

白山市八道江区凤鸣煤矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：白山市八道江区凤鸣煤矿

2023 年 11 月

白山市八道江区凤鸣煤矿

# 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：白山市八道江区凤鸣煤矿

法人代表：王作林

总工程师：王作林

编制单位：中塘科技吉林有限公司

法人代表：王 硕

项目负责人：王 硕

编写人员：王志杰 高 斌

制图人员：高 斌



# 目 录

前 言 .....	1
一、任务的由来 .....	1
二、编制目的 .....	1
三、编制依据 .....	1
四、方案的适用年限 .....	6
五、编制工作概况 .....	6
第一章 矿山基本概况 .....	9
一、矿山简介 .....	9
二、矿区范围及拐点坐标 .....	10
三、矿山开发利用方案概述 .....	10
四、矿山开采历史及现状 .....	17
第二章 矿区基础信息 .....	20
一、矿区自然地理 .....	20
二、矿区地质环境背景 .....	23
三、矿区社会经济概况 .....	30
四、矿区土地利用现状 .....	30
五、矿山及周边其他人类重大工程活动 .....	30
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析 .....	31
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估 .....	35
一、矿山地质环境与土地资源调查概述 .....	35
二、矿山地质环境影响评估 .....	35
三、矿山土地损毁预测与评估 .....	44
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围 .....	47
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 .....	50
一、矿山地质环境治理可行性分析 .....	50
二、矿区土地复垦可行性分析 .....	51
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程 .....	59
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防 .....	59
二、矿山地质灾害治理 .....	60
三、矿区土地复垦 .....	63
四、含水层破坏修复 .....	65
五、水土环境污染修复 .....	66
六、矿山地质环境监测 .....	66
七、矿区土地复垦监测和管护 .....	68
八、矿山地质环境治理与土地复垦工程量汇总 .....	69
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署 .....	71
一、总体工作部署 .....	71
二、阶段实施计划 .....	71
三、近期年度工作安排 .....	72
第七章 经费估算与进度安排 .....	73
一、经费估算依据 .....	73
二、矿山地质环境治理工程经费估算 .....	75
三、土地复垦工程经费估算 .....	82

四、总费用汇总与年度安排.....	89
<b>第八章 保障措施与效益分析.....</b>	<b>91</b>
一、组织保障.....	91
二、技术保障.....	91
三、资金保障.....	91
四、监管保障.....	93
五、效益分析.....	94
六、公众参与.....	95
<b>第九章 结论与建议.....</b>	<b>99</b>
一、结论.....	99
二、建议.....	100

一、附图：

图号	图名	比例尺
1	矿山地质环境问题现状图	1: 10000
2-1	矿区土地利用现状图	1: 10000
2-2	矿区土地利用现状图	1: 10000
3	矿山地质环境问题预测图	1: 10000
4	矿区土地损毁预测图	1: 10000
5	矿区土地复垦规划图	1: 10000
6	矿山地质环境治理工程部署图	1: 10000
7	实际材料图	1: 10000
8	地貌地质图	1: 10000
9	水文地质图	1: 10000
10-1	凤鸣煤矿第 2 勘探线剖面图	1: 5000
10-2	凤鸣煤矿第 4 勘探线剖面图	1: 5000
10-3	凤鸣煤矿第 5 勘探线剖面图	1: 5000
10-4	凤鸣煤矿第 E-E' 勘探线剖面图	1: 5000

二、附表：

序号	名称
1	矿山地质环境调查表
2	公众参与意见表

三、附件：

序号	名称
1	土地复垦方案编制委托书
2	采矿许可证(副本)
3	存储矿山地质环境治理恢复基金承诺书
4	原始资料真实性承诺
5	白山市八道江区凤鸣煤矿履行《方案》承诺书
6	白山市八道江区凤鸣煤矿对《方案》的意见
7	白山市自然资源局浑江分局对《方案》的意见
8	土地权属人对《方案》的意见
9	土地权属证明
10	内审意见
11	《白山市八道江区凤鸣煤矿矿产资源开发利用方案》审查意见
12	土地租赁审批表（代土地租赁合同）

# 前 言

## 一、任务的由来

白山市八道江区凤鸣煤矿 2013 年崩落的采矿许可证有效期限：2013 年 11 月 8 日至 2013 年 11 月 8 日，现已到期，需办理采矿权延续，且 2013 年编制的矿山地质环境保护与恢复治理方案和土地复垦方案剩余服务年限少于采矿权延续时间。根据《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）中“办理采矿权延续时，矿山地质环境保护与土地复垦方案超过适用期或方案剩余服务期少于采矿权延续时间的，应当重新编制或修订。”为此，白山市八道江区凤鸣煤矿委托中塘科技吉林有限公司编制白山市八道江区凤鸣煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案。

## 二、编制目的

为实施白山市八道江区凤鸣煤矿矿山地质环境保护、监测与恢复治理提供重要的科学依据，为自然资源主管部门实施监管及矿山地质环境与土地复垦验收提供依据。实现矿产资源的合理开发利用及矿山地质环境的有效保护，加强土地复垦资金管理、保障土地复垦实施、合理用地、保护耕地、防止水土流失、恢复生态环境及保护生物多样性等方面内容，为矿业经济的可持续发展服务。

本方案不取代矿山开采地质灾害危险性评估，不取代矿山工程选址建设用地审批等，不代替实施复垦修复时的工程勘查、设计、施工方案。

## 三、编制依据

### （一）法律法规及相关文件

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（根据 2009 年 8 月 27 日第十一届全国

人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》第二次修正，2009年9月1日施行）；

2、《中华人民共和国环境保护法》（由中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议于2014年4月24日修订通过，自2015年1月1日起施行）；

3、《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议修订，2020年1月1日施行）；

4、《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日通过中华人民共和国第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订，于2011年3月1日起正式实施）；

5、《中华人民共和国水污染防治法》（由中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议于2017年6月27日通过，自2018年1月1日起施行）；

6、《中华人民共和国森林法》（2019年12月28日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十五次会议修订）；

7、《中华人民共和国环境影响评价法》（根据2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正）；

8、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议第二次修订，2020年9月1日施行）；

9、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年4月21日国务院第132次常务会议修订通过，自2021年9月1日起施行）；

10、《中华人民共和国基本农田保护条例》（1998年12月27日中华人民共和国国务院令 第257号发布，2011年修订）；

11、《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令 第592号）；

12、《土地复垦条例实施办法》（自2013年3月1日起施行，2019年7月16日修整）；

13、《地质灾害防治条例》（国务院第394号令），2003年11月29日国

务院常务会议通过，自 2004 年 3 月 1 日起施行；

14、《矿山地质环境保护规定》（2019 年 7 月 16 日修订）；

15、《吉林省地质灾害防治条例》（2009 年 3 月 27 日省十一届人大常委会第十次会议修订通过，2015 年 11 月 20 日修正）；

16、《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）；

17、《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》（国发〔2017〕29 号）；

18、《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）；

19、《国土资源部关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19 号）；

20、《财政部税务总局关于调整增值税税率的通知》财税〔2018〕32 号；

21、《吉林省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》的通知（吉财建〔2018〕855 号）；

22、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）；

23、《关于深化增值税改革有关政策的公告》，财政部税务总局海关总署公告 2019 年第 39 号；

24、《吉林省自然资源厅关于采矿生产项目土地复垦费预存纳入矿山地质环境治理恢复基金管理有关问题的通知》（吉自然资函〔2020〕266 号）；

25、《自然资源部关于规范和完善砂石开采管理的通知（自然资发〔2023〕57 号）》。

## （二）标准与规范

1、《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-1991）；

2、《量和单位》（GB3100-3102-1993）；

3、《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）；

4、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

5、《土地基本术语》（GB/T19231-2003）；

- 6、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）；
- 7、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；
- 8、《区域地质图图例》（GB/T958-2015）；
- 9、《中国地震烈度区划图》（GB18306-2015）；
- 10、《造林技术规程》（GB/T 15776-2016）；
- 11、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- 12、《地下水质量标准》（GB/T-14848-2017）；
- 13、《土壤环境质量标准》（GB15618-2018）；
- 14、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- 15、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- 16、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZT\_0223-2011）；
- 17、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- 18、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）；
- 19、《第二次全国土地调查技术规程》（TD/T1014-2007）；
- 20、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 21、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）；
- 22、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）；
- 23、《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；
- 24、《土地复垦方案编制规程第3部分：井工煤矿》（TD/T1031.3-2011）；
- 25、《地下水监测规范》（SL/T183-2005）；
- 26、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T66-2004）；
- 27、《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T192-2015）；
- 28、《造林作业设计规程》（LY/T1607-2003）；
- 29、《耕地质量验收技术规范》（NY/T1120-2006）；
- 30、《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634-2008）；
- 31、《地质环境监测管理办法》（自然资源部令第5号2019年7月24日）；

32、《吉林省水土保持条例》（吉林省第十二届人民代表大会常务委员会公告第14号）；

33、《吉林省落实水污染防治行动计划工作方案》（2016年1月7日印发）。

### （三）有关资料

1、吉林省地质矿产局第二水文地质大队 1：50 万《吉林省水文地质调查报告》，1982 年；

2、《吉林省东部山区水文地质调查报告》，吉林省地矿局第二水文地质大队，1982 年，比例尺 1：50 万；

3、《1：50 万吉林省区域环境地质调查报告》，吉林省地质调查院，1996 年-2000 年；

4、《吉林省白山市浑江区凤鸣煤矿资源储量核实报告》，吉林省煤田地质 102 勘探公司，2013 年 2 月；

5、《白山市八道江区凤鸣煤矿矿产资源开发利用方案》，辽宁天信工程设计咨询有限公司，2013 年 8 月；

6、其它相关资料。

### （四）主要计量单位

本方案编制过程中采用国际通用单位制，主要计量单位见表 0-1。

表 0-1 主要计量单位表

序号	名称	计量名称	计量符号
1	面积	平方米；公顷；平方千米	m <sup>2</sup> ；hm <sup>2</sup> ；km <sup>2</sup>
2	长度	厘米；米；公里	cm；m；km
3	数量	株	株
4	体积	立方米；万立方米	m <sup>3</sup> ；10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>
5	产量	吨；千吨；万吨	t；kt；10 <sup>4</sup> t
6	单价	万元/公顷；元/吨	万元/hm <sup>2</sup> ；元/t
7	金额	元（人民币）	¥
8	时间	日；年	d；a
9	温度	摄氏度	°C
10	速度	米/秒	m/s

## 四、方案的适用年限

### （一）矿山服务年限

根据 2013 年 8 月辽宁天信工程设计咨询有限公司编制的矿产资源开发利用方案，矿山开采规模提升为  $15 \times 10^4 \text{t/a}$ ，设计服务年限 10.13 年，采矿证有效期为 10 年，为 2013 年 11 月 8 日至 2023 年 11 月 8 日。由于矿山 2013 年 11 月 8 日申请采矿证后一直未进行开采，因此，采矿许可证拟延续 10 年。

### （二）方案基准期

预计本方案于 2023 年 11 月获得批准，确定本方案的基准期为 2023 年 11 月。

### （三）方案适用年限

本方案适用年限为矿山服务年限+闭矿后治理期+管护时间。考虑到矿山开采闭坑后地质环境恢复治理和土地复垦时间需要 1 年左右，管护时间需要 3 年，确定本次方案服务年限为 10 年+1 年+3 年=14 年，即 2023 年 11 月至 2037 年 10 月。

按照国家法律政策等相关要求，根据企业生产规划计划和土地损毁情况等因素变化，适用期后根据矿山企业开采情况进行修订。同时在本方案适用期内，如果采矿权发生转让，矿山地质环境保护与土地复垦义务转让给新的采矿权人，须重新编写矿山地质环境保护与土地复垦方案。

## 五、编制工作概况

### （一）工作程序

本次方案的编制按照中华人民共和国自然资源部发布的《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ / T0223-2011）、《土地复垦方案编制规

程》（TD/T1031-2011）和《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12月）进行。工作程序为：在充分收集和利用既有资料的基础上，结合现场调查矿区及周边地质环境条件、社会经济条件、现状地质灾害和地质环境的类型、分布规模、稳定程度、活动特点等因素综合分析，进行矿区的地质环境影响评价、地质环境保护与治理恢复分区、并提出矿区的地质环境保护与土地复垦措施和建议。方案的编制工作程序框图如图0-1所示。

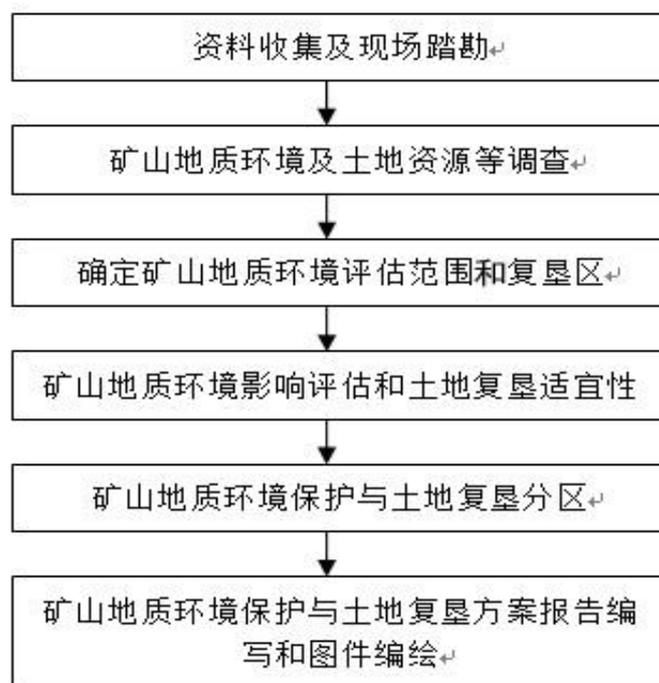


图 0-1 工作程序框图

## （二）工作方法

根据自然资源部令第44号《矿山地质环境保护规定》、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）和《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）中矿山地质环境评估工作的基本要求，在工作中首先明确工作思路，熟悉工作内容，确定工作重点，制定项目实施计划。在资料收集和现场踏勘的基础上，进行矿山地质环境现状调查，根据调查结果，划分评估等级，进行矿山地质环境影响现状评估、预测评估、矿区场地地质灾害危险性评估，在此基础上进行矿山地质环境保护与治理恢复分区，明确复垦区和复垦责任范围，制定恢复治理与土地复垦工作措施和工作部署，提出防治工程和地

质环境监测方案，并进行经费估算和效益分析。

根据本项目的特点，本次工作主要采用收集现有资料与现场踏勘相结合，最后进行室内综合分析评估的方法。

### 1、工作人员的配置

本方案项目组人员 3 人，1 名高级工程师，2 名工程师。其具体负责编写情况如下表：

表 0-2 项目组人员配置情况

姓名	职称	专业	职责	负责内容
王硕	高级工程师	水工环	项目负责人	第四、五、六、八、九章
王志杰	工程师	地质工程	文字	第一、二、三、七章
高斌	工程师	地质学	预算、图件	预算、图件

### 2、资料收集与分析

开展工作之前，项目组人员收集《开发利用方案方案》等资料，了解矿区地质环境条件、地质环境问题、建设项目规模等，从而确定本次工作重点；收集地形图、地质图及土地利用现状图等图件作为评估工作底图及野外工作用图；分析已有资料，确定需要补充的资料内容，初步确定现场调查方法、调查路线和主要调查内容。

### 3、室内资料整理和综合分析

在综合分析既有资料以及实地调查资料的基础上，以《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》和《土地复垦方案编制规程》为依据，编制了“矿山地质环境调查实际材料图”、“矿山地质环境问题现状图”、“矿山地质环境问题预测图”、“矿区土地损毁预测图”、“矿区土地复垦规划图”和“矿山地质环境治理工程部署图”。以图件形式反映各类地质灾害的分布以及地质环境状况，矿山开采对地质环境影响分区及环境保护与治理恢复部署规划，并针对矿山开采引起的地质环境问题提出防治措施和建议，完成《白山市八道江区凤鸣煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。

# 第一章 矿山基本概况

## 一、矿山简介

### (一) 地理位置

矿区位于白山市浑江区（原八道江区）六道江镇内，行政区划隶属吉林省白山市浑江区六道江镇所辖。矿区位于白山市南西 215°方向，直线距离 25km。矿区的地理坐标为：东经\*\*\*\*\*；北纬\*\*\*\*\*。

距矿区 360°方位，直线距离 11km 的六道江火车站有铁路可与全国各地相通。在矿区北 18km 有省 201 公路通过，并与凤鸣煤矿砂石路相连，矿区与各乡、村之间有砂石（或水泥）路相通，交通比较方便。详见交通位置图 1-1。

### (二) 矿业权基本情况

**矿山名称：**白山市八道江区凤鸣煤矿

**采矿权人：**白山市八道江区凤鸣煤矿

**地理位置：**白山市浑江区六道江镇

**企业性质：**个人独资企业

**项目类型：**生产矿山

**开采矿种：**煤

**开采方式：**地下开采

**设计生产规模：**15×10<sup>4</sup>t/a

**矿区面积：**0.8330km<sup>2</sup>

**开采标高：**+550m~-480m

**有效期限：**自 2013 年 11 月 8 日至 2023 年 11 月 8 日

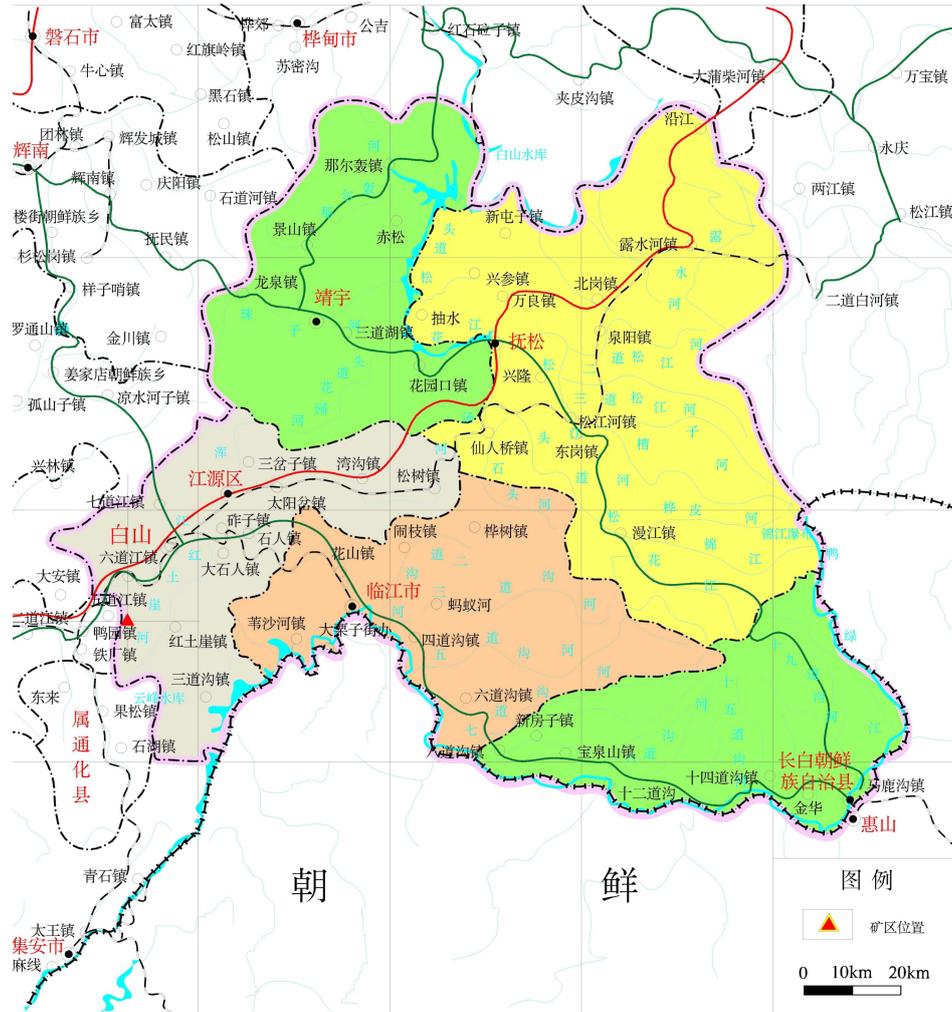


图 1-1 交通位置图

## 二、矿区范围及拐点坐标

采矿许可证编号：\*\*\*\*\*，矿区面积为 0.8330km<sup>2</sup>。拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 划定矿区范围拐点坐标

拐点	X	Y	拐点	X	Y
1	*****	*****	7	*****	*****
2	*****	*****	8	*****	*****
3	*****	*****	9	*****	*****
4	*****	*****	10	*****	*****
5	*****	*****	11	*****	*****
6	*****	*****	12	*****	*****
开采标高：+550m~-480m					
坐标系采用 2000 国家大地坐标系，高程系统采用 1985 年国家高程基准，分带采用 3 度分带					

### 三、矿山开发利用方案概述

#### (一) 矿山工作制度、生产能力、产品方案及服务年限

##### 1、矿山工作制度

矿山采用连续工作制度，年工作 330 天，每天 3 班，每班 8 小时。

##### 2、生产能力

矿山设计规模为  $15 \times 10^4 \text{t/a}$ 。

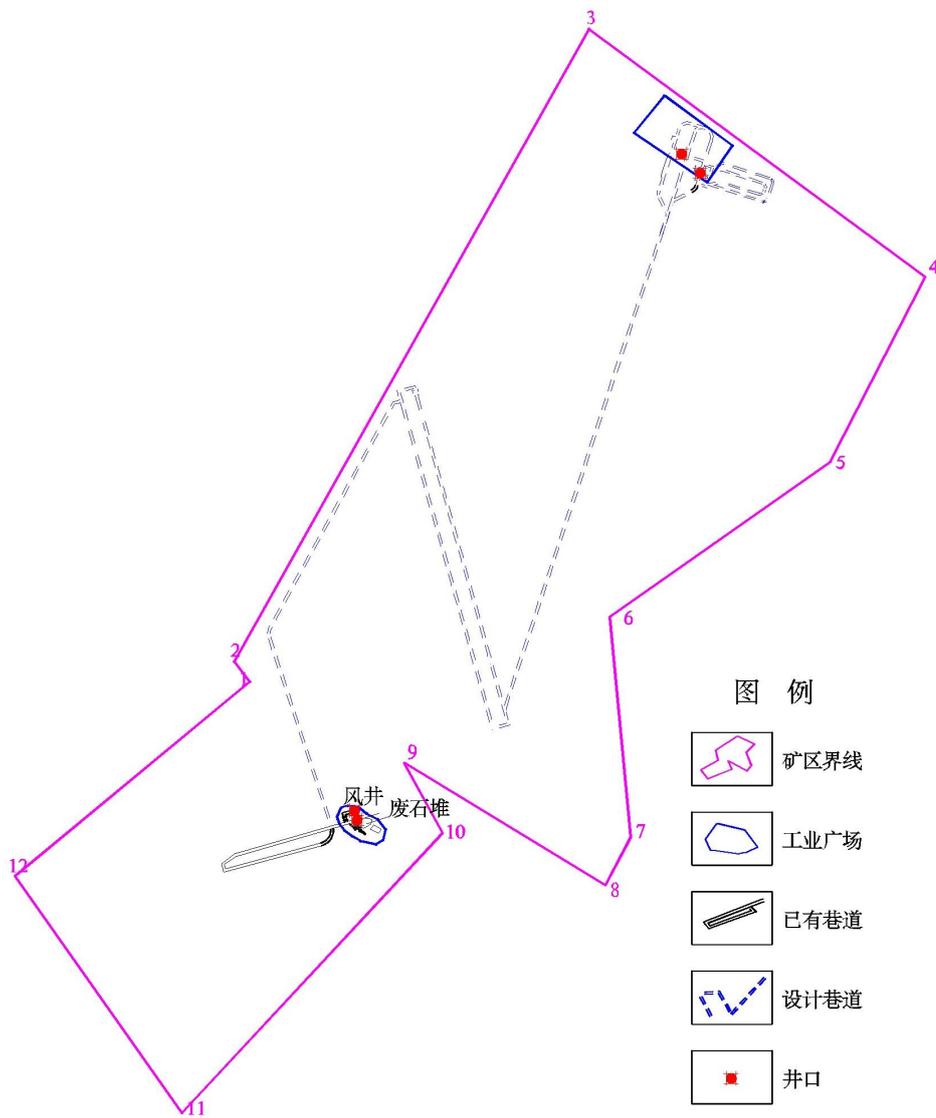
##### 3、产品方案

该矿井产品方案为原煤，不做深加工处理，产品为本地区及周边地区工业及民用煤，就地销售。

#### (二) 工程布局、矿山阶段及采区布置

凤鸣煤矿现状：利用原凤鸣煤矿主井作为风井，风井位于原凤鸣矿区范围内，井口标高+666.4m，井底标高-475.0m。原有工业广场内占地面积  $2700 \text{m}^2$ ，位于矿区南侧，分布有 1 处建筑物，占地面积  $100 \text{m}^2$ ，1 处废石堆场占地面积  $188 \text{m}^2$ ，平均高度 6m，废石量  $564 \text{m}^3$ 。

