

内蒙古自治区新上海庙矿区巴愣井田（煤矿） 矿山地质环境保护与土地复垦方案

鄂托克前旗恒源投资实业有限责任公司

二〇二二年三月

内蒙古自治区新上海庙矿区巴愣井田（煤矿） 矿山地质环境保护与土地复垦方案

提交单位：鄂托克前旗恒源投资实业有限责任公司

法人代表：段 飞

编制单位：内蒙古恒坤国土资源规划勘测技术有限公司

编制单位资质：地质灾害危险性评估（乙级-152019210116）

地质灾害设计（乙级-152019230080）

土地规划机构（乙级）（证书编号：150057）

法人代表：田玉春

总工程师：薄树明

项目负责人：聂俊平

编写人员：聂俊平 郝智慧 高利兵 陈娟

制图人员：高利兵

编制时间：2022 年 3 月

目录

前 言.....	1
第一节 任务的由来.....	1
第二节 编制目的、任务.....	1
第三节 编制依据.....	2
第四节 方案适用年限.....	4
第五节 编制工作概况.....	4
第一章 矿山基本情况.....	7
第一节 矿山简介.....	7
第二节 矿区范围及拐点坐标.....	9
第三节 矿山开发利用方案概述.....	9
第四节 矿山开采历史及现状.....	26
第二章 矿区基础信息.....	29
第一节 矿区自然地理.....	29
第二节 矿区地质环境背景.....	33
第三节 矿区社会经济概况.....	56
第四节 土地利用现状.....	56
第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动.....	58
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.....	60
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	63
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述.....	63
第二节 矿山地质环境影响评估.....	66
第三节 矿山土地损毁预测与评估.....	88
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	109
第一节 矿山地质环境治理可行性分析.....	109
第二节 矿区土地复垦可行性分析.....	110

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	122
第一节 矿山地质环境保护与土地损毁预防.....	122
第二节 矿山地质灾害治理.....	125
第三节 矿区土地复垦.....	129
第四节 含水层破坏修复.....	136
第五节 水土环境污染修复.....	136
第六节 矿山地质环境监测.....	137
第七节 矿区土地复垦监测和管护.....	140
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	143
第一节 总体工作部署.....	143
第二节 阶段实施计划.....	144
第三节 近期年度工作安排.....	146
第七章 经费估算及进度安排.....	149
第一节 经费估算依据.....	149
第二节 经费估算编制说明.....	149
第三节 矿山地质环境治理工程经费估算.....	155
第四节 土地复垦工程经费估算.....	160
第五节 总费用汇总与年度安排.....	172
第八章 保障措施与效益分析.....	174
第一节 组织保障.....	174
第二节 技术保障.....	175
第三节 资金保障.....	176
第四节 监管保障.....	176
第五节 效益分析.....	177
第六节 公众参与.....	179
第九章 结论与建议.....	181

第一节 结论..... 181

第二节 建议..... 183

附 图

图号	顺序号	图 名	比例尺
1	1	内蒙古自治区新上海庙矿区巴愣井田（煤矿） 矿山地质环境问题现状图	1:10000
2	2	内蒙古自治区新上海庙矿区巴愣井田（煤矿） 土地利用现状图	1:10000
3	3	内蒙古自治区新上海庙矿区巴愣井田（煤矿） 矿山地质环境问题预测图	1:10000
4	4	内蒙古自治区新上海庙矿区巴愣井田（煤矿） 土地损毁预测图	1:10000
5	5	内蒙古自治区新上海庙矿区巴愣井田（煤矿） 土地复垦规划图	1:10000
6	6	内蒙古自治区新上海庙矿区巴愣井田（煤矿） 矿山地质环境治理工程部署图	1:10000

附 件

- 1、矿山地质环境保护与土地复垦方案评审表
- 2、鄂尔多斯市地质调查监测院关于组织评审结果的说明及评审专家组人员名单
- 3、《内蒙古自治区鄂托克前旗巴楞井田煤炭资源储量核实报告》及其矿产资源储量评审备案的复函（内自然资储备[]）、评审意见书（内自然资储评字[]）
- 4、《内蒙古自治区新上海庙矿区巴楞井田（煤矿）矿产资源开发利用方案》审查意见书（内矿审[]）
- 5、划定矿区范围批复（内自然资划[]）
- 6、矿山地质环境保护与土地复垦方案评审申报表
- 7、矿山企业资料真实性承诺书
- 8、编制单位资料真实性承诺书
- 9、编制委托书
- 10、矿山地质环境现状调查表
- 11、公众参与调查表
- 12、编制单位资质证书及人员培训合格证书复印件
- 13、煤矸石协议书
- 14、鄂尔多斯市 2021 年第 11-12 月份造价信息表

第一节 任务的由来

目前该矿正在为取得采矿证进行相关手续的办理，根据中华人民共和国国土资源部《国土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)，采矿权人申请办理采矿许可证时，应当编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。为此鄂托克前旗恒源投资实业有限责任公司委托内蒙古恒坤国土资源规划勘测技术有限公司承担了《内蒙古自治区鄂托克前旗巴楞井田矿山地质环境保护与土地复垦方案》(以下简称《方案》)的编制工作。

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。为矿山申请办理采矿许可证，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。

主要任务为：

1、通过收集资料与野外调查，实地开展矿山地质环境及土地资源等调查，查明矿山概况、矿区地质环境条件和土地资源利用现状；

2、查明矿区地质环境问题、地质灾害发育现状及造成的危害，矿山开采以来矿区各类土地的损毁情况，分析研究主要地质环境问题的分布规律、形成机理及影响因素，论述土地损毁环节与时序；根据调查情况、矿山开发利用方案、采矿地质环境条件对评估区矿山地质环境影响和土地损毁进行现状和预测评估；

3、在评估的基础上，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区和确定土地复垦区与复垦责任范围；

4、从技术、经济、土地适宜性和水土资源平衡等方面进行矿山地质环境治理治理与土地复垦可行性进行分析；

5、提出矿山地质环境治理、修复与土地复垦技术措施，矿山地质环境监测、土地复垦监测和管护方案，明确各项工作的目标任务；

6、对矿山地质环境治理与土地复垦工作分阶段进行工作部署，并明确近五年工作安排情况；

7、进行矿山地质环境治理工程、土地复垦工程的经费估算，提出矿山地质环境保护与土地复垦的保障措施。

第三节 编制依据

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

（一）法律法规

- 1、《中华人民共和国环境保护法》（2014 修订，2015.1.1 实施）；
- 2、《中华人民共和国矿产资源法》（2009 修正，2009.8.27）；
- 3、《中华人民共和国土地管理法》（2020.1.1）；
- 4、《矿山地质环境保护规定》（2019 年 8 月 14 日修改发布）；
- 5、《地质灾害防治条例》（国务院令 第 394 号，2003 年 11 月）；
- 6、《土地复垦条例》（国务院令 第 592 号，2011 年 3 月）；

7、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部，2019 年修订）。

（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、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）；

4、内蒙古自治区自然资源厅、内蒙古自治区财政厅、内蒙古自治区生态环境厅关于印发《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》的通知（2019 年 11 月 5 日）；

5、《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、《煤炭行业绿色矿山建设规范》（中华人民共和国自然资源部，DZ/T0315-2018）

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

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

5、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）；

6、《地面沉降调查与监测规范》（DZ/T 0283-2015）；

7、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；

8、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2007）；

9、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；

10、《内蒙古自治区绿色矿山建设要求》（2018 年 4 月）；

11、《内蒙古自治区绿色矿山建设方案（内政发〔2017〕111 号）》；

12、《鄂尔多斯市绿色矿山建设规划》（鄂府办发〔2019〕66 号）。

13、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（试行）。

14、中华人民共和国住房和城乡建设部办公厅《住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（建办标函〔2019〕193 号）；

（四）有关技术资料

1、内蒙古自治区鄂托克前旗巴楞井田划定矿区范围批复（内自然资采划字

[REDACTED]

第四节 方案适用年限

根据 2022 年 1 月内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司提交的《内蒙古自治区新上海庙矿区巴楞井田（煤矿）矿产资源开发利用方案》，该矿矿井可服务年限约 103a。其中先期开采地段为首采区，首采区服务年限 6.7 年。

本次《方案》编制主要考虑基建期 2 年，首采区生产服务年限（6.70 年）、沉陷沉稳期（2 年）、治理复垦期（1 年）、管护期（3 年），据此确定矿山地质环境保护与土地复垦方案治理规划年限为 12.70 年。规划年限从矿山开始生产算起，即 2024 年 3 月～2036 年 10 月。本方案适用年限为 5 年，从 2024 年 3 月至 2029 年 2 月。从方案适用期开始，以后每 5 年修编一次。

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

第五节 编制工作概况

本《方案》的编制主要分三个阶段进行，分别为：

一、工作程序

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



图 0-1 工作程序框图

二、工作方法

1、收集矿区社会经济、自然地理、地质条件、土壤植被分布、土地利用现状及规划、矿山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 1:10000 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 55.8085km²，对灾害点和重要地质现象进行详细记录和拍照，野外调查内容主要是对区内交通、居民饮用水井、村庄、植被覆盖率、地形地貌、现状地质环境条件等进行了调查，基本查明了评估区内的地质环境现状问题和土地损毁现状，保证了调查的质量。

3、资料整理，选定矿山地质环境保护与土地复垦的标准和措施，明确矿山地质环境保护与土地复垦的目标，确定矿山地质环境评估范围、评估级别以及土地复垦区和复垦责任范围；进行矿山地质环境影响评估（包括现状评估、预测评估）和土地复垦适宜性评价（包括土地利用现状分析、土地损毁分析与预测）；根据矿山地质环境现状、分布特征、矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区；同时结合土地利用总体规划、公众参与意见及土地复垦适宜性评价结果，确定土地复垦单元；根据矿山地质环境保护与恢复治理分区及土地复垦单元，提出矿山地质环境治理与土地复垦措施，进行相关治理及复垦工程设计及经费估算，同时对矿山地质环境治理与土地复垦计划进行年度工作安排，给出相应的保障措施，

完成了矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制及图件绘制工作。

三、完成的工作量

委托后，矿山地质环境与土地复垦调查严格按规程、规范进行，主要包括资料收集和现场调查，于 2021 年 1 月 15 日~2022 年 3 月 10 日编制完成了该《方案》，完成的主要实物工作量见表 0-1。

表0-1 矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作量统计表

工作内容	完成工作量		
资料收集	(1) 土地利用现状图 (2) 《内蒙古自治区鄂托克前旗巴楞井田资源储量核实报告》及评审意见书和备案证明 (3) 《内蒙古自治区新上海庙矿区巴楞井田(煤矿)矿产资源开发利用方案》及审查意见书 (4) 鄂尔多斯市 2021 年第 11-12 月造价信息表 (5) 鄂尔多斯市鄂托克前旗社会经济情况表等		
野外调查	调查方法	采用矿区 1:10000 地形地质图，结合无人机测量、RTK、测距仪等对调查对象进行定点上图；广泛的与村民沟通矿山地质环境保护与土地复垦政策	
	调查面积	68.0000km ²	
	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，主要包括耕地的灌溉条件、交通运输条件、农作物类型、产量及影响产量的主要因素等	
	损毁场地	临时办公区生活区、现状工业场地	
	数码拍照	50 张	
	公众参与	5 人	
	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、公司内部审核	
成果提交	文本	1 份	《内蒙古自治区新上海庙矿区巴楞井田(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》、《矿山地质环境治理工程部署图》

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

第一节 矿山简介

开采方式：地下开采

其地理极值坐标为（2000国家大地坐标系）：

南距宁东重
化工基地约25km，西距银川市56km，区内简易公路四通八达，与银-敖公路、国道主
干线DZ35（银-青高速公路）相接，可直达银川和陕西、山西、山东等地；矿区西南
距银川河东机场约40km，交通比较方便。详见交通位置图1-1。

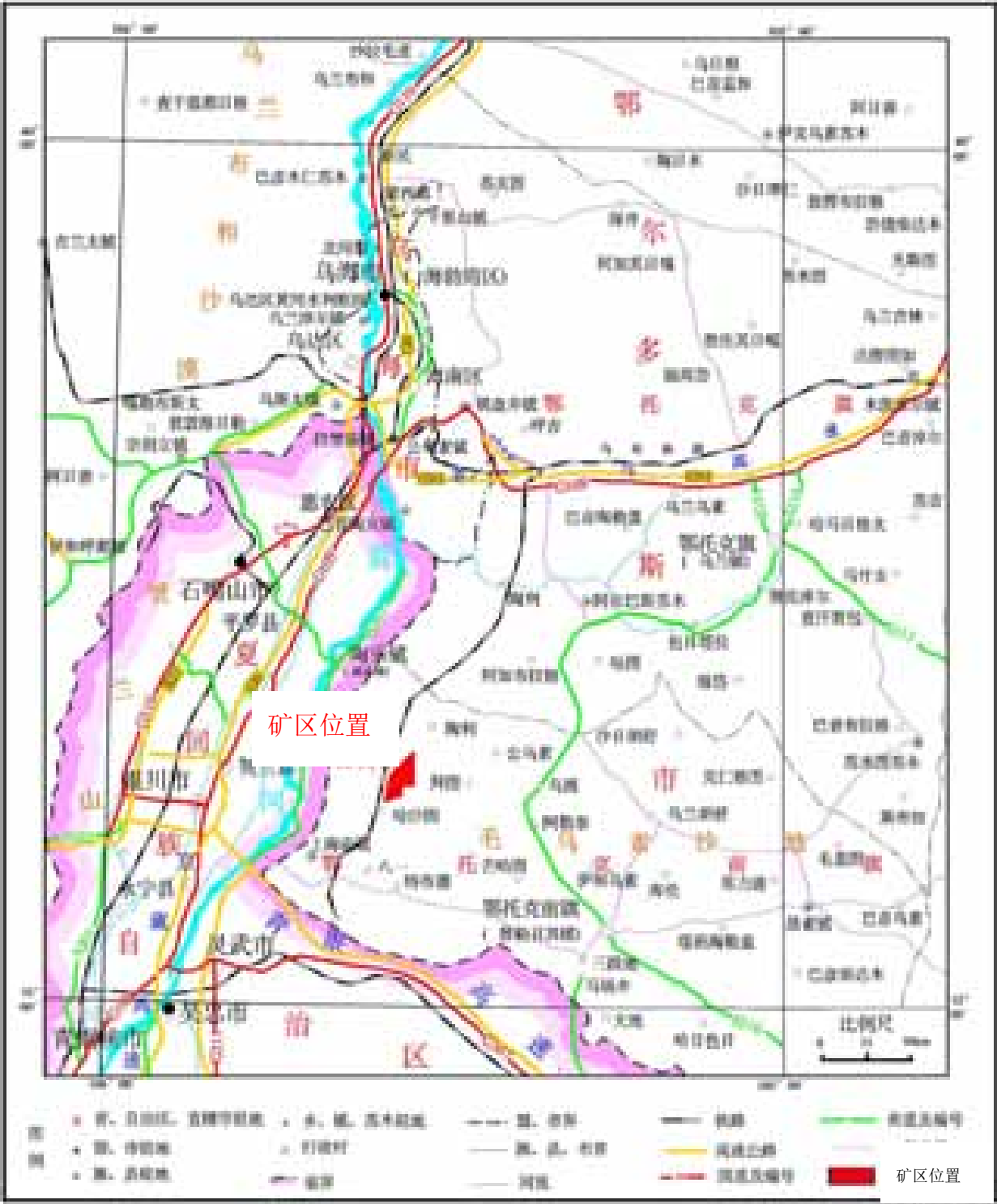


图 1-1 交通位置图

第二节 矿区范围及拐点坐标

根据内蒙古自治区自然资源厅《划定矿区范围批复》（内自然资采划字〔2021〕004号），矿区平面范围由8个拐点坐标圈定，面积55.8085km²，开采深度为+950m～0m标高。巴楞煤矿划定矿区范围拐点坐标见表1-1。

表 1-1 矿区划定范围拐点坐标一览表

图例	图例说明			
	图例说明		图例说明	
	图例说明	图例说明	图例说明	图例说明
1	图例说明	图例说明	图例说明	图例说明
2	图例说明	图例说明	图例说明	图例说明
3	图例说明	图例说明	图例说明	图例说明
4	图例说明	图例说明	图例说明	图例说明
5	图例说明	图例说明	图例说明	图例说明
6	图例说明	图例说明	图例说明	图例说明
7	图例说明	图例说明	图例说明	图例说明
8	图例说明	图例说明	图例说明	图例说明
9	图例说明	图例说明	图例说明	图例说明

面积：55.8085 km²，标高：+950~0m

第三节 矿山开发利用方案概述

一、审查情况

2022 年 1 月 28 日，由内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《内蒙古自治区新上海庙矿区巴愣井田（煤矿）矿产资源开发利用方案》取得了内蒙古地质调查研究院出具的审查意见书（内矿审字〔2022〕005 号）。

二、矿产资源储量及服务年限

（一）矿山资源储量

1、矿井地质资源量

根据中国煤炭地质总局一一九勘探队编制的《内蒙古自治区鄂托克前旗巴愣井田煤炭资源储量核实报告》，评审基准日为 2021 年 12 月 30 日，矿区内煤层共计 16 层：其中全区可采煤 4 层，即 8、13、15、17 煤层；大部可采煤层 5 层，即 6、7、12、15 上、17 上煤层；局部可采煤层 7 层：2、3、4、5、9、15 下、17 下煤层。截止 2021 年 10 月 31 日，巴愣井田划定矿区范围内共获得查明煤炭资源量 167061.1 万 t。

巴愣煤矿资源量汇总见表 1-2。

[illegible]

煤层 编号	煤类	赋煤标 高(m)	原报告(万 t)			本次核实报告(万 t)			
			资源 量类 型	原报 告资 源量	重叠区 内资源 量	资源量	增减 变化	保有量	资源量 类型
									源量
			Σ	23988	23970	22953.2	-1016.8	22953.2	Σ
9									推断资 源量
									Σ
1									控制资 源量
									推断资 源量
									Σ
1									探明资 源量
									控制资 源量
									推断资 源量
									Σ
15									探明资 源量
									控制资 源量
									推断资 源量
									Σ
1									探明资 源量
									控制资 源量
									推断资 源量
									Σ
15									推断资 源量
									Σ
17									探明资 源量
									控制资 源量
									推断资

煤层 编号	煤类	赋煤标 高(m)	原报告(万 t)			本次核实报告(万 t)			
			资源 量类 型	原报 告资 源量	重叠区 内资源 量	资源量	增减 变化	保有量	资源量 类型
									源量
									Σ
17	主要 为不 黏煤	7							深明资 源量
									控制资 源量
									推断资 源量
									Σ
17 下	不黏 煤	7							推断资 源量
									Σ
全井 田	主要 为不 黏煤	9							深明资 源量
									控制资 源量
									推断资 源量
									Σ

2、矿井设计可采储量

5、9、15_下、17_下号煤层为薄煤层，采用综合机械化采煤工艺，采区采出率取 85%；2、3、4、6、7、8、12、13、15_上、17_上号煤层为中厚煤层，采用综合机械化采煤工艺，采区采出率取 80%，15、17 号煤层为厚煤层，采用综采一次采全高采煤工艺，采区采出率取 80%。经计算，矿井设计可采储量为 107404.31 万 t。

首采区走向长度 1.1-3.8km，倾斜长度 0.3-3.1km，首采区内可采煤层为 6、7、8 号煤层，共计保有地质储量 10918.2 万吨，设计可采储量 6965.8 万吨。

详见矿井设计可采储量汇总表 1-3。

单位：万吨

[illegible]

[illegible]

注：1、设计可采储量=（工业资源储量-永久煤柱损失资源储量-设计可回收煤柱占用资源储量）×采出率。

2、本矿井构造简单，煤层可靠，推断的资源储量（333k）可信度系数取 0.8。

3、本次方案按照煤层厚度及采煤工艺取采区采出率，其中：5、9、15_下、17_下号煤层为薄煤层，采用综合机械化采煤工艺，采

（二）矿山服务年限

根据《内蒙古自治区新上海庙矿区巴愣井田（煤矿）矿产资源开发利用方案》及审查意见书，巴愣煤矿设计服务年限 103a。储量备用系数 K 取 1.3。其中首采区服务年限 6.7a。

三、矿山开采方案

（一）开采方式

依据《开发利用方案》，该矿开采方式为地下开采。

（二）开拓方案

1、井田开拓

矿井采用立井单水平开拓方式，工业场地布置有主立井、副立井和中央回风立井。后期在井田中北部新建北部风井工业场地，布置北部进风立井、北部回风立井。

根据开拓布置，矿井投产时为中央并列式通风方式，布置 3 个井筒，其中主、副立井为进风井，中央回风立井为回风井。后期采用分区式通风方式，在北部布置 1 对进、回风立井服务北翼各采区，通风方法为机械抽出式。

2、采区划分及开采顺序

（1）采区划分

全井田共划分 10 个采区，其中：+600m 水平大巷以西自上而下划分 2 个采区，即：一采区（6 煤、7 煤、8 煤联合布置）和七采区（12 煤、13 煤、15 上煤、15 煤、17 上煤、17 煤联合布置）。

工业场地以南自上而下划分 2 个采区，即：二采区（6 煤、7 煤、8 煤联合布置）和八采区（12 煤、13 煤、15 上煤、15 煤、17 上煤、17 煤、17 下煤联合布置）。

+600m 水平大巷以东自上而下划分 6 个采区，即：三采区（2 煤、3 煤、4 煤联合布置）、四采区（2 煤、3 煤、4 煤联合布置）、五采区（6 煤、7 煤、8 煤联合布置）、六采区（5 煤、6 煤、7 煤、8 煤、9 煤联合布置）和九采区（12 煤、13 煤、15 上煤、15 煤、17 上煤、17 煤联合布置）和十采区（12 煤、13 煤、15 上煤、15 煤、15 下、17 上煤、17 煤联合布置），共 6 个采区。

（2）首采区确定

首采区选择在靠近井底车场、煤层埋深相对较浅的一采区，一采区位于井底

车场以西至矿区边界，东侧以+600m 水平大巷为界，西侧以西部边界各煤层隐伏露头为界，南侧以一采区上山为界，北侧以北部风井场地为界，一采区面积为 10.1338km²。

巴楞煤矿采区划分见图 1-2。



图 1-2 采区划分图

（3）水平划分

根据《开发方案》，巴愣煤矿设一个开采水平，水平标高+600m，水平大巷、石门及硐室均布置在+600m井底车场。在煤层较厚的8煤和17煤沿南北向各布置一组大巷，即8煤+600m水平大巷和17煤+600m水平大巷。利用+600m水平大巷、水平石门和采区上、下山开拓埋深1000m以浅各煤层。

（4）采区接替

采区接替顺序按由近而远，由浅至深、先上层后下层、先采构造简单、勘探程度高区域的原则依次顺序进行，各采区间无压茬开采问题。

设计矿井投产时，移交首采区为一采区，接替顺序：一采区→二采区→七采区→八采区→三采区→五采区→九采区→四采区→六采区→十采区。

矿井在生产时将会受到多种因素的影响，在生产过程中，可根据实际生产条件对采区接替顺序作适当调整。

4、大巷布置

根据运输及回风需要，各采区上（下）山均按3条布置，分别为辅助运输上（下）山、输送机上（下）山和回风上（下）山。其中辅助运输上（下）山和输送机上（下）山兼负进风任务。大巷间距为40m。

5、井筒

根据开拓布置，矿井投产时共布置三条井筒，即主立井、副立井和中央回风立井。

（1）主立井

主立井净直径8.2m，净断面积52.81m²，垂深749.0m，井筒采用钢筋混凝土浇注，装备2对36t箕斗，担负全矿井的煤炭提升任务，兼作进风井及安全出口。

（2）副立井

副立井净直径9.5m，净断面积70.88m²，垂深779.0m，井筒采用钢筋混凝土浇注，采用罐笼提升，即1个特制双层宽罐笼+平衡锤和1对1.5t矿车双层四车窄罐笼。担负井下机电设备、长材料以及人员的升降任务，同时承担液压支架等大型设备的升降任务，兼作进风井及安全出口。

（3）中央回风立井

中央回风立井净直径7.5m，净断面积44.18m²，垂深743.0m，井筒采用钢筋

混凝土浇注，中央回风立井担负矿井南部各采区的回风任务，井口设防爆门及行人出口，担负矿井总回风任务，兼作安全出口。

（三）安全煤柱留设

1、井田境界煤柱

按照《煤矿安全规程》的要求，本矿区边界留设 20m 煤柱。

2、煤层露头防水煤柱

根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》，软弱岩类取 2 倍的煤厚（A），即 $H_b=2A$ ，根据计算，防水露头煤柱取 40m。

（四）采煤方法及采煤工艺

本矿内共含可采煤层 16 层，从上至下编号依次为 2、3、4、5、6、7、8、9、12、13、15 上、15、15 下、17 上、17、17 下号煤层，其中全区可采煤层 4 层：8、13、15、17 煤层，且煤层分布面积较大，厚度大，占资源量的优势，定为主要可采煤层；大部可采煤层 5 层，即 6、7、12、15 上、17 上煤层；局部可采煤层 7 层，即 2、3、4、5、9、15 下、17 下煤层。

首采区位于井底车场以西至矿区边界，东侧以+600m 水平大巷为界，西侧以西部边界各煤层隐伏露头为界，南侧以一采区上山为界，北侧以北部风井场地为界，一采区面积为 7.54km²，首采区初期的开采第一煤组的 6、7、8 号煤层属比较稳定至稳定可采煤层，煤层倾角平缓，约为 3°~11°，煤层自然厚度自上而下分别为：1.12~3.59m，平均 2.02m；0.35~3.35m，平均 1.63m；2.75~4.70m，平均 3.49m。采用长壁后退式采煤法，全部垮落法管理顶板，综合机械化采煤工艺。

矿井移交生产时，先同时开采 6、7 号煤层较为合理，以便尽快解放 8 号煤层，待开采 8 号煤层时，以 1 个 8 号煤层工作面，1 个 6 号或 7 号煤层工作面，可达到矿井的设计生产能力，同时也利于矿井的正常采掘接替，故矿井移交生产后在 6、7 号煤层各布置 1 个工作面，并配备 4 个顺槽综掘工作面和 2 个大巷综掘工作面。

四、总平面布置

1、工业场地

工业场地根据矿井开拓方式和主、副井口相对关系、自然地形、外部条件、以及井田边界等因素，确定总平面布置；工业场地根据功能划为：行政生活福利区、主要生产区、辅助生产区、回风井场地、其它设施区，叙述如下：

（1）行政生活福利区：布置在整个工业场地的西南部，布置单身宿舍、食堂、联合建筑等。占地面积 2.81hm²，均为浆砌结构。

（2）生产区（选煤厂区）：位于整个工业场地的东南部，布置有主立井井口房、主厂房及选煤生产系统和储装运系统等。占地面积 17.65hm²。

（3）辅助生产区：位于整个工业场地的中北部，布置有联合建筑、副立井井口房、空气加热室、井下消防水池、空压机房、矿井修理车间、综采设备库、器材库、器材棚等设施。占地面积 7.65hm²，均为浆砌结构。

（4）中央风井场地：回风立井及通风机房布置于场地的东北部，还布置有冷却水泵房、制浆站等。占地面积 0.60hm²，均为浆砌结构。

工业场地总平面布置详见图 1-3。

工业场地占地面积汇总表

序号	项 目	占地面积 (hm ²)	备 注
一	工业场地	28.70	
1	行政福利区	2.80	
2	生产区	17.65	用地面积
3	辅助生产区	7.65	
4	中央风井场地	0.60	

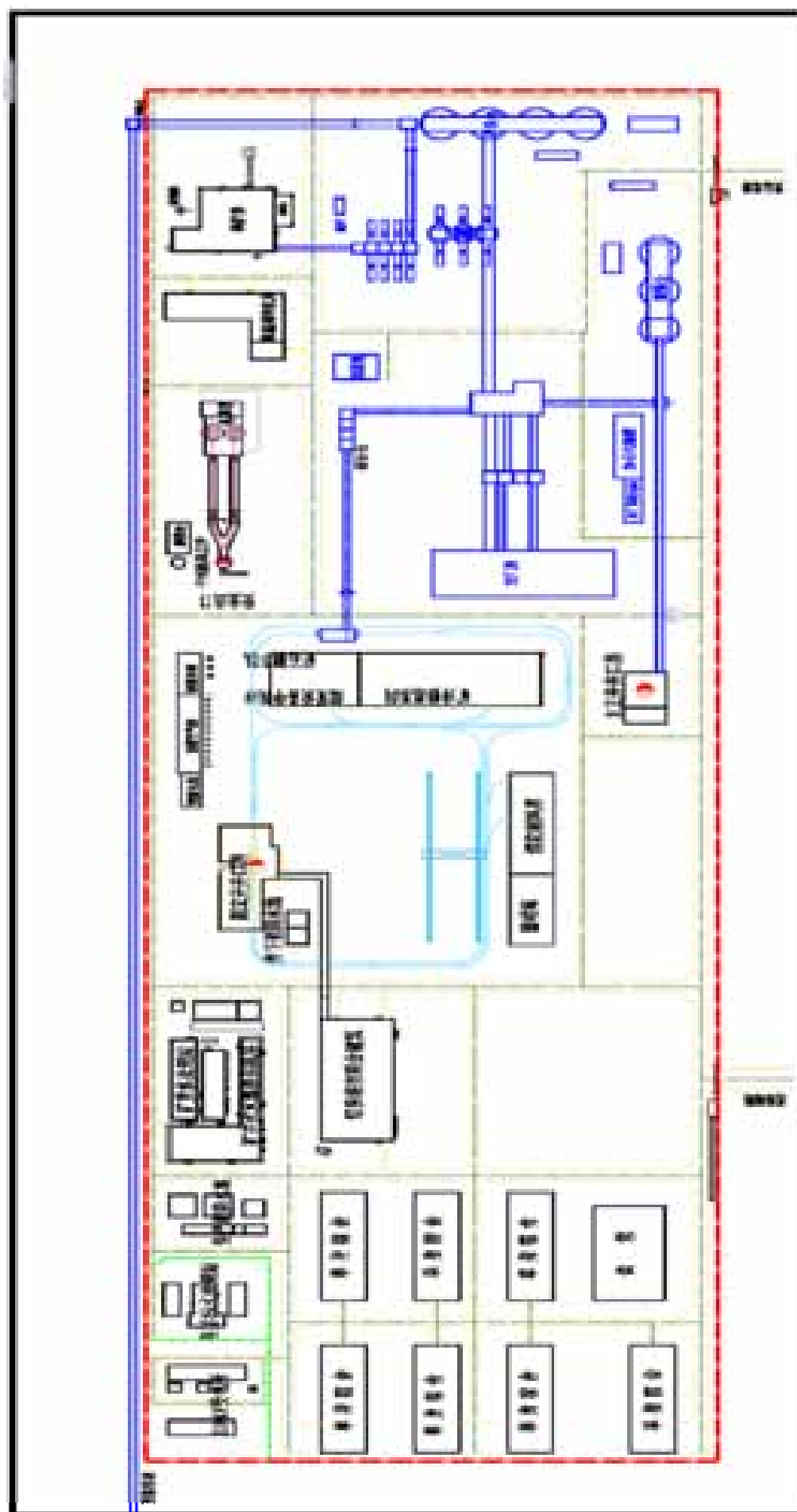


图1-3 工业场地总平面布置图

主要技术经济指标表

项 目	单 位	数 量
工业场地围墙内用地面积	hm ²	28.70
建、构筑物用地面积	hm ²	5.65
道路用地面积	hm ²	4.07
专用场地用地面积	hm ²	5.20
场地利用面积	hm ²	17.10
绿化用地面积	hm ²	4.48
管线用地面积	hm ²	2.24
建、构筑物用地系数	%	24.95
绿地率	%	20.00



照片 1-1 工业场地拟建区现状

2、矸石周转场

矸石周转场位于工业场地南侧 1.25km 处，矸石周转场地用地面积 6.70hm²。该场地用于矸石的定期周转，矸石排放高度不高于 10m，排放量不超过 45 万 m³。具体位置见总平面布置图见图 1-4。

本工程为新建项目，矿井建设期间矸石用于回填工业场地及场外道路，生产

期间矸石进行综合利用，矿区不设置永久矸石场地。矿井排放的矸石主要是井下掘进矸石，产生量 13.2 万 t/a，选煤厂洗选矸石，产生量 164.7 万 t/a。矸石均由汽车运至矸石周转场存放。然后定期运往鄂尔多斯市嘉宇建筑工程有限公司制作生产环保建材砖块。恒源投资实业有限公司与鄂尔多斯市嘉宇建筑工程有限公司签订了矸石、灰渣综合利用协议，详见附件 13。

首采区服务年限内（6.70 年）开采将产生矸石量约 1191.93 万 t。根据《内蒙古自治区新上海庙矿区巴愣井田开发利用方案》鄂尔多斯市嘉宇建筑工程有限公司可综合利用巴愣矿井煤矸石约 2100 万 t。因此本期开采完毕后矸石全部运往鄂尔多斯市嘉宇建筑工程有限公司，矸石周转场内将无矸石堆放。



照片 1-2 矸石周转场拟建地现状

3、矿区道路

根据《开发方案》，矿区道路设计为混凝土，主要干道路面宽 9.0m、7.0m，支道路面宽为 4.0m，道路最小内缘转弯半径 6.0m，道路上部净空 4.5m 以上，矿区道路占地总面积为 16.86hm²。

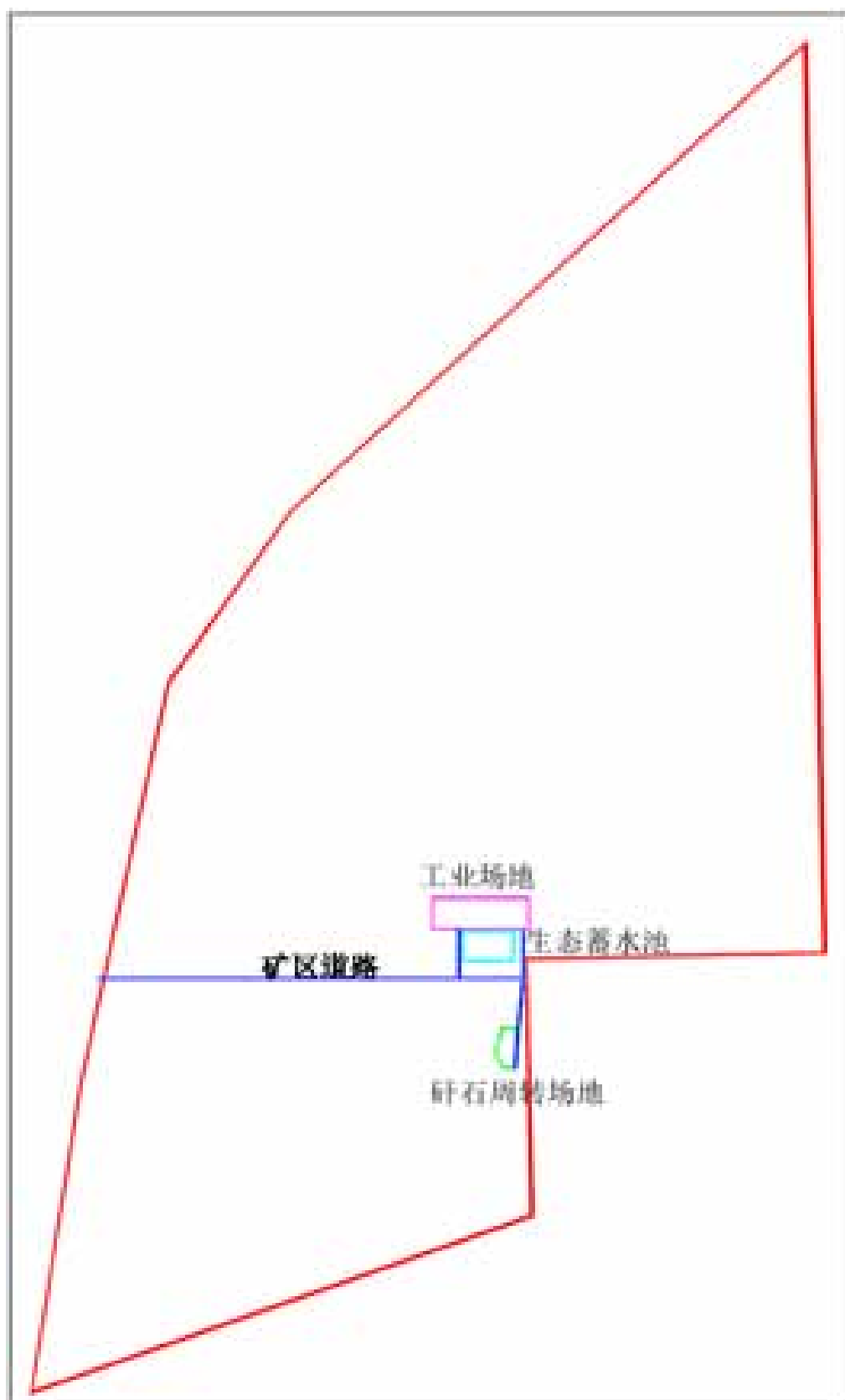


图 1-4 巴愣煤矿矿区总平面布置图

4、生态蓄水池

根据原中华人民共和国环境保护部《关于鄂托克前旗恒源投资实业有限责任公司巴愣矿井及选煤厂工程环境影响报告书的批复》，矿山建成前需建设 320000m³生态蓄水池，冬储夏灌，《开发方案》中预留了生态蓄水池保护煤柱，基本围护带宽度取 10m，松散层移动角取 45°，移动角取 70°。

