782\text{km}^2$ 。

#### （2）地质灾害危险性小区（II区）

地质灾害危险性小区主要为预测地面塌陷区、外排土场、外包基地、矿区道路、原灭火排土场-1、原灭火排土场-3及其他未进行采矿活动的区域，为地质灾害危险性小区，总面积为 $1.9758\text{km}^2$ （减去预测地面塌陷区重叠范围面积），占评估区总面积的52.63%。

##### ①预测地面塌陷区

预测地面塌陷的面积约为 $0.2467\text{km}^2$ ，其中部分预测地面塌陷区近期将被露天剥离，剩余预测地面塌陷区面积为 $0.0802\text{km}^2$ ，现状未发生地面塌陷地质灾害，预测发生地面塌陷地质灾害的可能性中等，综合取值 $B = 0.67$ ，采矿影响程度中等， $C = 0.67$ ，地质灾害发生后的可能造成的经济损失指数指数小于100万元，损失指数 $S = 0.33$ ，根据量化公式地质灾害危险性指数 $W = 0.2 \times 0.67 + 0.3 \times 0.67 + 0.5 \times 0.33 = 0.5$ 。承灾对象为露天矿工作人员、过往的行人、车辆，以及位于采空区上部的昊元储煤场、巴准铁路、工业场地生产区南部等地面设施，综合评估地质灾害危害程度小，危险性小。

②其他区域

外排土场、外包基地、矿区道路、原灭火排土场-1、原灭火排土场-3及其他未进行采矿活动的区域，现状未发生崩塌、滑坡地质灾害，预测发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，为地质灾害危险性小区。

地质灾害危险性综合分区评估表见表3.2-3。

表 3.2-3 地质灾害危险性综合分区评估表

单元及分区		面积 (km <sup>2</sup> )	总面积 (km <sup>2</sup> )	地质灾害 类型	发生地质 灾害的可 能性指数 (B)	采矿影 响程度指 数 (C)	损失指 数 (S)	地质灾害 危险性指 数 (W)	危险性 等级	承灾 对象	适宜性 分区	防治措施
I 区	露天开采范围 (包括露天采 坑、内排土场(包 括临时表土堆放 场))	1.7782	1.7782	地面塌陷、 崩塌、滑坡	0.67	0.67	0.67	0.67	中等	露天采坑工作 人员及设施	基本适 宜区	工程措施 监测措施
II 区	预测地面塌陷区	0.2467	1.9758 (减 去与预测 地面塌陷 区重叠范 围面积)	地面塌陷	0.67	0.67	0.5	0.5	小	露天矿工作人 员、过往的行 人、车辆, 以及 位于采空区上 部的昊元储煤 场、巴准铁路、 工业场地生产 区南部等地面 设施	适宜区	工程措施 监测措施
	外排土场、外包 基地、矿区道路、 原灭火排土场 -1、原灭火排土 场-3 及其他区域	1.682		不发育	—	—	—	—	—	—		—
合计 (减去与预测地 面塌陷区重叠范围 面积)		****	****									

#### 4、矿山建设场地适宜性评估

根据综合分区评估结果，结合评估区地质灾害防治难度与防治效益，依据《地质灾害危险性评估规范》，将建设场地适宜性划分为二个区：基本适宜区和适宜区，评估结果见表3.2-4。

##### （一）基本适宜区

综合评估地质灾害危险性中等区为露天开采范围（包括露天采坑、内排土场范围），总面积为1.7782km<sup>2</sup>，占评估区面积的47.37%。该区采矿活动发生地面塌陷地质灾害的可能性大，引发或加剧地面塌陷地质灾害的可能性大，危险性中等，该区作为矿山建设场地基本适宜区。

##### （二）适宜区

综合评估地质灾害危险性小区为预测地面塌陷区、外排土场、外包基地、矿区道路、原灭火排土场-1、原灭火排土场-3及其他未进行采矿活动的区域，总面积为1.9758km<sup>2</sup>，占评估区面积的52.63%。建设用地适宜性为适宜。

矿山建设场地适宜性评估表见表3.2-4。

表 3.2-4 矿山建设场地适宜性评估表

适宜性分区	危险性分区	面积 (km <sup>2</sup> )	占评估区总面积百分数 (%)	防治分区	防治措施	防治效益
基本适宜区	危险性中等区	1.7782	47.37	次重点防治区	工程措施 监测措施	较好
适宜区	地质灾害危险性小区	1.9758	52.63	一般防治区	工程措施 监测措施	较好

#### 5、防治分区及防治措施

##### （一）防治分区

以评估区地质灾害易发程度、规模、危险性大小为划分为基础，结合地貌特征、生态环境以及地质环境条件，将地质灾害危险性中等区划分为次重点防治区，将地质灾害危险性小区确定为一般防治区。

##### （二）防治措施

###### 1、工程措施

①对于露天采坑引发的地面塌陷、崩塌、滑坡地质灾害，应采取清除边坡危岩体等工程措施进行防治，并在开采过程中随着露天采坑的推进在形成的采场外围设置网围栏、警示牌，以免发生危险。

②对于排土场边坡发生的滑坡地质灾害，应采取边坡整形等工程。

③对于预测地面塌陷区外围设置网围栏、警示牌，矿山开采结束后，在其地表设置

永久界桩。对形成的塌陷裂缝及时进行回填、并根据土地复垦方向恢复其土地使用功能。

## 2、监测预警措施

在露天采坑、排土场及预测地面塌陷区内建立完善的地面变形监测网点，设专人随时对地表变形情况进行监测，及时发现、及时预警、及时防治。

由于采空区上部的铁路、昊元储煤场以及中兴煤矿拟建储煤场，均建设于采空区形成之后，对于采空区上部的地面设施应加强监测，及时发现、及时预警、及时防治。

地质灾害危险性综合分区评估图见附图7。

## 三、矿区含水层破坏现状分析与预测

### （一）含水层破坏现状分析

#### 1、含水层结构

现状露天开采最低标高为 1252m，根据水文地质条件，第四系为矿区透水不含水层。矿区主要含水层为侏罗系中下统延安组碎屑岩类孔隙裂隙弱富水含水层，含水岩性为粗粒砂岩、中粒砂岩、细粒砂岩及煤层。该含水岩组内两水文孔水位埋深分别为 29.4-52.4m，水位标高 1328.5-1329.4m，钻孔揭露 6 号煤以上含水层厚度 11.95-26.85m，故煤矿露天开采破坏了矿区开采空间内基岩裂隙水含水层结构。矿山开采过程，矿区范围内含水层结构遭到破坏，采场内的含水层被内排土场的岩、土排弃物所代替，使矿区破坏范围内基岩裂隙承压水变为无压水。因此，露天开采活动对含水层结构影响较严重。

#### 2、疏干对含水层的影响

矿山露天开采对地下水的影响，主要是矿区疏干排水造成的部分含水层疏干和周边地下水水位下降问题。由于露天开采对上部土岩全部剥离，改变采场周围地下水水位线分布，矿山开采范围内的水位线将断裂缺失，以开采区为中心将形成降水漏斗，地下水的流场也将重新整合分布，从而对地下水资源造成影响，矿区第四系为透水不含水区，矿区疏干排水对第四系地下水影响不大。

矿区露天开采破坏的主要含水层为 6 煤层之上侏罗系延安组含水层，主要为碎屑岩类孔隙、裂隙潜水~承压水含水岩组，含水层在开采过程中，其承压含水层转无压含水层，含煤层组碎屑岩类孔隙裂隙承压水，因此疏干排水主要是对碎屑岩类孔隙裂隙承压水含水层的影响较为明显。

由于露天开采对煤矿上部岩层全部剥离，露天开采矿坑排水影响半径利用公式  $R = 10S\sqrt{K}$  计算：

式中：R—影响半径，m；

S—疏干水位降深，m；

K—渗透系数，m/d。

根据水文地质资料，该含水岩组内两水文孔水位埋深分别为 29.4-52.4m，水位标高 1328.5-1329.4m，钻孔揭露 6 号煤以上含水层厚度 11.95-26.85m，现状矿山最低开采标高为 1252m，疏干水位降深取 26.85m，渗透系数为 0.0038~0.0054m/d，取 0.0054m/d，经计算，影响半径为 19.73m。矿山露天开采范围内破坏含水层最大厚度为 26.85m，疏干水影响开采范围外 19.73m，现状评估，疏干水对含水层的影响程度较轻。

### 3、对地下水水质影响

根据调查，现状矿山露天开采时无涌水。对于降雨积水情况，于露天采坑内设截水沟、导水沟，在采场最低处设集水坑，经净化处理达到《生活杂用水水质标准》后，经管路沿端帮排至地面清水池内。用于地面、煤场洒水之用。

露天矿工业场地的生活污水排水量约为 23.05m<sup>3</sup>/d，外包基地污水排水量约为 168.60m<sup>3</sup>/d。经过污水处理站处理后达到生活杂用水水质标准后，临时存放于中水回用水池，用于矿山绿化用水和道路洒水。污水处理流程：外包基地和工业场地污水→污水调节池→污水处理设备→中水回用水池→洒水车→用于工业场地的绿化和洒水。

因此，矿坑排水及生产、生活污水对地下水水质产生的影响较小。

### 4、对矿区及附近水源的影响

矿区内和周边没有地表水体分布，矿山开采没有影响到矿区及周围生产生活供水，没有对附近水源造成明显影响，现状评估矿山开采对附近生产生活供水影响较轻。

#### （二）含水层破坏预测评估

##### 1、含水层结构破坏预测评估

现状露天开采最低标高为 1250m，根据水文地质条件，第四系为矿区透水不含水层。矿区主要含水层为侏罗系中下统延安组碎屑岩类孔隙裂隙弱富水含水层，含水岩性为粗粒砂岩、中粒砂岩、细粒砂岩及煤层。该含水岩组内两水文孔水位埋深分别为 29.4-52.4m，水位标高 1328.5-1329.4m，钻孔揭露 6 号煤以上含水层厚度 11.95-26.85m，故煤矿露天开采破坏了矿区开采空间内基岩裂隙水含水层结构。矿山开采过程，矿区范围内含水层结构遭到破坏，采场内的含水层被内排土场的岩、土排弃物所代替，使矿区破坏范围内基岩裂隙承压水变为无压水。因此，露天开采活动对含水层结构影响较严重。

##### 2、疏干对含水层的影响

矿山露天开采对地下水的的影响，主要是矿区疏干排水造成的部分含水层疏干和周边地下水水位下降问题。由于露天开采对上部土岩全部剥离，改变采场周围地下水水位线分布，矿山开采范围内的水位线将断裂缺失，以开采区为中心将形成降水漏斗，地下水的流场也将重新整合分布，从而对地下水资源造成影响，矿区第四系为透水不含水区，矿区疏干排水对第四系地下水影响不大。

矿区露天开采破坏的主要含水层为6煤层之上侏罗系延安组含水层，主要为碎屑岩类孔隙、裂隙潜水~承压水含水岩组，含水层在开采过程中，其承压含水层转无压含水层，含煤层组碎屑岩类孔隙裂隙承压水，因此疏干排水主要是对碎屑岩类孔隙裂隙承压水含水层的影响较为明显。

由于露天开采对煤矿上部岩层全部剥离，露天开采矿坑排水影响半径利用公式  $R = 10S\sqrt{K}$  计算：

式中：R—影响半径，m；

S—疏干水位降深，m；

K—渗透系数，m/d。

根据水文地质资料，该含水岩组内两水文孔水位埋深分别为29.4-52.4m，水位标高1328.5-1329.4m，钻孔揭露6号煤以上含水层厚度11.95-26.85m，现状矿山最低开采标高为1250m，疏干水位降深取26.85m，渗透系数为0.0038~0.0054m/d，取0.0054m/d，经计算，影响半径为19.73m。矿山露天开采范围内破坏含水层最大厚度为26.85m，疏干水影响开采范围外19.73m，预测评估，疏干水对含水层的影响程度较轻。

### 3、对地下水水质影响

露天矿坑内汇水主要为汇水区内的降雨迳流量，煤层裂隙含水层的涌水两部分。根据初步设计，正常地下涌水量为333.6m<sup>3</sup>/d，正常降雨迳流量564.84m<sup>3</sup>/d，露天采坑正常排水量为901.44m<sup>3</sup>/d，主要污染物为SS，移交时期澄清池设置在坑下，便于坑下降尘使用，待达产年末时北端帮3煤底板平台形成后澄清池移设至采场北端帮3煤底板。经净化处理达到《生活杂用水水质标准》后，经管路沿端帮排至地面清水池内。用于地面、煤场洒水之用。

露天矿工业场地的生活污水排水量约为23.05m<sup>3</sup>/d，外包基地污水排水量约为168.60m<sup>3</sup>/d。经过污水处理站处理后达到生活杂用水水质标准后，临时存放于中水回用水池，用于矿山绿化用水和道路洒水。污水处理流程：外包基地和工业场地污水→污水调节池→污水处理设备→中水回用水池→洒水车→用于工业场地的绿化和洒水。

因此，预测矿坑排水及生活污水对地下水水质产生的影响较小。

#### 4、对矿区及附近水源的影响

矿区内和周边没有居民点、工矿企业和地表水体分布，矿山开采没有影响到矿区及周围生产生活供水，没有对附近水源造成明显影响，预测评估矿山开采对附近生产生活供水影响较轻。

### 四、矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

#### （一）地形地貌景观破坏现状评估

矿区地处鄂尔多斯高原丘陵区，属于典型的高原侵蚀丘陵地貌。区内无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区和重要交通干线。根据调查，现状原井工采空区未发生地面塌陷，未破坏地形地貌景观，目前，中兴煤矿处于露天开采基建期，地表设施未全部建成，目前矿山开采对地形地貌景观产生破坏的单元主要为露天采坑、外排土场、外包基地、工业场地、矿区道路及原灭火工程形成的剥挖坑和排土场，地形地貌景观破坏现状评估如下：

##### 1、露天采坑

露天矿基建工程从矿区东南角近南北向拉沟向西、向北开始推进，现状形成采坑面积约为 0.5743km<sup>2</sup>，最低标高为 1252m，工作帮形成 10 个剥离台阶，台阶高度 10m，开采工艺采用单斗-卡车间断式开采工艺。露天采坑的挖损使周围地形地貌发生变化，原生地貌遭到严重的影响和破坏，对地形地貌景观影响程度严重。

##### 2、外排土场

中兴煤矿利用矿区南部经纬煤矿内排土场进行排土，签订了《土石方排土工程施工合同》、《土石方排土工程补充协议》和《经纬煤矿与中兴煤矿排土工程补充协议》，经纬煤矿本矿剥离物排弃至 1380m 平台以下内排台阶，中兴煤矿剥离物利用经纬煤矿内排土场 1380~1440m 排土台阶进行排弃。根据现状实际生产情况中兴煤矿仅排放至 1420m。现状中兴煤矿已外排面积为 1.10km<sup>2</sup>，排土场东部形成 2 个最终台阶，台阶高度 20m，西部与经纬煤矿内排土场边坡相连，西部经纬煤矿已排放至 1360m-1380m，之后中兴煤矿从 1380m 开始排放，形成 4 个排土台阶，台阶高度为 10m，南部与经纬煤矿最终内排平台（标高 1440m）相接。该外排土场为在经纬煤矿内排土场上部继续排放废石形成，地形地貌景观较原来相比变化较大，对地形地貌景观影响破坏程度严重。

### 3、临时表土堆放场

矿山将剥离的部分表土临时存放于露天采坑北部，面积约为 0.0384km<sup>2</sup>，表土顺坡排放，排放高度 10-30m，形成 2-3 个台阶，台阶高度 10m，边坡角度为 30°，现状存放表土量约为 57.35 万 m<sup>3</sup>。现状表土直接堆放于地表，对原生地貌植被景观破坏程度大，对地形地貌景观影响程度较严重。

### 4、工业场地

现状已建工业场地临时生产区、生活和辅助生产区，总面积为 0.0347km<sup>2</sup>，其中：

临时生产区：根据原设计设置于采掘场北部采掘范围内，先期临时使用，待移交时期迁至准格尔旗昊元煤炭有限公司已有储煤场（目前已与昊元储煤场签订租赁协议），现状临时生产区面积约为 0.0275km<sup>2</sup>，主要用于进出车辆管理、车辆临时停放、建设工程煤的转运及临时休息区。

生活和辅助生产区：位于矿区北部，为二层办公楼，设有行政办公区、宿舍、食堂、浴室等，现状面积为 0.0072km<sup>2</sup>。

工业场地的建设破坏原始的地貌景观，改变了该区域地形地貌景观格局，造成于原有自然景观不协调，现状评估对地形地貌景观影响程度较严重。

### 5、现状外包基地

现状在矿区西部建临时外包基地一处，面积为 0.0198km<sup>2</sup>，主要包括机修区和行政生活区，其中，机修区位于原灭火排土场-3 南部，行政生活区位于原灭火剥挖坑西部，场地内建筑面积约 5400m<sup>2</sup>，均为彩钢结构单层平房。外包基地的建设改变了该区域地形地貌景观格局，造成于原有自然景观不协调，现状评估对地形地貌景观影响程度较轻。

### 6、矿区道路

矿区进行采矿活动，场地比较分散，矿区道路主要为进矿道路及各个场地之间的连接道路，仅进矿道路为水泥路面，各个场地之间的连接道路为碎石土路，道路宽度 4-12m，矿区道路面积为 0.0428km<sup>2</sup>。矿区道路较平坦，对原生地形地貌景观影响较小，现状评估矿区道路对地形地貌景观的影响程度为较轻。

### 7、原灭火工程地面设施

中兴煤矿于 2010 年 4 月开始实施灭火工程，2010 年 9 月灭火工程全部结束，实际工期半年。但其形成的剥挖坑及排土场未全部治理，且未进行验收。矿山灭火工程形成 1 处剥挖坑，4 处外排土场，其中，原灭火剥挖坑东部、原灭火排土场-1 北部以及原灭火排土场-4 全部范围现状已露天剥离，其他区域地形地面景观现状评估如下：

### （1）原灭火剥挖坑

剥挖坑呈不规则形状，位于矿区中部，为灭火工程遗留剥挖坑，根据资料原剥挖坑面积为 0.453km<sup>2</sup>，现状矿山继续对下部的煤层进行露天开采，原灭火剥挖坑东部已进行了露天开采，现状原灭火剥挖坑面积为 0.2939km<sup>2</sup>。剥挖坑边帮东部及北部工作面最高顶部台阶标高为 1380m，边帮为 20m，共 1 个台阶，坑底标高 1360m 左右，即 3 号煤层底板，边帮角 65°，未进行治理和验收。现状条件下，原灭火剥挖坑对地形地貌景观影响严重。

### （2）原灭火排土场-1

原灭火排土场-1 位于矿区南部，原面积为 0.12km<sup>2</sup>，现状矿山进行露天开采，该排土场北部矿区内范围已露天开采剥离，现状原灭火排土场-1 面积为 0.072km<sup>2</sup>。最高排弃标高为 1380m，排土场沿原地形随坡堆放，最大排放高度约 50m，分为 2 个台阶，台阶高度 20-30m，边坡角约为 25°。原灭火排土场-1 最大排放高度约 50m，直接堆放于地表，对原生地貌植被景观破坏程度大，对地形地貌景观影响程度严重。

### （3）原灭火排土场-2

原灭火排土场-2 位于原灭火剥挖坑西南部，面积为 0.027km<sup>2</sup>，最高排弃标高为 1360m，最大排放高度约 20m，排土场沿原地形随坡堆放，边坡角约为 25°，边坡稳定，现状调查未进行治理和验收。原灭火排土场-2 最大排放高度约 20m，形成面积较大，直接堆放于地表，对原生地貌植被景观破坏程度较大，对地形地貌景观影响程度较严重。

### （4）原灭火排土场-3

原灭火排土场-3 位于原灭火剥挖坑北部，面积为 0.1177km<sup>2</sup>，最高排弃标高为 1380m，排放高度为 10-30m，排土场沿原地形随坡堆放，边坡角约为 25°，原灭火排土场-3 进行了覆土、平整、设置挡水围堰等工程，现状调查，部分区域有裸露的废石，植被恢复效果较差，未进行治理工程验收。该排土场西部距离巴准铁路距离约为 33m。原灭火排土场-3 最大排放高度约 30m，形成面积大，直接堆放于地表，对原生地貌植被景观破坏程度较大，对地形地貌景观影响程度严重。

## （二）地形地貌景观破坏预测评估

### 1、近期（5 年）地形地貌景观破坏预测评估

根据方案适用期（近期）开采规划，近期矿山继续向西、向北推进，根据矿山开采规划，灭火工程已全部完成，随着露天开采的进行，部分区域将被露天剥离，其对地形地貌的影响参考现状评估结果。近期工业场地（临时生产区）范围和外包基地机修区东

部将被露天开采，为了保证生产安全，外包基地将全部搬迁至矿区北部，至方案适用期（近期）末主要形成露天采坑、内排土场、外排土场、工业场地、外包基地和矿区道路，近期地形地面景观破坏预测评估如下：

### （1）预测地面塌陷区

预测发生地面塌陷的面积约为 0.2467km<sup>2</sup>，其中部分预测地面塌陷区近期将被露天剥离，剩余预测地面塌陷区面积为 0.0802km<sup>2</sup>，根据周边矿山塌陷裂缝出现规模与发展情况，预测裂缝宽度多小于 0.1m，部分区域裂缝宽度为 0.2~0.5m，可见深度 0.5-1.5m。预测地面塌陷区对地形地貌景观的影响程度为较轻。

### （2）近期露天采坑

近期露天采坑继续向西、向北推进，最低开采标高为 1250m，最大开采深度 145m，露天开采由上至下分台阶进行剥离及开采，台阶高度划分为：煤层：按煤层的自然厚度划分；岩层：小于等于 10m。表土工作帮台阶坡面角 65°，煤、岩台阶坡面角为 70°。

现状露天采坑面积为 0.5743km<sup>2</sup>，预测近期开采面积增加 0.9263km<sup>2</sup>，近期末露天开采总面积为 1.5006km<sup>2</sup>，矿山于达产第三年实现全部内排，近期达到内排标高的面积约为 0.455km<sup>2</sup>，近期末露天采坑面积为 1.0456km<sup>2</sup>，采坑北部、西部、南部形成开采、剥离边帮，边帮高度为 100m，形成 10 个开采、剥离台阶，台阶高度为 10m，边坡角度为 65°~70°；东部为排土边坡，排土高度为 110m，形成 6 个排土台阶，台阶高度为 10~20m，排土台阶坡面角为 36°。

露天采坑的挖损使周围地形地貌发生变化，原生地貌遭到严重的影响和破坏，预测近期露天采坑对地形地貌景观影响程度严重。

### （3）近期内排土场

根据初步设计及其变更，本矿基建移交即达产，并开始逐步内排，达产第三年可以实现完全内排，即 2027 年 1 月实现完全内排，预测近期达到内排标高（1360m）的面积约为 0.455km<sup>2</sup>。根据排土技术参数，排土台阶高度为 20m，台阶工作坡面角 36°，露天矿内排土场的排土工作线与采掘场工作帮实施同步推进，其底部宽度为 50m。排土最大高度为 110m，内排土场顶部平台标高为 1360m。内排土场为在原地貌露天开采后进行剥离物的内排而形成，地形地貌景观较原来相比变化较大，对地形地貌景观影响破坏程度严重。

### （4）近期外排土场

达产第三年可以实现完全内排，外排土场完成排放。根据中兴煤矿与邻近的准格尔

旗经纬煤业有限公司经纬煤矿签订的《土石方排土工程施工合同》、《土石方排土工程补充协议》和《经纬煤矿与中兴煤矿排土工程补充协议》，中兴外排土场范围 1.53km<sup>2</sup>，经纬煤矿本矿剥离物排弃至 1380m 平台以下内排台阶，中兴煤矿剥离物利用经纬煤矿内排土场 1380~1420m 排土台阶进行排弃最终北部、东部形成边坡，边坡高度为 40m，排土台阶高度为 20m，台阶工作坡面角 36°；排土场西部、南部与经纬煤矿内排土场顶部平台相接。该外排土场为在经纬煤矿内排土场上部继续排放废石形成，地形地貌景观较原来相比变化较大，对地形地貌景观影响破坏程度严重。

#### （5）近期临时表土堆放场

现状临时表土堆放场内的表土将用于排土场的覆土工程，预测近期露天剥采增加面积为 0.9263km<sup>2</sup>，其中，原灭火剥挖坑面积为 0.2478km<sup>2</sup>，近期，剥离表土面积为 0.6785km<sup>2</sup>，设计表土剥离厚度为 1.0m，近期表土剥离工程量为 678500m<sup>3</sup>，其中，部分表土，方量约为 338500m<sup>3</sup>，直接用于排土场的挡水围堰、径流网格围梗、覆土等工程，剩余的表土，方量约为 340000m<sup>3</sup> 存放于临时表土堆放场，预测近期临时表土堆放场将设置于内排土场顶部平台，面积为 0.045km<sup>2</sup>，表土堆放最大高度为 10m，边坡角度为 25°。临时表土堆放场在内排土场上部继续堆放表土形成，地形地貌景观较原来相比变化较大，对地形地貌景观影响破坏程度严重。

#### （6）工业场地

近期临时生产区范围将被露天开采，生产区、辅助生产区等均完成建设，最终工业场地面积为 0.0373km<sup>2</sup>。

生产区：待达产年末时新建封闭储煤棚建设完毕并投入使用，作为中兴煤矿生产区，拟建储煤棚设置在生活与辅助生产区西侧约 300m 处，后期规划用地内，设有储煤棚及卸煤平台，占地面积 0.0301km<sup>2</sup>。新建储煤棚，结构形式为钢结构，砼基础，檐口高度 18m，建筑面积 15500m<sup>2</sup>，建筑体积 279000m<sup>3</sup>。生产区平场标高为 1400.0~1399.0m，自然排水，坡度为 1%。东部最大切坡高度为 4m。

生活与辅助生产区：已建设，为二层办公楼，设有行政办公区、宿舍、食堂、浴室等，现状面积为 0.0072km<sup>2</sup>。二层办公楼，结构形式为钢结构，砼基础，檐口高度 9m，建筑面积 3000m<sup>2</sup>，建筑体积 17878m<sup>3</sup>。客户中心，结构形式为钢结构，砼基础，檐口高度 4.5m，建筑面积 1020m<sup>2</sup>，建筑体积 4590m<sup>3</sup>。场地较平坦，未形成切坡工程。

工业场地的建设破坏原始的地貌景观，改变了该区域地形地貌景观格局，造成于原有自然景观不协调，预测评估近期工业场地对地形地貌景观影响程度较严重。

### （7）外包基地

近期外包基地机修区东部将被露天开采，其他区域安全距离不足，为了保证生产安全，外包基地将全部搬迁至矿区北部。拟建外包基地位于工业场地生产区北侧，占地面积 0.015km<sup>2</sup>。拟建建筑物面积为结构形式为钢结构，砼基础，檐口高度 2.5m，建筑面积\*\*0m<sup>2</sup>。外包基地的建设改变了该区域地形地貌景观格局，造成于原有自然景观不协调，现状评估对地形地貌景观影响程度较轻。

### （8）矿区道路

矿区进行采矿活动，场地比较分散，矿区道路主要为进矿道路及各个场地之间的连接道路，仅进矿道路为水泥路面，各个场地之间的连接道路为碎石土路，道路宽度 4-12m，后期随着矿山的开采及工业场地的建设，部分道路被露天挖损，面积为 0.04km<sup>2</sup>，并新建道路用于连接新建工业场地、采场及出入道路，拟新建道路面积为 0.0175km<sup>2</sup>。矿区道路较平坦，依地形而建，形成的切坡高度小于 2m，对原生地形地貌景观影响较小，预测评估近期矿区道路对地形地貌景观的影响程度为较轻。

## 2、中远期地形地貌景观破坏预测评估

中远期矿山建设基本完善，主要变化为露天采坑的开拓及内排土场的推进。预测中远期外排土场、工业场地、外包基地、矿区道路对地形地貌景观破坏与近期相同，参考近期预测评估结果。随着露天开采的进行，灭火工程形成的剥挖坑和排土场大部分区域将被露天剥离，其对地形地貌的影响参考现状评估结果。

综上，预测中远期新增及变化的单元主要为露天采坑、内排土场（包括临时表土堆放场），中远期各单元地形地貌景观预测评估如下：

### （1）露天采坑

设计首采区形成的露天采坑地表南北长 1.4km，东西宽 1.27km，面积 1.7782km<sup>2</sup>，主采煤层 5 层，编号 3、5 上、5、6 上、6 号，最低开采标高为 1250m，最大开采深度 145m，露天开采由上至下分台阶进行剥离及开采，台阶高度划分为：煤层：按煤层的自然厚度划分；岩层：小于等于 10m。表土工作帮台阶坡面角 65°，煤、岩台阶坡面角为 70°。

根据初步设计及其变更，最终矿区西部将留部分不能内排回填的区域成为最终采坑，最终采坑面积约为 0.6582km<sup>2</sup>，最终采坑东西部排土边坡高度为 110m，排土台阶高度为 20m，排土台阶工作坡面角 36°。北部、西部、南部露天采坑最终边坡高度 80-100m，台阶高度为 10m，台阶坡面角为 70°。露天采坑的挖损使周围地形地貌发生变化，原生

地貌遭到严重的影响和破坏，对地形地貌景观影响程度严重。

## （2）内排土场（包括临时表土堆放场）

根据初步设计及其变更，本矿基建移交即达产，并开始逐步内排，达产第三年可以实现完全内排，即 2027 年 1 月实现完全内排，预测中远期达到内排标高（1360m）的面积约为 0.455km<sup>2</sup>。根据排土技术参数，排土台阶高度为 20m，台阶工作坡面角 36°，露天矿内排土场的排土工作线与采掘场工作帮实施同步推进，其底部宽度为 50m。排土最大高度为 110m，内排土场顶部平台标高为 1360m，最终形成内排土场面积为 1.12km<sup>2</sup>。

现状临时表土堆放场内的表土将用于排土场的覆土工程，之后在内排土场顶部形成一个动态的临时表土堆放场，为了使覆土工程尽量经济合理，临时表土堆放场将随着覆土工程的推进而变动，使覆土工程的运距控制在 500m 之内，之后剥离的表土将临时存放于内排土场顶部平台，占地面积控制在 0.05km<sup>2</sup> 之内，场地内表土堆放最大高度为 10m，边坡角度为 25°，容量约为 40 万 m<sup>3</sup>。

内排土场（包括临时表土堆放场）为在原地貌露天开采后进行剥离物的内排而形成，地形地貌景观较原来相比变化较大，对地形地貌景观影响破坏程度严重。

## 五、矿区水土环境污染现状分析与预测

### （一）水土环境污染现状分析

中兴煤矿为露天开采，矿业活动过程中对水土环境可能产生影响的污染源主要为固体废弃物（露天矿剥离土石、煤矸石、锅炉灰渣、生活垃圾以及其他危废）和废水（矿坑排水和生活污水）。

#### 1、固体废弃物对水土环境的影响

固体废弃物主要为露天矿剥离土石、煤矸石、锅炉灰渣、生活垃圾以及其他危废。

剥离土石：矿山前期开采剥离的土石排放至外排土场，对水土环境的污染程度为较轻。

煤矸石：对于特别明显的大块矸石，采用车辆选装的办法单独装汽车后运到排土场排弃，之后直接销售原煤，对水土环境的污染程度为较轻。

煤矿已使用电炉取暖，因此无锅炉灰渣产生，对水土环境的污染程度为较轻。

矿山生活垃圾排放量为生活垃圾产生量为 75.24t/a，在工业场地及外包基地内主要建筑物及其他作业场所相应位置安置垃圾桶，生活垃圾集中堆放，统一收集交当地环卫部门处理，对水土环境的污染程度为较轻。

综上所述，固体废弃物对水土环境的污染程度为较轻。

## 2、废水对水土环境的影

矿山开采过程中产生的废水主要包括矿坑排水和生活污水。

矿山开采过程，现状没有矿坑涌水情况。露天矿工业场地的生活污水排水量约为 23.05m<sup>3</sup>/d，外包基地污水排水量约为 168.60m<sup>3</sup>/d。经过污水处理站处理后达到生活杂用水水质标准后，临时存放于中水回用水池，用于矿山绿化用水和道路洒水。污水处理流程：外包基地和工业场地污水→污水调节池→污水处理设备→中水回用水池→洒水车→用于工业场地的绿化和洒水，对水土环境的污染程度为较轻。

综上所述，废水对水土环境的污染程度为较轻。

### （二）水土环境污染预测分析

#### 1、固体废弃物对水土环境的影响

固体废弃物主要为露天矿剥离土石、煤矸石、锅炉灰渣、生活垃圾以及其他危废。

剥离土石：矿山前期开采剥离的土石排放至外排土场，对水土环境的污染程度为较轻。

煤矸石：对于特别明显的大块矸石，采用车辆选装的办法单独装汽车后运到排土场排弃，之后直接销售原煤，对水土环境的污染程度为较轻。

煤矿已使用电炉取暖，因此无锅炉灰渣产生，对水土环境的污染程度为较轻。

矿山生活垃圾排放量为生活垃圾产生量为 75.24t/a，在工业场地及外包基地内主要建筑物及其他作业场所相应位置安置垃圾桶，生活垃圾集中堆放，统一收集交当地环卫部门处理，对水土环境的污染程度为较轻。

综上所述，固体废弃物对水土环境的污染程度为较轻。

#### 2、废水对水土环境的影

矿山开采过程中产生的废水主要包括矿坑排水和生活污水。

露天矿坑内汇水主要为汇水区内的降雨迳流量，煤层裂隙含水层的涌水两部分。根据初步设计，正常地下涌水量为 333.6m<sup>3</sup>/d，正常降雨迳流量 564.84m<sup>3</sup>/d，露天采坑正常排水量为 901.44m<sup>3</sup>/d，主要污染物为 SS，移交时期澄清池设置在坑下，便于坑下降尘使用，待达产年末时北端帮 3 煤底板平台形成后澄清池移设至采场北端帮 3 煤底板。经净化处理达到《生活杂用水水质标准》后，经管路沿端帮排至地面清水池内。用于地面、煤场洒水之用。

露天矿工业场地的生活污水排水量约为 23.05m<sup>3</sup>/d，外包基地污水排水量约为

168.60m<sup>3</sup>/d。经过污水处理站处理后达到生活杂用水水质标准后，临时存放于中水回用水池，用于矿山绿化用水和道路洒水。污水处理流程：外包基地和工业场地污水→污水调节池→污水处理设备→中水回用水池→洒水车→用于工业场地的绿化和洒水，对水土环境的污染程度为较轻。

综上所述，预测废水对水土环境的污染程度为较轻。

## 六、矿山地质环境影响现状评估与预测评估

### （一）矿山地质环境影响现状评估分区

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录E 表E.1，矿山地质环境影响程度分级分区采用“区内相似，区际相异”的原则，根据地质灾害威胁对象、危害程度以及矿业活动对含水层、地形地貌景观和水土环境污染的影响程度等评估要素，矿山地质环境现状评估分区分为：矿山地质环境影响严重区、矿山地质环境影响较严重区和矿山地质环境影响较轻区，具体见表3.2-5。

表 3.2-5 矿山地质环境影响现状评估分区表

分区名称	分区对象	面积 (km <sup>2</sup> )	地质环境影响现状评估分区			
			地质灾害	含水层	地形地貌影响	水土污染
严重区	露天采坑	0.5743	不发育	较严重	严重	较轻
	外排土场	1.10	不发育	较轻	严重	较轻
	原灭火剥挖坑	0.2939	不发育	较轻	严重	较轻
	原灭火排土场-1	0.072	不发育	较轻	严重	较轻
	原灭火排土场-3	0.1177	不发育	较轻	严重	较轻
较严重区	临时表土堆放场	0.0384	不发育	较轻	较严重	较轻
	工业场地	0.0347	不发育	较轻	较严重	较轻
	原灭火排土场-2	0.027	不发育	较轻	较严重	较轻
较轻区	原井工采空区	0.2467	不发育	较轻	较轻	较轻
	现状外包基地	0.0198	不发育	较轻	较轻	较轻
	矿区道路	0.0428	不发育	较轻	较轻	较轻
	其他区域	1.1987	不发育	较轻	较轻	较轻
合计（减去与原井工采空区重叠面积）		****	/	/	/	/

### （二）矿山地质环境影响预测评估分区

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录E 表E.1，和上述预测评估结果，矿山地质环境影响程度分级分区采用“区内相似，区际相异”的原则，根据地质灾害威胁对象、危害程度以及矿业活动对含水层、地形地貌景观和水土环境污染的影响程度等评估要素，方案服务期矿山地质环境预测评估分区分为：矿山地质环境影响严重区、矿山地质环境影响较严重区和矿山地质环境影响较轻区，详见表3.2-6。

表 3.2-6 矿山地质环境影响预测评估分区表

分区名称	分区对象	面积 (km <sup>2</sup> )	地质环境影响预测评估分区			
			地质灾害	含水层	地形地貌影响	水土污染
严重区	最终采坑	0.6582	地面塌陷、崩塌、滑坡，较严重	较严重	严重	较轻
	内排土场（包括临时表土堆放场）	1.12	崩塌、滑坡，较严重	较严重	严重	较轻
	外排土场	1.53	不发育	较轻	严重	较轻
	原灭火排土场-1	0.072	不发育	较轻	严重	较轻
	原灭火排土场-3	0.0053	不发育	较轻	严重	较轻
较严重区	工业场地	0.0372	不发育	较轻	较严重	较轻
较轻区	预测地面塌陷区	0.2476	不发育	较轻	较轻	较轻
	拟建外包基地	0.015	不发育	较轻	较轻	较轻
	矿区道路	0.0222	不发育	较轻	较轻	较轻
	其他区域	0.2237	不发育	较轻	较轻	较轻
合计（减去与预测地面塌陷区重叠面积）		****	/	/	/	/

### 第三节 矿山土地损毁预测与评估

#### 一、土地损毁环节与时序

##### 1、土地损毁环节

土地损毁是指矿山地面工程建设和矿业活动开采对土地造成的挖损和压占损毁，使土地原有的土地利用类型发生变化。采矿活动根据露天煤矿开采工艺流程、开采时序安排和煤矿地面建设工程平面布置特征，开采工艺流程与土地损毁关系如图 3.3-1。

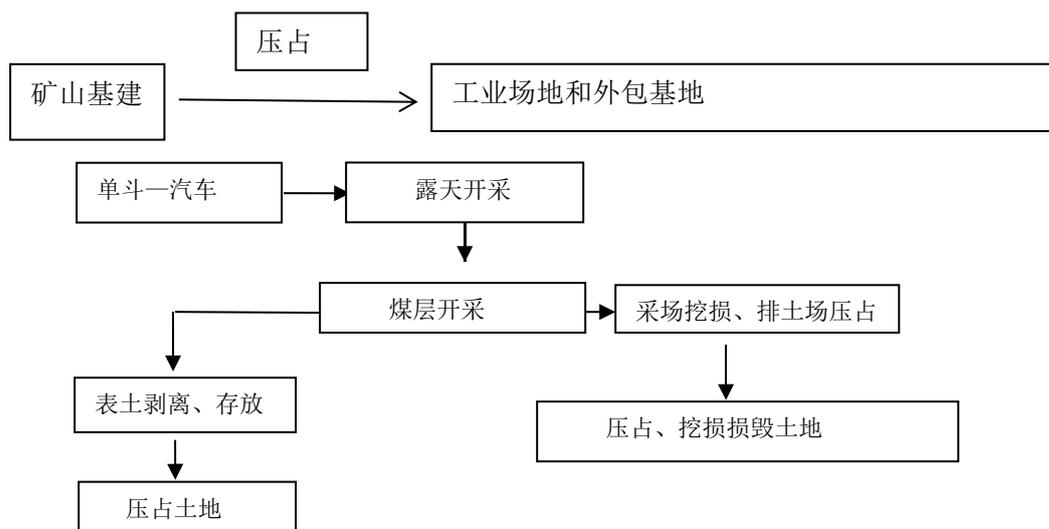


图 3.3-1 工艺流程与土地损毁关系

根据上述工艺流程，煤矿开采工程土地损毁环节主要为：

### （1）采掘场先剥挖后排土先挖损后压占损毁土地

煤矿开采首先剥挖采掘场，剥挖工程施工将采掘场地表土壤植被及煤层以上岩层全部挖除，形成采坑，对土地造成挖损损毁；随着采掘场工程推进，对采坑全部进行内排回填，形成内排土场，最终对土地造成压占损毁，使采掘场原始地表最终成为由砾径不同的岩土颗粒，完全丧失了原始地表土地的功能。地表形态由原始不规则的沟谷和丘陵相间分布成为较规则平台。

### （2）外排土场排土压占损毁土地

外排土场排土形成由平台和台阶组成外排土场，最终对土地造成压占损毁；使排土场原始地表最终成为由砾径不同的岩土颗粒，完全丧失了原始地表土地的功能，地表形态由原始不规则的沟谷和丘陵相间分布成为较规则平台和台阶。

### （3）场地建设压占损毁

工业场地、外包基地的建设形成采矿活动的辅助生产、生活区，建筑物的建设、场地的适用对土地造成压占损毁，完全丧失了原始地表土地的功能，地表形态由原始不规则的沟谷和丘陵相间分布成为较规则的活动场地。

## 2、土地损毁损毁时序

准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿（以下简称“中兴煤矿”）始建于1994年，原开采方式为地下开采，采煤方法为房柱式，2004年3月转让给准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司。其后仍采用原开拓方式和采煤方法，矿山进行井工开采在矿区北部形成采空区面积0.2467km<sup>2</sup>，主要开采3号煤层，采空区顶板标高1365m，开采深度16-28m，形成采空区高度2m左右，原井工开采期间形成的工业场地及井筒等均拆除、封堵，现状建设为工业场地临时生产区。

2010年4月开始实施灭火工程，同年9月灭火工程全部结束，总工期6个月，形成原灭火剥挖坑和原灭火排土场。经过现状露天剥挖后，现状原灭火工程范围有剥挖坑1处，原灭火排土场3处，随着露天开采的继续推进，最终仅剩余2处原灭火排土场的部分区域。

现状情况下，矿山处于露天开采基建期，地表设施未全部建成，目前矿山开采主要形成露天采坑、外排土场、外包基地、工业场地、矿区道路。随着采矿活动的进行，露天采矿继续推进，逐步实现剥离物内排，工业场地临时生产区和现状外包基地逐步被露天挖掘，将在矿区北部新建生产区、外包基地和矿区道路。

矿区各阶段、各复垦区土地损毁时序见表3.3-1。

表3.3-1 矿区土地损毁时序表

损毁单元		整合前井工开采	灭火工程实施期	停产期	基建期	生产期
		1994-2010	2010.4-2010.9	2010-2022.6	2022.6-2023.12	2024.1-2033.9
露天采坑						
内排土场						
外排土场						
临时表土堆放场						
预测地面塌陷区						
工业场地	临时生产区					
	生活和辅助生产区					
	生产区					
外包基地	现状外包基地					
	拟建外包基地					
矿区道路						
灭火工程	原灭火剥挖坑					
	原灭火排土场-1					
	原灭火排土场-2					
	原灭火排土场-3					
	原灭火排土场-4					

## 2、土地损毁评价标准的确定

### (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) 拟损毁程度评价因素的选择

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

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

本方案在矿区土地损毁程度评价中按矿区损毁土地类型来选择参评因素，并结合前人经验和各学科的具体指标，选择了各项损毁类型土地的主要参评因素。把中兴煤矿矿区土地损毁程度预测等级确定为3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3.3-2。

表 3.3-2 土地损毁程度评价影响因子及等级标准

损毁类型	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
塌陷	塌陷面积 (hm <sup>2</sup> )	<5	5~10	>10
	裂缝宽度 (m)	<0.20	0.20~0.35	>0.35
	最大下沉值 (m)	<2	2~5	>5
	权重分值	100-170	171-240	241-300
挖损	挖掘深度 (m)	≤5	5~10	>10
	挖掘面积 (hm <sup>2</sup> )	≤2	2~4	>4
	挖损有效土层厚度 (m)	≤0.2	0.2~0.5	>0.5
	边坡坡度	≤20°	20°~35°	>35°
	权重分值	100-170	171-240	241-300
压占	压占面积 (hm <sup>2</sup> )	≤2	2~4	>4
	排弃(存放)高度 (m)	≤5	5~8	>8
	边坡坡度	≤25°	25°~35°	>35°
	地表物质性状	砂土	砾质	岩石
	权重分值	100-170	171-240	241-300
压占 (建筑)	压占面积 (hm <sup>2</sup> )	<2	2~4	>4
	建筑物高度 (m)	<2m	2~5m	>5m
	地表建筑物类型	砖瓦结构、彩钢结构	钢结构	钢筋混凝土结构
	权重分值	100-170	171-240	241-300

