

# 白山凤鸣矿业有限公司浑江区凤鸣煤矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：白山凤鸣矿业有限公司

2025年1月

# 白山凤鸣矿业有限公司浑江区凤鸣煤矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：白山凤鸣矿业有限公司

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 .....	2
四、方案的适用年限 .....	6
五、编制工作概况 .....	7
<b>第一章 矿山基本概况 .....</b>	<b>9</b>
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 .....	11
四、矿山开采历史及现状 .....	17
<b>第二章 矿区基础信息 .....</b>	<b>21</b>
一、矿区自然地理 .....	21
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 .....	31
五、矿山及周边其他人类重大工程活动 .....	31
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析 .....	31
<b>第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估 .....</b>	<b>37</b>
一、矿山地质环境与土地资源调查概述 .....	37
二、矿山地质环境影响评估 .....	37
三、矿山土地损毁预测与评估 .....	48
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围 .....	52
<b>第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 .....</b>	<b>55</b>
一、矿山地质环境治理可行性分析 .....	55
二、矿区土地复垦可行性分析 .....	55

<b>第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程</b> .....	<b>65</b>
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防 .....	65
二、矿山地质灾害治理 .....	67
三、矿区土地复垦 .....	70
四、含水层破坏修复 .....	75
五、水土环境污染修复 .....	76
六、矿山地质环境监测 .....	77
七、矿区土地复垦监测和管护 .....	79
八、矿山地质环境治理与土地复垦工程量汇总 .....	81
<b>第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署</b> .....	<b>82</b>
一、总体工作部署 .....	82
二、阶段实施计划 .....	82
三、近期年度工作安排 .....	83
<b>第七章 经费估算与进度安排</b> .....	<b>84</b>
一、经费估算依据 .....	84
二、矿山地质环境治理工程经费估算 .....	86
三、土地复垦工程经费估算 .....	95
四、总费用汇总与年度安排 .....	103
<b>第八章 保障措施与效益分析</b> .....	<b>105</b>
一、组织保障 .....	105
二、技术保障 .....	105
三、资金保障 .....	105
四、监管保障 .....	106
五、效益分析 .....	107
六、公众参与 .....	109
<b>第九章 结论与建议</b> .....	<b>111</b>
一、结论 .....	111

一、附图

图号	图名	比例尺
1	浑江区凤鸣煤矿矿山土地利用现状图	1:5000
2	浑江区凤鸣煤矿矿山地质环境问题现状图	1:5000
3	浑江区凤鸣煤矿矿山地质环境问题预测图	1:5000
4	浑江区凤鸣煤矿土地损毁预测图	1:5000
5	浑江区凤鸣煤矿土地复垦规划图	1:5000
6	浑江区凤鸣煤矿矿山地质环境治理工程图	1:5000
7	浑江区凤鸣煤矿实际材料图	1:5000
8	浑江区凤鸣煤矿地形地质图	1:5000
9-1	凤鸣煤矿第 2 勘探线剖面图	1:5000
9-2	凤鸣煤矿第 4 勘探线剖面图	1:5000
9-3	凤鸣煤矿第 5 勘探线剖面图	1:5000
9-4	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	矿山地质环境保护与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	采矿权人关于提供原始资料真实性承诺
5	白山凤鸣矿业有限公司浑江区凤鸣煤矿履行《方案》承诺书
6	白山凤鸣矿业有限公司对《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	用地土地权属证明
10	内审意见
11	《浑江区凤鸣煤矿矿产资源开发利用方案》审查意见
12	购土协议

# 前 言

## 一、任务的由来

浑江区凤鸣煤矿成立日期 2008 年 8 月 27 日，于 2024 年 1 月 23 日转型升级为公司制企业，转型升级后企业名称为白山凤鸣矿业有限公司。采矿许可证编号\*\*\*\*\*，有效期自 2013 年 11 月 8 日~2023 年 11 月 8 日。2023 年 11 月浑江区凤鸣煤矿编制并提交了《浑江区凤鸣煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，通过评审。

为合理开发利用煤炭资源，延长矿井服务年限，2020 年 4 月辽宁天信工程设计咨询有限公司编制了矿产资源开发利用方案，矿山开采规模由\*\* $\times 10^4$ t/a 提升为\*\* $\times 10^4$ t/a。根据《矿山地质环境保护规定》《土地复垦条例》《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）等文件要求，“在办理采矿权变更时，**涉及扩大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式的，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案**”。据此，受白山凤鸣矿业有限公司的委托，中塘科技吉林有限公司编制《白山凤鸣矿业有限公司浑江区凤鸣煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称“方案”）。

## 二、编制目的

为实施浑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，不代替实施生态修复时的工程勘查、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 日起施行）；

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 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 日修正）；
- 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）》；
- 26、《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）；
- 27、《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）；

28、《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）。

## （二）标准与规范

- 1、《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）；
- 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、《中国地震动参数区划图》（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、《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T1055-2019）；
- 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范》（NY/T1634-2008）；
- 31、《煤矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T 43934-2024）；
- 32、《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T 43935-2024）。

### （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、《吉林省白山市八道江区凤鸣煤矿生产勘探报告》，吉林省煤田地质一〇二勘探公司，2014 年 7 月；
- 5、《浑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、《浑江区凤鸣煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，中塘科技吉林有限公司，2023 年 11 月；
- 7、其他相关资料。

## 四、方案的适用年限

### （一）矿山服务年限

矿山于 2006 年至今未进行开采，矿山于 2013 年申请办理\*\*×10<sup>4</sup>t/a 采矿证后，由于多种原因一直处于缓建状态，未进行开采。根据 2020 年 4 月辽宁天信工程设计咨询有限公司编制的《浑江区凤鸣煤矿矿产资源开发利用方案》，矿山开采规模提升为\*\*×10<sup>4</sup>t/a，矿山设计服务年限 16.4a。

### （二）方案基准期

根据自然资源部文件《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），方案基准期以吉林省自然资源厅将审查结果向社会公告之日算起。

### （三）方案服务年限

矿山设计服务年限为 16.4 年，为了在整体上对矿山地质环境保护与土地复垦工作进行安排，本方案所涉及时间段在矿山剩余服务年限的基础上，增加 1 年的治理期和 3 年管护期，共计 20.4 年，即 2024 年 12 月至 2045 年 4 月。

### （四）方案适用年限

凤鸣煤矿设计服务年限 16.4 年，由于服务年限过长，方案适用年限为 5 年，即 2025 年 1 月至 2030 年 1 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，委托相关单位进行修订。同时在本方案适用期内，如果采矿权发生转移，矿山地质环境保护与土地复垦义务转移给新的采矿权人。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）要求应当重新编制或修订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。

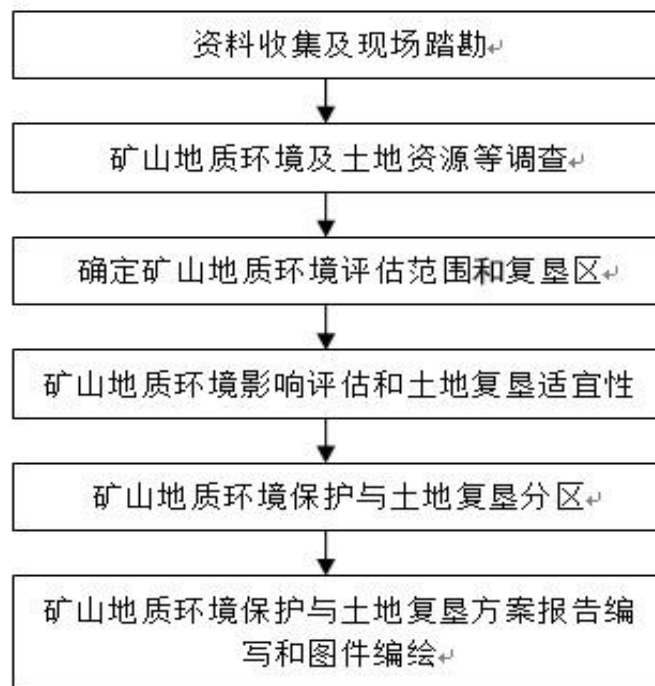


图 0-1 工作程序框图

### （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，对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《浑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：**浑江区凤鸣煤矿

**采矿权人：**白山凤鸣矿业有限公司

**地理位置：**白山市浑江区六道江镇

**企业性质：**有限责任公司

**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：**\*\*×10<sup>4</sup>t/a

**矿区面积：**\*\*\*\*km<sup>2</sup>

**开采标高：**+\*\*\*m~-\*\*\*m



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\*\*\*km<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：+***m~***m					
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

设计年工作日为 330d，井下采用“四、六”作业制，每班 6h，每天净提升时间为 16h。

##### 2、生产能力

矿山设计规模为 $10 \times 10^4 \text{t/a}$ 。

##### 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) 平面布局

根据开发利用方案，该矿的土地挖损和压占主要集中在工业广场，总面积 5.28hm<sup>2</sup>，分述如下：

##### 1、风井工业广场（已建）

风井工业广场位于矿区南部，占地面积 1.27hm<sup>2</sup>，凤鸣煤矿拟利用原主井作为风井，斜井，井口面积 5.5m<sup>2</sup>，井口标高\*\*\*m，井底标高\*\*\*m，断面 5.5m<sup>2</sup>。区内还分布有 1 栋建筑物，高度 3m，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>。

##### 2、主井工业广场（拟建）

主工业广场位于矿区北部，占地面积 4.01hm<sup>2</sup>，包括主、副井口，建（构）筑物场地，工业场地，矸石场和储煤场地。分述如下：

**主、副井口：**占地面积 0.02hm<sup>2</sup>。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\*\*\*m，井底标高\*\*\*m，断面 4 m<sup>2</sup>；副井（立井）负责运送人员、物料及提矸，井口标高\*\*\*m，井底标高-\*\*\*m，断面 4m<sup>2</sup>。

**建（构）筑物场地：**包括风选车间、汽车磅房、锅炉房、食堂、汽车库、综合楼、门卫、办公楼、变电所、材料库、电机维修充电车间、机修车间、木材加工房、水泵房、生产消防水池、井下水处理间、井下水沉淀池、压风机

房、主提升机房、副提升机房等。现有地面设施满足该矿生产能力提高后的使用要求，面积 0.37hm<sup>2</sup>，建筑物高度 3m~6m。

**矸石场：**凤鸣煤矿有 1 处临时矸石场，位于工业广场范围内北侧，目前无矸石堆积。预计最大堆积高度约 3m，占地面积约 0.24hm<sup>2</sup>，预计最大矸石体积约 7500m<sup>3</sup>，随生产随运走。

**储煤场：**占地面积约 0.30hm<sup>2</sup>，位于工业广场南侧。

**工业场地：**工业广场内其他场地，占地面积约 3.08hm<sup>2</sup>。

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。

表 1-2 浑江区凤鸣煤矿主井工业广场布局面积统计表

破坏单元		破坏面积 (hm <sup>2</sup> )		
		挖损	压占	小计
主井工业广场	主、副井口	0.02	—	0.02
	建筑物场地		0.37	0.37
	工业场地		3.08	3.08
	矸石场		0.24	0.24
	储煤场		0.30	0.30
合计		0.02	3.99	4.01

图 1-2 主工业广场布局图

### (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《吉林省浑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〕48 号）确认，截至 2013 年末矿区范围内保有煤炭资源储量为\*\*\*\*kt，资源储量及类型构成见表 1-3。

表 1-3 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	***	***	***	***	***	***	***
5层煤倒转翼	***	***	***	***	***	***	***
5层煤	***	***	***	***	***	***	***
6层煤	***	***	***	***	***	***	***
合计	***	***	***	***	***	***	***

### 2、矿井工业资源/储量

生产勘探前工业资源/储量=122b+333k=\*\*\*\*\*kt

其中：5和倒5层煤=\*\*\*kt

6和倒6层煤=\*\*\*kt

生产勘探增加工业资源/储量=122b+333k=\*\*\*kt

式中：k为可信度系数，取0.8。

生产勘探后工业储量为\*\*\*kt

工业储量及类型构成见表 1-4。

表 1-4 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	***	***	***	***	***	***
5层煤倒转翼	***	***	***	***	***	***
5层煤	***	***	***	***	***	***
6层煤	***	***	***	***	***	***
合计	***	***	***	***	***	***

### 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。地面没有其他建筑物、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  
=\*\*\*\*\*-0（矿界）-\*\*\*\*（断层）=\*\*\*kt

其中：5 和倒 5 层煤=\*\*\*\*\*-0（矿界）-\*\*\*\*\*（断层）=\*\*\*kt

6 和倒 6 层煤=1\*\*\*\*\*-0（矿界）-\*\*\*\*\*（断层）=\*\*\*kt

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  
=\*\*\*\*\*-\*\*\*\*\*（矿界）-\*\*\*\*\*（断层）=\*\*\*kt

生产勘探后设计储量总计为\*\*\*kt

设计储量及类型构成见表 1-5、表 1-6。

表 1-5 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	***	***	***	***	***	***	***
倒 5 层煤	***	***	***	***	***	***	***
5 层煤	***	***	***	***	***	***	***
6 层煤	***	***	***	***	***	***	***
倒 6 和 6 层煤合计	***	***	***	***	***	***	***
倒 5 和 5 层煤合计	***	***	***	***	***	***	***
总计	***	***	***	***	***	***	***

表 1-6 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	***	***	***	***	***	***	***	***	***
倒 5 层煤	***	***	***	***	***	***	***	***	***
5 层煤	***	***	***	***	***	***	***	***	***
6 层煤	***	***	***	***	***	***	***	***	***
合计	***	***	***	***	***	***	***	***	***

#### 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=\*\*\*kt；倒 5 层煤可采储量：设计可采储量=\*\*\*kt；5 层煤可采储量：设计可采储量=\*\*\*kt；6 层煤可采储量：设计可采储量=\*\*\*kt；设计总可采储量=\*\*\*kt，其中：生产勘探前 5 和倒 5 层煤=

(\*\*\*kt; 生产勘探前 6 和倒 6 层煤=\*\*\*kt; 生产勘探前可采储量\*\*\*kt, 生产勘探增加可采储量\*\*\*kt, 可采储量及类型构成见表 1-7、表 1-8。

表 1-7 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	***	***	***	***	***	***	***
倒 5 层煤	***	***	***	***	***	***	***
5 层煤	***	***	***	***	***	***	***
6 层煤	***	***	***	***	***	***	***
倒 6 和 6 层煤合计	***	***	***	***	***	***	***
倒 5 和 5 层煤合计	***	***	***	***	***	***	***
总计	***	***	***	***	***	***	***

表 1-8 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	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
倒 5 层煤	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
5 层煤	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
6 层煤	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
合计	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

#### (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>) 和二叠系下统山西组 (P<sub>1s</sub>)。煤层埋藏深度为\*\*\*m~\*\*\*m。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) \*\*\*m, 倾向宽 (平均) \*\*\*m, 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\*\*\*m~\*\*\*m。正常翼赋存标高\*\*\*m~\*\*\*m, 倒转翼赋存标高\*\*\*m~\*\*\*m。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\*\*\*m~\*\*\*m, 正常翼

赋存标高\*\*\*m~\*\*\*m，倒转翼赋存标高\*\*\*m~\*\*\*m。属较稳定煤层，全区大部分可采。

## 2、开采方法

采煤方法为微倾斜走向长壁式，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至下，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\*\*\*m~\*\*\*m，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、副井落地后，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\*\*\*m<sup>3</sup>/h，最大涌水量\*\*\*m<sup>3</sup>/h。矿井未来最低排泄面标高\*\*\*m，预计正常涌水量为\*\*\*m<sup>3</sup>/h，最大涌水量\*\*\*m<sup>3</sup>/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1700m<sup>3</sup>，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，采煤工艺为微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 4.5×10<sup>4</sup>t，按矿井服务年限计算，总计煤矸石量为 73.80×10<sup>4</sup>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，大部分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

