

鄂托克旗巴音乌素六保煤矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案

鄂托克旗巴音乌素六保煤矿

二〇二三年二月

鄂托克旗巴音乌素六保煤矿

# 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：鄂托克旗巴音乌素六保煤矿

法人代表：乔六保

总工程师：金磊

编制单位：内蒙古云帆地质环境技术服务有限公司

法人代表：隋桂贤

总工程师：关键东

项目负责人：关键东

编写人员：关键东 李俊 闫立凯

制图人员：冀夺

### 矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿山企业	企业名称	鄂托克旗巴音乌素六保煤矿		
	法人代表	乔六保	联系电话	*****
	单位地址	鄂尔多斯市鄂托克旗棋盘井镇		
	矿山名称	鄂托克旗巴音乌素六保煤矿		
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 以上情况请选择一种并打“√”		
编制单位	单位名称	内蒙古云帆地质环境技术服务有限公司		
	法人代表	隋桂贤	联系电话	*****
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话
		关键东	主要编写人	*****
		李俊	主要编写人	*****
		闫立凯	主要编写人	*****
		冀夺	制图人员	*****
审查申请	<p style="text-align: center;">我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案,保证方案中所引数据的真实性,同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示,承诺按批准后的方案做好环境保护与土地复垦工作。</p> <p style="text-align: center;">请予以审查。</p> <p style="text-align: right; margin-top: 20px;">申请单位(矿山企业)盖章</p> <p style="margin-top: 20px;">                         联系人: 金磊 <span style="float: right;">联系电话: *****</span> </p>			

# 目 录

前 言 .....	1
第一章 矿山基本情况 .....	11
第一节 矿山简介 .....	11
第二节 矿区范围及拐点坐标 .....	13
第三节 开发利用方案概述 .....	13
第四节 棋盘井矿区绿色矿山集中连片治理方案概述 .....	20
第五节 矿山开采历史及现状 .....	34
第二章 矿区基础信息 .....	49
第一节 矿区自然地理 .....	49
第二节 矿区地质环境背景 .....	51
第三节 矿区社会经济概况 .....	59
第四节 矿区土地利用现状 .....	60
第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动 .....	61
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 .....	63
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估 .....	75
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述 .....	75
第二节 矿山地质环境影响评估 .....	78
第三节 矿山土地损毁现状与预测评估 .....	108
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围 .....	115
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 .....	130
第一节 矿山地质环境治理可行性分析 .....	130
第二节 矿区土地复垦可行性分析 .....	132
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程 .....	144
第一节 矿山地质环境保护与土地损毁预防 .....	144
第二节 矿山地质灾害治理 .....	146

第三节	矿区土地复垦 .....	149
第四节	含水层破坏修复 .....	164
第五节	水土环境污染修复 .....	165
第六节	矿山地质环境监测 .....	166
第七节	矿区土地复垦监测和管护 .....	169
第六章	矿山地质环境治理与土地复垦工作部署 .....	171
第一节	总体工作部署 .....	171
第二节	阶段实施计划 .....	172
第三节	近期年度工作安排 .....	173
第七章	经费估算与进度安排 .....	179
第一节	经费估算依据 .....	179
第二节	矿山地质环境治理工程经费估算 .....	187
第三节	土地复垦工程经费估算 .....	194
第四节	总费用汇总及年度安排 .....	212
第八章	保障措施与效益分析 .....	214
第一节	组织保障 .....	214
第二节	技术保障 .....	214
第三节	资金保障 .....	215
第四节	监管保障 .....	216
第五节	效益分析 .....	216
第六节	公众参与 .....	217
第九章	结论与建议 .....	219
第一节	结论 .....	219
第二节	建议 .....	222

## 附 图

图号	顺序号	图 名	比例尺
1	1	鄂托克旗巴音乌素六保煤矿矿山地质环境问题现状图	1: 5000
2	2	鄂托克旗巴音乌素六保煤矿矿区土地利用现状图	1: 10000
3	3	鄂托克旗巴音乌素六保煤矿矿山地质环境问题预测图	1: 5000
4	4	鄂托克旗巴音乌素六保煤矿矿区土地损毁预测图	1: 10000
5	5	鄂托克旗巴音乌素六保煤矿矿区土地复垦规划图	1: 5000
6	6	鄂托克旗巴音乌素六保煤矿矿山地质环境治理工程部署图	1: 5000

## 附 件

- 1、采矿许可证复印件
- 2、矿产资源储量备案证明
- 3、2006年矿产资源储量核实报告评审意见书
- 4、《开发利用方案》评审意见书
- 5、《矿山地质环境治理工程验收意见书》（2011.1-2018.12）
- 6、《矿山地质环境治理工程验收意见书》（2019.1-2020.12）
- 7、《矿山地质环境治理工程验收意见书》（2021.1-2021.12）
- 8、《鄂托克旗六保煤矿矿山地质环境治理方案》（2018年）评审意见书
- 9、鄂托克旗人民政府关于棋盘井矿区绿色矿山集中连片治理项目设计评审会议纪要（[2020]13号 2020.4.16）
- 10、办公生活区、施工队生活区、储煤场、外排土场移交协议
- 11、生活污水和生活垃圾外运协议
- 12、鄂尔多斯市黄河干流一期水权转让协议
- 13、鄂托克旗上源水务有限责任公司供水协议
- 14、项目土地复垦方案公众参与调查表
- 15、矿山地质环境保护与土地复垦方案评审申报表
- 16、矿山地质环境治理方案编制委托书
- 17、矿山企业资料真实性承诺书
- 18、编制单位资料真实性承诺书
- 19、方案修改说明及审查意见

# 前 言

## 一、任务的由来

鄂托克旗巴音乌素六保煤矿（以下简称“六保煤矿”）位于鄂托克旗棋盘井镇，矿区面积 1.1570km<sup>2</sup>，开采方式为露天开采，生产规模为 0.6Mt/a，采矿权人是鄂托克旗巴音乌素六保煤矿。

六保煤矿于 2018 年 11 月编制了《鄂托克旗巴音乌素六保煤矿（露天）矿山地质环境治理方案》，方案适用年限为 5.35 年，即 2018 年 11 月-2024 年 2 月。

由于棋盘井镇周边矿山地质环境整体治理效果较为零散，煤矿采场、排土场高低错落，矿山企业单独治理难度较大。为响应各级人民政府对该区域地质环境整治工作的要求，同时使该区域矿山地质环境治理效果更加合理规范。2020 年 4 月受鄂托克旗煤炭行业协会委托，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司承担了《棋盘井矿区绿色矿山集中连片治理方案》（以下简称《连片治理方案》）的编制工作。2020 年 4 月 16 日，鄂托克旗人民政府关于棋盘井矿区绿色矿山集中连片治理项目设计评审会议纪要决定，实施棋盘井矿区绿色矿山集中连片治理项目，尽快形成整体区域性矿山环境治理成效。

按照《棋盘井矿区绿色矿山集中连片治理方案》的设计思路，原方案不能很好地指导矿山治理和复垦工作，需重新修编，鄂托克旗巴音乌素六保煤矿于 2022 年 8 月委托内蒙古云帆地质环境技术服务有限公司对《鄂托克旗巴音乌素六保煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）进行修编。

## 二、编制目的

### （一）目的

为保护和合理利用土地资源，本着“预防为主、防治结合”、“在保护中开发、在开发中保护”、“科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用”的原则，避免和减少矿山地质环境问题，使其治理后的土地恢复达到可供利用状态，确保本项目土地复垦和地质环境保护与恢复治理目标、任务、措施和计划落到实处，为土地复垦和地质环境保护与恢复治理工程的实施、管理、监督、检查

以及土地复垦费用预提提供依据，特编制本《方案》。

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

## （二）主要任务

1、收集评估区气象、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、环境地质资料，阐述煤层特征。查明评估区水土资源破坏，地下水含水层破坏、地形地貌景观和地质遗迹破坏，以及矿山地质灾害等问题，对矿山地质环境问题做出全面评价。

2、分析评估区存在的矿山地质环境问题的发育程度、表现特征和成因，对各种矿山地质环境问题对人员、财产、环境、资源及重要建设工程、设施的危害与影响程度，对矿山地质环境恢复治理及地质灾害防治工作状况及效果进行现状评估。

3、根据现状调查结果，以及《矿产资源开发利用方案》，结合评估区地质环境条件，预测矿业活动可能产生、加剧的矿山地质环境问题和矿山建设遭受地质灾害的危险性，并对其发展趋势、危害对象及影响程度进行分析论证和预测评估。

4、根据矿山地质环境影响程度评估结果，进行矿山地质环境保护与治理恢复分区，制定出矿山地质环境保护与土地复垦措施，提出相应的治理工程内容及工程量，并对其治理经费进行估算。

5、收集矿区及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状与权属、项目基本情况等与土地复垦有关的资料，实地调查复垦区土壤、水文、水资源、生物多样性、土地利用、土地损毁情况等；并预测后续开采对土地的损毁；根据损毁现状和预测损毁情况，结合现场调查公众对土地利用方向的意愿，以及对复垦标准与措施的意见，综合制定土地复垦规划、统计复垦工程量，并编制矿山地质环境保护与土地复垦工程预算。

## 三、编制依据



本《方案》编制依据主要包括法律、法规，相关技术规范、规程与矿区技术资料等。

### **（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》（中华人民共和国主席令第28号，2019年修正）；

3、《矿山地质环境保护规定》（2019年8月14日修改发布）；

4、《地质灾害防治条例》（国务院令第394号，2003年11月）；

5、《土地复垦条例》（国务院令第592号，2011年3月）；

6、《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月）；

7、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（中华人民共和国国务院，2014年7月修订）；

8、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部，2019年修订）；

9、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年修正版）。

### **（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、《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）；

3、《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）；

4、《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发[2008]3号）；

5、《国务院关于促进集约节约用地的通知》（国土资发[2008]3号）；

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、《自然资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发[2004]69号文）；

9、《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）；

10、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资归[2017]4号）；

11、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）；

12、内蒙古自治区国土资源厅第四厅局关于印发《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）；

13、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）；

14、内蒙古自治区自然资源厅、财政厅、生态环境厅、市场监督管理局联合印发的《关于印发<内蒙古自治区绿色矿山评估办法>的通知》（内国土资字【2019】56号）；

15、自治区自然资源厅转发自然资源部矿保司《绿色矿山评价指标》和《绿色矿山第三方评估工作要求》的通知（内自然资字[2020]192号）；

16、自治区自然资源厅关于印发《内蒙古自治区绿色矿山名录管理办法（试行）》的通知（内自然资函[2020]219号）。

### （三）技术标准与规范

1、《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）；

2、《土地复垦方案编制规程. 通则》(TD / T1031.1-2011)；

3、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；

4、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；

5、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）；

- 6、《地下水动态监测规范》（DZ/T 0133-1994）；
- 7、《地面沉降调查与监测规范》（DZ/T 0283-2015）；
- 8、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；
- 9、《滑坡防治工程勘查规范》（DZ/T 0218-2006）；
- 10、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219-2006）；
- 11、《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T 0220-2006）；
- 12、《区域地下水污染调查评价规范》（DZ/T 0220-2015）；
- 13、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- 14、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- 15、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013年）；
- 16、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2014）；
- 17、《土壤环境质量标准》(GB 15618—2008)；
- 18、自然资源部发布的《煤炭行业绿色矿山建设规范》。

#### （四）收集的技术资料

- 1、采矿许可证正本与副本，证书编号 \*\*\*\*\*
- 2、2006年7月，由内蒙古自治区煤田地质局117勘探队编制的《内蒙古自治区桌子山煤田白云乌素矿区巴音乌素六保煤矿煤炭资源储量核实报告》及“矿产资源储量评审备案证明”（内国土资储备字[2006]308号）；
- 3、2010年9月，内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制的《鄂托克旗巴音乌素六保煤矿矿产资源开发利用方案》及“审查意见书”（内矿审字[2010]115号）；
- 4、2018年11月，由内蒙古质辰测绘有限公司编制的《鄂托克旗巴音乌素六保煤矿（露天）矿山地质环境治理方案》；
- 5、2022年1月，由内蒙古广图地质测绘有限公司编制的《内蒙古自治区桌子山煤田六保煤矿2021年储量年度报告》及其评审意见书；
- 6、2019年，由原鄂尔多斯市国土资源局组织专家对六保煤矿矿山地质环境分期（即2011年1月到2018年12月（首期））治理工程进行了实地验收，形

成《矿山地质环境治理工程验收意见书》（即一期验收意见书）；

7、2021年7月18日，由鄂托克旗自然资源局组织专家对六保煤矿矿山地质环境2019年1月~2020年12月治理工程进行了实地验收，形成《验收意见》；

8、2021年12月6日，由鄂托克旗自然资源局组织专家对六保煤矿矿山地质环境2021年1月~2021年12月治理工程进行了实地验收，形成《验收意见》；

9、收集的土地利用现状图（J48G015081，棋盘井额尔和图嘎查幅；J48G014081，马拉迪东南幅）；

10、2020年4月，由内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《棋盘井矿区绿色矿山集中连片治理方案》及其评审意见书。

以上工作以及资料的收集对阐明调查区内水文、地质环境条件、地质灾害分布情况、对未来后期的开采规划以及连片治理规划提供了重要的依据。

#### 四、方案适用年限

##### （一）剩余资源储量

根据内蒙古广图地质测绘有限公司提交的《内蒙古自治区桌子山煤田六保煤矿2022年储量年度报告》的内容，截至2022年12月31日，六保煤矿保有资源量256.22万吨，根据开发利用方案计算截至2022年12月31日该矿剩余可采资源量242.085万吨，储量备用系数1.1。

##### （二）方案适用年限

剩余服务年限计算公式：

$$T = \frac{Z_k}{K \times A} \quad T = 242.085 \div 1.1 \div 60 = 3.7 \text{ 年}$$

K—为储量备用系数露采取1.1      A—设计生产能力为60万吨/年

Z<sub>k</sub>—设计可采储量（万吨）

截至2022年12月底，六保煤矿剩余服务年限为3.67年。

《方案》编制基准年为2022年12月，截止2022年12月，六保煤矿剩余服务年限约3.7年，治理复垦期按1.3年计算，管护期3年，则方案服务年限共8年，为2023年1月至2030年12月。

##### （三）方案适用期与方案修订的有关内容

本方案适用期8年。如有以下情况需重新编制或及时修编本《方案》。

1、依据国家法律法规和相关政策要求，当矿区扩大开采规模、变更矿区范围或开采方式的，应重新编制本《方案》。

2、本《方案》服务年限内所涉及的矿业权发生变更，则地质环境治理与土地复垦义务与责任随之转移到下一矿业权单位，需要重新编制本《方案》。

## 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。具体流程及主要工作内容见图 0-1。

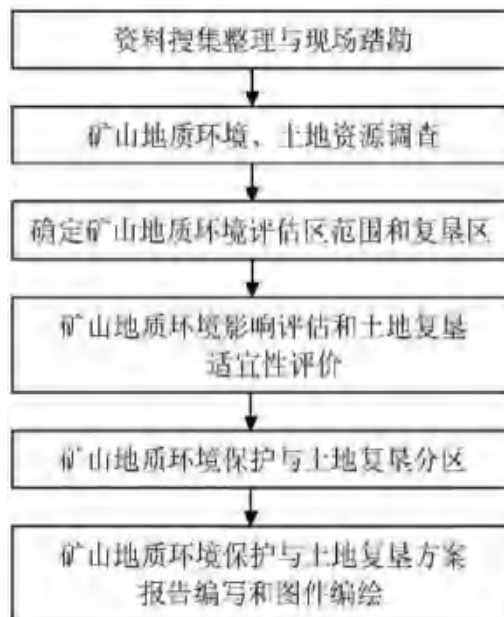


图 0-1 工作程序框图

### （二）工作方法

根据本项目的特点，本次主要采用收集现有资料、矿山基础信息调查、室内资料整理及方案交流的工作方法。

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、矿山开发利用方案等相关资料，对矿区内地质环境条件的基本特征进行综合分析，找出与矿区开采活动相关的矿山地质环境问题，确定评估范围

和评估级别。

2、野外（实测或利用）采用 1：2000 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 2.21km<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和经费估算，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

2022 年 8 月 3 日-8 月 8 日为资料收集、分析阶段，重点收集矿区及周边地质、水文、气象相关资料，并进行分析。

8 月 10 日-8 月 15 日组织专业技术人员到现场了解场地位置、范围、地面情况及其与外围的关系，运用调查访问、穿越法及追索法等方法，重点调查了评估区地形地貌、土壤植被、地层分布、水文地质条件及地质灾害、土地损毁等情况，取得了较为详细的第一手资料，对矿区地质环境状况通过踏勘进行了初步了解。

8 月 16 日-10 月 20 日主要进行室内资料整理，确定方案的适用年限、评估范围和级别，进行方案论证，分区和工程设计方案和方案编制。为了确保编制的方案质量，项目负责人对方案编制工作进行全程质量监控，对野外矿山地质环境

调查工作、室内综合研究和报告编制等工作及时进行质量检查，公司有关专家对矿山地质环境条件、评估级别、土地复垦适宜性评价、矿山地质环境问题等关键问题进行了重点把关。报告编制完成后，公司组织有关专家进行了报告内审工作，之后报告主编根据专家审查意见再进一步修改完善。主要完成工作量见表 0-2。

本《方案》中所用原始数据一部分来源于现场调查，一部分由矿山企业提供。引用数据来源于各种技术资料，引用资料均为评审通过的各类报告。

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。《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。

我单位承诺调查数据真实，引用资料可靠，方案中涉及的基础数据、结论均真实有效，无伪造、编造、变造、篡改等虚假内容。

表0-2 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、采矿许可证正本与副本，证书编号***** 2、2006年7月，由内蒙古自治区煤田地质局117勘探队编制的《内蒙古自治区桌子山煤田白云乌素矿区巴音乌素六保煤矿煤炭资源储量核实报告》及评审意见书、“矿产资源储量评审备案证明”（内国土资储备字[2006]308号）； 3、2010年9月，内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制的《鄂托克旗巴音乌素六保煤矿矿产资源开发利用方案》及“审查意见书”（内矿审字[2010]115号）； 4、2018年11月，由内蒙古质辰测绘有限公司编制的《鄂托克旗巴音乌素六保煤矿（露天）矿山地质环境治理方案》； 5、2022年1月，由内蒙古广图地质测绘有限公司编制的《内蒙古自治区桌子山煤田六保煤矿2021年储量年度报告》及其评审意见书； 6、2019年，由原鄂尔多斯市国土资源局组织专家对六保煤矿矿山地质环境分期（即2011年1月到2018年12月（首期））治理工程进行了实地验收，形成《矿山地质环境治理工程验收意见书》（即一期验收意见书）； 7、2021年7月18日，由鄂托克旗自然资源局组织专家对六保煤矿矿山地质环境2019年1月~2020年12月治理工程进行了实地验收，形成《验收意见》； 8、2021年12月6日，由鄂托克旗自然资源局组织专家对六保煤矿矿山地质环境2021年1月~2021年12月治理工程进行了实地验收，形成《验收意见》； 9、收集的土地利用现状图（J48G015081，棋盘井额尔和图嘎查幅；J48G014081，马拉迪东南幅）； 10、2020年4月，由内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《棋盘井矿区绿色矿山集中连片治理方案》及其评审意见书； 10、收集的地形图、正射影像图、鄂托克旗棋盘井镇社会经济情况等。		
野外调查	调查方法	采用矿区1:2000地形图，结合手持GPS、测距仪等对调查对象进行定点、上图；广泛的与居民沟通矿山地质环境保护与土地复垦政策。	
	调查面积	调查面积为2.21km <sup>2</sup> 评估区范围包括矿区范围以及矿区外的北外排土场局部、东外排土场局部、储煤场、施工队生活区和办公生活区及连片治理影响范围。	
	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，对主要地块进行地类核实，主要包括交通运输条件、植被类型、数量主要因素等。	
	损毁场地	露天采坑、内排土场、东外排土场、北外排土场、东辰外排土场、衔接区域渣台、表土存放区、观礼台、储煤场、车辆停放区、加油站、施工队生活区和办公生活区等。	
	数码拍照	50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	《鄂托克旗巴音乌素六保煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》
	附图	6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》以及《矿山地质环境治理工程部署图》。



# 第一章 矿山基本情况

## 第一节 矿山简介

### 一、项目基本情况

项目名称：鄂托克旗巴音乌素六保煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

矿山名称：鄂托克旗巴音乌素六保煤矿

采矿许可证编号：\*\*\*\*\*

采矿权人：鄂托克旗巴音乌素六保煤矿

地 址：鄂尔多斯市鄂托克旗阿尔巴斯苏木额尔格图嘎查

经济类型：私营独资企业

项目性质：已建项目

采矿许可证有效期限：两年，自 2021 年 9 月 14 日至 2023 年 9 月 14 日

开采矿种：煤

开采方式：露天开采

生产规模：60 万吨/年

矿区面积：1.1570km<sup>2</sup>

开采深度：由 1310m 自 1065m 标高。

### 二、矿区位置

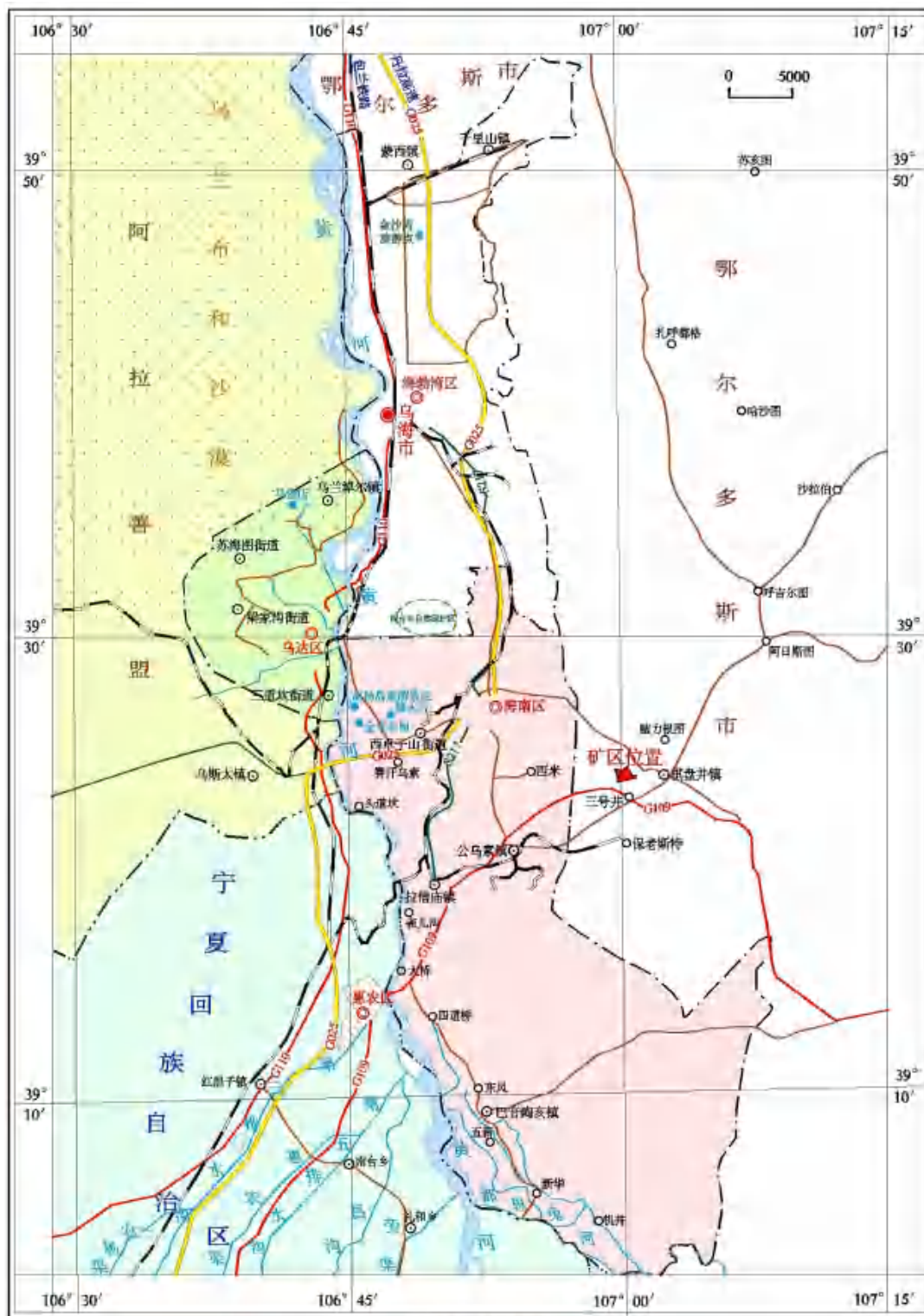
六保煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市鄂托克旗境内，行政区划隶属鄂尔多斯市鄂托克旗棋盘井镇。

其地理坐标为：东经：\*\*\*\*\*

北纬：\*\*\*\*\*

### 三、交通

矿区中部为棋（棋盘井）乌（乌海）公路，向南 3km 至棋盘井镇，向西北 20km 至乌海市。从棋盘井沿 G109 向西 45km 可至乌海市海南区。矿区周边有京（北京）—兰（兰州）铁路、G110、G109 公路等交通干线通过，矿区交通条件较为方便（见图 1-1）。



比例尺 1: 500000

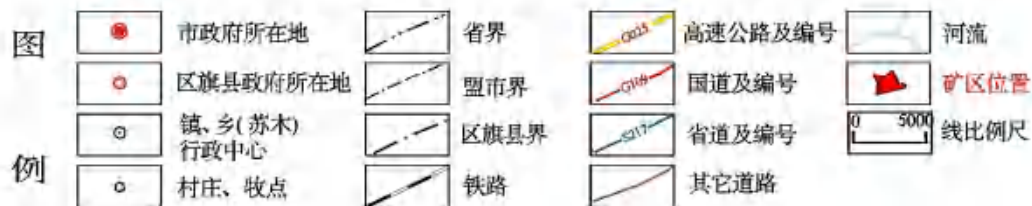


图 1-1 交通位置图

## 第二节 矿区范围及拐点坐标

根据 2021 年 9 月 13 日，内蒙古自治区自然资源厅、鄂尔多斯市自然资源局为鄂托克旗巴音乌素六保煤矿颁发的鄂托克旗巴音乌素六保煤矿《采矿许可证》（证号\*\*\*\*\*），批复的矿区范围由 11 个拐点圈定，各拐点坐标见表 1-1。矿区面积 1.157km<sup>2</sup>，开采标高 1310m~1065m。有效期限：2021 年 9 月 14 日~2023 年 9 月 14 日。

表 1-1 六保煤矿井田范围拐点坐标表

点号	2000 国家大地坐标系（3 度带）		点号	2000 国家大地坐标系（3 度带）	
	X	Y		X	Y
1	*****	*****	7	*****	*****
2	*****	*****	8	*****	*****
3	*****	*****	9	*****	*****
4	*****	*****	10	*****	*****
5	*****	*****	11	*****	*****
6	*****	*****			

矿区面积：1.1570km<sup>2</sup>，开采深度：1310m~1065m

## 第三节 开发利用方案概述

### 一、矿产资源储量

根据《鄂托克旗巴音乌素六保煤矿煤炭资源开发利用方案》，煤炭资源储量估算截止日期为 2006 年 5 月 31 日，该矿共获得各类型资源量 412 万吨；控制的内蕴经济的资源量(122b)184 万吨，推断的内蕴经济资源量（333）228 万吨。

### 二、矿山生产规模、服务年限

根据《开发利用方案》，六保煤矿矿山设计生产能力 60×10<sup>4</sup>t/a，工作制度为每年工作 330 天，每天工作 3 班，每班工作 8 小时，为连续作业制。

根据《六保煤矿 2021 年度储量动态年检》报告，截至 2021 年 12 月，六保煤矿可采储量为 225.57 万吨，故截至 2021 年 12 月六保煤矿剩余服务年限=225.57/(60×1.1)=3.4a。

截至 2022 年 12 月底，六保煤矿剩余服务年限 2.4a。

### 三、矿山开采方案

#### (一) 采区划分及拉沟方案

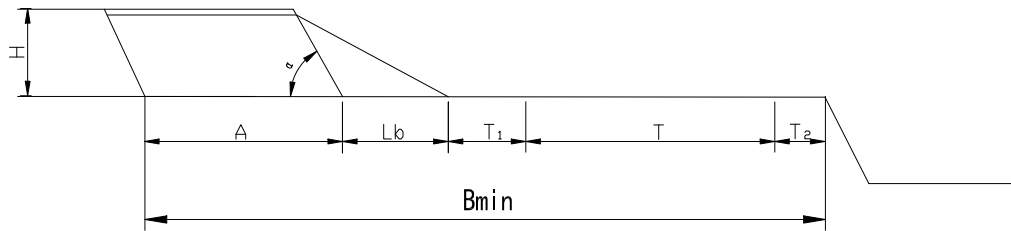
根据《鄂托克旗巴音乌素六保煤矿煤炭资源开发利用方案》，整个露天开采范围为一个采区。

拉沟位置在矿区东部，沿矿区边界拉沟，近南北方向布置工作线，向西推进。

#### (二) 开采方式及工艺

六保煤矿采用单斗—卡车工艺进行开采，即采用潜孔钻机垂直打眼爆破，单斗液压挖掘机剥离煤、岩，自卸汽车运输煤、岩，推土机排土、平土。按照各煤层赋存情况，将 8、9、10 煤层作为一组开采，16 及 17 煤层作为一组开采，每组煤层仍然单独开采，平均剥采比为 15.5m<sup>3</sup>/t，

岩石剥离台阶为水平分层，剥离台阶高度为 10m；采煤台阶为倾斜分层，高度为煤层自然厚度，剥离台阶最小工作平盘为 34m，采剥工作平盘要素见表 1-2、图 1-2。开采初期的剥离物采用公路运输，向东运往外排土场排弃，外排土场服务期满后内进行内排。开采的毛煤通过总出入沟运往储煤场或直接外运。



H: 台阶高度;       $\alpha$ : 台阶坡面角;      A: 采掘带宽度;       $L_b$ : 爆堆伸出距离  
 $T_1$ : 安全距离;       $T_2$ : 坡底安全距离;      T: 运输通道宽度;       $B_{min}$ : 最小工作平盘宽度

图 1-2 开采台阶示意图

表 1-2 采剥工作平盘要素表

项 目	单位	要素值	
		岩	煤
台阶高度	m	10	煤的自然厚度
采掘带宽度	m	12	12
台阶坡面角	°	70	70
运输通道宽度	m	12	
安全距离	m	3	
最小工作平盘宽度	m	34	34

### （三）工程布局

六保煤矿在矿区内布设露天采场、内排土场、车辆停放区、加油站和观礼台，外排土场布置在矿区外的北侧和东侧，电源、水源均引自棋盘井镇。

矿区中部为近南北向展布的鄂乌公路，为三级公路，路面宽 12m，在矿区内长度约 900m，根据矿方提供资料，矿山企业已征得当地交通运输管理部门同意，矿区范围内的鄂乌公路停用，同时在其他地段新建公路与北环路相接，来往车辆绕经北环路避开此段被改道的公路，基本不影响当地的公路交通运输。

#### 1、露天采场

根据《鄂托克旗巴音乌素六保煤矿（露天）开发利用方案》，矿区南部有一条贯穿矿界东西的运煤专线公路（当地称之为北环路），需要留设安全距离，即境界平面范围为除北环路及其留设的安全距离之外的其他矿区区域（见表 1-3、图 1-3）。本矿最下部 17 煤层在露天开采境界西南边界处最深 170m，在矿界东北部埋藏最浅 5m，单斜构造，全部煤层可以露天开采，坑底境界为确定的地表境界按照稳定边坡角向内反推到 17 煤层，即境界深度范围为 17 煤层底板。

鄂托克旗巴音乌素六保煤矿采场地表境界东西长 1490m，南北宽 860m，面积 0.85km<sup>2</sup>，坑底境界东西长 910m，南北宽 750m，面积 0.45km<sup>2</sup>。

根据矿山拉沟位置、工作线推进方向，本矿山露天采场最终采坑位于矿区西侧，南北长约 750m，东西宽约 550m，占地面积为 37.50hm<sup>2</sup>，坑底标高为 1160m，台阶高度为 10m，最终台阶坡面角为 70°，坑西侧边坡由 8 级高约 20m 的内排台阶组成，其他三侧由 17 级高约 10m 的开采台阶组成。

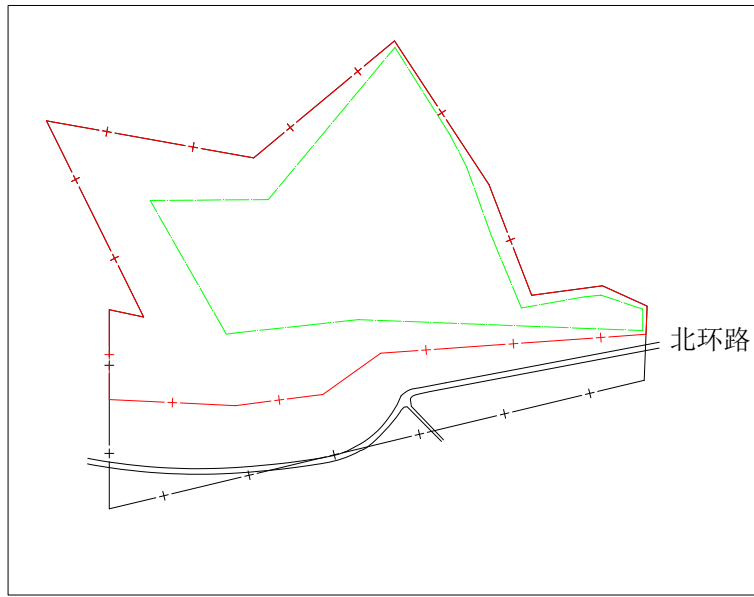




图 1-3 六保煤矿地表、坑底境界示意图

表 1-3 境界拐点坐标及特征一览表

地表境界拐点坐标			坑底境界拐点坐标		
拐点	X	Y	拐点	X	Y
D1	*****	*****	K1	*****	*****
D2	*****	*****	K2	*****	*****
D3	*****	*****	K3	*****	*****
D4	*****	*****	K4	*****	*****
D5	*****	*****	K5	*****	*****
D6	*****	*****	K6	*****	*****
D7	*****	*****	K7	*****	*****
D8	*****	*****	K8	*****	*****
D9	*****	*****	K9	*****	*****
D10	*****	*****	K10	*****	*****
D11	*****	*****	K11	*****	*****
D12	*****	*****	K12	*****	*****
D13	*****	*****	K13	*****	*****
D14	*****	*****			
地 表			坑 底		
东西向 m	南北向 m	面积 (万 m <sup>2</sup> )	东西向 m	南北向 m	面积 (万 m <sup>2</sup> )
1490	860	85.3	910	750	45.3

## 2、排土场

### (1) 外排土场

根据《鄂托克旗巴音乌素六保煤矿煤炭资源开发利用方案》，煤矿外排土场设置在矿区东部的无煤区，距离拉沟位置较近。外排土东侧高西侧低，外排土场废弃土石顺坡堆放。

表 1-4 最小排土工作平盘构成要素表

符 号	符号意义	要素值
H <sub>p</sub>	排土台阶高度	20
α <sub>p</sub>	排土台阶坡面角	33°
F	挡土堆	5m
T	路面宽	30m
G	大块滑落距离	15m
B <sub>min</sub>	最小排土工作平盘	50m

### (2) 外排土场容量

需排入排土场的土岩实方量 263 万 m<sup>3</sup>，外排土场的容量为 350 万 m<sup>3</sup>。排土台阶高度 20m，最终排土高度为 60m，排弃标高为 1390m。外排土场参数见表 1-5。

表 1-5 外排土场主要技术参数表

名 称	外排量 (10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> )	残余松散系数	备用系数	排土场容 积 (10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> )	外排土场 占地面积 (hm <sup>2</sup> )
外排土场	263	1.1	1.1	350	14.8

### ②内排土场

鄂托克旗巴音乌素六保煤矿矿区内煤层赋存比较平缓，有条件实施内排，外排土场服务期满后按照 80m 设计内排台阶与采煤台阶间距离，随采场向前推进，可全部实现内排。内排土场台阶高为 20m。最小平盘宽度为 50m，帮坡角按 20° 设置，排土方法为汽车靠近台阶坡顶排土，最终排高约 1360m 左右。内、外排土场技术参数见表 1-6，排弃计划见表 1-7。

**表 1-6 内、外排土场技术参数表**

序号	项 目	单位	外排土场	内排土场
1	占地面积	km <sup>2</sup>	0.2	-
2	最终标高	m	1390	1360
3	台阶坡面角		30-35	30-35
4	最终帮坡角	°	20	20
5	排土台阶数量	个	3	7-8
6	排土台阶高度	m	20	20
7	最终排土台阶平盘宽度	m	50	50
8	排土场容量	10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	350	-
9	计划排弃量	10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	263	-
10	排土场容量备用系数		1.10	-

**表 1-7 排弃计划表**

时 期	年	外排土场万 m <sup>3</sup>	内排土场万 m <sup>3</sup>
基建期		163	-
生产期	1	100	224
	2	-	886
	3	-	945
	4	-	1134
	5	-	1222
合 计		263	4411

#### (四) 矿区防排水

采场设计在采场最低处设集水坑，坑下采用移动泵站的排水方式，通过坑下排水管排至地面汇集、沉淀后作为矿区绿化用水或道路洒水。排水泵站按照暴雨量及正常降雨量分别设置排水设备，确保坑底积水能够及时排出。

根据矿区所处地形因素，设计在外排土场东部设立防洪沟，避免东部汇水进入采场及排土场，以保证采场安全生产。

### 四、露天总平面布置

本次设计结合露天矿特点及原井工矿可利用的建筑设施，生产区位于采区南部，紧邻棋乌公路和北环路运煤专线，辅助生产区及简单的生活设施利用原有建筑，在原副井工业场地，生活福利区位于距离该矿 3km 处的棋盘井镇。



工业场地分区布置，分为两个区。

### （一）生产区

生产区布置在采掘场的西南部，新建卸煤平台、混煤仓、混煤胶带机栈桥、机头房、澄清池及清水池。场地除绿化及地面建筑外，全部硬化，周围设防风抑尘网。

### （二）行政办公区

行政办公区利用原井工矿副井工业场地及场内设施，主要有区队办公室、浴室、食堂、保健室（部分）、夜班休息室；辅助设施有机修车间、消防材料库、油脂库、综合材料库、变电所、日用消防水池及锅炉房；保健站、矿办公室和单身宿舍设在距离该矿 3km 处的棋盘井镇。

爆破材料库和加油站利用社会力量。



图 1-4 露天总平面布置图

## 五、主要固体废弃物、废水的排放量及处置情况

### （一）、固体废弃物

根据《开发利用方案》，六保矿山生产产生的主要固体废弃物主要有剥离土、

岩，少量矸石、生活垃圾以及锅炉灰渣。

#### 1、剥离物和煤矸石

根据《开发利用方案》及现场调查，之前矿山井工及露天开采产生的剥离物及煤矸石已全部回填井口、排于外排土场及内排土场。截止 2022 年 12 月底，矿山剩余服务年限 3.7 年，生产规模 60 万吨/年，剥采比 15.5m<sup>3</sup>/t，松散系数 1.3，预计未来产生的废石量约 4473 万 m<sup>3</sup>，主要用于《连片治理方案》东外排土场和东辰外排土场衔接区域的回填、东辰尾坑的回填以及内排土场的回填。其中外排土场衔接区域的回填量约为 547 万 m<sup>3</sup>，六保尾坑回填量 5743 万 m<sup>3</sup>。

少量的煤矸石和锅炉灰渣运往排土场进行掩埋，对剥离物中含有的矸石在发生自燃时要及时灭火，争取对所选矸石综合利用，不能弃之不顾，污染水源和大气。在工业场地布置垃圾箱收集生活垃圾，由垃圾车统一运往指定地点处理。

#### (二)、废水

露天矿行政区的生产、生活污水排水量约为 53.79m<sup>3</sup>/d。露天矿行政区内的办公室、浴室等排放的粪便污水，经化粪池简单处理，食堂排水经隔油池隔油，锅炉排污经降温池降温后，汇集其它建筑排放的污废水由室外排水管网排入污水处理站，经处理后绿化或地面洒水。

矿坑正常涌水量 30m<sup>3</sup>/d，水中主要是泥沙等悬浮物质，无毒，浊度较高，所以只需进行沉淀净化处理，预沉调节水池 100m<sup>3</sup>一座，采用半地下式钢筋混凝土结构。澄清后的水溢流进入一座 200m<sup>3</sup>钢筋混凝土蓄水池。处理后的水用于绿化及防尘洒水，不外排。

### 第四节 棋盘井矿区绿色矿山集中连片治理方案概述

根据经鄂托克旗自然资源局、鄂托克旗能源局、鄂尔多斯市生态环境局鄂托克旗分局联合组织审查通过的《棋盘井矿区绿色矿山集中连片治理方案》（会议纪要、评审意见书、备案证明等详见附件），连片治理方案的主要内容如下：

#### 一、治理区位置及范围

棋盘井矿区绿色矿山集中连片治理区位于内蒙古自治区鄂尔多斯市鄂托克旗棋盘井镇境内，行政区域隶属棋盘井镇管辖，其地理坐标为：

东经：\*\*\*\*\*；

北纬：\*\*\*\*\*。

集中连片治理工程西临乌海市 1.4km，南距棋盘井镇约 4.5km，棋千公路从集中连片治理工程西部穿过，交通较为方便。

集中连片治理工程治理区规划总面积 17.1km<sup>2</sup>，拐点坐标见表 1-8。

表 1-8 集中连片治理工程治理区拐点坐标

治理区域	序号	X	Y
北部治理区	B1	*****	*****
	B2	*****	*****
	B3	*****	*****
	B4	*****	*****
	B5	*****	*****
	B6	*****	*****
	B7	*****	*****
	B8	*****	*****
	B9	*****	*****
	B10	*****	*****
	B11	*****	*****
	B12	*****	*****
	B13	*****	*****
	B14	*****	*****
	B15	*****	*****
	B16	*****	*****
	B17	*****	*****
	B18	*****	*****
	B19	*****	*****
	B20	*****	*****
	B21	*****	*****
	B22	*****	*****
	B23	*****	*****

	B24	*****	*****	
	B25	*****	*****	
	B26	*****	*****	
	B27	*****	*****	
	B28	*****	*****	
	B29	*****	*****	
	B30	*****	*****	
	B31	*****	*****	
	B32	*****	*****	
	B33	*****	*****	
	B34	*****	*****	
	B35	*****	*****	
	南 部 治 理 区	N1	*****	*****
		N2	*****	*****
N3		*****	*****	
N4		*****	*****	
N5		*****	*****	
N6		*****	*****	
N7		*****	*****	
N8		*****	*****	
N9		*****	*****	
N10		*****	*****	
N11		*****	*****	
N12		*****	*****	

## 二、集中连片治理工程设计

### (一)前期工作

收集排土场及相应矿山基本资料(包括排土场排放历史、排土场所属矿山基本情况, 矿区地质概况、水文地质、工程地质和经济概况等); 调查集中联排区

占用破坏土地及土地恢复治理情况等；调查集中连片治理区地质环境现状和集中连片治理区地质勘察报告等资料。

实测集中连片治理区地形图作为本次设计的基础资料进行工程量计算，工作人员进行现场勘查和走访，加强地质观测和分析，做好记录，对集中连片治理区存在的环境地质问题进行拍照。

根据矿山地质环境调查，在考虑经济技术合理的基础上，提出集中连片治理区地质环境治理方案。为该区地质环境治理的监督、管理提供依据。

在治理前期对现状地质环境问题进行记录并作好录像、摄影，提出切实可行的实施方案、用款计划，并聘请具有相应资质的设计、施工和监理单位进行各项工作。

## (二)治理工程内容

对集中连片治理区内的排土场及采坑进行连片整治，最终形成一个统一的排土场，顶部排放标高统一，边坡整形、分阶降坡；对排土场边坡进行网格围堰护坡；排土场顶部设置挡水围堰及导流渠；覆土，播散草籽，自然恢复。

根据实地调查，集中连片考虑治理区范围内的地形地貌、排土场分布及视觉影响效果，提出相应的治理工程设计方案。具体治理工程设计如下：

### 1、设计思路

根据区内排土场现状、地形特点及周边环境条件，首先对整个排土场进行统一排放，顶部平台达到一个统一标高，边坡整形，分阶降坡，规整排土场外部形态；然后对排土场底部边坡采取干砌石护坡，以达到加固排土场边坡效果；对排土场上级台阶平台和边坡覆土种草恢复植被。另外，为了防止集中联排区上游来水，对治理后的排土场安全造成威胁，在到界排土场坡脚处设挡墙，以增大堆渣体稳定性。

### 2、护坡

底层护坡为干砌片石结构，第一台阶坡面采用 30cm 厚毛石干砌护硬化，硬化量 10.4 万 m<sup>3</sup>。

### 3、绿化工程

#### (1)土地复垦适宜性评价

排土场集中连片治理区绿化工程是在土地复垦适宜性评价的基础上，根据评

价结果，宜林则林，宜草则草。评价原则按照符合土地利用总体规划、因地制宜原则、可持续利用、经济可行、技术合理性原则。

#### 1)评价范围

本次复垦适宜性评价范围为排土场连片治理区，评价范围面积为 151hm<sup>2</sup>。

#### 2)评价单元划分

划分的评价单元应体现单元内部性质相对均一或相近，结合土地损毁类型分析，本方案评价单元为连片治理排土场。评价单元划分见表 1-9。

**表 1-9 评价单元划分表**

评价单元		面积 (hm <sup>2</sup> )	土地损毁程度
压占损毁	连片治理排土场	151	重度损毁
合计		151	

#### 3)评价方法

本方案选择集中连片指数法进行适宜性评价。

#### 4)评价指标

根据《土地复垦质量控制标准》和相关政策法规，同时借鉴同类矿山土地复垦适宜性评价中参评因素属性及权重的确定方法，把土地复垦适宜性评价等级数确定为 4 级标准，分别定为：一级(比较适宜)、二级(勉强适宜)、三级(不适宜)、四级(难利用)。参评因素应选择对土地利用影响明显且相对稳定的因素。通过将参评因素状态值对农、林、牧的影响状况及改良程度的难易与各地区的自然条件进行比照，进一步对土地适宜性影响明显的因子进行等级划分，得出各因子权重。

本方案选出 7 项参评因子，分别为：地形坡度、排灌条件、有效土层厚度、土壤质地、损毁程度、降雨量、区位条件(道路设施)。各参评因素的分级指标见表 1-10。

**表 1-10 拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表**

评价因子	权重	等级			
		一级(4 分)	二级(3 分)	三级(2 分)	四级(1 分)
有效土层厚度	0.2	>50cm	50-30cm	30-20cm	<20cm
土壤质地	0.15	壤质	砂壤质、粘质	沙土	砂砾质、砾质

排灌条件	0.15	有灌排设施水源 有保证	有灌排设施水源 无保证能自然排 水	无灌排设施能自 然排水	无灌排设施排水 不良
地形坡度	0.15	小于 5°	5-15°	15-25°	大于 25°
降雨量	0.1	大于 400mm	400-300mm	300-200mm	小于 200mm
损毁程度	0.15	轻微	轻度	中度	重度
区位条件	0.1	优越	良好	一般	不良

设每一评价单元有  $n$  个单因子加权评价指数，则加权指数和可表示为：

$$R_j = \sum_{i=1}^n a_i b_i$$

其中： $R_j$  表示第  $j$  个评价单元最后所得到的评价分数； $a_i$  表示该单元在第  $i$  个评价因素中所得到的分值； $b_i$  表示第  $i$  个评价因素所占的权重。最后根据加权值与复垦方向对照表，确定拟复垦土地的复垦方向，加权值与复垦方向对照表见表 1-11。

**表 1-11 加权值与复垦方向对照表**

复垦方向	耕地、林地、草地	林地、草地	草地
加权值	>3.00	2.00-3.00	<2.00

#### 5) 评价单元土地质量描述

拟复垦土地质量通过多个土地性状值来表达，参评单元土地质量见表 1-12。

**表 1-12 评价单元土地质量表**

评价单元		参评因子						
		有效土层厚度	土壤质地	排灌条件	地形坡度	降雨量	损毁程度	区位条件
压占 损毁	连片治理排 土场	50cm	棕钙土	无灌排设施能 自然排水	3-5°	159.8mm	重度	不良

#### 6) 适宜性等级评定结果

根据评价单元土地质量(表 1-12)，对照表 1-10 拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表，计算出各评价单元的适宜性评价加权值，根据计算的