由于各评价因子的影响程度有时不是很明显，则对损毁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。

## 二、已损毁各类土地现状

### （一）已损毁土地现状

2023年10月，我公司技术人员对矿山已损毁土地进行了实地调查，现状原井工采空区未发生地面塌陷，未损毁地表土地，目前，中兴煤矿处于露天开采基建期，地表设施未全部建成，目前矿山开采对地形地貌景观产生破坏的单元主要为露天采坑、外排土场、外包基地、工业场地、矿区道路及原灭火工程形成的剥挖坑和排土场，结合土地利用现状图，已损毁土地现状分述如下：

#### 1、露天采坑

露天矿建设工程从矿区东南角近南北向拉沟向西、向北开始推进，现状形成采坑面积约为0.5743km<sup>2</sup>，最低标高为1252m，工作帮形成10个剥离台阶，台阶高度10m，开采工艺采用单斗-卡车间断式开采工艺。

露天采坑对土地的损毁形式为挖损，损毁土地类型为旱地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、裸土地。根据露天采坑土地损毁程度评价因素及损毁程度分析，确定露天采坑对土地的损毁程度为重度损毁（表3.3-3）。

表 3.3-3 露天采坑已损毁土地损毁程度评价表

损毁类型	位置	评价因子		权重	权重分值	评价等级			评价结果
						轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
挖损	露天采坑	挖掘深度（m）	100m	20	60	≤5	5~10	>10	重度损毁
		挖掘面积（hm <sup>2</sup> ）	57.43	40	120	≤2	2~4	>4	
		挖损有效土层厚度（m）	0.5-2m	20	60	≤0.2	0.2~0.5	>0.5	
		边坡坡度	35-70°	20	60	≤20°	20°~35°	>35°	
		和值	—	100	300	—	—	—	

#### 2、外排土场

中兴煤矿利用矿区南部经纬煤矿内排土场进行排土，签订了《土石方排土工程施工合同》、《土石方排土工程补充协议》和《经纬煤矿与中兴煤矿排土工程补充协议》，经纬煤矿本矿剥离物排弃至1380m平台以下内排台阶，中兴煤矿剥离物利用经纬煤矿内排土场1380~1440m排土台阶进行排弃。根据现状实际生产情况中兴煤矿仅排放至1420m。现状中兴煤矿已外排面积为1.10km<sup>2</sup>，排土场东部形成2个最终台阶，台阶高度20m，西部与经纬煤矿内排土场边坡相连，西部经纬煤矿已排放至1360m-1380m，之后中兴煤矿从1380m开始排放，形成4个排土台阶，台阶高度为10m，南部与经纬煤矿最终内排平台（标高1440m）相接。

外排土场对土地的损毁形式为对已挖损土地的重复压占，损毁土地类型为采矿用地。根据土地损毁程度评价因素及损毁程度分析，确定外排土场对土地的损毁程度为重度损毁（表 3.3-4）。

表 3.3-4 外排土场已土地损毁程度评价影响因子及等级标准

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	
压占	外排 土场	压占面积 (hm <sup>2</sup> )	110	30	90	≤2	2~4	>4	重度 损毁
		存放高度 (m)	40	30	90	≤5	5~8	>8	
		边坡坡度 (°)	36°	20	60	≤25°	25°~35°	>35°	
		地表物质性状	剥离岩土	20	60	砂土	砾质	岩石	
		和值	—	100	300	—	—	—	

### 3、临时表土堆放场

矿山将剥离的部分表土临时存放于露天采坑北部，面积约为 0.0384km<sup>2</sup>，表土顺坡排放，排放高度 10-30m，形成 2-3 个台阶，台阶高度 10m，边坡角度为 30°，现状存放表土量约为 57.35 万 m<sup>3</sup>。

临时表土堆放场对土地的损毁形式为对压占，损毁土地类型为灌木林地、天然牧草地、其他草地、农村宅基地、农村道路。根据土地损毁程度评价因素及损毁程度分析，确定临时表土堆放场土地的损毁程度为重度损毁（表 3.3-5）。

表 3.3-5 临时表土堆放场已土地损毁程度评价影响因子及等级标准

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	
压占	临时 表土 堆放 场	压占面积 (hm <sup>2</sup> )	3.84	30	60	≤2	2~4	>4	重度 损毁
		存放高度 (m)	40	30	90	≤5	5~8	>8	
		边坡坡度 (°)	36°	20	60	≤25°	25°~35°	>35°	
		地表物质性状	剥离岩土	20	60	砂土	砾质	岩石	
		和值	—	100	270	—	—	—	

### 4、工业场地

现状已建工业场地临时生产区、生活和辅助生产区，总面积为 0.0347km<sup>2</sup>，其中：

临时生产区：根据原设计设置于采掘场北部采掘范围内，先期临时使用，待移交时期迁至准格尔旗昊元煤炭有限公司已有储煤场（目前已与昊元储煤场签订租赁协议），现状临时生产区面积约为 0.0275km<sup>2</sup>，主要用于进出车辆管理、车辆临时停放、建设工程煤的转运及临时休息区。

生活和辅助生产区：位于矿区北部，为二层办公楼，设有行政办公区、宿舍、食堂、浴室等，现状面积为 0.0072km<sup>2</sup>。

工业场地对土地的损毁形式为压占，损毁土地类型为其他草地、商业服务业设施用地、特殊用地、采矿用地、农村道路。根据工业场地土地损毁程度评价因素及损毁程度分析，确定工业场地对土地的损毁程度为中度损毁（表 3.3-6）。

表 3.3-6 工业场地已土地损毁程度评价影响因子及等级标准

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	
压占	工业场地	压占面积 (hm <sup>2</sup> )	3.47	40	80	<2	2~4	>4	中度损毁
		建筑物高度 (m)	2.5~9m	30	90	<2m	2~5m	>5m	
		地表建筑物类型	钢结构, 砼基础	30	60	砖瓦结构、彩钢结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
		和值	—	100	230	—	—	—	

### 5、现状外包基地

现状在矿区西部建临时外包基地一处，面积为 0.0198km<sup>2</sup>，主要包括机修区和行政生活区，其中，机修区位于原灭火排土场-3 南部，行政生活区位于原灭火剥挖坑西部，场地内建筑面积约 5400m<sup>2</sup>，均为彩钢结构单层平房。

外包基地对土地的损毁形式为压占，损毁土地类型为采矿用地。根据外包基地土地损毁程度评价因素及损毁程度分析，确定外包基地对土地的损毁程度为轻度损毁（表 3.3-7）。

表 3.3-7 外包基地已土地损毁程度评价影响因子及等级标准

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	
压占	外包基地	压占面积 (hm <sup>2</sup> )	1.98	40	40	<2	2~4	>4	轻度损毁
		建筑物高度 (m)	2.5m	30	60	<2m	2~5m	>5m	
		地表建筑物类型	彩钢结构	30	30	砖瓦结构、彩钢结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
		和值	—	100	130	—	—	—	

## 6、矿区道路

矿区进行采矿活动，场地比较分散，矿区道路主要为进矿道路及各个场地之间的连接道路，仅进矿道路为水泥路面，各个场地之间的连接道路为碎石土路，道路宽度 4-12m，矿区道路面积为 0.0428km<sup>2</sup>。矿区道路较平坦，对原生地形地貌景观影响较小，现状评估矿区道路对地形地貌景观的影响程度为较轻。

矿区道路对土地的损毁形式为压占，损毁土地类型为乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路、裸土地。根据矿区道路土地损毁程度评价因素及损毁程度分析，确定矿区道路对土地的损毁程度为中度损毁（表 3.3-8）。

表 3.3-8 矿区道路已损毁土地损毁程度评价表

评价因子	矿区道路	权重	权重分值	评价等级			破坏程度
				轻度破坏	中度破坏	重度破坏	
压占面积 (hm <sup>2</sup> )	4.28	20	60	<2	2~4	>4	中度损毁
路基宽度 (m)	4-12	10	30	≤4.0	4.0~6.0	>6.0	
路面高度 (cm)	<10	20	20	≤10	10~20	>20	
路面材料	硬化道路、土路	20	60	土路	砂石路	硬化道路	
车流量	小	30	30	小	较大	大	
和值	—	100	200	—	—	—	

## 7、原灭火工程地面设施

中兴煤矿于 2010 年 4 月开始实施灭火工程，2010 年 9 月灭火工程全部结束，实际工期半年。但其形成的剥挖坑及排土场未全部治理，且未进行验收。矿山灭火工程形成 1 处剥挖坑，4 处外排土场，其中，原灭火剥挖坑东部、原灭火排土场-1 北部以及原灭火排土场-4 全部范围现状已露天剥离，其他区域土地损毁现状评估如下：

### (1) 原灭火剥挖坑

剥挖坑呈不规则形状，位于矿区中部，为灭火工程遗留剥挖坑，根据资料原剥挖坑面积为 0.453km<sup>2</sup>，现状矿山继续对下部的煤层进行露天开采，原灭火剥挖坑东部已进行了露天开采，现状原灭火剥挖坑面积为 0.2939km<sup>2</sup>。剥挖坑边帮东部及北部工作面最高顶部台阶标高为 1380m，边帮为 20m，共 1 个台阶，坑底标高 1360m 左右，即 3 号煤层底板，边帮角 65°，未进行治理和验收。

原灭火剥挖坑对土地的损毁形式为挖损，损毁土地类型为采矿用地。根据原灭火剥挖坑土地损毁程度评价因素及损毁程度分析，确定原灭火剥挖坑对土地的损毁程度为重

度损毁（表 3.3-9）。

表 3.3-9 原灭火剥挖坑已损毁土地损毁程度评价表

损毁类型	位置	评价因子		权重	权重分值	评价等级			评价结果
						轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
挖损	原灭火剥挖坑	挖掘深度 (m)	20m	20	60	≤5	5~10	>10	重度损毁
		挖掘面积 (hm <sup>2</sup> )	29.39	40	120	≤2	2~4	>4	
		挖损有效土层厚度 (m)	0.5-2m	20	60	≤0.2	0.2~0.5	>0.5	
		边坡坡度	35-70°	20	60	≤20°	20°~35°	>35°	
		和值	—	100	300	—	—	—	

### (2) 原灭火排土场-1

原灭火排土场-1 位于矿区南部，原面积为 0.12km<sup>2</sup>，现状矿山进行露天开采，该排土场北部矿区内范围已露天开采剥离，现状原灭火排土场-1 面积为 0.072km<sup>2</sup>。最高排弃标高为 1380m，排土场沿原地形随坡堆放，最大排放高度约 50m，分为 2 个台阶，台阶高度 20-30m，边坡角约为 25°。

原灭火排土场-1 对土地的损毁形式为对已挖损土地的重复压占，损毁土地类型为采矿用地。根据土地损毁程度评价因素及损毁程度分析，确定原灭火排土场-1 对土地的损毁程度为重度损毁（表 3.3-10）。

表 3.3-10 原灭火排土场-1 已土地损毁程度评价影响因子及等级标准

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	
压占	原灭火排土场-1	压占面积 (hm <sup>2</sup> )	7.2	30	90	≤2	2~4	>4	重度损毁
		存放高度 (m)	50	30	90	≤5	5~8	>8	
		边坡坡度 (°)	35°	20	40	≤25°	25°~35°	>35°	
		地表物质性状	剥离岩土	20	60	砂土	砾质	岩石	
		和值	—	100	280	—	—	—	

### (3) 原灭火排土场-2

原灭火排土场-2 位于原灭火剥挖坑西南部，面积为 0.027km<sup>2</sup>，最高排弃标高为 1360m，最大排放高度约 20m，排土场沿原地形随坡堆放，边坡角约为 25°，边坡稳定，现状调查未进行治理和验收。

原灭火排土场-2 对土地的损毁形式为对已挖损土地的重复压占，损毁土地类型为采矿用地。根据土地损毁程度评价因素及损毁程度分析，确定原灭火排土场-2 对土地的损毁程度为重度损毁（表 3.3-11）。

表 3.3-11 原灭火排土场-2 已土地损毁程度评价影响因子及等级标准

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	
压占	原灭 火排 土场 -2	压占面积 (hm <sup>2</sup> )	2.7	30	60	≤2	2~4	>4	重度 损毁
		存放高度 (m)	20	30	90	≤5	5~8	>8	
		边坡坡度 (°)	35°	20	40	≤25°	25°~35°	>35°	
		地表物质性状	剥离岩土	20	60	砂土	砾质	岩石	
		和值	—	100	250	—	—	—	

**(4) 原灭火排土场-3**

原灭火排土场-3 位于原灭火剥离坑北部, 面积为 0.1177km<sup>2</sup>, 最高排弃标高为 1380m, 排放高度为 10-30m, 排土场沿原地形随坡堆放, 边坡角约为 25°, 原灭火排土场-3 进行了覆土、平整、设置挡水围堰等工程, 现状调查, 部分区域有裸露的废石, 植被恢复效果较差, 未进行治理工程验收。

原灭火排土场-3 对土地的损毁形式为对已挖损土地的重复压占, 损毁土地类型为采矿用地。根据土地损毁程度评价因素及损毁程度分析, 确定原灭火排土场-3 对土地的损毁程度为重度损毁 (表 3.3-12)。

表 3.3-12 原灭火排土场-3 已土地损毁程度评价影响因子及等级标准

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	
压占	原灭 火排 土场 -3	压占面积 (hm <sup>2</sup> )	11.77	30	90	≤2	2~4	>4	重度 损毁
		存放高度 (m)	10-30	30	90	≤5	5~8	>8	
		边坡坡度 (°)	35°	20	40	≤25°	25°~35°	>35°	
		地表物质性状	剥离岩土	20	60	砂土	砾质	岩石	
		和值	—	100	280	—	—	—	

中兴煤矿已损毁土地现状见表 3.3-13。

表 3.3-13 中兴煤矿已损毁土地现状统计表

损毁单元	面积 (hm <sup>2</sup> )	一级地类		二级地类		面积及权属(hm <sup>2</sup> )			矿区外面积及权属 (hm <sup>2</sup> )		损毁程度
		编码	名称	编码	名称	忽吉图村	黄天棉图村	炭窑渠村	忽吉图村	炭窑渠村	
露天采坑	57.43	01	耕地	0103	旱地	****	****	****	****	****	重度
		03	林地	0305	灌木林地	****	****	****	****	****	
		04	草地	0401	天然牧草地	****	****	****	****	****	
				0404	其他草地	****	****	****	****	****	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	****	****	****	****	****	
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	****	****	****	****	****	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	****	****	****	****	****	
12	其他土地	1206	裸土地	****	****	****	****	****			
外排土场	110.00	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	****	****	****	****	****	重度
临时表土堆放场	3.84	03	林地	0305	灌木林地	****	****	****	****	****	重度
		04	草地	0401	天然牧草地	****	****	****	****	****	
				0404	其他草地	****	****	****	****	****	
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	****	****	****	****	****	
10	交通运输用地	1006	农村道路	****	****	****	****	****			
工业场地(生活和辅助生产区)	0.72	04	草地	0404	其他草地	****	****	****	****	****	中度
		05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	****	****	****	****	****	
		09	特殊用地		特殊用地	****	****	****	****	****	
工业场地(临时生产区)	2.75	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	****	****	****	****	****	中度
		10	交通运输用地	1006	农村道路	****	****	****	****	****	
现状外包基地	1.98	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	****	****	****	****	****	轻度
矿区道路	4.28	03	林地	0301	乔木林地	****	****	****	****	****	轻度
				0305	灌木林地	****	****	****	****	****	
				0307	其他林地	****	****	****	****	****	

准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿（首采区）矿山地质环境保护与土地复垦方案

损毁单元	面积 (hm <sup>2</sup> )	一级地类		二级地类		面积及权属(hm <sup>2</sup> )			矿区外面积及权属 (hm <sup>2</sup> )		损毁程度
		编码	名称	编码	名称	忽吉图村	黄天棉图村	炭窑渠村	忽吉图村	炭窑渠村	
		04	草地	0401	天然牧草地	****	****	****	****	****	
				0404	其他草地	****	****	****	****	****	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	****	****	****	****	****	
		09	特殊用地			****	****	****	****	****	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	****	****	****	****	****	
		12	其他土地	1206	裸土地	****	****	****	****	****	
原灭火剥挖坑	29.39	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	****	****	****	****	****	重度
原灭火排土场-1	7.20	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	****	****	****	****	****	重度
原灭火排土场-2	2.70	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	****	****	****	****	****	重度
原灭火排土场-3	11.77	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	****	****	****	****	****	重度
合计	232.06					****	****	****	****	****	

## （二）已损毁土地复垦情况

矿山于 2022 年 6 月开始进行露天剥离工程，目前处于露天矿基建期，矿山根据矿山建设情况进行了矿山地质环境治理及土地复垦工程，未进行矿山地质环境保护与土地复垦工程的验收。已进行的土地复垦工程主要有：

（1）露天矿剥离的表土部分单独存放至表土堆放场，现状堆放量为 57.35 万  $m^3$ （见照片 3.3-1）。

### 照片 3.3-1 现状临时表土堆放场

#### （2）外排土场治理工程

中兴煤矿利用南部经纬煤矿内排土场上部进行外排，与该矿签订了《土石方排土工程施工合同》、《土石方排土工程补充协议》和《经纬煤矿与中兴煤矿排土工程补充协议》，根据经纬煤矿实际生产情况，经纬煤矿本矿剥离物排弃至 1380m 平台以下内排台阶，中兴煤矿剥离物利用经纬煤矿内排土场 1380~1440m 排土台阶进行排弃。根据现状实际生产情况中兴煤矿仅排放至 1420m，中兴煤矿排土后对已对排土场东部达到 1420m 标高区域进行了覆土、边坡整形、设置挡水围堰、设置径流网格围埂等土地复垦工程，其中，覆土厚度 1.0m，面积约为 0.6621 $km^2$ ，设置挡水围堰 720m，设置径流网格围埂 100m×100m 或 100m×200m，设置径流网格围埂总长度约为 8920m。

## 三、拟损毁土地预测与评估

根据初步设计及其变更和现场调查，本次露天开采是在灭火工程剥挖坑基础上进行露天开采，原有灭火工程的外排土场大部分在露天开采过程中变为内排土场和露天采坑，仅剩余原灭火排土场-1 南部矿区外部分和原灭火排土场-4 西部。

由于现状矿山处于基建期，地面设施不完善，且现状露天采坑将全部转为内排土场，现状工业场地（临时生产区）、现状外包基地范围均在露天采掘范围内，原井工采空区预测可能发生地面塌陷，因此，预测增加或重复损毁土地的单元为预测地面塌陷区、最终采坑、外排土场、内排土场（包括临时表土堆放场）、工业场地、拟建外包基地以及矿区道路，拟损毁土地预测与评估如下：

### 1、预测地面塌陷区

预测发生地面塌陷的面积约为 0.2467 $km^2$ ，其中部分预测地面塌陷区近期将被露天剥离，剩余预测地面塌陷区面积为 0.0802 $km^2$ ，根据周边矿山塌陷裂缝出现规模和发展

情况，预测裂缝宽度多小于 0.1m，部分区域裂缝宽度为 0.2~0.5m，可见深度 0.5-1.5m。

预测地面塌陷区对土地的损毁形式为塌陷，损毁土地类型为旱地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、商业服务业设施用地、工业用地、采矿用地、公用设施用地、农村道路、裸土地。根据地面塌陷土地损毁程度评价因素及损毁程度分析，确定预测地面塌陷区对土地的损毁程度为中度损毁（表 3.3-14）。

**表 3.3-14 预测地面塌陷区拟损毁土地损毁程度评价表**

评价因子		权重 (%)	权重分值	评价等级标准			塌陷裂缝损毁等级
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
塌陷面积 (hm <sup>2</sup> )	24.67	20	60	<5	5~10	>10	中度损毁
裂缝宽度 (m)	0.2~0.5	30	90	<0.20	0.20~0.35	>0.35	
最大下沉值 (m)	0.5	50	50	<2	2~5	>5	
和值	—	100	200	—	—	—	—

## 2、最终采坑

最终矿区西部将留部分不能内排回填的区域成为最终采坑，最终采坑面积约为 0.6582km<sup>2</sup>，最终采坑东西部排土边坡高度为 110m，排土台阶高度为 20m，排土台阶工作坡面角 36°。北部、西部、南部露天采坑最终边坡高度 80-100m，台阶高度为 10m，台阶坡面角为 70°。

最终采坑对土地的损毁形式为挖损，损毁土地类型为旱地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路。根据露天采坑土地损毁程度评价因素及损毁程度分析，确定露天采坑对土地的损毁程度为重度损毁（表 3.3-15）。

**表 3.3-15 最终采坑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	最终采坑	挖掘深度 (m)	100m	20	60	≤5	5~10	>10	重度损毁
		挖掘面积 (hm <sup>2</sup> )	57.43	40	120	≤2	2~4	>4	
		挖损有效土层厚度 (m)	0.5-2m	20	60	≤0.2	0.2~0.5	>0.5	
		边坡坡度	35-70°	20	60	≤20°	20°~35°	>35°	
		和值	—	100	300	—	—	—	

## 3、外排土场

达产第三年可以实现完全内排，外排土场完成排放。根据中兴煤矿与邻近的准格尔旗经纬煤业有限责任公司经纬煤矿签订的《土石方排土工程施工合同》、《土石方排土工程补充协议》和《经纬煤矿与中兴煤矿排土工程补充协议》，中兴外排土场范围 1.53km<sup>2</sup>，经纬煤矿本矿剥离物排弃至 1380m 平台以下内排台阶，中兴煤矿剥离物利用经纬煤矿内

排土场 1380~1420m 排土台阶进行排弃最终北部、东部形成边坡，边坡高度为 40m，排土台阶高度为 20m，台阶工作坡面角 36°；排土场西部、南部与经纬煤矿内排土场顶部平台相接。

现状外排土场面积为 1.10km<sup>2</sup>，外排土场拟损毁土地面积为 0.43km<sup>2</sup>，外排土场对土地的损毁形式为对已挖损土地的重复压占，损毁土地类型为采矿用地。根据土地损毁程度评价因素及损毁程度分析，确定外排土场对土地的损毁程度为重度损毁（表 3.3-16）。

表 3.3-16 外排土场拟土地损毁程度评价影响因子及等级标准

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	
压占	外排 土场	压占面积 (hm <sup>2</sup> )	43	30	90	≤2	2~4	>4	重度 损毁
		存放高度 (m)	40	30	90	≤5	5~8	>8	
		边坡坡度 (°)	36°	20	60	≤25°	25°~35°	>35°	
		地表物质性状	剥离岩土	20	60	砂土	砾质	岩石	
		和值	—	100	300	—	—	—	

#### 4、内排土场（包括临时表土堆放场）

根据初步设计及其变更，本矿基建移交即达产，并开始逐步内排，达产第三年可以实现完全内排，即 2027 年 1 月实现完全内排，预测中远期达到内排标高（1360m）的面积约为 0.455km<sup>2</sup>。根据排土技术参数，排土台阶高度为 20m，台阶工作坡面角 36°，露天矿内排土场的排土工作线与采掘场工作帮实施同步推进，其底部宽度为 50m。排土最大高度为 110m，内排土场顶部平台标高为 1360m，最终形成内排土场面积为 1.12km<sup>2</sup>。

现状临时表土堆放场内的表土将用于排土场的覆土工程，之后在内排土场顶部形成一个动态的临时表土堆放场，为了使覆土工程尽量经济合理，临时表土堆放场将随着覆土工程的推进而变动，使覆土工程的运距控制在 500m 之内，之后剥离的表土将临时存放于内排土场顶部平台，占地面积控制在 0.05km<sup>2</sup> 之内，场地内表土堆放最大高度为 10m，边坡角度为 25°，容量约为 40 万 m<sup>3</sup>。

内排土场（包括临时表土堆放场）对土地的损毁形式为对压占，损毁土地类型为旱地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、裸土地。根据土地损毁程度评价因素及损毁程度分析，确定内排土场（包括临时表土堆放场）土地的损毁程度为重度损毁（表 3.3-17）。

表 3.3-17 内排土场（包括临时表土堆放场）拟土地损毁程度评价影响因子及等级标准

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	
压占	内排土场（包括临时表土堆放场）	压占面积（hm <sup>2</sup> ）	112	30	90	≤2	2~4	>4	重度损毁
		存放高度（m）	110	30	90	≤5	5~8	>8	
		边坡坡度（°）	36°	20	60	≤25°	25°~35°	>35°	
		地表物质性状	剥离岩土	20	60	砂土	砾质	岩石	
		和值	—	100	300	—	—	—	

### 5、工业场地

现状已建工业场地临时生产区、生活和辅助生产区，随着露天开采的推进，临时生产区将被露天剥离，移交期矿山将租用吴元储煤场作为生产区，并于达产年末在北部后备采区建设生产区，拟建生产区面积为 0.015km<sup>2</sup>。

工业场地（拟建储煤棚）对土地的损毁形式为压占，损毁土地类型为灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、裸土地。根据工业场地（拟建储煤棚）土地损毁程度评价因素及损毁程度分析，确定工业场地（拟建储煤棚）对土地的损毁程度为中度损毁（表 3.3-18）。

表 3.3-18 工业场地（拟建储煤棚）拟土地损毁程度评价影响因子及等级标准

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	
压占	工业场地（拟建储煤棚）	压占面积（hm <sup>2</sup> ）	3.01	40	80	<2	2~4	>4	中度损毁
		建筑物高度（m）	18m	30	90	<2m	2~5m	>5m	
		地表建筑物类型	钢结构，砼基础	30	60	砖瓦结构、彩钢结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
		和值	—	100	230	—	—	—	

### 6、拟建外包基地

现状外包基地位于露天采掘范围内，待后期工作面推进至安全距离不足时搬迁至后期规划用地内，拟建外包基地位于工业场地生产区北侧，占地面积 0.015km<sup>2</sup>。拟建建筑物面积为结构形式为钢结构，砼基础，檐口高度 2.5m，建筑面积\*\*0m<sup>2</sup>。

拟建外包基地对土地的损毁形式为压占，损毁土地类型为灌木林地、天然牧草地、其他草地。根据拟建外包基地土地损毁程度评价因素及损毁程度分析，确定拟建外包基地对土地的损毁程度为轻度损毁（表 3.3-19）。

表 3.3-19 拟建外包基地已土地损毁程度评价影响因子及等级标准

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	
压占	拟建外包基地	压占面积 (hm <sup>2</sup> )	1.5	40	40	<2	2~4	>4	轻度损毁
		建筑物高度 (m)	2.5m	30	60	<2m	2~5m	>5m	
		地表建筑物类型	钢结构, 砼基础	30	60	砖瓦结构、彩钢结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
		和值	—	100	160	—	—	—	

### 7、矿区道路

矿区进行采矿活动，场地比较分散，矿区道路主要为进矿道路及各个场地之间的连接道路，仅进矿道路为水泥路面，各个场地之间的连接道路为碎石土路，道路宽度 4-12m，现状矿区道路面积为 0.0428km<sup>2</sup>。后期随着矿山的开采及工业场地的建设，部分道路被露天挖损，面积为 0.0381km<sup>2</sup>，并新建道路用于连接新建工业场地、采场及出入道路，拟新建道路面积为 0.0175km<sup>2</sup>，最终矿区道路面积为 0.0222km<sup>2</sup>。

矿区道路对土地的损毁形式为压占，损毁土地类型为乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、特殊用地、农村道路、裸土地。根据矿区道路土地损毁程度评价因素及损毁程度分析，确定矿区道路对土地的损毁程度为中度损毁（表 3.3-20）。

表 3.3-20 矿区道路拟损毁土地损毁程度评价表

评价因子	矿区道路	权重	权重分值	评价等级			破坏程度
				轻度破坏	中度破坏	重度破坏	
压占面积 (hm <sup>2</sup> )	2.22	20	40	<2	2~4	>4	中度损毁
路基宽度 (m)	4-12	10	30	≤4.0	4.0~6.0	>6.0	
路面高度 (cm)	<10	20	20	≤10	10~20	>20	
路面材料	硬化道路、土路	20	60	土路	砂石路	硬化道路	
车流量	小	30	30	小	较大	大	
和值	—	100	180	—	—	—	

中兴煤矿拟损毁土地现状见表 3.3-21。

表 3.3-21 中兴煤矿拟损毁土地现状统计表

损毁单元	面积 (hm <sup>2</sup> )	一级地类		二级地类		矿区内面积及权属(hm <sup>2</sup> )			矿区外面积及权属(hm <sup>2</sup> )		损毁程度
		编码	名称	编码	名称	忽吉图村	黄天棉图村	炭窑渠村	忽吉图村	黄天棉图村	
地面塌陷区	24.67	01	耕地	0103	旱地	****	****	****	****	****	中度
		03	林地	0305	灌木林地	****	****	****	****	****	
				0307	其他林地	****	****	****	****	****	
		04	草地	0401	天然牧草地	****	****	****	****	****	
				0404	其他草地	****	****	****	****	****	
		05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	****	****	****	****	****	
		06	工矿仓储用地	0601	工业用地	****	****	****	****	****	
				0602	采矿用地	****	****	****	****	****	
8	公共管理与公共服务用地	809	公用设施用地	****	****	****	****	****			
10	交通运输用地	1006	农村道路	****	****	****	****	****			
12	其他土地	1206	裸土地	****	****	****	****	****			
露天采坑	65.82	01	耕地	0103	旱地	****	****	****	****	****	重度
		03	林地	0305	灌木林地	****	****	****	****	****	
		04	草地	0401	天然牧草地	****	****	****	****	****	
				0404	其他草地	****	****	****	****	****	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	****	****	****	****	****	
10	交通运输用地	1006	农村道路	****	****	****	****	****			
内排土场（包括临时表土堆放场）	112.00	01	耕地	0103	旱地	****	****	****	****	****	重度
		03	林地	0301	乔木林地	****	****	****	****	****	
				0305	灌木林地	****	****	****	****	****	
		04	草地	0401	天然牧草地	****	****	****	****	****	
				0404	其他草地	****	****	****	****	****	
		06	工矿仓储用地	0601	工业用地	****	****	****	****	****	
0602	采矿用地			****	****	****	****	****			
07	住宅用地	0702	农村宅基地	****	****	****	****	****			

准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿（首采区）矿山地质环境保护与土地复垦方案

损毁单元	面积 (hm <sup>2</sup> )	一级地类		二级地类		矿区内面积及权属(hm <sup>2</sup> )			矿区外面积及权属(hm <sup>2</sup> )		损毁程度
		编码	名称	编码	名称	忽吉图村	黄天棉图村	炭窑渠村	忽吉图村	黄天棉图村	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	****	****	****	****	****	
		12	其他土地	1206	裸土地	****	****	****	****	****	
外排土场	43.00	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	****	****	****	****	****	重度
工业场地（拟建储煤棚）	3.01	03	林地	0305	灌木林地	****	****	****	****	****	中度
				0307	其他林地	****	****	****	****	****	
		04	草地	0401	天然牧草地	****	****	****	****	****	
				0404	其他草地	****	****	****	****	****	
		12	其他土地	1206	裸土地	****	****	****	****	****	
拟建外包基地	1.50	03	林地	0305	灌木林地	****	****	****	****	****	轻度
		04	草地	401	天然牧草地	****	****	****	****	****	
				404	其他草地	****	****	****	****	****	
矿区道路	2.22	03	林地	0301	乔木林地	****	****	****	****	****	中度
				0305	灌木林地	****	****	****	****	****	
				0307	其他林地	****	****	****	****	****	
		04	草地	0401	天然牧草地	****	****	****	****	****	
				0404	其他草地	****	****	****	****	****	
		06	工矿仓储用地	0601	工业用地	****	****	****	****	****	
				0602	采矿用地	****	****	****	****	****	
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	****	****	****	****	****	
		09	特殊用地		特殊用地	****	****	****	****	****	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	****	****	****	****	****	
12	其他土地	1206	裸土地	****	****	****	****	****			

## 第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

### 一、矿山地质环境保护与恢复治理分区

#### （一）分区原则

1、矿山地质环境具有“自然、社会、经济”三重属性。因此，坚持“以人为本，以工程建设为中心，以可持续发展为目标”的原则。根据初步设计说明书确定的煤层开采顺序，开采方法，采区的划分，工作面的推进速度以及本方案的服务年限等，同时考虑露天开采引发或加剧矿山地质环境恶化的危害，做到尽可能减小工程建设和矿山开采等人类工程活动对地质环境造成的破坏，以及尽可能对已破坏的地质环境进行恢复治理的原则。

2、根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，依据《规范》附录 F，采用“区内相似，区际相异”进行矿山地质环境恢复治理分区。

3、矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果不一致时，采取就重不就轻的原则。

4、依据中兴煤矿矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，矿山地质环境保护与恢复治理区域均划分为重点防治区、次重点防治区及一般防治区。

5、根据区内矿山地质环境问题类型的差异，采取防治工程相对集中的原则，进一步划分到防治亚区。

#### （二）分区方法

根据矿产资源开发计划，本方案的服务年限，现状环境地质问题的类型、分布特征及其危害性，以及地质环境影响评价，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

影响矿山地质环境的因素具有多样性、复杂性、相似性及差异性。因而必须全面考虑地质环境现状本身及影响地质环境的未来矿山开发建设等人为工程活动因素，造成的直接经济损失和间接经济损失。即结合地质环境现状评估和预测评估，经综合分析，确定影响矿地质环境保护与恢复治理分区的主要因素如下：

##### 1、地质环境现状

(1)现状地质灾害的发育程度；

(2)现有承灾对象，如村庄、道路、输电线路等危害对象等；

(3)地形地貌；

(4)土地资源的分布。

##### 2、采矿工程等人为工程活动的影响

(1)对建设工程等建(构)筑物的影响；

- (2)对土地资源的影响；
- (3)对地下含水层的影响；
- (4)对地表水流和地表水体的影响；
- (5)对地形地貌的影响。

综合上述因素，采用定性与定量相结合的方法，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 F 表 F.1(表 3.4-1)进行分区。

**表3.4-1 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

**(三) 分区评述**

根据前述本矿山现状评估和预测评估结果,对本矿山进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，共划分为 3 个防治区，10 个防治亚区，即矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区、次重点防治区和一般防治区，详见表 3.4-2。

**表 3.4-2 矿山地质环境保护与恢复治理区划分表**

分区名称	分区对象	面积 (km <sup>2</sup> )	矿山地质环境影响程度	
			现状评估	预测评估
重点防治区 (I)	最终采坑 (I <sub>1</sub> )	0.6582	——	严重
	内排土场(包括临时表土堆放场) (I <sub>2</sub> )	1.12	——	严重
	外排土场 (I <sub>3</sub> )	1.53	严重	严重
	原灭火排土场-1 (I <sub>4</sub> )	0.072	严重	严重
	原灭火排土场-3 (I <sub>5</sub> )	0.0053	严重	严重
次重点防治区 (II)	工业场地 (II <sub>1</sub> )	0.0372	较严重	较严重
一般防治区 (III)	预测地面塌陷区 (III <sub>1</sub> )	0.2476	较轻	较轻
	拟建外包基地 (III <sub>2</sub> )	0.015	较轻	较轻
	矿区道路 (III <sub>3</sub> )	0.0222	较轻	较轻
	其他区域 (III <sub>4</sub> )	0.2237	较轻	较轻
合计 (减去与预测地面塌陷区重叠面积)		****		

根据矿山地质环境防治分区结果，分述各防治区的矿山地质环境问题及防治措施。

**1、矿山地质环境重点防治区 (I)**

矿山地质环境重点防治区亚区为最终采坑、内排土场（包括临时表土堆放场）、外排土场、原灭火排土场-1、原灭火排土场-3，总面积为 3.3855km<sup>2</sup>，占评估区总面积的 90.18%。

### （1）最终采坑（I<sub>1</sub>）

首采区开采结束后形成最终采坑面积为 0.6582km<sup>2</sup>，存在的主要地质环境问题是地面塌陷、崩塌、滑坡地质灾害，影响程度较严重，对含水层的影响较严重，对地形地貌景观的影响严重，对水土污染较轻，治理难度大。

由于后备采区的开采方案及方式未确定，本方案设计对最终采坑进行全面治理，之后根据矿山实际开采情况对相关工程进行变更，设计采取的防治措施为监测、清除边坡危岩体、设置网围栏、警示牌、表土剥离、掩埋煤层露头，对其东部排土形成的边坡进行边坡整形，设置沙柳网格进行护坡，对开采平台、坑底、排土平台和边坡覆土、撒播草籽。

### （2）内排土场（包括临时表土堆放场）（I<sub>2</sub>）

首采区开采结束后，内排土场（包括临时表土堆放场）面积为 1.12km<sup>2</sup>，存在的主要地质环境问题是崩塌、滑坡地质灾害，影响程度较严重，对含水层的影响较严重，对地形地貌景观的影响严重，对水土污染较轻。

采取的防治措施为监测、边坡整形，在边坡坡底修建横向截水沟，边坡坡面修建纵向排水管道。设置养护道路，设置挡水围堰、径流分隔道路，之后，复垦为旱地的区域进行覆土、土地精平、培肥、种草；复垦为林地的区域覆土、种植乔木、灌木、浇水；复垦为草地的区域边坡设置沙柳网格进行护坡，对平台、边坡覆土、撒播草籽。

### （3）外排土场（I<sub>3</sub>）

外排土场面积为 1.53km<sup>2</sup>，存在的主要地质环境问题是影响含水层的影响较轻，对地形地貌景观的影响严重，对水土污染较轻。

根据与经纬煤矿签订的排土场协议，该区域土地复垦责任仍为经纬煤矿，中兴煤矿仅进行边坡整形，覆土等复垦工程，后续的复垦绿化由经纬煤矿承担。

### （4）原灭火排土场-1（I<sub>4</sub>）

原灭火排土场-1 北部矿区内范围已被露天剥离，首采区开采结束后原灭火排土场-1 剩余面积为 0.072km<sup>2</sup>，存在的主要地质环境问题是影响含水层的影响较轻，对地形地貌景观的影响严重，对水土污染较轻。

采取的防治措施为监测，在边坡坡底修建横向截水沟，边坡坡面修建纵向排水管道。设置养护道路，设置挡水围堰、径流分隔道路，边坡设置沙柳网格进行护坡，对平台、边坡覆土、恢复植被。

### **（5）原灭火排土场-3（I<sub>3</sub>）**

原灭火排土场-3 现状面积为 0.1177km<sup>2</sup>，东部大部分范围将被露天剥离，首采区开采结束后原灭火排土场-3 剩余面积为 0.0053km<sup>2</sup>，存在的主要地质环境问题是含水层的影响较轻，对地形地貌景观的影响严重，对水土污染较轻。

采取的防治措施为监测，清运，平整、覆土、恢复植被。

## **2、矿山地质环境次重点防治区（II）**

矿山地质环境次重点防治区为工业场地范围，工业场地临时生产区位于露天采掘范围内，首采区开采结束后主要为工业场地生产区（拟建储煤棚）以及生活和辅助生产区，面积为 0.3473km<sup>2</sup>，占评估区总面积的 0.92%。该区地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较严重；对水土污染较轻。

由于后备采区的开采方案及方式未确定，本方案设计对工业场地进行全面治理，之后根据矿山实际开采情况对相关工程进行变更，设计采取的防治措施为拆除、清基、清运、覆土、恢复植被。

## **3、矿山地质环境一般防治区（III）**

矿山地质环境一般防治区包括预测地面塌陷区、拟建外包基地、矿区道路、其他区域，面积为 0.3338km<sup>2</sup>（减去与预测塌陷区重叠范围），占评估区总面积的 8.9%。

### **（1）预测地面塌陷区（III<sub>1</sub>）**

预测发生地面塌陷的面积约为 0.2467km<sup>2</sup>，其中部分预测地面塌陷区近期将被露天剥离，首采区开采结束后预测地面塌陷区剩余面积为 0.0802km<sup>2</sup>，存在的主要地质环境问题是地面塌陷地质灾害，影响程度较轻，对含水层的影响较轻，对地形地貌景观的影响较轻，对水土污染较轻，治理难度较大。

预测地面塌陷区被露天剥离的范围治理措施主要为监测或者进行超前剥离，对未剥离区域进行治理工程，治理措施主要为监测，设置网围栏、警示牌，设置永久界桩；对塌陷裂缝回填平整（人工），恢复植被。

### **（2）拟建外包基地（III<sub>2</sub>）**

拟建外包基地面积为 0.015km<sup>2</sup>，该区对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较轻；对水土污染较轻，治理难度较小。

由于后备采区的开采方案及方式未确定，本方案设计对拟建外包基地进行全面治理，之后根据矿山实际开采情况对相关工程进行变更，设计采取的防治措施为拆除、清基、清运、覆土、恢复植被。

### （3）矿区道路（Ⅲ<sub>3</sub>）

矿区道路面积为 0.0222km<sup>2</sup>，该区对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较轻；对水土污染较轻，治理难度较小。

由于后备采区的开采方案及方式未确定，本方案设计对矿区道路进行全面治理，之后根据矿山实际开采情况对相关工程进行变更，设计采取的防治措施为：损毁的大部分区域为农村道路，仍作为农村道路，剩余部分作为后期养护工程道路继续利用，同时将该范围损毁的林地等面积复垦至工业场地范围。

### （4）其他区域（Ⅲ<sub>4</sub>）

其他未进行采矿活动的区域面积为 0.2237km<sup>2</sup>，该区受采矿影响较小，对矿山地质环境影响较轻。其防治措施为监测预警措施和做好环境保护工作。

综上所述，中兴煤矿矿山地质环境治理分区说明见表 3.4-3。

表 3.4-3 矿山地质环境保护与土地复垦分区说明表

防治分区	分区对象	面积 (km <sup>2</sup> )	主要矿山地质环境问题	防治措施
重点防治区 (I)	最终采坑 (I <sub>1</sub> )	0.6582	地面塌陷、崩塌、滑坡地质灾害, 影响程度较严重, 对含水层的影响较严重, 对地形地貌景观的影响严重, 对水土污染较轻, 治理难度大。	监测、清除边坡危岩体、设置网围栏、警示牌、表土剥离、掩埋煤层露头, 对其东部排土形成的边坡进行边坡整形, 设置沙柳网格进行护坡, 对开采平台、坑底、排土平台和边坡覆土、撒播草籽。
	内排土场 (包括临时表土堆放场) (I <sub>2</sub> )	1.12	崩塌、滑坡地质灾害, 影响程度较严重, 对含水层的影响较严重, 对地形地貌景观的影响严重, 对水土污染较轻, 治理难度大。	监测、边坡整形, 设置截水沟, 排水管道。挡水围堰、径流分隔道路, 之后, 复垦为旱地的区域进行覆土、土地精平、培肥、种草; 复垦为林地的区域覆土、种植乔木、灌木、浇水; 复垦为草地的区域边坡设置沙柳网格进行护坡, 对平台、边坡覆土、撒播草籽。
	外排土场 (I <sub>3</sub> )	1.53	对含水层的影响较轻, 对地形地貌景观的影响严重, 对水土污染较轻, 治理难度大。	根据与经纬煤矿签订的排土场协议, 该区域土地复垦责任仍为经纬煤矿, 中兴煤矿仅进行边坡整形, 覆土等复垦工程, 后续的复垦绿化由经纬煤矿承担。
	原灭火排土场-1 (I <sub>4</sub> )	0.072	对含水层的影响较轻, 对地形地貌景观的影响严重, 对水土污染较轻, 治理难度大。	边坡整形, 设置截水沟, 排水管道。设置挡水围堰、径流分隔道路, 之后, 边坡设置沙柳网格进行护坡, 对平台、边坡覆土、撒播草籽。
	原灭火排土场-3 (I <sub>5</sub> )	0.0053	对含水层的影响较轻, 对地形地貌景观的影响严重, 对水土污染较轻, 治理难度大。	清运、平整、覆土、恢复植被
次重点防治区 (II)	工业场地 (II <sub>1</sub> )	0.0372	对地形地貌景观的影响严重, 对水土污染较轻, 治理难度较大。	拆除、清基、清运、覆土、恢复植被。
一般防治区 (III)	预测地面塌陷区 (III <sub>1</sub> )	0.2476	地面塌陷地质灾害, 影响程度较轻, 对含水层的影响较轻, 对地形地貌景观的影响较轻, 对水土污染较轻, 治理难度小。	预测地面塌陷区被露天剥离的范围治理措施主要为监测或者进行超前剥离, 对未剥离区域进行治理工程, 面积为 0.0802km <sup>2</sup> , 治理措施主要为监测, 设置网围栏、警示牌, 设置永久界桩; 对塌陷裂缝回填平整 (人工), 恢复植被
	拟建外包基地 (III <sub>2</sub> )	0.015	对含水层影响程度较轻, 对地形地貌景观影响程度较轻; 对水土污染较轻, 治理难度较小。	拆除、清基、清运、覆土、恢复植被。
	矿区道路 (III <sub>3</sub> )	0.0222	对含水层影响程度较轻, 对地形地貌景观影响程度较轻; 对水土污染较轻, 治理难度较小。	损毁的大部分区域为农村道路, 仍作为农村道路, 剩余部分作为后期养护工程道路继续利用, 同时将该范围损毁的林地等面积复垦至工业场地范围。