1975 年—1978 年吉林省煤田地质局一〇二队在铁厂—苇塘一带进行 1:25000 地质测量，1979 年 4 月提交了《浑江煤田铁厂—苇塘区段 1:25000 地质测量报告》，并将本区列为找煤远景区。

1985 年—1990 年东煤地质局长春科研所《浑江、太子河城及旅大地区推覆构造找煤研究》，将流区列为煤炭预测区。



1996年3月白山市八道江区广盛煤矿在头道沟煤矿一井东部外围建井开采，生产规模3万吨/年。1997年台山市鼎和林业科技开发有限公司在广盛煤矿西南邻区成立白山市八道江区凤鸣煤矿，开采石炭系上统太原组6号煤层，采用平井、斜井混合式开拓方式，走向短壁后退式采煤方法，设计生产规模为3万t/a。

2002年5月白山市鼎和林业科技开发有限公司为凤鸣煤矿寻找接待资源，在该矿区东部外围首次设立探矿权，并委托吉林省煤田地质一〇二勘探公司在区内进行断续勘查。

2003年9月白山市煤田地质测量勘察大队编制了《吉林省白山市八道江区凤鸣煤矿矿产资源储量复核报告》，白山市国土资源局评审通过报告基础储量(111b)\*\*\*\*kt，(122b)\*\*\*\*st，吉林省国土资源厅以“吉国土资储备字〔2003〕100号”文予以备案。

2004年—2005年台山市八道江区凤鸣煤矿按国家有关规定和要求停产整顿。2006年1~6月矿山仅动用资源储量\*\*\*\*kt，其中采出量\*\*\*\*kt，损失量\*\*\*\*kt。

2006年7月依据“吉办明电〔2006〕143号文，凤鸣煤矿作为资源整合主体矿井与广盛煤矿进行了资源整合。2006年7月至今矿山一直停采。

2003年—2011年吉林省煤田地质一〇二勘探公司受凤鸣煤矿委托，在白山市八道江区凤鸣煤矿北东部外围0.81km<sup>2</sup>范围内经过10年勘查，先后施工9个钻孔(\*\*\*\*m)，于2012年6月提交了《吉林省浑江煤田凤鸣煤矿外围详查报告》，2012年9月26日评审中心以“吉储宁字〔2012〕36号”文批准报告资源储量(122b+333)\*\*\*\*kt，吉林省国土资源厅以“吉国土资储备字〔2012〕74号”文予以备案。详查所获得的资源储量为矿山未来开采提供了接续资源。

2013年2月吉林省煤田地质102勘探公司根据吉整推办〔2012〕4号文关于《年产9万吨以下矿井提能有关问题的意见》，对凤鸣煤矿及其外围详查区进行了资源储量核实工作，根据吉林省国土资源厅“吉国土资储备字〔2013〕35号”《〈吉林省白山市八道江区凤鸣煤矿资源储量核实报告〉矿产资源储量评审备案证明》确认核实后凤鸣煤矿保有资源储量(111b+122b+333)

\*\*\*\*\*kt。

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《吉林省白山市八道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）48号，确认核实后凤鸣煤矿保有资源储量(111b+122b+333)\*\*\*\*\*kt。

2013年11月矿山取得了现有\*\*\*\*\*号采矿证许可证，由吉林省国土资源厅颁发，矿山名称为白山市八道江区凤鸣煤矿，生产规模\*\*万 t/a，开采深度\*\*\*m~\*\*\*m 标高，矿区面积\*\*\*\*km<sup>2</sup>，由12个拐点圈定，有效期限2013年11月8日~2023年11月8日。

2020年4月，为了合理开发准采范围内重新核实的保有资源储量、扩大生产规模，凤鸣煤矿委托辽宁天信工程设计咨询有限公司编写《浑江区凤鸣煤矿矿产资源开发利用方案》，生产规模由\*\*万 t/a 提升为\*\*万 t/a。

## （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\*\*\*\*×10<sup>4</sup>t/a，已获得采矿许可证。2020年4月，生产规模拟由\*\*万 t/a 提升为\*\*万 t/a。

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。

现状凤鸣煤矿已损毁土地为风井工业广场，面积1.27hm<sup>2</sup>，损毁方式为挖损和压占。其中挖损0.01hm<sup>2</sup>，包括原凤鸣煤矿井口1个；压占1.26hm<sup>2</sup>，r包括工业场地1.24hm<sup>2</sup>，建筑物面积0.01hm<sup>2</sup>，矸石堆场面积0.02hm<sup>2</sup>。损毁土地类型乔木林地1.04hm<sup>2</sup>、采矿用地0.23hm<sup>2</sup>，全部为矿区内损毁。采空区无地面塌陷损毁。

图 1-3 凤鸣矿现状影像图

### (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，初霜来得早，无霜期约 120 天左右。历年最高气温 36°，最低气温 -34.8°C，年均气温 4°C 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\*\*\*m，已开采最低标高为\*\*\*m。

##### 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内，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>)，二叠系 (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 620~650m 左右，主要由冲积砾石、砂砾及黏土等组成。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、樟子松。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 0.4m，以棕壤土为主，土壤质地为壤土，其下全为砂石。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。黏土矿物鉴定表明，灰棕壤的黏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，黏粒有所增加，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（ $C$ ）、二叠系（ $P$ ）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<sub>6lg</sub>)

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 (Є)

矿区内寒武系地层分布有下统 (Є<sub>1</sub>) 馒头组 (Є<sub>1</sub><sup>2m</sup>)、毛庄组 (Є<sub>1</sub><sup>3m</sup>)；中统 (Є<sub>2</sub>)、徐庄组 (Є<sub>2</sub><sup>1x</sup>)、张夏组 (Є<sub>2</sub><sup>2z</sup>)；上统 (Є<sub>3</sub>) 崮山组 (Є<sub>3</sub><sup>1g</sup>)、长山组 (Є<sub>3</sub><sup>2c</sup>)、凤山组 (Є<sub>3</sub><sup>3f</sup>)。各组岩性组合特征分述如下：

### ① 下统 (Є<sub>1</sub>)

#### a. 馒头组 (Є<sub>1</sub><sup>2m</sup>)

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 (Є<sub>1</sub><sup>3m</sup>)

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 (Є<sub>2</sub>)

#### a. 徐庄组 (Є<sub>2</sub><sup>1x</sup>)

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 (Є<sub>2</sub><sup>2z</sup>)

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\*\*\*m~\*\*\*m。

### ③ 上统 (Є<sub>3</sub>)

#### a. 崮山组 (Є<sub>3</sub><sup>1g</sup>)

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\*\*\*m~\*\*\*m。

#### b. 长山组 (Є<sub>3</sub><sup>2c</sup>)

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\*\*\*m~\*\*\*m。

### c. 凤山组 ( $\epsilon_3^3f$ )

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\*\*\*m~\*\*\*m。

#### (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\*\*\*m~\*\*\*m，与上覆地层为整合接触。

##### ② 中统 ( $O_2$ )

##### 马家沟组 ( $O_{2m}$ )

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 ( $C_2$ )

##### 本溪组 ( $C_{2b}$ )

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\*\*\*m~\*\*\*m。

##### ② 上统 ( $C_3$ )

##### 太原组 ( $C_{3t}$ )

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) 二叠系 (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。

## (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  $84.67\sim 334\text{m}^3/\text{d}$ ，渗透系数  $35\sim 24\text{m}/\text{d}$ ，为强富水性含水层。水化学类型为重碳酸钙镁型，pH 值  $7.48\sim 7.7$ ，矿化度  $0.196\sim 0.207\text{g}/\text{l}$ 。

### 2、碎屑岩类孔隙裂隙水

碎屑岩类孔隙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  $30\sim 100\text{m}$ 。该含水层单井涌水量是  $3.45\sim 12.1\text{m}^3/\text{d}$ ，渗透系数  $0.3\sim 0.1\text{m}/\text{d}$ ，为中等~弱富水性含水层。二叠系上石盒子组（ $P_{2s}$ ）、山西组（ $P_{1s}$ ）和石炭系太原组（ $C_{2t}$ ）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  $0.009\sim 0.001\text{L}/\text{s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数  $0.001\sim 0.02\text{m}/\text{日}$ ，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  $500\text{m}$  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  $36\text{L}/\text{s}$ ，为复杂的强富水性含水层。

## （四）工程地质

### 1、岩体工程地质性质

井田内涉及与井巷有关的岩石，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	较坚硬到坚硬
玢岩	79.4-98.1	坚硬
泥岩	49.0	较坚硬
泥岩、页岩、粉砂岩	9.0-35.1	软弱到较坚硬
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	19-34	5—9m
	底板	炭质页岩、泥岩、中细砂岩	12-44	2—9m
6#	顶板	泥岩、细~粗砂岩	51.2-61.3	2—9m
	底板	泥岩、粗砂岩	51-62	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>) 和二叠系下统山西组 (P<sub>1s</sub>)。太原组控制厚度最小厚度 10.70m，最大厚度\*\*\*m，平均厚度\*\*\*m。煤层埋藏深度为\*\*\*~\*\*\*m。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\*\*\*~\*\*\*m, 平均厚度为\*\*\*m。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\*\*\*~\*\*\*m, 平均厚度\*\*\*m。该煤层控制走向长(平均)\*\*\*m, 倾向宽(平均)\*\*\*m, 煤层倾角34~55°, 该煤层与6煤层层间距\*\*\*~\*\*\*m, 平均\*\*m。埋藏深度\*\*\*~\*\*\*m。正常翼赋存标高\*\*\*~\*\*\*m, 倒转翼赋存标高\*\*\*~\*\*\*m。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\*\*\*~\*\*\*m, 平均厚度为\*\*\*m。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\*\*\*~\*\*\*m, 平均厚度\*\*\*m。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\*\*\*~\*\*\*m, 正常翼赋存标高\*\*\*~\*\*\*m, 倒转翼赋存标高\*\*\*~\*\*\*m。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2023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%; 完成地方各级财政收入2.25亿元, 同比下降16.3%。

全年实施5000万元以上项目54个, 500万元以上新开工项目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

浑江区凤鸣煤矿矿区面积为 83.30hm<sup>2</sup>，现状条件下矿区外无损毁，因此项目区面积 83.30hm<sup>2</sup>，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 2023 年 11 月委托中塘科技吉林有限公司编制了《浑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；矿山开采采空区对含水层影响较严重，其他区域影响较轻；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，评估区其他区域矿山开采对地形地貌景观影响较轻；矿区水土环境污染现状影响较小。

在未来的采矿活动中，预测地面可能产生地裂缝、地面塌陷等地质灾害。

预测工业广场建设用地对地形地貌景观影响较严重；将主井工业广场、立井及预测塌陷区，面积 57.87hm<sup>2</sup>划分为矿山地质环境影响较严重区，评估区其他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，主要地质环境恢复治理部分工程量：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。土地复垦部分主要工程量：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>。

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《浑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\*\*×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

2023年11月，中塘科技吉林有限公司编制了《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》，与本次编制情况对比如下：

### 1、复垦范围变化情况

原方案复垦区面积 57.87hm<sup>2</sup>，本次《方案》确定该项目复垦区总面积为 68.13hm<sup>2</sup>。

### 2、恢复治理主要工程量变化情况

原《方案》设计工程量：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。

本《方案》设计工程量：设立警示牌 8 个，回填地裂缝 316m<sup>3</sup>，塌陷区回填 14700 m<sup>3</sup>，浆砌石井口封堵 62m<sup>3</sup>，机械拆除井壁（钢筋混凝土）40m<sup>3</sup>，机械拆除建筑物（水泥浆砌砖）4141m<sup>3</sup>，清除硬覆盖层 700m<sup>3</sup>，回填井筒 6464m<sup>3</sup>，土地平整 10560m<sup>3</sup>。地表变形监测 294 点次，监测点的制作与布设 13 个，地下水水位监测 197 点次。

表 2-5 恢复治理主要工程量对比表

序号	工程名称	计量单位	本次设计	原方案设计	变化原因
1	警示牌	个	8	8	无变化
2	井口封堵	m <sup>3</sup>	62	62	无变化
3	井筒回填	m <sup>3</sup>	6464	5908	调整了主、副井井口和井底标高
4	建构筑物拆除	m <sup>3</sup>	4141	1164	新建主井工业广场建筑面积增大
5	清除地表硬覆盖	m <sup>3</sup>	700	2220	仅对建筑硬化场地进行清理硬覆盖
6	预测塌陷区回填	m <sup>3</sup>	14700	—	预测塌陷区范围有旱地，需治理
7	地裂缝回填	m <sup>3</sup>	316	316	无变化
8	土地平整	hm <sup>2</sup>	10560	—	补充
9	煤矸石外运	m <sup>3</sup>	—	104260	本次调整，煤矸石回填井下
10	地表变形监测	次	294	224	本次调整
11	地下水水位监测	次	197	168	本次调整

### 3、土地复垦主要工程量变化情况

原《方案》设计工程量：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>。

本《方案》设计工程量：表土剥离16360m<sup>3</sup>，剥离表土运输16360m<sup>3</sup>，表土堆场管护（播撒草籽）0.4hm<sup>2</sup>，购买客土1460m<sup>3</sup>，覆土运输1460 m<sup>3</sup>，覆土17820m<sup>3</sup>，种植乔木11225株，撒播灌木籽4.49hm<sup>2</sup>，撒播草籽4.49hm<sup>2</sup>，乔木补栽13822株。土地复垦监测6次，时间为复垦结束后三年；施工后管护期3年，面积4.49hm<sup>2</sup>。

表 2-6 土地复垦主要工程量对比表

序号	工程名称	计量单位	本次设计	原方案设计	变化原因
一	<b>土壤重构</b>				
1	表土剥离	m <sup>3</sup>	16360	3360	拟建工业广场范围增加，剥离范围扩大
2	剥离表土运输	m <sup>3</sup>	16360	—	
3	表土管护（播撒草籽）	hm <sup>2</sup>	0.40	—	本次补充
4	购买客土	m <sup>3</sup>	1460	—	覆土范围增加
5	外购客土运输（3~4km）	m <sup>3</sup>	1460	—	新增加外购客土
6	表土回填	m <sup>3</sup>	17820	3360	覆土范围增加
二	<b>植被重建</b>				
1	栽植乔木	株	11225	2775	主井工业广场变大，复垦范围增加
2	撒播灌木籽	hm <sup>2</sup>	4.49	1.17	复垦范围增加
3	撒播种草	hm <sup>2</sup>	4.49	1.17	复垦范围增加
4	乔木补栽	株	13822	—	本次补充
三	<b>监测与管护</b>				
1	监测	次	6	224	管护期对复垦区进行表土监测
2	施工后管护	h m <sup>2</sup>	4.49	1.17	复垦范围增加

#### 4、投资变化情况

原《方案》总投资：总费用 381.35 万元，其中矿山地质环境治理工程 354.13 万元，土地复垦工程费用 27.22 万元。土地复垦面积 57.87hm，每公顷投资 6.59 万元。

本《方案》总投资：总投资 391.17 万元，其中矿山地质环境治理工程投资 121.02 万元，土地复垦工程投资 270.15 万元，土地复垦面积 68.13hm<sup>2</sup>，每公顷投资 5.74 万元。