凤鸣煤矿拟工业布局：根据辽宁天信工程设计咨询有限公司 2013 年 8 月提交的《白山市八道江区凤鸣煤矿矿产资源开发利用方案》，凤鸣煤矿于 2013 年拟提能至  $15 \times 10^4 \text{t/a}$ ，为满足提能需要拟在矿区北侧新建工业广场，采用立井、斜井联合开拓，单水平上下山开采，凤鸣煤矿采矿工业广场主要由主副井、绞车房、仓库、办公室、宿舍及其它生产生活设施、废石堆场、堆煤场、表土堆等组成，占地  $9000 \text{m}^2$ ，其中主副井位于工业广场内，主井（立井）作为主提升，负责提升煤炭，井口标高+630.0m，井底标高-100m，副井（立井）负责运送人员、物料及提矸，井口标高+635.0m，井底标高-100m。拟建建筑物面积  $850 \text{m}^2$ ，废石堆场占地  $400 \text{m}^2$ ，堆煤场占地  $600 \text{m}^2$ ，表土堆占地面积  $1000 \text{m}^2$ ，最大堆高 5m。但根据现场调查及实际情况，矿山并未进行工业广场等矿山建设。参见图 1-2。



### (三) 矿山资源储量

矿山 2006 年至今一直处于缓建状态，资源/储量未动用。

#### 1、矿井保有资源/储量

经《吉林省白山市八道江区凤鸣煤矿生产勘探报告》矿产资源储量评审备案证明（吉国土资储备字〔2014〕048 号）确认，截止 2013 年末矿区范围内保有煤炭资源储量为 18188kt，资源储量及类型构成见表 1-2。

表 1-2 保有资源储量表

煤层	生产勘探前资源量/储量 (kt)			生产勘探增加资源量/储量 (kt)			合计 (kt)
	122b	333	小计	122b	333	小计	
6层煤倒转翼	411.0	310.0	721.0	228.8	283.0	511.8	1232.8
5层煤倒转翼	408.0	580.0	988.0	990.0	2866.0	3856.0	4844.0
5层煤	139.0	2097.0	2236.0	977.2	5522.5	6499.7	8735.7
6层煤	111.0	1045.0	1156.0	599.0	1620.5	2219.5	3375.5
合计	1069.0	4032.0	5101.0	2795.0	10292.0	13087.0	18188.0

## 2、矿井工业资源/储量

生产勘探前工业资源/储量=122b+333k=1069+4032×0.8=4294.6kt

其中：5和倒5层煤=408.0+139.0+（580.0+2097.0）×0.8=2688.6kt

6和倒6层煤=411.0+111.0+（310.0+1045.0）×0.8=1606.0kt

生产勘探增加工业资源/储量=122b+333k=2795+10292×0.8=11028.6kt

式中：k为可信度系数，取0.8。

生产勘探后工业储量为4294.6+11028.6=15323.2kt

工业储量及类型构成见表1-3。

表 1-3 矿井工业储量表

煤层编号	资源储量 (kt)			工业储量 (kt)		
	122b	333	合计	122b	333K	合计
6层煤倒转翼	1116.2	7619.5	8735.7	1116.2	6095.6	7211.8
5层煤倒转翼	710.0	2665.5	3375.5	710.0	2132.4	2842.4
5层煤	1398.0	3446.0	4844.0	1398.0	2756.8	4154.8
6层煤	639.8	593.0	1232.8	639.8	474.4	1114.2
合计	3864.0	14324.0	18188.0	3864	11459.2	15323.2

## 3、矿井设计资源/储量

矿井设计资源/储量=矿井工业资源/储量-永久保护煤柱量

永久保护煤柱按境界保护煤柱、断层保护煤柱留设，留设原则为：与邻矿间保证留有40m的保护煤柱。由于与邻矿深鑫煤矿外围详查区只有南部部分边界处不足40m保护煤柱（只有20m），因此，这部分界线留20m煤柱；5煤层断层保护煤柱每侧为28m，6煤层断层保护煤柱每侧为20m。地面没有其它建筑物、铁路及村庄。

生产勘探前矿井设计资源/储量=矿井工业资源/储量-永久保护煤柱量=4294.6-0（矿界）-192.8（断层）=4101.8kt

其中：5和倒5层煤=2688.6-0（矿界）-122.4（断层）=2566.2kt

6 和倒 6 层煤=1606.0-0（矿界）-70.4（断层）=1535.6kt

生产勘探增加矿井设计资源/储量=矿井工业资源/储量-永久保护煤柱量  
=11028.6-140.9（矿界）-464.3（断层）=10423.4kt

生产勘探后设计储量总计为 4101.8+10423.4=14525.2kt

设计储量及类型构成见表 1-4、表 1-5。

**表 1-4 生产勘探前永久煤柱损失计算表**

煤层编号	矿界煤柱损失 (kt)			断层煤柱损失 (kt)			合计 (kt)
	122b	333	小计	122b	333	小计	
倒 6 层煤	0	0	0	0	21.8	21.8	21.8
倒 5 层煤	0	0	0	0	40.1	40.1	40.1
5 层煤	0	0	0	0	82.3	82.3	82.3
6 层煤	0	0	0	0	48.6	48.6	48.6
倒 6 和 6 层煤合计					70.4	70.4	70.4
倒 5 和 5 层煤合计					122.4	122.4	122.4
总计	0	0	0	0	192.8	192.8	192.8

**表 1-5 矿井设计储量计算表**

煤层编号	工业储量 (kt)			永久煤柱损失 (kt)			设计储量 (kt)		
				矿界		断层			
	122b	333	合计	122b	333	333	122b	333	合计
倒 6 层煤	1116.2	6095.6	7211.8		4.9	82.4	1116.2	6008.3	7124.5
倒 5 层煤	710.0	2132.4	2842.4		45.1	189.2	710.0	1898.1	2608.1
5 层煤	1398.0	2756.8	4154.8		62.3	252.6	1398.0	2441.9	3839.9
6 层煤	639.8	474.4	1114.2	12.4	16.2	132.9	627.4	325.3	952.7
合计	3864.0	11459.2	15323.2	12.4	128.5	657.1	3851.6	10673.6	14525.2

#### 4、矿井设计可采储量

设计可采储量=（矿井设计资源/储量-井筒煤柱量及护巷煤柱量）×采区采出率。

采区采出率按设计规范规定厚煤层按 75%，中厚煤层按 80%计算。

矿井主（副）井场地和-150 水平石门（大巷）不压煤；采区准备巷道每侧留设 10m 作为采终线（部分与断层煤柱重合）；-150 采区石门在采区准备巷道保护范围之内。

倒 6 层煤可采储量：设计可采储量 = （ 7124.5-65.8-12.9-85.4 ）  
×80%=5568.32kt；倒 5 层煤可采储量：设计可采储量 = （ 2608.1-258.6-32.6-  
125.3 ）×75%=1643.7kt；5 层煤可采储量：设计可采储量 = （ 3839.9-289.3-45.1-  
138.1 ）×75%=2525.55kt；6 层煤可采储量：设计可采储量 = （ 952.7-69.6-18.4-  
121.5 ）×80%=594.56kt；设计总可采储量=5568.32+1643.7+2525.55+594.56=103

32.13kt，其中：生产勘探前5和倒5层煤=（2566.2-80.2）×75%=1864.5kt；生产勘探前6和倒6层煤=（1535.6-36.8）×80%=1199.04kt；生产勘探前可采储量1864.5+1199.04=3063.54kt，生产勘探增加可采储量10332.13-3063.54=7268.59kt，可采储量及类型构成见表1-6、表1-7。

表 1-6 生产勘探前保护煤柱损失计算表

煤层编号	风井场地及井筒煤柱损失 (kt)			主要巷道煤柱损失 (kt)			合计 (kt)
	122b	333	小计	122b	333	小计	
倒6层煤	0	5.9	5.9	3.2	7.5	22.5	28.4
倒5层煤	0	16.3	16.3	10.6	14.4	57.6	73.9
5层煤	0	2.1	2.1	0	0	4.2	6.3
6层煤	0	2.8	2.8	0	0	5.6	8.4
倒6和6层煤合计		8.7	8.7	3.2	7.5	28.1	36.8
倒5和5层煤合计		18.4	18.4	10.6	14.4	61.8	80.2
总计		27.1	27.1	13.8	21.9	89.9	117

表 1-7 矿井设计可采储量计算表

煤层编号	设计储量 (kt)			保护煤柱损失			开采损失 (kt)			可采储量 (kt)			
				风井及井筒	主要巷道								
	122b	333	合计	333	122b	333	采出率	122b	333	合计	122b	333	合计
倒6层煤	1116.2	6008.3	7124.5	65.8	12.9	85.4	0.8	220.66	1171.4	1392.1	882.6	4685.68	5568.32
倒5层煤	710	1898.1	2608.1	258.6	32.6	125.3	0.75	169.35	378.55	547.9	508.05	1135.65	1643.7
5层煤	1398	2441.9	3839.9	289.3	45.1	138.1	0.75	338.225	503.63	841.85	1014.7	1510.88	2525.55
6层煤	627.4	325.3	952.7	69.6	18.4	121.5	0.8	121.8	26.84	148.64	487.2	107.36	594.56
合计	3851.6	10673.6	14525.2	683.3	109	470.3		850.035	2080.4	2930.5	2892.6	7439.57	10332.13

#### （四）开采层位、开采方法和开采顺序

##### 1、开采层位

矿区含煤地层为晚古生界石炭系上统太原组（C<sub>2t</sub>）和二迭系下统山西组（P<sub>1s</sub>）。煤层埋藏深度为547.35m~964.50m。全区见可采煤层2层（5#、6#）。山西组（P<sub>1s</sub>）含煤岩系，大部被上覆石盒子组地层剥蚀（冲刷）或断层切割，保存不全。容重为1.40t/m<sup>3</sup>。

##### 5#煤层

该煤层控制走向长（平均）850m，倾向宽（平均）500m，煤层倾角34~55°，该煤层与6煤层层间距1.00m~9.00m，平均4.90m。埋藏深度513.10m~950.80m。正常翼赋存标高+310m~-480m，倒转翼赋存标高+100m~280m。该煤层全区大部分可采，属较稳定煤层。

##### 6#煤层

煤层控制走向长（平均）1340m，倾向宽（平均）280m。煤层倾角 34~55° 之间变化。煤层沿走向、倾向略有起伏，该煤层埋藏深度 456.85m~964.50m，正常翼赋存标高+550m~-420m，倒转翼赋存标高+280m~-280m。属较稳定煤层，全区大部分可采。

## 2、开采方法

采煤方法为伪倾斜走向长壁式，首采区采用 6#煤层倒转翼和 5#煤层倒转翼采用联合布置，煤层开采顺序为由上之下，区段内先开采上煤层后开采下煤层，后退式回采。工作面采用风煤钻打眼，爆破落煤，回采工作面采用刮板输送机下货。所有回采巷道均采用矿用工字钢进行支护。

## 3、开采顺序

煤层开采顺序为先采上层，后采下层，工作面由上至下顺序开采。投产时以一个采煤工作面，工作面长度 90m（两个掘进工作面）保证产量，顶板管理方式为全部陷落法。

## （五）开拓运输方案

矿区为全隐蔽式煤田，煤层埋藏深，平均埋藏深度 513.1~964.5m，可供选择的工业场地位于矿区北部一带，采用立斜井联合开拓方式，单水平上下山开采，工业场地设置在矿区北部边界，主井、副井位于工业场地内，风井位于原凤鸣矿区范围内，利用原凤鸣煤矿主井作为风井，主、副井落底后，在-100m水平后建立环形车场，回风大巷位于采区上部边界，将回风大巷延伸至与风井形成回风系统。

由于煤层倾角较大，最大可达 46°，因此通过-100m水平运输大巷布置伪斜上山，通过区段石门开采 6#煤层倒转翼和 5#煤层倒转翼，下山开采通过-100m水平运输大巷掘凿轨道及回风下山，通过区段石门开采下山采区各煤层，移交生产时，采用中央分列式通风系统，抽出式通风方式。

工作面煤炭经工作面刮板输送机、中顺槽输送机、区段上山输送机运至片盘运输巷后装入矿车运走，经主井提升至地面。

井下原煤由主井提升至地表后，经原煤带式输送机运至筛分手选车间，经分级筛及手选矸石后的大块煤，由带式输送机落地储存，手选矸石经带式输送机落地，由汽车运往取暖用地及民用户中去。

## （六）顶底板管理方法

根据矿体赋存条件和生产实际情况采用全部陷落法管理顶板。

## （七）矿坑涌水量及排水设备

矿井现正常涌水量为  $10\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量  $25\text{m}^3/\text{h}$ 。矿井未来最低排泄面标高-480m，预计正常涌水量为  $138\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量  $207\text{m}^3/\text{h}$ ，设计在井底车场布置水仓及水泵房，采用一段排水方式，设主、副两个水仓，水仓容积  $1700\text{m}^3$ ，在水泵房内设置 MD280-100 型 8 级水泵 3 台，一台使用、一台检修、一台备用，管路两趟沿副井敷设。

## （八）矿山固体废弃物和废水处理方案

固体废物主要为煤矸石及生活垃圾。

区内本井开采煤层属薄~厚煤层，采煤工艺为伪倾斜走向长壁式炮采，可采煤层平均厚度 5.79m。煤层中含有夹石。按可采储量约 10% 的比例。每年产生废石  $1.5\times 10^4\text{t}$ ，按矿井服务年限计算，总计煤矸石量为  $15.20\times 10^4\text{t}$ ，为减少煤矸石对自然环境的污染，采取部分煤矸石粉碎成矸石粉烧砖用，少部分用于当地的农用道路维修，大部用于制砖且供不应求。为防止煤矸石堆积过多及时间过长发生自燃现象，采取定期洒水的办法，使其对大气层不造成大的污染。

井废水来自两部分，一部分为矿井用水，另一部分为地面生产、生活污水。矿井涌水经静置澄清、上清液返回井下生产重复使用，污泥经过浓缩脱水后作为煤泥外售。地面污水经过地面化粪池处理达到排放标准后排放。

## 四、矿山开采历史及现状

### （一）矿山开采历史

凤鸣煤矿于 1997 年集体筹资建井，1998 年投产，设计产能为  $3\times 10^4\text{t/a}$ 。开拓方式为平硐、斜井联合开拓，采煤方法为走向短壁后退式，1998 年投产至 2002 年末累计采出原煤 102kt。

2004 年初~2005 年底，按国家规定和要求停产整顿，并申办安全、生产许

可证，采矿许可证号为\*\*\*\*\*，有效期为 2006 年 1 月~2009 年 1 月，生产规模  $3 \times 10^4 \text{t/a}$ 。2006 年 1~6 月动用资源储量 5kt，其中采出 4kt，损失 1kt。由于多种原因，2006 年至今，该矿一直处于停产状态。

凤鸣煤矿经多年开采，煤炭资源已近枯竭，为了接续生产，于 2006 年 1 月~2011 年 11 月凤鸣煤矿自行投资，在该矿外围  $0.81 \text{km}^2$  的范围内进行详查，2012 年 6 月由吉林省煤田地质 102 勘探公司编制、白山市鼎和林业科技开发有限公司提交的《吉林省白山市浑江区凤鸣煤矿外围详查报告》，于 2012 年 9 月 26 日以吉储审字〔2012〕36 号文批准资源储量（122b+333）为 4978kt，并以吉国土资储备字〔2012〕74 号文件备案。

根据吉整推办〔2012〕4 号文关于《年产 9 万吨以下矿井提能有关问题的意见》，凤鸣煤矿为满足提能要求，经吉林省国土资源厅批准，将凤鸣煤矿外围详查区资源储量整合到凤鸣煤矿矿区内。2013 年 2 月吉林省煤田地质 102 勘探公司根据该文件对凤鸣煤矿及其外围详查区进行了资源储量核实工作，吉林省国土资源厅以吉国土资储备字〔2013〕35 号予以备案，确认核实后凤鸣煤矿保有资源储量（111b+122b+333）5101kt。

凤鸣煤矿于 2013 年 11 月 8 日办理了新的采矿许可证，其证号为\*\*\*\*\*，生产规模  $15 \times 10^4 \text{t/a}$ ，有效期自 2013 年 11 月 8 日~2023 年 11 月 8 日，矿区面积为  $0.833 \text{km}^2$ ，由 12 个拐点圈定，开采层位为 5#、6# 共 2 个煤层。开采深度为 +550m~-480m，井巷工程标高为 +666.4m~-480m。

2014 年 3~5 月吉林省煤田地质 102 勘探公司对凤鸣煤矿进行了生产勘探，根据《吉林省白山市浑江区凤鸣煤矿生产勘探报告》矿产资源储量备案证明（吉林省国土资源厅吉国土资储备字〔2014〕048 号，确认核实后凤鸣煤矿保有资源储量（111b+122b+333）18188kt，其中（122b）为 3864kt，（333）为 14324kt。

根据和矿山了解，2006 年至今矿山一直处于缓建状态，资源/储量未动用。

## （二）矿山开采现状

2012 年底原凤鸣煤矿与邻区的浑江煤田凤鸣煤矿外围详查区进行资源整合，生产规模  $15 \times 10^4 \text{t/a}$ ，已获得采矿许可证，凤鸣煤矿 2006 年至今一直停产进

行资源整合，矿井暂停产由留守人员看管。

### **（三）相邻矿山**

矿区 1km 范围内无相邻矿山。

## 第二章 矿区基础信息

### 一、矿区自然地理

#### (一) 气象

项目区属北寒温带大陆性季风气候区，冬季漫长寒冷，多偏北风；春季时间短，昼夜温差大，多偏西南风；夏季温热多雨；秋季凉爽，多晴朗天气。由于受寒潮影响，初霜来的早，无霜期约 120 天左右。历年最高气温 36°，最低气温 -34.8℃，年均气温 4℃左右。年降水量最大值为 1088mm，最小值为 643.7mm，雨季多集中在 7、8 月份，历年最大蒸发量为 1216.5mm，最小为 915.4mm。通常每年 10 月中旬开始降雪，翌年 4 月上旬开始融化，冻土深度 0.80~1.50m。

#### (二) 水文

项目区地表水体不发育，仅有横道河子小河，发源于本区东南部，经中部转向北流出本区。横道河子为季节性小河，丰水期水量较大，枯水期水量很小。在评估区下游 500m，该河流经石灰岩地层露头时，由于地下岩溶发育，河流转入地下形成暗河。当地侵蚀基准面标高+615m。

#### (三) 地形地貌

##### 1、地形

项目区属于长白山系老岭山脉之北麓，地势起伏较大，最高点海拔 816m，最低点在南岔沟，海拔为 615m，比高可达 201m，地形坡度大部分在 20~35°。区内大部分地区山高坡陡，有一条较大的侵蚀山谷地貌:即小横道~大横道河子沟。山坡坡积层厚度 0~7.55m，植被发育。当地侵蚀基准面标高+615m，已开采最低标高为 550m。

##### 2、地貌

项目区分为低山区和山间河谷两个地貌单元。

低山区：分布于评估区大部分地区，海拔高 615m~816m，相对高差 201m，主要由石炭系（C）中统（C<sub>2</sub>）本溪组（C<sub>2b</sub>）厚度 30m~150m。上统（C<sub>2</sub>）太原组（C<sub>2t</sub>），二迭系（P）和下统（P<sub>1</sub>）山西组（P<sub>1s</sub>），由于上覆上石盒子组地层，对该组地层的冲刷或剥蚀作用，故本组煤层被剥蚀，地层仅局部地段保存，厚度 0~55m。上部分布上统（P<sub>2</sub>）上石盒子组（P<sub>2s</sub>）与上覆地层为角度不整合接触。经剥蚀、侵蚀作用改变了山体原始构造形态，山顶浑圆呈馒头状，山坡较缓，一般为 20~35°。山顶普遍有残积物覆盖，厚 0~4.55m，山坡和坡脚处有坡积物堆积，厚 1~7.55m。

山间河谷：分布于小横道~大横道河子沟，海拔高度 620~650m 左右，主要由冲积砾石、砂粒及粘土等组成。厚度 0~7.55m。

#### （四）植被

项目区属于长白山植物区系，植物资源丰富，区域属寒温带针、阔混交区域，已查明的各种高等植物 1700 多种，地衣 210 多种，真菌 350 多种，植被覆盖率 70%以上。

项目区内以阔叶林为主，植被类型以次生林植被为主、且有沼泽植被和人工林木。次生植被树种有灌木类，滕木、山杨、白桦、椴、柞等。人工林多分布在 500~1000m 山地，主要树种为落叶松。靠近村舍附近种有部分人工林，多为樟子松、杨树。项目区植被以林地、旱田为主，兼有少量药材、养殖业；矿山附近植被见照片 2-1。



图片 2-1 矿山附近植被

## （五）土壤

项目区坡地地表主要为腐殖土及残坡积物，平均厚度 0.2m，以棕壤土为主，土壤质地为壤土，其下全为矿石。壤土表层有机质含量较高，可达 50g/kg~100g/kg，有的甚至高达 200g/kg。腐殖层一般只有 10cm 左右。土壤阳离子交换量以表层最高，可达 25~35cmol/kg，向下则明显降低。粘土矿物鉴定表明，灰棕壤的粘土矿物主要以水化云母为主，并且含有一定量的蛭石、高岭石。土壤水分状况终年处于湿润状态，季节变化不明显。灰棕壤的质地大多为壤质，从表层向下石砾含量逐渐增加，粘粒有所增加，但与棕壤相比不十分明显。项目区土壤情况见照片 2-2。



照片 2-2 土壤断面照片

## 二、矿区地质环境背景

### （一）地层

#### 1、矿区地层

矿区内地层出露比较全，由老至新有青白口系（ $Q_b$ ）、寒武系（ $\epsilon$ ）、奥陶系（ $O$ ）、石炭系（ $C$ ）、二迭系（ $P$ ）和第四系（ $Q$ ），现将矿区内所见地层由老至新叙述如下：

##### （1）青白口系（ $Q_b$ ）

##### 下统（ $Q_{b1}$ ）

##### 挂钟岭组（ $Q_{b1g}$ ）

主要分布在矿区南北两侧。由紫红色、浅灰色、深灰色砾岩、灰白色含砾长石砂岩、灰白色含长石石英砂岩及暗紫色长石砂岩组成。底部有时夹赤铁矿层。该组与下伏下元古界老岭群大栗子组呈角度不整合接触。

##### （2）寒武系（ $\epsilon$ ）

矿区内寒武系地层分布有下统（ $\epsilon_1$ ）馒头组（ $\epsilon_1^2m$ ）、毛庄组（ $\epsilon$

$i^3m$ )；中统 ( $\in_2$ )、徐庄组 ( $\in_2^1x$ )、张夏组 ( $\in_2^2z$ )；上统 ( $\in_3$ ) 崮山组 ( $\in_3^1g$ )、长山组 ( $\in_3^2c$ )、凤山组 ( $\in_3^3f$ )。各组岩性组合特征分述如下：

①下统 ( $\in_1$ )

a、馒头组 ( $\in_1^2m$ )

该组上部为砖红色、紫色粉砂岩，页岩夹紫色条带状灰岩，底部有一层紫色砾岩或角砾状岩，与上覆地层为整合接触，厚度 97~140m。

b、毛庄组 ( $\in_1^3m$ )

该组上部为紫色、猪肝色含云母片粉砂岩，页岩夹灰岩扁豆体，底部为粒状灰岩，与上覆地层为整合接触，厚度 67~111m。

②中统 ( $\in_2$ )

a、徐庄组 ( $\in_2^1x$ )

该组上部为紫色，黄绿色，灰绿色粉砂岩、页岩，下部粉砂岩，页岩夹灰岩透镜体及含海绿石鲕状灰岩，与上覆地层为整合接触，厚度 50~309m。

b、张夏组 ( $\in_2^2z$ )

该组为含海绿石鲕状生物碎屑灰岩，夹中厚层状灰岩及少量页岩。与上覆地层为整合接触，厚度 154~203m。

③上统 ( $\in_3$ )

a、崮山组 ( $\in_3^1g$ )

该组岩性为紫红色粉砂岩，页岩。夹竹叶状灰岩及灰岩透镜体，与上覆地层为整合接触关系，该组厚度 36~90m。

b、长山组 ( $\in_3^2c$ )