**表 3.4-3 矿山地质环境保护与土地复垦分区说明表**

防治分区	分区对象	面积 (km <sup>2</sup> )	主要矿山地质环境问题	防治措施
	其他区域 (III <sub>4</sub> )	0.2237	该区受采矿影响较小，对矿山地质环境影响较轻。	监测预警措施和做好环境保护工作
合计（减去与预测地面塌陷区重叠面积）		****		

## 二、复垦区与复垦责任范围

根据土地损毁分析与预测结果，根据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011），复垦区面积为生产建设项目损毁土地，土地复垦责任范围是复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。

### （一）复垦区范围确定

根据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011），复垦区指项目区内生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。根据已损毁和拟损毁土地分析与预测结果，本方案的复垦区为项目区内损毁土地的所有损毁单元。

矿山前期产生的剥离物利用经纬煤矿内排土场北部的未复垦区进行排弃，矿山与经纬煤矿签订了《土石方排土工程施工合同》、《土石方排土工程补充协议》和《经纬煤矿与中兴煤矿排土工程补充协议》，根据双方签订的排土协议，中兴煤矿排土后，该范围的复垦责任仍为经纬煤矿，而中兴煤矿需完成排土区域的覆土、边坡整形等土地复垦工程，并由经纬煤矿验收后进行移交，绿化工程及该区域的地质环境治理及土地复垦验收由经纬煤矿负责，因此，本方案将根据双方签订的协议对外排土场的覆土、边坡整形、挡水围堰、径流网格围埂等相关工程进行设计，而该排土区域的复垦责任仍为经纬煤矿。

综上，中兴煤矿复垦区为最终采坑、内排土场（包括临时表土堆放场）、原灭火排土场-1、原灭火排土场-3、工业场地、预测地面塌陷区、拟建外包基地、矿区道路，其中，预测发生地面塌陷的面积约为 0.2467km<sup>2</sup>，预测地面塌陷区南部近期将被露天开采剥离，首采区开采结束后预测地面塌陷区剩余面积为 0.0802km<sup>2</sup>，预测地面塌陷区被露天剥离的范围治理措施主要为监测或者进行超前剥离，对未剥离区域进行土地复垦工程，面积为 0.0802km<sup>2</sup>，复垦区总面积为 2.0003km<sup>2</sup>（减去与预测地面塌陷区重叠面积）。

### （二）土地复垦责任范围

根据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011），复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。

评估区范围无永久性建设用地，工业场地、外包基地等地面设施位于后备采区内，由于后备采区的开采方案及方式未确定，本方案设计暂对开采首采区损毁区进行全面复垦工程，本方案复垦区范围即为复垦责任范围，复垦责任范围为最终采坑、内排土场（包括临时表土堆放场）、原灭火排土场-1、原灭火排土场-3、工业场地、预测地面塌陷区、拟建外包基地、矿区道路，复垦责任范围面积为 2.0003km<sup>2</sup>（减去与预测地面塌陷区重

叠面积)。复垦责任范围主要拐点坐标详见表 3.4-4。

**表 3.4-4 复垦责任范围主要拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）**

复垦单元		序号	X	Y	序号	X	Y	
预测地面塌陷区		1	****	****	13	****	****	
		2	****	****	14	****	****	
		3	****	****	15	****	****	
		4	****	****	16	****	****	
		5	****	****	17	****	****	
		6	****	****	18	****	****	
		7	****	****	19	****	****	
		8	****	****	20	****	****	
		9	****	****	21	****	****	
		10	****	****	22	****	****	
		11	****	****	23	****	****	
		12	****	****	24	****	****	
露天采坑		1	****	****	4	****	****	
		2	****	****	5	****	****	
		3	****	****				
内排土场（包括临时表土堆放场）		1	****	****	7	****	****	
		2	****	****	8	****	****	
		3	****	****	9	****	****	
		4	****	****	10	****	****	
		5	****	****	11	****	****	
		6	****	****				
工业场地	生活和辅助生产区	1	****	****	5	****	****	
		2	****	****	6	****	****	
		3	****	****	7	****	****	
		4	****	****	8	****	****	
	拟建储煤场	1	****	****	7	****	****	
		2	****	****	8	****	****	
		3	****	****	9	****	****	
		4	****	****	10	****	****	
		5	****	****	11	****	****	
		6	****	****	12	****	****	
	拟建外包基地		1	****	****	3	****	****
			2	****	****	4	****	****
原灭火排土场-1		1	****	****	6	****	****	
		2	****	****	7	****	****	
		3	****	****	8	****	****	
		4	****	****	9	****	****	
		5	****	****				
原灭火排土场-3		1	****	****	3	****	****	
		2	****	****	4	****	****	
矿区道路	区块一	1	****	****	4	****	****	
		2	****	****	5	****	****	
		3	****	****	6	****	****	
		1	****	****	10	****	****	
		2	****	****	11	****	****	

复垦单元	序号	X	Y	序号	X	Y	
	3	****	****	12	****	****	
	4	****	****	13	****	****	
	5	****	****	14	****	****	
	6	****	****	15	****	****	
	7	****	****	16	****	****	
	8	****	****	17	****	****	
	9	****	****		****	****	
	区块二	1	****	****	8	****	****
		2	****	****	9	****	****
		3	****	****	10	****	****
		4	****	****	11	****	****
		5	****	****	12	****	****
		6	****	****	13	****	****
		7	****	****	14	****	****
	区块三	1	****	****	10	****	****
		2	****	****	11	****	****
		3	****	****	12	****	****
		4	****	****	13	****	****
		5	****	****	14	****	****
		6	****	****	15	****	****
		7	****	****	16	****	****
		8	****	****	17	****	****
		9	****	****		****	****
	区块四	1	****	****	7	****	****
		2	****	****	8	****	****
		3	****	****	9	****	****
		4	****	****	10	****	****
5		****	****	11	****	****	
6		****	****				

### （三）近期土地复垦责任范围

根据矿山近期开采规划及矿山地质环境治理与土地复垦工程部署，近期复垦责任范围为原灭火排土场-1 范围（面积为 7.20hm<sup>2</sup>）、原灭火排土场-3 位于露天开采范围外的区域（面积为 0.53hm<sup>2</sup>）、内排土场达到设计标高的范围（面积为 27.3hm<sup>2</sup>），总面积为 35.03hm<sup>2</sup>。同时，根据与经纬煤矿签订的排土协议，对外排土场进行边坡整形，在边坡坡底修建横向截水沟，边坡坡面修建纵向排水管道。设置养护道路，设置挡水围堰、径流分隔道路，覆土等工程，后续的复垦绿化由经纬煤矿承担。

## 三、土地类型与权属

### 1、土地类型与权属

由前所述，本方案复垦责任范围为最终采坑、内排土场（包括临时表土堆放场）、

原灭火排土场-1、原灭火排土场-3、工业场地、预测地面塌陷区、拟建外包基地、矿区道路，复垦区面积为 2.0003km<sup>2</sup>（减去与预测地面塌陷区重叠面积）。根据矿区所在第三次土地利用现状调查成果（2022 年成果数据），确定复垦责任范围原土地利用类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、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、特殊用地、农村道路、裸土地，其土地所有权属为准格尔旗准格尔召镇忽吉图村、黄天棉图村、炭窑渠村的集体土地，权属明确，界线明显，不存在权属争议。复垦责任范围的土地类型及权属情况按工程单元分别统计，具体见表 3.4-5。

表 3.4-5 复垦责任范围土地利用现状统计表

复垦单元	面积 (hm <sup>2</sup> )	一级地类		二级地类		面积及权属(hm <sup>2</sup> )				损毁 形式	损毁 程度
		编码	名称	编码	名称	忽吉图村	黄天棉图村	炭窑渠村	合计		
预测地面塌陷 区（露天剥离 剩余面积）	8.02	03	林地	0307	其他林地	****	****	****	****	塌陷	中度
		04	草地	0401	天然牧草地	****	****	****	****		
				0404	其他草地	****	****	****	****		
		05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	****	****	****	****		
		06	工矿仓储用地	0601	工业用地	****	****	****	****		
		10	交通运输用地	1006	农村道路	****	****	****	****		
12	其他土地	1206	裸土地	****	****	****	****				
露天采坑	65.82	01	耕地	0103	旱地	****	****	****	****	挖损	重度
		03	林地	0305	灌木林地	****	****	****	****		
				04	草地	0401	天然牧草地	****	****		
		0404	其他草地			****	****	****	****		
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	****	****	****	****		
10	交通运输用地	1006	农村道路	****	****	****	****				
内排土场（包 括临时表土堆 放场）	112.00	01	耕地	0103	旱地	****	****	****	****	压占	重度
		03	林地	0301	乔木林地	****	****	****	****		
				0305	灌木林地	****	****	****	****		
		04	草地	0401	天然牧草地	****	****	****	****		
				0404	其他草地	****	****	****	****		
		06	工矿仓储用地	0601	工业用地	****	****	****	****		
				0602	采矿用地	****	****	****	****		
07	住宅用地	0702	农村宅基地	****	****	****	****				
10	交通运输用地	1006	农村道路	****	****	****	****				
12	其他土地	1206	裸土地	****	****	****	****				
原灭火排土场 -1	7.20	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	****	****	****	****	压占	重度
原灭火排土场 -3	0.53	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	****	****	****	****	压占	重度
工业场地（生	0.72	04	草地	0404	其他草地	****	****	****	****	压占	中度

准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿（首采区）矿山地质环境保护与土地复垦方案

活和辅助生产区)		05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	****	****	****	****		
		09	特殊用地			****	****	****	****		
工业场地（拟建储煤棚）	3.01	03	林地	0305	灌木林地	****	****	****	****		
				0307	其他林地	****	****	****	****		
		04	草地	0401	天然牧草地	****	****	****	****		
				0404	其他草地	****	****	****	****		
		12	其他土地	1206	裸土地	****	****	****	****		
拟建外包基地	1.50	03	林地	0305	灌木林地	****	****	****	****	轻度	轻度
		04	草地	401	天然牧草地	****	****	****	****		
				404	其他草地	****	****	****	****		
矿区道路	2.22	03	林地	0301	乔木林地	****	****	****	****	中度	中度
				0305	灌木林地	****	****	****	****		
				0307	其他林地	****	****	****	****		
		04	草地	0401	天然牧草地	****	****	****	****		
				0404	其他草地	****	****	****	****		
		06	工矿仓储用地	0601	工业用地	****	****	****	****		
				0602	采矿用地	****	****	****	****		
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	****	****	****	****		
		09	特殊用地			****	****	****	****		
		10	交通运输用地	1006	农村道路	****	****	****	****		
12	其他土地	1206	裸土地	****	****	****	****				
合计（减去与预测地面塌陷区重叠面积）	200.03										

## 第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

### 第一节 矿山地质环境治理可行性分析

#### 一、技术可行性分析

根据现状及预测评估结果，矿山开采可能引发矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土环境污染等地质环境问题，针对不同的地质环境问题提出不同的防治措施：对地质灾害采取“预防控制为主，治理结合”的措施，对含水层破坏及水土环境污染问题主要采取监测和预防措施，对地形地貌景观破坏主要采取平台整平、覆土、恢复植被、边坡整形等工程措施。

以上矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏及水土环境污染预防与治理措施已经过多年的实践，其技术成熟，效果显著，且已广泛应用于周边地区露天开采煤矿矿山地质环境治理工程实践。因此本方案设计的地质环境预防治理工程在技术上是可行的。

#### 二、经济可行性分析

矿业权人对国家及相关部门的矿山地质环境恢复治理政策十分了解，具有很强的社会责任感，积极配合相关政策的落实，这些为矿山地质环境恢复治理工作的顺利进行提供强有力的经济保证。

矿山地质环境保护与恢复治理工程和矿山地质环境监测工程费用由准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司承担。本方案中兴煤矿矿山地质环境保护与土地复垦工程面积为200.03hm<sup>2</sup>，根据预算，矿山地质环境保护与土地复垦工程估算动态总投资为10776.615万元，平均动态投资为53.58万元/hm<sup>2</sup>。根据年度治理投资计划，治理期内年度治理费用为25.3~550.98万元。矿山处于基建期，根据市场调查，煤炭年度销售平均单价为340元/吨，生产规模为\*\*万吨/年，年度销售总额为30600万元，治理费用约占销售总额的0.08~1.8%，去除生产成本后，矿山有承担该工程的能力，同时煤矿投入较少的资金从而对地质环境进行治理，在经济上可行。通过及时保护与治理，矿山企业可避免和减少矿山地质环境问题的产生，避免耗费大量的人力财力物力来解决历史遗留问题，经过整治，土地得以有效利用，经济效益显著。

资金使用时，严格按照本方案的工程安排，分阶段、分步骤有序进行。每年初按照当年的治理计划，制定当年的项目设计及相应的资金预算，从总的投资中提出使用，以

保证资金安排合理，确保项目治理方案能够按计划实施。

### 三、生态环境协调性分析

本次矿山地质环境恢复采用本土物种，不存在外来物种入侵问题。从地质灾害方面分析，通过对该区域矿山地质环境治理，能够基本消除或减轻矿山地质灾害对矿山周边道路等生命和财产安全的威胁，同时也能改善当地居民生活环境条件。从含水层破坏、地形地貌景观和水土环境污染方面分析，通过对该区域矿山地质环境治理，保护了当地地下水的水质；提高了土地利用率、调整了土地利用结构；使环境走上良性循环；同时可以减少水土流失、减少地面扬尘、美化了地貌景观、改善了矿区生态环境。

## 第二节 矿区土地复垦可行性分析

### 一、复垦区土地利用现状

复垦责任范围为最终采坑、内排土场（包括临时表土堆放场）、原灭火排土场-1、原灭火排土场-3、工业场地、预测地面塌陷区、拟建外包基地、矿区道路，复垦区面积为 2.0003km<sup>2</sup>（减去与预测地面塌陷区重叠面积）。根据矿区所在第三次土地利用现状调查成果（2022 年成果数据），确定复垦责任范围原土地利用类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、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、特殊用地、农村道路、裸土地，其土地所有权属为准格尔旗准格尔召镇忽吉图村、黄天棉图村、炭窑渠村的集体土地，权属明确，界线明显，不存在权属争议。复垦责任范围的土地类型及权属情况按工程单元分别统计，具体见表 4.2-1。

表 4.2-1 复垦责任范围土地利用现状统计表

复垦单元	面积 (hm <sup>2</sup> )	一级地类		二级地类		面积及权属(hm <sup>2</sup> )				损毁 形式	损毁 程度
		编码	名称	编码	名称	忽吉图村	黄天棉图村	炭窑渠村	合计		
预测地面塌陷区 (露天剥离剩余 面积)	8.02	03	林地	0307	其他林地	****	****	****	****	塌陷	中度
		04	草地	0401	天然牧草地	****	****	****	****		
				0404	其他草地	****	****	****	****		
		05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	****	****	****	****		
		06	工矿仓储用地	0601	工业用地	****	****	****	****		
		10	交通运输用地	1006	农村道路	****	****	****	****		
12	其他土地	1206	裸土地	****	****	****	****				
露天采坑	65.82	01	耕地	0103	旱地	****	****	****	****	挖损	重度
		03	林地	0305	灌木林地	****	****	****	****		
				04	草地	0401	天然牧草地	****	****		
		0404	其他草地			****	****	****	****		
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	****	****	****	****		
10	交通运输用地	1006	农村道路	****	****	****	****				
内排土场（包括 临时表土堆放 场）	112.00	01	耕地	0103	旱地	****	****	****	****	压占	重度
		03	林地	0301	乔木林地	****	****	****	****		
				0305	灌木林地	****	****	****	****		
		04	草地	0401	天然牧草地	****	****	****	****		
				0404	其他草地	****	****	****	****		
		06	工矿仓储用地	0601	工业用地	****	****	****	****		
				0602	采矿用地	****	****	****	****		
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	****	****	****	****		
10	交通运输用地	1006	农村道路	****	****	****	****				
12	其他土地	1206	裸土地	****	****	****	****				
原灭火排土场-1	7.20	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	****	****	****	****	压占	重度
原灭火排土场-3	0.53	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	****	****	****	****	压占	重度
工业场地（生活 和辅助生产区）	0.72	04	草地	0404	其他草地	****	****	****	****	压占	中度
		05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	****	****	****	****		
		09	特殊用地			****	****	****	****		

准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿（首采区）矿山地质环境保护与土地复垦方案

工业场地（拟建储煤棚）	3.01	03	林地	0305	灌木林地	****	****	****	****		
				0307	其他林地	****	****	****	****		
		04	草地	0401	天然牧草地	****	****	****	****		
				0404	其他草地	****	****	****	****		
		12	其他土地	1206	裸土地	****	****	****	****		
拟建外包基地	1.50	03	林地	0305	灌木林地	****	****	****	****	轻度	轻度
		04	草地	401	天然牧草地	****	****	****	****		
				404	其他草地	****	****	****	****		
矿区道路	2.22	03	林地	0301	乔木林地	****	****	****	****	中度	中度
				0305	灌木林地	****	****	****	****		
				0307	其他林地	****	****	****	****		
		04	草地	0401	天然牧草地	****	****	****	****		
				0404	其他草地	****	****	****	****		
		06	工矿仓储用地	0601	工业用地	****	****	****	****		
				0602	采矿用地	****	****	****	****		
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	****	****	****	****		
		09	特殊用地			****	****	****	****		
		10	交通运输用地	1006	农村道路	****	****	****	****		
		12	其他土地	1206	裸土地	****	****	****	****		
合计（减去与预测地面塌陷区重叠面积）	200.03										

## 二、土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评价是依据土地利用总体规划及其他相关规划,按照因地制宜的原则,在充分尊重土地权益人意愿的前提下,根据原地类、土地损毁情况、公众参与意见等,在经济可行、技术合理的条件下,确定拟复垦土地的最佳利用方向的预测性评价。

### （一）评价原则和依据

#### 1、评价原则

##### （1）综合效益最佳

因待复垦土地利用方向不同,在充分考虑国家和企业承受能力的基础上,应综合考虑经济、社会、环境三方面的因素,以最小的复垦投入从复垦土地中获取最佳的经济效益、生态效益和社会效益。同时应注意发挥整体效益,即根据区域土地利用总体规划的要求,合理确定土地复垦方向。

##### （2）综合分析主导因素相结合

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

##### （3）因地制宜

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

##### （4）与地区土地利用总体规划、农业规划等相协调

在确定待复垦土地的适宜性时,不仅要考虑被评价土地的自然条件和破坏状况,还应考虑区域性的土地利用总体规划和农业规划等,统筹考虑本地区的社会经济和项目区的生产建设发展。

##### （5）技术可行性和经济合理性

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

##### （6）参考原地类的原则。

#### 2、评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调研项目区土地损毁前的利用状况、生产水平和损毁后

土地自然条件基础上,参考土地损毁预测的结果,依据国家和地方的规划和行业标准,结合本地区的复垦经验,采取切实可行的办法,改善被损毁土地的生态环境,确定复垦利用方向。其主要依据包括:

- 1、《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)
- 2、《土地复垦条例》(国务院令 第 592 号, 2011 年 3 月 5 日)
- 3、《土地复垦条例实施办法》(自然资源部令 第 5 号, 2019 年 7 月 24 日)
- 4、《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013);
- 5、《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)。

## (二) 评价范围和初步复垦方向的确定

### 1、评价范围

评价范围为复垦责任范围。评价对象为复垦责任范围内的全部损毁土地,面积为 200.03hm<sup>2</sup>,包括最终采坑、内排土场(包括临时表土堆放场)、原灭火排土场-1、原灭火排土场-3、工业场地、预测地面塌陷区、拟建外包基地、矿区道路。

### 2、复垦方向的初步确定

#### (1) 影响项目区复垦方向因素分析

从矿区所在的实际出发,通过对自然因素、社会经济因素、政策因素、公众意愿的分析,通过对矿山已复垦区域进行类比分析,初步确定复垦区待复垦土地的复垦方向。

#### 1) 项目所在地自然条件分析

矿区气候类型属于中温带干旱半干旱大陆性季风气候,基本特征是太阳辐射强烈,日照丰富,干燥少雨,风大沙多,无霜期短。多年平均降水量 310.3mm,年最大降水量 562.0mm(1964 年),年最小降水量 141.9mm(1980 年),多年平均汛期(7—9 月份)占全年降水量的 71.2%。其降水特点为年际变化大,年内降雨分配不均,冬春季降水稀少,夏秋季降水集中,降水多以暴雨形式出现,特点是历时短、强度大、洪峰流量大、灾害性强。多年平均 24h 最大降水量 57mm,10 年一遇 24 小时最大暴雨为 110.58mm,20 年一遇 24 小时最大暴雨为 145.35mm。地区最高气温可达 40.2℃,最低气温达-34.5℃,年平均气温 6.1℃。春季多风,风向主要受季节的影响,夏季多为偏南和偏东风,冬春两季多为西北风。年平均大风天可达 25 天,最大风速 24m/s,年平均风速 3.2 m/s。≥10℃积温 3001℃;多年平均蒸发量 2161.3mm,为降雨量的 5 倍;年日照时数为 3021h;区内无霜期平均 134 天;初霜日为每年的 9 月 30 日左右。冰冻期从每年的 11 月中下旬至翌年的 4 月上旬,最大冻土深度 1.5m。

#### 2) 项目所在区域综合因素分析

通过定性分析复垦区的土地利用总体规划、自然经济条件、其他社会经济政策因素以及公众参与意见初步确定待复垦土地的复垦方向。

自然因素分析：矿区位于鄂尔多斯高原东部，区域性分水岭“东胜梁”南侧，地形总体表现为北高南低的特点，同时又表现出东高西低的地形变化趋势。区域内地形最大标高1456.8m，最低标高1139m，相对高差317.8m，本矿区海拔标高在1320-1432m之间，相对高差112m。矿区内植被以灌草丛为主。灌丛种类主要有沙蒿、沙柳、柠条等，草丛种类主要有本氏针茅、百里香、画眉草、羊草、山苦荬等，植被覆盖率约20-30%。为防止土壤沙化、生态环境恶化等现象发生，土地复垦方向因地制宜原则，根据实际尽可能保持与原地类基本相近，生态恢复以耕地、林草地为主。

土地利用规划政策分析：本方案对土地损毁后的复垦方向将与目前土地利用总体规划相一致，遵循保护生态环境、提高植被覆盖率、防止土地恶化的原则。确保项目区农牧生态系统的稳定。

政策因素分析：坚持环保优先的方针，紧紧围绕发展矿业循环经济、建设生态矿业的总目标，妥善处理资源开发与环境保护的关系，切实做到“边生产、边复垦、边恢复”，加强生态文明建设，推动资源合理开发利用，实现区域生态环境治理的根本改观。大力推进绿色矿山建设，推广生态绿色矿山工程，建立绿色矿山格局，提高能源高效利用，推动循环产业链延伸，实现协调发展、资源循环利用，实现经济发展、环境保护和生态文明建设。

公众意愿分析：在土地复垦设计过程中，公司邀请当地部分农牧民代表参加了该矿复垦项目座谈会，并做了公众参与问卷调查，作为确定复垦方向的参考。各位代表认为在尽可能恢复本区原有地貌的同时，按照因地制宜的原则争取恢复土地原有职能。结合公众参与意见，公司领导层一致要求和技术可行、经济合理的前提下，土地复垦利用方向以耕地、草地、林地为主。

### 3、初步复垦方向的确定

最终采坑、内排土场（包括临时表土堆放场）、原灭火排土场-1、原灭火排土场-3、工业场地、预测地面塌陷区、拟建外包基地、矿区道路损毁土地类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、人工牧草地、其他草地、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、特殊用地、农村道路、裸土地，初步复垦方向以恢复为原地类为主。

#### （三）评价单元划分

评价单元是土地的自然属性和社会经济属性基本一致的空间客体,是具有专门特征的土地单位并用于制图的基本区域。划分的基本要求为：①单元内部性质相对均一或相

近；②单元之间具有差异性，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异；③具有一定的可比性。

同一单元内土地的基本属性、土地特征、复垦利用方向和改良途径应基本一致。土地适宜性评价结果是通过评价单元的土地构成因素质量的评价得出，因此，评价单元划分对土地评价工作的实施至关重要，直接决定土地评价工作量的大小、评价结果的精度和成果的可应用性。由于本项目土地复垦适宜性评价的对象为拟损毁的土地，是一种对未来土地现状的评价，并且煤矿开采对土地原地貌造成了损毁，原有的土壤状况和土地类型都将发生一定变化，因此在划分评价单元时以土地损毁形式、土地损毁程度和土地利用现状类型等作为划分依据。

本次土地适宜性评价原则上以复垦责任区各地类及损毁程度的不同进行适宜性评价，本方案将项目区待复垦土地划分为8个评价单元，分别为最终采坑、内排土场（包括临时表土堆放场）、原灭火排土场-1、原灭火排土场-3、工业场地、预测地面塌陷区、拟建外包基地、矿区道路。

#### （四）评价体系和评价方法的选择

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4-1。

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

（公式 4-1） 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

#### （五）适宜性评价因子的选择

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7项评价因子，分别为：地形坡度、土壤质地、有效土层厚度、排水条件、损毁程度、灌溉条件和交通条件。

### （六）适宜性评价因子分级指标和等级标准的确定

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。

根据土地利用总体规划和复垦区实际情况，复垦区土地复垦主要方向为人工牧草地，因此本方案的土地复垦适宜性评价主要进行草地评价。

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，详见下表 4.2-2。各评价单元限制因子及初步复垦方向确定见表 4.2-3。

表 4.2-2 复垦土地主要限制等级标准

限制因子及分级指标		宜农评价	宜林评价	宜草评价
地面坡度 (°)	<2	1	1	1
	2~6	2	1	1
	6~15	2	2	1
	15~25	3	3	2
	>25	不	2	2
土壤质地	壤土	1	1	1
	粘土、砂壤土	2	1	1
	重粘土、砂土	3	2	2
	砂质土、砾土	不	3 或不	3
	石质	不	不	不
损毁程度	轻度	1	1	1
	中度	2	2	1
	重度	3 或不	3	2
交通条件	便利	1	1	1
	一般	2	2	1
	差	3	2	1
有效土层 厚度 (cm)	>100	1	1	1
	60~100	2	1	1
	30~60	3	1	1
	10~30	不	2 或 3	2 或 3
	<10	不	3 或不	3 或不
灌溉条件	有灌溉水源	1	1	1
	特定阶段有稳定灌溉条件	2	2	1
	灌溉水源保证差	3	3	3
排水条件	好	1	1	1
	一般	2	2	2
	差	3	3	2

注：上表中“1”表示一等地，“2”表示二等地，“3”表示三等地，“不”表示不适宜。

表 4.2-3 土地复垦各评价单元限制因子及初步复垦方向确定表

序号	评价单元	限制因子	面积 (hm <sup>2</sup> )	初步复垦方向
1	最终采坑	坡度、有效土层厚度和土地损毁程度	65.82	草地、农村道路
2	内排土场（包括临时表土堆放场）	坡度、有效土层厚度和土地损毁程度	112	耕地、林地、草地、农村道路
3	原灭火排土场-1	坡度、有效土层厚度和土地损毁程度	7.2	草地、农村道路
4	原灭火排土场-3	坡度、有效土层厚度和土地损毁程度	0.53	草地
5	工业场地	坡度、有效土层厚度和土地损毁程度	3.47	林地、草地
6	预测地面塌陷区	坡度、有效土层厚度和土地损毁程度	8.02	林地、草地
7	拟建外包基地	坡度、有效土层厚度和土地损毁程度	1.5	林地、草地
8	矿区道路	坡度、有效土层厚度和土地损毁程度	2.22	农村道路
合计（减去与预测地面塌陷区重叠范围）			200.03	

### （七）评价结果

根据各评价单元的性质，对照表 4.2-2 确定的宜农、宜林、宜草评价所确定的分级指标及适宜性分级，对其进行逐项匹配，并得到各评价单元的适宜性。从而确定中兴煤矿待复垦土地的复垦方向，待复垦土地最终的利用方向，除了与其自身的理化性质、破坏状态、区位条件等因素有关外，还与复垦的投入等有很大关系。本次评价考虑了社会因素、政策因素以及公众因素等对适宜性评价结果的影响，因此待复垦土地最终的利用方向是综合考虑了破坏土地自身的条件及其它人工因素干预的影响得出的。

### （八）最终复垦方向的确定和复垦单元的划分

综上所述，待复垦土地存在多宜性，最终复垦方向的确定需要综合考虑多方面的因素。综合考虑生态环境、政策因素及当地群众的建议，确定中兴煤矿各评价单元最终复垦方向，最终复垦方向确定的优选依据如下：

（1）预测地面塌陷区：损毁的土地类型主要有其他林地、天然牧草地、其他草地、商业服务业设施用地、工业用地、农村道路、裸土地，初步确定复垦方向为

—修复塌陷区的农村道路和田间道路作为土地复垦的管护道路，合理有效的利用资源、节约成本；

—复垦区内原林地仍复垦为林地，原草地仍复垦为草地，复垦工作主要对其进行平整、补种；

—复垦区内损毁的商业服务业设施用地、工业用地、裸土地，复垦工作主要对其进

行监测，将其恢复为原地类。

(2) 最终采坑：损毁土地主要为旱地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路，最终采坑深度较大，四周形成边坡，不适宜恢复为耕地、林地，最终复垦方向确定为人工牧草地，并将其破坏的耕地、林地，同面积恢复至内排土场。

(3) 内排土场：损毁土地类型为旱地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、裸土地，最终复垦方向确定为旱地、乔木林地、灌木林地、人工牧草地及农村道路。

(4) 原灭火排土场-1、原灭火排土场-3：损毁土地类型为采矿用地，最终复垦方向确定为人工牧草地。

(5) 工业场地、拟建外包基地：损毁土地类型为灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、裸土地，最终复垦方向确定为灌木林地、人工牧草地。

(6) 矿区道路：损毁土地类型为乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、特色用地、农村道路、裸土地，最终复垦方向确定为农村道路，损毁的林地等面积复垦至工业场地范围内。

## 2、复垦单元的确定

依据适宜性等级评定结果，充分考虑当地自然条件、社会条件、公众参与、土地复垦类比分析和工程施工难易程度等情况，并结合项目区所在地地形条件，对地形坡度变化较大的地区，提高一个破坏等级。本项目在复垦方向的确定过程中参考了当地土地利用总体规划，损毁土地优先复垦为耕地，同时以恢复原地类为主。

在对评价单元进行定量评价的基础上，中兴煤矿土地复垦共划分为 9 个复垦单元，本方案后续的复垦标准、措施和工程设计等也将主要按这些复垦单元去考虑。最终复垦方向的确定见表 4.2-4。适宜性评价结果表见表 4.2-4。

表 4.2-4 土地复垦适宜性评价结果及最终复垦方向确定表

复垦单元	面积 (hm <sup>2</sup> )	一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )	复垦方向	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )
		编码	名称	编码	名称			
预测地面 塌陷区	8.02	03	林地	0307	其他林地	****	其他林地	****
		04	草地	0401	天然牧草地	****	天然牧草地	****
				0404	其他草地	****	其他草地	****
		05	商服用地	05H1	商业服务业 设施用地	****	商业服务业 设施用地	****

准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿（首采区）矿山地质环境保护与土地复垦方案

复垦单元	面积 (hm <sup>2</sup> )	一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )	复垦方向	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )
		编码	名称	编码	名称			
		06	工矿仓储用地	0601	工业用地	****	工业用地	****
		10	交通运输用地	1006	农村道路	****	农村道路	****
		12	其他土地	1206	裸土地	****	裸土地	****
露天采坑	65.82	01	耕地	0103	旱地	****	人工牧草地	****
		03	林地	0305	灌木林地	****		****
		04	草地	0401	天然牧草地	****		****
				0404	其他草地	****		****
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	****	****	
10	交通运输用地	1006	农村道路	****	农村道路	****		
内排土场 (包括临时表土堆放场)	112.00	01	耕地	0103	旱地	****	旱地	****
		03	林地	0301	乔木林地	****	乔木林地	****
				0305	灌木林地	****	灌木林地	****
		04	草地	0401	天然牧草地	****	人工牧草地	****
				0404	其他草地	****		****
		06	工矿仓储用地	0601	工业用地	****	****	
				0602	采矿用地	****	****	
07	住宅用地	0702	农村宅基地	****	****			
10	交通运输用地	1006	农村道路	****	农村道路	****		
12	其他土地	1206	裸土地	****	人工牧草地	****		
原灭火排土场-1	7.20	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	**** ****	人工牧草地	****
							农村道路	****
原灭火排土场-3	0.53	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	****	人工牧草地	****
工业场地 (生活和辅助生产区)	0.72	04	草地	0404	其他草地	****	人工牧草地	****
		05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	****		****
		09	特殊用地			****		****
工业场地 (拟建储煤棚)	3.01	03	林地	0305	灌木林地	****	乔木林地	****
				0307	其他林地	****	灌木林地	****
		04	草地	0401	天然牧草地	****	人工牧草地	****
				0404	其他草地	****		****
12	其他土地	1206	裸土地	****	****			
拟建外包基地	1.50	03	林地	0305	灌木林地	****	灌木林地	****
		04	草地	401	天然牧草地	****	人工牧草地	****
404	其他草地			****	****			
矿区道路	2.22	03	林地	0301	乔木林地	****	农村道路	****

复垦单元	面积 (hm <sup>2</sup> )	一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )	复垦方向	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )
		编码	名称	编码	名称			
				0305	灌木林地	****		
				0307	其他林地	****		
		04	草地	0401	天然牧草地	****		
				0404	其他草地	****		
		06	工矿仓储用地	0601	工业用地	****		
				0602	采矿用地	****		
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	****		
		09	特殊用地			****		
		10	交通运输用地	1006	农村道路	****		
12	其他土地	1206	裸土地	****				
合计（减去与地面塌陷区重叠面积）	200.03					****		349.806

本方案规划土地复垦工程共完成面积200.03hm<sup>2</sup>，根据土地复垦适宜性评价，本项目最终复垦为旱地、乔木林地、灌木林地、人工牧草地和农村道路，其中，土地复垦率99.2%。治理和复垦前后土地结构变化对比表见表4.2-5及附图五。

表 4.2-5 复垦前后土地结构变化对比表

一级地类		二级地类		复垦前	复垦后	变幅
编码	名称	编码	名称			
01	耕地	0103	旱地	****	****	****
03	林地	0301	乔木林地	****	****	****
		0305	灌木林地	****	****	****
		307	其他林地	****	****	****
04	草地	0401	天然牧草地	****	****	****
		0403	人工牧草地	****	****	****
		0404	其他草地	****	****	****
05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	****	****	****
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	****	****	****
		0602	采矿用地	****	****	****
07	住宅用地	0702	农村宅基地	****	****	****
09	特殊用地		特殊用地	****	****	****
10	交通运输用地	1006	农村道路	****	****	****
12	其他土地	1206	裸土地	****	****	****
合计 (km <sup>2</sup> )				200.03	198.516	-1.514

### 三、水土资源平衡分析

#### （一）水资源平衡分析

##### 1、需水量分析

为尽快恢复植被，恢复土地生产力，设计对栽种后的乔木、灌木进行 2 次浇水工程，之后进入正常养护工程，需水量如下：

##### （1）浇水工程需水量

为了增加乔木、灌木的成活率，使其达到复垦质量要求，根据前期治理经验，方案设计根据生长状况对栽种后的灌木进行 2 次浇水工程，之后进入正常养护工程，根据工程量计算，各单元种树工程量见表 4.2-6，种植乔木、灌木总工程量为 24569 株，按 2 次浇水进行计算，共需要浇树 49138 株，根据单价计算表，1000 株需水量为 15m<sup>3</sup>，浇水工程需水量为 737m<sup>3</sup>。

表 4.2-6 各单元种植乔木、灌木工程量统计表

预测地面塌陷区	乔木（樟子松）	株	8
	灌木（沙棘、柠条）	株	16
内排土场（包括临时表土堆放场）	乔木（樟子松）	株	56
	种植灌木（沙棘、柠条）	株	21378
工业场地	种植灌木（沙棘、柠条）	株	3111
合计			24569

##### （2）管护工程需水量：

为尽快恢复植被，恢复土地生产力，设计对复垦后的植被进行灌溉管护，管护期为 3 年，每年春秋两季分别灌溉 1 次，每 km<sup>2</sup> 每次灌水量为 10000m<sup>3</sup>，根据工程量测试，矿山土地复垦工程种草总面积为 169.716hm<sup>2</sup>，林地面积为 6.1hm<sup>2</sup>。经测算，总用水量为 35163m<sup>3</sup>。

综上所述，需水总量为 35900m<sup>3</sup>。

##### 2、供水量分析

露天矿工业场地的生活污水排水量约为 23.05m<sup>3</sup>/d，外包基地污水排水量约为 168.60m<sup>3</sup>/d，排水总量为 191.65m<sup>3</sup>/d，经过污水处理站处理后达到生活杂用水水质标准后，临时存放于中水回用水池，用于矿山绿化用水和道路洒水。

##### 3、水资源平衡分析

矿区土地复垦及管护工程需水总量为 35900m<sup>3</sup>，复垦灌溉用水时间为本方案服务期，从\*\*\*\*\*，总年限为\*\*年，平均每年的灌溉需水量约 2617m<sup>3</sup>。矿井工业场地产生的生活污水排水量约为 23.05m<sup>3</sup>/d，外包基地污水排水量约为 168.60m<sup>3</sup>/d，经过污水处理站

处理后达到生活杂用水水质标准后，临时存放于中水回用水池，用于矿山绿化用水和道路洒水。该水量即可满足生产期浇水及管护用水需求。

## （二）土资源平衡分析

土源平衡分析主要是指对用于复垦的表土的供需分析。此处表土是指能够进行剥离的、有利于快速恢复地力和植物生长的表层土壤。

### 1、供土分析

矿山土层较厚，露天开采前首先进行表土剥离，现状临时表土堆放场内堆放表土量约为 57.35 万  $m^3$ ，后期进行土地复垦工程仍需要大量表土，为了满足后期土源需求，设计表土剥离厚度为 1.0m，将损毁耕地区剥离的表土单独存放。自然表土剥离时应将熟土层、表土层、生土层分开剥离，以保障熟土资源的最大化保护与利用，设计首采区露天开采面积为 1.7782 $km^2$ ，现状露天采坑面积为 0.5743 $km^2$ ，其中，原灭火剥挖坑在露天开采范围内，现状面积为 0.2939 $km^2$ ，其上部的岩土已被剥离，因此，预测剩余露天表土剥离面积为 0.91 $km^2$ ，设计露天开采表土剥离厚度 1.0m，表土剥离工程量为 910000 $m^3$ ，其中，330660 $m^3$  的表土集中存放于临时表土存放区，科学规范堆放，待土地复垦时利用，平均运距 0.72km；剩余的表土，方量约为 579340 $m^3$  的表土直接用于排土场的土地复垦工程。

综上所述，首采区露天开采供土总量为 1483500 $m^3$ 。

### 2、需土分析

本方案复垦责任范围为最终采坑、内排土场（包括临时表土堆放场）、原灭火排土场-1、原灭火排土场-3、工业场地、拟建外包基地，同时，需要对外排土场进行覆土，需土工程为设置挡水围堰、径流分隔道路、覆土工程，根据工程量计算，各单元需土工程量见表 4.2-7，需土总量为 1482369 $m^3$ 。

表 4.2-7 各复垦单元需土量统计表

序号	复垦责任区名称	分项名称	单位	需土量	
1	最终采坑	覆土（平均 0.72km）	m <sup>3</sup>	301760	
2	内排土场（包括临时表土堆放场）	挡水围堰	m <sup>3</sup>	2448	
		径流分隔道路	m <sup>3</sup>	42650	
		主干道路	m <sup>3</sup>	20250	
		复垦为旱地区域	覆土（0.42km）	m <sup>3</sup>	13300
		复垦为林地区域	覆土（平均 0.44km）	m <sup>3</sup>	34300
		复垦为人工牧草地区域	覆土（平均 0.44km）	m <sup>3</sup>	511100
3	外排土场	设置挡水围堰	m <sup>3</sup>	2925	
		设置径流分隔道路	m <sup>3</sup>	30825	
		主干道路	m <sup>3</sup>	20100	
		覆土（三类土、平均 1.37km）	m <sup>3</sup>	433950	
4	原灭火排土场-1	设置挡水围堰	m <sup>3</sup>	1031	
		主干道路	m <sup>3</sup>	6000	
		覆土（平均 1.43km）	m <sup>3</sup>	31000	
5	原灭火排土场-3	覆土（平均 0.42km）	m <sup>3</sup>	2650	
6	工业场地	覆土（平均 0.78km）	m <sup>3</sup>	20080	
7	拟建外包基地	覆土（平均 0.82km）	m <sup>3</sup>	8000	
8	合计			1482369	

### 3、土源平衡分析

根据矿区需土量和表土剥离量分析，供土量（1483500m<sup>3</sup>）>需土量（1482369m<sup>3</sup>），本矿山土地复垦土源充足。剩余的表土约 1131m<sup>3</sup>，剩余的表土直接平整于场地内。

### 四、土地复垦质量要求

坚持“生态保护、农业优先、节约投资”原则，最大限度改善农业生产条件，结合区域自然条件、土壤质量、土地利用因素，综合分析《土地复垦质量控制标准》（TDT1036-2013）、《高标准基本农田建设标准》（TD/T1033-2012）、《内蒙古自治区土地整治项目管理办法（暂行）》、《内蒙古自治区土地开发整理工程建设标准》中土地复垦的质量控制标准，结合土地复垦方案实施的实际情况，按照高要求确定土地复垦质量标准。确定本项目的土地复垦质量要求如下：

表 4.2-8 土地复垦质量要求

利用方向	指标类型		基本指标	控制标准		
耕地	土壤质量		有效土层厚度/cm	≥50		
			耕层厚度/cm	≥40		
			砾石含量/%(质量比)	总含量≤5；*大块砾石( $\Phi\geq 20\text{mm}$ )≤1		
			pH值	6.5-8.5		
生产力水平		产量/(kg/hm <sup>2</sup> )	达到周边地区同土地利用类型中等产量水平			
林地	乔木林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥50		
			砾石含量/%(质量比)	总含量≤20		
			pH值	6.5-8.5		
		生产力水平	定植密度/(株/hm <sup>2</sup> )	《造林作业设计规程》(LY/T1607)要求		
			郁闭度	≥0.30		
	灌木林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥50		
			砾石含量/%(质量比)	总含量≤25		
			pH值	6.5-8.5		
		生产力水平	定植密度/(株/hm <sup>2</sup> )	《造林作业设计规程》(LY/T1607)要求		
			郁闭度	≥0.30		
草地	人工牧草地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30		
			砾石含量/%(质量比)	总含量≤8；*大块砾石( $\Phi\geq 20\text{mm}$ )≤1		
			pH值	6.5-8.5		
		生产力水平	覆盖度/%	平台覆盖度	≥75	
				边坡覆盖度	≥70	
			产量/(kg/hm <sup>2</sup> )	达到周边地区同土地利用类型中等产量水平		
商服用地	商业服务业设施	主要为地面塌陷区范围,对发现的小型地表裂缝进行回填平整,加强地表变形监测。如果发生损毁较严重的情况,应及时进行专项预防和治理工程的设计,及时进行治疗。				
工矿仓储用地	工业用地					
交通运输用地	农村道路					

## 第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

### 第一节 矿山地质环境保护与土地损毁预防

#### 一、目标任务

##### （一）矿山地质环境保护的目标任务

根据该矿山地质环境特征，矿山地质环境保护目标为：最大限度地避免或减轻矿产开发中引发的地质灾害危害，减少对含水层的影响和破坏，减轻对地形地貌景观的影响，减轻水土环境污染，努力创建绿色矿山，使矿业开发科学、和谐、持续发展。首先加强地质环境保护和预防，打好基础，为矿山及周围社会经济发展提供保障，使矿产资源得到充分合理的开采利用，确保矿山建设和生产与环境保护相协调，实现矿山的可持续发展。