该区位于工业场地南侧，占地面积 150000m²，水深 2m。蓄水来源一部分为矿井排水，一部分为生产生活污水净化后的水，一部分为雨水收集。生态蓄水池池底以泥沙为主，渗透性较好，设计在蓄水池周围设置梯形围堰，围堰上部宽 5m，下部宽 25m，围堰外侧采用 300mm 浆砌片石，中部用土分层压实，围堰上方设置护栏。蓄水池建设前进行就地开挖，挖方量 63300m³，全部用作围堰的填筑。

六、矿山固体废弃物、废水、废气的排放量及处置情况

（一）固体废弃物

矿井在生产过程中产生的固体废弃物主要有煤矸石、燃煤锅炉灰渣、生活垃圾、污泥等。防治措施的主要出发点是合理处置、综合利用、加强管理，最大限度地减少固体废物带来的环境和生态问题。

（1）煤矸石处置及综合利用

矿井排放的矸石主要是井下掘进矸石，产生量 13.2 万 t/a，选煤厂洗选矸石，产生量 164.70 万 t/a。矿井投产后井下掘进矸石与选煤厂洗选矸石均由汽车运至矸石周转场。然后供给鄂尔多斯市嘉宇建筑工程有限公司进行综合利用，详见矸石灰渣协议书，附件 13。地面不设计永久性矸石场地。首采区服务年限内（6.70 年）开采将产生矸石量约 1191.93 万 t。根据《内蒙古自治区新上海庙矿区巴愣井田开发利用方案》鄂尔多斯市嘉宇建筑工程有限公司可综合利用巴愣矿井煤矸石约 2100 万 t。因此本期开采完毕后矸石全部运往鄂尔多斯市嘉宇建筑工程有限公司，矸石周转场内将无矸石堆放。

（2）锅炉灰渣、脱硫渣处置及综合利用

恒源投资实业有限公司与鄂尔多斯市嘉宇建筑工程有限公司签订了矸石、灰渣综合利用协议，鄂尔多斯市嘉宇建筑工程有限公司拟在巴愣矿井附近建建材

厂，利用矿井矸石和灰渣生产环保建材砖块，建材厂可综合利用巴愣矿井灰渣、脱硫渣约 23 万 t，所产灰渣、脱硫渣届时将全部综合利用。

（3）生活垃圾

生活垃圾成分复杂，有机物含量较高，要有组织地排放。矿井配备垃圾筒和垃圾车，日产日清，定时送当地环卫部门统一处理。

（4）污泥

矿井水处理站污泥主要成份是煤泥，全部掺入末煤产品销售；生活污水处理站污泥与生活垃圾一并处理。选煤厂煤泥全部厂内回收，采用压滤机回收，掺入末煤产品中，变废为宝。

（二）污水（废水）处理

1、矿井水处理措施及综合利用

（1）矿井水水量、水质

矿井井下正常排水量为 520m³/h。矿井水中主要污染物质是采煤过程混入的煤尘，此外还含有少量的乳化废液及其它有机污染物。由于矿井水尚未形成，根据矿井可采煤层煤质、顶板岩性、地下水水质分析，并参考邻近矿井水水质资料，设计原水水质主要指标 SS=800mg/L，COD_{Cr}=200mg/L。

（2）矿井水排放与回用方向

矿井水处理后回用矿井生产，剩余部分送上海庙能源化工基地回用，化工基地建成前，建设 32 万 m³ 矿井水存放池，冬季储存，夏季用于灌溉。矿井水处理站反渗透产生的浓水供给选煤厂生产补充水。

2、生活污水处理

（1）生活污水来源、水量及水质

矿井产生的生产生活污水、废水排水量为 845.9m³/d。由于目前尚没有生活污水形成，因此原水水质按经验并参考其它矿井资料设计，原水主要水质指标如下：COD_{Cr}=200mg/L，BOD₅=120mg/L，SS=150mg/L，TN=30mg/L，NH₃-N=20mg/L，TP=3mg/L。

（2）生产、生活污水排放与回用方向

生活污水处理后回用于选煤厂生产补充水及厂区、防尘洒水，多余部分用于

景观水体灌溉。

（3）生活污水处理工艺流程

设计在工业场地设生活污水处理站处理生产、生活污水，生活污水处理站设计处理能力为 $Q=50\text{m}^3/\text{h}=1200\text{m}^3/\text{d}$ ，采用二级生物处理+过滤+消毒处理。

第四节 矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史

1、矿业权沿革历史

2005 年 6 月 2 日，鄂托克前旗国有资源投资经营有限责任公司依法取得了该区的探矿权，发证机关为内蒙古自治区国土资源厅，勘查许可证号为 1506000520789，勘查面积 500.40km^2 ，有效期限为 2005 年 5 月 14 日至 2006 年 5 月 14 日。

2006 年 6 月 29 日，原国土资源部向鄂托克前旗国有资源投资经营有限责任公司颁发了该区的延续勘查许可证，勘查许可证号为 0100000630089，有效期限自 2006 年 6 月 29 日至 2007 年 5 月 14 日。

鄂托克前旗恒源投资实业有限责任公司于 2007 年 3 月 26 日经转让依法获得内蒙古自治区鄂托克前旗新上海庙矿区巴愣井田的探矿权，勘查许可证号为 0100000720003，发证机关为国土资源部，有效期限自 2007 年 3 月 26 日至 2009 年 3 月 26 日，勘查面积 55.8519km^2 。

2008 年 2 月 3 日，原国土资源部以“国土资矿划字[2008]013 号”文批复了鄂托克前旗恒源投资实业有限责任公司所属的巴愣井田矿区范围，面积 55.8519km^2 ，由 8 个拐点坐标圈定，开采深度由 950m 至 530m 标高，规划矿井生产能力为 600 万吨/年，有效期限自 2008 年 2 月 3 日至 2011 年 2 月 3 日。

2019 年 1 月 15 日，自然资源部出具了关于内蒙古对鄂托克前旗恒源投资实业有限责任公司巴愣井田划定矿区范围预留期的函（自然资矿划字[2019]002 号），将划定范围批复的预留期至采矿权登记申请批准并领取采矿许可证之日。

2021 年 3 月 15 日，内蒙古自治区自然资源厅出具划定矿区范围批复（内自然资采划字[2021]004 号），将鄂托克前旗恒源投资实业有限责任公司巴愣井田矿区范围，面积约 55.8085km^2 ，开采深度由 950 米至 0 米标高。

2、矿山开采历史

该矿山为新建矿山，正在办理采矿许可证，尚未开始生产。矿区内建设了简易的工业场地和临时办公生活区。

二、矿山开采现状

根据已有资料及现状调查，巴愣煤矿现有地表工程有 2 处，1 处为 2013 年建设的临时办公生活区，另 1 处为现状工业场地。

1、临时办公生活区

该区位于矿区的西南部，占地面积为 1.54hm^2 ，其中建筑面积 3300m^2 ，全部为砖混结构平房。见照片 1-1 至 1-2。



照片 1-1 临时办公生活区



照片 1-2 临时办公生活区

2、现状工业场地

工业场地尚未建设完成，现状占地面积 1.20hm^2 ，场地四通一平工作，包括临时进场道路、临时供水工程、 35kV 临时变电站及供电一回线路；场地内建筑均为砖混结构平房，且长期无人居住，房屋陈旧；场地内主立井施工了 30m 。



照片 1-3 正在施工的主井



照片 1-4 工业场地现状

三、绿色矿山建设

该矿尚未取得采矿许可，尚未开始绿色矿山建设，未来将按照《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0315-2018）、内蒙古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）、绿色矿山建设规划等的要求，在自治区、鄂尔多斯市要求的期限之前建成绿色矿山。充分利用矿区自然条件、地形地貌，对各功能分区及区间进行绿化、美化，为职工提供优美的生活环境，力争将矿区打造成“花园式矿山”。

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然地理

一、气象

矿区地处我国西部内陆,属中温带半干旱大陆性季风气候,气候具有冬寒长、夏热短、春暖快、秋凉早,干旱少雨、日照充足、蒸发强烈的特点。降雨多集中在 7、8、9 三个月,降水的年际变化也很大,多雨年降水量是少雨年降水量的 2~6 倍。全年无霜期短,约在 5 月中旬至 9 月底。10 月初上冻,次年 4 月解冻。风季多集中在春秋两季,最大风力达 12 级,一般为 4~5 级,多为北风及西北风,春夏季多见沙尘暴天气,沙尘暴最大时速 33 米/秒。

据鄂托克前旗气象站显示近年气象资料参数如下:

极端最高气温	37.1℃ (1966.6.12)
极端最低气温	-36.1℃ (1971.12)
近年平均气温	7.2℃
多年平均降雨量	271.4mm
年平均蒸发量	2398.2mm
多年平均相对湿度	50%
无霜期	107 到 167 天
平均日照	2731 小时
最大冻土深度	109cm

二、水文

区内无常年地表径流,零星分布的数眼水井的水源均来自第四系浅层地下水,水量不大,个别井昼夜涌水量仅有几立方米。矿区属黄河流域,黄河从本区西部 30km 由南向北流过。

三、地形地貌

矿区位于鄂尔多斯高原西侧,毛乌素沙漠西南边缘,属北温带草原与内蒙古自治区荒漠草原的过度地带,呈低缓丘陵地貌,地势开阔,起伏不大(图 1-1-4),总体呈东南高西北低的地形特征。区内地表海拔标高在 1329.50~1363.70m 之间,

相对高差为 34.20m。沙丘多呈链状分布，但大部被植物固定，有少量随季风流动的垄状及新月状沙丘。（见照片 2-1）。



照片 2-1 地形地貌景观



照片 2-2 矿区航拍影像图

四、土壤

项目区土壤类型仅为风沙土。矿区土壤剖面见照片 2-3、2-4、2-5。

1、矿区主要土壤类型分布

由于受气候、地形、植被等因素的影响，矿区土壤类型为风沙土。风沙土是在风成砂性母质上发育的土壤，在项目区范围内广泛分布。风沙土又可分为流动风沙土、半固定风沙土和固定风沙土 3 个亚类。

2、土壤总体特征

沙土由 80%以上的沙和 20%以下的黏土混合而成的土壤。土质疏松，透水透气性好，但保水保肥能力差土层厚度 0.30m 左右，有机质含量 0.11~0.74%，全氮含量 0.007~0.3%，差异较大，各类土壤全磷含量基本相同，在 0.07%左右，速效钾含量在 36~ 80mg/kg。土壤呈弱碱至碱性反应，平均 pH8.2。土壤粘粒含量低。



照片 2-3 栗钙土剖面



照片 2-4 风沙土剖面



照片 2-5 土壤结构

五、植被

区内自然植被主要为荒漠草原植被及荒漠沙地，主要物种有沙地锦鸡儿、沙蒿、百里香、本氏针茅、短花针茅、白草、无芒隐子草等，无国家级和自治区级重点保护野生植物。各植被特征如下：

（1）中间锦鸡儿

以中间锦鸡儿—百里香—本氏针茅草地占绝对优势。草群平均盖度为 24%；草群高度，灌木层 30.5-65.0cm，草本层为 3.5-21.0 cm；每平方米植物种数 6-10 种，少数为 1 种。平均亩产鲜草 33.76kg。

（2）百里香—本氏针茅草地

优势植物有百里香、本氏针茅，次优势植物有糙隐子草、达乌里胡枝子。主要伴生植物是狗尾草、羊草、地锦、碱韭、冷蒿等，鲜草产量 35.12 公斤/ 亩。

（3）油蒿—砂珍棘豆（一年生禾草）草地

草群盖度 59%；草群高度：半灌木 47.4 cm，草本 4.7-5.8 cm；每平方米植物种数 3-9 种。优势植物是油蒿，主要伴生植物有沙珍棘豆、达乌里胡枝子、狗尾草、蓝菇、地锦、猪毛菜、牛心卜子、虎尾草、乳浆大戟、雾冰藜、虫实、茵陈蒿、天门冬。平均 亩产鲜草 171.11kg。

（4）直立杂类草草地

草群平均盖度为 19%，草群高度为 6.5-8cm， 每平方米植物种数 2-6 种。优势和次优势植物有牛心卜子、小画眉草、狗尾草，伴生植物主要有冠芒草、三芒草、地锦、蒺藜、白草。平均亩产鲜草 55kg，其中禾草类占 40.55%，猪毛菜类占 17.09%，杂类草占 26.18%，有毒有害植物类占 16.18%。



照片 2-6 小叶锦鸡儿



照片 2-7 蒿草

第二节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

(一) 区域地层

本区属东胜煤田上海庙矿区东部，中、新生代地层区划属于陕甘宁地层区鄂尔多斯地层分区（3₁）。区域地层由老至新为三叠系上统延长组（T_{3y}）、侏罗系中下统延安组（J_{1-2y}）、侏罗系中统直罗组（J_{2z}）、安定组（J_{2a}）、白垩系下统志丹群（K_{1zh}）、新近系上新统（N₂）和第四系（Q）。含煤地层为侏罗系中下统延安组，区域地层详见表2-1。

表 2-1 上海庙矿区区域地层表

界	系	统	组（群）	厚度(m) 最小~最大	岩 性 描 述
新生界	第四系	全新统	（Q4）	0~370	砾石、风积砂、砂质粘土等。
		上更新统	（Q3m）	0~334.50	黄土状粉砂、砂质粘土。
	新近系	上新统	（N2）	0~226	以棕红色粘土、砂质粘土、粉砂及砂砾石为主。
中生界	白垩系	下统	志丹群 (K _{1zh})	30~1110	上部为浅灰、灰绿、灰白、棕红色泥岩、粉砂岩、细砂岩、砂砾岩、泥岩、砂岩互层。交错层理较发育。
					下部为浅灰、灰绿、棕红泥岩、粉砂岩、砂质泥岩、细砂岩、中砂岩、粗砂岩、细砾岩，中夹薄层钙质细砂岩，与下伏地层呈不整合接触。
	侏罗系	中统	安定组 (J _{2a})	10~302	棕褐、灰黄、灰绿、紫红色泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、细粒砂岩，与下伏地层整合接触。
			直罗组 (J _{2z})	0~400	紫红、灰绿、灰白、灰黄色泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、细粒砂岩为主，向下粒度变粗，底部为一层灰白色含砾粗粒砂岩，与下伏地层呈平行不整合接触。
		中下统	延安组 (J _{1-2y})	78~500	灰~灰白色砂岩，深灰色、灰黑色砂质泥岩，泥岩和煤层，含煤 30 余层。为本区的主要含煤地层之一，与下伏地层呈平行不整合接触。
	三叠系	上统	延长组 (T _{3y})	35~598	黄、灰绿、紫、灰黑色块状中粗砂岩，夹灰黑、灰绿色泥岩和煤线。

(二) 矿区地层

核实区全部被新生界地层所覆盖，属隐伏式煤田。根据区域资料及钻孔揭露，

本区地层由老至新发育有三叠系上统延长组(T_{3y})、侏罗系中下统延安组(J_{1-2y})、侏罗系中统直罗组(J_{2z})、白垩系下统志丹群(K_{1zh})、新近系上新统(N₂)和第四系(Q)，各地层简述如下。

1、三叠系上统延长组(T_{3y})

该地层全区分布，地表未出露，为本区含煤岩系延安组的沉积基底。区内有7个钻孔揭露，揭露最大厚度为53.84m，但未穿透。该组地层为一套河湖相杂色碎屑岩建造。岩性为黄绿、灰绿色砂岩、夹灰、深灰色粉砂岩、泥岩及薄层含铝土质泥岩，具交错层理等。

2、侏罗系中下统延安组(J_{1-2y})

延安组为本区含煤岩系。地表未出露，该地层在本区连续分布。厚度有自西北向东南逐渐增厚的趋势。据钻孔揭露，区内延安组地层厚度126.66m~334.03m，平均240.84m。与下伏地层三叠系延长组呈平行不整合接触。按照沉积旋回和岩性组合特征，可划分为五个岩段。

(1) 延安组第I岩段(J_{1-2y}¹)

该段自延安组底界至17(17上)煤层顶板。全区分布，段厚(区内揭露的厚度，下同)25.80~80.75m，平均厚49.34mm。岩性下部以冲积河道成因的灰白色砂岩为主，次为浅灰色到深灰色细粒砂岩、粉砂岩、夹少量黑色泥岩；中、上部主要为粉砂岩及细粒砂岩，出现数层煤线及煤。该岩段具有明显的下粗上细的粒序特点，煤层集中于本段的上部，出现两层较好的中厚~厚煤层17上、17煤层，井田南部出现17下煤层，为一层不稳定煤层。

(2) 延安组第II岩段(J_{1-2y}²)

该段自17(17上)煤层顶板至12煤层顶板，全区分布，西北角遭剥蚀，厚度呈西北薄东南厚的趋势。段厚26.91~85.47m，平均厚68.91m。

岩性特征是，底部为厚度较大的厚层状灰白色细砂岩~粉砂岩组合，部分地段过渡为中粒砂岩，夹薄层状灰黑色泥岩；中部是粉砂岩和泥岩或粉砂质泥岩互层；上部为厚层状的粉砂岩，向上过渡为各粒级的砂岩，以细砂岩和粉砂岩为主，中粒砂岩次之。多具水平层理和波状层理，偶见小型交错层理，含植物叶茎化石。本段中上部聚煤作用相对好，中部形成中厚煤层15下、

15、15 上煤层。顶部形成中厚煤层 12、13 煤层。

(3) 延安组第Ⅲ岩段 ($J_{1-2}y^3$)

该段自第 12 煤层顶板至第 8 煤层顶板，西北角遭剥蚀缺失。厚度呈西北薄东南厚的趋势。段厚 0~75.00m，平均厚 50.48m，厚度变化较大。

岩性下部以厚层状灰白色细粒砂岩为主，部分区段为深灰色粉砂岩，具波状层理，含植物叶茎化石；中部基本以薄层状细粒砂岩与粉砂岩互层，夹数层煤层；中上部为厚层状灰色细粒砂岩~粉砂岩组合，多具微波状层理和水平层理，局部见交错层理；顶部则以灰~浅灰色粉砂岩、细砂岩夹煤层为主，出现中厚煤层 8 煤及薄煤层 9 煤，且分布稳定。本段含可采煤层 2 层：8、9 煤层。

(4) 延安组第Ⅳ岩段 ($J_{1-2}y^4$)

该段自 8 煤层顶板至 5 煤层顶板，在钻孔 7-1、9-3 及其西北的区域遭剥蚀缺失，在井田的中东部及东南部大面积分布。段厚 0~104.73m，平均厚 51.62m，厚度变化较大。岩性以薄层状灰黑色粉砂岩为主，并与灰白色细粒砂岩互层，局部夹砂质泥岩及煤层。聚煤作用强，全段自上而下形成 3 层可采煤层：5、6、7 煤层。

(5) 延安组第Ⅴ岩段 ($J_{1-2}y^5$)

该段自 5 煤层顶板至直罗组或志丹群底部，在井田西北区域遭剥蚀缺失，在中东部及东南部大面积分布，段厚 0~94.78m，一般厚 54.78m，厚度西薄东厚。岩性特征是，中下部厚层状灰白色细粒砂岩为主；上部为粉砂岩与粉砂质泥岩互层，顶部出现厚层状灰白色中粒砂岩。砂岩中常见微波状层理，发育了延安组最上煤组 2、3、4 煤层。

3、侏罗系中统直罗组 (J_{2z})

为延安组含煤地层的上伏地层，地表未出露。该地层分布在勘查区的东部，西部遭受剥蚀。该地层钻孔揭露厚度为 0~320.54m，平均厚度 180.87 m。与下伏延安组呈平行不整合接触。

岩性下部为浅灰、灰绿色粉砂岩与石英长石粗、中、细粒砂岩互层，夹薄层黑色泥岩。底部为粗粒含砾长石石英砂岩，具大型交错层理；中部以灰绿色及灰绿带紫斑的粉砂岩、细砂岩为主，夹薄层中粒砂岩；其底为一层灰白色粗砂岩；

上部为土黄、绿色、绿带紫斑、紫红色带绿斑及紫红色、砖红色的粉砂岩、细砂岩为主，夹薄层长石石英中粒砂岩及泥岩。

4、白垩系下统志丹群 (K_{1zh})

该地层在本区连续分布，地表未出露，厚度有自西向东逐渐增厚。该地层钻孔揭露厚度为 232.60~529.56m，平均厚度 340.34m。

该地层为一套山麓相堆积物，岩性为杂色砂岩、泥岩、砂砾岩和砾岩等组成。砾石成分以石英岩、花岗岩及花岗片麻岩为主，砾径一般 0.1~0.2m，最大可达 1m，多为扁圆状，分选差，砂质及硅质胶结，较坚硬。不整合于下伏直罗组之上。

5、新近系上新统 (N₂)

该地层全区分布，据钻孔揭露，厚度为中间及南部厚、西部和北部较薄，该地层厚度为 113.45~225.88m，平均厚度 174.56m。与下伏地层呈不整合接触。

岩性以紫红色夹灰绿色、灰白色粘土、砂质粘土、粉砂及砂砾石构成，下部一般为半胶结的砂岩、泥岩及砂砾石层，具斜层理，局部有石膏晶体。

6、第四系 (Q)

遍布全区，均为松散沉积物。一般厚 54.44m 左右。岩性为风积沙，沙土等。与下伏地层呈不整合接触。据地质填图和钻孔揭露，自下而上分述如下：

(1) 第四系上更新统(Q₃)

该地层全区分布，在勘查区东南零星出露，多数为天然露头，据填图资料及钻孔揭露，该地层厚度为 26.20~85.70m，平均厚度 52.14m。

岩性以浅黄色亚沙土为主，亚粘土次之，含分散状的钙质结核，局部含砾石，砾石一般为沙砾，砾径一般 4~10 cm，磨圆度差，棱角状。

(2) 第四系全新统风积沙(Q₄^{col})

风积沙基本全区分布，覆盖于上更新统地层之上，据钻孔揭露，厚度为 0.00~11.60m，一般 2.17m 左右。岩性以浅黄色粉~细粒沙为主，分选较好。

(三) 含煤地层

二、地质构造

1、区域地质构造

本区大地构造单元位于华北地台鄂尔多斯断块的西缘褶皱冲断带北部地段，区域基本构造格架由一系列的北北西向~近南北向的宽缓褶皱和断层组成。上海

庙矿区西部由于地层的抬升，煤系地层被剥蚀，西南部存在石炭-二叠系煤系地层。在新上海庙矿区东部侏罗系煤系地层总体为走向近南北、倾向东的单斜构造，其上发育了一些规模较小的向、背斜等褶皱构造，横剖面上呈现出西高东低起伏不大的复式向、背斜，规模较大的有上海庙背斜、榆树井向斜、沙炳梁背斜、丁家梁背斜。

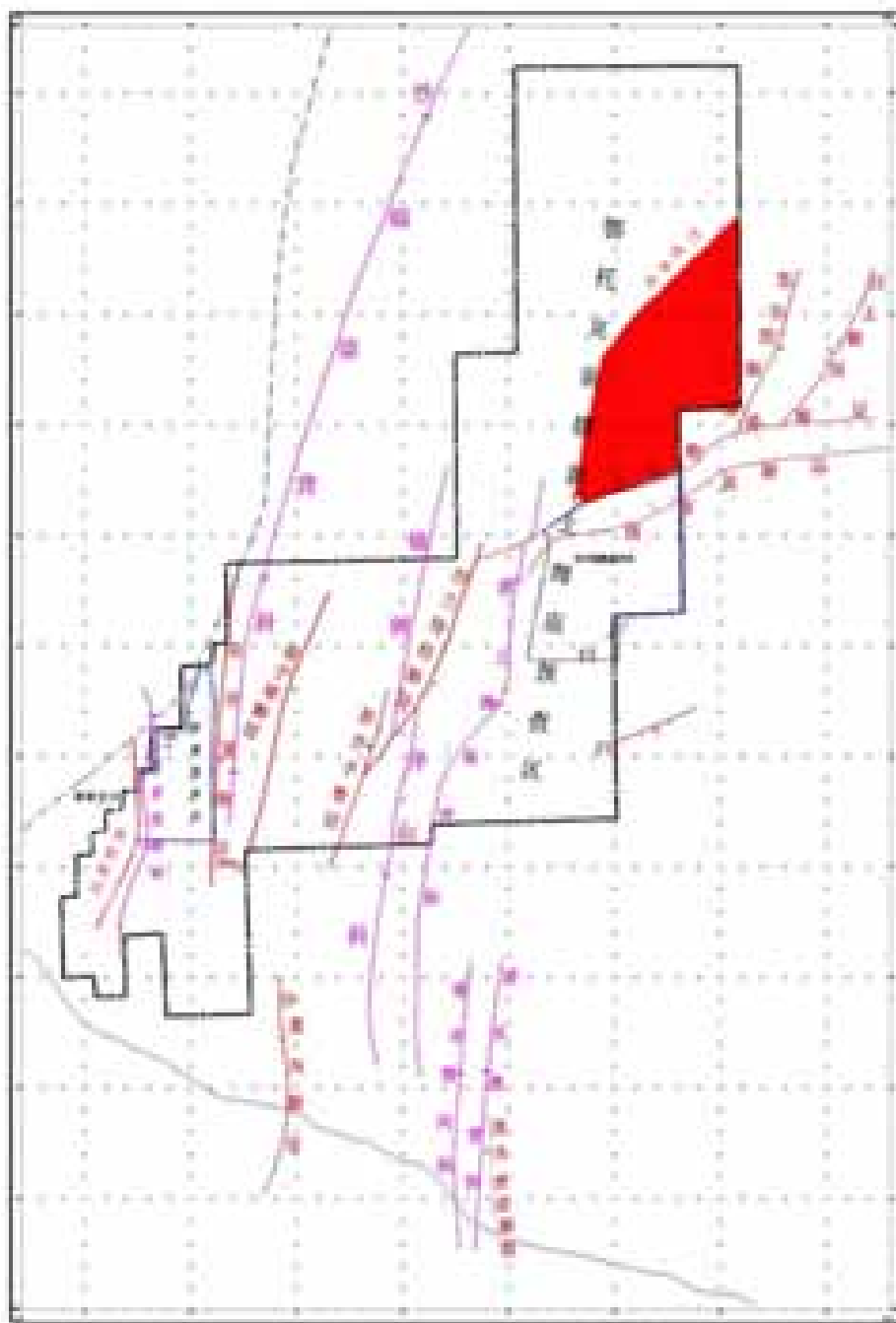


图 2-1 矿区区域构造图

2、矿区地质构造

巴愣煤矿南部边界和东部受沙尔陶勒盖断层和苏尔图断层控制，总体构造形态为一个走向近南北倾向东的单斜构造。东部近南北走向，向西过渡为北北东走向，南部走向北东倾向南东，西缓东陡，倾角 $3\sim 11^{\circ}$ 。局部有宽缓的波状起伏。根据原有详查、勘探、二维地震勘探成果和本次核实工作未发现落差大于 30m 的断层，因此，巴愣煤矿的构造复杂程度为简单类型。

3、区域地壳稳定性

根据《中国地震动参数区划图》（GB-18306-2015）划分，本区地震动峰值加速度为 0.15g，对应地震烈度为 VII。

三、水文地质条件

（一）区域水文地质条件

本区地层分布属鄂尔多斯盆地西缘分区，煤矿床勘查涉及主要地层自下而上为三叠系上统延长组、侏罗系中下统延安组、侏罗系中统直罗组、白垩系下统志丹群及新生界松散岩类。按其含水岩类埋藏条件及其水力性质，地下水主要为新生界孔隙潜水和中生界碎屑岩类孔隙～裂隙水两类，分述如下：

1、新生界松散岩类孔隙潜水含（隔）水岩组

（1）第四系松散层孔隙潜水含水层

1) 风积沙：区内大部被风积沙覆盖。岩性主要为粉细砂，厚度 1~15m，一般不到 3m，变化较小，砂层透水不含水或含水微弱。在地势低洼地带多与下伏含水层组构成同一含水层。

2) 湖积层：分布于沙漠滩地低洼地区，岩性以粉细砂，粗中砂为主，夹亚粘土，结构松散、孔隙度大，易于接受补给，地下水赋存条件较好，受基岩古地形及现代地貌制约，一般在低洼处富水性较好，但总的含水量小且补径排循环条件差，矿化度较高。

（2）新近系底部砂砾层孔隙潜水含水层

一些地区新近系底部存在砂砾石层，最厚可达 25m 左右，多呈紫杂色，半胶结状，岩性较粗、胶结疏松、孔隙发育，故富水性较好，一般赋存范围不大，厚度变化较大。局部含水较富集，水文孔抽水试验，水位埋深 40 多米，单位涌

水量达 0.8945L/s.m, 渗透系数 1.7415m/d。值得注意的是, 条件适宜时, 它常和下伏基岩顶部风化岩层含水岩组构成同一含水层, 而增加其富水性。

(3) 第四系及新近系隔水层

第四系中下部时有厚度较大的黄土沉积, 属亚粘土。新近系中上部常有紫红、棕红色红土沉积, 属粘土、亚粘土, 它们都是相对隔水层, 由于超覆不整合关系, 有时它们可组成一套较厚的隔水层组。

2、中生界碎屑岩类孔隙裂隙含水层

(1) 风化岩裂隙含水层

中生界碎屑岩基岩顶部, 一般都存在风化程度中等~弱的风化岩石, 愈顶部风化程度愈严重, 风化岩孔隙特别是裂隙甚为发育, 是地下水良好的导水、储水空间, 在岩性、古地形、地质构造等因素适宜时, 常是富水性较强的含水层, 且有时会 and 上覆新近系底部砂砾石层或下伏基岩含水层构成一套含水层, 从而增加了其富水性。

(2) 白垩系下统志丹群下部含水层

含水层岩性由砾岩、粗粒砂岩、中粒砂岩和细粒砂岩组成, 厚度变化较大, 一般 40~60m。据详查阶段施工的 8-2 孔抽水资料, 该含水层静止水位 25.48 m, 水位标高 1310.30 m, 降深 31.23 m 时, 单位涌水量 0.0242L/s.m, 渗透系数为 0.03544m/d, 影响半径 $R=58.79m$, 统降统径单位涌水量为 0.0193L/s.m, 富水性弱。水质分析结果显示, $pH=7.40$, 水质类型为 $SO_4 \cdot Cl \sim Na \cdot Ca \cdot Mg$ 型, 矿化度 1.058 g/L。

(3) 侏罗系中统直罗组砂岩含水层

分布于核实区东部, 赋存于直罗组下部, 岩性主要为中粗粒砂岩及砂砾岩, 厚度变化较大。岩性疏松、空隙度较大, 富水性弱~中等, 但水量变化大, 据区外资料, 钻孔单位涌水量 0.033~0.928L/s.m, 矿化度为 0.871~6.928g/L。

(4) 侏罗系中下统延安组砂岩含水层

延安组为本区含煤地层, 岩性由各种粒级的砂岩、粉砂岩、砂质泥岩、泥岩夹煤层组成, 含多层煤。主要煤层顶板多有岩性较粗的砂岩含水层, 富水性弱~极弱。按其层位自上而下大致可分为四个含水层段。

（5）三叠系上统延长组含水层

延长组为侏罗系煤系下伏地层，岩性为中细粒砂岩、粉砂岩及泥岩互层。含水层主要为上部中细粒砂岩，透水性差富水性较弱，据区外资料，钻孔单位涌水量 $0.000388\sim 0.1063\text{L/s.m}$ ，一般水质差，矿化度达 8.078g/L 。

3、隔水层

自上而下简述如下：

（1）侏罗系中统直罗组泥质岩类隔水层

岩性以泥岩、砂质泥岩及互层为主，泥质比例一般达 43%左右，组成厚度较大相对稳定的复合隔水层。

（2）侏罗系中下统延安组泥质岩类隔水层

在延安组煤系地层中，泥质类岩石比较发育，但它们在煤层及含水层间呈互层状产出，一般厚度不大，只在局部地段呈厚层状，构成相对隔水层。

4、地下水的补给径流排泄条件

区内地下水主要接受大气降水的入渗补给。补给量受降水量、降水强度、降水方式、地形地貌、含水层岩性等诸多因素制约。本区多年平均降水量 271.4mm ，多年平均蒸发量 2398.2mm ，为降雨量的 8~9 倍，降雨多以暴雨形式集中于 7~9 月份，雨季分布极为不均，故补给量季节性变化明显，地下水动态一般滞后于降水期。沙漠滩地区风积沙透水性好，易于接受降水入渗补给。近地表风积沙潜水还接受少量凝结水的补给。黄土丘陵区地形破碎、坡度大，降水多以地表径流形式流出，故接受入渗补给量较小。

松散层潜水，接受大气降水补给后，以侧向径流为主，沿土层顶面由地形高处向低处运移，次为垂向越流渗透，在基岩风化带形成孔隙、裂隙潜水。承压的基岩裂隙水，接受侧向径流补给和上部地下水越流渗透补给。在区外露头处接受大气降水入渗补给后，沿层面倾向方向由高向低径流，并沿裂隙向岩层内微弱渗透，其运移速度取决于含水层岩性特征，基岩构造形态特征及水力坡度。局部可能在断层带一侧或两侧沿断层带向深部运移。

松散层潜水，在黄土丘陵地形低的河流沟谷处，以泉的形式排泄于地表，在沙漠滩地区，于低凹的洼地区以渗流形式排泄，多形成季节性盐碱湖或盐渍化滩

地。此外垂向蒸发作用也是重要的排泄形式之一。基岩裂隙水，则以向岩层深处或盆地中心渗流及垂向顶托越流排泄为主。

（二）矿区水文地质条件

1、第四系及新近系松散层孔隙潜水含水层组

第四系及新近系松散地层全区均有分布，地层厚度 203.20~262.25m，一般厚度 240m。层组上部以风积沙及沙土层为主，中、下部以紫红色、灰绿色砂质粘土为主，含砂砾石或底部有半胶结的砂岩。

（1）地表风积沙层，厚度薄（1~3m）导水性较强，不含水。

（2）第四系上更新统马兰组（ Q_{3m} ）：岩性以亚砂土，亚粘土为主，垂直节理发育，含钙质结核。据勘探阶段民井调查资料，其出水量均较小，单井涌水量一般 5~10m³/d。以咸水为主，少量为淡水。详查阶段施工的 3-2 水文孔对第四系含水层组进行了 3 个降深抽水试验，含水层岩性主要为沙土，含水层厚度 17.55m，水位埋深 46.35m，最大降深 12.82m 时，涌水量 $Q=0.091L/s$ ，统径统降单位涌水量 $q_{统}=0.04851L/s.m$ ，属弱富水性，渗透系数 $K=0.04649m/d$ ，影响半径 $R=15.69m$ ，矿化度 $M=0.814g/L$ ，属 $SO_4^{2-} \cdot Cl^- \sim Na^+ \cdot Ca^{2+} \cdot Mg^{2+}$ 型水，水温 13℃。

（3）新近系以灰绿色粘土及紫杂色亚粘土为主，中下部多含钙质结核，局部夹有砂砾、卵石层，构成局部含水层。并局部与新近系底部半胶结的砂岩构成同一含水层，增加了其富水性，它们还可与基岩顶部风化带裂隙含水层组成一套复合含水层组，这是应予重视的一个主要含水层组之一。

2、风化岩裂隙含水层组

全区均有分布，白垩系下统志丹群基岩上部，遭受风化，多见灰黄、浅灰、灰白色泥岩，粉砂岩及砂岩，风化带发育厚度 50~80m，一般 60m 左右，一般基岩面愈高处，风化带厚度愈大。风化带岩石疏松，破碎、裂隙较发育，含水率增高，是地下水的导水、储水空间。有的风化岩段漏水较大，已有资料显示属弱水性。