加权值对照表 1-11，确定集中连片治理区排土场的复垦方向为草地，见表 1-13。

**表 1-13 评价单元适宜性评价加权值及复垦方向**

评价单元		加权值	复垦方向
压占损毁	集中连片治理排土场	1.75	草地

(2)边坡绿化工程

1)质量要求

a、覆土厚度为自然沉实土壤 0.5m，土壤容重 $\leq 1.45\text{g/cm}^3$ ，PH 值为 7.0-8.5。

b、选择抗旱、抗贫瘠优良草种，多种草类混合种植，草种必须是一级种，并且要有一签、三证，即要有标签、生产经营许可证、合格证和检疫证。

c、有防治病、虫害措施和退化措施。

2)覆土工程

为了尽快恢复排土场的植被，对排土场 2-3 级台阶平台、边坡及顶部台阶边坡采取覆土措施。排土场覆土工程量详见表 1-14。

**表 1-14 排土场覆土工程量统计表**

地点	覆土面积( $\text{hm}^2$ )	覆土厚度 (m)	覆土工程量( $10^4\text{m}^3$ )
排土场台阶平台、边坡	151	0.5	75.47

3)绿化工程

排土场上级台阶平台、边坡种植草籽并施肥，种植后防止水土流失需铺设 1cm 厚稻草帘，面积为  $120.93\text{hm}^2$ 。

排土场边坡绿化技术指标见表 1-15。

**表 1-15 排土场绿化技术指标表**

位 置	草 种	播种方式	种子等级	播种量 ( $\text{kg}/\text{hm}^2$ )	需种量 (kg)
排土场台阶平 台、边坡	沙蒿	混播	一级种	15	1814
	沙生冰草			30	3628

排土场灌溉采用痕量灌溉技术，布置滴灌设施 120 万  $\text{m}^2$ 。

4)道路两侧绿化

治理区道路两侧各种植 1 行旱柳，株距为 3m，道路两侧种植旱柳 4700 株。



#### (4)水土资源平衡分析

##### 1)土量供求平衡分析

治理区植被恢复土地需要覆土量约 75.47 万 m<sup>3</sup>,本方案覆土工程的土源以剥离表土为主,治理区内未利用土地表土厚度一般在 0.5m 左右,可取表土方量约 80 万 m<sup>3</sup>,可满足覆土需要。

##### 2)水资源平衡分析

植被恢复灌溉所需水量约为 1200m<sup>3</sup>/d,水源拟考虑邻近煤矿处理后的生产、生活污水,如果水量不能满足需要,可考虑引自治理区外部的水源管路供水。

#### 4、管护工程

根据治理工程的特点以及所在区域的自然特征,制订针对性管护措施。

##### (1) 防冻

治理区每年 11 月至翌年 3 月份为冰冻期,冬季漫长寒冷。因此植被恢复时应特别注意防冻。包括在适合季节种植和争取入冬前培育为壮苗。

##### (2) 管护期施肥和灌水

草种在苗期根系不够发达,遇旱则严重影响生长发育,在出现旱象时应及时灌溉。草种在苗期对肥的需求量不多,一般不需要施肥,但当出现明显的缺素症状时,亦应及时追肥。

##### (3) 病虫害与杂草管理

病虫害是草地建植与管理的大敌。对于采用多年生草种建植的草地来说,病虫害防治更是建植初期管理的关键环节。原因是多年生草种苗期生长非常缓慢,极易遭受病虫害的侵袭,控制不好很可能造成建植失败。因此,苗期须十分重视病虫害与杂草控制。

##### (4) 管护工程量

每个治理单元人工恢复植被后的 2 年,管护次数为每年春季和雨季 2 次。

### 三、治理工程部署与时间安排

#### (一) 治理原则

本着建设绿色矿区的宗旨,坚持“因地制宜、因害设防、宜山则山、宜水则水”原则,采取科学有效的集中连片治理措施,将治理区内各个采场尾坑进行填埋、治理,对治理后的矿区进行固化绿化复垦等,以满足后期规划所需土地,并

促进社会、经济、环境的可持续发展。

#### 1、消除地质灾害危险性原则

实施治理工程，首先要消除矿山现状的地质灾害危险，防止崩塌、塌陷、滑坡、泥石流等地质灾害的发生。

2、坚持矿山地貌美观原则，在可视范围内杜绝混乱无章，高低错落无致的现象。

3、坚持因地制宜，符合实际的原则。矿区地质环境恶劣，生态景观脆弱，缺少可供植物生长的土壤和水源，治理过程中要充分考虑到实际情况，不能盲目乐观，提出不切合实际的生态要求。

4、坚持盘活工矿土地，形成可供项目实施的建设用地原则。

#### 5、坚持经济可行原则

在集中连片措施布设及设计中，从实际出发，要充分考虑经济合理，避免不必要的投资浪费。

#### 6、有序实施原则

在治理阶段，要按照设计，采取集中连片措施，做好治理的阶段安排，有计划、有步骤地分阶段治理，保证每一个阶段都有明显的治理成果。要精心编制施工组织计划，充分考虑安全生产措施，确保治理目标的实现，确保发挥试点示范作用。

### （二）治理流程

#### 1、表土存放及绿化带建设

在开始治理初期，先将治理区地表以下 50cm~100cm 的表土取出，单独堆放以备复垦时使用。

#### 2、排土场连片

治理区内各露天矿按规划统一进行排土工程，将排土场连片并统一顶部标高，形成可利用的土地，便于项目建设用地。

#### 3、削帮削坡。

对露天采坑陡帮及排土场陡坡进行治理，消除其潜在的危害。

#### 4、整平修坡

对完成的排土边坡进行整平修坡、平整、压实，使用推土机与压路机共同作

业，防止沉降与水土流失，同时进行防排水设施工程。

#### 5、表土回填

整平修坡后，将存放的表土均匀平铺在各平台表面上，表土厚度约 50cm。

#### 6、植被恢复、绿化

表土回填以后，在回填范围内修筑排水渠、堤坝、道路，为植被恢复做好准备，对其进行种草绿化等。

#### （三）集中连片治理工艺

本次集中连片治理工程与区内各煤矿的排土工艺一致，为单斗卡车——装载机治理工艺。

#### （四）集中连片治理方法

##### 1、治理方案

主要将治理区内的华泰煤矿、福强煤矿、巴音乌素煤矿、东亨煤矿、六保煤矿、东辰煤矿和新亚煤矿的生产剥离物排至治理区内，达到治理区的排土区统一标高至+1400m。

##### 2、排弃方式

自卸卡车——装载机排土方法。

自卸卡车排土场由装载机推排，排土台阶为水平分层，采用边缘式排弃。根据排弃物性质、气候条件，卡车尽量靠近台阶坡顶线卸载，残留部分由装载机推下。排土台阶做成不小于 3%的反坡，坡顶处由装载机推成高度不低于车轮直径 2/5 的安全车挡。

##### 3、排土参数

###### （1）排土段高

治理区所排物料由少量黄土、风积沙与各种岩石构成，考虑排土作业安全、排土线数目、排土工作面数量及排土能力等要求，排土段高设计取为 20m。

###### （2）排土台阶坡面角

排土台阶工作坡面角根据排弃物料的组成，结合临近类似矿山的实际情况，排土台阶坡面角取剥离物自然安息角(约 33°)。

###### （3）排土作业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、卸载宽度、汽车长度、调车宽度、道路通行宽度、卸载边缘安全距离等构成，排土作业最小平盘宽度为 50m。排土作业技术参数表见表 1-16，排土作业最小平盘示意详见图 1-6。

表 1-16 排土作业技术参数表

符号	符号意义	单位	数值
$\alpha_p$	排土场台阶坡面角	°	自然安息角 (33)
HP	排土台阶高度	m	30
AP	排幅宽度	m	12
F	坡肩道路挡土堆	m	6
T	卸载及路面宽度	m	17
G	大块滑落距离	m	15
Bmin	排土最小工作平盘宽度	m	50

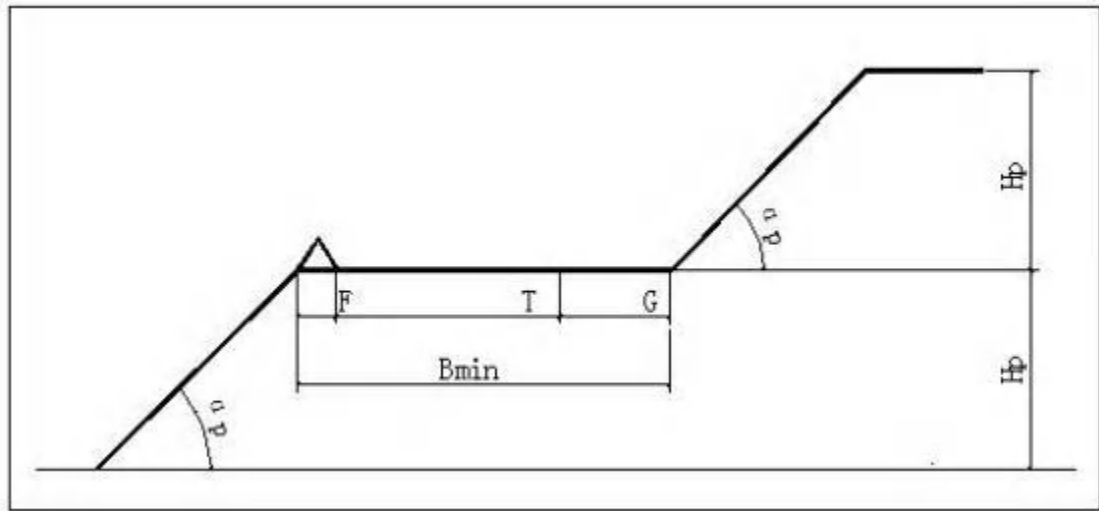


图 1-6 排土作业最小平盘示意图

#### (五)集中连片治理方案实施

根据治理区内各个煤矿的已批复的初步设计和实际生产剥采比，经计算，治理区内总的排土量为 58500 万  $m^3$ (松方)，考虑松散系数 1.3。

经过对治理区内各个煤矿的采矿方案分析以及服务年限，本方案治理工程将在十六年内完成。目前的工程主要对北部治理区内各排土场连片，排土场连片工程目的是为了恢复矿区破坏后的土地，使废弃土地通过治理达到项目的可再利用，为棋千公路创造改线的基本条件。

治理工程第一个阶段：2020年6月至2020年12月，将北部治理区内的煤矸石自燃着火区域进行灭火，主要采用小型液压反铲、前装机等设备进行清理，洒水车协助灭火，制定严格的行政管理措施，杜绝采场内明火出现，设置专门消防设备、专职消防人员和火情观察员。

治理工程第二阶段：2021年1月至2021年12月，将华泰煤矿尾坑、福强煤矿尾坑进行回填处理，以及根据鄂尔多斯市中交交通规划设计有限公司设计的《鄂托克旗棋千公路矿区段改线工程路线方案》，对涉及到棋千公路改线工程的地基部分进行整平，强夯处理，以备棋千公路的建设，早日释放被棋千公路压覆的大量煤炭资源。

治理工程第三阶段：2022年1月至2030年6月，进行排土场连片整治，首先对治理区内的多处低洼不平的灭火工程剥挖采坑、露天矿采掘尾坑区域进行排土，边排土边用推土机或前装机进行平整。

北治理区面积为8.5km<sup>2</sup>，排土量为23000万m<sup>3</sup>，最终形成3个排土台阶，局部区域形成5个台阶，最底部台阶高度为20m，上部4个台阶高度为20m，排弃至+1400m，排土总高度为100m，台阶坡面角为33°，台阶平盘宽度10m，最终边坡角28°，排土工作由自卸卡车完成排弃，推土机或前装机完成平整、清扫工作面，压路机进行压实工作。土石方主要来源于生产时剥挖的土岩。

南治理区面积为8.6km<sup>2</sup>，排土量为35500万m<sup>3</sup>，最终形成3个排土台阶，局部区域形成5个台阶，最底部台阶高度为20m，上部4个台阶高度为20m，排弃至+1400m，排土总高度为100m，台阶坡面角为33°，台阶平盘宽度10m，最终边坡角28°，排土工作由自卸卡车完成排弃，推土机或前装机完成平整、清扫工作面，压路机进行压实工作。土石方主要来源于福强煤矿、东亨煤矿、新亚煤矿、巴音乌素煤矿、六保煤矿和东辰煤矿生产时剥挖的土岩。

在完成底部第一个平台的排土工作后，进行第二个排土平台作业时，要对第一个台阶的坡面进行修整，整平，并进行坡面硬化工程，做好防排水、覆土、绿化灌溉、供水供电等工程，第一台阶坡面采用30cm厚毛石干砌护硬化，硬化量10.4万m<sup>3</sup>。第二至三台阶坡面、平台覆盖0.5m厚剥离表土，覆土量75.47万m<sup>3</sup>。第二至四台阶坡面、平台覆土后铺设草帘121万m<sup>2</sup>，播种披碱草种子3628kg，布置滴灌设施120万m<sup>2</sup>。

集中连片治理工程总的排土量为 58500 万 m<sup>3</sup>(松方)，其中治理区北部排土 23000 万 m<sup>3</sup>(松方)，治理区南部排土 35500 万 m<sup>3</sup>(松方)，治理区内排土量缺口由星光煤矿、宏斌煤矿补充排弃。治理工程完成后效果见图 1-7、图 1-8。

治理工程第四阶段：2036 年 6 月 30 日前，当地主管部对该治理工程进行最终验收。

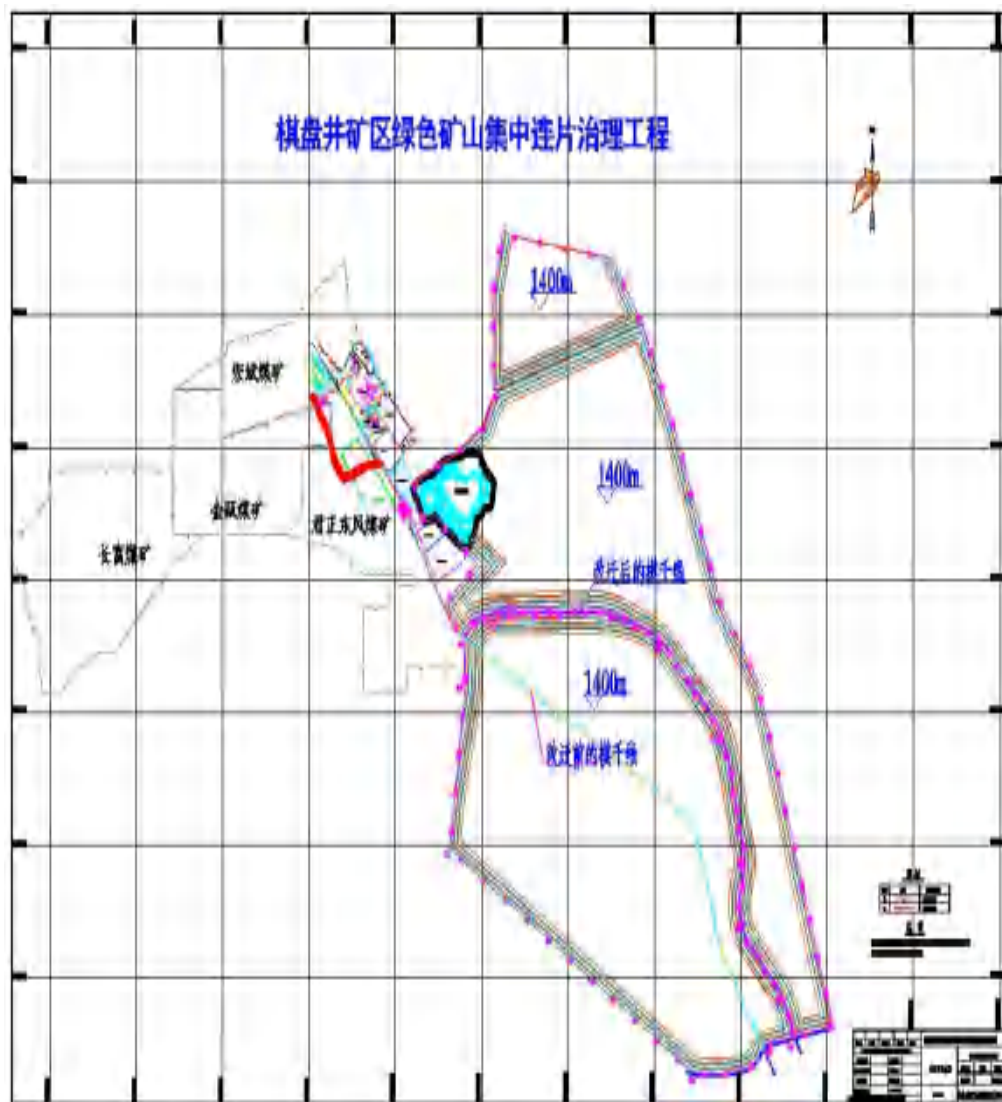


图 1-7 棋盘井矿区绿色矿山集中连片治理工程部署图

## 棋盘井矿区绿色矿山集中连片治理工程

QI PAN JING KUANG QU LV SE KUANG SHAN JI ZHONG LIAN PIAN ZHI LI GONG CHENG



图 1-8 棋盘井矿区绿色矿山集中连片治理工程最终效果图

### 四、六保煤矿落实联排联治方案的情况

根据《棋盘井矿区绿色矿山集中连片治理方案》的设计内容，衔接区域渣台排弃至 1400m，将东外排土场、北外排土场和东辰外排土场连为一个整体，形成的一级台阶进行干砌石固化、其余平台、边坡及顶部覆土，边坡铺设草帘种草，顶部撒播草籽绿化；六保煤矿开采结束后，尾坑由临近的华宇煤矿负责回填至 1400m，最终与内排土场形成一个整体，因六保煤矿矿界范围仅是《连片治理方

案》的规划范围的一部分，故仅对六保煤矿矿界范围内的排土场进行治理，形成的一级台阶进行干砌石固化、其余平台、边坡及顶部覆土，边坡铺设草帘种草，顶部撒播草籽恢复植被。

根据《棋盘井矿区绿色矿山集中连片治理方案》的设计内容，目前六保煤矿正在外排回填，下一步计划对东外排土场东侧边坡进行分台阶治理、底部一级边坡干砌石固化、其余平台、边坡及顶部覆土，边坡铺设草帘种草，顶部撒播草籽恢复植被。

## 第五节 矿山开采历史及现状

### 一、矿山开采历史

#### （一）整合前的开采历史

原六保煤矿、原巴彦淖尔第二煤矿在 90 年代中期就有无组织的民间采矿活动，两煤矿于 2002 年先后正式成立，并按照  $15 \times 10^4 \text{t/a}$  的生产规模进行井下开采，开采过程中的矸石量较小，一般堆放在井下填充采空区。

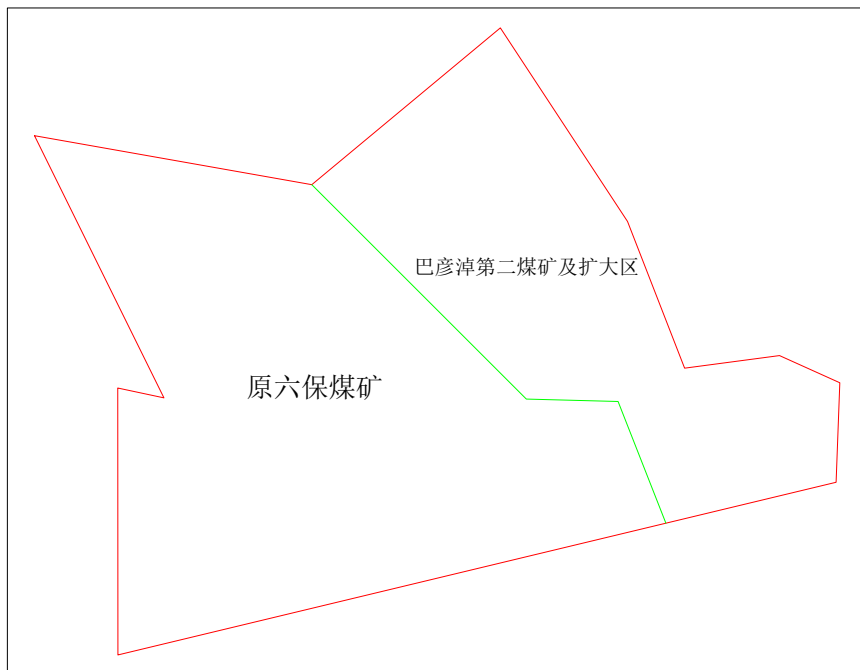


图 1-5 原六保煤矿、原巴彦淖尔第二煤矿相对位置示意图

#### （二）整合技改情况

为实现企业的规模效益、提高生产的机械化水平、最大限度地对资源进行利用，内蒙古自治区国土资源厅于 2006 年 1 月 18 日以“内国土资采划字【2006】



0018号”文划定矿区范围批复，将原六保煤矿与原巴彦淖尔第二煤矿进行了整合并将其外围无矿业权设置的边角地段也一并划入，划定矿区范围矿权人为六保煤矿。

六保煤矿于2006年5月进行了矿井技改初步设计，并已审批。设计为立井、斜井混合开拓方式，采用房柱式开采，爆破落煤，人工装煤，主井箕斗提升运输。

为使初步设计与实际工程更紧密的结合，六保煤矿2008年委托山西中远设计工程有限公司编制《鄂托克旗巴音乌素六保煤矿改扩建初步设计》的修改版。该设计确定在井田内重新布置掘进主、副斜井，将原主立井改造为风井利用，该三条井筒服务于矿井五层可采煤层的开采。

截止2009年年底，矿区内已新建主井、副井，掘进辅助运输大巷350m，集中运输大巷450m，工作面运输、回风顺槽各500m。地表设施包括主、副井工业广场，主要有区队办公室、浴室、班中食堂、保健室、夜班休息室；辅助设施有机修车间、消防材料库、油脂库、综合材料库、变电所、水池及地泵房等，水路、电路已通。

2010年年初，该区政府要求采用井工开采的煤矿必须上综采，而该矿不适合综采，因此为适应政策要求，该矿2010年-2016年年初都未进行生产。2016年3月-2018年10月矿山变更开采方式，按照露天开采进行技改生产。首采区于2017年4月份已采完毕，开采总面积为8万m<sup>2</sup>，目前首采区已进入回填治理阶段。随首采区开采完毕，2017年进入二采区剥离开采，二采区继续在矿田东部沿矿田边界拉沟，近南北方向布置工作线，向西推进，目前施工区域南北工作线长300m，东西推进300m，已采完毕约3万m<sup>2</sup>。

## 二、矿山开采现状

现状矿业活动主要形成露天采坑、内排土场、东外排土场、北外排土场、东辰外排土场、衔接区域渣台、表土存放区、观礼台、储煤场、车辆停放区、加油站、施工队生活区和办公生活区等单元组成，相对位置图见图1-6。



图 1-6 现状单元相对位置图

### 1、露天采坑

根据现场调查，采坑位于井田中西部，总体地势为东高、西低，煤层属缓倾斜煤层，煤层倾角 9-10°，东部海拔标高为 1300m，西部海拔标高为 1290m，相对高差 10m，采坑面积为 0.4317km<sup>2</sup>。采坑南北长约 950m，东西宽约 450m，开采深度约 80-130m，坑底最低标高为+1183m，采坑边帮已形成 8~10 个台阶，台阶高约 6~10m，边坡角一般在 70°（见照片 1-1~照片 1-2）。



照片 1-1 露天采坑全貌



照片 1-2 露天采坑边帮

## 2、内排土场

内排土场位于露天采坑东侧，占地面积  $0.2802\text{km}^2$ ，高出地面约  $20\text{m}$ ，分 2 个台阶，每级台阶高约  $10\text{m}$ ，边坡角  $50^\circ$ 。东侧靠公路可视范围内一级边坡已进行浆砌石固化；二级边坡绿化。（见照片 1-3）。



照片 1-3 内排土场

### 3、东外排土场

东外排土场位于矿区东侧，占地面积  $0.602894\text{km}^2$ ，其中矿界内面积  $0.1222\text{km}^2$ ，矿界外面积  $0.4807\text{km}^2$ ，堆积高度约  $100\text{m}$ ，分 5~8 个台阶。

现状条件下：东外排土场西侧及南侧沿公路可视范围内一级边坡已固化，上部其余边坡绿化。现状顶部排弃高度  $1400\text{m}$ 。（见照片 1-4~照片 1-5）。



照片 1-4 东外排土场西侧边坡治理后全貌



照片 1-5 东外排土场南侧边坡治理后全貌

#### 4、北外排土场

北外排土场位于矿区北侧，占地面积 0.033037km<sup>2</sup>，其中矿界内面积 0.022802km<sup>2</sup>，矿界外面积 0.010235km<sup>2</sup>，堆积高度约 40m，分 3 个台阶。

现状条件下：北外排土场西侧及南侧沿公路可视范围内一级边坡已固化，上部其余边坡绿化。现状顶部排弃高度 1354m。（见照片 1-6）。



照片 1-6 北外排土场

#### 5、东辰外排土场

东辰外排土场位于矿区东北侧，占地面积 0.4342km<sup>2</sup>，堆积高度 30~90m，分 2~6 个台阶，一级边坡固化，2~4 级台阶边坡绿化，顶部平台标高+1400m（见正射照片 1-7 和照片 1-8）。施工队生活区位于外排土场顶部平台；储煤场位于外排土场二级平台。东辰煤矿外排土场西南端为六保煤矿北外排土场；东南为六保煤矿按照《连片治理方案》排弃的衔接区域渣台。



照片 1-7 东辰外排土场正射照片



照片 1-8 东辰外排土场固化及绿化

#### 6、衔接区域渣台

渣台位于东辰外排土场东南端，为六保煤矿按照《连片治理方案》的治理规划排弃，占地面积  $0.0357\text{km}^2$ ，堆积高度约  $50\text{m}$ ，边坡角约  $33^\circ$ ，2 级台阶。



照片 1-9 衔接区域渣台



## 7、表土存放堆

根据现场调查，表土存放堆位于东外排土场顶部平台东部，占地面积为1.7517hm<sup>2</sup>，堆积高度约为13m，堆积土方量约为87500m<sup>3</sup>。



照片 1-10 表土存放堆

## 8、观礼台

根据现场调查，观礼台位于内排土场东部二级平台，总占地面积3300m<sup>2</sup>（含进场硬化路面），铺设工字砖，建筑物占地面积150m<sup>2</sup>，彩钢结构。



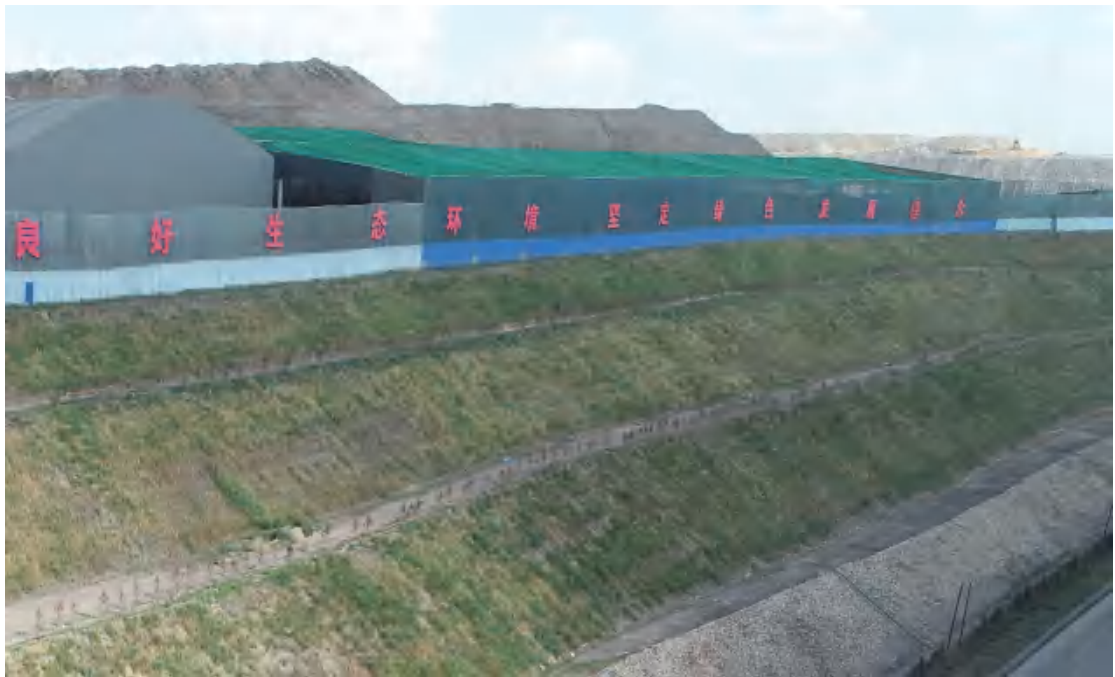
照片 1-11 观礼台

## 9、储煤场

根据现场调查，六保煤矿储煤场与东辰煤矿共用，位于东辰煤矿外排土场西部二级平台，属于东辰煤矿责任区范围，占地面积为 46180m<sup>2</sup>，分为储煤棚及临时储煤棚。储煤棚为彩钢结构大棚，占地面积为 10350m<sup>2</sup>；临时储煤棚为钢架结构覆盖滤网，占地面积为 35830m<sup>2</sup>。



照片 1-12 储煤场内钢结构储煤棚



照片 1-13 储煤场内临时储煤棚

#### 10、车辆停放区

根据现场调查，车辆停放区位于矿区南部，占地面积 2.08hm<sup>2</sup>。



照片 1-14 车辆停放区



照片 1-15 车辆停放区

## 11、加油站

根据现场调查，矿区南部北环路边有一处加油站，占地面积  $0.694\text{hm}^2$ 。



照片 1-16 加油站全貌

## 12、施工队生活区

根据现场调查，六保煤矿施工队生活区与东辰煤矿共用，位于东辰煤矿外排土场顶部平台，属于东辰煤矿责任区范围，占地面积为 11.28hm<sup>2</sup>。



照片 1-17 施工队生活区正射全貌

### 13、办公生活区

根据现场调查，六保煤矿办公生活区与东辰煤矿共用，位于东辰煤矿外排土场北部，属于东辰煤矿责任区范围，占地面积为 2830m<sup>2</sup>。



照片 1-18 办公生活区

## 第二章 矿区基础信息

### 第一节 矿区自然地理

#### 一、气象

本区地处内陆，具有干旱少雨、四季多风、冬季严寒、夏季炎热、日温差大等气候特征，属中温带半干旱沙漠气候。本区降水量小，据鄂托克旗气象站多年资料，多年平均降水量仅 154.87mm，最大年降水量 264.40mm（1979 年），最小年降水量 71.80mm（1972 年）。降水多集中在 6-9 月份，占全年降水量的 70% 以上，其他季节降水很少，降水年内分配极不均匀，年际变化大，并多以雷阵雨为主，历时短。本区蒸发强烈，多年平均蒸发量 3196.105mm。本区年平均气温 9.2℃，最高气温 39.4℃，最低气温 -32.6℃，日照充分，全年日照时数 3047.3-3227.3h，冬春季节常刮西北风，夏季对刮东南风，年平均风速 2.7m/s，5 月份最大风速可达 24m/s，最大风力 8 级。最大冻土深度 1.78m。

#### 二、水文

矿田南临棋盘井沟，流水由东向西，为间歇性流水，只在丰雨期间形成短暂洪流。

#### 三、地形地貌

##### （一）地形

矿田位于桌子山煤田东南白云乌素矿区浅部，总体地势为东北高、西南低。最高点位于矿田东北角，海拔标高为 1330m，最低点位于矿田西南部，标高为 1282m，最大地形标高差为 48m，一般海拔标高 1290m~1310m，相对高差为 20m 左右。

##### （二）地貌

矿田区域属高原侵蚀性丘陵地貌特征，在矿田东及南部分布一些小山丘，基岩裸露，植被稀少。而中部及西北低洼处被第四系风成砂、砂土覆盖，形成半荒漠之地貌特征。



照片 2-1 原始丘陵



照片 2-2 原始沟谷

现状条件下，六保煤矿原始丘陵地貌均已被露天开采破坏，矿区范围内主要为矿业开发形成的露天采坑及排土场（见照片 2-3）。



照片 2-3 矿区现状地形地貌

#### 四、植被

受当地气候、土壤等因素影响，治理区周边植被类型单一，群落结构简单，分布的天然植被主要有旱生、超旱生小灌木，植被覆盖度较低，一般小于 10%。（照片 2-4）。





照片 2-4 矿区地表植被现状

## 五、土壤

矿区位于鄂尔多斯高原的偏西部，土壤类型是棕钙土，厚约 1.2m，其特征是地表沙化质，有时有假结皮，多角形裂纹，剖面分化过度明显，由腐殖质层、钙积层、母质层组成。矿区内的棕钙土腐殖质层比较浅薄，腐殖质含量约 1.0-1.8%，有机质含量很不均匀，土壤结构多呈粉末状和块状，20-25cm 以下普遍分布有一层钙积层，钙层在表层 20cm 出现。土壤统体呈碱性反应，pH 值 9.0 左右，并随土层深度增加而加剧。棕钙土地面十分粗糙，通常覆盖一层砾石和粗砂。



照片 2-5 土壤剖面

## 第二节 矿区地质环境背景

### 一、地层岩性

矿区内地层基本为向南西倾斜的单斜构造，倾向 210°，倾角 9—10°，地表出露及钻孔揭露的地层为：奥陶系（O）、石炭系（C）、二叠系（P）和第四系（Q）。现由老至新分述如下：

### 一、奥陶系（O）

下统三道坎组（O<sub>1</sub><sup>1</sup>）：区内钻孔未揭露该组地层，据区域地层资料，全组厚度 50—70m，岩性为灰色中厚层状灰岩夹薄层钙质石英砂岩。

下统桌子山组（O<sub>1</sub><sup>2</sup>）：全组厚度 70—100m，矿区内仅个别钻孔揭露，揭露厚度 3.12—4.88m，岩性为青灰色生物碎屑灰岩，与下伏三道坎组整合接触。

### 二、石炭系上统（C）

本溪组（C<sub>2b</sub>）：据区内钻孔揭露，厚度 15.17—46.90m，岩性为灰白色石英砂岩夹薄层泥岩为主，局部夹薄煤线及鸡窝状山西式铁矿，与下伏奥陶系呈平行不整合接触。

太原组（C<sub>2t</sub>）：为矿区主要含煤地层之一，区内东部出露，钻孔揭露厚度 25.68—48.06m。依据岩性组合及沉积旋回特征，该组可划分为两个岩段，第一岩段岩性主要由灰黑色砂质泥岩、泥岩及粘土岩组成，中部夹一层灰白色以石英为主要成分的细—中粒砂岩，含 14、15、16、17、18 煤层。第二岩段岩性为灰白色中厚层状细粒砂岩，及灰黑色薄层状砂质泥岩组成，含 11、12、13 煤层，顶底部常见腕足类动物化石。太原组与下伏本溪组呈整合接触。

### 三、二叠系（P）

下统山西组（P<sub>1s</sub>）：为矿区主要含煤地层之一，矿区内东部出露。厚度 55.82—139.52m。依据岩性组合及沉积旋回特征，该组可划分为四个岩段。该组岩性上部以中粒砂岩夹砂质泥岩为主，下部以灰黑色—深灰色砂质泥岩、泥岩及粘土岩为主，夹薄层砂岩，含 5、7、8、9、10 等煤层，山西组与下伏太原组呈整合接触。

下统下石盒子组（P<sub>1x</sub>）：矿区中西部出露该组地层，据钻孔揭露该组地层最大厚度 140.72m，平均 67.65m，上部岩性为厚层状粗粒石英砂岩，含长石，底部含石英砾，发育大型交错层理，中部岩性为灰绿、灰褐色薄层状砂质泥岩及粉砂岩，中夹厚层状中、粗粒砂岩，下部岩性为灰白色中、粗粒砂岩为主，夹灰绿、深灰色砂质泥岩。该组地层不含煤，与下伏山西组呈整合接触。

上统 (P<sub>2</sub>)：矿区中部、东部出露，钻孔揭露厚度 62.95—170.14m。岩性为杂色砂质泥岩、粉砂岩，中夹灰绿色中、细粒砂岩，与下伏下石盒子组呈整合接触。

#### 四、第四系 (Q)

分布于矿区西部、南部平缓地段，厚度一般小于 5m，最大厚度 16.64m，岩性主要为冲洪积碎石土。

## 二、地质构造

### (一) 区域构造

六保煤矿位于桌子山煤田南部，桌子山煤田大地构造属鄂尔多斯凹陷带，桌子山褶断束之中南部，煤田内的主要构造线方向近南北向，主要构造有桌子山东麓大断裂（北端称千里山逆断层，南端称阿尔巴斯逆断层）、桌子山背斜、岗得尔西来峰逆断层等。白云乌素矿区位于桌子山背斜西翼之南部，桌子山背斜与西来峰逆断层之间。

### (二) 矿区构造

矿区内地层基本为向南西倾斜的单斜构造，倾向 210°，倾角 9—10°。断层较为发育，基本为走向近东西向的正断层，在矿区南、北界多以断层组出现，现将其构造特征分述如下：

1、北部断层组：由 F<sub>33</sub>、F<sub>31</sub> 和 F<sub>29</sub> 组成，均为正断层，走向近东西向且平行分布。F<sub>33</sub> 贯穿东西井田边界，倾向南，倾角 84°，断距 6m；F<sub>31</sub> 由西向东在井田内延伸 380m 后消失，倾向北，倾角 76—80°，断距 2—9m，与 F<sub>33</sub> 地面间距约 70m；F<sub>29</sub> 由西向东在井田内延伸 510m 后消失，倾向北，倾角 85°，断距 12m，与 F<sub>31</sub> 地面间距约 20m。

2、F<sub>12</sub> 正断层，由西向东横切井田中部，倾向南，倾角 65°，断距 11m。

3、F<sub>13</sub> 正断层，位于井田中部偏南，近东西走向，倾向南，倾角 70°，断距 3m，断层走向延伸约 470m。

#### 4、南部断层组

由 F<sub>14</sub>、F<sub>14-1</sub> 和 F<sub>14-2</sub> 组成，均为正断层，走向西偏南—东偏北，平行分布。F<sub>14-1</sub> 跨越井田 750m，倾向北，倾角 80°，断距 12m；F<sub>14</sub> 跨越井田 250m，倾向北，倾角 80°，断距 35m，与 F<sub>14-1</sub> 地面间距约 20m；F<sub>14-2</sub>，基本沿井田南界分布，倾

向北，倾角  $80^\circ$ ，断距 10—12m，与  $F_{14}$  地面间距约 15m。

矿区内断层断距都较小，但对矿床开采有一定影响，矿区内构造较复杂。

### （三）岩浆岩

区内尚未发现岩浆岩侵入体。

### （四）区域地壳稳定性

根据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB-19306-2001），评估区所在区域地震动峰值加速度为  $0.20g$  相当于地震烈度 8 度，属强震预测区，属于地壳较不稳定区域。

## 三、水文地质

### （一）地下水含水岩类划分

矿区内含水岩类依据岩性可划分为三类，即松散岩类潜水含水层、基岩裂隙含水层及石灰岩类岩溶含水层。

### （二）含水层（组）分布规律

#### 1、松散岩类潜水含水层

矿区内松散岩类潜水含水层主要为第四系冲洪积物，主要分布于矿区西部及南部，含水层厚度 1.2—3.3m，岩性以砂砾石为主，分选差，磨圆度不一，矿区内无民井及钻孔抽水试验资料，据原精查报告钻孔抽水资料：单位涌水量  $q=0.0679\text{ L/s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数  $k=26.02\text{ m/d}$ ，水质属  $\text{HCO}_3\text{—Ca}\cdot\text{Na}$  型水。该含水岩组涌水量受大气降水影响，季节性变化较大。

#### 2、基岩裂隙含水层

分为两个含水带及一个相对隔水层。

第 I 含水带：自 8 煤层向上，包括部分  $P_{1s}$ — $P_2$  各地层，又可细分为两个亚带，即 I -1、I -2。I -1 亚带为  $P_{1s}^4$ — $P_2$ ，I -2 亚带为  $P_{1s}^1$ — $P_{1s}^2$ ，两个亚带间为局部隔水的  $P_{1s}^3$  砂质泥岩及粘土岩，含水层岩性以杂色、灰白色粗、中粒砂岩为主，据邻近 155 号钻孔抽水试验资料：I -1 亚带单位涌水量  $q=0.06391\text{ L/s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数  $k=0.0476\text{ m/d}$ ，据矿区北部的 44 号钻孔抽水试验资料：I -2 亚带单位涌水量  $q=0.000134\text{ L/s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数  $k=0.000525\text{ m/d}$ 。

隔水层： $P_{1s}^1$  地层包括 8、9、10 煤层及 8 煤层顶板与 10 煤层底板之泥质岩类，隔水层厚度 13.00m 左右，隔水性能良好。

第 II 含水带：包括 C<sub>2t</sub> 及 C<sub>2b</sub> 地层，含水层岩性为灰—灰白色中、细粒砂岩，含水层厚度 49.00m 左右，据矿区 44、47 号钻孔抽水试验资料：该含水带单位涌水量  $q=0.000120\text{L/s}\cdot\text{m}—0.119\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数  $k=0.000286\text{m/d}—0.331\text{m/d}$ ，水质类型 HCO<sub>3</sub>·CL—Na·Ca 型水，矿化度 0.3—1.1g/L。

综上所述，该含水层富水性弱。

### 3、石灰岩类岩溶含水层

矿区内煤系基底为奥陶系灰岩，其上部的桌子山组岩性为巨厚层状，深灰色灰岩岩溶发育较好，下部的三道坎组岩性为灰岩夹石英砂岩，岩溶发育相对较差。矿田内钻孔揭露最大厚度为 4.88m，据原精查报告钻孔抽水试验资料，单位涌水量  $q=0.317\text{L/s}\cdot\text{m}—0.349\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数  $k=0.330\text{m/d}—1.06\text{m/d}$ 。该含水岩组富水性中等。

### 4、断裂带水文地质特征

原精查报告对矿区内黑龙贵逆断层及 F<sub>14</sub> 正断层进行了抽水试验，据 118 号及 153 号钻孔抽水试验资料，单位涌水量  $q=0.000139—0.000976\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数  $k=0.00249\text{m/d}—0.00426\text{m/d}$ 。据钻孔抽水试验资料，矿区内断层含水微弱，渗透性差。

## （三）地下水的补给、迳流及排泄条件

### 1、松散岩类潜水含水层

松散岩类潜水含水层主要接受大气降水补给，补给量受季节影响明显，径流受地形及气候影响，部分以蒸发形式排泄、部分向西南方向排泄出区外。

### 2、基岩裂隙含水层

基岩裂隙含水层在浅部主要接受大气降水及潜水的补给，在深部接受侧向径流补给，径流方向受区域构造控制，基本沿岩层走向排泄于区外。

### 3、石灰岩类岩溶含水岩组

该层水富水性中等，可能会通过断层与上部煤系地层相互补给排泄。

## （四）矿区充水因素分析

### 1、地下水

在开采过程中向矿坑充水的含水层有松散岩类孔隙潜水和基岩裂隙含水层，受含水层分布位置的影响，随具体开拓位置不同，充水含水层，充水方式有异。

露天开拓首先将遇到的是第四系孔隙水直接向矿坑充水，随着采深加大，将有含煤地层含水层向矿坑充水。充水途径是地下水沿采坑揭露含水层断面进入矿坑。影响露天开拓的矿坑地下充水量的主要因素为：含水层的富水性及区域补给强度，含水层的富水性较弱，补给源以大气降水为主，因降水量少，从而决定了补给量有限，故伴随着开采深度、范围的增加，矿坑充水量达到一定强度后，将有减少的趋势。

## 2、大气降水

开采过程中的另一充水水源为大气降水直接落入采场，本区降水量少且集中在7、8、9月，雨季时，应注意大气降水给正常采掘工作带来的不良影响。

### （五）矿区水文地质勘探类型

按照《矿区水文地质勘探规范》（GB12719-1991）将矿区水文地质类型划分为第二类第一型，即以裂隙充水为主，水文地质条件简单的矿床。

### （六）地下水开采利用状况

#### 1、露天采场排水

野外调查时采坑底部未见积水，现状条件下无矿坑排水。

#### 2、矿山附近水源及开采利用情况

现状条件下，矿山用水主要为工作人员日常生活用水，用水量较小，生活用水为矿山引入的自来水。对于排土场已治理区域，生产、管护用水由鄂托克旗上源水务有限责任公司提供。

## 四、工程地质

### （一）矿区岩土体类型、分布、特征

依据区内岩土体工程地质特征、成因及埋藏、分布规律，将区内岩土体工程地质类型划分为：较硬—较软岩及砂土。

#### 1、较硬—较软岩

主要分布在区内大部分地区，主要由石炭系、二叠系砂岩、泥岩等构成。呈中厚层—薄层状，其中砂岩单轴抗压强度在30-60MPa之间，煤层顶、底板围岩及泥岩单轴抗压强度小于30MPa，工程地质条件中等。

#### 2、碎石土

主要分布在矿区西部、南部，岩性主要为第四系冲洪积砂石。承载力特征值

一般小于 185Kpa，工程地质条件中等。

## (二) 不良工程地质问题

### 1、软弱岩层的分布与特征

矿区范围内软弱岩层大面积分布，以围岩、夹层的形式出现，产状与煤层相同，以泥岩为主，软弱岩层对开采有一定影响。

### 2、节理裂隙与断裂带的分布与特征

矿区内发育有多条断层，分别呈近东西向、西偏南—东偏北分布，长度 200—750m，断距 2—35m，对开采有一定影响。

### 3、风化层分布与特征

矿区出露岩性为二叠系、石炭系砂岩、泥岩、砂质泥岩等，原岩胶结程度弱，整体性差，出露地表后受风蚀、雨水冲蚀，风化作用较强烈，风化层中等发育，对开采有一定影响。

## (三) 矿区工程地质勘探类型

六保煤矿区内各可采煤层顶底板岩石属于软弱岩石，岩体各向异性，岩层抗压强度低，稳固性差，矿井实际开采过程中常出现顶板掉渣、掉块现象，依据“工程地质勘探规范”（GB12719-91）确定矿区煤层顶板工程地质勘查类型为第三类第二型层状岩类，工程地质条件中等型。

## 五、矿体地质特征

根据钻孔揭露及岩煤层对比结果，矿区内探明的煤层为 5、8、9、10、15、16、17 号共 7 层，其中 8、9、10、16、17 号煤层为主要可采煤层。各煤层特征见表 2-1。

表 2-1 六保煤矿各煤层特征一览表

煤层 编号	煤层厚度 (m)	可采厚度(m)	煤层间距(m)	对比可 靠程度	可采 程度	稳定性
	最小-最大 平均值 (点)	最小-最大 平均值 (点)	最小-最大 平均值 (点)			
8	<u>1.01~2.79</u> 2.24(12)	<u>0.70~2.25</u> 1.36(12)	<u>0.93~1.97</u> 1.56(9)	可 靠	全区 可采	较稳定
9 <sub>上</sub>	<u>1.05~2.01</u> 1.54(12)	<u>0.70~1.29</u> 1.11(4)		<u>0.27~2.84</u>	可 靠	全区 可采
9 <sub>下</sub>	<u>0 ~ 0.94</u> 0.43(11)		0.87(9)	可 靠	全区 不可采	
10	<u>0.52~1.75</u>	<u>0.70~1.47</u>	1.61(9)	可 靠	全区	较稳定

	1.22(12)	1.15(8)	41.45~58.49		可采	
15	0 ~ 3.16	0.70~1.47	50.69(10)	基本可靠	零星可采	不稳定
	1.12(11)	1.08(7)	4.35~12.26			
16-1	0.82~4.39	0.70~4.29	9.07(5)	可靠	大部可采	较稳定
	2.30(9)	2.42(6)	0.01~0.63			
16-2	1.87~4.14	0.93~3.69	0.27(7)	可靠	全区可采	较稳定
	2.74(11)	2.48(11)	1.71~4.91			
17	0 ~ 1.19	0.70~1.15	2.86(5)	可靠	大部可采	较稳定
	0.82(11)	0.94(6)				

### 1、8号煤层

位于山西组第一岩段上部，矿区东部剥蚀。煤层自然厚度 1.01~2.79m，平均 2.24m，储量可采利用厚度 0.70~2.25m，平均 1.36m，煤层结构较复杂，含夹矸 1~6 层，一般 1~3 层，夹矸岩性多为泥岩或炭质泥岩，顶板岩性为砂质泥岩、泥岩，底板岩性为深灰色砂质泥岩。8 号煤层为对比可靠、全区可采的较稳定煤层。距 9<sub>上</sub>煤层 0.93~1.97m，平均间距 1.56m。

### 2、9号煤层

位于山西组第一岩段中部，矿区东部剥蚀。煤层自然厚度 1.05~2.01m，平均 1.54m，储量可采利用厚度 0.70~1.29m，平均 1.11m，煤层结构简单~复杂，含夹矸 1~5 层，一般 1~3 层，夹矸岩性多为泥岩及炭质泥岩，顶底板岩性以砂质泥岩、粘土岩为主，局部为炭质泥岩。9 号煤层为对比可靠、全区可采的较稳定煤层。