### （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 $45\times 10^4\text{t/a}$ ，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、岩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、矸石堆放场、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 $1368\text{m}^3$ ，拆除挡墙 $2872\text{m}^3$ ，清除硬覆盖 $24180\text{m}^3$ ，井口拆除 $120\text{m}$ ，井筒浆砌块石 $144\text{m}^3$ ，回填井筒 $864\text{m}^3$ ，覆土 $180\text{m}^3$ ，土地平整 $215900\text{m}^2$ ，翻耕 $121500\text{m}^2$ ，修建排水沟 $545\text{m}^3$ ，运输煤矸石 $4686\text{m}^3$ ，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 $12.15\text{hm}^2$ ，其中损坏有林地 $2.28\text{hm}^2$ 、建制镇 $8.16\text{hm}^2$ 、村庄 $1.09\text{hm}^2$ 、采矿用地 $0.62\text{hm}^2$ ，拟损毁土地面积为有林地 $9.44\text{hm}^2$ 。依据土地复垦适宜性评价结果，复垦区面积 $21.59\text{hm}^2$ ，复垦责任范围 $21.59\text{hm}^2$ ，土地复垦面积 $21.59\text{hm}^2$ ，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 $180\text{m}^3$ ，土地平整 $600\text{m}^2$ ，翻耕 $0.06\text{hm}^2$ ，撒播白车轴草 $0.06\text{hm}^2$ ，种植落叶松75株，种植紫穗槐150株；建筑物场地土地平整 $1900\text{m}^2$ ，翻耕 $0.06\text{hm}^2$ ，撒播白车轴草 $0.19\text{hm}^2$ ，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

浑江区凤鸣煤矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案于 2024 年 8 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	2.6km
	矿区所在区域调查	3.45km <sup>2</sup>
数码照片	地貌、地物、灾害点、主体工程点等	4/10 张 选用/总计
收集资料	开发利用方案	1 份
	其他报告	1 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，根据浑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  $45 \times 10^4 \text{t/a}$ ，该矿山规模为中型。

### (3) 矿山地质环境复杂程度

1、根据《浑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  $***\text{m}^3/\text{d}$ 。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。将浑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一块状结构为主，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小。

### 2、矿山地质灾害危险性预测

#### (1) 地下采空区地面塌陷预测评估

浑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\*\*\*~\*\*\*m，平均厚度为 3.65m。煤层埋藏深度\*\*\*~\*\*\*m，正常翼赋存标高\*\*\*~\*\*\*m，倒转翼赋存标高\*\*\*~\*\*\*m；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\*\*\*~\*\*\*m，正常

翼赋存标高\*\*\*~\*\*\*m，倒转翼赋存标高\*\*\*~\*\*\*m。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。

表 3-5 地表移动和变形最大值预测表

勘探线	钻孔	埋藏深度 (m)	可采厚度 (m)	矿层倾角 (°)	采深采厚比	下山移动角 ( $\beta=\delta-0.65\times\alpha$ )	塌陷宽度 (m)
2	205	446	3.44	40°	130	47°	塌陷可能性小
	203	581	4.72	40°	123	47°	
4	补 403	520	8.78	45°	59	59.4°	854
5	501	627	11.41	53°	55	65°	771
	503	740	10.91	44°	68	44.4°	
E-E'	补 602	635	39.09	38°	16	73°	1185

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： $\beta = \delta - 0.65 \times \alpha$

式中： $\beta$ —下山移动角 (°)；

$\delta$ —走向移动角 (°)；

$\alpha$ —矿体倾角 (°)。

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  $73^\circ$ ，下沉系数  $q$  取 0.45。

由凤鸣煤矿第 2 勘探线剖面图，钻孔 205 处煤层埋藏深度为\*\*\*m，可采煤层厚度为\*\*\*m，采深采厚比为 130，大于 70，预测矿山开采此部分煤层不塌陷；钻孔 203，煤层埋藏深度为 6.4m，可采厚度为 735m，采深采厚比为 82.11，大于 70，预测矿山开采此部分煤层不塌陷。综合剖面煤层的整体分布情况，该勘探线预测为不塌陷。

由凤鸣煤矿第 4 勘探线剖面图，钻孔补 403 处煤层埋藏深度为\*\*\*m，可采煤层厚度为\*\*\*m，采深采厚比为 59，小于 70，预测矿山开采此部分煤层塌陷的可能性大。煤层倾角为  $45^\circ$ 。按照急倾斜煤层，开采影响传播角按照  $28.8^\circ + 0.68\alpha$  计算，经计算该角度为  $59.4^\circ$ ，综合剖面煤层的整体分布情况，预测塌陷宽度为 854m。

由凤鸣煤矿第 5 勘探线剖面图，钻孔 501 处煤层埋藏深度为\*\*\*m，可采煤



层厚度为\*\*\*m，采深采厚比为 55，小于 70，预测矿山开采此部分煤层塌陷的可能性大。该处煤层倾角为 53°，按照急倾斜煤层，开采影响传播角  $28.8^{\circ}+0.68\alpha$  计算结果为 65°。钻孔 503 处煤层埋藏深度为\*\*\*m，可采煤层厚度为 10.91m，采深采厚比为 68，小于 70，预测矿山开采此部分煤层塌陷的可能性大。该处煤层倾角为 44°，计算下山移动角为 44.4°。综合剖面煤层的整体分布情况，预测塌陷宽度为 771m。

由凤鸣煤矿 E-E'勘探线剖面，钻孔补 602 处煤层埋藏深度为\*\*\*m，可采煤层厚度为\*\*\*m，采深采厚比为 16，小于 70，预测矿山开采此部分煤层塌陷的可能性大。该剖面为煤层走向的剖面，采用走向移动角  $\delta=73^{\circ}$  计算岩石移动界限，综合剖面煤层的整体分布情况，预测塌陷宽度为 1185m。

矿区开采预测可能形成地面塌陷，考虑开采情况，最终预测地面塌陷范围 62.85hm<sup>2</sup>。

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；

$\alpha$ -矿层平均倾角，取 45°。

根据剖面图，预测为煤层厚度最大的位置，位于补 602 钻孔和补 502 钻孔之间，经计算充分采动后预测最大塌陷深度为 12.19m。

预测塌陷区面积共计 62.85hm<sup>2</sup>，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。

### （2）临时矸石堆场、储煤堆场崩塌、滑坡预测评估

凤鸣煤矿拟建临时矸石堆场位于工业广场范围内北侧，占地面积约 0.25hm<sup>2</sup>，预计年矸石最大堆放体积约 7500m<sup>3</sup>，最大堆积高度约 5m，随生产随运走制砖或回填井下。

根据开发利用方案，矸石堆场年矸石最大堆放体积约 7500m<sup>3</sup>，呈自然安息角堆放，堆高较小，预测废石堆场产生滑坡、崩塌地质灾害的可能性小。废石堆坡脚处为矿山工业广场，无常住人口及建筑物，威胁对象为矿山工人，威胁人数 < 10 人，可能造成的经济损失小于 100 万，故预测其危害程度小，地质灾害危险性小。

储煤堆场用于每年产出煤临时堆放，随着生产的进行，即时将煤出售，按时运输，保证尽量少地占用土地，引发崩塌、滑坡等灾害可能性小。

综上，临时矸石堆场和储煤场引发崩塌的可能性较小，危害程度小，危险性小，对矿山地质环境影响较轻。

## （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 10~25m<sup>3</sup>/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\*\*\*m<sup>3</sup>/h，最大涌水量\*\*\*m<sup>3</sup>/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碎屑岩类孔隙裂隙水，根据《浑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碎屑岩类孔隙裂隙水。根据《浑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 1351100m<sup>2</sup>。

#### 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\*\*\*m<sup>3</sup>/h，最大涌水量为\*\*\*m<sup>3</sup>/h。

利用吉哈尔特公式概略地计算矿井排水的影响范围。公式为

$$R=10S,$$

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。

地下开采引发采空区塌陷，预测面积 62.85hm<sup>2</sup>。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。地面塌陷会导致含水层结构的破坏，使得地下水水位下降，进而影响地下水的正常流动和补给，这种破坏可能导致含水层的储水能力减弱，影响地下水的供应。因此预测矿山开采预测采空区和地面塌陷对含水层结构产生的影响较严重。

### **(2) 地下水水位、水量影响分析**

根据《浑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力条件发生变化，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

浑江区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\*\*\*m，井底标高\*\*\*m。原有工业广场内占地面积 12700m<sup>2</sup>，位于矿区南侧，分布有 1 栋建筑物，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，工业广场对地形地貌景观破坏和影响较严重，破坏面积为 1.27hm<sup>2</sup>。

### 2、矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏预测

#### （1）主井工业广场对地形地貌景观破坏预测分析

为满足矿山生产需要，矿山拟在矿区北侧主井工业广场。主要由主副井、绞车房、仓库、办公室、宿舍及其他生产生活设施、废石堆场、堆煤场、表土堆等组成，面积共计 4.01hm<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\*\*\*m，井底标高\*\*\*m。副井（立井）负责运送人员、物料及提矸，井口标高\*\*\*m，井底标高\*\*\*m。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>。

#### （2）预测塌陷区对地形地貌景观破坏预测分析

预测塌陷区面积共计 62.85hm<sup>2</sup>，最大塌陷深度为 12.19m，但多为坡地，整体沉陷，对地形地貌景观破坏和影响程度较严重。

综上所述，主井工业广场和预测塌陷区对地形地貌景观破坏和影响较严重，破坏面积为 68.13hm<sup>2</sup>。

## （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，对环境影响较小。

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 1.27hm<sup>2</sup>）、较轻区（评估区内除较严重区的其他范围 264.73hm<sup>2</sup>）。各分区的影响程度特点可见表 3-6 及附图。

表 3-6 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 1.27hm <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 264.73hm <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（包括主井工业广场、立井及预测塌陷区，面积 68.13hm<sup>2</sup>）、较轻区（评估区内除较严重区的其他范围 197.87hm<sup>2</sup>）。各分区的影响程度特点可见表 3-7 及附图。

表 3-7 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 68.13hm <sup>2</sup>	主井工业广场、立井及预测塌陷区	预测引发	中等	较严重	较轻
较轻区 197.87hm <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。

矿区内工业场地由仓库、办公室、斜井等组成。

#### (二) 已损毁各类土地现状

凤鸣煤矿已损毁土地面积1.27hm<sup>2</sup>，损毁方式为挖损和压占。其中挖损0.01hm<sup>2</sup>，压占1.26hm<sup>2</sup>。损毁土地类型乔木林地1.04hm<sup>2</sup>、采矿用地0.23hm<sup>2</sup>，全部为矿区内损毁。矿山生产对土地的损毁状况如下：

**土地挖损损毁：**目前风井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，重度损毁。

**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。

**工业场地：**压占损毁面积为 1.24hm<sup>2</sup>，损毁土地类型为采矿用地，损毁程度为中度损毁。

**建筑物：**压占损毁面积 0.01hm<sup>2</sup>，损毁土地类型为采矿用地，损毁程度为中度损毁。

**矸石堆场：**压占面积 0.02hm<sup>2</sup>，损毁土地类型为采矿用地，损毁程度为中度损毁。

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，用于交通运输，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3-8。

表 3-8 浑江区凤鸣煤矿已损毁土地利用现状表

损毁单元		矿区 内外	土地利用现状分类		损毁 程度	损毁 时序	面积 (hm <sup>2</sup> )		
			类别	类别名			挖损	压占	小计
风井 工业 广	井口	内	0602	采矿用地	重	已	0.01	—	0.01
	建筑	内	0602	采矿用地	中	已	—	0.01	0.01
	矸石	内	0602	采矿用地	中	已	—	0.02	0.02
	工业 场地	内	0602	采矿用地	中	已	—	0.19	0.19
		内	0301	乔木林地			—	1.04	1.04
合 计							0.01	1.26	1.27

### (三) 拟损毁土地预测与评估

为满足生产需求，本矿山将在矿区北侧新建主井工业广场一处，拟建立井2处、风选车间、储煤场、综合楼、办公楼、机修车间、水泵房等。拟损毁土地面积66.86hm<sup>2</sup>，损毁方式为挖损、压占和地面塌陷。其中挖损0.02hm<sup>2</sup>，压占3.99hm<sup>2</sup>，地面塌陷62.85hm<sup>2</sup>。损毁土地类型为旱地0.65hm<sup>2</sup>，乔木林地61.94hm<sup>2</sup>、灌木林地0.36hm<sup>2</sup>、其他林地0.72hm<sup>2</sup>、其他草地1.85hm<sup>2</sup>、农村道路0.27hm<sup>2</sup>，河流水面0.48hm<sup>2</sup>，养殖坑塘0.49hm<sup>2</sup>、农村宅基地0.09hm<sup>2</sup>。

#### 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>，损毁土地类型为乔木林地，损毁程度为重度损毁。

#### 2、土地压占损毁

拟建主工业广场位于矿区北部，工业场地面积3.08hm<sup>2</sup>，拟建建（构）筑物面积0.37hm<sup>2</sup>，拟建矸石堆场占地0.24hm<sup>2</sup>，拟建堆煤场占地0.3hm<sup>2</sup>，主工业广场共计压占土地面积为3.99hm<sup>2</sup>。

#### 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62.85hm<sup>2</sup>，平均深度为1.84m。损毁土地类型为旱地0.42hm<sup>2</sup>、乔木林地59.15hm<sup>2</sup>、灌木林地0.15hm<sup>2</sup>、其他林地0.72hm<sup>2</sup>、其他草地1.63hm<sup>2</sup>、农村宅基地0.09hm<sup>2</sup>、农村道路0.15hm<sup>2</sup>、河流水面0.26hm<sup>2</sup>、养殖坑塘0.28hm<sup>2</sup>。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。塌陷区地表无重要建筑、交通干线及水利设施。拟损毁土地地类详见下表。



表 3-9 浑江区凤鸣煤矿拟损毁土地地类面积统计表

损毁单元	矿区	土地利用现状分类		损毁程度	损毁时序	面积 (hm <sup>2</sup> )					
		类别编	类别名称			挖损	压占	塌陷	小计		
主井工业广场	井口	内	0301	乔木林地	重	拟	0.02			0.02	
	建 (构 ) 筑 物	内	0301	乔木林地	中	拟		0.21		0.21	
		外	0301	乔木林地	中	拟		0.12		0.12	
		内	1006	农村道路	中	拟		0.01		0.01	
		内	1104	养殖坑塘	中	拟		0.03		0.03	
	工业 场地	外	0103	旱地	中	拟		0.23		0.23	
		内	0301	乔木林地	中	拟		1.53		1.53	
		外	0301	乔木林地	中	拟		0.48		0.48	
		外	0305	灌木林地	中	拟		0.20		0.20	
		外	0404	其他草地	中	拟		0.22		0.22	
		内	1006	农村道路	中	拟		0.04		0.04	
		外	1006	农村道路	中	拟		0.05		0.05	
		内	1101	河流水面	中	拟		0.08		0.08	
		外	1101	河流水面	中	拟		0.07		0.07	
	矸石 堆场	外		0301	乔木林地	中	拟		0.17		0.17
				0305	灌木林地	中	拟		0.02		0.02
				1006	农村道路	中	拟		0.02		0.02
				1101	河流水面	中	拟		0.03		0.03
	储煤 场	内		0301	乔木林地	中	拟		0.26		0.26
				1101	河流水面	中	拟		0.04		0.04
	表土 堆场	外	0103	旱地	中	拟		0.13		0.13	
		外	0301	乔木林地	中	拟		0.02		0.02	
		外	0305	灌木林地	中	拟		0.13		0.13	
		外	0404	其他草地	中	拟		0.07		0.07	
		外	1006	农村道路	中	拟		0.03		0.03	
		外	1101	河流水面	中	拟		0.02		0.02	
预测塌陷 区	内	0103	旱地	中	拟			0.42	0.42		
	内	0301	乔木林地	中	拟			33.44	33.44		
	外	0301	乔木林地	中	拟			25.71	25.71		
	内	0305	灌木林地	中	拟			0.15	0.15		
	内	0307	其他林地	中	拟			0.72	0.72		
	内	0404	其他草地	中	拟			1.63	1.63		
	内	0702	农村宅基地	中	拟			0.09	0.09		
	内	1006	农村道路	中	拟			0.13	0.13		
	外	1006	农村道路	中	拟			0.02	0.02		
	内	1101	河流水面	中	拟			0.26	0.26		
	内	1104	养殖坑塘	中	拟			0.16	0.16		
	外	1104	养殖坑塘	中	拟			0.12	0.12		
合 计							0.02	3.99	62.85	66.86	