该组岩性为条带状灰岩，黄绿色竹叶状灰岩与页岩互层。与上覆地层为整合接触，该组厚度 38~52m。

c、凤山组 ( $\in_3^3f$ )

该组为条带状灰岩，竹叶状灰岩夹钙质页岩及页岩，与上覆地层为平行不整合接触，该组厚度 100~249m。

(3) 奥陶系 (O)

①下统 ( $O_1$ )

冶里组 ( $O_{1y}$ )

由黄绿色页岩夹薄层，竹叶状灰岩和生物碎屑灰岩组成，厚度 133~250m，

与上覆地层为整合接触。

②中统 (O<sub>2</sub>)

马家沟组 (O<sub>2m</sub>)

由中厚层状、厚层及少部分薄层状灰岩、白云质灰岩组成，并有少量燧石灰岩和泥质、白云质团块构成的豹皮状灰岩。底部常有一层角砾状灰岩。厚度 467~762m。与上覆地层为平行不整合接触关系。

(4) 石炭系 (C)

①中统 (C<sub>2</sub>)

本溪组 (C<sub>2b</sub>)

上部以灰~灰黑色页岩为主，夹灰色、深灰色粉砂岩，灰绿色细砂及多层海相灰岩薄层，一般 3~5 层，或夹灰岩透镜体，顶部常含铝土质，夹煤层。下部以灰绿色、灰褐色中~细砂岩为主，夹灰色、紫色砂岩灰绿色粉砂岩、页岩等，近底部为砾岩、残积角砾岩，有时为紫色页岩，部分地区常相变为灰黄色、灰色粗砂岩、含砾粗砂岩。本组系海陆交互相沉积，与上覆地层为整合接触关系。厚度 30~150m。

②上统 (C<sub>2</sub>)

太原组 (C<sub>2t</sub>)

该地层是区内主要含煤地层，由海陆交互相向陆相过渡的含煤沉积。岩性由灰色石英细砂岩、长石石英细砂岩、灰黑色粉砂岩、页岩及煤层组成，偶见薄层灰岩。含煤 2 层，可采 2 层 (5#、6#)，底部为灰白色中粒石英砂岩或含砾砂岩。是本组与本溪组分层标志，与上覆地层为整合接触，该组最小控制厚度 8.41m，最大厚度 156.70m，平均厚度 59.10m。

(5) 二迭系 (P)

①下统 (P<sub>1</sub>)

山西组 (P<sub>1s</sub>):本组是一套纯陆相的含煤建造，由灰色中粗粒砂岩、细砂岩、灰色~灰黑色粉砂岩、页岩及煤层组成，底部为灰~灰白色粗砂岩，或含砾粗砂岩。是本组与太原组分层标志。与上覆地层为整合接触。由于上覆上石盒子组地层，对该组地层的冲刷或剥蚀作用，故本组煤层被剥蚀，地层仅局部地段保存，厚度 0~55m。

②上统 (P<sub>2</sub>)

### 上石盒子组 (P<sub>2s</sub>)

上部以紫红色、灰紫色、灰绿色、灰色中~细粒砂岩为主，夹紫红色、黑灰色粉砂岩、页岩及数层铝土质泥岩，底部为灰绿色厚层状石英粗砂岩。厚度 150~340m。与上覆地层为角度不整合接触。

### (6) 第四系 (Q)

主要由冲积砾石、砂粒及粘土等组成。厚度 0~7.55m。

## 2、侵入岩

评估区该区岩浆岩不发育，只分布部分火成岩。岩性为辉绿岩：灰黑色~灰绿色，隐晶质含较多的黑色矿物，岩石坚硬，风化后呈灰绿色粉状。产状为岩脉；产出时代为燕山晚期产物。本区火成岩侵入活动较为轻微，厚（宽）度不大，分布零星，多呈小岩脉产出，对煤层无破坏作用。

区域地质情况见附图 2。

## (二) 地质构造

矿区大地构造位于中朝准地台 (I)、辽东台隆 (II)、太子河~浑江陷褶断束 (III)、浑江上游凹褶断束 (IV-I<sub>1</sub><sup>2-3</sup>)、浑江复向斜 (V) 之头道沟~砬子向斜 (VI) 的西缘。

评估区位于浑江煤田复式向斜的次级构造头道沟至砬子向斜的西南端，在头道沟煤矿的东南侧。构造较为复杂，褶皱、断裂及推(滑)覆构造形迹均有显现，现分述如下：

### 1、褶皱

横道河子向斜，是头道沟向斜东延部分，（头道沟~砬子向斜是浑江煤田二级向斜构造，头道沟向斜是三级控制井田的向斜构造），总体构造形态是一个不对称的紧密倒转向斜，西南端抬起，向北东端倾伏。倾伏角 15~20°，向斜轴总体呈 NE50°方向展布。向斜轴面倾向北西，倾角 10°。向斜北西翼煤层沿走向和倾向起伏变化较大，煤层走向呈 45~60°方向展布，倾向为 135~150°之间变化；煤层倾角比较缓，一般 30~40°；在 1~2 线之间，由于受构造挤压影响，煤层走向转为 90~110°左右，煤层倾向为 180~200°左右，煤层倾角变陡，一般 45~55°左右；2 线以东煤层走向又转为 45~60°方向展布，倾向为 135~150°左

右，倾角变缓，一般 30~40°左右。向斜东南翼，由于受挤压构造影响，煤层沿走向和倾向有较大变化，煤层倾角变陡、直立和倒转，其中在 1 勘探线附近，向斜呈平卧褶皱，向斜轴面近乎平行，在 1 线与 2 线之间，岩石走向 130°，倾向 40°，倾角 0~10°；1~3 勘查线之间，岩层走向 140°，倾向 50°，倾角 70°。

## 2、断层

本区断层较发育，通过钻孔控制共发现 11 条断层，按断层性质和断层走向展布方向，分为 3 组，第 1 组为逆冲和逆掩断层，编号为 F 组；第 2 组为纵向正断层，其编号为 K 组。第三组横切正断层，其编号为 R。各断层的依据及特征详见下表 2-1。

表 2-1 断层特征一览表

序号	编号	矿区位置	性质	走向长	倾向	倾角	实见钻孔	断距	可靠程度
1	F1	中部	逆断层	305	215°	20~45°	102、1-1、203	推覆构造 断距 不详	可靠
2	F2	北东部	逆断层	450	230°	15~45°	102、1-1、203、303、401		可靠
3	F3	北西部	逆断层	500	125°	10~30°	101、102、203、303		可靠
4	F4	东南部	逆断层	440	120°	60°	204-4、101		可靠
5	F5	东南部	逆断层	670	110°	35~55°	204-4		较可靠
6	K1	E 勘探线	正断层	380	320°	88°		920m	推断
7	K2	2 勘探线	正断层	170	235°	40°	205	顺层	较可靠
8	K3	2 勘探线	正断层	530	300°	50°	203、102	60m	较可靠
9	K4	2 勘探线	正断层	210	160°	80°	402	105m	较可靠
10	K5	D 勘探线	正断层	520	70°	88°		760m	推断
11	R1	4 线以东	正断层	280	235°	80°	补 403	顺层	较可靠

根据《中国地震烈度动参数区划图》（GB18306-2015），本区地震基本烈度 VI 度，地震动峰值加速度 0.05g。

### （三）水文地质

地下水的形成与分布受地形地貌、地层岩性和地质构造控制。区内岩性以沉积岩为主，岩石不同程度发育有节理裂隙等，各种孔隙裂隙为地下水的赋存提供了空间。其间的页岩、砂岩的软弱夹层较为致密，相对隔水，四周地势较高，具有良好的汇水条件，为地下水的形成和赋存提供了条件。

区内地下水主要接受大气降水补给，大气降水通过孔隙、裂隙及层间裂隙下渗，由地势高处向低处径流，基岩地下水向坡脚及河谷以泉的形式排泄或直接排泄入地表水系。

根据地下水的赋存条件、水理性质、水力特征等，将该区地下水划分为三

种类型。即松散岩类孔隙水、基岩裂隙水、碳酸盐岩岩溶裂隙水。

### 1、松散岩类孔隙水

分布于小横道~大横道河子沟谷区，由砂、卵石等组成，含水丰富，导水能力强，与地表水联系密切。该含水层单井涌水量是 84.67~334m<sup>3</sup>/d，渗透系数 35~24m/d，为强富水性含水层。水化学类型为重碳酸钙镁型，PH 值 7.48~7.7，矿化度 0.196~0.207g/l。

### 2、基岩裂隙水

基岩浅部风化裂隙水赋存于基岩浅部砂岩、粉砂岩风化带，风化带发育深度 30~100m。该含水层单井涌水量是 3.45~12.1m<sup>3</sup>/d，渗透系数 0.3~0.1m/d，为中等~弱富水性含水层。二叠系上石盒子组（P<sub>2s</sub>）、山西组（P<sub>1s</sub>）和石炭系太原组（C<sub>2t</sub>）裂隙含水层由中~粗砂岩组成，裂隙较发育，该含水层单位涌水量 0.009~0.001L/s·m，渗透系数 0.001~0.02m/日，为弱富水性含水层。主要接受大气降水补给。

### 3、碳酸盐岩岩溶裂隙水

主要赋存在奥陶系马家沟组和亮甲山组石灰岩中，横道河子在井田下游 500m 处流经灰岩地层时，转为暗河。本区煤层上部分布有马家沟组灰岩分布，而深部存在断层导通此灰岩岩溶水的潜在威胁。该含水层富水性不均，在邻区单泉流量 36L/s，为复杂的强富水性含水层。

矿区地下水情况详见附图。

## （四）工程地质

### 1、岩体工程地质性质

井田内涉及到与井巷有关的岩石，主要是粗砂岩、玢岩、泥岩、页岩、粉砂岩等。为此借鉴松树镇煤矿在煤层顶底板岩石中采取 3 组岩石样品由辽宁省煤炭质量监督检验站承担进行岩石物理力学性质测试，力学强度详见下表。

表 2-2 岩石物理力学性质试验成果表

岩石名称	抗压强度 (MPa)	坚硬程度
粗砂岩	44.0-64.0	半坚硬到坚硬
玢岩	79.4-98.1	坚硬
泥岩	49.0	半坚硬
泥岩、页岩、粉砂岩	9.0-35.1	软弱到半坚硬
细砂岩、粉砂岩	17.39-23.1	软弱

根据岩体强度及结构特征，将矿区出露的岩体划分为松散结构岩组、薄层状结构碎屑岩组、层状和似层状结构碎屑岩组三大类。

#### ①松散结构岩组

根据其成因、岩性、分布等情况，又可进一步分为第四系全新统冲洪积砂、砂砾石岩组和残坡积亚砂土夹碎石岩组，小横道~大横道河子沟谷区，厚1~7.55m。后者分布全区山坡之缓坡地带，是风化产物，厚2~15m，结构松散，地基承载力在120~270kPa，抗压强度在10~20MPa，此类岩组对后期采矿无影响。

#### ②层状结构较坚硬~坚硬岩组

主要由二叠系、石炭系地层组成，岩性有砂岩和炭质页岩，砂岩坚硬，炭质页岩半坚硬，全区分布稳定，单轴抗压强度在42~85MPa。

#### ③层状结构坚硬岩组

主要由震旦系桥头组组成，岩性为石英砂岩、裂隙不发育，致密坚硬，单轴抗压强度在79~98MPa。

### 2、顶底板工程力学性质

煤层顶底板力学性质见下表：

表 2-3 煤层顶底板工程地质性质一览表

煤层编号	顶底板	岩性	抗压强度 (MPa)	厚度 (m)
5#	顶板	泥岩、细砂岩、炭质页岩	46-64.0	5-9m
	底板	炭质页岩、泥岩、中细砂岩	79.4-98.1	2-9m
6#	顶板	泥岩、细~粗砂岩	79.4-98.1	2-9m
	底板	泥岩、粗砂岩	31-45	3-8m

### (五) 矿体地质特征

项目区含煤地层为晚古生界石炭系上统太原组 (C<sub>2t</sub>) 和二迭系下统山西组 (P<sub>1s</sub>)。太原组控制厚度最小厚度 10.70m，最大厚度 156.20m，平均厚度 59.10m。煤层埋藏深度为 547.35~964.50m。全区见可采煤层 2 层 (5#、6#)。各煤层特征如下：

#### 5#煤层

可采煤层厚度 0.67~19.02m，平均厚度为 3.65m。由 1~10 个煤分层组成，结构单一~复杂，夹矸 1~9 层，由泥岩、粉砂岩组成，夹矸厚度 0.13~2.54m，平均厚度 1.03m。该煤层控制走向长 (平均) 850m，倾向宽 (平均) 500m，煤层

倾角 34~55°，该煤层与 6 煤层层间距 1.00~9.00m，平均 4.90m。埋藏深度 513.10~950.80m。正常翼赋存标高 310m~480m，倒转翼赋存标高 100m~280m。该煤层全区大部分可采，属较稳定煤层。

#### 6#煤层

可采煤层厚度 0.64~3.72m，平均厚度为 2.14m。由 1~3 个煤分层组成。结构简单，含夹矸 0~2 层，岩性由粉砂岩、泥岩和页岩组成，夹矸厚度 0.18~1.17m，平均厚度 0.90m。煤层控制走向长（平均）1340m，倾向宽（平均）280m。煤层倾角 34~55°之间变化。煤层沿走向、倾向略有起伏，该煤层埋藏深度 456.85~964.50m，正常翼赋存标高 550m~420m，倒转翼赋存标高 280m~280m。属较稳定煤层，全区大部分可采。

5、6 煤层实际测试容重值，平均值为 1.40t/m<sup>3</sup>。

### 三、矿区社会经济概况

白山市浑江区 2022 年地区生产总值 148.1 亿元，同比增长 2%；规模以上工业总产值 33.6 亿元，同比增长 0.35%；完成规模以上工业增加值 8.4 亿元；完成固定资产投资 25.6 亿元，同比增长 5%；完成社会消费品零售总额（市区）71.8 亿元，同比增长 3%；完成限额以上消费品零售总额（区属）27.7 亿元，同比增长 5%；完成地方级财政收入 2.25 亿元，同比下降 16.3%。

全年实施 5000 万元以上项目 54 个，500 万以上新开工项目 48 个，食健客冻干孵化基地等 46 个项目竣工投产，医药高新园区污水处理厂等一批绿色环保项目投产达效，中药配方颗粒、光明网红雪糕、冰温保鲜科技、高端肉牛养殖、森林公园开发等一大批转型项目落地实施。医药健康、绿色食品、文化旅游、环保新材料、高效精细农业“五大主导产业”稳步培育。

浑江区属于少数民族散杂居地区，人口以汉族为主，目前，有满族、朝鲜族、回族、蒙古族、锡伯族等 31 个少数民族，总人口 32.7 万。

### 四、矿区土地利用现状

白山市八道江区凤鸣煤矿矿区面积为 83.30hm<sup>2</sup>，损毁土地全部位于矿区范围内，因此项目区面积 83.30hm<sup>2</sup>，根据白山市八道江区凤鸣煤矿土地利用现状

分幅图（K52 G054005、K52 G054006 比例尺 1: 10000），土地利用现状见表 2-4。

表 2-4 土地利用现状表

土地利用现状分类				面积 (hm <sup>2</sup> )		
一级类		二级类		矿区内	矿区外	项目区
类别编码	类别名称	类别编码	类别名称			
01	耕地	0103	旱地	1.37	—	1.37
03	林地	0301	乔木林地	76.49	—	76.49
		0305	灌木林地	0.36	—	0.36
		0307	其他林地	0.79	—	0.79
04	草地	0404	其他草地	1.78	—	1.78
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.62	—	0.62
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.09	—	0.09
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.34	—	0.34
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	0.72	—	0.72
		1104A	养殖坑塘	0.73	—	0.73
合计				83.30	—	83.30

## 五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿区为低山区，植被发育较好。人类工程活动主要为采矿活动，矿山的生产建设等对地质环境的影响程度较大，破坏森林植被，矿石压占、井口挖损土地，对地质环境影响较强烈。

## 六、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情况

矿山于 2013 年 8 月委托吉林大学编制了《白山市八道江区凤鸣煤矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》，方案主要内容如下：

现状评估矿山地质灾害危险性较轻；对地下水资源影响和破坏程度较轻；采矿生产活动中工业广场建设对地形地貌景观影响较轻；工业广场对土地资源的影响破坏较轻，无邻矿影响，评估区范围全部为矿山地质环境影响较轻区。

在未来的采矿活动中，预测地面不会产生地裂缝、地面塌陷等地质灾害，评估区位于泥石流沟谷物源区，地质灾害危险性中等，随着矿山的开采，预测

矿山开采对地下水资源影响和破坏程度较严重；预测工业广场建设用地对地形地貌景观影响较严重；对土地资源的破坏程度较轻，将工业广场划分为矿山地质环境影响较严重区，评估区其它范围为矿山地质环境影响较轻区

设计工业广场生态恢复工程和地下采区地面变形巡视监测工程，主要工程量：矿山建设、生产和恢复治理期间共需平整工业广场土地 11700m<sup>2</sup>，土地平整量为 5850m<sup>3</sup>，植树 2925 株，封堵硐口 40m<sup>3</sup>，填充硐口 6484m<sup>3</sup>（建筑垃圾 570m<sup>3</sup>，废石 5914m<sup>3</sup>），拆除浆砌砖 400m<sup>3</sup>，拆除混凝土 170m<sup>3</sup>，运输拆除建筑物废渣 570m<sup>3</sup>，煤矸石外运 102686m<sup>3</sup>，地下水动态监测 195 次。

根据《土地开发整理项目预算定额标准》等标准、白山市建材价格，估算的矿山地质环境恢复治理工程所需经费为 328.88 万元。

矿山于 2013 年 8 月，委托吉林省银河水利水电新技术设计有限公司编制《白山市八道江区凤鸣煤矿项目土地复垦方案报告书》，报告主要内容如下：

矿山为地下开采矿山，矿区范围由 12 个拐点圈定，矿区面积为 83.30hm<sup>2</sup>，该项目损毁土地面积 1.17hm<sup>2</sup>，损毁土地全部位于矿区范围内；该项目区面积为 83.30hm<sup>2</sup>，项目区内无永久性建设用地，复垦责任范围面积为 1.17hm<sup>2</sup>，涉及土地类型为旱地、有林地，灌木林地、其他草地、坑塘水面、村庄和采矿用地。

矿山损毁土地全部位于浑江区（原八道江区）六道江镇横道村，其中：损毁有林地面积 0.71hm<sup>2</sup>，损毁灌木林地面积 0.19hm<sup>2</sup>，损毁采矿用地面积 0.27hm<sup>2</sup>。工业广场 1 全部为已损毁土地，工业广场 2 属于拟损毁土地。

矿山共损毁土地面积 1.17hm<sup>2</sup>，复垦区面 1.17hm<sup>2</sup>，复垦责任范围面积为 1.17hm<sup>2</sup>，本项目实施复垦后，土地复垦面积 1.17hm<sup>2</sup>，工业广场复垦林面积 1.17hm<sup>2</sup>。土地复垦率 100%。

矿山土地复垦静态总投资 33.80 万元，均静态投资 28.88 万元/公顷；动态总投资 49.24 万元，均动态投资 42.08 万元/公顷。

根据矿山调查及走访，矿山于 2006 年至今未进行开采，矿山于 2013 年申请办理 15×10<sup>4</sup>t/a 采矿证后，由于多种原因一直处于缓建状态，未进行矿山地质环境治理与土地复垦工作。

## （二）本次方案修编内容

将矿山地质环境保护与恢复治理方案和土地复垦方案报告书整合编制成《白山市八道江区凤鸣煤矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》，对工程进行了调整，具体内容如下：

- 1、根据白山市自然资源局浑江分局出具的三调数据，对土地利用情况进行了修编。
- 2、根据土地利用数据的调整，对工程进行了调整。
- 3、原方案复垦措施为种植乔木和种草，本方案采用林灌草相结合的原则，增加了栽植灌木的工程。

## （三）周边矿山地质环境治理与土地复垦情况

周边矿山地质环境治理与土地复垦情况：

2016年4月通化矿业（集团）有限责任公司道清煤矿编制完成了《通化矿业（集团）有限责任公司道清煤矿北斜井矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》，通化矿业（集团）有限责任公司道清煤矿北斜井位于白山市浑江区六道江镇，矿山生产规模 $75\times 10^4\text{t/a}$ ，属于地下开采中型矿山，评估区重要程度为较重要区，矿山地质环境条件复杂程度为复杂，评估级别为一级。

### 1、矿山地质环境保护部分

现状评估将北斜井工业广场、新西风井工业广场、研石堆放场划分为矿山地质环境影响严重区（面积 $12.15\text{hm}^2$ ），道清煤矿北斜井的开采活动对地下水影响区域划分为较严重区（面积 $441.77\text{hm}^2$ ），评估区内其他区域划分为矿山地质环境影响较轻区（面积 $761.56\text{hm}^2$ ）。预测评估将北斜井工业广场、新西风井工业广场、研石堆放场、预测地面塌陷区划分为矿山地质环境影响严重区（面积 $21.59\text{hm}^2$ ），道清煤矿北斜井的开采活动对地下水影响区域划分为较严重区（面积 $621.29\text{hm}^2$ ），评估区内其他区域划分为矿山地质环境影响较轻区（面积 $572.60\text{hm}^2$ ）。

矿山地质环境保护工程主要有：表土剥离 $28320\text{m}^3$ ，回填塌陷区及地裂缝 $435112\text{m}^3$ ，表土回填 $28320\text{m}^3$ ，人工拆除砌体建筑物 $342\text{m}^3$ ，机械拆除混凝土

建筑物 1368m<sup>3</sup>，拆除挡墙 2872m<sup>3</sup>，清除硬覆盖 24180m<sup>3</sup>，井口拆除 120m，井筒浆砌块石 144m<sup>3</sup>，回填井筒 864m<sup>3</sup>，覆土 180m<sup>3</sup>，土地平整 215900m<sup>2</sup>，翻耕 121500m<sup>2</sup>，修建排水沟 545m<sup>3</sup>，运输煤矸石 4686m<sup>3</sup>，地质灾害监测 240 次，地下水水位监测 240 次。

## 2、土地复垦部分

通化矿业（集团）有限责任公司道清煤矿北斜井地损毁面积现状为 12.15hm<sup>2</sup>，其中损坏有林地 2.28hm<sup>2</sup>、建制镇 8.16hm<sup>2</sup>、村庄 1.09hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.62hm<sup>2</sup>，拟损毁土地面积为有林地 9.44hm<sup>2</sup>。依据土地复垦适宜性评价结果，复垦区面积 21.59hm<sup>2</sup>，复垦责任范围 21.59hm<sup>2</sup>，土地复垦面积 21.59hm<sup>2</sup>，该项目无永久性建筑物，复垦率为 100%。

复垦工程主要有：井口覆土 180m<sup>3</sup>，土地平整 600m<sup>2</sup>，翻耕 0.06hm<sup>2</sup>，撒播白车轴草 0.06hm<sup>2</sup>，种植落叶松 75 株，种植紫穗槐 150 株；建筑物场地土地平整 1900m<sup>2</sup>，翻耕 0.06hm<sup>2</sup>，撒播白车轴草 0.19hm<sup>2</sup>，种植落叶松 238 株，种植紫穗槐 475 株；工业场地土地平整 108600m<sup>2</sup>，翻耕 10.86hm<sup>2</sup>，撒播白车轴草 10.86hm<sup>2</sup>，种植落叶松 13575 株，种植紫穗槐 27150 株；干事堆放场土地平整 10400m<sup>2</sup>，翻耕 1.04hm<sup>2</sup>，撒播白车轴草 1.04hm<sup>2</sup>。

## 3、工程投资

《通化矿业（集团）有限责任公司道清煤矿北斜井矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》中，矿山地质环境恢复治理与土地复垦总投资为 1587.86 万元，其中，恢复治理总费用为 981.21 万元，土地复垦动态投资 606.65 万元，静态投资 337.10 万元，复垦区域面积为 21.59hm<sup>2</sup>，每公顷投资 73.55 万元。

## 第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

### 一、矿山地质环境与土地资源调查概述

白山市八道江区凤鸣煤矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案于 2023 年 9 月开展野外调查工作，野外调查采用 1:10000 的地形图作为底图，进行矿山地质环境调查，采用地质罗盘定位，并与 GPS 定位相校核。地质调查路线采用线路穿越法、布点法并数码拍照。

在对矿山地质环境调查过程中，积极访问当地政府工作人员及村民，调查的内容主要是各类地质灾害的分布现状、规模、发生时间以及稳定程度；地形地貌、地质遗迹、土地利用状况、地层覆盖、村庄遗迹以及当地的农业活动、经济活动，以便为方案的编制提供充分依据。