### 3、10号煤层

位于山西组第一岩段下部，矿区东部剥蚀。煤层自然厚度 0.52~1.75m，平均 1.22m，储量可采利用厚度 0.70~1.47m，平均 1.15m，煤层结构简单，一般不含夹矸，局部含 1 层夹矸，夹矸岩性为泥岩，顶板岩性以泥岩粘土岩为主，底板岩性为砂质泥岩、粉砂岩。10 号煤层为对比可靠、全区可采的较稳定煤层。

### 4、16号煤层

#### (1) 16-1号煤层

位于太原组中下部，矿区东部出露。煤层自然厚度 0.82~4.39m，平均 2.30m，储量可采利用厚度 0.70~4.29m，平均 2.42m，煤层结构较简单含夹矸 1~3 层，夹矸岩性多为泥岩及粘土岩，顶底板岩性以砂质泥岩、泥岩为主，局部为炭质泥岩，距 16-2 号煤层 0.01~0.63m，平均间距 0.27m。16-1 煤层为对比可靠、矿区



大部可采的较稳定煤层。

#### (2) 16-2 号煤层

位于太原组中下部，矿区东部出露。煤层自然厚度 1.87~4.14m，平均 2.74m，储量可采利用厚度 0.93~3.69m，平均 2.48m，煤层结构简单~复杂。矿区西部一般不含夹矸，东部含 1~3 层夹矸，夹矸岩性多为泥岩，局部为炭质泥岩或高灰煤，顶板一般为泥岩，底板以砂质泥岩为主，距 17 号煤层 1.71~4.91m，平均间距 2.86m。16-2 号煤层为对比可靠、全区可采的较稳定煤层。

#### 8、17 号煤层

位于太原组下部，矿区东部出露。煤层自然厚度 0~1.19m，平均 0.82m，储量可采利用厚度 0.70~1.15m，平均 0.94m，煤层结构简单，一般不含夹矸，局部含 1~2 层夹矸，夹矸岩性为泥岩，顶板岩性为砂质泥岩，底板以泥岩为主，局部为细粒砂岩。17 号煤层为对比可靠、区内大部可采的较稳定煤层。

### 第三节 矿区社会经济概况

井田西南部紧邻棋盘井镇，棋盘井镇于 1979 年建镇。地处鄂尔多斯高原西部，东距举世闻名的苏里格气田 140 公里，与阿尔巴斯苏木接壤，北与乌海市相毗邻，西与宁夏石嘴山市隔黄河相望。棋盘井镇南北长 23.8 公里，东西宽 135 公里，镇区规划占地面积 57 平方公里，控制辐射面积 3614 平方公里，是自治区西部有较大发展潜力的工业重镇。现辖 10 个嘎查村、8 个城镇社区和 4 个农牧业社区。全镇总人口 76000 人，其中农牧区人口 8200 人。1992 年被伊克昭盟列为八大经济开发区，1996 年被自治区确定为“百镇”工程试点镇，2001 年被自治区批准为自治区级工业园区，成为内蒙古自治区蒙西经济技术开发区的重要组成部分。2019 年全镇实现地区生产总值 50 亿元，同比增长 43.9%；实现财政收入 6.41 亿元，同比增长 78%；出口创汇 1.5 亿美元，同比增长 131.8%；城镇居民人均可支配收入达到 12186 元，农牧民人均纯收入达到 6520 元，分别增长 18% 和 20%；综合实力大幅提升。2019 年，实现地区国民生产总值 79.08 亿元，其中第一产业完成 2.79 亿元、第二产业完成 61.61 亿元、第三产业完成 14.68 亿元，人均生产总值 84134 元；地方财政收入 5.18 亿元；城镇居民人均可支配收入 15798 元，农牧民人均纯收入 8189 元。

## 第四节 矿区土地利用现状

### 一、矿区土地利用结构

六保煤矿矿区面积为 115.70hm<sup>2</sup>，北外排土场局部、东外排土场局部、东辰外排土场、衔接区域渣台、储煤场、施工队生活区和办公生活区位于矿区范围外，占地面积为 96.37hm<sup>2</sup>。根据《连片治理方案》的治理规划，实现土地资源节约集约利用，改善鄂托克旗棋盘井镇周边矿山地质环境效果为最终目标，北外排土场、东外排土场和东辰外排土场将进行连片治理，预测面积增加 8.97hm<sup>2</sup>；结合东辰煤矿与六保煤矿签订的《关于办公生活区、施工队生活区、储煤场、临时储煤场、外排土场的移交协议》，位于东辰外排土场范围内的共用区域的平整、覆土和恢复植被在连片治理过程中由六保煤矿承担。

由此确定，矿区范围加上矿区外范围以及预测增加的范围为本次矿山环境影响评估范围，评估区面积为 221.04hm<sup>2</sup>。

根据收集的土地利用现状图（棋盘井额尔和图嘎查幅，J48G015081），六保煤矿矿区土地利用现状类型包括 6 个一级地类以及 8 个二级地类。

6 个一级地类为林地（03）、草地（04）、商业服务业用地（05）、工矿仓储用地（06）、交通运输用地（10）以及其它土地（12）。

8 个二级地类为乔木林地（0301）、其他草地（0404）、商业服务业设施（05H1）、工业仓储用地（0601）、采矿用地（0602）、公路用地（1003）、农村道路（1006）和裸土地（1206）。各地类面积见表 2-2。

### 二、矿区土地权属

矿区面积为 115.70hm<sup>2</sup>，评估区面积为 221.04hm<sup>2</sup>。根据收集的土地利用现状图（棋盘井额尔和图嘎查幅，J48G015081），土地权属鄂托克旗棋盘井镇额尔和图嘎查管辖，土地权属明确，不存在争议土地。

### 三、矿区土地利用类型

根据收集、分幅的土地利用现状图（棋盘井额尔和图嘎查幅，J48G015081），矿区范围内无基本农田分布。评估区所涉及的土地类型见表 2-2。

表 2-2 评估区土地利用现状统计表

区域	地类				面积 (hm <sup>2</sup> )	比例 (占总面积 的%)
	一级地类		二级地类			
	编码	名称	编码	名称		
矿区内	03	林地	0301	乔木林地	2.13	0.96
	04	草地	0404	其他草地	21.72	9.83
	05	商业服务业用地	05H1	商业服务业设施	0.20	0.09
	06	工矿仓储用地	0601	工业仓储用地	0.92	0.42
			0602	采矿用地	80.94	36.62
	10	交通运输用地	1003	公路用地	1.33	0.60
			1006	农村道路	2.53	1.14
	12	其他土地	1206	裸土地	5.93	2.68
小计					<b>115.70</b>	<b>52.34</b>
矿区外	06	工矿仓储用地	0601	工业仓储用地	0.32	0.14
			0602	采矿用地	105.02	47.51
小计					<b>105.34</b>	<b>47.66</b>
合计					<b>221.04</b>	<b>100.00</b>

注：施工队生活区、储煤场均位于东辰外排土场范围内，观礼台位于内排土场范围内，表土存放堆位于东外排土场范围内，面积未重复计算。

## 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，六保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，仅有棋千线从矿区中部、北环路从矿区南侧通过。

### 二、村镇分布

据已有资料，六保煤矿矿区范围内无居民。

### 三、矿区附近采矿活动

六保煤矿北部为东辰煤矿，该煤矿矿区面积 1.277km<sup>2</sup>，开采方式为露天开采，

生产能力为 60 万吨/年；西部为鄂托克旗华宇煤矿和鄂尔多斯市正丰矿业有限责任公司鄂托克旗双欣煤矿，其中华宇煤矿矿区面积 0.636km<sup>2</sup>，开采方式为露天开采，生产能力为 60 万吨/年，双欣煤矿矿区面积 4.059km<sup>2</sup>，开采方式为井工开采，生产能力为 120 万吨/年；西南为内蒙古鄂尔多斯煤炭有限责任公司白云乌素矿区 11-15 线煤矿，矿区面积 5.6397km<sup>2</sup>，开采方式为井工开采，生产能力为 90 万吨/年；南部为内蒙古裕兴矿业有限公司煤矿，矿区面积 1.4641km<sup>2</sup>，开采方式为井工开采，生产能力为 60 万吨/年。

六保煤矿与周边煤矿相对位置关系见图 2-1。

据矿方提供资料，六保煤矿与相邻矿山无越界开采行为，与周边矿山有地质环境相互影响区，其中与东辰煤矿共用办公生活区、施工队生活区和储煤场。

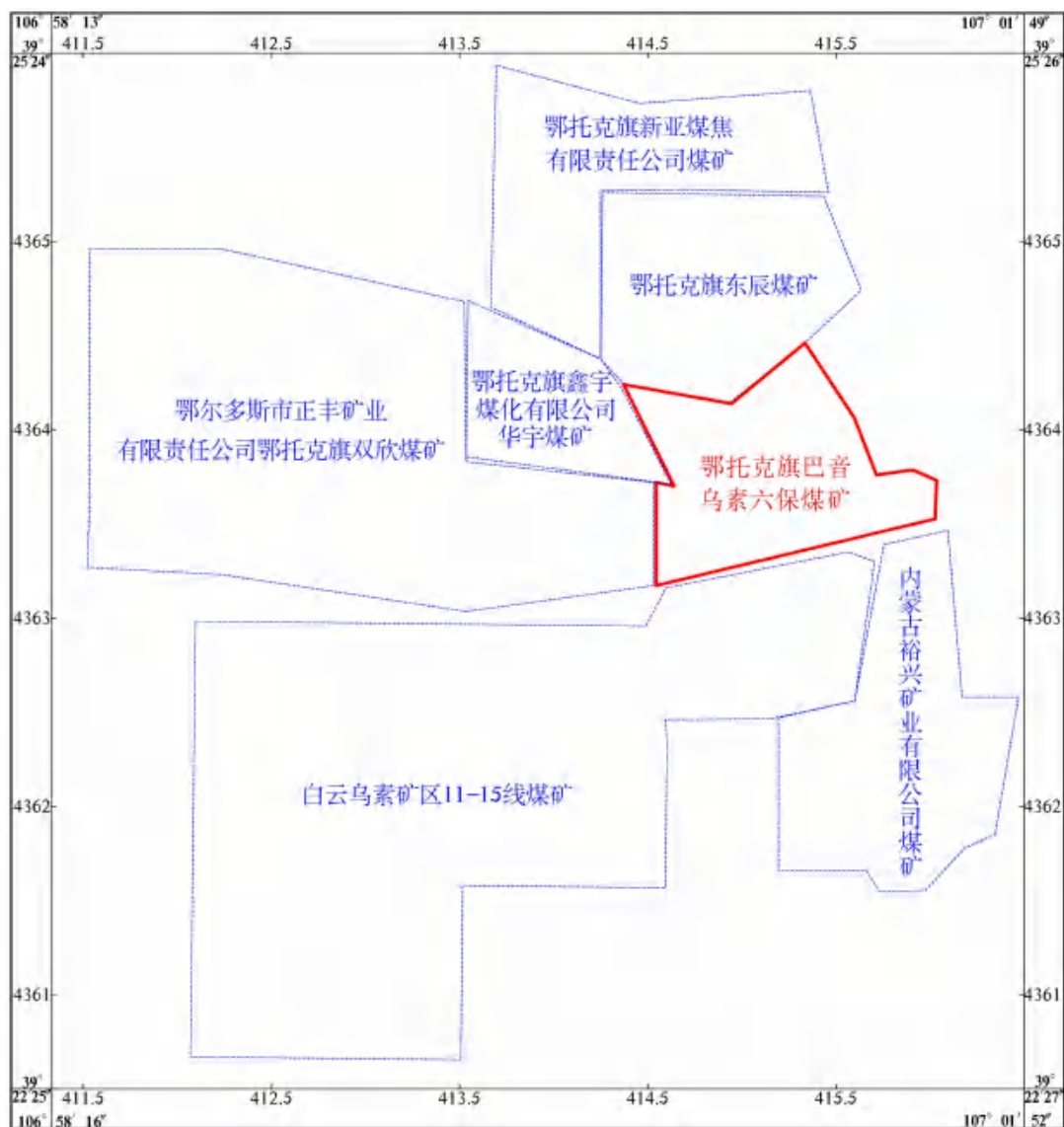


图 2-1 六保煤矿相邻矿山分布图

## 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

露天煤矿的开采，对矿区地质环境影响和土地损毁的主要形式为挖损损毁及排土压占，以下主要就本矿区已完成的矿山地质环境治理及复垦情况，以及周边露天煤矿治理实践进行分析总结。

### 一、本矿矿山地质环境治理与土地复垦情况

#### (一) 方案编制情况

2018年11月，由内蒙古质辰测绘有限公司编制的《鄂托克旗巴音乌素六保煤矿（露天）矿山地质环境治理方案》

#### (二) 2011年1月至2018年12月（首期）验收情况

##### 1、验收情况

2019年4月19日，鄂尔多斯市自然资源局地质环境治理中心组织专家，会同鄂托克旗自然资源局有关人员，根据《鄂托克旗巴音乌素六保煤矿(露天)(变更开采方式)矿山地质环境保护与治理恢复方案》，结合矿山开采实际和地质环境现状，对鄂托克旗巴音乌素六保煤矿2011年1月至2018年12月(首期)矿山地质环境分期治理工程进行实地验收。验收会上，听取了矿山企业汇报，审阅了验收资料，并踏勘了矿山现场，经讨论形成如下验收意见：

一、该矿成立了地质环境治理工作领导小组，责任明确，提供了地质环境治理工作总结、治理前、中、后的影像对比资料，边坡监测记录，地质环境分期治理竣工验收图等资料，满足验收工作要求。

二、该矿本期报验外排土场、一号内排土场(部分)、二号内排土场(部分)，实现治理面积0.1440km<sup>2</sup>。其中，外排土场位于矿区范围外部北侧，治理面积为0.098km<sup>2</sup>；一号内排土场治理面积为0.023km<sup>2</sup>，二号内排土场治理面积为0.023km<sup>2</sup>。

三、报验外排土场、一号内排土场(部分)、二号内排土场(部分)到界边坡均完成治理。该矿排土场边坡共设置了5个边坡监测点，每月进行1次动态监测，出具了边坡稳定性监测记录。设置了7块警示牌。通过对监测数据进行分析，监测桩位移均在26mm以下，排土场边坡较为稳定。此外，该矿在露天采坑边坡设置了13个监测桩，定期对露天采坑边帮进行监测。

四、该矿外排土场位于煤矿东部界外，治理总面积 0.0980km<sup>2</sup>，外排土场治理验收范围为顶部平台。该矿利用推土机对排土场平台进行土地平整，平整厚度 0.3m，平整量 2.94×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>。对排土场平台进行覆土，面积 0.098km<sup>2</sup>，覆土厚度 0.3m，覆土量 2.94×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>。覆土后，排土场平台条播草籽，种植了沙打旺、苜蓿等草种，顶部平台种植 6125 株柳树，间距为 4.0m×4.0m。

五、该矿一号内排土场(部分)位于矿区范围东南角，已完成治理面积 23030m<sup>2</sup>。一号内排土场位于棋盘井北环路北侧，未形成平台，报验范围为边坡治理区。一号内排土场(部分)临路一侧边坡采取硬化绿化相结合方式进行治理，共有 3 级台阶。其中，第一级台阶边坡进行浆砌石护坡，砌筑面积 4510m<sup>2</sup>，砌筑厚度 0.4m，浆砌石工程量 1804m<sup>3</sup>。主要为水泥砂浆、块石混合砌筑；第二级台阶边坡及台阶平台覆土、平整，并在边坡铺设苇帘，铺设面积 8250m<sup>2</sup>，撒播草籽，种植了沙打旺、苜蓿等草种，同时在第二级边坡每隔 1m 铺设输水管线用于浇水养护，共铺设水管 5700m；第三级台阶边坡及平台覆土、平整，并撒播草籽，种植了沙打旺、苜蓿等草种。一号内排土场覆土面积 18520m<sup>2</sup>，覆土厚度 0.3m，覆土量 5556m<sup>3</sup>，平整面积 18520m<sup>2</sup>，平整厚度 0.3m，平整量 5556m<sup>3</sup>，边坡撒播草籽面积 1.075hm<sup>2</sup>，平台条播草籽面积 0.777hm<sup>2</sup>。

该矿二号内排土场(部分)位于矿区范围北侧，已完成治理面积 22980m<sup>2</sup>。二号内排土场共有 3 级台阶，其中，第一级台阶边坡进行浆砌石护坡，砌筑面积 5570m<sup>2</sup>，砌筑厚度 0.4m，浆砌石工程量 2228m<sup>3</sup>，主要为水泥砂浆、块石混合砌筑；第二、三级台阶边坡及顶部平台覆土、平整，撒播草籽，种植了沙打旺、苜蓿等草种。二号内排土场覆土面积 32360m<sup>2</sup>，覆土厚度 0.3m，覆土量 9708m<sup>3</sup>；平整面积 32360m<sup>2</sup>，平整厚度 0.3m，平整量 9708m<sup>3</sup>；边坡撒播草籽面积 2.551hm<sup>2</sup>，平台条播草籽面积 0.685hm<sup>2</sup>。

六、该矿共投入治理资金约 125 万元，实现排土场治理面积 0.1440km<sup>2</sup>，其中外排土场治理面积 0.0980km<sup>2</sup>，一号内排土场(部分)治理面积 0.0230km<sup>2</sup>，二号内排土场(部分)治理面积 0.0230km<sup>2</sup>。范围坐标如下(2000 国家大地坐标系)：

点号	X坐标	Y坐标	点号	X坐标	Y坐标
1	*****	*****	2	*****	*****
3	*****	*****	4	*****	*****
5	*****	*****	6	*****	*****

7	*****	*****	8	*****	*****
9	*****	*****	10	*****	*****
11	*****	*****	12	*****	*****
13	*****	*****	14	*****	*****
15	*****	*****	16	*****	*****
17	*****	*****	18	*****	*****
19	*****	*****	20	*****	*****
21	*****	*****	22	*****	*****
一号内排土场治理验收区域范围坐标(表2)					
点号	X坐标	Y坐标	点号	X坐标	Y坐标
1	*****	*****	2	*****	*****
3	*****	*****	4	*****	*****
5	*****	*****	6	*****	*****
7	*****	*****	8	*****	*****
9	*****	*****	10	*****	*****
11	*****	*****	12	*****	*****
13	*****	*****	14	*****	*****
15	*****	*****	16	*****	*****
17	*****	*****	18	*****	*****
19	*****	*****	20	*****	*****
21	*****	*****	22	*****	*****
23	*****	*****	24	*****	*****
25	*****	*****			
二号内排土场治理验收区域范围坐标(表3)					
点号	X坐标	Y坐标	点号	X坐标	Y坐标
1	*****	*****	2	*****	*****
3	*****	*****	4	*****	*****
5	*****	*****	6	*****	*****
7	*****	*****	8	*****	*****
9	*****	*****	10	*****	*****
11	*****	*****	12	*****	*****

## 2、存在的问题及建议

需加强排土场边坡及绿化区域的治理和养护，发现边坡出现冲沟要及时治理。

## 3、验收结论

经验收组核查验收资料、踏勘矿山现场，鄂托克旗巴音乌素六保煤矿 2011 年 1 月至 2018 年 12 月（首期）矿山地质环境治理工程达到要求，矿山地质环境治理工程通过验收。

### （三）2019、2020 年度验收情况

2021 年 7 月 18 日，由鄂托克旗自然资源局组织专家，根据《鄂托克旗巴音

乌素六保煤矿（露天）矿山地质环境治理方案》和治理验收申请及矿山 2020 年度治理计划、治理完成情况，结合矿山实际开采情况和地质环境现状，对鄂托克旗巴音乌素六保煤矿矿山地质环境治理工程和 2020 年基金计提进行了实地验收。验收会上，听取了矿山企业汇报，审阅了验收资料，并踏勘了矿山现场，经讨论形成如下验收意见：

一、该矿成立了地质环境治理工作领导小组，明确了相关责任人，提交了地质环境治理验收材料，治理影像资料等，满足验收要求。

二、该矿按照“边生产、边治理”要求，主要完成的治理工程量：

1、定期对采坑、排土场边坡进行监测，设置监测点 29 个，由专业监测监控人员日常巡查及采取 RTK 测绘仪定期对边坡位移进行检测、分析偏移量，若有超出偏移范围及时向有关部门负责人汇报，并采取有效的防治措施。

2、排土场

该矿形成 2 个排土场，位于矿区东部，其中北东排土场与东辰煤矿合排的已验收。东部排土场形成 5-7 个台阶，南边坡已验收。

（1）2019 年对停止排放的排土场平台及边坡区域治理总面积  $152344.8\text{m}^2$ （水平投影面积），进行底部 1310 台阶边坡砌石，对 1315 平台、1325 平台、1340 平台、1390 平台部分范围黄土覆盖，平均覆土厚度 0.3m，覆土总面积  $152344.8\text{m}^2$ （水平投影面积），边坡治理其中排土场平台面积  $5224\text{m}^2$ ，边坡面积  $186647.9\text{m}^2$ ，覆土量  $55994.37\text{m}^3$ 。排土场治理所需黄土主要来源于本矿露天开采所剥离的土方。

（2）因棋盘井绿色矿山连片治理工程排土场标高提升至 1400m，2020 年我矿排土场原标高 1390 平台重新排弃至 1400m，致使 2019 年已经复垦绿化的范围 2020 年重新进行复垦治理面积  $115263\text{m}^2$ ，因此 2021 年申请地质环境治理验收的 2020 年与 2019 年验收重叠  $115263\text{m}^2$ 。

2020 年进行底部 1310 台阶边坡砌石，对 1335 平台、1345 平台、1365 平台、1380 平台、1400 平台部分范围黄土覆盖，平均覆土厚度 0.3m，覆土总面积  $322697\text{m}^2$ （水平投影面积  $298667\text{m}^2$ ），边坡治理其中排土场平台面积  $56540\text{m}^2$ ，边坡面积  $266157\text{m}^2$ ，覆土量  $79847.1\text{m}^3$ 。排土场治理所需黄土主要来源于本矿露天开采所剥离的土方。

（3）砌石护坡



对内外排土场底部边坡进行砌石护坡，砌筑面积 44510m<sup>2</sup>，砌筑厚度 0.4m，浆砌石工程量 17804m<sup>3</sup>。主要为毛石块砌筑。

#### (4) 绿化

2019 年对平整后的边坡及平台进行绿化，主要绿化措施为在排土场平台条播草籽，在排土场边坡撒播草籽。排土场播草籽面积为 15.2344m<sup>2</sup>，播种适合当地生长的草籽，主要为沙打旺、苜蓿，边坡撒播草籽面积为 18.6647hm<sup>2</sup>，播种适合当地生长的草籽，主要为沙打旺、苜蓿，同时在排土场边坡每隔 1m 铺设输水管线用于浇水养护，共铺设水管 58155m，内外排土场边坡铺设苇帘，铺设面积 18.6647hm<sup>2</sup>。

2020 年对平整后的边坡及平台进行绿化，主要绿化措施为在排土场平台条播草籽，在排土场边坡撒播草籽。排土场播草籽面积为 16.5471hm<sup>2</sup>，播种适合当地生长的草籽，主要为沙打旺、苜蓿，边坡撒播草籽面积为 16.5471hm<sup>2</sup>，播种适合当地生长的草籽，主要为沙打旺、苜蓿，同时在排土场边坡每隔 1m 铺设输水管线用于浇水养护，共铺设水管 42214m，内外排土场边坡铺设苇帘，铺设面积 16.5471hm<sup>2</sup>。

(5)六保煤矿矿区南部及中部有棋盘井北环路与棋乌公路穿过，为了抑制煤矿开采产生的扬尘影响过往车辆及周围环境，六保煤矿沿道路修建防风抑尘网，设置长度 2566m，防风抑尘网高度 3-12m，并对路进行硬化。同时，六保煤矿在观礼台两侧种植松树、杨树进行绿化，种植面积约 8190m<sup>2</sup>，间距为 2.0m×2.0m，共种植松树约 9866 株，杨树约 5224 株。

2019-2020 年排土场治理区域表

点号	X	Y	点号	X	Y
1	*****	*****	2	*****	*****
3	*****	*****	4	*****	*****
5	*****	*****	6	*****	*****
7	*****	*****	8	*****	*****
9	*****	*****	10	*****	*****
11	*****	*****	12	*****	*****
13	*****	*****	14	*****	*****
15	*****	*****	16	*****	*****
17	*****	*****	18	*****	*****
19	*****	*****	20	*****	*****
21	*****	*****	22	*****	*****

23	*****	*****	24	*****	*****
25	*****	*****	26	*****	*****
27	*****	*****	28	*****	*****
29	*****	*****	30	*****	*****
31	*****	*****	32	*****	*****
33	*****	*****	34	*****	*****
35	*****	*****	36	*****	*****
37	*****	*****	38	*****	*****
39	*****	*****	40	*****	*****
41	*****	*****	42	*****	*****
43	*****	*****	44	*****	*****
45	*****	*****			
S=25.55 万 m <sup>2</sup>					

### 3、基金

2020 年地质环境治理基金足额缴存。

#### 三、存在的问题与建议

- 1、排土场边坡未设置排水沟，
- 2、环境治理工程维护费未见决算单。
- 3、加快绿色矿山升级工程。

四、经验收组核查验收资料、踏勘矿山现场，鄂托克旗巴音乌素六保煤矿本次申请验收的矿山地质环境治理工程基本达到要求，矿山地质环境治理工程通过验收。

#### （四）2021 年度验收情况

2021 年 12 月 16 日，鄂托克旗自然资源局组织专家，并邀请鄂托克旗财政局、生态环境局相关人员参会。根据《鄂托克旗巴音乌素六保煤矿(露天)矿山地质环境治理方案》和治理验收申请及矿山 2021 年度治理计划、治理完成情况，结合矿山实际开采情况和地质环境现状，对鄂托克旗巴音乌素六保煤矿矿山地质环境治理工程和 2021 年基金计提进行了实地验收。验收会上，听取了矿山企业汇报，审阅了验收资料，并踏勘了矿山现场，经讨论形成如下验收意见：

一、该矿成立了地质环境治理工作领导小组，明确了相关责任人，提交了地质环境治理验收材料，治理影像资料等，满足验收要求。

二、该矿按照“边生产、边治理”要求，主要完成的治理工程量：

- 1、定期对采坑、排土场边坡进行监测，设置监测桩 24 个，定期对采坑、排土场边坡进行监测，监测频率 1 次/月，由专业监测监控人员日常巡查及采取 RTK

测绘仪定期对边坡位移进行监测、分析偏移量，若有超出偏移范围及时向有关部门负责人汇报，并采取有效的防治措施。

## 2、排土场

对停止排放的内排土场平台及边坡区域治理总面积 102396.9 平方米(水平投影面积)，对 1325 平台、1340 平台、1400 平台部分范围黄土覆盖，平均覆土厚度 0.3m，覆土总面积 124886.7m<sup>2</sup>；边坡治理其中排土场平台面积 89546m<sup>2</sup>，边坡面积 35340.7m<sup>2</sup>，覆土量 26863.8m<sup>3</sup>。排土场治理所需黄土主要来源于本矿露天开采所剥离的土方。

对平整后的边坡及平台进行绿化，主要绿化措施为在排土场平台条播草籽，在排土场边坡撒播草籽。排土场播草籽面积为 124886.7m<sup>2</sup>，播种适合当地生长的草籽，主要为沙打旺、苜蓿，边坡撒播草籽面积为 35340.7m<sup>2</sup>，播种适合当地生长的草籽，主要为沙打旺、苜蓿，同时在排土场边坡每隔 1m 铺设输水管线用于浇水养护，共铺设水管 31556m，内外排土场边坡铺设苇帘，铺设面积 124886.7m<sup>2</sup>。

3、六保煤矿矿区南部及中部有棋盘井北环路与棋乌公路穿过，为了抑制煤矿开采产生的扬尘影响过往车辆及周围环境，六保煤矿沿道路修建防风抑尘网，设置长度 1688m，防风抑尘网高度 3-12m，共计设置面积 16880m<sup>2</sup>，并对路进行硬化。

4、在观礼台两侧种植松树、杨树进行绿化，种植面积约 2000m<sup>2</sup>，间距为 2.0m×2.0m，共种植松树约 5221 株。

排土场治理区域坐标(2000 坐标系)

点号	X	Y	点号	X	Y
1	*****	*****	2	*****	*****
3	*****	*****	4	*****	*****
5	*****	*****	6	*****	*****
7	*****	*****	8	*****	*****
9	*****	*****	10	*****	*****
11	*****	*****	12	*****	*****
13	*****	*****	14	*****	*****
15	*****	*****	16	*****	*****
17	*****	*****	18	*****	*****
19	*****	*****			

## 5、基金

2021 年地质环境治理基金足额缴存。

### 三、存在的问题与建议

- 1、排土场边坡未设置排水沟，且边坡角偏大。
- 2、边坡监测记录不规范。
- 3、局部地段边坡整形效果差，加大治理力度。

四、经验收组核查验收资料、踏勘矿山现场，鄂托克旗巴音乌素六保煤矿本次申请验收的矿山地质环境治理工程基本达到要求，矿山地质环境治理工程通过验收。

六保煤矿部分已治理单元治理后效果见照片 2-6~照片 2-8。



照片 2-6 东外排土场西侧边坡治理后全貌



照片 2-7 东外排土场南侧边坡及顶部治理后全貌



照片 2-8 北外排土场边坡治理后全貌

## 二、周边矿山地质环境治理与土地复垦情况

通过收集资料及调查访问，六保煤矿周边露天开采矿山为东辰煤矿、新亚煤矿，各矿均进行了相应的地质环境治理工作。

东辰煤矿的主要开采煤层、开采深度及厚度、地表地形地貌等情况与本矿基

本相似，对矿山地质环境影响较大的区域也主要为露天采坑、排土场单元。针对上述问题，周边矿山采取的治理内容包括设立警示牌、设置防风抑尘网、清除危岩体、地质灾害监测、排土场顶部平台平整、边坡整形、浆砌石固化、铺设草帘、人工恢复植被等（详见照片 2-6~照片 2-10），治理效果良好。东辰煤矿的治理经验对本矿下一步开展治理工作具有很好的借鉴作用。



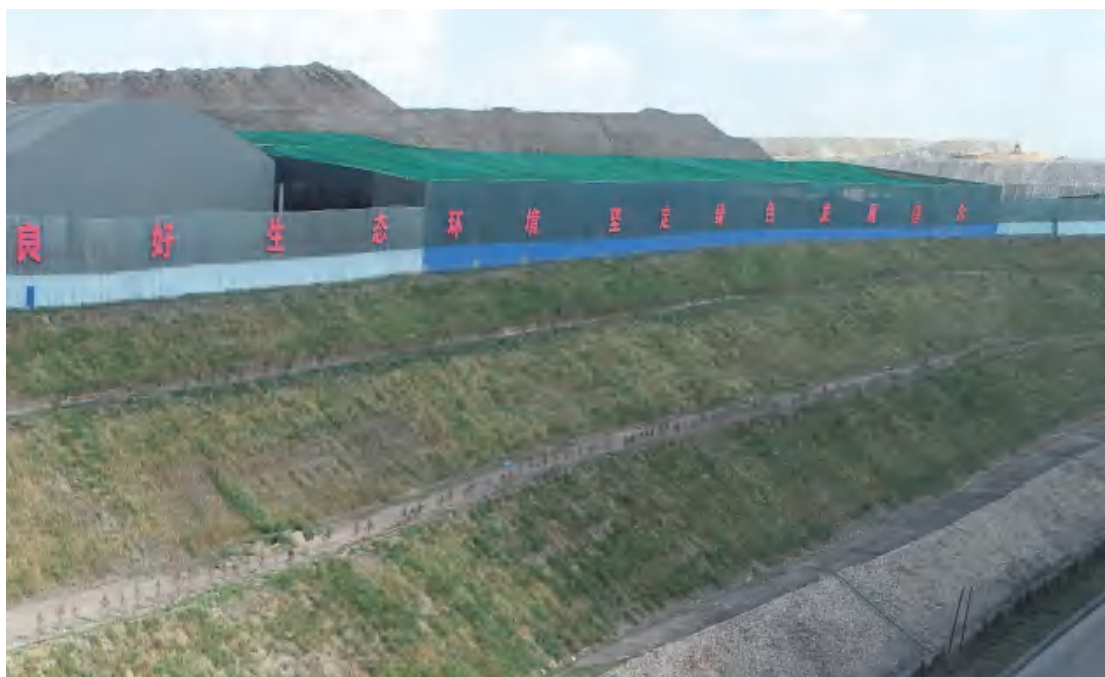
照片 2-6 东辰煤矿外排土场边坡治理效果



照片 2-7 东辰煤矿表土存放



照片 2-8 东辰煤矿边坡地质灾害监测点



照片 2-9 东辰煤矿储煤场防风抑尘网



照片 2-10 东辰煤矿外排土场边坡固化及绿化

坚持尽管周边煤矿治理工作已初见成效，但该区域土壤匮乏，常年干旱少雨，煤矿治理后应注重植被养护工作，勤浇水施肥，保证植被的成活率。



## 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

接受委托后，我单位立即组织专业技术人员开展工作，2022年8月3日-8月8日收集资料、编写工作计划；8月10日-8月15日对矿区及其周边进行了野外调查，在矿山工作人员的陪同下，对六保煤矿矿山地质环境以及土地资源现状进行了全面调查。

收集的主要资料有开发利用方案、矿山基础地质报告、水文地质报告、矿山开采历史及现状、矿山开采规划等，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、航测影像资料等基础图件、资料。分析已有资料情况，确定需要补充的资料内容；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工作。在制定了六保煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案大纲后，直至2021年10月之间进行了大量的资料汇总分析与核实，并再三补充收集了大量矿山建设相关资料。

#### 二、野外调查

为了全面了解矿区矿山地质环境与土地资源情况，本次调查分为地质灾害现状调查、含水层影响调查、水土影响调查、损毁土地调查、植被土壤调查等。地质灾害调查包括清查矿区范围内地质灾害点，主要对矿区范围内采空区塌陷状况、排土场边坡稳定性、地表地层岩性组成、沟谷发育程度及其中松散物堆积状况等进行了详细调查，并对地质灾害发育程度进行调查评估。

在野外调查过程中，积极访问当地政府工作人员以及周边居民，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1:2000地形图为底图，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进行数码照相和 GPS 定位。

含水层影响调查通过对含水层结构、水量、水质进行分析，以评估煤矿开采对地下水的影响，为矿山开采对含水层的影响预测提供依据。

水土环境污染调查先对矿井生产可能的污染环节进行分析，通过对排放废石、生活垃圾、矿区生产生活废水的处置情况等进行分析，来确定矿山开采对于水土环境的污染情况。

地形地貌景观影响调查通过收集遥感影像图、高程等值线图、地形地貌分区图等，对地形地貌景观、地质遗迹、人文景观进行调查。

损毁土地调查通过前期收集矿区土地利用现状图以及矿区遥感影像图，通过现场调查，对露天采坑、内排土场、外排土场、办公生活区等的损毁范围、损毁程度、损毁时间进行调查并确定周边地类。以确保复垦工程措施的可行，以及复垦方向符合当地政策要求。

植被土壤调查，根据土地利用现状图，确定矿区范围内各地类组成，对不同地貌单元不同地类的植被进行调查，为复垦质量标准的确定提供扎实的依据。

### 三、完成的实物工作量

1、收集资料：收集了开发利用方案、资源储量核实报告、2021 年年度储量检测报告、2018 年《鄂托克旗巴音乌素六保煤矿（露天）矿山地质环境治理方案》以及《棋盘井矿区绿色矿山集中连片治理方案》等近十套报告以及其他相关文件。

2、调查了调查区（即评估区）土壤、植被、水文、水资源、生物多样性、土地利用、土地损毁、地质灾害类型、特征及发育程度、规模等情况。

3、对分布于评估区周边的林地、草地、商业服务业用地、工矿仓储用地、交通运输用地及其他土地等地类进行了全面调查，明确归属。

4、对矿区内露天采坑、内排土场、东外排土场、北外排土场、东辰外排土场、衔接区域渣台、表土存放堆、观礼台、储煤场、车辆停放区、加油站、施工

队生活区和办公生活区等地面工程区损毁土地和场地的绿化情况进行了详细调查，拍摄照片 50 张。

5、因六保煤矿为生产矿山，在本《方案》编制前，矿山进行过开采，矿山企业已对前期开采造成的矿山地质环境问题和损毁土地进行了部分治理。所以本次对前期已治理和复垦区矿山地质环境治理和土地复垦方法及治理复垦效果进行了调查。

6、针对前期编制的《矿山地质环境治理方案》安排的矿山地质环境治理与土地复垦工程，对其完成情况进行了调查。

调查成果以及完成的工作量详见表 3-1、3-2。

**表 3-1 主要资料收集情况一览表**

序号	资料名称
1	《内蒙古自治区桌子山煤田白云乌素矿区巴音乌素六保煤矿煤炭资源储量核实报告》及“矿产资源储量评审备案证明”
2	《鄂托克旗巴音乌素六保煤矿矿产资源开发利用方案》及其评审意见书
3	《鄂托克旗巴音乌素六保煤矿（露天）矿山地质环境治理方案》
4	《内蒙古自治区桌子山煤田六保煤矿 2021 年储量年度报告》及评审意见书
5	《鄂托克旗巴音乌素六保煤矿矿产资源储量 2019 年度检测报告》及评审意见书
6	《棋盘井矿区绿色矿山集中连片治理方案》及评审意见书
7	土地利用现状图

**表 3-2 主要实物工作量一览表**

序号	工作内容	单位	数量
1	评估区面积	km <sup>2</sup>	2.21
2	调查面积	km <sup>2</sup>	2.21
3	调查线路	km	4
4	调查精度（地形底图）	1:2000	1 张
5	调查点	个	18
6	照片、视频数量	张	50

## 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

根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》中要求，矿山地质环境影响评估范围应包括矿区范围、矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围。

六保煤矿开采方式为露天开采，根据矿区地质环境条件及煤矿开采位置、开采方式、煤矿开采的影响范围，确定评估范围。

六保煤矿矿区面积为 115.70hm<sup>2</sup>，部分外排土场及办公生活区、施工队生活区均在矿界之外，占地面积 96.37hm<sup>2</sup>。根据《连片治理方案》的治理规划，东外排土场、北外排土场与东辰煤矿外排土场将进行连片治理，预测面积增加 8.97hm<sup>2</sup>。由此确定，矿区范围加上矿界外的区域范围为本次矿山环境影响评估范围，评估区面积为 221.04hm<sup>2</sup>。

#### (二) 评估级别

根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》和《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）规定矿山环境影响评估级别根据评估区重要程度、矿山生产建设规模及矿山地质环境复杂程度等综合确定。矿山环境影响评估级别根据评估区重要程度、矿山地质环境复杂程度及矿山生产建设规模等综合确定，评估级别分为一级、二级、三级。

##### 1、评估区重要程度

评估区无居民集中居住区，破坏土地资源类型主要为其他草地、工矿仓储用地、交通运输用地、其他土地，棋千线从矿区中部通过。根据中华人民共和国地质矿产行业标准《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》—评估区重要程度分级表（见表 3-3），评估区重要程度为较重要区。

##### 2、矿山生产建设规模

根据《开发利用方案》六保煤矿为露天开采，生产规模为 60 万吨/年。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 D “表 D.1 矿山

生产建设规模分类一览表”，见表 3-4，煤矿（露天开采）年产量<100 万吨，为小型矿山。因此六保煤矿属小型矿山。

**表 3-3 评估区重要程度分级表**

重要区	较重要区	一般区
分布有 500 人以上的居民集中居住区。	分布有 200-500 人的居民集中居住区。	居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下。
分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施。	分布有二级公路、小型水利电力工程或其他较重要建筑设施。	无重要交通要道或建筑设施。
矿区紧邻国家级自然保护区(含地质公园、风景名胜等) 或重要旅游景区(点)。	紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区(点)。	远离各级自然保护区及旅游景区(点)。
有重要水源地。	有较重要水源地。	无较重要水源地。
破坏耕地、园地。	破坏林地、草地。	破坏其它类型土地。
<b>注：评估区重要程度分级采取按上一级别优先的原则确定，只要有一条符合者即为该级别。</b>		

**表 3-4 矿山生产建设规模分类一览表**

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
煤（地下开采）	万吨	≥120	120-45	<45	原煤
煤（露天开采）	万吨	≥400	400-100	<100	原煤

### 3、矿山地质环境条件复杂程度

评估区开采煤层局部位于地下水位之下，采场汇水面积小，与区域含水层、地表水联系不密切，地质报告提供原煤矿开采时井下基本无水，根据《开发利用方案》，参照本地其他矿设计资料，取采场涌水量  $Q_{采}=30m^3/d$  进行排水方案设计。采场最大涌水量  $30m^3/d$ （小于  $3000m^3/d$ ），采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏；矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面发育，风化破碎带厚度小于 5—10m，稳固性差，边坡存在外倾软弱结构面，局部可能产生边坡失稳；地质构造较复杂，矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较发育，对采场充水影响小；现状条件下，矿山地质环境问题的类型少，危害小；采场面积及采深较大，边坡较不稳定，易产生地质灾害；地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于  $20^\circ$ ，相对高差较小。

综上所述，依据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》和《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）表 3-5 “地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表”，确定评估区地质环境条件复杂程度为中等。

**表 3-5 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表**

复杂	中等	简单
主要矿层（体）位于地下水位以下，矿坑进水边界条件复杂，充水水源多，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强，补给条件好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切，老窿（窑）水威胁大，矿坑正常涌水量大于 10000m <sup>3</sup> /d，地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏。	主要矿层（体）位于地下水位附近或以下，矿坑进水边界条件中等，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等，补给条件较好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系，老窿（窑）水威胁中等，矿坑正常涌水量 3000-10000m <sup>3</sup> /d，地下采矿和疏干排水较容易造成矿区周围主要充水含水层破坏。	主要矿层（体）位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常涌水量小于 3000m <sup>3</sup> /d，地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小。
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱岩层或松散岩层发育，蚀变带、岩溶裂隙带发育，岩石风化强烈，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性差，矿山工程场地地基稳定性差。	矿床围岩岩体以薄-厚层状结构为主，蚀变带、岩溶裂隙带发育中等，局部有软弱岩层，岩石风化中等，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5-10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等。	矿床围岩岩体以巨厚层状-块状整体结构为主，蚀变作用弱，岩溶裂隙带不发育，岩石风化弱，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好。
地质构造复杂，矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水断裂带切割矿层(体)围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性强，对井下采矿安全影响巨大。	地质构造较复杂，矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，并切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水断裂带的导水性较差，对井下采矿安全影响较大。	地质构造简单，矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）和围岩覆岩，断裂带对采矿活动影响小。
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大。	现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害较大。	现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小。
采空区面积和空间大，多次重复开采及残采，采空区未得到有效处理，采动影响强烈。	采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区部分得到处理，采动影响较强烈。	采空区面积和空间小，无重复开采，采空区得到有效处理，采动影响较轻。
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°，相对高差大，地面倾向与岩层倾向基本一致。	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，不利于自然排水，地形坡度一般为 20°-35°，相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交。	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差小，地面倾向与岩层倾向多为反交。
<b>注：采取就上原则。只要有一条满足某一级别，应定为该别。</b>		

#### 4、评估级别

综上所述,评估区重要程度为较重要区,矿山地质环境条件复杂程度为中等,建设规模属小型矿山,根据矿山地质环境影响评估分级表(表3-6),本矿山地质环境影响评估级别为二级。

表 3-6 矿山地质环境影响评估分级表

评估区重要程度	矿山生产建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

## 二、评估方法与分级标准

### (一) 评估方法

首先按单点或者单线单要素的评估方法对每个形成矿山地质环境影响的点从地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土资源破坏四个方面进行评估,根据现状和预测判断影响程度,以便于评估图的分区。

现状评估即为已损毁评估;预测阶段划分为近期和远期两个阶段,近期5年(2023年1月-2027年12月),中远期3年(2028年1月-2030年12月)。

每个方面评估完成之后根据取差原则给出其对矿山地质环境影响的总体评价结论;土地资源损毁对矿山地质环境影响程度的总体结论是在破坏的各类型土地面积累加之后给出。

### (二) 分级标准

方案在资料收集、分析及矿山地质环境调查的基础上,对评估区地质环境影响做出评估,矿山地质环境影响程度评估分级按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“矿山地质环境影响程度分级表”(表3-7)进行评估。

表3-7 矿山环境影响程度分级表

危害程度分级	地质灾害	含水层破坏	地形地貌景观破坏	土地资源破坏
严重	<p>1.地质灾害规模大，发生的可能性大；</p> <p>2.影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全；</p> <p>3.造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元；</p> <p>4.受威胁人数大于 100 人。</p>	<p>1.矿床充水主要含水层结构破坏，产生导水通道；</p> <p>2.矿井正常涌水量大于 10000m<sup>3</sup>/d；</p> <p>3.区域地下水水位下降；</p> <p>4.矿区周围主要含水层（带）水位大幅下降，或呈疏干状态，地表水体漏失严重；</p> <p>5.不同含水层（组）串通水质恶化；</p> <p>6.影响集中水源地供水，矿区及周围生产、生活供水困难。</p>	<p>1.对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大；</p> <p>2.对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重。</p>	<p>1.占用破坏基本农田；</p> <p>2.占用破坏耕地大于 2hm<sup>2</sup>；</p> <p>3.占用破坏林地或草地大于 4hm<sup>2</sup>；</p> <p>4.占用破坏荒地或未开发利用土地大于 20hm<sup>2</sup>。</p>
较严重	<p>1.地质灾害规模中等，发生的可能性较大；</p> <p>2.影响到村庄、居民聚居区，一般交通线和较重要工程设施安全；</p> <p>3.造成或可能造成直接经济损失 100-500 万元；</p> <p>4.受威胁人数 10-100 人。</p>	<p>1.矿井正常涌水量 3000-10000m<sup>3</sup>/d；</p> <p>2.矿区及周围主要含水层（带）水位下降幅度较大，地下书呈半疏干状态；</p> <p>3.矿区及周围地下水体漏失较严重；</p> <p>6.影响矿区及周围部分生产生活用水。</p>	<p>1.对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大；</p> <p>2.对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重。</p>	<p>1.占用破坏耕地小于等于 2hm<sup>2</sup>；</p> <p>2.占用破坏林地或草地 2-4hm<sup>2</sup>；</p> <p>3.占用破坏荒地或未开发利用土地 10-20hm<sup>2</sup>。</p>
较轻	<p>1.地质灾害规模小，发生的可能性小；</p> <p>2.影响到分散性居民，一般性小规模建筑及设施</p> <p>3.造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元；</p> <p>4.受威胁人数小于 10 人。</p>	<p>1.矿井正常涌水量小于 3000m<sup>3</sup>/d；</p> <p>2.矿区及周围主要含水层水位下降幅度小；</p> <p>3.矿区及周围地表水体未漏失；</p> <p>6.未影响到矿区及周围生产生活用水。</p>	<p>1.对原生的地形地貌景观影响和破坏程度破坏小；</p> <p>2.对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。</p>	<p>1.占用破坏林地或草地小于等于 2hm<sup>2</sup>；</p> <p>2.占用破坏林地或草地 2-4hm<sup>2</sup>；</p> <p>3.占用破坏荒地或未开发利用土地小于等于 10hm<sup>2</sup>。</p>
注：分级确定采取上一级别优先原则，只要有一项要素符合某一级别，就定为该级别。				

### 三、地质灾害现状与预测分析

根据国务院 394 号令《地质灾害防治条例》，地质灾害包括自然因素或人为



活动引发的危害人民生命和财产安全的山体崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝和地面沉降等与地质作用有关的灾害。

根据《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015)，地质灾害危险性评估灾种为崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉陷以及地裂缝上述 6 种地质灾害。

### **(一) 地质灾害现状分析**

按照《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015)，地质灾害现状评估是指基本查明评估区内发生的地质灾害形成的地质环境条件、分布、类型、规模、变形活动特征，主要诱发因素与形成机制，对其稳定性进行初步评价，在此基础上对矿山地质灾害做出评估。

评估区现状工程单元主要为露天采坑、内排土场、东外排土场、北外排土场、东辰外排土场、衔接区域渣台、表土存放区、观礼台、储煤场、车辆停放区、加油站、施工队生活区、办公生活区及评估区其他区域，对以上区域稳定性进行初步评价，在此基础上对矿山地质灾害做出评估。

#### **1、崩塌、滑坡地质灾害**

##### **(1) 露天采坑**

根据现场调查，采坑位于井田中西部，总体地势为东高、西低，煤层属缓倾斜煤层，煤层倾角 9-10°，东部海拔标高为 1300m，西部海拔标高为 1290m，相对高差 10m，采坑面积为 0.4317km<sup>2</sup>。采坑南北长约 950m，东西宽约 450m，开采深度约 80-130m，坑底最低标高为+1183m，采坑边帮已形成 8~10 个台阶，台阶高约 6~10m，边坡角一般在 70°（见照片 3-1）。