针对本矿山的实际情况，对矿山建设和生产中引发的地质灾害提出预防保护措施，矿山开采对含水层影响的保护措施，对最终采坑、内排土场（包括临时表土堆放场）、外排土场、原灭火排土场-1、原灭火排土场-3、工业场地、预测地面塌陷区、拟建外包基地、矿区道路等建设工程对地形地貌景观破坏的预防措施及水土环境污染状况提出预防保护措施，以减小和控制被损毁土地的面积和程度，并保护珍贵的表土资源，为土地复垦工程创造良好的基础。

##### （二）土地复垦预防的目标任务

1、按照“土地复垦与生产建设统一规划”的原则，将土地复垦规划措施与矿山开采生产过程同步设计，把土地复垦采用的节约土地措施纳入到项目建设中，以便于控制损毁土地的面积和程度，减少由于土地的损毁带来的经济损失和生态环境退化；

2、按照“源头控制、防复结合”的原则，从源头寻求解决矿山开采的污染对策，有针对性地采取预防、控制措施，尽量减少或避免对土地造成不必要的损毁，使土地损毁面积和程度控制在最小范围和最低程度；

3、按照“因地制宜、综合利用”的原则，遵循土地利用总体规划，结合矿山实际情况，合理确定复垦土地的用途，宜农则农、宜林则林，使复垦后的土地得到综合、有效、合理的利用；

4、借鉴同类型矿山的复垦经验，提出现阶段可采取的复垦措施，减少不必要的经济浪费，以减小和控制被损毁土地的面积和程度，并保护珍贵的表土资源，为土地复垦工

程创造良好的基础。

## 二、主要技术措施

### （一）矿山地质灾害预防措施

#### （1）地面塌陷区地质灾害预防措施

a、应采取北斗双频--R30实时监测的手段，设置自动监测报警系统，同时设专人采用GPS监测及人工巡查监测等方法随时对地表变形情况进行监测，并根据监测数据，及时对可能发生的地面塌陷地质灾害进行初步评估，将作业人员及机械设备撤离危险区域，并通过治理工程消除隐患。

b、对地面塌陷区形成的塌陷裂缝及时进行回填、平整、恢复植被等工程措施，防止在大气降水，采矿活动等的影响下加剧地质灾害的发生。

c、在采空区外围设置网围栏，在外围及地表上部设置警示牌，防止矿区周边牧民及牲畜误入，避免造成不必要的伤害。矿山开采结束后，在采空区地表设置永久界桩。

#### （2）露天采坑地质灾害预防措施

##### ① 采场坑壁崩塌、边坡滑坡、采剥平台地面塌陷地质灾害预防措施

###### a、按开发方案设计参数开采

露天采坑严格按设计形成开采台阶，并按照设计的参数进行开采。采场内发现软弱结构面或在顺层坡部位可以适当降低边坡角。

b、根据矿山地质灾害现状与预测评估，软弱结构面（层理层面，软弱夹层，节理，断层等）及地下水渗透对滑坡地质灾害起到关键性影响，露天采坑剥离作业时应根据实际情况合理确定台阶高度。

c、矿山地质灾害监测主要包括北斗双频--R30实时监测、人工GPS监测及人工巡查监测，应根据监测数据，及时对可能发生的地面塌陷、滑坡、崩塌地质灾害进行初步评估，将作业人员及机械设备撤离危险区域，并通过治理工程消除隐患。

##### ② 排土场滑坡地质灾害预防措施

a、根据开发方案设计，进行内排前一定要查清基底岩层的赋存状态及岩石物理力学性质，测定排弃物料的力学参数，清除基底上不利于边坡稳定因素，对排土场采取基底加固措施，保证排土场的安全。

b、排弃岩土时要选择适当比例进行混排，以提高排弃物的稳定性，对排弃岩土稳定性较差且不易混排时，应根据稳定性要求适当减小排土场边坡角，并将稳定性较差的粘土、泥岩至于排土场顶部。

c、要求矿山严格按设计的排土参数及工艺进行排土，自下而上分层排放，最终平台作成3-5%的内倾反坡。

d、严格按照开发方案设计，控制内排土场与工作面的距离，切勿盲目内排。

e、由于排弃用的均为重力机械，排土场平台地面土壤密实度较大，降水入渗极为缓慢，考虑到当地蒸发量远大于降水量，为防止降雨大面积汇流急流，设计在排土场边坡顶部、平台外侧设置挡水围堰，可有效防止降雨汇流造成边坡冲沟发生滑坡地质灾害，还可以起到挡水、消力、短暂蓄水的作用。

### ③露天采坑外围网围栏、警示牌预防措施

在露天采坑周边设置网围栏、警示牌，防止矿区周边牧民及牲畜误入，避免造成不必要的伤害。

### （3）临时表土堆放场滑坡地质灾害预防措施

①按松散土类稳定性要求严格控制堆放高度及边坡角度，若高度大于20m时分台阶堆放，并使坡角小于25°，在此基础上，再以监测工程和及时清理不稳定边坡体等工程相结合进行防治。

②覆土取用时同样要求合理安排边坡高度及坡度。

## （二）含水层预防保护措施

（1）开采过程中严格按设计开采，及时内排，尽量减少含水层结构破坏区域；

（2）对地下水水位、水质进行监测，做好对水资源的合理利用和保护，同时优化各类排水处理系统，确保水质达标排放。

## （三）地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）保护措施

（1）严格按设计规范露天采坑边坡，确保边坡整齐，具备内排条件后及时进行内排回填，恢复采坑地形地貌景观。

（2）规范排土场边坡，确保最终边坡整齐，对到界边坡及时进行治理。

## （四）水土环境污染预防措施

（1）矿区生产中的矿坑排水和生活污水，经处理设备处理后，由于矿区绿化及洒水降尘。禁止不经处理随意排放。

（2）对于车辆检修、维护产生的废液应置于容器内存储，并统一进行回收，禁止随意倾倒。

（3）本矿已和当地环保公司签订了生活垃圾处理协议，生活垃圾集中堆放，统一收集交当地环卫部门处理。

(4) 对矿山生产过程中产生的废弃机油、废机油桶等危险废弃物，已建立了危废库专门存放，并委托有资质的第三方公司进行清运并处理，禁止将其与生活垃圾随意散倒或混入排土场。

### (五) 土地复垦预防控制措施

根据露天矿山开采工艺，按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，采取有效的预防保护措施，强调源头控制、过程控制，最大程度的减少损毁范围。

(1) 矿山开采过程中，合理利用资源，进一步优化布局，减少对土地的占用和植被的破坏。规范施工，露天采坑边坡角、边坡高度、平台宽度、排土场堆放边坡角、台阶高度等严格按照要求施工，采取行之有效的保护预防措施。

(2) 施工前剥离的表土应做为后期复垦的土源，为尽量减少土地资源的破坏和浪费，集中堆放表土、对表土实施保护措施，防止水土流失。

(3) 工程建设中尽量做到挖填平衡，同时避免倒运或二次压占。为保证损毁土地能较快得到恢复，及时对可复垦的区域进行复垦。

(4) 为减少土地损毁，合理规划表土剥离进度，及时对内排到界区域进行进行复垦工程覆土。

## 三、主要工程量

分析前述各类型矿山环境保护与土地复垦预防措施，本方案实际的预防控制工程主要为预测地面塌陷区和露天采坑设置网围栏、警示牌、永久界桩。

### (一) 露天采坑

#### 1、设置网围栏

在露天采坑外围设置网围栏，圈设范围为最终采坑外扩 1~3m 以内的区域及最终采坑外围，未来开采中可根据矿山开采进度对网围栏进行动态调整。最终采坑边坡长度为 3382m，设置网围栏长度为 3425m。

网围栏工程技术措施为：网围栏选用铁丝编制网，所用材料主要是市场提供的铁丝编制网和立柱。编制网规格 10×163×60 型（纬线根数×网宽×经线间距），设计网围栏高度为 1.63m，围栏每隔 5m 设置 1 根立柱，立柱采用角钢立柱，角钢立柱用热轧等边角钢，角钢立柱规格为：4# 40mm×4mm。网围栏区域起始点，挖土坑，深 0.3m，四边为 0.15m，立柱下端 0.3 米长度插入土坑与坑底平行且在土坑中央位，灌入混凝土，采用木块或者其它重物固定立柱直立，待混凝土凝固后撤除。根据以上设计每 100m 网围栏主

要材料用量为：角钢立柱(4# 40mm×4mm)0.112kg，基础浇筑(C20 水泥混凝土)0.135m<sup>3</sup>。

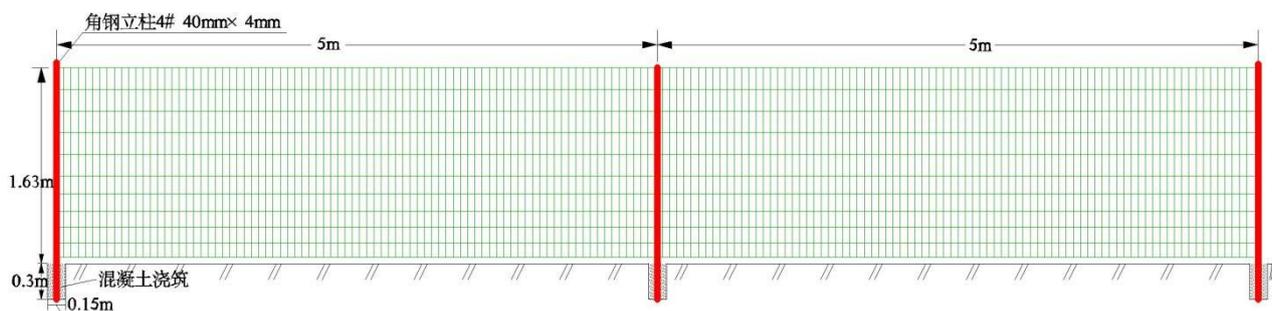


图 5.1-1 网围栏结构设计示意图

## 2、设置警示牌

警示牌警示牌材质为木质，规格 1.00m×1.0m，写有警示语。要求警示效果明显，具备一定的抗风能力，警示牌悬挂于网围栏上，每 200m 设置一块，最终采坑边坡长度为 3382m，设置网围栏长度为 3425m，设置警示牌 17 块。

### (二) 预测地面塌陷区

#### 1、设置网围栏

在预测地面塌陷区外围设置网围栏，圈设范围为最终采空区地表投影边界外扩 10m 以内的区域。采空区地表投影边界长度为 18306m，预测发生地面塌陷的面积约为 0.2467km<sup>2</sup>，其中部分预测地面塌陷区近期将被露天剥离，首采区开采结束后预测地面塌陷区剩余面积为 0.0802km<sup>2</sup>，设置网围栏长度为 850m。

#### 2、设置警示牌

警示牌警示牌材质为木质，规格 1.00m×1.0m，写有警示语。要求警示效果明显，具备一定的抗风能力，警示牌悬挂于网围栏上，每 200m 设置一块，预测地面塌陷区设置网围栏长度为 850m，设置警示牌 5 块。

#### 3、设置永久界桩

露天开采结束后，剩余采空区面积为 0.0802km<sup>2</sup>，采空区南部为内排后上部的露天剥离边坡，对其边缘设置永久界桩，设置于采空区地表外围边缘 3~5m，长度为 850m，以防过往人员及车辆在不知情的情况下发生危险。永久界桩材料采用混凝土预制桩；单个界桩总长 1m，其中 0.7m 埋于地下，0.3m 出露地表，警示桩表面文字用特种丝印及凹型处理，一次着色固化成型；警示桩颜色艳丽、抗老化、强度好，该材料警示桩免维护。每 20m 设置界桩一个，需要设置永久界桩 43 个。永久界桩具体尺寸详见图 5.1-2。

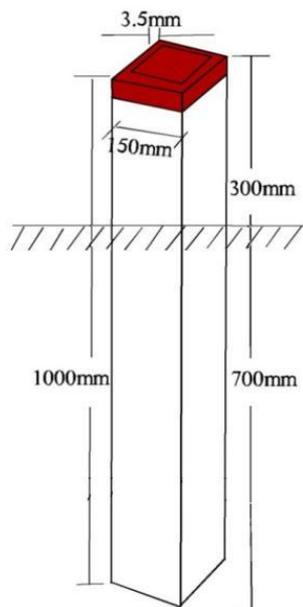


图 5.1-2 永久界桩示意图

矿山地质环境保护与土地复垦预防工程量表见表 5.1-1。

表 5.1-1 矿山地质环境保护与土地复垦预防工程量汇总表

工程项目	单元	分项工程	单位	工程量
矿山地质环境保护与土地复垦预防	最终采坑	设置网围栏	m	3425
		设置警示牌	块	17
	预测地面塌陷区	设置网围栏	m	850
		设置警示牌	块	5
		永久界桩	个	43

## 第二节 矿山地质灾害治理

### 一、目标任务

对矿区现状地质灾害隐患进行综合治理，最大程度地减少矿山地质灾害的发生，避免和减轻地质灾害造成的损失，并尽可能恢复地貌景观。

按照边开采、边治理的原则，及时对地质灾害及其隐患进行治理，对于现状已发生的矿山地质灾害采取工程技术措施进行治理，消除地质灾害。对于矿山开采过程中预测可能产生的矿山地质灾害，主要以监测、预防措施为主，将地质灾害消除于未然。对地质灾害防治率应达到 100%。

### 二、工程设计

#### 1、露天采坑地面塌陷、崩塌、滑坡治理工程

预测露天采坑边坡可能引发采剥平台发生地面塌陷、坑壁发生崩塌、滑坡地质灾害。

设计开采期间，对露天采坑工作帮进行监测，对存在的可能引发崩塌的边帮危岩体及时清除，对可能引发滑坡地质灾害的边帮段进行削坡、扩帮，同时，应注意将粘土层边坡及其他软弱结构面分布区边坡进行分层剥离，并使其剥离工作面最小工作平盘宽度控制在 50m 以上。为了防止大气降水等汇入采坑，降低边坡稳定性，在露天采坑外围设置挡水围堰。

## 2、排土场崩塌、滑坡治理工程

内排土场、外排土场设计边坡角度为 36°，对排土场最终边坡进行整形，整形后，其台阶坡面角为 25°；设计在排土场边坡顶部、平台外侧设置挡水围堰工程，平台顶部设置径流分隔道路，以防止降雨冲刷、浸润引发边坡滑坡。排土场边坡坡面修建纵向排水管道，在所有边坡坡底修建横向截水沟。

## 3、地面塌陷区地质灾害治理

预测发生地面塌陷的面积约为 0.2467km<sup>2</sup>，其中部分预测地面塌陷区近期将被露天剥离，首采区开采结束后预测地面塌陷区剩余面积为 0.0802km<sup>2</sup>，预测地面塌陷区被露天剥离的范围治理措施主要为监测或者进行超前剥离，对未剥离区域利用塌陷区附近的土层对塌陷裂缝进行回填平整。

# 三、技术措施

矿山地质灾害治理技术措施主要包括：清除危岩体、削坡、扩帮、剥离挖除、挡水围堰、边坡整形、修建排水管道、截水沟、回填平整。

## 1、清除危岩体

采取人工和机械相结合的方法，清除露天采坑各侧边帮危岩体。具体是将边坡上的不稳定岩体和外凸临空部分进行破碎、清除，确保采坑边坡的稳定性。

## 2、削坡、扩帮

通过对工作帮进行削坡、扩帮，将粘土层等软弱结构面边坡进行分层剥离，并使其剥离工作面工作平盘宽度控制在 50m 以上。通过削坡降低边坡角度，粘土层坡面角度削坡至 30°以下，可有效消除崩塌、滑坡地质灾害。

## 3、挡水围堰工程

为了使降雨所形成的地表径流不流入采场，降低其对采场边坡的冲刷，保护采场边坡稳定性，在露天采坑边坡外围设置挡水围堰。挡水围堰横截面中心线距离排土场顶部边界线 5.0m。挡水围堰横截面设计为等腰梯形，顶边宽 1m，底边宽 4.5m，高 1m，横

截面积  $2.75\text{m}^2$ 。挡水围堰剖面见图 5.2-1。挡水围堰工程包括物料的运输和围堰的修筑，物料来源于露天采坑剥离表土层后下部的土方。

图 5.2-1 挡水围堰剖面示意图

#### 4、边坡整形

排土场设计边坡角度为  $36^\circ$ ，利用挖掘机对内排土场最终边坡进行整形，整形后，其台阶坡面角为  $25^\circ$ ，排土场分台阶排放，台阶高度为 20m，根据 mapgis 作图量算，每 20m 边坡高度，每延米边坡整形工程量为  $38\text{m}^3$ 。

图 5.2-2 排土边坡整形示意图

#### 5、坡底截水沟

为了防止雨季雨水冲刷边坡，形成冲沟，破坏边坡治理效果，在排土场边坡坡底修建横向截水沟，截水沟距离坡底 0.5~1m。截水沟采用矩形断面，净宽 0.5m，深为 0.3m，沟两侧和底部采用浆砌块石，厚度为 0.2m，底部为 0.1m 粗砂垫层（见图 5.2-3）。设置截水沟施工措施如下：

（1）沟槽开挖、平整：排土场上部均为松散的废石和覆盖的土层，为四类土挖掘工程，可采用小型挖掘机进行施工，利用推土机将沟槽开挖产生的废弃物平整至排土场平台上部，根据设计截水沟开挖断面为宽 0.9m，深 0.6m，每延米沟槽开挖工程量为  $0.54\text{m}^3$ ，平整工程量为  $0.54\text{m}^3$ 。

（2）粗砂垫层：截水沟底部人工铺设粗砂垫层，根据设计截水沟底部粗砂垫层厚度为 0.1m，宽度为 0.9m，每延米工程量为  $0.09\text{m}^3$ 。浆砌渠后在排水沟两侧铺设粗砂垫层，宽度 0.3m，厚度 0.1m，每延米工程量为  $0.06\text{m}^3$ 。因此，每延米排水后粗砂垫层总量为  $0.15\text{m}^3$ 。

（3）浆砌渠：对截水沟两侧及底部进行浆砌块石，根据设计截水沟净宽 0.5m，深为 0.3m，沟两侧和底部采用浆砌块石，厚度为 0.2m，每延米浆砌渠工程量为  $0.3\text{m}^3$ 。

（4）砂浆抹面：对浆砌渠两侧、底部及顶部及截水沟上部粗砂垫层进行砂浆抹面厚度为 2cm，每延米砂浆抹面工程量为  $2.1\text{m}^2$ 。

图 5.2-3 坡底截水沟断面示意图

#### 6、坡面排水管道

坡面排水采用 PE 双壁波纹管，管道直径 0.5m，排水管道顶部入口位于边坡挡水

围堰内，进水口平面采用“八”字形导翼墙，出口接入截水沟，使水直接流入坡底截水沟，在最下部一个出水口设置“八”字形导翼墙（见图 5.2-4）。导翼墙长度为管道直径的 3~4 倍，本方案取 4 倍，设置导翼墙长度为 2m，两侧导翼墙角度为  $120^\circ$ ，向往延伸 1.0m 做水平线，形成的三角范围内的地面采用水泥砂浆进行硬化（见图 5.2-5）。

图 5.2-4 排水管道埋设置示意图

图 5.2-4 管道出入口“八”字导翼墙示意图

综上所述，坡面排水管道分为管道的埋设和导翼墙的设置：

（1）排水管道埋设：排土场坡面排水采用 PE 双壁波纹管，管道直径 0.5m，排水管道顶部入口位于边坡挡水围堰内，进水口平面采用“八”字形导翼墙，出口接入截水沟，使水直接流入坡底截水沟，在最下部一个出水口设置“八”字形导翼墙。

（2）设置导翼墙：排水管道出口两侧导翼墙采用浆砌块石，导翼墙长度为 2m，宽度为 0.3m，高度为 0.7m，导翼墙坐落于粗砂垫层上部，导翼墙工程量为  $0.84\text{m}^3$ 。导翼墙进行水泥砂浆抹面，同时对导翼墙向外延伸 1.0m 形成的三角范围的地面进行水泥硬化，面积约为  $2.8\text{m}^2$ 。

（3）设置网围栏：排水管道直径为 0.5m，为防止人及牲畜误入，在排水管进水口外围设置网围栏，根据作图量算，设置网围栏长度为 15m。

#### 7、最终采坑煤层露头掩埋

使用煤矿生产过程中，剥离废石土对煤层露头进行掩埋，自上而下按 20m 高度为一个台阶，台阶宽度 5m，呈  $25^\circ$  坡角垫土对煤层进行掩埋，上部高出煤层露头 5m，最小掩埋宽度为 5m。

#### 8、回填平整

预测地面塌陷区主要形成塌陷裂缝，利用周围土层，人工就近取高填低进行回填平整。因地面塌陷区裂缝宽度、深度及裂缝具体分布面积等较难计量，只能概略进行估算。结合周边本矿实际回填平整治理经验，预测实际产生裂缝的面积按塌陷区总面积的 5% 计算。平整面积为回填面积与两侧外扩面积之和，外扩面积按回填面积的 50% 计算，平整厚度 0.30m。

### 四、主要工程量

## （一）最终采坑

### 1、清理危岩体、清运、平整（石方）

清理危岩体体积计算：根据最终采坑测算的北侧、西侧、南侧边坡面积为 47100m<sup>2</sup>，清理面积按照 1%计算，清理厚度按照 1.5m，计算的最终采坑清理工程量为 707m<sup>3</sup>，将清理的危岩体清运至排土场底部内排并进行平整，清运工程量为 707m<sup>3</sup>，平均运距为 0.18km，平整（石方）工程量为 707m<sup>3</sup>。

### 2、设置挡水围堰

最终采坑边坡长度为 3382m，设置挡水围堰 3425m，根据挡水围堰技术措施，每延米工程量为 2.75m<sup>3</sup>，工程量为 9418m<sup>3</sup>；挡水围堰工程包括物料的运输和围堰的修筑，物料来源于露天采坑剥离表土层后下部的土方，平均运距 0.34km。

### 3、掩埋煤层露头

首采区开采结束后，根据剖面图（见附图 6 治理效果剖面图）最终采坑边帮有 5 上、5、6 上、6 号煤层露头，平均长度约为 770m，将最终采坑边坡部位的煤层露头全部掩埋。自上而下按 20m 高度为一个台阶，台阶宽度 5m，呈 25°坡角垫土对煤层进行掩埋，上部高出煤层露头 5m，最小掩埋宽度为 5m，见图 5.2-4，根据 mapgis 作图计算，每延米需土方量约 1362m<sup>3</sup>，总填埋量为 1048740m<sup>3</sup>；其中，边坡南部煤层露头掩埋物料可来源于首采区开采末期各煤层间剥离土石物的排弃，根据生产计划，方量约为 734200m<sup>3</sup>，列入剥离排土工程，剩余的方量约为 314540m<sup>3</sup>，来源于内排土场排放的废石土，运距约为 0.14km。

图 5.2-3 掩埋煤层露头示意图

### 4、边坡整形

利用挖掘机对最终采坑东部的排土边坡进行边坡整形，设计排土台阶坡面角为 36°，台阶高度为 10-20m，整形后，台阶坡面角为 25°，见图 5.2-2，根据计算，每 20m 边坡高度，每延米边坡整形工程量为 38m<sup>3</sup>。最终采坑东部形成 6 个排土边坡，边坡总长度为 6040m，边坡整形工程量为 229520m<sup>3</sup>。

### 5、坡底截水沟

最终采坑东部形成 6 个排土边坡，边坡总长度为 6040m，在排土边坡各边坡的坡脚处设置截水沟，总长度为 5503m。

## 6、坡面排水管道

最终采坑东部形成 6 个排土边坡，边坡总长度为 6040m，在排土边坡各级台阶坡面两端及中部每隔 200~300m 设置一条排水管道，共设置排水管道 22 条，总长度为 794m；其中，最下部边坡设置排水管道 3 条，因此，设置八字导翼墙 25 处，每处导翼墙浆砌块石工程量为 0.84m<sup>3</sup>，浆砌块石总工程量为 21m<sup>3</sup>，其中 22 处为入口导翼墙，3 处为出口导翼墙，每处入口导翼墙设置网围栏 15m，共设置网围栏 330m。

### （二）内排土场

#### 1、边坡整形

内排土场仅北部、南部形成一个边坡，边坡长度为 890m，设计排土台阶坡面角为 36°，台阶高度为 10-20m，整形后，台阶坡面角为 25°，见图 5.2-2，根据计算，每 20m 边坡高度，每延米边坡整形工程量为 38m<sup>3</sup>，边坡整形工程量为 33820m<sup>3</sup>。

#### 2、坡面排水管道

内排土场仅北部、南部形成一个边坡，边坡长度为 890m，南部、北部边坡坡面各设置排水管道 1 条，总长度为 55m，设置八字导翼墙 4 处，每处导翼墙浆砌块石工程量为 0.84m<sup>3</sup>，浆砌块石总工程量为 3.36m<sup>3</sup>，其中 2 处为入口导翼墙，2 处为出口导翼墙，每处入口导翼墙设置网围栏 15m，共设置网围栏 30m。

#### 3、设置挡水围堰

内排土场仅北部、南部形成一个边坡，边坡长度为 890m，对内排土场边坡顶部外侧修建挡水围堰，边坡与围堰之间预留 2m 的水平段，设计挡水围堰采用土质梯形断面，挡水围堰横截面中心线距离排土场顶部边界线 5.0m。挡水围堰横截面设计为等腰梯形，顶边宽 1m，底边宽 4.5m，高 1m，横截面积 2.75m<sup>2</sup>。需修筑挡水围堰总长约 890m，工程量为 2448m<sup>3</sup>，物料来源为剥离的土方，平均运距 0.64km。

### （三）外排土场

#### 1、边坡整形

利用挖掘机对外排土场北部、东部的边坡进行边坡整形，设计排土台阶坡面角为 36°，台阶高度为 10-20m，整形后，台阶坡面角为 25°，见图 5.2-2，根据计算，每 20m 边坡高度，每延米边坡整形工程量为 38m<sup>3</sup>。外排土场北部、东部形成 2 个排土边坡，边坡总长度为 3765m，其中，西部现状到界边界已进行了整形，已整形边坡长度为 1385m，需整形边坡长度为 2380m，边坡整形工程量为 90440m<sup>3</sup>。

## 2、坡底截水沟

外排土场北部、东部形成 2 个排土边坡，在上部第一个边坡坡脚设置截水沟，需设置截水沟长度为 1852m。

## 3、坡面排水管道

外排土场北部、东部形成 2 个排土边坡，在排土边坡各级台阶坡面两端及中部每隔 200~300m 设置一条排水管道，共设置排水管道 12 条，总长度为 568m；其中，最下部边坡设置排水管道 6 条，因此，设置八字导翼墙 18 处，每处导翼墙浆砌块石工程量为 0.84m<sup>3</sup>，浆砌块石总工程量为 15.12m<sup>3</sup>，其中 12 处为入口导翼墙，6 处为出口导翼墙，每处入口导翼墙设置网围栏 15m，共设置网围栏 180m。

## 4、设置挡水围堰

外排土场北部、东部形成边坡，边坡长度为 1780m，对外排土场边坡顶部外侧修建挡水围堰，边坡与围堰之间预留 2m 的水平段，设计挡水围堰采用土质梯形断面，挡水围堰横截面中心线距离排土场顶部边界线 5.0m。挡水围堰横截面设计为等腰梯形，顶边宽 1m，底边宽 4.5m，高 1m，横截面积 2.75m<sup>2</sup>。西部现状到界边界已设置挡水围堰，长度为 720m，仍需要设置挡水围堰 1060m，工程量为 2925m<sup>3</sup>，物料来源为剥离的土方，平均运距 1.37km。

### （四）原灭火排土场-1

#### 1、边坡整形

利用挖掘机对原灭火排土场-1 西北部和南部边坡局部较陡的区域进行边坡整形，整形后，边坡台阶高度 20m，台阶坡面角为 25°，根据调查，整形工程按平均厚度 0.5m，原灭火排土场-1 南部边坡面积约为 49600m<sup>2</sup>，边坡整形工程量为 24800m<sup>3</sup>。

#### 2、坡底截水沟

在排土场上部第一个边坡坡脚设置截水沟，根据附图 5 量算，需设置截水沟长度为 480m。

#### 3、坡面排水管道

在排土边坡各级台阶坡面两端各设置一条排水管道，共设置排水管道 4 条，总长度为 157m；其中，最下部边坡设置排水管道 2 条，因此，设置八字导翼墙 6 处，每处导翼墙浆砌块石工程量为 0.84m<sup>3</sup>，浆砌块石总工程量为 5.04m<sup>3</sup>，其中 4 处为入口导翼墙，2 处为出口导翼墙，每处入口导翼墙设置网围栏 15m，共设置网围栏 60m。

#### 4、设置挡水围堰

原灭火排土场-1 顶部平台边缘设置挡水围堰，需设置挡水围堰 375m，边坡与围堰之间预留 2m 的水平段，设计挡水围堰采用土质梯形断面，挡水围堰横截面中心线距离排土场顶部边界线 5.0m。挡水围堰横截面设计为等腰梯形，顶边宽 1m，底边宽 4.5m，高 1m，横截面积 2.75m<sup>2</sup>。工程量为 1031m<sup>3</sup>，物料来源于现状表土堆放场，平均运距 1.43km。

#### （五）预测地面塌陷区

##### 1、塌陷裂缝回填平整

预测发生地面塌陷的面积约为 0.2467km<sup>2</sup>，其中部分预测地面塌陷区近期将被露天剥离，首采区开采结束后预测地面塌陷区剩余面积为 0.0802km<sup>2</sup>，预测地面塌陷区被露天剥离的范围治理措施主要为监测或者进行超前剥离，对未剥离区域形成的塌陷裂缝进行回填平整。工程措施未利用周围土层，人工就近取高填低进行回填平整。因地面塌陷区裂缝宽度、深度及裂缝具体分布面积等较难计量，只能概略进行估算。根据周边本矿实际回填平整治理经验，预测实际产生裂缝的面积按塌陷区总面积的 5% 计算，裂缝面积为 0.004km<sup>2</sup>。平整面积为回填面积与两侧外扩面积之和，外扩面积按回填面积的 50% 计算，平整厚度 0.30m。平整面积为 0.006km<sup>2</sup>（平整面积=回填面积+两侧外扩面积，外扩面积按回填面积的 50% 计算），计算得预测地面塌陷区塌陷裂缝回填平整工作量为 1800m<sup>3</sup>。

矿山地质灾害治理工程量表见表 5.2-1。

表 5.2-1 矿山地质灾害治理工程量汇总表

工程项目	单元	分项名称	单位	工程量	备注	
地质灾害治理工程	最终采坑	清除危岩体	m <sup>3</sup>	707		
		清运	m <sup>3</sup>	707		
		平整	m <sup>3</sup>	707		
		掩埋煤层露头	剥离废石土掩埋	m <sup>3</sup>	734200	直接计入露天剥离工程
			内排土场废石土掩埋（平均 0.14km）	m <sup>3</sup>	314540	最终部分物料从内排土场运输
		设置挡水围堰	物料运输（平均 0.34km）	m <sup>3</sup>	9418	
			修筑围堰	m <sup>3</sup>	9418	
		边坡整形	m <sup>3</sup>	229520		
		坡底截水沟	m	6040		
		坡面排水管道	排水管	m	794	
			八字导翼墙	m <sup>3</sup>	21	

			网围栏	m	330		
内排土场			边坡整形	m <sup>3</sup>	33820		
	坡面排水管道			排水管	m	55	
				八字导翼墙	m <sup>3</sup>	3.36	
				网围栏	m	30	
	挡水围堰			物料运输（平均0.64km，土方）	m <sup>3</sup>	2448	
				围堰修筑	m <sup>3</sup>	2448	
外排土场			边坡整形	m <sup>3</sup>	90440		
			坡底截水沟	m	1852		
	坡面排水管道			排水管	m	568	
				八字导翼墙	m <sup>3</sup>	15.12	
				网围栏	m	180	
	设置挡水围堰			物料运输（平均1.37km，土方）	m <sup>3</sup>	2925	
				围堰修筑	m <sup>3</sup>	2925	
原灭火排土场-1			边坡整形	m <sup>3</sup>	24800		
			坡底截水沟	m	480		
	坡面排水管道			排水管	m	157	
				八字导翼墙	m <sup>3</sup>	5.04	
				网围栏	m	60	
	挡水围堰			物料运输（平均1.43km，土方）	m <sup>3</sup>	1031	
				围堰修筑	m <sup>3</sup>	1031	
预测地面塌陷区			塌陷裂缝回填平整	m <sup>3</sup>	1800		

### 第三节 矿区土地复垦

#### 一、目标任务

依据土地复垦适宜性评价结果，确定土地复垦目标为恢复原有耕地、林地、草地，增加植被覆盖度，改善矿区生态环境，提高土地利用率、增加土地收益。煤矿要结合当地实际情况，将损毁土地尽可能原址复垦，尤其针对损毁耕地，进行原址复垦。

#### 二、工程设计

根据复垦单元划分及工程特点，将矿区土地复垦工程划分为终采坑、内排土场（包括临时表土堆放场）、外排土场、原灭火排土场-1、原灭火排土场-3、工业场地、预测地面塌陷区、拟建外包基地、矿区道路，具体工程设计如下：

## 1、预测地面塌陷区

预测发生地面塌陷的面积约为 0.2467km<sup>2</sup>，其中部分预测地面塌陷区近期将被露天剥离，首采区开采结束后预测地面塌陷区剩余面积为 0.0802km<sup>2</sup>，根据现状塌陷裂缝出现规模，预测后期塌陷区以出现塌陷裂缝为主，对裂缝进行回填平整后，在将恢复为原地类，土地复垦工程主要为：

- (1) 林地：对裂缝回填平整后，对破坏的林地进行补种。
- (2) 草地：对裂缝回填平整后，对破坏的草地进行补种。
- (3) 交通运输用地：对裂缝回填平整后，仍恢复为原地类。
- (4) 其他土地：复垦工作主要对其进行监测，将其恢复为原地类。

## 2、最终采坑土地复垦工程

首采区开采结束后，矿区西部将形成一个最终采坑，面积为0.6582km<sup>2</sup>。拟采用的复垦工程包括表土剥离、覆土、恢复植被。

## 3、内排土场（包括临时表土堆放场）

土地复垦工程设计为：设置养护道路，径流分隔道路，之后，复垦为旱地的区域进行覆土、土地精平、培肥、种草；复垦为林地的区域覆土、种植乔木、灌木、浇水；复垦为草地的区域边坡设置沙柳网格进行护坡，对平台、边坡覆土、撒播草籽。

## 4、外排土场

根据与经纬煤矿签订的排土场协议，该区域土地复垦责任仍为经纬煤矿，中兴煤矿仅进行边坡整形，覆土等复垦工程，后续的复垦绿化由经纬煤矿承担。

## 5、原灭火排土场-1

土地复垦工程设计为：设置养护道路，径流分隔道路，边坡设置沙柳网格进行护坡，对平台、边坡覆土、恢复植被。

## 6、原灭火排土场-3

采区开采结束后，原灭火排土场-3 大部分区域被露天剥离，剩余面积为 0.0053km<sup>2</sup>，剩余废石土方量约为 28300m<sup>3</sup>，设计剩余区域土地复垦工程为：清运、覆土、恢复植被。

## 7、工业场地、拟建外包基地土地复垦工程

设计采取的复垦工程为：拆除、清基、清运、覆土、恢复植被。

## 8、矿区道路土地复垦工程

设计采取的复垦工程为：翻耕、恢复植被。

### 三、技术措施

综合复垦单元复垦工程设计，本次土地复垦拟采用的工程技术措施包括：表土剥离、覆土、沙柳网格护坡、设挡水围堰、设置径流分隔道路、恢复植被、水泥路面修补，分别叙述如下：

#### 1、表土剥离工程

在土地复垦中对表土进行剥离是十分关键的一点，耕作层土壤和表层土壤是经过多年耕作和植物作用而形成的熟化土壤，是深层生土所不能替代的，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用。因此，在进行土地复垦时，要保护和利用好表层的熟化土壤。首先要把表层的熟化土壤尽可能地剥离后贮存并加以养护和妥善管理，以保持其肥力；待土地整形结束后，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与堆存。

在露天剥离之前，对表土进行剥离，将剥离的表土集中存放于临时表土存放区或者直接用于矿区土地复垦工程，科学规范堆放，待土地复垦时利用。为了满足后期土源需求，设计表土剥离厚度 1.0m，自然表土剥离时应将熟土层、表土层、生土层分开剥离，以保障熟土资源的最大化保护与利用。

#### 2、覆土

复垦区全部进行覆土，土源来自矿山生产剥离和表土区存放的表土，复垦为耕地区域覆土厚度为 1.0m，林地的区域覆土厚度为 0.7m，复垦为草地的区域覆土厚度为 0.5m。覆土时首先覆腐植土、然后覆表土层，采用挖掘机挖装自卸汽车运土。

#### 3、土地精平

复垦为耕地的区域覆土后利用机械对土地进行精平，使其充分满足后期农作物种植的灌溉和排水条件，平整深度 0.2m。

#### 4、培肥

为了达到耕地质量要求，对复垦为耕地的区域进行培肥，培肥方式为有机肥，工程有机肥用量 3000kg/hm<sup>2</sup>。

#### 5、设径流分隔道路

对排土场顶部平台使用机械结合人工的方法成网格状（规格 200m×200m）设置径流分隔道路，以防止雨水大面积汇流造成严重水土流失。网格由高于平台 50cm 的土埂分割，同时为方便后期植被的管护，该土埂将作为后期管护道路利用，因此设置，土埂

宽度为 6m，道路将逐步压实，取土方松散系数为 1.8，单位延长米土方回填量为 5m<sup>3</sup>（松方）。

## 6、沙柳网格护坡

排土场覆土后，在斜坡面上铺设沙柳网格沙障，沙障呈菱形网格状，边长为 1m×1m，格网与坡角线成 45°（或者 135°），栽植深 0.35m，地上部分露出 0.15m，沙柳枝条两侧培土，直立埋入，扶正踏实，根部培土高出地面 0.1m，详见边坡设置沙障和人工种草示意图（图 5.3-2）。

图 5.3-2 边坡设置沙障和人工种草示意图

## 7、恢复植被

复垦为旱地的区域覆土整平达到旱地的种植标准后，即恢复土地的使用功能，将其由土地权属所有人进行支配。复垦为林地治理工程中栽植灌木、乔木及撒播种草的技术措施如下：

### 1) 栽植灌木、乔木的技术措施：

采用穴植技术，栽植程序：整地—施肥—植苗—填土—踩实—浇水。栽植前用水浸泡根 48~72h，使苗木充分吸水。

①栽植时首先扶正苗木入坑，用表土填至坑 1/3 处，将苗木轻轻上提，保持树木垂直，树根舒展，然后将回填土壤踏实；

②栽植时将树型及长势较好的一面朝向主要观赏方向，如遇弯曲，应将变曲的一面朝向主风向。

③苗木定植前，土坑内施厩肥或堆肥，再上覆表土，然后放置苗木定植、浇水。如裸根苗在起苗后短时间内无法及时栽植，应进行假植，即用土埋根。

④植被恢复目标：三年后植树成活率 70%以上，三年后郁闭度 30%以上。

### 2) 种草的技术措施：

①草种选择：人工草地撒播适合当地生长的紫花苜蓿、沙打旺和草木樨草籽，草种按 5:3:2 的比例混合撒播，首选一级原种，种子净度不低于 90%，发芽率不低于 90%。

②播种前准备：播种前进行去芒处理，并浸种催芽处理（浸种 12 小时）。

③播种方法：在恢复植被的区域的第一个种植季节人工撒播。播深 2—3cm，播后碾压，确保种植成活率。草籽单位用量为 80kg/hm<sup>2</sup>。

④管理：出苗后加强管理。播种翌年，缺苗断垄处进行补播。严禁环境治理恢复过

渡阶段放牧，对草种稀疏的地方应第二年及时补播，根据矿区冬季漫长寒冷，雨雪稀少的气候特点，雨季补播较为适宜，最好在雨季来临前完成补种作业。刚补种幼苗柔弱，根系浅，应加强管理。

⑤植被恢复目标：种草成活率达到 70%以上。

## 四、工程量

### （一）预测地面塌陷区

预测发生地面塌陷的面积约为 0.2467km<sup>2</sup>，其中部分预测地面塌陷区近期将被露天剥离，首采区开采结束后预测地面塌陷区剩余面积为 0.0802km<sup>2</sup>，根据周边矿山回填平整治理经验，预测实际产生裂缝的面积按塌陷区总面积的 5%计算，裂缝面积为 4010m<sup>2</sup>，各复垦地类塌陷裂缝破坏面积见表 5.3-2，土地复垦工程量如下：

表 5.3-2 预测地面塌陷区内各分区复垦单元塌陷裂缝统计表

损毁单元	面积 (hm <sup>2</sup> )	一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )	复垦方向	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )	塌陷裂缝破坏面积 (hm <sup>2</sup> )	裂缝回填平整面积 (hm <sup>2</sup> )
		编码	名称	编码	名称					
预测地面塌陷区	8.02	03	林地	0307	其他林地	0.25	其他林地	0.25	125	188
		04	草地	0401	天然牧草地	0.84	天然牧草地	0.84	420	630
				0404	其他草地	2.5	其他草地	2.5	1250	1875
		05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	1.51	商业服务业设施用地	1.51	755	1133
		06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.17	工业用地	0.17	85	128
		10	交通运输用地	1006	农村道路	2.69	农村道路	2.69	1345	2018
12	其他土地	1206	裸土地	0.06	裸土地	0.06	30	45		

## 1、复垦为林地区域土地复垦工程量

塌陷裂缝回填平整后，对林地进行补种，为了增加乔木的成活率，使其达到复垦质量要求，对栽种后的乔木进行浇水工程，工程量计算如下：

### （1）种植乔木

地面塌陷区内乔木林地面积为  $0.25\text{hm}^2$ ，预测塌陷裂缝损毁乔木林地面积为  $125\text{m}^2$ ，该区域裂缝平整不破坏裂缝周边的乔木，因此，补种面积为  $125\text{m}^2$ ，乔木选择适合当地生长的樟子松，樟子松选择 2-3 年苗木，带土球栽种，土球直径为  $50\text{cm}$ ，种植规格：行距  $4\text{m}$ ，株距  $4\text{m}$ ，共栽植乔木 8 株。

### （2）浇水

为了增加乔木、灌木的成活率，使其达到复垦质量要求，根据前期治理经验，方案设计根据生长状况对栽种后的乔木、灌木进行 2 次浇水工程，之后进入正常养护工程，塌陷区共栽植乔木 8 株，浇水工程量为 16 株。

## 2、复垦为草地区域土地复垦工程量

塌陷裂缝回填平整后，撒播草籽，恢复植被，工程量如下：

**种草：**塌陷裂缝回填平整区域草地面积为  $0.063\text{hm}^2$ ，人工草地撒播适合当地生长的紫花苜蓿、沙打旺和草木樨草籽，草种按 5:3:2 的比例混合撒播，种子选择一级种，草种用量为  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，需要草种总量为  $5\text{kg}$ 。

## 3、交通运输用地区域土地复垦工程量

塌陷裂缝损毁的交通运输用地主要为农村道路，其中，根据调查该范围农村道路以碎石路为主，塌陷裂缝回填平整后可恢复，该工程已在塌陷区矿山地质灾害治理工程中进行计算，不再重复计算。

## 4、工矿仓储用地、其他土地区域土地复垦工程量

工矿仓储用地、其他土地的土地复垦工程以监测为主，对发现的小型地表裂缝进行回填平整，加强地表变形监测。

### （二）最终采坑

#### 1、表土剥离

设计首采区露天开采面积为  $1.7782\text{km}^2$ ，现状露天采坑面积为  $0.5743\text{km}^2$ ，其中，原灭火剥挖坑在露天开采范围内，现状面积为  $0.2939\text{km}^2$ ，其上部的岩土已被剥离，因此，预测剩余露天表土剥离面积为  $0.91\text{km}^2$ ，设计露天开采表土剥离厚度  $1.0\text{m}$ ，表土剥离工程量为  $910000\text{m}^3$ ，其中， $330660\text{m}^3$  的表土集中存放于临时表土存放区，科学规范堆放，

待土地复垦时利用，平均运距 0.41km；剩余的表土，方量约为 579340m<sup>3</sup> 的表土直接用于内排土场的土地复垦工程。

## 2、覆土

矿山开采结束后，形成最终露天采坑面积为 0.6582km<sup>2</sup>，其东部排土边坡的排土道路将继续利用作为后期养护道路，面积为 22440m<sup>2</sup>。对最终采坑的底部平盘、台阶平台及东部内排土场形成的台阶平台和边坡面进行覆土：

