

吉林省靖宇县珠子河矿区硅藻土矿  
矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案

吉林省信华投资有限公司

二〇二一年八月

# 吉林省靖宇县珠子河矿区硅藻土矿 矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案

申报单位：吉林省信华投资有限公司

法人代表：张建琢

总工程师：王志强

编制单位：吉林省信华投资有限公司

法人或院长：张建琢

总工程师：王志强

项目负责人：李峰

编写人员：李 峰 全 志 吕 超

制图人员：吕 超

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

|              |        |                                                                                                                   |          |             |
|--------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------|
| 矿山企业         | 企业名称   | 吉林省信华投资有限公司                                                                                                       |          |             |
|              | 法人代表   | 张建琢                                                                                                               | 联系电话     |             |
|              | 单位地址   | 长春市朝阳区抚松路 50 号                                                                                                    |          |             |
|              | 矿山名称   | 吉林省靖宇县珠朱子河矿区硅藻土矿                                                                                                  |          |             |
|              | 采矿许可证  | <input type="checkbox"/> 新申请 <input type="checkbox"/> 持有 <input checked="" type="checkbox"/> 变更                   |          |             |
|              |        | 以上情况请选择一种并打“√”                                                                                                    |          |             |
| 编制单位         | 单位名称   | 吉林省信华投资有限公司                                                                                                       |          |             |
|              | 法人代表   |                                                                                                                   | 联系电话     |             |
|              | 主要编制人员 | 姓名                                                                                                                | 职责       | 联系电话        |
|              |        | 李 峰                                                                                                               | 项目/技术负责人 | 13341592780 |
|              |        | 吕 超                                                                                                               | 项目组成员    | 13578991871 |
|              |        | 全 志                                                                                                               | 项目组成员    | 15584936199 |
|              |        |                                                                                                                   |          |             |
|              |        |                                                                                                                   |          |             |
|              | 审查申请   | <p>我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案,保证方案中所引数据的真实性,同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示,承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。</p> <p>请予以审查。</p> |          |             |
| 申请单位（矿山企业）盖章 |        |                                                                                                                   |          |             |
| 联系人：         |        | 联系电话：                                                                                                             |          |             |

# 目 录

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 前 言.....                      | 1  |
| 第一章 矿山基本情况.....               | 9  |
| 一、矿山简介.....                   | 9  |
| 二、矿区范围及拐点坐标.....              | 10 |
| 三、矿山开发利用方案概述.....             | 10 |
| 四、矿山开采历史及现状.....              | 16 |
| 第二章 矿区基础信息.....               | 17 |
| 一、矿区自然地理.....                 | 17 |
| 二、矿区地质环境背景.....               | 20 |
| 三、矿区社会经济概况.....               | 24 |
| 四、矿区土地利用现状.....               | 25 |
| 五、矿山及周边其他人类重大工程活动.....        | 25 |
| 六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析..... | 25 |
| 第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....      | 27 |
| 一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....        | 27 |
| 二、矿山地质环境影响评估.....             | 27 |
| 三、矿山土地损毁环节与时序.....            | 33 |
| 四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....      | 34 |
| 第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....   | 38 |
| 一、矿山地质环境治理可行性分析.....          | 38 |
| 二、矿区土地复垦可行性分析.....            | 38 |
| 第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....      | 51 |
| 一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....        | 51 |
| 二、矿山地质灾害治理.....               | 51 |
| 三、矿山地形地貌景观修复.....             | 52 |
| 四、矿区土地复垦.....                 | 54 |
| 五、含水层破坏修复.....                | 55 |
| 六、水土环境污染修复.....               | 56 |
| 七、矿山地质环境监测.....               | 56 |
| 八、矿区土地复垦监测和管护.....            | 57 |
| 第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....    | 60 |
| 一、总体工作部署.....                 | 60 |
| 二、阶段实施计划.....                 | 60 |
| 三、近期年度工作安排.....               | 60 |
| 第七章 经费估算与进度安排.....            | 62 |
| 一、经费估算依据.....                 | 62 |
| 二、矿山地质环境治理工程经费估算.....         | 65 |
| 三、土地复垦工程经费估算.....             | 71 |
| 三、总费用汇总与年度安排.....             | 78 |
| 第八章 保障措施与效益分析.....            | 80 |
| 一、组织保障.....                   | 81 |
| 二、技术保障.....                   | 81 |

|                |    |
|----------------|----|
| 三、资金保障.....    | 81 |
| 四、监管保障.....    | 82 |
| 五、效益分析.....    | 82 |
| 六、公众参与.....    | 83 |
| 第九章 结论与建议..... | 86 |
| 一、结论.....      | 86 |
| 二、建议.....      | 87 |

## 附 图 目 录

| 编号     | 名称                           | 比例尺      |
|--------|------------------------------|----------|
| 附图 1   | 吉林省靖宇县珠子河矿区硅藻土矿矿山实际材料图       | 1: 10000 |
| 附图 2   | 吉林省靖宇县珠子河矿区硅藻土矿矿山地形地质图       | 1: 10000 |
| 附图 3   | 吉林省靖宇县珠子河矿区硅藻土矿矿山地形地貌图       | 1: 10000 |
| 附图 4   | 吉林省靖宇县珠子河矿区硅藻土矿矿山地质环境问题现状图   | 1: 10000 |
| 附图 5   | 吉林省靖宇县珠子河矿区硅藻土矿矿山地质环境问题预测图   | 1: 10000 |
| 附图 6   | 吉林省靖宇县珠子河矿区硅藻土矿矿山地质环境治理工程部署图 | 1: 10000 |
| 附图 7   | 吉林省靖宇县珠子河矿区硅藻土矿矿山土地利用现状图     | 1: 10000 |
| 附图 7-1 | 全国第二次土地调查土地分类图: K52G036016 幅 | 1: 10000 |
| 附图 7-2 | 全国第二次土地调查土地分类图: K52G037016 幅 | 1: 10000 |
| 附图 8   | 吉林省靖宇县珠子河矿区硅藻土矿矿山土地损毁预测图     | 1: 10000 |
| 附图 9   | 吉林省靖宇县珠子河矿区硅藻土矿矿山土地复垦规划图     | 1: 10000 |

## 附 表 目 录

- 1、矿山地质环境现状调查表

## 附 件 目 录

- 1、资料真实性承诺书
- 2、矿山企业建立矿山地质环境治理恢复基金与存储土地复垦费用承诺书
- 3、项目单位（暨编制单位）对本方案的内审意见
- 4、靖宇县自然资源局的初审意见
- 5、土地权属人对《矿山地质环境保护与土地复垦方案》的意见
- 6、土地权属证明
- 7、采矿许可证
- 8、公众参与意见表
- 9、靖宇县自然资源局关于靖宇县朱子河矿区硅藻土矿缩小矿区范围变更登记核查意见

# 前 言

## 一、任务由来

根据《矿山地质环境保护规定》（国土资源部第 44 号令）、《关于开展矿山地质环境保护与治理恢复方案编制工作的通知》（吉国土资环发[2009]15 号），《土地复垦条例》、《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发〔2006〕225 号）、《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发〔2007〕81 号）、《关于进一步做好土地复垦方案编报和评审工作的通知》（吉国土资开发〔2010〕第 78 号）和《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，采矿权人申请办理采矿许可证、扩大开采规模、变更矿区范围、变更开采方式的应当编制“矿山地质环境保护与土地复垦方案”。靖宇县珠子河矿区硅藻土矿原矿区面积 2.2706km<sup>2</sup>，因与吉林松花江三湖自然保护区有小部分重叠，矿山至今尚未开采。2020 年 12 月矿业权人申请自愿割除重叠部分矿区范围，割除后矿区面积为 2.2625km<sup>2</sup>。由于变更矿区范围，为此吉林省信华投资有限公司编制《吉林省靖宇县珠子河矿区硅藻土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

## 二、编制目的

为实施靖宇县珠子河矿区硅藻土矿地质环境保护、监测与恢复治理提供重要的科学依据，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，为矿业经济和社会经济的可持续发展服务；同时为将土地复垦目标、任务、措施和计划等落到实处，为土地复垦的实施管理、土地复垦保证金存储以及当地自然资源部门监督检查等提供依据。

具体任务：

- 1、收集矿山建设概况、矿产资源开发利用方案、自然地理、地质环境背景条件等相关资料。
- 2、对矿山影响范围进行地质环境调查，调查内容包括地形地貌、地质灾害类型、地下水、土地资源。
- 3、在搜集资料和矿山地质环境调查的基础上，进行矿山地质环境影响和土

地损毁的现状评估、预测评估。

4、划定矿山地质环境保护与恢复治理区、复垦区，提出工作部署和实施计划。

5、根据矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦的工程部署，参照相关标准进行经费估算。

6、提出切实可行的组织保障、技术保障和资金保障措施，保障矿山地质环境保护与土地复垦工作的顺利进行。

### 三、编制依据

#### (一) 法律法规

- 1) 《中华人民共和国土地管理法》（2020年1月1日）；
- 2) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- 3) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日）；
- 4) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009年8月修订）；
- 5) 《中华人民共和国水污染防治法》（2008年6月）；
- 6) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014年修订）；
- 7) 《基本农田保护条例》（2011年1月）；
- 8) 《地质灾害防治条例》(2004年3月1日)；
- 9) 《土地复垦条例》（2011年）；
- 10) 《矿山地质环境保护规定》（2019年修订）；
- 11) 《土地复垦条例实施办法》（2019年7月16日修订）；
- 12) 《吉林省环境保护条例》（2005年4月1日）；
- 13) 《吉林省土地管理条例》（2002年8月）；
- 14) 《吉林省地质灾害防治条例》（2015年修正）；
- 15) 《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），2017月1月；
- 16) 《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发〔2004〕69号）；
- 17) 《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），2017年11月；