照片 3-1 露天采坑

对照《编制规范》附录 E，结合现场调查，现状条件下，露天采坑西帮存在崩塌地质灾害隐患，露天开采引发崩塌地质灾害的可能性中等，影响对象主要为采场工作人员及机械设备，影响程度较严重。

## （2）内排土场

内排土场位于露天采坑东侧，占地面积  $0.2802\text{km}^2$ ，高出地面约 20m，分 2 个台阶，每级台阶高约 10m，边坡角  $50^\circ$ 。东侧靠公路可视范围内一级边坡已进行浆砌石固化；二级边坡绿化。（见照片 3-2）。

由于内排土场西侧正在排弃，边坡未进行固化治理，在自重卸荷的作用下，边坡体顺坡向下滑动，可能引发滑坡（崩塌）地质灾害。现状评估认为，内排土场引发滑坡（崩塌）地质灾害的可能性中等，地质灾害影响程度较严重。



照片 3-2 内排土场

### (3) 东外排土场

东外排土场位于矿区东侧，占地面积  $0.602894\text{km}^2$ ，其中矿界内面积  $0.1222\text{km}^2$ ，矿界外面积  $0.4807\text{km}^2$ ，堆积高度约  $100\text{m}$ ，分 5~8 个台阶。

现状条件下：东外排土场西侧及南侧沿公路可视范围内一级边坡已固化，上部其余边坡绿化。根据《连片治理方案》的治理规划，东辰外排土场、北外排土场及东外排土场将进行连片治理，故东外排土场东侧和西侧、北外排土场东侧未进行治疗。现状顶部排弃高度  $1400\text{m}$ 。（见照片 3-3~照片 3-4）。

由于东外排土场东侧和西侧边坡未进行固化治理，在自重卸荷的作用下，边坡体顺坡向下滑动，可能引发滑坡（崩塌）地质灾害。现状评估认为，东外排土场引发滑坡（崩塌）地质灾害的可能性中等，地质灾害影响程度较严重。



照片 3-3 东外排土场西侧边坡治理后全貌



照片 3-4 东外排土场南侧边坡治理后全貌

#### (4) 北外排土场

北外排土场位于矿区北侧，占地面积  $0.033037\text{km}^2$ ，其中矿界内面积  $0.022802\text{km}^2$ ，矿界外面积  $0.010235\text{km}^2$ ，堆积高度约 40m，分 3 个台阶。

现状条件下：北外排土场东侧、南侧和西侧一级边坡已固化，上部其余边坡绿化。现状顶部排弃高度 1354m。（见照片 3-5）。

现状评估认为，北外排土场引发滑坡（崩塌）地质灾害的可能性中等，地质灾害影响程度较严重。



照片 3-5 北外排土场

#### (5) 东辰外排土场

东辰外排土场位于矿区东北部，占地面积 0.4342km<sup>2</sup>，堆积高度 30~90m，分 2~6 个台阶，顶部平台标高+1400m，从外排土场全貌照片 3-6 可以看出，施工队生活区位于排土场顶部平台；储煤场位于排土场二级平台。东辰外排土场南端为六保煤矿北外排土场；东南为六保煤矿按照《连片治理方案》排弃的衔接区域渣台。

现状条件下：东辰外排土场西侧沿棋千线可视范围内边坡底部已进行浆砌石固化，上部边坡已覆土、铺设草帘、恢复植被，并有滴灌设施，植被长势良好（见照片 3-8）；排土场北侧、东侧边坡已进行浆砌石拱形骨架固化并已恢复植被，植被长势良好（见照片 3-9）；根据《连片治理方案》，东辰煤矿外排土场南侧边坡最终将与六保煤矿外排土场进行连片治理，故暂未进行治理。

由于东辰外排土场南侧边坡未进行固化治理，在自重卸荷的作用下，边坡体顺坡向下滑动，可能引发滑坡（崩塌）地质灾害。现状评估认为，东辰外排土场引发滑坡（崩塌）地质灾害的可能性中等，地质灾害影响程度较严重。



照片 3-6 外排土场全貌



照片 3-7 东辰外排土场西侧边坡固化及绿化



照片 3-8 东辰外排土场北侧边坡固化及绿化

#### (6) 衔接区域渣台

渣台位于东辰外排土场东南端，为六保煤矿按照《连片治理方案》的治理规划排弃，占地面积  $0.0357\text{km}^2$ ，堆积高度约  $50\text{m}$ ，边坡角约  $33^\circ$ ，2 级台阶。

由于衔接区域渣台正处于排弃治理阶段，边坡未进行固化治理，在自重卸荷的作用下，边坡体顺坡向下滑动，可能引发滑坡（崩塌）地质灾害。现状评估认

为，衔接区域渣台引发滑坡（崩塌）地质灾害的可能性中等，地质灾害影响程度较严重。



照片 3-9 衔接区域渣台

#### (7) 表土存放堆

根据现场调查，表土存放堆位于东外排土场顶部平台东部，占地面积  $1.7517\text{hm}^2$ ，堆积高度约  $13\text{m}$ ，堆积土方量约为  $87500\text{m}^3$ 。现状条件下，表土存放堆堆积高度较低、边坡较缓，滑坡（崩塌）地质灾害发育的可能性较小，危害较小。





照片 3-10 表土存放堆

#### (8) 观礼台

根据现场调查，观礼台位于内排土场东部二级平台，总占地面积 3300m<sup>2</sup>（含进场硬化路面），地面铺设工字砖，建筑物占地面积 150m<sup>2</sup>，为彩钢结构。观礼台地势平坦、开阔，现状条件下，地质灾害不发育。



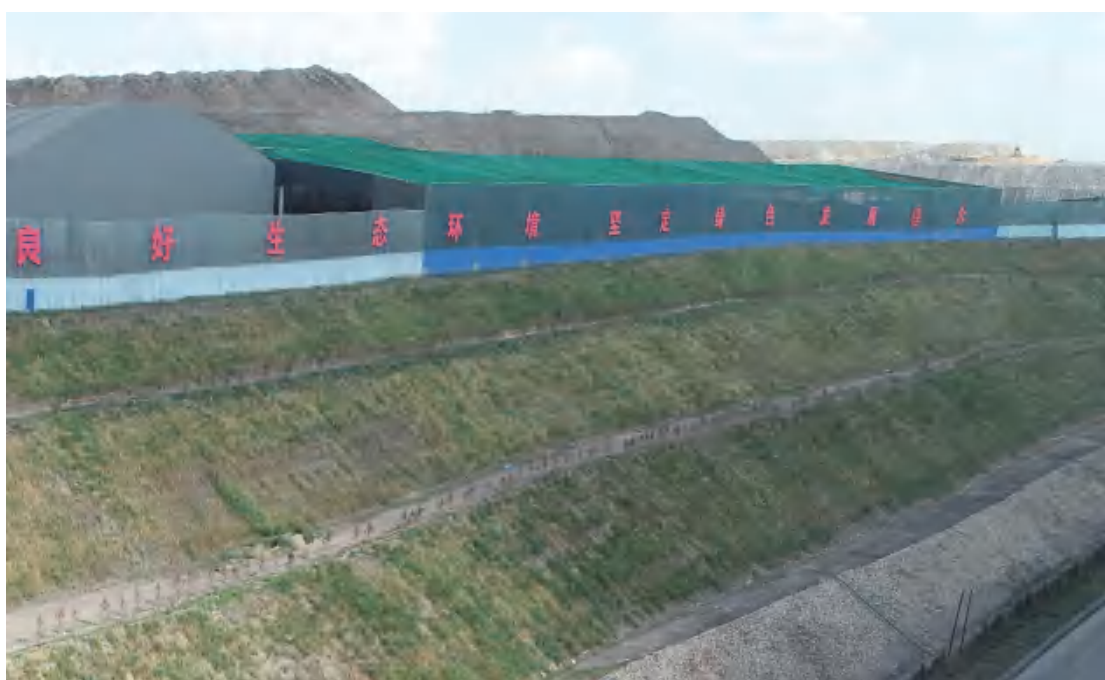
照片 3-11 观礼台

### (9) 储煤场

根据现场调查，六保储煤场与东辰煤矿共用，位于东辰煤矿外排土场西部二级平台，占地面积为 46180m<sup>2</sup>，分为储煤棚及临时储煤棚。储煤棚为彩钢结构大棚，占地面积为 10350m<sup>2</sup>；临时储煤棚为钢架结构覆盖滤网，占地面积为 35830m<sup>2</sup>。储煤场地势平坦、开阔，现状条件下，地质灾害不发育。



照片 3-12 储煤场内钢结构储煤棚



照片 3-13 储煤场内临时储煤棚

### (10) 车辆停放区

根据现场调查，车辆停放区位于矿区南部，占地面积 2.08hm<sup>2</sup>，车辆停放区地势平坦、开阔，现状条件下，地质灾害不发育。



照片 3-14 车辆停放区



照片 3-15 车辆停放区

### (11) 加油站

根据现场调查，矿区南部北环路边有一处加油站，占地面积 0.694hm<sup>2</sup>，该区

地势平坦、开阔，现状条件下，地质灾害不发育。



照片 3-16 加油站全貌

### (12) 施工队生活区

根据现场调查，六保煤矿施工队生活区与东辰煤矿共用，位于东辰煤矿外排土场顶部平台，占地面积为 11.28hm<sup>2</sup>。施工队生活区地势平坦、开阔，现状条件下，地质灾害不发育。



照片 3-17 施工队生活区正射全貌

(13) 办公生活区

根据现场调查，六保煤矿办公生活区与东辰煤矿共用，位于东辰煤矿外排土场北部，占地面积为 2830m<sup>2</sup>。办公生活区地势平坦、开阔、地基已硬化，现状条件下，地质灾害不发育。



照片 3-18 办公生活区

#### (14) 评估区其他区域

评估区其他区域为穿越矿区的棋千线、北环路等公路和原始地貌，现状条件下，评估区其它区域对地质灾害影响程度“较轻”。

#### 2、泥石流地质灾害

根据调查、访问，评估区现状地表水体与沟谷不发育，评估区历史上也未曾发生过泥石流地质灾害，现状条件下，评估区泥石流地质灾害发育弱。

#### 3、地面塌陷、地面沉陷以及地裂缝地质灾害

根据矿方介绍，整合前原井工煤矿开采形成的采空区以全部剥离完毕，现状条件下，评估区内的露天采坑、内排土场、东外排土场、北外排土场、东辰外排土场、衔接区域渣台、表土存放区、观礼台、储煤场、车辆停放区、加油站、施工队生活区和办公生活区及评估区其他区域均无地面塌陷、地面沉陷地质灾害。

#### 4、现状评估结论

现状条件下，评估区内①露天采坑西边帮滑坡地质灾害影响程度较严重，崩塌、泥石流、地面沉陷、地面塌陷、地裂缝地质灾害发育弱；②内排土场存在滑坡（崩塌）地质灾害隐患，影响程度较严重；③东外排土场南侧和西侧已进行治理、验收，地质灾害发育弱，东侧和西侧边坡未固化，存在滑坡地质灾害隐患，影响程度较严重；④北外排土场西侧已进行治理、验收，地质灾害发育弱，东侧滑坡地质灾害影响较严重；⑤东辰外排土场西侧、北侧、东侧边坡已进行治理、验收，地质灾害发育弱，南侧边坡将要连片治理，暂未固化，存在滑坡地质灾害

隐患，影响程度较严重；⑥衔接区域渣台正处于排弃治理阶段，边坡未进行固化治理，存在滑坡（崩塌）地质灾害隐患，影响程度较严重。⑦表土存放区堆积高度较低、边坡较缓，滑坡（崩塌）地质灾害发育的可能性较小；⑧观礼台、储煤场、车辆停放区、加油站、施工队生活区和办公生活区地势平坦、开阔，地质灾害不发育；⑨评估区其他区域地质灾害不发育。

现状地质灾害影响程度详见表 3-8。

表 3-8 六保煤矿地质灾害现状分区表

评价单元	面积 (hm <sup>2</sup> )	现状地质灾害描述	现状地质灾害 影响程度
露天采坑	43.17	存在崩塌（滑坡）地质灾害隐患	较严重
内排土场	28.02	存在崩塌（滑坡）地质灾害隐患	较严重
东外排土场	60.29	存在崩塌（滑坡）地质灾害隐患	较严重
北外排土场	3.30	存在崩塌（滑坡）地质灾害隐患	较严重
东辰外排土场	43.42	存在崩塌（滑坡）地质灾害隐患	较严重
衔接区域渣台	3.57	存在崩塌（滑坡）地质灾害隐患	较严重
办公生活区	0.28	地质灾害不发育	较轻
施工队生活区	11.28	地质灾害不发育	较轻
储煤场	4.618	地质灾害不发育	较轻
表土存放堆	1.752	堆积高度较低、边坡较缓，发生滑坡（崩塌） 地质灾害的可能性小	较轻
观礼台	0.33	地质灾害不发育	较轻
车辆停放区	2.08	地质灾害不发育	较轻
加油站	0.694	地质灾害不发育	较轻
评估区其他区 域	36.216	地质灾害不发育	较轻
合计	221.04	/	

注：施工队生活区、储煤场均位于东辰外排土场范围内，观礼台位于内排土场范围内，表土存放堆位于东外排土场范围内，面积未重复计算。

## （二）地质灾害预测分析

### 1、露天采坑地质灾害预测评估

根据现场实际调查，结合《开发利用方案》、《棋盘井矿区绿色矿山集中连片治理方案》及矿方开采计划，现状露天采坑界线继续向西南推进，面积增加 10.73hm<sup>2</sup>，剥离的表土存放于表土存放堆，剩余废石土用于排土场连片治理，预测露天采坑面积增加，采坑最终面积增至 53.90hm<sup>2</sup>；开采深度增加，最大采深为 170m，开采台阶高度 10m，台阶坡面角为 30°~70°左右。

矿区内地层基本为向南西倾斜的单斜构造，倾向  $210^{\circ}$ ，倾角  $9-10^{\circ}$ 。断层较为发育，基本为走向近东西向的正断层，采坑北界的断层组由  $F_{33}$ 、 $F_{31}$  和  $F_{29}$  组成，均为正断层，走向近东西向且平行分布。矿山开采近南北方向布置工作线，向西推进，与断层走向近垂直。

从现状图可以看出，随着矿山的进一步开采，预测露天采坑深度（即帮坡整体高度）逐渐增加，含煤地层岩性为软弱岩，且台阶上部为运输通道或工作面，加之  $F_{33}$  断层位于最北，贯穿东西井田边界，倾向南，倾角  $84^{\circ}$ ，断距 6m，易于发生崩塌（滑坡）地质灾害，在人为、机械及暴雨及其他因素的影响作用下，采坑边坡发生岩体崩塌（滑坡）地质灾害的可能性较大。

根据《棋盘井矿区绿色矿山集中连片治理方案》及矿方开采计划，后续开采过程中，六保煤矿剥离的废石土部分用于回填东辰外排土场与东外排土场之间凹槽、其余全部用于回填露天采坑，不足部分由星光煤矿、宏斌煤矿补充排弃，最终回填标高+1400m。

预测评估认为：预测露天采坑存在发生崩塌（滑坡）地质灾害的可能性，发生的可能性较大，地质灾害规模大，危害对象主要为采矿工作人员、运输车辆和采矿机械设备等。根据《方案编制规范》附表 E，预测露天采坑崩塌（滑坡）地质灾害对矿山地质环境影响程度严重。

## 2、内排土场地质灾害预测评估

根据现场实际调查，结合《开发利用方案》、《连片治理方案》及矿方开采计划，后续开采剥离的废石土部分用于内排回填，最终回填至标高+1400m，届时预测内排土场高度增加，面积增加  $1.80\text{hm}^2$ ，最终面积增至  $29.82\text{hm}^2$ ；预测内排土场最大排弃高度为超出地表 145m，内排台阶高度约为 20m，台阶坡面角为  $25^{\circ}$  左右。内排过程中，随着预测内排土场排弃高度的逐渐增高，堆体上部坡体负荷逐渐增大，堆体边坡稳定性逐渐减弱；加之降水冲刷，以及爆破和机械的振动，使边坡坍塌，排弃物顺坡向下滑动，从而可能产生边坡滑坡（崩塌）地质灾害。

预测评估认为：预测内排土场存在发生滑坡（崩塌）地质灾害的可能性，发生的可能性较大，地质灾害规模大，危害对象主要为采矿工作人员、运输车辆和采矿机械设备等。根据《方案编制规范》附表 E，预测内排土场滑坡（崩塌）地质灾害对矿山地质环境影响程度严重。



### 3、外排土场地质灾害预测评估

外排土场包括东外排土场、北外排土场、东辰外排土场和衔接区域渣台。根据现场实际调查，结合矿山治理计划，继续排弃衔接区域渣台，将东外排土场、东辰外排土场和北外排土场将连片治理，最终形成一个标高为+1400m的大平台，面积119.55hm<sup>2</sup>，其中：东外排土场占地面积60.29hm<sup>2</sup>、北外排土场占地面积3.3hm<sup>2</sup>、东辰外排土场占地面积43.42hm<sup>2</sup>，衔接区域渣台占地面积12.54hm<sup>2</sup>（其中：原有面积3.57hm<sup>2</sup>，增加面积8.97hm<sup>2</sup>。）。随着预测外排土场排弃高度的逐渐增高，堆体上部坡体负荷逐渐增大，堆体边坡稳定性逐渐减弱；加之降水冲刷，可能造成边坡坍塌，排弃物顺坡向下滑动，从而产生边坡滑坡（崩塌）地质灾害。

预测评估认为：预测外排土场（包含东外排土场、北外排土场和东辰外排土场）存在发生滑坡（崩塌）地质灾害的可能性，发生的可能性较大，地质灾害规模中等，危害对象主要为过往运输车辆。根据《方案编制规范》附表E，预测外排土场滑坡（崩塌）地质灾害对矿山地质环境影响程度较严重。

### 4、表土存放堆地质灾害预测评估

表土存放堆堆积高度、边坡坡度与现状一致，预测表土存放堆引发或遭受滑坡（崩塌）地质灾害的可能性较小，对照《编制规范》附录E“矿山地质环境影响程度分级表”，地质灾害影响程度较轻。

### 5、办公生活区、施工队生活区、储煤场、观礼台地质灾害预测评估

办公生活区、施工队生活区、储煤场、观礼台地势平坦、宽阔，预测其引发或遭受地质灾害的可能性较小，对照《编制规范》附录E“矿山地质环境影响程度分级表”，地质灾害影响程度较轻。

### 6、评估区其他区域

评估区其他区域为穿越矿区的棋千线、北环路等公路和原始地貌，预测其引发或遭受地质灾害的可能性较小，对照《编制规范》附录E“矿山地质环境影响程度分级表”，地质灾害影响程度较轻。

### 7、预测评估结论

预测评估认为，后续开采过程中，预测露天采坑及内排土场滑坡、崩塌地质灾害影响程度严重，泥石流、地面沉陷、地面塌陷、地裂缝地质灾害发育弱；外排土场滑坡地质灾害较严重；办公生活区、施工队生活区、储煤场、表土存放区、观礼台、车辆停放区和加油站地质灾害不发育。

预测评估详见表 3-9。

表 3-9 六保煤矿地质灾害预测分区表

评价单元	面积 (hm <sup>2</sup> )	预测地质灾害描述	预测地质灾害 影响程度
露天采坑	53.90	存在崩塌（滑坡）地质灾害隐患	严重
内排土场	29.82	存在崩塌（滑坡）地质灾害隐患	严重
东外排土场	60.29	存在崩塌（滑坡）地质灾害隐患	较严重
北外排土场	3.30	存在崩塌（滑坡）地质灾害隐患	较严重
东辰外排土场	43.42	存在崩塌（滑坡）地质灾害隐患	较严重
衔接区域渣台	12.54	存在崩塌（滑坡）地质灾害隐患	较严重
办公生活区	0.28	地质灾害不发育	较轻
施工队生活区	11.28	地质灾害不发育	较轻
储煤场	4.618	地质灾害不发育	较轻
表土存放堆	1.752	堆积高度较低、边坡较缓，发生滑坡（崩塌） 地质灾害的可能性小	较轻
观礼台	0.33	地质灾害不发育	较轻
车辆停放区	2.08	地质灾害不发育	较轻
加油站	0.694	地质灾害不发育	较轻
评估区其他区 域	17.49	地质灾害不发育	较轻
合计	221.04	/	

注：施工队生活区、储煤场均位于东辰外排土场范围内，观礼台位于内排土场范围内，表土存放堆位于东外排土场范围内，面积未重复计算。

#### 四、矿区含水层破坏现状分析与预测

##### （一）采矿活动对含水层破坏现状评估

##### 1、对含水层的影响

##### （1）露天采坑

根据现场调查，六保煤矿现状开采最低标高为 1105m，露天开采严重破坏了矿区第四系潜水含水层及基岩裂隙水含水层结构，但该矿含水层富水性较差，现状评估认为露天采坑对含水层结构影响较严重。

##### （2）内排土场

内排土场现状最大排放高度高出地面 20m 左右，堆积的废石土压占了露天采坑，采坑内地下水含水层结构露天剥挖时已被破坏，内排土场本身未破坏含水层结构，现状评估认为内排土场对含水层影响较轻。

##### （3）东外排土场

东外排土场最大排放高度为 100m 左右，堆积的废石土仅压占了地表，未破坏地下水含水层结构，现状评估认为东外排土场对含水层影响较轻。

#### (4) 北外排土场

北外排土场最大排放高度为 40m 左右，堆积的废石土仅压占了地表，未破坏地下水含水层结构，现状评估认为北外排土场对含水层影响较轻。

#### (5) 东辰外排土场

东辰外排土场最大排放高度为 90m 左右，堆积的废石土仅压占了地表，未破坏地下水含水层结构，现状评估认为外排土场对含水层影响较轻。

#### (6) 衔接区域渣台

衔接区域渣台最大排放高度为 50m 左右，堆积的废石土仅压占了地表，未破坏地下水含水层结构，现状评估认为衔接区域渣台对含水层影响较轻。

(7) 表土存放堆、观礼台、储煤场、车辆停放区、加油站、施工队生活区、办公生活区

根据现场调查，表土存放堆、观礼台、储煤场、车辆停放区、加油站、施工队生活区、办公生活区仅压占了地表，未破坏地下水含水层结构，现状评估认为表土存放堆、观礼台、储煤场、车辆停放区、加油站、施工队生活区、办公生活区对含水层影响较轻。

#### (8) 评估区其他区域

评估区其他区域为穿越矿区的棋千线、北环路等公路和原始地貌，未破坏地下水含水层结构，现状评估认为对含水层影响较轻。

### 2、矿坑疏干水对含水层的影响

现场调查时，矿区露天采坑内无疏干水，矿坑疏干水对含水层影响较轻。

### 3、对矿区及附近水源的影响

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

### 4、对地下水水质影响

(1) 内排土场、东外排土场、北外排土场、东辰外排土场和衔接区域渣台  
内排土场、东外排土场、北外排土场、东辰外排土场和衔接区域渣台内堆放的废石土基本不含有毒有害物质，且当地降雨量较小，即使有少量渗入地下，经基岩过滤，对地下水水质的影响较轻。

## （2）生活、生产污水

根据现场调查，矿区生活污水排放量小，经处理后用于场地绿化和地面洒水。故矿区生活、生产废水对地下水水质影响程度较轻。

综上所述，六保煤矿露天开采对含水层影响程度较严重。

## （二）采矿活动对含水层破坏预测评估

### 1、对含水层结构破坏分析

依据《开发利用方案》，六保煤矿最低开采标高为1100m，因此，矿山露天开采将破坏区内基岩裂隙水含水层的结构，具体结果是：露天开采范围内含水层结构全部被破坏，最终露天采坑内煤层底板标高以上的含水层被全部开挖，使矿区破坏范围内基岩裂隙水含水层变为无压水。但该矿含水层富水性较差，因此，预测未来露天开采对含水层结构影响程度较严重。

### 2、对矿区及附近水源的影响

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

### 3、对地下水水质影响

（1）内排土场、东外排土场、北外排土场、东辰外排土场和衔接区域渣台内排土场、东外排土场、北外排土场、东辰外排土场和衔接区域渣台内堆放的废石土基本不含有害物质，且当地降雨量较小，即使有少量渗入地下，经基岩过滤，对地下水水质影响较小。因此，预测内排土场、东外排土场、北外排土场和、东辰外排土场和衔接区域渣台对地下水水质的影响较轻。

## （2）生活、生产污水

由于矿区生活、生产污水排放量较小，部分经处理后用于场地绿化和地面洒水；生活污水委托鄂托克旗蒙佳吉保洁服务有限责任公司外运至污水处理站进行处理。因此，预测矿区生活、生产废水对地下水水质影响程度较轻。

综上所述，通过对矿区含水层现状与预测的分析，现状评估认为评估区内露天采坑对含水层影响较严重，其余单元对含水层影响较轻；预测评估认为评估区内露天采坑对含水层影响较严重，其余单元对含水层影响较轻。

## 五、矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

评估区内无城镇、乡村、人文景观、地质遗迹和风景旅游区。

### **(一) 地形地貌景观破坏现状评估**

矿山采取露天开采，现状调查六保煤矿开采多年建设在地表已形成较为完善的生活系统设施，对原生地形地貌景观造成局部破坏，现状各单元对原生地形地貌景观影响评估如下：

#### **1、露天采坑**

露天采坑面积 0.4317km<sup>2</sup>，南北长约 950m，东西宽约 450m，开采深度约 80-130m，坑底最低标高为+1183m。现状条件下，露天采坑破坏了原始地形地貌，造成与原有自然景观不协调，现状评估认为露天采坑对地形地貌影响程度严重。

#### **2、内排土场**

内排土场占地面积为 0.2802km<sup>2</sup>，最大堆积高度为 20m。内排土场的堆积破坏了原生地形地貌景观，使原有地形地貌产生不连续性，造成与原有自然景观不协调，但内外排土场东侧可视范围内边坡已进行分台阶治理、喷浆固化，顶部平台也已平整、覆土，在一定的程度上改善了对地形地貌景观的影响，现状评估认为内排土场对地形地貌影响程度较严重。

#### **3、东外排土场**

东外排土场占地面积为 0.602894km<sup>2</sup>，最大堆积高度约为 100m。尽管东外排土场的堆积破坏了原生地形地貌景观，使原有地形地貌产生不连续性，造成与原有自然景观不协调，但东外排土场西侧和南侧可视范围内边坡已进行分台阶治理、喷浆固化，顶部平台也已平整、覆土，在一定的程度上改善了对地形地貌景观的影响，现状评估认为东外排土场对地形地貌影响程度较严重。

#### **4、北外排土场**

北外排土场占地面积为 0.033037km<sup>2</sup>，最大堆积高度为 40m。北外排土场的堆积破坏了原生地形地貌景观，使原有地形地貌产生不连续性，造成与原有自然景观不协调，但北外排土场西侧和南侧可视范围内边坡已进行分台阶治理、喷浆固化，顶部平台也已平整、覆土，在一定的程度上改善了对地形地貌景观的影响，现状评估认为北外排土场对地形地貌影响程度较严重。

#### **5、东辰外排土场**

东辰外排土场占地面积为 0.4342km<sup>2</sup>，最大堆积高度为 90m。尽管外排土场的堆积破坏了原生地形地貌景观，使原有地形地貌产生不连续性，造成与原有自然景观不协调，但外排土场西侧、北侧、东侧边坡已进行分台阶治理、浆砌石固

化、拱形骨架护坡固化、恢复植被，顶部平台也已平整、覆土，在一定的程度上改善了对地形地貌景观的影响，现状评估认为外排土场对地形地貌影响程度较严重。

## **6、衔接区域渣台**

衔接区域渣台占地面积为 12.54hm<sup>2</sup>，最大排放高度为 50m 左右，堆积破坏了原生地形地貌景观，使原有地形地貌产生不连续性，造成与原有自然景观不协调，现状评估认为衔接区域渣台对地形地貌影响程度较严重。

## **7、观礼台、储煤场、车辆停放区、加油站、施工队生活区、办公生活区**

观礼台、储煤场、车辆停放区、加油站、施工队生活区、办公生活区建筑均为地表建筑，对原始地形地貌景观造成影响，现状评估认为其对地形地貌影响程度较轻。

## **8、表土存放堆**

表土存放堆改变了原生地形地貌景观，使原有地形地貌产生不连续性，造成与原有自然景观不协调，现状评估认为表土存放堆对地形地貌影响程度较轻。

## **9、评估区其他区域**

评估区其他区域为穿越矿区的棋千线、北环路等公路和原始地貌，现状评估认为评估区其他区域对地形地貌影响程度较轻。

### **(二) 地形地貌景观破坏预测评估**

#### **1、露天采坑**

根据《开发利用方案》，后续开采将进一步加深露天采坑深度，最大采深为 170m，增加露天采坑面积，将进一步破坏原始地形地貌，预测评估认为露天采坑对地形地貌影响程度严重。

#### **2、内排土场**

结合《连片治理方案》及矿方治理计划，后续开采剥离的废石土部分用于内排回填，最终回填至标高+1400m，预测内排土场高度增加、面积增加，预测内排土场最大排弃高度 100m，预测评估认为内排土场对地形地貌景观影响严重。

#### **3、东外排土场**

结合《连片治理方案》的治理规划，东外排土场最终与北外排土场、东辰外排土场连片治理，最终形成+1400m 的大平台，东外排土场经过前期的治理，顶部大部分区域已按照《连片治理方案》治理完毕并通过验收，预测评估认为东外

排土场对地形地貌景观影响较严重。

#### **4、北外排土场**

结合《连片治理方案》的治理规划，北外排土场最终与东外排土场、东辰外排土场连片治理，最终形成+1400m的大平台，预测北外排土场高度增加、面积不变，高度增加约50m，预测评估认为北外排土场对地形地貌景观影响较严重。

#### **5、东辰外排土场**

结合《连片治理方案》的治理规划，东辰外排土场最终与北外排土场、东外排土场连片治理，最终形成+1400m的大平台，东辰外排土场经过前期的治理，顶部大部分区域已按照《连片治理方案》治理完毕并通过验收，预测评估认为东辰外排土场对地形地貌景观影响较严重。

#### **6、衔接区域渣台**

结合《连片治理方案》的治理规划，东外排土场最终与北外排土场、东辰外排土场通过衔接区域渣台的继续排弃连成一片，形成+1400m的大平台，预测衔接区域渣台面积增加，预测评估认为衔接区域渣台对地形地貌影响程度较严重。

#### **7、观礼台、储煤场、车辆停放区、加油站、施工队生活区、办公生活区及其他区域**

观礼台、储煤场、车辆停放区、加油站、施工队生活区、办公生活区均为地表建筑，未来不新增地表建筑，预测观礼台、储煤场、车辆停放区、加油站、施工队生活区、办公生活区及其他区域对原始地形地貌景观造成的影响与现状一致。因此，预测观礼台、储煤场、车辆停放区、加油站、施工队生活区、办公生活区及其他区域对地形地貌景观影响程度较轻。

#### **8、表土存放堆**

表土存放堆未来不新增压占面积，预测表土存放堆对原始地形地貌景观造成的影响与现状一致，预测评估认为表土存放堆对地形地貌影响程度较轻。

#### **9、评估区其他区域**

评估区其他区域为穿越矿区的棋千线、北环路等公路和原始地貌，预测评估认为评估区其他区域对地形地貌影响程度较轻。

### **六、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**

## 1、水环境现状分析

矿区及周边内无地表水体分布，通过调查，现状条件下采矿活动对水环境现状污染程度较轻。

## 2、土壤污染现状分析

排土场堆积的物料主要为开采过程中剥离的废石土及小部分矸石，基本不含有毒有害物质，且当地降雨量较小，通过大气降水、淋溶和风化作用，将有毒有害物质带入土壤或水环境中的可能性较小，现状分析认为对土壤污染影响程度较轻。

### （二）水土污染预测评估

在未来开采进程中，矿山开采过程中产生的污染源仍为生产、生活污水、锅炉灰渣及生活垃圾。

生活污水和生活垃圾委托鄂托克旗蒙佳吉保洁服务有限责任公司集中外运至污水处理站、垃圾外运至生活垃圾场。

排土场进行复垦绿化后，植物生长对地下水及土壤有一个很好的过滤及生态循环过程，不易造成新的污染。

综上所述，预测评估矿山开采活动对水土环境污染较轻。

## 七、矿山地质环境影响现状评估与预测评估

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、较严重区以及较轻区。

### （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：矿山地质环境影响较严重区、较严重区以及较轻区。详见表 3-10。



表 3-10 矿山地质环境影响现状评估分区表

分区	评价单元	面积 (hm <sup>2</sup> )	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境影响
严重区	露天采坑	43.17	较严重	较严重	严重	较轻
	内排土场	28.02	较严重	较轻	严重	较轻
较严重区	东外排土场	60.29	较严重	较轻	较严重	较轻
	北外排土场	3.30	较严重	较轻	较严重	较轻
	东辰外排土场	43.42	较严重	较轻	较严重	较轻
	衔接区域渣台	3.57	较严重	较轻	较严重	较轻
较轻区	办公生活区	0.28	较轻	较轻	较轻	较轻
	施工队生活区	11.28	较轻	较轻	较轻	较轻
	储煤场	4.618	较轻	较轻	较轻	较轻
	表土存放堆	1.752	较轻	较轻	较轻	较轻
	观礼台	0.33	较轻	较轻	较轻	较轻
	车辆停放区	2.08	较轻	较轻	较轻	较轻
	加油站	0.694	较轻	较轻	较轻	较轻
	评估区其他区域	36.216	较轻	较轻	较轻	较轻
合计		221.04	/			

注：施工队生活区、储煤场均位于东辰外排土场范围内，观礼台位于内排土场范围内，表土存放堆位于东外排土场范围内，面积未重复计算。

### (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 以及上述预测评估结果，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，本《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与矿山地质环境影响较轻区，见表 3-11。

表 3-11 矿山地质环境影响预测评估分区表

分区	评价单元	面积 (hm <sup>2</sup> )	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境影响
严重区	露天采坑	53.90	严重	较严重	严重	较轻
	内排土场	29.82	严重	较轻	严重	较轻

较严重区	东外排土场	60.29	较严重	较轻	较严重	较轻
	北外排土场	3.30	较严重	较轻	较严重	较轻
	东辰外排土场	43.42	较严重	较轻	较严重	较轻
	衔接区域渣台	12.54	较严重	较轻	较严重	较轻
较轻区	办公生活区	0.28	较轻	较轻	较轻	较轻
	施工队生活区	11.28	较轻	较轻	较轻	较轻
	储煤场	4.618	较轻	较轻	较轻	较轻
	表土存放堆	1.752	较轻	较轻	较轻	较轻
	观礼台	0.33	较轻	较轻	较轻	较轻
	车辆停放区	2.08	较轻	较轻	较轻	较轻
	加油站	0.694	较轻	较轻	较轻	较轻
	评估区其他区域	17.49	较轻	较轻	较轻	较轻
合计		221.04	/			

注：施工队生活区、储煤场均位于东辰外排土场范围内，观礼台位于内排土场范围内，表土存放堆位于东外排土场范围内，面积未重复计算。

### 第三节 矿山土地损毁现状与预测评估

#### 一、土地损毁环节与单元划分

##### (一) 损毁土地环节

根据《开发利用方案》和现场调查，矿山开采损毁土地按照土地损毁类型可分为露天开采剥挖损毁、地面配套采矿工程建设两个环节，六保煤矿土地损毁环节分述如下：

##### 1、露天开采

露天开采形成的采坑，将原有的土壤植被资源破坏，改变了原始地表土地性状，使原有土地功能改变，丧失了原始地表土地的功能，造成对土地的挖毁。

##### 2、地面配套采矿工程建设

矿山生产过程中，矿山地面采矿工程建设，压占一定数量的土地。压占原始

地表，土地性状彻底改变，完全丧失了原始地表土地的功能，造成对土地的压占损毁。六保煤矿地面采矿工程主要为：露天采坑、内排土场、东外排土场、北外排土场、东辰外排土场、衔接区域渣台、表土存放区、观礼台、储煤场、车辆停放区、加油站、施工队生活区和办公生活区等。

## (二) 土地损毁时序

根据资料级矿方介绍，2010年年初，该区政府要求采用井工开采的煤矿必须上综采，而该矿不适合综采，因此为适应政策要求，该矿2010年-2016年年初都未进行生产。2016年3月-2018年10月矿山变更开采方式，按照露天开采进行生产。首采区于2017年4月份已采完毕，开采总面积为8万m<sup>2</sup>，之后首采区进入回填治理阶段。随首采区开采完毕，2017年进入二采区剥离开采，二采区继续在矿田东部沿矿田边界拉沟，近南北方向布置工作线，向西推进。

六保煤矿对土地损毁单元主要为露天采坑、内排土场、东外排土场、北外排土场、东辰外排土场、衔接区域渣台、表土存放区、观礼台、储煤场、车辆停放区、加油站、施工队生活区和办公生活区等。其中露天采坑、北外排土场自2015年7月联合试运转开采时挖损、压占形成；东外排土场自2017年9月压占形成；内排土场2017年4月首采完毕后开始回填；施工队生活区、储煤场自2019年7月压占形成；办公生活区于2020年5月建成对土地造成压占；观礼台自2020年6月对土地造成压占；表土存放堆自2022年2月堆积而成对土地造成压占；衔接区域渣台自2022年造成压占；加油站自2011年6月压占形成。矿区各阶段、各复垦区土地损毁时序见表3-12。

表3-12 项目区土地损毁时序表

损毁方式	损毁环节	损毁范围	产生原因	危害	损毁时序	是否复垦	复垦时间
挖损	生产	露天采坑	露天开采剥挖	挖损损毁原有土地利用类型	2015.7-2025.6	暂未	2025.6-2027.12
压占	废石堆积	内排土场	废石堆积、压占土地	改变原有土地利用类型	2017.4-2025.6	是	2025.6-2027.12
	废石堆积	东外排土场	废石堆积、压占土地		2017.9-2025.6	是	2025.6-2027.12

废石堆积	北外排土场	废石堆积、压占土地		2015.7-2025.6	是	2025.6-2027.12
废石堆积	东辰外排土场	废石堆积、压占土地		2018.10-2025.6	是	2025.6-2027.12
基础建设	办公生活区	地面基础工程建设		2020.5-2027.6	暂未	2025.6-2027.12
基础建设	施工队生活区	地面基础工程建设		2019.7-2025.6	暂未	2025.6-2027.12
基础建设	储煤场	地面基础工程建设		2019.7-2027.6	暂未	2025.6-2027.12
基础建设	观礼台	地面基础工程建设		2020.6-2027.6	暂未	2025.6-2027.12
表土堆积	表土存放堆	存放表土、压占土地		2022.2-2025.6	暂未	2025.6-2027.12
基础建设	车辆停放区	地面基础工程建设		2017.4-2025.6	暂未	2025.6-2027.12
废石堆积	衔接区域渣台	废石堆积、压占土地		2022.4-2025.6	暂未	2025.6-2027.12
基础建设	加油站	地面基础工程建设		2011.6-2025.6	暂未	2025.6-2027.12

本《方案》在矿区土地损毁程度评价中按矿山损毁土地类型来选择参评因素，并结合前人经验和各学科的具体指标，选择了各项损毁类型土地的主要参评因素。把六保煤矿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)。

- ①轻度损毁：土地破坏轻微，基本不影响土地利用功能；
- ②中度损毁：土地破坏较严重，影响土地利用功能；
- ③重度损毁：土地严重破坏，丧失原有土地利用功能

各评价因素的具体等级标准目前尚无精确的划分值，根据相似矿区损毁因素的调查统计情况，参考实际经验数据，确定各影响因素的等级标准划分见表3-13。

表3-13 土地损毁程度评价因素及等级标准表

损毁类型	评价因子	权重 (%)	评价等级		
			轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占 (建筑物)	压占面积 (hm <sup>2</sup> )	40	<1	1-5	≥5
	建筑物高度 (m)	30	≤3	3-5	≥5
	地表建筑物类型	30	砖混结构	钢结构	钢筋砼结构
	质量分值		1	2	3

	权重分值		0-100	101-200	201-300
挖损 (剥挖坑)	挖掘深度 (m)	40	≤0.5	0.5-2.0	≥2.0
	挖掘面积 (hm <sup>2</sup> )	20	≤0.5	0.5-1.0	≥1.0
	挖掘边坡坡度 (°)	20	≤20	20-35	≥35°
	挖损有效土层厚度(m)	20	≤0.2	0.2-0.5	≥0.5
	质量分值		1	2	3
	权重分值		0-100	101-200	201-300
压占 (渣台)	压占面积 (hm <sup>2</sup> )	30	≤1.0	1.0-5.0	≥5.0
	排弃高度 (m)	30	≤2	2-5	≥5
	边坡坡度 (°)	20	≤25	25-35	≥35
	地表物质性状	20	砂土	砾质	岩石
	质量分值		1	2	3
	权重分值		0-100	101-200	201-300

### (三) 土地损毁程度评估

根据现场调查, 已损毁土地现状单元为露天采坑、内排土场、东外排土场、北外排土场、东辰外排土场、衔接区域渣台、表土存放区、观礼台、储煤场、车辆停放区、加油站、施工队生活区和办公生活区。

各单元损毁程度评价见表 3-14、表 3-15。

各单元所占地类见表 3-16。

表 3-14 露天采坑土地损毁程度评价表 (剥挖损毁)

评价因子	损毁情况	权重	权重分值	评价等级标准			损毁等级
				轻度破坏	中度破坏	重度破坏	
挖掘深度 (m)	130	40	120	≤0.5	0.5-2.0	≥2.0	重度损毁
挖掘面积 (hm <sup>2</sup> )	43.17	20	60	≤0.5	0.5-1.0	≥1.0	
挖掘边坡坡度 (°)	70	20	60	≤20	20-35	≥35°	
挖损有效土层厚度(m)	0.45	20	40	≤0.2	0.2-0.5	≥0.5	
和值		100	280				

表 3-15 压占损毁土地损毁程度评价表

评价单元	评价因子	损毁现状	权重	权重分值	评价等级			损毁程度
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
内排土场	压占面积(hm <sup>2</sup> )	28.02	30	90	≤1.0	1.0-5.0	>5.0	重度损毁
	排弃高度(m)	20	30	90	≤3.0	3.0-6.0	>6.0	
	边坡坡度	50°	20	60	≤25°	25°-35°	>35°	
	地表物质性状	砂土	20	20	砂土	砾质	岩石	

	和值	/	100	260	/			
东外排土场	压占面积(hm <sup>2</sup> )	60.29	30	90	≤1.0	1.0-5.0	>5.0	重度损毁
	排弃高度(m)	100	30	90	≤3.0	3.0-6.0	>6.0	
	边坡坡度	30°	20	40	≤25°	25°-35°	>35°	
	地表物质性状	砂土	20	20	砂土	砾质	岩石	
	和值	/	100	240	/			
北外排土场	压占面积(hm <sup>2</sup> )	3.30	30	60	≤1.0	1.0-5.0	>5.0	重度损毁
	排弃高度(m)	40	30	90	≤3.0	3.0-6.0	>6.0	
	边坡坡度	30°	20	40	≤25°	25°-35°	>35°	
	地表物质性状	砂土	20	20	砂土	砾质	岩石	
	和值	/	100	210	/			
东辰外排土场	压占面积(hm <sup>2</sup> )	43.42	30	90	≤1.0	1.0-5.0	>5.0	重度损毁
	排弃高度(m)	90	30	90	≤3.0	3.0-6.0	>6.0	
	边坡坡度	30°	20	40	≤25°	25°-35°	>35°	
	地表物质性状	砂土	20	20	砂土	砾质	岩石	
	和值	/	100	240	/			
衔接区域债台	压占面积(hm <sup>2</sup> )	3.57	30	60	≤1.0	1.0-5.0	>5.0	重度损毁
	排弃高度(m)	50	30	90	≤3.0	3.0-6.0	>6.0	
	边坡坡度	33°	20	40	≤25°	25°-35°	>35°	
	地表物质性状	砂土	20	20	砂土	砾质	岩石	
	和值	/	100	210	/			
表土存放堆	压占面积(hm <sup>2</sup> )	1.752	30	60	≤1.0	1.0-5.0	>5.0	重度损毁
	排弃高度(m)	13	30	90	≤3.0	3.0-6.0	>6.0	
	边坡坡度	30°	20	40	≤25°	25°-35°	>35°	
	地表物质性状	砂土	20	20	砂土	砾质	岩石	
	和值	/	100	210	/			
办公生活区	压占面积 (hm <sup>2</sup> )	0.28	40	40	<1.00	1.00-5.00	>5.00	轻度损毁
	建筑物高度 (m)	3	30	60	<2m	2-5m	>5m	
	地表建筑物类型	彩钢房	30	/	砖瓦结构	钢结构	钢筋砼结构	
	和值		100	100	/			
施工队生活区	压占面积 (hm <sup>2</sup> )	11.28	40	120	<1.00	1.00-5.00	>5.00	中度损毁
	建筑物高度 (m)	3	30	60	<2m	2-5m	>5m	
	地表建筑物类型	彩钢房	30	/	砖瓦结构	钢结构	钢筋砼结构	
	和值		100	180	/			
储煤场	压占面积 (hm <sup>2</sup> )	4.618	40	80	<1.00	1.00-5.00	>5.00	中度损毁
	建筑物高度 (m)	3	30	60	<2m	2-5m	>5m	
	地表建筑物类型	钢结构	30	60	砖瓦结构	钢结构	钢筋砼结构	
	和值		100	200	/			
观礼台	压占面积 (hm <sup>2</sup> )	0.33	40	40	<1.00	1.00-5.00	>5.00	轻度损毁
	建筑物高度 (m)	3	30	60	<2m	2-5m	>5m	
	地表建筑物类型	彩钢房	30	/	砖瓦结构	钢结构	钢筋砼结构	
	和值		100	100	/			

车辆停放区	压占面积 (hm <sup>2</sup> )	2.08	40	40	<1.00	1.00-5.00	>5.00	轻度损毁
	建筑物高度 (m)	3	30	60	<2m	2-5m	>5m	
	地表建筑物类型	防尘网	30	/	砖瓦结构	钢结构	钢筋砼结构	
	和值		100	100	/			
加油站	压占面积 (hm <sup>2</sup> )	0.694	40	40	<1.00	1.00-5.00	>5.00	中度损毁
	建筑物高度 (m)	3	30	60	<2m	2-5m	>5m	
	地表建筑物类型	钢筋砼结构	30	90	砖瓦结构	钢结构	钢筋砼结构	
	和值		100	190	/			

表 3-16 已损毁单元地类面积及损毁程度现状统计表

损毁单元	占地面积 (hm <sup>2</sup> )		占地类型		损毁类型	损毁程度
			一级地类	二级地类		
露天采坑	43.17	11.55	草地 (04)	其他草地 (0404)	挖损	重度
		31.04	工矿仓储用地 (06)	采矿用地 (0602)		
		0.04	工矿仓储用地 (06)	工业仓储用地 (0601)		
		0.43	交通运输用地(10)	公路用地 (1003)		
		0.11	其他土地 (12)	裸土地 (1206)		
内排土场	28.02	27.31	工矿仓储用地 (06)	采矿用地 (0602)	压占	重度
		0.71	交通运输用地(10)	公路用地 (1003)		
东外排土场	60.29		工矿仓储用地 (06)	采矿用地 (0602)	压占	重度
北外排土场	3.30		工矿仓储用地 (06)	采矿用地 (0602)	压占	重度
东辰外排土场	43.42	0.33	工矿仓储用地 (06)	工业仓储用地 (0601)	压占	重度
		43.09	工矿仓储用地 (06)	采矿用地 (0602)		
衔接区域债台	3.57		工矿仓储用地 (06)	采矿用地 (0602)	压占	重度
表土存放堆	1.752		工矿仓储用地 (06)	采矿用地 (0602)	压占	重度
施工队生活区	11.28	0.33	工矿仓储用地 (06)	工业仓储用地 (0601)	压占	中度
		10.95	工矿仓储用地 (06)	采矿用地 (0602)		
储煤场	4.618		工矿仓储用地 (06)	采矿用地 (0602)	压占	中度
办公生活区	0.28		工矿仓储用地 (06)	采矿用地 (0602)	压占	轻度
观礼台	0.33		工矿仓储用地 (06)	采矿用地 (0602)	压占	轻度
车辆停放区	2.08		工矿仓储用地 (06)	采矿用地 (0602)	压占	轻度
加油站	0.694	0.338	工矿仓储用地 (06)	采矿用地 (0602)	压占	中度
		0.203	工矿仓储用地 (06)	工业仓储用地 (0601)		
		0.153	其他土地 (12)	裸土地 (1206)		
合计	184.824					