设计最终采坑底部平盘面积为 28560m<sup>2</sup>；

北部、西部、南部剥离形成的台阶平台面积为 148000m<sup>2</sup>；

东部排土边坡的台阶平台面积为 296900m<sup>2</sup>

东部排土边坡面实际面积为 158620m<sup>2</sup>（投影面积为 143760m<sup>2</sup>）

综上，最终采坑覆土总面积为 603520m<sup>2</sup>，根据土地复垦适宜性评价，最终采坑不适宜复垦为旱地，其损毁的旱地将等面积复垦至内排土场顶部平台，确定最终采坑均复垦为人工牧草地，覆土厚度为 0.5m，覆土工程量为 301760m<sup>3</sup>，其覆土土源来源于临时表土存放区存放的表土和采剥剥离的表土，平均运距为 0.72km。

## 3、沙柳网格护坡

对东部排土边坡斜坡面上铺设沙柳网格沙障，东部排土边坡面实际面积为 183380m<sup>2</sup>（投影面积为 166200m<sup>2</sup>），沙障呈菱形网格状，边长为 1m×1m，沙柳网格护坡工程量为 183380m<sup>2</sup>。

## 4、恢复植被

根据土地复垦适宜性评价，最终采坑不适宜复垦为旱地，其损毁的旱地将等面积复垦至内排土场顶部平台，确定最终采坑均复垦为人工牧草地，种植适合当地生长的紫花苜蓿、沙打旺和草木樨草籽，草种按 5:3:2 的比例混合撒播，种子选择一级种，草种用量为 80kg/hm<sup>2</sup>，种草面积为 60.352hm<sup>2</sup>，需要草种总量为 4828kg。

## 5、道路工程

露天采坑损毁道路为农村道路，面积为 0.09hm<sup>2</sup>，土地复垦后使用要求和当地的自然条件，为了增加土地利用效率，重新规划露天采坑道路工程，规划继续利用露天采坑东部排土边坡的排土道路，长度为 1870m，宽度 12m，面积为 22440m<sup>2</sup>。

### （三）内排土场（包括临时表土堆放场）

#### 1、径流分隔道路

为便于管理，以防止雨水大面积汇流造成严重水土流失，设计将顶部平台划分成 200

×200m 的网格，根据附图 5 量算，需设置分隔土埂长度为 8530m，网格由高于平台 50cm 的土埂分割，同时为方便后期植被的管护，该土埂将作为后期管护道路利用，因此设置，土埂宽度为 6m，道路将逐步压实，取土方松散系数为 1.8，单位延长米土方回填量为 5m<sup>3</sup>（松方），则内排土场设置径流分隔道路总量为 42650m<sup>3</sup>，内填筑物料来源于剥离的土方，为三类土，平均运距 0.67km。

## 2、主干道路工程

为了后期养护，在排土场顶部平台外缘及边坡台阶平台设置道路，根据规划图测量，内排土场拟设置道路长度约为 4050m，土埂宽度为 6m，道路将逐步压实，取土方松散系数为 1.8，单位延长米土方回填量为 5m<sup>3</sup>（松方），则内排土场设置主干道路回填总量为 20250m<sup>3</sup>，内填筑物料来源于剥离的土方，为三类土，平均运距 0.67km。

## 3、复垦为旱地区域复垦工程量测算

根据土地复垦适宜性评价，最终采坑不适宜复垦为旱地，其损毁的旱地（黄天棉图村 0.13hm<sup>2</sup>，炭窑渠村 0.06hm<sup>2</sup>）将等面积复垦至内排土场顶部平台，同时，内排土场损毁旱地 1.14hm<sup>2</sup>，其中，忽吉图村 0.79hm<sup>2</sup>、黄天棉图村 0.35hm<sup>2</sup>，因此内排土场复垦为旱地总面积为 1.33hm<sup>2</sup>，由于复垦质量要求不同，部分工程量按复垦地类分别进行计算：

### （1）覆土

确保不变更土地权属的情况在，在内排土场顶部平台各村界内分别复垦为旱地，复垦为旱地总面积为 1.33hm<sup>2</sup>，覆土厚度为 1.0m，土源中砾石总量小于 5%，且大块砾石（Φ20mm）质量比例小于 1%，覆土工程量为 13300m<sup>3</sup>，土源来源于表土堆放场单独存放的前期耕地范围剥离的土层，平均运距为 0.42km。

### （2）土地精平

复垦为耕地的区域覆土后利用平地机对土地进行精平，使其充分满足后期农作物种植的灌溉和排水条件，平整深度 0.2m，平整工程量为 13300m<sup>2</sup>。

### （3）培肥

为了达到耕地质量要求，对该范围进行培肥，培肥方式为有机肥，工程量为 1.33hm<sup>2</sup>，有机肥用量 3000kg/hm<sup>2</sup>，总用量为 3990kg。

## 4、复垦为林地区域复垦工程量测算

根据土地复垦适宜性评价，最终采坑不适宜复垦为林地，其损毁的林地（灌木林地面积为 0.26hm<sup>2</sup>）将等面积复垦至内排土场顶部平台，同时，内排土场损毁林地 4.64hm<sup>2</sup>（灌木林地 4.55hm<sup>2</sup>，乔木林地 0.09hm<sup>2</sup>），因此内排土场复垦为林地总面积为 4.9hm<sup>2</sup>，

由于复垦质量要求不同，部分工程量按复垦地类分别进行计算：

（1）覆土

内排土场复垦为林地总面积为 4.9hm<sup>2</sup>，覆土厚度为 0.7m，覆土工程量为 34300m<sup>3</sup>，土源为利用矿山剥离的表土直接对其进行覆土，平均运距为 0.44km。

（2）种植乔木

种植乔木面积为 0.09hm<sup>2</sup>。乔木选择适合当地生长的樟子松，其中，樟子松选择 2-3 年苗木，高度 1~1.5m，胸径 5cm，带土球栽种，土球直径为 50cm，种植规格：行距 4m，株距 4m。共栽植乔木 56 株。

（3）种植灌木

复垦为灌木林地面积为 4.81hm<sup>2</sup>。灌木选择适合当地生长的沙棘、柠条（两年生），灌木坑穴规格为 0.4m×0.4m，坑深为 0.3m，株行距 1.5m×1.5m，复垦灌木时应采取草树结合的方式，提高抗水土流失能力，共种植灌木 21378 株。

（4）浇水

为了增加乔木、灌木的成活率，使其达到复垦质量要求，根据前期治理经验，方案设计根据生长状况对栽种后的乔木、灌木进行 2 次浇水工程，之后进入正常养护工程，一采区内排土场（包括临时表土堆放场）共栽植乔木 56 株，种植灌木 21378 株，浇水工程量为 42868 株。

## 5、复垦为人工牧草地区域土地复垦工程量测算

内排土场(包括临时表土堆放场) 剩余区域复垦为人工牧草地，面积为 102.22hm<sup>2</sup>，根据各地类复垦质量要求不同，部分工程量按复垦地类分别进行计算：

（1）覆土

内排土场(包括临时表土堆放场) 剩余区域复垦为人工牧草地面积为 102.22hm<sup>2</sup>，覆土厚度为 0.5m，覆土工程量为 511100m<sup>3</sup>，表土来源于利用矿山剥离的表土和临时表土堆放场，平均运距 0.44km。

（2）沙柳网格护坡

内排土场北部、南部斜坡面上铺设沙柳网格沙障，面积为 1.83hm<sup>2</sup>，沙障呈菱形网格状，边长为 1m×1m，沙柳网格护坡工程量为 1.83hm<sup>2</sup>。

（3）种草

内排土场(包括临时表土堆放场) 剩余区域复垦为人工牧草地面积为 102.22hm<sup>2</sup>，人工草地撒播适合当地生长的紫花苜蓿、沙打旺和草木樨草籽，草种按 5:3:2 的比例混合

撒播，种子选择一级种，草种用量为  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，需要草种总量为  $8178\text{kg}$ 。

#### （四）外排土场

现状已对东部达到  $1420\text{m}$  标高区域进行了治理工程，治理面积约为  $0.6621\text{km}^2$ ，治理内容主要为：覆土厚度  $1.0\text{m}$ ，整形后边坡角度为  $25^\circ$ ，平台边缘设置挡水围堰  $720\text{m}$ ，平台上部设置径流网格围埂  $100\text{m}\times 100\text{m}\sim 200\text{m}$ ，设置径流网格围埂总长度约为  $8920\text{m}$ ，边坡设置沙柳网格护坡，排水管道，平台、边坡种草，平台道路两侧种植了云杉，对外排土场剩余区域，面积为  $0.8679\text{km}^2$ ，进行土地复垦工程，根据矿山与中兴煤矿签订的排土协议，该区域土地复垦责任仍为经纬煤矿，中兴煤矿仅进行边坡整形，覆土等复垦工程，后续的复垦绿化由经纬煤矿承担。因此，本方案将绿化前的其他复垦工程均进行了设计，主要内容为：

##### 1、设径流分隔道路

为便于管理，以防止雨水大面积汇流造成严重水土流失，设计将顶部平台划分成  $200\times 200\text{m}$  的网格，根据附图 5 量算，需设置分隔土埂长度为  $6165\text{m}$ ，网格由高于平台  $50\text{cm}$  的土埂分割，同时为方便后期植被的管护，该土埂将作为后期管护道路利用，因此设置，土埂宽度为  $6\text{m}$ ，道路将逐步压实，取土方松散系数为  $1.8$ ，单位延长米土方回填量为  $5\text{m}^3$ （松方），则内排土场设置径流分隔道路总量为  $30825\text{m}^3$ ，内填筑物料来源于剥离的土方，为三类土，平均运距  $0.67\text{km}$ 。

##### 2、主干道路工程

为了后期养护，在排土场顶部平台外缘及边坡台阶平台设置道路，外排土场边坡下部已设置道路  $1732\text{m}$ ，面积为  $3.986\text{hm}^2$ ，根据规划图测量，外排土场拟设置主干道路长度约为  $4020\text{m}$ ，道路宽度为  $6\text{m}$ ，道路将逐步压实，取土方松散系数为  $1.8$ ，单位延长米土方回填量为  $5\text{m}^3$ （松方），则外排土场设置主干道路总量为  $20100\text{m}^3$ ，内填筑物料来源于剥离的土方，为三类土，平均运距  $0.67\text{km}$ 。

##### 3、覆土

根据经纬煤矿的规划在不同地类区域相应进行覆土工程，外排土场损毁土地均为采矿用地，剩余覆土面积为  $0.8679\text{km}^2$ ，覆土厚度为  $0.5\text{m}$ ，覆土工程量为  $433950\text{m}^3$ ，覆土为三类土，运距为  $1.37\text{km}$ ；

##### 4、沙柳网格护坡

外排土场北部、东部斜坡面上铺设沙柳网格沙障，面积为  $9.76\text{hm}^2$ ，沙障呈菱形网格状，边长为  $1\text{m}\times 1\text{m}$ ，沙柳网格护坡工程量为  $9.76\text{hm}^2$ 。

### （五）原灭火排土场-1

首采区开采结束后，原灭火排土场-1 剩余面积为 0.072km<sup>2</sup>。设计主要土地复垦工程主要为：

#### 1、主干道路工程

为了治理工程的实施及后期的养护，结合土地复垦后使用要求和当地的自然条件，为了增加土地利用效率，排土场设置田间道路，原灭火排土场-1 边坡下部已有农村道路通过，设置通向原灭火排土场顶部平台、台阶平台的道路，根据规划图测量，原灭火排土场-1 拟设置道路长度约为 1200m，道路宽度为 6m，道路将逐步压实，取土方松散系数为 1.8，单位延长米土方回填量为 5m<sup>3</sup>（松方），则原灭火排土场-1 设置主干道路总量为 6000m<sup>3</sup>，内填筑物料来源于剥离的土方，为三类土，平均运距 1.43km。

#### 2、覆土

对原灭火排土场-1 顶部平台、台阶平台及边坡面覆土，原灭火排土场-1 面积为 7.2hm<sup>2</sup>，设置道路 0.6hm<sup>2</sup>，覆土总面积为 6.2hm<sup>2</sup>，根据土地复垦适宜性评价，原灭火排土场-1 复垦为草地，设计覆土厚度为 0.5m，覆土工程量为 31000m<sup>3</sup>，土源来源于现状表土堆放场，平均运距为 1.43km。

#### 3、沙柳网格护坡

对原灭火排土场南部边坡斜坡面上铺设沙柳网格沙障，面积为 4.96hm<sup>2</sup>，沙障呈菱形网格状，边长为 1m×1m，沙柳网格护坡工程量为 4.96hm<sup>2</sup>。

#### 4、恢复植被

土地复垦适宜性评价，原灭火排土场-1 复垦为草地，原灭火排土场-1 面积为 7.2hm<sup>2</sup>，设置道路 0.6hm<sup>2</sup>，种草面积为 6.2hm<sup>2</sup>，草籽选择适合当地生长的紫花苜蓿、沙打旺和草木樨，草种按 5:3:2 的比例混合撒播，种子选择一级种，草种用量为 80kg/hm<sup>2</sup>，需要草种总量为 5768kg。

### （六）原灭火排土场-3

首采区开采结束后，原灭火排土场-3 大部分区域被露天剥离，剩余面积为 0.0053km<sup>2</sup>，剩余废石土方量约为 28300m<sup>3</sup>，设计剩余区域土地复垦工程为：

#### 1、清运

将最终剩余区域的废石土方量约为 28300m<sup>3</sup>，清运至露天采坑内，用于煤层露头的掩埋，平均运距为 0.36km，

## 2、覆土

清运后对其进行覆土工程，面积为  $0.0053\text{km}^2$ ，根据土地复垦适宜性评价，原灭火排土场-3 复垦为草地，设计覆土厚度为  $0.5\text{m}$ ，覆土工程量为  $2650\text{m}^3$ ，土源来源于临时表土堆放场，平均运距为  $0.42\text{km}$ 。

## 3、恢复植被

土地复垦适宜性评价，原灭火排土场-3 复垦为草地，面积为  $0.0053\text{km}^2$ ，对草籽选择适合当地生长的紫花苜蓿、沙打旺和草木樨，草种按 5:3:2 的比例混合撒播，种子选择一级种，需种量为  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

### （七）工业场地

#### 1、拆除

矿山开采结束后，拆除场地内不再利用的建筑设施，根据现状及初步设计，场地内建筑物及硬化场地面积见表 5.3-3，拆除工程量计算如下：

##### （1）建筑物主体拆除：

钢结构、彩钢结构主体：以矩形体为模型，估算建筑四周墙体和房顶的表面积。

主体基础：建筑物钢结构、彩钢下部为无钢筋混凝土墙体，高度为  $0.5\text{m}$ ，厚度为  $0.25\text{m}$ ，拆除工程量=周长 $\times$ 厚度（ $0.25\text{m}$ ） $\times$ 高度（ $0.5\text{m}$ ）。

（2）建筑物内部硬化地面拆除：建筑物内部均进行了硬化，主要为水泥、瓷砖硬化，设计对其进行拆除，拆除厚度为  $0.2\text{m}$ 。

（3）建筑物基础拆除：场地地基采用钢筋混凝土，设计对其拆除，厚度  $0.50\text{m}$ 。

（4）硬化场地拆除：场地内水泥硬化场地，拆除厚度为  $0.5\text{m}$ ，

（5）围墙拆除：生活和辅助生产区外围采用钢结构围栏，围栏下部为无钢筋混凝土墙体，厚度为  $0.25\text{m}$ ，钢结构围栏直接回收在利用，对围栏下部的墙体及基础进行拆除，墙体高度为  $0.5\text{m}$ ，下部基础厚度为  $0.5\text{m}$ 。

综上所述，分别计算各建（构）筑物的拆除工程量，见表 5.3-3，根据表 5.3-3，彩钢、钢结构拆除工程量为  $40830\text{m}^2$ ，无钢筋混凝土拆除工程量为  $4269\text{m}^3$ ，钢筋混凝土拆除工程量为  $10000\text{m}^3$ 。

表 5.3-3 工业场地建筑物及场地面积、结构统计表

序号	名称	面积 (m <sup>2</sup> )	建筑物周 长 (m)	结构	高度 (m)	拆除 (m <sup>3</sup> )			清基 (m <sup>3</sup> )	清运 (m <sup>3</sup> )	
						彩钢、钢结构 拆除 (m <sup>2</sup> )	无钢筋混凝土 拆除 (m <sup>3</sup> )				钢筋混凝土 拆除 (m <sup>3</sup> )
						主体	主体 基础	硬化 地面			建筑物基础
1	建(构)筑物										
	拟建储煤棚	15500	535	钢结构, 砼基础	18	15815	67	3100	7750	4650	15567
	二层办公楼	3000	260		9	3077	33	600	1500	900	3033
	客户中心	1020	140		4.5	1038	18	204	510	306	1038
	其他建筑物	480	88		2.5	485	11	96	240	144	491
2	硬化场地	700		水泥地面		20415		140		210	350
3	围墙	38	150				38			11	49
合计		20738				40830		4269	10000	6221	20528

## 2、清基工程

场地内建筑物拆除后对基础垫层进行清理，场地内建筑物总面积为 20738m<sup>2</sup>，清理厚度为 0.3m，清基工程量为 6221m<sup>3</sup>。

## 3、清运

将拆除、清基产生的废弃物清运至排土场，其中拆除的建筑物主体回收在利用，其他固体废弃物清运工程量为 20528m<sup>3</sup>，将其清运至排土场内，平均运距为 0.34km。

## 4、覆土

工业场地面积为 0.0373km<sup>2</sup>，根据土地复垦适宜性评价，工业场地复垦为乔木林地、灌木林地和人工牧草地，由于矿山设置了养护道路，开采时期的矿区道路为进入各单元的主要道路，因此，矿区道路作为后期养护道路继续利用，其损毁的林地等面积复垦至工业场地范围，工业场地损毁灌木林地面积 0.02hm<sup>2</sup>，其他林地面积为 0.63hm<sup>2</sup>，矿区道路损毁乔木林地面积 0.04hm<sup>2</sup>，灌木林地面积 0.04hm<sup>2</sup>，其他林地面积为 0.01hm<sup>2</sup>，因此，工业场地复垦为乔木林地总面积为 0.04hm<sup>2</sup>，灌木林地总面积为 0.7hm<sup>2</sup>，复垦为草地面积为 2.98hm<sup>2</sup>，设计复垦为林地的区域覆土厚度为 0.7m，复垦为草地的区域覆土厚度为 0.5m，经计算，工业场地覆土总工程量为 20080m<sup>3</sup>。覆土来源于临时表土存放区，平均运距为 0.78km。

## 5、恢复植被

工业场地面积为 0.0373km<sup>2</sup>，根据土地复垦适宜性评价，工业场地复垦为乔木林地、灌木林地和人工牧草地，由于矿山设置了养护道路，开采时期的矿区道路为进入各单元的主要道路，因此，矿区道路作为后期养护道路继续利用，其损毁的林地等面积复垦至工业场地范围，工业场地损毁灌木林地面积 0.02hm<sup>2</sup>，其他林地面积为 0.63hm<sup>2</sup>，矿区道路损毁乔木林地面积 0.04hm<sup>2</sup>，灌木林地面积 0.04hm<sup>2</sup>，其他林地面积为 0.01hm<sup>2</sup>，因此，工业场地复垦为乔木林地总面积为 0.04hm<sup>2</sup>，灌木林地总面积为 0.7hm<sup>2</sup>，复垦为草地面积为 2.98hm<sup>2</sup>，恢复植被工程量如下：

### （1）种植乔木

工业场地复垦为乔木林地面积为 0.04hm<sup>2</sup>。乔木选择适合当地生长的樟子松，其中，樟子松选择 2-3 年苗木，高度 1~1.5m，胸径 5cm，带土球栽种，土球直径为 50cm，种植规格：行距 4m，株距 4m。共栽植乔木 25 株。

### （2）种植灌木

工业场地复垦为灌木林地面积为 0.7hm<sup>2</sup>。灌木选择适合当地生长的沙棘、柠条（两

年生），灌木坑穴规格为 0.4m×0.4m，坑深为 0.3m，株行距 1.5m×1.5m，复垦灌木时应采取草树结合的方式，提高抗水土流失能力，共种植灌木 3111 株。

### （3）浇水

为了增加乔木、灌木的成活率，使其达到复垦质量要求，根据前期治理经验，方案设计根据生长状况对栽种后的乔木、灌木进行 2 次浇水工程，之后进入正常养护工程，工业场地共栽植乔木 25 株，种植灌木 3111 株，浇水工程量为 6272 株。

### （4）种草

工业场地复垦为人工牧草地面积为 2.98hm<sup>2</sup>，人工草地撒播适合当地生长的紫花苜蓿、沙打旺和草木樨草籽，草种按 5:3:2 的比例混合撒播，种子选择一级种，草种用量为 80kg/hm<sup>2</sup>，需要草种总量为 238kg。

## （八）拟建外包基地

### 1、拆除

拟建外包基地位于工业场地生产区北侧，占地面积 0.015km<sup>2</sup>。拟建建筑物面积为结构形式为钢结构，砼基础，檐口高度 2.5m，建筑面积\*\*0m<sup>2</sup>，周长约为 340m，拆除工程量参考工业场地拆除工程量计算方法，经计算，彩钢结构拆除工程量为 7380m<sup>2</sup>，无钢筋混凝土拆除工程量为 1383m<sup>3</sup>，钢筋混凝土拆除工程量为 3350m<sup>3</sup>。

### 2、清基工程

场地内建筑物拆除后对基础垫层进行清理，场地内建筑物总面积为\*\*0m<sup>2</sup>，清理厚度为 0.3m，清基工程量为 2010m<sup>3</sup>。

### 3、清运

将拆除、清基产生的废弃物清运至排土场，其中拆除的建筑物主体回收在利用，其他固体废弃物清运工程量为 6743m<sup>3</sup>，将其清运至排土场内，平均运距为 0.74km。

### 4、覆土

拟建外包基地面积为 0.015km<sup>2</sup>，根据土地复垦适宜性评价，拟建外包基地复垦为灌木林地和人工牧草地，其中，复垦为灌木林地面积为 0.25hm<sup>2</sup>，复垦为草地面积为 1.25hm<sup>2</sup>，设计复垦为林地的区域覆土厚度为 0.7m，复垦为草地的区域覆土厚度为 0.5m，经计算，拟建外包基地覆土总工程量为 8000m<sup>3</sup>。覆土来源于临时表土存放区，平均运距为 0.82km。

### 5、恢复植被

#### （1）种植灌木

拟建外包基地复垦为灌木林地面积为 0.25hm<sup>2</sup>。灌木选择适合当地生长的沙棘、柠

条（两年生），灌木坑穴规格为 0.4m×0.4m，坑深为 0.3m，株行距 1.5m×1.5m，复垦灌木时应采取草树结合的方式，提高抗水土流失能力，共种植灌木 1111 株。

### （2）浇水

为了增加灌木的成活率，使其达到复垦质量要求，根据前期治理经验，方案设计根据生长状况对栽种后的灌木进行 2 次浇水工程，之后进入正常养护工程，拟建外包基地共种植灌木 1111 株，浇水工程量为 2222 株。

### （3）种草

拟建外包基地复垦为人工牧草地面积为 1.25hm<sup>2</sup>，人工草地撒播适合当地生长的紫花苜蓿、沙打旺和草木樨草籽，草种按 5:3:2 的比例混合撒播，种子选择一级种，草种用量为 80kg/hm<sup>2</sup>，需要草种总量为 100kg。

## （九）矿区道路

露天开采结束后，破坏的道路进行了重新布设，结合土地复垦后使用要求和当地的自然条件，为了增加土地利用效率，矿山开采时期的矿区道路为进入各单元的主要道路，因此，矿区道路作为后期养护道路继续利用，其损毁的林地等面积复垦至工业场地范围。

综上所述，本方案土地复垦工程量计算见表 5.3-4。

表 5.3-4 矿山土地复垦工程量汇总表

序号	复垦责任区名称	分项名称	单位	工程量	备注	
1	预测地面塌陷区	塌陷区林地	乔木（樟子松）	株	8	
			浇水	株	16	
		塌陷区草地	种草	hm <sup>2</sup>	0.063	
2	最终采坑	表土剥离（存放,平均运距 0.72km）		m <sup>3</sup>	330660	
		表土剥离（直接利用）		m <sup>3</sup>	579340	
		覆土（平均 0.72km）		m <sup>3</sup>	301760	
		沙柳网格护坡		hm <sup>2</sup>	18.338	
		种草		hm <sup>2</sup>	60.352	
3	内排土场（包括临时表土堆放场）	径流分隔道路	物料运输（平均 0.67km,土方）	m <sup>3</sup>	42650	
			修筑道路	m <sup>3</sup>	42650	
		主干道路工程	物料运输（平均 0.67km,土方）	m <sup>3</sup>	20250	
			修筑道路	m <sup>3</sup>	20250	
		复垦为旱地区域	覆土（0.42km）	m <sup>3</sup>	13300	
			土地精平	m <sup>2</sup>	13300	
			培肥(有机肥)	hm <sup>2</sup>	1.33	
			种草（撒播草籽）	hm <sup>2</sup>	1.33	
复垦为林地	覆土（平均 0.44km）	m <sup>3</sup>	34300			

表 5.3-4 矿山土地复垦工程量汇总表

序号	复垦责任区名称	分项名称		单位	工程量	备注
		区域	乔木（樟子松）	株	56	
			种植灌木（沙棘、柠条）	株	21378	
			浇水（乔木、灌木）	株	42868	
		复垦为人工牧草地区域	覆土（平均 0.44km）	m <sup>3</sup>	511100	
			沙柳网格护坡	hm <sup>2</sup>	1.83	
			种草（撒播草籽）	hm <sup>2</sup>	102.22	
4	外排土场	设置径流分隔道路	物料运输（平均 1.377km, 土方）	m <sup>3</sup>	30825	
			修筑道路	m <sup>3</sup>	30825	
		主干道路工程	物料运输（平均 0.67km, 土方）	m <sup>3</sup>	20100	
			修筑道路	m <sup>3</sup>	20100	
		覆土（三类土、平均 1.37km）	m <sup>3</sup>	433950		
		沙柳网格护坡	hm <sup>2</sup>	9.76		
5	原灭火排土场-1	主干道路工程	物料运输（平均 0.67km, 土方）	m <sup>3</sup>	6000	
			修筑道路	m <sup>3</sup>	6000	
		覆土（平均 1.43km）	m <sup>3</sup>	31000		
		沙柳网格护坡	hm <sup>2</sup>	4.96		
		种草（撒播草籽）	hm <sup>2</sup>	6.2		
6	原灭火排土场-3	清运	m <sup>3</sup>	28300		
		覆土（平均 0.42km）	m <sup>3</sup>	2650		
		种草（撒播草籽）	hm <sup>2</sup>	0.53		
7	工业场地	彩钢、钢结构拆除	m <sup>2</sup>	40830		
		无钢筋混凝土拆除	m <sup>3</sup>	4296		
		钢筋混凝土拆除	m <sup>3</sup>	10000		
		清基	m <sup>3</sup>	6221		
		清运（平均 0.34km）	m <sup>3</sup>	20528		
		覆土（平均 0.78km）	m <sup>3</sup>	20080		
		乔木（樟子松）	株	25		
		种植灌木（沙棘、柠条）	株	3111		
		浇水（乔木、灌木）	株	6272		
		种草（撒播草籽）	hm <sup>2</sup>	2.98		
8	拟建外包基地	彩钢、钢结构拆除	m <sup>2</sup>	7380		
		无钢筋混凝土拆除	m <sup>3</sup>	1383		
		钢筋混凝土拆除	m <sup>3</sup>	3350		
		清基	m <sup>3</sup>	2010		
		清运（平均 0.74km）	m <sup>3</sup>	6743		
		覆土（平均 0.82km）	m <sup>3</sup>	8000		
		种植灌木（沙棘、柠条）	株	1111		
		浇水（乔木、灌木）	株	2222		
		种草（撒播草籽）	hm <sup>2</sup>	1.25		
9	矿区道路	矿山开采时期的矿区道路为进入各单元的主要道路，后期作为养护道路继续利用。				

## 第四节 含水层破坏修复

由前叙述可知，中兴煤矿露天开采最大开挖深度 145m。结合矿区水文地质条件，矿山采矿活动对煤层顶底板砂岩裂隙承压含水层结构的破坏是不可避免也是不可逆的，确定其含水层破坏修复的主要目标任务为：一是加强监测，二是采取预防措施，以最大限度地减轻采矿活动对含水层的破坏。

## 第五节 水土环境污染修复

矿区水土环境污染现状及预测分析影响程度均较轻，治理目标以预防、监测为主，矿坑排水及生产生活污水经处理后再利用，生活垃圾由协议的环卫公司专门清运处理，不外排；危险废弃物存放至危废库，并由有资质的公司进行清运及处理。本方案不设计水土环境污染修复工程，矿山开采期间对其进行水土环境污染监测，造成的不可避免的轻微影响，待矿山闭坑后，以自然恢复为主。

## 第六节 矿山地质环境监测

### 一、目标任务

矿山地质环境监测的目标是从保护水土资源、维护良好的地质环境、降低和避免地质灾害风险为出发点，运用多种手段和办法，对地质灾害成因、数量、强度、范围和后果进行的监测，是准确掌握矿山地质环境动态变化及地质灾害防治措施效果的重要手段和基础性工作。

由于采矿活动产生的地质环境问题为：采空区、露天采坑、排土场等的地面塌陷、崩塌、滑坡地质灾害、矿区含水层破坏、矿区地形地貌景观、水土环境污染的影响和破坏。因此，主要对地质灾害、含水层、地形地貌景观和水土环境进行监测。

监测工作由准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司负责并组织实施，并成立专职机构，确保对本方案的实施。自然资源管理部门负责监督管理，加强对本方案监测工作的组织管理和行政管理。

### 二、监测设计

#### 1、地质灾害监测

矿山地质灾害监测主要针对采空区地表变形、露天采坑边帮和排土场边坡稳定性进行监测。在采空区地表、露天采坑、内排土场建立完善的地面变形监测网点，矿山进行

露天开采，同时受原采空区地面塌陷产生的塌陷裂缝影响，地质灾害危险性中等，矿山应采取雷达监测等先进的实时监测手段，设置自动监测报警系统，同时设专人随时对边坡稳定性和地表变形情况进行监测，及时发现、及时预警、及时防治。

## 2、含水层监测

监测地下水水位、含水层水质变化，包括地下含水层的水位埋深、水位标高变化、水质检测以及井下涌水量等。

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

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

## 3、地形地貌景观监测

地形地貌景观主要监测地形地貌景观破坏面积、破坏程度，地形地貌景观监测应与地质灾害人工巡查监测相结合，对评估区地形地貌景观动态变化区域进行巡查、测量、无人机航拍，对人工巡查情况进行记录、拍照、录像，并对测量成果数据进行存档备案，有利于掌握矿区地形地貌景观动态变化情况。设计地形地貌景观人工巡查监测与矿山地质灾害人工巡查监测一并进行，不再重复设计。

## 4、水土污染监测

根据目标和任务，水环境监测与含水层水质监测同步进行，不涉及具体工程设计。

## 三、技术措施

矿山地质环境监测工程贯穿整个方案服务期。主要分为地质灾害监测、含水层监测、地形地貌景观监测和水土环境监测四部分。

### 1、矿山地质灾害监测

#### （1）监测内容

崩塌、滑坡、地面塌陷地质灾害，边坡稳定性和地表变形情况。

#### （2）监测方法

根据矿山实际生产情况，在边坡边缘设置固定监测桩，定期采用全站仪、GPS 等测量工具对设置的固定监测桩进行观测，对各测点在不同时期内空间位置变化、地表移动以及出现的裂缝等情况准确记录。通过实地调查或人工测量方法，调查崩塌、滑坡发生的地段及规模，圈定地质灾害影响范围；对已形成的地质灾害，用水准仪、全站仪、皮尺、照相等方法测量其长度、宽度及高度（深度）等特征参数。

#### （3）监测点布设

露天采坑、内排土场：露天采剥边帮及后期其东部排土边坡每 200~300m 设置 1 条监测线，每条监测线上设 3~4 个监测点。根据 arcgis 作图量算，北部边坡设 1 条监测线，西部边坡设置 4 条监测线，南部边坡设置 2 条，东部边坡设置 3 条监测线，共设置 10 条监测线，40 个监测点。

预测地面塌陷区：地表设 4 个监测点。采空区上部的吴元储煤场以及中兴煤矿拟建储煤场，均建设于采空区形成之后，对于采空区上部的地面设施应加强监测，及时发现、及时预警、及时防治。

#### （4）监测期限、频率

监测时间为本方案的服务年限，\*\*年，即\*\*\*\*\*，监测频率为每月 1 次，雨季及发现异常时须加密观测。

## 2、含水层监测

### （1）监测内容

主要针对地下水水位、水量、水质变化情况进行监测，定期采集水样进行检测分析，检测指标有水温、pH 值、悬浮物、硫化物、氟化物、氰化物、砷、铜、铅、锌、镉、六价铬、汞、挥发酚、石油类等。

### （2）监测方法

对地下水进行人工测量，观测其水位变化幅度；定期采集地下水水样进行化验、检测，分析地下水水质的变化和采矿活动对含水层及水质的影响情况。每次监测都要做好观测笔记，记录观测时间、地点、水位标高、涌水量，以及水质的化验结果，并汇总成图、表，方便比较、使用。

### （3）监测位置

在露天采坑开采时，如揭露含水层应布置 1 个动态监测点，观测地下水位、水量，并采集地下水水样。

### （4）监测期限、频率

水质水量监测每年 2 次，即枯水期、丰水期各 1 次；水位监测每月 1 次。

## 四、主要工程量

矿山地质环境监测工程量见表 5.6-1。

表 5.6-1 矿山地质环境监测工程量汇总表

监测内容		监测线 (条)	监测 点数 (个)	监测频率 (次/点·年)	监测年限 (年)	监测 次数
监测类型	监测项目					
地质灾害	露天采坑	10	40	12	13.72	6586
	预测地面塌陷区		4	12	13.72	659
含水层监 测	水位		1	12	13.72	165
	水量		1	12	13.72	165
	水质		1	2	13.72	27
合计			106	—		7602

## 第七节 矿区土地复垦监测和管护

### 一、目标任务

1、协助落实矿山地质环境保护与土地复垦方案，加强土地复垦设计和施工管理，优化土地复垦防治措施，协调土地复垦工程与主体工程建设进度，为建设管理单位提供信息和决策依据；

2、及时、准确掌握土地损毁状况和复垦效果，提出土地复垦改进措施，减少人为土地损毁面积，验证复垦方案防治措施布设的合理性；

3、提供土地复垦监督管理技术依据和公众监督基础信息，促进矿区生态环境的有效保护和及时恢复，为竣工验收提供专项报告。

### 二、措施和内容

#### （一）监测措施

土地复垦监测主要有土地损毁情况监测与土地复垦效果，具体监测措施为：

#### 1、土地损毁情况监测

测量、无人机航拍委托有测量资质单位进行监测，数据采用 2000 国家坐标系 RTK 测量仪测绘，并制作测量成果图及航拍影像图，并对测量成果数据、航拍影像电子版进行存档备案，监测频率为每年一次。监测频率每年 1 次，监测时间\*\*年，共监测 14 次。

#### 2、复垦效果监测

包括土壤质量情况、植被生长状况等，植被生长主要针对复垦后的草地进行监测，草地主要监测内容有植物生长势、高度、覆盖度、产草量等。监测方法为样方随机调查法。在复垦工程完成后进行初次监测，监测频率每年 1 次，监测时间安排在 6~9 月份，连续监测 3 年，共监测 3 次。

#### （二）管护措施

项目区属中温带半干旱大陆性气候，冬季严寒，夏季温热而短暂，寒暑变化剧烈，昼夜温差大，故需要根据不同季节对植被进行相应水分管护。对各类病虫害，要及时采取防止措施，及时对树木进行修枝、除草等工作。

树木植好后，要做好管护工作和抚育工作，精细管理，以保证栽种的成活率，死苗要及时补植。树木栽种以后，及时浇水灌溉，特别是在幼苗的保苗期和干旱、高温季节，主要是在春季，注意多浇水，一般春季5~7次，秋季4~5次；项目区夏季降水较多，可适当减少浇水，主要为保证苗木不受损；浇水1~2天后必须检查是否有裂缝，塌陷现象，一旦发现应及时培土压实；新造幼林要封育，严禁放牧，要除草松土，防止鼠害兔害，并对病虫害及缺肥症状进行观察、记录，一旦发现，立即采取喷农药或施肥等相应措施；当树木3.0年后，可适当放宽管理措施。矿方应设置绿化专职管理机构，配备相关管理干部及绿化工人。

复垦后的草地应进行人工管理，防止牲畜对恢复植被的损害，牧草稀疏的地方应在第二年雨季前及时补播。

林地、草地为每年管护4次，管护年限为3.0年。

严格执行禁放牧、禁开荒、禁采石、禁狩猎、禁用火，与承包户签订管理责任合同对封育区进行长期人工巡护。由承包户因地制宜，进行补种，所需的种子由复垦施工方统一供给。要及时防治虫害、抚育，搞好防火等工作。

### 三、主要工程量

#### 1、监测工程量

##### (1) 土地损毁监测

根据工程设计，对整个方案适用期进行监测，监测时间为\*\*年，共监测14次。

##### (2) 复垦效果监测

根据工程设计，每年监测1次，监测3年，共监测3次。

#### 2、管护措施工程量

根据工程设计，每年管护4次，管护3年，共管护12次。

表 5.7-1 土地复垦监测工程量汇总表

项目名称	分项名称	监测频率（次/年）	监测时间（年）	单位	工程量
矿区土地复垦监测	土地损毁情况	1	13.72	次	14
	复垦效果	1	3	次	3
合计					17

**表 5.7-2 复垦管护工程量汇总表**

项目名称	分项名称	管护频率（次/年）	管护时间（年）	工程量（次）
复垦区	草地	4	3	12

## 第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

### 第一节 总体工作部署

本方案部署了矿山地质环境保护预防工程、矿山地质环境监测工程、土地复垦工程、土地复垦监测与管护工程等。依据矿山地质环境防治分区及土地复垦适应性评价，结合矿山开采活动所涉及的区域及开采进度安排，本着既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点的原则，开展矿山地质环境治理与土地复垦工作。在总体布局上，发挥工程措施控制性和速效性，有效防止地质环境问题，恢复和改善矿区的生态环境。

本方案仅规划首采区的矿山地质环境保护与土地复垦工程，首采区剩余服务年限为\*\*年，治理复垦期 2 年，植被管护期 3 年，确定方案服务年限为\*\*年，即\*\*\*\*\*，编制基准期为 2023 年 12 月。

根据治理目标、任务，本方案服务期限内矿山地质环境治理与土地复垦工作分为近期、中远期 2 个阶段进行，其中，近期即方案的适用年限为 5 年，2024 年 1 月~2028 年 12 月；中远期，\*\*\*\*\*~\*\*\*\*\*；避免或减轻因矿层开采引发的地质灾害，减少含水层的影响和破坏，减轻对地形地貌景观的破坏，控制对水环境的污染，最大限度地修复矿山生态地质环境。

由于本方案不代表勘察、设计方案，培训相关人员，设立相关的规章制度，来保障后续监测工作的高效完成。

### 第二节 阶段实施计划

本方案的服务年限即为适用年限，\*\*年，即\*\*\*\*\*，实施计划如下：

#### 一、矿山地质环境治理阶段实施计划

##### （一）近期治理期工作部署（2024 年 1 月~2028 年 12 月）

1、地面塌陷区：随时对塌陷区地表变形进行地质灾害监测，对含水层进行监测，对矿区地形地貌景观影响进行监测。对预测塌陷区外围设置网围栏和警示牌，利用塌陷区附近的土层对塌陷裂缝进行回填平整。

2、露天采坑：对露天采坑开采边坡及排土边坡的稳定性进行监测，清除边坡危岩体、设置网围栏、警示牌，在露天采坑边坡外围设置挡水围堰。

3、排土场：对排土场边坡的稳定性进行监测，对排土场排放到界的边坡进行整形，

设置排水管道、截水沟。

（二）中远期治理期工作部署（\*\*\*\*\*~\*\*\*\*\*）

1、地面塌陷区：随时对塌陷区地表变形进行地质灾害监测，对含水层进行监测，对矿区地形地貌景观影响进行监测。利用塌陷区附近的土层对塌陷裂缝进行回填平整。首采区开采结束后，在采空区地表边界设置永久界桩。

2、露天采坑：对露天采坑开采边坡及排土边坡的稳定性进行监测，清除边坡危岩体、设置网围栏、警示牌，在露天采坑边坡外围设置挡水围堰，首采区开采结束后，对煤层露头进行掩埋，并对东部排土边坡设置排水管道、截水沟。

3、排土场：对排土场边坡的稳定性进行监测，对排土场顶部平台设置径流分隔道路、设挡水围堰。

## 二、矿山土地复垦阶段实施计划

### （一）近期（2024年1月~2028年12月）矿山土地复垦工作部署

1、地面塌陷区：地面塌陷区回填平整后，进行补种乔木、灌木、种草等工程，将其恢复为原地类。

2、露天开采前对表土进行剥离，剥离的表土首先直接用于土地复垦工程，剩余的表存放至表土堆放场。

3、对露天开采范围外的前期灭火形成的排土场挡水围堰；之后，边坡设置沙柳网格进行护坡，对平台、边坡覆土、撒播草籽；并设置养护道路。

4、对排土场排放至设计标高的区域对排土场顶部平台设置径流分隔道路、设挡水围堰；设置治理及养护道路；之后，复垦为旱地的区域进行覆土、土地精平、培肥；复垦为林地的区域覆土、种植乔木、灌木、浇水；复垦为草地的区域边坡设置沙柳网格进行护坡，对平台、边坡覆土、撒播草籽；

4、进行土地损毁、土地复垦效果监测及管护工程。

### （二）中远期（\*\*\*\*\*~\*\*\*\*\*）矿山土地复垦工作部署

1、地面塌陷区：地面塌陷区回填平整后，进行补种乔木、灌木、种草等工程，将其恢复为原地类。

2、露天开采前对表土进行剥离，剥离的表土首先直接用于土地复垦工程，剩余的表存放至表土堆放场。

3、对排土场排放至设计标高的区域对排土场顶部平台设置径流分隔道路、设挡水围堰；设置治理及养护道路；之后，复垦为旱地的区域进行覆土、土地精平、培肥；复

垦为林地的区域覆土、种植乔木、灌木、浇水；复垦为草地的区域边坡设置沙柳网格进行护坡，对平台、边坡覆土、撒播草籽；

4、首采区开采结束后，对最终采坑清除危岩体、平整、覆土、沙柳网格护坡、恢复植被。

5、首采区开采结束后，对工业场地、外包基地、机修场地的建筑物以及场地内的硬化地面进行拆除、清基、清运、覆土、恢复植被。

6、进行土地损毁、土地复垦效果监测及管护工程。

### 第三节 近期年度工作安排

根据矿山地质环境恢复治理总体工作部署，结合矿山地质环境的工程量、难易程度等实际情况，确定近期年度工作安排。近期年度工作安排见统计表 6.3-1、表 6.3-2。

表 6.3-1 矿山地质环境治理实施计划

序号	年度	单元	分项名称	单位	工程量	
1	2024.1-2024.12	外排土场	边坡整形	m <sup>3</sup>	29800	
			坡底截水沟	m	562	
			坡面排水管道	排水管	m	187
				八字导翼墙	m <sup>3</sup>	4.2
				网围栏	m	45
			设置挡水围堰	物料运输（平均 1.37km，土方）	m <sup>3</sup>	870
				围堰修筑	m <sup>3</sup>	870
		灭火排土场-1	边坡整形	m <sup>3</sup>	24800	
			坡底截水沟	m	480	
			坡面排水管道	排水管	m	157
				八字导翼墙	m <sup>3</sup>	5.04
				网围栏	m	60
			挡水围堰	物料运输（平均 1.43km，土方）	m <sup>3</sup>	1031
				围堰修筑	m <sup>3</sup>	1031
预测地面塌陷区	设置网围栏	m	850			
	设置警示牌	块	5			
2	2025.1-2025.12	外排土场	边坡整形	m <sup>3</sup>	30100	
			坡底截水沟	m	608	
			坡面排水管道	排水管	m	196
				八字导翼墙	m <sup>3</sup>	5.88
				网围栏	m	75
			设置挡水围堰	物料运输（平均 1.37km，土方）	m <sup>3</sup>	950