在对矿山环境调查过程中，调查的内容主要是矿区土地利用类型、数量、质量和土地权属等情况，以便为方案的编制提供充分依据。

表 3-1 完成工作量一览表

项 目	数量	备注
资料收集	区域地质、水文地质、矿山基础资料	5 份 含图件
环境地质调查	矿区定点调查	6 个
	调查线路	2.33km
	矿区所在区域调查	2.66km <sup>2</sup>
数码照片	地貌、地物、灾害点、主体工程点等	3/10 张 选用/总计
收集资料	开发利用方案	2 份
	其他报告	5 份
成果	方案	1 份

### 二、矿山地质环境影响评估

#### (一) 评估范围和评估级别

##### 1、评估范围

经现场调查，根据白山市八道江区凤鸣煤矿矿区的地形地貌、地质构造条件、矿山开采条件、矿山地质环境问题，以及今后矿山开采可能引发或加剧的地质环境问题，综合考虑矿山开采可能对地质环境影响的程度，确定本次矿山

地质环境影响评估的范围为：考虑地形因素向矿区四周外扩 300m 左右，圈定评估区范围，评估区面积为 2.66km<sup>2</sup>。

## 2、评估级别

矿山地质环境影响评估级别根据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

### (1) 评估区重要程度

评估区内有居民住户，人口总数小于 200 人；无重要交通要道或建筑设施；远离各级自然保护区及旅游景区（点）；无较重要水源地；矿山建设破坏土地类型主要为旱地、林地，评估区重要程度属于重要区。

表 3-2 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
分布有 500 人以上的居民集中居住区	分布有 200-500 人以上的居民集中居住区	居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下
分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施	分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施	无重要交通要道或建筑设施
矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜区等）或重要旅游景区（点）	矿区紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）	远离各级自然保护区及旅游景区（点）
有重要水源地	有较重要水源地	无较重要水源地
破坏耕地、园地	破坏林地、草地	破坏其他类型土地

注:评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别

### (2) 矿山生产建设规模

本矿山为地下开采矿山，生产能力为 15×10<sup>4</sup>t/a，该矿山规模为小型。

### (3) 矿山地质环境复杂程度

1、根据《白山市八道江区凤鸣煤矿矿产资源开发利用方案》，矿坑最大涌水量约为 207m<sup>3</sup>/d。地下含水层主要为松散岩类孔隙含水层、基岩裂隙含水层，矿井煤层位于当地侵蚀基准面以下，矿井主要充水含水层富水性中等；局部煤层上部分布有灰岩岩溶复杂含水层，但岩溶含水层补给条件差。区内隔水层为由粉砂岩，页岩组成，深部裂隙不发育，胶结较致密，透水性较弱，在未受构造破坏的情况下隔水性能好矿床水文地质复杂程度属简单类型。

2、煤层顶底板岩性多为炭质页岩，属半坚硬岩石，间接顶板为砂岩，属坚硬岩石。煤层底板由中粗粒砂岩、含砾粗砂岩组成，属坚硬岩石。

3、地质构造简单，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化小，区内地质构造较为复杂，褶皱、断裂及推(滑)覆构造形迹均有显现。矿区内工程地质条件

属中等类型。

4、现状条件下矿山地质环境问题的类型较少，危害较小。

5、采空区面积和空间小，无重复开采，采空区内有支护措施以及保护矿柱，采动影响较轻。

6、地貌单元类型为低山和山间河谷，微地貌形态较简单，地形起伏变化较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般为小于 30°，相对高差较小。

综上所述，将矿山地质环境复杂程度确定为中等复杂类型，详见表 3-3。

将白山市八道江区凤鸣煤矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案矿山地质环境影响评估级别确定为一级，见表 3-4。

表 3-3 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
1.主要矿层（体）位于地下水位以下，矿坑进水边界条件复杂，充水水源多，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强，补给条件好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切，老窿（窑）水威胁大，矿坑正常涌水量大于 10000m <sup>3</sup> /d，地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏。	1.主要矿层（体）位于地下水位附近或以下，矿坑进水边界条件中等，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等，补给条件较好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系，老窿（窑）水威胁中等，矿坑正常涌水量 3000-10000m <sup>3</sup> /d，地下采矿和疏干排水较容易造成区域含水层破坏。	1.主要矿层（体）位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常用水量小于 3000m <sup>3</sup> /d，地下采矿和疏干排水造成区域含水层破坏可能性小。
2.矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱岩层或松散岩层发育，蚀变带、岩溶裂隙带发育，岩石风化强烈，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m，矿层（体）顶底板和矿层围岩稳固性差，矿山工程场地地基稳定性差。	2.矿床围岩岩体以薄-厚层状结构为主，蚀变带、岩溶裂隙带发育中等，岩石风化中等，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5-10m，矿层（体）顶底板和矿层围岩稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等。	2.矿床围岩岩体以巨厚层状-块状结构为主，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）顶底板和矿层围岩稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好。
3.地质构造复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水断裂带切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性强，对井下采矿安全影响巨大。	3.地质构造较复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，并切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水断裂带的导水性较差，对井下采矿安全影响较大。	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）围岩、覆岩，对井下采矿安全影响小。
4.现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大。	4.现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害较大。	4.现状条件下矿山地质环境问题的类型较少，危害较小。
5.采空区面积和空间大，多次重复开采及残采，采空区未得到有效处理，采动影响强烈。	5.采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区部分得到有效处理，采动影响较强烈。	5.采空区面积和空间小，无重复开采，采空区得到有效处理，采动影响较轻。

6.地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°，相对高差大，地面倾向与岩层倾向基本一致。	6.地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，不利于自然排水，地形坡度一般为 20°-35°，相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交。	6.地貌单元类型单一，微地貌形态较简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差小，地面倾向与岩层倾向多为反交。
---	--	--

表 3-4 矿山地质环境影响评估精度分级表

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

## (二) 矿山地质灾害现状分析与预测

### 1、矿山地质灾害现状分析

由于多种原因，该矿一直处于停产状态。之前开采规模较小，根据所收集到的矿山相关实验资料及野外资料，调查访问期间没有发现地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、泥石流等突发性地质灾害，矿区内现开采程度对地质环境破坏较轻，对矿区附近居民财产及生命安全不会造成威胁。

综上所述，现状评估矿山地质灾害危险性影响较轻。

### 2、矿山地质灾害危险性预测

白山市八道江区凤鸣煤矿设计采用地下开采的方式，本井开采煤层属薄~厚煤层，采煤工艺为倾斜走向长壁式炮采，外围核实区煤层直接顶板为炭质页岩，属较坚硬岩石，间接顶板为砂岩，属坚硬岩石；煤层底板由中粗粒砂岩、含砾粗砂岩组成，属坚硬岩石；煤层顶、底板岩体稳定。区内构造复杂，发育有不同时期多组断层，本矿山的可采煤层分布受断层控制，为保证矿区内开采安全，矿山设立永久保护煤柱，根据部位不同分别设置了境界保护煤柱 15m、断层保护煤柱 10m。5 号煤层可采厚度 0.67~19.02m，平均厚度为 3.65m。煤层埋藏深度 513.10~950.80m，正常翼赋存标高+310m~-480m，倒转翼赋存标高+100m~-280m；6 号煤层可采厚度 0.64~3.72m，平均厚度为 2.14m，煤层埋藏深度 456.85~964.50m，正常翼赋存标高+550m~-420m，倒转翼赋存标高

+280m~-280m。可采煤层平均厚度 19.02m，平均埋深 721.3m，采深采厚比约为 37.92，故根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》的相关规定，开采深度与开采厚度之比不大于 70，矿山开采可能引发地面塌陷和地裂缝地质灾害。

根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》，当矿层倾角 $\alpha < 50^\circ$ 时，采用实测资料综合分析经验数值计算塌陷区范围。

下山边界角 ( $\beta$ )，计算采用公式： $\beta = \delta - 0.65 \times \alpha = 44^\circ$

式中： $\beta$ —下山边界角 ( $^\circ$ )；

$\delta$ —走向边界角 ( $^\circ$ )；

$\alpha$ —矿体倾角 ( $^\circ$ )。

矿层上覆岩层为坚硬岩石，走向边界角 ( $\delta$ ) 取  $73^\circ$ ，上山边界角 ( $\gamma$ ) 取  $73^\circ$ ，矿体倾角 ( $\alpha$ ) 取  $45^\circ$ ，下沉系数  $q$  取 0.45。

矿区开采预测可能形成地面塌陷，但由于矿区开采情况最终预测地面塌陷范围  $56.97\text{hm}^2$ 。

根据《土地复垦方案编制规程》(第 3 部分：井工煤矿 TD/T1031.3-2011) 规定与地表最大移动和变形值计算公式，求得最大下沉值： $W_{\max} = q \times M \times \cos\alpha$

式中： $W_{\max}$ -充分采动时地表最大下沉值，m；

$q$ -下沉系数，根据地区统计数据取 0.45；

$M$ -矿层最大采出厚度，取 3.65m；

$\alpha$ -矿层平均倾角，取  $45^\circ$ 。

经计算结果可知，塌陷区塌陷深度最大为 1.17m，预测为煤层厚度最大的位置，位于补 602 钻孔和 502 钻孔之间。

预测塌陷区面积共计  $56.97\text{hm}^2$ ，最大深度为 1.17m。预测可能产生地面塌陷的区域以林地为主，地表形态为斜坡，高差 50m 左右，现状地形有利于自然排水，发生地面塌陷后，在最大塌陷深度部位的斜坡位置不会产生负地形，中心处不会积水。根据区域内相关矿山经验，结合本矿山实际情况，预测在整体塌陷区内会有部分区域局部会产生地裂缝，预计产生地裂缝长度为 3160m，平均宽 0.2m，平均深 0.5m。

塌陷区地表无重要建筑、交通干线及水利设施，其土地利用类型主要为林地，危险性小。根据《土地复垦方案编制规程第 3 部分：井工煤矿》

(TD/T1031.3-2011)规定,其土地损毁等级为轻度,因此预测矿山开采引发的地面塌陷造成的损失小。

综上所述,预测塌陷区地质灾害危险性中等,其他区域地质灾害危险性小。

### (三) 矿区含水层破坏现状分析与预测

#### 1、矿区含水层破坏现状分析

评估区内的地下水主要为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水,矿区隔水层为本溪组隔水层,分布在煤层底部,由粉砂岩,页岩组成隔水层在未受构造破坏的情况下对奥灰水进入矿坑起阻隔作用。据现场调查结果和矿山提供资料,该矿井实测正常涌水量  $10\sim 25\text{m}^3/\text{h}$ ,矿区可采煤层均赋存在本区最低侵蚀基准面标高以下,矿山疏干排水主要影响基岩风化裂隙水。矿山疏干排水量不大,引起地下水位下降深度浅、范围小。

现状调查过程中,评估区内未见居民点,附近村居民用水水源主要为第四系松散岩类孔隙水,经调查近年来矿区处于停产状态,现状无排水,对含水层无影响。

综上所述,现状评估采矿活动对地下水资源影响较轻。

#### 2、矿区含水层破坏预测分析

矿体开采标高位于侵蚀基准面以下,预计矿山全面开采时,正常涌水量为  $138\text{m}^3/\text{h}$ ,最大涌水量  $207\text{m}^3/\text{h}$ 。

##### (1) 含水层结构破坏预测分析

矿层上部含水层主要为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水,根据《白山市八道江区凤鸣煤矿矿产资源开发利用方案》,矿区含水层划分为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水。根据《白山市八道江区凤鸣煤矿矿产资源开发利用方案》,矿坑涌水量计算如下:

##### ①计算范围

采用矿井煤炭资源储量实际分布面积,为  $1351100\text{m}^2$ 。

##### ②水量计算

比拟公式:

$$Q=Q_1 \times \sqrt{\frac{F \times S}{F_1 \times S_1}}$$

式中：

Q—新矿井预计涌水量，(m<sup>3</sup>/h)；

F—新矿井开采面积，(m<sup>2</sup>)；

S—新矿井水位降深，(m)；

Q<sub>1</sub>—生产矿井实际涌水量，(m<sup>3</sup>/h)；

F<sub>1</sub>—生产矿井开采面积，(m<sup>2</sup>)；

S<sub>1</sub>—生产矿井水位降深，(m)；

F 取为本区储量分布面积，为 1351100m<sup>2</sup>，S 取井口标高减去煤层最低标高，为 1146m，Q<sub>1</sub> 取凤鸣煤矿现矿井实际涌水量，最大为 15m<sup>3</sup>/h，正常为 10m<sup>3</sup>/h，F<sub>1</sub> 取凤鸣煤矿现开采面积为 90000m<sup>2</sup>，S<sub>1</sub> 取头沟煤矿现开采降深，为 90 m。

计算结果：

$$Q_{\text{正常}}=Q_1 \times \sqrt{\frac{F \times S}{F_1 \times S_1}} = 10 \times \sqrt{\frac{1351100 \times 1146}{90000 \times 90}} = 138\text{m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{最大}}=Q_1 \times \sqrt{\frac{F \times S}{F_1 \times S_1}} = 25 \times \sqrt{\frac{1351100 \times 1146}{90000 \times 90}} = 207\text{m}^3/\text{h}$$

预测的矿井涌水量为 138m<sup>3</sup>/h，最大涌水量为 207m<sup>3</sup>/h。

利用吉哈尔特公式概略的计算矿井排水的影响范围。公式为

$$R=10S\sqrt{K} ,$$

式中：S-水位降深（静水位与疏干水位的高差），m；K—渗透系数，m/d。 式中，S=675m，K=0.02m/d

根据矿产资源储量核实报告提供资料，预测该矿井开采活动对含水层影响半径 R=954m。

由于矿山地下开采面积较大，形成的采空区较大，对含水层结构将会有较大改变。但由于该含水层不是供水主要目的层、不会影响工农业生产，区域地下水位不会下降，因此预测矿山开采预测采空区对含水层结构产生的影响较严重，其他区域影响较轻。

## (2) 地下水水位、水量影响分析

根据《白山市八道江区凤鸣煤矿矿产资源开发利用方案》设计，矿体开采标高位于侵蚀基准面以下，矿坑正常总涌水量为 10~25m<sup>3</sup>/h。矿山开采及形成采空区仅会造成局部地下水水位下降；矿区附近无重要水源地；地下水位下降较小以及地下水疏干范围较小。

综上所述，预测矿床疏干水对当地居民饮用水井影响较小。

### **(3) 地下水水质影响预测分析**

矿井充水的各含水层之间均有稳定的隔水层存在，并且基本没有水力联系，但在疏排过程中由于含水层水利条件发生变化，地下水与周围介质之间的化学元素在新的平衡建立过程中，会出现水质波动。

在现状调查过程中，周围居民并未出现水位下降、泉流量减少、水质恶化的现象，预测矿山开采引起矿区及周围主要含水层水位下降幅度小，对含水层结构破坏较严重，含水层疏干对地下水下降影响中等，泉流量减小，地下水位降落漏斗范围扩大、地下水水质恶化的可能性不大，对生产生活用水影响较小。不会影响到矿区及周围居民的生产生活供水。

综上所述，矿山开采采空区对含水层影响较严重，其他区域影响较轻。

## **(四) 矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测**

### **1、矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析**

白山市凤鸣煤矿矿区地处低山区，区内及周围未设立各类自然保护区，远离风景旅游区和主要交通干线。开采方式为地下开采，现状调查期间未发现地面塌陷、地裂缝等地质灾害现象。

目前凤鸣煤矿利用原凤鸣煤矿主井作为风井，风井位于原凤鸣原有工业广场内，井口标高+666.4m，井底标高-475.0m。原有工业广场内占地面积 2700m<sup>2</sup>，位于矿区南侧，分布有 1 处建筑物，占地面积 100m<sup>2</sup>，1 处废石堆场占地面积 188m<sup>2</sup>，平均高度 6m，废石量 564m<sup>3</sup>。

综上所述，工业广场对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大，对地形地貌景观影响较严重。

### **2、矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏预测**

为满足矿山生产需要，矿山拟在矿区北侧新建工业广场，主要由主副井、

绞车房、仓库、办公室、宿舍及其它生产生活设施、废石堆场、堆煤场、表土堆等组成，占地 9000m<sup>2</sup>，其中主副井位于工业广场内，主井（立井）作为主提升，负责提升煤炭，井口标高+630.0m，井底标高-100m，副井（立井）负责运送人员、物料及提矸，井口标高+635.0m，井底标高-100m。拟建建筑物面积 850m<sup>2</sup>，废石堆场占地 400m<sup>2</sup>，堆煤场占地 600m<sup>2</sup>，表土堆占地面积 1000m<sup>2</sup>，最大堆高 5m。

综上所述，工业广场对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大，对地形地貌景观影响较严重，评估区其它区域矿山开采对地形地貌景观影响较轻。

## （五）矿区水土环境污染现状分析与预测

### 1、矿区水土环境污染现状分析

凤鸣煤矿产生的矿井涌水依托井下三级沉淀池处理，部分水量回用，剩余部分依托矿井涌水处理设施处理后，经建设的排污口排入横道河子。

煤矿及煤矸石淋溶水无有害物质，对场地周边土壤污染较小，生活垃圾集中在防渗环境中集中定期处理，对环境影像较小。

空气污染物主要来源于煤矸石堆放造成的烟尘，矿山生产过程中利用矿井内涌水沉淀后对各产生烟尘点进行喷雾洒水，矿山生产生活对空气污染较小。

综上所述，矿区水土环境污染现状影响较小。

### 2、矿区水土环境污染预测

未来矿山开采方式、生产工艺不变，预测矿山生产对水土环境污染较弱。

## （六）矿山地质环境现状与预测影响程度分级

### 1、矿山地质环境现状影响程度分级

根据国土资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223-2011）的规定，综合考虑矿山地质灾害危险性评估的结果，即采矿工程对地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境的破坏影响与污染程度，对矿山地质环境影响程度进行了现状综合评估，将评估划分为矿山地质环境影响较严重区和较轻区。

将评估区划分为矿山地质环境现状影响较严重区（包括工业广场及风井，

面积 0.27hm<sup>2</sup>)、较轻区(评估区内除较严重区的其他范围 265.73hm<sup>2</sup>)。各分区的影响程度特点可见表 3-5 及附图。

**表 3-5 现状矿山地质环境影响程度分级表**

影响程度分区	分布范围	影响程度分级			
		地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境污染
较严重区 0.27hm <sup>2</sup>	原有工业广场及风井	不发育	中等	较严重	较轻
较轻区 265.73hm <sup>2</sup>	评估区内其他范围	不发育	较轻	较轻	较轻

## 2、矿山地质环境预测影响程度分级

预测分区评估是在地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境预测评估的基础上,综合考虑其产生的影响与破坏程度,对环境影响程度进行综合评估。根据矿山今后开采对评估区内矿山地质环境的影响程度,将评估划分为矿山地质环境影响较严重区和较轻区。

将评估区划分为矿山地质环境影响较严重区(包括新建工业广场、立井及预测塌陷区,面积 57.87hm<sup>2</sup>)、较轻区(评估区内除较严重区的其他范围 208.13hm<sup>2</sup>)。各分区的影响程度特点可见表 3-6 及附图。

**表 3-6 预测矿山地质环境影响程度分级表**

影响程度分区	分布范围	影响程度分级			
		地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境污染
较严重区 57.87hm <sup>2</sup>	新建工业广场、立井及预测塌陷区	预测引发	中等	较严重	较轻
较轻区 208.13hm <sup>2</sup>	评估区内其他范围	不发育	较轻	较轻	较轻

## 三、矿山土地损毁预测与评估

### (一) 土地损毁环节与时序

矿山生产建设对土地的损毁环节包括场地平整、修建简易临时建筑物(包括办公室、仓库等)、矿山开采、排放矸石等环节。具体如下:

- 1、场地平整→修建地面建筑物→压占土地;
- 2、矿山开采→排弃矸石→压占土地;
- 3、矿山建设→新建井口→挖损土地。

矿区内工业场地有仓库、办公室、斜井等组成。

## （二）已损毁各类土地现状

凤鸣煤矿始建于1997年，矿区已损毁土地为原凤鸣煤矿工业广场损毁土地，场区内有1个井口，一个工业广场（包括一处废弃建筑物）、矸石堆场。

矿山生产对土地的损毁状况如下：

### 土地挖损损毁

目前工业广场内存留原凤鸣煤矿井口1个，属于挖损损毁，损毁土地面积为100m<sup>2</sup>。损毁地类为采矿用地。损毁土地类型及面积见表3-6。

### 土地压占损毁

矿山建设生产对土地的损毁环节包括工业广场建设时场地平整、修建地面建筑物（包括办公生活区等）、排放矸石等环节。原有工业广场占地面积0.26hm<sup>2</sup>，其中：工业场地压占面积为0.23hm<sup>2</sup>，建筑物面积0.01hm<sup>2</sup>；矸石堆场压占面积0.02hm<sup>2</sup>；矿区内的道路主要压占的是农用道路，农用道路位于工业广场北侧，东西走向，宽度在2~4m。用以交通运输，闭矿后直接交还村庄，不列入复垦工程。其占地范围内均造成地表损毁，损毁土地类型及面积见表3-7。

表 3-7 已损毁土地地类及面积汇总表

损毁单元	土地利用现状分类		已损毁土地类型及面积 (hm <sup>2</sup> )		
	类别编码	类别名称	挖损	压占	小计
风井场地	0301	乔木林地	0.01	—	0.01
原有工业广场	0301	乔木林地	—	0.16	0.16
	0602	采矿用地	—	0.10	0.10
合 计			0.01	0.26	0.27

## （三）拟损毁土地预测与评估

本矿山将在矿区北侧新建工业广场一处，拟建立井2处、建筑2处、煤矸石堆场、煤堆、表土堆场。

### 1、土地挖损损毁

凤鸣煤矿新建2处立井，挖损土地面积200m<sup>2</sup>，主井（立井）作为主提升，负责提升煤炭，井口标高+630.0m，井底标高-100m，副井（立井）负责运送人员、物料及提矸，井口标高+635.0m，井底标高-100m。

### 2、土地压占损毁

拟建工业广场位于矿区北部：工业场地面积6350m<sup>2</sup>，拟建建筑物面积

850m<sup>2</sup>，拟建矸石堆场占地400m<sup>2</sup>，拟建堆煤场占地600m<sup>2</sup>，拟建表土堆场占地600m<sup>2</sup>，共计压占面积8800m<sup>2</sup>。

工业广场内建（构）筑物为办公室、仓库，位于工业广场北侧，属于砖混结构，建筑面积为850m<sup>2</sup>，工业广场硬化地面压占损毁土地面积6350m<sup>2</sup>；矸石堆放场位于矿界范围内，在工业广场东侧，东西长20m，南北宽27m，呈不规则形，压占损毁土地面积400m<sup>2</sup>；采矿过程中产生的废石主要外卖至制砖厂，废石堆场内积压的废石量较少。煤堆位于矿界内、工业广场中西部，东西长30m，南北宽25m，由于煤需求量大，销路较好，一般堆积高度不大，压占损毁土地面积600m<sup>2</sup>；表土堆放场主要用于堆放基建期修建工业广场剥离的表土，压占损毁土地面积600m<sup>2</sup>；矿区内的道路主要压占的是农用农村道路，农用道路位于工业广场北侧，东西走向，宽度在2~4m。用以交通运输，闭矿后直接交还村庄，不列入复垦工程。其占地范围内均将造成地表损毁。

### 3、土地塌陷损毁

经预测，矿山开采可能引发地面塌陷地质灾害，预测塌陷区面积共计56.97hm<sup>2</sup>，最大深度为1.17m。预测可能产生地面塌陷的区域以林地为主，地表形态为斜坡，高差50m左右，现状地形有利于自然排水，发生地面塌陷后，在最大塌陷深度部位的斜坡位置不会产生负地形，中心处不会积水。

损毁的地类为有林地和灌木林地，详见下表。

表 3-8 白山市八道江区凤鸣煤矿拟损毁土地地类及面积汇总表

损毁单元	土地利用现状分类		拟损毁土地类型及面积（hm <sup>2</sup> ）			
	类别编码	类别名称	挖损	压占	塌陷	小计
立井场地	0301	乔木林地	0.02	—	—	0.02
新建工业广场	0301	乔木林地	—	0.82	—	0.84
	1006	农村道路	—	0.01	—	0.01
	1101	河流水面	—	0.05	—	0.05
预测塌陷区	0103	耕地	—	—	0.20	0.20
	0301	乔木林地	—	—	55.96	55.96
	0602	采矿用地	—	—	0.59	0.59
	1006	农村道路	—	—	0.07	0.07
	1104	养殖坑塘	—	—	0.15	0.15
合计			0.02	0.88	56.97	57.87