注：施工队生活区、储煤场均位于东辰外排土场范围内，观礼台位于内排土场范围内，表土存放堆位于东外排土场范围内，面积未重复计算。

### 三、拟损毁土地预测与评估

根据矿山开采及治理计划，后续开采预测露天采坑范围、内排土场堆弃高度和范围、北外排土场堆弃高度、东辰外排土场堆弃高度、东外排土场堆弃高度、衔接区域渣台范围有所变化，其余治理单元对土地的损毁程度几乎不变，故评估区拟损毁单元为主要为预测露天采场、内排土场、北外排土场、东辰外排土场、东外排土场和衔接区域渣台。

拟损毁程度评价见表 3-17、表 3-18 和表 3-19。

**表 3-17 预测露天采坑土地损毁程度评价表**

评价因子	损毁情况	权重	权重分值	评价等级标准			损毁等级
				轻度破坏	中度破坏	重度破坏	
挖掘深度 (m)	170	40	120	≤0.5	0.5-2.0	≥2.0	重度损毁
新增挖掘/压占面积 (hm <sup>2</sup> )	10.73	20	60	≤0.5	0.5-1.0	≥1.0	
挖掘边坡坡度 (°)	70	20	60	≤20	20-35	≥35°	
挖损有效土层厚度(m)	—	20	—	≤0.2	0.2-0.5	≥0.5	
和值	—	—	240	—	—	—	—

**表 3-18 预测内排土场拟损毁土地损毁程度评价表**

评价因子	损毁现状	权重	权重分值	评价等级			损毁程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
新增压占面积(hm <sup>2</sup> )	1.80	30	60	≤1.0	1.0-5.0	>5.0	重度损毁
排弃高度(m)	110	30	90	≤3.0	3.0-6.0	>6.0	
边坡坡度	30-45°	20	60	≤25°	25°-35°	>35°	
地表物质性状	砂土	20	20	砂土	砾质	岩石	
和值	/	100	230	/			

**表 3-19 预测衔接区域渣台拟损毁土地损毁程度评价表**

评价因子	损毁现状	权重	权重分值	评价等级			损毁程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
新增压占面积(hm <sup>2</sup> )	8.97	30	90	≤1.0	1.0-5.0	>5.0	重度损毁
排弃高度(m)	100	30	90	≤3.0	3.0-6.0	>6.0	



边坡坡度	33°	20	60	≤25°	25°-35°	>35°	
地表物质性状	砂土	20	20	砂土	砾质	岩石	
和值	/	100	260	/			

各单元拟损毁地类见表 3-20。

**表3-20 拟损毁单元地类面积及损毁程度统计表**

损毁单元	占地面积 (hm <sup>2</sup> )		占地类型		损毁 类型	损毁 程度
			一级地类	二级地类		
预测露天 采坑	10.73	7.57	草地（04）	其他草地（0404）	挖损	重度
		1.42	工矿仓储用地（06）	采矿用地（0602）		
		0.87	工矿仓储用地（06）	工业仓储用地 （0601）		
		0.26	林地（03）	乔木林地(0301)		
		0.39	其他土地（12）	裸土地（1206）		
		0.20	商业服务业用地 （05）	商业服务业设施 (05H1)		
		0.03	交通运输用地(10)	公路用地（1003）		
内排土场	1.80		工矿仓储用地（06）	采矿用地（0602）	压占	重度
东外排土 场	8.97		工矿仓储用地（06）	采矿用地（0602）	压占	重度
合计	21.50		/	/	/	/

## 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。根据矿产资源开发利用方案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，同时考虑井工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、当现状评估和预测评估结果不一致时，采取就重不就轻原则。

4、依据六保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 进行分区。详见表 3-21。

表 3-21 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,14个防治亚区,即矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区以及一般防治区,详见表3-22。

表 3-22 矿山地质环境保护与恢复治理区划分表

分区级别	防治亚区	矿山地质环境影响程度	
		现状评估	预测评估
重点防治区	露天采坑	严重	严重
	内排土场	严重	严重
次重点防治区	东外排土场	较严重	较严重
	北外排土场	较严重	较严重
	东辰外排土场	较严重	较严重
	衔接区域渣台	较严重	较严重
一般防治区	办公生活区	较轻	较轻
	施工队生活区	较轻	较轻
	储煤场	较轻	较轻
	表土存放堆	较轻	较轻
	观礼台	较轻	较轻
	车辆停放区	较轻	较轻
	加油站	较轻	较轻
	评估区其他区域	较轻	较轻

根据六保煤矿矿山地质环境防治分区结果,现将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

### (1) 预测露天采坑

预测露天采坑占地面积 53.90hm<sup>2</sup> (其中原有占地面积 43.17hm<sup>2</sup>, 扩大的范围为 10.73hm<sup>2</sup>) 最大采深为 170m, 开采台阶高度 10m, 台阶坡面角为 30°-70°左右。开采过程中, 随着露天采坑深度 (即帮坡整体高度) 逐渐增加, 可能引发或遭受崩塌、滑坡地质灾害, 影响程度严重; 对含水层影响程度较严重; 对地形地貌景观影响程度严重; 水土污染影响程度较轻; 土地损毁程度为重度损毁。

预测露天采坑防治措施主要为工程措施、生物措施和监测预警措施。首先, 应严格按照设计进行开采, 及时清除、清运危岩体; 根据《棋盘井矿区绿色矿山集中连片治理方案》的内容, “对治理区的各平盘台阶和边坡进行复垦绿化, 集

**中连片治理工程形成的连片排土场顶部可作为新能源建设用地，不需进行复垦”，**尾坑待其他周边煤矿回填至标高 1400m 后，对预测露天采坑顶部平台进行平整、覆土、撒播草籽；对恢复的植被进行管护；设置监测点，进行地质环境监测、土地复垦监测。

## **(2) 预测内排土场**

预测内排土场占地面积 29.82hm<sup>2</sup>（其中原有占地面积 28.02hm<sup>2</sup>，扩大的范围为 1.80hm<sup>2</sup>），预测内排土场最大排弃高度 100m，边坡可能存在滑坡（崩塌）地质灾害隐患，地质灾害影响程度较严重；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；水土污染影响程度较轻；土地损毁程度为重度损毁。

预测内排土场防治措施主要为工程措施、生物措施和监测预警措施。根据《棋盘井矿区绿色矿山集中连片治理方案》的治理规划，排土场回填至 1400m 后，内排土场沿棋千线和北环路的边坡进行边坡整形、平整、覆土，底部一级边坡进行砌筑挡墙、干砌石固化、设置排水沟，上部各级边坡铺设草帘、设置排水沟、设置截水沟、设置滴灌、恢复植被，顶部平台进行平整、覆土、撒播草籽；对恢复的植被进行管护；设置监测点，进行地质环境监测、土地复垦监测。

## **2、矿山地质环境次重点防治区**

### **(1) 东外排土场**

东外排土场占地面积为 60.29hm<sup>2</sup>，结合《连片治理方案》的治理规划，东外排土场最终将于衔接区域渣台、北外排土场和东辰外排土场连片治理形成一个大平台，预测东外排土场最大排弃高度 100m，边坡可能存在滑坡（崩塌）地质灾害隐患，地质灾害影响程度较严重；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；水土污染影响程度较轻；土地损毁程度为重度损毁。

防治措施主要为工程措施和生物措施。外排回填过程中，严格按照规范规定的台阶高度、边坡角进行排弃；最终回填至标高 1400m 之后，对边坡进行整形、平整、覆土，上部各级边坡铺设草帘、设置滴灌、恢复植被，顶部平台进行平整、覆土、撒播草籽；并且对恢复的植被进行管护。另外，在该区域设置监测点，进行地质环境监测、土地复垦监测。

### **(2) 北外排土场**

北外排土场占地面积为 3.3037hm<sup>2</sup>，最大堆积高度为 85m。边坡可能存在滑坡（崩塌）地质灾害隐患，地质灾害影响程度较严重；对含水层影响程度较轻；

对地形地貌景观影响程度严重；水土污染影响程度较轻；土地损毁程度为重度损毁。

防治措施主要为工程措施和生物措施。外排回填过程中，严格按照规范规定的台阶高度、边坡角进行排弃；最终回填至标高 1400m 之后，对边坡进行整形、平整、覆土，上部各级边坡铺设草帘、设置滴灌、恢复植被，顶部平台进行平整、覆土、撒播草籽；并且对恢复的植被进行管护；设置监测点，进行地质环境监测、土地复垦监测。

### **(3) 东辰外排土场**

东辰外排土场占地面积为 0.4342km<sup>2</sup>，最大堆积高度为 90m。边坡可能存在滑坡（崩塌）地质灾害隐患，地质灾害影响程度较严重；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；水土污染影响程度较轻；土地损毁程度为重度损毁。

防治措施主要为工程措施和生物措施。外排回填过程中，严格按照规范规定的台阶高度、边坡角进行排弃；最终回填至标高 1400m 之后，对边坡进行整形、平整、覆土，上部各级边坡铺设草帘、设置滴灌、恢复植被，顶部平台进行平整、覆土、撒播草籽；并且对恢复的植被进行管护；设置监测点，进行地质环境监测、土地复垦监测。

### **(4) 预测衔接区域渣台**

预测衔接区域渣台占地面积为 12.54hm<sup>2</sup>，结合《连片治理方案》的治理规划，衔接区域渣台将于东外排土场、北外排土场和东辰外排土场连片治理形成一个大平台，预测衔接区域渣台最大排弃高度 80m，边坡可能存在滑坡（崩塌）地质灾害隐患，地质灾害影响程度较严重；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；水土污染影响程度较轻；土地损毁程度为重度损毁。

防治措施主要为工程措施和生物措施。外排回填过程中，严格按照规范规定的台阶高度、边坡角进行排弃；最终回填至标高 1400m 之后，对边坡进行整形、平整、覆土，底部一级边坡进行干砌石固化，上部各级边坡铺设草帘、设置滴灌、恢复植被，顶部平台进行平整、覆土、撒播草籽；并且对恢复的植被进行管护；设置监测点，进行地质环境监测、土地复垦监测。

## **3、一般防治区**

### **(1) 办公生活区**

办公生活区受采矿影响较小，对矿山地质环境影响较轻。根据《连片治理方案》及东辰煤矿与六保煤矿签订的《关于办公生活区、施工队生活区、储煤场、临时储煤场、外排土场的移交协议》，此区域不在连片治理范围内，属于东辰煤矿复垦责任范围，由东辰煤矿负责此区域的拆除、清运、平整、覆土、撒播草籽，并且对恢复的植被进行管护。

### **(2) 施工队生活区**

施工队生活区受采矿影响较小，对矿山地质环境影响较轻。根据《连片治理方案》及东辰煤矿与六保煤矿签订的《关于办公生活区、施工队生活区、储煤场、临时储煤场、外排土场的移交协议》，此区域位于连片治理范围，属于东辰煤矿的责任范围，东辰煤矿负责拆除、清运，六保煤矿负责连片治理完成后的平整、覆土、撒播草籽，并且对恢复的植被进行管护。

### **(3) 储煤场**

储煤场受采矿影响较小，对矿山地质环境影响较轻。根据《连片治理方案》及东辰煤矿与六保煤矿签订的《关于办公生活区、施工队生活区、储煤场、临时储煤场、外排土场的移交协议》，此区域位于连片治理范围，属于东辰煤矿的责任范围，东辰煤矿负责拆除、清运，六保煤矿负责连片治理完成后的平整、覆土、撒播草籽，并且对恢复的植被进行管护。

### **(4) 观礼台**

观礼台受采矿影响较小，对矿山地质环境影响较轻。主要采取拆除、清基、清运、平整、覆土、撒播草籽，并且对恢复的植被进行管护。

### **(5) 表土存放堆**

表土存放堆受采矿影响较小，对矿山地质环境影响较轻。主要采取清运、平整、撒播草籽，并且对恢复的植被进行管护。

### **(6) 车辆停放区**

车辆停放区受采矿影响较小，对矿山地质环境影响较轻。主要采取拆除、清基、清运、平整、覆土、撒播草籽，并且对恢复的植被进行管护。

### **(7) 加油站**

加油站受采矿影响较小，对矿山地质环境影响较轻。主要采取拆除、清基、

清运、平整、覆土、撒播草籽，并且对恢复的植被进行管护。

### (8) 评估区其他区域

评估区其他区域采矿影响较小，对矿山地质环境影响较轻。尽量保持原有地形地貌景观，不随意破坏其土地和植被资源。

矿山地质环境保护与恢复治理分区简要说明见表 3-23。

表 3-23 矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表

治理分区	分布范围	面积 (hm <sup>2</sup> )	主要地质环境问题特征及危害	防治措施
重点防治区	预测露天采坑	53.90	该区可能引发/遭受崩塌、滑坡地质灾害，影响程度严重；对含水层影响程度较严重；对地形地貌景观影响程度严重；水土污染影响程度较轻；土地损毁程度为重度损毁。	开采过程中及时清除、清运危岩体；待回填结束后，对露天采坑露天采坑顶部平台进行平整、覆土、撒播草籽；对恢复的植被进行管护；设置监测点，进行地质环境监测、土地复垦监测。
	预测内排土场	29.82	该区域地质灾害较严重，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度严重，水土污染影响程度较轻，土地损毁程度为重度损毁。	边坡进行边坡整形、平整、覆土，底部一级边坡进行砌筑挡墙、干砌石固化、设置排水沟，上部各级边坡铺设草帘、设置排水沟、设置截水沟、设置滴灌、恢复植被，顶部平台进行平整、覆土、撒播草籽；对恢复的植被进行管护；设置监测点，进行地质环境监测、土地复垦监测。
次重点防治区	东外排土场	60.29	该区域地质灾害较严重，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度严重，水土污染影响程度较轻，土地损毁程度为重度损毁。	边坡进行整形、平整、覆土，上部各级边坡铺设草帘、设置滴灌、恢复植被，顶部平台进行平整、覆土、撒播草籽；并且对恢复的植被进行管护；设置监测点，进行地质环境监测、土地复垦监测。
	北外排土场	3.30	该区域地质灾害较严重，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较严重，水土污染影响程度较轻，土地损毁程度为重度损毁。	边坡进行整形、平整、覆土，上部各级边坡铺设草帘、设置滴灌、恢复植被，顶部平台进行平整、覆土、撒播草籽；并且对恢复的植被进行管护；设置监测点，进行地质环境监测、土地复垦监测。
	东辰外	43.42	该区域地质灾害较严重，对	边坡进行整形、平整、覆土，

	排土场		含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较严重，水土污染影响程度较轻，土地损毁程度为重度损毁。	上部各级边坡铺设草帘、设置滴灌、恢复植被，顶部平台进行平整、覆土、撒播草籽；并且对恢复的植被进行管护；设置监测点，进行地质环境监测、土地复垦监测。
	预测衔接区域渣台	12.54	该区域地质灾害较严重，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较严重，水土污染影响程度较轻，土地损毁程度为重度损毁。	边坡进行整形、平整、覆土，底部一级边坡进行干砌石固化，上部各级边坡铺设草帘、设置滴灌、恢复植被，顶部平台进行平整、覆土、撒播草籽；并且对恢复的植被进行管护；设置监测点，进行地质环境监测、土地复垦监测。
一般防治区	办公生活区	0.28	矿山地质环境影响程度较轻。	平整、覆土、撒播草籽。
	施工队生活区	11.28	矿山地质环境影响程度较轻。	平整、覆土、撒播草籽。
	储煤场	4.618	矿山地质环境影响程度较轻。	平整、覆土、撒播草籽。
	观礼台	0.33	矿山地质环境影响程度较轻。	拆除、清基、清运、平整、覆土、撒播草籽。
	表土存放堆	1.752	矿山地质环境影响程度较轻。	清运、平整、撒播草籽。
	车辆停放区	2.08	矿山地质环境影响程度较轻。	拆除、清基、清运、平整、覆土、撒播草籽。
	加油站	0.694	矿山地质环境影响程度较轻。	拆除、清基、清运、平整、覆土、撒播草籽。
	评估区其他区域	17.49	矿山地质环境影响程度较轻。	尽量保持原有地形地貌景观，不随意破坏其土地和植被资源。
评估区	221.04		/	

**注：施工队生活区、储煤场均位于东辰外排土场范围内；观礼台位于内排土场范围内；内排土场新增范围在车辆停放区范围内；加油站搬迁后，预测露天采坑挖损原有加油站；表土存放堆位于东外排土场范围内；面积未重复计算。**

## 二、土地复垦区与复垦责任范围

根据 2016 年 12 月，中华人民共和国国土资源部编制的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》复垦区为生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域；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。



本《方案》服务期限内复垦区域主要为。详述如下。

### (一) 复垦区

复垦区主要包括：预测露天采坑、预测内排土场、东外排土场、北外排土场、东辰外排土场、衔接区域渣台、表土存放区、观礼台、储煤场、车辆停放区、加油站、办公生活区和施工队生活区等，总面积为 203.55hm<sup>2</sup>。根据东辰煤矿与六保煤矿签订的《关于办公生活区、施工队生活区、储煤场、临时储煤场、外排土场的移交协议》，东辰煤矿负责拆除、清理，六保煤矿负责连片治理完成后的平整、覆土、撒播草籽，并且对恢复的植被进行管护。

所占地类以及损毁类型详见表 3-24。

表 3-24 复垦区地类面积表

损毁单元	占地面积 (hm <sup>2</sup> )		占地类型		损毁类型	损毁程度
			一级地类	二级地类		
露天采坑	53.90	19.12	草地 (04)	其他草地 (0404)	挖损	重度
		32.45	工矿仓储用地 (06)	采矿用地 (0602)		
		0.91	工矿仓储用地 (06)	工业仓储用地 (0601)		
		0.46	交通运输用地(10)	公路用地 (1003)		
		0.50	其他土地 (12)	裸土地 (1206)		
		0.26	林地 (03)	乔木林地(0301)		
		0.2	商业服务业用地 (05)	商业服务业设施 (05H1)		
内排土场	29.82	29.11	工矿仓储用地 (06)	采矿用地 (0602)	压占	重度
		0.71	交通运输用地(10)	公路用地 (1003)		
东外排土场	60.29		工矿仓储用地 (06)	采矿用地 (0602)	压占	重度
北外排土场	3.30		工矿仓储用地 (06)	采矿用地 (0602)	压占	重度
东辰外排土场	43.42	0.33	工矿仓储用地 (06)	工业仓储用地 (0601)	压占	重度
		43.09	工矿仓储用地 (06)	采矿用地 (0602)		
衔接区域渣台	12.54		工矿仓储用地 (06)	采矿用地 (0602)	压占	重度
表土存放堆	1.752		工矿仓储用地 (06)	采矿用地 (0602)	压占	重度
施工队生活区	11.28	0.33	工矿仓储用地 (06)	工业仓储用地 (0601)	压占	中度
		10.95	工矿仓储用地 (06)	采矿用地 (0602)		
储煤场	4.618		工矿仓储用地 (06)	采矿用地 (0602)	压占	中度
办公生活区	0.28		工矿仓储用地 (06)	采矿用地 (0602)	压占	轻度
观礼台	0.33		工矿仓储用地 (06)	采矿用地 (0602)	压占	轻度

车辆停放区	2.08		工矿仓储用地（06）	采矿用地（0602）	压占	轻度
加油站	0.694	0.338	工矿仓储用地（06）	采矿用地（0602）	压占	中度
		0.203	工矿仓储用地（06）	工业仓储用地（0601）		
		0.153	其他土地（12）	裸土地（1206）		
合计	203.55					

**注：施工队生活区、储煤场均位于东辰外排土场范围内；观礼台位于内排土场范围内；内排土场新增范围在车辆停放区范围内；加油站搬迁后，预测露天采坑挖损原有加油站；表土存放堆位于东外排土场范围内；面积未重复计算。**

### （二）复垦责任范围

本《方案》服务期限内复垦责任范围为预测露天采坑、预测内排土场、预测外排土场（包含东外排土场、北外排土场、东辰外排土场和衔接区域渣台）、表土存放区、施工队生活区、办公生活区、储煤场、观礼台、车辆停放区和加油站，复垦责任范围主要拐点坐标详见表 3-25。

**表 3-25 复垦责任范围单元坐标统计表**

预测露天采坑					
序号	X	Y	序号	X	Y
1	*****	*****	22	*****	*****
2	*****	*****	23	*****	*****
3	*****	*****	24	*****	*****
4	*****	*****	25	*****	*****
5	*****	*****	26	*****	*****
6	*****	*****	27	*****	*****
7	*****	*****	28	*****	*****
8	*****	*****	29	*****	*****
9	*****	*****	30	*****	*****
10	*****	*****	31	*****	*****
11	*****	*****	32	*****	*****
12	*****	*****	33	*****	*****
13	*****	*****	34	*****	*****
14	*****	*****	35	*****	*****
15	*****	*****	36	*****	*****
16	*****	*****	37	*****	*****
17	*****	*****	38	*****	*****
18	*****	*****	39	*****	*****
19	*****	*****	40	*****	*****

20	*****	*****	41	*****	*****
21	*****	*****	42	*****	*****
<b>预测内排土场</b>					
1	*****	*****	18	*****	*****
2	*****	*****	19	*****	*****
3	*****	*****	20	*****	*****
4	*****	*****	21	*****	*****
5	*****	*****	22	*****	*****
6	*****	*****	23	*****	*****
7	*****	*****	24	*****	*****
8	*****	*****	25	*****	*****
9	*****	*****	26	*****	*****
10	*****	*****	27	*****	*****
11	*****	*****	28	*****	*****
12	*****	*****	29	*****	*****
13	*****	*****	30	*****	*****
14	*****	*****	31	*****	*****
15	*****	*****	32	*****	*****
16	*****	*****	33	*****	*****
17	*****	*****			
<b>外排土场（包含东外排土场、北外排土场、东辰外排土场和衔接区域渣台）</b>					
1	*****	*****	71	*****	*****
2	*****	*****	72	*****	*****
3	*****	*****	73	*****	*****
4	*****	*****	74	*****	*****
5	*****	*****	75	*****	*****
6	*****	*****	76	*****	*****
7	*****	*****	77	*****	*****
8	*****	*****	78	*****	*****
9	*****	*****	79	*****	*****
10	*****	*****	80	*****	*****
11	*****	*****	81	*****	*****
12	*****	*****	82	*****	*****
13	*****	*****	83	*****	*****
14	*****	*****	84	*****	*****
15	*****	*****	85	*****	*****
16	*****	*****	86	*****	*****
17	*****	*****	87	*****	*****
18	*****	*****	88	*****	*****

19	*****	*****	89	*****	*****
20	*****	*****	90	*****	*****
21	*****	*****	91	*****	*****
22	*****	*****	92	*****	*****
23	*****	*****	93	*****	*****
24	*****	*****	94	*****	*****
25	*****	*****	95	*****	*****
26	*****	*****	96	*****	*****
27	*****	*****	97	*****	*****
28	*****	*****	98	*****	*****
29	*****	*****	99	*****	*****
30	*****	*****	100	*****	*****
31	*****	*****	101	*****	*****
32	*****	*****	102	*****	*****
33	*****	*****	103	*****	*****
34	*****	*****	104	*****	*****
35	*****	*****	105	*****	*****
36	*****	*****	106	*****	*****
37	*****	*****	107	*****	*****
38	*****	*****	108	*****	*****
39	*****	*****	109	*****	*****
40	*****	*****	110	*****	*****
41	*****	*****	111	*****	*****
42	*****	*****	112	*****	*****
43	*****	*****	113	*****	*****
44	*****	*****	114	*****	*****
45	*****	*****	115	*****	*****
46	*****	*****	116	*****	*****
47	*****	*****	117	*****	*****
48	*****	*****	118	*****	*****
49	*****	*****	119	*****	*****
50	*****	*****	120	*****	*****
51	*****	*****	121	*****	*****
52	*****	*****	122	*****	*****
53	*****	*****	123	*****	*****
54	*****	*****	124	*****	*****
55	*****	*****	125	*****	*****
56	*****	*****	126	*****	*****
57	*****	*****	127	*****	*****

58	*****	*****	128	*****	*****
59	*****	*****	129	*****	*****
60	*****	*****	130	*****	*****
61	*****	*****	131	*****	*****
62	*****	*****	132	*****	*****
63	*****	*****	133	*****	*****
64	*****	*****	134	*****	*****
65	*****	*****	135	*****	*****
66	*****	*****	136	*****	*****
67	*****	*****	137	*****	*****
68	*****	*****	138	*****	*****
69	*****	*****	139	*****	*****
70	*****	*****			
<b>办公生活区（划归东辰煤矿复垦责任区内）</b>					
1	*****	*****	9	*****	*****
2	*****	*****	10	*****	*****
3	*****	*****	11	*****	*****
4	*****	*****	12	*****	*****
5	*****	*****	13	*****	*****
6	*****	*****	14	*****	*****
7	*****	*****	15	*****	*****
8	*****	*****	16	*****	*****
<b>施工队生活区（含在东辰外排土场复垦责任区内）</b>					
1	*****	*****	8	*****	*****
2	*****	*****	9	*****	*****
3	*****	*****	10	*****	*****
4	*****	*****	11	*****	*****
5	*****	*****	12	*****	*****
6	*****	*****	13	*****	*****
7	*****	*****	14	*****	*****
<b>表土存放堆（含在东外排土场复垦责任区内）</b>					
1	*****	*****	11	*****	*****
2	*****	*****	12	*****	*****
3	*****	*****	13	*****	*****
4	*****	*****	14	*****	*****
5	*****	*****	15	*****	*****
6	*****	*****	16	*****	*****
7	*****	*****	17	*****	*****
8	*****	*****	18	*****	*****

9	*****	*****	19	*****	*****
10	*****	*****	20	*****	*****
观礼台（含在内排土场复垦责任区内）					
1	*****	*****	3	*****	*****
2	*****	*****	4	*****	*****
储煤棚（含在东辰外排土场复垦责任区内）					
1	*****	*****	3	*****	*****
2	*****	*****	4	*****	*****
临时储煤棚（含在东辰外排土场复垦责任区内）					
1	*****	*****	6	*****	*****
2	*****	*****	7	*****	*****
3	*****	*****	8	*****	*****
4	*****	*****	9	*****	*****
5	*****	*****			
车辆停放区（含在在预测内排土场复垦责任区内）					
1	*****	*****	7	*****	*****
2	*****	*****	8	*****	*****
3	*****	*****	9	*****	*****
4	*****	*****	10	*****	*****
5	*****	*****	11	*****	*****
6	*****	*****	12	*****	*****
加油站（含在预测露天采坑复垦责任区内）					
1	*****	*****	4	*****	*****
2	*****	*****	5	*****	*****
3	*****	*****	6	*****	*****

### 三、土地类型与权属

#### 1、复垦区土地利用类型

复垦区土地利用类型为乔木林地（0301）、其他草地（0404）、商业服务业设施(05H1)、工业仓储用地（0601）、采矿用地（0602）、公路用地（1003）和裸土地（1206），总面积为 206.31hm<sup>2</sup>。

复垦区土地利用类型见表 3-26。

**表 3-26 复垦责任范围土地利用现状及权属表**

土地类型	鄂托克旗棋盘井镇额尔和图嘎查				
	一级地类		二级地类		面积（hm <sup>2</sup> ）
	编码	名称	编码	名称	
	03	林地	0301	乔木林地	0.26

	04	草地	0404	其他草地	19.12
	05	商业服务业用地	05H1	商业服务业设施	0.2
	06	工矿仓储用地	0601	工业仓储用地	1.24
			0602	采矿用地	181.06
	10	交通运输用地	1003	公路用地	1.17
	12	其他土地	1206	裸土地	0.5
合计					203.55

## 2、基本农田

根据收集的土地利用现状图（马拉迪东南幅 J48G014081、棋盘井额尔和图嘎查幅 J48G015081），评估区无基本农田分布。

## 3、复垦区土地类型与权属

根据收集、分幅的土地利用现状图（马拉迪东南幅 J48G014081、棋盘井额尔和图嘎查幅 J48G015081），矿区土地权属鄂托克旗棋盘井镇额尔和图嘎查管辖，土地权属明确，不存在争议土地。

## 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

六保煤矿为生产矿山，现状及预测矿山地质环境问题包括地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土污染等问题。

地质灾害主要为滑坡及崩塌地质灾害。含水层破坏主要为露天开采对含水层结构的破坏。地形地貌景观破坏主要集中在预测露天采坑、预测内排土场、东外排土场、北外排土场、东辰外排土场、预测衔接区域渣台、办公生活区、施工队生活区、储煤场、表土存放堆、观礼台、车辆停放区和加油站。水土污染主要为土地复垦项目区排弃物在雨水淋滤作用下对水土的污染。根据采矿活动已产生和可能产生的矿山地质环境问题及其特征、规模等，从以下四个方面论述其预防和治理的可行性及难易程度。

#### 一、技术可行性分析

##### （一）地质灾害防治

针对未来采矿活动引发的滑坡及崩塌灾害，结合本矿及其他条件类似矿山多年治理经验，治理措施主要为清除危岩体、边坡整形、覆土、干砌石固化、铺设草帘、设置挡水围堰、设置截排水沟、恢复植被、地质灾害监测等，并设置警示牌提醒无关人员禁止入内，治理经验已相当成熟且治理难度相对较小。因此，综合考虑各方面因素，六保煤矿可能发生的崩塌、滑坡地质灾害主要应及时工程治理为主，辅以监测、警示预防。

##### （二）含水层破坏防治

六保煤矿采矿活动对含水层的破坏主要为露天开采对含水层结构的破坏，具有一定的不可逆性，治理措施施工难度大，施工周期长，不适宜作为六保煤矿含水层破坏防治措施。含水层破坏应以自然恢复水位为主。

##### （三）地形地貌景观防治

六保煤矿采矿活动影响地形地貌景观的单元有预测露天采坑、预测内排土场、东外排土场、北外排土场、东辰外排土场、预测衔接区域渣台、办公生活区、施工队生活区、储煤场、表土存放堆、观礼台、车辆停放区和加油站。



办公生活区、施工队生活区、储煤场、观礼台、车辆停放区和加油站内建筑在其使用结束后将拆除、清基、清运，场地范围平整、覆土并恢复植被。

本方案地形地貌景观破坏治理主要针对预测露天采坑、预测内排土场、东外排土场、北外排土场、东辰外排土场和预测衔接区域渣台，设计的治理及复垦措施施工经验较为成熟，易于操作，可行性强，可有效的恢复地形地貌景观。

#### （四）水土环境污染防治

针对采矿活动可能引起的水土污染，应以监测预防为主，定期取样对地表土壤污染情况进行检测，同时，加强对生活、生产废物、污水的管理，污水必须通过处理达标后才可排放。上述措施简单易操作，可行性强。

## 二、经济可行性分析

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鄂托克旗巴音乌素六保煤矿承担。矿山开采企业应将矿山地质环境治理工作列为建设项目的一部分，列支专项经费进行矿山地质环境的保护与恢复治理，对可能出现的矿山地质环境问题进行监测。经费要结合方案实施进度统筹安排，做到专款专用，保证经费足额及时到位，确保达到矿山地质环境恢复治理的防治目标。

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。

矿山地质环境恢复治理工作是一项投资大、长期收益的工程，是一项利国利民，造福后代的工程，综合效益显著。

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

针对采矿活动可能引发的矿山地质环境问题而提出的各种可行的治理措施，可避免或减少对土地的二次破坏，同时，根据复垦区土地利用状况，治理过程中尽量将破坏土地复垦为草地，以达到绿化效果，不能复垦成草地的，则将其复垦成原地类，使其与周边生态环境相协调。

综上技术可行性和经济可行性分析，方案实施后，工程措施与监测措施相结

合，一方面可防治地质灾害的发生，另一方面通过治理将显著提高土地利用率和生产力，并增加了环境容量。整个保护与综合治理工程相对简单，只需投入一定的工作量对地质环境进行改造，对矿区实施复垦和地质环境治理，技术要求不高，通过本矿治理实际情况，并征求矿方意见，本方案设计各项工程在企业人力、物力、财力的可承受范围之内，方案在技术上可行。

## 第二节 矿区土地复垦可行性分析

### 一、复垦区土地利用现状

#### (一) 复垦区土地利用类型

本《方案》服务期限内复垦区责任范围为预测露天采坑、预测内排土场、东外排土场、北外排土场、东辰外排土场、预测衔接区域渣台、表土存放区、施工队生活区、储煤场、办公生活区、观礼台、车辆停放区和加油站，总面积为203.55hm<sup>2</sup>。涉及地类为乔木林地（0301）、其他草地（0404）、商业服务业设施(05H1)、工业仓储用地（0601）、采矿用地（0602）、公路用地（1003）和裸土地（1206）。

复垦责任范围区土地利用类型统计及权属见表 4-1。

表 4-1 复垦责任范围土地利用现状及权属表

权 属	鄂托克旗棋盘井镇额尔和图嘎查				
	一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )
土地类型	编码	名称	编码	名称	
	03	林地	0301	乔木林地	0.26
	04	草地	0404	其他草地	19.12
	05	商业服务业用地	05H1	商业服务业设施	0.2
	06	工矿仓储用地	0601	工业仓储用地	1.24
			0602	采矿用地	181.06
	10	交通运输用地	1003	公路用地	1.17
	12	其他土地	1206	裸土地	0.65
合计				203.55	

注：施工队生活区、储煤场均位于东辰外排土场范围内，观礼台位于内排土场范围内，表土存放堆位于东外排土场范围内，面积未重复计算。

## 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

#### 1、符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调

土地利用总体规划是从全局和长远的利用出发，以区域内全部土地为对象，对土地利用、开发、整治、保护等方面所作的统筹安排。土地复垦适宜性评价应符合土地利用总体规划，避免盲目投资和过渡超前浪费土地资源。同时也应与其他规划(如农业区划、农业生产远景规划、城乡规划等)相协调。

#### 2、因地制宜，农用地优先原则

在确定待复垦土地的利用方向时，应根据评价单元的自然条件、区位和损毁状况等，扬长避短，发挥优势，确定合理的利用方向。根据适宜性，有条件的情况下，要优先复垦为农用地，但不能强求一致。复垦过程中根据不同阶段出现的不同特点，应及时调整土地利用结构，以免造成待复垦土地资源的不合理利用。

#### 3、自然属性与社会属性相结合的原则

在进行复垦责任范围内被损毁土地复垦适宜性评价时，既要考虑它的自然属性(如土壤、气候、地貌、水资源等)，也要考虑它的社会经济属性(如种植习惯、业主意愿、社会需求、生产力水平、生产布局等)。确定损毁土地复垦方向需综合考虑项目区自然、社会经济因素以及公众参与意见等。复垦方向的确定也应该类比周边同类项目的复垦经验。

#### 4、主导限制因素原则

影响损毁土地复垦利用的因素很多，如土源、水源、土壤肥力、坡度以及灌溉条件等。根据项目区自然环境、土地利用和土地损毁情况，分析影响损毁土地复垦利用的主导性限制因素，同时也应兼顾其他限制因素。

#### 5、动态和土地可持续利用原则

土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与损毁过程而变化，具有动态性，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区工农业发展的前

景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。从土地利用历史过程看，土地复垦必须着眼于可持续发展原则，应保证所选土地利用方向具有持续生产能力，防止掠夺式利用农业资源或二次污染等问题。

## 6、经济可行与技术合理性、综合效益最佳原则

土地复垦所需的费用应在保证复垦目标完整、复垦效果达到复垦标准的前提下，兼顾土地复垦成本，尽可能减轻企业负担。复垦技术应满足复垦工作顺利开展、复垦效果达到复垦标准的要求。在确定土地的复垦方向时，应首先考虑其最佳综合效益，选择最佳的利用方向，根据土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益，同时应注意发挥集体效益，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。

### （二）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、土地利用的相关法规和规划

包括土地管理的法规、项目所在地区的土地利用总体规划等。

#### 2、土地复垦的相关规程和标准

①《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031-2011)

②《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)

③《土地复垦条例》(2011年)

④《土地复垦技术标准》(试行)(1995年)

⑤《土壤环境质量标准》(GB15618-2008)

⑥《土地开发整理项目规划设计规范》(TD-T1012-2000)

⑦地方性的复垦标准和实施办法等。

#### 3、其他

①《基本农田保护条例》(1998年)；

②《耕地后备资源调查与评价技术规程》(2003年)；

③复垦区损毁土地预测及损毁程度分析结果、土地损毁前后的土地利用状况，公众参与意见和复垦区土地资源调查资料等。

### **（三）本项目适宜性评价的特点**

适宜性评价的依据有以下三个方面：

- ①矿区土地损毁类型及其程度；
- ②土地损毁前的利用状况及生产水平；
- ③被损毁土地资源复垦的客观条件。

结合以上三项进行实际调查，参考第三章第三节损毁预测分析，项目区土地复垦适宜性评价的特点有：

#### **1、项目区地处低山丘陵地区**

本项目地处鄂托克旗棋盘井矿区，生态系统脆弱，生物多样性指数偏低，加之生产人为扰动，造成项目区内生态系统局部受损，正确分析评估损毁危害，确定生态恢复方向为植被恢复，使得项目生态环境能够恢复到开采前的水平。

#### **2、植被的损失**

项目建设及开采对局部林地、草地、商业服务业用地、工矿仓储用地、交通运输用地、其他土地等造成短时间内的损毁，损失植物生物量不大，依赖草地生态系统的动物基本没有。

#### **3、理论预测与实际损毁的差距性**

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

### **（四）评价范围和初步复垦方向**

#### **1、评价范围的确定**

依据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011），评价范围为复垦责任范围。

#### **2、初步复垦方向的确定**

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

### **(1) 自然和社会经济因素分析**

对于复垦区被损毁土地复垦适宜性评价，既要考虑它的自然属性（如土壤、气候、地貌、损毁程度等），又要考虑它的社会属性，二者相结合确定复垦利用方向。

### **(2) 政策因素**

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

根据《鄂尔多斯市市土地利用总体规划》内容，土地复垦应本着因地制宜、合理利用的原则，综合考虑复垦区的实际情况，认为复垦责任范围土地利用方向以草地为主。

### **(3) 公众参与**

本项目复垦设计过程中，六保煤矿邀请周边居民做了公众参与问卷调查，作为确定复垦方向的参考。公众参与代表认为在尽可能恢复本区原有地貌的同时，重点加强采坑及排土场的复垦，争取恢复土地原有的土地职能，原本是草地的尽量恢复成草地。

同时，征求鄂托克旗自然资源局等部门以及项目区土地权利人意见，基本一致要求在技术可行、经济合理的前提下，土地复垦利用方向确定为人工牧草地。

## **3、评价单元划分**

根据复垦责任范围内损毁土地的损毁类型、程度、限制因素做出评价单元的划分。

评价单元的划分在确定土地复垦初步方向的基础上进行划分，划分的评价单元应体现单元内部性质相对均一或相近；单元之间具有差异，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异。依据上述原则，结合土地损毁类型分析。

本《方案》评价单元共分为 13 个评价单元，具体划分见表 4-2。

表 4-2 评价单元划分表

评价单元		面积 (hm <sup>2</sup> )	土地损毁程度
挖损	露天采坑	53.90	重度
压占	内排土场	29.82	重度
压占	东外排土场	60.29	重度
压占	北外排土场	3.30	重度
压占	东辰外排土场	43.42	重度
压占	衔接区域渣台	12.54	重度
压占	表土存放堆	1.752	重度
压占	施工队生活区	11.28	中度
压占	储煤场	4.618	中度
压占	加油站	0.694	中度
压占	办公生活区	0.28	轻度
压占	观礼台	0.33	轻度
压占	车辆停放区	2.08	轻度
合计		203.55	

注：施工队生活区、储煤场均位于东辰外排土场范围内；观礼台位于内排土场范围内；内排土场新增范围在车辆停放区范围内；加油站搬迁后，预测露天采坑挖损原有加油站；表土存放堆位于东外排土场范围内；面积未重复计算。

#### 4、评价体系的构建

采用二级评价体系，分为适宜类和适宜等，适宜类分适宜和不适宜，适宜等再续分为一等地、二等地和三等地。农、林、牧业用地的等级划分可分为三个等级和不适宜进行评价。等级越高其适宜性越小。一等适宜土地系指没有或轻微限制的土地；二等适宜土地系指为中等适宜程度的土地；三等适宜土地系指有较强限制的土地，只能勉强利用；不适宜系指限制很强的土地。

#### 5、评价方法及评价指标

##### (1) 评价方法

本次复垦方案选择综合指数法进行适宜性评价。

##### (2) 评价指标

根据《土地复垦技术标准》和相关政策法规，同时借鉴同类矿山土地复垦适宜性评价中参评因素属性及权重的确定方法，把土地复垦适宜性评价等级数确定为4级标准，分别定为：一级（比较适宜）、二级（勉强适宜）、三级（不适宜）、四级（难利用）。参评因素应选择对土地利用影响明显且相对稳定的因素。通过将参评因素状态值对农、林、牧的影响状况及改良程度的难易与各地区的自然条

件进行比照，进一步对复垦区的土地适宜性影响明显的因子进行等级划分，得出各因子权重。

本方案选出 7 项参评因子，分别为：地形坡度、排灌条件、有效土层厚度、土壤质地、损毁程度、降雨量、区位条件（道路设施）。各参评因素的分级指标见表 4-3。

表 4-3 拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表

评价因子	权重	等级			
		一级（4分）	二级（3分）	三级（2分）	四级（1分）
有效土层厚度	0.20	>50cm	50-30cm	30-20cm	<20cm
土壤质地	0.15	壤质	砂壤质、粘质	沙土	砂砾质、砾质
灌溉条件	0.15	有灌排设施 水源有保障	有灌溉设施，水源 无保障，能自然排 水	无灌溉设施 能自然排水	无灌溉设施 排水不良
地形坡度	0.15	<5°	5-15°	15-25°	>25°
降雨量	0.10	>400mm	400-300mm	300-200mm	<200mm
损毁程度	0.15	轻微	轻度	中度	重度
区位条件	0.10	优越	良好	一般	不良

设每一评价单元有 n 个单因子加权评价指数，则加权指数和可表示为：

$$R_j = \sum_{i=1}^n a_i b_i$$

其中：R<sub>j</sub> 表示第 j 个评价单元最后所得到的评价分数；a<sub>i</sub> 表示该单元在第 i 个评价因素中所得到的分值；b<sub>i</sub> 表示第 i 个评价因素所占的权重。最后根据加权值与复垦方向对照表，确定拟复垦土地的复垦方向，加权值与复垦方向对照见表 4-4。

表 4-4 加权值与复垦方向对照表

复垦方向	耕地、林地、草地	林地、草地	草地
加权值	>3.00	2.00-3.00	<2.00

### （五）适宜性等级评定

#### 1、评价单元参评因子质量描述

参评因子质量是通过多个土地性状值来表达的，复垦区拟复垦土地包括 13 个评价单元，分别为露天采坑、内排土场、东外排土场、北外排土场、东辰外排土场、衔接区域渣台、表土存放区、施工队生活区、储煤场、办公生活区、观礼



台、车辆停放区和加油站。各个参评单元参评因子质量见表 4-5。

表 4-5 评价单元参评因子质量表

评价单元	参评因子						
	有效土层厚度	土壤质地	排灌条件	地形坡度	降雨量	损毁程度	区位条件
露天采坑	30-50cm	砂壤质	无灌溉设施 能自然排水	5-15°	< 200mm	重度	良好
内排土场	30-50cm	砂壤质	无灌溉设施 能自然排水	5-15°	< 200mm	重度	良好
东外排土场	30-50cm	砂壤质	无灌溉设施 能自然排水	5-15°	< 200mm	重度	良好
北外排土场	30-50cm	砂壤质	无灌溉设施 能自然排水	5-15°	< 200mm	重度	良好
东辰外排土场	30-50cm	砂壤质	无灌溉设施 能自然排水	5-15°	< 200mm	重度	良好
衔接区域渣台	30-50cm	砂壤质	无灌溉设施 能自然排水	5-15°	< 200mm	重度	良好
表土存放堆	30-50cm	砂壤质	无灌溉设施 能自然排水	5-15°	< 200mm	重度	良好
施工队生活区	30-50cm	砂壤质	无灌溉设施 能自然排水	5-15°	< 200mm	中度	良好
储煤场	30-50cm	砂壤质	无灌溉设施 能自然排水	5-15°	< 200mm	中度	良好
加油站	30-50cm	砂壤质	无灌溉设施 能自然排水	5-15°	< 200mm	中度	良好
办公生活区	30-50cm	砂壤质	无灌溉设施 能自然排水	5-15°	< 200mm	轻度	良好
观礼台	30-50cm	砂壤质	无灌溉设施 能自然排水	5-15°	< 200mm	轻度	良好
车辆停放区	30-50cm	砂壤质	无灌溉设施 能自然排水	5-15°	< 200mm	轻度	良好

## 2、适宜性等级评定结果

根据评价单元土地质量，对照表 4-3 拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表，计算出各评价单元的适宜性评价加权值，根据加权值对照表 4-4 加权值与复垦方向对照表，确定各个评价单元的复垦方向，并针对各加权值得分情况，明确各评价单元的主要限制性因素，具体见下表 4-6。

表 4-6 评价单元适宜性评价加权值及复垦方向表

评价单元	加权值	复垦方向	主要限制性因素
露天采坑	2.35	草地	灌溉条件、土壤质地、降雨量
内排土场	2.35	草地	灌溉条件、土壤质地、降雨量
东外排土场	2.35	草地	灌溉条件、土壤质地、降雨量
北外排土场	2.35	草地	灌溉条件、土壤质地、降雨量
东辰外排土场	2.35	草地	灌溉条件、土壤质地、降雨量
表土存放堆	2.35	草地	灌溉条件、土壤质地、降雨量
衔接区域渣台	2.35	草地	灌溉条件、土壤质地、降雨量
施工队生活区	2.50	草地	灌溉条件、土壤质地、降雨量
储煤场	2.50	草地	灌溉条件、土壤质地、降雨量
加油站	2.50	草地	灌溉条件、土壤质地、降雨量
办公生活区	2.65	草地	灌溉条件、土壤质地、降雨量
观礼台	2.65	草地	灌溉条件、土壤质地、降雨量
车辆停放区	2.65	草地	灌溉条件、土壤质地、降雨量

(六) 最终复垦方向的确定

依据政策原则（复垦后较高类型土地面积应高于原地类损毁土地面积），根据上述适宜性等级评定结果，对于多宜性的评价单元，综合分析复垦区自然条件、社会条件、项目区损毁土地的原地类和项目区周围地类的情况，结合公众意见，并考虑工程施工难易程度以及技术可行性等方面的因素，本《方案》最终确定六保煤矿复垦后的土地类型主要为人工牧草地（0403），共复垦面积 203.55hm<sup>2</sup>，土地复垦率 100%。

天然牧草地选择适合当地生长的沙打旺、苜蓿、黑麦草、披碱草、波斯菊、硫华菊、草木犀、柠条、花棒、骆驼刺、沙拐枣、苦豆子等多种植物进行混播等。

复垦前后土地利用结构调整情况见表 4-7。

表 4-7 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		复垦前 (hm <sup>2</sup> )	复垦后 (hm <sup>2</sup> )	变幅 (hm <sup>2</sup> )
编码	名称	编码	名称			
03	林地	0301	乔木林地	0.26	0	-0.26
04	草地	0403	人工牧草地	0	203.55	203.55
		0404	其他草地	19.12	0	-19.12
05	商业服务业用地	05H1	商业服务业设施	0.2	0	-0.2

06	工矿仓储用地	0601	工业仓储用地	1.24	0	-1.24
		0602	采矿用地	181.06	0	-181.06
10	交通运输用地	1003	公路用地	1.17	0	-1.17
12	其他土地	1206	裸土地	0.5	0	-0.5
合计				<b>203.55</b>	<b>203.55</b>	<b>0</b>

### 三、水土资源平衡分析

#### 1、水资源平衡分析

方案设计对播撒草籽后的复垦区域进行春秋两季灌溉，管护期为3年，每年2次，六保煤矿灌溉面积共203.55hm<sup>2</sup>，每次灌水量为100m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>，经测算，总用水量约40710m<sup>3</sup>/年。六保煤矿所需水源一方面来自鄂尔多斯市黄河干流一期水权转让，一方面来自鄂托克旗上源水务有限责任公司供给，水量水质均满足用水要求。

#### 2、土地资源平衡分析

通过前文介绍可知，六保煤矿后期恢复治理范围为预测露天采坑、预测内排土场、东外排土场、北外排土场、东辰外排土场、衔接区域渣台、表土存放区、施工队生活区、储煤场、办公生活区、观礼台、车辆停放区和加油站，治理总面积203.55hm<sup>2</sup>。本方案设计对预测露天采坑、预测内排土场、连片治理后的外排土场（包含：东外排土场、北外排土场、东辰外排土场和衔接区域渣台）顶部平台、边坡及各级安全平台进行覆土，对办公生活区进行覆土，覆土厚度0.3m，经矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程章节计算，覆土及挡水围堰总需土方量为550524m<sup>3</sup>。