序号	年度	单元	分项名称		单位	工程量		
				围堰修筑	m <sup>3</sup>	950		
3	2026.1- 2026.12	外排土场	边坡整形		m <sup>3</sup>	30540		
			坡底截水沟		m	682		
			坡面排水管道	排水管		m	185	
				八字导翼墙		m <sup>3</sup>	5.04	
				网围栏		m	60	
			设置挡水围堰	物料运输（平均 1.37km，土方）		m <sup>3</sup>	1105	
				围堰修筑		m <sup>3</sup>	1105	
4	2027.1- 2027.12	预测地面塌陷区	塌陷裂缝回填平整		m <sup>3</sup>	380		
5	2028.1- 2028.12	内排土场	边坡整形		m <sup>3</sup>	15400		
			坡面排水管道	排水管		m	27	
				八字导翼墙		m <sup>3</sup>	1.68	
				网围栏		m	15	
			挡水围堰	物料运输（平均 0.64km，土方）		m <sup>3</sup>	1160	
		围堰修筑		m <sup>3</sup>	1160			
				预测地面塌陷区	塌陷裂缝回填平整		m <sup>3</sup>	420
合计								

表 6.3-2 土地复垦实施计划

序号	年度	复垦责任区名称	分项名称		单位	工程量	备注	
1	2024.1- 2024.12	露天采坑	表土剥离（直接利用）		m <sup>3</sup>	132100		
		外排土场	径流分隔道路	物料运输（平均 1.37km，土方）		m <sup>3</sup>	9**	
				修筑道路		m <sup>3</sup>	9**	
			主干道路工程	物料运输（平均 0.67km，土方）		m <sup>3</sup>	6200	
				修筑道路		m <sup>3</sup>	6200	
			覆土（三类土、平均 1.37km）		m <sup>3</sup>	134450		
		沙柳网格护坡		hm <sup>2</sup>	2.92			
		灭火排土场-1	主干道路工程	物料运输（平均 0.67km，土方）		m <sup>3</sup>	6000	
				修筑道路		m <sup>3</sup>	6000	
			覆土（平均 1.43km）		m <sup>3</sup>	31000		
			沙柳网格护坡		hm <sup>2</sup>	4.96		
种草（撒播草籽）			hm <sup>2</sup>	6.2				

序号	年度	复垦责任区名称	分项名称		单位	工程量	备注
2	2025.1-2025.12	露天采坑	表土剥离（直接利用）		m <sup>3</sup>	134300	
		外排土场	径流分隔道路	物料运输（平均1.37km，土方）	m <sup>3</sup>	10210	
				修筑道路	m <sup>3</sup>	10210	
			主干道路工程	物料运输（平均0.67km，土方）	m <sup>3</sup>	6500	
				修筑道路	m <sup>3</sup>	6500	
		覆土（三类土、平均1.37km）		m <sup>3</sup>	143200		
沙柳网格护坡		hm <sup>2</sup>	3.21				
3	2026.1-2026.12	露天采坑	表土剥离（直接利用）		m <sup>3</sup>	135700	
		外排土场	径流分隔道路	物料运输（平均1.37km，土方）	m <sup>3</sup>	10945	
				修筑道路	m <sup>3</sup>	10945	
			主干道路工程	物料运输（平均0.67km，土方）	m <sup>3</sup>	7400	
				修筑道路	m <sup>3</sup>	7400	
		覆土（三类土、平均1.37km）		m <sup>3</sup>	156300		
沙柳网格护坡		hm <sup>2</sup>	3.63				
4	2027.1-2027.12	露天采坑	表土剥离（存放,平均运距0.72km）		m <sup>3</sup>	136200	
		内排土场（包括临时表土堆放场）	径流分隔道路	物料运输（平均0.67km，土方）	m <sup>3</sup>	8240	
				修筑道路	m <sup>3</sup>	8240	
			主干道路工程	物料运输（平均0.67km，土方）	m <sup>3</sup>	3700	
				修筑道路	m <sup>3</sup>	3700	
		复垦为人工牧草地区域	覆土（平均0.44km）	m <sup>3</sup>	61400		
			沙柳网格护坡	hm <sup>2</sup>	0.78		
种草（撒播草籽）	hm <sup>2</sup>	12.28					
5	2028.1-2028.12	露天采坑	表土剥离（存放,平均运距0.72km）		m <sup>3</sup>	140200	
		内排土场（包括临时表土堆放场）	径流分隔道路	物料运输（平均0.67km，土方）	m <sup>3</sup>	8650	
				修筑道路	m <sup>3</sup>	8650	
			主干道路工程	物料运输（平均0.67km，土方）	m <sup>3</sup>	4500	
				修筑道路	m <sup>3</sup>	4500	

序号	年度	复垦责任区名称	分项名称		单位	工程量	备注
中远期	2029.1-2037.12	复垦为人工牧草地区域	复垦为人工牧草地区域	覆土（平均 0.44km）	m <sup>3</sup>	75100	
				沙柳网格护坡	hm <sup>2</sup>	1.05	
				种草（撒播草籽）	hm <sup>2</sup>	15.02	
		预测地面塌陷区	塌陷区林地	乔木（樟子松）	株	8	
				浇水	株	16	
		最终采坑	塌陷区草地	种草	hm <sup>2</sup>	0.063	
				表土剥离（存放,平均运距 0.72km）	m <sup>3</sup>	54260	
				表土剥离（直接利用）	m <sup>3</sup>	177240	
				覆土（平均 0.72km）	m <sup>3</sup>	301760	
				沙柳网格护坡	hm <sup>2</sup>	18.338	
		内排土场（包括临时表土堆放场）	径流分隔道路	物料运输（平均 0.67km, 土方）	m <sup>3</sup>	25760	
				修筑道路	m <sup>3</sup>	25760	
			主干道路工程	物料运输（平均 0.67km, 土方）	m <sup>3</sup>	12050	
				修筑道路	m <sup>3</sup>	12050	
			复垦为旱地区域	覆土（0.42km）	m <sup>3</sup>	13300	
				土地精平	m <sup>2</sup>	13300	
				培肥(有机肥)	hm <sup>2</sup>	1.33	
			复垦为林地区域	覆土（平均 0.44km）	m <sup>3</sup>	34300	
				乔木（樟子松）	株	56	
				种植灌木(沙棘、柠条)	株	21378	
				浇水（乔木、灌木）	株	42868	
			复垦为人工牧草地区域	覆土（平均 0.44km）	m <sup>3</sup>	374600	
				种草（撒播草籽）	hm <sup>2</sup>	74.92	
			灭火排土场-3	清运	m <sup>3</sup>	28300	
				覆土（平均 0.42km）	m <sup>3</sup>	2650	
		种草（撒播草籽）		hm <sup>2</sup>	0.53		
		工业场地	彩钢、钢结构拆除	m <sup>2</sup>	40830		
无钢筋混凝土拆除	m <sup>3</sup>		4296				
钢筋混凝土拆除	m <sup>3</sup>		10000				
清基	m <sup>3</sup>		6221				
清运（平均 0.34km）	m <sup>3</sup>		20528				
覆土（平均 0.78km）	m <sup>3</sup>		20080				
乔木（樟子松）	株		25				

准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿（首采区）矿山地质环境保护与土地复垦方案

序号	年度	复垦责任区名称	分项名称	单位	工程量	备注
			种植灌木（沙棘、柠条）	株	3111	
			浇水（乔木、灌木）	株	6272	
			种草（撒播草籽）	hm <sup>2</sup>	2.98	
		拟建外包基地	彩钢、钢结构拆除	m <sup>2</sup>	7380	
			无钢筋混凝土拆除	m <sup>3</sup>	1383	
			钢筋混凝土拆除	m <sup>3</sup>	3350	
			清基	m <sup>3</sup>	2010	
			清运（平均 0.74km）	m <sup>3</sup>	6743	
			覆土（平均 0.82km）	m <sup>3</sup>	8000	
			种植灌木（沙棘、柠条）	株	1111	
			浇水（乔木、灌木）	株	2222	
			种草（撒播草籽）	hm <sup>2</sup>	1.25	
		矿区道路				
		合计				

## 第七章 经费估算及进度安排

### 第一节 经费估算依据

#### 一、估算编制依据

- 1、矿山地质环境治理方案的实物工程量及说明；
- 2、内蒙古自治区财政厅内蒙古自治区国土资源厅关于印发《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准[试行]》的通知
- 3、《内蒙古自治区地质环境治理工程预算定额标准（试行）》；
- 4、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算编制暂行规定》
- 5、《土地开发整理项目预算定额标准》（财政部国土资源部编）
- 6、《财政部税务总局海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（2019年第39号公告）；
- 7、鄂尔多斯市2023年10月份造价信息以及材料价格市场询价。

#### 二、经费估算编制说明

根据国土部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》要求，矿山地质环境保护与土地复垦经费估算执行《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013年）的费用标准。矿山地质环境治理项目投资为动态投资，其投资总额由静态投资和价差预备费组成。

##### 1、静态投资

静态投资包括工程施工费、其他费用、不可预见费和监测管护费四部分。各部分预算内容构成如下：

##### （1）工程施工费

工程施工费=工程量×工程单价；

a) 工程单价=直接费+间接费+利润+税金；

b) 直接费=直接工程费+措施费；

c) 直接工程费=人工费+材料费+机械使用费；

其中：人工费=定额劳动量（工日）×人工概算单价（元/工日），人工单价根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》的规定，准格尔旗为一类工资区，确

定矿区甲类工月基本工资标准为 1572 元，乙类工月基本工资标准为 1200 元，本方案人工单价预算经计算为：甲类工 102.08 元/工日、乙类工 75.06 元/工日计取。（见表 7.2-13）。

材料费=定额材料用量×材料单价，主要材料单价按照《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》编制，超出限价部分单独计算材料价差，主要材料以外的材料价格以鄂尔多斯市 2023 年 10 月份造价信息以及材料价格市场询价计取并以材料到工地实际价格计算，材料价格见表 7.1-1。施工用风价格见施工用风单价计算表 7.1-2。

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）。台班费定额依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》编制（具体见定额单价取费表）。

**表 7.1-1 主要材料价格表**

序号	材料名称	单位	限价(元)	市价	差价	来源
1	柴油	kg	4.5	8.29	3.79	信息价
2	汽油	kg	5	9.79	4.79	信息价
3	水	m <sup>3</sup>		10.46		信息价
4	电	kwh		1.06		信息价
5	锯材	m <sup>3</sup>	1200			
6	树苗（樟子松）	株	5	18.35	13.35	市场询价
7	灌木（沙棘、柠条）	株	0.5	0.85	0.35	市场询价
8	草籽(混播)	kg	30	68.81	38.81	市场询价
9	等边角钢	t		3783		信息价
10	42.5 级水泥	t		373		信息价
11	32.5 级水泥	t		290		信息价
12	C20 混凝土	m <sup>3</sup>		340		信息价
13	块石	m <sup>3</sup>	40	68	28	市场询价
14	中（粗）砂	m <sup>3</sup>		122		信息价
15	碎石（0.5-1cm）			145		信息价
16	铁丝编制网	m <sup>2</sup>		7		市场询价

**表 7.1-2 施工用风价格计算表**

空压机名称	空压机台班费	计算式	单价（元）
电动空气压缩机 3m <sup>3</sup> /min	240.18	$[240.18 \div (3 \times 60 \times 8 \times 0.75 \times 0.8) \div (1-10\%) + 0.005 + 0.002]$	0.32

公式：施工用风价格=[空压机台班费÷（空压机额定容量×60分×8小时×时间利用系数×能量利用系数）÷（1-供风损耗率）+单位循环冷却水费+供水设施维修摊销费。  
 备注：本方案时间利用系数取 0.75；能量利用系数取 0.8；供风损耗率取 10%；单位循环冷却水费取 0.005 元/m<sup>3</sup>；供水设施维修摊销费取 0.002 元/m<sup>3</sup>。

**d) 措施费**

措施费是为完成工程项目施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。主要包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费（本项目不涉及）、施工辅助费和安全施工措施费。

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》，临时设施费取费标准以直接工程费为基数，费率见表 7.1-3。

**表 7.1-3 临时设施费费率表**

工程类别	计费基础	临时设施费费率(%)
土方工程	直接工程费	2
石方工程	直接工程费	2
砌体工程	直接工程费	2
植被工程	直接工程费	2
混凝土工程	直接工程费	3
辅助工程	直接工程费	2

冬雨季施工增加费取费标准以直接工程费为基数，费率为 1.1%。

混凝土工程夜间施工辅助费取直接工程费的 0.2%，其他工程无夜间施工辅助费。

施工辅助费取直接工程费的 0.7%。

安全施工措施费取直接工程费 0.2%。

措施费费率见表 7.1-4。

**表 7.1-4 措施费费率表**

工程类别	计费基础	临时设施费(%)	冬雨季施工增加费(%)	夜间施工辅助费(%)	施工辅助费(%)	安全施工措施费(%)	费率(%)
土方工程	直接工程费	2.00	1.1		0.70	0.20	4.0
石方工程	直接工程费	2.00	1.1		0.70	0.20	4.0
砌体工程	直接工程费	2.00	1.1		0.70	0.20	4.0
植被工程	直接工程费	2.00	1.1		0.70	0.20	4.0
混凝土工程	直接工程费	3.00	1.1	0.2	0.70	0.20	5.2
辅助工程	直接工程费	2.00	1.1		0.70	0.20	4.0

e)间接费

间接费包括企业管理费和规费，依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》规定，间接费按工程类别进行计取。其取费标准见 7.1-5。

**表 7.1-5 间接费费率表**

序号	工程类别	计算基础	临时设施费率(%)
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
2	砌体工程	直接费	5
3	植被工程	直接费	5
4	混凝土工程	直接费	6
5	辅助工程	直接费	5

f)利润

利润是施工企业完成所承包工程获得的盈利，根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》规定，利润率取 3.00%，计算基础为直接费和间接费之和。

g)税金

根据财政部税务总局海关总署《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部税务总局海关总署公告 2019 年第 39 号）确定，本项目综合税率取值为 9%。计算基础为直接费、间接费和利润之和。

## （2）其他费用

其他费用=前期工作费+工程监理费+竣工资收费+项目管理费

a) 前期工作费=项目可研论证费+项目勘测与设计费+项目招标代理费

①项目可研论证费：本项目不计可研论证费；②项目勘测与设计费以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间接内插法确定，其中工程施工费小于 180 万元的按照工程施工费 4.17%计算。详见表 7.1-6；

**表 7.1-6 项目勘测与设计费计费标准**

序号	计费基数（万元）	项目勘测与设计费
1	≤180	7.5
2	500	20
3	1000	39
4	3000	93
5	5000	145
6	10000	270

注：计费基数大于 1 亿时，按计费基数的 2.70%计取。

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 7.1-7；

**表 7.1-7 项目招标代理费计费标准**

序号	计费基础（万元）	费率（%）	算例（万元）	
			计费基础	项目招标代理费
1	≤500	0.5	500	$500 \times 0.5\% = 2.5$
2	500~1000	0.4	1000	$2.5 + (1000 - 500) \times 0.4\% = 4.5$
3	1000~3000	0.3	3000	$4.5 + (3000 - 1000) \times 0.3\% = 10.5$
4	3000~5000	0.2	5000	$10.5 + (5000 - 3000) \times 0.2\% = 14.5$
5	5000~10000	0.1	10000	$14.5 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 19.5$
6	10000 以上	0.05	15000	$19.5 + (15000 - 10000) \times 0.05\% = 22$

注：计费基数小于 100 万元时，按计费基数的 1.0%计取。

b) 工程监理费以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间接内插法确定，其中工程施工费小于 180 万元的按照工程施工费 2.22%计算。详见表 7.1-8；

**表 7.1-8 工程监理费计费标准**

序号	计费基数（万元）	工程监理费
1	≤180	4
2	500	10
3	1000	18
4	3000	45
5	5000	70
6	10000	120

注：计费基数大于1亿时，按计费基数的1.20%计取。

### c) 竣工验收收费

主要包括：工程验收费、项目决算编制与审计费。工程验收费以工程施工费为计费基数，采用差额定率累进法计算；项目决算编制与审计费以工程施工费为计费基数，采用差额定率累进法计算。各项费用费率取费标准见表7.1-9、7.1-10。

表 7.1-9 工程验收费计费标准

序号	计费基数	费率 (%)
1	≤180	1.7
2	180~500	1.2
3	500~1000	1.1
4	1000~3000	1.0
5	3000~5000	0.9
6	5000~10000	0.8
7	10000 以上	0.7

表 7.1-10 项目决算编制与审计费计费标准

序号	计费基数	费率 (%)
1	≤500	1
2	500~1000	0.9
3	1000~3000	0.8
4	3000~5000	0.7
5	5000~10000	0.6
6	10000 以上	0.5

d) 项目管理费以工程施工费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，其中工程施工费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费之和小于500万元的按照工程施工费1%计算，详见表7.1-11。

表 7.1-11 项目管理费计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例 (万元)	
			计费基础	项目管理费
1	≤500	1.5	500	$500 \times 1.5\% = 7.5$
2	500~1000	1.0	1000	$7.5 + (1000 - 500) \times 1.0\% = 12.5$
3	1000~3000	0.5	3000	$12.5 + (3000 - 1000) \times 0.5\% = 22.5$
4	3000~5000	0.3	5000	$22.5 + (5000 - 3000) \times 0.3\% = 28.5$
5	5000~10000	0.1	10000	$28.5 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 33.5$
6	10000 以上	0.08	15000	$33.5 + (15000 - 10000) \times 0.08\% = 37.5$

### (3) 监测管护费

监测管护费包括监测费与管护费。监测管护费总价原则上不超过工程施工费的10%。

#### ① 监测费

矿山地质环境监测费以工程施工费为计费基础，矿山地质环境一次监测费按照工程施工费的0.0013%计算，根据第五章第五节计算，监测总次数为7602次。计算公式为：

监测费=工程施工费×0.0013%×监测次数（7602次）

土地损毁及土地复垦监测费以工程施工费为计费基础，一次监测费按照工程施工费的0.3%计算，根据第六章第七节计算，监测总次数为14次。计算公式为：

监测费=工程施工费×0.3%×监测次数（14次）

## ②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，主要包括有针对性的巡查、补植、除草等管护工作所发生的费用。依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》规定及实际情况，确定管护费以项目植物工程的工程施工费为计费基数，一次管护费按照植物工程施工费的8%计算，根据第五章第七节计算，管护总次数为12次。管护费计算公式为：

管护费=植物工程的施工费×8%×管护次数（12次）

### （4）不可预见费

不可预见费=（工程施工费+其他费用）×3%。

## 2、价差预备费

1）在方案编制年至治理期结束，由于利率、汇率或价格等因素的变化可能产生治理费用上浮而预留的费用。

2）价差预备费的内容包括：人工、设备、材料、施工机械的价差费，工程施工费及其他费用调整，利率、汇率调整等增加的费用。

3）价差预备费根据国家规定的投资综合价格指数，按照预算年份价格水平的投资额为基数，采用复利方法计算。

4）公式 
$$PF = \sum I_t [(1+f)^{t-1} - 1]$$

式中：PF——价差预备费

$I_t$ ——治理期第t年的静态投资额

f——年综合价格增涨率（%）

t——治理期年份数

\* f（年综合价格增涨率）=6%

## 第二节 矿山地质环境治理工程经费估算

### 一、总工程量与投资估算

#### （一）矿山地质环境治理总工程量

根据“第五章第一、二节”，治理工程量汇总表见表 7.2-1、7.2-2。

表7.2-1 矿山地质灾害治理工程量汇总表

工程项目	单元	分项名称	单位	工程量	备注	
地质灾害治理工程	最终采坑	设置网围栏	m	3425		
		设置警示牌	块	17		
		清除危岩体	m <sup>3</sup>	707		
		清运	m <sup>3</sup>	707		
		平整	m <sup>3</sup>	707		
		掩埋煤层露头	剥离废石土掩埋	m <sup>3</sup>	734200	直接计入露天剥离工程
			内排土场废石土掩埋（平均 0.14km）	m <sup>3</sup>	314540	最终部分物料从内排土场运输
		设置挡水围堰	物料运输（平均 0.34km）	m <sup>3</sup>	9418	
			修筑围堰	m <sup>3</sup>	9418	
			边坡整形	m <sup>3</sup>	229520	
			坡底截水沟	m	6040	
		坡面排水管道	排水管	m	794	
			八字导翼墙	m <sup>3</sup>	21	
			网围栏	m	330	
	内排土场	边坡整形		m <sup>3</sup>	33820	
		坡面排水管道	排水管	m	55	
			八字导翼墙	m <sup>3</sup>	3.36	
			网围栏	m <sup>3</sup>	7.36	
		挡水围堰	物料运输（平均 0.64km，土方）	m <sup>3</sup>	2448	
	围堰修筑		m <sup>3</sup>	2448		
	外排土场	边坡整形		m <sup>3</sup>	90440	
		坡底截水沟		m	1852	
		坡面排水管道	排水管	m	568	
			八字导翼墙	m <sup>3</sup>	15.12	
			网围栏	m	180	
		设置挡水围堰	物料运输（平均 1.37km，土方）	m <sup>3</sup>	2925	
围堰修筑			m <sup>3</sup>	2925		
原灭火排土场-1	边坡整形		m <sup>3</sup>	24800		
	坡底截水沟		m	480		
	坡面排水管道	排水管	m	157		
		八字导翼墙	m <sup>3</sup>	5.04		

		网围栏	m	60		
		挡水围堰	物料运输（平均 1.43km, 土方）	m <sup>3</sup>	1031	
			围堰修筑	m <sup>3</sup>	1031	
	预测地面塌陷区	设置网围栏		m	850	
		设置警示牌		块	5	
		永久界桩		个	43	
		塌陷裂缝回填平整		m <sup>3</sup>	1800	

表 7.2-2 矿山地质环境监测工程量表

监测内容		监测线 (条)	监测 点数 (个)	监测频率 (次/点·年)	监测年限 (年)	监测 次数
监测类型	监测项目					
地质灾害	露天采坑、内排土场	10	40	12	13.72	6586
	预测地面塌陷区		4	12	13.72	659
含水层监测	水位		1	12	13.72	165
	水量		1	12	13.72	165
	水质		1	2	13.72	27
合计			106	—		7602

## (二) 投资估算

中兴煤矿矿山地质环境工程静态投资估算总额为 1503.78 万元，动态投资估算总额为 2408.65 万元，计算过程及方法详见表 7.2-3—表 7.2-13。

表 7.2-3 矿山地质环境治理动态投资预算表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)
一	静态投资	1503.78	62.43
二	价差预备费	904.870	37.57
三	动态投资	2408.65	100

表 7.2-4 矿山地质环境治理静态投资估算表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	1230.24	81.81
二	其它费用	111.70	7.43
三	监测管护费	121.58	8.08
四	不可预见费	40.26	2.68
静态投资合计		1503.78	100

表 7.2-5 矿山地质环境治理工程施工费计算表

单元	定额编号	分项名称		单位	工程量	单价 (元)	工程施工 费 (万元)	合计(万 元)	
最终采坑	60013改	设置网围栏		m	3425	72.99	25.00	1018.03	
	60009	设置警示牌		块	17	107.46	0.18		
	20357	清除危岩体		m <sup>3</sup>	707	93.91	6.64		
	20294	清运		m <sup>3</sup>	707	20.38	1.44		
	20273	平整		m <sup>3</sup>	707	8.5	0.60		
		20294	掩埋煤层 露头	剥离废石土直接 掩埋	m <sup>3</sup>	734200			
				内排土场废石土 掩埋（平均 0.14km）	m <sup>3</sup>	314540	20.38		641.03
		10147	设置挡水 围堰	物料运输（平均 0.34km）	m <sup>3</sup>	9418	14.08		13.26
				修筑围堰	m <sup>3</sup>	9418	32.32		30.44
		20294改	边坡整形		m <sup>3</sup>	229520	8.25		189.35
			坡底截水沟		m	6040	171.42		103.54
		市场询价	坡面排水 管道	排水管	m	794	45		3.57
		30017		八字导翼墙	m <sup>3</sup>	21	273.57		0.57
		60013改		网围栏	m	330	72.99		2.41
内排土场	20294改	边坡整形		m <sup>3</sup>	33820	8.25	27.90	39.82	
		市场询价	坡面排水 管道	排水管	m	55	45		0.25
				八字导翼墙	m <sup>3</sup>	3.36	273.57		0.09
				60013改	网围栏	m	30		72.99
		10147	挡水围堰	物料运输（平均 0.64km，土方）	m <sup>3</sup>	2448	14.08		3.45
	10249	围堰修筑		m <sup>3</sup>	2448	32.32	7.91		
外排土场	20294改	边坡整形		m <sup>3</sup>	90440	8.25	74.61	124.21	
		坡底截水沟		m	1852	171.42	31.75		
		市场询价	坡面排水 管道	排水管	m	568	45		2.56
				八字导翼墙	m <sup>3</sup>	15.12	273.57		0.41
				60013改	网围栏	m	180		72.99
		10147	设置挡水 围堰	物料运输（平均 1.37km，土方）	m <sup>3</sup>	2925	14.08		4.12
		10249		围堰修筑	m <sup>3</sup>	2925	32.32		9.45
灭火排土场-1	20294改	边坡整形		m <sup>3</sup>	24800	8.25	20.46	34.76	
		坡底截水沟		m	480	171.42	8.23		
		市场询价	坡面排水	排水管	m	157	45		0.71

	30017	管道	八字导翼墙	m <sup>3</sup>	5.04	273.57	0.14	
	60013改		网围栏	m	60	72.99	0.44	
	10147	挡水围堰	物料运输（平均1.43km，土方）	m <sup>3</sup>	1031	14.08	1.45	
	10249		围堰修筑	m <sup>3</sup>	1031	32.32	3.33	
预测地面塌陷区	60013改	设置网围栏		m	850	72.99	6.20	13.42
	60009	设置警示牌		块	5	107.46	0.05	
	市场询价	永久界桩		个	43	5	0.02	
	10248	塌陷裂缝回填平整		m <sup>3</sup>	1800	39.74	7.15	
合计							1230.24	1230.24

表 7.2-6 其他费用预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用 占其他费用 的比例
	(1)	(2)	(3)	(4)
<b>1</b>	<b>前期工作费</b>	(1) + (2) + (3)	<b>50.41</b>	<b>45.13</b>
(1)	项目勘测与设计费	$39 + ((1230.24 - 1000) \div (3000 - 1000)) \times (93 - 39)$	45.22	
(2)	项目招标代理费	$4.5 + ((1230.24 - 1000) \times 0.3\%)$	5.19	
<b>2</b>	<b>工程监理费</b>	$18 + ((1230.24 - 1000) \div (3000 - 1000)) \times (45 - 18)$	<b>21.11</b>	<b>18.9</b>
<b>3</b>	<b>竣工验收收费</b>	(1) + (2)	<b>26.04</b>	<b>23.31</b>
(1)	工程验收费	$12.4 + ((1230.24 - 1000) \times 1\%)$	14.7	
(2)	项目决算编制与审计费	$9.5 + ((1230.24 - 1000) \times 0.8\%)$	11.34	
<b>4</b>	<b>项目管理费</b>	$12.5 + ((1230.24 + 50.41 + 21.11 + 26.04 - 1000) \times 0.5\%)$	<b>14.14</b>	<b>12.66</b>
	<b>总计</b>		<b>111.7</b>	<b>100</b>

表 7.2-7 不可预见费计算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率 (%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费	1230.24	111.70	1341.94	3	40.26
<b>总</b>	<b>计</b>	—	—	—	—	40.26

表 7.2-8 监测管护费计算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)
	(1)	(2)	(3)
一	监测管护费		
1	监测费	$1230.24 \times 0.0013\% \times 7602$	121.58
2	管护费		
	<b>总计</b>		<b>121.58</b>

表 7.2-9 年度静态投资明细表

序号	年度	单元	分项名称	单位	工程量	单价 (元)	工程施 工费 (万元)	工程施 工费合 计(万 元)	其他费 用(万 元)	不可 预见 费(万 元)	监测管 护费 (万 元)	静态投 资(万 元)	
1	2024.1- 2024.12	外排土场	边坡整形	m <sup>3</sup>	29800	8.25	24.59	80.54	7.31	2.64	8.86	99.35	
			坡底截水沟	m	562	171.42	9.63						
			坡面排 水管道	排水管	m	187	45						0.84
				八字导翼墙	m <sup>3</sup>	4.2	273.57						0.11
				网围栏	m	45	72.99						0.33
			设置挡 水围堰	物料运输（平均 1.37km，土方）	m <sup>3</sup>	870	14.08						1.22
				围堰修筑	m <sup>3</sup>	870	32.32						2.81
		灭火排土 场-1	边坡整形	m <sup>3</sup>	24800	8.25	20.46						
			坡底截水沟	m	480	171.42	8.23						
			坡面排 水管道	排水管	m	157	45						0.71
				八字导翼墙	m <sup>3</sup>	5.04	273.57						0.14
				网围栏	m	60	72.99						0.44
			挡水围 堰	物料运输（平均 1.43km，土方）	m <sup>3</sup>	1031	14.08						1.45
				围堰修筑	m <sup>3</sup>	1031	32.32						3.33
预测地面 塌陷区	设置网围栏	m	850	72.99	6.20								
	设置警示牌	块	5	107.46	0.05								
2	2025.1- 2025.12	外排土场	边坡整形	m <sup>3</sup>	30100	8.25	24.83	41.25	3.75	1.35	8.86	55.21	
			坡底截水沟	m	608	171.42	10.42						
			坡面排 水管道	排水管	m	196	45						0.88
				八字导翼墙	m <sup>3</sup>	5.88	273.57						0.16
				网围栏	m	75	72.99						0.55

准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿（首采区）矿山地质环境保护与土地复垦方案

序号	年度	单元	分项名称		单位	工程量	单价 (元)	工程施 工费 (万元)	工程施 工费合 计(万 元)	其他费 用(万 元)	不可 预见 费(万 元)	监测管 护费 (万 元)	静态投 资(万 元)
			设置挡 水围堰	物料运输（平均 1.37km，土方）	m <sup>3</sup>	950	14.08	1.34					
				围堰修筑	m <sup>3</sup>	950	32.32	3.07					
3	2026.1- 2026.12	外排土场	边坡整形		m <sup>3</sup>	30540	8.25	25.20	43.43	111.7	40.26	8.86	204.25
			坡底截水沟		m	682	171.42	11.69					
			坡面排 水管道	排水管	m	185	45	0.83					
				八字导翼墙	m <sup>3</sup>	5.04	273.57	0.14					
				网围栏	m	60	72.99	0.44					
			设置挡 水围堰	物料运输（平均 1.37km，土方）	m <sup>3</sup>	1105	14.08	1.56					
围堰修筑	m <sup>3</sup>	1105		32.32	3.57								
4	2027.1- 2027.12	预测地面 塌陷区	塌陷裂缝回填平整		m <sup>3</sup>	380	39.74	1.51	1.51	0.14	0.05	8.86	10.56
5	2028.1- 2028.12	内排土场	边坡整形		m <sup>3</sup>	15400	8.25	12.71	20.04	1.82	0.66	8.86	31.38
			坡面排 水管道	排水管	m	27	45	0.12					
				八字导翼墙	m <sup>3</sup>	1.68	273.57	0.05					
				网围栏	m	15	72.99	0.11					
			挡水围 堰	物料运输（平均 0.64km，土方）	m <sup>3</sup>	1160	14.08	1.63					
		围堰修筑		m <sup>3</sup>	1160	32.32	3.75						
预测地面 塌陷区	塌陷裂缝回填平整		m <sup>3</sup>	420	39.74	1.67							
6	2029.1- 2037.12	最终采坑	设置网围栏		m	3425	72.99	25.00	1043.47	94.74	34.14	77.28	1249.63
			设置警示牌		块	17	107.46	0.18					
			清除危岩体		m <sup>3</sup>	707	93.91	6.64					

准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿（首采区）矿山地质环境保护与土地复垦方案

序号	年度	单元	分项名称	单位	工程量	单价 (元)	工程施 工费 (万元)	工程施 工费合 计(万 元)	其他费 用(万 元)	不可 预见 费(万 元)	监测管 护费 (万 元)	静态投 资(万 元)		
			清运	m <sup>3</sup>	707	20.38	1.44							
			平整	m <sup>3</sup>	707	8.5	0.60							
			掩埋煤 层露头	剥离废石土直接 掩埋	m <sup>3</sup>	734200	0							
				内排土场废石土 掩埋（平均 0.14km）	m <sup>3</sup>	314540	20.38						641.03	
			设置挡 水围堰	物料运输（平均 0.34km）	m <sup>3</sup>	9418	14.08						13.26	
				修筑围堰	m <sup>3</sup>	9418	32.32						30.44	
			边坡整形		m <sup>3</sup>	229520	8.25						189.35	
			坡底截水沟		m	6040	171.42						103.54	
			坡面排 水管道	排水管	m	794	45						3.57	
				八字导翼墙	m <sup>3</sup>	21	273.57						0.57	
				网围栏	m	330	72.99						2.41	
			内排土场	边坡整形		m <sup>3</sup>	18420						8.25	15.20
				坡面排 水管道	排水管	m	28						45	0.13
					八字导翼墙	m <sup>3</sup>	1.68						273.57	0.05
		网围栏			m	15	72.99						0.11	
		挡水围 堰		物料运输（平均 0.64km, 土方）	m <sup>3</sup>	1288	14.08						1.81	
				围堰修筑	m <sup>3</sup>	1288	32.32						4.16	
		预测地面 塌陷区	永久界桩		个	43	5						0.02	
			塌陷裂缝回填平整		m <sup>3</sup>	1000	39.74						3.96	
		合计												1230.24

表 7.2-10 价差预备费计算表

序号	计算年限	静态投资 (万元)	物价指数 f	系数 $(1+f)^{t-1}-1$	价差预备费
1	2024.1-2024.12	99.35	6%	0	0
2	2025.1-2025.12	55.21		0.06	3.31
3	2026.1-2026.12	57.65		0.12	6.92
4	2027.1-2027.12	10.56		0.19	2.01
5	2028.1-2028.12	31.38		0.26	8.16
6	2029.1-2029.12	138.85		0.34	47.21
7	2030.1-2030.12	138.85		0.42	58.32
8	2031.1-2031.12	138.85		0.5	69.43
9	2032.1-2032.12	138.85		0.59	81.92
10	2033.1-2033.12	138.85		0.69	95.81
11	2034.1-2034.12	138.85		0.79	109.69
12	2035.1-2035.12	138.85		0.9	124.97
13	2036.1-2036.12	138.84		1.01	140.23
14	2037.1-2037.9	138.84		1.13	156.89
合计		1503.78			904.87

二、单项工程量与投资估算

7.2-11 机械台班预算单价计算表

单位：m<sup>3</sup>

编号	砂浆类别	砂浆强度等级	水泥（42.5）		砂		水		单价（元）
			t	单价	m <sup>3</sup>	单价	m <sup>3</sup>	单价	
1	水泥砂浆	M7.5	0.261	373	1.11	122	0.157	10.46	234.42

7.2-12 机械台班预算单价计算表

定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用小计	二类费														
				二类费合计	人工费（元/日）		动力燃烧费小计	汽油（元/kg）		柴油（元/kg）		电（元/kwh）		水（元/m <sup>3</sup> ）		风（元/m <sup>3</sup> ）		
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	
1053 <sup>①</sup>	小型挖掘机油动	424.41	128	296.41	2	204.16	92.25			20.5	92.25							
1005	单斗挖掘机油动 1.2m <sup>3</sup>	979.01	387.85	591.16	2	204.16	387			86	387							
1013	推土机 59kw	477.62	75.46	402.16	2	204.16	198			44	198							
1014	推土机 74kw	659.15	207.49	451.66	2	204.16	247.5			55	247.5							
1024	20kw 轮胎式拖拉机	226.52	38.94	187.58	1	102.08	85.5			19	85.5							
4001	载货汽车 2t	241.05	53.97	187.08	1	102.08	85	17	85									
4004	载重汽车 5t	340.81	88.73	252.08	1	102.08	150	30	150									
4016	自卸汽车 18t	955.47	454.31	501.16	2	204.16	297			66	297							
4014	自卸汽车 12t	744.37	292.71	451.66	2	204.16	247.5			55	247.5							
1039	蛙式打夯机 2.8kw	230.13	6.89	223.24	2	204.16	19.08					18	19.08					
1041	风钻（手持式）	273.9	7.99	265.91			265.906							1.1	11.5	795	254.4	
1046	修钎设备	517.11	423.03	94.08	包括人工、燃料、淬火材料													

表 7.2-13 工程施工费单价分析表  
表 7.2-13-1 警示牌工程单价计算表

定额编号:[60009]

金额单位:元/m<sup>2</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	<b>直接费</b>				<b>91.16</b>
(一)	直接工程费				87.65
1	人工费				17.9
(1)	甲类工	工日	0.0625	102.08	6.38
(2)	乙类工	工日	0.15	75.06	11.26
(3)	其他人工费	%	1.5	17.64	0.26
2	材料费				69.75
(1)	木板	m <sup>2</sup>	1.07	60.00	64.2
(2)	钢钉	kg	0.21	6.50	1.37
(3)	胶黏剂	kg	0.21	15.00	3.15
(4)	其他材料费	%	1.5	68.72	1.03
(二)	措施费	%	4	87.65	3.51
二	<b>间接费</b>	<b>%</b>	<b>5</b>	<b>91.16</b>	4.56
三	<b>利润</b>	<b>%</b>	<b>3</b>	<b>95.72</b>	2.87
四	材料价差				
五	未计价材料				
六	税金	%	9	98.59	8.87
合计					<b>107.46</b>

7.2-12-2 网围栏工程单价计算表

定额编号:[60013 改]

金额单位:元/100m

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
<b>一</b>	<b>直接费</b>				<b>6177.78</b>
(一)	直接工程费				5940.17
1	人工费				3644.32
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	47.60	75.06	3572.86
(3)	其他人工费	%	2.00	3572.86	71.46
2	材料费				2158.45
(1)	C20 水泥混凝土	m <sup>3</sup>	0.135	340.00	45.90
(2)	角钢立柱	t	0.112	3783.00	423.70
(3)	铁件	kg	2.20	4.40	9.68
(4)	铁丝编制网	m <sup>2</sup>	163.20	7.00	1142.40
(5)	32.5 级水泥	t	1.705	290.00	494.45
(11)	其他材料费	%	2.00	2116.13	42.32
3	机械费				137.40
(1)	2t 载货汽车	台班	0.19	241.05	45.80
(2)	其他机械费	%	2.00	45.80	91.60
(二)	措施费	%	4.00	5940.17	237.61
<b>二</b>	<b>间接费</b>	<b>%</b>	<b>5.00</b>	<b>6177.78</b>	<b>308.89</b>
<b>三</b>	<b>利润</b>	<b>%</b>	<b>3.00</b>	<b>6486.67</b>	<b>194.60</b>
<b>四</b>	<b>材料价差</b>				<b>15.47</b>
	汽油	kg	3.23	4.79	15.47
<b>五</b>	<b>未计价材料</b>				
<b>六</b>	<b>税金</b>	<b>%</b>	<b>9.00</b>	<b>6696.74</b>	<b>602.71</b>
	<b>合计</b>				<b>7299.45</b>

注：根据工程设计对混凝土、角钢立柱用量进行了修改。

表 7.2-13-3 清除危岩体工程单价计算表

定额编号:[20357]

金额单位:元/100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
<b>一</b>	<b>直接费</b>				<b>7891.47</b>
(一)	直接工程费				7587.95
1	人工费				4415.82
(1)	甲类工	工日	2.80	102.08	285.82
(2)	乙类工	工日	53.70	75.06	4030.72
(3)	其他人工费	%	2.30	4316.54	99.28
2	材料费				1520.00
(1)	空心钢	kg	1.21	3.70	4.48
(2)	合金钻头	个	3.18	5.32	16.92
(3)	炸药	kg	49.00	11.00	539.00
(4)	雷管	个	280.33	1.30	364.43
(5)	导电线	m	561.00	1.00	561.00
(6)	其他材料费	%	2.30	1485.83	34.17
3	机械费				1652.13
(1)	风钻（手持式）	台班	2.69	517.11	1391.03
(2)	修钎设备	台班	0.09	373.53	33.62
(3)	载重汽车 5t	台班	0.20	955.47	191.09
(4)	其他机械使用费	%	2.30	1582.12	36.39
(二)	措施费	%	4.00	7587.95	303.52
<b>二</b>	<b>间接费</b>	<b>%</b>	<b>6.00</b>	<b>7891.47</b>	<b>473.49</b>
<b>三</b>	<b>利润</b>	<b>%</b>	<b>3.00</b>	<b>8364.96</b>	<b>250.95</b>
<b>四</b>	<b>材料价差</b>				<b>0.00</b>
	汽油	kg	0.00	4.79	0.00
<b>五</b>	<b>未计价材料</b>				
<b>六</b>	<b>税金</b>	<b>%</b>	<b>9.00</b>	<b>8615.91</b>	<b>775.43</b>
<b>合计</b>					<b>9391.34</b>

表 7.2-13-4 清运工程单价计算表

定额编号:[20294] (运距 0-0.5km)

金额单位:元/100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
<b>一</b>	<b>直接费</b>				<b>1301.39</b>
(一)	直接工程费				1251.34
1	人工费				156.95
(1)	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
(2)	乙类工	工日	1.90	75.06	142.61
(3)	其他人工费	%	2.70	152.82	4.13
2	机械费				1094.39
(1)	挖掘机油动 1.2m <sup>3</sup>	台班	0.38	86.00	32.68
(2)	推土机 59kw	台班	0.19	659.15	125.24
(3)	自卸汽车 18t	台班	0.95	955.47	907.70
(4)	其他机械使用费	%	2.70	1065.62	28.77
(二)	措施费	%	4.00	1251.34	50.05
<b>二</b>	<b>间接费</b>	%	<b>6.00</b>	<b>1301.39</b>	<b>78.08</b>
<b>三</b>	<b>利润</b>	%	<b>3.00</b>	<b>1379.47</b>	<b>41.38</b>
<b>四</b>	<b>材料价差</b>				<b>448.74</b>
	柴油	kg	118.40	3.79	448.74
<b>五</b>	<b>未计价材料</b>				
<b>六</b>	<b>税金</b>	%	<b>9.00</b>	<b>1869.59</b>	<b>168.26</b>
	<b>合计</b>				<b>2037.85</b>

表 7.2-13-5 平整工程单价计算表

定额编号:[20273] (运距 30m)

金额单位:元/100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
<b>一</b>	<b>直接费</b>				<b>595.67</b>
(一)	直接工程费				572.76
1	人工费				119.54
(1)	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
(2)	乙类工	工日	1.30	75.06	97.58
(3)	其他人工费	%	10.90	107.79	11.75
2	机械费				453.22
(1)	推土机 74kw	台班	0.62	659.15	408.67
(2)	其他机械使用费	%	10.90	408.67	44.55
(二)	措施费	%	4.00	572.76	22.91
<b>二</b>	<b>间接费</b>	%	<b>6.00</b>	<b>595.67</b>	<b>35.74</b>
<b>三</b>	<b>利润</b>	%	<b>3.00</b>	<b>631.41</b>	<b>18.94</b>
<b>四</b>	<b>材料价差</b>				<b>129.24</b>
	柴油	kg	34.10	3.79	129.24
<b>五</b>	<b>未计价材料</b>				
<b>六</b>	<b>税金</b>	%	<b>9.00</b>	<b>779.59</b>	<b>70.16</b>
	<b>合计</b>				<b>849.75</b>

表 7.2-13-6 设置挡水围堰—物料运输工程单价计算表

定额编号:[10147] 0-0.5km

金额单位:元/100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
<b>一</b>	<b>直接费</b>				<b>970.34</b>
(一)	直接工程费				933.02
1	人工费				81.65
(1)	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
(2)	乙类工	工日	0.90	75.06	67.55
(3)	其他人工费	%	5.00	77.76	3.89
2	机械				851.37
(1)	挖掘机油动 1.2m <sup>3</sup>	台班	0.20	979.01	195.80
(2)	推土机 59kw	台班	0.15	477.62	71.64
(3)	自卸汽车 12t	台班	0.73	744.37	543.39
(2)	其他机械费	%	5.00	810.83	40.54
(二)	措施费	%	4.00	933.02	37.32
<b>二</b>	<b>间接费</b>	<b>%</b>	<b>5.00</b>	<b>970.34</b>	<b>48.52</b>
<b>三</b>	<b>利润</b>	<b>%</b>	<b>3.00</b>	<b>1018.86</b>	<b>30.57</b>
<b>四</b>	<b>材料价差</b>				<b>242.37</b>
	柴油	t	63.95	3.79	242.37
<b>五</b>	<b>未计价材料</b>				
<b>六</b>	<b>税金</b>	<b>%</b>	<b>9.00</b>	<b>1291.80</b>	<b>116.26</b>
	<b>合计</b>				<b>1408.06</b>