#### (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 68.13hm<sup>2</sup>。其中，已损毁土地面积 1.27hm<sup>2</sup>，拟损毁土地

66.86hm<sup>2</sup>，矿区内损毁 41.26hm<sup>2</sup>，矿区外损 26.87hm<sup>2</sup>。损毁情况详见下表。

表 3-10 浑江区凤鸣煤矿损毁土地汇总表

损毁单元		矿区	土地利用现状分类		损毁程度	损毁时序	面积 (hm <sup>2</sup> )			
			类别编	类别名称			挖损	压占	塌陷	小计
风井工业厂	井口	内	0602	采矿用地	中	已	0.01	—		0.01
	建筑	内	0602	采矿用地	中	已	—	0.01		0.01
	矸石	内	0602	采矿用地	中	已	—	0.02		0.02
	工业场地	内	0602	采矿用地	中	已	—	0.19		1.23
	0301		乔木林地	中	已	—	1.04			
主井工业广场	井口	内	0301	乔木林地	中	拟	0.02			0.02
	建(构筑物)	内	0301	乔木林地	中	拟		0.21		0.37
		外	0301	乔木林地	中	拟		0.12		
		内	1006	农村道路	中	拟		0.01		
		内	1104	养殖坑塘	中	拟		0.03		
	工业场地	外	0103	旱地	中	拟		0.1		2.67
		内	0301	乔木林地	中	拟		1.53		
		外	0301	乔木林地	中	拟		0.46		
		外	0305	灌木林地	中	拟		0.07		
		外	0404	其他草地	中	拟		0.15		
		内	1006	农村道路	中	拟		0.04		
		外	1006	农村道路	中	拟		0.02		
		内	1101	河流水面	中	拟		0.08		
		外	1101	河流水面	中	拟		0.04		
	内	1104	养殖坑塘	中	拟		0.18			
	矸石堆场	外		0301	乔木林地	中	拟		0.17	0.24
				0305	灌木林地	中	拟		0.02	
				1006	农村道路	中	拟		0.02	
				1101	河流水面	中	拟		0.03	
	储煤场	内		0301	乔木林地	中	拟		0.26	0.30
				1101	河流水面	中	拟		0.04	
	表土堆场	外	0103	旱地	中	拟		0.13		0.40
		外	0301	乔木林地	中	拟		0.02		
		外	0305	灌木林地	中	拟		0.13		
外		0404	其他草地	中	拟		0.07			
外		1006	农村道路	中	拟		0.03			
外		1101	河流水面	中	拟		0.02			
预测塌陷区	内	0103	旱地	中	拟			0.42	62.85	
	内	0301	乔木林地	中	拟			33.44		
	外	0301	乔木林地	中	拟			25.71		
	内	0305	灌木林地	中	拟			0.15		
	内	0307	其他林地	中	拟			0.72		
	内	0404	其他草地	中	拟			1.63		
	内	0702	农村宅基地	中	拟			0.09		
	内	1006	农村道路	中	拟			0.13		
	外	1006	农村道路	中	拟			0.02		
	内	1101	河流水面	中	拟			0.26		
	内	1104	养殖坑塘	中	拟			0.16		
外	1104	养殖坑塘	中	拟			0.12			
合计							0.03	5.25	62.85	68.13

## 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 3-11。

表 3-11 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

次重点区包括风井工业广场、主井工业广场和预测塌陷区，面积 68.13hm<sup>2</sup>。

主要矿山地质环境问题：矿山开采占用了林地资源，使土地资源遭到了破坏。损毁了旱地、草地和住宅用地，使地形地貌景观受到了破坏。

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，塌陷坑林地补栽等。

##### (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。项目区内除次重点防治区以外其他区域，面积 197.87hm<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

根据“谁破坏、谁复垦”的原则，结合凤鸣煤矿生产建设及自然恢复期可能影响的范围，确定复垦区及复垦责任范围。

**复垦区的确定：**本项目复垦区面积 68.13hm<sup>2</sup>，损毁土地类型为旱地 0.65hm<sup>2</sup>、乔木林地 62.98hm<sup>2</sup>、灌木林地 0.37hm<sup>2</sup>、其他林地 0.72hm<sup>2</sup>、其他草地 1.85hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.23hm<sup>2</sup>、农村宅基地 0.09hm<sup>2</sup>、农村道路 0.27hm<sup>2</sup>、河流水面 0.48hm<sup>2</sup>、养殖坑塘 0.49hm<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 5.25hm<sup>2</sup>，预测塌陷区 62.85hm<sup>2</sup>。已损毁土地面积 1.27hm<sup>2</sup>，拟损毁土地 66.86hm<sup>2</sup>，矿区内损毁 41.26hm<sup>2</sup>，矿区外损 26.87hm<sup>2</sup>。

**复垦责任范围的确定：**矿山闭坑后无永久建筑物，故确定复垦责任区面积为 68.13hm<sup>2</sup>。

复垦区与复垦责任区面积详见表 3-12。

表 3-12 浑江区凤鸣煤矿复垦区与复垦责任范围状况表 单位：hm<sup>2</sup>

一级地类		二级地类		矿区内	矿区外	复垦区	复垦责任范围
01	耕地	0103	旱地	0.42	0.23	0.65	0.65
03	林地	0301	乔木林地	36.50	26.48	62.98	62.98
		0305	灌木林地	0.15	0.22	0.37	0.37
		0307	其他林地	0.72	—	0.72	0.72
04	草地	0404	其他草地	1.63	0.22	1.85	1.85
05	工矿仓储	0602	采矿用地	0.23	—	0.23	0.23
06	住宅用地	0702	农村宅基地	0.09	—	0.09	0.09
07	交通运输	1006	农村道路	0.18	0.09	0.27	0.27
08	水域	1101	河流水面	0.38	0.1	0.48	0.48
		1104	养殖坑塘	0.37	0.12	0.49	0.49
合计				40.67	27.46	68.13	68.13

## （三）土地类型与权属

### 1、土地利用类型

根据《标准分幅土地利用现状图》（图幅号 K52 G054006），凤鸣煤矿矿区面积 83.30hm<sup>2</sup>，其中旱地 0.42hm<sup>2</sup>、乔木林地 76.54hm<sup>2</sup>、灌木林地 0.51hm<sup>2</sup>、其他林地 1.70hm<sup>2</sup>、其他草地 1.63hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.62hm<sup>2</sup>、农村宅基地

0.09hm<sup>2</sup>、农村道路 0.34hm<sup>2</sup>、河流水面 0.72hm<sup>2</sup>、养殖坑塘 0.73hm<sup>2</sup>。

## 2、土地权属状况

浑江区凤鸣煤矿矿区面积为 83.30hm<sup>2</sup>，复垦区面积 68.13hm<sup>2</sup>，其中旱地 0.65hm<sup>2</sup>、乔木林地 62.98hm<sup>2</sup>、灌木林地 0.37hm<sup>2</sup>、其他林地 0.72hm<sup>2</sup>、其他草地 1.85hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.23hm<sup>2</sup>、农村宅基地 0.09hm<sup>2</sup>、农村道路 0.27hm<sup>2</sup>、河流水面 0.48hm<sup>2</sup>、养殖坑塘 0.49hm<sup>2</sup>，为白山市浑江区六道江镇横道村所管辖。白山凤鸣矿业有限公司通过租赁的方式获得项目区的土地使用权，浑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。

表 3-13 浑江区凤鸣煤矿复垦区土地权属表

权属	一级地类		二级地类		复垦区面积 (hm <sup>2</sup> )
	代码	名称	代码	名称	
白山市浑江区横道村	01	耕地	0103	旱地	0.65
	03	林地	0301	乔木林地	62.98
			0305	灌木林地	0.37
			0307	其他林地	0.72
	04	草地	0404	其他草地	1.85
	05	工矿仓储用	0602	采矿用地	0.23
	06	住宅用地	0702	农村宅基地	0.09
	07	交通运输用	1006	农村道路	0.27
	08	水域	1101	河流水面	0.48
1104			养殖坑塘	0.49	
合计				68.13	

## 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平整后，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

参照土地利用现状分类（GB/21010-2017）和《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T1055-2019），以矿区所在的《标准分幅土地利用现状图》

（1:10000）（K52G054006），确定复垦土地利用现状：旱地 0.42hm<sup>2</sup>、乔木林

地 76.54hm<sup>2</sup>、灌木林地 0.51hm<sup>2</sup>、其他林地 1.70hm<sup>2</sup>、其他草地 1.63hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.62hm<sup>2</sup>、农村宅基地 0.09hm<sup>2</sup>、农村道路 0.34hm<sup>2</sup>、河流水面 0.72hm<sup>2</sup>、养殖坑塘 0.73hm<sup>2</sup>。

## （二）土地复垦适宜性评价

根据矿区待复垦土地资源特殊的地理条件，处于山区特定环境之下，土地用途受到较大限制，依照可复垦性与最佳效益原则、因地制宜和农用地优先原则，为实现矿区的可持续发展，矿区土地复垦利用方向应首先考虑的是农用地。矿山建设和开采过程中，对矿区范围内的土地资源造成了不同程度的损毁，损毁方式为挖损和压占。按照国家相关规定，因地制宜地采取工程或生物等整治措施，使其恢复到可利用状态，坚持可持续发展的原则，达到社会、经济、生态效益的统一。

### 1、土地复垦适宜性评价原则及依据

#### （1）土地复垦适宜性评价原则

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）土地复垦适宜性评价依据

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，依据国家和地方的法律法规及相关规划，综合考虑土地损毁分析结果、公众参与意见以及周边类似项目的复垦经验等，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主要依据包括：

- 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）。

## 2、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，浑江区凤鸣煤矿复垦区面积为 68.13hm<sup>2</sup>，复垦土地面积为 68.13hm<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，同时考虑单元内部性质相对均一或相近性、单元内土地在一定时期和空间上的差异性，将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、主井工业广场和预测塌陷区 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	损毁地类 (hm <sup>2</sup> )										小计
		旱地	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	采矿用地	农村宅基地	农村道路	河流水面	养殖坑塘	
		0103	0301	0305	0307	0404	602	0702	1006	1101	1104	
风井	挖损						0.01					0.01
工业广场	压占		1.04				0.22					1.26
主井	挖损		0.02									0.02
工业广场	压占	0.23	2.77	0.22		0.22			0.12	0.22	0.21	3.99
预测	塌陷	0.42	59.15	0.15	0.72	1.63		0.09	0.15	0.26	0.28	62.85
合计		0.65	62.98	0.37	0.72	1.85	0.23	0.09	0.27	0.48	0.49	68.13

#### 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  $j$  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 4-2 至 4-6。

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	坡度的大小直接影响土地
	4-7	2 或 3	1 或 2	

(°)	7-25	3 或 N	1	2 或 3	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。
	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。
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 主井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。
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，风井工业广场复垦方向为乔木林地。

**②主井工业广场：**主井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，主井工业广场整体宜林、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，主井工业广场复垦方向为乔木林地和旱地。

**③预测塌陷区：**预测塌陷区地面坡度平均为 25°，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，预测塌陷区整体宜林、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，预测塌陷区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为本项目复垦区面积

68.13hm<sup>2</sup>，复垦责任范围 68.13hm<sup>2</sup>，复垦面积 68.13hm<sup>2</sup>，复垦方向为旱地 0.87hm<sup>2</sup>、乔木林地 65.55hm<sup>2</sup>、灌木林地 0.15hm<sup>2</sup>、其他林地 0.72hm<sup>2</sup>、农村宅基地 0.09hm<sup>2</sup>、农村道路 0.27hm<sup>2</sup>、河流水面 0.48hm<sup>2</sup>。详见表 4-8。

表 4-8 土地复垦结果表

评价单元	损毁地类	损毁面积 (hm <sup>2</sup> )	复垦方向	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )
风井工业广场	乔木林地	1.04	乔木林地	1.04
	采矿用地	0.23	乔木林地	0.23
主井工业广场	旱地	0.23	旱地	0.23
	乔木林地	2.8	乔木林地	2.8
	灌木林地	0.21	乔木林地	0.21
	其他草地	0.22	旱地	0.22
	农村道路	0.12	农村道路	0.12
	河流水面	0.22	河流水面	0.22
	养殖坑塘	0.21	乔木林地	0.21
预测塌陷区	旱地	0.42	旱地	0.42
	乔木林地	59.15	乔木林地	61.06
	灌木林地	0.15	灌木林地	0.15
	其他林地	0.72	其他林地	0.72
	其他草地	1.63	其他草地	0
	农村宅基地	0.09	农村宅基地	0.09
	农村道路	0.15	农村道路	0.15
	河流水面	0.26	河流水面	0.26
养殖坑塘	0.28	养殖坑塘	0	
合计		68.13		68.13

### (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，风井工业广场建设时未进行表土剥离，占地面积 1.27hm<sup>2</sup>，主井工业广场占地面积 4.01hm<sup>2</sup>。对主井工业广场除农村道路和河流水面之外的 3.67hm<sup>2</sup>进行剥离，剥离厚度为 0.4m，剥离量为 14680m<sup>3</sup>，预测塌

陷区旱地面积 0.42hm<sup>2</sup>进行表土剥离，剥离厚度 0.4m，剥离量为 1680m<sup>3</sup>。共计剥离表土 16360m<sup>3</sup>。

根据本方案设计，土地复垦为旱地面积为 0.87hm<sup>2</sup>，复垦为林地面积 4.49hm<sup>2</sup>。为满足林木生长，地表腐殖土层厚度不小于 0.3m，可满足林木生长要求，旱地则需覆土 0.5m。因此，共需覆土量 17820m<sup>3</sup>。

综上所述，表土剥离量 16360m<sup>3</sup>，共需覆土量 17820m<sup>3</sup>，需要购买客土 1460m<sup>3</sup>，表土资源能达到平衡。复垦为耕地和林地使用的土壤应在合法检测机构进行土壤检测，检测结果应符合《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）。

### 3、石方资源平衡分析

#### （1）石方产出

根据开发利用方案，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 4.5×10<sup>4</sup>t，按矿井服务年限计算，总计尾矿量为 73.8×10<sup>4</sup>t，煤的平均容重 1.40t/m<sup>3</sup>，合计产生煤矸石 52.71×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>。用于塌陷区回填 14700m<sup>3</sup>，回填地裂缝 316m<sup>3</sup>，回填井筒 1583m<sup>3</sup>，共计消耗用煤矸石 16599m<sup>3</sup>。剩余煤矸石约 51.05×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>全部用于回填井下采空区。

矿山风井工业广场风井为斜井井口，地表井壁拆除产生混凝土垃圾 40m<sup>3</sup>；拆除砖混结构建筑物产生建筑垃圾总量 4141m<sup>3</sup>，工业广场清除硬覆盖总面积 700m<sup>3</sup>，共计 4881m<sup>3</sup>全部用于井筒回填。

全部用于井筒回填。

#### （2）石方消耗

井筒回填需要 6464m<sup>3</sup>，回填地裂缝 316m<sup>3</sup>。

### （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。

### 旱地复垦质量要求：

(1) 覆土厚度自然沉实土壤 50cm 以上；

(2) 土壤质地为黑土壤且富含有机质，土壤 pH 值在 6.5~8.2 之间；

(3) 覆土后场地平整，地面坡度一般不超过 15°；

(4) 土壤容重 $\leq 1.35\text{g/cm}^3$ ；

(5) 土壤质地为砂质壤土至砂质黏土；

(6) 砾石量 $\leq 5\%$ ；

(7) 有机质 $\geq 2\%$ ；

(8) 电导率 $\leq 2\text{dS/m}$ ；

(9) 三年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

## 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损害。

### （3）各施工场所尽量减少施工占地，减少地表植被损毁面积

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，矿山在建设与生产期间，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