由第三章第二节矿山地质灾害预测分析可知，在未来开采和连片治理过程中，露天采坑剥挖面积增加10.73hm<sup>2</sup>，内排土场压覆面积增加1.80hm<sup>2</sup>，衔接区域增加面积8.97hm<sup>2</sup>，扩大区域的表土可提前剥离存放于表土存放场，剥离厚度1.0m，剥离总面积21.50hm<sup>2</sup>，剥离土方量215000m<sup>3</sup>；目前表土存放堆存放表土87500m<sup>3</sup>，由此可知，剥离的表土和存放的表土仅可满足部分覆土土源，剩余326774m<sup>3</sup>需从周边外购方能满足治理时覆土的需求，运距10km。

### 四、土地复垦质量要求

#### （一）复垦工程标准

依据《内蒙古自治区土地开发整理工程建设标准》和《土地复垦质量控制标

准》中土地复垦质量控制标准，结合市棋盘井地区当地实际情况，六保煤矿复垦责任范围内的复垦标准如下：

#### 1、预测露天采坑土地复垦标准

(1) 依据《连片治理方案》的治理规划，露天采坑完全回填后顶部标高+1400m，高出原地面约 100m，回填后无自燃现象；

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

(3) 露天采坑顶部平台、坡面及台阶覆土厚度 0.3m，最终边坡角不大于 25°，平台覆土时修成反坡趋势，内低外高，坡度 5°以下；

(4) 复垦区域全部复垦为草地，复垦质量标准按草地复垦标准执行；

(5) 复垦场地有控制水土流失的措施；

(6) 复垦场地道路、交通干线布置合理。

#### 2、内、外排土场土地复垦标准

(1) 依据《连片治理方案》的治理规划，内、外排土场最终排弃高度+1400m，高出原地面约 100m。用作复垦场地覆盖材料不应含有害成分，如复垦场地含有害成分，应先处置去除。视其废弃物性质、场地条件，必要时设置隔离层后再行覆盖，充分利用从其他区域收集的表土作为顶部覆盖层；

(2) 内、外排土场坡面及台阶覆土厚度 0.3m，最终边坡角不大于 25°，平台覆土时修成反坡趋势，内低外高，坡度 5°以下；

(3) 复垦区域全部复垦为草地，复垦质量标准按草地复垦标准执行；

(4) 复垦场地有控制水土流失的措施；

#### 3、办公生活区、施工队生活区、储煤场、表土存放堆、观礼台、车辆停放区、加油站土地复垦标准

(1) 办公生活区、施工队生活区、储煤场、表土存放堆、观礼台、车辆停放区、加油站拆除、清理后，有地基的清理地基，清基深度 0.3m；

(2) 清基后对其进行覆土，覆土厚度 0.3m，然后进行平整。平整后的地面坡度 $\leq 10^\circ$ ；

(3) 复垦区域全部复垦为草地，复垦质量标准按草地复垦标准执行；

(4) 复垦场地有控制水土流失的措施；

## （二）生态恢复标准（人工牧草地复垦标准）

（1）草种选用沙打旺、苜蓿、黑麦草、披碱草、波斯菊、硫华菊、草木犀、柠条、花棒、骆驼刺、沙拐枣、苦豆子草籽；

（2）草地复垦范围有效土层厚度 $\geq 0.2\text{m}$ ，平台地面坡度 $\leq 10^\circ$ ，边坡坡度 $\leq 25^\circ$ ；

（3）覆土用土为沙土等级以上，砾石含量 $\leq 10\%$ ，有机质含量 $\geq 0.5\%$ ；

（4）复垦3年后植被覆盖率达10%以上；

（5）加强管护，复垦3年后草地具有生态稳定性和自我维持能力，生物多样性不低于原植被生态系统，生产力水平有明显提高。

## 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

通过开展矿山地质环境保护与土地损毁预防工作，避免或减轻因采矿引发的地质灾害危害，减少矿山开采对水土环境和地形地貌景观的影响，尽量减少矿区各类土地损毁，达到保护和恢复地质环境和土地植被资源的目的，具体要达到如下目标：

1、地质灾害目标：按照边开采、边治理的原则，及时对崩塌（滑坡）地质灾害及其隐患进行治理，地质灾害以防护为主、治理为辅的目标，尽量采取技术措施降低地质灾害的发生。

2、含水层保护目标：矿业活动可能影响的含水层为基岩裂隙含水层，该含水层非区域主要含水层，待矿业活动结束后，以自然恢复为主。

3、地形地貌景观保护目标：对开挖形成的采坑及时进行回填，对矿区内临时建筑进行拆除、清理，使土地平整，使矿区地形地貌景观尽可能与周围景观融合。

4、水土环境污染保护目标：提高采坑涌水、生活污水的综合利用率，经处理达标后的水用于消防洒水、绿化等；选矿废水全部回用不外排。

总之，矿山生产及治理产生的废石等固体废弃物，进行综合利用，全部得到有效处置。

##### （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、防治结合”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，使复垦后的土地得到合理的利用。

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。

## **二、主要技术措施**

### **（一）地质灾害预防**

为了减轻崩塌、滑坡地质灾害对采矿人员、机械设施的危害，结合本矿区地质环境条件和煤矿开采条件，建议采取如下防治措施：

1、严格按照设计规定的边坡角、台阶高度开采，留设足够的安全平台；

2、及时清除露天采坑边坡危岩体；

3、排土场废石土排弃的时候分台阶堆放、压实，增强边坡稳固性；每一级边坡排弃完成后及时治理，防止边坡坍塌、堆积物向下滑动；

4、地质灾害危险区关键路口设置警示牌，起到警示作用，避免引发事故，减少不必要的人员财产损失。警示牌布设间距不小于 500 米，警示牌破损后及时更换。

5、要对采场及排土场进行边坡稳定性监测，出现异常后要及时处置，确保安全后方可生产。

### **（二）含水层破坏预防**

矿山露天开采会破坏地下水含水层，但是这些含水层富水性较差，且水质较差，不具有供水意义。

为防止矿山开采对地下含水层造成破坏，应采取以下防治措施：

1、利用矿区周边水文钻孔，进行地下水动态观测，定期对地下水水质进行检测；

2、生产、生活废水处理达标后，重复利用。

### **（三）地形地貌景观预防保护措施**

地形地貌景观破坏主要表现在露天采坑、内排土场、东外排土场、北外排土场、东辰外排土场、衔接区域渣台对地形地貌的破坏，预测其对地质环境影响严重。矿山在开采过程中采取的主要预防保护措施为：

1、排土场内废石土、弃渣等有组织集中分台阶堆放，边坡及时整形、治理，尽量减少对地貌景观破坏；

2、加强矿山采矿活动对地形地貌景观影响和破坏程度的监测。

#### **（四）土地复垦预防控制措施**

通过“防复结合”尽量减少施工对地表的破坏；合理确定用地位置和面积，节约、集约用地；防止和减少各种废弃物对土地的污染；限制和合理分配用土量防止水土流失等预防控制措施，达到复垦区范围以外不破坏，复垦区以内复垦措施有效实施，恢复复垦区生态环境的目的。

### **三、主要工程量**

本方案关于矿山地质环境保护与土地损毁预防措施主要以监测、前期规范化生产为主，不涉及其他实物工程。监测工程量计入本章第六节矿山地质环境监测工程量。

## **第二节 矿山地质灾害治理**

根据矿山地质环境现状和预测评估结果，后续露天开采将引发或遭受崩塌、滑坡及伴生地裂缝等地质灾害的影响及危害。

### **一、目标任务**

矿山地质灾害治理的目标是防止矿山地质环境恶化，防止矿山地质灾害对矿山设施、机械及人员造成伤害，通过对矿山开发建设可能引发的地质灾害进行防治治理，消除地质灾害隐患，避免不必要的经济损失和人员伤亡。

根据矿山地质灾害现状及预测评估结果，矿山主要地质灾害问题为露天采坑边帮及排土场不稳定边坡滑坡（崩塌）地质灾害的影响和危害。

六保煤矿矿山地质灾害治理任务为：根据矿区内的自然地理条件、地质环境条件及地质灾害影响评估结果，针对矿山开发可能引发的地质灾害，提出技术措施进行综合治理。

### **二、工程设计**

依据矿山地质环境影响现状与预测评估结果，预测矿山开采活动引发的地质灾害类型为崩塌、滑坡，存在引发地质灾害隐患的工程单元为预测露天采坑、预测内排土场、预测外排土场（包含东外排土场、北外排土场、东辰外排土场和衔接区域渣台）。



对崩塌、滑坡地质灾害威胁的区域采取的治理措施为：设置警示牌；对露天采坑边帮及时清除危岩体，将其清运至内排土场；对排土场不稳定边坡及时分台阶、边坡整形等治理。

### 三、技术措施

#### 1、设置警示牌

在地质灾害危险区关键路口设置警示牌，以防过往人员及车辆在不知情的情况下发生危险，起到警示作用，避免引发事故，减少不必要的人员、设备财产损失。

警示牌版面材质采用金属铝板，铝板厚 1.2mm，版面大小为 60cm\*80cm；立柱采用 76mm 镀锌钢管，立柱长 2m，地埋 0.5m，地面以上 1.5m；金属铝板与立柱之间采用管箍、轨道进行固定；版面内容采用反光膜印刷、粘贴，警示标语参照图 5-1、图 5-2。

警示牌需具有一定的抗暴风、暴雨以及暴雪能力。



图 5-1 警示牌面板设计内容



图 5-2 警示牌面板设计内容

## 2、清除危岩体

生产过程中，对露天采坑边帮存在的危岩体及时进行清除。采取人工和机械相结合的方法，将边帮上的不稳定岩体和外凸临空部分进行破碎、消除，确保采坑边帮的稳定性。

## 3、清运危岩体

危岩体清除后，利用自卸汽车、挖掘机将产生的废石土清运至排土场，用于回填排土场。

## 四、主要工程量

### 1、设置警示牌

警示牌设置位置在预测露天采坑、预测内排土场、预测外排土场（包含东外排土场、北外排土场和东辰外排土场）地质灾害危险区关键路口，警示牌布设间距 500-1000 米，局部地段可自行调整，共设置 18 块。

警示牌每 5 年更换一次。

### 2、清除危岩体

根据以往治理工程经验，露天采坑 10m 高边帮、每延米的清除危岩体石方量约  $0.5\text{m}^3$ 。

六保煤矿露天采坑西边帮长约 600m。预计开采深度增加 170m，形成新台阶 17 个，故西边帮需清除危岩体工程量约为： $Q=600\times 17\times 0.5\approx 5100\text{m}^3$ 。

综上所述，需清除危岩体总量  $Q=5100\text{m}^3$ 。

### 3、清运危岩体

将清除危岩体后产生的废石土清运至内排土场内，用于回填内排土场。清运工程量为清除危岩体工程量，即 5100m<sup>3</sup>，运距 0.5~1.0km。

矿山地质灾害治理工程量详见表 5-1。

**表 5-1 六保煤矿矿山地质灾害治理工程量表**

治理区域	工程措施	单位	工程量	说明
全区	警示牌	块	18	
预测露天采坑	清除危岩体	m <sup>3</sup>	5100	
	清运危岩体	m <sup>3</sup>	5100	运距 0.5~1.0km

### 第三节 矿区土地复垦

#### 一、目标任务

根据项目确定的复垦责任范围，确定了拟复垦土地的面积情况，并通过复垦适宜性评价，确定土地复垦目标主要为恢复原有草地，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。

本项目复垦责任范围为 203.55hm<sup>2</sup>，损毁的土地类型为乔木林地（0301）、其他草地（0404）、商业服务业设施(05H1)、工业仓储用地（0601）、采矿用地（0602）、公路用地（1003）、农村道路（1006）和裸土地（1206），遵循因地制宜的原则，根据当地实际情况，全部复垦为人工牧草地。复垦前后各地类的面积及土地利用结构变化见表 5-2。

**表 5-2 复垦前后土地利用结构调整表**

一级地类		二级地类		复垦前 (hm <sup>2</sup> )	复垦后 (hm <sup>2</sup> )	变幅 (hm <sup>2</sup> )
编码	名称	编码	名称			
03	林地	0301	乔木林地	0.26	0	-0.26
04	草地	0403	人工牧草地	0	203.55	203.55
		0404	其他草地	19.12	0	-19.12
05	商业服务业用地	05H1	商业服务业设施	0.2	0	-0.2
06	工矿仓储用地	0601	工业仓储用地	1.24	0	-1.24
		0602	采矿用地	181.06	0	-181.06
10	交通运输用地	1003	公路用地	1.17	0	-1.17
12	其他土地	1206	裸土地	0.5	0	-0.5
合计				<b>203.55</b>	<b>203.55</b>	<b>0</b>

#### 二、工程设计

##### （一）预测露天采坑及内排土场复垦设计

根据《连排治理方案》的设计思路，待预测露天采坑及内排土场回填结束后，对其顶部+1400m 平台平整、覆土、撒播草籽恢复植被；对其东侧和南侧边坡进行分台阶、边坡整形、覆土、平整、底部边坡采取干砌石护坡、设置浆砌石挡墙、上部边坡铺设草帘种草、设置挡水围堰、设置截排水沟，复垦为人工牧草地，修复地表植被。

## **（二）外排土场复垦设计**

现有外排土场（东外排土场、北外排土场、东辰外排土场和衔接区域渣台）连片治理排弃至标高+1400m 后主要采取边坡整形、覆土、铺设草帘撒播草籽、设置截排水沟、设置挡水围堰，并复垦为人工牧草地，修复地表植被。

## **（三）表土存放区、施工队生活区、储煤场、办公生活区、观礼台、车辆停放区和加油站复垦设计**

设计对表土存放区、施工队生活区、储煤场、办公生活区、观礼台、车辆停放区和加油站等堆积表土、地表构筑物以及地基进行拆除、清理后，统一清运建筑垃圾，之后对场地全部范围进行平整、覆土，并复垦为人工牧草地，修复地表植被。

## **三、技术措施**

土地复垦工程设计遵循“多措并举，综合治理”的原则，对采煤活动损毁的土地，采取整治措施，使其达到可供利用状态，主要采用工程技术措施和生物化学措施。工程复垦技术是指工程复垦中，按照所在地区自然环境条件和复垦方向要求，对受影响的土地采取平整、覆土等各种手段进行处理。本方案土地复垦工程技术措施主要包括边坡整形、平整、覆土、干砌石固化、设置挡水围堰、修建截水沟、修建排水沟等；土地复垦生物化学措施则主要为铺设草帘恢复植被、撒播草籽等，各项技术措施详述如下：

### **（一）边坡整形**

利用长臂挖掘机对预测露天采坑、预测内排土场、预测外排土场（包含东外排土场、北外排土场、东辰外排土场和衔接区域渣台）边坡其进行整形，整形时要把粒径大的废石放到下面，粒径小的废石土放到表面。整形参数按边坡垂直高度 20m，边坡坡度 25°，边坡台阶平台宽 10m。

### **（二）平整**

整平时主要采用机械作业的方法，利用推土机、装载机等对预测露天采坑顶部平台、预测内排土场顶部平台、预测外排土场（包含东外排土场、北外排土场、东辰外排土场和衔接区域渣台）顶部平台、办公生活区、施工队生活区、储煤场、表土存放堆、观礼台进行平整，局部地区结合人工整平，使其达到植被的生长要求，整平厚度 0.30m 即可。

### （三）设置挡水围堰

利用推土机、装载机在预测露天采坑与内排土场顶部平台外缘、预测外排土场（包含东外排土场、北外排土场、东辰外排土场和衔接区域渣台）顶部平台外缘设置挡水围堰，围堰材料选用边坡整形过程中粒径相对较细的碎石土进行堆砌，使其达到截流、挡水的作用，避免雨水冲刷边坡。设计挡水围堰规格为梯形，其下底宽度为 3m、顶宽度为 1m，其高度为 1m。

### （四）覆土

利用挖掘机挖装、自卸汽车运输，将六保煤矿开采过程中剥离的碎石土、表土存放堆保留的表土运输至平整、边坡整形后的预测露天采坑与内排土场顶部平台、预测外排土场（包含东外排土场、北外排土场、东辰外排土场和衔接区域渣台）顶部平台、边坡及各级安全平台等需覆土的区域，充当土壤对其进行覆土，为植被恢复创造有利条件。覆土厚度 0.3m，运距 1-1.5km。

### （五）修建排水沟

对边坡整形后的排土场边坡坡面每相隔 100m 设置线状排水沟，预防阴雨季节大面积汇水造成滑坡等地质灾害。排水沟采用 M10 浆砌片石衬砌，排水沟规格为宽度 30cm，深度 20cm，衬砌厚度 30cm；排水沟砌筑前在沟底铺设一层粗砂石做垫层，铺设厚度为 10cm，坡面排水沟示意图见图 5-3。

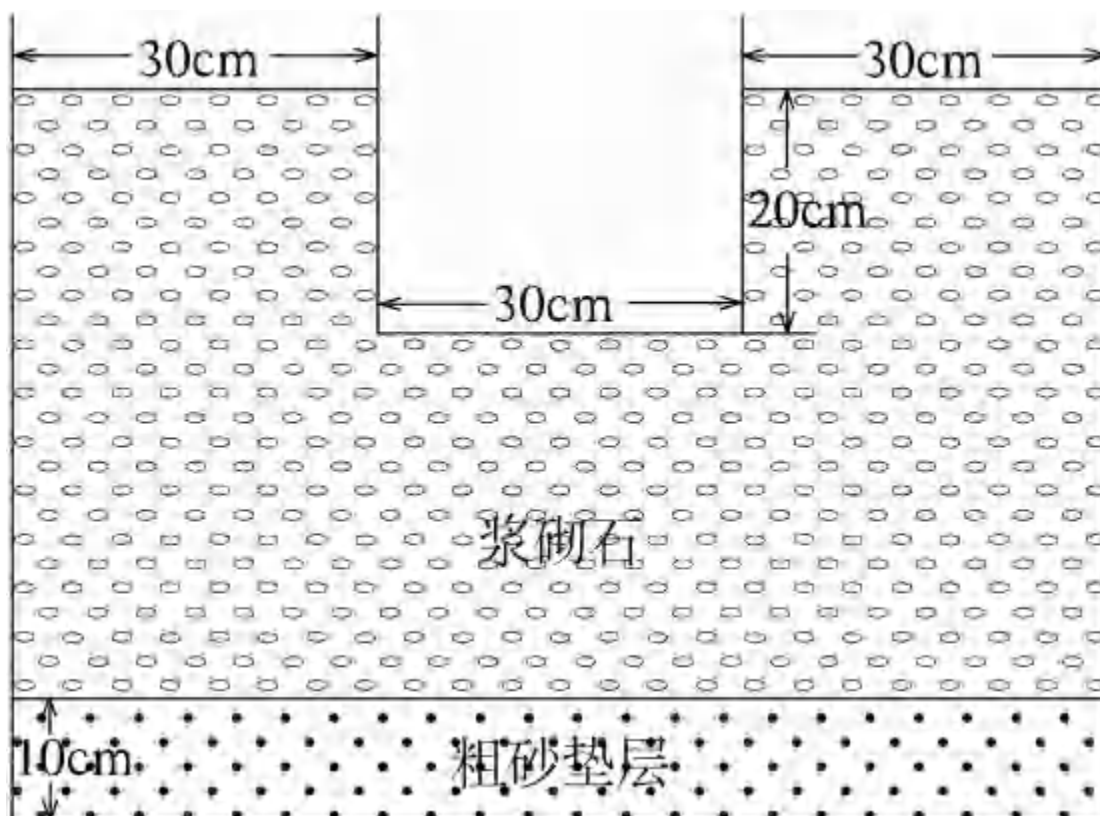


图 5-3 坡面排水沟示意图

#### (六) 修建截水沟

在各级台阶平台顶部，设置截水沟与排水沟相连，起到汇水排水作用。截水沟采用 M10 砂浆砌筑片石，截水沟规格为宽度 50cm，深度 30cm，砌筑厚度 0.3m；截水沟砌筑前在沟底铺设粗砂石做垫层，铺设厚度为 10cm（示意图见图 5-4）。

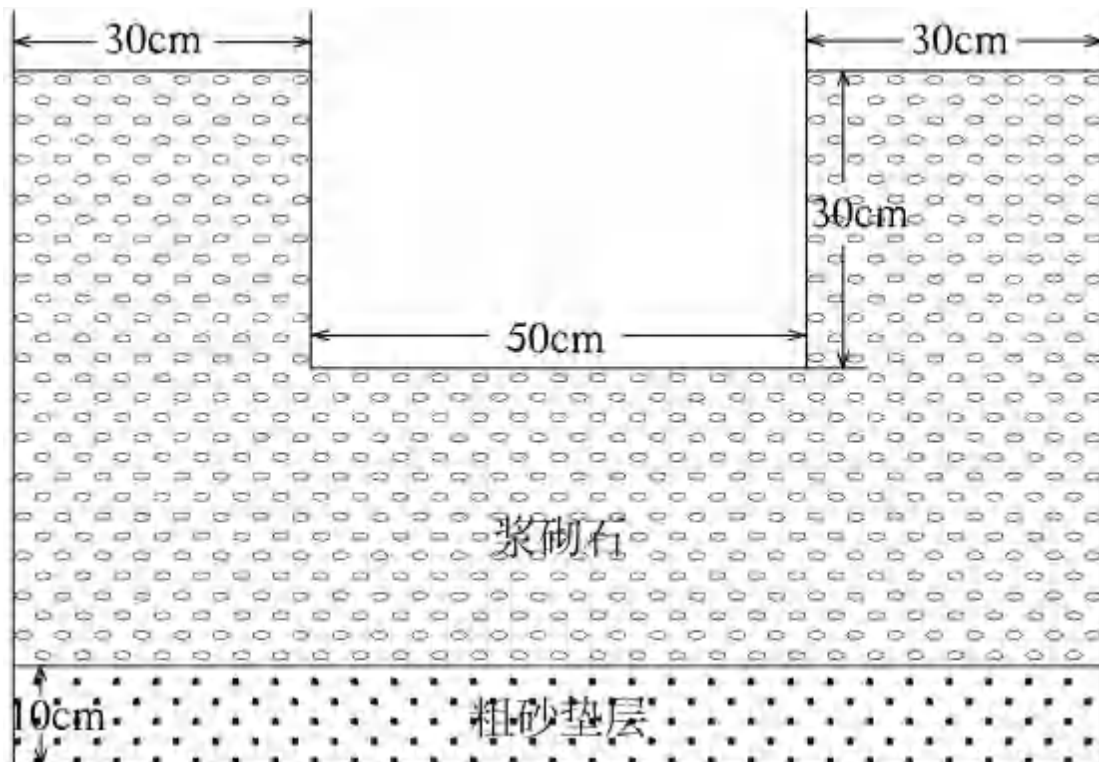


图 5-4 台面截水沟示意图

#### (七) 砌筑浆砌石挡墙

对整形压实后的排土场底部护坡（棋千线及北环路可视范围内）底部砌筑浆砌石挡墙，以增大堆渣体稳定性。浆砌石挡墙宽度 0.5m，地下基础部分高度 0.5m，地表以上高度 0.5m，由片石与 M10 水泥砂浆粘合砌筑。

#### (八) 干砌石护坡

对整形压实后的内排土场南侧底部进行干砌石固化，对连片治理后的外排土场西侧底部未固化的部分进行干砌石固化，砌筑厚度 0.3m。

#### (九) 铺设草帘绿化

为了保持排土场边坡的稳定性，且满足经济合理的要求，本方案设计对整形压实后的预测露天采坑与内排土场东侧和南侧（棋千线和北环路可视范围内）、预测外排土场（包含东外排土场、北外排土场、东辰外排土场和衔接区域渣台）西侧和南侧上部边坡分台阶治理、边坡整形后撒播草籽并施肥，种植后为防止水土流失需铺设 1cm 厚稻草帘。

#### (十) 撒播草籽

人工撒播草籽，草种为沙打旺、苜蓿、黑麦草、披碱草、波斯菊、硫华菊、草木犀、柠条、花棒、骆驼刺、沙拐枣、苦豆子等，每公顷播撒草籽 80kg。籽

种均要具备“三证一签”；籽种播前拌保水剂；种子在播前必须清选、去芒处理，做种子纯度、净度、发芽率检验使其达到播种品质标准要求。出苗后雨季可适当追肥，第二年对缺苗地段进行补播，同时要采取必要的抚育措施。在牧草整个生长期，如有病虫鼠害，要及时采取对应措施和药物进行防治。

#### **（十一）拆除、清基**

利用推土机和挖掘机，并结合人工对场地内的建筑物及地基进行拆除，将拆除物集中就地堆放。

#### **（十二）清运**

利用挖掘机、自卸汽车，将拆除清理的建筑垃圾清运至露天采坑掩埋，运距约 1~1.5km。

### **四、主要工程量**

#### **（一）预测露天采坑及内排土场**

依据《连片治理方案》的治理计划，六保煤矿露天采坑全部回填后排弃至+1400m，与内排土场及周边矿山的外排土场连成一个整体，作为连片治理工程南部治理区的一部分，由前文固体废弃物的方量可知，截止 2022 年 12 月底，矿山剩余服务年限 3.7 年，生产规模 60 万吨/年，剥采比  $15.5\text{m}^3/\text{t}$ ，松散系数 1.3，预计未来产生的废石量约 4473 万  $\text{m}^3$ ，其中外排土场衔接区域的回填量约为 547 万  $\text{m}^3$ ，露天尾坑回填量约 5743 万  $\text{m}^3$ 。回填露天采坑的排土缺口 1816 万  $\text{m}^3$  由华宇煤矿于 2026-2027 年间补充排弃，后由六保煤矿于 2027 年完成此区域的治理复垦工作。复垦工程主要为边坡整形、平整、覆土、顶部平台外缘设置挡水围堰、设置截水沟、设置排水沟、底部边坡采取干砌石护坡、到界排土场坡脚处砌筑浆砌石挡墙，上部边坡铺设草帘、撒播草籽工程。

##### **1、边坡整形**

对最终回填至标高+1400m 的预测露天采坑及内排土场整体的东侧和南侧边坡及安全平台进行整形。

预测此区域新增边坡投影总面积  $111272+82340+75832+69576=339020\text{m}^2$ ，边坡实际面积为  $339020/\cos 25^\circ=374067\text{m}^2$ ；边坡安全平台面积为  $20440+18444+16920=55804\text{m}^2$ ，整形厚度 1m。则边坡整形工作量约为  $(374067+55804)*1=429871\text{m}^3$ ；

##### **2、平整**



利用推土机、装载机对最终回填至标高+1400m 的预测露天采坑及内排土场顶部平台进行平整。

此区域顶部平台面积为 443649m<sup>2</sup>，平整厚度 0.3m，则平整工作量为 443649\*0.3=133095m<sup>3</sup>。

### 3、覆土

对预测露天采坑及内排土场的顶部平台、边坡及安全平台进行边坡整形、平整后，对其进行覆土，覆土厚度 0.30m 即可，运距 1.5-2km。

预测覆土面积为  $S_{总}=S_{顶}+S_{边}+S_{台}=443649+374067+55804=873520m^2$ ，覆土厚度 0.3m，故预测内排土场覆土总工作量为  $873520m^2*0.3m=262056m^3$ 。

根据矿山开采计划及《连片治理方案》的治理规划，露天采坑剥挖面积增加 10.73hm<sup>2</sup>，内排土场压覆面积增加 1.80hm<sup>2</sup>，衔接区域增加面积 8.97hm<sup>2</sup>，扩大区域的表土可提前剥离存放于表土存放场，剥离厚度 1.0m，剥离总面积 21.50hm<sup>2</sup>，剥离土方量 215000m<sup>3</sup>；目前表土存放堆存放表土 87500m<sup>3</sup>，由此可知，剥离的表土和存放的表土仅可满足部分覆土土源，剩余 326774m<sup>3</sup>需从周边外购方能满足治理时覆土的需求，运距 10km。

### 4、设置挡水围堰

对预测露天采坑及内排土场顶部平台东侧和南侧外缘设置挡水围堰。

预测顶部平台东侧和南侧外缘长约 1547m，因此挡水围堰工作量为  $1547 \times [(1+3) \times 1 \div 2] = 3094m^3$ 。

### 5、底部边坡浆砌石挡墙

对整形压实后的露天采坑及内排土场底部护坡（棋千线和北环路可视范围内）底部砌筑浆砌石挡墙，以增大堆渣体稳定性。浆砌石挡墙宽度 0.5m，地下基础部分高度 0.5m，地表以上高度 0.5m，由片石与 M10 水泥砂浆粘合砌筑。

露天采坑及内排土场底部护坡（棋千线和北环路可视范围内）长度为 2174m，故砌筑挡墙基础开挖工程量为  $2174*0.5*0.5=543.5m^3$ ；浆砌石砌筑工程量为  $2174*0.5*1.0=1087m^3$ 。

### 5、底部边坡干砌石固化

对整形压实后的预测露天采坑及内排土场底部护坡（棋千线和北环路可视范围内）干砌石进行固化，砌筑厚度 0.3m。

底部护坡（棋千线和北环路可视范围内）面积为  $111272/\cos 25^\circ = 122775\text{m}^2$ ，故干砌石固化工程量为  $122775 \times 0.3 = 36832.5\text{m}^3$ 。

## 6、修建排水沟

对边坡整形、覆土后的预测内排土场底部浆砌石边坡坡面每相隔 100m 设置线状排水沟。

20m 高的台阶每条坡面排水沟长为  $20\text{m}/\sin 25^\circ = 47.3\text{m}$ ，从工程部署图可知，预测内排土场边坡共计 74 道排水沟，总长度约  $74 \times 47.3 = 3500\text{m}$ 。根据施工示意图（见图 5-3）量算，修筑排水沟所需挖沟方量为  $3500 \times 0.9 \times 0.6 = 1890\text{m}^3$ ；修建排水沟所需垫层方量为  $3500 \times 0.9 \times 0.1 = 315\text{m}^3$ ；修建排水沟所需砌体方量为  $3500 \times (0.9 \times 0.5 - 0.3 \times 0.2) = 1365\text{m}^3$ 。

## 7、修建截水沟

在预测露天采坑和内排土场各级边坡坡脚，设置截水沟与排水沟相连，起到汇水排水作用。

边坡坡脚截水沟总长约  $1680 + 1830 + 1986 + 2174 = 7670\text{m}$ ，根据施工图（见图 5-4）量算，修建截水沟基础开挖工程量为  $7670 \times 1.1 \times 0.7 = 5905.9\text{m}^3$ ；垫层工程量为  $7670 \times 1.1 \times 0.1 = 843.7\text{m}^3$ ；浆砌石砌筑工程量为  $7670 \times (1.1 \times 0.6 - 0.5 \times 0.3) = 3911.7\text{m}^3$ 。

## 8、铺设草帘恢复植被

对预测露天采坑及内排土场上部各级边坡整形、覆土后铺设草帘恢复植被，其边坡投影总面积  $82340 + 75832 + 69576 = 227748\text{m}^2$ ，边坡实际面积为  $227748/\cos 25^\circ = 251292\text{m}^2$ ，故铺设草帘恢复植被工程量为  $251292\text{m}^2$ 。

## 9、撒播草籽

对预测露天采坑及内排土场顶部平台、上部各级边坡和平台撒播草籽，撒播草籽面积为  $(443649 + 251292 + 55804) \div 10000 = 75.0745\text{hm}^2$ 。

（1）草种选择：复垦单元选种撒播牧草为宜，草种为沙打旺、苜蓿、黑麦草、披碱草、波斯菊、硫华菊、草木犀、柠条、花棒、骆驼刺、沙拐枣、苦豆子等，每公顷播撒草籽 80kg。

（2）立地条件：预测露天采坑和内排土场顶部平台、边坡。

预测露天采坑和内排土场顶部平台、上部各级边坡和平台撒播草籽设计指标

见表 5-3。

**表 5-3 预测露天采坑和内排土场撒播草籽技术指标表**

名称	草种	种植方式	播深	种子规格	需种苗量	复垦面积	总需种量
			(cm)		(kg/hm <sup>2</sup> )	(hm <sup>2</sup> )	(kg)
预测露天采坑和内排土场	沙打旺、苜蓿、黑麦草、披碱草、波斯菊、硫华菊、草木犀、柠条、花棒、骆驼刺、沙拐枣、苦豆子	等比例混播	2~3	一级种子	80	75.0745	6006
总计							6006

### (3) 种子与播种

籽种均要具备“三证一签”；籽种播前拌保水剂；种子在播前必须清选、去芒处理，做种子纯度、净度、发芽率检验使其达到播种品质标准要求。

### (4) 管理利用

出苗后雨季可适当追肥，第二年对缺苗地段进行补播，同时要采取必要的抚育措施。

### (5) 病虫鼠害防治

在牧草整个生长期，如有病虫鼠害，要及时采取对应措施和药物进行防治。

## (二) 预测外排土场

预测外排土场由东外排土场、北外排土场、东辰外排土场和衔接区域渣台连片治理后形成，其土地复垦工程主要为边坡整形、平整、覆土、顶部平台外缘设置挡水围堰、设置截水沟、设置排水沟、底部边坡干砌石固化、上部边坡铺设草帘、撒播草籽。

### 1、边坡整形

对预测外排土场新增边坡及安全平台进行整形，由工程布置图量算可知，新增边坡投影总面积 168689m<sup>2</sup>，边坡实际面积为 168689/cos25°=186128m<sup>2</sup>；边坡

安全平台面积为  $23350\text{m}^2$ ，整形厚度  $1\text{m}$ ，则预测边坡整形工作量约为  $(186128+23350) * 1 = 209478\text{m}^3$ ；

## 2、平整

对预测外排土场顶部平台进行平整。

预测外排土场顶部平台面积为  $724119\text{m}^2$ ，平整厚度  $0.3\text{m}$ ，则平整工作量为  $724119 * 0.3 = 217236\text{m}^3$ 。

## 3、覆土

待预测外排土场未绿化区域的顶部平台、边坡及安全平台进行边坡整形、平整后，对其进行覆土，覆土厚度  $0.30\text{m}$  即可，运距  $1.5\text{-}2\text{km}$ 。

预测覆土面积为  $S_{\text{总}} = S_{\text{顶}} + S_{\text{边}} + S_{\text{台}} = 724119 + 186128 + 23350 = 933597\text{m}^2$ ，覆土厚度  $0.3\text{m}$ ，故预测外排土场覆土总工作量为  $933597\text{m}^2 * 0.3\text{m} = 280079\text{m}^3$ 。

## 4、设置挡水围堰

对预测外排土场顶部平台外缘设置挡水围堰，围堰长约  $2223\text{m}$ ，因此挡水围堰工作量为  $2223 * [(1+3) * 1 \div 2] = 4446\text{m}^3$ 。

## 5、底部边坡干砌石固化

对整形压实后的外排土场底部护坡（棋千线可视范围内）干砌石进行固化，砌筑厚度  $0.3\text{m}$ 。

外排土场底部护坡（棋千线可视范围内）未衬砌面积为  $2291 / \cos 25^\circ = 2528\text{m}^2$ ，故干砌石固化工程量为  $2528 * 0.3 = 758.4\text{m}^3$ 。

## 6、修建排水沟

对边坡整形、覆土后的预测外排土场底部（棋千线可视范围内）新增的  $130\text{m}$  浆砌石边坡坡面每相隔  $100\text{m}$  设置线状排水沟。

现有  $10\text{m}$  高的台阶每条坡面排水沟长为  $10\text{m} / \sin 25^\circ = 23.66\text{m}$ ，从工程部署图可知，预测排土场边坡共计 2 道排水沟，总长度约  $2 * 23.66 = 47.32\text{m}$ 。根据施工示意图（见图 5-3）量算，修筑排水沟所需挖沟方量为  $47.32 * 0.9 * 0.6 = 25.55\text{m}^3$ ；修建排水沟所需垫层方量为  $47.32 * 0.9 * 0.1 = 9.77\text{m}^3$ ；修建排水沟所需砌体方量为  $47.32 * (0.9 * 0.5 - 0.3 * 0.2) = 19.87\text{m}^3$ 。

上部新增边坡高  $20\text{m}$ ，每条坡面排水沟长为  $20\text{m} / \sin 25^\circ = 47.3\text{m}$ ，从工程部署图可知，预测外排土场边坡共计 42 道排水沟，总长度约  $42 * 47.3 = 1987\text{m}$ 。根据施工示意图（见图 5-3）量算，修筑排水沟所需挖沟方量为  $1987 * 0.9 * 0.6 = 1073\text{m}^3$ ；

修建排水沟所需垫层方量为  $1987 \times 0.9 \times 0.1 = 179\text{m}^3$ ；修建排水沟所需砌体方量为  $351987 \times (0.9 \times 0.5 - 0.3 \times 0.2) = 963.76\text{m}^3$ 。

合计：总挖方量  $1098.55\text{m}^3$ ，粗砂垫层  $188.77\text{m}^3$ ，砌筑排水沟  $983.63\text{m}^3$ 。

### 7、修建截水沟

在预测外排土场最终各级边坡坡脚，设置截水沟与排水沟相连，起到汇水排水作用。

由工程布置图量算可知，边坡坡脚截水沟总长约  $3373\text{m}$ ，根据施工图（见图 5-4）量算，修建截水沟基础开挖工程量为  $3373 \times 1.1 \times 0.7 = 2597.2\text{m}^3$ ；垫层工程量为  $3373 \times 1.1 \times 0.1 = 371.03\text{m}^3$ ；浆砌石砌筑工程量为  $3373 \times (1.1 \times 0.6 - 0.5 \times 0.3) = 1720\text{m}^3$ 。

### 8、铺设草帘恢复植被

对预测外排土场新增部分各级边坡整形、覆土后铺设草帘恢复植被，其边坡面积为  $186128\text{m}^2$ ，故铺设草帘恢复植被工程量为  $186128\text{m}^2$ 。

### 9、撒播草籽

对边坡整形、平整、覆土后的预测排土场顶部平台及新增边坡、新增各级平台撒播草籽，面积为  $S_{\text{总}} = S_{\text{顶}} + S_{\text{边}} + S_{\text{台}} = 724119 + 186128 + 23350 = 933597\text{m}^2$ ，撒播草籽面积为  $93.36\text{hm}^2$ 。

(1) 草种选择：复垦单元选种撒播牧草为宜，草种为沙打旺、苜蓿、黑麦草、披碱草、波斯菊、硫华菊、草木犀、柠条、花棒、骆驼刺、沙拐枣、苦豆子等，每公顷播撒草籽  $80\text{kg}$ 。

(2) 立地条件：预测外排土场顶部平台、边坡。

预测外排土场顶部平台、新增二级及以上各级边坡和平台撒播草籽设计指标见表 5-4。

表 5-4 预测内排土场顶部平台、边坡撒播草籽技术指标表

名称	草种	种植方式	播深	种子规格	需种苗量	复垦面积	总需种量
			(cm)		(kg/hm <sup>2</sup> )	(hm <sup>2</sup> )	(kg)
预测外排土场顶部平台、新增二级及以上各级边	沙打旺、苜蓿、黑麦草、披碱草、波斯菊、硫华菊、草木犀、柠条、花棒、骆驼刺、	等比例混	2~3	一级种子	80	93.36	7468.8

坡和平台	沙拐枣、苦豆子	播					
总计							4571

### (3) 种子与播种

籽种均要具备“三证一签”；籽种播前拌保水剂；种子在播前必须清选、去芒处理，做种子纯度、净度、发芽率检验使其达到播种品质标准要求。

### (4) 管理利用

出苗后雨季可适当追肥，第二年对缺苗地段进行补播，同时要采取必要的抚育措施。

### (5) 病虫害防治

在牧草整个生长期，如有病虫害，要及时采取对应措施和药物进行防治。

### (三) 表土存放堆

表土存放堆位于东外排土场顶部，复垦工程主要为清运、平整和撒播草籽工程。

预测露天采坑、内排土场、外排土场覆土过程中，将表土存放堆存放的表土清运至需覆土区，清运工程量即表土堆积量 87500m<sup>3</sup>，由于覆土工程已进行经费估算，本次表土存放堆**清运工程量不再重复计费**，东外排土场治理过程中已进行顶部平整、撒播草籽经费估算，本次表土存放堆**平整和撒播草籽工程量不再重复计费**。

### (四) 观礼台

观礼台土地复垦工程主要为拆除、清基、清运、平整、覆土、撒播草籽工程。

#### 1、拆除、清基

开采活动结束后，拆除、清理观礼台内的建筑物、地基，彩钢板等能回收利用的进行回收利用。

观礼台面积 3300m<sup>2</sup>，地基厚度按 0.3m 计算，清基工作量为 990m<sup>3</sup>；需拆除临时建筑物面积 190m<sup>2</sup>，建筑物高度 3m，需拆除建筑物体积为 570m<sup>3</sup>，拆除工作量按体积的 10%计算，故拆除建筑物工作量为 57m<sup>3</sup>。

综上所述，拆除、清基总工作量为 990+57=1047m<sup>3</sup>。

#### 2、清运

拆除、清基产生的建筑垃圾清理至内排土场内，清运工程量 1047m<sup>3</sup>，运距 0.5~1.0km。

### 3、平整、覆土、撒播草籽

观礼台位于内排土场范围内，内排土场治理过程中已进行顶部平整、覆土、撒播草籽经费估算，本次观礼台**平整、覆土和撒播草籽**工程量不再重复计费。

#### （五）储煤场

储煤场土地复垦工程主要为拆除、清运、平整、覆土、撒播草籽工程。其位于东辰煤矿外排土场责任区范围，拆除和清运由东辰煤矿实施。根据《连排治理方案》，后期六保煤矿连片治理过程中将对其进行顶部平整、覆土、撒播草籽工程。

储煤场位于预测外排土场范围内，外排土场在治理过程中已进行顶部平整、覆土、撒播草籽经费估算，本次储煤场**平整、覆土和撒播草籽**工程量不再重复计费。

#### （六）车辆停放区

车辆停放区土地复垦工程主要为拆除、清基、清运、平整、覆土、撒播草籽工程。

### 1、拆除、清基

开采活动结束后，拆除、清理车辆停放区内的建筑物、地基，彩钢板和钢结构等能回收利用的进行回收利用。

需清除地面基础面积 912m<sup>2</sup>，地基厚度按 0.3m 计算，清基工作量为 273.6m<sup>3</sup>；临时建筑物面积 1533.6m<sup>2</sup>，建筑物高度 3m，需拆除建筑物体积为 4600.8m<sup>3</sup>，拆除工作量按体积的 10%计算，故拆除建筑物工作量为 460.08m<sup>3</sup>。

综上所述，拆除、清基总工作量为 273.6+460.08=733.68m<sup>3</sup>。

### 2、清运

拆除、清基产生的建筑垃圾清理至内排土场内，清运工程量 273.6m<sup>3</sup>，运距 0~0.5km。

### 3、平整、覆土、撒播草籽

内排土场治理过程中已进行顶部平整、覆土、撒播草籽经费估算，本次观礼台**平整、覆土和撒播草籽**工程量不再重复计费。

### （七）加油站

加油站土地复垦工程主要为拆除、清基、清运、平整、覆土、撒播草籽工程。

#### 1、拆除、清基

加油站搬迁后，拆除、清理加油站内的建筑物、地基，彩钢板和钢结构等能回收利用的进行回收利用。

需清除地面基础面积 $2185\text{m}^2$ ，地基厚度按 $0.3\text{m}$ 计算，清基工作量为 $655.5\text{m}^3$ ；临时建筑物面积 $1533.6\text{m}^2$ ，建筑物高度 $3\text{m}$ ，需拆除建筑物体积为 $4600\text{m}^3$ ，拆除工作量按体积的 $20\%$ 计算，故拆除建筑物工作量为 $920\text{m}^3$ 。

综上所述，拆除、清基总工作量为 $655.5+920=1575.5\text{m}^3$ 。

#### 2、清运

拆除、清基产生的建筑垃圾清理至内排土场内，清运工程量 $1575.5\text{m}^3$ ，运距 $0\sim 0.5\text{km}$ 。

#### 3、平整、覆土、撒播草籽

内排土场治理过程中已进行顶部平整、覆土、撒播草籽经费估算，本次观礼台平整、覆土和撒播草籽工程量不再重复计费。

### （八）施工队生活区

施工队生活区土地复垦工程主要为拆除、清运、平整、覆土、撒播草籽工程。其位于东辰煤矿外排土场责任区范围，拆除和清运由东辰煤矿实施。根据《连排治理方案》，后期六保煤矿连片治理过程中将对其进行顶部平整、覆土、撒播草籽工程。

储煤场位于预测外排土场范围内，外排土场在治理过程中已进行顶部平整、覆土、撒播草籽经费估算，本次储煤场平整、覆土和撒播草籽工程量不再重复计费。

### （九）办公生活区

办公生活区土地复垦工程主要为拆除、清运、平整、覆土、撒播草籽工程。其位于东辰煤矿责任区范围，具体治理由东辰煤矿实施。

### （十）工程量小计

矿山土地复垦工程量详见表 5-7。

表 5-7 六保煤矿矿山土地复垦工程量表



治理区域	工程措施	分项工程	单位	工程量	说明	
预测露天采坑及 内排土场	边坡整形		m <sup>3</sup>	429871		
	平整		m <sup>3</sup>	133095		
	覆土	购土		m <sup>3</sup>	326774	
		覆土		m <sup>3</sup>	326774	运距 10km
		覆土		m <sup>3</sup>	22421	运距 1.5-2km
	设置挡水围堰		m <sup>3</sup>	3094		
	浆砌石挡墙	基础开挖		m <sup>3</sup>	543.5	
		砌筑挡墙		m <sup>3</sup>	1087	
	底部边坡干砌石固化		m <sup>3</sup>	36832.5		
	修建排水沟	基础开挖		m <sup>3</sup>	1890	
		粗砂垫层		m <sup>3</sup>	315	
		砌筑排水沟		m <sup>3</sup>	1365	
	修建截水沟	基础开挖		m <sup>3</sup>	5905.9	
		粗砂垫层		m <sup>3</sup>	843.7	
		砌筑截水沟		m <sup>3</sup>	3911.7	
	铺设草帘		m <sup>2</sup>	251292		
撒播草籽		hm <sup>2</sup>	75.0745			
预测外排土场	边坡整形		m <sup>3</sup>	209478		
	平整		m <sup>3</sup>	217236		
	覆土		m <sup>3</sup>	280079		
	设置挡水围堰		m <sup>3</sup>	4446		
	底部边坡干砌石固化		m <sup>3</sup>	758.4		
	修建排水沟	基础开挖		m <sup>3</sup>	1098.55	
		粗砂垫层		m <sup>3</sup>	188.77	
		砌筑排水沟		m <sup>3</sup>	983.63	
	修建截水沟	基础开挖		m <sup>3</sup>	2597.2	
粗砂垫层			m <sup>3</sup>	371.03		
砌筑截水沟			m <sup>3</sup>	1720		

	铺设草帘		m <sup>2</sup>	186128	
	撒播草籽		hm <sup>2</sup>	93.36	
观礼台	拆除、清基		m <sup>3</sup>	1047	
	清运		m <sup>3</sup>	1047	运距 0.5-1.0km
储煤场	拆除、清基		m <sup>3</sup>	/	位于外排土场 连片治理范围
	清运		m <sup>3</sup>	/	
车辆停放区	拆除、清基		m <sup>3</sup>	733.68	
	清运		m <sup>3</sup>	273.6	运距 0-0.5km
加油站	拆除、清基		m <sup>3</sup>	1575.5	
	清运		m <sup>3</sup>	1575.5	运距 0-0.5km
施工队生活区	拆除、清基		m <sup>3</sup>	/	位于外排土场 连片治理范围
	清运		m <sup>3</sup>	/	
办公生活区	拆除、清基		m <sup>3</sup>	/	属于东辰煤矿 责任区范围，六 保煤矿与东辰 煤矿共用，在东 辰煤矿治理方 案中进行了详 细描述。
	清运		m <sup>3</sup>	/	
	平整		m <sup>3</sup>	/	
	覆土		m <sup>3</sup>	/	
	撒播草籽		hm <sup>2</sup>	/	

## 第四节 含水层破坏修复

### 一、目标任务

六保煤矿为露天开采，煤矿开采对含水层的影响主要表现为含水层结构破坏、地下水位下降和水质变化。因此，针对煤矿开采过程中可能产生的地下水污染，针对性的提出含水层破坏修复的相关措施，保护地下水资源。

### 二、工程设计

#### （一）强调水生态自我修复

统筹考虑水环境承载力和经济发展需求，充分利用生物-生态修复技术改善水体水质和水环境，发挥自然生态系统的自我修复能力。

## （二）防污与治污兼顾

针对含水层水污染类型及特点，因地制宜地提出污染源头控制，防渗控制措施，风险事故应急措施，实现防污与治污的兼顾。

## 三、技术措施

生产、生活废水及疏干水处理达标后，重复利用；矿山开采结束后，自然恢复地下水位。

## 四、主要工程量

根据采矿活动对地下含水层的影响和破坏分析结果，采矿活动对地下含水层的影响和破坏程度严重，具体的防治工程如下：

生产期间产生的污水废水均应实现资源化，不外排，做到循环利用。

生活污水处理措施纳入环境保护措施计划；矿山开采虽破坏了含水层结构，但含水层富水性较差，六保煤矿及周边矿山采坑均无涌水，周边也没有可以利用的观测孔进行含水层监测，故本方案未设置含水层监测工程量及费用估算。