#### （四）损毁土地汇总

根据已损毁各类土地现状和拟损毁各类土地预测与评估的结果，确定矿山损毁土地面积共为57.87hm<sup>2</sup>。其中，已损毁土地面积0.27hm<sup>2</sup>，拟损毁土地

57.87hm<sup>2</sup>（已损毁土地位于预测塌陷区内），详见下表。

表 3-9 白山市八道江区凤鸣煤矿土地利用损毁预测表

损毁单元	土地利用现状分类		损毁 时序	已损毁土地类型及面积 (hm <sup>2</sup> )			
	类别编码	类别名称		挖损	压占	塌陷	小计
风井场地	0301	乔木林地	已	0.01	—		0.01
原有工业 广场	0301	乔木林地	已	—	0.16		0.16
	0602	采矿用地	已	—	0.10		0.10
小 计				0.01	0.26		0.27
立井场地	0301	乔木林地	拟	0.02	—		0.02
新建工业 广场	0301	乔木林地	拟	—	0.82		0.84
	1006	农村道路	拟	—	0.01		0.01
	1101	河流水面	拟	—	0.05		0.05
预测塌陷 区	0103	耕地	拟	—	—	0.20	0.20
	0301	乔木林地	拟	—	—	55.96	55.96
	0602	采矿用地	拟	—	—	0.59	0.59
	1006	农村道路	拟	—	—	0.07	0.07
	1104	养殖坑塘	拟	—	—	0.15	0.15
小 计				0.02	0.88	56.97	57.87
合 计				0.02	0.88	56.97	57.87

## 四、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

#### 1、分区原则

- （1）根据地质环境单元进行分区的原则。
- （2）按采矿活动对矿山地质环境影响的程度进行分区的原则。
- （3）当现状评估与预测评估结果不一致时采取就上的分区原则。

#### 2、分区方法

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》，分析矿山地质环境影响程度，根据矿山地质环境现状评估和预测评估结果，可分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。对于现状评估和预测评估结果不一致的采取就上原则分区的方法，详见表 3-10。

表 3-10 矿山地质环境保护与恢复治理分区

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

注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区

### 3、分区评述

根据上述分区原则及方法，可将评估区划分为次重点防治区和一般防治区：

#### (1) 矿山地质环境次重点防治区

主要矿山地质环境问题：工业广场区压占和挖损破坏生态环境和预测塌陷区，面积 57.87hm<sup>2</sup>。

主要防治措施：工业广场内工业建筑进行建筑物拆除、工业广场内硬覆盖层清除；利用拆除砌体进行硐口回填封堵；对全区进行，覆土、绿化；对预测塌陷区进行变形检测。

#### (2) 矿山地质环境一般防治区

主要矿山地质环境问题是：现状及预测该区引发地质灾害可能性小，对含水层、地形地貌景观、水土环境的影响均较轻。项目区内除重点防治区以外其它区域，面积 208.13hm<sup>2</sup>。

主要防治措施：加强巡视、采取监测预警等措施。

### (二) 土地复垦区与复垦责任范围

**复垦区的确定：**复垦区面积=损毁土地面积+占用土地面积，本项目复垦区面积 57.87hm<sup>2</sup>，损毁方式为挖损、压占和塌陷，其中挖损 0.03hm<sup>2</sup>，压占 1.14hm<sup>2</sup>。

**复垦责任范围的确定：**复垦责任范围面积=损毁土地面积+须复垦的占用土地面积，复垦责任区面积为 57.87hm<sup>2</sup>。

**复垦土地的确定：**因矿区闭矿后无保留用地，因此复垦土地面积为复垦责任区范围内的全部土地，面积为 57.87hm<sup>2</sup>。

各区面积参见表 3-11。

表 3-11 白山市八道江区凤鸣煤矿复垦区与复垦责任范围状况表

损毁单元	损毁类型及面积 (hm <sup>2</sup> )				
	损毁类型	不复垦	复垦	复垦区	复垦责任范围
风井场地	挖损	—	0.01	0.01	0.01
原有工业广场	压占	—	0.26	0.26	0.26
立井场地	挖损	—	0.02	0.02	0.02
新建工业广场	压占	—	0.88	0.88	0.88
地面塌陷	塌陷	—	56.97	56.97	56.97
合计		—	57.87	57.87	57.87

注：预测塌陷区与风井场地和原有工业广场重叠，面积已扣除。

### （三）土地类型与权属

#### 1、土地利用类型

白山市八道江区凤鸣煤矿矿区面积为 83.30hm<sup>2</sup>，项目区占地面积 83.30hm<sup>2</sup>。土地利用现状见表 3-12。

表 3-12 复垦区土地利用现状表

权属名称			类别编号	类别名称	面积 (hm <sup>2</sup> )		
					矿界内	矿界外	项目区
白山市	六道江镇	横道村	0103	旱地	69.17	—	69.17
			0301	乔木林地	8.68	—	8.68
			0305	灌木林地	0.36	—	0.36
			0307	其他林地	0.79	—	0.79
			0404	其他草地	1.78	—	1.78
			0602	采矿用地	0.62	—	0.62
			0702	农村宅基地	0.09	—	0.09
			1006	农村道路	0.34	—	0.34
			1101	河流水面	0.72	—	0.72
			1104A	养殖坑塘	0.73	—	0.73
			合计				83.30

#### 2、土地权属状况

白山市八道江区凤鸣煤矿复垦区范围内土地属吉林省白山市浑江区横道村集体土地，白山市八道江区凤鸣煤矿通过购买和租赁的方式获得项目区的土地使用权，白山市八道江区凤鸣煤矿在取得采矿权的同时获得项目区的土地使用权。整个生产项目区土地权属清楚，无土地权属纠纷。

该矿山闭矿后，将复垦后的土地按原土地权属交与原土地所有者，即吉林省白山市浑江区横道村，恢复原土地的产权关系。

## 第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

### 一、矿山地质环境治理可行性分析

#### （一）技术可行性分析

矿山地下开采引起的主要地质环境问题有：井口挖损、工业建设改变了原有的地形地貌景观形态、破坏了土地资源，降低了土地资源利用率；矿山开采引发地面塌陷对矿区地貌的改变；矿山开采对矿区内地下水含水层的影响。

矿山开采对地形地貌景观破坏治理措施目前主要有：工业广场内所有建筑、井口拆除，恢复原有地貌形态，为下一步土地复垦做准备；利用拆除砌体进行井口封堵，消除安全隐患。矿山为地下开采，充水因素主要为大气降水补给，地形条件有利于自然排水，不需投入排水设备，采用自然排水方式，考虑到矿区周边主要为林地，因此对受到影响和破坏的含水层在终采后采取自然恢复的方法进行治理。

#### （二）经济可行性分析

严格按照矿山地质环境保护和土地复垦的工程安排，分阶段、分步骤有序进行。矿山地质环境保护与土地复垦费用存入指定基金账户，专款专用，保证资金的足额投入，保证矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作进行顺利。

#### （三）生态环境协调性分析

矿山地质环境恢复治理措施应充分结合周边环境，矿区周边以林地为主，矿山地质环境治理与土地复垦时各单元场地整平后，覆土植树种草。这样，将复垦区土地尽量恢复为林地，治理后生态环境将与周边协调一致。

## 二、矿区土地复垦可行性分析

### （一）复垦区土地利用现状

复垦区 57.87hm<sup>2</sup>，损毁方式为挖损、压占、塌陷，其中挖损 0.03hm<sup>2</sup>，压占 1.14hm<sup>2</sup>，塌陷 56.97hm<sup>2</sup>；已损毁土地面积 0.27hm<sup>2</sup>，拟损毁土地 57.87hm<sup>2</sup>。

### （二）土地复垦适宜性评价

#### 1、评价原则

土地适宜性评价是针对复垦区的拟损毁土地进行的潜在的适宜性评价，根据损毁土地的自然属性和损毁状况，适当对社会经济因素作为背景条件，来评定未来土地复垦治理后对农、林、牧、副、渔及其他利用方向的适宜性及适宜程度、限制性及限制程度，是一种预测性的土地适宜性评价。

- ①符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调。
- ②因地制宜原则。
- ③土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则。
- ④主导性限制因素与综合平衡原则。
- ⑤复垦后土地可持续利用原则。
- ⑥经济可行、技术合理性原则。
- ⑦社会因素和经济因素相结合原则。

#### 2、评价依据

- ①《中华人民共和国土地管理法》（2020年1月施行）。
- ②《土地复垦条例》（2011年2月）。
- ③《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）。
- ④《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）。

#### 3、土地复垦适宜性评价过程

##### （1）确定评价对象和范围

根据矿山损毁土地现状调查、拟损毁土地预测结果及矿山实际情况，白山市八道江区凤鸣煤矿复垦区面积为 57.87hm<sup>2</sup>，复垦土地面积为 57.87hm<sup>2</sup>。本次土地适宜性评价范围为复垦土地范围。

## (2) 土地复垦适宜性评价单元类型的划分及评价方法

### a、评价单元类型的划分

评价单元是土地适宜性评价的基本单元，是评价的具体对象。依据复垦区土地的损毁类型、程度、限制因素和土壤类型，划分土地复垦适宜性评价单元，本项目复垦适宜性评价单元划分为风井场地、原有工业广场、立井场地、新建工业广场 5 个评价单元进行评价。评价单元土地损毁情况见表 4-1。

表 4-1 土地适宜性评价单元类型划分结果表

评价单元	损毁方式	损毁土地面积 (hm <sup>2</sup> )	占用地类
风井场地	挖损	0.01	乔木林地
原有工业广场	压占	0.26	乔木林地、采矿用地
立井场地	挖损	0.02	乔木林地
新建工业广场	压占	0.88	乔木林地、耕地、农村道路、采矿用地、养殖坑塘
预测塌陷区	塌陷	56.97	
合计		57.87	

注：预测塌陷区与风井场地和原有工业广场重叠，面积已扣除。

### b、土地复垦适宜性评价方法

土地复垦适宜性评价主要是为了确定土地的适宜性用途和指导复垦工作更有效地进行，矿区土地复垦适宜性的限制因子对复垦方法的选择具有较大影响，而极限条件法是将土地质量最低评定标准作为质量等级的依据，能够通过适宜性评价比较清晰地获得进行复垦工作的各个限制因素，以便为土地的进一步改良利用服务，因此，采用极限条件法评价矿区土地复垦的适宜性较能满足要求，该方法是基于系统工程中的“木桶原理”，即分类单元的最终质量取决于条件最差的因子的质量。

极限条件法模型为： $Y_i = \min(Y_{ij})$ 。

式中： $Y_i$  为第  $i$  个评价单元的最终分值；

$Y_{ij}$  为第  $i$  个评价单元中第  $j$  个参评因子的分值。

### c、土地复垦适宜性评价体系

本方案采用二级评价体系，二级体系分为两个序列，土地适宜类和土地质量等，土地适宜类分成适宜类和不适宜类，适宜类再续分为一等地至三等地。

## (3) 土地复垦适宜性评价参评因素的选择

参评因素的选择应选择那些对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能通过因素指标值的变动决定土地的适宜状况。该矿土地利用受到地形坡度、土壤质地、有效土层厚度和排灌条件等共性因素的影响。借鉴土地复垦经验，

共选出 5 项参评因子，分别为：地形坡度、地表物质组成、排水条件、非均匀沉降及原土地利用类型。

#### (4) 土地复垦适宜性评价参评因素分级指标和等级标准的确定

根据项目区的实际情况和复垦后的土地用途，参考《土地复垦技术标准》、《第三次全国土壤普查技术规范》及各分级标准参考《耕地后备资源调查与评价技术规程》等资料，确定选择地形坡度、预期土壤厚度、预期土壤质地、土源保证率、灌溉条件、排水条件等作为宜性评价的因子，评价本项目待复垦土地的适宜性情况，确定各分级标准。当  $Y_i=N$  时，则不适宜复垦为该方向，若  $Y_i=1、2、3$  时，则基本适宜复垦为该方向。限制因素分级标准见表 4-2。

#### (5) 土地复垦适宜性评价结果

根据上述土地适宜性评价原则、评价单元划分、评价方法、评价标准，将参评单元的土地质量分别与复垦土地主要限制因素的农林草评价等级标准对比，以限制最大、适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜等级。各参评单元适宜性评价结果见表 4-3 至 4-7。

表 4-2 复垦土地主要限制因素的等级标准表

限制因素及分级指标	耕地评价	林地评价	草地评价	备注	
地形坡度 (°)	<4	1	1	1	坡度的大小直接影响土地利用，它反映复垦工作的难易程度。坡度过大的复垦可能带来新的损毁，如造成水土流失等。
	4-7	2 或 3	1	1 或 2	
	7-25	3 或 N	1	2 或 3	
	25-35	N	2 或 3	3 或 N	
	>35	N	3 或 N	N	
地表物质 组成	壤土、砂壤土	2 或 3	1	1	不同的质地，保水保肥能力相差很大，壤土保肥蓄水能力最强，砂土最差。
	砾质和土质的混合物	3	2 或 3	2 或 3	
	砂土、砾质	3	2 或 3	3	
	砾质	N	N	N	
排水条件	满足要求	1	1	1	能够进行复垦的条件之一就是积水，排水条件是影响其复垦的条件之一。
	比较满足要求	2	2	2	
	基本满足要求	3	3	3	
	不满足要求	N	N	N	
非均匀 沉降	无	1	1	1	非均匀沉降程度直接影响着土地复垦方向及复垦工程的选择。
	轻度	2 或 3	2	2 或 3	
	中度	N	3	3	
	重度	N	N	N	
原土地利 用类型	相同	1	1	1	土地复垦应尽量恢复其原有土地利用类型或与周边土地利用情况相协调。
	不同	3 或 N	3 或 N	3 或 N	

注：评价单元的最终质量取决于条件最差的因子的质量

表 4-3 风井场地土地复垦适宜性评价结果表

评价类型	土地质量状况	适宜性等级	主要限制因子	备注
耕地评价	地面坡度平均 5°；复垦后质地为砾质和土质的混合物；满足排水要求；不存在非均匀沉降；原土地利用类型为采矿用地，其周边为林地。	3 等	地表物质组成	复垦措施实施后，土地复垦为林地。
林地评价		2 等	原土地利用类型	
草地评价		2 等	原土地利用类型	

表 4-4 原有工业广场土地复垦适宜性评价结果表

评价类型	土地质量状况	适宜性等级	主要限制因子	备注
耕地评价	地面坡度平均 5°；复垦后质地为砾质和土质的混合物；满足排水要求；不存在非均匀沉降；原土地利用类型为采矿用地，其周边为林地。	3 等	地表物质组成	复垦措施实施后，土地复垦为林地。
林地评价		2 等	原土地利用类型	
草地评价		2 等	原土地利用类型	

表 4-5 立井场地土地复垦适宜性评价结果表

评价类型	土地质量状况	适宜性等级	主要限制因子	备注
耕地评价	地面坡度平均 5°；复垦后质地为砾质和土质的混合物；满足排水要求；不存在非均匀沉降；原土地利用类型为林地、灌木林地。	3 等	地表物质组成	复垦措施实施后，土地复垦为林地、灌木林地。
林地评价		2 等	原土地利用类型	
草地评价		2 等	原土地利用类型	

表 4-6 新建工业广场土地复垦适宜性评价结果表

评价类型	土地质量状况	适宜性等级	主要限制因子	备注
耕地评价	地面坡度平均 5°；复垦后质地为砾质和土质的混合物；满足排水要求；不存在非均匀沉降；原土地利用类型为林地、灌木林地。	3 等	地表物质组成	复垦措施实施后，土地复垦为林地、灌木林地。
林地评价		2 等	原土地利用类型	
草地评价		2 等	原土地利用类型	

表 4-7 预测塌陷区土地复垦适宜性评价结果表

评价类型	土地质量状况	适宜性等级	主要限制因子	备注
耕地评价	地面坡度平均 5°；复垦后质地为壤土；满足排水要求；不存在非均匀沉降；原土地利用类型为乔木林地、耕地、农村道路、采矿用地、养殖坑塘。	2 等	原土地利用类型	原土地利用类型
林地评价		2 等	原土地利用类型	
草地评价		2 等	原土地利用类型	

### (6) 土地复垦适宜性评价结果分析说明

依据项目区土地利用总体规划要求和土地适宜性评价结果，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，从矿区实际情况出发，结合尽量恢复其原有土地利用类型为主的目的，根据原土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见等，确定项目区复垦土地的最佳利用方向，并划分土地复垦单元。

①**风井场地**：风井场地地面坡度平均为 5°；复垦后土壤质地为砾质和土质的混合物；现场自然地形条件满足排水要求；预测引发地面塌陷可能性小，不存在非均匀沉降；原土地利用类型为乔木林地，但周边土地利用类型为乔木林地。依据适宜性评价结果，风井场地整体宜林、宜草等级高于宜耕等级，限制因素为地表物质组成和原土地利用类型，同时考虑与周边生态环境相协调以及防止水土流失的因素。综上，风井场地复垦方向为乔木林地。

②**原有工业广场**：原有工业广场地面坡度平均为 5°；复垦后土壤质地为砾质和土质的混合物；现场自然地形条件满足排水要求；预测引发地面塌陷可能性小，不存在非均匀沉降；原土地利用类型为乔木林地、采矿用地，但周边土地利用类型为乔木林地。依据适宜性评价结果，原有工业广场整体宜林、宜草等级高于宜耕等级，限制因素为地表物质组成和原土地利用类型，同时考虑与周边生态环境相协调以及防止水土流失的因素。综上，风井场地复垦方向为乔木林地。

③**立井场地**：立井场地地面坡度平均为 5°；复垦后土壤质地为砾质和土质的混合物；现场自然地形条件满足排水要求；预测引发地面塌陷可能性小，不存在非均匀沉降；原土地利用类型为乔木林地。依据适宜性评价结果，立井场地整体宜林、宜草等级高于宜耕等级，限制因素为地表物质组成和原土地利用类型，同时考虑与周边生态环境相协调以及防止水土流失的因素。综上，立井场地复垦方向为乔木林地。

④**新建工业广场**：新建工业广场地面坡度平均为 5°；复垦后土壤质地为砾质和土质的混合物；现场自然地形条件满足排水要求；预测引发地面塌陷可能性小，不存在非均匀沉降；原土地利用类型为乔木林地、农村道路、河流水面。依据适宜性评价结果，新建工业广场整体宜林、宜草等级高于宜耕等级，限制因素为地表物质组成和原土地利用类型，同时考虑与周边生态环境相协调以及防止水土流失的因素。综上，新建工业广场复垦方向为原土地利用类型。

⑤**预测塌陷区**：预测塌陷区地面坡度平均为 5°；复垦后土壤质地为壤土；现场自然地形条件满足排水要求；预测引发地面塌陷引发的非均匀沉降程度轻；原土地利用类型为乔木林地、耕地、农村道路、采矿用地、养殖坑塘。依据适宜性评价结果，新建工业广场整体宜林、宜草等级高于宜耕等级，限制因素为地表物质组成和原土地利用类型，同时考虑与周边生态环境相协调以及防止水土流失的因素。综上，新建工业广场复垦方向为原土地利用类型。

通过上述分析，确定了各复垦单元的最终复垦方向，详见表 4-8。

表 4-8 土地复垦适宜性评价结果汇总表

损毁单元	土地利用现状分类		损毁面积	复垦区面积	复垦面积	复垦方向
	编码	地类名称				
风井场地	0301	乔木林地	0.01	0.01	0.01	乔木林地
原有工业广场	0301	乔木林地	0.16	0.16	0.16	乔木林地
	0602	采矿用地	0.10	0.10	0.10	采矿用地
立井场地	0301	乔木林地	0.02	0.02	0.02	乔木林地
新建工业广场	0301	乔木林地	0.82	0.82	0.82	乔木林地
	1006	农村道路	0.01	0.01	0.01	农村道路
	1101	河流水面	0.05	0.05	0.05	河流水面
预测塌陷区	0103	旱地	0.20	0.20	0.20	耕地
	0301	乔木林地	55.96	55.96	55.96	乔木林地
	0602	采矿用地	0.59	0.59	0.59	采矿用地
	1006	农村道路	0.07	0.07	0.07	农村道路
	1104	养殖坑塘	0.15	0.15	0.15	养殖坑塘
合计			57.87	57.87	57.87	

各地类复垦前后土地利用结构调整见表 4-9。

表 4-9 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )		变幅%
编码	地类名称	编码	地类名称	复垦前	复垦后	
01	耕地	0103	旱地	0.20	0.20	0.00
03	林地	0301	乔木林地	56.80	56.80	0.00
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.59	0.59	0.00
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.08	0.08	0.00
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	0.05	0.05	0.00
		1104	养殖坑塘	0.15	0.15	0.00
合计				57.87	57.87	

### (三) 水土资源平衡分析

#### 1、水资源平衡分析

项目区内复垦为林地和耕地，年最少降水量 643.70mm 左右，可以满足植物自然生长需要，在管护过程中，水源可取自矿区附近河沟，距离平均约 400m。因此本项目水量可以达到平衡。项目区复垦工程中不涉及灌溉等用水工程。

#### 2、土资源平衡分析

根据矿山实际情况，原有工业广场建设时未进行表土剥离，原有工业广场占地面积 0.27hm<sup>2</sup>，矿山新建工业广场占地面积 0.9hm<sup>2</sup>，占地主要为乔木林地 0.82hm<sup>2</sup>、农村道路 0.01hm<sup>2</sup>、河流水面 0.05hm<sup>2</sup>，其中乔木林地 0.84hm<sup>2</sup>进行剥离，剥离厚度为 0.4m，剥离量为 3360m<sup>3</sup>。根据本方案设计，原有工业广场和新建工业广场，闭矿后土地复垦覆土面积 1.11hm<sup>2</sup>，为满足林木生长，地表腐植土

层厚度不小于 0.3m，有效土层厚度不小于 0.8m，由于工业广场所在区域为河谷区，有效土层厚度大于 0.8m，故覆腐植土 0.3m 可满足林木生长要求，因此，原有工业广场和新建工业广场需覆土量 3330m<sup>3</sup>。

综上所述，表土剥离量 3360m<sup>3</sup>，可满足覆土量 3330m<sup>3</sup>，表土资源能达到平衡。

#### **（四）土地复垦质量要求**

依据《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013），结合复垦责任区实际情况，针对各复垦单元复垦方向为乔木林地，制定以下复垦标准。

##### **1、土地复垦工程标准通则**

- ①待复垦场地利用类型的选择应与矿山地形、地貌及环境相协调；
- ②保证复垦场地稳定、可靠；
- ③复垦材料不应含有毒、有害成分，并充分利用从废弃地剥离或收集的表土作为顶部覆盖层；
- ④复垦场地应规范、平整，且覆土层应满足复垦利用的要求，覆盖层容重等指标满足复垦利用要求；
- ⑤复垦场地修建合适的排水设施，其标准应符合当地防洪要求；
- ⑥复垦场地有控制水土流失的设施和措施；
- ⑦复垦场地采取措施有效控制对空气、地表水等的污染；
- ⑧复垦场地设置完善的给水系统。

##### **2、土地复垦技术标准**

###### **林地复垦工程标准**

- ①待复垦场地及边坡稳定性可靠；
- ②覆盖后的复垦场地规范、平整地面坡度不大于 15°；
- ③复垦场地有满足要求的排水设施，防洪标准满足当地要求；
- ④复垦场地后有控制水土流失措施；
- ⑤选择适宜树种，特别是乡土树种和抗逆性能好的树种；
- ⑥三年后成活率达到 80%以上。

##### **3、预防控制措施**

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，在矿山开采规划建设与生产过程中，可以采取一些合理措施，以减小和控制损毁土地面积和程度，为土地复垦创造良好条件。根据行业特点，结合本工程实际，建设与生产中可采取如下措施控制和预防土地损毁。

### **(1) 合理规划生产布局，减少损毁范围。**

建设和生产过程中应加强规划和施工管理，尽量缩小对土地的影响范围，各种生产建设活动应严格控制在规划区域内，将临时占地面积控制在最低限度，尽可能地避免造成土壤与植被大面积损毁，而使本来就脆弱的生态系统受到威胁。采矿废石的运输及利用，应尽量减少原地表植被的损毁，各种运输车辆规定固定路线，道路规划布置应因地制宜、尽量减少压占土地。生产过程中产生的生产、生活垃圾，严禁乱堆、乱扔，应规划设置指定的处理地点，以免占用土地，污染环境。

### **(2) 协调开采方法。**

根据地表变形的动态分布规律，在推进中的工作面上方地表，其前后分别为拉伸和压缩变形区。因此，当工作面开采时，通过在推进方向上合理地布置工作面及开采顺序，抵消一部分地表变形，使被保护对象处于下沉塌陷区的中间部分或压缩变形区，而不是承受最终的拉伸变形，因此可以有效减少地表变形对土地的伤害。