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

19) 《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号）；

20) 《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）。

21) 《吉林省黑土地保护条例》（2018年7月1日）

## （二）技术标准依据

- 1) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
- 2) 《区域水文地质工程地质环境地质综合勘查规范》GB/T 14158-93；
- 3) 《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）；
- 4) 《中国地震烈度动参数区划图》（GB18306-2015）；
- 5) 《地下水质量标准》（BG/T14849-1993）；
- 6) 《地表水质量标准》（GB/3838-2002）；
- 7) 《建设占用耕地表土剥离技术规范》DB22-T\_2278-2015；
- 8) 《土地复垦方案编制规程：通则》（TD/T 1031.1—2011）；
- 9) 《土地复垦方案编制规程：露天煤矿》（TD/T 1031.2—2011）；
- 10) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007）；
- 11) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- 12) 《土壤环境质量标准》（GB/15618-1995）；
- 13) 《第二次全国土地调查技术规程》TD/T.1014-2007；
- 14) 《生态环境状况评价技术规范》HJ/T192-2015；
- 15) 《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）；
- 16) 《地下水监测规范》(SL/T183-2005)；
- 17) 《滑坡崩塌泥石流灾害调查规范》（DZ/T 0261-2014）；
- 18) 《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部2016年12月）；
- 19) 《国土资源部办公厅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)《土地整治项目规划设计规范》(TD/T1012-2016)；

21)《土地整治项目制图规范》(TD/T1040-013)；

22)《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范(试行)》(HJ 651—2013)。

### (三) 相关文件及规划

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)《吉林省区域地质志》（比例尺 1: 50 万），吉林省地矿局，1988 年；

4)《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；

5)《吉林省土地整治规划》（2016-2020 年）；

6)《吉林省县(市)地质灾害调查与区划技术要求（1:50000）》，吉林省国土资源厅，2014 年 5 月；

7)《靖宇县土地利用总体规划》（2006—2020 年）；

8)《靖宇县矿产资源总体规划》（2008-2015 年）；

9)《吉林省信华投资有限公司靖宇县珠子河矿区硅藻土矿矿产资源开发利用方案》，中国钢研科技集团吉林工程技术有限公司，2014 年 1 月；

10)《吉林省靖宇县珠子河矿区硅藻土矿详查报告》，中化地质矿山总局吉林地质勘察院，2005 年 12 月；

11)《吉林省靖宇县珠子河矿区硅藻土矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》，中国建筑材料工业地质勘查中心吉林总队，2014 年 7 月。

### (五) 主要计量单位

本方案编制过程中采用国际通用单位制，主要计量单位见表 0-1

表 0-1 主要计量单位表

| 序号 | 名称 | 计量名称        | 计量符号                                             |
|----|----|-------------|--------------------------------------------------|
| 1  | 面积 | 平方米；公顷；平方千米 | m <sup>2</sup> ；hm <sup>2</sup> ；km <sup>2</sup> |
| 2  | 长度 | 厘米；米；公里     | cm；m；km                                          |
| 3  | 数量 | 株；千克；       | -；kg                                             |

| 序号 | 名称 | 计量名称          | 计量符号                             |
|----|----|---------------|----------------------------------|
| 4  | 体积 | 立方米；万立方米      | m <sup>3</sup> ；万 m <sup>3</sup> |
| 5  | 产量 | 吨；千吨；万吨       | t；kt；万 t                         |
| 6  | 单价 | 元/亩；万元/公顷；元/吨 | -；万元/hm <sup>2</sup> ；元/t        |
| 7  | 金额 | 元；万元（人民币）     | -                                |
| 8  | 时间 | 日；年           | d；a                              |
| 9  | 温度 | 摄氏度           | °C                               |
| 10 | 速度 | 米/秒           | m/s                              |

#### 四、方案适用年限

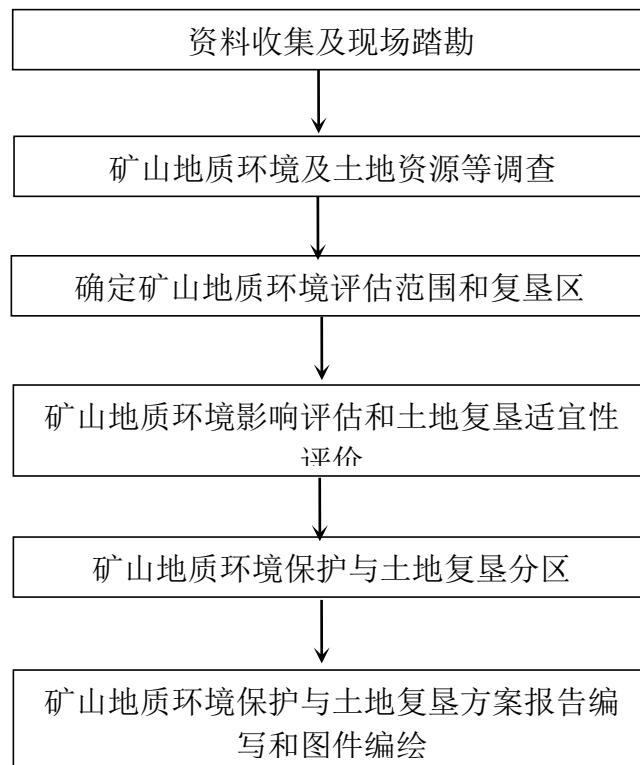
依据 2014 年 1 月由中国钢研科技集团吉林工程技术有限公司提交的《吉林省信华投资有限公司靖宇县珠子河矿区硅藻土矿矿产资源开发利用方案》，本矿山为露天开采，露天生产规模为 50×10<sup>4</sup>t/a，根据《靖宇县自然资源局关于靖宇县珠子河矿区硅藻土矿缩小矿区范围变更登记核查意见》矿区与保护区重叠部分面积较小，且割除部分无资源储量，因此开发利用方案仍可适用，该矿山剩余服务年限 21.3a。（见附件 9）

本方案适用年限为剩余开采服务年限 21.3 年，基建期 6 个月，加上 1 年治理复垦期、3 年管护期，共 25.8 年。方案编制基准期为 2021 年 8 月，即方案规划年限为 2021 年 8 月至 2047 年 6 月。方案适用期为 5 年，方案运行 5 年后再对本方案进行修订。

#### 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》、《土地复垦方案编制规程》和《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》进行。工作程序为：在充分收集和利用既有资料的基础上，结合现场调查矿区的地质环境条件、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，进行靖宇县珠子河矿区硅藻土矿的地质环境影响评价、地质环境保护与治理恢复分区、并提出靖宇县珠子河矿区硅藻土矿矿山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**

根据国土资源部令第 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）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。先收集资料，然后进行野外调查，其中包括地质灾害现状调查、含水层影响调查、水土影响调查、损毁土地调查、植被土壤调查、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评估。

进行现状评估、预测评估、建设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调查相结合，最

后进行室内综合分析评估的方法。

## 1、工作人员的配置

《方案》项目组人员 4 人，其中工程师 3 人。其具体负责编写情况如下表：

表 0-1 方案编制人员情况表

| 项目组成员 | 职责        | 职称    | 编制内容          | 野外调查  |
|-------|-----------|-------|---------------|-------|
| 刘伟纶   | 项目负责/技术负责 | 地质工程师 | 第 1、2 章       | 项目组全员 |
| 吕 超   | 项目组成员     | 地质工程师 | 第 3、4、5、6、7 章 |       |
| 全 志   | 项目组成员     | 地质工程师 | 第 8、9 章       |       |

## 2、资料收集与分析

开展工作之前，项目组人员收集并详细分析《靖宇县珠子河矿区硅藻土矿矿产资源开发利用方案》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、野外调查与踏勘

根据资料收集分析后确定的调查方法、调查路线和主要调查内容，项目组于 2021 年 8 月 15~17 日开展了野外调查工作，野外工作采用矿区 1: 10000 地形地质图为底图，采用高精度 GPS 进行定点，对矿山及周边区域进行详细调查。最终调查面积 3.619km<sup>2</sup>，调查路线 2.648km，地质调查点 7 处。

调查内容主要有：地形地貌、地层岩性、岩土体特征、地质构造、水文地质及工程地质条件、矿区土地利用现状、地貌景观、地质灾害及隐患点、占用和破坏土地类型和规模、植被资源的破坏现状等。

## 4、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恢复治理方案编制规范》、《土地复垦方案编制规程》和《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》为依据，编制了《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《矿山地质环境恢复治理工程部署图》。以图件形式反映各类地质灾害的分布以