# 第五节 水土环境污染修复

## 一、目标任务

煤矿开采过程中将产生施工垃圾、生活污染垃圾和废（污）水，这些在土壤中难以生物降解的固体废物，影响土壤耕作和作物生长。污染物通过土壤，在自然降水、灌溉作用下，可能通过包气带渗透至潜水层而污染包气带潜水，造成水土环境污染。针对煤矿开采过程中产生的水土环境污染，采取相应的预防和修复措施，达到污染治理与生态恢复的目的。

## 二、工程设计

（一）耕地保护原则：在进行修复选择时，应尽可能选用对土壤肥力负面影响小的技术。

（二）可行性原则：修复技术的可能性主要体现在两个方面：一是经济方面的可行性，即成本不能太高；二是效用方面的可行性，即修复后能达到预期目的，见效快。

（三）因地制宜原则：土地污染物的去除和钝化是一个复杂的过程，要达到预期目标，又要避免对土壤本身和周边环境的不利影响，对实施过程的准确性要

求比较高。在确定修复方案之前，对土壤做详细的调查研究，在此基础上制定方案。

### 三、技术措施

(一) 严格按照开发利用方案处置生活污水等废水，经过沉淀、过滤、高效处理工艺与技术等保证生活污水综合循环利用；

(二) 对停止排放的排土场进行绿化治理，逐步恢复其土壤性能，并定期取土壤样进行检测。

(三) 生活垃圾统一收集及时运至生活垃圾填埋场处理。

### 四、主要工程量

采矿活动引发的土污染以监测为主，定期对土壤进行监测，该矿产生的生活污水不进行外排，因此不会污染水环境，所以本方案无需进行水环境修复，只对其进行预防，具体设计见矿山地质环境监测。

## 第六节 矿山地质环境监测

六保煤矿存在的矿山地质环境问题主要有：采矿活动可能引发的崩塌（滑坡）地质灾害；地形地貌景观的破坏；土壤环境破坏；含水层结构破坏。针对上述矿山地质环境问题，进行监测工程部署。

### 一、目标任务

#### (一) 崩塌（滑坡）地质灾害监测工程

崩塌（滑坡）监测目标任务是为了掌握煤矿开采引起的边坡稳定性及移动变化，边坡移动和变形的分布及其主要参数等。

重点对内、外排土场边坡、露天采坑边帮进行地面变形监测。

#### (二) 地形地貌景观破坏、恢复监测工程

地形地貌景观破坏、恢复监测目标任务是通过对土地复垦区主要破坏单元进行监测，从而了解和掌握各破坏单元对地形地貌景观的破坏以及治理后恢复进展情况。地形地貌景观破坏重点监测植被损毁面积、剥离岩土体积等要素，地形地貌景观恢复重点监测复绿植被成活情况和复绿植被面积及盖度等。

#### (三) 土壤环境破坏、恢复监测工程

通过对各土地复垦项目区土壤环境破坏、恢复情况进行监测，从而掌握固体废弃物对土壤环境的破坏及治理恢复情况。六保煤矿土壤环境破坏应重点监测土

壤无机物污染，土壤环境恢复应重点监测水溶性盐和重金属变化情况。

## 二、监测设计

### （一）崩塌（滑坡）地质灾害监测工程

#### 1、监测内容与工作部署

利用六保煤矿已有的 2 动态监测点及 120 个边坡监测点对排土场边坡、露天采坑边帮的稳定性进行监测。

监测内容主要有监测点坐标、高程、边坡变形情况等。

#### 2、监测方法

2 个动态监测装置利用光伏板发电进行动态监测。

120 个边坡监测点采用全站仪、RTK 等仪器进行测量监测并对每次监测数据进行对比分析，发现险情，及时撤离采矿人员及设施。

#### 3、监测频率及次数

2 个动态监测装置进行 24h 动态监测。

120 组边坡监测点监测频率 1 次/月，全服务年限共监测 1440 点·次。

### （二）地形地貌景观破坏、恢复监测工程

#### 1、监测内容

在矿山开采期间监测地形地貌景观及土地植被资源破坏情况，重点监测植被损毁面积等要素。待各破坏单元治理后监测其植被绿化情况，重点监测复绿植被成活情况和复绿植被面积及盖度等。

#### 2、监测方法与技术要求

根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015），本方案采用卫星遥感影像监测法。应选择空间分辨率应 2.5m 或优于 2.5m 的多光谱遥感数据或者全色与多光谱融合数据。同一地区，不同时相的遥感数据最好为同一季节获取。应选用影像层次丰富、图像清晰、色调均匀、反差适中的遥感图像资料。要求少积雪、积水和低植被，云、雪覆盖量低于 10%，且不可遮盖被监测的目标物和其它重要标志物。

#### 3、监测频率及次数

六保煤矿地形地貌景观破坏、恢复监测工程监测频率 1 次/年，全服务年限共监测 8 次。

### （三）地形地貌景观破坏、恢复监测工程

## 1、监测内容与工作部署

根据固体废弃物特征，六保煤矿土壤环境破坏应重点监测土壤无机物污染。土壤环境恢复应重点监测水溶性盐和重金属变化情况。六保煤矿固体废弃物污染源主要为预测内排土场、外排土场废石土。因此，根据污染源分布情况在预测内排土场、外排土场各布设监测点 1 个，共计 2 个监测点，定期取土样进行检测。

## 2、监测方法与技术要求

根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015），本方案采用采样送检测试法进行监测。平面采样点采集深度 0cm~20cm，将预测内排土场、外排土场布设的 2 个采样点采集的土样混合均匀，采用四分法，最后留下 1kg 左右。土壤无机物污染检测内容包括汞、镉、铅、砷、铜、铝、镍、锌、硒、铬、钒、锰、硫酸盐、硝酸盐、卤化物、碳酸盐等或其他无机污染物。土壤水溶性盐分析和重金属检测项目包括全盐量、碳酸根、重碳酸根、氯银、钙、镁、硫酸根、钾、钠、铜、铅、锌、锡、镍、钴、铈、汞、镉和铋等。

## 3、监测频率及次数

六保煤矿土壤环境破坏、恢复监测工程监测频率 2 次/年，全服务年限共监测 32 点·次。

## 三、技术措施

### （一）地表形变监测技术措施

地表形变监测采用水准测量法和测缝法通过设点观测确定监测点坐标、高程，崩塌（滑坡）对边坡及边帮的影响程度、地表及边坡变形范围等。

### （二）地形地貌景观监测技术措施

地形地貌景观监测采用卫星遥感影像监测法，应选择空间分辨率应 2.5m 或优于 2.5m 的多光谱遥感数据或者全色与多光谱融合数据。在矿山开采期间监测地形地貌景观及土地植被资源破坏情况，重点监测植被损毁面积等要素。待各破坏单元治理后监测其植被绿化情况，重点监测复绿植被成活情况和复绿植被面积及盖度等。

### （三）土壤环境监测技术措施

土壤环境监测技术措施采用采样送检测试法进行监测，平面采样点采集深度 0cm~20cm，将预测内排土场、外排土场布设的 1 个采样点采集的土样混合均匀，采用四分法，最后留下 1kg 左右。

## 四、主要工程量

六保煤矿矿山地质环境监测工程量统计见表 5-8。

**表 5-8 矿山地质环境监测工程量统计表**

监测内容	监测点	监测频次	服务期（2022 年 12 月-2030 年 12 月） 合计工作量（点·次）
地质灾害监测	120 个	1 次/点·月	11520
地质灾害动态监测	2	24h 自动监测	/
地形地貌景观破坏、恢复监测	全评估区	1 次/年	8
土壤环境破坏、恢复监测	2 个	2 次/年	32

## 第七节 矿区土地复垦监测和管护

### 一、目标任务

土地复垦监测是督促落实土地复垦责任的重要途径，是保障复垦能够按时、保质、保量完成的重要措施，是调整土地复垦目标、标准、措施及计划安排的重要依据，同时也是预防发生重大事故和减少对土地造成损毁的重要手段之一；土地复垦管护是土地复垦工程的最后程序，主要针对恢复土地的植被进行保护管理。

通过布设土地复垦监测和管护措施，有利于协助落实土地复垦方案，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；还可以及时、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；而且能够提供土地复垦监督管理技术依据和公众监督基础信息，促进项目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、措施与内容

#### 1、复垦监测工程

根据矿山生产损毁及拟损毁单元，对复垦后的预测露天采坑及内排土场、预测外排土场地表植被进行监测。

根据矿山生产损毁及拟损毁单元，对复垦后的预测露天采坑及内排土场、预测外排土场、办公生活区分别布设 4 个、5 个、1 个草地植被恢复监测点，共 10 个监测点。

为尽快恢复土地的生产力，保证复垦质量，土地复垦效果监测主要参数见下表 5-9。

**表 5-9 植被恢复效果监测调查表**

监测方法	规格	监测内容	监测时间	监测频率	监测年限
随机样方	1m×1m	高度、盖度、密度	7-9 月	每月一次	复垦后 3 年

在进行样方调查时，应对复垦草地的生长情况作出评价，包括长势、形态、成活率、有无病虫害等。

## 2、管护工程

为了使复垦后的土地尽快恢复生产力，每年春、秋两季灌水，以提高植被的成活率和生长速度。对复垦后的土地加强灌溉，及时进行浇水，每个治理单元复垦后每年管护 2 次，连续管护 3 年。既促进植被的生长，也为优良的原有植被种子成熟或营养繁殖创造条件。加强植被恢复区域的管理，是植被恢复成功的关键环节。

复垦后的植被应进行人工管理，防止牲畜对植被保护的损害，植被稀疏的地方应在第二年雨季前及时补种。

严格执行禁放牧、禁开荒、禁采石、禁狩猎、禁用火，对封育区进行长期人工巡护。因地制宜，进行补种，要及时防治虫害、抚育，搞好防火等工作。

## 三、主要工程量

矿区土地复垦监测和管护工程为预测露天采坑及内排土场、预测外排土场、办公生活区植被恢复区域监测及管护，矿区土地复垦监测和管护工程量见表 5-10。

**表 5-10 矿区土地复垦监测工作量一览表**

位置	监测类别	监测点	监测频次 (次/•年)	服务期(2028年1月-2030年12月)合计工作量(点•次)
复垦植被监测	植被	10 个	3	90
植物管护	管护	3 片	2	6



## 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

#### 一、矿山地质环境治理总体工作部署

针对不同地质环境问题的形式、强度及其危害程度，按照轻重缓急的原则合理布设防治措施，通过措施布局，力求使本项目造成的地质环境问题得以集中和全面的治理，有效防止地质环境问题，恢复和改善矿区的生态环境。六保煤矿矿山地质环境治理总工程量构成主要有：预测露天采坑及内排土场、预测外排土场（包含东外排土场、北外排土场、东辰外排土场和衔接区域渣台）、表土存放区、观礼台、储煤场、车辆停放区、加油站、施工队生活区和办公生活区。矿山地质环境治理总体工作部署如下：

- （一）在地质灾害危险区关键路口设置警示牌。
- （二）开采过程中及时清理露天采坑边帮危岩体。
- （三）对排土场边坡、露天采坑边帮设置监测点进行地表变形监测。
- （四）对矿区地形地貌景观破坏、恢复情况进行监测。
- （五）对矿区内土壤环境进行监测。

#### 二、土地复垦工程总体工作部署

在矿山地质环境治理的同时，根据复垦实施计划，对采矿活动破坏的草地进行复垦，增加植被覆盖度，改善矿区生态环境，提高土地利用效率、增加土地收益。土地复垦工程总工程量构成主要有：边坡整形、覆土、平整、设置挡水围堰、修建截排水沟、砌筑浆砌石挡墙、砌筑浆砌石护坡、铺设草帘恢复植被、撒播草籽、浇水养护以及监测和管护工程等。土地复垦工程总体工作部署如下：

- （一）对最终回填完成的预测露天采坑及内排土场、预测外排土场（包含东外排土场、北外排土场、东辰外排土场和衔接区域渣台）进行边坡整形、覆土、平整、顶部平台外缘设置挡水围堰、修建截排水沟、砌筑浆砌石挡墙、砌筑浆砌石护坡、铺设草帘恢复植被、撒播草籽等工程。
- （二）开采结束后，对观礼台、储煤场、车辆停放区、加油站、施工队生活区和办公生活区进行拆除、清基、清理、覆土、平整、撒播草籽。

(三) 对复垦后的草地进行复垦植被监测，并进行管护。

## 第二节 阶段实施计划

六保煤矿矿山地质环境治理方案规划治理年限为 8 年。根据矿山地质环境问题类型、治理目标、任务和矿山生产进度，按照边生产边治理的原则，近期以及远期阶段实施计划如下。

### 一、矿山地质环境治理阶段工作计划

#### (一) 近期（2023 年 1 月-2027 年 12 月）

- 1、在地质灾害危险区关键路口设置警示牌。
- 2、开采过程中及时清理露天采坑边帮危岩体。
- 3、对排土场边坡、露天采坑边帮设置监测点进行地表变形监测。
- 4、对矿区地形地貌景观破坏、恢复情况进行监测。
- 5、对矿区内土壤环境进行监测。

#### (二) 远期（2028 年 1 月-2030 年 12 月）

- 1、对连片治理后的排土场（包含：预测露天采坑、内排土场、外排土场）边坡设置监测点进行地表变形监测。
- 2、对矿区地形地貌景观破坏、恢复情况进行监测。
- 4、对矿区内土壤环境进行监测。

### 二、矿山土地复垦阶段实施计划

#### (一) 近期（2023 年 1 月-2027 年 12 月）

1、对最终连片治理完成后的排土场（包含：预测露天采坑、内排土场、外排土场）进行边坡整形、覆土、平整、顶部平台外缘设置挡水围堰、修建截排水沟、底部干砌石护坡、砌筑浆砌石挡墙、铺设草帘、撒播草籽恢复植被等工程。

2、开采结束后，对观礼台、储煤场、车辆停放区、加油站、施工队生活区和办公生活区进行拆除、清基、清理、覆土、平整、撒播草籽。

3、对复垦后的草地进行复垦植被监测，并进行管护。

#### (二) 远期（2028 年 1 月-2030 年 12 月）

1、对复垦后的草地进行复垦植被监测，并进行管护。

### 第三节 近期年度工作安排

#### 一、矿山地质环境治理工程近期各年度工作安排

近期治理部署年限为5年，即2023年1月-2027年12月。矿山剩余开采年限2.6年，各年具体矿山地质环境治理工程实施计划如下：

##### （一）第一年（2023年1月-2023年12）

- 1、在地质灾害危险区周边重要路口设立警示牌。
- 2、开采过程中及时清除危岩体。
- 3、及时对外排土场进行治理。
- 4、对地质灾害、地形地貌景观、土壤进行监测。

##### （二）第二年（2024年1月-2024年12）

- 1、开采过程中及时清除危岩体。
- 2、及时对外排土场进行治理。
- 3、对地质灾害、地形地貌景观、土壤进行监测。

##### （三）第三年（2025年1月-2025年12）

- 1、开采过程中及时清除危岩体。
- 2、及时对预测露天采坑、内排土场进行回填治理。
- 3、对地质灾害、地形地貌景观、土壤进行监测。

##### （四）第四年（2026年1月-2026年12）

- 1、及时对预测露天采坑、内排土场进行回填治理。
- 2、对地质灾害、地形地貌景观、土壤进行监测。

##### （五）第五年（2027年1月-2027年12）

- 1、及时对预测露天采坑、内排土场进行回填治理。
- 2、对观礼台、储煤场、车辆停放区、施工队生活区和办公生活区进行治理。
- 3、对地质灾害、地形地貌景观、土壤进行监测。

#### 二、矿山土地复垦工程近期各年度工作安排

近期治理部署年限为5年，即2023年1月-2027年12月。主体土地复垦工程尽在近期完成，各年度土地复垦工程实施计划如下：

##### （一）第一年（2023年1月-2023年12）

- 1、对排弃完成的预测外排土场边坡及时进行治疗，进行边坡整形、覆土、

底部干砌石护坡、修建截排水沟、铺设草帘恢复植被、撒播草籽。

**(二) 第二年 (2024 年 1 月-2024 年 12)**

1、对排弃完成的预测外排土场边坡及时进行治疗，进行边坡整形、覆土、底部干砌石护坡、修建截排水沟、铺设草帘恢复植被、撒播草籽。

**(三) 第三年 (2025 年 1 月-2025 年 12)**

1、对排弃完成的预测露天采坑、内排土场进行边坡整形、覆土、平整、底部干砌石护坡、修建截排水沟、铺设草帘恢复植被、撒播草籽等工程。

**(四) 第四年 (2026 年 1 月-2026 年 12)**

1、对回填完成的预测露天采坑、内排土场进行边坡整形、覆土、平整、底部干砌石护坡、顶部平台外缘设置挡水围堰、修建截排水沟、铺设草帘恢复植被、撒播草籽等工程。

**(五) 第五年 (2027 年 1 月-2027 年 12)**

1、对最终回填完成的预测露天采坑、内排土场进行边坡整形、覆土、平整、底部干砌石护坡、顶部平台外缘设置挡水围堰、修建截排水沟、铺设草帘恢复植被、撒播草籽等工程。

2、对观礼台、储煤场、车辆停放区、加油站、施工队生活区和办公生活区进行拆除、清基、清理、覆土、平整、撒播草籽。

六保煤矿近期各年矿山地质环境治理及土地复垦工程量汇总见表 6-1。

**表 6-1 六保煤矿近期各年矿山地质环境治理及土地复垦工作量汇总表**

治理年度	工程类别	治理区域	工程措施	分项工程	单位	工程量	说明
第 1 年	矿山地质环境治理工程	预测露天采坑	清除危岩体		m <sup>3</sup>	1880	
			清运危岩体		m <sup>3</sup>	1880	运距 0.5~1km
		全区	警示牌		块	18	
			地质灾害监测		点·次	1440	
			地形地貌景观监测		点·次	1	
			土壤环境监测		点·次	4	
	预测外排土场	边坡整形		m <sup>3</sup>	104739		
		平整		m <sup>3</sup>	108618		
		覆土		m <sup>3</sup>	140040	运距 1.5-2km	
		设置挡水围堰		m <sup>3</sup>	2223		
		底部边坡干砌石		m <sup>3</sup>	379		

	土地复垦工程		固化					
			修建排水沟	基础开挖	m <sup>3</sup>	549		
				粗砂垫层	m <sup>3</sup>	94		
				砌筑排水沟	m <sup>3</sup>	492		
			修建截水沟	基础开挖	m <sup>3</sup>	1299		
				粗砂垫层	m <sup>3</sup>	186		
				砌筑截水沟	m <sup>3</sup>	860		
			铺设草帘		m <sup>2</sup>	93064		
			撒播草籽		hm <sup>2</sup>	47		
			第2年	矿山地质环境治理工程	预测露天采坑	清除危岩体		m <sup>3</sup>
清运危岩体		m <sup>3</sup>				1880	运距 0.5~1km	
全区	地质灾害监测				点·次	1440		
	地形地貌景观监测				点·次	1		
	土壤环境监测				点·次	4		
土地复垦工程	预测外排土场	边坡整形				m <sup>3</sup>	104739.00	
		平整			m <sup>3</sup>	108618.00		
		覆土			m <sup>3</sup>	140039.00		
		设置挡水围堰			m <sup>3</sup>	2223.00		
		底部边坡干砌石固化			m <sup>3</sup>	379.40		
		修建排水沟		基础开挖	m <sup>3</sup>	549.55		
				粗砂垫层	m <sup>3</sup>	94.77		
				砌筑排水沟	m <sup>3</sup>	491.63		
		修建截水沟		基础开挖	m <sup>3</sup>	1298.20		
				粗砂垫层	m <sup>3</sup>	185.03		
				砌筑截水沟	m <sup>3</sup>	860.00		
		铺设草帘			m <sup>2</sup>	93064.00		
		撒播草籽			hm <sup>2</sup>	46.36		
		第3年		矿山地质环境治理工程	预测露天采坑	清除危岩体		m <sup>3</sup>
清运危岩体						m <sup>3</sup>	1340	
全区	地质灾害监测				点·次	1440		
	地形地貌景观监测				点·次	1		
	土壤环境监测				点·次	4		

	土地复垦工程	预测露天采坑及内排土场	边坡整形		m <sup>3</sup>	143290	
			平整		m <sup>3</sup>	44365	
			覆土	购土	m <sup>3</sup>	108925	
				覆土	m <sup>3</sup>	108925	运距 10km
				覆土	m <sup>3</sup>	7474	运距 1.5-2km
			设置挡水围堰		m <sup>3</sup>	1031	
			浆砌石挡墙	基础开挖	m <sup>3</sup>	181	
				砌筑挡墙	m <sup>3</sup>	362	
			底部边坡干砌石固化		m <sup>3</sup>	12278	
			修建排水沟	基础开挖	m <sup>3</sup>	630	
				粗砂垫层	m <sup>3</sup>	105	
				砌筑排水沟	m <sup>3</sup>	455	
			修建截水沟	基础开挖	m <sup>3</sup>	1969	
				粗砂垫层	m <sup>3</sup>	281	
				砌筑截水沟	m <sup>3</sup>	1304	
			铺设草帘		m <sup>2</sup>	83764	
撒播草籽		hm <sup>2</sup>	25				
第4年	矿山地质环境治理工程	全区	地质灾害监测		点·次	1440	
			地形地貌景观监测		点·次	1	
			土壤环境监测		点·次	4	
第4年	土地复垦工程	预测露天采坑及内排土场	边坡整形		m <sup>3</sup>	143290	
			平整		m <sup>3</sup>	44365	
			覆土	购土	m <sup>3</sup>	108925	
				覆土	m <sup>3</sup>	108925	运距 10km
				覆土	m <sup>3</sup>	0	运距 1.5-2km
			设置挡水围堰		m <sup>3</sup>	1031	
			浆砌石挡墙	基础开挖	m <sup>3</sup>	181	
				砌筑挡墙	m <sup>3</sup>	362	
			底部边坡干砌石固化		m <sup>3</sup>	12278	
			修建排水沟	基础开挖	m <sup>3</sup>	630	
				粗砂垫层	m <sup>3</sup>	105	
				砌筑排水沟	m <sup>3</sup>	455	
			修建截水沟	基础开挖	m <sup>3</sup>	1969	

				粗砂垫层	m <sup>3</sup>	281			
				砌筑截水沟	m <sup>3</sup>	1304			
			铺设草帘		m <sup>2</sup>	83764			
			撒播草籽		hm <sup>2</sup>	25			
第 5 年	矿山地质环境治理工程	全区	地质灾害监测		点·次	1440			
			地形地貌景观监测		点·次	1			
			土壤环境监测		点·次	4			
	土地复垦工程	预测露天采坑及内排土场	边坡整形			m <sup>3</sup>	143291.00		
			平整			m <sup>3</sup>	44365.00		
			覆土	购土		m <sup>3</sup>	108924.00		
				覆土		m <sup>3</sup>	108924.00		运距 10km
				覆土		m <sup>3</sup>	14947.00		运距 1.5-2km
			设置挡水围堰			m <sup>3</sup>	1032.00		
			浆砌石挡墙	基础开挖		m <sup>3</sup>	181.50		
				砌筑挡墙		m <sup>3</sup>	363.00		
			底部边坡干砌石固化			m <sup>3</sup>	12276.50		
			修建排水沟	基础开挖		m <sup>3</sup>	630.00		
				粗砂垫层		m <sup>3</sup>	105.00		
				砌筑排水沟		m <sup>3</sup>	455.00		
			修建截水沟	基础开挖		m <sup>3</sup>	1967.90		
				粗砂垫层		m <sup>3</sup>	281.70		
				砌筑截水沟		m <sup>3</sup>	1303.70		
		铺设草帘			m <sup>2</sup>	83764.00			
		撒播草籽			hm <sup>2</sup>	25.0745			
		观礼台	拆除、清基			m <sup>3</sup>	1047		
			清运			m <sup>3</sup>	1047		运距 0.5-1.0km
		储煤场	拆除、清基			m <sup>3</sup>	1720		
			清运			m <sup>3</sup>	430		运距 1.0-1.5km
	车辆停放区	拆除、清基			m <sup>3</sup>	733.68			
		清运			m <sup>3</sup>	273.6		运距 0-0.5km	
	加油站	拆除、清基			m <sup>3</sup>	1575.5			
		清运			m <sup>3</sup>	1575.5		运距 0-0.5km	
	施工队生活区	拆除、清基			m <sup>3</sup>	7856.4			
		清运			m <sup>3</sup>	3928.2		运距 1.0-1.5km	
办公生活区	拆除、清基			m <sup>3</sup>	/				

			清运		m <sup>3</sup>	/	
			平整		m <sup>3</sup>	/	
			覆土		m <sup>3</sup>	/	
			撒播草籽		hm <sup>2</sup>	/	
第 6 年	矿山地质 环境治理 工程	全区	地质灾害监测		点· 次	1440	
			地形地貌景观监 测		点· 次	1	
			土壤环境监测		点· 次	4	
	土地复垦 工程	复垦区	复垦植被监测		点· 次	30	
			植被管护		点· 次	2	
第 7 年	矿山地质 环境治理 工程	全区	地质灾害监测		点· 次	1440	
			地形地貌景观监 测		点· 次	1	
			土壤环境监测		点· 次	4	
	土地复垦 工程	复垦区	复垦植被监测		点· 次	30	
			植被管护		点· 次	2	
第 8 年	矿山地质 环境治理 工程	全区	地质灾害监测		点· 次	1440	
			地形地貌景观监 测		点· 次	1	
			土壤环境监测		点· 次	4	
	土地复垦 工程	复垦区	复垦植被监测		点· 次	30	
			植被管护		点· 次	2	



## 第七章 经费估算与进度安排

### 第一节 经费估算依据

#### 一、编制依据

- 1、矿山地质环境保护与土地复垦方案的实物工作量及相关图件和说明；
- 2、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（内财建【2013】600号）；
- 3、《土地开发整理项目预算定额标准》；
- 4、《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；
- 5、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算编制暂行规定》；
- 6、鄂尔多斯市 2022 年 11 月建设工程材料价格信息。

#### 二、费用组成

项目投资为动态投资，其投资总额由静态投资和预备费、风险金组成。

（一）静态投资包括：

##### 1、工程施工费

工程施工费=直接费+间接费+利润+税金

（1）直接费

由直接工程费、措施费组成。

##### 1) 直接工程费

由人工费、材料费和机械使用费组成。

人工费=定额劳动量（工日）×人工预算单价（元/工日）

人工费定额：依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额》，项目区属于一类地区，人工单价分别按甲类工 102.08 元/日，乙类工 75.06 元/日计算，人工单价计算详见表 7-1。

表 7-1 人工预算单价计价表（单位：元）

地区类别	一类地区			
	序号	项目	甲类工	乙类工
	1	基本工资	78.60	60.00
	2	辅助工资	8.278	3.882
	(1)	地区津贴	0.00	0.00
	(2)	施工津贴	5.057	2.89
	(3)	夜餐津贴	0.80	0.20
	(4)	节日加班津贴	2.421	0.792
	3	工资附加费	15.204	11.179
	(1)	职工福利基金	12.163	8.943
	(2)	工会经费	1.738	1.176
	(3)	工伤保险费	1.303	0.882
	4	人工工日预算单价	102.08	75.06

材料费=定额材料用料×材料预算单价

材料费定额：材料消耗量及费用依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额》计取，材料价格参照鄂尔多斯市2022年11月建设工程材料价格信息，定额中包括材料的运杂费。此外，定额对柴油、汽油等材料进行限价，当上述材料预算价格等于或小于限价时，直接计入工程施工费单价；反之，超出限价部分单独再计算材料差价（只计取材料费和税金），不参与其它取费。材料费费用详见表7-2、表7-3。

表7-2 主要材料价格表 (定额限价)

序号	材料名称	单位	限价(元)	市价	差价
1	块石	m <sup>3</sup>	40	62	22
2	砂子	m <sup>3</sup>	60	67	7
3	水泥 32.5R	t	300	440	140
4	0#柴油	kg	4.5	9.05	4.55
5	92#汽油	kg	5.0	10.71	5.71
6	草籽	kg	30	50	20
7	草帘	m <sup>2</sup>		1	
8	施工用水	m <sup>3</sup>		7.5	
9	电钻钻头	个		40.00	
10	电钻钻杆	kg		10.00	
11	炸药	kg		6.50	
12	电雷管	个		1.20	
13	火线	m		1.53	
14	电	Kwh		1	

表 7-3 水泥砂浆单价分析表

单位: m<sup>3</sup>

编号	砂浆强度等级	水泥强度等级	水泥		中(粗)砂		水		单价
			kg	单价	m <sup>3</sup>	单价	m <sup>3</sup>	单价	
1	砌筑砂浆 M10	普通硅酸盐水泥 32.5R	305	0.44	1.10	67.00	0.183	7.5	209.27

施工机械使用费=定额机械使用量(台班)×施工机械台班费(元/台班)。  
 根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》(2013年)及有关  
 规定计取,对于定额缺项的施工机械,按照《土地开发整理项目预算定额标准》  
 计算。机械台班见定额单价费率表 7-4。

表 7-4 机械台班计算表

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/度)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额
1004	单斗油动挖 掘机 1m <sup>3</sup>	864.57	336.41	528.16	2.00	102.08	324.00			72.00	4.50		
1013	推土机 59KW	477.62	75.46	402.16	2.00	102.08	198.00			44.00	4.5		
1014	推土机 74KW	659.15	207.49	451.66	2.00	102.08	247.50			55.00	4.50		
1045	电钻 1.5kw	10.20	6.30	3.90			3.90					6.00	0.65
4004	载重汽车 5t	340.81	88.73	252.08	1.00	102.08	150.00	30.00	5.00				
4013	自卸汽车 10t	677.12	234.46	442.66	2.00	102.08	238.50			53.00	4.50		
4040	双胶轮车	331.92	3.22	328.70	3.22	102.08							

D.措施费=直接工程费×措施费率

措施费=临时设施费+冬雨季施工增加费+夜间施工增加费+施工辅助费+安全施工措施费。措施费费率取值见表 7-5；

表 7-5 措施费费率表

序号	工程类别	临时设施费率 (%)	冬雨季施工增加费 (%)	夜间施工增加费 (%)	施工辅助费 (%)	安全施工措施费 (%)	合计
1	土方工程	2	1.1	0	0.7	0.2	4.0
2	石方工程	2	1.1	0	0.7	0.2	4.0
3	砌体工程	2	1.1	0	0.7	0.2	4.0
4	混凝土工程	3	1.1	0	0.7	0.2	5.0
5	植物工程	2	1.1	0	0.7	0.2	4.0
6	辅助工程	2	1.1	0	0.7	0.2	4.0

(2) 间接费：由规费和企业管理费组成。结合项目生产建设项目矿山地质环境保护与恢复治理工程施工特点，其取费基数和费率如表 7-6 所示。

表 7-6 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	费率 (%)
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	砌体工程	直接费	5
4	混凝土工程	直接费	6
5	植物工程	直接费	5
6	辅助工程	直接费	5

(3) 利润：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，利润按直接费与间接费之和的 3% 计取。

(4) 税金：2019 年 3 月 20 日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），将税金调整为 9%。

## 2、设备购置费

本次地质环境恢复治理与土地复垦工程均利用矿山已有设备，不再另外购置，设备购置费不再计取（根据实际情况）。

## 3、其他费用

### (1) 前期工作费

前期工作费指矿山地质环境治理项目在工程施工前所发生的各项支出，包括：可研论证费、项目勘测费与设计费和项目招投标代理费。项目勘测与设计费

包括项目可研论证费、项目勘测费、项目设计费和项目预算编制费。

①项目可研论证费

以工程施工费作为计费基数，采用分档定额费方式计算，各区间按内插法确定（详见表 7-7）。

表 7-7 项目可研论证费计费标准

序号	计费基数(万元)	项目可研论证费(万元)
1	小于 180	2
2	500	4
3	1000	6
4	3000	12
5	5000	15
6	10000	25

注：1、计费基数大于 1 亿元时，按计费基数的 0.25% 计取；  
2、计费基数小于 180 万元时，按计费基数的 1.11% 计取。

②项目勘测与设计费

以工程施工费作为计费基数，采用分档定额费方式计算，各区间按内插法确定（详见表 7-8）。

表 7-8 项目勘测与设计费计费标准

序号	计费基数(万元)	项目勘测与设计费(万元)
1	小于 180	7.5
2	500	20
3	1000	39
4	3000	93
5	5000	145
6	10000	270

注：1、计费基数大于 1 亿元时，按计费基数的 2.70% 计取；  
2、计费基数小于 180 万元时，按计费基数的 4.17% 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 7-9）。

表 7-9 项目招投标代理费计费标准

序号	计费基础(万元)	费率 (%)	算例	
			计算基础	项目招投标代理费
1	小于 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	$10.5 + (5000 - 3000) \times 0.2\% = 13.5$
5	5000-10000	0.1	10000	$13.5 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 18.5$
6	10000 以上	0.05	15000	$18.5 + (15000 - 10000) \times 0.05\% = 21$

注：计费基数小于 100 万元时，按计费基数的 1.0% 计取。

(2) 工程监理费

工程监理费指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位,按国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程的监督与管理所发生的费用。以工程施工费作为计费基数,采用分档定额费方式计算,各区间按内插法确定(详见表7-10)。

表 7-10 工程监理费计费标准

序号	计费基数(万元)	工程监理费(万元)
1	小于 180	4
2	500	10
3	1000	18
4	3000	45
5	5000	70
6	10000	120

注: 1、计费基数大于 1 亿元时,按计费基数的 1.20%计取;  
2、计费基数小于 180 万元时,按计费基数的 2.22%计取。

(3) 竣工验收费

竣工验收费指矿山地质环境治理项目工程完工后,因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出。主要包括:工程验收费、项目决算编制与审计费。

①工程验收费

以工程施工费作为计费基数,采用差额定率累进法计算(详见表7-11)。

表 7-11 工程验收费计费标准

序号	计费基础(万元)	费率	算例	
			计算基础	工程验收费
1	小于 180	1.7	180	$180 \times 1.7\% = 3.06$
2	180-500	1.2	500	$3.06 + (500 - 180) \times 1.2\% = 6.9$
3	500-1000	1.1	1000	$6.9 + (1000 - 500) \times 1.1\% = 12.4$
4	1000-3000	1.0	3000	$12.4 + (3000 - 1000) \times 1.0\% = 32.4$
5	3000-5000	0.9	5000	$32.4 + (5000 - 3000) \times 0.9\% = 50.4$
6	5000-10000	0.8	10000	$50.4 + (10000 - 5000) \times 0.8\% = 90.4$
7	10000 以上	0.7	15000	$90.4 + (15000 - 10000) \times 0.7\% = 125.4$

注: (1) 计费基数小于 180 万元时,按计费基数的 1.7%计取;  
(2) 项目决算编制与决算审计费。

②项目决算编制与审计费

以工程施工费作为计费基数,采用差额定率累进法计算(详见表7-12)。

表 7-12 项目决算编制与决算审计费计费标准

序号	计费基础(万元)	费率	算例	
			计算基础	项目招投标代理费
1	小于 500	1.0	500	$500 \times 1.0\% = 5$
2	500-1000	0.9	1000	$5 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 9.5$
3	1000-3000	0.8	3000	$9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$
4	3000-5000	0.7	5000	$25.5 + (5000 - 3000) \times 0.7\% = 39.5$
5	5000-10000	0.6	10000	$39.5 + (10000 - 5000) \times 0.6\% = 69.5$
6	10000 以上	0.5	15000	$69.5 + (15000 - 10000) \times 0.5\% = 94.5$

注：计费基数小于 180 万元时，按计费基数的 1.0% 计取。

#### (4) 项目管理费

项目管理费以工程施工费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算（详见表 7-13）。

表 7-13 项目管理费计费标准

序号	计费基础(万元)	费率	算例	
			计算基础	业主管理费
1	小于 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	$33.5 + (15000 - 10000) \times 0.08\% = 37.5$

注：计费基数小于 500 万元时，按计费基数的 1.5% 计取。

#### 4、不可预见费

根据《编规》规定，不可预见费按不超过工程施工费和其他费用之和的 3% 计取。不可预见费 = (工程施工费 + 其他费用) × 费率。

#### 5、监测管护费

监测管护费 = 监测费 + 管护费。

##### 1、监测费

监测费是指采矿活动的破坏程度难以预测，为了能及时掌握实际情况，调整并采取及时、有效、正确的治理措施而对其进行的监测，确保治理工作顺利进行所产生的费用。本方案包括地质灾害、地形地貌景观、土壤环境破坏/恢复监测和复垦植被监测。

##### (1) 地质灾害监测费

监测费以工程施工费为计费基数，一次监测费用可按照不超过工程施工费的 0.3% 计算，本方案设计矿山每个监测点每次检测费率为工程施工费的 0.0003% 计



取，计算公式为：

$$\text{监测费}=\text{工程施工费}\times\text{费率}\times\text{次数}$$

#### (2) 地形地貌景观监测费

六保煤矿评估区面积 2.2104km<sup>2</sup>，本方案地形地貌景观监测单次费用按 5000 元计取。

#### (3) 土壤环境破坏、恢复监测费

本方案土壤环境破坏、恢复监测涉及土壤样品采样、送检、化验，单点·次监测费用按 3000 元/点·次计取。

#### (4) 复垦植被检测费

监测费以植物工程施工费为计费基数，一次监测费用可按照不超过植物工程施工费的 0.3% 计算，本方案监测费用按工程施工费的 0.02% 计取，计算公式为：

$$\text{监测费}=\text{工程施工费}\times\text{费率}\times\text{次数}$$

### 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。以项目植被工程的工程施工费作为计算基数，一次管护费用可按不超过植物工程的工程施工费的 8% 计算，本方案监测费用按植物工程施工费的 4% 计取，计算公式为：

$$\text{管护费}=\text{植物施工工程费}\times\text{费率}\times\text{次数}$$

## 6、价差预备费

计算方法：根据施工年限，以分年度静态投资为计算基数；按照国家发改委根据物价变动趋势，适时调整和发布的年物价指数计算。计算公式：

$$\text{价差预备费}=\sum P*[(1+i)^{(n-1)}-1]$$

式中：P——每年静态投资总额（元）

i——年工程造价增涨率（%）

n——方案服务年限（年）

结合项目自身特点及物价上涨指数，i 取 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) 总工程量

本次六保煤矿矿山地质环境治理工程包括以下内容：

- 1、在地质灾害危险区关键路口设置警示牌。
- 2、开采过程中及时清理露天采坑边帮危岩体。
- 3、对排土场边坡、露天采坑边帮设置监测点进行地表变形监测。
- 4、对矿区地形地貌景观破坏、恢复情况进行监测。
- 5、对矿区内土壤环境进行监测。

具体工程量见表 7-14, 设计的矿山地质环境监测工程量与近期各年矿山地质环境治理工程量汇总见表 7-15、表 7-16。

**表 7-14 矿山地质环境治理工程量表**

治理区域	工程措施	单位	工程量	说明
全区	警示牌	块	18	
预测露天采坑	清除危岩体	m <sup>3</sup>	5100	
	清运危岩体	m <sup>3</sup>	5100	运距 0.5~1.0km

**表 7-15 矿山地质环境监测工程量统计表**

监测内容	监测点	监测频次	服务期 (2022 年 12 月-2030 年 12 月) 合计工作量 (点·次)
地质灾害监测	120 个	1 次/点·月	11520
地质灾害动态监测	2	24h 自动监测	/
地形地貌景观破坏、恢复监测	全评估区	1 次/年	8
土壤环境破坏、恢复监测	2 个	2 次/年	32

**表 7-16 六保煤矿近期各年矿山地质环境治理及监测工作量汇总表**

治理年限	工程类别	工程措施	单位	工程量	说明
第 1 年	矿山地质环境治理	清除危岩体	m <sup>3</sup>	1880	
		清运危岩体	m <sup>3</sup>	1880	运距 0.5~1km
		警示牌	块	18	
	矿山地质环境监测	地质灾害监测	点·次	1440	
		地形地貌景观监测	点·次	1	
		土壤环境监测	点·次	4	
第 2 年	矿山地质环境治理	清除危岩体	m <sup>3</sup>	1880	
		清运危岩体	m <sup>3</sup>	1880	运距 0.5~1km
	矿山地质环境监测	地质灾害监测	点·次	1440	
		地形地貌景观监测	点·次	1	
		土壤环境监测	点·次	4	
第 3 年	矿山地质环境治理	清除危岩体	m <sup>3</sup>	1340	
		清运危岩体	m <sup>3</sup>	1340	运距 0.5~1km
	矿山地质环境监测	地质灾害监测	点·次	1440	
		地形地貌景观监测	点·次	1	

		土壤环境监测	点·次	4	
第4年	矿山地质环境监测	地质灾害监测	点·次	1440	
		地形地貌景观监测	点·次	1	
		土壤环境监测	点·次	4	
第5年	矿山地质环境监测	地质灾害监测	点·次	1440	
		地形地貌景观监测	点·次	1	
		土壤环境监测	点·次	4	

## (二) 投资估算

本项目矿山地质环境治理工程静态投资总额为72.90万元，其中施工费为48.7026万元、其他费用5.73万元、不可预见费1.68万元、监测管护费15.33万元。差价预备费11.69万元，动态投资总额为84.59万元。各项费用详见表7-17至表7-25。

表 7-17 矿山地质环境治理工程静态投资预算总表

项目名称：六保煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案				
治理期	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)
近期	一	工程施工费	50.16	68.81
	二	其他费用	5.73	7.86
	三	不可预见费	1.68	2.30
	四	监测管护费	15.33	21.03
	总计		<b>72.90</b>	<b>100.00</b>

表 7-18 矿山地质环境治理工程施工费预算汇总表

项目名称：六保煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案				
治理期	序号	单项名称	预算金额（万元）	各项费用占工程施工费的比例（%）
		(1)	(2)	(3)
近期	1	石方工程	49.5312	98.74%
	2	辅助工程	0.63	1.26%
	总计		<b>50.16</b>	<b>100</b>

表 7-19 矿山地质环境治理工程施工费预算表

定额编号	工程措施	单位	工程量	单价 (元)	合价 (元)	说明
/	警示牌	块	18	350	6300	
20354	清除危岩体	m <sup>3</sup>	5100	64.55	329205.00	
20282	清运危岩体	m <sup>3</sup>	5100	32.57	166107.00	运距 0.5~1km
合计					<b>501612.00</b>	

表 7-20 其他费用预算表

项目名称：六保煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案				金额单位：万元	
序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)	
	(1)	(2)	(3)	(4)	
<b>1</b>	<b>前期工作费</b>		<b>3.15</b>	<b>54.97</b>	
(1)	项目可研论证费	工程施工费*1.11%	0.56	9.77	
(2)	项目勘测与设计费	工程施工费*4.17%	2.09	36.47	
(3)	项目招标代理费	工程施工费*1%	0.50	8.73	
<b>2</b>	<b>工程监理费</b>	工程施工费*2.22%	1.11	<b>19.37</b>	
<b>3</b>	<b>竣工验收费</b>		<b>1.41</b>	<b>24.61</b>	
(1)	工程验收费	工程施工费*1.7%	0.85	14.83	
(2)	项目决算编制与审计费	工程施工费*1.11%	0.56	9.77	
<b>4</b>	<b>项目管理费</b>	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)*1%	<b>0.06</b>	<b>1.05</b>	
<b>总计</b>			<b>5.73</b>	<b>100</b>	

表 7-21 不可预见费预算表

项目名称：六保煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案				金额单位：万元		
治理期	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)
近期	不可预见费	50.16	5.73	55.89	3	<b>1.68</b>

表 7-22 监测管护费用预算表

项目名称：六保煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案					金额单位：元
费用名称	分项工程	单位	工程量	单价（元）	合价（元）
监测费	地质灾害监测	点·次	11520	1.5	17280
	地质灾害动态监测	/	/	/	/
	地形地貌景观破坏、恢复监测	次	8	5000	40000
	土壤环境破坏、恢复监测	次	32	3000	96000
合计					<b>153280.00</b>

表 7-23 矿山地质环境治理各年度静态投资费用估算表

单位：万元

序号	年限	工程施工费	其他费用	不可预见费	监测管护费	合计
1	第 1 年	10.03224	0.716	0.210	1.9160	12.87424
2	第 2 年	10.03224	0.716	0.210	1.9160	12.87424
3	第 3 年	10.03224	0.716	0.210	1.9160	12.87424
4	第 4 年	10.03224	0.716	0.210	1.9160	12.87424
5	第 5 年	10.03224	0.716	0.210	1.9160	12.87424
6	第 6 年		0.716	0.210	1.9160	2.84200
7	第 7 年		0.716	0.210	1.9160	2.84200
8	第 8 年		0.718	0.21	1.916	2.84400
合计		<b>50.16</b>	<b>5.73</b>	<b>1.68</b>	<b>15.3280</b>	<b>72.90</b>

表 7-24 矿山地质环境治理价差预备费估算表

单位：万元

序号	年限	静态年投资 $I_n$	物价指数 $f$	系数 $(1+i)^{n-1}-1$	价差预备费
1	第 1 年	12.87424	0.06	0	0
2	第 2 年	12.87424		0.06	0.772
3	第 3 年	12.87424		0.12	1.545
4	第 4 年	12.87424		0.19	2.446
5	第 5 年	12.87424		0.26	3.347

6	第6年	2.842		0.34	0.966
7	第7年	2.842		0.42	1.194
8	第8年	2.844		0.5	1.422
合计		<b>72.90</b>	—	—	<b>11.69</b>

表 7-25 矿山地质环境治理动态投资预算总表

年限	静态投资（万元）	价差预备费	动态投资（万元）
<b>8</b>	72.90	11.69	<b>84.59</b>

## 二、单项工程量与投资估算

矿山地质环境治理单项工程单价分析汇总见表 7-26~表 7-27。

表 7-26 清除危岩体单价分析表

定额编号：20354，岩质削坡（电钻V~VII）				金额单位：元/100m <sup>3</sup>	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				5395.71
(一)	直接工程费				5188.19
1	人工费	工日			3417.36
	甲类工	工日	2.19	102.08	223.56
	乙类工	工日	42.55	75.06	3193.80
2	材料费				1520.64
	电钻钻头	个	2.08	40.00	83.20
	电钻钻杆	kg	7.59	10.00	75.90
	炸药	kg	43	6.50	279.50
	电雷管	个	254	1.20	304.80
	导电线	m	508	1.53	777.24
3	机械费				108.88
	电钻 1.5kw	台班	3.31	12.30	40.71
	载重汽车 5t	台班	0.2	340.81	68.16
4	其他费用	%	2.8	5046.87	141.31
(二)	措施费	%	4	5188.19	207.53

二	间接费	%	6	5395.71	323.74
三	利润	%	3	5719.46	171.58
四	材料价差				34.26
	汽油	Kg	6	5.71	34.26
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9	5891.03	530.19
合计					<b>6455.48</b>

表 7-27 清运危岩体单价分析表

定额编号:[20283] (运距 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
一	直接费				2168.36
(一)	直接工程费				2084.96
1	人工费				197.86
	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
	乙类工	工日	2.5	75.06	187.65
2	机械费				1840.22
	挖掘机 1m <sup>3</sup>	台班	0.6	864.57	518.74
	推土机 59kw	台班	0.3	477.62	143.29
	自卸汽车 10t	台班	1.74	677.12	1178.19
3	其它费用	%	2.3	2038.08	46.88
(二)	措施费	%	4	2084.96	83.40
二	间接费	%	6	2168.36	130.10
三	利润	%	3	2298.46	68.95
四	材料价差				676.22
	柴油	kg	148.62	4.55	676.22
五	税金	%	9	2367.41	213.07
合计					<b>3256.70</b>

### 第三节 土地复垦工程经费估算

#### 一、总工程量与投资估算

##### (一) 总工程量

本次六保煤矿土地复垦工程包括以下内容：

1、对最终回填完成的预测露天采坑及内排土场、预测外排土场（包含东外排土场、北外排土场、东辰外排土场）进行边坡整形、覆土、平整、顶部平台外缘设置挡水围堰、修建截排水沟、砌筑浆砌石护坡、铺设草帘恢复植被、撒播草籽等工程。