3、白垩系下统志丹群含水层组

全区均有分布，岩性以各粒级砂岩，粉砂岩、砂质泥岩互层为主，中、下部为灰白色、紫杂色厚层砾岩。地层厚度 215.27~542.15m，平均厚度 333.17m。

志丹群砂岩、砾岩为本区主要含水层，属孔隙、裂隙承压含水层组。据 3-2 号水文孔对该含水层组进行了 3 个降深抽水试验，含水层厚度 77.36m，当降深 19.04m 时，涌水量 $Q=0.794\text{L/s}$ ，统径统降单位涌水量 $q_{\text{统}}=0.2891\text{L/s.m}$ ，属中等富水性。三次降深平均渗透系数 $K=0.04631\text{m/d}$ ，影响半径 $R=27.66\text{m}$ 。矿化度 $M=0.591\text{g/L}$ ，属 $\text{Cl}^-\cdot\text{SO}_4^{2-}\sim\text{Ca}^{2+}\cdot\text{Mg}^{2+}$ 型水。

4、侏罗系中统直罗组孔隙裂隙承压含水层组

分布于核实区东部，岩性由各粒级砂岩、粉砂岩、砂质泥岩、泥岩组成，中上部以粉砂岩、砂质泥岩夹砂岩互层为主，岩性较细，下部则以砂岩为主。地层厚度 0~307.64m，平均厚度 137.77 m，为本区主要含水层之一，结构较疏松，斜层理较发育，局部裂隙发育，富水性弱。含水层厚度 50.0~110.22m，一般 78m 左右，属孔隙、裂隙承压含水层组。

5、侏罗系中下统延安组砂岩含水层组

延安组地层区内广泛分布。区内延安组地层厚度 126.10~364.38m，一般厚度 245.28m。岩性由各粒级砂岩、粉砂岩、砂质泥岩、泥岩夹煤层组成，主要煤层顶板一般都有砂岩含水层，属层间孔隙、裂隙承压含水层。岩性为含砾粗砂岩、粗~细粒砂岩，为煤层顶板直接充分含水层。勘探阶段在 1-2 水文孔对 8 号煤层顶板~白垩系底界段进行抽水试验，含水层厚度 21.64m，水位埋深 542.12m，承压水柱高度 45.16m，统径统降单位涌水量 0.0157L/s.m ，富水性弱，三次降深平均渗透系数 0.00882m/d ，水矿化度 2.00g/L ，属微咸水。水总硬度 21.1 德国度，为硬水。水化学类型属 $\text{Cl}\sim\text{Na}$ 型水。

6、隔水层组

(1) 第四系及新近系隔水层组

全区分布，第四系中部有亚粘土（黄土）层，新近系中上部有粘土（红土）层，下部分布有钙质结核层，它们岩性细，透水性差，厚度大，分布稳定，为区内主要相对隔水层组。

(2) 侏罗系中统直罗组上部泥岩隔水岩组

隔水层岩性以泥岩、砂质泥岩为主，岩性致密。它们透水性差，是一套较好的相对隔水层组。因处于煤层导水裂隙带之上，故对阻隔松散层潜水及白垩系承

压水意义较大。但在矿区西部缺失该段地层，对西部煤层的开采没有意义。

(3) 侏罗系中下统延安组泥岩隔水层组

延安组煤系地层中，泥岩、砂质泥岩、粉砂岩较发育，但一般厚度不大，连续稳定性差，属局部相对隔水层。本区属多煤层开采区，矿山开采中易被冒落带及导水裂隙带互相勾通，故做为隔水层已无多大实际意义。

7、地下水补给径流排泄条件

新生界松散层潜水及白垩系孔隙裂隙承压水，主要接受大气降水入渗补给。本区，地形起伏不大，地势较开阔平坦，一般就地入渗补给量较大。但本区位居内陆，处于中国季风区西缘，为典型的中温带半干旱大陆性季风气候，具有干旱少雨、蒸发强烈的特点，多年平均降雨量 271.4mm，年平均蒸发量 2398.2mm，达降雨量的 8~9 倍。而且降雨多集中于 7~9 月，大雨、暴雨形式较多，降水地域分布时空分布差异大，早年与丰水年降水量可相差 2-3 倍。可见潜水的补给受气候制约十分明显，早期长，补期短，不利于入渗，造成水资源紧缺。据沙漠丘陵区有关资料降水入渗率一般在 0.2~0.5 之间。此外，潜水亦接受微量的沙漠凝结水的补给。基岩承压水主要接受区域侧向径流的补给，也接受上部地下水少量的越流补给，亦可接受其下部地下水的顶托越流补给，但其量有限。

松散层潜水，主要沿相对隔水层（如土层）顶面由高处向低凹处潜流运移。基岩水主要沿岩层倾斜方向顺层面，由高处向低处缓慢径流，并有少量顺裂隙及层理面等向岩层内微弱渗透。其运移速度受含水层岩性、地质构造形态、岩层倾角大小等多种因素制约。

松散层潜水排泄方式，其一为由高向低处运移，最终补给黄河或以泉的形式流出。其二，垂向蒸发作用，也是其主要排泄途径之一。其次为垂向渗透，补给下伏基岩水。基岩承压水的排泄途径，主要为顺层向深处运移，其次为顶托越流补给上部地下水。

8、水文地质勘查类型

核实区无常年地表水系，地下水的主要补给来源为大气降水的入渗补给。但因降雨量甚小，蒸发量远大于降水量，故地下水补给来源贫乏。本区地质构造简单，总体为走向北北东倾向东偏南的单斜构造，倾角 3~10 度，核实区内未发现

断层。白垩系含水层单位涌水量为 $0.19\sim 0.289\text{L/s.m}$ ，富水性中等，为中西部区直接充水含水层。其上覆第四系和新近系沙砾层含水层分布不连续，局部富水性中等，一般弱富水性，为间接充水含水层。据本区和邻区资料，含煤地层各含水层单位涌水量均小于 0.1L/s.m ，富水性弱，核实区东部煤系地层上覆直罗组下部砂岩含水层富水性以弱为主，该层砂岩为东部上部煤层的直接充水含水层。

根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-91）及《矿产地质勘查规范 煤》（DZ/T 0215-2020）中的规定，核实区直接充水含水层属弱~中等富水性，补给条件差~好，隔水层稳定性分布不均衡，水文地质边界较复杂，综合确定水文地质勘查类型应属二类二型。即以裂隙含水层充水为主的水文地质条件中等的矿床。

四、工程地质条件

根据矿区岩(土)体工程地质特征与成因，现将其划分为四大岩类八个岩(层)组。

（一）松散沙层组

广泛覆盖于矿区地表，土体为第四系风积沙，最大厚度 11.60m ，一般小于 3.00m ，粒径以 $0.05\sim 2\text{mm}$ 中细沙占比例大，比重 2.6。呈土黄色，松散~稍密，干燥，成份以石英、长石为主，含少量暗色矿物。属不良级配的均粒沙，强度极弱，承载力小，稳定性差。

（二）土层组

上部为上更新统马兰组(Q_3m)黄土，最大厚度 85.70m ，一般 50m 左右。岩性以浅黄色亚砂土、粉土为主，亚粘土次之，土质不均匀，多含钙质结核，局部含砂砾石，砾径一般 $2\sim 80\text{mm}$ ，棱角状，磨圆度差。中下部为新近系渐新统保德组(N_2b)红土，地层平均厚度 175m 左右，最大厚度 225.88m 左右，主要为紫红色粘土、亚粘土夹亚沙土。

（三）砂砾石层组

位于新近系底部，空间分布不连续，岩性以砂砾石层为主，局部有砾卵石层，多呈半胶结状，厚度 $0\sim 23.0\text{m}$ ，属弱含水层。

（四）砾岩组

位于白垩系下统志丹群底部，全区分布，最大厚度 112m 左右，一般 50m 左右。岩性以浅灰白色中～粗砂、砾石组成，成分以石英、燧石、花岗岩为主，分选性差，块状发育，较硬，基底式胶结，砾石砾径一般 2～80mm，富水性中等。

（五）风化岩组

位于白垩系下统志丹群基岩顶部，遭受强烈风化，颜色较原岩变浅，多见灰黄、浅灰绿、灰白色的泥岩、砂质泥岩、粉砂岩夹细粒砂岩。风化带发育厚度，根据野外钻孔岩芯鉴定资料、地球物理测井资料共同确定，风化基岩带厚度 35～80m，一般 60m 左右。一般基岩面愈高处、风化带厚度越大，因它易遭风化剥蚀，反之基岩面低洼处，其风化带厚度较薄。

岩石遭长期风化剥蚀作用，其力学特征与矿物组织结构都发生明显变化，胶结物介质泥化松软，岩石易碎裂崩解（取样困难），往往呈疏松、破碎状，孔隙率增大，裂隙较发育，含水率增高，泥质含量增高，密度降低。风化岩层遇水后，不同岩性的岩层构成的软弱面工程地质特性有一定差别，强风化的中、细粒岩层整体均一各向同性，受力变形呈散体状，泥岩、砂质泥岩粘土矿物含量高相对集中的层位，变形呈塑性蠕变，岩体整体力学强度低。

岩石遭长期风化作用，因岩体结构面及岩石结构遭破坏，各类岩石质量变差，完整性变差，RQD 值明显降低(见下表)。

RQD 值统计表

	泥岩	砂质泥岩	粉砂岩	细粒砂岩	中粒砂岩	粗砂岩
风化状态	23(2)	<u>0~14</u> 7.5(2)	<u>0~38</u> 34.38(8)	<u>4~40</u> 23.6(5)	<u>10~40</u> 32.60(3)	<u>15(1)</u>
未风化状态	<u>41~81</u> 55.7(8)	<u>35~81</u> 55.65(22)	<u>45~81</u> 63.62(53)	<u>45~83</u> 60.82(38)	<u>45~96</u> 63.75(16)	<u>53~83</u> 68.75(4)

注：分子为极值，分母为均值，括号内为统计频数。

（六）煤岩组

现将力学测试主要指标列表如下(见下表)

煤岩组力学测试主要指标表

岩 性	天然容重 (g/cm ³)	比重 (g/cm ³)	孔隙率 (%)	天然含水率 (%)	干燥抗压强度 (MPa)	抗拉强度 (MPa)	抗剪强度	
							C(MPa)	Φ (度)
15 煤层	1.30	1.45	13.10	13.60	16.00	0.24	3.28	37.32
17 煤层	1.30	1.33	5.30	6.40	19.90	0.49	2.19	38.05
岩组平均	1.30	1.39	9.20	10.00	17.95	0.37	2.74	37.69

据采样测试，煤层的干燥抗压强度分别为 16.00～19.90MPa，属软弱类岩。

(七) 泥岩、砂质泥岩、粉砂岩互层岩组

本岩组是煤系地层的主要岩组，多出现于煤层直接顶底板，与煤层开采关系密切，岩性主要由泥岩、砂质泥岩、粉砂岩组成，粉砂岩为泥质、铝土质胶结，局部钙质胶结，含有较高的粘土矿物和有机质。岩体水平层理、缓波状层理、小型斜层理、节理、裂隙和滑面等结构面较发育。岩石遇水多易发生泥化、崩解、碎裂。泥岩类岩石因粘土矿物含量高、亲水性强，水稳定性较差，砂岩类则水稳定性较强。将各类岩石的物理力学性质主要测试指标列表如下：

互层岩组力学测试主要指标表

岩性	天然容重 (g/cm ³)	比重 (g/cm ³)	孔隙率(%)	天然含水率 (%)	饱和抗压强度 (MPa)	抗拉强度 (MPa)	抗剪强度	
							C (MPa)	Φ (度)
泥岩	2.57	2.59	2.30	1.29	14.72	0.91	2.64	39.97
砂质 泥岩	2.10-2.351 2.23 (2)	2.41-2.74 2.58(2)	13.70-15.30 14.50(2)	2.07-3.06 2.57(2)		0.73-0.86 0.80(2)	2.42-2.94 2.68(2)	32.65-37.40 35.03(2)
粉砂 岩	2.23-2.56 2.39(7)	2.41-2.68 2.59(7)	3.40-13.8 8.76(7)	0.80-4.31 2.51(7)	溶化-26.70 15.88(5)	0.44-1.98 0.96(7)	1.52-6.38 3.67(7)	28.71-38.13 33.94(7)
岩组 平均	2.40	2.59	8.52	2.12	15.30	0.89	3.00	36.31

该类岩石，软化系数 0.52，饱和单轴极限抗压强度 14.72～26.70，平均 15.30MPa，属软弱类岩石。RQD 值 35～81%，平均 58.32%，岩石质量属中等，岩体完整性为中等完整，岩石质量等级为 III 级。

(八) 砂岩组

本岩组以中粒、细粒砂岩为主，次为粗粒砂岩，从岩石厚度条件、结构特点及抗压强度等力学性质分析，本报告将厚度>3m，饱和抗压强度一般>21MPa 的厚层状粉砂岩也包括在此类。岩石物质成分主要由碎屑、杂基、胶结物三部分组成，其含量比例一般为 75%左右、15%以上及近 10%。碎屑中矿物成分主要为石英、长石，其含量可分别达近 35%、24%，杂基成分主要为高岭石、水云母、蒙托石等粘土矿物及云母碎屑。胶结物成分主要为方解石、铁质、绿泥石及自生石英质。原生结构面一般为块状结构，具斜层理、槽状及交错层理。一般单层厚度大，裂隙、节理、构造结构面不发育。此类岩石多形成煤层的基本顶、煤层的间接底板或直接底板（其力学特征见表 4-2-5）。该类岩石，属脆硬性，在外力作用下易碎裂、崩塌。一般软化系数 0.57，饱和单轴极限抗压强度 15.54~26.73，平均 21.13MPa，属中硬类岩石。RQD 值 45~96%，平均 62.07%，属岩石质量中等、岩体中等完整的 III 级岩石。

砂岩岩组力学测试主要指标表

岩性	天然容重 (g/cm ³)	比重 (g/cm ³)	孔隙率(%)	天然含水率 (%)	饱和抗压强度 (MPa)	抗拉强度(MPa)	抗剪强度	
							C(MPa)	φ(度)
细粒砂岩	<u>2.51-2.60</u> <u>2.55(5)</u>	<u>2.66-2.77</u> <u>2.74(5)</u>	<u>5.60-9.00</u> <u>7.64(5)</u>	<u>1.25-2.48</u> <u>1.69(5)</u>	<u>10.70-56.10</u> <u>26.73(5)</u>	<u>0.49-2.47</u> <u>1.53(5)</u>	<u>2.18-5.44</u> <u>3.83(5)</u>	<u>37.18-39.31</u> <u>38.39(5)</u>
中粒砂岩	<u>2.52-2.59</u> <u>2.56(3)</u>	<u>1.12-2.74</u> <u>2.13(3)</u>	<u>1.20-9.5</u> <u>6.37(3)</u>	<u>0.62-2.84</u> <u>1.67(3)</u>	<u>14.01-16.40</u> <u>15.54(3)</u>	<u>0.49-1.42</u> <u>1.04(3)</u>	<u>2.20-5.30</u> <u>3.67(3)</u>	<u>32.53-38.46</u> <u>35.90(3)</u>
岩组平均	<u>2.56</u>	<u>2.44</u>	<u>7.00</u>	<u>1.68</u>	<u>21.13</u>	<u>1.29</u>	<u>3.75</u>	<u>37.15</u>

（九）工程地质勘探类型

依据开采煤层及围岩工程地质特征、主要工程地质问题出现的层位，本区岩性为碎屑岩沉积岩类，层状结构为主，故属层状岩类。可采煤层顶板多为粉砂岩和细粒砂岩等，属软弱~中硬岩类，煤层顶板为不稳定~稳定性中等。根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-1991）之规定，工程地质勘探类型确定为三类 II 型，即层状岩类中等型。

五、煤层地质特征

1、含煤地层

本区含煤地层为侏罗系中下统延安组，从延安组底部的石英砂岩到直罗组底部

的石英砂岩或志丹群的底界，岩性在垂向上表现为上、下粗，中间细。

2、可采煤层分布特征

矿区内编号可采煤层共计 16 层。其中全区可采煤 4 层，即 8、13、15、17 煤层；大部可采煤层 5 层，即 6、7、12、15 上、17 上煤层；局部可采煤层 7 层，即 2、3、4、5、9、15 下、17 下煤层，现将各可采煤层在核实区内的赋存情况分述如下：

(1) 2 煤层

位于延安组第五段上部，埋藏深度 613.30~1083.48m，平均 894.71m，煤层自然厚度为 0.21~3.96m，平均 2.39m。可采面积 14.04km²，与下部 3 煤层间距 6.37~20.99m，平均 13.19m。

该煤层为以中厚煤层为主，结构简单，煤类为不黏煤，煤类单一，煤质变化小~中等，属局部可采的较稳定煤层。

(2) 3 煤层

位于延安组第五段上部，煤层自然厚度为 0.27~4.00m，平均 2.23m。煤层可采面积 22.00km²，与下部 4 煤层间距 2.15~28.12m，平均 9.28m。

该煤层以中厚煤层为主，结构简单，煤类为不黏煤，煤类单一，煤质变化小~中等，属局部可采的较稳定煤层。

(3) 4 煤层

位于延安组第五段上部，煤层自然厚度为 0.27~3.71m，平均 1.70m。可采面积 21.43km²，与下部 5 煤层间距 18.19~66.53m，平均 41.59m。该煤层以中厚煤层为主，结构简单，煤类主要为不黏煤，煤质变化中等，属局部可采的较稳定煤层。

(4) 5 煤层

位于延安组第四段顶部，煤层埋藏深度 555.38~1147.89m，平均 776.29m。煤层自然厚度 0.30~3.80m，平均煤厚 1.26m。可采面积 18.90km²，与下部 6 煤层间距 9.10~57.98m，平均 23.89m。该煤层主要为薄煤层，结构简单，煤类以不黏煤为主，煤质变化中等，属局部可采的较稳定煤层。

(5) 6 煤层

位于延安组第四段中上部，煤层自然厚度 1.12~3.59m，平均 2.02m。可采区分布连续，可采面积 41.32km²。与下部 7 煤层间距 6.40~31.01m，平均 17.99m。该煤层主要为薄~中厚煤层，结构简单，煤类为不黏煤，煤质变化很小，属大部可采的稳定煤层。

(6) 7 煤层

位于延安组第四段中部，煤层埋藏深度 501.90~1181.25m，平均 731.77m。煤层自然厚度 0.35~3.35m，平均 1.63m，可采面积 38.29km²，与下部 8 煤层间距 10.05~28.64m，平均 18.19m。该煤层主要为中厚煤层，结构简单，煤类为不黏煤，煤类单一，煤质变化很小，属大部可采的较稳定煤层。

(7) 8 煤层

为该区主要可采煤层之一，位于延安组第三段顶部，煤层埋藏深度 525.19~1201.76m，平均 739.98m。煤层自然厚度 2.75~4.80m，平均 3.49m。可采面积 50.64km²，与下部 9 煤层间距 12.65~38.93m，平均 20.59m。该煤层以中厚煤层为主，结构简单，煤类主要为不黏煤，煤质变化很小，属全区可采的稳定煤层。

(8) 9 煤层

位于延安组第三段上部，煤层自然厚度 0.16~2.74m，平均 0.85m。可采面积 16.89km²，与下部 12 煤层间距 9.07~45.24m，平均 29.53m，该煤层主要为薄煤层，结构简单，煤类为不黏煤，煤类单一，煤质变化很小，属局部可采的较稳定煤层。

(9) 12 煤层

位于延安组第二段顶部，仅在 9-2 孔西北部遭剥蚀，其余全区分布。煤层自然厚度 0.29~3.20m，平均 1.61m。可采面积 35.92km²，面积可采系数 64%，该煤层主要为中厚煤层，结构简单，煤类主要为不黏煤，煤质变化很小，属大部可采的较稳定煤层。

(10) 13 煤层

为该区主要可采煤层之一，位于延安组第二段中上部，煤层埋藏深度 571.88~1283.32m，平均 777.77m。煤层自然厚度 0.51~4.05m，平均 2.33m。可

采面积 52.98km²，面积可采系数 95%。与下部 15 上煤层间距 7.44~32.03m，平均 19.53m。该煤层以中厚煤层为主，结构简单，煤类主要为不黏煤，煤质变化很小，属全区可采的稳定煤层。

(11) 15 上煤层

该煤层位于延安组第二段中部，是 15 煤的分岔煤层，煤层埋藏深度 605.88~1291.85m，平均 796.65m。煤层自然厚度 0.66~2.64m，平均 1.38m。可采面积 31.98km²，与下部 15 煤层间距 1.17~21.34m，平均 6.66m。该煤层以薄~中厚煤层为主，结构简单，煤类为不黏煤，煤类单一，煤质变化很小，属大部可采的稳定煤层。

(12) 15 煤层

是该区主要可采煤层之一，位于延安组第二段中下部，煤层埋藏深度 575.95~1314.52m，平均 794.37m。煤层自然厚度 0.90~7.55m，平均 3.96m。可采面积 55.81km²，与下部 5 下煤层间距 0.81~33.47m，平均 7.53m。该煤层以厚煤层为主，结构简单至复杂，煤类主要为不黏煤，煤质变化很小，属全区可采的稳定煤层。

(13) 15 下煤层

位于延安组第二段中下部，仅局部可采。煤层埋藏深度 630.62~1218.65m，平均 842.27m。煤层自然厚度 0.20~2.20m，平均 0.81m。可采面积 8.05km²，与下部 17 上煤层间距 2.47~28.47m，平均 18.61m。该煤层以薄煤层为主，结构简单，煤类为不黏煤，煤类单一，可采范围小但能够圈连成片，属局部可采的不稳定煤层。

(14) 17 上煤层

是 17 煤层的分岔煤层，位于延安组第一段顶部，煤层自然厚度 0.70~6.20m，平均 2.53m。可采面积 40.88km²，与下部 17 煤层间距 0.77~26.65m，平均 5.76m。该煤层以中厚煤层为主，结构简单至复杂，煤类为不黏煤，煤类单一，煤质变化很小，属大部可采的稳定煤层。

(15) 17 煤层

是该区主要可采煤层之一，煤层厚度 1.05~7.97m，平均 4.09m。可采面积

55.81km²，与下部 17 下煤层间距 0.76~23.39m，平均 7.35m，该煤层以中厚~厚煤层为主，结构简单至复杂，煤类主要为不黏煤，煤质变化很小，属全区可采的稳定煤层。

(16) 17 下煤层

位于延安组第一段上部，煤层埋藏深度 626.52~1238.00m，平均 806.36m。煤层自然厚度 0.20~2.31m，平均 1.03m。可采面积 10.13km²，该煤层以薄煤层为主，结构简单，煤类为不黏煤，煤类单一，可采范围小但能够圈连成片，属局部可采的不稳定煤层。

各可采煤层特征见表 2-2。本次开采煤层为 6、7、8 号煤层，三个煤层的可采范围见图 2-2、2-3、2-4。

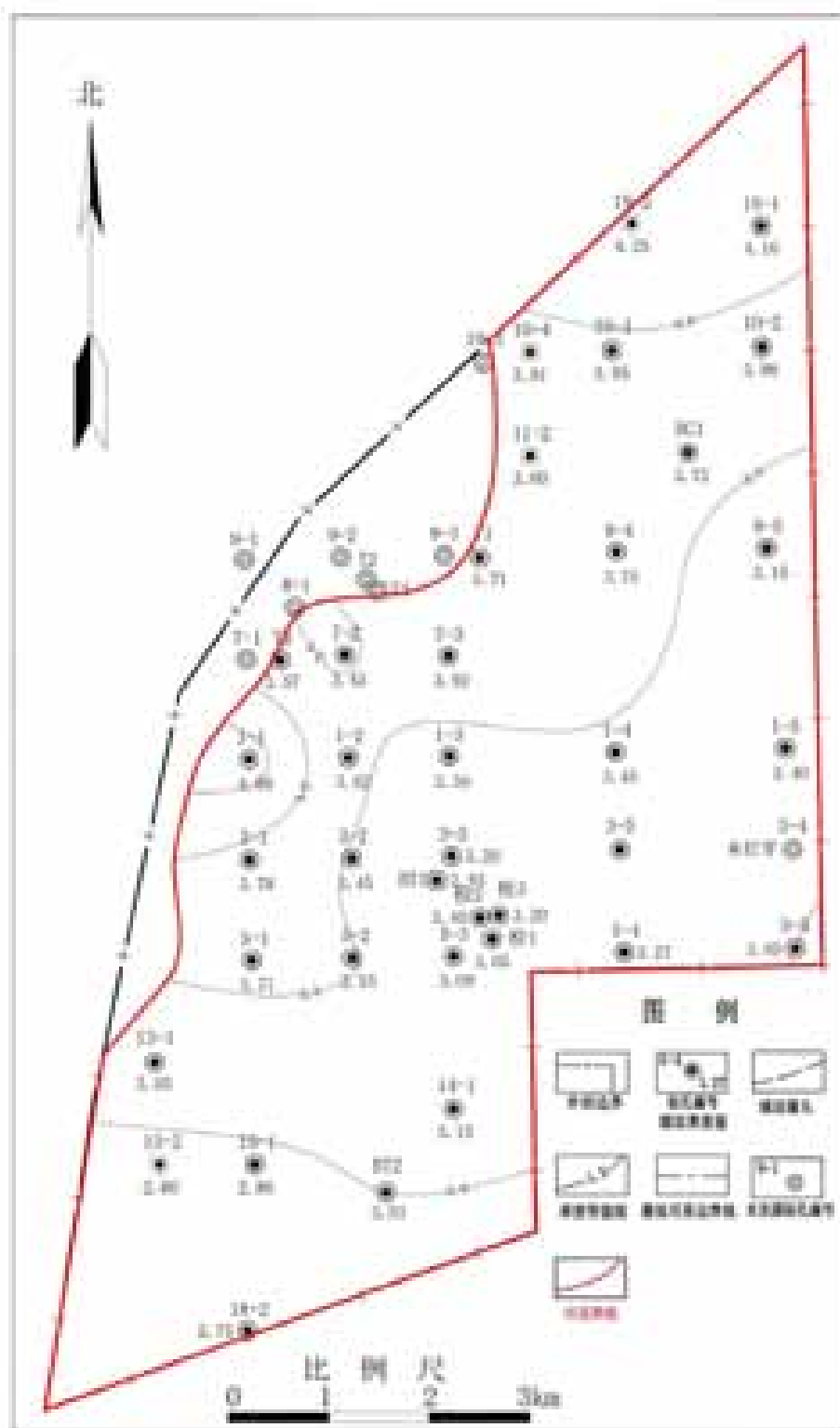


图 2-4 8 号煤层可采范围图

表 2-2 可采煤层特征表

煤层 编号	埋藏深度(m) 最小-最大 平均(点数)	自然厚度(m) 最小-最大 平均(点数)	煤层间距(m) 最小-最大 平均(点数)	夹矸层数 最小-最大 层数(点数)	可采面 积 (km ²)	面积可 采系数 (%)	对比可 靠程度	稳定性	可采 程度
2	613.30-1083.48 894.71 (9)	0.21-3.96 2.39 (9)	6.37-20.99 13.19 (9)	0-1 1 (9)	14.04	25	可靠	较稳定	局部 可采
3	602.20-1101.97 818.97 (14)	0.27-4.00 2.23 (14)	2.15-28.12 9.28 (14)	0 0 (14)	22.00	39	可靠	较稳定	局部 可采
4	639.80-1107.69 804.03 (17)	0.27-3.71 1.70 (17)	18.19-66.53 41.59 (17)	0-1 1 (17)	21.43	38	可靠	较稳定	局部 可采
5	555.38-1147.89 776.29 (24)	0.30-3.80 1.25 (24)	9.10-57.98 23.89 (23)	0-3 1 (24)	18.90	34	可靠	较稳定	局部 可采
6	535.08-1173.19 747.40 (28)	1.12-3.59 2.02 (28)	6.40-31.01 17.99 (26)	0-2 2 (28)	41.32	74	可靠	稳定	大部 可采
7	501.90-1181.25 731.77 (33)	0.35-3.35 1.63 (33)	10.05-28.64 18.19 (33)	0-1 1 (33)	38.29	69	可靠	较稳定	大部 可采
8	525.19-1201.76 739.98 (36)	2.75-4.80 3.49 (36)	12.65-38.93 20.59 (36)	0-1 1 (36)	50.64	91	可靠	稳定	全区 可采
9	521.87-1228.44 723.89 (43)	0.16-2.74 0.85 (43)	9.07-45.24 29.53 (43)	0-2 1 (43)	16.89	30	可靠	较稳定	局部 可采
12	552.73-1271.73 761.02 (43)	0.29-3.20 1.61 (43)	5.55-49.30 17.25 (41)	0-2 2 (43)	35.92	64	可靠	较稳定	大部 可采
13	571.88-1283.32 777.77 (41)	0.51-4.05 2.33 (41)	7.44-32.03 19.53 (41)	0-1 1 (41)	52.98	95	可靠	稳定	全区 可采
15 上	605.88-1291.85 796.65 (19)	0.66-2.64 1.38 (19)	1.17-21.34 6.66 (19)	0-2 2 (19)	31.98	57	可靠	稳定	大部 可采
15	575.95-1314.52 794.37 (43)	0.90-7.55 3.96 (43)	0.81-33.47 7.53 (26)	0-5 2 (43)	55.81	100	可靠	稳定	全区 可采
15 下	630.62-1218.65 842.27 (22)	0.20-2.20 0.81 (22)	2.47-28.47 18.61 (38)	0-1 1 (22)	8.05	14	较可靠	不稳定	局部 可采
17 上	605.13-1088.90 745.81 (32)	0.70-6.20 2.53 (32)	0.77-26.65 5.76 (35)	0-5 2 (32)	40.88	73	可靠	稳定	大部 可采
17	613.77-1332.28 817.10 (43)	1.40-8.56 4.09 (43)	0.76-23.39 7.35 (20)	0-5 2 (43)	55.81	100	可靠	稳定	全区 可采
17 下	626.52-1238.00 806.36 (19)	0.20-2.31 1.03 (19)		0-2 1 (19)	10.13	18	较可靠	不稳定	局部 可采

第三节 矿区社会经济概况

一、社会经济

矿区位于鄂托克前旗。鄂托克前旗位于鄂尔多斯市西南部，地处蒙陕宁三省区交界，是呼、包、鄂、银经济带和蒙陕宁能源化工“金三角”的重要组成部分，与宁东能源化工基地毗邻，处于我国西煤东运、北煤南运的结合部。总面积 1.218 万平方公里，辖 4 个镇、1 个自治区重点工业园区、68 个嘎查村、16 个社区，总人口 10 万人，其中蒙古族人口约占总人口三分之一。

2020 年，鄂托克前旗全力推进千万千瓦火电基地建设，盛鲁电厂 9 月底前全线投产，国电双维、长城电厂完成投资 30 亿元以上，国能上海庙电厂争取年内落地开工，上海庙能源化工基地已建成 2 个 110 千伏输电工程、5 个 35 千伏输变电站，该工业基地电网可满足煤矿生产经营及生活用电需求。

目前，鄂托克前旗正在加快完善城乡基础配套。牢牢抓住国家推进新基建的政策机遇，启动 5G 网络建设，强化城乡基础设施建设，目前鄂前旗通用机场通航运营，将推进鄂前旗通用机场改扩建工作，新增农村公路 238 公里，县道优良率达 87.4%，积极破解鄂(前旗)上(海庙)铁路制约。

第四节 土地利用现状

一、矿区土地利用类型

巴楞煤矿矿区面积 55.8085km²。目前鄂托克前旗尚未启用第三次土地调查成果，仍利用第二次土地调查结果。根据鄂托克前旗自然资源局提供的 1:10000 土地利用现状图（第二次全国土地调查编号：(J48G034079、J48G035078、J48G035079、J48G036078、J48G036079、J48G037078)），将矿区土地利用情况划分为 4 类，即林地 0.0943km²、草地 55.5072km²、交通运输用地 0.1860km² 和城镇村及工矿用地 0.021km²。现状地类、面积和权属状况见下表 2-3。

表 2-3 矿区土地利用现状统计表

单位：公顷

地类				小计 (km²)	比例(%)
一级地类		二级地类			
03	林地	32	灌木林地	0.0943	0.17
04	草地	41	天然牧草地	46.915	84.06
		43	其它草地	8.5922	15.40
10	交通运输用地	104	农村道路	0.1860	0.33
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	0.0132	0.02
		204	采矿用地	0.0078	0.01
合计				55.8085	100

矿区土地利用类型包括林地、草地、交通运输用地、水域及城镇村及工矿用地 4 种一级地类；灌木林地、天然牧草地、其它草地、农村道路、村庄、采矿用地 6 种二级用地类型。根据调查资料统计和分析，于鄂尔多斯高原西侧，毛乌素沙漠西南边缘，属北温带草原与内蒙古自治区荒漠草原的过度地带，呈低缓丘陵地貌，矿区土壤类型主要为风沙土。

评估区土地利用状况分别介绍如下：

（一）林地

矿区内林地面积 0.0943km²，占总面积的 0.17%，分布于矿区东北部及南部。为灌木林地，面积为 0.0943km²，灌木林地为柠条。

（二）草地

矿区内草地面积 55.5072km²，以大面积斑块的形式分布于矿区内，占总面积的 99.46%，包括天然牧草地 46.915km²，其它草地 8.5922km²。矿区的草地覆盖率在 80-90%。

（三）交通运输用地

矿区内交通运输用地面积 0.186km²，占总面积的 0.33%，为农村道路 0.186km²。

（四）城镇村及工矿用地

矿区城镇村及工矿用地，面积 0.021km²，占总面积的 0.03%，包括村庄 0.0132km²、采矿用地 0.0078km²。

二、矿区土地权属

矿区面积 55.8085km²，土地权属为鄂尔多斯市鄂托克前旗新上海庙镇拜图嘎查村、哈沙图嘎查村集体所有，土地权属明确，不存在争议土地。

三、基本农田情况

根据与内蒙古自治区鄂尔多斯市鄂托克前旗永久基本农田数据进行叠加分析矿区范围内无基本农田分布。

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

巴愣煤矿矿区范围内地表工程设施临时办公生活区和简易的工业场地。

二、矿区村镇分布

根据煤矿提供资料，划定矿区范围内零散存在 7 户居民，其中首采区 3 户，矿权人计划开采前对本地住户进行搬迁。

三、矿区内村庄分布情况

根据现场调查，以往巴愣煤矿矿区范围内村庄有拜图嘎查村、哈沙图嘎查村等村庄。

四、周边矿山分布情况

巴愣煤矿周边北侧为陶利井田，现阶段处于筹建阶段，尚未开采，与该矿无重叠区域。

南侧为鹰骏五号井田，现阶段处于筹建阶段，矿业权主体均为内蒙古维华矿业有限责任公司。原来两矿有重叠区，现巴愣煤矿通过重新划定采矿范围将剔除与鹰骏五号井田重叠的范围（0.0434km²），两矿将不存在重叠区。

巴愣煤矿西南方向为新上海一号煤矿，矿区面积 26.0450km²，生产规模 400 万 t/a，位于内蒙古鄂尔多斯上海庙矿区内，上海庙一号煤矿地面建设工程，包括工业场地、临时排矸场、地面运输道路等，地面建设工程已经全部建设完成并正常使用，正在进入生产阶段。