及地质环境状况，矿山开采对地质环境影响分区及环境保护与治理恢复部署规划，并针对矿山开采引起的地质环境问题提出防治措施和建议，完成《吉林省靖宇县珠子河矿区硅藻土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。

# 第一章 矿山基本情况

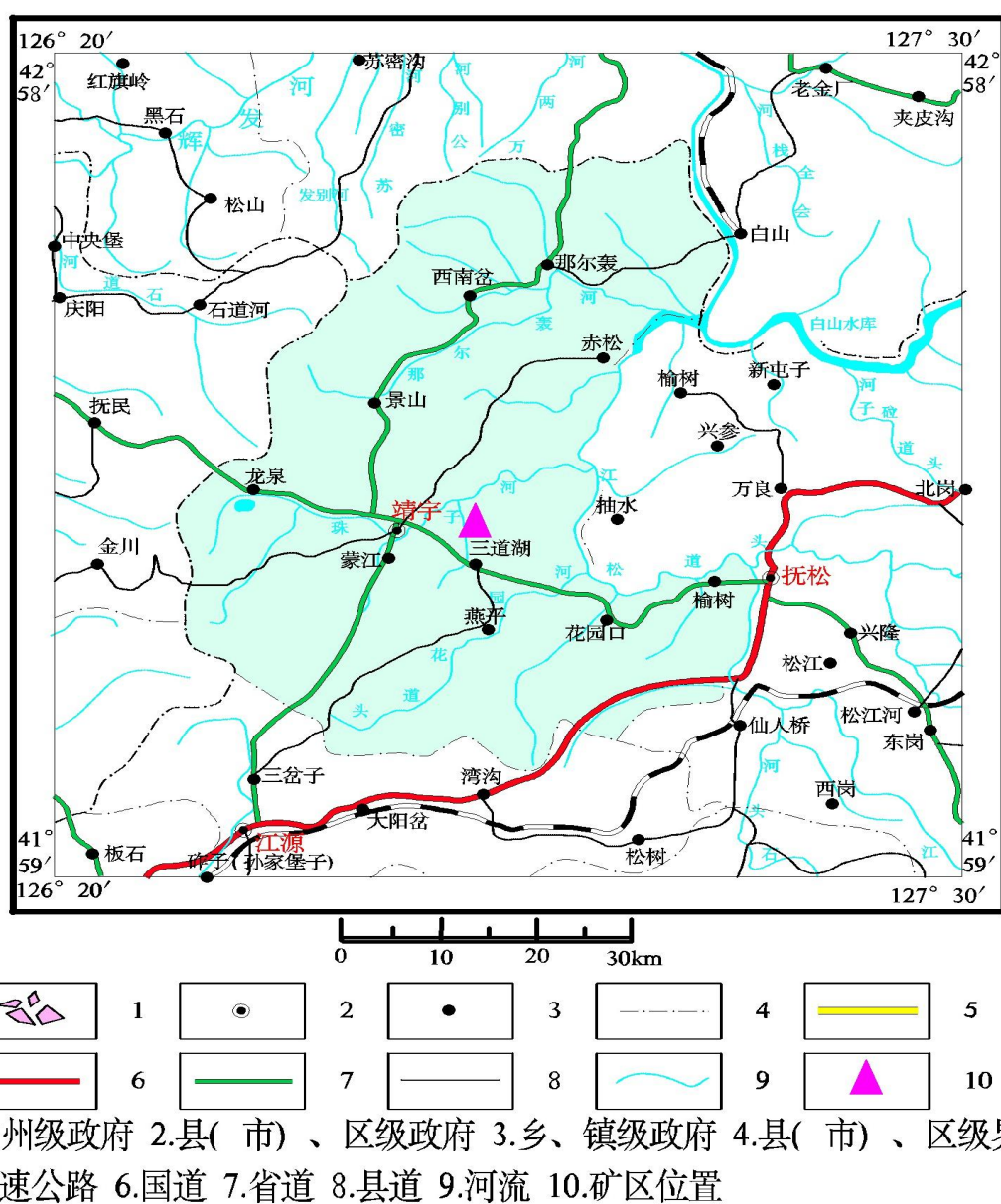
## 一、矿山简介

靖宇县珠子河矿区硅藻土矿位于吉林省靖宇县三道湖镇珠子河村以东0.5km。距靖宇县城东约15km。

地理坐标： 东经：126°56'15"~126°57'45"

北纬：42°26'15"~ 42°28'15"

有乡村公路，可通汽车，交通方便（见交通位置图）。



## 二、采矿权设置情况

2005 年 12 月中化地质矿山总局吉林地质勘查院提交《吉林省靖宇县珠子河矿区硅藻土矿详查报告》，吉林省国土资源厅 2007 年 1 月批复的“《吉林省靖宇县珠子河矿区硅藻土矿详查报告》矿产资源储量评审备案证明”。2014 年靖宇县国土资源局颁发采矿许可证（C2200002014117110136245），采矿权人为吉林省信华投资有限公司，采矿证有效期限：2014 年 11 月 20 日～2036 年 2 月 20 日，矿区面积为 2.2706km<sup>2</sup>，开采标高 540m～495m。

表 1-1 原矿区范围坐标表

| 1980 西安坐标系（3 度带）                           |            |             |
|--------------------------------------------|------------|-------------|
| 序号                                         | X          | Y           |
| 1                                          | 4703934.35 | 42578398.61 |
| 2                                          | 4703816.89 | 42578260.86 |
| 3                                          | 4703772.51 | 42578134.77 |
| 4                                          | 4703594.74 | 42577910.26 |
| 5                                          | 4703563.27 | 42577890.45 |
| 6                                          | 4703191.87 | 42577814.01 |
| 7                                          | 4703050.63 | 42577721.79 |
| 8                                          | 4702320.12 | 42577554.22 |
| 9                                          | 4702247.62 | 42577876.22 |
| 10                                         | 4701647.62 | 42578111.22 |
| 11                                         | 4701637.62 | 42578294.22 |
| 12                                         | 4702012.63 | 42578591.22 |
| 13                                         | 4702257.63 | 42578933.72 |
| 14                                         | 4703152.14 | 42578988.71 |
| 15                                         | 4703412.64 | 42579080.71 |
| 16                                         | 4703730.14 | 42578958.71 |
| 矿区面积：2.2706km <sup>2</sup> ，开采标高：540m～495m |            |             |

因该采矿权与吉林松花江三湖自然保护区小部分重叠，2020 年 12 月矿业权人申请缩小矿区范围，经靖宇县自然资源局审核并颁发新采矿许可证，采矿证有效期限为 2020 年 12 月 11 日～2042 年 8 月 11 日，矿区面积由 2.2706km<sup>2</sup> 缩小至 2.2625km<sup>2</sup>，开采标高：+540m 至+495m，矿区范围由 17 个拐点圈定。矿山至今尚未进行开采。

表 1-2 调整后矿区范围拐点坐标

| 2000 国家大地坐标系（3 度带）                                |            |             |
|---------------------------------------------------|------------|-------------|
| 拐点编号                                              | X          | Y           |
| 1                                                 | 4701774.47 | 42578530.41 |
| 2                                                 | 4702001.04 | 42578709.85 |
| 3                                                 | 4702246.04 | 42579052.35 |
| 4                                                 | 4703140.55 | 42579107.34 |
| 5                                                 | 4703401.05 | 42579199.34 |
| 6                                                 | 4703718.55 | 42579077.34 |
| 7                                                 | 4703922.76 | 42578517.24 |
| 8                                                 | 4703805.30 | 42578379.49 |
| 9                                                 | 4703760.92 | 42578253.40 |
| 10                                                | 4703583.15 | 42578028.89 |
| 11                                                | 4703551.68 | 42578009.08 |
| 12                                                | 4703180.28 | 42577932.64 |
| 13                                                | 4703039.04 | 42577840.42 |
| 14                                                | 4702308.53 | 42577672.85 |
| 15                                                | 4702236.03 | 42577994.85 |
| 16                                                | 4701636.03 | 42578229.85 |
| 17                                                | 4701631.79 | 42578307.50 |
| 矿区面积：2.2625km <sup>2</sup> ，开采深度：由 540 米至 495 米标高 |            |             |

### 三、矿山开发利用方案概述

#### （一）建设规模及产品方案

矿山开采矿种为硅藻土矿，50 万 t/年，矿山设计年工作日原则上为 270d，日产量 1800t，日二班作业，净开采时间 12h/d，基建期 6 个月

矿山的最终产品为Ⅲ级硅藻土（SiO<sub>2</sub> 含量一般为 65-70%），原矿平均品位 SiO<sub>2</sub> 67.15%，主要用于公路建设 JP-Ⅱ型沥青改性剂、生产保温抗压建筑材料及农药载体等方面。

#### （二）工程布置平面图

矿山基建期为 6 个月，矿山至今仍未进入基建期，矿山现状未开采。设计由露天采场、临时表土堆放场（位于露天采场内）、生产辅助设施、矿山道路组成。

表 1-3 工业布局

| 工程布置   | 占地面积（hm <sup>2</sup> ） |
|--------|------------------------|
| 露天采场   | 226.25                 |
| 矿山道路   | 0.22                   |
| 生产辅助设施 | 0.02                   |