2、开采结束后，对观礼台、储煤场、车辆停放区、加油站、施工队生活区和办公生活区进行拆除、清基、清理、覆土、平整、撒播草籽。

3、对复垦后的草地进行复垦植被监测，并进行管护。

土地复垦工程、监测工程与近期各年土地复垦工程量汇总见表 7-28~表 7-30。

表 7-28 土地复垦工程量表

治理区域	工程措施	分项工程	单位	工程量	说明	
预测露天采坑及内排土场	边坡整形		m <sup>3</sup>	429871		
	平整		m <sup>3</sup>	133095		
	覆土	购土		m <sup>3</sup>	326774	
		覆土		m <sup>3</sup>	326774	运距 10km
		覆土		m <sup>3</sup>	22421	运距 1.5-2km
	设置挡水围堰		m <sup>3</sup>	3094		
	浆砌石挡墙	基础开挖		m <sup>3</sup>	543.5	
		砌筑挡墙		m <sup>3</sup>	1087	
	底部边坡干砌石固化		m <sup>3</sup>	36832.5		
	修建排水沟	基础开挖		m <sup>3</sup>	1890	
		粗砂垫层		m <sup>3</sup>	315	
		砌筑排水沟		m <sup>3</sup>	1365	
	修建截水沟	基础开挖		m <sup>3</sup>	5905.9	
		粗砂垫层		m <sup>3</sup>	843.7	
		砌筑截水沟		m <sup>3</sup>	3911.7	
	铺设草帘		m <sup>2</sup>	251292		
撒播草籽		hm <sup>2</sup>	75.0745			
预测外排土场	边坡整形		m <sup>3</sup>	209478		
	平整		m <sup>3</sup>	217236		
	覆土		m <sup>3</sup>	280079		
	设置挡水围堰		m <sup>3</sup>	4446		
	底部边坡干砌石固化		m <sup>3</sup>	758.4		



	修建排水沟	基础开挖	m <sup>3</sup>	1098.55	
		粗砂垫层	m <sup>3</sup>	188.77	
		砌筑排水沟	m <sup>3</sup>	983.63	
	修建截水沟	基础开挖	m <sup>3</sup>	2597.2	
		粗砂垫层	m <sup>3</sup>	371.03	
		砌筑截水沟	m <sup>3</sup>	1720	
	铺设草帘		m <sup>2</sup>	186128	
撒播草籽		hm <sup>2</sup>	93.36		
观礼台	拆除、清基		m <sup>3</sup>	1047	
	清运		m <sup>3</sup>	1047	运距 0.5-1.0km
储煤场	拆除、清基		m <sup>3</sup>	1720	
	清运		m <sup>3</sup>	430	运距 1.0-1.5km
车辆停放区	拆除、清基		m <sup>3</sup>	733.68	
	清运		m <sup>3</sup>	273.6	运距 0-0.5km
加油站	拆除、清基		m <sup>3</sup>	1575.5	
	清运		m <sup>3</sup>	1575.5	运距 0-0.5km
施工队生活区	拆除、清基		m <sup>3</sup>	7856.4	
	清运		m <sup>3</sup>	3928.2	运距 1.0-1.5km
办公生活区	拆除、清基		m <sup>3</sup>	/	属于东辰煤矿 责任区范围，六 保煤矿与东辰 煤矿共用，在东 辰煤矿治理方 案中进行了详 细描述。
	清运		m <sup>3</sup>	/	
	平整		m <sup>3</sup>	/	
	覆土		m <sup>3</sup>	/	
	撒播草籽		hm <sup>2</sup>	/	

表 7-29 土地复垦监测工程量统计表

位置	监测类别	监测点	监测频次 (次/•年)	服务期 (2028 年 1 月-2030 年 12 月) 合计工作量 (点•次)
复垦植被监测	植被	10 个	3	90
植物管护	管护	3 片	2	6

表 7-30 六保煤矿近期各年土地复垦及监测工作量汇总表

治理年度	治理区域	工程措施	分项工程	单位	工程量	说明
第 1 年	预测外排土场	边坡整形		m <sup>3</sup>	104739	
		平整		m <sup>3</sup>	108618	
		覆土		m <sup>3</sup>	140040	运距 1.5-2km
		设置挡水围堰		m <sup>3</sup>	2223	
		底部边坡干		m <sup>3</sup>	379	

		砌石固化						
		修建排水沟	基础开挖	m <sup>3</sup>	549			
			粗砂垫层	m <sup>3</sup>	94			
			砌筑排水沟	m <sup>3</sup>	492			
		修建截水沟	基础开挖	m <sup>3</sup>	1299			
			粗砂垫层	m <sup>3</sup>	186			
			砌筑截水沟	m <sup>3</sup>	860			
		铺设草帘		m <sup>2</sup>	93064			
		撒播草籽		hm <sup>2</sup>	47			
第 2 年	预测外排土场	边坡整形		m <sup>3</sup>	104739.00			
		平整		m <sup>3</sup>	108618.00			
		覆土		m <sup>3</sup>	140039.00			
		设置挡水围堰		m <sup>3</sup>	2223.00			
		底部边坡干砌石固化		m <sup>3</sup>	379.40			
		修建排水沟	基础开挖	m <sup>3</sup>	549.55			
			粗砂垫层	m <sup>3</sup>	94.77			
			砌筑排水沟	m <sup>3</sup>	491.63			
		修建截水沟	基础开挖	m <sup>3</sup>	1298.20			
			粗砂垫层	m <sup>3</sup>	185.03			
			砌筑截水沟	m <sup>3</sup>	860.00			
				铺设草帘		m <sup>2</sup>	93064.00	
				撒播草籽		hm <sup>2</sup>	46.36	
		第 3 年	预测露天采坑及内排土场	边坡整形		m <sup>3</sup>	143290	
平整				m <sup>3</sup>	44365			
覆土	购土			m <sup>3</sup>	108925			
	覆土			m <sup>3</sup>	108925	运距 10km		
	覆土			m <sup>3</sup>	7474	运距 1.5-2km		

		设置挡水围堰		m <sup>3</sup>	1031	
		浆砌石挡墙	基础开挖	m <sup>3</sup>	181	
			砌筑挡墙	m <sup>3</sup>	362	
		底部边坡干砌石固化		m <sup>3</sup>	12278	
		修建排水沟	基础开挖	m <sup>3</sup>	630	
			粗砂垫层	m <sup>3</sup>	105	
			砌筑排水沟	m <sup>3</sup>	455	
		修建截水沟	基础开挖	m <sup>3</sup>	1969	
			粗砂垫层	m <sup>3</sup>	281	
			砌筑截水沟	m <sup>3</sup>	1304	
		铺设草帘		m <sup>2</sup>	83764	
		撒播草籽		hm <sup>2</sup>	25	
第4年	预测露天采坑及内排土场	边坡整形		m <sup>3</sup>	143290	
		平整		m <sup>3</sup>	44365	
		覆土	购土	m <sup>3</sup>	108925	
			覆土	m <sup>3</sup>	108925	运距10km
			覆土	m <sup>3</sup>	0	运距1.5-2km
		设置挡水围堰		m <sup>3</sup>	1031	
		浆砌石挡墙	基础开挖	m <sup>3</sup>	181	
			砌筑挡墙	m <sup>3</sup>	362	
		底部边坡干砌石固化		m <sup>3</sup>	12278	
		修建排水沟	基础开挖	m <sup>3</sup>	630	
			粗砂垫层	m <sup>3</sup>	105	
			砌筑排水沟	m <sup>3</sup>	455	

		修建截水沟	基础开挖	m <sup>3</sup>	1969		
			粗砂垫层	m <sup>3</sup>	281		
			砌筑截水沟	m <sup>3</sup>	1304		
		铺设草帘		m <sup>2</sup>	83764		
		撒播草籽		hm <sup>2</sup>	25		
第 5 年	预测露天采坑及内排土场	边坡整形		m <sup>3</sup>	143291.00		
		平整		m <sup>3</sup>	44365.00		
		覆土	购土	m <sup>3</sup>	108924.00		
			覆土	m <sup>3</sup>	108924.00	运距 10km	
			覆土	m <sup>3</sup>	14947.00	运距 1.5-2km	
		设置挡水围堰		m <sup>3</sup>	1032.00		
		浆砌石挡墙	基础开挖	m <sup>3</sup>	181.50		
			砌筑挡墙	m <sup>3</sup>	363.00		
		底部边坡干砌石固化		m <sup>3</sup>	12276.50		
		修建排水沟	基础开挖	m <sup>3</sup>	630.00		
			粗砂垫层	m <sup>3</sup>	105.00		
			砌筑排水沟	m <sup>3</sup>	455.00		
		修建截水沟	基础开挖	m <sup>3</sup>	1967.90		
			粗砂垫层	m <sup>3</sup>	281.70		
			砌筑截水沟	m <sup>3</sup>	1303.70		
		铺设草帘		m <sup>2</sup>	83764.00		
		撒播草籽		hm <sup>2</sup>	25.0745		
		观礼台	拆除、清基		m <sup>3</sup>	1047	
			清运		m <sup>3</sup>	1047	运距 0.5-1.0km
		储煤场	拆除、清基		m <sup>3</sup>	1720	
			清运		m <sup>3</sup>	430	运距 1.0-1.5km

	车辆停放区	拆除、清基		m <sup>3</sup>	733.68	
		清运		m <sup>3</sup>	273.6	运距 0-0.5km
	加油站	拆除、清基		m <sup>3</sup>	1575.5	
		清运		m <sup>3</sup>	1575.5	运距 0-0.5km
	施工队生活区	拆除、清基		m <sup>3</sup>	7856.4	
		清运		m <sup>3</sup>	3928.2	运距 1.0-1.5km
	办公生活区	拆除、清基		m <sup>3</sup>	/	
		清运		m <sup>3</sup>	/	
		平整		m <sup>3</sup>	/	
		覆土		m <sup>3</sup>	/	
撒播草籽			hm <sup>2</sup>	/		

## (二) 投资估算

本项目土地复垦工程静态投资总额为5368.72万元，其中施工费为4639.03万元、其他费用378.83万元、不可预见费149.26万元、监测管护费201.6万元。差价预备费911.14万元，动态投资总额为6383.43万元。各项工程费用详见表7-31至表7-40。

表 7-31 土地复垦工程静态投资预算总表

项目名称：六保煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案				
治理期	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)
近期以及远期	一	工程施工费	4639.03	86.41
	二	其他费用	378.83	7.06
	三	不可预见费	149.26	2.78
	四	监测管护费	201.6	3.76
	总计		<b>5368.72</b>	<b>100.00</b>

表 7-32 土地复垦工程施工费预算汇总表

项目名称：六保煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案				
治理期	序号	单项名称	预算金额（万元）	各项费用占工程施工费的比例（%）
		(1)	(2)	(3)
近期以及远期	1	土方工程	2801.78	60.40
	2	石方工程	416.88	8.99
	3	砌体工程	790.34	17.04
	4	植物工程	630.03	13.58
	总计		<b>4639.03</b>	<b>100</b>

表 7-33 土地复垦工程施工费预算表

定额编号	治理区域	工程措施	分项工程	单位	工程量	单价	合价	说明	
10118	预测露天采坑及内排土场	边坡整形		m <sup>3</sup>	429871	3.18	1366989.78		
20275		平整		m <sup>3</sup>	133095	11.40	1517283.00		
/		覆土	购土		m <sup>3</sup>	326774	20	6535480.00	
10137			覆土		m <sup>3</sup>	326774	40.55	13250685.70	运距10km
10146			覆土		m <sup>3</sup>	22421	19.06	427344.26	运距1-1.5km
20275		设置挡水围堰		m <sup>3</sup>	3094	11.4	35271.60		
10004		浆砌石挡墙	基础开挖		m <sup>3</sup>	543.5	35.97	19549.70	
30016			砌筑挡墙		m <sup>3</sup>	1087	209.94	228204.78	
30001		底部边坡干砌石固化		m <sup>3</sup>	36832.5	145.86	5372388.45		
10004		修建排水沟	基础开挖		m <sup>3</sup>	1890	35.97	67983.30	
土地整理30001			粗砂垫层		m <sup>3</sup>	315	146.21	46056.15	
30013			砌筑排水沟		m <sup>3</sup>	1365	229.97	313909.05	
10004		修建截水沟	基础开挖		m <sup>3</sup>	5905.9	35.97	212435.22	
土地整理30001			粗砂垫层		m <sup>3</sup>	843.7	146.21	123357.38	
30016			砌筑截水沟		m <sup>3</sup>	3911.7	209.94	821222.30	
50033 改		铺设草帘		m <sup>2</sup>	251292	12.98	3261770.16		
50031	撒播草籽		hm <sup>2</sup>	75.0745	3696.14	277485.86			

10118	预测 外排 土场	边坡 整形		m <sup>3</sup>	209478	3.18	666140.04		
20275		平整		m <sup>3</sup>	217236	11.4	2476490.40		
10146		覆土		m <sup>3</sup>	280079	19.06	5338305.74	运距 1-1.5km	
20275		设置 挡水 围堰		m <sup>3</sup>	4446	11.4	50684.40		
30001		底部 边坡 干砌 石固 化		m <sup>3</sup>	758.4	145.86	110620.22		
10004		修建 排水 沟	基础 开挖		m <sup>3</sup>	1098.55	35.97	39514.84	
土地整理 30001			粗砂 垫层		m <sup>3</sup>	188.77	146.21	27600.06	
30013			砌筑 排水 沟		m <sup>3</sup>	983.63	229.97	226205.39	
10004		修建 截水 沟	基础 开挖		m <sup>3</sup>	2597.2	35.97	93421.28	
土地整理 30001			粗砂 垫层		m <sup>3</sup>	371.03	146.21	54248.30	
30016			砌筑 截水 沟		m <sup>3</sup>	1720	209.94	361096.80	
50033 改			铺设 草帘		m <sup>2</sup>	186128	12.98	2415941.44	
50031			撒播 草籽		hm <sup>2</sup>	93.36	3696.14	345071.63	
30039		观礼 台	拆除、 清基		m <sup>3</sup>	1047	65.12	68180.64	
20283	清运			m <sup>3</sup>	1047	32.57	34100.79	运距 0.5-1.0km	
/	储煤 场	拆除、 清基		m <sup>3</sup>	/			位于外排土场 连片治理范围	
/		清运		m <sup>3</sup>	/				
30039	车辆 停放 区	拆除、 清基		m <sup>3</sup>	733.68	65.12	47777.24		
20282		清运		m <sup>3</sup>	273.6	29.71	8128.66	运距 0-0.5km	

30039	加油站	拆除、清基		m <sup>3</sup>	1575.5	65.12	102596.56	
20282		清运		m <sup>3</sup>	1575.5	29.71	46808.11	运距 0-0.5km
/	施工队生活区	拆除、清基		m <sup>3</sup>	/			位于外排土场连片治理范围
/		清运		m <sup>3</sup>	/			
/	办公生活区	拆除、清基		m <sup>3</sup>	/			属于东辰煤矿责任区范围，六保煤矿与东辰煤矿共用，在东辰煤矿治理方案中进行了详细描述。
/		清运		m <sup>3</sup>	/			
/		平整		m <sup>3</sup>	/			
/		覆土		m <sup>3</sup>	/			
/		撒播草籽		hm <sup>2</sup>	/			
合计							46390349.23	

表 7-34 其他费用预算表

项目名称：六保煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案				金额单位：万元	
序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)	
	(1)	(2)	(3)	(4)	
<b>1</b>	<b>前期工作费</b>		<b>164.21</b>	<b>48.83</b>	
(1)	项目可研论证费	$12+(15-12)*(\text{工程施工费}-3000)/(\text{5000}-3000)$	<b>14.46</b>	<b>4.30</b>	
(2)	项目勘测与设计费	$93+(145-93)*(\text{工程施工费}-3000)/(\text{5000}-3000)$	<b>135.98</b>	<b>40.44</b>	
(3)	项目招标代理费	$10.5+(\text{工程施工费}-3000)*0.2\%$	<b>13.78</b>	<b>4.10</b>	
<b>2</b>	<b>工程监理费</b>	$45+(70-45)*(\text{工程施工费}-3000)/(\text{5000}-3000)$	<b>65.49</b>	<b>19.47</b>	
<b>3</b>	<b>竣工验收费</b>		<b>84.12</b>	<b>25.01</b>	
(1)	工程验收费	$32.4+(\text{工程施工费}-3000)*0.9\%$	<b>47.15</b>	<b>14.02</b>	
(2)	项目决算编制与审计费	$25.5+(\text{工程施工费}-3000)*0.7\%$	<b>36.97</b>	<b>10.99</b>	
<b>4</b>	<b>项目管理费</b>	$22.5+(\text{工程施工费}+\text{前期工作费}+\text{工程监理费}+\text{竣工验收费}-3000)*0.3\%$	<b>22.45</b>	<b>6.69</b>	
<b>总计</b>			<b>336.28</b>	<b>100.00</b>	



表 7-35 不可预见费预算表

项目名称：六保煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案					金额单位：万元	
治理期	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)
近期以及远期	不可预见费	4639.0349	336.28	4975.31	3	149.26

表 7-36 复垦植被监测费用预算表

项目名称：六保煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案			金额单位：万元
费用名称	监测次数	单次费用	监测费用
复垦植被监测费	90	0.126006	11.34

表 7-37 复垦植被管护费用预算表

项目名称：六保煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案					金额单位：万元
费用名称	监测次数	植物工程施工费	费率(%)	单次费用	管护费用
复垦植被管护费	8	630.03	4	25.20	201.60

表 7-38 土地复垦工程及监测各年度静态投资费用估算表

单位：万元

序号	年限	工程施工费	其他费用	不可预见费	监测管护费	合计
1	第 1 年	610.39	47.35	18.66		676.40
2	第 2 年	610.14	47.35	18.66		676.15
3	第 3 年	1232.81	47.35	18.66		1298.82
4	第 4 年	1114.99	47.35	18.66		1181.00
5	第 5 年	1174.27	47.35	18.66		1240.28
6	第 6 年		47.35	18.66	67.20	133.21
7	第 7 年		47.35	18.66	67.20	133.21
8	第 8 年		47.38	18.64	67.20	133.22
合计		4639.03	378.83	149.26	201.60	5472.29

表 7-39 土地复垦价差预备费估算表

单位：万元

序号	年限	静态年投资 $I_n$	物价指数 $f$	系数 $(1+i)^{n-1}-1$	价差预备费
1	第 1 年	676.4	0.06	0	0.00

2	第2年	<b>676.15</b>		0.06	40.57
3	第3年	<b>1298.82</b>		0.12	155.86
4	第4年	<b>1181</b>		0.19	224.39
5	第5年	<b>1240.28</b>		0.26	322.47
6	第6年	<b>133.21</b>		0.34	45.29
7	第7年	<b>133.21</b>		0.42	55.95
8	第8年	<b>133.22</b>		0.5	66.61
合 计		<b>5472.29</b>	—	—	<b>911.14</b>

表 7-40 土地复垦动态投资预算总表

年限	静态投资（万元）	价差预备费	动态投资（万元）
8	<b>5472.29</b>	<b>911.14</b>	<b>6383.43</b>

## 二、单项工程量与投资估算

矿山土地复垦工程单项工程单价分析汇总见表 7-41 至表 7-54。

表 7-41 边坡整形单价分析表

定额编号：10118

单位：元/100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				239.99
(一)	直接工程费				230.76
1	人工费				45.04
	乙类工	工日	0.6	75.06	45.04
2	机械使用费				155.62
	挖掘机 1m <sup>3</sup>	台班	0.18	864.57	155.62
3	其他费用	%	15	200.66	30.10
(二)	措施费	%	4	230.76	9.23
二	间接费	%	5	239.99	12.00
三	利润	%	3	251.99	7.56
四	材料价差				58.97
	柴油	kg	12.96	4.55	58.97
五	税金	%	9	238.02	21.42
合计					<b>318.41</b>

表 7-42 覆土（1-1.5km）单价分析表

定额编号:[10138] (运距 1.5-2km)

金额单位:元/100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1274.48
(一)	直接工程费				1225.46
1	人工费				77.76
	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
	乙类工	工日	0.9	75.06	67.55
2	机械费				1106.26
	挖掘机 1m <sup>3</sup>	台班	0.22	864.57	190.21
	推土机 59kw	台班	0.16	477.62	76.42
	自卸汽车 10t	台班	1.24	677.12	839.63
3	其它费用	%	3.5	1184.02	41.44
(二)	措施费	%	4	1225.46	49.02
二	间接费	%	5	1274.48	63.72
三	利润	%	3	1338.20	40.15
四	材料价差				403.13
	柴油	kg	88.6	4.55	403.13
五	税金	%	9	1378.35	124.05
合计					<b>1905.53</b>

表 7-43 覆土（10km）单价分析表

定额编号:[10146] (运距 9-10km)

金额单位:元/100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2682.20
(一)	直接工程费				2579.04
1	人工费				77.76
	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
	乙类工	工日	0.9	75.06	67.55
2	机械费				2480.81
	挖掘机 1m <sup>3</sup>	台班	0.22	864.57	190.21
	推土机 59kw	台班	0.16	477.62	76.42
	自卸汽车 10t	台班	3.27	677.12	2214.18
3	其它费用	%	0.8	2558.57	20.47
(二)	措施费	%	4	2579.04	103.16
二	间接费	%	5	2682.20	134.11
三	利润	%	3	2816.31	84.49
四	材料价差				892.66
	柴油	kg	196.19	4.55	892.66
五	税金	%	9	2900.80	261.07
合计					<b>4054.53</b>

表 7-44 土方平整单价分析表

定额编号: 10228

单位: 元/100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				189.14
(一)	直接工程费				181.87
1	人工费				15.01
	乙类工	工日	0.2	75.06	15.01
2	机械使用费				158.20
	推土机 74kW	台班	0.24	659.15	158.20
3	其他费用	%	5	173.21	8.66
(二)	措施费	%	4	181.87	7.27
二	间接费	%	5	189.14	9.46
三	利润	%	3	198.60	5.96
四	材料价差				60.06
	柴油		13.2	4.55	60.06
五	税金	%	9	204.56	18.41
合计					<b>283.03</b>

表 7-45 石方平整、设置挡水围堰单价分析表

定额编号: 20275

单位: 元/100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				777.82
(一)	直接工程费				747.90
1	人工费				107.79
	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
	乙类工	工日	1.3	75.06	97.58
2	机械使用费				586.64
	推土机 74kW	台班	0.89	659.15	586.64
3	其他费用	%	7.7	694.43	53.47
(二)	措施费	%	4	747.90	29.92
二	间接费	%	5	777.82	38.89
三	利润	%	3	816.71	24.50
四	材料价差				222.72
	柴油		48.95	4.55	222.72
五	税金	%	9	841.21	75.71
合计					<b>1139.64</b>

表 7-46 基础开挖单价分析表

定额编号：10004

单位：元/100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				3051.26
(一)	直接工程费				2933.90
1	人工费				2818.35
	甲类工	工日	1.8	102.08	183.74
	乙类工	工日	35.1	75.06	2634.61
2	其他费用	%	4.1	2818.35	115.55
(二)	措施费	%	4	2933.90	117.36
二	间接费	%	5	3051.26	152.56
三	利润	%	3	3203.82	96.11
四	材料价差				
五	税金	%	9	3299.94	296.99
合计					<b>3596.93</b>

表 7-47 粗砂垫层单价分析表

定额编号：土地整理 30001

单位：元/m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				11737.54
(一)	直接工程费				11286.10
1	人工费				4454.36
	甲类工	工日	2.9	102.08	296.03
	乙类工	工日	55.4	75.06	4158.32
2	材料费				6720.00
	砂	m <sup>3</sup>	112	60.00	6720.00
3	其他费用	%	1	11174.36	111.74
(二)	措施费	%	4	11286.10	451.44
二	间接费	%	5	11737.54	586.88
三	利润	%	3	12324.42	369.73
四	材料价差				784.00
	砂	m <sup>3</sup>	112	7.00	784.00
五	税金	%	9	12694.15	1142.47
合计					<b>14620.63</b>

表 7-48 浆砌块石（修建排水沟、浆砌石护坡）单价分析表

定额编号：30013

单位：元/100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				19507.94
(一)	直接工程费				18757.63
1	人工费				8814.02
	甲类工	工日	5.74	102.08	585.94
	乙类工	工日	109.62	75.06	8228.08
2	材料费				9850.29
	块石	m <sup>3</sup>	105	40.00	4200.00
	砂浆	m <sup>3</sup>	27	209.27	5650.29
3	其他费用	%	0.5	18664.31	93.32
(二)	措施费	%	4	18757.63	750.31
二	间接费	%	5	19507.94	975.40
三	利润	%	3	20483.34	614.50
四	材料价差				2310.00
	块石	m <sup>3</sup>	105	22.00	2310.00
五	税金	%	9	21097.84	1898.81
合计					<b>22996.65</b>

表 7-49 砌筑挡墙、浆砌块石（修建截水沟）单价分析表

定额编号：30016

单位：元/100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				17808.81
(一)	直接工程费				17123.85
1	人工费				7188.37
	甲类工	工日	4.69	102.08	478.76
	乙类工	工日	89.39	75.06	6709.61
2	材料费				9850.29
	块石	m <sup>3</sup>	105	40.00	4200.00
	砂浆	m <sup>3</sup>	27	209.27	5650.29
3	其他费用	%	0.5	17038.66	85.19
(二)	措施费	%	4	17123.85	684.95
二	间接费	%	5	17808.81	890.44
三	利润	%	3	18699.25	560.98
四	材料价差				2310.00
	块石	m <sup>3</sup>	105	22.00	2310.00
五	税金	%	9	19260.22	1733.42
合计					<b>20993.64</b>

表 7-50 铺设草帘单价分析表

定额编号：50033 改

单位：元/hm<sup>2</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1101.41
(一)	直接工程费				1059.05
1	人工费				900.72
	甲类工	工日	0	102.08	0.00
	乙类工	工日	12	75.06	900.72
2	材料费				132.50
	草帘	m <sup>2</sup>	110	1.00	110.00
	水	m <sup>3</sup>	3	7.50	22.50
3	其他费用	%	2.5	1033.22	25.83
(二)	措施费	%	4	1059.05	42.36
二	间接费	%	5	1101.41	55.07
三	利润	%	3	1156.48	34.69
四	材料价差				
五	税金	%	9	1191.17	107.21
合计					<b>1298.38</b>

表 7-51 撒播草籽单价分析表

定额编号：50031

单位：元/hm<sup>2</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				3246.53
(一)	直接工程费				3121.66
1	人工费				645.52
	乙类工	工日	8.6	75.06	645.52
2	材料费				1500.00
	草籽	kg	80	30.00	2400.00
3	其他费用	%	2.5	3045.52	76.14
(二)	措施费	%	4	3121.66	124.87
二	间接费	%	5	3246.53	162.33
三	利润	%	3	3408.86	102.27
四	材料价差				1600.00
	草籽		80	20.00	1600.00
五	税金	%	9	3511.13	316.00
合计					<b>5427.13</b>

表 7-52 拆除、清基单价分析表

定额编号: 30039

单位: 元/100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				4524.04
(一)	直接工程费				4350.04
1	人工费				1110.89
	乙类工	工日	14.8	75.06	1110.89
2	机械使用费				3112.45
	挖掘机 1m <sup>3</sup>	台班	3.6	864.57	3112.45
3	其他费用	%	3	4223.34	126.70
(二)	措施费	%	4	4350.04	174.00
二	间接费	%	5	4524.04	226.20
三	利润	%	3	4750.24	142.51
四	材料价差				1179.36
	柴油		259.2	4.55	1179.36
五	税金	%	9	4892.75	440.35
合计					<b>6512.46</b>

表 7-53 清运 (0-0.5km) 单价分析表

定额编号:[20282] (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	直接费				1981.05
(一)	直接工程费				1904.86
1	人工费				197.86
	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
	乙类工	工日	2.5	75.06	187.65
2	机械费				1664.17
	挖掘机 1m <sup>3</sup>	台班	0.6	864.57	518.74
	推土机 59kw	台班	0.3	477.62	143.29
	自卸汽车 10t	台班	1.48	677.12	1002.14
3	其它费用	%	2.3	1862.03	42.83
(二)	措施费	%	4	1904.86	76.19
二	间接费	%	6	1981.05	118.86
三	利润	%	3	2099.91	63.00
四	材料价差				613.52
	柴油	kg	134.84	4.55	613.52
五	税金	%	9	2162.91	194.66
合计					<b>2971.09</b>



表 7-54 清运 (0.5-1km) 单价分析表

定额编号:[20283] (运距 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
一	直接费				2168.36
(一)	直接工程费				2084.96
1	人工费				197.86
	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
	乙类工	工日	2.5	75.06	187.65
2	机械费				1840.22
	挖掘机 1m <sup>3</sup>	台班	0.6	864.57	518.74
	推土机 59kw	台班	0.3	477.62	143.29
	自卸汽车 10t	台班	1.74	677.12	1178.19
3	其它费用	%	2.3	2038.08	46.88
(二)	措施费	%	4	2084.96	83.40
二	间接费	%	6	2168.36	130.10
三	利润	%	3	2298.46	68.95
四	材料价差				676.22
	柴油	kg	148.62	4.55	676.22
五	税金	%	9	2367.41	213.07
合计					<b>3256.70</b>

表 7-55 干砌块石 (护坡) 单价分析表

定额编号: 30001

单位: 元/100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				12373.54
(一)	直接工程费				11897.63
1	人工费				7059.84
	甲类工	工日	4.6	102.08	469.57
	乙类工	工日	87.8	75.06	6590.27
2	材料费				4720.00
	块石	m <sup>3</sup>	118	40.00	4720.00
	砂浆	m <sup>3</sup>	0	209.27	0.00

3	其他费用	%	1	11779.84	117.80
(二)	措施费	%	4	11897.63	475.91
二	间接费	%	5	12373.54	618.68
三	利润	%	3	12992.22	389.77
四	材料价差				2596.00
	块石	m <sup>3</sup>	118	22.00	2596.00
五	税金	%	9	13381.98	1204.38
合计					<b>14586.36</b>

#### 第四节 总费用汇总及年度安排

##### 一、总费用构成与汇总

根据上述估算内容，矿区矿山地质环境保护与土地复垦静态投资为 5545.19 万元，价差预备费 9922.83 万元，动态投资为 6468.02 万元(详见表 7-56、表 7-57)。

表 7-56 总费用汇总估算表

序号	工程或费用名称	矿山环境治理工程	土地复垦工程估算	合计
一	静态投资	72.90	5472.29	<b>5545.19</b>
二	价差预备费	11.69	911.14	<b>922.83</b>
三	动态投资	84.59	6383.43	<b>6468.02</b>

表 7-57 各年矿山地质环境治理与土地复垦工程投资费用估算表

年限	矿山地质环境治理工程			土地复垦工程			合计
	静态投资	价差预备费	动态投资	静态投资	价差预备费	动态投资	
第 1 年	12.874	0	12.874	676.4	0	676.4	<b>689.274</b>
第 2 年	12.874	0.772	13.646	676.15	40.57	716.72	<b>730.366</b>
第 3 年	12.874	1.545	14.419	1298.82	155.86	1454.68	<b>1469.099</b>
第 4 年	12.874	2.446	15.32	1181	224.39	1405.39	<b>1420.71</b>
第 5 年	12.874	3.347	16.221	1240.28	322.47	1562.75	<b>1578.971</b>

第 6 年	2.842	0.966	3.808	133.21	45.29	178.5	<b>182.308</b>
第 7 年	2.842	1.194	4.036	133.21	55.95	189.16	<b>193.196</b>
第 8 年	2.844	1.422	4.266	133.22	66.61	199.83	<b>204.096</b>
合计	<b>72.90</b>	<b>11.69</b>	<b>84.59</b>	<b>5472.29</b>	<b>911.14</b>	<b>6383.43</b>	<b>6468.02</b>

## 二、近期年度经费安排

六保煤矿矿山地质环境治理与土地复垦工程各年度各项费用明细见表 7-58。

表 7-58 近期各年矿山地质环境治理与土地复垦工程投资费用估算表

服务期	年限	矿山地质环境治理工程			土地复垦工程			合计
		静态投资	差价预备费	动态投资	静态投资	差价预备费	动态投资	
近期	第 1 年	12.874	0	12.874	676.4	0	676.4	<b>689.274</b>
	第 2 年	12.874	0.772	13.646	676.15	40.57	716.72	<b>730.366</b>
	第 3 年	12.874	1.545	14.419	1298.82	155.86	1454.68	<b>1469.099</b>
	第 4 年	12.874	2.446	15.32	1181	224.39	1405.39	<b>1420.71</b>
	第 5 年	12.874	3.347	16.221	1240.28	322.47	1562.75	<b>1578.971</b>
合计		<b>64.37</b>	<b>8.11</b>	<b>72.48</b>	<b>5072.65</b>	<b>743.29</b>	<b>5815.94</b>	<b>5888.42</b>

## 第八章 保障措施与效益分析

### 第一节 组织保障

#### 一、管理机构

矿山地质环境保护与土地复垦工作由六保煤矿分管安全生产与环境保护的副总经理负责，具体管理工作由安全生产与环保处承担，土地复垦工程设计及实施委托第三方机构承担。

#### 二、规划管理

1、负责与地方政府以及自然资源主管部门接洽，贯彻、落实矿山地质环境保护与土地复垦工作相关法律政策。

2、负责制定矿山地质环境保护与土地复垦工作规划和实施计划，并组织工程内部验收。根据工程实施进度安排，组织好矿山地质环境保护与土地复垦工程的月度、年度、阶段性检查验收及竣工验收工作。每次工程检查验收结果，及时向主管领导汇报。年度、阶段性检查验收及竣工验收结果上报自然资源主管部门。

3、负责选取矿山地质环境保护与土地复垦工程实施单位，并全程监督工程实施。严格按照建设工程招投标制度，选择和确定施工单位，在工程发包标书中包含土地复垦目标与验收要求。对不按实施计划施工、施工不符合要求的情况，一次、两次予以警告，三次不符合要求解除与施工单位的合同，重新招标选择施工单位。

4、负责资金调配。做好自然资源主管部门、公司财务等相关部门、工程施工单位之间的协调工作，确保资金及时、足额到位，并切实用于矿山地质环境保护与土地复垦工作。每一笔资金的使用情况，及时向主管领导汇报，年度、阶段性及总体资金审计结果上报自然资源主管部门。

### 第二节 技术保障

矿山地质环境保护与土地复垦工程涉及多学科、多领域、多部门，是一项复杂的系统工程，严格按照有关技术规范等要求实施。具体可采取以下技术保障措施：

1、方案编制、工程施工都应建立在详细调查、科学分析、论证的基础上，

提出实施方案，工程根据矿山开采情况、环境条件、土地开发利用情况分类分期实施，并兼顾当前的治理与远期的治理有机结合，使恢复治理和土地复垦工程既有阶段性，又有连续性。

2、引进先进的监测设备、水土环境监测技术人员和地质灾害监测技术人员等。通过引进专业对口，适应矿山工作环境的技术人员进行弥补，为矿山地质环境保护与土地复垦工作提供技术人员保证。

3、加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进矿山地质环境保护与土地复垦技术单位的学习研究，及时吸取经验，完善治理和复垦措施。

4、定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学试验、引进先进技术，以及对矿山地质环境保护与土地复垦工程情况进行动态监测和评价等。

5、工程施工应是专业队伍，保证质量、高效率地完成。其次，成立专家顾问组，建立专家支持系统。聘请有经验的专家直到工程实施、解决技术难题。

6、建立完善的质量保证体系；一是加强施工监理；二是加强质量检查，三是把好原材料关，严防不合格原材料进入工地；四是建立“工程质量责任考核办法”，保证实现质量目标。将通过质量保证系统，确保工程质量符合有关要求。

7、建立矿山地质环境保护与土地复垦工程的安全保证体系。在该项目的实施过程中，必须把安全摆在突出位置，项目主管部门、项目实施部门和施工队伍，按照“管生产必须管安全”和“谁主管谁负责”的原则，从项目的前期论证—实施—施工，都必须建立有效的安全管理体系。

### 第三节 资金保障

资金保障是贯穿于矿山地质环境治理与土地复垦始终的计-提-管-用一体化制度，任何一个环节都可能造成资金的不足、流失、无效或低效利用，故根据资金流向的各环节制定资金保障制度是十分必要的。

按照《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）、《内蒙古自治区财政厅、国土厅、环保厅关于暂停缴存矿山地质环境治理恢复保证金有关事宜的通知》（内财建〔2018〕609号）的规定要求，矿山地质环境治理费用由鄂托克旗巴音乌素六保煤矿成立专门的“六保煤矿矿山地质环境恢复治理基金账户”，计入生产成本，保证资金的落实。

矿山地质环境治理恢复基金由矿山企业自主使用，根据本方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、地形地貌景观破坏、地下含水层破坏、水土环境污染治理和矿山地质环境监测等工作。按照“企业所有、政府监管、专户存储、专款专用”的原则，绝不允许挪用矿山地质环境恢复治理基金，必须高度重视矿山地质环境保护与恢复治理工作，确保各项治理工作落到实处。

## 第四节 监管保障

经批准后的土地复垦方案具有法律强制性，不得擅自变更。土地复垦方案有重大变更的，土地复垦义务人需向自然资源主管部门申请。自然资源主管部门有权依法对土地复垦方案实施情况进行监督管理。土地复垦义务人应强化土地复垦实施管理，严格按照方案要求进行自查，并主动与自然资源主管部门取得联系，加强与自然资源部门合作，自觉接受自然资源主管部门的监督管理。

为保障自然资源主管部门土地复垦实施监督工作，土地复垦义务人应当根据土地复垦方案、编制并实施阶段土地复垦计划和年度土地复垦实施计划，定期向项目所在地县级以上自然资源主管部门报告当年复垦情况，接受县级以上自然资源主管部门对复垦实施情况监督检查，接受社会对土地复垦实施情况监督。

自然资源主管部门在监管中发现土地复垦义务人不履行复垦义务的，按照法律法规和政策文件的规定，土地复垦义务人应自觉接受自然资源主管部门及有关部门处罚。

## 第五节 效益分析

### 一、社会效益

1、《方案》实施后，能有效的防止地质环境问题发生，减少矿区开采工程带来的新增水土流失，减轻所造成的损失与危害，保障矿山职工和矿区居民的生命财产安全，达到防灾减灾的目的。

2、最大限度地减少采矿对土地资源的破坏，可使矿山占用的土地得到综合利用，为构建和谐社会，维护矿区及周围地区人民群众的生活和生产环境得到明显改善，实现矿产资源开发利用和环境保护协调发展，人与自然和谐发展，促进经济和社会的可持续发展创造基础。

3、对于促进资源利用方式和管理方式的转变，实现宏观调控、维护矿产资源国家所有，履行好政府职能，促进矿业活动从有序走向科学，有效保护和科学开发利用矿产资源、保护和改善矿山地质环境，具有十分重要的现实意义，并对维护地区社会稳定等具有重要的社会意义。

## 二、环境效益

1、通过采取植被恢复等措施，建立起新的草原土地利用生态体系，形成新的人工和自然景观，这样可使矿山开采对生态环境的影响减少到最低，遏制生态环境的恶化，改善矿区及其周边地区的生产、生活和生态环境。

2、植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制矿区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性，吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

3、通过对土地生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响，通过植被重建工程还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

4、方案的实施，可为矿区生产生活提供良好的空间，环境效益显著，对于保护和改善矿区生态环境具有重要意义。

## 三、经济效益

矿山地质环境保护与土地复垦工作是一项投资大、长期收益的工程，其经济效益也是显著的，主要体现在通过对工业场地的综合治理与复垦，不仅使矿山地质环境得到保护和恢复，减少了矿山地质环境问题所造成的损失，恢复了土地原有功能和生态功能，而且工程完工后可恢复和平整草地，增加了草地面积，提高了土地的利用效率，可增加当地矿山和牧民收入，经济效益良好。

总之，矿山地质环境保护与综合治理恢复工程的实施是一项利国利民，造福后代的工程，综合效益显著。

## 第六节 公众参与

公众参与可以使公众了解项目建设可能带来的土地资源、生态环境损毁等问题，增加公众对矿山地质环境治理及土地复垦工作的认同感。有助于减少环境治理及复垦规划失误，增加规划的合理性。能够对矿山地质环境治理及土地复垦工作的实施，包括治理及复垦后的质量和效益等起到监督作用。

### 1、信息公开

在方案编制前，编制单位协助建设单位向公众发布环保公告，公示建设项目的的基本情况，在方案编制完成后，要向公众公示矿山地质环境保护与土地复垦工作的主要内容及公众提出意见的方式等。公告主要粘贴在项目区敏感点的人流集中处，引来群众驻足观看，当地群众对公告的内容和形式也较接受。矿山企业针对方案内容召开了相关单位代表研讨会，集体表决讨论矿山地质环境保护与土地复垦相关内容。

### 2、公众意见调查

方案编制相关人员赴矿区进行现场踏勘，收集了相关的技术资料，走访了周边的居民，以问卷调查的形式广泛征求公众意见，调查范围包括周围嘎查的居民以及六保煤矿生产技术部、安环部、公共关系部、总工办的的有关人员。问卷调查的内容包括对矿山环境治理及土地复垦项目的态度、土地利用方向、以往复垦效果等。

### 3、项目后期公众参与计划

六保煤矿土地复垦工程时间长，情况复杂，每一阶段项目完成后，要对复垦的工作进行总结，对复垦后的土地情况要进行跟踪调查，发现问题，总结经验，指导后续工作的开展。后期公共参与的形式主要有：

①建立跟踪调查制度。对复垦后的每一块土地，建立信息卡，搜集复垦后土地的质量变化情况，牧民在使用过程中所遇到的问题。

②加强宣传，增强复垦意识。通过样本工程，优质工程向公众介绍土地复垦的相关知识，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设小康社会，实施可持续发展战略，保护和建设生态环境中的重要作用的认识，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、六保煤矿矿区位于内蒙古自治区鄂尔多斯市鄂托克旗棋盘井镇，矿区面积为 1.1570km<sup>2</sup>，矿山开采方式为露天开采，生产能力为 60 万吨/年。

2、截止 2021 年 12 月 31 日，六保煤矿剩余可采储量为 225.57 万吨。

3、本《方案》治理规划年限为 8 年，即从 2023 年 1 月至 2030 年 12 月；《方案》适用直至“闭坑”到管护期不再进行修编。

4、评估区重要程度为较重要区，地质环境条件复杂程度为中等复杂类型，矿山规模为小型，该矿山地质环境保护治理的评估级别为二级，评估区面积 221.04km<sup>2</sup>。

5、六保煤矿现状条件下矿山开采形成破坏和影响矿山地质环境的工程单元包括：现状露天采坑、内排土场、东外排土场、北外排土场、东辰外排土场、衔接区域渣台、表土存放区、观礼台、储煤场、车辆停放区、加油站、施工队生活区和办公生活区。

现状评估认为：现状条件下，露天采坑、内排土场存在滑坡（崩塌）地质灾害隐患，对含水层影响较严重，对地形地貌景观影响严重，现状评估属于严重区；东外排土场、北外排土场、东辰外排土场和衔接区域渣台存在滑坡（崩塌）地质灾害隐患，对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响较严重，现状评估属于较严重区；表土存放区、观礼台、储煤场、车辆停放区、加油站、施工队生活区和办公生活区地质灾害不发育、对含水层影响较轻、对地形地貌景观影响较轻，现状评估属于较轻区。

6、预测评估认为：预测露天采坑、预测内排土场发生崩塌（滑坡）地质灾害可能性较大，后续开采对含水层影响较严重，对地形地貌景观影响严重，预测评估属于严重区；东外排土场、北外排土场、东辰外排土场和衔接区域渣台发生滑坡（崩塌）地质灾害的可能性中等，地质灾害影响程度较严重，对含水层影响较轻、对地形地貌景观影响较严重，预测评估属于较严重区；表土存放区、观礼台、储煤场、车辆停放区、加油站、施工队生活区和办公生活区地质灾害不发育、

对含水层影响较轻、对地形地貌景观影响较轻，预测评估属于较轻区。

7、六保煤矿矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区三个级别。其中重点防治区为预测露天采坑、预测内排土场；次重点防治区为东外排土场、北外排土场、东辰外排土场和衔接区域渣台；一般防治区为表土存放区、观礼台、储煤场、车辆停放区、加油站、施工队生活区、办公生活区和评估区其他区域。

8、本《方案》服务期限内，复垦责任范围为预测露天采坑、预测内排土场、预测外排土场（包含东外排土场、北外排土场、东辰外排土场和衔接区域渣台）、表土存放区、施工队生活区、办公生活区、储煤场、观礼台、车辆停放区和加油站，总面积为 203.55hm<sup>2</sup>。

9、根据复垦适宜性评价结果，综合考虑生态环境、政策因素、矿区多年治理经验及当地群众的建议，确定项目复垦责任范围最终复垦方向为：损毁的其乔木林地、其他草地、商业服务业设施、工业仓储用地、采矿用地、公路用地和裸土地均恢复为人工牧草地。

10、本方案设计的矿山地质环境治理及土地复垦措施包括：设置警示牌、清除危岩体、清运危岩体、边坡整形、平整、设置挡水围堰、覆土、修建排水沟、修建截水沟、干砌石护坡、砌筑浆砌石挡墙、铺设草帘、撒播草籽、矿山地质环境监测、土地复垦监测及管护。

11、本方案服务年限为 2023 年 1 月-2030 年 12 月，共 8 年，本方案服务期限内矿山地质环境治理及土地复垦工作均在近五年内进行。

12、矿山地质环境治理及土地复垦年度工作计划

（1）矿山环境治理

①第一年（2023 年 1 月-2023 年 12 月）：a、在地质灾害危险区周边重要路口设立警示牌；b、开采过程中及时清除危岩体；c、及时对外排土场进行回填；d、对地质灾害、地形地貌景观、土壤进行监测。

②第二年（2024 年 1 月-2024 年 12 月）：a、开采过程中及时清除危岩体；b、及时对外排土场进行回填；b、对地质灾害、地形地貌景观、土壤进行监测。

③第三年（2025 年 1 月-2025 年 12 月）：a、开采过程中及时清除危岩体；b、及时对预测露天采坑、内排土场进行回填治理；b、对地质灾害、地形地貌景观

、土壤进行监测。

④第四年（2026年1月-2026年12）：a、及时对预测露天采坑、内排土场进行回填治理；b、对地质灾害、地形地貌景观、土壤进项监测。

⑤第五年（2027年1月-2027年12）：a、及时对预测露天采坑、内排土场进行回填治理；b、对地质灾害、地形地貌景观、土壤进项监测。

## （2）土地复垦

①第一年（2023年1月-2023年12）：对排弃完成的预测外排土场边坡及时进行治理，进行边坡整形、覆土、底部干砌石护坡、修建截排水沟、铺设草帘恢复植被、撒播草籽。

②第二年（2024年1月-2024年12）：对排弃完成的预测外排土场边坡及时进行治理，进行边坡整形、覆土、底部干砌石护坡、修建截排水沟、铺设草帘恢复植被、撒播草籽。

③第三年（2025年1月-2025年12）：对排弃完成的预测露天采坑、内排土场进行边坡整形、覆土、平整、底部干砌石护坡、修建截排水沟、铺设草帘恢复植被、撒播草籽等工程。

④第四年（2026年1月-2026年12）：对回填完成的预测露天采坑、内排土场进行边坡整形、覆土、平整、底部干砌石护坡、顶部平台外缘设置挡水围堰、修建截排水沟、铺设草帘恢复植被、撒播草籽等工程。

⑤第五年（2027年1月-2027年12）：a、对最终回填完成的预测露天采坑、内排土场进行边坡整形、覆土、平整、底部干砌石护坡、顶部平台外缘设置挡水围堰、修建截排水沟、铺设草帘恢复植被、撒播草籽等工程；b、对观礼台、储煤场、车辆停放区、加油站、施工队生活区和办公生活区进行拆除、清基、清理、覆土、平整、撒播草籽。

13、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）》及《土地开发整理项目预算定额标准》（财综【2011】128号），根据方案制定的工作量，经预算，六保煤矿矿山地质环境治理与土地复垦工程静态总投资为5545.19万元，其中矿山地质环境治理静态投资费用72.90万元，土地复垦静态投资费用5472.29万元；差价预备费922.83万元，其中矿山地质环境治理差价预备费11.69万元，土地复垦差价预备费911.14万元；矿区矿山地质环境治理与土地复垦工程

动态总投资为6468.02万元，其中矿山地质环境治理动态投资84.59万元，土地复垦动态投资6383.43万元。

## 第二节 建议

1、本方案不代替工程勘查、环境影响评价等相关工作，也不代替最终矿山地质环境治理工程和土地复垦工程施工图设计。建议矿山企业在进行工程治理前，委托相关单位对矿山地质环境影响区和土地复垦区进行专项工程勘察、设计。

2、本次矿山地质环境保护与土地复垦总费用为理论估算值，建议采矿权人根据矿山实际需要、市场价格变化等因素对矿山地质环境治理和土地复垦费用进行相应的调整。

3、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。

4、在矿山开采过程中，严格按照开发利用方案设计的采矿方法开采，开采中尽可能减少固体废弃物的排放，及时消除地质灾害隐患，这样既能改善矿山环境，又可为今后的集中治理节约财务、物力，从而达到矿业开发与矿山环境保护和谐发展的目的。

5、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、边治理复垦”的原则。