鹰骏二号井田目前期工作阶段，总体规划确定生产规模为 600 万吨/年，尚未开工建设。

榆树井煤矿位于矿区的西南侧，为生产矿山，生产方式为井工开采，距离本矿较远，与本矿无重叠区域。

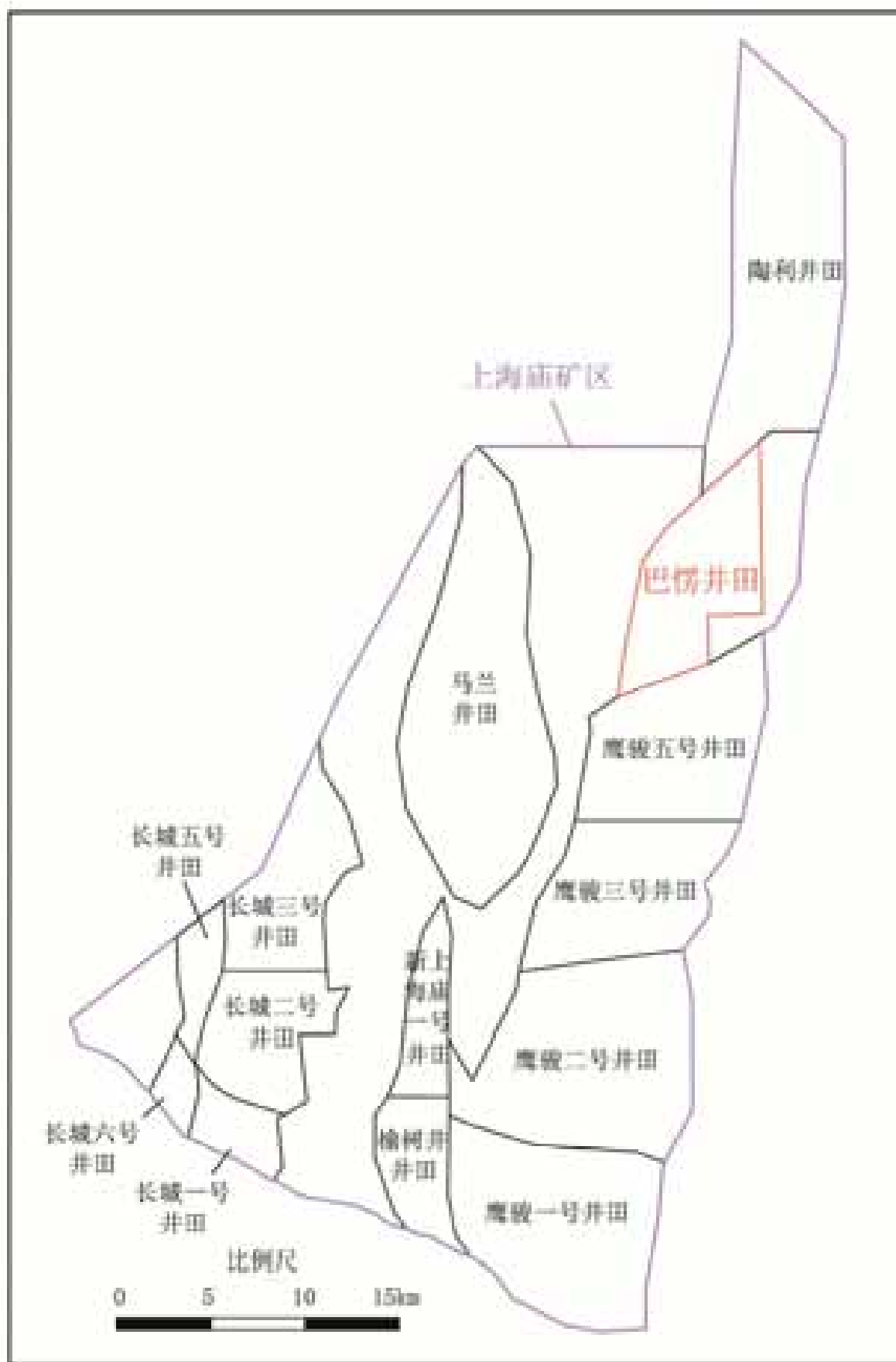


图 2-5 巴楞煤矿与相邻矿山相对位置关系图

第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

一、矿山地质环境治理与土地复垦已经完成治理情况

巴愣煤矿为新建矿山，目前矿山正在办理相关开采手续，尚未生产，无治理及复垦工程。

二、周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

根据调查，巴愣煤矿周边的生产矿山主要为新上海一矿和榆树井煤矿。现将两个治理情况总结如下：

（一）新上海庙一矿

该矿建设工程刚竣工完成，正在进行试生产活动。前期主要采取的矿山地质环境保护措施包括截排水渠、植树植草等绿化工程。

1、截排水工程

主要位于工业场地内，工业场地排水设施包括排水渠、盖板排水沟、截水沟，共计长度为 2280m 均采用 C25 混凝土现浇。

2、绿化工程

工业场地绿化面积 3.45hm²，主要通过采取绿化美化措施达到防治的目的，在绿化布置时，遵循点、线、面相结合的原则，以工业场地前中心绿地为重点，形成花园式广场，利用部分空地设置小游园，并与场内行道树的布局有机联系在一起。建成一个整洁、优美的工作环境，较好地体现企业的新形象。场外绿化面积 6.88hm²，主要选择观赏效果好、耐旱、防风能力强的新疆杨。

3、监测工程

初步建立了地质环境监测系统，布设监测线和监测点。

（二）榆树井煤矿

榆树井煤矿处于生产阶段，且针对采矿引起的采空沉陷地质灾害、矿区含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土环境污染、土地占用与损毁等进行了治理，榆树井煤矿利用多种方式在采空沉陷地质灾害的防治、固体废弃物和污水（废水）的处理和综合利用、土地复垦等方面做了大量工作，取得了较好的环境效益、社会效益和经济效益。

1、地面塌陷区治理工程

①对形成的采空区范围进行地表变形监测，设置地表移动监测点、定期监测，并在地表均匀设置警示牌，对过往行人、车辆进行提醒预警，警示牌采用金属杆

（单根钢管或双根三角钢）支撑不锈钢板面的形式，并在版面涂写警示标语；累计设置警示牌/30 个，地表监测点 20 个。

②对矿区引发的地面塌陷进行治理，采用人工和机械（推土机）相结合的方式对塌陷裂缝进行回填，主要利用裂缝周边的沙土、就近取高填低进行填充和平整，然后进行人工恢复植被：播撒沙打旺和草木樨混合草籽，塌陷区累计治理面积约 1.2484km²，回填深度为 0.3-0.6m，实际回填裂缝区域约占总塌陷区的 10% 左右。将回填后的地面整平，撒播草籽、恢复地表植被，植被总体覆盖率及长势较好，治理效果良好。

2、地下水监测工程

对矿井涌水量进行监测、统计，监测频率为 1 次/天；设立了两个观测孔，对地下水进行动态监测，每月观测两次，并设置台账进行记录。

实施矿山地质环境治理情况详见照片 2-1～2-2。



照片 2-1：回填地面裂缝



照片 2-2：裂缝治理后



照片 2-3 地裂缝治理前



照片 2-4 地裂缝治理后

（三）矿山地质环境治理与土地复垦案例分析结论

榆树井煤矿与本矿区距离较近，气象、植被、煤层等条件相似，煤矿所产生的地面损毁特点相同，本矿山在今后的矿山地质环境治理与土地复垦工作中可以借鉴榆树井煤矿的经验。主要可以借鉴以下几方面：

1、新上海庙一矿刚完成基建工程，且已通过竣工验收，本矿在基建时可借鉴该矿的实践经验，从而更好的满足新建矿建设绿色矿山的建设要求。

2、沉陷区：未来治理过程中针对宽度过大的裂缝要进行机械回填治理，对于小裂缝要利用人工进行回填治理，以防对裂缝四周原始植被造成较大破坏，由于裂缝可能会反复出现，所以进行反复回填。

3、复垦植被的选择及搭配。植被选择乡土品种，成活率高，管护容易，草本植物选择沙打旺、草木樨；适应能力强，可以尽快修复土壤结构。

本区土壤贫瘠、降水量相对较少，因此，植被的选择和后期管护成了治理效果优劣的关键，尤其是充足的水源保障更加重要。后期治理过程中，要根据前期治理的治理经验，选择合适的植被进行种植。

第三章 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

鄂托克前旗巴愣煤矿为新建矿山，我公司于 2021 年 12 月开始组织专业技术人员进行报告的编制筹备工作，并于 10 月 15 日至 10 月 30 日进行了矿山调查工作。开展现场调查之前，收集整理的主要资料有矿山开采设计、矿山基础地质报告、水文地质报告、矿山开采历史及现状等，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、矿山采掘工程平面图等基础图件。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。

二、调查内容

1、矿山地质环境调查

(1) 矿山概况：矿山企业名称、位置、范围、相邻矿山的分布与概况；矿山企业的性质、总投资、矿山建设规模及工程布局；矿山设计生产能力、实际生产能力、设计生产服务年限；矿产资源储量、矿床类型及赋存特征；矿山开采历史及现状；矿山开拓、采区布置、开采方式、开采顺序、矸石和废水排放与处置情况；矿区社会经济概况、基础设施分布等。

(2) 矿山自然地理：包括地形地貌、气象、水文、土地类型与植被等。

(3) 矿山地质环境条件：包括地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、矿山地质、不良地质现象、人类工程活动等。

(4) 采矿活动引发的地面沉陷、地裂缝、崩塌、滑坡等地质灾害及其隐患。

(5) 采矿活动对地形地貌的影响破坏情况。

(6) 矿区含水层破坏，包括采矿活动引起的含水层破坏范围、规模、程度，及对生产生活用水的影响。

(7) 本矿区对由于煤矿开采引发的矿山地质环境问题已采取的防治措施及治理效果，周边煤矿比较成功的地质环境治理案例。

2、土地复垦

(1) 基本情况调查

① 植被：天然植被和人工植被。天然植被包括植物群落类型、组成、结构、分布、覆盖度（郁闭度）和高度，人工植被包括栽植的灌木林地、人工牧草地及农作物类型，同时对于植被的灌溉标准进行调查。

② 水土流失类型及分布：土壤侵蚀模数、土壤流失量、水土保持措施等。

③ 社会经济情况调查：包括调查年度在内的 3 年乡镇人口、农业人口、人均耕地、农业总产值、财政收入、人均纯收入等。

（2）已损毁土地调查

工业场地、临时办公生活区土地调查：包括位置、权属、面积、损毁时间、压占物类型、压占物高度、植物生长情况、是否继续损毁及损毁类型。

（3）拟损毁土地调查：

土地利用状况调查：包括拟损毁土地位置、权属、面积、拟损毁时间、现状利用类型、主要植被类型、生产力水平和土壤特征。

三、完成工作量

巴愣煤矿矿山地质环境与土地资源调查采用 1：10000 地形图做底图，同时参考土地利用现状图、采掘工程平面图等图件。完成主要工作量见表 3-1。

表 3-1 完成主要实物工作量统计表

序号	项目			单位	数量	备注
1	资料收集	文字报告	储量核实报告	份	1	
			开发利用方案	份	1	
			其他文字资料	份	5	
		图件资料	矿山地形地质图	张	1	
			矿山水文地质图	张	1	
			可采煤层厚度等值线图	张	1	
			勘查地质剖面图	张	10	
			地层综合柱状图	张	1	
			土地利用现状图	张	6	
2	野外调查	调查面积		km ²	68	1:10000
		调查线路		km	40	
		调查点（土壤、植被、地形地貌、工程地质、水文地质、已开采区域、人类工程活动）		处	13	
		公众参与（村民、矿山职工）		人	5	
		数码照片		张	93	
		视频短片		段	3	
3	提交成果	报告	巴楞煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案	份	1	
		附件	划定矿区范围批复（内自然资采划字【2021】004号）	份	1	
			开发利用方案评审意见（内矿审字【2022】005号）	份	1	
			储量核实报告矿产资源储量备案证明、评审意见（（内自然资储备字【2021】60号）、评审意见书）（内自然资储评字【2021】66号）	份	1	
			附表	矿山地质环境调查表	份	1
		附图	矿山地质环境问题现状图	张	1	1:10000
			矿区土地利用现状图	张	6	1:10000
			矿山地质环境问题预测图	张	1	1:10000
			矿区土地损毁预测图	张	1	1:10000
			矿区土地复垦规划图	张	1	1:10000
			矿山地质环境工程部署图	张	1	1:10000

第二节 矿山地质环境影响评估

一、评估范围和评估级别

（一）评估范围

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

矿山环境影响评估范围根据矿山地质环境调查确定，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。巴愣煤矿矿区面积为 55.8085km²。该矿工业场地、矿区道路、矸石周转场、生态蓄水池均位于矿区界限内，根据矿区地质环境条件、煤矿开采方式以及矿山各个单元均位于矿界之内的实际情况，将划定矿区范围作为本次矿山地质环境影响评估范围，评估区面积为 55.8085km²。

（二）评估级别

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

1、评估区重要程度

巴愣煤矿无居民集中居住区分布；无重要交通道路和水利、电力工程及其他重要建筑设施；评估区无国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜区等）或重要旅游景区（点）；评估区范围内无重要水源地；煤矿开采会破坏矿区范围内分布的草地。对照《编制规范》附录 B 表B.1，确定评估区重要程度为“较重要区”。

2、矿山建设规模

矿山地下开采，开采矿种为煤矿，矿山设计生产建设规模 800 万吨/年，依据《编制规范》附录 D《矿山生产建设规模分类一览表》，该矿山生产建设规模为大型矿山。

3、矿山地质环境条件复杂程度

巴愣煤矿矿坑正常涌水量 3000~10000m³/d 之间；地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏；采空区面积和空间大；重复开采较少。对照《编制规范》附录 C 表C.1，确定评估区复杂程度为“中等”。

4、评估级别的确定

经综合评定，评估区重要程度为较重要区，生产建设规模为大型，矿山地质环境条件复杂程度为中等，按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）的规定，矿山地质环境影响评估分级表（附录 A 表 A.1），确定本次矿山地质环境影响评估为一级（见表 3-2）。

表 3-2 矿山地质环境影响评估分级分析表

项目	分析要素	分析结果
评估区重要程度	1. 评估区巴愣煤矿无居民集中居住区分布； 2. 评估区范围无重要交通道路和水利、电力工程及其他重要建筑设施； 3. 评估区内无国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜区等）或重要旅游景区(点)； 4. 评估区范围内无重要水源地； 5. 评估区土地类型主要为草地。	较重要区
矿山建设规模	年生产能力 800 万吨（地下开采）	大型
地质环境条件复杂程度	1. 采场矿层全部位于地下含水层中，采场汇水面积小，与区域含水层、或地地表水联系不密切，矿井涌水量约 520m ³ /h，采矿和疏干排水易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏； 2. 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较好，采场边坡基本不存在外倾软弱结构面或围岩，边坡较稳定； 3. 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； 4. 现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小； 5. 采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区得到有效处理，采动影响较轻； 6. 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 11°，相对高差小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡。	中等
评估精度	一级	

二、矿山地质灾害现状与预测分析

按照《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015），根据矿山地质灾害发育情况及引发（或潜在）地质灾害的形成条件、分布类型、活动规模、变形特

征、诱发因素与形成机制等进行地质灾害危险性现状和预测评估。

（一）地质灾害危险性现状评估

巴愣矿井为新建矿山，位于鄂尔多斯高原西侧，毛乌素沙漠西南边缘，地形呈低缓丘陵地貌，地势开阔，起伏不大，总体呈东南高西北低的地形特征。矿区地面海拔标高在 1332.38~1363.69m 之间，沙丘多呈链状分布，大部被植物固定，有少量随季风流动的垄状及新月状沙丘，由于近几年干旱少雨，植被稀少。

目前矿区范围内有 2 个现状损毁单元，分别为临时办公生活区和现状工业场地。场地为砖混结构，所处地势平坦，无切坡及开挖，地质灾害不发育。

（二）地质灾害危险性预测评估

1、建设工程可能引发或加剧地质灾害危险性预测评估

（1）工业场地

设计矿井工业场地将在现有场地基础上继续扩大，建成后的工业场地东西长 937m，南北宽 308m，占地面积 28.70hm²，包括行政生活福利区、主要生产区、辅助生产区、回风井场地，投产时共布置 3 个井筒，均布置在矿井工业场地内。

工业场地所在位置地形标高 1347-1349m 之间，地势较为平坦，且其下方均留设有安全保护煤柱，其发生地质灾害危险性小，危害程度小。对照《编制规范》附录 E 表 E.1，预测工业场地建设过程引发地质灾害的可能较小。

（2）矸石周转场

根据《开发利用方案》，矸石周转场位于工业场地南 1.5km，占地面积 6.70hm²，该区主要用于矸石的中转，矸石周转场地场地标高 1341-1345m，底部坡度平缓（坡度为 1.00%）。**该场地用于矸石的定期周转，矸石排放高度不高于 10m，排放量不超过 45 万 m³。**本期开采结束后矸石将全部运走，场内无矸石堆放。该场地内堆高较小，发生整体滑坡的可能性较小，场地周围 500m 范围内没有村庄及其它需要特殊保护的敏感目标，其下游主要是草地，无人口密集区，对照《编制规范》附录 E 表 E.1，预测矸石周转场对引发地质灾害的可能性较小，地质灾害影响程度较轻。

（3）矿区道路

矿区道路设计为混凝土路面，主要干道路面宽 9.0m、7.0m，支道路面宽为

4.0m，道路最小内缘转弯半径 6.0m，道路上部净空 4.5m 以上，矿区道路占地总面积为 16.86hm²。矿区道路不在本次开采范围内，不会受采矿影响。预测评估矿区道路地质灾害影响程度为较轻。

（4）表土存放场

工业场地建设前进行表土剥离，剥离面积 28.70hm²，剥离厚度 0.30m，剥离量 86100m³。矸石周转场使用前进行表土剥离，剥离面积 6.70hm²，剥离厚度 0.30m，剥离量 20100m³。生态蓄水池使用前进行表土剥离，剥离面积 150000m²，剥离厚度 0.30m，剥离量 45000m³；剥离表土总量 151200m³。

在矸石周转场南侧设计为表土存放场，设计占地面积 40000m²。主要用于堆放工业场地、矸石周转场、生态蓄水池剥离的表土，表土堆放量为 151200m³，表土堆放高度低于 6m。该区设计表土防护措施表土进行保护，防止土壤营养流失。预测评估表土存放场地质灾害影响程度较轻。

（5）生态蓄水池

该区位于工业场地南侧，用于进行雨水的收集、存储。下部设置保护煤柱。占地面积 150000m²，水深 2m。生态蓄水池池底以泥沙为主，渗透性较好，设计在蓄水池周围设置梯形围堰，围堰上部宽 5m，下部宽 25m，围堰外侧采用 300mm 浆砌片石，中部用土分层压实，围堰上方设置护栏。预测评估生态蓄水池地质灾害影响程度较轻。

2、矿山开采引发的地质灾害预测

根据《开发利用方案》，巴愣煤矿先期开采首采区，首采区服务年限 6.70 年，开采煤层为 6、7、8 号煤层，按照由北向南，由上到下的顺序逐步推进开采。

（1）近期 5 年采矿活动对地质灾害影响预测评估

根据《开发利用方案》中开采计划及工作面布置，近期 5 年开采范围为首采区的 1601、1602、1603、1701、1702、1703、1704、1705、1801、1802、1803 工作面，开采顺序为先采 6 号煤层、再采 7 号煤层，最后采 8 号煤层，近期 5 年将采至 8 号煤层的 1803 工作面。各煤层工作面布置见图 3-1、3-2、3-3。首采区开采结束后，其开采范围内将形成大范围的采空区，预测采空区上部可能引发和加剧地面沉陷（地面沉陷）地质灾害。

①预测评估原则

以首采区内 6、7、8 号煤层全部采空为基础进行预测。

以收集的钻孔资料、设计开采方案、煤层特征及开拓方式作为计算依据。

依据 6、7、8 号煤层赋存情况以及设计开采方案，分别计算各钻孔各煤层的采深采厚比值。



图 3-1 6 号煤层工作面布置图



图 3-2 7 号煤层工作面布置图



图 3-3 8 号煤层工作面布置图



图 3-4 近期 5 年预测地面沉陷范围图

依据就重不就轻的原则，按照煤层采深采厚比值小于 30 为地面沉陷，大于 30 为地面沉陷，预测矿区范围内可能引发地质灾害的类型和分布范围。

②采深采厚比值计算

利用首采区及周边布设的 18 个钻孔各个煤层的采深和采厚，分别计算出各点的采深采厚比值，计算结果见表 3-5。由表 3-5 计算结果可知，主要可采煤层全部开采后，6 煤层采深采厚比 198.96~389.95，7 煤层采深采厚比 157.33~567.33，8 煤层采深采厚比 116.59~237.51；三个煤层存在相互压茬关系，通过三个煤层煤层厚度累计计算，累计采深采厚比值 61.61-162.65。依据煤层采深采厚比值小于 30 为地面沉陷、大于 30 为地面沉陷的判别标准，预测首采区开采会引发地面沉陷地质灾害，其中 6 煤层形成的沉陷区面积 175.34hm²，7 煤层沉陷区面积 343.50hm²，8 煤层沉陷区面积 491.05hm²；三个煤层累计后预测沉陷区面积为 616.27hm²，其中近期 5 年预测沉陷区面积为 415.42hm²。

根据周围矿山已塌陷情况以及开采煤层采深采厚比分析预测塌陷裂缝面积约占塌陷区总面积的 20%。

③地表变形量预测

根据以下模式预测地面沉陷区地表最大沉降量。

最大沉降量： $W_{\max}=m\eta/\cos\alpha$

式中： $W_{\max}$ ——最大沉降量，m；

η ——下沉系数；

m ——煤层开采厚度，m；

α ——煤层倾角。

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

表 3-2 各煤层采深采厚比值计算结果表

[illegible]

（2）地表移动变形预测结果

①近期 5 年（2024 年 3 月—2029 年 2 月）的地表移动变形结果

根据矿山开采计划，本方案近期 5 年巴愣煤矿开采 6 号煤层的 1601、1602、1603 工作面，7 煤层的 1701、1702、1703、1704、1705 工作面，8 号煤层的 1801、1802、1803 工作面。由各钻孔采深采厚比值计算近期开采将引发地面沉陷地质灾害。因此预测，矿山近期 5 年开采后在地表沉陷区内，其边缘附近有可能出现拉伸裂缝。

根据地表变形量预测模式，以及煤层赋存条件和开采方法，对预测地面沉陷区计算最大沉降量见表 3-3。

表 3-3 地表变形预测结果表

区域		煤层平均开采厚度 (m)	下沉系数 (η)	煤层倾角 ($^{\circ}$)	最大沉降量 (m)
近 5 年	6 煤层	2.10	0.60	3~11	1.27
	7 煤层	2.23	0.60	3~11	1.35
	8 煤层	3.63	0.60	3~11	2.20

由表可知，近期 5 年内、方案服务期煤层开采后的地表下沉最大值分别为 1.27m、1.35m、2.20m。

②方案服务期（2024 年 3 月—2036 年 10 月）的地表移动变形结果

根据矿区开采计划，本方案服务期内设计开采 6、7、8 煤层，煤层倾角 3~11 $^{\circ}$ 为近水平煤层。煤层开采后，受重复采动影响，在前期已形成的地面沉陷区内可能再次发生地面沉陷，其边缘附近有可能出现拉伸裂缝。预测沉陷面积预测沉陷面积为 616.27hm²，最下下沉值 2.20m。

（3）地表变形影响评估

综上所述，根据《编制规范》附录 E 表 E.1，预测评估认为，采煤活动可能引发的地面沉陷地质灾害影响程度严重；矸石周转场、矿区道路均不在首采区内，不会遭受地面沉陷地质灾害，预测地质灾害影响程度较轻；工业场地、生态蓄水池均设置保护煤柱，且不在首采区开采范围内，不会遭受地面沉陷、地裂缝等地质灾害。

三、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

本矿山为新建矿山，目前尚未开始开采，未对地下含水层结构及水位产生影响。现状评估对含水层结构影响程度较轻。

（二）采矿活动对含水层破坏预测评估

本次对含水层结构破坏预测评估时，首先对首采区 6、7、8 号煤层分层开采条件下各煤层冒落带及导水裂隙带最大高度进行计算，然后根据计算结果，对采空区含水层结构的破坏程度进行预测。

（1）采煤“导水裂缝带”高度计算

巴愣煤矿开采方式为地下开采，本期开采首采区内的 6、7、8 号煤层，煤层顶板岩性多为粉砂岩、细粒砂岩、砂质泥岩，次为粗粒砂岩；底板多为粉砂岩、砂质泥岩，次为炭质泥岩。砂质泥岩、砂岩抗压强度 14.72~26.70Mpa，岩石胶结程度一般~较好，结构为较疏松~紧密，状态较完整，倾角小于 5°。根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719—91）附录 F “冒落带、导水裂隙带最大高度经验公式表”，选取适合该煤矿的冒落带、导水裂隙带最大高度计算公式如下：

$$H_c = 3M$$
$$H_f = \frac{100M}{3.3n+3.8} + 5.1$$

式中：

H_c ——冒落带最大高度（m）；

H_f ——裂隙带最大高度（m）；

m ——煤层厚度（m）；

n ——煤层分层层数；

M ——累计采厚（m）。

根据以上计算公式，利用首采区内的 6、7、8 号煤层见煤点计算其冒落带、导水裂隙带高度。计算结果见表 3-7。

（2）对含水层结构的影响

由以上计算结果可知：

6 煤层开采形成的冒落带高度 2.40-8.34m，导水裂隙带 16.37-44.25m，顶板为砂质泥岩、粉砂岩，厚度 524.96-717.51m，导水裂隙带小于顶板厚度，不会造成与地表谁的沟通。由前水文资料，矿区内位于 6 煤层之上的主要含水层为侏罗系中统直罗组孔隙裂隙承压含水层组，岩性由各粒级砂岩、粉砂岩、砂质泥岩。与 6 号煤层的间距为 13-59.70m，因此导水裂隙带可能会沟通上覆含水层，从而使煤矿巷道发生充水作用，对含水层结构造成破坏。

7 煤层开采形成的冒落带高度 4.35-10.35m，导水裂隙带 20.31—41.30m，冒落带高度小于与 6 号煤层间隔岩层厚度，导水裂隙带多数大于煤层间距，因此，导水裂隙带可能将沟通至 6 号煤层。因此，该煤层开挖后将直接对该含水层结构造成破坏。

8 煤层开采形成的冒落带高度 8.85-14.55m，导水裂隙带 46.65-73.41m，冒落带高度小于与 7 号煤层间隔岩层厚度，导水裂隙带多数大于煤层间距，因此，导水裂隙带可能将沟通 7 号煤层。因此，该煤层开挖后将直接对该含水层结构造成破坏。

综上所述，矿山开采 6、7、8 煤层形成的导水裂隙带部分大于煤层间隔岩层的厚度，各煤层之间可能通过导水裂隙带产生地下水水力联系，将各煤层间的含水层沟通，增大开采巷道涌水量，使含水层结构发生变化。预测矿山开采对含水层结构的影响程度严重。

表 3-4 6 号煤层冒落带及导水裂隙带高度计算结果表

钻孔编号	采深（m）	采厚（m）	冒落带高度（m）	导水裂隙带高度（m）
3-1	524.96	0.80	2.40	16.37
3-2	553.10	2.78	8.34	44.25
3-3	611.75	2.25	6.75	36.79
1-2	543.20	1.80	5.40	30.45
1-3	596.80	2.20	6.60	36.09
7-2	535.60	1.70	5.10	29.04
5-1	546.50	2.50	7.50	40.31
5-2	569.62	2.00	6.00	33.27
5-3	662.30	2.00	6.00	33.27
检 3	717.51	1.84	5.52	31.02
BT1	600.85	1.90	5.70	31.86

表 3-5 7 号煤层冒落带及导水裂隙带高度计算结果表

钻 孔 编 号	与 6 煤层间距 (m)	采厚 (m)	冒落带高度 (m)	导水裂隙带高度 (m)
3-1	4.14	2.10	6.30	34.68
3-2	25.68	2.18	6.54	35.80
3-3	26.90	1.45	4.35	25.52
1-3	16.20	2.15	6.45	35.38
7-2	21.30	1.70	5.10	29.04
5-1	12.27	2.57	7.71	41.30
5-2	31.86	1.08	3.24	20.31
5-3	28.36	1.94	5.82	32.42
检 3	22.99	1.97	5.91	32.85

表 3-6 8 号煤层冒落带及导水裂隙带高度计算结果表

钻孔编号	采深 (m)	采厚 (m)	冒落带高度 (m)	导水裂隙带高度 (m)
3-1	19.96	3.7	11.10	57.21
3-2	16.99	3.51	10.53	54.54
3-3	14.15	3.23	9.69	50.59
1-1	22.65	4.85	14.55	73.41
1-3	18.40	3.25	9.75	50.87
7-2	19.25	3.54	10.62	54.96
7-3	21.00	4.20	12.60	64.25
5-1	21.21	3.80	11.40	58.62
5-2	18.32	3.70	11.10	57.21
5-3	13.14	3.30	9.90	51.58
检 3	14.77	3.18	9.54	49.89
BT1	18.40	2.95	8.85	46.65
T1	14.77	3.71	11.13	57.35
T3		3.34	10.02	52.14

（3）矿坑疏干对含水层的影响

根据调查，矿井最大涌水量为 $520\text{m}^3/\text{h}$ 。经过处理可作为井下消防及生产用水。煤层开采后，矿井疏干水的排出将造成该区地下水流场发生改变，而且造成的破坏在开采期间很难恢复。因此，预测评估区矿井疏干对含水层影响程度严重。

（4）对含水层水质的影响

未来矿山开采对地下水水质产生影响的主要为生产、生活废水和矿井排水。

①生产、生活用水水源

利用处理后的矿井水作为矿井生产、生活和消防供水水源，矿井水可供水量为 $7114\text{m}^3/\text{d}$ ，除满足矿井生产用水需要外，多余部分供给生态蓄水池作为景观、绿化用水。矿井水经过超滤+反渗透+消毒处理后作为矿井生活水，水质完全满足符合《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）要求。矿井和选煤厂生活用水量 $766.4\text{m}^3/\text{d}$ 。另外设计将上源水务有限责任公司供水工程净化后的黄河水作为巴愣矿井生活用水备用水源，可以向巴愣矿井供应基建、生活用水量 $891\text{m}^3/\text{d}$ 。

②生产、生活污水排放与回用方向

生产、生活污水处理后回用于选煤厂生产补充水及厂区、矸石周转场防尘洒水，多余部分用于景观水体灌溉。因此预测未来矿山生产、生活废水对地下水水质的影响程度较轻。

综上所述，根据《编制规范》附录 E 表 E.1，预测评估认为，采空区对含水层的破坏影响程度严重，其余地段对含水层的影响程度较轻。

四、矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

（一）地形地貌景观破坏现状评估

评估区位于鄂尔多斯高原西侧，毛乌素沙漠西南边缘，属北温带干草原与内蒙古荒漠草原的过度地带，是鄂尔多斯寒流、风沙南下的必经之地，地形呈低缓丘陵地貌，地势开阔，起伏不大，总体呈东南高西北低的地形特征。矿区地面海拔标高在 $1332.38\sim 1363.69\text{m}$ 之间。

巴愣煤矿区内现有临时办公生活区 1 处，现状工业场地 1 处。无矿业活动造成的原生的地形地貌景观破坏。

1、临时办公生活区

该区位于矿界中部，地势平坦，占地面积为 1.54hm^2 ，区内建筑为单层砖混结构，对地形地貌的影响较轻。

2、现状工业场地

工业场地现有面积 1.20hm^2 ，区内建筑为单层砖混结构，对地形地貌的影响较轻。

综上分析，对照《编制规范》附录 E 表 E.1，地形地貌景观对地质环境影响程度较轻。现状条件下对地形地貌景观影响“较轻”。

（二）地形地貌景观破坏预测评估

矿区位于鄂尔多斯高原西侧，毛乌素沙漠西南边缘，属北温带干草原与内蒙古荒漠草原的过渡地带，是鄂尔多斯寒流、风沙南下的必经之地，地形呈低缓丘陵地貌，地势开阔，起伏不大，总体呈东南高西北低的地形特征。井田地面海拔标高在 $1332.38\sim 1363.69\text{m}$ 之间，沙丘多呈链状分布，大部分被植物固定，有少量随季风流动的垄状及新月状沙丘。由于近几年干旱少雨，植被稀少，水土流失与沙化现象比较严重。

1、近期 5 年地形地貌景观破坏

通过分析已有资料和野外实地调查，评估区开采过程中未来对原始地形地貌产生影响的主要为预测地面沉陷区、工业场地、矸石周转场、矿区道路、生态蓄水池、临时办公生活区、表土存放场。

（1）预测地面沉陷区

未来对地形地貌景观的影响主要表现为煤炭开采形成的地面沉陷区，根据沉陷预测分析结果，5 年内开采形成的地面沉陷面积约 415.42hm^2 ，地表最大下沉值 2.20m 。

受开采深度、厚度、覆岩岩性、停采边界、地形坡度等各种因素的综合影响，地面沉陷破坏的最终结果为形成由边缘向中间倾斜的、形态各异、破坏程度各有不同形式，进一步导致原有地貌形态、地形标高受到不同程度的破坏，使得地表土体结构和地面植被受到影响，对地形地貌景观的影响程度严重。

（2）工业场地

工业场地建成后面积扩大至 28.70hm^2 ，工业场地包括行政公共区、生产运

输区、辅助生产区等功能分区。场地的建设将较大规模的人工建筑群，改变了原始地形地貌景观，预测对地形地貌景观的影响程度严重。

（3）矸石周转场

根据《开发利用方案》，矸石周转场位于工业场地南 1.5km，占地面积 6.70hm²，该区主要用于矸石的中转。本期开采结束后场内的矸石将全部运走，无矸石堆放。矸石的堆放改变了原沟谷地形地貌景观，预测矸石周转场对地形地貌景观的影响程度严重。

（4）矿区道路

矿区道路设计为混凝土路面，主要干道路面宽 9.0m、7.0m，支道路面宽为 4.0m。矿区道路占地总面积为 16.86hm²。道路建设过程中，对路基进行整平挖高填低，对地形地貌景观造成扰动，对原有景观的连通性造成了一定程度的破坏，预测对地形地貌景观的影响程度严重。

（5）生态蓄水池

位于工业场地的南侧，占地面积 15.00hm²，该区主要用于集水、储水。蓄水池池底以泥沙为主，蓄水池周围设置梯形围堰，围堰上部宽 5m，下部宽 25m，围堰外侧采用 300mm 浆砌片石，中部用土分层压实，围堰上方设置护栏。场地的建设将改变了原始地形地貌景观，预测对地形地貌景观的影响程度严重。

（6）表土存放场

表土存放场面积 40000m²，堆土高度 10m。表土上方做好防护，防止土壤营养流失。表土的堆放将改变原始地形地貌景观，预测对地形地貌景观的影响程度较轻。

（7）临时办公生活区

临时办公生活区 1 处，占地面积为 1.54hm²，区内建筑为单层砖混结构。待工业场地建成后该区将不再使用。场地的建设改变了原始地形地貌景观，预测对地形地貌景观的影响程度较轻。

综上所述，根据《编制规范》附录 E 表 E.1，预测评估认为，未来采煤活动中，工业场地、矸石周转场、矿区道路、生态蓄水池、预测地面沉陷区对地形地貌景观影响程度严重，临时办公区、表土存放场及其它区域对地形地貌景观影响

程度较轻。

2、远期地形地貌破坏预测

根据矿山开采计划,预测远期新增的地形地貌景观破坏区为开采 8 号煤层的 1804、1805、1806 工作面形成的地面沉陷区。

(1) 井下开采对地表形态和地形标高会产生一定影响,使开采区的范围内的地表不同程度沉陷。同时,由于开采沉陷产生的地表裂缝,破坏了原始地貌的完整性,造成与周围自然景观的不相协调,对局部生态景观有一定的负面影响。但由于整个井田区域都会程度相当地相继下沉,因此对区域总体地貌类型改变较小。

未来对地形地貌景观的影响主要表现为煤炭开采形成的地面沉陷区,根据沉陷预测分析结果,首采区开采完毕后形成的地面沉陷面积约 616.27hm²,地表最大下沉值 2.20m。

受开采深度、厚度、覆岩岩性、停采边界、地形坡度等各种因素的综合影响,地面沉陷破坏的最终结果为形成由边缘向中间倾斜的、形态各异、破坏程度各有不同形式,进一步导致原有地貌形态、地形标高受到不同程度的破坏,使得地表土体结构和地面林草植被受到影响,原有的平缓地面变成坡地,对地形地貌景观的影响程度严重。

(2) 临时办公生活区、工业场地、矸石周转场、矿区道路、生态蓄水池、表土存放场在未来开采过程中均保持不变,对所在区域已压占的原生地形地貌景观影响程度不会发生变化,预测临时办公生活区、工业场地、矸石周转场、矿区道路、生态蓄水池、表土存放场对原生的地形地貌景观影响程度严重。

五、矿区水土环境污染现状分析与预测

(一) 水土环境污染现状分析

目前巴愣矿尚未开采,现状未产生废水及固体废弃物,现状对水土环境污染程度较轻。

(二) 水土污染预测评估

巴愣煤矿为井工生产矿山,矿业活动过程中对水土环境可能产生影响的污染源主要为固体废弃物(煤矸石、锅炉灰渣、生活垃圾)和废水(生产生活污水、

矿井水)。

1、废水

生活污水处理后回用于选煤厂生产补充水及厂区、防尘洒水，多余部分用于景观、绿化灌溉。

矿井井下涌水量不大。因其成分简单，用泵打入地面后进入沉淀池后过滤消毒即可重复利用，用于工业生产用水、井下消防洒水等。各种污水经过沉淀、氧化、消毒等综合处理后，根据实际情况分别用于井上下喷雾洒水、防灭火、绿化等项目，复用率应达到 60% 以上。

2、固体废弃物

矿井在生产过程中产生的固体废弃物主要有煤矸石、燃煤锅炉灰渣、生活垃圾、污泥等。防治措施的主要出发点是合理处置、综合利用、加强管理，最大限度地减少固体废物带来的环境和生态问题。