### **(3) 各施工场所尽量减小施工占地，减小地表植被损毁面积。**

各施工区域、临时占地区域挖方首先用于回填，对于挖方不能立即回填的，其堆放场所要做好临时防护措施。

## 第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

### 一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

#### (一) 目标任务

为实施矿山地质环境保护与恢复治理与土地复垦提供重要的科学依据，实现矿产资源、土地资源的合理开发利用及矿山地质环境的有效保护，为矿业经济和社会经济的可持续发展服务。

“预防为主，保护先行”，为从源头上保护生态环境，矿山在建设生产期间，可以采取一些合理的保护与预防措施，减少和控制矿山地质环境问题，为矿山地质环境恢复治理和土地复垦创造良好的条件。

#### (二) 主要技术措施

##### 1、矿山地质灾害预防措施

应合理堆放煤及煤矸石并尽可能按时运输，尽可能减少煤及煤矸石对土地资源的压占；在采空区周边区域设置警示牌。

##### 2、含水层保护措施

矿山采用地下开采的方式，矿区及周围含水层水位下降幅度较小，对周边生产生活用水影响较小，综合评矿山采矿活动对项目区地下含水层影响程度较轻，故对地下水含水层采用自然恢复的修复方式。

##### 3、地形地貌景观保护措施

矿区周围无地质遗迹、风景名胜等保护区或旅游区。矿山开采、煤及煤矸堆放、基础设施等对地形地貌产生了影响，矿山应在边开采边治理的前提下尽可能恢复地形地貌景观。

##### 4、水土环境污染预防措施

及时清理生活垃圾等，清运至指定地点，防止造成地表水污染。

为提高矿山生产、生活废水的综合利用率，污水经过处理设施进行沉淀消

解，可达到国家规定的卫生标准，然后统一排放，严禁有毒有害废水随意排放，防止水土环境污染。

### **5、土地复垦预防控制**

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，根据矿山生产的特点，拟采用的预防措施为：

①生产期内，根据矿区绿化整体布局和场区平面布置特点，对场地内选择性地地进行绿化措施设计；

②大风天气要对易起尘的场所采取遮盖、洒水等措施；

③施工场地平整时，要结合地形条件采用分级平整形式进行；

④所有场所的排水、设备清洗水要集中处理，尽量循环利用，可以对场所进行喷洒，减少地面起尘；

⑤各区域产生的建筑垃圾，要及时清运，堆放至指定的场所，并进行平整、碾压，补种适宜草种；

⑥各场所尽量减小占地，减小地表植被损毁面积；

⑦对堆积物产生粉尘的场点，加设降尘、吸尘装置，对车流量大的路段及时洒水降尘。

## **（三）主要工程量**

设置警示牌 8 个，位于采空区周边，其它预防措施严格执行开发利用方案的部署。

## **二、矿山地质灾害治理**

### **（一）目标任务**

矿山地质灾害治理的总体目标和任务是采取必要的工程措施消除地质灾害隐患，恢复场地安全条件，通过治理与监测相结合的方式，尽可能地减小矿山开采对地质环境的破坏，促进开发与保护并举，保证人与自然和谐发展。

## （二）工程设计

矿山地质环境治理的工程设计即通过一定的工程措施进行造地、整地的过程，同时在造地、整地过程中通过水土保持工程建设减少土地流失发生的可能性，增强再造地地貌的稳定性，为生态恢复创造有利的条件。

### 1、建筑物拆除工程

地表建筑物及附属设施拆除，恢复原有地形地貌，为植被绿化创造条件。

### 2、井口封堵工程

闭矿后将井口进行封堵，避免造成二次破坏。

### 3、地裂缝回填工程

预测塌陷区以林地为主，预测在局部可能会形成地裂缝，发现地裂缝及时回填。

### 4、煤矸石外运工程

将矿山生产期产生的煤矸石及时外运，避免长时间过量堆放造成安全隐患。

## （三）技术措施

### 1、建筑物拆除工程

矿山闭坑后，将拆除工业广场建筑（包括井口）、清除工业广场覆盖层。

矿山工业广场建筑多采用砖混结构，地上高平均 4m，原有工业广场内建筑物，建筑面积 100m<sup>2</sup>；新建工业广场内建筑物建筑面积 850m<sup>2</sup>；井口建筑面积约 20m<sup>2</sup>，合计建筑面积 970m<sup>2</sup>，折减系数 0.3，拆除量为砖混结构 1164m<sup>3</sup>，建筑垃圾就近全部运输至井口内用于井口封堵。

工业广场范围内，拆除建筑物后，需要清理地表硬覆盖层，预计清除面积 1.11hm<sup>2</sup>，厚度 0.2m，清理硬覆盖层为 2220m<sup>3</sup>，就近全部运输至井口内用于井口封堵。

### 2、井口封堵工程

原有工业广场内风井井口截面积 5.5m<sup>2</sup>，斜长 451m，距井口 20m 处浆砌石封堵，封堵厚度 2m，所需浆砌块石体积 11m<sup>3</sup>；用建筑垃圾或清理地表硬覆盖

层回填至井口，回填长度 16m，回填量 88m<sup>3</sup>；距地面 2m 处浆砌石封堵，封堵厚度 2m，所需浆砌块石体积 11m<sup>3</sup>。

新建工业广场内设有主副井两个井口，主井（立井）井口标高+630.0m，井底标高-100m，副井（立井）井口标高+635.0m，井底标高-100m，断面 4m<sup>2</sup>，井巷总体积为 5860m<sup>3</sup>，在闭矿后，利用清理地表硬覆盖、拆除建筑物和煤矸石充填立井，填充至距地表 5m 处采用浆砌石封堵，所需浆砌块石体积 40m<sup>3</sup>。主副井回填拆除建筑物、清理地表硬覆盖和煤矸石总量为 5820m<sup>3</sup>，其中建筑物拆除垃圾 1076m<sup>3</sup>，地表硬覆盖 2220m<sup>3</sup>，煤矸石 2524m<sup>3</sup>。封堵参加下图。

图5-1 斜井井口封堵施工横、纵剖面示意图  
比例尺 1: 100

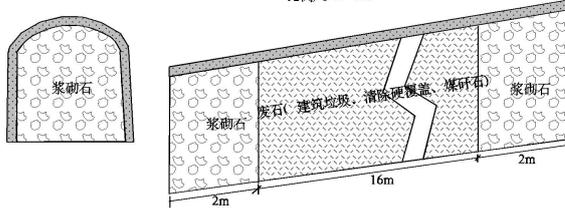
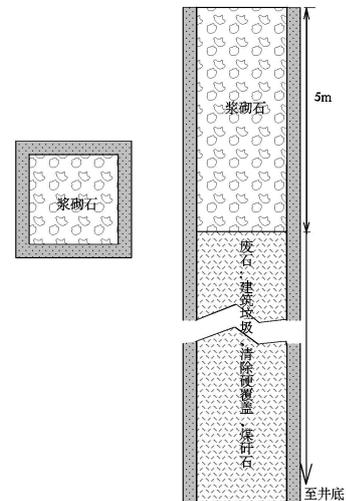


图5-2 竖井井口封堵施工横、纵剖面示意图



### 3、地裂缝回填工程

预测塌陷区面积共计 56.97hm<sup>2</sup>，最大深度为 1.17m，预测在塌陷区内局部产生地裂缝，长度为 3160m，平均宽 0.2m，平均深 0.5m，回填量为 316m<sup>3</sup>。

### 4、煤矸石外运工程

根据开发利用方案，区内本井开采煤层属薄~厚煤层，采煤工艺为伪倾斜走向长壁式炮采，可采煤层平均厚度 5.79m。煤层中含有夹石。按可采储量约 10%的比例。每年产生废石 1.5×10<sup>4</sup>t，按矿井服务年限计算，总计尾矿量为 15×10<sup>4</sup>t，煤的平均容重 1.40t/m<sup>3</sup>，合计产生 10.71×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>。闭坑后，回填矿井消耗煤矸石 2524m<sup>3</sup>，回填地裂缝消耗煤矸石 316m<sup>3</sup>，剩余 104260m<sup>3</sup>外运。

## （四）主要工程量

本分项治理工程主要工程量见下表：

表 5-1 地质灾害治理工程工程量汇总表

序号	名称	工程量	单位	备注
一	矿山地质灾害治理工程			
1	建筑物拆除工程	1164	m <sup>3</sup>	砖混结构
2	硬覆盖层清除	2220	m <sup>3</sup>	工业广场
3	废石封堵井口	5908	m <sup>3</sup>	包括建筑垃圾、清除硬覆盖层、煤矸石
4	浆砌石井口封堵	62	m <sup>3</sup>	浆砌石封堵
5	煤矸石回填地裂缝	316	m <sup>3</sup>	回填地裂缝
6	煤矸石外运	104260	m <sup>3</sup>	外运

## 三、矿区土地复垦

### （一）目标任务

结合项目区自然地理、社会经济条件，依托矿山现代化生产工艺，通过总体规划、科学布局，采用工程技术、生物工程等整治措施，最终实现土地重塑、土壤重构和植被重建，解决矿山环境问题，恢复被矿山生产破坏的土地。

本项目复垦区 57.87hm<sup>2</sup>，复垦责任范围 57.87hm<sup>2</sup>，复垦面积 57.87hm<sup>2</sup>，土地复垦率为 100.00%。

### （二）工程设计

依据土地复垦适宜性评价结果，工业广场内复垦为乔木林地，拆除建筑区域复垦时对其进行覆土，然后平整场地，最后植树种草进行绿化。

### （三）技术措施

#### 1、表土剥离工程

新建工业广场建设时对项目用地范围内表土进行剥离，剥离区域为新建工业广场，总面积为 0.84hm<sup>2</sup>，剥离面积 0.84hm<sup>2</sup>，剥离厚度 0.4m，剥离量为 3360m<sup>3</sup>，表土堆场占地面积 0.1hm<sup>2</sup>，剥离后表土由矿山统一进行管护。

#### 2、工业广场复垦工程

矿山地质灾害治理施工结束后，对平整后的工业广场内除河流水面和农村道路以外的区域进行覆土绿化，复垦方向为乔木林地，工业广场（除河流水面和农村道路以外的区域）覆土面积 1.11hm<sup>2</sup>，林地覆土厚度不小于 0.3m，覆土量为 3360m<sup>3</sup>。根据《造林技术规程》，复垦采用林、灌、草相结合的方式，乔木选用杨树、灌木选用紫穗槐、草种选用紫花苜蓿。

栽植乔木：对工业广场覆土后的场地栽植乔木，树种选择杨树，树苗选择胸径 2cm 以上，根系完整长度不小于 25cm，根幅不小于 20cm。植苗以春末夏初为主，种植密度为 2500 株/hm<sup>2</sup>，株、行距 2m，种植面积 1.11hm<sup>2</sup>，植树总数为 2775 株。定植坑的直径 0.5m，深 0.5m。每年夏季进行松土、除草、修枝及打芽，以保证树苗主干的生长发育，松土深度约 10cm，前两年每年 2-3 次，以后次数可适当减少；干旱严重影响树木生长或导致死亡时，要及时浇水，每年 1-2 次。

种植灌木：灌木采用紫穗槐，采用紫穗槐种子种植的作业方法，种植密度为每公顷 50kg，种植面积 1.17hm<sup>2</sup>。

撒播种草：覆土植树后，在林间撒播种草以减少地表水土流失；在地裂缝回填后撒播种草以减少地表水土流失，草种选择紫花苜蓿，每公顷 50kg 撒播草种面积共为 1.17hm<sup>2</sup>。

#### （四）主要工程量

本分项治理工程主要工程量见下表：

表 5-2 土地复垦工程量汇总表

序号	名称	工程量	单位	备注
一	表土剥离工程			
1	基建期表土剥离	3360	m <sup>3</sup>	
2	剥离表土运输	3360	m <sup>3</sup>	
二	工业广场复垦工程			
1	覆土运输	3360	m <sup>3</sup>	
2	覆土	3360	m <sup>3</sup>	
三	植被恢复工程			
1	栽植乔木	2775	株	工业广场及井口复垦林地区
2	撒播灌木籽	1.17	hm <sup>2</sup>	工业广场及井口复垦林地区
3	撒播种草	1.17	hm <sup>2</sup>	工业广场、井口及地裂缝回填区

## 四、含水层破坏修复

### （一）目标任务

根据含水层结构及地下水赋存条件，结合采矿工程，在矿山地质环境问题现状分析和预测分析的基础上，采用合理的措施修复矿山含水层。

### （二）工程设计

- 1、监测措施：工程运营期中布设地下水观测点，加强对含水层的跟踪监测；
- 2、加强废水资源化管理：矿区开采过程及生活等排放污水应进行处理后予以排放，应严格按设计对生活污水集中收集，达标排放，避免矿区及附近水环境质量受到影响；
- 3、采用自然恢复法：待矿山闭坑后，停止矿井抽水，矿山的含水层通过大气降水，地表径流等恢复到原来的水位及水质。

### （三）技术措施

矿山开采方式为地下开采，充水因素主要为大气降水补给，考虑到矿区周边主要为林地，采取自然恢复的方法进行治理。

### （四）主要工程量

综上所述，对受到影响和破坏的含水层在终采后采取自然恢复的方法进行修复治理。

## 五、水土环境污染修复

### （一）目标任务

根据矿山开采条件，结合实际情况，在矿山地质环境问题现状分析和预测分析的基础上，采用合理的措施治理水土环境污染。

### （二）工程设计

#### 1、水污染

根据环境影响评价报告，矿区废水主要为生产、生活污水，采取了相应的处理方案后对水环境的影响较小。

#### 2、土地污染

矿体开采后出售煤矿，矿山闭坑后煤矸石回填井口，确有剩余的纳入当地政府平台进行销售，对土地资源影响较小。

### （三）技术措施

矿石开采过程中不产生废气、废水及有害物质。生产污水经沉淀池进行沉淀消化处理后排放。故对居民生活用水及工矿企业生产用水无影响。

### （四）主要工程量

经上述分析，矿石开采对水土环境影响较小，不设计水土环境污染修复。

## 六、矿山地质环境监测

### （一）目标任务

建立健全地质灾害监测管理体系，加强预警、预报，最大程度地减少矿山地质灾害和地质环境问题的发生，避免和减轻地质灾害造成的损失，实现矿产资源开发利用和环境保护协调发展。

## （二）监测设计

根据《矿山地质环境监测技术规程》，矿山为小型煤矿，地下开采，矿业活动影响对象重要程度为重要，生产及闭坑期间监测级别均为三级。矿山开采产生废石、废水排放量较小，满足一级排放标准，对地下水量、土壤基本无影响。设计仅对地下水环境、矿区地表变形情况进行监测。

矿山开采期间按照本方案提出的监测方法，对矿区地表变形进行监测、对地下水水位、水质进行监测；做好矿区巡视监测及监测资料整理工作，掌握地表变形情况，对于尚未发生的地质环境问题应尽量预防其发生。

## （三）技术措施

### 1、地表变形监测

矿山地质环境监测工程主要是对地表变形进行监测，发现变化及时上报。监测方法采用水准测量法和 GPS 定位法进行监测，监测仪器为全站仪及 RTK，监测内容为矿区地表沉降、位移及变形情况，是否有塌陷迹象。地表变形监测每月 1 次，雨季（6-9 月）加密为每月 2 次，监测周期为 14 年，1 年 16 次，共计 224 点次。如发现异常现象时，及时撤离作业人员并进行相应的处理。

### 2、地下水水位监测

地下水水位监测，采用手动检测法，利用测绳、温度计，对水位进行常规项目监测，利用矿山水井进行监测。

地下水水位监测，设 1 个监测点，人工监测，每月 1 次。监测周期为 14 年，共计 168 次。

## （四）主要工程量

本分项治理工程主要工程量见下表：

表 5-3 矿山地质环境监测汇总表

序号	名称	工程量	单位	备注
1	地表变形监测	224	点次	监测周期 14 年
2	地下水水位监测	168	点次	监测周期 14 年

## 七、矿区土地复垦监测和管护

### （一）目标任务

建立健全地质灾害监测管理体制，加强预测、预报，最大程度地减少矿山地质灾害和地质环境问题的发生，避免和减轻地质灾害造成的损失，有效遏制水土资源、地形地貌景观破坏，实现矿产资源开发利用和环境保护协调发展。

### （二）工程设计

矿山开采期间按照本方案提出的监测方法，对工业广场及井口区域进行监测；做好矿区巡视监测及监测资料整理工作，第一时间掌握土地情况。

### （三）技术措施

复垦施工期间，监测人员对土地复垦区范围内土地破坏类型和面积、基本特征及复垦工程措施实施情况（土地整治、生态防护工程等）进行监测记录。本项目土地复垦监测方法包括调查与巡查、临时监测等，以满足项目生产过程土地损毁及复垦变化的特点，确保监测工作的顺利进行。调查与巡查是指定期开展线路调查或全面调查，采用 GPS、照相机、标杆、尺子等设备监测人员定期对复垦区复垦效果进行监测。监测每个月一次，雨季增加监测频次（6、7、8、9 每月 2 次），一年监测共计 16 点次，监测期限为开采期至管护期结束，共监测 14 年，共 224 点次。在复垦期及管护期，要安排懂得植被管护知识的专业技术人员负责管护工作。并制定复垦区植被管护技术方案，主要管护措施如下：

#### 1、水管理

主要是通过植树带内植树行间和行内的除草松土，防止树木成长期干旱灾害，以促使林木正常生长和及早郁闭。附近有地表水源，可在有条件的地方可以适当地做一些灌溉，以保护林带苗木的成活率。

#### 2、养分管理

在植被损毁、风沙重度的荒地，防护林幼林时期的抚育一般不宜除草松

土，应以防旱施肥为主。

### 3、林木修枝

林带刚进入郁闭阶段时，由于植被生长茂密产生压迫主要树种的情况，要采用部分平茬或辅佐树枝修枝，以解除主要树种的被压状态，促进主要树种生长并使其在林带中占优势地位。

通过修枝（包括主要树种和辅佐树种的修枝），在保证林木树冠有足够营养空间的条件下，可提高林木的干材质量和促进林木生长。关于修枝技术，群众有丰富的经验，如“宁低勿高，次多量少，先下后上，茬短口尖”以及修枝高度不超过林木全高的 1/3-1/2 等（即林冠枝下高，不超过全高的 1/3 或 1/2）。

### 4、林木密度调控

林带郁闭后，抚育工作的主要任务是通过人为干涉，调节树种间的关系，调节林带的结构，保证主要树种的健康生长。同时，通过这一阶段的抚育修枝间伐，为当地提供相当的经济效益。林带的树种组成与密度基本处于稳定状态，及时伐掉枯梢木和病腐木等。

### 5、林木病虫害防治

对于林带中出现各类树木的病、虫、害等要及时的进行管护。对于病株要及时砍伐防治扩散，对于虫害要及时的施用药品等控制灾害的发生。

## （四）主要工程量

本分项治理工程主要工程量见下表：

表 5-4 矿山地质环境监测汇总表

序号	名称	工程量	单位	备注
1	土地复垦监测	224	点次	监测周期 14 年
2	管护	1.17	hm <sup>2</sup>	施工后复垦林地区，管护期 3 年
3		0.1	hm <sup>2</sup>	表土堆场，管护期 10 年

## 八、矿山地质环境治理与土地复垦工程量汇总

矿山地质环境治理与土地复垦工程量详见表 5-5。

表 5-5 矿山地质环境治理与土地复垦工程量统计表

序号	项目名称	单位	工程量	备注
一	矿山地质环境保护与土地复垦预防			
1	设立警示牌	个	8	采空区周边
二	矿山地质灾害治理工程			
1	建筑物拆除工程	m <sup>3</sup>	1164	砖混结构
2	硬覆盖层清除	m <sup>3</sup>	2220	工业广场
3	废石封堵井口	m <sup>3</sup>	5908	包括建筑垃圾、清除硬覆盖层、煤矸石
4	浆砌石井口封堵	m <sup>3</sup>	62	浆砌石封堵
5	煤矸石回填地裂缝	m <sup>3</sup>	316	回填地裂缝, 运距 0-500m
6	煤矸石外运	m <sup>3</sup>	104260	运距 0.5-1km
三	矿区土地复垦			
1	基建期表土剥离	m <sup>3</sup>	3360	运距 70-80m
2	剥离表土运输	m <sup>3</sup>	3360	运距 70-80m
3	覆土运输	m <sup>3</sup>	3360	运距 0-500m
4	覆土	m <sup>3</sup>	3360	运距 70-80m
1	栽植乔木	株	2775	杨树
2	撒播灌木籽	hm <sup>2</sup>	1.17	紫穗槐种子
3	撒播种草	hm <sup>2</sup>	1.17	紫花苜蓿
四	矿山地质环境监测工程			
1	地表变形监测	点次	224	
2	地下水监测	点次	168	
五	土地复垦监测和管护			
1	土地复垦监测	点次	224	
2	管护	hm <sup>2</sup>	1.17	施工后
3		hm <sup>2</sup>	0.1	表土堆场

## 第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

### 一、总体工作部署

根据矿山生产活动对地质环境、地下水环境、土地资源和地形地貌景观的影响，结合矿山实际情况，确定本矿山的地质环境治理与土地复垦工作部署如下：

首先，新建工业广场建设前，进行表土剥离工作，剥离量为 3360m<sup>3</sup>，剥离的表土统一运输存储地进行管护存储，待闭矿后土地复垦使用。矿山开采期间做好监测工作，对采空区域进行监测，做好矿区巡视监测及监测资料整理工作，第一时间掌握采空区是否有地表拉裂变形情况，对于尚未发生的地质环境问题应尽量预防其发生。

其次，在采空区范围内设立警示牌8个，在矿山生产期做好煤矸石清运工作，预计清运量为104260m<sup>3</sup>。

最后，在矿山闭矿后，根据本方案做好，地面建筑物拆除、井口封堵、覆土、植被恢复等工作。

### 二、阶段实施计划

本方案包含的时间段为 14 年，基准期 2023 年 11 月，分为 3 个阶段：矿山地质环境保护与土地复垦施工期 1 年、管护期 3 年。

#### 1、2023 年 11 月-2033 年 10 月

矿山生产建设期，新建工业广场表土剥离，运输及管护，对地表变形和地下水位进行监测，对土地损毁情况进行监测。

#### 2、2033 年 11 月-2034 年 10 月

矿山终采后，及时进行砌体拆除、覆土植树绿化。这一阶段的复垦监测要记录复垦措施落实情况、完成质量等内容。

#### 3、2034 年 11 月-2037 年 10 月

复垦工程结束后实施复垦管护，对树木的生长过程进行综合护理。复垦监测则要对复垦效果进行监测记录。

### 三、近期年度工作安排

重点要解决矿山地质环境现存问题。针对矿山基建期和开采初期，针对采矿活动影响区，在矿山开发过程中做好矿山地质环境保护与土地复垦工作；基建期要加强表土剥离、设立警示牌、监测等工作，矿山正常投产后加强日常监测，消除灾害隐患，恢复生态环境，参见下表。

**表 6-1 近 5 年矿山环境保护和土地复垦工作安排**

阶段	主要工程措施
2023.11-2024.10	表土剥离、设立警示牌、监测
2024.11-2025.10	监测、表土管护
2025.11-2026.10	监测、表土管护
2026.11-2027.10	监测、表土管护
2027.11-2028.10	监测、表土管护

## 第七章 经费估算与进度安排

按照矿山地质环境治理与土地复垦两个方面分别估算经费。矿山地质环境治理工程包括：矿山地质环境保护预防工程、矿山地质灾害治理工程、含水层修复工程、水土环境污染修复工程和矿山地质环境监测工程；土地复垦工程包括矿区土地复垦工程和矿区土地复垦监测和管护工程。

### 一、经费估算依据

#### （一）估算依据

- 1、《土地开发整理项目预算定额标准》，财政部、国土资源部（财综〔2021〕128号），2012年3月；
- 2、《水土保持工程概算定额》（水总〔2003〕67号）；
- 3、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T 1012-2000）；
- 4、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）；
- 5、国土资源部关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知（国土资厅发〔2017〕19号）；
- 6、《财政部 税务总局 海关总署 关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告〔2019〕39号）；
- 7、材料价格采用当地材料市场价格及吉林造价信息网 2023 年第三季度价格；
- 8、地方有关建设工程的管理办法及当地定额资料。

#### （二）费用构成

根据财政部和国土资源部编制的《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号），《财政部 税务总局 海关总署 关于深化增值税改革有关政

策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告〔2019〕39号）文件确定费用构成，分为矿山地质环境治理与土地复垦两个方面分别估算经费。