表 7.2-13-7 设置挡水围堰—围堰修筑工程单价计算表

定额编号:[10249]

金额单位:元/100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
<b>一</b>	<b>直接费</b>				<b>2741.99</b>
(一)	直接工程费				2636.53
1	人工费				2107.46
(1)	甲类工	工日	1.30	102.08	132.70
(2)	乙类工	工日	25.10	75.06	1884.01
(3)	其他人工费	%	4.50	2016.71	90.75
2	机械费				529.07
(1)	蛙式打夯机 2.8kw	台班	2.20	230.13	506.29
(2)	其他机械使用费	%	4.50	506.29	22.78
(二)	措施费	%	4.00	2636.53	105.46
<b>二</b>	<b>间接费</b>	<b>%</b>	<b>5.00</b>	<b>2741.99</b>	<b>137.10</b>
<b>三</b>	<b>利润</b>	<b>%</b>	<b>3.00</b>	<b>2879.09</b>	<b>86.37</b>
<b>四</b>	<b>材料价差</b>				<b>0.00</b>
	柴油	kg	0.00	0	0.00
<b>五</b>	<b>未计价材料</b>				
<b>六</b>	<b>税金</b>	<b>%</b>	<b>9.00</b>	<b>2965.46</b>	<b>266.89</b>
	<b>合计</b>				<b>3232.35</b>

表 7.2-13-8 塌陷裂缝回填平整工程单价计算表

定额编号:[10248]

金额单位:元/100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	<b>直接费</b>				<b>3973.82</b>
(一)	直接工程费				3973.82
1	人工费				3973.82
(1)	甲类工	工日	2.5	102.08	255.2
(2)	乙类工	工日	48	75.06	3602.88
(3)	其他人工费	%	3	3858.08	115.74
(二)	措施费	%	4.00	3973.82	158.95
二	<b>间接费</b>	<b>%</b>	<b>5.00</b>	<b>4132.77</b>	<b>206.64</b>
三	<b>利润</b>	<b>%</b>	<b>3.00</b>	<b>4339.41</b>	<b>130.18</b>
六	<b>税金</b>	<b>%</b>	<b>9.00</b>	<b>4469.59</b>	<b>402.26</b>
<b>合计</b>					<b>3973.82</b>

表 7.2-13-9 边坡整形工程单价计算表

定额编号:[20294 改]

金额单位:元/100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	<b>直接费</b>				<b>558.94</b>
(一)	直接工程费				537.44
1	人工费				156.49
(1)	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
(2)	乙类工	工日	1.90	75.06	142.61
(3)	其他人工费	%	2.40	152.82	3.67
2	机械费				380.95
(1)	挖掘机油动 1.2m <sup>3</sup>	台班	0.38	979.01	372.02
(4)	其他机械使用费	%	2.40	372.02	8.93
(二)	措施费	%	4.00	537.44	21.50
二	<b>间接费</b>	<b>%</b>	<b>6.00</b>	<b>558.94</b>	<b>33.54</b>
三	<b>利润</b>	<b>%</b>	<b>3.00</b>	<b>592.48</b>	<b>17.77</b>
四	<b>材料价差</b>				<b>146.90</b>
	柴油	kg	38.76	3.79	146.90
五	未计价材料				
六	<b>税金</b>	<b>%</b>	<b>9.00</b>	<b>757.15</b>	<b>68.14</b>
<b>合计</b>					<b>825.29</b>

**表 7.2-13-10 坡底截水沟工程单价计算**

金额单位：元/块

序号	定额编号	单项工程名称	单位	数量	单价	小计
1	10007	沟槽开挖	m <sup>3</sup>	0.54	17.97	9.70
2	30016	平整(土方,四类土)	m <sup>3</sup>	0.54	6.53	3.53
3	30029	粗砂垫层	m <sup>3</sup>	0.15	224.35	33.65
4	10248	浆砌渠	m <sup>3</sup>	0.3	273.31	81.99
5	10118	砂浆抹面	m <sup>2</sup>	2.1	20.26	42.55
6		合计				171.42

**表 7.2-13-10-1 坡底截水沟—沟槽开挖**

定额编号:[10365<sup>①</sup>]

金额单位:元/100m<sup>2</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
<b>一</b>	<b>直接费</b>				<b>1409.72</b>
(一)	直接工程费				1355.50
1	人工费				845.01
(1)	甲类工	工日	1.47	102.08	150.26
(2)	乙类工	工日	9.20	75.06	690.55
(3)	其他人工费	%	0.50	840.81	4.20
2	机械费				510.49
(1)	挖掘机 0.25m <sup>3</sup>	台班	0.76	424.41	322.13
(2)	推土机 59kw	台班	0.39	477.62	186.75
(3)	其他机械使用费	%	0.50	322.13	1.61
(二)	措施费	%	4.00	1355.50	54.22
<b>二</b>	<b>间接费</b>	<b>%</b>	<b>5.00</b>	<b>1409.72</b>	<b>70.49</b>
<b>三</b>	<b>利润</b>	<b>%</b>	<b>3.00</b>	<b>1480.21</b>	<b>44.41</b>
<b>四</b>	<b>材料价差</b>				<b>124.17</b>
	柴油	kg	32.76	3.79	124.17
<b>五</b>	<b>税金</b>	<b>%</b>	<b>9.00</b>	<b>1648.79</b>	<b>148.39</b>
	<b>合计</b>				<b>1797.18</b>

注：四类土按定额人工和机械乘 1.15 系数

表 7.2-13-10-2 坡底截水沟—平整（土方）工程单价计算表

定额编号:[10239] (运距 40-50m, 四类土)

金额单位:元/100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
<b>一</b>	<b>直接费</b>				<b>442.08</b>
(一)	直接工程费				425.08
1	人工费				23.65
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	0.30	75.06	22.52
(3)	其他人工费	%	5.00	22.52	1.13
2	机械费				401.43
(1)	推土机 74kw	台班	0.58	659.15	382.31
(2)	其他机械使用费	%	5.00	382.31	19.12
(二)	措施费	%	4.00	425.08	17.00
<b>二</b>	<b>间接费</b>	<b>%</b>	<b>5.00</b>	<b>442.08</b>	<b>22.10</b>
<b>三</b>	<b>利润</b>	<b>%</b>	<b>3.00</b>	<b>464.18</b>	<b>13.93</b>
<b>四</b>	<b>材料价差</b>				<b>120.90</b>
	柴油	kg	31.90	3.79	120.90
<b>五</b>	<b>未计价材料</b>				
<b>六</b>	<b>税金</b>	<b>%</b>	<b>9.00</b>	<b>599.01</b>	<b>53.91</b>
	<b>合计</b>				<b>652.92</b>

表 7.2-13-10-3 截水沟—粗砂垫层单价计算表

定额编号:[30001<sup>①</sup>]金额单位:元/100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
<b>一</b>	<b>直接费</b>				<b>19031.51</b>
(一)	直接工程费				18299.53
1	人工费				4498.89
(1)	甲类工	工日	2.90	102.08	296.03
(2)	乙类工	工日	55.40	75.06	4158.32
(3)	其他人工费	%	1.00	4454.35	44.54
2	材料费				13800.64
(1)	砂	m <sup>3</sup>	112.00	122.00	13664.00
(2)	其他材料费	%	1.00	13664.00	136.64
(二)	措施费	%	4.00	18299.53	731.98
<b>二</b>	<b>间接费</b>	<b>%</b>	<b>5.00</b>	<b>19031.51</b>	<b>951.58</b>
<b>三</b>	<b>利润</b>	<b>%</b>	<b>3.00</b>	<b>19983.09</b>	<b>599.49</b>
<b>四</b>	<b>材料价差</b>				<b>0.00</b>
	水泥	t	0.00		0.00
<b>五</b>	<b>未计价材料</b>				
<b>六</b>	<b>税金</b>	<b>%</b>	<b>9.00</b>	<b>20582.58</b>	<b>1852.43</b>
	<b>合计</b>				<b>22435.01</b>

表 7.2-13-10-4 截水沟—浆砌渠单价计算表

定额编号:[30043<sup>①</sup>]金额单位:元/100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
<b>一</b>	<b>直接费</b>				<b>23185.15</b>
(一)	直接工程费				22293.41
1	人工费				14395.21
(1)	甲类工	工日	9.40	102.08	959.55
(2)	乙类工	工日	177.10	75.06	13293.13
(3)	其他人工费	%	1.00	14252.68	142.53
2	材料费				7898.20
(1)	块石	m <sup>3</sup>	115.00	68.00	7820.00
(2)	其他材料费	%	1.00	7820.00	78.20
(二)	措施费	%	4.00	22293.41	891.74
<b>二</b>	<b>间接费</b>	<b>%</b>	<b>5.00</b>	<b>23185.15</b>	<b>1159.26</b>
<b>三</b>	<b>利润</b>	<b>%</b>	<b>3.00</b>	<b>24344.41</b>	<b>730.33</b>
<b>四</b>	<b>材料价差</b>				<b>0.00</b>
	水泥	t	0.00		0.00
<b>五</b>	<b>未计价材料</b>				
<b>六</b>	<b>税金</b>	<b>%</b>	<b>9.00</b>	<b>25074.74</b>	<b>2256.73</b>
	<b>合计</b>				<b>27331.47</b>

表 7.2-13-10-5 截水沟—砂浆抹面单价计算表

定额编号:[30031] 厚 2cm

金额单位:元/100m<sup>2</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
<b>一</b>	<b>直接费</b>				<b>1718.77</b>
(一)	直接工程费				1652.66
1	人工费				1096.24
(1)	甲类工	工日	0.70	102.08	71.46
(2)	乙类工	工日	13.20	75.06	990.79
(3)	其他人工费	%	3.20	1062.25	33.99
2	材料费				556.42
(1)	砂浆	m <sup>3</sup>	2.30	234.42	539.17
(2)	其他材料费	%	3.20	539.17	17.25
(二)	措施费	%	4.00	1652.66	66.11
<b>二</b>	<b>间接费</b>	<b>%</b>	<b>5.00</b>	<b>1718.77</b>	<b>85.94</b>
<b>三</b>	<b>利润</b>	<b>%</b>	<b>3.00</b>	<b>1804.71</b>	<b>54.14</b>
<b>四</b>	<b>材料价差</b>				<b>0.00</b>
	水泥	t	0.00	73	0.00
<b>五</b>	<b>未计价材料</b>				
<b>六</b>	<b>税金</b>	<b>%</b>	<b>9.00</b>	<b>1858.85</b>	<b>167.30</b>
	<b>合计</b>				<b>2026.15</b>

表 7.2-14 “八”字导翼墙工程单价计算表

定额编号:[30017]

金额单位:元/100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	<b>直接费</b>				<b>22731.51</b>
(一)	直接工程费				21857.22
1	人工费				8320.54
(1)	甲类工	工日	5.39	102.08	550.21
(2)	乙类工	工日	102.97	75.06	7728.93
(3)	其他人工费	%	0.50	8279.14	41.40
2	材料费				13536.69
(1)	块石	m <sup>3</sup>	105.00	68.00	7140.00
(2)	砂浆	m <sup>3</sup>	27.00	234.42	6329.34
(3)	其他材料费	%	0.50	13469.34	67.35
(二)	措施费	%	4.00	21857.22	874.29
二	<b>间接费</b>	%	<b>5.00</b>	<b>22731.51</b>	<b>1136.58</b>
三	<b>利润</b>	%	<b>3.00</b>	<b>23868.09</b>	<b>716.04</b>
四	<b>材料价差</b>				<b>514.43</b>
	水泥	t	7.05	73	514.43
五	<b>未计价材料</b>				
六	<b>税金</b>	%	<b>9.00</b>	<b>25098.56</b>	<b>2258.87</b>
	<b>合计</b>				<b>27357.43</b>

表 7.2-15 清运工程单价计算表

定额编号:[20294](运距 0-0.5km)

金额单位:元/100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	<b>直接费</b>				<b>1301.39</b>
(一)	直接工程费				1251.34
1	人工费				156.95
(1)	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
(2)	乙类工	工日	1.90	75.06	142.61
(3)	其他人工费	%	2.70	152.82	4.13
2	机械费				1094.39
(1)	挖掘机油动 1.2m <sup>3</sup>	台班	0.38	86.00	32.68
(2)	推土机 59kw	台班	0.19	659.15	125.24
(3)	自卸汽车 18t	台班	0.95	955.47	907.70
(4)	其他机械使用费	%	2.70	1065.62	28.77
(二)	措施费	%	4.00	1251.34	50.05
二	<b>间接费</b>	%	<b>6.00</b>	<b>1301.39</b>	<b>78.08</b>
三	<b>利润</b>	%	<b>3.00</b>	<b>1379.47</b>	<b>41.38</b>
四	<b>材料价差</b>				<b>448.74</b>
	柴油	kg	118.40	3.79	448.74
五	<b>未计价材料</b>				
六	<b>税金</b>	%	<b>9.00</b>	<b>1869.59</b>	<b>168.26</b>
	<b>合计</b>				<b>2037.85</b>

表 7.2-14 人工单价计算表

表 7.2-14-1 甲类工预算单价计算表

序号	项目	定额人工等级	甲类工
		计算公式	单价（元）
1	基本工资	基本工资标准（1572 元/月） $\times 12 \div (250-10)$	78.600
2	辅助工资		8.278
(1)	地区津贴	津贴标准（0 元/月） $\times 12 \div (250-10)$	0.000
(2)	施工津贴	津贴标准（3.5 元/天） $\times 365 \times 95\% \div (250-10)$	5.057
(3)	夜餐津贴	（中班津贴标准（3.5 元/中班）+夜班津贴标准（4.5 元/夜班）） $\div 2 \times 0.2$	0.800
(4)	节日加班津贴	基本工资（78.6 元/工日） $\times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.35$	2.421
3	工资附加费		15.204
(1)	职工福利基金	（基本工资+辅助工资） $\times$ 费率标准（14%）	12.163
(2)	工会经费	（基本工资+辅助工资） $\times$ 费率标准（2%）	1.738
(3)	工伤保险费	（基本工资+辅助工资） $\times$ 费率标准（1.5%）	1.303
4	人工工日预算单价		102.08

表 7.2-14-2 乙类工预算单价计算表

序号	项目	定额人工等级	乙类工
		计算公式	单价（元）
1	基本工资	基本工资标准（1200 元/月） $\times 12 \div (250-10)$	60.000
2	辅助工资		3.882
(1)	地区津贴	津贴标准（0 元/月） $\times 12 \div (250-10)$	0.000
(2)	施工津贴	津贴标准（2.元/天） $\times 365 \times 95\% \div (250-10)$	2.890
(3)	夜餐津贴	（中班津贴标准（3.5 元/中班）+夜班津贴标准（4.5 元/夜班）） $\div 2 \times 0.05$	0.200
(4)	节日加班津贴	基本工资（60.00 元/工日） $\times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.15$	0.792
3	工资附加费		11.179
(1)	职工福利基金	（基本工资+辅助工资） $\times$ 费率标准（14%）	8.943
(2)	工会经费	（基本工资+辅助工资） $\times$ 费率标准（2%）	1.278
(3)	工伤保险费	（基本工资+辅助工资） $\times$ 费率标准（1.5%）	0.958
4	人工工日预算单价		75.06

### 第三节 土地复垦工程经费估算

#### 一、总工程量与投资估算

##### （一）土地复垦总工程量

根据“第五章第三节”，治理工程量汇总表见表 7.3-1~7.3-3。

表 7.3-1 土地复垦工程量汇总表

序号	复垦责任区名称	分项名称		单位	工程量	备注
1	预测地面塌陷区	塌陷区林地	乔木（樟子松）	株	8	
			浇水	株	16	
		塌陷区草地	种草	hm <sup>2</sup>	0.063	
2	最终采坑	表土剥离（存放,平均运距 0.72km）		m <sup>3</sup>	330660	
		表土剥离（直接利用）		m <sup>3</sup>	579340	
		覆土（平均 0.72km）		m <sup>3</sup>	301760	
		沙柳网格护坡		hm <sup>2</sup>	18.338	
		种草		hm <sup>2</sup>	60.352	
3	内排土场（包括临时表土堆放场）	径流分隔道路	物料运输（平均 0.67km, 土方）	m <sup>3</sup>	42650	
			修筑道路	m <sup>3</sup>	42650	
		主干道路工程	物料运输（平均 0.67km, 土方）	m <sup>3</sup>	20250	
			修筑道路	m <sup>3</sup>	20250	
		复垦为旱地区域	覆土（0.42km）	m <sup>3</sup>	13300	
			土地精平	m <sup>2</sup>	13300	
			培肥(有机肥)	hm <sup>2</sup>	1.33	
		复垦为林地	种草（撒播草籽）	hm <sup>2</sup>	1.33	
			覆土（平均 0.44km）	m <sup>3</sup>	34300	
			乔木（樟子松）	株	56	
			种植灌木（沙棘、柠条）	株	21378	
		复垦为人工牧草地区域	浇水（乔木、灌木）	株	42868	
			覆土（平均 0.44km）	m <sup>3</sup>	511100	
			沙柳网格护坡	hm <sup>2</sup>	1.83	
			种草（撒播草籽）	hm <sup>2</sup>	102.22	
4	外排土场	设置径流分隔道路	物料运输（平均 1.377km, 土方）	m <sup>3</sup>	30825	
			修筑道路	m <sup>3</sup>	30825	
		主干道路工程	物料运输（平均 0.67km, 土方）	m <sup>3</sup>	20100	
			修筑道路	m <sup>3</sup>	20100	
		覆土（三类土、平均 1.37km）		m <sup>3</sup>	433950	
		沙柳网格护坡		hm <sup>2</sup>	9.76	
5	原灭火排土场-1	主干道路工程	物料运输（平均 0.67km, 土方）	m <sup>3</sup>	6000	
			修筑道路	m <sup>3</sup>	6000	
		覆土（平均 1.43km）		m <sup>3</sup>	31000	
		沙柳网格护坡		hm <sup>2</sup>	4.96	
		种草（撒播草籽）		hm <sup>2</sup>	6.2	

序号	复垦责任区名称	分项名称	单位	工程量	备注
6	原灭火排土场-3	清运	m <sup>3</sup>	28300	
		覆土（平均 0.42km）	m <sup>3</sup>	2650	
		种草（撒播草籽）	hm <sup>2</sup>	0.53	
7	工业场地	彩钢、钢结构拆除	m <sup>2</sup>	40830	
		无钢筋混凝土拆除	m <sup>3</sup>	4296	
		钢筋混凝土拆除	m <sup>3</sup>	10000	
		清基	m <sup>3</sup>	6221	
		清运（平均 0.34km）	m <sup>3</sup>	20528	
		覆土（平均 0.78km）	m <sup>3</sup>	20080	
		乔木（樟子松）	株	25	
		种植灌木（沙棘、柠条）	株	3111	
		浇水（乔木、灌木）	株	6272	
		种草（撒播草籽）	hm <sup>2</sup>	2.98	
		8	拟建外包基地	彩钢、钢结构拆除	m <sup>2</sup>
无钢筋混凝土拆除	m <sup>3</sup>			1383	
钢筋混凝土拆除	m <sup>3</sup>			3350	
清基	m <sup>3</sup>			2010	
清运（平均 0.74km）	m <sup>3</sup>			6743	
覆土（平均 0.82km）	m <sup>3</sup>			8000	
种植灌木（沙棘、柠条）	株			1111	
浇水（乔木、灌木）	株			2222	
种草（撒播草籽）	hm <sup>2</sup>			1.25	
9	矿区道路	矿山开采时期的矿区道路为进入各单元的主要道路，后期作为养护道路继续利用。			

表 7.3-2 土地复垦监测工程量汇总表

项目名称	分项名称	监测频率（次/年）	监测时间（年）	单位	工程量
矿区土地复垦监测	土地损毁情况	1	13.72	次	14
	复垦效果	1	3	次	3
合计					17

表 7.3-3 复垦管护工程量汇总表

项目名称	分项名称	管护频率（次/年）	管护时间（年）	工程量（次）
复垦区	草地	4	3	12

## （二）投资估算

中兴煤矿土地复垦工程静态投资估算总额为 5661.845 万元，动态投资估算总额为 8367.965 万元，计算过程及方法详见表 7-26—表 7-38。

表 7.3-4 土地复垦动态投资预算表

序号	工程或费用名称	预算金额(万元)	各项费用占总费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)
一	静态投资	5661.845	67.66
二	价差预备费	2706.12	32.34
三	动态投资	8367.965	100

表 7.3-5 土地复垦静态投资估算表

序号	工程或费用名称	预算金额(万元)	各项费用占总费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	4786.955	84.56
二	其它费用	335.950	5.93
三	监测管护费	385.250	6.8
四	不可预见费	153.690	2.71
静态投资合计		5661.845	100

表 7.3-6 土地复垦工程施工费计算表

复垦责任区名称	定额编号	分项名称		单位	工程量	单价(元)	工程施工费(万元)	合计(万元)
预测地面塌陷区	50018	塌陷区林地	乔木(樟子松)	株	8	38.73	0.03	0.085
	50035		浇水	株	16	2.97	0.005	
	50031	塌陷区草地	种草	hm <sup>2</sup>	0.063	7211.36	0.05	
最终采坑	10148	表土剥离(存放,平均运距0.72km)		m <sup>3</sup>	330660	15.97	528.06	1094.45
		表土剥离(直接利用)		m <sup>3</sup>	579340		0.00	
	10148	覆土(平均0.72km)		m <sup>3</sup>	301760	15.97	481.91	
	90037 <sup>①</sup>	沙柳网格护坡		hm <sup>2</sup>	18.338	22335.36	40.96	
	50031	种草		hm <sup>2</sup>	60.352	7211.36	43.52	
内排土场(包括临时表土堆放场)	10148	径流分隔道路	物料运输(平均0.67km,土方)	m <sup>3</sup>	42650	15.97	68.11	1188.77
	10249		修筑道路	m <sup>3</sup>	42650	32.32	137.84	
	10148	主干道路工程	物料运输(平均0.67km,土方)	m <sup>3</sup>	20250	15.97	32.34	
	10249		修筑道路	m <sup>3</sup>	20250	32.32	65.45	
	10147	复垦为旱地区域	覆土(0.42km)	m <sup>3</sup>	13300	14.08	18.73	
	10245		土地精平	m <sup>2</sup>	13300	1.74	2.31	
	50036改		培肥(有机肥)	hm <sup>2</sup>	1.33	2538.56	0.34	

	10147	复垦为林地区域	覆土（平均0.44km）	m <sup>3</sup>	34300	14.08	48.29	
	50004		乔木（樟子松）	株	56	38.73	0.22	
	50018		种植灌木（沙棘、柠条）	株	21378	2.33	4.98	
	50035		浇水（乔木、灌木）	株	42868	2.97	12.73	
	10147	复垦为人工牧草地区域	覆土（平均0.44km）	m <sup>3</sup>	511100	14.08	719.63	
	90037 <sup>①</sup>		沙柳网格护坡	hm <sup>2</sup>	1.83	22335.36	4.09	
	50031		种草（撒播草籽）	hm <sup>2</sup>	102.22	7211.36	73.71	
外排土场	10149	径流分隔道路	物料运输（平均1.37km，土方）	m <sup>3</sup>	30825	17.32	53.39	1026.19
	10249		修筑道路	m <sup>3</sup>	30825	32.32	99.63	
	10149	主干道路工程	物料运输（平均0.67km，土方）	m <sup>3</sup>	20100	17.32	34.81	
	10249		修筑道路	m <sup>3</sup>	20100	32.32	64.96	
	10149	覆土（三类土、平均1.37km）	m <sup>3</sup>	433950	17.32	751.60		
	90037 <sup>①</sup>	沙柳网格护坡	hm <sup>2</sup>	9.76	22335.36	21.80		
灭火排土场-1	10149	主干道路工程	物料运输（平均0.67km，土方）	m <sup>3</sup>	6000	17.32	10.39	99.02
	10249		修筑道路	m <sup>3</sup>	6000	32.32	19.39	
	10149	覆土（平均1.43km）	m <sup>3</sup>	31000	17.32	53.69		
	90037 <sup>①</sup>	沙柳网格护坡	hm <sup>2</sup>	4.96	22335.36	11.08		
	50031	种草（撒播草籽）	hm <sup>2</sup>	6.2	7211.36	4.47		
灭火排土场-3	20294	清运	m <sup>3</sup>	28300	20.38	57.68	61.79	
	10147	覆土（平均0.42km）	m <sup>3</sup>	2650	14.08	3.73		
	50031	种草（撒播草籽）	hm <sup>2</sup>	0.53	7211.36	0.38		
工业场地	市场询价	彩钢、钢结构拆除	m <sup>2</sup>	40830	35	142.91	1003.01	
	40083	无钢筋混凝土拆除	m <sup>3</sup>	4296	400.67	172.13		
	40083	钢筋混凝土拆除	m <sup>3</sup>	10000	606.61	606.61		
	10119	清基	m <sup>3</sup>	6221	4.21	2.62		
	20294	清运（平均0.34km）	m <sup>3</sup>	20528	20.38	41.84		
	10148	覆土（平均0.78km）	m <sup>3</sup>	20080	15.97	32.07		
	50004	乔木（樟子松）	株	25	38.73	0.10		
	50018	种植灌木（沙棘、柠条）	株	3111	2.33	0.72		
	50035	浇水（乔木、灌木）	株	6272	2.97	1.86		
	50031	种草（撒播草籽）	hm <sup>2</sup>	2.98	7211.36	2.15		
拟建外包基地	市场询价	彩钢、钢结构拆除	m <sup>2</sup>	7380	35	25.83	313.64	
	40083	无钢筋混凝土拆除	m <sup>3</sup>	1383	400.67	55.41		
	40083	钢筋混凝土拆除	m <sup>3</sup>	3350	606.61	203.21		
	10119	清基	m <sup>3</sup>	2010	4.21	0.85		

	20294	清运（平均 0.74km）	m <sup>3</sup>	6743	20.38	13.74		
	10148	覆土（平均 0.82km）	m <sup>3</sup>	8000	15.97	12.78		
	50018	种植灌木（沙棘、柠条）	株	1111	2.33	0.26		
	50035	浇水（乔木、灌木）	株	2222	2.97	0.66		
	50031	种草（撒播草籽）	hm <sup>2</sup>	1.25	7211.36	0.90		
矿区道路	矿山开采时期的矿区道路为进入各单元的主要道路，后期作为养护道路继续利用。							
合计						4786.955	4786.955	

表 7.3-7 其他费用预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用 占其他费用 的比例
	(1)	(2)	(3)	(4)
<b>1</b>	<b>前期工作 费</b>	(1) + (2) + (3)	<b>153.53</b>	<b>45.71</b>
(1)	项目勘测 与设计费	$93 + ((4786.955 - 3000) \div (5000 - 3000)) \times (145 - 93)$	139.46	
(2)	项目招标 代理费	$10.5 + ((4786.955 - 3000) \times 0.2\%)$	14.07	
<b>2</b>	<b>工程监理 费</b>	$45 + ((4786.955 - 3000) \div (5000 - 3000)) \times (70 - 45)$	<b>67.34</b>	<b>20.04</b>
<b>3</b>	<b>竣工验收 费</b>	(1) + (2)	<b>86.49</b>	<b>25.74</b>
(1)	工程验收 费	$32.4 + ((4786.955 - 3000) \times 0.9\%)$	48.48	
(2)	项目决算 编制与审 计费	$25.5 + ((4786.955 - 3000) \times 0.7\%)$	38.01	
<b>4</b>	<b>项目管理 费</b>	$28.5 + (((4786.955 + 153.53 + 67.34 + 86.49) - 5000) \times 0.1\%)$	<b>28.59</b>	<b>8.51</b>
	<b>总计</b>		<b>335.95</b>	<b>100</b>

表 7.3-8 不可预见费计算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率 (%)	合 计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费	4786.955	335.95	5122.91	3	153.69
总	计	—	—		—	153.69

表 7.3-9 监测管护费计算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)
	(1)	(2)	(3)
一	监测管护费		
1	监测费	$4786.955 \times 0.3\% \times 17$	244.13
2	管护费	$147 \times 8\% \times 12$	141.12
	总计		385.25

表 7.3-10 年度静态投资明细表

序号	年度	复垦责任区名称	分项名称	单位	工程量	单价(元)	工程施工费(万元)	工程施工费合计(万元)	其他费用(万元)	不可预见费(万元)	监测管护费(万元)	静态投资(万元)		
1	2024.1-2024.12	露天采坑	表土剥离（直接利用）		m <sup>3</sup>	132100		417.19	29.28	13.39	28.08	487.94		
			外排土场	径流分隔道路	物料运输（平均1.37km，土方）	m <sup>3</sup>	9**						17.32	16.75
		修筑道路			m <sup>3</sup>	9**	32.32						31.25	
		主干道路工程		物料运输（平均0.67km，土方）	m <sup>3</sup>	6200	17.32						10.74	
				修筑道路	m <sup>3</sup>	6200	32.32						20.04	
		覆土（三类土、平均1.37km）		m <sup>3</sup>	134450	17.32	232.87							
		沙柳网格护坡		hm <sup>2</sup>	2.92	22335.36	6.52							
		灭火排土场-1	主干道路工程	物料运输（平均0.67km，土方）	m <sup>3</sup>	6000	17.32						10.39	
				修筑道路	m <sup>3</sup>	6000	32.32						19.39	
			覆土（平均1.43km）		m <sup>3</sup>	31000	17.32						53.69	
			沙柳网格护坡		hm <sup>2</sup>	4.96	22335.36						11.08	
			种草（撒播草籽）		hm <sup>2</sup>	6.2	7211.36						4.47	
		2	2025.1-2025.12	露天采坑	表土剥离（直接利用）		m <sup>3</sup>						134300	
外排土场	径流分隔道路				物料运输（平均1.37km，土方）	m <sup>3</sup>	10210	17.32	17.68					
				修筑道路	m <sup>3</sup>	10210	32.32	33.00						
	主干道路工程			物料运输（平均0.67km，土方）	m <sup>3</sup>	6500	17.32	11.26						
				修筑道路	m <sup>3</sup>	6500	32.32	21.01						

准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿（首采区）矿山地质环境保护与土地复垦方案

序号	年度	复垦责任区名称	分项名称	单位	工程量	单价(元)	工程施工费(万元)	工程施工费合计(万元)	其他费用(万元)	不可预见费(万元)	监测管护费(万元)	静态投资(万元)	
			覆土(三类土、平均 1.37km)	m <sup>3</sup>	143200	17.32	248.02						
			沙柳网格护坡	hm <sup>2</sup>	3.21	22335.36	7.17						
3	2026.1-2026.12	露天采坑	表土剥离(直接利用)	m <sup>3</sup>	135700			369.88	25.96	11.89	28.08	435.81	
		外排土场	径流分隔道路	物料运输(平均 1.37km, 土方)	m <sup>3</sup>	10945	17.32						18.95
				修筑道路	m <sup>3</sup>	10945	32.32						35.37
		外排土场	主干道工程	物料运输(平均 0.67km, 土方)	m <sup>3</sup>	7400	17.32						12.82
				修筑道路	m <sup>3</sup>	7400	32.32						23.92
			覆土(三类土、平均 1.37km)	m <sup>3</sup>	156300	17.32	270.71						
			沙柳网格护坡	hm <sup>2</sup>	3.63	22335.36	8.11						
4	2027.1-2027.12	露天采坑	表土剥离(存放,平均运距 0.72km)	m <sup>3</sup>	136200	15.97	217.51	372.21	26.11	11.95	28.08	438.35	
		内排土场(包括临时表土堆放场)	径流分隔道路	物料运输(平均 0.67km, 土方)	m <sup>3</sup>	8240	15.97						13.16
				修筑道路	m <sup>3</sup>	8240	32.32						26.63
		内排土场(包括临时表土堆放场)	主干道工程	物料运输(平均 0.67km, 土方)	m <sup>3</sup>	3700	15.97						5.91
				修筑道路	m <sup>3</sup>	3700	32.32						11.95
			复垦为人工牧草地	覆土(平均 0.44km)	m <sup>3</sup>	61400	14.08						86.45
			沙柳网格护坡	hm <sup>2</sup>	0.78	22335.36	1.74						
			种草(撒播草籽)	hm <sup>2</sup>	12.28	7211.36	8.86						

准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿（首采区）矿山地质环境保护与土地复垦方案

序号	年度	复垦责任区名称	分项名称		单位	工程量	单价(元)	工程施工费(万元)	工程施工费合计(万元)	其他费用(万元)	不可预见费(万元)	监测管护费(万元)	静态投资(万元)							
			区域																	
5	2028.1-2028.12	露天采坑	表土剥离（存放,平均运距0.72km）		m <sup>3</sup>	140200	15.97	223.90	406.31	28.50	13.04	28.08	475.93							
			内排土场（包括临时表土堆放场）	径流分隔道路	物料运输（平均0.67km,土方）	m <sup>3</sup>	8650	15.97						13.81						
		修筑道路			m <sup>3</sup>	8650	32.32	27.96												
		主干道工程		物料运输（平均0.67km,土方）	m <sup>3</sup>	4500	15.97	7.19												
				修筑道路	m <sup>3</sup>	4500	32.32	14.54												
		复垦为人工牧草地区域	覆土（平均0.44km）		m <sup>3</sup>	75100	14.08	105.73												
			沙柳网格护坡		hm <sup>2</sup>	1.05	22335.36	2.35												
			种草（撒播草籽）		hm <sup>2</sup>	15.02	7211.36	10.83												
		中远期	2029.1-2037.12	预测地面塌陷区	塌陷区林地	乔木（樟子松）	株	8						38.73	0.03	2883.225	202.37	92.56	244.85	3423.01
						浇水	株	16						2.97	0.005					
塌陷区草地	种草				hm <sup>2</sup>	0.063	7211.36	0.05												
最终采坑	表土剥离（存放,平均运距0.72km）			m <sup>3</sup>	54260	15.97	86.65													
	表土剥离（直接利用）			m <sup>3</sup>	177240	0	0.00													
	覆土（平均0.72km）			m <sup>3</sup>	301760	15.97	481.91													
	沙柳网格护坡			hm <sup>2</sup>	18.338	22335.36	40.96													
	种草			hm <sup>2</sup>	60.352	7211.36	43.52													

准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿（首采区）矿山地质环境保护与土地复垦方案

序号	年度	复垦责任区名称	分项名称		单位	工程量	单价(元)	工程施工费(万元)	工程施工费合计(万元)	其他费用(万元)	不可预见费(万元)	监测管护费(万元)	静态投资(万元)	
		内排土场（包括临时表土堆放场）	径流分隔道路	物料运输（平均0.67km，土方）	m <sup>3</sup>	25760	15.97	41.14						
				修筑道路	m <sup>3</sup>	25760	32.32	83.26						
			主干道路工程	物料运输（平均0.67km，土方）	m <sup>3</sup>	12050	15.97	19.24						
				修筑道路	m <sup>3</sup>	12050	32.32	38.95						
			复垦为旱地区域	覆土（0.42km）	m <sup>3</sup>	13300	14.08	18.73						
				土地精平	m <sup>2</sup>	13300	1.74	2.31						
				培肥(有机肥)	hm <sup>2</sup>	1.33	2538.56	0.34						
			复垦为林地区域	覆土（平均0.44km）	m <sup>3</sup>	34300	14.08	48.29						
				乔木（樟子松）	株	56	38.73	0.22						
				种植灌木（沙棘、柠条）	株	21378	2.33	4.98						
				浇水（乔木、灌木）	株	42868	2.97	12.73						
			复垦为人工牧草地区域	覆土（平均0.44km）	m <sup>3</sup>	374600	14.08	527.44						
				种草（撒播草籽）	hm <sup>2</sup>	74.92	7211.36	54.03						
			灭火排土场-3	清运		m <sup>3</sup>	28300	20.38						57.68
				覆土（平均0.42km）		m <sup>3</sup>	2650	14.08						3.73
				种草（撒播草籽）		hm <sup>2</sup>	0.53	7211.36						0.38
			工业场地	彩钢、钢结构拆除		m <sup>2</sup>	40830	35						142.91
				无钢筋混凝土拆除		m <sup>3</sup>	4296	400.67						172.13

准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿（首采区）矿山地质环境保护与土地复垦方案

序号	年度	复垦责任区名称	分项名称	单位	工程量	单价(元)	工程施工费(万元)	工程施工费合计(万元)	其他费用(万元)	不可预见费(万元)	监测管护费(万元)	静态投资(万元)							
			钢筋混凝土拆除	m <sup>3</sup>	10000	606.61	606.61												
			清基	m <sup>3</sup>	6221	4.21	2.62												
			清运(平均0.34km)	m <sup>3</sup>	20528	20.38	41.84												
			覆土(平均0.78km)	m <sup>3</sup>	20080	15.97	32.07												
			乔木(樟子松)	株	25	38.73	0.10												
			种植灌木(沙棘、柠条)	株	3111	2.33	0.72												
			浇水(乔木、灌木)	株	6272	2.97	1.86												
			种草(撒播草籽)	hm <sup>2</sup>	2.98	7211.36	2.15												
			拟建外包基地	彩钢、钢结构拆除	m <sup>2</sup>	7380	35						25.83						
				无钢筋混凝土拆除	m <sup>3</sup>	1383	400.67						55.41						
		钢筋混凝土拆除		m <sup>3</sup>	3350	606.61	203.21												
		清基		m <sup>3</sup>	2010	4.21	0.85												
		清运(平均0.74km)		m <sup>3</sup>	6743	20.38	13.74												
		覆土(平均0.82km)		m <sup>3</sup>	8000	15.97	12.78												
		种植灌木(沙棘、柠条)		株	1111	2.33	0.26												
		浇水(乔木、灌木)		株	2222	2.97	0.66												
		种草(撒播草籽)		hm <sup>2</sup>	1.25	7211.36	0.90												
		矿区道路																	
		合计												4786.955	4786.955	335.950	153.690	385.250	5661.845

表 7.3-11 价差预备费计算表

序号	计算年限	静态投资 (万元)	物价指数 f	系数 $(1+f)^{t-1}-1$	价差预备费
1	2024.1-2024.12	487.94	6%	0	0
2	2025.1-2025.12	400.81		0.06	24.05
3	2026.1-2026.12	435.81		0.12	52.3
4	2027.1-2027.12	438.35		0.19	83.29
5	2028.1-2028.12	475.93		0.26	123.74
6	2029.1-2029.12	380.33		0.34	129.31
7	2030.1-2030.12	380.33		0.42	159.74
8	2031.1-2031.12	380.33		0.5	190.17
9	2032.1-2032.12	380.33		0.59	224.39
10	2033.1-2033.12	380.33		0.69	262.43
11	2034.1-2034.12	380.33		0.79	300.46
12	2035.1-2035.12	380.335		0.9	342.3
13	2036.1-2036.12	380.345		1.01	384.15
14	2037.1-2037.9	380.345		1.13	429.79
合计		5661.845			2706.12

## 二、单项工程量与投资估算

表 7.3-12 机械台班预算单价计算表

定额 编号	机械名称及规格	台班 费	一类 费用 小计	二类费													
				二类 费合 计	人工费（元/ 日）		动力燃 烧费小 计	汽油（元 /kg）		柴油（元/kg）		电（元/kwh）		水（元/m <sup>3</sup> ）		风（元/m <sup>3</sup> ）	
					工 日	金 额		数 量	金 额	数 量	金 额	数 量	金 额	数 量	金 额	数 量	金 额
1005	单斗挖掘机油动 1.2m <sup>3</sup>	979.01	387.85	591.16	2	204.16	387			86	387						
1013	推土机 59kw	477.62	75.46	402.16	2	204.16	198			44	198						
1024	20kw 轮胎式拖 拉机	226.52	38.94	187.58	1	102.08	85.5			19	85.5						
4014	自卸汽车 12t	744.37	292.71	451.66	2	204.16	247.5			55	247.5						
1039	蛙式打夯机 2.8kw	230.13	6.89	223.24	2	204.16	19.08					18	19.08				
1031	自行式平地机 118kw	917.37	317.21	600.16	2	204.16	396			88	396						
1038	内燃压路机 12~15T	413.42	69.76	343.66	2	204.16	139.5			31	139.5						
4052	沥青洒布车 3500L	291.21	74.13	217.08	1	102.08	115	23	115								

表 7.3-13 工程施工费单价分析表

表 7.3-13-1 土方运输 (0-0.5km)单价计算表

定额编号:[10147] 0-0.5km

金额单位:元/100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	<b>直接费</b>				<b>970.34</b>
(一)	直接工程费				933.02
1	人工费				81.65
(1)	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
(2)	乙类工	工日	0.90	75.06	67.55
(3)	其他人工费	%	5.00	77.76	3.89
2	机械				851.37
(1)	挖掘机油动 1.2m <sup>3</sup>	台班	0.20	979.01	195.80
(2)	推土机 59kw	台班	0.15	477.62	71.64
(3)	自卸汽车 12t	台班	0.73	744.37	543.39
(2)	其他机械费	%	5.00	810.83	40.54
(二)	措施费	%	4.00	933.02	37.32
二	<b>间接费</b>	%	<b>5.00</b>	<b>970.34</b>	<b>48.52</b>
三	<b>利润</b>	%	<b>3.00</b>	<b>1018.86</b>	<b>30.57</b>
四	<b>材料价差</b>				<b>242.37</b>
	柴油	t	63.95	3.79	242.37
五	未计价材料				
六	<b>税金</b>	%	<b>9.00</b>	<b>1291.80</b>	<b>116.26</b>
<b>合计</b>					<b>1408.06</b>

注：适用于表土剥离、覆土、挡水围堰、径流分隔道路等运距 0-0.5km 土方运输工程单价的计算。

表 7.2-13-2 土方运输 (0.5-1.0km)单价计算表

定额编号:[10148] 0.5-1km

金额单位:元/100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
<b>一</b>	<b>直接费</b>				<b>1097.96</b>
(一)	直接工程费				1055.73
1	人工费				80.87
(1)	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
(2)	乙类工	工日	0.90	75.06	67.55
(3)	其他人工费	%	4.00	77.76	3.11
2	机械				974.86
(1)	挖掘机油动 1.2m <sup>3</sup>	台班	0.20	979.01	195.80
(2)	推土机 59kw	台班	0.15	477.62	71.64
(3)	自卸汽车 12t	台班	0.90	744.37	669.93
(2)	其他机械费	%	4.00	937.37	37.49
(二)	措施费	%	4.00	1055.73	42.23
<b>二</b>	<b>间接费</b>	<b>%</b>	<b>5.00</b>	<b>1097.96</b>	<b>54.90</b>
<b>三</b>	<b>利润</b>	<b>%</b>	<b>3.00</b>	<b>1152.86</b>	<b>34.59</b>
<b>四</b>	<b>材料价差</b>				<b>277.81</b>
	柴油	t	73.30	3.79	277.81
<b>五</b>	<b>未计价材料</b>				
<b>六</b>	<b>税金</b>	<b>%</b>	<b>9.00</b>	<b>1465.26</b>	<b>131.87</b>
<b>合计</b>					<b>1597.13</b>

注：适用于表土剥离、覆土、挡水围堰、径流分隔道路等运距 0.5-1.0km 土方运输工程单价的计算。

表 7.2-13-3 土方运输 (1.0-1.5km)单价计算表

定额编号:[10149] 1.0-1.5km

金额单位:元/100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
<b>一</b>	<b>直接费</b>				<b>1188.83</b>
(一)	直接工程费				1143.11
1	人工费				80.48
(1)	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
(2)	乙类工	工日	0.90	75.06	67.55
(3)	其他人工费	%	3.50	77.76	2.72
2	机械				1062.63
(1)	挖掘机油动 1.2m <sup>3</sup>	台班	0.20	979.01	195.80
(2)	推土机 59kw	台班	0.15	477.62	71.64
(3)	自卸汽车 12t	台班	1.02	744.37	759.26
(2)	其他机械费	%	3.50	1026.70	35.93
(二)	措施费	%	4.00	1143.11	45.72
<b>二</b>	<b>间接费</b>	<b>%</b>	<b>5.00</b>	<b>1188.83</b>	<b>59.44</b>
<b>三</b>	<b>利润</b>	<b>%</b>	<b>3.00</b>	<b>1248.27</b>	<b>37.45</b>
<b>四</b>	<b>材料价差</b>				<b>302.82</b>
	柴油	t	79.90	3.79	302.82
<b>五</b>	<b>未计价材料</b>				
<b>六</b>	<b>税金</b>	<b>%</b>	<b>9.00</b>	<b>1588.54</b>	<b>142.97</b>
	<b>合计</b>				<b>1731.51</b>