(1) 煤矸石处置及综合利用

矿井排放的矸石主要是井下掘进矸石，产生量 13.20 万 t/a，选煤厂洗选矸石，产生量 164.70 万 t/a。掘进矸石与选煤厂洗选矸石均由汽车运至矸石周转场暂时存放。本工程为新建项目，工程建设期可以利用掘进矸石做为铺设道路，生产期的矸石售予鄂尔多斯市嘉宇建筑工程有限公司用于制砖。双方已签订矸石供销协议，见附件 13。

(2) 锅炉灰渣、脱硫渣处置及综合利用

恒源投资实业有限公司与鄂尔多斯市嘉宇建筑工程有限公司签订了矸石、灰渣综合利用协议，鄂尔多斯市嘉宇建筑工程有限公司拟在巴愣矿井附近建建材厂，利用矿井矸石和灰渣生产环保建材砖块，建材厂可综合利用巴愣矿井煤矸石约 2100 万 t 以及灰渣、脱硫渣约 23 万 t，所产灰渣、脱硫渣届时将全部综合利用。

(3) 生活垃圾

生活垃圾成分复杂，有机物含量较高，要有组织地排放。矿井配备垃圾筒和垃圾车，日产日清，定时送当地环卫部门统一处理。

(4) 污泥

矿井水处理站污泥主要成份是煤泥，全部掺入末煤产品销售；生活污水处理站污泥与生活垃圾一并处理。选煤厂煤泥全部厂内回收，采用压过滤机回收，掺入末煤产品中，变废为宝。

综上所述，预测评估矿山开采活动对水土环境污染较轻。

六、矿山地质环境影响现状评估与预测评估

（一）矿山地质环境影响现状评估分区

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录E表E.1，矿山地质环境影响程度分级分区采用“区内相似，区际相异”的原则，根据地质灾害威胁对象、危害程度以及矿业活动对含水层、地形地貌景观和水土环境污染的影响程度等评估要素，矿山地质环境现状评估分区分为：矿山地质环境影响较轻区，具体见表3-7。

表3-7 矿山地质环境影响现状评估分区表

现状评估分区名称	分区对象	面积 (hm ²)	地质环境影响现状评估分区			
			地质灾害	含水层	地形地貌影响	水土污染
较轻区	临时办公生活区	1.54	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻
	现状工业场地	1.20	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻
	评估区其他区域	5578.11	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻
合计		5580.85	/	/	/	/

（二）矿山地质环境影响预测评估分区

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录E表E.1，和上述预测评估结果，矿山地质环境影响程度分级分区采用“区内相似，区际相异”的原则，根据地质灾害威胁对象、危害程度以及矿业活动对含水层、地形地貌景观和水土环境污染的影响程度等评估要素，方案服务期矿山地质环境预测评估分区分为：矿山地质环境影响严重区和矿山地质环境影响较轻区，详见表3-8。

1、矿山地质环境影响预测严重区

①预测地面沉陷区

由前文地质灾害预测评估可知，本期煤矿开采 6、7、8 号煤层，采空区面积 616.27hm²，采空区引发了一定程度的地面沉陷及伴生地裂缝，地质灾害影响程

度较严重；对含水层影响程度严重；对地形地貌景观影响程度严重；对水土资源影响程度较轻；防治难度较大。预测评估为矿山地质环境影响程度严重区。

②工业场地

工业场地占地面积 28.70hm^2 ，该区不在首采区范围内，且底部留有保护煤柱。该区地质灾害不发育；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对水土资源影响程度较轻；防治难度较小。预测评估为矿山地质环境影响程度严重区。

③矸石周转场

矸石周转场占地面积为 6.70hm^2 。不在首采区范围内，不会引发和遭受地面沉陷地质灾害，地质灾害不发育；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对水土资源影响程度较轻；防治难度较小。预测评估为矿山地质环境影响程度严重区。

④生态蓄水池

生态蓄水池占地面积为 15.00hm^2 ，不在首采区范围内，且底部留有保护煤柱，地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对水土资源影响程度较轻；防治难度小。预测评估为矿山地质环境影响程度严重区。

⑤矿区道路

矿区道路为线性工程，占地面积 16.86hm^2 。该区地质灾害不发育；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土资源影响程度较轻；防治难度较小。预测评估为矿山地质环境影响程度严重区。

(2) 矿山地质环境影响现预测评估较轻区

①临时办公生活区

该区占地面积 1.54hm^2 ，工业场地建成后将不再利用。该区地质灾害不发育；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土资源影响程度较轻；防治难度较小。预测评估为矿山地质环境影响程度轻区。

②其余地段

评估区其余地段（矿区内无采矿活动的区域），面积为 4891.78hm^2 ，该区

人类工程活动会增加对地形地貌景观和水土资源的影响，影响程度较轻。预测评估为矿山地质环境影响较轻区。

表3-8 巴愣煤矿矿山地质环境影响预测评估分区表

预测评估 分区名称	分区对象	面积 (hm ²)	地质环境影响预测评估分区			
			地质灾害	含水层	地形 地貌影响	水土 污染
严重区	预测 地面沉陷区	616.27	地质灾害严重	严重	严重	较轻
	工业场地	28.70	地质灾害不发育	较轻	严重	较轻
	矸石周转场	6.70	地质灾害不发育	较轻	严重	较轻
	表土存放场	4.00	地质灾害不发育	较轻	严重	较轻
	矿区道路	16.86	地质灾害不发育	较轻	严重	较轻
较轻区	临时 办公生活区	1.54	地质灾害不发育	较轻	严重	较轻
	评估区 其他区域	4891.78	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻
合计		5580.85	/	/	/	/

第三节 矿山土地损毁预测与评估

一、土地损毁环节与时序

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

1、损毁环节

在矿山生产各环节中，其中损毁土地的环节主要是采空区影响地表形成地面沉陷，临时办公生活区、工业场地、矸石周转场、矿区道路、生态蓄水池、表土存放场压占土地，贯穿矿山生产进行时的全过程。

2、损毁时序

(1) 生产期

①工业场地、矿区道路、生态蓄水池：压占损毁→矿山服务期满对其进行复垦

②临时办公生活区、矸石周转场、表土存放场压占损毁→本期对其进行复垦

③预测地面沉陷区：部分会出现裂缝→沉陷沉稳后对其进行复垦

(2) 复垦期：沉陷区→裂缝损毁→沉稳后对其进行复垦

根据开发利用方案及地质报告书，巴愣煤矿拟建于2022年3月~2024年2年，计划2024年3月开始试生产，服务期直至矿山闭坑。各阶段、各复垦区土地损毁时序见下表3-9。

表 3-9 项目区土地损毁时序表

工程名称 \ 损毁时间	基建期		生产期	沉陷 沉稳期	治理复 垦期	管护期
	2022 年 以前	2022 年 3 月 -2024 年 2 月	2024 年 3 月 -2030 年 12 月	2031 年— 2032 年	2033 年	2034 年—2036 年
临时办公生活区						
采空区						
工业场地						
矸石周转场						
表土存放场						
矿区道路						

二、已损毁各类土地现状

巴愣煤矿区内已损毁区仅有探矿时期形成的临时办公生活区和现状工业场地，损毁土地形式为压占损毁；已损毁单元及损毁的土地类型如下：

(一) 已损毁单元划分

1、现状工业场地

现状工业场地占地面积为 1.20hm²，土地利用类型为天然牧草地 0.68hm² 和村庄 0.52hm²。该场地建设时对环境的不保护意识不强，未进行表土剥离工程。

2、临时办公生活区

临时办公生活区占地面积为 1.54hm²，土地利用类型为天然牧草地 1.00hm² 和采矿用地 0.54hm²。该场地建设时对环境的不保护意识不强，未进行表土剥离工程。

3-10 已损毁土地现状统计表

工程单元	面积 (hm ²)	土地类型				面积 (hm ²)
		一级地类		二级地类		
现状工业场地	1.20	04	草地	041	天然牧草地	0.68
		20	城镇村及工矿用地	204	村庄	0.52

临时办公生活区	1.54	04	草地	041	天然牧草地	1.00
		20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	0.54

（二）评价内容和方法

1、评价内容

根据《土地复垦技术标准（试行）》的要求，结合本项工程的具体生产工艺，已损毁土地损毁评价内容主要为包括挖损、压占土地的范围、面积和程度等。

2、评价方法

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

（三）已损毁程度评价因素的选择

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

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

本方案在矿区土地损毁程度评价中按矿山损毁土地类型来选择参评因素，并结合前人经验和各学科的具体指标，选择了各项损毁类型土地的主要参评因素。把马泰壕煤矿土地损毁程度预测等级为3级标准，分别为：一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）和三级（重度损毁）。各评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，根据相似矿区损毁因素的调查统计情况，参考各相关学科的实际经验数据，各影响因素的等级标准划分如下：

各影响因素的等级标准划分见表 3-11。

表 3-11 土地损毁程度评价影响因子及等级标准

损毁类型	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
沉陷	沉陷面积 (hm ²)	<3	3~5	>5
	地表裂缝带宽度 (m)	< 0.20	0.20~0.35	> 0.35
	裂缝可见深度 (m)	< 0.5	0.5~1	> 1
挖损	挖掘深度 (m)	≤0.5	0.5~2.0	>2.0
	挖掘面积 (hm ²)	≤1	1~5	>5
	挖损有效土层厚度 (m)	≤0.2	0.2~0.5	>0.5
	边坡坡度	≤20°	20°~35°	>35°
压占 (路面类)	压占面积 (hm ²)	≤1.0	1.0~5.0	>5.0
	路面坡度 (°)	≤5	5~15	>15
	路面材料	自然路	砂石路	硬化道路
	车流量	小	较大	大
压占 (建筑)	压占面积 (hm ²)	<1.00	1.00~5.00	>5.00
	建筑物高度 (m)	<2m	2~5m	>5m
	地表建筑物类型	砖瓦结构	钢结构	钢筋混凝土结构

(四) 压占造成的土地损毁程度评价

1、现状工业场地

现状工业场地占地面积 1.20hm²，地面局部进行了硬化，区内建筑多为彩钢结构板房，地基为浆砌石砌筑。该区对土地造成压占损毁，损毁程度为中度。

2、临时办公生活区

临时办公生活区：占地面积约 1.54hm²，场内建筑以砖混结构为主，场地内建筑高度为 3m，对土地造成压占损毁，损毁程度为中度。

已损毁土地损毁程度评价见表 3-12。

表 3-12 已损毁土地损毁程度评价表

已损毁单元	评价因子		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	
现状工业场地	压占面积 (hm ²)	1.20	40	40	<1.00hm ²	1.00~5.00hm ²	>5.00hm ²	中度损毁
	建筑物类型	砖混	30	30	砖混结构	轻钢结构	框架结构	
	建筑物高度 (m)	3.00	30	60	<2m	2~5m	>5m	
	和值	—	100	130	0-100	101-200	201-300	
临时办公生活区	压占面积 (hm ²)	1.54	40	40	<1.00hm ²	1.00~5.00hm ²	>5.00hm ²	中度损毁
	建筑物类型	砖混	30	30	砖混结构	轻钢结构	框架结构	
	建筑物高度 (m)	3.00	30	60	<2m	2~5m	>5m	
	和值	—	100	130	0-100	101-200	201-300	

(五) 已损毁土地复垦情况

根据现场调查，矿山现状各单元以往未进行土地复垦工作。

三、拟损毁土地预测与评估

巴楞煤矿土地损毁预测是根据矿区特定自然、地质、社会条件及预测单元的实际情况具体分析。矿区土地损毁程度预测实际上是矿区开采活动引起的矿区土地质量变化程度的预测。本期开采首采区的 6、7、8 号煤层，随着采空区工作面继续推进，首采区内均形成采空区，采空区引发地面沉陷地质灾害，预测地面影响区面积 616.27hm²，预测地裂缝的面积为影响区的 20%，即预测最终地裂缝面积为 123.25hm²（地裂缝面积只是理论上的计算值），预测最大沉降量 2.20m 拟损毁土地损毁程度见表 3-16。

(一) 评价内容和方法

1、评价内容

根据《土地复垦技术标准（试行）》的要求，结合本项工程的具体生产工艺，已损毁土地损毁评价内容主要为包括挖损、压占土地的范围、面积和程度等。

2、评价方法

对于项目开发建设扰动原地貌，已损毁土地评价采用实地调查与设计资料统

计相结合的多因素综合分析方法。

（二）损毁程度评价因素的选择

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

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

本方案在矿区土地损毁程度评价中按矿山损毁土地类型来选择参评因素，并结合前人经验和各学科的具体指标，选择了各项损毁类型土地的主要参评因素。把巴愣煤矿土地损毁程度预测等级为3级标准，分别为：一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）和三级（重度损毁）。各评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，根据相似矿区损毁因素的调查统计情况，参考各相关学科的实际经验数据，各影响因素的等级标准划分如下：

各影响因素的等级标准划分见表 3-13。

表 3-13 土地损毁程度评价影响因子及等级标准

损毁类型	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
沉陷	沉陷面积 (hm ²)	<3	3~5	>5
	地表裂缝带宽度 (m)	< 0.20	0.20~0.35	> 0.35
	裂缝可见深度 (m)	< 0.5	0.5~1	> 1
挖损	挖掘深度 (m)	≤0.5	0.5~2.0	>2.0
	挖掘面积 (hm ²)	≤1	1~5	>5
	挖损有效土层厚度 (m)	≤0.2	0.2~0.5	>0.5
	边坡坡度	≤20°	20°~35°	>35°
压占 (路面类)	压占面积 (hm ²)	≤1.0	1.0~5.0	>5.0
	路面坡度 (°)	≤5	5~15	>15
	路面材料	自然路	砂石路	硬化道路
	车流量	小	较大	大
压占 (建筑)	压占面积 (hm ²)	<1.00	1.00~5.00	>5.00
	建筑物高度 (m)	<2m	2~5m	>5m
	地表建筑物类型	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构

3、地面沉陷造成的土地损毁程度评价

巴愣煤矿土地损毁预测是根据矿区特定自然、地质、社会条件及预测单元的实际状况具体分析。矿区土地损毁程度预测实际上是矿区开采活动引起的矿区土地质量变化程度的预测。本期开采首采区的 6、7、8 号煤层，随着采空区工作面继续推进，首采区内均形成采空区，采空区引发地面沉陷地质灾害，预测地面影响区面积 616.27hm²，预测地裂缝的面积为影响区的 20%，即预测最终地裂缝面积为 123.25hm²（地裂缝面积只是理论上的计算值），预测最大沉降量 2.20m，沉陷形成的地面裂缝多呈近平行状分布，裂缝走向与工作面推进方向垂直，形状为契形，裂缝宽约 5~20cm，长约 20~80m，裂缝间距约 10-20m，裂缝可见深度为 50~200cm。地面沉陷区对土地损毁程度为重度损毁，详见土地损毁程度评价结果表 3-14。

表 3-14 沉陷区损毁程度评价因素及损毁程度表

评价因子	沉陷区	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	
沉陷面积 (hm ²)	616.27	25	75	<3	3~5	>5	重度 损毁
地表裂缝带 最大宽度 (m)	0.20	50	100	< 0.20	0.20~0.35	> 0.35	
裂缝可见深度 (m)	2	25	75	< 0.5	0.5~1	> 1	
权重分值	—	100	250	0-100	101-200	201-300	

注：权重×质量分值=权重分值，权重分值=25×3+50×2+25×3=250，故损毁程度为重度损毁。

4、压占造成的土地损毁程度评价

(1) 工业场地造成的土地损毁程度评价

工业场地建成后面积将扩大至 28.70hm²（比现状增加 27.50hm²），包括行政公共区、生产运输区、机修区、材料区、风井场地等功能分区。辅助厂房及库房选用轻钢结构。跨度及荷载较大的建（构）筑物以框架结构为主，对于跨度及荷载较小的建（构）筑物选用砖混结构。工业场地土地损毁程度为重度损毁，详见土地损毁程度评价结果表 3-15。

表 3-15 工业场地对土地损毁程度等级评价表

评价因子	工业场地	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	
压占面积 (hm^2)	28.70	40	120	$<1.00\text{hm}^2$	1.00~ 5.00 hm^2	$>5.00\text{hm}^2$	重度损毁
地表建 筑物类型	砖混结构、 轻钢结构、 框架结构	30	90	砖混结构	轻钢结构	框架结构	
建筑物高 度 (m)	3.00~20.00	30	90	$<2\text{m}$	2~5m	$>5\text{m}$	
和值	—	100	300	0-100	101-200	201-300	

注：权重 $\times$ 质量分值=权重分值，权重分值=40 $\times$ 3+30 $\times$ 3+30 $\times$ 3=300，故损毁程度为重度损毁。

(2) 矸石周转场造成的土地损毁程度评价

位于工业场地的南侧，用于矸石的暂时堆放，占地面积 6.70 hm^2 ，矸石周转场土地损毁程度为中度损毁，详见土地损毁程度评价结果表 3-16。

表 3-16 矸石周转场土地损毁程度评价因素及损毁程度表

评价因子	矸石 周转场	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	
压占面积 (hm^2)	6.70	30	60	<1.0	1.0~5.0	>5.0	中度 损毁
压占高度 (m)	6-8m	10	30	<3	3~6	>6	
边坡坡度 ($^\circ$)	35	10	20	<25	25~35	>35	
污染状况	轻度污染	50	50	轻度污染	中度污染	重度污染	
和值	—	100	160	0-100	101-200	201-300	

注：权重 $\times$ 质量分值=权重分值，权重分值=30 $\times$ 2+10 $\times$ 3+10 $\times$ 2+50 $\times$ 1=160，故损毁程度为中度损毁。

(3) 矿区道路造成的土地损毁程度评价

煤矿生产生活用矿区道路面积为 16.86 hm^2 ，路基宽为 7-9m，矿区道路土地损毁程度为重度损毁，详见土地损毁程度评价结果表 3-17。

表 3-17 矿区道路（硬化）土地压占损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	矿区道路	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	
路基宽度 (m)	7-9	20	60	≤4.0	4.0~7.0	>7.0	重度 损毁
路面高度 (cm)	≤15	10	20	≤10	10~20	>20	
路面材料	硬化道路	30	90	草原自然路	土路	硬化道路	
车流量	较大	40	80	小	较大	大	
和值	—	100	250	0-100	101-200	201-300	

注：权重×质量分值=权重分值，权重分值=20×3+10×2+30×3+40×2=250，故损毁程度为重度损毁。

（4）生态蓄水池造成的土地损毁程度评价

生态蓄水池面积 15.00hm²，水深 2m。生态蓄水池池底以泥沙为主，渗透性较好，设计在蓄水池周围设置梯形围堰，围堰上部宽 5m，下部宽 25m，围堰外侧采用 300mm 浆砌片石。生态蓄水池土地损毁程度为重度损毁，详见土地损毁程度评价结果表 3-18。

表 3-18 生态蓄水池对土地损毁程度等级评价表

评价因子	生态蓄水池	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	
压占面积 (hm ²)	28.70	40	120	<1.00hm ²	1.00~ 5.00hm ²	>5.00hm ²	重度 损毁
地表建 筑物类型	浆砌石结构	30	30	浆砌石结 构	轻钢结构	钢架结构	
建筑物高 度 (m)	2-5	30	60	<2m	2~5m	>5m	
和值	—	100	210	0-100	101-200	201-300	

注：权重×质量分值=权重分值，权重分值=40×3+30×1+30×2=210，故损毁程度为重度损毁。

（5）表土存放场造成的土地损毁程度评价

表土存放场占地面积 4.00hm²，堆放高度为 8m，边坡角 10~20°，损毁类型为压占，损毁程度为中度。损毁程度评价见表 3-19。

表 3-19 表土存放场对土地损毁程度等级评价表

评价因子	表土存放场	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	
压占面积 (hm ²)	4.00	30	60	≤1.0	1.0~5.0	>5.0	中度损毁
排弃高度(m)	8	30	90	≤3.0	3.0~6.0	>6.0	
边坡坡度	20	20	20	≤25°	25° ~35°	>35°	
地表物质性状	砂土、岩石	20	20	砂土	砾质	岩石	
和值	/	100	190				

5、拟损毁土地评价结果

巴愣煤矿服务期内拟损毁土地类型、范围、面积及损毁程度结果见表 3-20、表 3-21。

表 3-20 近期拟损毁单元地类统计

拟损毁单元	权属	损毁面积 (hm ²)	损毁类型	损毁程度	原土地利用类型	面积 (hm ²)
工业场地	哈沙图嘎查	28.70	压占	重度损毁	村庄	1.18
					天然牧草地	27.22
					采矿用地	0.30
矸石周转场	哈沙图嘎查	6.70	压占	中度损毁	天然牧草地	6.70
矿区道路	哈沙图嘎查	16.86	压占	重度损毁	天然牧草地	2.46
					农村道路	14.40
预测地面沉降区	哈沙图嘎查	415.42	沉陷	重度损毁	村庄	0.19
					设施农用地	0.10
					天然牧草地	413.29
					农村道路	2.03
临时办公生活区	哈沙图嘎查	1.54	压占	中度损毁	天然牧草地	0.95
					采矿用地	0.59
表土存放场	哈沙图嘎查	0.40	压占	中度损毁	天然牧草地	4.00
生态蓄水池	哈沙图嘎查	15.00	压占	重度损毁	天然牧草地	15.00
总计						

表 3-21 服务期拟损毁单元地类统计

拟损毁单元	权属	损毁面积 (hm ²)	损毁类型	损毁程度	原土地利用类型	面积 (hm ²)
工业场地	哈沙图嘎查	28.70	压占	重度损毁	村庄	1.18
					天然牧草地	27.22
					采矿用地	0.30
矸石周转场	哈沙图嘎查	6.70	压占	中度损毁	天然牧草地	6.70
矿区道路	哈沙图嘎查	16.86	压占	重度损毁	天然牧草地	2.46
					农村道路	14.40
预测地面沉降区	哈沙图嘎查	616.27	沉陷	重度损毁	村庄	0.19
					设施农用地	0.10
					天然牧草地	613.95
					农村道路	2.03
临时办公生活区	哈沙图嘎查	1.54	压占	中度损毁	天然牧草地	0.95
					采矿用地	0.59
表土存放场	哈沙图嘎查	0.40	压占	中度损毁	天然牧草地	4.00
生态蓄水池	哈沙图嘎查	15.00	压占	重度损毁	天然牧草地	15.00
总计		689.07				689.07

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。根据矿产资源初步设计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、矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果不一致时，采取就重不就轻

的原则。

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

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

（二）分区方法

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

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

1、地质环境现状

(1)现状地质灾害的发育程度；

(2)现有承灾对象，如村庄、道路、输电线路等危害对象等；

(3)地形地貌；

(4)土地资源的分布。

2、采矿工程等人为工程活动的影响

(1)对建设工程等建(构)筑物的影响；

(2)对土地资源的影响；

(3)对地下含水层的影响；

(4)对地表水流和地表水体的影响；

(5)对地形地貌的影响。

综合上述因素，采用定性与定量相结合的方法，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 F 表 F.1(表 3-22)进行分区。

表3-22 矿山地质环境保护与恢复治理分区一览表

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

（三）分区评述

根据前述本矿山现状评估和预测评估结果,对本矿山进行矿山地质环境保护与恢复治理分区,共划分为 2 个防治区,7 个防治亚区,即矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区和一般防治区,详见表3-23。

表3-23 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	预测地面沉陷区	—	严重
	工业场地	—	严重
	矸石周转场	—	严重
	矿区道路	—	严重
	表土存放场		严重
一般防治区	临时办公生活区	—	较轻
	评估区其他区域	矿区范围内永久煤柱留存区域,现状及预测均保持原地貌地类不变	

根据矿山地质环境防治分区结果,分述各防治区的矿山地质环境问题及防治措施。

1、矿山地质环境重点防治区

（1）预测地面沉陷区

首采区开采完毕后预测地面沉陷区面积 616.27hm²,根据附近矿山实际沉陷情况预测地裂缝的面积为沉陷影响区的 20%,即预测地面沉陷区(地裂缝)面积为 123.25hm²。预测可能引发地面沉陷地质灾害,影响程度严重;对含水层影响程度严重;对地形地貌景观影响程度严重;水土污染影响程度较轻。预测评估为矿山地质环境影响程度为严重区。

防治措施:对地表变形进行监测;预测地面沉陷外围设置警示牌;对产生的地裂缝进行回填和人工恢复植被。

（2）工业场地

工业场地建成后面积 28.70hm^2 。该区地质灾害影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重，水土污染影响程度较轻。预测评估为矿山地质环境影响程度严重区。

采取的防治措施为：根据矿山开采计划及开采时间，工业场地在矿山生产期内将一直使用。场地建设前对表土进行剥离，将区内的陈旧建筑拆除、清除地基、清运建筑垃圾。

（3）矸石周转场

该区占地面积 6.70hm^2 ，地质灾害影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重，水土污染影响程度较轻。预测评估为矿山地质环境影响程度严重区。

采取的防治措施为：场地建设前进行表土剥离，本期开采结束后，对矸石周转场进行覆土，平整，人工恢复植被。

（4）矿区道路

矿区道路为线性工程，占地面积 16.86hm^2 。该区地质灾害不发育；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境污染影响程度较轻；防治难度较小。预测评估为矿山地质环境影响程度严重区。

道路建设前进行表土剥离，矿区道路在矿山生产期内将一直使用。因此本期不对其进行治理。主要采取监测措施；发现路面破损及时修复。

（5）生态蓄水池

生态蓄水池占地面积 15.00hm^2 。该区地质灾害不发育；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境污染影响程度较轻；防治难度较小。预测评估为矿山地质环境影响程度严重区。

场地建设前进行表土剥离，根据矿山开采计划及开采时间，生态蓄水池在矿山整个生产期间将进行集水、储水。因此本期不对其进行治理。

（6）表土存放场

表土存放场面积 4.00hm^2 ，该区地质灾害影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重，水土污染影响程度较轻。预测评估为矿山

地质环境影响程度严重区。

采取的防治措施为：在表土上部撒播草籽防止土壤营养流失。

2、矿山地质环境一般防治区

一般防治区为临时办公区以及评估区其他区域。

（1）临时办公生活区

面积 1.54hm²，地质灾害影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻，水土污染影响程度较轻。预测评估为矿山地质环境影响程度较轻区。

采取的防治措施为：尽快对生活区进行拆除、清基、清理，最后翻耕，并人工恢复植被。

（2）其余地段

评估区其余地段面积 4891.78hm²，主要为矿区内无采矿活动的区域，该区人类及采矿活动影响程度较轻，主要采取保护措施，即不随意破坏该地段土地植被，尽可能保持该区原始地形地貌景观。

分区评述详见表 3-24 矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表。

表 3-24 矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表

治理分区	治理单元	面积 (hm ²)	主要地质环境问题特征及危害	防治措施
重点防治区	地面沉陷影响区 (地裂缝)	616.27	引发地面沉陷地质灾害影响程度严重;对含水层影响程度严重;对地形地貌景观影响程度严重;水土污染影响程度较轻	对地裂缝回填、平整、覆土、恢复植被;对沉陷区周围设置警示牌;设置地面变形监测点,定时监测。
	工业场地	28.70	地质灾害不发育;对含水层影响程度较轻;对地形地貌景观影响程度严重;水土污染影响程度较轻。	废弃建筑进行拆除、清理,场地建设前进行表土剥离,新建的场地未来将继续使用,本期不进行治理。
	矸石周转场	6.70	地质灾害不发育;对含水层影响程度较轻;对地形地貌景观影响程度严重;水土污染影响程度较轻。	表土剥离,本期开采结束后对场地进行覆土、平整,最后人工恢复植被。
	矿区道路	16.86	地质灾害不发育;对含水层影响程度较轻;对地形地貌景观影响程度严重;水土污染影响程度较轻。	建设前先进行表土剥离,该场地未来仍将使用,本期仅采取监测措施。
	生态蓄水池	15.00	地质灾害不发育;对含水层影响程度较轻;对地形地貌景观影响程度严重;水土污染影响程度较轻。	建设前先进行表土剥离,该场地未来仍将使用,本期仅采取监测措施。
	表土存放场	4.00	地质灾害不发育;对含水层影响程度较轻;对地形地貌景观影响程度严重;水土污染影响程度较轻。	表土上部撒播草籽防止土壤营养流失。
一般防治区	临时办公活区	1.54	地质灾害不发育;对含水层影响程度较轻;对地形地貌景观影响程度较轻;水土污染影响程度较轻。	首先对办公生活区进行拆除、清理,之后场地进行翻耕,人工恢复植被。
	其他区域	4891.78	地质灾害影响程度较轻;对含水层影响程度较轻;对地形地貌景观影响程度较轻;水土污染影响程度较轻。	主要采取保护措施,即不随意破坏该地段土地植被,尽可能保持该区原始地形地貌景观。
评估区		5580.85	/	/

二、土地复垦区与复垦责任范围

根据土地损毁分析与预结果,根据《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1-2011),复垦区面积为生产建设项目损毁土地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。

1、复垦区

本项目复垦区为已损毁、拟损毁共同构成的区域，包括预测地面沉陷区、工业场地、矸石周转场、矿区道路生态蓄水池、表土存放场、临时办公生活区，面积 689.07hm²。涉及地类主要有天然牧草地，土地损毁类型包括地面沉陷、压占。

2、复垦责任范围

(1) 近 5 年复垦责任范围

近 5 年复垦责任范围为 5 年内开采 6、7、8 煤层形成预测地面沉陷区、工业场地、矸石周转场、矿区道路、生态蓄水池、临时办公生活区，复垦责任面积 484.22hm²。

表 3-25 近 5 年需复垦土地类型及权属

近期 5 年复垦责任单元	权属	损 毁 面 积 (hm ²)	损毁类型	损毁程度	原土地利用类型	面积 (hm ²)
近 5 年预测地面沉陷区	哈沙图嘎查	415.42	沉陷	重度损毁	天然牧草地	415.23
					设施农用地	0.10
					村庄	0.09
工业场地	哈沙图嘎查	28.70	压占	重度损毁	村庄	1.18
					天然牧草地	27.22
					采矿用地	0.30
矸石周转场	哈沙图嘎查	6.70	压占	中度损毁	天然牧草地	6.70
矿区道路	哈沙图嘎查	16.86	压占	重度损毁	天然牧草地	2.46
					农村道路	14.40
生态蓄水池	哈沙图嘎查	15.00	压占	重度损毁	天然牧草地	15.00
临时办公生活区	哈沙图嘎查	1.54	压占	中度损毁	天然牧草地	1.00
			压占		采矿用地	0.54
总计		484.22				484.22

(2) 方案服务期复垦责任范围

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

设用地，工业场地等地表工程均无土地征用手续。）根据该矿的开采方案及开采计划，工业场地、生态蓄水池、矿区道路未来仍将留续使用，闭坑后进行全面复垦，但场地需要进行表土剥离。由此将复垦区范围全部纳入复垦责任范围。

本期复垦责任范围包括：预测地面沉陷区、工业场地、矸石周转场、矿区道路、生态蓄水池、临时办公生活区、表土存放场，复垦责任范围面积 689.07hm²。

表 3-26 方案服务期复垦土地类型及权属

服务期复垦 责任单元	权属	损毁面积 (hm ²)	损毁类型	损毁 程度	原土地利用 类型	面积 (hm ²)
预测地面沉陷区	哈沙图嘎查	616.27	沉陷	重度 损毁	天然牧草地	616.08
					设施农用地	0.10
					村庄	0.09
工业场地	哈沙图嘎查	28.70	压占	重度 损毁	村庄	1.18
					天然牧草地	27.22
					采矿用地	0.30
矸石周转场	哈沙图嘎查	6.70	压占	中度 损毁	天然牧草地	6.70
矿区道路	哈沙图嘎查	16.86	压占	重度 损毁	天然牧草地	2.46
					农村道路	14.40
生态蓄水池	哈沙图嘎查	15.00	压占	重度 损毁	天然牧草地	15.00
临时办公生活区	哈沙图嘎查	1.54	压占	中度 损毁	天然牧草地	1.00
					采矿用地	0.54
表土存放场	哈沙图嘎查	4.00	压占	中度 损毁	天然牧草地	4.00
总计		689.07				689.07

复垦责任范围坐标见表 3-27。

表 3-28 土地复垦责任范围拐点坐标表

预测地面沉陷区					
点号	X	Y	点号	X	Y
1	4269438.502	18663410.394	16	4267215.046	18662866.592
2	4269429.248	18663425.873	17	4267174.499	18662908.483
3	4269402.623	18663425.873	18	4266998.933	18662738.470
4	4268959.297	18663160.844	19	4266617.045	18662512.068
5	4268802.991	18663425.873	20	4266588.515	18661955.139
6	4268778.986	18663425.873	21	4266279.849	18661955.139
7	4268563.140	18663296.836	22	4266176.297	18661955.152
8	4268544.659	18663315.929	23	4266176.104	18660431.867
9	4268463.218	18663237.100	24	4267612.065	18660535.086
10	4268236.606	18663101.627	25	4267623.853	18660371.095
11	4268059.733	18663284.363	26	4267781.305	18660384.729
12	4268028.224	18663275.328	27	4269593.889	18663167.393
13	4267889.776	18663141.322	28	4269593.889	18663167.393
14	4267841.317	18663221.733	29	4269658.732	18663266.940
15	4267788.582	18663206.611			
工业场地					
点号	X	Y	点号	X	Y
1	4266228.297	18662302.873	3	4265920.297	18663239.873
2	4266228.297	18663239.873	4	4265920.297	18662302.873
矸石周转场					
点号	X	Y	点号	X	Y
1	4264511.410	18662995.219	4	4264920.531	18662981.594
2	4264512.749	18663102.344	5	4264670.559	18662910.640
3	4264912.678	18663125.499			
临时办公生活区					
点号	X	Y	点号	X	Y
1	4265570.0850	18662419.5410	3	4265680.3460	18662558.0240
2	4265682.0400	18662420.9260	4	4265568.3900	18662556.6410
表土存放场					
点号	X	Y	点号	X	Y
1	4264470.585	18662947.367	3	4264177.882	18663153.498
2	4264470.585	18663153.498	4	4264177.882	18662947.367
矿区道路					
点号	X	Y	点号	X	Y
1	4265423.397	18659046.001	3	4265417.099	18663190.873
2	4265920.297	18663178.873	4	4265411.397	18659043.473
5	4265920.297	18663190.873			

三、土地类型与权属

复垦责任区面积 689.07hm²，复垦责任范围内天然牧草地占总面积的 97.59%，为复垦责任范围的主要地类。土地类型见表 3-29。

表 3-29 复垦责任范围土地利用状况

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)
4	草地	41	天然牧草地	672.46	97.59
10	交通运输用地	104	农村道路	14.40	2.09
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	1.27	0.18
		204	采矿用地	0.84	0.12
12	其他土地	122	设施农用地	0.1	0.02
合计				689.07	100.00

本期复垦责任范围权属均为鄂尔多斯市鄂托克前旗新上海庙镇哈沙图嘎查村集体所有，土地权属明确，不存在争议土地。土地权属清楚，无土地权属纠纷。

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

巴愣煤矿为新建矿山，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。

地质灾害主要为地面沉陷、地裂缝地质灾害。含水层破坏主要为各煤层开采对各含水层结构的破坏。地形地貌景观破坏主要集中在工业场地、表土存放场、临时排矸场、矿区道路以及预测沉陷区。水土污染主要为矿山污水的污染。

根据采矿活动已产生和可能产生的矿山地质环境问题及其特征、规模等，从以下三个方面论述其预防和治理的可行性和难易程度。

一、技术可行性分析

（一）矿山地质灾害

针对未来采矿活动可能引发的地面沉陷地质灾害，结合周边区域已有矿山治理经验，介绍如下：煤矿地下开采主要采取预留安全煤柱和设置网围栏、警示牌、永久界桩，并进行监测预警（地质灾害监测）措施进行综合防治。

（二）含水层破坏

巴愣煤矿采矿活动对含水层的破坏主要为各煤层开采对含水层结构的破坏，治理措施施工难度大，施工周期长，不适宜作为本矿山含水层破坏防治措施。含水层破坏应以自然恢复水位为主，监测为辅，通过观测井定期对地下水水位、水质、水量进行监测较为可行。

（三）地形地貌景观防治

巴愣煤矿影响地形地貌景观的单元有工业场地、表土存放场、临时排矸场、矿区道路以及地下开采可能引发的地面沉陷、地裂缝。矿山开采期间对引发的裂缝进行回填；矿山闭坑后，对地表设施进行拆除、清理，最终恢复植被。上述措施施工较简单，易于操作，可行性强。

（四）水土污染防治

针对采矿活动可能引起的水土污染，应以监测预防为主，定期取样对地下水水质及地表土壤污染情况进行检测，同时，加强对生活污水及井下疏干水的管理，

污水必须通过处理达标后才可排放。上述措施简单易于操作，可行性强。

（五）监测技术可行性分析

地面沉陷监测为采空区上部地表出现地裂缝，并对地裂缝进行位移、变形监测，含水层监测为水质、水位、水量监测，地形地貌景观采取遥感监测，水土环境污染监测等均为常规性监测，均可实现。