生产辅助设施建筑面积 0.02h m<sup>2</sup>，土建设施布置在较缓的地段，功能集中，管理方便，内部运输联系方便，与外部运输道路相连。

采矿场面积为 226.25hm<sup>2</sup>。矿山开采方式为凹陷露天开采，露天开采境界尺寸数据如下：

|             |                 |           |
|-------------|-----------------|-----------|
| 开采境界尺寸：上口尺寸 | 东西长 1200m       | 南北宽 2345m |
| 坑底尺寸        | 东西长 1150m       | 南北宽 2289m |
| 运矿岩总出入沟口标高： | 东侧 520m、西侧 508m |           |
| 剥离工程标高：     | 540m～497m       |           |
| 采矿最高标高：     | 540m～495m       |           |
| 采场边界上部最高标高： | 538m            |           |
| 坑底标高：       | 495m            |           |
| 最终边坡角：      | 20°～45°         |           |

临时表土堆放场设在矿区北部。临时表土堆放场位置应优先选择在汇水面积较小，地势平坦处，设计单台阶堆放，总尺寸规格为长 150m，宽 100m，排土台阶高 5m～10m，按自然安息角堆放。临时表土堆放场为内部倒运，临时表土堆总量约 12×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>，可满足区段内 2 年的剥离表土堆放容积。矿山边开采边治理，临时表土堆满后用于矿山治理。

### （三）开采方案

#### 1.开采范围及开采对象

根据《开发利用方案》，开采对象为矿区范围内Ⅲ级硅藻土矿。

矿层产于第四系下更新统地层中，产状近水平。矿层在本工作区分布：东西长 1400m，南北宽 2350m。开采标高 495～540m，矿层只有一层，局部含粉砂夹层，矿层由矿区中心向四周逐渐变薄。矿层厚度除总体上受盆地控制外，局部仍受沉积时的古地形控制，在古隆起地貌的周围矿层急剧变薄，区内矿层厚度一般 6～8m，最厚 14.75m。

#### 2.开采储量及服务年限

根据靖宇县自然资源局关于靖宇县朱子河矿区硅藻土矿缩小矿区范围变更登记核查意见，矿山控制资源量为 9481.30kt；推断资源量为 1513.20kt，矿山生

产服务年限为 21.3 年（见附件 9）。

### 3.开采方式

设计遵循自上而下水平分层顺序开采方式，开采顺序自上而下。工作面大致由东向西展布，工作面推进方向按分区形式分别向北、南推进，先剥离后采矿。

矿体（层）及直接顶板均为软弱岩组，强度低、稳定性差，矿区工程地质条件属于简单类型。根据地形地貌条件及矿体赋存特征，不适宜地下开采。

露天开采空间限制小，开采强度、工艺灵活和生产效率高，生产能力有保障，基建时间短，矿石损失贫化小。经露天境界圈定，界内平均剥采比和境界剥采比均不大于 3.5t/t。因此，露天开采具有明显优势。

基于上述分析，整个矿区开采技术条件良好，该矿床大部分资源储量适于露天开采。故矿床开采方式为露天开采。

### 4.开采顺序

矿山所属的拟定开采矿区范围较广，设计分区开采，即 7 号与 14 号拐点连线以北为北区，首采区段布置在东侧 0~7 号线间；7 号与 14 号拐点连线以南为南区，首采区段布置在西侧 15~23 号线间；两个分区同时回采。区段尺寸划分以地质勘线间距为纵方向，垂直勘探线沿长 200~300m 为横向。

设计遵循自上而下水平分层顺序开采方式，开采顺序自上而下。工作面大致由东向西展布，工作面推进方向按分区形式分别向北、南推进，先剥离后采矿。

### 5.开拓运输方式

矿区边界西北侧有乡道公路，由南向北通过。划定准采区内已有简易道路与其相连，矿山运输道路由西向东贯穿全区。针对个别不利运输的路段，应及时拓宽路面、加固路基，并采取防滑措施，满足移动设备的安全要求，进而保证运输、生产的安全。

对于设备难于进场的局部地点，需要修筑简易公路，用于挖掘机、装载机行走移动，线路参数应符合移动设备的行驶安全要求，宽度不小于 5m，纵坡度 35%

表 1-4 主要设备明细表

| 设备名称                   | 型号        | 单位 | 数量 | 备注 |
|------------------------|-----------|----|----|----|
| 1.5m <sup>3</sup> 柴油反铲 | PC300-7 型 | 台  | 4  |    |
| 装载机                    | ZL-50 型   | 台  | 2  |    |

| 设备名称  | 型号               | 单位 | 数量 | 备注 |
|-------|------------------|----|----|----|
| 推土机   | SD16             | 台  | 3  |    |
| 柴油发电机 | 100KVA           | 台  | 1  |    |
| 水泵    | KDZY250-550-32 型 | 台  | 2  |    |
| 矿用自卸车 | 15t 型            | 台  | 18 |    |
| 洒水车   | 3t 型             | 台  | 1  |    |
| 无线对讲机 | Motorola-5w      | 支  | 10 |    |

表 1-5 运输线路主要技术参数表

| 序号 | 项目       | 单位 | 技术标准   | 备注 |
|----|----------|----|--------|----|
| 1  | 道路等级     | 级  | III单车道 |    |
| 2  | 路基宽度     | m  | 7      |    |
| 3  | 路面宽度     | m  | 5      |    |
| 4  | 线路最大纵坡度  | %  | 7~8%   |    |
| 5  | 会让段间距    | m  | 55~60  |    |
| 6  | 局部错车道宽度  | m  | 12     |    |
| 7  | 超高过渡线段长度 | m  | 15     |    |
| 8  | 最小回头曲线半径 | m  | 15     |    |
| 9  | 回转曲线纵坡度  |    | 0~3%   |    |
| 10 | 路面型式     |    | 级配碎石   |    |

## 5.采矿方法及采剥要素

根据开采范围内矿体赋存条件、线路布置形式和矿山采剥设备工作能力，设计采用多台阶同时作业，纵向采剥法，缓帮开采工艺。根据设定初始采坑位置，工作面垂直于勘线布置，工作线长度 200m，工作台阶配置 2 台挖掘机，采掘带长度 100m/台，推进宽度 10m。剥离面超前于采矿工作面。

采用 1.5m<sup>3</sup> 液压反铲作为主要采剥设备，ZL-50 型装载机辅助作业，同时采矿工作台阶一般为 2 个，工作帮保持阶梯状态同步推进。

结合设定工作面走向布置平掘沟、下掘沟，掘沟底宽度一般不低于 25m，下掘沟底纵坡度为 7~8%，深度 8m，当沿深到下部-8m 水平时，先形成反铲工作线长度段沟，扩宽成最小工作平盘宽度后形成初期采剥工作面。工作帮包括采矿台阶和剥岩台阶，工作帮一般保持 2~4 个阶段同时作业，上下阶段之间正常工作平盘宽度应不低于 25m，以使各阶开采作业相互牵制影响小及备采矿量保持平衡，当工作平盘宽度达到 15m 时，应加快上阶段工作面推进。

设计采剥要素如下：

|          |                      |
|----------|----------------------|
| 剥土台阶坡面角  | $\leq 42^\circ$      |
| 剥离台阶高度   | 12m                  |
| 剥离工作平盘宽度 | 15m                  |
| 工作台阶高度   | 8m ~10m（分层高度 3~3.5m） |
| 工作台阶坡面角  | $\leq 50^\circ$      |
| 最小工作平盘宽度 | 25m                  |
| 缓帮工作帮边坡角 | $17^\circ$           |

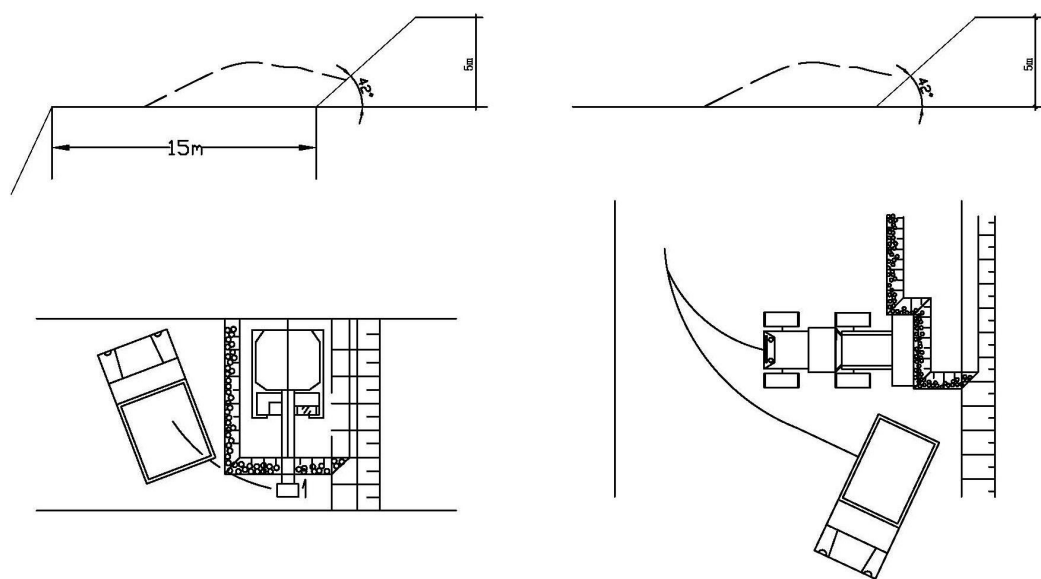


图 1-2 产装方法如图

#### （四）采场排水和防洪

矿山采用露天开采，由于所处地势较缓，上部无大面积积水。随着矿山开采，逐渐形成采坑。

根据《靖宇县珠子河矿区硅藻土矿开发利用方案》，该矿区总涌水量为  $Q_6=17808$  ( $m^3/d$ )，正常降雨期间，当日 24 小时内全部排除；当遇特大洪水时，矿山停止生产作业。本设计开采最低标高为 498m，按照排水输送距离短，高差小的原则，选取最高排水标高为 521m，采用一段移动式泵站排水系统，选取水泵型号如下：