注:适用于表土剥离、覆土、挡水围堰、径流分隔道路等运距 1.0-1.5km 土方运输工程单价的计算。

表 7.2-13-4 覆土 (1.0-1.5km, 一类土)单价计算表

定额编号:[10149] 1.0-1.5km

金额单位:元/100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
<b>一</b>	<b>直接费</b>				<b>1046.20</b>
(一)	直接工程费				1005.96
1	人工费				70.83
(1)	甲类工	工日	0.09	102.08	8.98
(2)	乙类工	工日	0.79	75.06	59.45
(3)	其他人工费	%	3.50	68.43	2.40
2	机械				935.13
(1)	挖掘机油动 1.2m <sup>3</sup>	台班	0.18	979.01	172.31
(2)	推土机 59kw	台班	0.13	477.62	63.05
(3)	自卸汽车 12t	台班	0.90	744.37	668.15
(2)	其他机械费	%	3.50	903.51	31.62
(二)	措施费	%	4.00	1005.96	40.24
<b>二</b>	<b>间接费</b>	<b>%</b>	<b>5.00</b>	<b>1046.20</b>	<b>52.31</b>
<b>三</b>	<b>利润</b>	<b>%</b>	<b>3.00</b>	<b>1098.51</b>	<b>32.96</b>
<b>四</b>	<b>材料价差</b>				<b>266.48</b>
	柴油	t	70.31	3.79	266.48
<b>五</b>	<b>未计价材料</b>				
<b>六</b>	<b>税金</b>	<b>%</b>	<b>9.00</b>	<b>1397.95</b>	<b>125.82</b>
	<b>合计</b>				<b>1523.77</b>

注:一类土按定额人工和机械乘 0.88 系数

表 7.2-13-5 设置挡水围堰、径流分隔道路—围堰、土埂修筑工程单价计算表

定额编号:[10249]

金额单位:元/100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
<b>一</b>	<b>直接费</b>				<b>2741.99</b>
(一)	直接工程费				2636.53
1	人工费				2107.46
(1)	甲类工	工日	1.30	102.08	132.70
(2)	乙类工	工日	25.10	75.06	1884.01
(3)	其他人工费	%	4.50	2016.71	90.75
2	机械费				529.07
(1)	蛙式打夯机 2.8kw	台班	2.20	230.13	506.29
(2)	其他机械使用费	%	4.50	506.29	22.78
(二)	措施费	%	4.00	2636.53	105.46
<b>二</b>	<b>间接费</b>	<b>%</b>	<b>5.00</b>	<b>2741.99</b>	<b>137.10</b>
<b>三</b>	<b>利润</b>	<b>%</b>	<b>3.00</b>	<b>2879.09</b>	<b>86.37</b>
<b>四</b>	<b>材料价差</b>				<b>0.00</b>
	柴油	kg	0.00	0	0.00
<b>五</b>	<b>未计价材料</b>				
<b>六</b>	<b>税金</b>	<b>%</b>	<b>9.00</b>	<b>2965.46</b>	<b>266.89</b>
<b>合计</b>					<b>3232.35</b>

表 7.3-13-6 土地精平工程单价计算表

定额编号:[10245]

金额单位:元/100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
<b>一</b>	<b>直接费</b>				<b>116.57</b>
(一)	直接工程费				112.09
1	人工费				15.76
(1)	甲类工	工日			0
(2)	乙类工	工日	0.2	75.06	15.01
(3)	其他人工费	%	5	15.01	0.75
2	机械费				96.33
(1)	自行式平地机 118kw	台班	0.1	917.37	91.74
(2)	其他机械费	%	5	91.74	4.59
(二)	措施费	%	4.00	112.09	4.48
<b>二</b>	<b>间接费</b>	<b>%</b>	<b>5.00</b>	<b>116.57</b>	<b>5.83</b>
<b>三</b>	<b>利润</b>	<b>%</b>	<b>3.00</b>	<b>122.40</b>	<b>3.67</b>
<b>四</b>	<b>材料价差</b>				<b>33.35</b>
1	柴油	kg	8.80	3.79	33.35
<b>五</b>	<b>税金</b>	<b>%</b>	<b>9.00</b>	<b>**2</b>	<b>14.35</b>
<b>合计</b>					<b>173.77</b>

表 7.3-13-7 栽植乔木（樟子松）工程单价计算表

定额编号:[50004] 土球直径 50cm

金额单位:元/100 株

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
<b>一</b>	<b>直接费</b>				<b>2026.48</b>
(一)	直接工程费				1948.54
1	人工费				1372.92
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	18.20	75.06	1366.09
(3)	其他人工费	%	0.50	1366.09	6.83
2	材料费				575.62
(1)	树苗	株	102.00	5.00	510.00
(2)	水	m <sup>3</sup>	6.00	10.46	62.76
(3)	其他材料费	%	0.50	572.76	2.86
(二)	措施费	%	4.00	1948.54	77.94
<b>二</b>	<b>间接费</b>	<b>%</b>	<b>5.00</b>	<b>2026.48</b>	<b>101.32</b>
<b>三</b>	<b>利润</b>	<b>%</b>	<b>3.00</b>	<b>2127.80</b>	<b>63.83</b>
<b>四</b>	<b>材料价差</b>				<b>1361.70</b>
	树苗	株	102.00	13.35	1361.70
<b>五</b>	<b>未计价材料</b>				
<b>六</b>	<b>税金</b>	<b>%</b>	<b>9.00</b>	<b>3553.33</b>	<b>319.80</b>
<b>合计</b>					<b>3873.13</b>

表 7.3-13-8 种植灌木工程单价计算表

定额编号:[50018]

金额单位:元/100 株

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
<b>一</b>	<b>直接费</b>				<b>164.39</b>
(一)	直接工程费				158.07
1	人工费				75.36
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	1.00	75.06	75.06
(3)	其他人工费	%	0.40	75.06	0.30
2	材料费				82.71
(1)	树苗	株	102.00	0.50	51.00
(2)	水	m <sup>3</sup>	3.00	10.46	31.38
(3)	其他材料费	%	0.40	82.38	0.33
(二)	措施费	%	4.00	158.07	6.32
<b>二</b>	<b>间接费</b>	<b>%</b>	<b>5.00</b>	<b>164.39</b>	<b>8.22</b>
<b>三</b>	<b>利润</b>	<b>%</b>	<b>3.00</b>	<b>172.61</b>	<b>5.18</b>
<b>四</b>	<b>材料价差</b>				<b>35.70</b>
	树苗	株	102.00	0.35	35.70
<b>五</b>	<b>未计价材料</b>				
<b>六</b>	<b>税金</b>	<b>%</b>	<b>9.00</b>	<b>213.49</b>	<b>19.21</b>
<b>合计</b>					<b>232.70</b>

表 7.3-13-9 浇水工程单价计算表

定额编号:[50035]

金额单位:元/1000 株

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
<b>一</b>	<b>直接费</b>				<b>943.94</b>
(一)	直接工程费				907.63
1	人工费				543.81
(1)	甲类工	工日		102.08	0.00
(2)	乙类工	工日	6.90	75.06	517.91
(3)	其他人工费	%	5.00	517.91	25.90
2	材料费				156.90
(1)	水	m <sup>3</sup>	15.00	10.46	156.90
(2)	其他材料费	%	5.00	156.90	784.50
3	机械费				206.92
(1)	20kw 轮胎式拖拉机	台班	0.87	226.52	197.07
(2)	其他材料费	%	5.00	197.07	9.85
(二)	措施费	%	4.00	907.63	36.31
<b>二</b>	<b>间接费</b>	<b>%</b>	<b>5.00</b>	<b>943.94</b>	<b>47.20</b>
<b>三</b>	<b>利润</b>	<b>%</b>	<b>3.00</b>	<b>991.14</b>	<b>29.73</b>
<b>四</b>	<b>材料价差</b>				<b>62.65</b>
	柴油	t	16.53	3.79	62.65
<b>五</b>	<b>税金</b>	<b>%</b>	<b>9.00</b>	<b>1083.52</b>	<b>97.52</b>
	<b>合计</b>				<b>1181.04</b>

表 7.3-13-10 种草工程单价计算表

定额编号:[50031]

金额单位:元/hm<sup>2</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
<b>一</b>	<b>直接费</b>				<b>3246.53</b>
(一)	直接工程费				3121.66
1	人工费				661.66
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	8.60	75.06	645.52
(3)	其他人工费	%	2.50	645.52	16.14
2	材料费				2460.00
(1)	草籽(混播)	kg	80.00	30.00	2400.00
(2)	其他材料费	%	2.50	2400.00	60.00
(二)	措施费	%	4.00	3121.66	124.87
<b>二</b>	<b>间接费</b>	<b>%</b>	<b>5.00</b>	<b>3246.53</b>	<b>162.33</b>
<b>三</b>	<b>利润</b>	<b>%</b>	<b>3.00</b>	<b>3408.86</b>	<b>102.27</b>
<b>四</b>	<b>材料价差</b>				<b>3104.80</b>
	草籽(混播)	kg	80.00	38.81	3104.80
<b>五</b>	<b>未计价材料</b>				
<b>六</b>	<b>税金</b>	<b>%</b>	<b>9.00</b>	<b>6615.93</b>	<b>595.43</b>
	<b>合计</b>				<b>7211.36</b>

表 7.3-13-11 沙柳网格护坡工程单价计算表

定额编号:[90037]

金额单位:hm<sup>2</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	<b>直接费</b>				<b>18946.98</b>
(一)	直接工程费				18218.25
1	人工费				7686.85
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	101.90	75.06	7648.61
(3)	其他人工费	%	0.50	7648.61	38.24
2	材料费				10531.40
(1)	沙柳	kg	20958.00	0.50	10479.00
(2)	其他材料费	%	0.50	10479.00	52.40
(二)	措施费	%	4.00	18218.25	728.73
二	<b>间接费</b>	<b>%</b>	<b>5.00</b>	<b>18946.98</b>	<b>947.35</b>
三	<b>利润</b>	<b>%</b>	<b>3.00</b>	<b>19894.33</b>	<b>596.83</b>
四	材料价差				
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	20491.16	1844.20
合计					<b>22335.36</b>

注:根据《土地开发整治项目预算定额标准》。

表 7.3-13-12 钢筋混凝土机械拆除工程单价计算表

定额编号:[40084] 有钢筋,机械拆除

金额单位:元/100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	<b>直接费</b>				<b>50973.14</b>
(一)	直接工程费				48453.55
1	人工费				21762.90
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	266.00	75.06	19965.96
(3)	其他人工费	%	9.00	19965.96	1796.94
2	机械费				26690.66
(1)	电动空区压缩机 3m <sup>3</sup> /min	台班	54.00	240.18	12969.72
(2)	风镐	台班	108.00	106.64	11517.12
(3)	其他机械使用费	%	9.00	24486.84	2203.82
(二)	措施费	%	5.20	48453.55	2519.58
二	<b>间接费</b>	<b>%</b>	<b>6.00</b>	<b>50973.14</b>	<b>3058.39</b>
三	<b>利润</b>	<b>%</b>	<b>3.00</b>	<b>54031.52</b>	<b>1620.95</b>
四	材料价差				
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	55652.47	5008.72
合计					<b>60661.19</b>

表 7.3-13-13 无钢筋混凝土机械拆除工程单价计算表

定额编号:[40083] 无钢筋,机械拆除

金额单位:元/100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
<b>一</b>	<b>直接费</b>				<b>33668.37</b>
(一)	直接工程费				32004.15
1	人工费				14536.87
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	181.00	75.06	13585.86
(3)	其他人工费	%	7.00	13585.86	951.01
2	机械费				17467.28
(1)	电动空区压缩机 3m <sup>3</sup> /min	台班	36.00	240.18	8646.48
(2)	风镐	台班	72.00	106.64	7678.08
(3)	其他机械使用费	%	7.00	16324.56	1142.72
(二)	措施费	%	5.20	32004.15	1664.22
<b>二</b>	<b>间接费</b>	<b>%</b>	<b>6.00</b>	<b>33668.37</b>	<b>2020.10</b>
<b>三</b>	<b>利润</b>	<b>%</b>	<b>3.00</b>	<b>35688.47</b>	<b>1070.65</b>
<b>四</b>	<b>材料价差</b>				
<b>五</b>	<b>未计价材料</b>				
<b>六</b>	<b>税金</b>	<b>%</b>	<b>9.00</b>	<b>36759.12</b>	<b>3308.32</b>
<b>合计</b>					<b>40067.44</b>

表 7.3-13-14 清基工程单价计算表

定额编号:[10119] (四类土)

金额单位:元/100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
<b>一</b>	<b>直接费</b>				<b>297.01</b>
(一)	直接工程费				285.59
1	人工费				60.42
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	0.70	75.06	52.54
(3)	其他人工费	%	15.00	52.54	7.88
2	机械费				225.17
(1)	挖掘机油动 1m <sup>3</sup>	台班	0.20	979.01	195.80
(2)	其他机械使用费	%	15.00	195.80	29.37
(二)	措施费	%	4.00	285.59	11.42
<b>二</b>	<b>间接费</b>	<b>%</b>	<b>5.00</b>	<b>297.01</b>	<b>14.85</b>
<b>三</b>	<b>利润</b>	<b>%</b>	<b>3.00</b>	<b>311.87</b>	<b>9.36</b>
<b>四</b>	<b>材料价差</b>				<b>65.19</b>
	柴油	kg	17.20	3.79	65.19
<b>五</b>	<b>未计价材料</b>				
<b>六</b>	<b>税金</b>	<b>%</b>	<b>9.00</b>	<b>386.41</b>	<b>34.78</b>
<b>合计</b>					<b>421.19</b>

表 7.3-13-15 清运工程（0-0.5km）单价计算表

定额编号:[20294] (运距 0-0.5km)

金额单位:元/100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
<b>一</b>	<b>直接费</b>				<b>1301.39</b>
(一)	直接工程费				1251.34
1	人工费				156.95
(1)	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
(2)	乙类工	工日	1.90	75.06	142.61
(3)	其他人工费	%	2.70	152.82	4.13
2	机械费				1094.39
(1)	挖掘机油动 1.2m <sup>3</sup>	台班	0.38	86.00	32.68
(2)	推土机 59kw	台班	0.19	659.15	125.24
(3)	自卸汽车 18t	台班	0.95	955.47	907.70
(4)	其他机械使用费	%	2.70	1065.62	28.77
(二)	措施费	%	4.00	1251.34	50.05
<b>二</b>	<b>间接费</b>	%	<b>6.00</b>	<b>1301.39</b>	<b>78.08</b>
<b>三</b>	<b>利润</b>	%	<b>3.00</b>	<b>1379.47</b>	<b>41.38</b>
<b>四</b>	<b>材料价差</b>				<b>448.74</b>
	柴油	kg	118.40	3.79	448.74
<b>五</b>	<b>未计价材料</b>				
<b>六</b>	<b>税金</b>	%	<b>9.00</b>	<b>1869.59</b>	<b>168.26</b>
	<b>合计</b>				<b>2037.85</b>

表 7.3-13-16 清运工程（0.5-1.0km）单价计算表

定额编号:[20295] (运距 0.5-1.0km)

金额单位:元/100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
<b>一</b>	<b>直接费</b>				<b>1791.25</b>
(一)	直接工程费				1722.36
1	人工费				156.49
(1)	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
(2)	乙类工	工日	1.90	75.06	142.61
(3)	其他人工费	%	2.40	152.82	3.67
2	机械费				1565.87
(1)	挖掘机油动 1.2m <sup>3</sup>	台班	0.38	979.01	372.02
(2)	推土机 59kw	台班	0.19	659.15	125.24
(3)	自卸汽车 18t	台班	1.08	955.47	1031.91
(4)	其他机械使用费	%	2.40	1529.17	36.70
(二)	措施费	%	4.00	1722.36	68.89
<b>二</b>	<b>间接费</b>	%	<b>6.00</b>	<b>1791.25</b>	<b>107.47</b>
<b>三</b>	<b>利润</b>	%	<b>3.00</b>	<b>1898.72</b>	<b>56.96</b>
<b>四</b>	<b>材料价差</b>				<b>448.74</b>
	柴油	kg	118.40	3.79	448.74
<b>五</b>	<b>未计价材料</b>				
<b>六</b>	<b>税金</b>	%	<b>9.00</b>	<b>2404.42</b>	<b>216.40</b>
	<b>合计</b>				<b>2620.82</b>

## 第四节 总费用汇总与年度安排

### 一、总费用构成于汇总

中兴煤矿矿山地质环境保护与土地复垦工程估算总投资为 10776.615 万元，其中，矿山地质环境治理工程费用为 2408.65 万元，土地复垦工程费用为 8367.965 万元。

表 7.4-1 矿山地质环境保护与土地复垦动态投资预算表

序号	工程或费用名称	矿山环境治理工程（万元）	土地复垦工程估算（万元）	预算金额（万元）	各项费用占动态总投资的比例（%）
一	静态投资	1503.78	5661.845	7165.625	66.49
二	价差预备费	904.87	2706.12	3610.99	33.51
三	动态投资	2408.65	8367.965	10776.615	100

表 7.4-2 矿山地质环境保护与土地复垦静态投资预算表

序号	工程或费用名称	矿山环境治理工程（万元）	土地复垦工程估算（万元）	预算金额（万元）	各项费用占动态总投资的比例（%）
一	工程施工费	1230.24	4786.96	6017.195	83.97
二	其它费用	111.70	335.95	447.65	6.25
三	监测费	121.58	385.25	506.83	7.07
四	不可预见费	40.26	153.69	193.95	2.71
	静态投资	1503.78	5661.845	7165.625	100

### 二、复垦耕地费用汇总

本方案服务期复垦旱地面积为 1.33hm<sup>2</sup>，根据估算，复垦为耕地动态总投资为 59.75 万元，静态总投资为 40.325 万元，见表 7.4-3~表 7.4-6。

表 7.4-3 耕地复垦动态投资预算表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)
一	静态投资	25.698	67.66
二	价差预备费	12.283	32.34
三	动态投资	37.98	100

表 7.4-4 耕地复垦静态投资估算表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	21.380	83.2
二	其它费用	2.511	9.77
三	监测管护费	1.090	4.24
四	不可预见费	0.717	2.79
	静态投资合计	25.698	100

**表 7.4-5 耕地复垦工程施工费预算表**

复垦为耕地的单元	定额编号	分项名称		单位	工程量	单价(元)	工程施工费(万元)
内排土场(包括临时表土堆放场)	10147	复垦为旱地区域	覆土(0.42km)	m <sup>3</sup>	13300	14.08	18.73
	10245		土地精平	m <sup>2</sup>	13300	1.74	2.31
	50036改		培肥(有机肥)	hm <sup>2</sup>	1.33	2538.56	0.34
合计							21.38

**表 7.4-6 耕地复垦其他费用预算表**

序号	费用名称	计算式	预算金额(万元)	各项费用占其他费用的比例
	(1)	(2)	(3)	(4)
<b>1</b>	<b>前期工作费</b>	(1) + (2) + (3)	<b>1.106</b>	<b>44.05</b>
(1)	项目勘测与设计费	21.38×4.17%	0.892	
(2)	项目招标代理费	21.38×1%	0.214	
<b>2</b>	<b>工程监理费</b>	21.38×2.22%	<b>0.475</b>	<b>18.92</b>
<b>3</b>	<b>竣工验收费</b>	(1) + (2)	<b>0.577</b>	<b>22.98</b>
(1)	工程验收费	21.38×1.7%	0.363	
(2)	项目决算编制与审计费	21.38×1%	0.214	
<b>4</b>	<b>项目管理费</b>	(21.38+1.106+0.475+0.577)×1.5%	<b>0.353</b>	<b>14.06</b>
	<b>总计</b>		<b>2.511</b>	<b>100.01</b>

**表 7.4-7 耕地复垦不可预见费预算表**

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费	21.38	2.511	23.89	3	0.717
总	计	—	—		—	0.717

**表 7.4-8 耕地复垦监测管护费预算表**

序号	费用名称	计算式	预算金额(万元)
	(1)	(2)	(3)
一	监测管护费		
1	监测费	21.38×0.3%×17	1.09
2	管护费		
	总计		1.09

### 三、近期年度经费安排

中兴煤矿矿山地质环境保护与土地复垦工程估算近期投资为 2796.77 万元，其中，矿山地质环境治理工程费用为 274.55 万元，土地复垦工程费用为 2522.22 万元，见表 7.4-9~表 7.4-10。

矿山地质环境治理年度静态投资明细见表 7.4-11、矿山地质环境治理价差预备费计算见表 7.4-12；土地复垦年度静态投资明细见表 7.4-13，近期土地复垦价差预备费计算见表 7.4-14。

**表 7.4-9 近期矿山地质环境保护与土地复垦动态投资预算表**

序号	工程或费用名称	矿山环境治理工程（万元）	土地复垦工程估算（万元）	预算金额（万元）	各项费用占动态总费用的比例（%）
一	静态投资	254.15	2238.84	2492.99	89.14
二	价差预备费	20.40	283.38	303.78	10.86
三	动态投资	274.55	2522.22	2796.77	100

**表 7.4-10 近期矿山地质环境保护与土地复垦静态投资预算表**

序号	工程或费用名称	矿山环境治理工程（万元）	土地复垦工程估算（万元）	预算金额（万元）	各项费用占动态总费用的比例（%）
一	工程施工费	186.77	1903.73	2090.5	83.85
二	其它费用	16.96	133.58	150.54	6.04
三	监测费	44.30	140.40	184.7	7.41
四	不可预见费	6.12	61.13	67.25	2.7
静态投资		254.15	2238.84	2492.99	100

表 7.4-11 近期矿山地质环境治理年度静态投资明细表

序号	年度	单元	分项名称	单位	工程量	单价 (元)	工程施 工费 (万元)	工程施 工费合 计(万 元)	其他费 用(万 元)	不可 预见 费(万 元)	监测管 护费 (万 元)	静态投 资(万 元)	
1	2024. 1- 2024. 12	外排土场	边坡整形	m <sup>3</sup>	29800	8.25	24.59	80.54	7.31	2.64	8.86	99.35	
			坡底截水沟	m	562	171.42	9.63						
			坡面排 水管道	排水管	m	187	45						0.84
				八字导翼墙	m <sup>3</sup>	4.2	273.57						0.11
				网围栏	m	45	72.99						0.33
			设置挡 水围堰	物料运输（平均 1.37km, 土方）	m <sup>3</sup>	870	14.08						1.22
				围堰修筑	m <sup>3</sup>	870	32.32						2.81
		灭火排土 场-1	边坡整形	m <sup>3</sup>	24800	8.25	20.46						
			坡底截水沟	m	480	171.42	8.23						
			坡面排 水管道	排水管	m	157	45						0.71
				八字导翼墙	m <sup>3</sup>	5.04	273.57						0.14
				网围栏	m	60	72.99						0.44
			挡水围 堰	物料运输（平均 1.43km, 土方）	m <sup>3</sup>	1031	14.08						1.45
		围堰修筑		m <sup>3</sup>	1031	32.32	3.33						
预测地面 塌陷区	设置网围栏	m	850	72.99	6.20								
	设置警示牌	块	5	107.46	0.05								
2	2025. 1- 2025. 12	外排土场	边坡整形	m <sup>3</sup>	30100	8.25	24.83	41.25	3.75	1.35	8.86	55.21	
			坡底截水沟	m	608	171.42	10.42						
			坡面排 水管道	排水管	m	196	45						0.88
				八字导翼墙	m <sup>3</sup>	5.88	273.57						0.16

准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿（首采区）矿山地质环境保护与土地复垦方案

序号	年度	单元	分项名称		单位	工程量	单价 (元)	工程施 工费 (万元)	工程施 工费合 计(万 元)	其他费 用(万 元)	不可 预见 费(万 元)	监测管 护费 (万 元)	静态投 资(万 元)
			设置挡 水围堰	网围栏	m	75	72.99	0.55					
				物料运输（平均 1.37km，土方）	m <sup>3</sup>	950	14.08	1.34					
				围堰修筑	m <sup>3</sup>	950	32.32	3.07					
3	2026.1- 2026.12	外排土场	边坡整形		m <sup>3</sup>	30540	8.25	25.20	43.43	111.7	40.26	8.86	204.25
			坡底截水沟		m	682	171.42	11.69					
			坡面排 水管道	排水管	m	185	45	0.83					
				八字导翼墙	m <sup>3</sup>	5.04	273.57	0.14					
				网围栏	m	60	72.99	0.44					
			设置挡 水围堰	物料运输（平均 1.37km，土方）	m <sup>3</sup>	1105	14.08	1.56					
围堰修筑	m <sup>3</sup>	1105		32.32	3.57								
4	2027.1- 2027.12	预测地面 塌陷区	塌陷裂缝回填平整		m <sup>3</sup>	380	39.74	1.51	1.51	0.14	0.05	8.86	10.56
5	2028.1- 2028.12	内排土场	边坡整形		m <sup>3</sup>	15400	8.25	12.71	20.04	1.82	0.66	8.86	31.38
			坡面排 水管道	排水管	m	27	45	0.12					
				八字导翼墙	m <sup>3</sup>	1.68	273.57	0.05					
				网围栏	m	15	72.99	0.11					
			挡水围 堰	物料运输（平均 0.64km，土方）	m <sup>3</sup>	1160	14.08	1.63					
		围堰修筑		m <sup>3</sup>	1160	32.32	3.75						
预测地面 塌陷区	塌陷裂缝回填平整		m <sup>3</sup>	420	39.74	1.67							
合计								186.77	186.77	124.72	44.96	44.30	400.75

表 7.4-10 近期矿山地质环境治理价差预备费计算表

序号	计算年限	静态投资 (万元)	物价指数 f	系数 $(1+f)^{t-1}-1$	价差预备费
1	2024.1-2024.12	99.35	6%	0	0
2	2025.1-2025.12	55.21		0.06	3.31
3	2026.1-2026.12	57.65		0.12	6.92
4	2027.1-2027.12	10.56		0.19	2.01
5	2028.1-2028.12	31.38		0.26	8.16
合计		254.15			20.4

表 7.4-11 近期土地复垦年度静态投资明细表

序号	年度	复垦责任区名称	分项名称	单位	工程量	单价 (元)	工程施工 工费 (万元)	工程施工 费合计(万 元)	其他费 用(万元)	不可预 见费(万 元)	监测管 护费(万 元)	静态投 资(万 元)	
1	2024.1- 2024.12	露天采坑	表土剥离（直接利用）	m <sup>3</sup>	132100			417.19	29.28	13.39	28.08	487.94	
		外排土场	径流分隔道路	物料运输（平均1.37km，土方）	m <sup>3</sup>	9**	17.32						16.75
				修筑道路	m <sup>3</sup>	9**	32.32						31.25
			主干道路工程	物料运输（平均0.67km，土方）	m <sup>3</sup>	6200	17.32						10.74
				修筑道路	m <sup>3</sup>	6200	32.32						20.04
			覆土（三类土、平均1.37km）	m <sup>3</sup>	134450	17.32	232.87						
				沙柳网格护坡	hm <sup>2</sup>	2.92	22335.36						6.52
		灭火排土场-1	主干道路工程	物料运输（平均0.67km，土方）	m <sup>3</sup>	6000	17.32						10.39
				修筑道路	m <sup>3</sup>	6000	32.32						19.39

准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿（首采区）矿山地质环境保护与土地复垦方案

序号	年度	复垦责任区名称	分项名称	单位	工程量	单价(元)	工程施工费(万元)	工程施工费合计(万元)	其他费用(万元)	不可预见费(万元)	监测管护费(万元)	静态投资(万元)	
			覆土(平均 1.43km)	m <sup>3</sup>	31000	17.32	53.69						
			沙柳网格护坡	hm <sup>2</sup>	4.96	22335.36	11.08						
			种草(撒播草籽)	hm <sup>2</sup>	6.2	7211.36	4.47						
2	2025.1-2025.12	露天采坑	表土剥离(直接利用)	m <sup>3</sup>	134300			338.14	23.73	10.86	28.08	400.81	
		外排土场	径流分隔道路	物料运输(平均 1.37km, 土方)	m <sup>3</sup>	10210	17.32						17.68
				修筑道路	m <sup>3</sup>	10210	32.32						33.00
		外排土场	主干道路工程	物料运输(平均 0.67km, 土方)	m <sup>3</sup>	6500	17.32						11.26
				修筑道路	m <sup>3</sup>	6500	32.32						21.01
		外排土场	覆土(三类土、平均 1.37km)	m <sup>3</sup>	143200	17.32	248.02						
		外排土场	沙柳网格护坡	hm <sup>2</sup>	3.21	22335.36	7.17						
3	2026.1-2026.12	露天采坑	表土剥离(直接利用)	m <sup>3</sup>	135700			369.88	25.96	11.89	28.08	435.81	
		外排土场	径流分隔道路	物料运输(平均 1.37km, 土方)	m <sup>3</sup>	10945	17.32						18.95
				修筑道路	m <sup>3</sup>	10945	32.32						35.37
		外排土场	主干道路工程	物料运输(平均 0.67km, 土方)	m <sup>3</sup>	7400	17.32						12.82
				修筑道路	m <sup>3</sup>	7400	32.32						23.92
		外排土场	覆土(三类土、平均 1.37km)	m <sup>3</sup>	156300	17.32	270.71						
		外排土场	沙柳网格护坡	hm <sup>2</sup>	3.63	22335.36	8.11						
4	2027.1-2027.12	露天采坑	表土剥离(存放,平均运距 0.72km)	m <sup>3</sup>	136200	15.97	217.51	372.21	26.11	11.95	28.08	438.35	

准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿（首采区）矿山地质环境保护与土地复垦方案

序号	年度	复垦责任区名称	分项名称		单位	工程量	单价(元)	工程施工费(万元)	工程施工费合计(万元)	其他费用(万元)	不可预见费(万元)	监测管护费(万元)	静态投资(万元)
		内排土场(包括临时表土堆放场)	径流分隔道路	物料运输(平均0.67km,土方)	m <sup>3</sup>	8240	15.97	13.16					
				修筑道路	m <sup>3</sup>	8240	32.32	26.63					
			主干道路工程	物料运输(平均0.67km,土方)	m <sup>3</sup>	3700	15.97	5.91					
				修筑道路	m <sup>3</sup>	3700	32.32	11.95					
			复垦为人工牧草地区域	覆土(平均0.44km)	m <sup>3</sup>	61400	14.08	86.45					
				沙柳网格护坡	hm <sup>2</sup>	0.78	22335.36	1.74					
				种草(撒播草籽)	hm <sup>2</sup>	12.28	7211.36	8.86					
5	2028.1-2028.12	露天采坑	表土剥离(存放,平均运距0.72km)		m <sup>3</sup>	140200	15.97	223.90	406.31	28.50	13.04	28.08	475.93
		径流分隔道路	物料运输(平均0.67km,土方)	m <sup>3</sup>	8650	15.97	13.81						
			修筑道路	m <sup>3</sup>	8650	32.32	27.96						
		主干道路工程	物料运输(平均0.67km,土方)	m <sup>3</sup>	4500	15.97	7.19						
			修筑道路	m <sup>3</sup>	4500	32.32	14.54						
		复垦为人工牧草地区域	覆土(平均0.44km)	m <sup>3</sup>	75100	14.08	105.73						
			沙柳网格护坡	hm <sup>2</sup>	1.05	22335.36	2.35						
种草(撒播草籽)	hm <sup>2</sup>		15.02	7211.36	10.83								
合计								1903.730	1903.730	133.580	61.130	140.400	2238.840

表 7.4-12 近期土地复垦价差预备费计算表

序号	计算年限	静态投资(万元)	物价指数 f	系数 $(1+f)^{t-1}-1$	价差预备费
1	2024.1-2024.12	487.94	6%	0	0
2	2025.1-2025.12	400.81		0.06	24.05
3	2026.1-2026.12	435.81		0.12	52.3
4	2027.1-2027.12	438.35		0.19	83.29
5	2028.1-2028.12	475.93		0.26	123.74
合计		2238.84			283.38

## 第八章 保障措施与效益分析

准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司煤矿（首采区）矿山地质环境保护与土地复垦方案，该方案切实可行，即满足政府部门的要求，又保证了土地权益人的利益，使该矿山治理、复垦落实到实处，资金得到保障。

本方案能满足当地人民的愿望要求，保证项目公正、公开。本节将从组织保障、资金保障、监管措施、技术保障以及公众参与等方面进行描述。

### 第一节 组织保障

该项目土地复垦方案报自然资源行政主管部门批准后，由项目单位准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司负责组织实施。为保证矿山地质环境保护与土地复垦方案的顺利实施，建立强有力的组织机构是十分必要的，组织机构负责矿山地质环境保护与土地复垦的委托、报批和方案实施工作。机构的工作职责如下：

- 1、认真贯彻、执行“谁损毁、谁复垦”的复垦方针，确保复垦工程安全，充分发挥复垦工程效益。
- 2、建立防治目标责任制，把复垦列为工程进度、质量考核的内容之一，制定土地复垦详细实施计划。
- 3、生产期间，协调好土地复垦与主体工程的关系，确保土地复垦工作的正常施工，并按时竣工，最大限度恢复土地使用功能。
- 4、深入现场进行检查和观察，掌握土地复垦工程的运行状况及防治措施落实情况。
- 5、建立、健全各项档案，分析整编资料，为土地复垦工程竣工验收提供相关资料。

### 第二节 技术保障

针对项目区内土地复垦的方法，经济、合理、可行、达到合理高效利用土地的目的。复垦所需的各类材料，一部分可以就地取材，其它所需的材料及设备均可由市场购得，有充分的保障。项目一经批准，项目实施单位必须严格按照总体规划执行，并确保资金、人员、机械、技术服务到位，设立专门的办公室，具体负责工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

### 第三节 资金保障

矿权人必须高度重视矿山地质环境保护与土地复垦工作，应严格按照已评审通过的“矿山地质环境保护与土地复垦方案”实施治理工程，按方案制定的矿山地质环境治理与土地复垦工作部署，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。依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》采矿权人在银行设立基金账户，单独设置矿山地质环境治理恢复基金会计科目，反映基金的提取与使用情况，并从该办法按规定提取基金。监管部门应严格按照年度计划进行监督管理，应治理的单元有意回避，造成环境破坏的将其列入矿业权人勘查开采信息系统异常名录或者严重违法失信名单，以此来保障地质环境治理的资金。

### 第四节 监管保障

本项目的实施，是由矿方组织实施，建立专职机构，由专职人员具体管理负责制，制定详细的勘查、设计施工方案，建立质量监测及验收等工作程序。自觉地接受财政、监察、自然资源管理等部门的监督和检查，配备专职人员和有管理经验的技术人员组成项目区土地复垦办公室，专门负责项目区土地复垦工程的实施。

参与项目勘察、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书、项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，做到责任明确，奖罚分明，施工所需的材料须经质检部门验收合格方可使用；工程竣工后，应及时报请财政及自然资源行政主管部门组织专家验收。

### 第五节 效益分析

#### 一、 矿山地质环境保护治理经济效益分析

##### 1、经济效益

通过该方案的实施，不但矿山地质环境得到保护和恢复，减少了矿山地质灾害所造成的巨大损失，提高了矿山企业生产效率，降低了生产成本，也会给当地居民生活水平的提高也起到一些积极的作用，其经济效益显著。

##### 2、环境效益

对矿山环境进行综合治理，地面林草植被增加，水土得以保持。茂盛的草木能净化空气，美化环境。总之，经过综合治理后，会取得良好的环境效益，充分体现了“预

防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”等矿山地质环境保护的基本原则，其环境效益显著。

### 3、社会效益

通过该方案的实施，最大限度地避免或减轻因矿山工程建设和采矿活动对矿山地质环境的影响和破坏，有效的预防了崩塌、滑坡等地质灾害的发生。

## 二、土地复垦效益分析

### 1、经济效益

土地复垦工程的经济效益主要体现在通过土地复垦工程对土地的再利用带来的远期经济产值。矿区内主要的土地类型为耕地、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兴木材加工的发展等。

### 2、生态效益

通过复垦方案的实施，使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，保护矿区环境资源，对于维护和改善矿区环境质量起到良好作用。将恢复地表植被和生物群落，产生明显的水土保持效益和良好的经济效益，不仅可以有效控制水土流失，而且可以再一定程度上改善矿区原有的水土流失及生态环境状况，对于维护和改善矿区环境质量起到良好作用。

#### 1) 防止土壤侵蚀与水土流失

土地复垦工程通过土地平整、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。

#### 2) 对生物多样性的影响

土地复垦方案的实施将恢复植被的覆盖面积，遏制复垦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，达到生物群落的动态平衡。

#### 3) 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,可对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。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。

### 3、社会效益

土地复垦关系到社会经济发展的大事,不仅对生态环境和国民生产有重要意义,而且是保证矿区域可持续发展的重要组成部分。由于土地的大量损失,一、违背国家关于十分珍惜和合理利用土地的政策;二、将会直接影响到矿区周边居民的生活;三、复垦后的土地调整了土地利用结构、发挥了生态系统的功能、合理利用了土地、提高了环境容量、促进了生态良性循环、维持了生态平衡。

土地复垦可使损毁土地重新得到合理的利用,提高土地垦殖率,有利于生产条件的改善和经济的可持续发展,能够调动广大群众进行土地开发的积极性,增进广大农民对土地管理工作的支持和理解,从而促进今后土地复垦工作的开展。同时对改善人们的生活水平有一定的帮助,对项目区的安定团结和稳定发展也起重要作用,它将是保证项目区域可持续发展的重要组成部分,因而具有积极的社会效益。

## 第六节 公众参与

本次土地复垦是一项复杂的系统工程。应按照“统一规划、科学治理、分布实施”和“因地制宜、综合开发、优先复垦农用地”的原则,制定专项土地复垦规划。为了动员社会资金的投入,需要大力引导公众参与土地复垦工作的力度,积极宣传土地复垦的法律、法规和相关政策,使社会各界形成复垦土地、保护生态的共识。要深入开展土地基本国情和国策教育,加强土地复垦法规和政策宣传,提高全社会对土地复垦在全面建成小康社会、实施可持续发展战略、保护和建设生态环境中重要作用的认识。树立依法、按规划进行土地复垦的观念,增强公众参与和监督意识。

## 第九章 结论与建议

### 第一节 结论

1、该矿山为生产矿山，矿区面积\*\*\*\*km<sup>2</sup>，采矿许可证生产规模为\*\*万吨/年，本方案仅规划首采区的矿山地质环境保护与土地复垦工程，首采区剩余服务年限为\*\*年，治理复垦期2年，植被管护期3年，确定方案服务年限为\*\*年，即\*\*\*\*\*，编制基准期为2023年12月。方案的适用年限为5年，即2024年1月~2028年12月，方案适用期以自然资源管理部门将审查结果向社会公示结束之日算起。

2、该矿山评估区面积\*\*\*\*km<sup>2</sup>。评估区重要程度为重要区，地质环境条件复杂程度为中等，矿山规模为小型，该矿山地质环境评估级别为一级。

3、根据评估区现状条件下矿业活动引发的地质灾害、含水层的破坏、对地形地貌景观及水土资源的影响程度和防治难度，将矿山地质环境影响程度划分为严重区、较严重和较轻区，矿山地质环境影响严重区为露天采坑、外排土场、原灭火剥挖坑、原灭火排土场-1、原灭火排土场-3，面积共2.1579km<sup>2</sup>；较严重区为临时表土堆放场、工业场地、原灭火排土场-2，面积为0.1001km<sup>2</sup>；较轻区为原井工采空区、现状外包基地、矿区道路、其他区域，面积共1.496km<sup>2</sup>（减去与采空区重叠范围面积）。

4、本方案预测评估别将矿山地质环境影响程度划分为严重区、较严重和较轻区：矿山地质环境影响严重区为最终采坑、内排土场（包括临时表土堆放场）、外排土场、原灭火排土场-1、原灭火排土场-3，面积共3.3855km<sup>2</sup>；较严重区为工业场地，面积为0.0372km<sup>2</sup>；较轻区为预测地面塌陷区、拟建外包基地、矿区道路、其他区域，面积共0.3338km<sup>2</sup>（减去与采空区重叠范围面积）。

5、根据现状、预测评估结果，将分别划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区：重点防治区为最终采坑、内排土场（包括临时表土堆放场）、外排土场、原灭火排土场-1、原灭火排土场-3，面积共3.3855km<sup>2</sup>；次重点防治区为工业场地，面积为0.0372km<sup>2</sup>；一般防治区为预测地面塌陷区、拟建外包基地、矿区道路、其他区域，面积共0.3338km<sup>2</sup>（减去与采空区重叠范围面积）。

6、复垦区为项目区内损毁土地的所有损毁单元，复垦区范围即为复垦责任范围，复垦责任范围为最终采坑、内排土场（包括临时表土堆放场）、原灭火排土场-1、原灭火排土场-3、工业场地、预测地面塌陷区、拟建外包基地、矿区道路，复垦责任范围面

积为 2.0003km<sup>2</sup>（减去与预测地面塌陷区重叠面积）。

7、本方案服务期限内矿山地质环境治理与土地复垦工作分为近期、中远期2个阶段进行，其中，近期即方案的适用年限为5年，2024年1月~2028年12月；中远期，\*\*\*\*\*~\*\*\*\*\*。

8、治理措施及工程内容如下：

最终采坑：监测、清除边坡危岩体、设置网围栏、警示牌、表土剥离、掩埋煤层露头，对其东部排土形成的边坡进行边坡整形，设置沙柳网格进行护坡，对开采平台、坑底、排土平台和边坡覆土、撒播草籽。

内排土场（包括临时表土堆放场）：监测、边坡整形，在边坡坡底修建横向截水沟，边坡坡面修建纵向排水管道。设置养护道路，设置挡水围堰、径流分隔道路，之后，复垦为旱地的区域进行覆土、土地精平、培肥、种草；复垦为林地的区域覆土、种植乔木、灌木、浇水；复垦为草地的区域边坡设置沙柳网格进行护坡，对平台、边坡覆土、撒播草籽。

外排土场：根据与经纬煤矿签订的排土场协议，该区域土地复垦责任仍为经纬煤矿，中兴煤矿仅进行边坡整形，覆土等复垦工程，后续的复垦绿化由经纬煤矿承担。

原灭火排土场-1：监测，在边坡坡底修建横向截水沟，边坡坡面修建纵向排水管道。设置养护道路，设置挡水围堰、径流分隔道路，边坡设置沙柳网格进行护坡，对平台、边坡覆土、恢复植被。

原灭火排土场-3：采区开采结束后，原灭火排土场-3 大部分区域被露天剥离，剩余面积为 0.0053km<sup>2</sup>，剩余废石土方量约为 28300m<sup>3</sup>，设计剩余区域土地复垦工程为：清运、覆土、恢复植被。

工业场地、拟建外包基地：拆除、清基、清运、覆土、恢复植被。

预测地面塌陷区：预测地面塌陷区被露天剥离的范围治理措施主要为监测或者进行超前剥离，对未剥离区域进行治理工程，治理措施主要为监测，设置网围栏、警示牌，设置永久界桩；对塌陷裂缝回填平整（人工），恢复植被。

矿区道路：损毁的大部分区域为农村道路，仍作为农村道路，剩余部分作为后期养护工程道路继续利用，同时将该范围损毁的林地等面积复垦至工业场地范围。

其他区域：监测预警措施和做好环境保护工作

9、中兴煤矿矿山地质环境保护与土地复垦工程估算总投资为 10776.615 万元，其中，矿山地质环境治理工程费用为 2408.65 万元，土地复垦工程费用为 8367.965 万元。近期

投资为 2796.77 万元，其中，矿山地质环境治理工程费用为 274.55 万元，土地复垦工程费用为 2522.22 万元。矿山地质环境治理和土地复垦费用由准格尔旗西召中兴煤矿有限责任公司全部承担。

## 第二节 建议

1、《方案》不代替矿山环境综合治理工程设计，建议矿山企业在进行工程治理前，委托相关具资质单位对矿山环境影响区进行专项工程勘察、设计。

2、对于矿山开发中有可能出现的新问题应编制应急预案，发生重大问题时能够立即启动相应的应急预案，并妥善处置。

3、矿山地质环境保护治理与土地复垦工作，始终贯穿采矿的全过程，企业必须坚持“边开采、边治理、边复垦”的原则。

4、工业场地、外包基地等地面设施位于后备采区内，由于后备采区的开采方案及方式未确定，本方案设计暂对开采首采区损毁区进行全面复垦工程，待首采区开采结束后，根据矿山实际生产情况进行治理工程的实施。

5、中兴煤矿利用南部经纬煤矿内排土场进行外排，根据与经纬煤矿签订的排土场协议，该区域土地复垦责任仍为经纬煤矿，中兴煤矿仅进行边坡整形，覆土等复垦工程，后续的复垦绿化由经纬煤矿承担。