二、经济可行性分析

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

通过对矿区地面沉陷地质灾害进行治理，能有效减少地质灾害带来的生命财产损失；对地下水含水层及水土环境进行监测预防，以保证矿区居民的饮用水源安全健康；对破坏区进行复绿治理，提高土地生产力，促进作物、草木生长，矿区居民生活环境与矿山产业绿色发展相协调，从而带动矿山的产量增长，获得较高的经济效益。

三、生态环境协调性分析

巴愣煤矿认真落实各项污染物削减措施后，各项污染物均能做到达标排放，并满足内蒙古自治区环保厅批复的污染物排放总量指标，污染物排放总量通过区域内采取治理措施后取得，污染物削减量大于本项目污染物增加量，符合总量控制的要求；同时考虑到与矿山周边环境的和谐统一以及鄂尔多斯市土地利用总体规划的要求，通过治理尽量恢复到原有土地利用状态，形成农、林、牧一体发展，改善矿区生态环境，增加生态系统稳定性，建设绿色矿山。从合理利用资源和生态环境保护的角度看，本方案矿山地质环境治理是可行的。

第二节 矿区土地复垦可行性分析

一、复垦区土地利用现状

本项目复垦区为拟损毁区域土地构成的区域，包括包括预测地面沉陷区、工业场地、研石周转场、矿区道路、生态蓄水池、临时办公生活区、表土存放场，面积 689.07hm²。涉及地类主要有天然牧草地、采矿用地、村庄，土地损毁类型

主要为沉陷（地裂缝）、压占。

二、土地复垦适宜性评价

（一）评价原则和依据

1、评价原则

（1）符合土地利用总体规划

土地复垦适宜性评是符合土地利用总体规划及其他相关规划，评定土地对于某种用途的适宜程度，它是进行土地利用决策，确定土地利用方向的依据。进行土地适宜性评价，就是要通过评定，把土地的利用现状和土地的适宜性进行比对，以便对土地的最佳利用方向进行科学的决策。

（2）因地制宜原则

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

（3）综合效益最佳原则

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

（4）主导性限制因素与综合平衡原则

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

（5）复垦后土地可持续利用原则

土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性评价也随损毁等级与过程而变化，具有动态性。在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区农业发展的前景以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。复垦后的土地应既能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能满足人类

对土地的需求，应保证生态安全和人类社会可持续发展。

（6）经济可行、技术合理性原则

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

（7）自然因素和社会因素相结合原则

对于复垦责任范围被损毁土地复垦适宜性评价，既要考虑它的自然属性（土壤、气候、地貌、水资源、损毁程度等），也要考虑它的社会经济属性（种植习惯、业主意愿、社会需求、生产力水平、资金来源等）；在最终确定土地复垦利用方向时，还要综合考虑项目区自然、社会经济因素以及公众参与意见等，也要类比借鉴周边同类矿山的复垦经验。

2、评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调查分析项目区自然条件、社会经济状况以及土地利用状况的基础上，参考土地损毁预测和损毁程度分析的结果，依据国家和地方的法律法规及相关规划、行业标准，采取切实可行的办法，确定复垦利用方向。土地复垦适宜性评价的主要依据包括：

（1）相关法律法规

包括国家与地方有关土地复垦的法律法规，如《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011 年 3 月 5 日）、《土地复垦条例实施办法》（自然资源部令第 5 号，2019 年 7 月 24 日）及土地管理的相关法律法规等。

（2）相关规程和标准

包括《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.3-2011）、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)等。

（3）其它

包括复垦责任范围内土地资源调查资料、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况，公众参与意见等。

（二）土地复垦适宜性评价步骤

在拟损毁土地预测和损毁程度分析的基础上，确定评价对象和范围；

首先从区域生态特征、有关政策、复垦区的土地利用总体规划、土地复垦基础条件、安全及其它要求、公众参与意见以及其它社会经济政策因素分析初步确定复垦对象的初步复垦方向；

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

通过方案比选，确定各评价单元的最终土地复垦方向，划定土地复垦单元。

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

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

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

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

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

工程经验类比分析：是根据同类矿山复垦经验，确定拟复垦地的复垦方向。

公众意见：通过公众调查，充分考虑当地居民对拟复垦地复垦方向的意见。评价程序见图 4-1。

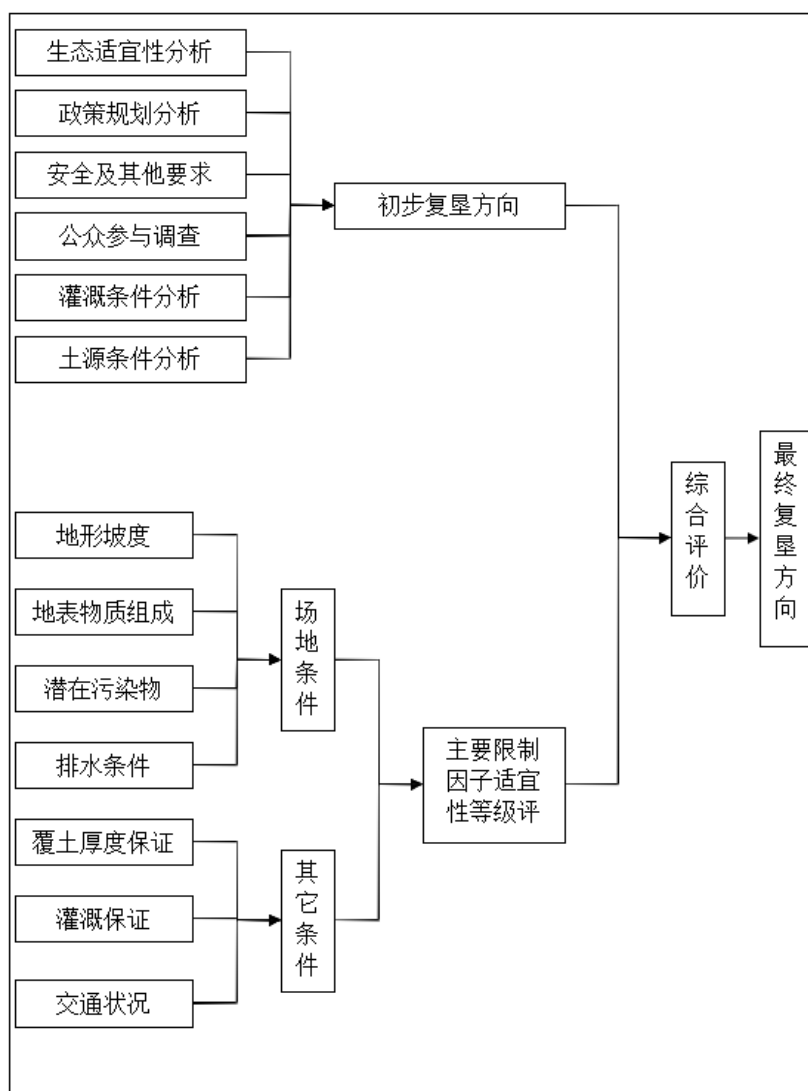


图 4-1 复垦方向确定程序示意图

3、评价范围、评价对象及评价单元

(1) 评价范围

在本方案服务期内，复垦责任范围面积 689.07hm²，损毁地类包括草地、农村道路、城镇村及工矿用地等。

(2) 评价对象

评价对象为损毁土地。包括预测地面沉陷区、工业场地、矸石周转场、矿区道路、生态蓄水池、临时办公生活区和表土存放场。

(3) 评价单元.

评价单元是进行土地适宜性评价的基本空间单位。

土地适宜性评价结果是通过评价单元的土地构成因素质量的评价得出，因

此，评价单元划分对土地评价工作的实施至关重要，直接决定土地评价工作量的大小、评价结果的精度和成果的可应用性。

由于本项目土地复垦适宜性评价的对象为拟损毁的土地。随着开采工作的进程，必然会对土壤状况和土地类型造成影响，因此在划分评价单元时以土地损毁类型、限制性因素进行划分，包括预测地面沉陷区、工业场地、矸石周转场、矿区道路、生态蓄水池、临时办公生活区和表土存放场，面积 689.07hm²。合计 6 个评价单元。

土地复垦适宜性评价对象和评价单元如表 4-1 所示。

表 4-1 土地复垦适宜性评价对象和评价单元

损毁单元	土地损毁类型	土地损毁程度	限制因素	面积 (hm ²)	评价单元
地面沉陷区	压占	重度	有限土层厚度	616.27	地面沉陷区
工业场地	压占	重度	有限土层厚度	28.70	工业场地
矸石周转场	压占	中度	有限土层厚度	6.70	矸石周转场
矿区道路	压占	重度	有限土层厚度	16.86	矿区道路
临时办公生活区	压占	中度	有限土层厚度	1.54	临时办公生活区
表土存放场	压占	中度	有限土层厚度	4.00	表土存放场

4、初步复垦方向的确定

根据矿区土地利用总体规划，并与生态环境保护相结合，从矿区实际现状出发，通过对矿区自然和社会经济因素、政策因素、公众意愿的分析，初步确定评价范围内待复垦土地的复垦方向。

①国家政策及区域规划分析

根据《土地复垦条例》的文件要求，并依据鄂托克前旗土地利用总体规划中的规划方向，结合当地的实际情况，综合考虑损毁土地的复垦方向。

本方案确定的损毁土地的复垦利用方向在近期将与目前土地利用总体规划相一致，长期将与以后阶段的土地利用总体规划一致，保护生态环境，提高植被覆盖率的原则，确保低山丘陵生态系统稳定。

②自然和社会经济因素分析

该区位于鄂托克前旗境内，典型的大陆性干旱气候，四季变化较大。年降雨量 271.40mm，年平均蒸发量 2398.2mm；矿区地貌形态为风积沙丘，矿区地表

大部分地段被第四系风积砂覆盖，风积砂在地表形成形状各异的半固定、固定沙丘、沙垅，一般相对高度 5-10m。地面海拔介于 1329.50~1363.70m 之间；土壤以风沙土占主导；区内植被属于典型温带干旱草原植被类型。本方案注意保护植被，防止水土流失，有效地改善矿区的生态环境，侧重于生态用地。

③公众意愿分析

各级专家领导的意见以及矿区公众的意见对复垦适宜性评价工作的开展具有十分重要的意义，在本方案编制过程中，对矿区内村民、村集体及相关政府部门进行了问卷调查、网上调查、走访座谈、电话访问，积极听取当地公众的态度，并归纳整理大家反馈的意见和建议。

4、土地复垦适宜性评价方法

（1）评价体系

评价体系采用三级体系，分成三个序列，土地适宜类、土地质量等分和土地限制型。

将复垦责任范围内耕地、林地和草地的适宜类分适宜类、暂不适宜类和不适宜类，类别下面再续分若干土地质量等。

耕地、林地和草地的土地质量等分一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分。依据不同的限制因素，在土地质量等以下又分成若干土地限制型。

（2）评价方法

土地复垦适宜性等级采用划分适宜性类别的方法确定，首先定性判断评价单元的土地适宜类，然后根据主导评价因素，将各适宜类分为 1~4 级。等级越高，限制程度越大，复垦整治的难度越大，所需费用也越多。当适宜类为 3 级时即认为该因素为限制性因素。当适宜类为 4 级时，即认为该土地为暂不适宜类。

（3）土地质量等分具体如下：

一等地：开发、复垦和整理条件好，无限制因素，且限制程度低，不需或略需改良，成本低；在正常利用下，不会产生土地退化和给邻近土地带来不良后果。

二等地：开发、复垦和整理条件中等，有 1 或 2 个限制因素，限制强度中等，需要采取一定改良或保护措施，成本中等；如利用不当，对生态环境有一定的不良影响。

三等地：开发、复垦和整理条件较差，有 2 个以上限制因素，且限制强度大，改造困难，需要采取复杂的工程或生物措施，成本较高；如利用不当，对土地质量和生态环境有较严重的不良影响。

主要限制因子为：沉陷深度、非均匀沉降、地形坡度、土壤质地、有效土层厚度、排水条件、灌溉条件。主要限制因素的等级参考《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007—2003），复垦单元评价限制等级划分见表 4-2。

表 4-2 复垦单元评价限制因素等级划分表

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

5、复垦单元复垦方向评价结果

根据各参评单元复垦后的土地资源性质状况，对照土地复垦适宜性分级标准表，得出各评价单元特性，见 4-3。

表 4-3 复垦土地各类参评单元特性表

评价单元	参评因子						
	地面坡度	土壤质地	损毁程度	交通条件	有效土层厚度	灌溉条件	排水条件
预测地面沉陷区	10~20°	砂壤土	重度	一般	60~100	有灌溉水源	好
工业场地	<6°	砂壤土	重度	一般	60~100	有灌溉水源	好
矸石周转场	10~20°	砂壤土	中度	一般	60~100	有灌溉水源	好
矿区道路	<6°	砂壤土	重度	一般	30~60	有灌溉水源	好
临时办公生活区	<6°	砂壤土	中度	一般	30~60	有灌溉水源	好
表土存放场	10~20°	砂壤土	中度	一般	60~100	有灌溉水源	好

6、适宜性评价结果分析

从评价单元用地限制性因素分析，确定各评价单元的复垦方向，具体见表 4-4。

表 4-4 各评价单元土地适宜性评价等级结果表

评价单元	等级标准			选择方向	面积 (hm ²)
	宜农评价	宜林评价	宜草评价		
预测地面沉陷区	3 或不	2	1	草地	616.27
工业场地	3	2	1	草地	28.70
矸石周转场	3 或不	2	1	草地	6.70
矿区道路	3 或不	2	1	草地	16.86
临时办公生活区	3	2	1	草地	1.54
表土存放场	3 或不	2	1	草地	4.00

7、确定最终复垦方向和划分复垦单元

根据评价单元的复垦方向选择，复垦责任范围的土地规划用地实际，综合土地复垦适宜性评价与社会、经济、安全、民意等因素，从各评价单元用地限制性因素分析，最终确定该矿各复垦单元复垦方向，确定相应的复垦单元。

综上所述，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，遵循“因地制宜、耕地优先”的原则，确定将待复垦土地尽量恢复为损毁前的原土地利用类型，其他地类均复垦为人工牧草地。具体各评价单元土地最终复垦方向的确定与复垦单元的划分详见表 4-5。

表 4-5 土地复垦适宜性评价结果表

工程单元	损毁地类	损毁面积	适宜性评价结果			复垦利用方向	复垦面积 (hm ²)	主要限制性因素
			宜农	宜林	宜草			
地面沉陷 (地裂缝)	村庄	0.09	3	2	1	人工牧草地	628.51	沉陷深度、地面坡度
	设施农用地	0.10	3	2	1			
	天然牧草地	616.08	3	2	1			
工业场地	天然牧草地	27.22	3	2	1	—	28.70	—
	村庄	1.18	3	2	1			
	采矿用地	0.30	3	2	1			
矸石周转场	天然牧草地	6.70	3	2	1	人工牧草地	6.70	有效土层厚度
矿区道路	天然牧草地	16.86	3	2	1	—	6.70	—
生态蓄水池	天然牧草地	15.00	3	2	1	—	15.00	—
临时办公生活区	天然牧草地	1.54	3	2	1	人工牧草地	1.54	有效土层厚度
表土存放场	天然牧草地	4.00	3	2	1	人工牧草地	4.00	有效土层厚度

备注：本期矿区道路、生态蓄水池只进行表土剥离，工业场地进行表土剥离、废弃建筑拆除，这三个场地未来仍将使用，待闭坑后进行全面土地复垦。

三、水土资源平衡分析

（一）水资源平衡分析

该地区多年平均年降水量 260mm，降水主要集中在 7-9 月，水源有较充分的保障，完全可以满足管护期间植被的生长所需；所以，为了保证植被的成活率，种草可选在雨季。

矿山最大涌水量 520m³/h，按 85%复用水量，经沉淀后用于植被灌溉，可作为干旱季节生态恢复补水，可满足需要。

巴愣煤矿植被管护灌溉用水主要利用矿井涌水处理后的水、生产生活污水经处理站处理后的水，拉水灌溉。

本区损毁土地全部复垦为人工牧草地，复垦植被选取羊草、沙打旺，在 75%的中等干旱年份，草地每年灌溉 1 次，灌水定额为 20m³/亩；人工牧草地 628.51hm²，灌溉区灌溉水利用系数为 0.95，灌溉方式为拉水，计算灌溉年需水

量为:

$$W=S \times M / \eta$$

式中: W —年灌溉需水量 (m^3);

S —灌溉面积 (亩);

M —灌溉定额 ($\text{m}^3/\text{亩}$);

η —灌溉水利用系数 (取 0.95)。

根据以上公式计算得项目区年灌溉总需水量为

$$W=628.51 \times 20 \times 15 / 0.95=18.8553 \text{ 万 } \text{m}^3。$$

可知项目区灌溉共需水量为 18.8553 万 m^3/a 。

(2) 项目区可供水量预测

矿井正常排水量为 $12480\text{m}^3/\text{d}$ (**$520\text{m}^3/\text{h}$**)，经过处理后的井下排水可用于灌溉植被。按 80%复用水量 $9984\text{m}^3/\text{d}$,年工作天数为 330d;矿井排水量为 $329.4720 \text{ 万 } \text{m}^3/\text{a}$ ，矿区年处理矿井涌水完全可满足项目区年需水量的需求。

(二) 土资源平衡分析

工业场地、生态蓄水池未来仍将利用，剥离的表土存至表土存放场进行防护，本期无需覆土。矸石周转场覆土来源于其建设前剥离的表土，自身达到供需平衡。沉陷裂缝区地质灾害治理过程中，先将裂缝两侧表土进行剥离，待裂缝回填后再回覆至地表，土源供需平衡，无需外购土源。

工业场地建设前进行表土剥离，剥离面积 28.70hm^2 ，剥离厚度 0.30m，剥离量 86100m^3 。矸石周转场使用前进行表土剥离，剥离面积 6.70hm^2 ，剥离厚度 0.30m，剥离量 20100m^3 。生态蓄水池使用前进行表土剥离，剥离面积 150000m^2 ，剥离厚度 0.30m，剥离量 45000m^3 ；剥离表土总量 151200m^3 。本期需进行覆土的区域为矸石周转场，需覆土量为 20100m^3 ，剥离土完全满足覆土需求，剩余土方存放于表土存放场内进行保护，待需覆土时取用。

四、土地复垦质量要求

参照《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）的规定，结合项目区实际情况，确定本项目的土地复垦质量要求如下：

★人工牧草地复垦标准

- （1）恢复地表植被，表土层厚度不低于 0.3m；
- （2）选择抗旱、抗贫瘠优良草种，多种草类混合种植（如：沙打旺、羊草）；
- （3）用于复垦牧草种子必须是一级种，并且要有“一签、三证”，即要有标签、生产经营许可证、合格证和检疫证；
- （4）有防治病、虫害措施和退化措施；
- （5）三年后单位面积产草量不低于当地中等产量水平，三年后牧草覆盖度达到 85%以上。

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

矿山地质环境保护与土地损毁预防的总体目标是：建立相对完善的矿山地质环境保护与土地损毁预防体系，在基本掌握矿山地质环境问题的分布情况与影响程度的基础上，提出矿山地质环境保护与土地损毁预防措施，最大限度的保护矿山地质环境，消除矿山地质灾害隐患，避免和减少矿区土地资源占用、损毁，以及地形地貌景观、含水层的破坏和水土污染，实现矿业开发与矿山地质环境保护的协调发展，实现矿区经济可持续发展，建设绿色矿山。

1、针对该矿山地质环境保护与治理恢复提出如下目标：防治矿区地质灾害，确保矿区及周边地质环境安全。建立绿色生态矿山，工程施工中损坏的植被实施植物措施后，大部分可得以恢复。其中经绿化后的周边绿化带、道路等在经过 1～2 年后，植被基本可恢复。预计整个防治责任范围内的植被恢复系数在工程完成后 2～3 年内可改善至 95%左右。矿山工程占用和损毁的土地进行场地整治后复垦和重新利用。对剥离的地段，通过本方案及时治理，减轻水土流失，后期经实施植树造林后，坡面土层裸露处水土流失强度明显下降，治理后的各裸露面水土流失总量可减少 90%以上。在管理上坚持“三同时”原则，严格执行矿山地质环境保护和评价制度，建立矿山地质环境恢复治理与土地复垦基金制度。

2、针对该矿山地质环境保护与治理恢复提出如下目标：

根据土地复垦适宜性评价结果，确定巴愣煤矿拟复垦土地面积为 628.51hm²，通过采取一系列的工程措施、生物措施，最终全部复垦为人工牧草地 628.51hm²，复垦率为 100%。

针对现状存在及可能引发的、不同的矿山地质环境问题，提出具体预防任务如下：

（二）矿山地质环境保护的任务

1、矿山地质灾害预防

(1) 对矿山开采过程中形成采空区上部地面沉陷影响区设置警示牌、网围栏、永久界桩。

(2) 建立地质灾害监测网，加强对地面沉陷地质灾害的监测。

(3) 加强安全生产管理，预防巷道坍塌、瓦斯爆炸等灾害。

2、含水层破坏预防

(1) 对矿井疏干水、生产及生活污水进行处理，并对水质进行水质监测，避免或减轻矿山疏干水、生产生活污水及排土场淋溶水对浅层含水层的破坏、对水环境及土壤的污染。

(2) 定期对地下水进行监测。

3、地形地貌景观破坏预防

(1) 按照设计合理堆放煤矸石，及时充填井巷。

(2) 矿山生产过程中产生的矸石应最大限度的综合利用。

4、水土污染预防

(1) 提高矿山废水综合利用率，严禁对外排放不达标废水。

(2) 定期对地下水水质进行监测。

(3) 定期对土壤污染情况进行监测，禁止乱排、填埋生活垃圾及其它固体污染物。

5、土地损毁预防

(1) 合理堆放固体废弃物，选用合适的综合利用技术，提高综合利用率。

(2) 对水土流失较严重的区域，除采取种草措施外，还应组织人力进行土地整平、及其他工程措施来防止水土流失。

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

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

二、主要技术措施

矿山地质环境保护主要任务是在查明矿山地质环境条件的前提下，分析煤矿

开采方式对矿山地质环境的影响和破坏程度,在调查已有和可能产生的矿山地质环境问题和土地损毁的基础上,为达到规划的目标具体实施内容如下:

1、预测地面沉陷区

建立和完善矿山地质环境监测系统,布设一定量的监测点,定期对整个采空区上部的地表移动变形进行监测;设置警示牌、网围栏、永久界桩,提醒过往行人及车辆。对出现的沉陷区边缘裂缝进行回填、平整、植被重建。出现的资金落实情况等全部处于动态控制中,有效防治矿山地质环境问题的发生。开采过程中监测矿山开采对地下水水质、水位的影响,对矿山产生的废水进行有效处理和合理利用。

2、工业场地

工业场地中废弃建筑进行拆除。拆除的建筑垃圾用于铺设路基。该场地建设之前进行表土剥离,剥离厚度 0.30m,剥离面积工业场地占地面积。

3、研石周转场

本期开采结束后,设计对其进行治理,主要采取措施为覆土、平整和撒播草籽。

4、矿区道路

矿区道路修建之前进行表土剥离,剥离厚度 0.30m,剥离面积为占地面积,剥离的表土集中运至表土存放场内。

5、生态蓄水池

该区建设之前进行表土剥离,剥离厚度 0.30m,剥离面积为占地面积,剥离的表土集中运至表土存放场内。

6、临时办公生活区

近期对临时办公生活区进行拆除、清理,然后对场地进行翻耕、撒播草籽恢复植被。

7、表土存放场

在表土上部撒播草籽,防止表土的营养对表土存放场场地进行平整、恢复植被。

第二节 矿山地质灾害治理

一、目标任务

本矿开采生产主要引发地面沉陷等地质灾害，及时对地裂缝进行填埋治理，恢复土地的使用功能。通过开展矿山地质灾害治理工程，消除地质灾害隐患，确保矿山安全生产。

二、工程设计

该矿为新建矿山，依据矿山地质环境影响预测评估结果，预测矿山开采活动引发的地质灾害类型主要为地面沉陷，存在引发地质灾害隐患的工程单元为地面塌陷区。

地面沉陷区设计采取的治理措施为：设置网围栏、警示牌、裂缝回填、外围设置永久性界桩。

三、技术措施

1、设置警示牌

通过在地表沉陷区域周围设置警示牌，起到安全防范警示作用，提醒过往人员注意安全，避免不必要的人员伤亡，同时定期对警示标志进行检查维护，确保其完好有效。警示牌示意图见图 5-1。

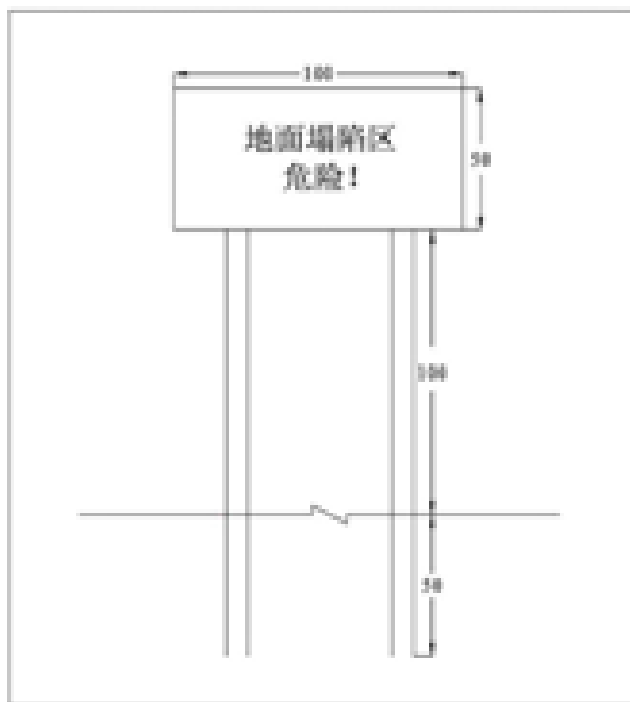


图 5-1 警示牌示意图（单位：cm）

2、裂缝回填

地裂缝是地表变形的主要形式，预测裂缝宽度大于 10cm 小于 60cm。对地面沉陷区周边的地裂缝进行回填，回填分为三步骤，首先进行表土剥离，然后对裂隙进行充填，最后将剥离的表土回覆至充填后的裂缝上部。

（2）地面塌陷、地裂缝充填

①表土剥离：先沿着地裂缝两侧进行表土剥离，剥离宽度为 0.5m，剥离厚度为 0.4m，剥离方法为人工剥离，剥离表土临时就近堆放在裂缝两侧。

②裂隙充填：塌陷裂缝两侧的表层土被剥离后，需要对裂缝进行回填处理，考虑到地下开采的特殊性，裂缝填充时，对裂缝周边采取推高填低，就地取土回填的原则进行裂缝回填，以免因为取用回填土而对其他区域造成新的损毁。

③表土回覆与平整：将（1）中剥离的表土回填，同时对裂缝附近需要平整的土地通过挖高补低的方式进行局部平整，使裂隙充填后地面与周边一致。

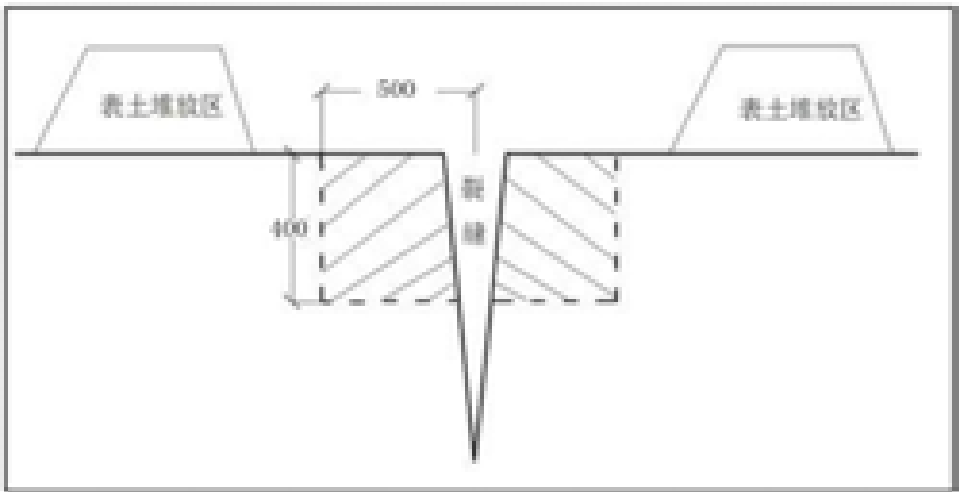


图 5-2 裂缝充填示意图（单位：mm）

设塌陷裂缝宽度为 a （m），则地面塌陷裂缝的可见深度 W 可按下列经验公式计 $W=10\sqrt{a}$ 算： ，（m） （公式 5.1）

设塌陷裂缝的间距为 C （m），每亩面积的裂缝系数为 n ，则每亩塌陷地裂缝的长度 U 可按下列经验公式计算： $U = \frac{666.7}{C} \cdot n$ ，（m） （公式 5.2）

每亩塌陷地充填土方量 V 可按下列经验公式计算：

$$V = \frac{1}{2} a \cdot U \cdot W \quad , \quad (\text{m}^3/\text{亩}) \quad (\text{公式 5.3})$$

a 、 C 、 n 的经验值及不同塌陷损毁程度每亩塌陷裂缝充填土方量 V 与剥离表土量 Q 见表 5-1。

表 5-1 裂缝充填每亩土方量、剥离表土量计算表

损毁程度	裂缝宽度 a (m)	裂缝间距 C (m)	裂缝条数 n	裂缝深度 W (m)	裂缝长度 U (m)	每亩充填土方量 V (m ³)	每亩剥离表土量 Q (m ³)
轻度	0.1	60	1.0	3.2	11.1	1.8	4.4
中度	0.2	50	1.5	4.5	20.0	9.0	8.0
重度	0.3	40	2.0	5.5	33.3	27.5	13.3

3、设置界桩

在采空区外围边缘按 50m 一个界桩设永久性警示桩，闭坑后，以防过往人员及车辆在不知情的情况下发生危险。警示桩材料采用水泥桩，水泥桩总高 1.50m，地下埋深 1.00m，地表出露 0.50m，警示桩表面书写警示语“地面塌陷区禁止入内”，矿山应对警示桩定期维护。警示桩具体尺寸详见图 5-3。

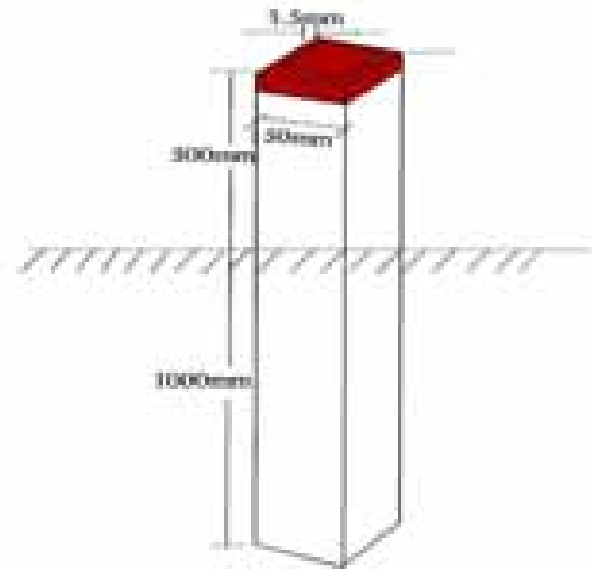


图 5-3：永久性警示桩示意图

四、工程量计算

1、警示牌工作量

根据工程设计，每隔 200m 设置 1 块警示牌。经计算，近期 5 年内，地面沉陷区四周边界长度为 12267m，需设置警示牌 61 块；远期引发地面沉陷区四周边界长度为 3459m，需设置警示牌 17 块。因此方案服务期内，预测地面沉陷区四周边界总长度为 15726m，需设置警示牌 78 块。

2、裂缝充填工作量

根据预测结果，近 5 年预计引发地表塌陷需治理面积为 415.42hm²。井田开采结束后形成地面塌陷区需治理面积为 616.27hm²。整个矿区采空区外围最终形成的地裂缝宽度大，长度长，深度大，危险性大，影响严重，综合考虑确定为重度损毁，重度损毁带取地面塌陷面积的 5%。中心地段地裂缝宽度较小，长度较短，深度较小，危险性小，影响较轻，综合考虑确定为轻度损毁，轻度损毁带取地面塌陷面积的 80%。其余地段地裂缝则确定为中度损毁，中度损毁带取地面塌陷面积的 15%。经过计算，矿区内不同损毁程度的塌陷面积具体见表 5-2。

表 5-2 矿区近 5 年、服务期预测塌陷面积情况表

损毁程度	比例	预测塌陷面积 (hm ²)	
		近 5 年	服务期
		415.42	616.27
轻度	80%	332.34	493.02
中度	15%	62.31	92.44
重度	5%	20.77	30.81

根据工程设计，对损毁的裂缝先进行表土剥离，之后采用挖高填低的方式对裂缝进行充填，最后将表土进行回覆。经计算，近期 5 年、方案服务期裂缝充填工程量见表 5-3、表 5-4。

表 5-3 近期 5 年裂缝充填工程量一览表

损毁程度	损毁面积	表土剥离量	裂缝充填	表土回覆量
	hm ²	m ³	m ³	m ³
轻度	332.34	21934.44	8973.18	21934.44
中度	62.31	7477.20	8411.85	7477.20
重度	20.77	4143.62	8567.63	4143.62
合计	415.42	33555.26	25952.66	33555.26

表 5-4 方案服务期裂缝充填工程量一览表

损毁程度	损毁面积	表土剥离量	裂缝充填	表土回覆量
	hm ²	m ³	m ³	m ³
轻度	493.02	32539.32	13311.54	32539.32
中度	92.44	11092.80	12479.40	11092.80
重度	30.81	6146.60	12709.13	6146.60
合计	616.27	49778.72	38500.07	49778.72

2、界桩

本服务期内预测地面沉陷区外围需设置界桩的范围长度为11700m，每隔50m一个界桩，本期预测地面塌陷范围设置界桩234个。

第三节 矿区土地复垦

一、目标任务

依据土地复垦适宜性评价结果，确定土地复垦目标为恢复原有耕地、林地、草地，增加植被覆盖度，改善矿区生态环境，提高土地利用率、增加土地收益。

依据土地复垦适宜性评价结果结合本矿复垦实例，本方案复垦责任区包括预测地面沉陷区、工业场地、矸石周转场、矿区道路、生态蓄水池、临时办公生活区和表土存放场，复垦责任范围为 689.07hm²，其中工业场地（28.70hm²）、矿区道路（16.86hm²）、生态蓄水池（15.00hm²）均为新建场地，未来仍将使用，本次只进行表土剥离，不恢复地类。其余区域全部复垦为人工牧草地，复垦面积 628.51hm²。

复垦前后土地利用结构调整情况见表 5-2。

表 5-2 复垦前后土地利用结构调整表

复垦责任单元	面积 (hm^2)	原地类	原面积 (hm^2)	复垦后地类	复垦后面积 (hm^2)
预测地面沉陷区	616.27	天然牧草地	616.08	人工牧草地	616.08
		设施农用地	0.10	人工牧草地	0.10
		村庄	0.09	人工牧草地	0.09
工业场地	28.70	村庄	1.18	-	-
		天然牧草地	27.22		
		采矿用地	0.30		
矸石周转场	6.70	天然牧草地	6.70	人工牧草地	6.70
矿区道路	16.86	天然牧草地	2.46	-	-
		农村道路	14.40		
生态蓄水池	15.00	天然牧草地	15.00	-	-
临时办公生活区	1.54	天然牧草地	1.00	人工牧草地	1.54
		采矿用地	0.54		
表土存放场	4.00	天然牧草地	4.00	人工牧草地	4.00
总计	689.07		689.07		

注：工业场地、矿区道路、生态蓄水池均为新建场地，未来仍将使用，本次只进行表土剥离，不恢复地类。

二、工程设计

根据各复垦单元的自然环境条件和复垦方向，本次土地复垦拟采用的工程技术设计包括裂缝回填、覆土、平整和恢复植被工程。回填工程计入“矿山地质灾害治理”部分，在此不做重复计算。

（一）沉陷区复垦工程设计

1、沉陷区草地复垦设计

沉陷区草地多为天然牧草地，本方案按原址复垦的原则，复垦为人工牧草地，复垦面积 672.46hm^2 。

一般情况下，位于缓坡地段的草地，可对裂缝进行回填后进行撒播草种恢复植被。选择优良草种对需要地段进行播种，同时要保证草籽的纯净度和发芽率；先对补播地段进行松土，清除有害杂草；待雨季补播草籽，播种方式采用撒播的方式，播种深度 $20\sim 30\text{mm}$ 即可，种量为 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ 左右。草籽播种要把握好时机及土壤墒情，选择在雨后就地墒播种，对于一次播种成活不多或郁闭度达不到设计要求的标准，采取两次或多次播种的方法。