选用 2 台四轮移动式柴油机自吸泵，设  $\Phi 250mm$  排水高强胶管两条，水泵型号：KDZY250-550-32 型，扬程 32m，流量  $550m^3/h$ ，水泵功率 75kw，效率 65%。

正常排水时期及丰雨季节内，开启 2 台水泵，可在 22 个小时内排完场内日

最大降雨迳流量。

#### （五）粉尘污染防治措施

矿山生产过程中的粉尘采取除尘及喷雾洒水措施，同时在装运过程中对矿石进行遮盖，降低粉尘对路过村屯的影响。

#### （六）矿山固体废弃物处理方案

矿山开采前预计剥离表土总量  $11.28 \times 10^4 \text{m}^3$ 。倒运堆存于矿区内部设置的临时表土堆场内。设计在表土堆场四周布置编织袋挡墙，防止堆土场受雨水冲刷发生坍塌，编织袋挡墙尺寸规格为顶宽 0.5m，底宽 1.5m，高 1.0m；另对表土堆场暂时不倒运部分采用苫布铺盖，防止扬尘，待区段内开采形成自由空间后，及时将表土回填，减少环境污染。

矿山露天开采产生废石量  $7.5 \times 10^4 \text{m}^3$ ，废石大部分外卖筑路，剩余部分用于矿山道路填垫，故不另设置废石堆场。

### 四、矿山开采历史及现状

2005 年 12 月中化地质矿山总局吉林地质勘查院提交《吉林省靖宇县珠子河矿区硅藻土矿详查报告》资源储量估算结果：控制资源量为 9609.5kt，占总量的 82%；推断资源量为 2082.8kt，占总量的 18%；总的资源量为 11692.3kt。

2007 年 1 月吉林省国土资源厅对《吉林省靖宇县珠子河矿区硅藻土矿详查报告》矿产资源储量评审备案。

2014 年靖宇县国土资源局颁发采矿许可证（C2200002014117110136245）采矿证有效期限：2014 年 11 月 20 日～2036 年 2 月 20 日。

2020 年 12 月该采矿权与吉林松花江三湖自然保护区小部分重叠因此调整矿区范围，根据靖宇县自然资源局关于靖宇县朱子河矿区硅藻土矿缩小矿区范围变更登记核查意见，矿山控制资源量为 9481.30kt；推断资源量为 1513.20kt。

矿山至今并尚进行开采。

## 第二章 矿区基础信息

### 一、矿区自然地理

#### （一）气象

评估区属北温带半湿润大陆性季风气候，四季分明，春季干燥多风，夏季温热多雨，秋季温和凉爽多晴天，冬季寒冷漫长多雪。最低气温出现在 1 月份 $-35^{\circ}\text{C}$ ，最高气温出现在 7 月份 $36.5^{\circ}\text{C}$ ，年平均气温 $4.2^{\circ}\text{C}$ 。年降雨量 $800\sim 1000\text{mm}$ ，多集中在 7~8 月份；每年 11 月至翌年 3 月末为冰冻期，冻土层厚达 $1.0\sim 1.5\text{m}$ 。矿区属头道松花江流域。

#### （二）水文

评估区内最大河流珠子河从矿区南缘由西向东流经，在矿区东部与四道砬子河汇合，之后汇入头道松花江。矿层主要分布于 $495\sim 540\text{m}$ 标高之间，而侵蚀基准面标高为 $478\text{m}$ 。地表地势北高南低，局部比高 $10\sim 20\text{m}$ ，多呈小沟谷分布，雨季积水于沟谷中，形成沼泽地暂时性积水。

区内有蒙江支流珠子河由西向东流经矿区南部，支流不发育，珠子河流域面积 $95.50\text{km}^2$ ，流经矿区达 $2700\text{m}$ ，两岸分布有二至三级阶地，珠子河宽 $30\sim 50\text{m}$ ，河水深 $0.50\sim 1.50\text{m}$ 不等，河水流量 $7.56\text{m}^3/\text{s}$ （2005 年 7 月 31 日观测值）。

#### （三）地形地貌

评估区位于长白山系龙岗山脉东北部的南支脉，主体山脉走向以北北东—北东向为主，支脉走向南东。海拔高度为 $565.8\text{m}\sim 480\text{m}$ 之间，相对高差 $85.8\text{m}$ ，属低山浅切割地区。

评估区内地貌按成因划分为玄武岩台地及河流侵蚀堆积地貌两种类型。

玄武岩台地，分布面积较广，主要由第四系下更新统黄粘土、粉砂岩及气孔状玄武岩组成，海拔一般 $520\text{m}$ 左右，相对高差不大。

河流侵蚀堆积地貌主要分布在珠子河两侧，由第四系全新统砂、砾洪积物组成。



照片 2-1 地形地貌



照片 2-2 地形地貌

#### （四）植被

矿区属于长白植物区系，植物资源丰富，区域属寒温带针阔叶林、阔叶林混交区域，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。

区内以阔叶为主，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 600~1000m 山地，主要树种为落叶松。靠近村舍附近种有部分人工林，多为樟子松、杨树。

该区原始植被少见，矿区及周围主要为次生林地，植被有杨树、松树、桦树和灌木丛等。



照片 2-3 植被

#### （五）土壤

评估区内地表层为第四系腐殖土，由各类岩石风化物、残积物、坡积物组成，土壤类型以灰棕壤土为主，土壤有机质相对较高，表层有机质含量在 1.5~2.5% 之间，土壤搞蚀性较好，pH 值 6.8，土层厚 0.3~0.8m。

本区土壤类型为暗棕壤，厚度 30~50cm，壤土表层有机质含量较高，可达 50g/kg~100g/kg，土壤的 pH 值 5.2~6.4。



照片 2-4 矿区土壤剖面图

## 二、矿区地质环境背景

### （一）地层岩性

区内出露地层主要有第四系下更新统，自上而下分述如下：

#### （一）第四系

1) 全新统 ( $Q_4$ )：分布在河流、沟谷中的冲积、洪积物。岩性为砂、砾石。

下更新统 ( $Q_1$ )：为本区含矿层位，由黄粘土、粉砂层、硅藻粘土、硅藻土组成。

黄粘土 ( $Q_{1-4}$ )：矿层顶板均见有黄粘土盖层，厚度一般 5m 左右。浅黄色，泥质结构、块状构造。由粘土及少量长石、石英组成。

粉砂层 ( $Q_{1-3}$ )：位于黄粘土层之下，厚度一般 7m 左右。灰色、浅黄色，粉砂质结构。颗粒均匀、细小，粒径 0.05~0.25mm。主要由长石、石英及少量粘土质矿物组成，并含黄褐色铁质氧化物。

硅藻粘土 ( $Q_{1-2}$ )：6~8m 浅黄—深灰色，生物碎屑结构，块状构造，由蒙脱石、伊利石、石英、长石及硅藻组成。

硅藻土矿 ( $Q_{1-1}$ )：6~8m 浅灰黄色、浅灰色、灰白色，生物碎屑结构，

块状构造，硅藻含量高达 60%以上，矿体越接近底板，质量越好。部分矿体具微层理构造，具微层理构造的硅藻土品位普遍较高。

## 2) 下更新统气孔状玄武岩 ( $\beta Q_1$ )

灰褐色，灰黑色，隐晶质结构，气孔状构造，岩石主要由斜长石、辉石、橄榄石组成。一般气孔孔径 2~8mm，有些气孔被泥质矿物充填。

该层位为矿层的直接底板。

## (二) 地质构造

### 1) 地质构造

工作区大地构造位置位于中朝准地台 (I)、辽东台隆 (II)、铁岭—靖宇台拱 (III)、龙岗背斜 (IV) 的东南翼。

### 2) 岩浆岩

太古界龙岗群四道砬子河组下亚组 ( $Ars^2$ )

该组岩性为混合花岗岩及黑云斜长片麻岩、夹薄层斜长角闪岩、分布于工作区北西部、南部。

### 3) 区域地壳稳定性

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，本区地震基本烈度 VI 度，地震动峰加速度小于 0.05g，区域地壳稳定性属稳定地区。

## (三) 水文地质

矿层主要分布于 495~540m 标高之间，而侵蚀基准面标高为 478m。地表地势北高南低，局部比高 10~20m，多呈小沟谷分布，雨季积水于沟谷中，形成沼泽地暂时性积水。