###### （1）崩塌、滑坡地质灾害的预防措施

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；预防崩塌、滑坡地质灾害的发生。

###### （2）采空塌陷预防措施

凤鸣煤矿的地质灾害主要为采空塌陷，其防治工程措施包括地下和地上两方面。为有效保护地面重要建筑物不受危害，井下开采时应严格按开发利用方案和设定的保护矿柱开采。

针对矿区的具体情况，采取如下具体防治措施：

###### 1) 保护措施

矿山闭坑时，应及时对坑内采矿工程与地表沟通的所有出口进行永久性封闭，设置安全警示标志，防止人员进入采空区。同时要求在地表塌落范围内，设置观测点，定期监测地表是否出现异常变化，以便采取处理措施。

2) 加强顶板管理，对围岩松软不稳固回采工作面，切割巷道要及时采取支护等有效措施。

3) 加强管理，均匀控制开采的推进速度，科学合理进行协调开采，坚持“有疑必探、先探后掘、先治后采”的原则，绝不可盲目采掘。



4) 建立地面、地下长期地质灾害监测网点，进行地面变形预测、预报研究，为地质灾害防治提供可靠的依据。

5) 在预测塌陷区周边设置警示牌。

### **1、含水层保护措施**

(1) 揭穿含水层的井巷工程，应采取止水措施，防止地下水串层污染。

(2) 采取注浆堵漏工程措施，最大限度地阻止地下水进入矿坑，减少矿坑排水量。保护地下水资源。

### **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。凤鸣煤矿开采造成地形地貌景观破坏主要表现在主、风工业广场对地貌与土地的破坏，为了避免或减少采矿活动对区内地形地貌景观的破坏，应从源头采取预防、控制措施。

(1) 开采和复垦相结合，实现“边破坏，边治理”

生产期间尽量缩短项目区内土地资源处于破坏状态的时间，做好临时用地的植被恢复工作，同时做好建设期水保工作，加快复垦进度，使地形地貌景观尽快恢复。

(2) 闭坑后的地形地貌景观恢复

矿山闭坑后，拆除工业广场的临时建筑，实现对工业广场的地形地貌景观恢复。

### **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、土地复垦预防控制措施**

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) 各场所尽量减少占地，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**

预测塌陷区周边设置警示牌 8 个，其他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，尽可能地减少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、拆除建构筑物工程**

矿山闭坑后，对废弃建构筑物进行拆除，恢复地形地貌景观。

#### **2、井口封堵工程**

矿山闭坑后，用浆砌块石封堵井口，避免人员意外落入造成人员伤亡。

#### **3、清除硬覆盖层工程**

矿山闭坑后对工业广场内的硬覆盖层进行清除。

#### **4、矸石处理工程**

矿山闭坑后，将部分矸石外运，销售给建材厂用于烧砖原料，部分矿区内

部综合利用。

### 5、地裂缝回填工程

设计生产期间对地裂缝进行回填。

### 6、土地平整工程

对矿区工业布局场地进行土地平整，平整后地表坡度 $<5^\circ$ ，可自然排水。

## （三）技术措施

### 1、矿山地质灾害治理工程

#### 地裂缝回填工程

预测塌陷区以林地为主，面积共计  $62.85\text{hm}^2$ 。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  $3160\text{m}$ ，平均宽  $0.2\text{m}$ ，平均深  $0.5\text{m}$ ，采用煤矸石进行回填，回填量为  $316\text{m}^3$ 。

### 2、地形地貌景观恢复工程

#### （1）建（构）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。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。

凤鸣煤矿建构筑物场地包含办公室、压风机房、锅炉房等单层建筑，建筑面积为  $0.28\text{hm}^2$ 、结构形式为砖混结构；综合楼和办公楼面为两层，面积  $0.09\text{hm}^2$ 。矿山闭坑后需对场地内废弃建筑物拆除。砖混结构按单层高度  $3.0\text{m}$ ，两层  $6.0\text{m}$ ，折减系数  $0.30$  计算，拆除体积  $4140\text{m}^3$ 。拆除后的砖混建筑垃圾回填井筒，最大运距  $1.5\text{km}$ 。

表 5-1 建构筑物场地拆除工程量一览表

复垦单元	建筑面积（ $\text{m}^2$ ）	高度（ $\text{m}$ ）	折减系数	拆除体积（ $\text{m}^3$ ）	处理方式
砖混结构	2800	3	0.3	2520	回填井筒
	900	6	0.3	1620	回填井筒
合计	3700	—	—	4140	

#### （2）硬覆盖清理

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  $0.35\text{hm}^2$ ，厚度  $0.2\text{m}$ ，清理硬覆盖层为  $700\text{m}^3$ ，就近全部运输至井口内用于井回填。

#### （3）井筒回填、井口拆除、封堵工程

凤鸣煤矿有3个井口，风井为斜井，主、副井口均为立井。矿山闭坑后，为避免矿山闭矿后闲散人员进入造成人员伤亡和财产损失，设计利用矸石进行回填，利用浆砌块石封闭井口。

主井工业广场内设有主副井两个井口，均为立井，主井井口标高\*\*\*m，井底标高\*\*\*m，副井（立井）井口标高\*\*\*m，井底标高\*\*\*m，断面4m<sup>2</sup>，井筒内填充建筑垃圾、硬覆盖清除，距地表5m处采用浆砌石封堵，所需浆砌块石体积80m<sup>3</sup>。

风井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>；用建筑垃圾和清理地表硬覆盖层回填至距离井口2m处，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>。

拆除风井井口地表的井壁，拆除井壁厚度按照30cm，拆除量为40m<sup>3</sup>，就地回填井筒。

表 5-2 井口封堵工程一览表

破坏单元	形式	断面面积	封堵长度	浆砌块石	回填长度	井筒回填
		(m <sup>2</sup> )	(m)	(m <sup>3</sup> )	m	(m <sup>3</sup> )
主井	立井	4.0	5	20	797	3188
副井	立井	4.0	5	20	797	3188
风井	斜井	5.5	4	22.0	16.0	88.0
合计				62.0	—	6464.0

主要工作量：封闭用浆砌块石102m<sup>3</sup>，回填井筒体积6464m<sup>3</sup>。

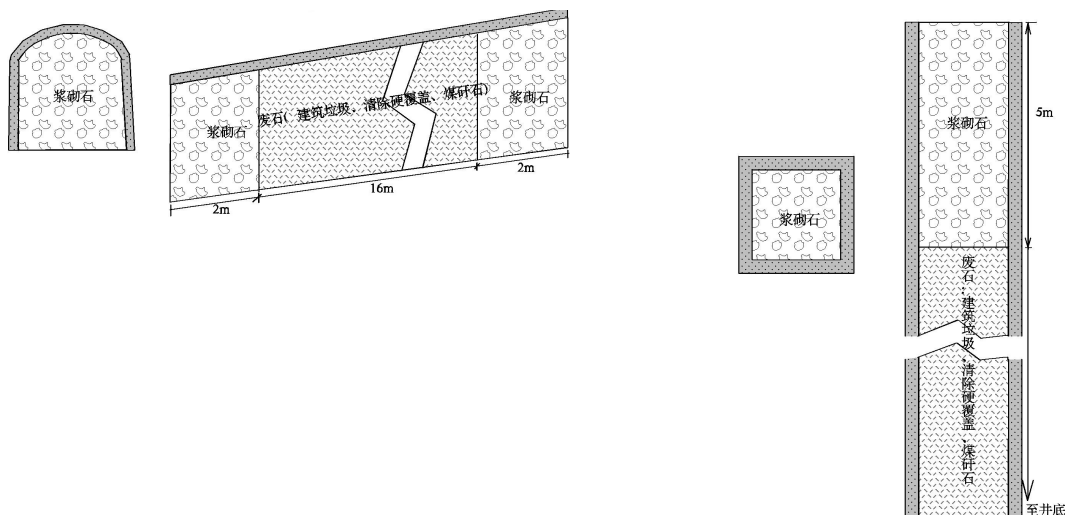


图 5-1 斜井井口封堵施工横、纵剖面示意图 图 5-2 竖井井口封堵施工横、纵剖面示意图

#### (4) 土地平整

设计对风井工业广场和主井工业广场区的拆除区和井口区的场地进行平整，削高补低，平整面积 0.41hm<sup>2</sup>，平整厚度 0.2m，平整工程量 820m<sup>3</sup>，平整后地形可以自然排水。

### (三) 主要工程量

根据凤鸣煤矿土地复垦工程设计，本复垦项目中复垦工程量测算如下：

**主要工程量：**设置警示牌8个，地裂缝回填316m<sup>3</sup>，塌陷区回填14700m<sup>3</sup>，浆砌石井口封堵62m<sup>3</sup>，地表井壁拆除40m<sup>3</sup>，建筑物拆除4141m<sup>3</sup>，硬覆盖清除700m<sup>3</sup>，井筒回填6464m<sup>3</sup>，土地平整10560m<sup>3</sup>。

本分项治理工程主要工程量见下表。

表 5-3 地质灾害治理工程工程量汇总表

序	治理项目	工程量	单位	备注
一	矿山地质环境保护与土地复垦预防			
1	设置警示牌	8	个	
二	矿山地质灾害治理工程			
1	地裂缝回填	316	m <sup>3</sup>	煤矸石回填
2	塌陷区回填	14700	m <sup>3</sup>	煤矸石回填
三	地形地貌景观恢复工程			
1	浆砌石井口封堵	62	m <sup>3</sup>	浆砌石封堵
2	机械拆除井壁（钢筋混凝土）	40	m <sup>3</sup>	钢筋混凝土
3	机械拆除建筑物（水泥浆砌砖）	4141	m <sup>3</sup>	砖混结构
4	硬覆盖层清除	700	m <sup>3</sup>	工业广场内 0.35hm <sup>2</sup>
5	井筒回填	6464	m <sup>3</sup>	井口拆除、建筑拆除、硬覆盖层物清除
6	土地平整	10560	m <sup>3</sup>	风井工业广场 1.27 hm <sup>2</sup> ，主井工业广场 4.01 hm <sup>2</sup> ，平整厚度 0.2m

## 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。

本项目复垦区面积 68.13hm<sup>2</sup>，复垦责任范围 68.13hm<sup>2</sup>，复垦面积 68.13hm<sup>2</sup>，复垦方向为旱地 0.87hm<sup>2</sup>、乔木林地 65.55hm<sup>2</sup>、灌木林地 0.15hm<sup>2</sup>、其他林地 0.72hm<sup>2</sup>、农村宅基地 0.09hm<sup>2</sup>、农村道路 0.27hm<sup>2</sup>、河流水面 0.48hm<sup>2</sup>，土地复垦率为 100.00%。

表 5-4 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 (%)
				复垦前	复垦后	
01	耕地	0103	旱地	0.65	0.87	+0.32
03	林地	0301	乔木林地	62.98	65.55	+3.77
		0305	灌木林地	0.37	0.15	-0.32
		0307	其他林地	0.72	0.72	0.00
04	草地	0404	其他草地	1.85	0	-2.72
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.23	0	-0.34
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.09	0.09	0.00
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.27	0.27	0.00
11	水域	1101	河流水面	0.48	0.48	0.00
		1104	养殖坑塘	0.49	0	-0.72
合计				68.13	68.13	

## (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，然后植树种草进行绿化。

### 1、主工业广场复垦工程

#### (1) 表土剥离及管护

主井工业广场建设时对项目用地范围内表土进行剥离（农村道路、河流水面共 0.34hm<sup>2</sup>不剥离）面积为 3.67hm<sup>2</sup>，剥离厚度 0.4m，剥离量为 14680m<sup>3</sup>。表土堆场占地面积 0.4hm<sup>2</sup>，剥离后土堆表面种植紫花苜蓿，防止水土流失，播撒草籽面积 0.4hm<sup>2</sup>。

#### (2) 表土回覆

主井工业广场除农村道路和河流水面保留无须复垦外，其余复垦为旱地和乔木林地，旱地面积 0.45hm<sup>2</sup>，覆土厚度 0.5m，需覆表土 2250m<sup>3</sup>；复垦为林地面积 3.22hm<sup>2</sup>，覆土厚度 0.3m，需覆表土 9660m<sup>3</sup>。共计需覆表土 11910m<sup>3</sup>，土源来自主井工业广场剥离表土。

#### (3) 植被恢复工程

矿山地质灾害治理施工结束后，对平整后的工业广场内除农村道路和河流水面以外的区域进行植被恢复，复垦为乔木林地 3.22hm<sup>2</sup>和复垦为旱 0.45hm<sup>2</sup>。根据《造林技术规程》，复垦采用林、灌、草相结合的方式，乔木选用樟子松、灌木选用紫穗槐、草种选用紫花苜蓿。

**栽植乔木：**对主工业广场复垦为乔木林地的场地栽植乔木，树种选择樟子松，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 3.22hm<sup>2</sup>，植树总数为 8050 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 3.22hm<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 3.22m<sup>2</sup>。

## 2、风井工业广场复垦工程

### (1) 表土回覆

矿山闭坑后，风井工业广场场地表土回填所需表土来源为外购，风井工业广场复垦为乔木林地 1.27hm<sup>2</sup>，覆土厚度 0.3m，需覆表土 3810m<sup>3</sup>，土源为客土。

### (2) 植被恢复工程

表土回填后，设计对风井工业广场进行植被恢复工程。涉及的复垦单元包括井口场地、废弃建筑物、矸石场和工业场地。树种选择樟子松，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。

苗木采用穴植方法，穴的大小深度应略大于苗木根系。苗木要竖直，根系要舒展，深浅要适当，填土一半后提苗踩实，最后覆上虚土。复垦面积 1.27hm<sup>2</sup>，种植密度为 2500 株/hm<sup>2</sup>，共栽植乔木 3175 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 1.27hm<sup>2</sup>。

**撒播草籽：**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 1.27m<sup>2</sup>。

### 3、预测塌陷区复垦工程

预测塌陷区内损毁土地类型为旱地0.65hm<sup>2</sup>，乔木林地61.94hm<sup>2</sup>、灌木林地0.36hm<sup>2</sup>、其他林地0.72hm<sup>2</sup>、其他草地1.85hm<sup>2</sup>、农村道路0.27hm<sup>2</sup>，河流水面0.48hm<sup>2</sup>，养殖坑塘0.49hm<sup>2</sup>、农村宅基地0.09hm<sup>2</sup>。因损毁程度不一，设计对其内旱地进行表土剥离、矸石回填、表土回填工程，对乔木林地、灌木林地、其他林地和其他草地进行补栽工程，农村道路进行养护，河流水面无具体工程，养殖坑塘如因地下水泄露枯竭则补栽乔木，如无损毁则继续保留，农村宅基地负责对房屋进行修缮。以上工程根据矿山开采造成的损毁程度实时调整。

预测塌陷区复垦后，复垦旱地面积0.42hm<sup>2</sup>，乔木林地61.06hm<sup>2</sup>，灌木林地面积0.15hm<sup>2</sup>，其他林地0.72hm<sup>2</sup>，农村宅基地0.09hm<sup>2</sup>，农村道路0.15hm<sup>2</sup>，河流水面0.26hm<sup>2</sup>。