2、村庄复垦设计

由于沉陷影响，受影响的村庄将进行搬迁工程。村庄搬迁后遗留下的搬迁迹地，搬迁迹地拆除、清除清基、清运建筑垃圾然后对场地进行翻耕，种草。村庄面积 1.27hm^2 ，全部复垦为人工牧草地。

(1) 拆除墙体、清除地基

设计对村庄内建筑物进行拆除，房屋墙体为浆砌砖，地基为浆砌石地基。拆除建筑物面积约 2500m^2 ，墙高 3.0m ，厚度 0.24m ，墙体表面积 4060m^2 ，拆除墙体体积为 974m^3 。房屋地基深度一般为 0.50m ，则需清理地基的工程量为 1250m^3 。

(2) 清运

采用装载机 (2m^3)、自卸汽车 (10t) 等机械对拆除、清理的建筑垃圾进行清运，清运至矸石周转场与矸石一起运走，运距 $0.5\text{--}1.0\text{km}$ ，清运的工程量为 2234m^3 。

(3) 翻耕

对村庄进行翻耕，翻耕厚度为 0.3m ，翻耕面积为 1.27hm^2 。

(4) 种草

翻耕后对场地进行撒播草籽，撒播草籽面积 1.27hm^2 。撒播草籽类型为羊草和沙打旺，种植比例 $1:1$ ，撒播草籽量均为 $31.75\text{kg}/\text{hm}^2$ 。草籽选择及种植要求同草地复垦一致。

表 5-3 预测地面沉陷区村庄复垦工程量一览表

复垦单元	原地类	复垦措施	单位	工程量	复垦后地类
预测地面沉陷区	村庄	拆除墙体	m^3	974	人工牧草地
		清除地基	m^3	1250	
		清运	m^3	2234	
		翻耕	m^2	127000	
		种草	m^2	127000	

3、采矿用地复垦设计

根据适宜性评价结果，对沉陷区内损毁的采矿用地复垦为人工牧草地，复垦面积 0.84hm^2 。该区先进行场地翻耕，然后种草。

(1) 翻耕

对村庄进行翻耕，翻耕面积为 0.84hm^2 。

(2) 草种植及管理。

翻耕后对场地进行撒播草籽，撒播草籽面积 0.84hm^2 。撒播草籽类型为羊草和沙打旺，种植比例1:1，撒播草籽量均为 $31.75\text{kg}/\text{hm}^2$ 。草籽选择及种植要求同草地复垦一致。

表 5-4 预测地面沉陷区采矿用地复垦工程量一览表

复垦单元	原地类	复垦措施	单位	工程量	复垦后地类
预测地面沉陷区	采矿用地	翻耕	m^2	8400	人工牧草地
		种草	m^2	8400	

4、设施农用地复垦工程设计

根据适宜性评价结果，设施农用地将复垦为人工牧草。复垦措施为拆除围墙，清运，然后撒播草籽。

(1) 拆除围墙

对设施农用地（浆砌砖围墙）进行拆除，拆除围墙厚度 0.30m ，高度 1.50m ，周长 140m ，拆除围墙体积 63m^3 。

(2) 清运

采用装载机（ 2m^3 ）、自卸汽车（ 20t ）等机械对拆除、清理的建筑垃圾进行清运，清运至矿区道路区域铺设路基，运距 $0.5\text{-}1.0\text{km}$ ，清运的工程量 63m^3 。

(3) 种草

拆除后场地内撒播草籽恢复植被，种草面积 0.10hm^2 。

表 5-5 预测地面沉陷区设施农用地复垦工程量一览表

复垦单元	原地类	复垦措施	单位	工程量	复垦后地类
预测地面沉陷区	设施农用地	拆除围墙	m^3	63	人工牧草地
		清运	m^3	2234	
		种草	m^2	1000	

(二) 工业场地复垦工程设计

1、拆除墙体，清除地基、地面

现状工业场地内的建筑陈旧、老化，设计在建设新场地之前，对旧的房屋建筑进行拆除，建筑物面积 2000m^2 ，高度 3.00m ，为浆砌砖结构，建筑四周墙体和房顶的表面积 3260m^2 ；墙体厚度取 0.24m ，拆除墙体体积 782m^3 。

地基为浆砌石砌筑而成，深度一般为 0.50m ，建构物占地面积为 2000m^2 。

经估算，工业场地需清理地基的工程量约为 1000m^3 。

场地内硬化地面面积约 1000m^2 ，为混凝土地面，硬化厚度 0.10m ，需清理硬化地面 100m^3 。共计需清除硬化地面工程量为 1100m^3 。

2、清运

采用挖掘机 (2m^3) 和自卸汽车 (10t) 等机械对拆除、清理的建筑垃圾进行清运，清运至矸石周转场与矸石一起运走，运距 $0.5\text{--}1.0\text{km}$ ，清运的工程量 2382m^3 。

3、表土剥离

利用挖掘机 (2m^3) 在工业场地建设前对其进行剥离表土，剥离厚度 0.30m ，剥离面积 28.70hm^2 ；剥离量 86100m^3 。

(三) 矸石周转场

(1) 表土剥离

使用前对其进行剥离表土，剥离厚度 0.30m ，剥离面积 67000m^2 ，剥离工程量 20100m^3 。

(2) 覆土

首采区开采完毕后该区矸石将清理完毕，随后对地表进行覆土，覆土面积 67000m^2 ，覆土厚度 0.3m ，覆土工程量 20100m^3 。

(3) 恢复植被

恢复为人工牧草地，撒播草籽面积为 67000m^2 。

(四) 矿区道路

矿区道路建设前需进行表土剥离，剥离厚度 0.30m ，剥离面积 16.86hm^2 ，剥离工程量 50580m^3 。

(五) 生态蓄水池

生态蓄水池建设前需进行表土剥离，剥离厚度 0.30m ，剥离面积 15.00hm^2 ，剥离工程量 45000m^3 。

(六) 临时办公生活区复垦工程设计

1、拆除墙体、清除地基

临时办公生活区内的建筑破损、老化，设计近期对其进行拆除，建筑物面积 3300m^2 ，高度 3.00m ，为砖混结构，建筑四周墙体和房顶的表面积 5340m^2 ；墙

体厚度取 0.24m，拆除墙体体积 1282m³。

地基为浆砌石地基，深度为 0.50m，建构筑物占地面积为 3300m²。经估算，工业场地需清理地基的工程量 1650m³。

2、清运

采用挖掘机（2m³）和自卸汽车（10t）等机械对拆除、清理的建筑垃圾进行清运，清运至矸石周转场与矸石一起运走，运距 0.5-1.0km，清运的工程量 2932m³。

3、翻耕

待废弃建筑物拆除、清理后，对场地进行翻耕，翻耕深度 0.30m，翻耕面积 1.54hm²。

4、恢复植被工程

根据临时办公生活区适宜性评价结果，设计将本区域复垦为人工牧草地的面积为 1.54hm²。人工牧草地种植适合当地生长的羊草和沙打旺。植被恢复的种植技术同沉陷区的种植技术。工程量见表 5-6。

表 5-6 临时办公生活区种草工程量一览表

复垦单元	损毁面积	种植比例	种子级别	播种量	撒播量	
					羊草	沙打旺
	hm ²	—	—	kg/hm ²	kg	kg
临时办公生活区	1.54	1:1	一级种	50	38.50	38.50
合计	1.54	—		—	38.50	38.50

（七）表土存放场

该区主要进行表土保护，设计撒播草籽，撒播面积 4hm²，人工牧草地种植适合当地生长的羊草和沙打旺，撒播比例 1:1。

二、工程量汇总

巴愣煤矿土地复垦工程量包括沉陷区的土地表土剥覆、裂缝充填、种草工程；工业场地的建筑物拆除、清除地基工程、清运、表土剥离；生态蓄水池、矿区道路进行表土剥离；临时办公生活区拆除、清基、清运、翻耕、种草；矸石周转场表土剥离、覆土、平整、种草；表土存放场种草。综上所述，矿山地质环境保护与土地复垦工程量汇总见表 5-5。

表 5-7 巴愣煤矿服务期土地复垦工程量汇总表

复垦单元	损毁地类	复垦措施	单位	工程量
预测地面沉陷区	天然牧草地	种草	m ²	6724600
	村庄	拆除墙体（浆砌砖）	m ³	1250
		清除地基（浆砌石）	m ³	2234
		清运	m ³	127000
		翻耕	m ²	127000
		种草	m ²	974
	设施农用地草地	拆除围墙（浆砌砖）	m ³	63
		清运	m ³	2234
		种草	m ²	1000
	采矿用地	翻耕	m ²	8400
		种草	m ²	8400
工业场地		拆除墙体（浆砌砖）	m ³	782
		清除地基（浆砌石）	m ³	1000
		清除硬化地面（混凝土）	m ³	100
		清运	m ³	1882
		表土剥离	m ³	86100
矸石周转场		表土剥离	m ³	20100
		覆土	m ³	20100
		种草	m ²	67000
矿区道路		表土剥离	m ³	50580
生态蓄水池		表土剥离	m ³	45000
临时办公生活区		拆除墙体	m ³	1282
		清除地基	m ³	1650
		清运	m ³	2932
		翻耕	m ³	15400
		种草	m ²	15400
表土存放场		种草	m ²	40000

第四节 含水层破坏修复

一、目标任务

矿山对含水层的破坏很难修复，只能加强矿井涌水量及周边地下水位的监测，同时对矿山产生的各种废水分别采取相应的处理措施，处理达标后回用，不对含水层造成污染。

二、工程设计

煤矿井下开采引发围岩变形破坏，垮落带和导水裂隙带的形成势必使上覆两带范围内的含水层结构遭到破坏，严重的造成地下水资源流失，甚至给矿井安全生产造成影响。根据该矿实际情况，并考虑到含水层自身的特性，即对含水层的破坏从结构角度来讲是不可恢复的，因此本方案不设计具体的含水层破坏修复工程，一般等矿井闭坑后水位自然恢复。

结合评估区水资源现状，从安全生产出发，针对本项目含水层破坏提出预防措施，即完善矿井排水系统、设施，按照矿井水平设计、采区设计配齐矿井排水能力，以保证矿井防治水安全；同时配套以辅助工程，即在煤矿开采全期加强废水资源化利用，以减缓含水层受到的开采影响，并大力开展植树种草活动，扩大煤矿内植被覆盖面积，加快地下水位的回升。

第五节 水土环境污染修复

一、目标任务

采矿活动引发的水土污染以监测为主，定期对土壤和地下水水质进行监测，不涉及其它工程措施。

二、工程设计、技术措施及主要工程量

1、加强矿山“三废”的排放和管理，尤其是对矿井水、生产生活污水的处置管理，充分提高回收和利用率，对其进行处理达标后进行二次利用，防治对地表水水质造成污染。

2、加强对地下水水位、地表水水质的监测工作，若发现有超标污染情况，要及时查清源头，从根本上控制对水体的污染。

3、对矿山生产、生活产生的全部固体废弃物进行合理处置，尽量减少矿业

活动对矿区土地资源的破坏和污染，对矿山生产、生活破坏的区域，人工撒播草籽，最大限度恢复原土地类型的生态功能。

根据工程设计，矿山废水（矿井水、生产生活污水）和固体废弃物（锅炉灰渣、生活垃圾）处理等措施也已纳入环境保护措施计划，对土壤的治理保护则列入土地复垦工程，重点加强对土壤进行监测，其主要工程量详见本方案“水土环境污染监测”章节的内容，在此不做重复计算。

第六节 矿山地质环境监测

一、目标任务

矿山地质环境监测是从维护良好的地质环境、降低和避免地质灾害风险为出发点，运用多种手段和办法，对地质环境问题成因、数量、规模、范围和影响程度进行监测，是准确掌握煤矿地质环境动态变化及防治措施效果的重要手段和基础性工作。

根据矿山地质环境类型与特征，确定监测因子、布设监测网点、定期采集数据，及时掌握矿山地质环境问题和在时间和空间上的变化情况，分析评价矿山地质环境现状，预测发展趋势，并编制和发布矿山地质环境监测年报，从而建立和完善矿山地质环境监测数据库及监测信息系统，实现矿山地质环境监测信息共享。

二、监测设计

1、地质灾害监测：随着井工开采的深入以及开采范围的扩大，在预测地面沉陷范围内可能引发地面沉陷地质灾害，应定期对采空区上部进行地表变形监测。

2、含水层监测：为防止矿山开采可能对区内主要含水层的破坏，要加强对该含水层的监测主要包括地下水位和水质监测。

3、地形地貌景观监测：主要针对地面沉陷区变形监测。

4、水土污染监测：主要是矿山排放废水和废渣可能造成的污染监测。

三、技术措施及主要工程量

1、地质灾害监测

（1）监测内容

主要是指地面沉陷区地表变形监测，主要包括沉陷地表下沉量、水平移动量

以及地裂缝的宽度、深度、走向与长度、两侧相对位移等。

（2）监测方法

根据矿山实际生产情况，在评估区预测地面沉陷区内视野开阔处、开采影响对象附近设置固定监测桩，定期采用全站仪、GPS 等测量工具对设置的固定监测桩进行观测，对各测点在不同时期内空间位置变化、地表移动以及出现的裂缝等情况准确记录，监测记录上体现监测时间、监测人员，监测点的变化情况，对于监测结果及时进行处理并逐年提供监测报告。

（3）监测点布置

随着井下工作面的不断推进，在采空区上部均匀布置监测点（10 个/km²），尤其是地下实时推进的工作面上部应加密监测点布置（5 个），近期 5 年内布设 42 个监测点，方案服务期内布设 62 个监测点。

此外，工业场地四周布置 4 个监测点，矸石周转场布置 2 个监测点、生态蓄水池布置 2 个监测点，矿区道路布置 4 个监测点，表土存放场布置 1 个监测点。因此，累计设计布置 13 个地质灾害监测点。

（4）监测期限、频率

监测时间为本次方案的服务期，共计 12.70 年，时限从矿山试生产算起，即 2024 年 3 月—2036 年 10 月；监测频率为每月 1 次，雨季及发现异常时须加密观测。

2、含水层监测

（1）监测内容

主要针对地下水水位、水质变化情况进行监测，定期采集水样进行检测分析，检测指标有水温、pH 值、悬浮物、硫化物、氟化物、氰化物、砷、铜、铅、锌、镉、六价铬、汞、挥发酚、石油类等。

（2）监测点布置

主要针对受开采影响的煤系地层直接和间接充水含水层，即第四系松散岩类孔隙潜水和基岩裂隙水含水层进行监测。

对开采影响盘区布设 2 个监测点，利用矿区现有的 1-2 和检 2 两个钻孔。

（3）监测方法

水位监测采用测绳加万用表法，水质监测则通过采取水样，送至专业化验室进行检测分析，取样工作严格按照国家标准《水质采样、样品的保存和管理技术规定（GB 12999-91）》和《水质采样技术指导（GB 12998-91）》的规定进行。

（4）监测期限、频率

监测时间为本方案的整个服务期，共计 12.70 年，即 2024 年 3 月—2036 年 10 月；水位监测频率为每月 1 次，水质监测频率为每年 3 次，即丰平枯水期各一次。

3、地形地貌景观监测

同后面“土地复垦效果监测”内容，在此不做重复计算。

4、水土污染监测

（1）土壤监测

①监测内容

主要监测土壤污染情况，定期采集土样进行检测分析，检测指标有 pH 值、镉、铜、锌、铅、砷、铬（+6 价）、汞等。若发现有超标现象，应立即采取应急措施，进行处理。

②监测点布设

在工业场地、生态蓄水池、预测沉陷区域布置监测点，近期 5 年内布设 8 个监测点，方案服务期内布设 11 个监测点。

③监测方法

通过采取土样，送至专业化验室进行检测分析，取样工作严格按照国家标准《水质采样、样品的保存和管理技术规定（GB12999-91）》的规定进行。

④监测期限、频率

监测时间为方案的整个服务期，共计 12.70 年，即 2024 年 3 月—2036 年 10 月；监测频率为每年 1 次。

（四）主要工程量

根据工程设计，计算得出矿山地质环境监测工程量见表 5-8。

表 5-8 矿山地质环境监测工程量一览表

监测内容	工程名称	监测频率（次/年）	近期 5 年		方案服务期	
			监测点数（点）	工程量（次数）	监测点数（点）	工程量（次数）
地质灾害监测	地表变形监测	12	42	504	62	744
	开采影响对象监测	12	13	156	13	156
含水层破坏监测	地下水水位监测	12	2	24	2	24
	地下水水质监测	3	2	6	2	6
水土环境污染监测	土壤污染监测	1	8	8	11	11

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，主要针对恢复土地上的植被进行保护管理，主要包括有草的田间管理、收割作用、种籽采收、合理放牧利用等以及幼林管护和成林管理。

土地复垦监测内容包括土地损毁监测和复垦效果监测，对土地损毁和地面沉降情况、土壤质量和植被恢复效果进行动态监测，及时掌握土地资源损毁和土地复垦效果情况，保证复垦后土壤质量、植被效果达到土地复垦质量要求。土地复垦管护内容主要针对复垦后的草地进行看护管理，对受损的草片及时补种，喷洒农药防治病虫害发生。

（二）措施和内容

1、土地复垦监测

土地复垦监测主要有土地损毁监测和复垦效果监测，其中土地损毁监测主要针对煤炭开采过程中地面沉降的动态情况以及对地面基础设施的损毁情况进行

监测，同前述“矿山地质灾害监测”内容，在此不做重复计算，重点对复垦效果监测进行布点控制。

（1）监测内容：包括土壤质量情况、植被生长状况等，其中土壤质量主要针对复垦后的草地进行监测，主要监测内容有地面坡度、有效土层厚度、土壤容重、酸碱度（pH 值）、有机质含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等；植被生长主要针对复垦后的草地进行监测，监测内容有植物覆盖度、产草量、成活率等。

（2）监测点布设：每 50hm² 布设一个监测点。

（3）监测方法：采用人工巡视、现场测量、实验室仪器分析等方法，监测复垦区土地的自然特性，同时采集土壤样品，送交专业化验室分析各项土壤含量。

（4）监测频率：指派专业人员定期监测，监测频率为每年 2 次，夏秋季各一次。

（5）监测期限：共计 12.70 年，即 2024 年 3 月—2036 年 10 月。

2、土地复垦管护

（1）管护对象及时间：主要针对复垦后的草地进行管护，管护时间为 3 年。

（2）管护内容：管护工作包括有破除土表板结、间苗、补苗与定苗、灌溉、病虫害与杂草管理等，其中破除土表板结是采用具有短齿的圆形镇压器轻度镇压，或用短齿钉齿耙轻度耙地，增加土壤孔隙度；间苗、补苗与定苗是去除弱苗病苗，保留壮苗；病虫害防治通过及时喷洒农药来控制灾害的发生。

（三）主要工程量

1、土地复垦监测工程量

根据工程设计，对复垦后的土壤质量情况和植被生长状况进行监测。经计算，复垦监测工程量见表 5-9。

表 5-9 土地复垦监测工程量一览表

监测内容			监测频率	近期 5 年		方案服务期	
				监测点数	工程量	监测点数	工程量
			次/年	点	点次	点	点次
土壤质量	草地	地面坡度、有效土层厚度、土壤容重、pH、有机质含量	2	9	90	14	178
	草地	覆盖度、产草量	2	10	100	15	381

2、土地复垦管护工程量

为了保证种植植被的成活率,方案设计在植被种植后的 3 年内都要对其进行管护,煤矿每年都会因为采煤活动引发地面沉陷,所以,每年都需要进行植被的种植。根据巴愣煤矿的生产能力、开采计划,方案设计确定,煤矿服务期内每年都会有新种植的植被需要管护,所以最终确定植被管护期为 12.70 年,主要对复垦后的草地进行管护,每年管护 2 次。经过计算,近 5 年内植被管护次数为 10 次,方案服务期内,总计管护次数为 25 次。

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

依据“防治为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“谁破坏，谁治理，谁损毁，谁复垦”、“合理布局、因地制宜、宜农则农、宜林则林”的原则，按照“统一部署、分步实施、划片治理”的部署思路，对煤矿矿山地质环境保护与土地复垦工作进行总体部署。

一、矿山地质环境治理总体工作部署

巴愣煤矿设计生产能力为 800 万吨/年，属大型矿山，本方案服务期为 12.70 年，适用期 5 年，以后每隔 5 年修订一次。根据矿山地质环境问题的类型和矿山地质环境保护与恢复治理分区结果按照“在保护中开发，在开发中保护”的原则，利用矿体和矿块作业时间差，将矿山地质环境治理工作分配在每年实施。

本方案服务期限内矿山地质环境治理工作分为近期、中期、远期三个阶段进行，避免或减轻因矿层开采引发的地质灾害，减少含水层的影响和破坏，减轻对地形地貌景观的破坏，控制对水环境的污染，最大限度地修复矿山生态地质环境。本矿山为新建矿山，在 2022-2023 年首要完成各项数据的背景值采集工作；购买所需监测、治理及土地复垦设备，由于本方案不代表勘察、设计方案，培训相关人员，设立相关的规章制度，来保障后续监测工作的高效完成。

二、土地复垦总体工作部署

在遵循“保证地形稳定性”的原则下，合理安排各项损毁单元的土地复垦工作。通过分析损毁形式、损毁程度，合理布置复垦工程，主要有植被重建工程、监测工程等，尽可能恢复到原有的土地利用状态；复垦工作完成后，还要加强后期管护工作，以确保植被正常生长。

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

第二节 阶段实施计划

依据“边开采，边治理”的原则，将本方案服务年限分为近期、中远期，其中近期 5 年（2024 年 3 月～2029 年 2 月），中、远期 7.70 年（2029 年 3 月～2036 年 10 月）。各阶段工作分述如下：

（一）矿山地质环境治理阶段计划

依据“边开采，边治理”的原则，将矿山地质环境恢复治理工作分为近期、中远期两个阶段，各阶段具体工作分述如下：

1、近期 5 年（2024 年 3 月—2029 年 2 月）：对近期开采 1601、1602、1603、1701、1702、1703、1704、1705、1801、1802、1803 引发的预测采煤沉陷区域范围设立警示牌、布置界桩，对裂缝进行充填。同时对区内地质灾害隐患、地下水水位水质、地表水水质、土壤污染的情况进行监测。

2、中远期（2029 年 3 月—2036 年 10 月）：方案服务期内采煤沉陷区域范围设立警示牌、布置界桩，对裂缝进行充填，改善地形地貌景观，做到边生产、边治理。同时加强对地质灾害隐患、地下水水位水质、土壤污染等的监测，尤其要做好对矿区道路分布区的变形监测工作。

近期 5 年内矿山地质灾害治理工程量见表 6-1，矿山服务期内矿山地质灾害治理工程量见表 6-2。

表 6-1 近期 5 年内矿山地质灾害治理工程量汇总表

序号	工程或费用名称	单位	工程量
一	治理工程		
1	警示牌	个	61
二	裂缝充填工程		
1	表土剥离	m ³	124600
2	裂缝充填（土方量）	m ³	184900
3	表土回覆	m ³	124600
三	界桩	个	234
四	监测工程		
1	地质灾害监测		
(1)	地表变形监测	次数	504
(2)	开采影响对象监测	次数	156
2	含水层破坏监测		
(1)	地下水水位监测	次数	24
(2)	地下水水质监测	次数	6
3	水土环境污染监测		
(1)	土壤污染监测	次数	8

表 6-2 服务期内矿山地质灾害治理工程量汇总表

序号	工程或费用名称	单位	工程量
	地质灾害治理工程		
一	预防工程		
1	警示牌	个	78
二	裂缝充填工程		
1	表土剥离	m ³	184900
2	裂缝充填（土方量）	m ³	117.50
3	表土回覆	m ³	184900
三	监测工程		
1	地质灾害监测		
(1)	地表变形监测	次数	744
(2)	开采影响对象监测	次数	156
2	含水层破坏监测		
(1)	地下水水位监测	次数	24
(2)	地下水水质监测	次数	6
3	水土环境污染监测		

(1)	土壤污染监测	次数	11
-----	--------	----	----

(二) 土地复垦阶段计划

巴愣煤矿为新建矿山，基建期 2 年。根据煤矿设计开采计划及各场地的服务期限，本方案确定从 2024 年 3 月开始对损毁土地分阶段安排复垦工作。主要分为两个阶段：

1、第一阶段（2024 年 3 月—2029 年 2 月）

(1) 对现状工业场地、临时办公生活区内的建筑进行拆除，清理地基，清运建筑垃圾。

(2) 新建的各场地之前进行表土剥离，剥离的表土集中堆放至表土存放场。

(3) 对近期 5 年矿山开采所形成的综采工作面引发的预测采煤沉陷区域范围实施治理及土地复垦工作，主要采取的措施为设置警示牌、裂缝充填、建筑拆除、清运、翻耕、撒播草籽等措施。

2、第二阶段（2029 年 3 月—2036 年 10 月）

(1) 对 5 年矿山开采所形成的综采工作面引发的预测采煤沉陷区域范围实施治理及土地复垦工作，主要采取的措施为设置警示牌、裂缝充填、建筑拆除、清运、翻耕、撒播草籽等措施。

(2) 矸石周转场进行覆土、平整，撒播草籽恢复植被。

(3) 对预测地面沉陷区治理及复垦后的区域进行监测和植被管护。

第三节 近期年度工作安排

(一) 矿山地质环境治理近期工作

近期 5 年矿山地质环境防治工作的重点是：对预测地面沉陷区内的地裂缝地质灾害进行治理，并逐步建立地质环境监测网点，开展监测工作。

近期每年度具体工作安排如下：

1、2024 年 3 月—2025 年 2 月：在当年开采范围内设置警示牌，布置界桩，防止发生危险；在本年度计划开采工作面上部布设地质灾害监测点，同时利用水文孔布设地下水水位、水质监测点，并做好土壤污染的监测工作。

2、2025 年 3 月—2026 年 2 月：在当年开采范围内设置警示牌，布置界桩，

防止发生危险；对上一年采空区内出现的沉陷裂缝进行变形监测，并对产生的地裂缝进行回填；做好地下水水位、水质和土壤污染的监测工作。

3、2026年3月—2027年2月：前两年开采范围内出现的沉陷裂缝趋于稳定，对其进行回填、植被恢复治理；在当年开采范围内设置警示牌，布置界桩，防止发生危险；继续进行地表变形、地下水水位水质和土壤污染的监测工作，并做好含水层破坏的防护工作。

4、2027年3月—2028年2月：在当年开采范围内设置警示牌，布置界桩，防止发生危险；对沉陷稳定的裂缝进行回填、植被恢复治理；随着煤层开采进度，在新开采范围增设地面变形、地下水水位水质、土壤污染监测点，继续开展监测工作，严格做好含水层破坏防护工作。

5、2028年3月—2029年2月：在当年开采范围内设置警示牌，布置界桩，设置监测点，防止发生危险；继续进行裂缝治理，以及地面变形、地下水水位水质、土壤污染的监测工作。

（二）土地复垦近期工作

1、第1年（2024年3月—2025年2月）复垦工作安排

在预测地面沉陷区域内布设监测点，监测土地现状情况，植物生长情况，土壤质量状况等，取得观测原始值。

拆除场地内的废弃建筑、对临时办公区进行翻耕、撒播草籽。各场地建设前进行表土剥离，剥离的表土堆放于表土存放场。

2、第2年（2025年3月—2026年2月）复垦工作安排

对上年度形成的地裂缝区域进行土地复垦工作，复垦面积为83.08hm²，同时，继续对矿山土地损毁情况进行监测。

3、第3年（2026年3月—2027年2月）复垦工作安排

对上年度形成的地裂缝区域进行土地复垦工作，复垦面积为83.08hm²，同时，继续对矿山土地损毁情况进行监测。主要采取的复垦措施为拆除、清理、撒播草籽。同时，继续对前期已复垦土地进行管护。

4、第4年（2027年3月—2028年2月）复垦工作安排

对上年度形成的地裂缝区域进行土地复垦工作，复垦面积为83.08hm²，同

时，继续对矿山土地损毁情况进行监测。主要采取的复垦措施为拆除、清理、撒播草籽。同时，继续对前期已复垦土地进行管护。

5、第 5 年（2028 年 3 月—2029 年 2 月）复垦工作安排

对上年度形成的地裂缝区域进行土地复垦工作，复垦面积为 83.08hm²，同时，继续对矿山土地损毁情况进行监测。主要采取的复垦措施为拆除、清理、撒播草籽。同时，继续对前期已复垦土地进行管护。

第七章 经费估算及进度安排

第一节 经费估算依据

- 一、《土地开发整理项目预算定额标准》（国土资源部与财政部，2012 年）；
- 二、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
- 三、内蒙古财政厅、国土资源厅 2013 年《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》；
- 四、《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综[2011]128 号）；
- 五、内蒙古自治区鄂尔多斯市材料价格信息（2021 年 11-12 月份）及鄂托克前旗材料价格市场询价；
- 六、住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知（建办标函[2019]193 号）。
- 七、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。

第二节 经费估算编制说明

巴愣煤矿矿山地质环境治理工程经费预算为动态投资，投资总额包括静态投资和价差预备费两部分。计算中以元为单位，取小数点后两位计到分。

（一）静态投资

巴愣煤矿矿山地质环境治理工程经费静态投资包括工程施工费、其他费用、不可预见费和监测费管护费四部分，各部分估算内容构成如下：

治理工程静态投资经费估算=工程施工费+其他费用+不可预见费+监测管护费。

1、工程施工费

工程施工费包括直接费、间接费、利润、税金组成。

（1）直接费

直接费指工程施工过程中直接消耗在工程项目上的活劳动和物化劳动。由直接工程费、措施费组成。

1) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

①人工费=定额劳动量（工日）×人工概算单价（元 / 工日）。

根据《土地开发整理项目预算定额标准》（2012 年）以及《内蒙古自治区人民政府办公厅关于调整最低工资标准及非全日制工作小时最低工资标准的通知（内政办发〔2017〕135 号）》，确定该矿属于一类区，计算得工人工资为：甲类工 102.08 元/工日、乙类工 75.06 元/工日。

②材料费=定额材料用量×材料单价

材料费=定额材料用量×材料单价，按照鄂尔多斯市材料价格信息的除税价格，超出限价部分单独计算材料价差，主要材料以外的材料价格以鄂尔多斯市场价格计取并以材料到工地实际价格计算。

依据 2021 年 12 月鄂尔多斯主要建筑材料市场以及鄂托克前旗材料价格市场询价来确定。工程所用材料的单价信息见表 7-1。

表 7-1 材料价格信息表

序号	材料名称	单位	单价（元）	限价（元）	价差（元）
1	柴油 0#	kg	7.17	4.50	2.67
2	汽油 92#	kg	8.56	5.00	3.56
3	水	m ³	10.46		
4	电	kwh	1.06		
5	风	m ³	0.35		
6	羊草	kg	57.50	30.00	27.50
7	沙打旺	kg	57.50	30.00	27.50
8	木板	m ²	59.25		
9	钢钉	kg	15.00		
10	胶黏剂	kg	1.50		
11	界桩	个	50.00		

施工机械使用费定额的计算，台班定额和台班费定额依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013 年）编制。施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）。

③施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×台班费（元 / 台班）。

2) 措施费

措施费是指为完成工程项目施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用，包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工

辅助费和安全施工措施费。措施费按项目直接工程费×措施费费率进行计算。其费率取费标准如下表 7-2。

表 7-2 措施费费率表

序号	工程类别	临时设施费率 (%)	冬雨季施工增加费率 (%)	夜间施工增加费率 (%)	施工辅助费率 (%)	安全施工措施费率 (%)	费率合计 (%)
1	土方工程	2	1.1		0.7	0.2	4.0
2	石方工程	2	1.1		0.7	0.2	4.0
3	砌体工程	2	1.1		0.7	0.2	4.0
4	混凝土工程	3	1.1	0.7	0.2	0.2	5.2
5	植被工程	2	1.1		0.7	0.2	4.0
6	辅助工程	2	1.1		0.7	0.2	4.0

(2) 间接费

间接费包括企业管理费和规费，依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013 年）规定，间接费率按工程类别进行计取，间接费按项目直接费×间接费费率进行计算，取费标准如下表所示：

表 7-3 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	植被工程	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》（2013 年）规定，利润按直接费与间接费之和的 3%计取。

(4) 税金

本项目综合税率取值为 9%。计算基础为直接费、间接费和利润之和。

2、其他费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费组成。

(1) 前期工作费

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

①项目勘测与设计费：以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计算方式，各区间按内插法确定，详见表 7-4。

表 7-4 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	≤180	7.5
2	500	20
3	1000	39
4	3000	93
5	5000	145
6	10000	270

注：计费基数大于 1 亿时，按计费基数的 2.70%计取。

②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 7-5。

表 7-5 项目招标代理费计费标准

序号	计费基础（万元）	费率（%）	算例	
			计费基础（万元）	项目招标代理费（万元）
1	≤500	0.5	500	$500 \times 0.5\% = 2.5$
2	500~1000	0.4	1000	$2.5 + (1000 - 500) \times 0.4\% = 4.5$
3	1000~3000	0.3	3000	$4.5 + (3000 - 1000) \times 0.3\% = 10.5$
4	3000~5000	0.2	5000	$10.5 + (5000 - 3000) \times 0.2\% = 13.5$
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：以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计算方式，各区间按内插法确定，详见表 7-6。

表 7-6 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	≤180	4
2	500	10
3	1000	18
4	3000	45
5	5000	70
6	10000	120

注：计费基数大于 1 亿时，按计费基数的 1.20%计取。

（3）竣工验收费

包括工程验收费和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 7-7。

表 7-7 工程验收费计费标准

序号	计费基础（万元）	费率（%）	算例	
			计费基础（万元）	工程验收费（万元）
1	≤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	$90.4 + (15000 - 10000) \times 0.7\% = 125.4$

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 7-8。

表 7-8 项目决算编制与审计费计费标准

序号	计费基础（万元）	费率（%）	算例	
			计费基础（万元）	项目决算编制与审计费（万元）
1	≤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	$69.5 + (15000 - 10000) \times 0.5\% = 94.5$

（4）项目管理费

项目管理费以工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 7-9。

表 7-9 项目管理费计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例	
			计费基础(万元)	项目管理费(万元)
1	≤500	1.5	500	$500 \times 1.5\% = 7.5$
2	500~1000	1.0	1000	$7.5 + (1000 - 500) \times 1.0\% = 12.5$
3	1000~3000	0.5	3000	$12.5 + (3000 - 1000) \times 0.5\% = 22.5$
4	3000~5000	0.3	5000	$22.5 + (5000 - 3000) \times 0.3\% = 28.5$
5	5000~10000	0.1	10000	$28.5 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 33.5$
6	10000 以上	0.08	15000	$33.5 + (15000 - 10000) \times 0.08\% = 37.5$

3、不可预见费

不可预见费以工程施工费、其他费用之和作为计费基础，费率取 3%。

4、监测管护费

监测管护费包括监测费与管护费。监测管护费总价原则上不超过工程施工费的 10%。

(1) 监测费以工程施工费作为计费基数，计算公式为：监测费=工程施工费×费率×监测次数，其中地质灾害监测费费率取 0.01%，土地复垦监测费率取 0.002%。

(2) 管护费以项目植物工程的工程施工费作为计费基础，一次管护费用按植物工程的工程施工费的 1% 计算。计算公式为：管护费=植物工程的工程施工费×费率×管护次数

(二) 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。近年来物价持续上涨，多年物价上涨率平均 6.0% 左右。因此，本项目取 6.0%。

价差预备费的估算公式为：

$$PF = \sum I_t [(1+f)^{t-1} - 1]$$

式中：PF——价差预备费

I_t ——治理期第 t 年的静态投资额

f ——年综合价格增涨率 (%) (取 6%)

t ——治理期年份数。

可进一步理解为：第 n 年的价差预备费 = $[(1+0.06)^{n-1} - 1] \times$ 第 n 年的静态投资，总价差预备费为整个服务年限各年的价差预备费之和。

第三节 矿山地质环境治理工程经费估算

一、总工程量

矿山地质环境治理工程量见表 7-10。

表 7-10 方案服务期矿山地质环境治理工程量汇总表

序号	工程或费用名称	单位	工程量
	地质灾害治理工程		
一	预防工程		
1	警示牌	个	78
二	裂缝充填工程		
1	表土剥离	m ³	49778.72
2	裂缝充填（土方量）	m ³	38500.07
3	表土回覆	m ³	49778.72
三	设置界桩	个	234
四	监测工程		
1	地质灾害监测		
(1)	地表变形监测	次数	744
(2)	开采影响对象监测	次数	156
2	含水层破坏监测		
(1)	地下水水位监测	次数	24
(2)	地下水水质监测	次数	6
3	水土环境污染监测		
(1)	土壤污染监测	次数	11