区内有蒙江支流珠子河由西向东流经矿区南部，支流不发育，珠子河流域面积 95.50km<sup>2</sup>，流经矿区达 2700m，两岸分布有二至三级阶地，珠子河宽 30-50m，河水深 0.50~1.50m 不等，河水流量 7.56m<sup>3</sup>/s (2005 年 7 月 31 日观测值)。

### (1) 含水层

#### ① 玄武岩孔洞裂隙水

该地下水为矿区内主要含水层，由于火山多期喷发作用，玄武岩气孔和裂隙发育，从而构成了地下水的通道，形成玄武岩孔洞裂隙含水层。

含水层的水位、水量受季节影响较大，在丰水期见有水流从河谷、岩壁之玄武岩裂隙流出，标高为 500m 左右，顺山而下，流入河段。枯水期水位明显下降，浅部无水。矿层之下的玄武岩孔洞裂隙含水层的水位低于矿层底板标高，因揭露玄武岩较浅，均未见到水位。含水层水质较好，可作为生活用水水源地。

#### ②基岩风化裂隙水

该含水层为矿区内次要含水层。该含水层位于玄武岩层之下，由黑云母混合花岗岩强风化而成。呈浅灰至浅肉红色，松散砂状，矿物成分主要为石英、长石及少量黑云母。

#### ③第四系松散岩类孔隙水

该含水层为矿区内次要含水层。该含水层位于玄武岩层之上，又腐殖土及粘土矿物沉积而成，覆盖硅藻土含矿层位之上，厚度一般 5m 左右。

### (2) 隔水层

#### ①粉质粘土隔水层

多直接分布于地表。部分地段埋藏于腐植层之下，区内普遍发育。浅黄至黄褐色，散体结构，土状构造。主要由长英质粉砂及粘土矿物组成，含少量铁、锰质成分，粘土层厚 0.40-8.40m 不等，隔水性能良好，为矿区内主要隔水层。该层内粉砂层较坚硬不含水。

#### ②含硅藻粘土隔水层

该层位于粉质粘土层之下，矿层之上，呈浅黄至灰白色，粘土质结构，土状构造。主要由粘土、硅藻土和少量的长英质、铁、锰质成分组成。厚 0.80-6.70m 不等，隔水性能良好。

### (3) 地下水的补给、径流、排泄条件

熔岩台地玄武岩孔洞裂隙水的补给方式为大气降水及远源接受高位熔岩台地地下水潜流补给。矿区内玄武岩中地下水的径流方向总体是由北向南，局部受地形之影响则由高向低，在径流途中发生分流作用，并沿冲沟及河谷向低水位处排泄，该矿区最低侵蚀基准面标高为 478m 左右，低于矿层底板标高 495 米，有利于排水。

### (四) 工程地质

根据工作区出露的地层岩性、岩土体物理学特征，区内分布的地层分为两个岩组，即松散软弱岩组和半坚硬—坚硬岩组。

#### (1) 松散软弱岩类

位于玄武岩之上，粉质粘土层及粉砂层之下，灰黄—灰白色，散体结构，可塑偏软至流塑，液性指数为 1 左右，局部大于 1，厚 2.00-14.75m 不等。原生结构面呈微细层理，近水平产出，次生结构面在台地边缘因重力作用发生 V 级结构面，表现为小裂隙，硅藻土矿析水，原土在运输过程中受到一定的颠簸即形成流塑状或粥状，因而在矿床开采时要考虑到对原土性状的要求。硅藻土在湿润状态呈泥状，干燥状态成粉粒状，岩石强度低。压缩系数  $0.31\text{MPa}^{-1}$ 。

#### (2) 块状半坚硬—坚硬岩类

位于矿层之下，在与矿层底板接触部位有较薄的玄武岩风化壳，风化壳为全风化，呈土状或块状，由粘土及玄武岩碎块构成。玄武岩碎块气孔不甚发育，孔内多有铁、锰质及泥质充填物。风化壳之下的玄武岩呈灰黑色，隐晶质结构，气孔状构造。孔径大小不一，气孔内有铁、锰质及粘土成分充填，原生结构面有流动线理，次生构造为小裂隙，岩石强度坚硬。新鲜岩石抗压强度为 180-200MPa，属半坚硬-坚硬岩石。

### (五) 矿体地质特征

#### a) 矿体地质概况

矿层产于第四系下更新统地层中，产状近水平。矿层在本工作区分布：东西长 1400m，南北宽 2350m。赋存标高 495~540m，矿层只有一层，局部含粉砂夹层，矿层由矿区中心向四周逐渐变薄。

矿层厚度除总体上受盆地控制外，局部仍受沉积时的古地形控制，在古隆起地貌的周围矿层急剧变薄，区内矿层厚度一般 6~8m，最厚 14.75m。

盖层厚度由盆地边缘向中心逐渐增大，盆地边缘最薄处为 4m 左右，过渡带盖层厚度为 6~10m，盆地中心部位一般为 6~27m。

#### b) 矿石质量特征

矿石主要由生物硅藻及少量粘土、碎屑矿物组成。在电子显微镜下观察：硅藻种属为中心硅藻目直链藻属，硅藻含量可高达 60%。直链藻占硅藻含量的 90% 以上，圆盘藻含量次之，含少量鱼骨藻，直链藻呈长筒状、短柱状。硅藻壳体较

小，孔径小，孔洞多被粘土矿物堵塞，圆盘藻呈薄壁圆盘形。

粘土矿物含量一般为 5~15%，主要为蒙脱石、伊利石高岭石等。

碎屑矿物含量一般为 5%，矿物为石英、长石。

从钻孔资料得知，矿层由上至下，硅藻含量逐渐增多，SiO<sub>2</sub> 含量也略有增加。

### c) 矿石结构、构造

矿石结构、构造简单，主要以生物碎屑结构，块状构造为主，微层理构造次之。层理为富藻层与泥质细层（单层厚 1~2mm），呈直线水平层理。微层状矿石硅藻含量多在 85%以上。

矿石的颜色与矿石的品位有一定联系，矿石中硅藻含量越高颜色由浅黄至灰白。矿石的小体重也随着硅藻含量的升高而降低。矿石干燥后呈豆腐渣状。

## 三、矿区社会经济概况

靖宇县位于吉林省东南部，长白山西侧，松花江上游。地理坐标位于东经 126°30'~127°16'、北纬 42°06'~42°48'之间。东邻靖宇，南接江源，西靠辉南、柳河，北与桦甸接壤。东西宽 34.52km，南北长 89.64km，总面积 3094.4km<sup>2</sup>。总人口 14.4 万人，其中农业人口 6.6 万人。境内有满、朝、蒙、回、锡伯、白、水、苗、藏、侗等 10 个少数民族。下辖 8 个乡镇，其中 7 个镇 1 个乡，即靖宇镇、三道湖镇、花园口镇、龙泉镇、那尔轰镇、景山镇、濛江乡、赤松镇；111 个村；8 个社区；9 个居委/景山镇、濛江乡、赤松镇；其中包括 111 个村、8 个社区和 1 个省级生态经济开发区。

2017 年全县地区生产总值完成 71.2 亿元，同比增长 6.6%；规模以上工业增加值完成 59.4 亿元，同比增长 6%；全社会固定资产投资完成 72.7 亿元，同比增长 5%；招商引资到位资金完成 110 亿元，同比增长 16%；城镇常住居民和农村常住居民人均可支配收入分别达到 21870 元和 9130 元，同比分别增长 9.5%和 11%。

2018 年，全县地区生产总值同比增长 4.5%；全社会固定资产投资同比增长 5.3%；全口径财政收入同比增长 3.7%；地方级财政收入同比增长 4.1%；城镇常住居民和农村常住居民人均可支配收入同比分别增长 8%和 10%。

2019 年，全县地区生产总值同比增长 5%；规模以上企业增加值实现 7.4 亿

元，同比增长 1.4%；农业总产值实现 40.4 亿元，同比增长 3%；社会消费品零售总额实现 62 亿元，地方级财政收入完成 3.96 亿元，财政支出达到 37.75 亿元。

四、矿区土地利用现状

根据《标准分幅土地利用现状图》（K52-G-036016，K52-G-037016），项目区面积为226.49hm<sup>2</sup>（矿区内226.25hm<sup>2</sup>，矿区外0.24hm<sup>2</sup>），不涉及生态红线，项目区土地类型见表2-1。

表 2-1 项目区土地利用类型表 单位：hm<sup>2</sup>

| 土地利用现状分类 |      |      |      | 面积     |      |        |
|----------|------|------|------|--------|------|--------|
| 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 |        |      |        |
| 03       | 林地   | 0301 | 乔木林地 | 226.25 | 0.24 | 226.49 |
| 合计       |      |      |      | 226.25 | 0.24 | 226.49 |

由于矿山一直未生产，并未破坏地形地貌。

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿区周围环境植被覆盖较好，区内主要为林地。除此之外，矿区周边 300m 范围内无居民、学校、主要铁路、名胜古迹、等级公路等生产生活设施。矿山并未开采，也未进行基础建设因此人类工程活动对地质环境无影响。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