费用构成主要包括工程施工费、监测费、其他费用、预备费。

## 1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

### ①直接费

由直接工程费、措施费组成。

直接工程费：由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=人工定额×人工预算单价

根据全国各地区工资区类别表，吉林省白山市浑江区属六类工资区，甲类工基本工资标准540元/月，乙类工基本工资标准445元/月。确定本项目中甲类工和乙类工的单价分别按甲类工51.04元/工日和乙类工38.84元/工日计取。

材料费=定额材料用量×材料预算单价

施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班预算单价

措施费：依据《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号），措施费为直接工程费乘以措施费率，措施费率取3.8%。

### ②间接费

间接费包括企业管理费和规费，依据《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号），《财政部 税务总局 海关总署 关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告〔2019〕39号）等文件要求，城市维护建设税、教育费附加税、地方教育费附加税加入企业管理税，最终按综合税率选取间接费费率：土方工程为6%，石方工程取7.25%。

### ③利润

依据《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号），计算基础为直接费和间接费之和，费率取3%。

### ④税金

税金依据《关于深化增值税改革有关政策的公告》，财政部税务总局海关总署公告2019年第39号，税金费率标准为9%，计算基础为人工费、材料费、施工机械使用费、措施费、间接费、利润、材料价差之和。

## 2、监测费、管护费

恢复治理工程包含的监测内容为地表变形监测、地下水水位监测和地下水水质监测；土地复垦工程包含的监测内容为土地复垦监测；土地复垦工程还包含管护费用，按年计费。

### **3、其他费用**

包含前期费用、工程监理费、竣工资收费、业主管理费等。

#### **①前期费**

前期费指工程施工前所发生的各项支出，本方案涉及内容为项目勘测费、项目设计与预算编制费，采用分档定额计费方式计算。

#### **②工程监理费**

工程监理费以工程施工费为计费基数，采用分档定额计费方式计算。

#### **③竣工资收费**

竣工资收费包括工程复核费、项目工程验收费、项目决算编制与审计费、土地重估与登记费、标记设定费等费用。以工程施工费为基数计费，采用差额累进法计费。

#### **④业主管理费**

以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费和竣工资收费之和作为计费基数，采用差额累进法计算。

### **4、预备费**

预备费由基本预备费和风险金构成。

①依据《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号），基本预备费可按施工费和其他费用之和的3%。

②风险金按照工程施工费的5%进行提取。

## **二、矿山地质环境治理工程经费估算**

### **（一）总工程量与投资估算**

白山市八道江区凤鸣煤矿矿山地质环境治理工程包括矿山地质环境保护与土地复垦预防工程、地形地貌景观治理工程、地质灾害治理工程和矿山地质环境监测工程等。主要工程量如下：设立警示牌 8 个；建筑物拆除工程 1164m<sup>3</sup>；

工业广场和硐口清除硬覆盖层 2220m<sup>3</sup>；封堵井口浆砌石 62m<sup>3</sup>，煤矸石回填井口 2524m<sup>3</sup>，建筑物拆除物回填井口 1164m<sup>3</sup>，硬覆盖层清除物回填井口 2220m<sup>3</sup>；煤矸石外运 104260m<sup>3</sup>；地裂缝回填 316m<sup>3</sup>；地表变形监测 224 点次；地下水水位监测 168 点次。

经过投资估算，白山市八道江区凤鸣煤矿矿山地质环境治理工程总投资 354.13 万元，其中工程施工费 274.78 万元、监测费用 10.08 万元、其他费用 45.91 万元、预备费 23.36 万元。

表 7-1 矿山地质环境治理工程投资总表 金额：万元

序号	工程或费用名称	估算金额	各项费用占总费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	274.78	77.59
二	监测工程	10.08	2.85
三	其他费用	45.91	12.96
四	预备费	23.36	6.60
总计		354.13	100.00

## (二) 单项工程量与投资估算

表 7-2 工程施工费预算汇总表

序号	工程或费用名称	预算金额 (万元)	各项费用占工程施工费的比例
	(1)	(2)	(3)
1	矿山地质环境保护与土地复垦预防	0.08	0.03%
2	地质灾害治理工程	274.70	99.97%
总计	----	274.78	

表 7-3 工程施工费估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合价 (元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		矿山地质环境保护与土地复垦预防				800.00
1	1	设立警示牌	个	8	100.00	800.00
二		地质灾害治理工程				2747017.22
1	30073	建筑物拆除	m <sup>3</sup>	1164	92.59	107774.76
2	20277	硬覆盖层清除	m <sup>3</sup>	2220	11.98	26595.60
3	20183	废石封堵井口	m <sup>3</sup>	5908	37.84	223558.72
4	30020	浆砌块石 封堵井口	m <sup>3</sup>	62	258.01	15996.62
5	20294	煤矸石回填地裂缝	m <sup>3</sup>	316	20.22	6389.52
6	20295	煤矸石外运	m <sup>3</sup>	104260	22.70	2366702.00
总计						2747817.22

表 7-4 工程施工费单价分析汇总表

序号	定额 编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料 价差	税金	综合 单价
				人工 费	材料 费	机械使 用费	直接工 程费	措施费	合计					
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)					
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(14)	(15)	
一	矿山地质环境保护与土地复垦预防													
1		警示牌	个				100.00		100.00					100.00
二	矿山地质灾害治理													
1	30073	建筑物拆除	m3	74.95			74.95	2.85	77.80	4.67	2.47		7.64	92.59
2	20277	硬覆盖层清除	m3	0.59		6.79	7.38	0.28	7.66	0.56	0.25	2.53	0.99	11.98
3	20183	废石封堵井口	m3	30.28			30.28	1.15	31.43	2.28	1.01		3.12	37.84
4	30020	浆砌块石 封堵井口	m3	61.37	90.28		151.65	5.76	157.41	9.44	5.01	64.85	21.30	258.01
5	20294	煤矸石回填地裂缝	m3	0.81		11.64	12.45	0.47	12.92	0.94	0.42	4.27	1.67	20.22
6	20295	煤矸石外运	m3	0.81		13.15	13.96	0.53	14.49	1.05	0.47	4.82	1.87	22.70

表 7-5 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用占其 他费用的百分率
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		19.98	43.51%
(1)	土地清查费		1.37	2.99%
(2)	项目可行性研究费		5.00	10.89%
(3)	项目勘测费	工程施工费×1.5%×1.1	4.53	9.88%
(4)	项目设计与预算编制费	工程施工费×14万/500万×1.1	7.69	16.76%
(5)	项目招标代理费		1.37	2.99%
2	工程监理费	工程施工费×12万/500万	6.59	14.36%
4	竣工验收费		10.61	23.10%
(1)	工程复核费	工程施工费×0.7%	1.92	4.19%
(2)	工程验收费	工程施工费×1.4%	3.85	8.38%
(3)	项目决算编制与审计费	工程施工费×1.0%	2.75	5.98%
(4)	整理后土地重估与登记费	工程施工费×0.65%	1.79	3.89%
(5)	标识设定费	工程施工费×0.11%	0.30	0.66%
5	业主管管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)×2.8%	8.73	19.03%
总计		1+2+3+4+5	45.91	

表 7-6 预备费估算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率	合计(万元)
	-1	-2	-4	-5	-6	-7
1	基本预备费	274.78	45.91	320.69	3%	9.62
2	风险金	274.78			5%	13.74
	总计					23.36

表 7-7 矿山地质环境监测工程预算表

序号	单项名称	单位	工程量	综合单价(元)	合价(万元)
1	地表变形监测	次	224	300	6.72
2	地下水水位监测	次	168	200	3.36
	总计				10.08

表 7-8-1 甲类工人工预算单价计算表

地区类别	六类工资区及以下	定额人工等级	甲类工
编号	名称	计算式	单价(元)
1	基本工资	540×1.00×12/(250-10)	27.000
2	辅助工资	0+5.057+0.8+0.832	6.689
(1)	地区津贴		
(2)	施工津贴	3.5×365×0.95/(250-10)	5.057
(3)	夜餐津贴	(4.5+3.5)/2×0.2	0.800
(4)	节日加班津贴	27×(3-1)×11/250×0.35	0.832
3	工资附加费	4.716+0.674+6.738+1.348+0.505+0.674+2.695	17.350
(1)	职工福利基金	(27+6.689)×14%	4.716
(2)	工会经费	(27+6.689)×2%	0.674
(3)	养老保险	(27+6.689)×20%	6.738
(4)	医疗保险	(27+6.689)×4%	1.348
(5)	工伤保险费	(27+6.689)×1.5%	0.505
(6)	职工失业保险基金	(27+6.689)×2%	0.674
(7)	住房公积金	(27+6.689)×8%	2.695
4	人工工日预算单价	27+6.689+17.35	51.04

表 7-8-2 乙类工人工预算单价计算表

地区类别	六类工资区及以下	定额人工等级	乙类工
编号	名称	计算式	单价 (元)
1	基本工资	$445 \times 1.00 \times 12 / (250-10)$	22.250
2	辅助工资	$0+2.89+0.2+0.294$	3.384
(1)	地区津贴		
(2)	施工津贴	$2 \times 365 \times 0.95 / (250-10)$	2.890
(3)	夜餐津贴	$(4.5+3.5) / 2 \times 0.05$	0.200
(4)	节日加班津贴	$22.25 \times (3-1) \times 11/250 \times 0.15$	0.294
3	工资附加费	$3.589+0.513+5.127+1.025+0.385+0.513+2.051$	13.203
(1)	职工福利基金	$(22.25+3.384) \times 14\%$	3.589
(2)	工会经费	$(22.25+3.384) \times 2\%$	0.513
(3)	养老保险	$(22.25+3.384) \times 20\%$	5.127
(4)	医疗保险	$(22.25+3.384) \times 4\%$	1.025
(5)	工伤保险费	$(22.25+3.384) \times 1.5\%$	0.385
(6)	职工失业保险基金	$(22.25+3.384) \times 2\%$	0.513
(7)	住房公积金	$(22.25+3.384) \times 8\%$	2.051
4	人工工日预算单价	$22.25+3.384+13.203$	38.84

表 7-9 材料预算价格计算表

序号	名称及规格	单位	预算价格	定额价格	价差
1	水	m <sup>3</sup>	4.00		
2	柴油	kg	8.50	4.50	4.00
3	水泥 42.5	kg	0.45	0.30	0.15
4	粗砂	m <sup>3</sup>	100.00	60.00	40.00
5	块石	m <sup>3</sup>	75.00	40.00	35.00

表 7-10 机械台班预算单价计算表

定额编号	名称及规格	台班费	一类费小计	二类费用					
				二类费合计	人工费 (54.34元/日)		动力燃料费小计	柴油 (4.5元/kg)	
					工日	金额		数量	金额
JX1005	单斗挖掘机油动 (1.2m <sup>3</sup> )	876.93	387.85	489.08	2	102.08	387.00	86	387.00
JX1013	推土机 (59kw)	375.54	75.46	300.08	2	102.08	198.00	44	198.00
JX1014	推土机 (74kw)	557.07	207.49	349.58	2	102.08	247.50	55	247.50
JX4012	自卸汽车 (8t)	520.55	206.97	313.58	2	102.08	211.50	47	211.50

表 7-11 混凝土、砂浆单价计算表

编号	混凝土强度等级	水泥强度等级	水泥		砂		水		单价 (元)
			kg	单价	m <sup>3</sup>	单价	m <sup>3</sup>	单价	
PB201	砌筑砂浆 M7.5 水泥 42.5	42.5	224.46	0.30	1.11	60	0.157	4.00	134.57

表 7-12 工程量统计表

序号	项目名称	单位	工程量
一	矿山地质环境保护与土地复垦预防工程		
1	设立警示牌	个	8
二	地质灾害治理工程		
1	建筑物拆除	m <sup>3</sup>	1164
2	硬覆盖层清除	m <sup>3</sup>	2220
3	废石封堵井口	m <sup>3</sup>	5908
4	浆砌块石 封堵井口	m <sup>3</sup>	62
5	煤矸石回填地裂缝	m <sup>3</sup>	316
6	煤矸石外运	m <sup>3</sup>	104260

表 7-13-1 工程施工费单价分析表

建筑垃圾清运

定额编号	20183			单位:	100m <sup>3</sup>
工作内容	铲装、运送、卸除、空回、转向、土方道路平整、洒水、卸土推、装碴、运卸、空回、平场等				
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费	元			3142.72
(一)	直接工程费	元			3027.67
1	人工费	元			3027.67
1.1	甲类工	工日	3.7	51.04	188.85
1.2	乙类工	工日	70.6	38.84	2742.10
1.3	其他人工费	%	3.3	2930.95	96.72
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			
(二)	措施费	%	3.8	3027.67	115.05
二	间接费	%	7.25	3142.72	227.85
三	利润	%	3	3370.57	101.12
四	税金	%	9	3471.69	312.45
	合计	元			3784.14

表 7-13-2 工程施工费单价分析表

建筑物砌体拆除工程

定额编号	30073			单位:	100m <sup>3</sup>
工作内容	拆除、清理、堆放;				
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费	元			7779.97
(一)	直接工程费	元			7495.15
1	人工费	元			7495.15
1.1	甲类工	工日	9.3	51.04	474.67
1.2	乙类工	工日	176.6	38.84	6859.14
1.3	其他人工费	%	2.2	7333.81	161.34
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			
(二)	措施费	%	3.8	7495.15	284.82
二	间接费	%	6	7779.97	466.80
三	利润	%	3	8246.77	247.40
四	税金	%	9	8494.17	764.48
	合计	元			9258.65

表 7-13-3 工程施工费单价分析表

硬覆盖层清除

定额编号	20277			单位:	100m <sup>3</sup>
工作内容	装、运、卸、空回;				
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费	元			766.04
(一)	直接工程费	元			738.00
1	人工费	元			58.93
1.1	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10
1.2	乙类工	工日	1.3	38.84	50.49
1.3	其他人工费	%	6	55.59	3.34
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			679.07
3.1	推土机 功率(74kw)	台班	1.15	557.07	640.63
3.2	其他机械费	%	6	640.63	38.44
(二)	措施费	%	3.8	738.00	28.04
二	间接费	%	7.25	766.04	55.54
三	利润	%	3	821.58	24.65
四	材料价差	元			253.00
4.1	柴油	kg	63.25	4	253.00
五	税金	%	9	1099.23	98.93
	合计	元			1198.16

表 7-13-4 工程施工费单价分析表

煤矸石外运 运距 (0.5-1km)

定额编号	20295			单位:	100m <sup>3</sup>
工作内容	装、运、卸、空回;				
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费	元			1448.96
(一)	直接工程费	元			1395.92
1	人工费	元			80.79
1.1	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10
1.2	乙类工	工日	1.9	38.84	73.80
1.3	其他人工费	%	2.4	78.9	1.89
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			1315.13
3.1	单斗挖掘机 油动 斗容(1.2m <sup>3</sup> )	台班	0.38	876.93	333.23
3.2	推土机 功率(59kw)	台班	0.19	375.54	71.35
3.3	自卸汽车 柴油型 载重量(8t)	台班	1.69	520.55	879.73
3.4	其他机械费	%	2.4	1284.31	30.82
(二)	措施费	%	3.8	1395.92	53.04
二	间接费	%	7.25	1448.96	105.05
三	利润	%	3	1554.01	46.62
四	材料价差	元			481.88
4.1	柴油	kg	120.47	4	481.88
五	税金	%	9	2082.51	187.43
	合计	元			2269.94

表 7-13-5 工程施工费单价分析表

浆砌块石封堵井口

定额编号	30020			单位:	100m <sup>3</sup>
工作内容	选石、修石、拌和砂浆、砌筑、勾缝;				
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费	元			15740.92
(一)	直接工程费	元			15164.66
1	人工费	元			6136.90
1.1	甲类工	工日	7.7	51.04	393.01
1.2	乙类工	工日	147.1	38.84	5713.36
1.3	其他人工费	%	0.5	6106.37	30.53
2	材料费	元			9027.76
2.1	块石	m <sup>3</sup>	108	40	4320.00
2.2	砌筑砂浆 M7.5 水泥 42.5	m <sup>3</sup>	34.65	134.57	4662.85
2.3	其他材料费	%	0.5	8982.85	44.91
3	施工机械使用费	元			
(二)	措施费	%	3.8	15164.66	576.26
二	间接费	%	6	15740.92	944.46
三	利润	%	3	16685.38	500.56
四	材料价差	元			6485.09
4.1	水泥 32.5	kg	7777.539	0.15	1166.63
4.2	粗砂	m <sup>3</sup>	38.4615	40	1538.46
4.3	块石	m <sup>3</sup>	108	35	3780.00
五	税金	%	9	23671.03	2130.39
	合计	元			25801.42

### 三、土地复垦工程经费估算

#### (一) 总工程量与投资估算

土地复垦工程包括覆土、绿化、土地复垦监测、土地复垦管护等内容，其主要工程量如下：表土剥离 3360m<sup>3</sup>；覆土 3360m<sup>3</sup>；种植乔木 2775 株、撒播灌木籽 1.17hm<sup>2</sup>、撒播草籽 1.17hm<sup>2</sup>；复垦监测 224 次；施工后管护期 3 年，面积 1.17hm<sup>2</sup>；表土堆场管护期 10 年，面积 0.1hm<sup>2</sup>。

经过投资估算，白山市八道江区凤鸣煤矿土地复垦工程总投资为 27.22 万元。其中工程施工费 17.71 万元、其他费用 2.63 万元、监测与管护费用 5.38 万元、预备费 1.50 万元。

表 7-14 土地复垦工程投资总表（静态投资）

序号	工程或费用名称	费用（万元）	各项费用占总投资的比例%
一	工程施工费	17.71	65.07
二	其他费用	2.63	9.66
三	监测与管护费	5.38	19.77
四	预备费	1.50	5.50
	总投资	27.22	100.00

（二）单项工程量与投资估算

表 7-15 工程施工费预算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合价
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		矿区土地复垦				177065.91
1	10317	基建期表土剥离	m <sup>3</sup>	3360	7.66	25737.60
2	10206	剥离表土运输	m <sup>3</sup>	3360	12.92	43411.20
3	10206	覆土运输	m <sup>3</sup>	3360	12.92	43411.20
4	10317	覆土	m <sup>3</sup>	3360	7.66	25737.60
5	90007	栽植杨树、裸根胸径 4cm 以内	株	2775	12.77	35436.75
6	90030	直播种紫穗槐 撒播	hm <sup>2</sup>	1.17	1423.74	1665.78
7	90030	直播种草 撒播	hm <sup>2</sup>	1.17	1423.74	1665.78
	总计					177065.91

表 7-16 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用占 其他费用的 百分率
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	前期工作费		0.97	36.73%
(1)	土地清查费		0.09	3.37%
(2)	项目可行性研究报告	工程施工费×1.5%×1.1		
(3)	项目勘测费	工程施工费×14 万/500 万×1.1	0.29	11.12%
(4)	项目设计与预算编制费		0.50	18.87%
(5)	项目招标代理费		0.09	3.37%
二	工程监理费	工程施工费×12 万/500 万	0.42	16.17%
三	拆迁补偿费	0		
四	竣工验收费		0.68	26.01%
(1)	工程复核费	工程施工费×0.7%	0.12	4.72%
(2)	工程验收费	工程施工费×1.4%	0.25	9.44%
(3)	项目决算编制与审计费	工程施工费×1.0%	0.18	6.74%
(4)	整理后土地重估与登记 费	工程施工费×0.65%	0.12	4.38%
(5)	标识设定费	工程施工费×0.11%	0.02	0.74%
五	业主管理费	(工程施工费+前期工作费+ 工程监理费+竣工验收费) ×2.8%	0.55	21.08%
	总计	1+2+3+4+5	2.63	

表 7-17 土地复垦监测与管护费估算表

序号	费用名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (万元)
一	复垦监测费	次	224	200	4.48
二	管护费	hm <sup>2</sup> ·a	1.17*3	2000	0.70
三		hm <sup>2</sup> ·a	0.1*10	2000	0.20
合计					5.38

表 7-18 预备费估算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率 (%)	合计 (万元)
	(1)	(2)	(4)	(5)	(6)	(7)
一	基本预备费	17.71	2.63	20.34	3%	0.61
二	风险金	17.71			5%	0.89
	总计	-	-	-	-	1.50

表 7-19 工程施工费单价分析汇总表

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计					
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)					
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(14)	(15)	
—		矿区土地复垦												
1	10317	基建期表土剥离	m <sup>3</sup>	0.20		4.50	4.71	0.18	4.89	0.29	0.16	1.69	0.63	7.66
2	10206	剥离表土运输	m <sup>3</sup>	0.74		7.08	7.82	0.30	8.12	0.49	0.26	2.99	1.07	12.92
3	10206	覆土运输	m <sup>3</sup>	0.74		7.08	7.82	0.30	8.12	0.49	0.26	2.99	1.07	12.92
4	10317	覆土	m <sup>3</sup>	0.20		4.50	4.71	0.18	4.89	0.29	0.16	1.69	0.63	7.66
5	90007	栽植乔木（杨树裸根胸径 4cm 以内）	株	0.59	5.25		5.84	0.22	6.06	0.36	0.19	5.10	1.05	12.77
6	90030	直播种紫穗槐 撒播	hm <sup>2</sup>	81.56	1071.00		1152.56	43.80	1196.36	71.78	38.04		117.56	1423.74
7	90030	直播种草 撒播	hm <sup>2</sup>	81.56	1071.00		1152.56	43.80	1196.36	71.78	38.04		117.56	1423.74

表 7-20-1 甲类工人工预算单价计算表

地区类别	六类工资区及以下	定额人工等级	甲类工
编号	名称	计算式	单价 (元)
1	基本工资	$540 \times 1.00 \times 12 / (250-10)$	27.000
2	辅助工资	$0 + 5.057 + 0.8 + 0.832$	6.689
(1)	地区津贴		
(2)	施工津贴	$3.5 \times 365 \times 0.95 / (250-10)$	5.057
(3)	夜餐津贴	$(4.5+3.5) / 2 \times 0.2$	0.800
(4)	节日加班津贴	$27 \times (3-1) \times 11 / 250 \times 0.35$	0.832
3	工资附加费	$4.716 + 0.674 + 6.738 + 1.348 + 0.505 + 0.674 + 2.695$	17.350
(1)	职工福利基金	$(27+6.689) \times 14\%$	4.716
(2)	工会经费	$(27+6.689) \times 2\%$	0.674
(3)	养老保险	$(27+6.689) \times 20\%$	6.738
(4)	医疗保险	$(27+6.689) \times 4\%$	1.348
(5)	工伤保险费	$(27+6.689) \times 1.5\%$	0.505
(6)	职工失业保险基金	$(27+6.689) \times 2\%$	0.674
(7)	住房公积金	$(27+6.689) \times 8\%$	2.695
4	人工工日预算单价	$27+6.689+17.35$	51.04

表 7-20-2 乙类工人工预算单价计算表

地区类别	六类工资区及以下	定额人工等级	乙类工
编号	名称	计算式	单价 (元)
1	基本工资	$445 \times 1.00 \times 12 / (250-10)$	22.250
2	辅助工资	$0 + 2.89 + 0.2 + 0.294$	3.384
(1)	地区津贴		
(2)	施工津贴	$2 \times 365 \times 0.95 / (250-10)$	2.890
(3)	夜餐津贴	$(4.5+3.5) / 2 \times 0.05$	0.200
(4)	节日加班津贴	$22.25 \times (3-1) \times 11 / 250 \times 0.15$	0.294
3	工资附加费	$3.589 + 0.513 + 5.127 + 1.025 + 0.385 + 0.513 + 2.051$	13.203
(1)	职工福利基金	$(22.25+3.384) \times 14\%$	3.589
(2)	工会经费	$(22.25+3.384) \times 2\%$	0.513
(3)	养老保险	$(22.25+3.384) \times 20\%$	5.127
(4)	医疗保险	$(22.25+3.384) \times 4\%$	1.025
(5)	工伤保险费	$(22.25+3.384) \times 1.5\%$	0.385
(6)	职工失业保险基金	$(22.25+3.384) \times 2\%$	0.513
(7)	住房公积金	$(22.25+3.384) \times 8\%$	2.051
4	人工工日预算单价	$22.25+3.384+13.203$	38.84

表 7-21 材料预算价格计算表

序号	名称及规格	单位	预算价格	定额价格	价差
1	水	m <sup>3</sup>	2.50	-	-
2	柴油	kg	8.50	4.50	4.00
3	乔木树苗(裸根) 6cm	株	10.00	5.00	5.00
4	灌木种籽	kg	35.00	-	-
5	种籽	kg	35.00	-	-