表 5-5 预测塌陷区复垦前后土地利用结构调整表 单位：hm<sup>2</sup>

损毁单元	土地类型	损毁地类	损毁面积	复垦方向	复垦面积	复垦方式
预测塌陷区	0103	旱地	0.42	旱地	0.42	表土剥离、矸石回填、表土回填
	0301	乔木林地	59.15	乔木林地	59.43	补栽乔木
	0305	灌木林地	0.15	灌木林地	0.15	补栽乔木
	0307	其他林地	0.72	其他林地	0.72	补栽乔木
	0404	其他草地	1.63	乔木林地	1.63	补栽乔木
	0702	农村宅基地	0.09	农村宅基地	0.09	修缮
	1006	农村道路	0.15	农村道路	0.15	养护
	1101	河流水面	0.26	河流水面	0.26	无工程
	1104	养殖坑塘	0.28	乔木林地	0	补栽乔木

#### (1) 旱地复垦工程

预测塌陷区内旱地面积0.42hm<sup>2</sup>，塌陷可能对农业活动造成影响。设计对旱地进行表土剥离，后回填煤矸石，最后回填表土。

表土剥离面积0.42hm<sup>2</sup>，剥离厚度0.40m，剥离体积1680m<sup>3</sup>；

矸石回填：回填面积0.42hm<sup>2</sup>，回填厚度3.5m，回填煤矸石量14700m<sup>3</sup>，后进行表土回填工程，回填厚度0.50m，体积2100m<sup>3</sup>。所需表土来源为比例表土和外购土源。

#### (2) 林地复垦工程

设计对乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地和养殖坑塘进行补栽工程，树种选用3年生樟子松，地径2cm，带土球，穴栽，无需覆土。补栽密度



分别为 150 株/hm<sup>2</sup>，200 株/hm<sup>2</sup>，200 株/hm<sup>2</sup>、2500 株/hm<sup>2</sup>和 2500 株/hm<sup>2</sup>，共栽植 13822 株。

表 5-6 预测塌陷区复垦前后土地利用结构调整表 单位：公顷

损毁单元	土地类型	损毁地类	损毁面积 (hm <sup>2</sup> )	复垦方向	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )	补栽密度 (株/hm <sup>2</sup> )	合计 (株)
预测塌陷区	0301	乔木林地	59.15	乔木林地	59.15	150	8873
	0305	灌木林地	0.15	灌木林地	0.15	200	30
	0307	其他林地	0.72	其他林地	0.72	200	144
	0404	其他草地	1.63	乔木林地	1.63	2500	4075
	1104	养殖坑塘	0.28	乔木林地	0.28	2500	700
合计					61.93		13822

### (3) 农村宅基地复垦工程

农村宅基地面积 0.09hm<sup>2</sup>，根据实际情况对房屋进行修缮，预留资金 20 万元/hm<sup>2</sup>。

### (4) 农村道路复垦工程

农村道路面积 0.15hm<sup>2</sup>，矿山开采后载重汽车可能对农村道路破坏，设计对道路用煤矸石铺垫，保证路面平整畅通。预留资金 2 万元/hm<sup>2</sup>。

### (5) 河流水面复垦工程

河流水面面积 0.26hm<sup>2</sup>，无具体设计。

### (6) 养殖坑塘复垦工程

根据开采过程中实际情况，如养殖坑塘发生泄水现象，则复垦为林地（已在上文交代），如损毁程度较轻则保留。

## (三) 主要工程量

本分项治理工程主要工程量为：表土剥离 16360m<sup>3</sup>，剥离表土运输 16360m<sup>3</sup>，表土堆场管护（播撒草籽）0.4hm<sup>2</sup>，购买客土 1460m<sup>3</sup>，覆土运输 1460 m<sup>3</sup>，覆土 17820m<sup>3</sup>，种植乔木 11225 株，撒播灌木籽 4.49hm<sup>2</sup>，撒播草籽 4.49hm<sup>2</sup>，乔木补栽 13822 株，房屋修缮 0.09hm<sup>2</sup>，农村道路养护 0.15hm<sup>2</sup>。具体工程量见表 5-7。

表 5-7 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	表土剥离	16360	m <sup>3</sup>	主井工业广场 14680m <sup>3</sup> ，塌陷区旱地 1680m <sup>3</sup>
2	剥离表土运输	16360	m <sup>3</sup>	平均运距 500m
3	表土管护	0.40	hm <sup>2</sup>	表土堆撒播紫花苜蓿
二	表土回覆工程			

1	购买客土	1460	m <sup>3</sup>	
2	外购客土运输	1460	m <sup>3</sup>	
3	表土回覆	17820	m <sup>3</sup>	主井工业广场 11910 m <sup>3</sup> ，风井广场 3810 m <sup>3</sup> ，预测塌陷区 2100 m <sup>3</sup>
三	<b>植被恢复工程</b>			
1	栽植乔木	11225	株	工业广场复垦为林地区栽植樟子松
2	撒播灌木籽	4.49	hm <sup>2</sup>	主工业广场 3.22hm <sup>2</sup> ，风井工业广场 1.27hm <sup>2</sup> ，播撒紫穗槐
3	撒播种草	4.49	hm <sup>2</sup>	撒播紫花苜蓿
4	乔木补栽	13822	株	栽植樟子松
5	房屋修缮	0.09	hm <sup>2</sup>	
6	农村道路养护	0.15	hm <sup>2</sup>	

## 四、含水层破坏修复

### （一）目标任务

#### 1、目标

矿区含水层破坏修复的目标是：开采期间，控制地下水水位下降和含水层结构遭受破坏程度，确保矿区地表水不发生漏失，保证当地生产生活用水不受影响。减轻对地表植被影响。闭坑后，地下水位得到一定恢复。

#### 2、任务

根据矿区含水层破坏修复的目标，结合矿山开采对含水层破坏的影响程度，方案安排的矿区含水层破坏修复任务如下：

- （1）合理设计开采技术参数，减少对含水层破坏的影响程度；
- （2）结合矿山开采方式，防治、修复含水层破坏，完善含水层保护监测体系；
- （3）加大对矿坑废水综合利用力度，保持矿山现在废水污染零排放状态，做到充分利用地下水资源；
- （4）矿山闭坑后，尽快种植树木，恢复水土环境。

### （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。

## **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，采用相应的预防和修复措施，达到污染治理与生态恢复的目的。

### **（二）工程设计**

#### **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。

经上述分析，矿山开采对水土环境污染程度较轻，可不采取修复工程措施，但是要加强废水、生产生活污水的防护措施和监测工作。

加强矿山“三废”的排放管理，尤其是对废水、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，防止对地表水水质造成污染。若发现有超标污染情况，要及时查清源头，从根本上控制水体的污染。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，人工植树，最大限度恢复原土地类型的生态功能。

## 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》，矿山为中型煤矿，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

##### （1）监测线布设

在预测塌陷区沿着煤层倾向和走向布设监测线，监测线上均匀布设监测点，每个测线不少于四个监测点，同时保证塌陷区内外都有监测点布设。

##### （2）监测点制作及埋设

参照 GB/T12898-2009 图 A.5 水准标石 a) 混凝土普通水准标石，结合工作区特点，监测点埋设规格：埋深 2.4 米，离地面 0.2 米。上部混凝土灌注 0.8 米，标石上沿 30×30（cm）下沿 40×40(cm)，内置 2.2 米长螺纹钢，螺纹钢直径 22(mm)，标志符号采用十字花，油漆标注。监测点长度以超过冻土层 0.5m 即可。现场进行浇灌。监测点埋设示意图如下：

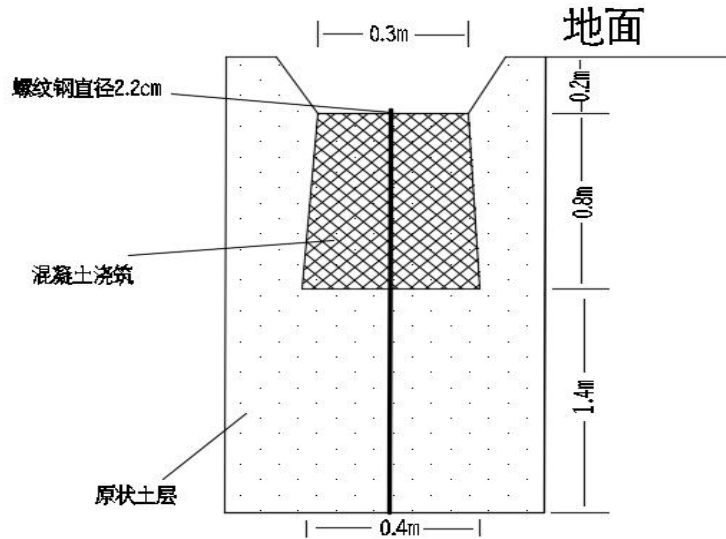


图5-3 监测点埋设示意图

### (2) 监测方法

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。

### (3) 监测频率

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 18.4 年（闭矿后持续监测两年），1 年 16 次，共计 294 点次。如发现有异常现象时，及时撤离作业人员并进行相应的处理。

## 2、地下水水位监测

### (1) 监测内容

定期测量地下水排水量。

### (2) 监测点的布设

矿山涌水排水口

### (3) 监测方法

对井下矿坑排水进行排水量记录。监测频率每月 1 次。监测周期为 16.4 年，共计 197 次。

### (四) 主要工程量

本分项治理工程主要工程量见下表。

表 5-8 矿山地质环境监测工程量表

序号	名称	工程量	单位	备注
1	地表变形监测	294	次	监测周期 18.4 年
2	监测点的制作与埋设	个	13	
3	地下水水位监测	197	次	监测周期 16.4 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

#### 1、土地复垦监测

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。监测每年 2 次，监测期限为复垦结束后三年时间，共 6 次。

#### 2、管护措施

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）水分管理

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助树枝修枝，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，可提高林木的干柴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) 林地补栽

为确保林木三年成活率达到 80%以上，管护期内每年对死亡苗木进行补栽。

## (6) 林木病虫害防治

对于林带中出现各类树木的病、虫、害等要及时地进行管护。对于病株要及时砍伐防止扩散，对于虫害要及时地使用药品等控制灾害的发生。

## (四) 主要工程量

土地复垦监测一个点×2次/年×3年=6次。

管护面积：对复垦乔木林地进行管护，面积为 4.49hm<sup>2</sup>。

表 5-9 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	6	次	复垦期结束后 3 年，每年 2 次
2	管护	4.49	hm <sup>2</sup>	工业广场复垦为林地和旱地，管护期 3 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 5-10。

表 5-10 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	<b>矿山地质环境保护与土地复垦预防</b>			
1	设置警示牌	个	8	
二	<b>矿山地质灾害治理与复垦工程</b>			
1	地裂缝回填	m <sup>3</sup>	316	煤矸石回填, 运距 0-500m
2	塌陷区回填		14700	
3	浆砌石井口封堵	m <sup>3</sup>	62	浆砌石封堵
4	机械拆除井壁(钢筋混凝土)	m <sup>3</sup>	40	壁厚 30cm
5	机械拆除建筑物(水泥浆砌砖)	m <sup>3</sup>	4141	砖混结构
6	硬覆盖层清除	m <sup>3</sup>	700	工业广场内 0.35hm <sup>2</sup>
7	井筒回填	m <sup>3</sup>	6464	包括建筑垃圾、清除硬覆盖层、煤矸石
8	土地平整	m <sup>3</sup>	10560	风井工业广场 1.27 hm <sup>2</sup> , 主井工业广场 4.01hm <sup>2</sup> , 平整厚度 0.2m
三	<b>土地复垦工程</b>			
1	表土剥离	m <sup>3</sup>	16360	主井工业广场 14680m <sup>3</sup> , 塌陷区旱地 1680m <sup>3</sup>
2	剥离表土运输	m <sup>3</sup>	16360	平均运距 500m
3	表土管护	hm <sup>2</sup>	0.4	表土堆撒播紫花苜蓿
4	购买客土	m <sup>3</sup>	1460	
5	外购客土运输	m <sup>3</sup>	1460	
6	表土回覆	m <sup>3</sup>	17820	主井工业广场 11910 m <sup>3</sup> , 风井广场 3810 m <sup>3</sup> , 预测塌陷区 2100 m <sup>3</sup>
7	栽植乔木	株	11225	樟子松
8	撒播灌木籽	hm <sup>2</sup>	4.49	紫穗槐种子
9	撒播种草	hm <sup>2</sup>	4.49	紫花苜蓿
10	乔木补栽	株	13822	樟子松
11	房屋修缮	0.09	hm <sup>2</sup>	
12	农村道路养护	0.15	hm <sup>2</sup>	
四	<b>矿山地质环境监测工程</b>			
1	地表变形监测	点次	294	监测周期 18.4 年
2	监测点的制作与埋设	个	13	
3	地下水水位监测	次	197	监测周期 16.4 年
五	<b>土地复垦监测和管护</b>			
1	土地复垦监测	点次	6	复垦期结束后 3 年
2	管护	hm <sup>2</sup>	4.49	工业广场复垦为林地, 管护期 3 年



## 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，主井工业广场建设前，进行表土剥离工作，剥离的表土统一运至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，在矿山生产期做好煤矸石清运工作。

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

矿山开采方式为地下开采，遵循边开采边治理的原则，及时对矿山破坏区域进行地貌景观的恢复。根据矿山开发利用方案及矿山实际情况对矿山地质环境恢复治理进行分期部署，可划分为以下几个阶段：

#### 1、生产期（剩余服务年限 16.4 年）

矿山生产建设期，主井工业广场表土剥离，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、治理复垦期（矿山闭矿后 1 年）

矿山终采后，及时对进口进行回填封堵，对工业广场、临时建筑砌体拆除，清除地面硬覆盖层、平整土地并覆土，种植乔木、撒播植草等。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、管护期（复垦后 3 年）

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	时间	主要任务
生产期	2024.9—2041.2	地下水水质、水位的监测，土壤污染监测、塌陷区设立警示牌
治理复垦期	2041.2—2042.2	井口浆砌石封堵、井口拆除、拆除建（构）筑物、井筒回填、清除硬覆盖、场地平整、购买客土、表土回覆，栽植乔木等。
管护期	2042.2—2045.2	土地复垦监测与管护

## 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。矿山地质环境恢复治理工程包括：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〔2011〕128号），2012年3月；
- 2、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T 1012-2000）；
- 3、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）；
- 4、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）；
- 5、《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）；
- 6、材料价格采用当地材料市场价格及吉林造价信息网 2024 年第四季度价格；
- 7、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；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、竣工验收费、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）竣工验收费

竣工验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、工程监理费和竣工验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

浑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，回填塌陷坑及地裂缝15016m<sup>3</sup>，浆砌石井口封堵62m<sup>3</sup>，机械拆除井壁（钢筋混凝土）40m<sup>3</sup>，机械拆除建筑物（水泥浆砌砖）4141m<sup>3</sup>，清除硬覆盖层700m<sup>3</sup>，回填井口6464m<sup>3</sup>，地面平整10560m<sup>3</sup>，地表变形监测294点次，监测点的制作与布设13个，地下水水位监测197点次。

经过投资估算，浑江区凤鸣煤矿矿山地质环境治理工程总投资 121.02 万元，其中工程施工费 91.73 万元、监测费用 10.08 万元、其他费用 11.52 万元、预备费 7.69 万元。

表 7-1 矿山地质环境治理工程投资总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
一	工程施工费	91.73	75.80
二	监测费用	10.08	8.33
三	其他费用	11.52	9.52
四	预备费	7.69	6.35
五	总投资	121.02	100

## （二）单项工程量与投资估算

表 7-2 工程施工费估算表

序号	定额编号	工程内容	计算单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
1	BJ	警示牌	个	8	500	4000
2	20295	塌陷坑及地裂缝回填	m <sup>3</sup>	15016	20.18	303022.88
3	30020	浆砌石井口封堵	m <sup>3</sup>	62	258.01	15996.62
4	40193	机械拆除井壁（钢筋混凝土）	m <sup>3</sup>	40	377.91	15116.4
5	30073	机械拆除建筑物（水泥浆砌砖）	m <sup>3</sup>	4141	92.59	383415.19
6	20277	硬覆盖层清除	m <sup>3</sup>	700	11.98	8386
7	20294	井筒回填	m <sup>3</sup>	6464	19.63	126888.32
8	10322 换	土地平整	m <sup>3</sup>	10560	5.73	60508.8
合计						<b>917334.21</b>