（一）原矿山地质环境治理与土地复垦设计治理工程情况

矿山于 2018 年 4 月编制了《靖宇县珠子河矿区硅藻土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，总投资 5622.93 万元，其中：矿山恢复治理工程所需经费总投资为 733.49 万元，土地复垦动态投资 4889.44 万元，静态投资 2469.06 万元。工程量如下：

表 2-2 治理工程量统计表

| 序号 | 名称及规格    | 单位 | 工程量合计 |
|----|----------|----|-------|
| 一  | 地质灾害治理工程 |    |       |

|   |                 |                |        |
|---|-----------------|----------------|--------|
| 1 | 场地平整            | m <sup>3</sup> | 740000 |
| 2 | 边坡修整            | m <sup>3</sup> | 40662  |
| 二 | 地形地貌景观治理工程      |                |        |
| 1 | 砌体拆除工程          | m <sup>3</sup> | 90     |
| 2 | 砌体清运            | m <sup>3</sup> | 90     |
| 三 | 矿山地质环境监测工程      |                |        |
| 1 | 露天采矿场及表土堆放场巡视监测 | 班次             | 1076   |

表 2-3 土地复垦工程量表

| 序号  | 工程名称    | 计量单位            | 工程量    |
|-----|---------|-----------------|--------|
| 一   | 土壤重构工程  |                 |        |
| (一) | 土壤剥覆工程  |                 |        |
| (1) | 表土运输    | m <sup>3</sup>  | 640590 |
| (2) | 土地翻耕    | hm <sup>2</sup> | 213.75 |
| (二) | 平整工程    |                 |        |
| (1) | 推土机平土   | m <sup>3</sup>  | 640590 |
| 二   | 植被重建工程  |                 |        |
| (一) | 林草恢复工程  |                 |        |
| (1) | 植树      | 株               | 534375 |
| (2) | 播撒紫花苜蓿  | hm <sup>2</sup> | 213.75 |
| (3) | 栽植爬山虎   | 株               | 29375  |
| 三   | 监测与管护工程 |                 |        |
| (一) | 监测工程    |                 |        |
| (1) | 复垦监测    | 次               | 24     |
| (二) | 管护工程    |                 |        |
| (1) | 植被管护    | hm <sup>2</sup> | 213.75 |

## (二) 周边矿山地质环境治理与土地复垦案例

矿山周围 1km 内无相邻矿山。

## 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

在接受编制工作后，组建了项目工作组，首先开展了资料收集工作。在充分收集、分析与评估区有关的自然、地质、工程等资料的基础后，开展野外调查工作，野外工作采用矿区 1: 10000 地形图为底图，采用高精度 GPS 与罗盘相结合的方法，对矿区及其周边地质环境条件进行了详细调查。

调查内容主要有：地形地貌、地层岩性、岩土体特征、地质构造、水文地质及工程地质条件、地质灾害及隐患、采矿废弃物、破坏土地、植被资源现状、土地利用现状、土地权属情况等。

随后进行室内资料综合整理、图件编制及方案的编制工作，完成工作量见表 3-1。

表 3-1 完成工作量一览表

| 项 目    |             | 工作量             |       |
|--------|-------------|-----------------|-------|
|        |             | 单位              | 数量    |
| 野外综合调查 | 调查面积        | km <sup>2</sup> | 3.619 |
|        | 调查路线        | km              | 2.648 |
|        | 地质环境调查点     | 点               | 7     |
|        | 地质地貌调查点     | 点               | 1     |
|        | 土壤植被调查点     | 点               | 1     |
|        | 水文地质调查点     | 点               | 1     |
|        | 调查访问        | 人               | 10    |
| 收集资料   | 储量说明书       | 份               | 1     |
|        | 开发利用方案      | 份               | 1     |
|        | 环境保护与土地复垦方案 | 份               | 1     |
|        | 标准分幅土地利用现状图 | 张               | 2     |

### 二、矿山地质环境影响评估

#### （一）评估范围和评估级别

根据该矿山的地形地貌、地质构造条件、矿山开采条件、环境地质问题，以及今后矿山建设项目可能引发或加剧的环境地质问题，综合考虑矿山未来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以四周分水岭为评估区边界外扩约 100m，评估区面积为 361.90hm<sup>2</sup>。

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

评估区内无主要居民；居民集中区人口在 200 人以下，区内无重要交通要道或建筑设施，评估区紧邻吉林松花江三湖国家自然保护区；区内无重要水源地，矿山生产建设后将会导致部分乔木林地遭到破坏，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 B，评估区的重要程度划分为重要区（表 3-2）；

表 3-2 评估区重要程度分级表

| 重要区                                       | 较重要区                            | 一般区                           |
|-------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| 1. 分布有 500 人以上的居民集中居住区；                   | 1. 分布有 200-500 人的居民集中居住区；       | 1. 居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下； |
| 2. 分布有高速公路、一级公路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施；     | 2. 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； | 2. 无重要交通要道或建筑设施；              |
| 3. 矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜区分等）或重要旅游景区（点）； | 3. 紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）；     | 3. 远离各级自然保护区及旅游景区（点）；         |
| 4. 有重要水源地；                                | 4. 有较重要水源地；                     | 4. 无较重要水源地；                   |
| 5. 破坏耕地、园地。                               | 5. 破坏林地、草地。                     | 5. 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

靖宇县珠子河矿区硅藻土矿开采矿种为硅藻土，生产规模为 50 万 t/a；根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 D，其生产建设规模划分为大型。

表 3-3 矿山生产建设规模分类一览表

| 矿种类别 | 计量单位 | 年生产量 |      |    | 备注 |
|------|------|------|------|----|----|
|      |      | 大型   | 中型   | 小型 |    |
| 硅藻土  | 万 t  | ≥30  | 30-5 | <5 |    |

### 3) 矿山地质环境复杂程度

采场矿层（体）位于地下水位以上，采场主要充水因素为大气降水，露天开采破坏矿区周围含水层，雨季时雨水不能向下渗透，直接从地表或基岩风化层由高处向低处流出。矿石以块状结构为主，力学强度较好，矿层顶地稳固性好，矿山工程场地地基较稳固。矿区内地质构造不发育，对采矿活动影响小。现状条件下矿山地质环境问题的类型较简单，危害程度小。地貌单元类型简单，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般小于 20°，综上，将矿山地质复杂

程度为中等分级原则见表 3-4。

表 3-4 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

| 复 杂                                                                                                                             | 中 等                                                                                                                 | 简 单                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于 10000m <sup>3</sup> /d；采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏。          | 采场矿层（体）局部位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常涌水量 3000~10000 m <sup>3</sup> /d；采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响破坏。         | 采场矿层（体）位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层、或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于 3000m <sup>3</sup> /d；采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响和破坏。        |
| 矿床围岩岩体结构以破裂结构、散体结构为主，软弱结构面、不良工程地质发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m、稳固性差，采场岩石边坡风化破碎或土层松软，边坡外倾软弱结构面或危岩发育，易导致边坡失稳。 | 矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层，残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5~10m、稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳。 | 矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残积坡层、基岩风化破碎带厚度小于 5m、稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡角稳定。 |
| 地质构造复杂。矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断裂，导水断裂切割矿层（体）、围岩、覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大。                                             | 地质构造较复杂。矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层（体）围岩、覆岩和含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大。                                                    | 地质构造较简单。矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小。                                                      |
| 现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多、危害大。                                                                                                | 现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多、危害较大                                                                                            | 现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小。                                                                                     |
| 采场面积及采坑深度大，边坡不稳定易产生地质灾害。                                                                                                        | 采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，易产生地质灾害。                                                                                         | 采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害。                                                                                  |
| 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°，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向。                                                          | 地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般 20~35°，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交。                                         | 地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡。                                      |
| 注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别                                                                                                     |                                                                                                                     |                                                                                                             |

根据相关规定表（3-5），将矿山地质环境影响评估级别确定为一级。

表 3-5 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、矿山地质灾害危险性现状分析

经野外实地调查，矿山并未开采，本区区域地貌单元属低山区，地貌类型单一。森林植被发育良好，覆盖率达 70%以上。地层分布稳定，岩土体类型单一。根据本次野外现场调查和手中已有资料分析，评估区内未见崩塌、泥石流、滑坡、等突发性地质灾害，现状地质灾害危险性小。

表 3-6 地质灾害危害程度分级表

| 危害程度 | 灾情            |                  |
|------|---------------|------------------|
|      | 死亡人数/人        | 直接经济损失/万元        |
| 大    | $\geq 10$     | $\geq 500$       |
| 中等   | $>3 \sim <10$ | $>100 \sim <500$ |
| 小    | $\leq 3$      | $\leq 100$       |

表 3-7 地质灾害危险性分级表

| 危害程度 | 发育程度  |       |       |
|------|-------|-------|-------|
|      | 强     | 中等    | 弱     |
| 大    | 危险性大  | 危险性大  | 危险性中等 |
| 中等   | 危险性大  | 危险性中等 | 危险性中等 |
| 小    | 危险性中等 | 危险性小  | 危险性小  |