表 7-22 机械台班预算单价计算表

定额编号	名称及规格	台班费	一类费小计	二类费用					
				二类费合计	人工费 (51.04 元/日)		动力燃料费小计	柴油 (4.5 元/kg)	
					工日	金额		数量	金额
JX1003	单斗挖掘机油动 0.5m <sup>3</sup>	505.78	187.70	318.08	2	102.08	216.00	48	216.00
JX1013	推土机 功率(59kw)	375.54	75.46	300.08	2	102.08	198.00	44	198.00
JX1014	推土机 功率(74kw)	557.07	207.49	349.58	2	102.08	247.50	55	247.50
JX4011	自卸汽车 柴油型 5t	342.63	99.25	243.38	1.33	67.88	175.50	39	175.50

表 7-23 土地复垦工程量统计表

序号	项目名称	单位	工程量	备注
一	矿区土地复垦			
1	基建期表土剥离	m <sup>3</sup>	3360	
2	剥离表土运输	m <sup>3</sup>	3360	
3	覆土运输	m <sup>3</sup>	3360	
4	覆土	m <sup>3</sup>	3360	
5	栽植杨树、裸根胸径 4cm 以内	株	2775	杨树
6	直播种紫穗槐 撒播 不覆土	hm <sup>2</sup>	1.17	紫穗槐种子
7	直播种草 撒播 不覆土	hm <sup>2</sup>	1.17	紫花苜蓿种子

表 7-24-1 工程施工费单价分析表

剥离表土运输

定额编号	10206			单位:	100m <sup>3</sup>
工作内容	挖装、运输、卸除、空回;				
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费	元			811.51
(一)	直接工程费	元			781.80
1	人工费	元			73.98
1.1	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10
1.2	乙类工	工日	1.7	38.84	66.03
1.3	其他人工费	%	4	71.13	2.85
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			707.82
3.1	单斗挖掘机 油动 0.5m <sup>3</sup>	台班	0.32	505.78	161.85
3.2	推土机 功率(59kw)	台班	0.25	375.54	93.89
3.3	自卸汽车 柴油型 载重量(5t)	台班	1.24	342.63	424.86
3.4	其他机械费	%	4	680.6	27.22
(二)	措施费	%	3.8	781.80	29.71
二	间接费	%	6	811.51	48.69
三	利润	%	3	860.20	25.81
四	材料价差	元			298.88
4.1	柴油	kg	74.72	4	298.88
五	税金	%	9	1184.89	106.64
	合计	元			1291.53

**表 7-24-2 工程施工费单价分析表**

基建期表土剥离

定额编号	10317			单位:	100m <sup>3</sup>
工作内容	推松、运送、卸除、拖平、空回;				
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费	元			488.67
(一)	直接工程费	元			470.78
1	人工费	元			20.39
1.1	乙类工	工日	0.5	38.84	19.42
1.2	其他人工费	%	5	19.42	0.97
2	材料费	元			
3	施工机械使用费	元			450.39
3.1	推土机 功率(74kw)	台班	0.77	557.07	428.94
3.2	其他机械费	%	5	428.94	21.45
(二)	措施费	%	3.8	470.78	17.89
二	间接费	%	6	488.67	29.32
三	利润	%	3	517.99	15.54
四	材料价差	元			169.40
4.1	柴油	kg	42.35	4	169.40
五	税金	%	9	702.93	63.26
	合计	元			766.19

**表 7-24-3 工程施工费单价分析表**

栽植乔木(杨树、裸根) 裸根胸径(在 4cm 以内)

定额编号	90007			单位:	100 株
工作内容	挖坑,栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围),浇水,覆土保墒,整形,清理;				
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费	元			606.15
(一)	直接工程费	元			583.96
1	人工费	元			58.55
1.1	乙类工	工日	1.5	38.84	58.26
1.2	其他人工费	%	0.5	58.26	0.29
2	材料费	元			525.41
2.1	水	m <sup>3</sup>	3.2	4	12.80
2.2	乔木树苗(裸根)4cm	株	102	5	510.00
2.3	其他材料费	%	0.5	522.8	2.61
3	施工机械使用费	元			
(二)	措施费	%	3.8	583.96	22.19
二	间接费	%	6	606.15	36.37
三	利润	%	3	642.52	19.28
四	材料价差	元			510.00
4.1	乔木树苗(裸根)4cm	株	102	5	510.00
五	税金	%	9	1171.80	105.46
	合计	元			1277.26

表 7-24-4 工程施工费单价分析表

直播种紫穗槐 撒播 不覆土

定额编号	90030			单位:	hm <sup>2</sup>
工作内容	种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用耙、耢、石碾子碾等方法覆土;				
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费	元			1196.36
(一)	直接工程费	元			1152.56
1	人工费	元			81.56
1.1	乙类工	工日	2.1	38.84	81.56
2	材料费	元			1071.00
2.1	种籽	kg	30	35	1050.00
2.2	其他材料费	%	2	1050	21.00
3	施工机械使用费	元			
(二)	措施费	%	3.8	1152.56	43.80
二	间接费	%	6	1196.36	71.78
三	利润	%	3	1268.14	38.04
四	税金	%	9	1306.18	117.56
	合计	元			1423.74

#### 四、总费用汇总与年度安排

##### (一) 总费用构成与汇总

本项目矿山地质环境保护与土地复垦工程静态总费用 381.35 万元，其中矿山地质环境治理工程 381.35 万元，土地复垦工程费用 27.22 万元。土地复垦面积 57.87hm<sup>2</sup>，每公顷投资 6.59 万元。

表 7-25 矿山环境保护和土地复垦投资汇总表

序号	费用名称	金额(万元)	所占比例(%)
一	矿山地质环境保护	354.13	92.86
二	土地复垦	27.22	7.14
	合计	381.35	100.00

本项目矿山地质环境保护与土地复垦工程总费用 381.35 万元，取物价上涨指数为 4%，进行动态投资计算，经计算本项目矿山地质环境保护与土地复垦工程动态投资总费用 540.90 万元，详见下表。

表 7-26 矿山环境保护和土地复垦动态投资汇总表

序号	年度	静态投资	物价上涨指数	价差预备费	动态投资
1	2023.11-2024.10	13.66	0.00	0.00	13.66
2	2024.11-2025.10	6.11	0.04	0.24	6.35
3	2025.11-2026.10	6.11	0.08	0.50	6.61
4	2026.11-2027.10	6.11	0.13	0.76	6.87
5	2027.11-2028.10	6.11	0.17	1.04	7.14
6	2028.11-2029.10	6.11	0.22	1.33	7.43
7	2029.11-2030.10	6.11	0.27	1.62	7.72
8	2030.11-2031.10	6.11	0.32	1.93	8.04
9	2031.11-2032.10	6.11	0.37	2.25	8.36
10	2032.11-2033.10	6.11	0.42	2.58	8.69
11	2033.11-2034.10	293.33	0.48	140.80	434.12
12	2034.11-2035.10	6.47	0.54	3.49	9.96
13	2035.11-2036.10	6.47	0.60	3.89	10.36
14	2036.11-2037.10	6.47	0.67	4.30	10.77
	合计	381.35		164.73	546.08

## (二) 近期年度经费安排

白山市八道江区凤鸣煤矿矿山服务年限为 10 年，根据土地复垦计划和施工进度安排，白山市八道江区凤鸣煤矿矿山环境治理和土地复垦预计施工期为 1 年、管护期为 3 年，白山市八道江区凤鸣煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案使用年限为 14 年，即 2023 年 11 月至 2037 年 10 月。本方案适用年限为 5 年，即 2023 年 11 月至 2033 年 10 月。

近期安排（2023 年 11 月至 2028 年 10 月），主要是设立警示牌、监测工程、新建工业广场表土剥离工程等。

通过投资估算，该矿山近 5 年工程施工费、监测费 14.83 万元，工程施工费、监测费年使用情况具体见表 7-26。

表 7-26 近 5 年矿山环境保护和土地复垦工程及投资汇总表 单位：万元

阶段	矿山地质环境治理投资	矿山地质环境监测	土地复垦投资	矿区土地复垦监测	合计	主要工程措施
2023.11-2024.10	0.64	1.01	6.91	0.45	9.01	表土剥离、监测
2024.11-2025.10		1.01		0.45	1.46	
2025.11-2026.10		1.01		0.45	1.46	
2026.11-2027.10		1.01		0.45	1.46	
2027.11-2028.10		1.01		0.45	1.46	
近 5 年小计	0.64	5.04	--	2.24	14.83	

## 第八章 保障措施与效益分析

### 一、组织保障

白山市八道江区凤鸣煤矿由法定代表人直接负责项目的具体实施工作，白山市自然资源局浑江分局对矿山地质环境保护与土地复垦工作进行监督，共同使矿山地质环境保护与土地复垦方案落到实处，保证本方案的顺利实施并充分发挥作用。

### 二、技术保障

白山市八道江区凤鸣煤矿应聘请有相应资质的单位，进行矿山地质环境治理与土地复垦工作的勘查、设计与施工，并聘请有资质的单位做好监理工作，以确保矿山地质环境保护与土地复垦按期保质保量完成。

### 三、资金保障

土地复垦费用保障是贯穿于土地复垦始终的计提、存放、管理、使用和审计一体化制度，任何一个环节的疏漏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个环节制定资金保障制度。按照《土地复垦条例》的规定，土地复垦资金的投入以企业为主体，土地复垦费用应该接受地方自然资源部门及其主管部门监管。通过制定复垦资金计提、存放、管理、使用和审计的保障措施，确保土地复垦所需资金及时足额筹措，专款专用。

#### （一）基金的预提及计取

投入本项目的矿山地质环境保护与土地复垦资金足额提取，存入专门帐户，由县级以上自然资源管理部门代管，县级以上审计部门等作为监管机构。确保复垦资金足额到位、安全有效。

按照《土地复垦条例实施办法》第 19 条规定，“生产建设周期在三年以上

的项目，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于土地复垦费用总金额的百分之二十。余额按照土地复垦方案确定的土地复垦费用预存计划预存，在生产建设活动结束前一年预存完毕。”

## **（二）基金存放**

浑江区人民政府主管部门负责协调土地复垦义务人和其开户银行间达成协议，在土地复垦义务人开户银行建立土地复垦资金专用账户，制定约束措施敦促土地复垦义务人。

## **（三）基金管理**

土地复垦义务人预存的土地复垦费用专项用于土地复垦，任何单位和个人不得截留、挤占、挪用，白山市浑江区人民政府自然资源主管部门有权加强对土地复垦义务人使用土地复垦费用的管理。土地复垦费的使用应由业主方向自然资源管理及有关部门提出申请，自然资源主管部门对土地复垦专项资金进行监督和管理，定期或不定期对专项资金的到位、使用情况进行审查，及时处理和纠正项目经费使用中的问题；同时，督促资金使用单位建立了规范有效的管理和内部控制制度，制定专项资金使用“五专”（专项、专户、专用、专账、专人负责）责任制进行审查和管理，并派出有资质的人员对施工现场进行踏勘和监督，确保专项资金达到其应有的使用效果。若发现不符合要求使用土地复垦费用的情况，自然资源主管部门有权要求开户银行依法或按照第三方协议冻结专项账户资金，督促土地复垦义务人返还截留、挤占、挪用的资金。

## **（四）资金审计**

土地复垦义务人应按年度对土地复垦基金使用情况进行内部审计，将审计结果于每年的12月31日前报送自然资源主管部门，主管部门应依据审计制度安排相关审计人员对土地复垦基金执行情况进行审计或复核。

## 四、监管保障

### （一）准备阶段监管工作内容

严格审核施工单位的资质证明，必须具有矿山地质环境恢复治理与土地复垦资格。矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作开始前，公司应聘请一名工程监理，作为矿山地质环境恢复治理与土地复垦质量监督员。应编制矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作方案和矿山地质环境恢复治理与土地复垦技术指导方案，做好矿山地质环境恢复治理与土地复垦人员的技术培训工作。

### （二）项目实施阶段监管工作内容

矿山地质环境恢复治理与土地复垦领导小组采取定期或不定期巡查、随机抽查、定期召开现场会的方式，检查和调度施工单位对施工进度计划的落实情况，对项目监管将逐步建立实时报备制度，对影响工程进度的问题要采取措施及时解决，确保在规定的期限内完成各项矿山地质环境恢复治理与土地复垦任务。

监理要加强对工程施工的监督检查，督促施工单位严格按照经批准的矿山地质环境保护与土地复垦方案和有关技术标准进行施工，不得擅自变更规划设计，降低矿山地质环境恢复治理与土地复垦标准。

矿山地质环境恢复治理与土地复垦领导小组加强对监理人员的监督管理，细化工作要求，并积极配合、支持和监督监理的工作，使其充分发挥监理作用。督促监理人员、施工单位等加强实施阶段的档案资料管理工作，做到边施工、边收集整理、边归档；加强对施工日志、监理日志及其他质量控制资料的现场抽查；加强前后和过程中的影像资料的收集和整理工作。做好植被管护工作。

### （三）竣工验收阶段监管工作内容

项目竣工验收合格后，监督、检查工程移交管护情况。土地权属调整方案落实情况，做好土地权属调整的相关档案收集归档工作。

## （四）资金监管

施工单位要开展自查，并对检查出的问题，整改到位。领导小组及相关部门对矿山地质环境恢复治理与土地复垦资金的申请、使用和预算执行情况进行监督检查，发现问题及时处理。

## 五、效益分析

矿山地质环境恢复治理与土地复垦实施后，形成综合防护体系，将有效地控制因矿山生产造成的生态破坏，遏制生态环境的日趋恶化。恢复和重建项目区生产而破坏的植被和水土保持设施。改善项目区周边地区的工农业生产和居民生活环境，促进地区的经济发展。矿山地质环境恢复治理与土地复垦效益包括社会效益、环境效益和经济效益三个方面。

### （一）社会效益

矿山地质环境恢复治理与土地复垦不仅对国民生产经济和生态环境有重要的意义，而且是作证项目区区域可持续发展的重要组成部分。随着矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程的实施，其所产生的社会效益体现在以下两个方面：

1、本工程矿山地质环境恢复治理与土地复垦实施后，可以减少项目区开采工程所带来的地质灾害，减轻所造成的损失和危害，能够确保周边矿山的安全生产。

2、矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程的实施以及矿山地质环境恢复治理与土地复垦后土地经营管理都需要一定的工作人员，因此也为项目区人民提供了更多的就业机会，对于维护社会安定起到了积极的促进作用。

### （二）环境效益

矿山地质环境恢复治理与土地复垦区的生态效益是显而易见的。项目区生产项目实施过程中，必将给项目区及周边生态环境带来一定的影响和危害。例

如：在项目区生产中，由于采矿生产活动扰动和破坏了原地表植被，区域植被覆盖率降低，可引起局部地区沙化、水土流失等环境问题。生产机械、人员践踏等活动也会使项目区及周边植被受到严重的影响，各种机械和车辆排放的废气、油污以及运输车辆行驶扬尘等也将对周围植物的正常生长产生一定的影响。此外，项目区周围植被也将受到不同程度的影响。

综合上述，矿山生产将破坏矿山的生态系统。所以进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦与生态恢复是非常重要的、迫不及待的。结合矿山土地利用规划进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦，使评估区成为生态环境优良的生态型地区。所以进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦与生态恢复是企业发展过程中要认真面对和解决的重要问题，对矿山生产破坏的土地应尽量恢复其原有功能，不改变其原来的使用功能。通过对矿山生态环境的恢复与建设，使占有和破坏的土地得到恢复，最终恢复了土地的生产力，建成人工与自然复合的生态系统，形成新的人工和自然景观。将工程对生态环境影响减少到最低，改善了生物群落的生态环境，恢复生物多样性。因此，生态效益显著。

### **（三）经济效益**

本项目通过矿山地质环境恢复治理与土地复垦后，拟新增乔木林地约可恢复原有土地利用类型，有计划的取材可实现一定的经济效益。因此，本项目的实施，不仅能新增植被资源，还能带来一定的经济效益。

## **六、公众参与**

由于矿山开采会给周围的自然环境和社会环境带来影响，直接或间接地影响附近人民群众生活。土地复垦方案的编制工作应在充分了解当地人民群众意愿和观点的基础上开展，这样使得土地复垦工作更加民主化、公开化，以避免片面性和主观性，令土地复垦的规划、设计、施工和运行更加完善、合理，从而有利于最大限度地发挥综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益得到统一。

## (一) 土地复垦方案编制期间的公众参与

主要对生产项目的了解程度、损毁面积、损毁程度、复垦方向、复垦措施、公众的意愿和要求等方面展开调查，采取了会议调查、走访和发放《公众参与调查表》等方式进行，调查范围包括业主企业、项目区附近居民、白山市浑江区政府相关职能部门等。

### 1、实地访谈

方案技术人员深入现场调查和收集资料，在重点对项目所在地的自然及社会环境现状调研的同时，访问了项目影响范围内及周边的居民，了解他们对该项目复垦的态度和建议。调研工作做了详细记录，并进行了分析和整理，对于做好下阶段工作和环境保护的设计，具有积极的作用。

### 2、问卷调查

方案编制人员共发放问卷调查表 10 份，收回问卷 10 份，回收率为 100%，调查内容涉及公众对生产项目的态度、对项目有利影响和不利影响的看法、公众的愿望和要求等。

#### (1) 问卷调查

统计结果见表 8-1。

表 8-1 矿山土地复垦方案公众参与调查表统计结果

问 题	选项 A	人 数	选项 B	人 数	选项 C	人 数	选项 D	人 数
1、矿山在附件开采您知道吗？	知道	10	不知道					
2、您支持该矿开采吗？	支持	10	不支持					
3、您认为该项目对环境最土的影响是？	大气污染		水污染		噪声污染		植被破坏	10
4、您是否支持该矿的土地复垦？	支持	10	不支持					
5、您认为哪种治理措施适合当地实际情况？	裂缝填充		土地平整		削坡工程		植被恢复	10
6、您认为该矿土地复垦最适宜的方向是什么？	耕地		林地	10	草地		园地	
7、矿山建设对经济发展有好处还是有影响？	有好处	10	有影响					
8、对损毁土地，是有规划的复垦还是自由复垦？	有计划	10	无计划					
9、土地复垦方向为林地，您是赞同还是反对？	赞同	10	不赞同		无所谓			
10、今后的土地复垦工作您是否愿意参加？	愿意	10	不愿意					

## **(2) 公众意见统计**

项目区内村民的意见。本次问卷调查人员主要为项目区附近的居民，通过调查走访及适当沟通，大部分被调查人员对复垦了解或一般了解，所有人对复垦为耕地、林地的支持不一，但交流中居民普遍认可复垦为原来的土地利用类型，主体人群认为该项目的实施对当地经济和生态环境能起到积极作用。

## **(3) 公众参与调查结论与应用**

由以上意见可以看出，项目区群众对复垦有一定了解，绝大部分群众支持复垦，他们最关心的还是土地复垦方向和生态环境问题，愿意参与其中。

因此在今后的建设生产过程中，将主要注意环境保护措施的实施，确保复垦工程落到实处，接受群众监督，从参与机制上保证该地区的可持续发展。

## **(二) 方案实施过程中和工程竣工验收公众参与计划**

在随后的恢复治理工程计划实施、工程效果监测等方面仍需建立相应的参与机制。为保证全程全面参与、能够及时有效反馈意见，需要制定多样化的参与形式，如张贴公告、散发传单、走访以及充分利用电视、报纸等多媒体手段，确保参与者充分知晓项目计划、进展和效果。同时，尽可能扩大参与范围，从现有的土地权利人及相关职能部门扩大至整个社会，让更多的群众参与到土地复垦活动中来，积极采纳合理意见并推广先进科学的复垦技术，保证复垦效果。

### **1、工程实施前**

根据本方案确定的工程时序安排，在每次制订工程实施方案时进行一次参与式公众调查，主要是对损毁土地面积、损毁程度实施效果进行调查。

### **2、工程实施中和管护期**

工程实施中每年进行一次参与式公众调查，主要是对工程进度、工程措施落实和资金落实情况、工程实施效果进行调查。管护期将每季度进行一次公众调查，主要是对工程效果、管护措施和管护资金落实情况进行调查。

### **3、工程监测与竣工验收**

工程监测结果每年向公众公布一次，对公众提出质疑地方，将及时重新核实并予以说明，同时严肃查处弄虚作假的行为。白山市自然资源局浑江分局进

行验收时，除组织相关专家外，也将邀请部分群众代表参加，确保验收工作公平、公正、公开。

## 第九章 结论与建议

### 一、结论

通过对矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制工作，得出如下结论：

1、矿山地质环境保护与土地复垦，矿山服务年限 10 年，施工期 1 年，管护期 3 年。方案服务年限为 14 年。

2、矿山地质环境保护与土地复垦设计开采规模为  $15 \times 10^4 \text{t/a}$ ，属于小型矿山。项目区重要程度属重要区，地质环境条件复杂程度为中等，矿山地质环境影响评估级别确定为一级。

3、对项目区内矿山地质环境影响程度进行现状综合评估，将评估区划分为矿山地质环境现状影响较严重区（包括工业广场及风井，面积  $0.27 \text{hm}^2$ ）、较轻区（评估区内除较严重区的其他范围  $265.73 \text{hm}^2$ ）；对项目区内矿山地质环境影响程度进行预测综合评估，将评估区划分为矿山地质环境影响较严重区（包括工业广场及预测塌陷区，面积  $57.87 \text{hm}^2$ ）、较轻区（评估区内除较严重区的其他范围  $208.13 \text{hm}^2$ ）。

4、经综合分析，根据矿山地质环境影响和土地损毁现状分析及预测评估结果，将评估区内工业广场及预测塌陷区，面积  $57.87 \text{hm}^2$ ，确定为地质环境次重点防治区；评估区其它部分划分为矿区地质环境一般防治区，总面积为  $208.13 \text{hm}^2$ 。

5、矿山为已建矿山，确定矿山损毁土地面积共为  $57.87 \text{hm}^2$ 。其中，已损毁土地面积  $0.27 \text{hm}^2$ ，拟损毁土地  $57.87 \text{hm}^2$ 。

白山市八道江区凤鸣煤矿复垦区范围内土地属吉林省白山市浑江区横道村集体土地，白山市八道江区凤鸣煤矿通过购买和租赁的方式获得项目区的土地使用权，白山市八道江区凤鸣煤矿在取得采矿权的同时获得项目区的土地使用权。整个生产项目区土地权属清楚，无土地权属纠纷。

6、本项目复垦区面积  $57.87 \text{hm}^2$ ，复垦责任区土地面积  $57.87 \text{hm}^2$ ，复垦土地面积  $57.87 \text{hm}^2$ ，复垦率为 100.00%。

7、方案涉及的工程量如下：

### 地质环境恢复治理部分：

白山市八道江区凤鸣煤矿采矿活动对矿山地质环境的影响主要表现为地下采矿活动及矿山建设有对地形地貌景观造成一定的破坏。为了使地质环境得到治理和恢复，本方案设计主要工程有矿山地质环境保护与土地复垦预防工程、地质灾害治理工程、矿山地质环境监测工程，其主要工程量如下：设立警示牌 8 个；建筑物拆除工程 1164m<sup>3</sup>；工业广场和硐口清除硬覆盖层 2220m<sup>3</sup>；封堵井口浆砌石 62m<sup>3</sup>，煤矸石回填井口 2524m<sup>3</sup>，建筑物拆除物回填井口 1164m<sup>3</sup>，硬覆盖层清除物回填井口 2220m<sup>3</sup>；煤矸石外运 104260m<sup>3</sup>；地裂缝回填 316m<sup>3</sup>；地表变形监测 224 点次；地下水水位监测 168 点次。

### 土地复垦部分：

白山市八道江区凤鸣煤矿采矿活动对土地资源的影响主要表现为地下采矿活动及矿山建设对土地资源造成一定的破坏。为了使土地资源得到治理和恢复，其主要工程量如下：表土剥离 3360m<sup>3</sup>；覆土 3360m<sup>3</sup>；种植乔木 2775 株，撒播灌木籽 1.17hm<sup>2</sup>，撒播草籽 1.17hm<sup>2</sup>；复垦监测 224 次；施工后管护期 3 年，面积 1.17hm<sup>2</sup>；表土堆场管护期 10 年，面积 0.1hm<sup>2</sup>。

8、矿山地质环境保护与土地复垦工程静态总费用 381.35 万元，其中矿山地质环境治理工程 381.35 万元，土地复垦工程费用 27.22 万元。土地复垦面积 57.87hm<sup>2</sup>，每公顷投资 6.59 万元。

## 二、建议

1、矿山地质环境保护与土地复垦坚持防治结合，矿山治理与复垦工程严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案》进行安排实施。

2、开采期间加强地表变形巡视，发现异常，及时处理，矿山恢复治理工程与土地复垦工程结束后及时对所恢复植被采取管护措施。

3、根据具体开采情况，如需延长矿山的服役年限，应适时地对本方案进行修编，调整矿山地质环境保护与土地复垦的实施工作。