表 7-3 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					
				(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)					
一	矿山地质环境保护与土地复垦预防													
1	BJ	警示牌	个				500.00		500.00					500.00
二	矿山地质灾害治理													
2	20295	塌陷坑及地裂缝回填	m <sup>3</sup>	0.81	0.00	12.50	13.31	0.51	13.81	0.99	0.44	3.27	1.67	20.18
3	30020	浆砌石井口封堵	m <sup>3</sup>	61.37	90.28		151.65	5.76	157.41	9.44	5.01	64.85	21.30	258.01
4	40193	机械拆除井壁（钢筋混凝土）	m <sup>3</sup>	112.61	0.00	189.89	302.50	11.50	314.00	22.61	10.10	0.00	31.20	377.91
5	30073	机械拆除建筑物（水泥浆砌砖）	m <sup>3</sup>	74.95			74.95	2.85	77.80	4.67	2.47		7.64	92.59
6	20277	硬覆盖层清除	m <sup>3</sup>	0.59		6.79	7.38	0.28	7.66	0.56	0.25	2.53	0.99	11.98
7	20294	井筒回填	m <sup>3</sup>	0.81		11.64	12.45	0.47	12.92	0.93	0.42	3.74	1.62	19.63
8	10322 换	土地平整	m <sup>3</sup>	12.23		3.39	3.51	0.13	3.65	0.22	0.12	1.28	0.47	5.73

表 7-4 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式 (元)	预算金额	占比(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		6.17	53.56
(1)	土地清查费	$917334.21 \times 0.5\%$	0.46	3.99
(2)	项目可行性研究费	$917334.21 \times 50000 / 500000$	0.92	7.99
(3)	项目勘测费	$917334.21 \times 1.5\% \times 1.1$	1.51	13.11
(4)	项目设计及预算编制费	$917334.21 \times 140000 / 500000 \times 1.1$	2.83	24.57
(5)	项目招标代理费	$917334.21 \times 0.5\%$	0.46	3.99
2	工程监理费	$917334.21 \times 120000 / 500000$	2.2	19.10
3	竣工验收费		2.84	24.65
(1)	工程复核费	$917334.21 \times 0.7\%$	0.64	5.56
(2)	工程验收费	$917334.21 \times 1.4\%$	1.28	11.11
(3)	项目决算编制与审计费	$917334.21 \times 1\%$	0.92	7.99
4	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%	0.31	2.69
	总计		11.52	100.00

表 7-5 预备费估算表

序号	费用名称	费基 (万元)	费率 (%)	金额 (万元)
1	基本预备费	103.25	3	3.10
2	风险金	91.73	5	4.59
	合计			7.69

表 7-6 矿山地质环境监测工程预算表

序号	工程分类名称	工程量 (点次)	综合单价 (万元)	合计 (万元)
	(1)	(3)	(4)	(5)
1	地下水水位监测	197	0.02	3.94
2	地表变形监测	294	0.02	5.88
3	监测点埋设和制作	13	0.02	0.26
	合计			10.08



表 7-7-1 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 7-7-2 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 7-8 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>	1.00		
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
6	电	度		1.00	
7	风	m <sup>3</sup>		0.21	

表 7-9 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 (1.2 m³)	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 7-10 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	m³	单价	m³	单价	
PB201	砌筑砂浆 M7.5	42.5	224.46	0.30	1.11	60	0.157	1.00	134.10

表 7-11-1 工程施工费单价分析表

塌陷坑及地裂缝回填

定额编号：20295		定额单位：100m³			
施工方法：装、运、卸、空回。运距 0.5-1km。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计 (元)
一	<b>直接费</b>				<b>1381.16</b>
(一)	<b>直接工程费</b>				<b>1330.60</b>
1	<b>人工费</b>				<b>80.79</b>
	甲类工	工日	0.10	51.04	5.10
	乙类工	工日	1.90	38.84	73.80
	其他费用	%	2.40	78.90	1.89
2	<b>材料费</b>				<b>0.00</b>
3	<b>机械费</b>				<b>1249.80</b>
	挖掘机 1.2m³	台班	0.38	876.93	333.23
	推土机 59kW	台班	0.19	375.54	71.35
	自卸汽车 15t	台班	1.15	709.50	815.93
	其他费用	%	2.40	1220.51	29.29
(二)	<b>措施费</b>	%	<b>3.80</b>	<b>1330.60</b>	<b>50.56</b>
二	<b>间接费</b>	%	<b>7.20</b>	<b>1381.16</b>	<b>99.44</b>
三	<b>利润</b>	%	<b>3.00</b>	<b>1480.60</b>	<b>44.42</b>
四	<b>材料价差</b>				<b>327.16</b>
	柴油	kg	81.79	4.00	327.16
五	<b>税金</b>	%	<b>9.00</b>	<b>1852.18</b>	<b>166.70</b>
合计					<b>2018.38</b>

表 7-11-2 工程施工费单价分析表  
浆砌石井口封堵

定额编号：30020		单位：100m <sup>3</sup>			
工作内容：选石、修石、拌合砂浆、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	134.10	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

表 7-11-3 工程施工费单价分析表  
机械拆除井壁（钢筋混凝土）

定额编号：40193		定额单位：100m <sup>3</sup>			
施工方法：人工或风镐凿除、清渣					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	直接费				<b>31399.74</b>
(一)	直接工程费				<b>30250.23</b>
1	人工费				<b>11261.27</b>
	甲类工	工日		51.04	0.00
	乙类工	工日	266.00	38.84	10331.44
	其他费用	%	9.00	10331.44	929.83
3	机械费				<b>18988.96</b>
	电动空气压缩	台班	54.00	180.49	9746.65
	风镐	台班	108.00	71.06	7674.41
	其他费用	%	9.00	17421.06	1567.90
(二)	措施费	%	<b>3.80</b>	<b>30250.23</b>	<b>1149.51</b>
二	间接费	%	<b>7.20</b>	<b>31399.74</b>	<b>2260.78</b>
三	利润	%	<b>3.00</b>	<b>33660.52</b>	<b>1009.82</b>
四	材料价差				<b>0.00</b>
五	税金	%	<b>9.00</b>	<b>34670.33</b>	<b>3120.33</b>
合计					<b>37790.66</b>

表 7-11-4 工程施工费单价分析表  
机械拆除建筑物（水泥浆砌砖）

定额编号：30073			单位：100m <sup>3</sup>		
工作内容：拆除、清理、堆放；					
序号	项目名称	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 7-11-5 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 7-11-6 工程施工费单价分析表  
井筒回填

定额编号：20294 定额单位：100m <sup>3</sup>					
施工方法：装、运、卸、空回。运距 0-0.5km。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计 (元)
一	<b>直接费</b>				<b>1292.30</b>
(一)	<b>直接工程费</b>				<b>1244.99</b>
1	<b>人工费</b>				<b>81.03</b>
	甲类工	工日	0.10	51.04	5.10
	乙类工	工日	1.90	38.84	73.80
	其他费用	%	2.70	78.90	2.13
2	<b>材料费</b>				<b>0.00</b>
3	<b>机械费</b>				<b>1163.96</b>
	挖掘机 1.2m <sup>3</sup>	台班	0.38	876.93	333.23
	推土机 59kW	台班	0.19	375.54	71.35
	自卸汽车 8t	台班	1.40	520.55	728.77
	其他费用	%	2.70	1133.36	30.60
(二)	<b>措施费</b>	%	<b>3.80</b>	<b>1244.99</b>	<b>47.31</b>
二	<b>间接费</b>	%	<b>7.20</b>	<b>1292.30</b>	<b>93.05</b>
三	<b>利润</b>	%	<b>3.00</b>	<b>1385.34</b>	<b>41.56</b>
四	<b>材料价差</b>				<b>374.16</b>
	柴油	kg	93.54	4.00	374.16
五	<b>税金</b>	%	<b>9.00</b>	<b>1801.06</b>	<b>162.10</b>
合计					<b>1963.16</b>

表 7-11-7 工程施工费单价分析表  
土地平整

定额编号：10322 换 定额单位：100m <sup>3</sup>					
施工方法：推松、运送、卸除、拖平、空回。推土距离 40~50m					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计 (元)
一	<b>直接费</b>				<b>364.85</b>
(一)	<b>直接工程费</b>				<b>351.49</b>
1	<b>人工费</b>				<b>12.23</b>
	甲类工	工日		51.04	0.00
	乙类工	工日	0.30	38.84	11.65
	其他费用	%	5.00	11.65	0.58
2	<b>材料费</b>				<b>0.00</b>
3	<b>机械费</b>				<b>339.26</b>
	推土机 74kW	台班	0.58	557.07	323.10
	其他费用	%	5.00	323.10	16.16
(二)	<b>措施费</b>	%	<b>3.80</b>	<b>351.49</b>	<b>13.36</b>
二	<b>间接费</b>	%	<b>6.00</b>	<b>364.85</b>	<b>21.89</b>
三	<b>利润</b>	%	<b>3.00</b>	<b>386.74</b>	<b>11.60</b>
四	<b>材料价差</b>				<b>127.60</b>
	柴油	kg	31.90	4.00	127.60
五	<b>税金</b>	%	<b>9.00</b>	<b>525.94</b>	<b>47.33</b>
合计					<b>573.27</b>

### 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：表土剥离及运输 16360m<sup>3</sup>，购买及运输客土 1460m<sup>3</sup>，表土回填 17820m<sup>3</sup>，种植乔木 11225 株，撒播灌木籽 4.49hm<sup>2</sup>，撒播草籽 4.49hm<sup>2</sup>，乔木补栽 13822 株，房屋修缮 0.09hm<sup>2</sup>，农村道路养护 0.15hm<sup>2</sup>。复垦监测 6 次；施工后管护期 3 年，面积 4.49hm<sup>2</sup>。

经过投资估算，浑江区凤鸣煤矿土地复垦工程动态总投资为 270.15 万元，静态投资为 145.09 万元。工程施工费 112.43 万元、其他费用 20.24 万元、监测与管护费用 2.81 万元、预备费 9.60 万元。

表 7-12 土地复垦工程投资总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
一	工程施工费	112.43	41.52
二	其他费用	20.24	7.48
三	监测与管护费	2.81	1.04
四	预备费	9.60	3.55
五	静态总投资	145.09	53.58
六	价差预备费	125.06	46.19
七	动态总投资	270.15	100.00

#### (二) 单项工程量与投资估算

表 7-13 工程施工费预算表

序号	定额编号	工程内容	计算单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
1	10317	塌陷坑及工业广场表土剥离	m <sup>3</sup>	16360	7.66	125317.6
2	90030	表土管护（撒播草籽）	hm <sup>2</sup>	0.4	2116.74	846.7
3	10206	剥离表土运输	m <sup>3</sup>	16360	12.92	211371.2
4	BJ	购买客土	m <sup>3</sup>	1460	50	73000
5	10206	覆土运输	m <sup>3</sup>	1460	12.92	18863.2

6	10317	塌陷坑及工业广场表土回覆	m <sup>3</sup>	17820	7.66	136501.2
7	90007	栽植乔木(樟子松裸根)	株	11225	18.21	204407.25
8	90030 改	撒播灌木籽	hm <sup>2</sup>	4.49	3124.73	14030.04
9	90030	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	4.49	2116.74	9504.16
10	90008	乔木补栽(带球)	株	13822	22.39	309474.58
11	—	房屋修缮	0.09	hm <sup>2</sup>	200000	18000
12	—	农村道路养护	0.15	hm <sup>2</sup>	20000	3000
合计						1124315.93

表 7-14 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式(元)	预算金额	占
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		95904	47.82
(1)	土地清查费	1113815.93×0.5%	5622	2.80
(2)	项目可行性研究费	1113815.93×2.8%	31481	15.70
(3)	项目勘测费	1113815.93×1.5%*1.1	18551	9.25
(4)	项目设计及预算编制费	1113815.93×140000/5000000*1.1	34629	17.27
(5)	项目招标代理费	1113815.93×0.5%	5622	2.80
2	工程监理费	1113815.93×120000/5000000	26984	13.46
3	竣工验收费		43399	21.64
(1)	工程复核费	1113815.93×0.7%	7870	3.92
(2)	工程验收费	1113815.93×1.4%	15740	7.85
(3)	项目决算编制与审计费	1113815.93×1%	11243	5.61
(4)	整理后土地重估与登记费	1113815.93×0.65%	7308	3.64
(5)	标识设定费	1113815.93×0.11%	1237	0.62
4	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%	36137	18.02
	总计		202423	100

表 7-15 土地复垦监测与管护费估算表

序号	工程内容	次	面积(hm <sup>2</sup> )	年	综合单价(万元)	合计(万元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	监测费	2.00		3.00	0.02	0.12
2	管护费		4.49	3.00	0.20	2.69
	合计					2.81

表 7-16 预备费估算表

序号	费用名称	费基(万元)	费率(%)	金额(万元)
1	基本预备费	132.67	3	3.98
2	风险金	112.43	5	5.62
	合计			9.60

表 7-17 价差预备费估算表

年度	静态投资 (万元)	价差预备费 (万元)	动态投资 (万元)	系数 ( $1.05^{n-1}$ )
2025	30.81	0.00	30.81	1.00
2026	1.98	0.10	2.08	1.05
2027	1.98	0.20	2.18	1.10
2028	1.98	0.31	2.29	1.16
2029	1.98	0.43	2.41	1.22
2030	1.98	0.55	2.53	1.28
2031	1.98	0.67	2.65	1.34
2032	1.98	0.81	2.79	1.41
2033	1.98	0.95	2.93	1.48
2034	1.98	1.09	3.07	1.55
2035	1.98	1.25	3.23	1.63
2036	1.98	1.41	3.39	1.71
2037	1.98	1.58	3.56	1.80
2038	1.98	1.75	3.73	1.89
2039	1.98	1.94	3.92	1.98
2040	1.98	2.14	4.12	2.08
2041	1.98	2.34	4.32	2.18
2042	79.61	102.85	182.46	2.29
2043	1.03	1.45	2.48	2.41
2044	1.03	1.57	2.60	2.53
2045	1.02	1.69	2.71	2.65
合计	<b>145.09</b>	125.06	<b>270.24</b>	



表 7-18 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					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(14)	(15)
1	10317	塌陷坑、工业广场表土剥离及回填	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	剥离及覆土表土运输	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	90007	栽植乔木(樟子松裸根胸径4cm以内)	株	0.59	5.16		5.74	0.22	5.96	0.36	0.19	10.20	0.15	18.21
4	90030 改	直播种紫穗槐撒播	hm <sup>2</sup>	81.56	2448		2529.56	96.12	2625.69	157.54	83.50		258.01	3124.73
5	90030	直播种草撒播	hm <sup>2</sup>	81.56	1632		1713.56	65.12	1778.68	106.72	56.56		174.78	2116.74
6	90008	栽植乔木(樟子松带球胸径4cm以内)	株	1.25	5.18		6.42	0.24	6.67	0.40	0.21	13.26	1.85	22.39

表 7-19 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>	4.0	-	-
2	柴油	kg	8.50	4.50	4.00
3	樟子松树苗(裸根) 4cm	株	15.00	5.00	10.00
4	樟子松树苗(带土球) 4cm	株	18.00	5.00	13.00
5	灌木种子	kg	60.00	-	-
6	种子	kg	40.00	-	-

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 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	人工费		动力 燃料	柴油	
					工	金额		数	金额
JX1003	单斗挖掘机油	505.78	187.70	318.08	2	102.08	216.00	48	216.00
JX1013	推土机 功率	375.54	75.46	300.08	2	102.08	198.00	44	198.00
JX1014	推土机 功率	557.07	207.49	349.58	2	102.08	247.50	55	247.50
JX4011	自卸汽车 柴	342.63	99.25	243.38	1.33	67.88	175.50	39	175.50