二、矿山地质环境治理投资估算

经预算，巴愣煤矿矿山地质环境治理费用为 **420.8417** 万元，其中静态投资费用为 **317.7031** 万元，价差预备费为 **103.1387** 万元。计算过程及方法详见表 7-11~7-18。

表 7-11 矿山地质环境治理工程动态投资估算表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占静态总费用的比例（%）
一	静态投资	317.7031	75.49
二	价差预备费	103.1387	24.51
三	动态投资	420.8417	100.00

表 7-12 矿山地质环境治理工程静态投资估算表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占静态总费用的比例（%）
一	工程施工费	256.9730	80.88
二	其他费用	27.9997	8.81
三	不可预见费	8.5492	2.69
四	监测管护费	24.1812	7.62
五	静态投资	317.7031	100.00

表 7-13 矿山地质环境治理工程施工费计算表

序号	定额编号	治理工程	单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
一	预测地面沉陷区					
(一)	60009	警示牌	个	78	105.15	0.8202
(二)		裂缝充填工程				254.9828
1	10001	表土剥离	m ³	49778.72	5.71	28.4163
2	10248	裂缝充填（土方量）	m ³	38500.07	48.72	187.5670
3	10220	表土回覆	m ³	49778.72	7.83	38.9996
(三)		界桩	个	234	50.00	1.1700
合计						256.9730

表 7-14 矿山地质环境治理工程其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	金额	各项费用占其他费用的比例（%）
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	前期工作费		11.7916	42.11
(1)	项目勘测与设计费	$7.5 + (20 - 7.5) / (500 - 180) * (256.9730 - 180)$	10.5068	37.52
(2)	项目招标代理费	$256.9730 * 5\%$	1.2849	4.59
2	工程监理费	$4 + (10 - 4) / (500 - 180) * (256.9730 - 180)$	5.4432	19.44
3	竣工验收费		6.5534	23.41
(1)	工程验收费	$3.06 + (256.9730 - 180) * 1.2\%$	3.9837	14.23
(2)	项目决算编制与审计费	$256.9730 * 1.0\%$	2.5697	9.18
4	项目管理费	$(256.9730 + 7.3892 + 3.5699 + 2.7847) * 1.5\%$	4.2114	15.04
总计		/	27.9997	100.00

表 7-15 方案服务期内矿山地质环境治理工程不可预见费预算表

金额单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率 (%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费	256.9730	27.9997	284.9727	3.0000	8.5492
	总计					8.5492

表 7-16 地质环境治理工程环境监测费用估算表

序号	费用名称	计费基数 (万元)	费率 (%)	监测次数 (次)	合计 (万元)
1	监测管护费				
(1)	监测费	256.9730	0.01	941	24.1812

表 7-17 地质环境治理工程价差预备费估算表

序号	年度	静态投资	价差预备费
1	2024.3-2025.2	2.2436	0.0000
2	2025.3-2026.2	43.1361	2.5882
3	2026.3-2027.3	43.1361	5.3316
4	2027.3-2028.2	43.1361	8.2397
5	2028.3-2029.2	43.1361	11.3222
6	2029.3-2029.2	43.1361	14.5897
7	2029.3-2030.2	41.1873	17.2377
8	2030.3-2031.2	9.7653	4.9181
9	2031.3-2032.2	9.7653	5.7991
10	2032.3-2033.2	9.7653	6.7330
11	2033.3-2034.2	9.7653	7.7229
12	2034.3-2035.2	9.7653	8.7722
13	2035.3.3-2036.10	9.7653	9.8844
	合计	317.7031	103.1387

表 7-18 表土剥离单价分析表

定额编号:[10001] 人工挖土方(一、二类土)					
工作内容:挖土、就近堆放				单位: 100m ³	
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				484.25
(一)	直接工程费				465.63
1	人工费				443.45
(1)	甲类工	工日	0.3	102.08	30.62
(2)	乙类工	工日	5.5	75.06	412.83
2	其他费用	%	5	443.45	22.17
(二)	措施费	%	4	465.63	18.63
二	间接费	%	5	484.25	24.21
三	利润	%	3	508.46	15.25
四	材料价差				
五	税金	%	9	523.72	47.13
合计					570.85

表 7-19 裂缝回填单价分析表

工作内容:人工夯实				定额编号:[10248]	
单 价: 48.72 元/m ³				单位: 100m ³	
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				4132.78
(一)	直接工程费				3973.82
1	人工费				3858.08
(1)	甲类工	工日	2.5	102.08	255.20
(2)	乙类工	工日	48	75.06	3602.88
2	其他费用	%	3	3858.08	115.74
(二)	措施费	%	4	3973.82	158.95
二	间接费	%	5	4132.78	206.64
三	利润	%	3	4339.41	130.18
四	材料价差				
五	税金	%	9	4469.60	402.26
合计					4871.86

表 7-20 表土回覆单价分析表

工作内容:松填不夯实					定额编号:[10247]
单价: 7.83 元/m ³					单位: 100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				760.64
(一)	直接工程费				731.38
1	人工费				696.56
(1)	甲类工	工日	0.5	102.08	51.04
(2)	乙类工	工日	8.6	75.06	645.52
2	其他费用	%	5	696.56	34.83
(二)	措施费	%	4	731.38	29.26
二	间接费	%	0	760.64	0.00
三	利润	%	3	760.64	22.82
四	材料价差				
五	税金	%	0	783.46	0.00
合计					783.46

表 7-21 设置警示牌单价分析表

工作内容:裁制、组装、焊接、锈漆等					定额编号:[60009] 警示牌
序 号	名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				89.20
1.1	直接工程费				85.77
1.1.1	人工费				17.64
(1)	甲类工	工日	0.06	102.08	6.38
(2)	乙类工	工日	0.15	75.06	11.26
1.1.2	材料费				66.86
(1)	木板	m ²	1.07	59.25	63.40
(2)	钢钉	kg	0.21	15	3.15
(3)	胶黏剂	kg	0.21	1.5	0.32
1.1.3	其它费用	%	1.5	84.50	1.27
1.2	措施费	%	4.0	85.77	3.43
2	间接费	%	5	89.20	4.46
3	利润	%	3	93.66	2.81
4	材料价差				0.00
5	税金	%	9	96.47	8.68
合计					105.15

第四节 土地复垦工程经费估算

一、总工程量与投资估算

表 7-22 土地复垦工程量汇总表

复垦单元	损毁地类	复垦措施	单位	工程量
预测地面沉陷区	天然牧草地	种草	m ²	6724600
	村庄	拆除墙体（浆砌砖）	m ³	1250
		清除地基（浆砌石）	m ³	2234
		清运	m ³	127000
		翻耕	m ²	127000
		种草	m ²	974
	设施农用地草地	拆除围墙（浆砌砖）	m ³	63
		清运	m ³	2234
		种草	m ²	1000
	采矿用地	翻耕	m ²	8400
		种草	m ²	8400
工业场地		拆除墙体（浆砌砖）	m ³	782
		清除地基（浆砌石）	m ³	1000
		清除硬化地面（混凝土）	m ³	100
		清运	m ³	1882
		表土剥离	m ³	86100
矸石周转场		表土剥离	m ³	20100
		覆土	m ³	20100
		种草	m ²	67000
矿区道路		表土剥离	m ³	50580
生态蓄水池		表土剥离	m ³	45000
临时办公生活区		拆除墙体	m ³	1282
		清除地基	m ³	1650
		清运	m ³	2932
		翻耕	m ³	15400
		种草	m ²	15400
表土存放场		种草	m ²	40000
植被监测和管护		地面坡度、有效土层厚度、土壤容重、pH、有机质含量	次	187
		覆盖度、产草量	次	381
		管护	次	25

二、投资估算

经预算，巴愣煤矿土地复垦总费用为 **1426.3022** 万元，其中静态投资费用为 **1192.4368** 万元，价差预备费为 **233.8654** 万元。计算过程及方法详见表 7-23～7-23。

表 7-23 矿山土地复垦动态投资估算表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占静态总费用的比例（%）
1	静态总投资	1192.4368	83.60
2	价差预备费	233.8654	16.40
3	动态总投资	1426.3022	100.00

表 7-24 矿山土地复垦费用静态投资估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占静态总费用的比例（%）
一	工程施工费	993.6371	83.33
二	其他费用	96.1691	8.06
三	不可预见费	32.6942	0.09
四	监测与管护费	69.9364	5.86
1	复垦监测费	11.1089	0.93
2	管护费	58.8275	4.93
五	静态总投资	1192.4368	100.00

表 7-25 工程施工费计算表

复垦单元	损毁地类	定额编号	复垦措施	单位	工程量	单价（元）	合价（万元）
预测地面沉陷区	天然牧草地	50030	种草	m ²	6724600	0.36	239.9176
	村庄	30041	拆除墙体（浆砌砖）	m ³	1250	34.01	4.2514
		30039	清除地基（浆砌石）	m ³	2234	47.21	10.5467
		20343	清运	m ²	127000	26.35	334.7004
		10019	翻耕	m ²	127000	0.22	2.7330
		50030	种草	m ²	974	0.36	0.0347
	设施农用地	30039	拆除围墙（浆砌砖）	m ³	63	47.21	0.2974
		20343	清运	m ³	2234	26.35	5.8876
		50030	种草	m ²	1000	0.36	0.0357
	采矿用地	10019	翻耕	m ²	8400	0.22	0.1808
		50030	种草	m ²	8400	0.36	0.2997
工业场地		30041	拆除墙体（浆砌砖）	m ³	782	34.01	2.6597
		30039	清除地基（浆砌石）	m ³	1000	47.21	4.7210
		40083	清除硬化地面（混凝土）	m ³	100	412.71	4.1271
		20343	清运	m ³	1882	26.35	4.9599
		10195	表土剥离	m ³	86100	15.94	137.2560
矸石周转场		10195	表土剥离	m ³	20100	15.94	32.0423
		10195	覆土	m ³	20100	15.94	32.0423
		50030	种草	m ²	67000	0.36	2.3904
矿区道路		10195	表土剥离	m ³	50580	15.94	80.6319
生态蓄水池		10195	表土剥离	m ³	45000	15.94	71.7366
临时办公生活区		30041	拆除墙体	m ³	1282	34.01	4.3602
		30039	清除地基	m ³	1650	47.21	7.7896
		20343	清运	m ³	2932	26.35	7.7271
		10019	翻耕	m ³	15400	0.22	0.3314
		50030	种草	m ²	15400	0.36	0.5494
表土存放场		50030	种草	m ²	40000	0.36	1.4271
合计					7372463		993.6371

表 7-26 其他费用预算表

序号	费用名称	计算式	金额	各项费用 占其他费用 的比例 (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	前期工作费		43.2328	44.95
(1)	项目勘测与设计费	$20 + (39 - 20) / (1000 - 500) * (993.6371 - 500)$	38.7582	40.30
(2)	项目招标代理费	$2.5 + (993.6371 - 500) * 0.4\%$	4.4745	4.65
2	工程监理费	$10 + (18 - 10) / (1000 - 500) * (993.6371 - 500)$	17.8982	18.61
3	竣工验收费		21.7727	22.64
(1)	工程验收费	$6.9 + (993.6371 - 500) * 1.1\%$	12.3300	12.82
(2)	项目决算编制与审计费	$5 + (993.6371 - 500) * 0.9\%$	9.4427	9.82
4	项目管理费	$7.5 + (993.6371 + 43.2328 + 17.8982 + 21.7727 - 500) * 1\%$	13.2654	13.79
总计		/	96.1691	100.00

表 7-27 不可预见费预算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率(%)	合计 (万元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费	993.6371	96.1691	1089.8062	3.0000	32.6942
总计						32.3898

表 7-28 监测管护费预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额
	(1)	(2)	(3)
一	监测管护费		
1	监测费	工程施工费 $\times$ 0.002% $\times$ 559	11.1089
2	管护费	植物工程施工费 $\times$ 1% $\times$ 25	58.8275
总计			69.9364

表 7-29 价差预备费预算表

序号	年度	静态投资	价差预备费
1	2024.3-2025.2	411.0159	0.0000
2	2025.3-2026.2	102.5088	6.1505
3	2026.3-2027.3	102.5088	12.6701
4	2027.3-2028.2	102.5088	19.5808
5	2028.3-2029.2	102.5088	26.9062
6	2029.3-2029.2	102.5088	34.6711
7	2029.3-2030.2	102.5088	42.9019
8	2030.3-2031.2	140.5630	70.7918
9	2031.3-2032.2	5.5068	3.2702
10	2032.3-2033.2	5.5068	3.7968
11	2033.3-2034.2	5.5068	4.3550
12	2034.3-2035.2	5.5068	4.9468
13	2035.3-2036.10	3.7781	3.8242
合计		1192.4368	233.8654

表 7-30 表土剥离单价分析表

工作内容:挖装、运输、卸除、空回。 运距 0.5-1.0km 定额编号:[10196] 2m³

15.94m³/元

单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1142.31
(一)	直接工程费				1098.38
1	人工费				60.05
	甲类工	工日		102.08	
	乙类工	工日	0.8	75.06	60.05
2	施工机械使用费				996.08
	装载机 斗容 2.0m ³	台班	0.24	930.54	223.33
	推土机 功率 59kw	台班	0.1	550.06	55.01
	自卸汽车 10t	台班	1.06	677.12	717.75
3	其他费用	%	4	1056.13	42.25
(二)	措施费	%	4	1098.38	43.94
二	间接费	%	5	1142.31	57.12
三	利润	%	3	1199.43	35.98
四	材料价差				227.11
	柴油	kg	85.06	2.67	227.11
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	1462.52	131.63
合计					1594.15

表 7-31

翻耕单价分析表

工作内容:松土					定额编号:10019
21.52 元/m ³					单位: hm ²
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1662.55
(一)	直接工程费				1598.60
1	人工费				916.93
(1)	甲类工	工日	0.6	102.08	61.25
(2)	乙类工	工日	11.4	75.06	855.68
2	施工机械使用费				673.72
(1)	拖拉机 59kw	台班	1.2	550.06	660.07
(2)	三铧犁	台班	1.2	11.37	13.64
3	其他费用	%	0.5	1590.65	7.95
(二)	措施费	%	4	1598.60	63.94
二	间接费	%	5	1662.55	83.13
三	利润	%	3	1745.67	52.37
四	材料价差				176.22
(1)	柴油	kg	66	2.67	176.22
五	税金	%	9	1974.26	177.68
合计					2151.95

表 7-32

清运单价分析表

工作内容:挖装、运输、卸除、空回, 运距 1.0-1.5km ,				定额编号:[20343]	
单价: 26.35m ³ /元				单位: 100m ³	
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				1859.13
(一)	直接工程费				1787.63
1	人工费				82.57
(1)	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
(2)	乙类工	工日	1.1	75.06	82.57
2	施工机械使用费				1668.29
(1)	装载机 斗容 2.0m ³	台班	0.48	930.54	446.66
(2)	推土机 功率 74kw	台班	0.22	659.15	145.01
(3)	自卸汽车 10t	台班	1.59	677.12	1076.62
3	其他费用	%	2.1	1750.86	36.77
(二)	措施费	%	4	1787.63	71.51
二	间接费	%	6	1859.13	111.55
三	利润	%	3	1970.68	59.12
四	材料价差				388.03
1	柴油	kg	145.33	2.67	388.03
五	税金	%	9	2417.83	217.60
合计	——	——			2635.44

表 7-33

清理地基单价分析表

工作内容：水泥浆砌石			(定额编号：矿 30039)		
单 价：	47.21	元/m ³			100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				3736.74
1.1	直接工程费				3593.01
1.1.1	人工费				1110.89
(1)	乙类工	工日	14.8	75.06	1110.89
1.1.2	机械使用费				2377.48
(1)	挖掘机油动 2m ³	台班	3.6	660.41	2377.48
1.1.3	其他费用	元	3.00%	3488.36	104.65
1.2	措施费	元	4.00%	3593.01	143.72
2	间接费	元	6.00%	3736.74	224.20
3	利润	元	3.00%	3960.94	118.83
4	材料价差				692.06
(2)	柴油	kg	259.2	2.67	692.06
5	税金	元	9.00%	4331.19	389.81
	合计	元			4721.00

表 7-34

拆除墙体地基单价分析表

工作内容: 机械拆除 (浆砌砖)

(定额编号: 矿 30041)

单 价:	34.01 元/m ³				100m ³
编 号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
1	直接费				2691.61
1.1	直接工程费				2588.08
1.1.1	人工费				795.64
(1)	乙类工	工日	10.6	75.06	795.64
1.1.2	机械使用费				1717.07
(1)	挖掘机油动 2m ³	台班	2.6	660.41	1717.07
1.1.3	其他费用	元	3.00%	2512.70	75.38
1.2	措施费	元	4.00%	2588.08	103.52
2	间接费	元	6.00%	2691.61	161.50
3	利润	元	3.00%	2853.10	85.59
4	材料价差				499.82
(2)	柴油	kg	187.2	2.67	499.82
5	税金	元	9.00%	3120.28	280.83
	合计	元			3401.11

表 7-35

撒播草籽单价分析表

工作内容: 种子处理、人工撒播草籽				定额编号: [50030] 不覆土撒播	
单价: 0.36 元/m ²				单位: hm ²	
序 号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				1755.13
(一)	直接工程费				1687.63
1	人工费				157.63
(1)	甲类工	工日		102.08	0.00
(2)	乙类工	工日	2.1	75.06	157.63
2	材料费				1530.00
(1)	草籽	kg	50	30.00	1500.00
(2)	其他材料费	%	2	1500.00	30.00
(二)	措施费	%	4	1687.63	67.51
二	间接费	%	5	1755.13	87.76
三	利润	%	3	1842.89	55.29
四	材料价差				1375.00
	草籽	kg	50	27.50	1375.00
五	税金	%	9	3273.17	294.59
合计					3567.76

表 7-36

拆除混凝土单价分析表

工作内容：钻孔、撬移、解小、清面、修正断面					参定额编号：40083
单 价：	412.71	元/m ³			100m ³
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价（元）	合价（元）
1	直接费				35553.90
1.1	直接工程费				33796.49
1.1.1	人工费				13585.86
(1)	乙类工	工日	181	75.06	13585.86
1.1.2	机械使用费				17999.64
(1)	电动空气压缩机	台班	36	267.51	9630.36
(2)	风镐	台班	72	116.24	8369.28
1.1.3	其他费用	%	7	31585.50	2210.99
1.2	措施费	%	5.2	33796.49	1757.42
2	间接费	%	6	35553.90	2133.23
3	利润	%	3	37687.14	176.54
4	税金	%	9	37863.68	3407.73
合 计					41271.41

表 7-37 机械台班费

定额 编号	机械名称及 规格	台班费	一类费 用小计	二类费用									
				二类费 合计	人工费（元/日）		动力燃 烧费小 计	柴油（元/kg）		电（元/kwh）		风（元/kg）	
					工 日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额
1001	挖掘机电动 2m ³	1007.43	529.22	478.21	2	102.08	274.05			435	0.63		
1010	装载机 2m ³	930.54	267.38	663.16	2	102.08	459	102	4.5				
1012	55kw 推土机	454.01	69.85	384.16	2	102.08	180	40	4.5				
1013	59kw 推土机	477.62	75.46	402.16	2	102.08	198	44	4.5				
1014	74kw 推土机	659.15	207.49	451.66	2	102.08	247.5	55	4.5				
1049	三铧犁	11.37	11.37										
4013	10t 自卸汽车	677.12	234.46	442.66	2	102.08	238.5	53	4.5				
1052	风镐	116.24	4.24									320	0.35
6003	电动空气压 缩机 3m ³ /min	267.51	34.93	232.58	1	102.08	130.5	29	4.5				

第五节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

（一）总费用构成与汇总

本方案服务期内矿山地质环境治理与土地复垦静态投资总费用为 1510.1399 万元，动态投资 1847.1439 万元，服务期治理及土地复垦费用估算见表 7-38，近期 5 年费用汇总见表 7-39。

表 7-38 方案服务期内矿山地质环境治理与土地复垦总费用估算表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占静态总投资的比例（%）
一	工程施工费	1250.6102	82.81
二	其他费用	124.1688	8.22
三	不可预见费	41.2434	2.73
四	监测与管护费	94.1175	6.23
五	预备费	337.0040	—
1	治理价差预备费	103.1387	
2	土地复垦价差预备费	233.8654	—
六	静态总投资	1510.1399	100.00
七	动态总投资	1847.1439	—

表 7-39 矿山地质环境治理与土地复垦总费用估算表

序号	工程名称	费用（万元）		
		矿山地质环境治理	土地复垦	合计
一	工程施工费	256.9730	993.6371	1250.6102
二	其他费用	27.9997	96.1691	124.1688
三	不可预见费	8.5492	32.6942	41.2434
四	监测与管护费	24.1812	69.9364	94.1175
五	静态总投资	317.7031	1192.4368	1510.1399
六	价差预备费	103.1387	233.8654	337.0040
七	动态总投资	420.8417	1426.3022	1847.1439

（二）近期年度经费安排

近期 5 年内每年度费用安排见表 7-40、7-41。

近期 5 年分年度地质灾害治理经费表

治理年限	施工费 (万元)	其他费用 (万元)	不可预见费 (万元)	监测管护费 (万元)	静态投资 (万元)
2024.3-2025.2	0.2970	0.0327	0.0099	1.9040	2.2436
2025.3-2026.2	38.3542	2.2047	0.6732	1.9040	43.1361
2026.3-2027.3	38.3542	2.2047	0.6732	1.9040	43.1361
2027.3-2028.2	38.3542	2.2047	0.6732	1.9040	43.1361
2028.3-2029.2	38.3542	2.2047	0.6732	1.9040	43.1361
合计	153.7138	8.8515	2.7025	9.5201	174.7879

近期 5 年分年度土地复垦经费表

土地复垦年限	施工费 (万元)	其他费用 (万元)	不可预见费 (万元)	监测管护费 (万元)	静态投资 (万元)
2024.3-2025.2	358.8973	34.8008	11.8109	5.5068	411.0159
2025.3-2026.2	85.8649	8.3117	2.8253	5.5068	102.5088
2026.3-2027.3	85.8649	8.3117	2.8253	5.5068	102.5088
2027.3-2028.2	85.8649	8.3117	2.8253	5.5068	102.5088
2028.3-2029.2	85.8649	8.3117	2.8253	5.5068	102.5088
合计	702.3571	68.0477	23.1121	27.5340	821.0510

第八章 保障措施与效益分析

内蒙古自治区新上海庙矿区巴愣井田(煤矿)地质环境保护与土地复垦方案,该方案切实可行,即满足政府部门的要求,又保证了土地权益人的利益,使该矿山治理、复垦落实到实处,资金得到保障。

本方案能满足当地人民的愿望要求,保证项目公正、公开。本节将从组织保障、资金保障、监管措施、技术保障以及公众参与等方面进行描述。

第一节 组织保障

本方案是严格按照《国土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)、《矿山地质环境保护规定》(国土资源部令第44号)、《土地复垦条例》(国务院令第592号)等相关规定完成编制的,拟通过自然资源厅批准,矿山企业要严格按照批准的方案和设计开展各项工作,不得随意变更。

1、组织领导措施

巴愣煤矿隶属于鄂托克前旗恒源投资实业有限责任公司管理,矿山地质环境保护与土地复垦义务人明确。矿山企业成立复垦工作领导小组,统一领导和协调本矿山的矿山地质环境保护与土地复垦工作,同时设计专门机构,选调责任心强、政策水平高、专业技术强的得力人员,来具体负责各项矿山地质环境保护与土地复垦工作的实施,鄂尔多斯市自然资源局对该项目的实施情况进行监督检查。

2、政策措施

(1) 做好各乡群众的宣传发动工作,争得广大群众的理解和支持,充分发挥各乡群众的有利条件;

(2) 认真贯彻执行国家和地方政府、自然资源部门的有关政策,开展学习矿山地质环境保护与恢复治理、土地复垦知识的技术培训,自觉树立矿山复垦意识;

(3) 定期向地方自然资源主管部门汇报矿山地质环境破坏情况、土地损毁情况及矿山地质环境保护与土地复垦情况,配合地方自然资源主管部门对矿山地质环境保护与土地复垦工作的监督检查。

3、管理措施

(1) 加强对未利用土地的管理，严格执行矿山地质环境保护与土地复垦方案，禁止随意开采；

(2) 按照规划确定的年度开发方案逐地块落实，对土地开发复垦实行统一管理；

(3) 保护土地开发复垦单位的利益，充分调动开发复垦的积极性；

(4) 坚持全面规划、综合治理，要治理一片见效一片，不搞半截子工程，在工程建设中严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择施工队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

第二节 技术保障

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

一、方案规划阶段，方案的实施应有充分的技术保障措施，因此，神洲煤矿企业必须配备相应的专业技术队伍，并有针对性地开展专业技术培训，应强化施工人员的矿山地质和土地复垦环境保护意识，提高施工人员的矿山地质环境保护与恢复治理以及土地复垦技术水平，承诺将严格按照建设、施工等各项工作的有关规定，按年度有序进行。承诺将选择有技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

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

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

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前旗恒源投资实业有限责任公司成立专门的“内蒙古自治区鄂托克前旗巴楞井田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，绝不准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

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

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

三、坚持全面规划，综合复垦。在工程建设中严格实行招标制，按照公正、

公开、公平的原则，择优选择工程施工单位以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度，同时对施工单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的土地复垦自觉行动意识。要求施工单位应配备土地复垦专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地主管部门的监督检查。

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

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

第五节 效益分析

一、矿山地质环境保护治理经济效益分析

（一）经济效益

通过该方案的实施，不但矿山地质环境得到保护和恢复，减少了矿山地质灾害所造成的巨大损失，提高了矿山企业生产效率，降低了生产成本，也会给当地居民生活水平的提高也起到一些积极的作用，其经济效益显著。

（二）环境效益

对矿山环境进行综合治理，地面林草植被增加，水土得以保持。茂盛的草木能净化空气，美化环境。总之，经过综合治理后，会取得良好的环境效益，充分体现了“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”等矿山地质环境保护的基本原则，其环境效益显著。

（三）社会效益

通过该方案的实施，最大限度地避免或减轻因矿山工程建设和采矿活动对矿山地质环境的影响和破坏，有效的预防了地面沉陷、崩塌、滑坡等地质灾害的发生。

二、土地复垦效益分析

（一）经济效益

土地复垦工程的经济效益主要体现在通过土地复垦工程对土地的再利用带来的远期经济产值。

（二）生态效益

通过复垦方案的实施，使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，保护矿区环境资源，对于维护和改善矿区环境质量起到良好作用。将恢复地表植被和生物群落，产生明显的水土保持效益和良好的经济效益，不仅可以有效控制水土流失，而且可以再一定程度上改善矿区原有的水土流失及生态环境状况，对于维护和改善矿区环境质量起到良好作用。

1、防止土壤侵蚀与水土流失

土地复垦工程通过土地平整、土体重塑、植被重建过程，可起到有效涵养水源、保持水土作用，防止周边生态系统退化。

2、对生物多样性的影响

土地复垦方案的实施将恢复植被的覆盖面积，遏制复垦区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到生物群落的动态平衡。

3、对空气质量和局部小气候的影响

土地复垦通过对生态系统重建工程，可对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。具体来讲，植被重建工程不仅可以防风固土、固氮储碳，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

（三）社会效益

土地复垦关系到社会经济发展的大事，不仅对生态环境和国民生产有重要意义，而且是保证矿区区域可持续发展的重要组成部分。由于土地的大量损失，一、违背国家关于十分珍惜和合理利用土地的政策；二、将会直接影响到矿区周边居民的生活；三、复垦后的土地调整了土地利用结构、发挥了生态系统的功能、合理利用了土地、提高了环境容量、促进了生态良性循环、维持了生态平衡。

土地复垦可使损毁土地重新得到合理的利用，提高土地垦殖率，有利于生产条件的改善和经济的可持续发展，能够调动广大群众进行土地开发的积极性，增进广大农民对土地管理工作的支持和理解，从而促进今后土地复垦工作的开展。同时对改善人们的生活水平有一定的帮助，对项目区的安定团结和稳定发展也起重要作用，它将是保证项目区域可持续发展的重要组成部分，因而具有积极的社会效益。

第六节 公众参与

1、公众参与的目的

土地复垦是一项系统工程，公众参与是其中一项重要的工作，是准格尔旗羊市塔松树焉神洲煤炭有限责任公司与公众之间的一种双向交流，其目的是为了全面了解复垦范围内公众及相关团体对项目的认识态度，让公众对复垦项目实施过程中和实施后可能带来的问题提出意见和建议，保障项目在建设决策中的科学化、民主化，通过公众参与调查使复垦项目的规划、设计、施工和运行更加合理、完善，调动公众参与复垦的积极性和主要性，从而最大限度的发挥本土地复垦项目带来的社会效益、经济效益、环境效益。

2、公众参与的原则

为了使公众参与的工作能客观、公正地反映民众对该项目的认识和建议、意见，使公众参与的调查对象具有充分的代表性，本次调查工作采用了代表性和随机性相结合的原则。

3、公众参与技术路线

公众参与人员包括复垦区土地使用者、集体所有者、土地复垦义务人、周边地区受影响的社会公众以及土地管理及相关职能部门等。

公众参与贯穿土地复垦方案编制的始终。本方案公众参与涉及到复垦方案编制前期准备阶段、编制过程中、实施过程中以及项目后期的全过程。

4、复垦方案编制前期准备阶段的公众参与

前期公众参与采取走访调查的形式，公开征集意见，参与调查的主要对象是项目区内的居民。此阶段公众参访问调查对象以复垦区涉及的范围为调查范围，调查对象包括区内的农民、工人和个体等共 5 人。针对本项目，公司有重点性的

对项目区内的村民进行了实地的走访调查。向其介绍了工程概况、项目建设的意义、工程建设对社会经济发展可能带来的有利影响及可能产生的环境、资源等方面的不利影响情况，然后征求大家对土地复垦的意见和建议。

第九章 结论与建议

第一节 结论

一、该矿山为新建矿山，矿区面积■■■■■m²，设计生产规模■■■■■t/a。本次只考虑首采区的服务年限 6.70 年。矿山基建期 2 年，首采区生产服务年限（6.70 年）、沉陷沉稳期（2 年）、治理复垦期（1 年）、管护期（3 年），据此确定矿山地质环境保护与土地复垦方案治理规划年限为 12.70 年，即 2024 年 3 月~2036 年 10 月。本方案适用年限为 5 年，从 2024 年 3 月至 2029 年 2 月。方案编制基准期以相关部门批准该方案之日算起。从方案适用期开始，以后每 5 年修编一次。

二、该矿山评估区面积■■■■■。评估区重要程度为较重要区，地质环境条件复杂程度为复杂，矿山规模为大型，该矿山地质环境评估级别为一级。

三、根据评估区现状条件下矿业活动引发的地质灾害、含水层的破坏、对地形地貌景观及水土资源的影响程度和防治难度，将矿山地质环境影响程度划分为较轻区。矿山地质环境影响较轻区为现状工业场地、临时办公生活区以及评估区其他区域，面积■■■■■。

四、本方案预测评估将矿山地质环境影响程度划分为严重区和较轻区两个区。矿山地质环境影响严重区：采空区影响地表形成地面沉陷区，临时办公生活区、工业场地、矸石周转场、矿区道路、生态蓄水池、表土存放场，面积 687.53hm²；矿山地质环境影响较轻区为临时办公生活区以及评估区其他区域，面积共 4893.32hm²。

五、根据现状评估、预测评估和防治难易程度，本次矿山地质环境治理规划分区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。重点防治区为地面沉陷区，临时办公生活区、工业场地、矸石周转场、矿区道路、生态蓄水池、表土存放场，面积 687.53hm²；一般防治区为临时办公生活区以及评估区其他区域，总面积 4893.32hm²。

六、本项目复垦区为包括预测地面沉陷区（地裂缝）、矸石周转场、矿区道路、生态蓄水池、表土存放场、临时办公生活区，面积 689.07hm²。涉及地类主

要有天然牧草地、村庄、采矿用地、设施农用地、农村道路，土地损毁类型包括地面沉陷、压占。

七、依据“边开采，边治理”的原则，将本方案服务年限分为近期、中远期，其中近期 5 年（2024 年 3 月～2029 年 2 月），中远期 7.7 年（2029 年 3 月～2036 年 10 月）。各阶段工作分述如下：

（一）矿山地质环境治理阶段计划

将矿山地质环境恢复治理工作分为近期、中远期两个阶段，各阶段具体工作分述如下：

1、近期 5 年（2024 年 3 月—2029 年 2 月）：对近期开采 1601、1602、1603、1701、1702、1703、1801、1802、1803 引发的预测采煤沉陷区域范围设立警示牌、对裂缝进行充填。同时对区内地质灾害隐患、地下水水位水质、地表水水质、土壤污染的情况进行监测。

2、中远期（2029 年 3 月—2036 年 10 月）：方案服务期内采煤沉陷区域范围设立警示牌、对裂缝进行充填，改善地形地貌景观，做到边生产、边治理。同时加强对地质灾害隐患、地下水水位水质、土壤污染等的监测，尤其要做好对矿区道路分布区的变形监测工作。

（二）土地复垦阶段计划

巴愣煤矿为新建矿山，基建期 2 年。从 2024 年 3 月开始对损毁土地分阶段安排复垦工作。主要分为两个阶段：

1、第一阶段（2024 年 3 月—2029 年 2 月）

（1）对现状工业场地、临时办公生活区内的建筑进行拆除，清理地基，清运建筑垃圾。

（2）新建的各场地之前进行表土剥离，剥离的表土集中堆放至表土存放场。

（3）对近期 5 年矿山开采所形成的综采工作面引发的预测采煤沉陷区域范围实施治理及土地复垦工作，主要采取的措施为设置警示牌、裂缝充填、建筑拆除、清运、翻耕、撒播草籽等措施。

2、第二阶段（2029 年 3 月—2036 年 10 月）

（1）对 5 年矿山开采所形成的综采工作面引发的预测采煤沉陷区域范围实

施治理及土地复垦工作，主要采取的措施为设置警示牌、裂缝充填、建筑拆除、清运、翻耕、撒播草籽等措施。

(2) 矸石周转场进行覆土、平整，撒播草籽恢复植被。

(3) 对预测地面沉陷区治理及复垦后的区域进行监测和植被管护。

八、本次矿山地质环境保护与土地复垦工程措施有：警示牌、裂缝回填（表土剥离，裂缝充填、表土回覆）、拆除墙体、清基、清运、表土剥离、翻耕、覆土、撒播草籽；地质灾害监测、含水层水质监测、土壤监测等；土地资源保护采取修复和补植等。

九、本方案服务期内矿山地质环境治理与土地复垦静态投资总费用为 1510.1399 万元，动态投资 1847.1439 万元，治理及复垦面积 689.07hm²。矿山地质环境治理和土地复垦费用由鄂托克前旗恒源投资实业有限责任公司全部承担。

第二节 建议

1、本方案仅针对首采区（服务年限 6.70 年）进行治理及土地复垦工作。

2、《方案》不代替矿山环境综合治理工程设计，建议矿山企业在进行工程治理前，委托相关具资质单位对矿山环境影响区进行专项工程勘察、设计。

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、矿山地质环境保护治理与土地复垦工作，始终贯穿采矿的全过程，企业必须坚持“边开采、边治理、边复垦”的原则。

5、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恢复治理费用进行相应的调整。

6、采矿权人按此方案对矿山地质环境问题进行保护与恢复治理过程中，要不断积累资料，为矿山地质环境保护与土地复垦积累经验。

7、全程全面参与

上节叙述了方案编制期间的公众参与情况，只是作为本复垦方案在确定复垦方向以及制定相应复垦标准等方面的依据，在随后的复垦计划实施、复垦效果监测等方面仍需建立相应的参与机制，同时尽可能扩大参与范围，从现有的土地权利人以及相关职能部门扩大至整个社会，积极采纳合理意见、积极推广先进科学

的复垦技术、积极宣传土地复垦政策及其深远含义，努力起到模范带头作用。

8、多样化参与形式

为保证全程全面参与能有效、及时反馈意见，需要制定多样化的参与形式。

在群众方面，除继续对方案编制前参与过的群众进行宣传，鼓励他们继续以更大的热情关注土地复垦外，还要对前期未参与到复垦中的群众（如外出务工人员）加大宣传力度，让更多广泛的群众加入到公众参与中来。

在政府相关职能部门方面，除继续走访方案编制前参与过的职能部门外，还应加大和扩大重点职能部门的参与力度，如自然资源局、环保局和审计局等。

在媒体监督方面，应加强与当地电视台、网站、报社等媒体的沟通，邀请他们积极参与进来，加大对复垦措施落实情况的报道（如落实不到位更应坚决予以曝光），形成全社会共同监督参与的机制。