表 7-22-1 工程施工费单价分析表  
 塌陷坑、工业广场表土剥离及回填

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 7-22-2 工程施工费单价分析表  
 剥离及覆土表土运输

定额编号：10206		单位：100m <sup>3</sup>			
施工内容：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 7-22-3 工程施工费单价分析表

栽植乔木（樟子松、裸根） 裸根胸径（在 4cm 以内）

定额编号：90007						定额单位：100 株					
施工方法：栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理											
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)						
一	直接费				<b>596.14</b>						
(一)	直接工程费				<b>574.32</b>						
1	人工费				<b>58.55</b>						
	甲类工	工日		51.04	0.00						
	乙类工	工日	1.50	38.84	58.26						
	其他费用	%	0.50	58.26	0.29						
2	材料费				<b>515.77</b>						
	树苗	株	102.00	5.00	510.00						
	水	m <sup>3</sup>	3.20	1.00	3.20						
	其他费用	%	0.50	513.20	2.57						
3	机械费				<b>0.00</b>						
(二)	措施费	%	<b>3.80</b>	<b>574.32</b>	<b>21.82</b>						
二	间接费	%	<b>6.00</b>	<b>596.14</b>	<b>35.77</b>						
三	利润	%	<b>3.00</b>	<b>631.91</b>	<b>18.96</b>						
四	材料价差				<b>1020.00</b>						
	樟子松	株	102.00	10.00	1020.00						
五	税金	%	<b>9.00</b>	<b>1670.87</b>	<b>150.38</b>						
合计					<b>1821.25</b>						

表 7-22-4 工程施工费单价分析表

撒播灌木籽

定额编号：90030 改（灌木籽）						定额单位：hm <sup>2</sup>					
施工方法：撒播草籽											
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)						
一	直接费				<b>2625.69</b>						
(一)	直接工程费				<b>2529.56</b>						
1	人工费				<b>81.56</b>						
	甲类工	工日		51.04	0.00						
	乙类工	工日	2.10	38.84	81.56						
2	材料费				<b>2448.00</b>						
	灌木籽	kg	40.00	60.00	2400.00						
	其他费用	%	2.00	2400.00	48.00						
3	机械费				<b>0.00</b>						
(二)	措施费	%	<b>3.80</b>	<b>2529.56</b>	<b>96.12</b>						
二	间接费	%	<b>6.00</b>	<b>2625.69</b>	<b>157.54</b>						
三	利润	%	<b>3.00</b>	<b>2783.23</b>	<b>83.50</b>						
四	材料价差				<b>0.00</b>						
五	税金	%	<b>9.00</b>	<b>2866.73</b>	<b>258.01</b>						
合计					<b>3124.73</b>						

表 7-22-5 工程施工费单价分析表

撒播草籽

定额编号：90030（草籽）		定额单位：hm <sup>2</sup>			
施工方法：撒播草籽					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				<b>1778.68</b>
(一)	直接工程费				<b>1713.56</b>
1	人工费				<b>81.56</b>
	甲类工	工日		51.04	0.00
	乙类工	工日	2.10	38.84	81.56
2	材料费				<b>1632.00</b>
	草籽	kg	40.00	40.00	1600.00
	其他费用	%	2.00	1600.00	32.00
3	机械费				<b>0.00</b>
(二)	措施费	%	<b>3.80</b>	<b>1713.56</b>	<b>65.12</b>
二	间接费	%	<b>6.00</b>	<b>1778.68</b>	<b>106.72</b>
三	利润	%	<b>3.00</b>	<b>1885.40</b>	<b>56.56</b>
四	材料价差				<b>0.00</b>
五	税金	%	<b>9.00</b>	<b>1941.96</b>	<b>174.78</b>
合计					<b>2116.74</b>

表 7-22-6 工程施工费单价分析表

乔木补栽（带土球）

定额编号：90008 樟子松		定额单位：100 株			
施工方法：栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				<b>666.90</b>
(一)	直接工程费				<b>642.48</b>
1	人工费				<b>124.91</b>
	甲类工	工日		51.04	0.00
	乙类工	工日	3.20	38.84	124.29
	其他费用	%	0.50	124.29	0.62
2	材料费				<b>517.58</b>
	树苗	株	102.00	5.00	510.00
	水	m <sup>3</sup>	5.00	1.00	5.00
	其他费用	%	0.50	515.00	2.58
3	机械费				<b>0.00</b>
(二)	措施费	%	<b>3.80</b>	<b>642.48</b>	<b>24.41</b>
二	间接费	%	<b>6.00</b>	<b>666.90</b>	<b>40.01</b>
三	利润	%	<b>3.00</b>	<b>706.91</b>	<b>21.21</b>
四	材料价差				<b>1326.00</b>
	樟子松	株	102.00	13.00	1326.00
五	税金	%	<b>9.00</b>	<b>2054.12</b>	<b>184.87</b>
合计					<b>2238.99</b>

## 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总费用 391.17 万元，其中矿山地质环境治理工程投资 121.02 万元，土地复垦工程投资 270.15 万元，土地复垦面积 68.13hm<sup>2</sup>，每公顷投资 5.74 万元。

表 7-23 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	121.02	30.88
二	土地复垦	270.15	69.12
合计		391.17	100

### （二）近年费用安排

矿山近五年工作计划为生产期，时间段为 2025 年 1 月到 2030 年 1 月。涉及具体工程量及费用详见表 7-24，近五年工程费约 50.51 万元，具体安排以矿山实际生产为准。

表 7-24 矿环境治理与土地复垦近期计划费用安排表 单位：万元

时间	单元	工作任务	治理投资
2025.1~2026.1	主井工业广场	表土剥离 16360m <sup>3</sup> ；剥离表土运输 16360m <sup>3</sup> ；表土管护 0.4hm <sup>2</sup>	33.75
2026.1~2027.1	风井工业广场	运输表土 1260m <sup>3</sup> ，覆土 1260m <sup>3</sup> 栽植乔木 787 株，播撒灌木籽 0.32 hm <sup>2</sup> ，播撒草籽 0.32hm <sup>2</sup>	4.19
2027.1~2028.1	风井工业广场	运输表土 1260m <sup>3</sup> ，覆土 1260m <sup>3</sup> 栽植乔木 787 株，播撒灌木籽 0.32 hm <sup>2</sup> ，播撒草籽 0.32hm <sup>2</sup>	4.19
2028.1~2029.1	风井工业广场	运输表土 1260m <sup>3</sup> ，覆土 1260m <sup>3</sup> 栽植乔木 787 株，播撒灌木籽 0.32 hm <sup>2</sup> ，播撒草籽 0.32hm <sup>2</sup>	4.19
2029.1~2030.1	风井工业广场	运输表土 1260m <sup>3</sup> ，覆土 1260m <sup>3</sup> 栽植乔木 787 株，播撒灌木籽 0.32 hm <sup>2</sup> ，播撒草籽 0.32hm <sup>2</sup>	4.19
合计			50.51

### （三）基金预存

根据《财政部国土部环保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）的规定，治理保证金已纳入改革范围，现改为基金。根据《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），土地复垦费预存纳入矿山地质环境治理恢复基金管理。

矿山地质环境保护与土地复垦总费用 391.17 万元将以基金的形式存入基金账户，费用全部由矿方承担，列入矿山生产成本和建设成本，费用安排遵循提前预存、分阶段足额预存原则，首年度缴纳 20%，其余年度平均。

表 7-28 矿山地质环境治理与土地复垦总费用基金预存明细表

序号	存入年度	存入金额（万元）	占总费用百分比（%）
1	2025	78.24	20
2	2026	20.86	5.33
3	2027	20.86	5.33
4	2028	20.86	5.33
5	2029	20.86	5.33
6	2030	20.86	5.33
7	2031	20.86	5.33
8	2032	20.86	5.33
9	2033	20.86	5.33
10	2034	20.86	5.33
11	2035	20.86	5.33
12	2036	20.86	5.33
13	2037	20.86	5.33
14	2038	20.86	5.33
15	2039	20.86	5.33
16	2040	20.89	5.38
合计		391.17	100

## 第八章 保障措施与效益分析

### 一、组织保障

浑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

浑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，存入专门账户，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》第十九条规定，“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 20%。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，而且是保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、人员踩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，有计划地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

矿山地质环境保护与土地复垦是一项庞大的系统工程，应按照“统一规划、科学治理、分步实施”和“因地制宜、综合开发、优先复垦农用地”的原则，制定专项矿山地质环境保护与土地复垦规划。为了动员社会资金的投入，需要大力引导公众参与矿山地质环境保护与土地复垦工作的力度，积极宣传矿山地质环境保护与土地复垦的法律法规和相关政策，使社会各界形成矿山地质环境保护、复垦土地、保护生态的共识。要深入开展土地基本国情和国策教育，加强矿山地质环境保护与土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对矿山地质环境保护与土地复垦在全面建成小康社会、实施可持续发展战略、保护和建设生态环境中重要作用的认识。树立依法、按规划进行矿山地质环境保护与土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。在听取了该项目的矿山地质环境保护与复垦方案报告书后，项目区当地村民均认可本项目矿山地质环境保护与复垦的目标、标准和措施。其中主要的公众参与方式为座谈交流会和公示矿山地质环境保护与土地复垦方案，广泛征求意见。

方案编制人员实地走访了凤鸣煤矿，随机采访了10个土地权益人，向他们了解当地土地利用状况和土地权属关系，矿山地质环境现状问题，并采取问卷调查的形式，公开征集当地居民的意见。收集矿区周边公众对于矿区开采以及矿山环境治理与土地复垦工作的意见。

对凤鸣煤矿的了解程度：98%的受调查者很了解，2%的受调查者基本了

解，说明凤鸣煤矿具有较高的知名度。

是否认为凤鸣煤矿资源开采有利于地方经济发展：95%的受调查者认为凤鸣煤矿资源开采有利于当地经济的发展。说明当地群众对于此项目持支持态度。

是否担心本矿的开采影响生态环境：80%的受调查者表示担心，说明当地群众看到了矿山开采给当地生态环境带来的负面影响。

对矿山环境治理与土地复垦的了解程度：50%的受调查者对矿山环境治理与土地复垦了解；30%的受调查者基本了解矿山环境治理与土地复垦；20%的受调查者说不清楚。从此数据中，我们看出应该对当地群众加强土地复垦的宣传工作，以获得他们对土地复垦的理解和支持。

矿山环境治理与土地复垦能否恢复当地生态环境：70%的受调查者认为能够恢复，10%的受调查者认为不能恢复；此外，有20%的受调查者说不清楚。由数据可知，大多数受调查者认为矿山环境治理与土地复垦对于恢复当地生态环境还是充满信心，但也有少数受调查者有一定程度的担忧，这就更加促使我们必须把土地复垦工作一步步落到实处，恢复由于采矿破坏的当地的生态环境。

对于矿山环境治理与土地复垦是否支持：95%的受调查者支持矿山环境治理与土地复垦；持无所谓态度的有5%。根据调查数据，绝大部分受调查者都意识到矿山土地复垦的必要性，这对于矿山土地复垦工作的开展打下了良好的群众基础。

本项目矿山环境治理与土地复垦最适宜方向：100%的受访者选择恢复为旱地、林地。是否愿意监督或参与矿山复垦：70%的受访者表示愿意；10%的受访者表示不愿意，持无所谓态度受访者占到20%。由此可见，矿山土地复垦的监督 and 参与工作需要调动群众参与积极性。

## 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、浑江区凤鸣煤矿矿区面积 83.30hm<sup>2</sup>，为白山市六道江镇横道村所管辖，矿区面积矿山开采规模提升为 45×10<sup>4</sup>t/a，剩余服务年限 16.4 年。该矿山属于改扩建矿山，方案适用年限为 20.4 年。矿山闭坑后地质环境保护与土地复垦施工期 1 年，管护期 3 年。

2、矿山开采规模提升为 45×10<sup>4</sup>t/a，属于中型矿山。地质环境条件复杂程度为中等复杂，评估区重要程度属重要区，确定本次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，将工业广场及风井划分为矿山地质环境现状影响较严重区，面积 1.27hm<sup>2</sup>、较轻区面积 264.73hm<sup>2</sup>；对项目区内矿山地质环境影响程度进行预测综合评估，将主井工业广场及预测塌陷区划分为矿山地质环境影响较严重区，面积 68.13hm<sup>2</sup>、评估区内除较严重区的其他范围划为较轻区，面积 197.87hm<sup>2</sup>。

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 68.13hm<sup>2</sup>，确定为地质环境次重点防治区；评估区其他部分划分为矿区地质环境一般防治区，总面积为 197.87hm<sup>2</sup>。

5、矿山为已建矿山，确定矿山损毁土地面积共为 68.13hm<sup>2</sup>。其中，已损毁土地面积 1.27hm<sup>2</sup>，拟损毁土地 66.86hm<sup>2</sup>。已损毁土地中挖损为 0.01hm<sup>2</sup>，压占面积为 1.26hm<sup>2</sup>。拟损毁土地中挖损面积为 0.02hm<sup>2</sup>，压占面积为 3.99hm<sup>2</sup>，塌陷面积为 62.85hm<sup>2</sup>。

浑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，浑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，浑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 68.13hm<sup>2</sup>，故复垦责任范围面积 68.13hm<sup>2</sup>，复垦土

地面积 68.13hm<sup>2</sup>，土地复垦率 100%。

7、浑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，本方案采取的主要工程量有：

**地质灾害恢复治理部分：**设立警示牌 8 个，回填地裂缝 316m<sup>3</sup>，塌陷区回填 14700 m<sup>3</sup>，浆砌石井口封堵 62m<sup>3</sup>，机械拆除井壁（钢筋混凝土）40m<sup>3</sup>，机械拆除建筑物（水泥浆砌砖）4141m<sup>3</sup>，清除硬覆盖层 700m<sup>3</sup>，回填井筒 6464m<sup>3</sup>，土地平整 10560m<sup>3</sup>。

**土地复垦部分：**浑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16360m<sup>3</sup>，剥离表土运输16360m<sup>3</sup>，表土堆场管护（播撒草籽）0.4hm<sup>2</sup>，购买客土1460m<sup>3</sup>，覆土运输1460 m<sup>3</sup>，覆土 17820m<sup>3</sup>，种植乔木11225株，撒播灌木籽4.49hm<sup>2</sup>，撒播草籽4.49hm<sup>2</sup>，乔木补栽13822株，房屋修缮0.09hm<sup>2</sup>，农村道路养护0.15hm<sup>2</sup>。

**矿山地质环境监测部分：**地表变形监测 294 点次，监测点的制作与布设 13 个，地下水水位监测 197 点次。

**复垦监测和管护部分：**土地复垦监测 6 次，时间为复垦结束后三年；施工后管护期 3 年，面积 4.49hm<sup>2</sup>。

8、本项目矿山地质环境保护与土地复垦工程总费用 391.17 万元，其中矿山地质环境治理工程投资 121.02 万元，土地复垦工程投资 270.15 万元，土地复垦面积 68.13hm<sup>2</sup>，每公顷投资 5.74 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。

4、本着“在开发中保护”“在保护中开发”和“谁破坏、谁治理”的原则，矿山应积极开展矿山地质环境保护与恢复治理工作。

5、在开采过程中发现影响矿山生产和地质环境问题，矿山企业应对本方案及时进行修改。

6、预测塌陷区内各地类治理情况根据实际发生情况进行调整。

7、本方案不代替矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程设计，恢复治理与土地复垦实施前应根据矿山实际开采情况编制工程实施方案。

8、治理恢复费用估算参照现有价格水平，如今后物价出现波动，治理恢复费用应以当地、当时物价水平为准。