### 2、矿山地质灾害危险性预测分析

根据矿山开采矿体的赋存条件、矿山开采工艺及矿区的地形地质条件，预测矿山露天开采可能引发崩塌、滑坡地质灾害。表土堆场可能因强降雨引发泥石流地质灾害。

#### 1) 崩塌

矿山为露天开采，开采深度为 45m，矿山采用台阶式开采，开采台阶坡面角为 65°，台阶宽 5m，台阶高 10m，终采边坡角 45°，由于矿山岩体较松散，且开采边坡高度较小，开采边坡可能引发小型崩塌地质灾害，在严格执行操作规程并采取防护措施后，可有效避免崩塌灾害的发生并降低其危害，因此预测矿山开采

引发崩塌地质灾害危险性小。

## 2) 滑坡

矿山为露天开采，预测矿山开采可能引发小型滑坡地质灾害，由于斜坡的局部稳定性受破坏，在重力作用下，岩体会沿着破裂滑动面向下滑动，可能发生小型滑坡地质灾害。预测矿山开采发生滑坡地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

## 3) 泥石流

表土堆放场为矿区内部占地，总占地面积为 1.5 万  $\text{m}^2$ 。总尺寸规格为长 150m，宽 100m，排土台阶高 5m~10m，按自然安息角堆放。临时表土堆总量约  $12 \times 10^4 \text{m}^3$ 。表土堆位于坡地上，受地形影响，在强降水的作用下，可能引发泥石流地质灾害。但如做好表土防护措施，预计表土堆堆积引发泥石流地质灾害的规模小，危害程度小，危险性小。

综上，预测评估矿山可能引发崩塌、滑坡、泥石流灾害的规模小，危险性小。

# (三) 矿区含水层现状分析与预测

## 1、矿区含水层现状分析

现状矿山未开采，现状矿山对地下水资源无影响。

## 2、矿区含水层预测分析

矿山采用露天开采，由于所处地势较缓，上部无大面积积水。随着矿山开采，逐渐形成采坑。评估区其他区域矿山开采对含水层影响较小。

根据《靖宇县珠子河矿区硅藻土矿开发利用方案》，该矿区总涌水量为  $Q_6 = 17808 (\text{m}^3/\text{d})$ ，正常降雨期间，当日 24 小时内全部排除；当遇特大洪水时，矿山停止生产作业。本设计开采最低标高为 498m，按照排水输送距离短，高差小的原则，选取最高排水标高为 521m，采用一段移动式泵站排水系统，选取水泵型号如下：

选用 2 台四轮移动式柴油机自吸泵，设  $\Phi 250\text{mm}$  排水高强胶管两条，水泵型号：KDZY250-550-32 型，扬程 32m，流量  $550 \text{m}^3/\text{h}$ ，水泵功率 75kw，效率 65%。

正常排水时期及丰雨季节内，开启 2 台水泵，可在 22 个小时内排完场内日最大降雨迳流量。

综上所述，预测采场对含水层破坏较轻。

## 2) 采矿活动对含水层水质的影响预测

矿山排弃废水主要为采场排水和生活污水，采场排水主要为大气降水积水，可自流排出场外；生活污水，污染成份简单，主要为悬浮物，采用沉淀处理达标后排放，场区内旱厕定期清掏，作为矿区周边乔木林地的肥料。综上预测采矿活动对地下水水质的影响较轻。

## 3) 采矿活动对生产生活用水水源的影响预测

根据野外调查，矿区附近居民小于 200 人，矿山职工用水为表土堆场内水井，据询问当地矿工，近年来矿山水井未受到污染，预测矿山开采不会对周围居民生产生活用水造成影响。

综上，预测评估矿山开采对地下水资源影响较轻。

# (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

矿山地处低山浅切割地区，区内植被较发育，现状矿山未开采，对地形地貌景观未破坏。

## 2、矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏预测分析

### 1) 露天采场

预测矿山露天开采将形成采坑面积  $226.25\text{hm}^2$ ，采坑深 45m，边坡角 45°；预测露天采场改变了原生的地形地貌，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大，对地形地貌景观破坏严重。

### 2) 表土堆场

表土堆放场为矿区内部占地，总占地面积为 1.5 万  $\text{m}^2$ 。总尺寸规格为长 150m，宽 100m，排土台阶高 5m~10m，按自然安息角堆放。临时表土堆总量约  $12\times 10^4\text{m}^3$ 。表土堆场表土的堆放破坏了原生的地形地貌景观，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大，地形地貌景观的影响和破坏较严重。

### 3) 道路

在未来的生产活动中，道路面积最终为  $0.22\text{hm}^2$ ，道路破坏了原生的地形地貌景观，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大，地形地貌景观的影响和破坏较严重。

#### 4) 生产辅助设施

在未来的生产活动中，生产辅助设施的占地面积为 0.02hm<sup>2</sup>，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大，地形地貌景观的影响和破坏较严重。

综上，预测评估将矿山终了采坑、道路、生产辅助设施划分为矿山地质环境影响严重区，面积 226.49hm<sup>2</sup>，将评估区其它区域划分为矿山地质环境影响较轻区，面积 135.41hm<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

矿山已开采，排弃废水主要为生活污水，污染成份简单，主要为悬浮物，经沉淀处理达标后排放，场区内旱厕定期清掏，作为矿区周边乔木林地地的肥料。综上采矿活动对水土环境影响较轻。

矿山建设过程中主要是粉尘污染，建设过程及时洒水降尘，对水土环境影响较轻。

矿山固体废弃物产生源主要为矿山开采产生的废土石和生活垃圾。矿山开采产生的块石直接外卖；生活垃圾依托当地的环卫部门清运至垃圾填埋场卫生填埋处理，固体废弃物对水土环境影响较轻。

#### 2、矿区水土环境污染预测分析

矿山排弃废水主要为采场排水和生活污水，采场排水主要为大气降水积水，可自流排出场外；生活污水，污染成份简单，主要为悬浮物，经沉淀处理达标后排放，场区内旱厕定期清掏，作为矿区周边乔木林地的肥料。综上采矿活动对水土环境影响较轻。

矿山开采过程中主要是粉尘污染，开采过程及时洒水降尘，对水土环境影响较轻。

矿山固体废弃物产生源主要为开采产生的废土石和生活垃圾。矿山开采产生的废土石全部用于附近村镇道路修建及回填采坑低洼处；生活垃圾可依托当地的环卫部门清运至垃圾填埋场卫生填埋处理，固体废弃物对水土环境影响较轻。

### 三、矿山土地损毁环节与时序

#### （一）土地损毁环节与时序

## 1、矿山生产工程流艺

本矿山开采方式为露天开采，开拓方式选用倒阶梯式，矿石经汽车运输至生产加工场地，经加工后用汽车销往各地。矿山生产工艺流程见图 3-1。

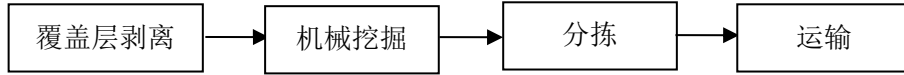


图 3-1 矿山生产工程流艺图

## 2、土地损毁环节与时序

本矿山开采方式为露天开采，矿山建设与生产对土地损毁环节包括场地平整、表土剥离堆放、矿山开采等环节。土地损毁环节与时序流程见图 3-2。

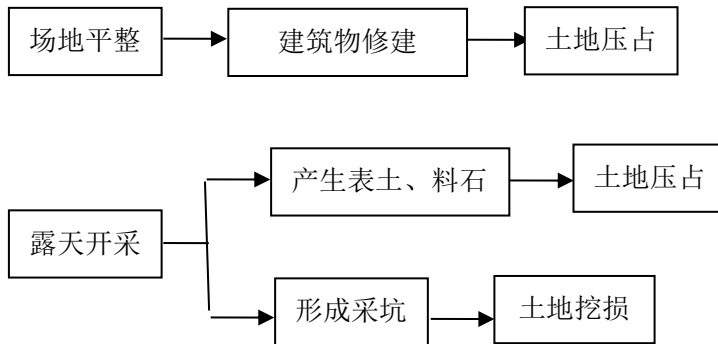


图 3-2 土地损毁环节与时序流程图

### （二）已损毁种类土地现状

现状矿山并未生产建设，因此对地形地貌无损毁。

### （三）拟损毁土地预测与评估

根据矿山规划，矿山开采拟损毁土地面积采坑 226.25hm<sup>2</sup>，道路 0.22hm<sup>2</sup>，生产辅助设施 0.02hm<sup>2</sup>，矿山至开采终了损毁土地面积 226.49hm<sup>2</sup>。本项目土地损毁汇总情况见下表：

表 3-8 矿山拟损毁土地地类及面积汇总表

单位：hm<sup>2</sup>

| 损毁单元   | 损毁方式 | 损毁程度 | 损毁时序 | 拟损毁土地类型及面积 |        |
|--------|------|------|------|------------|--------|
|        |      |      |      | 0301 乔木林地  | 小计     |
| 露天采场   | 挖损   | 重度   | 拟    | 226.25     | 226.25 |
| 生产辅助设施 | 压占   | 中度   | 拟    | 0.02       | 0.02   |
| 道路     | 压占   | 中度   | 拟    | 0.22       | 0.22   |
| 合 计    |      |      |      | 226.49     | 226.49 |

## 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、矿产资源开发利用方案进行分区的原则；
- (2) 按采矿活动对矿山地质环境影响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，以矿山地质环境现状评估和预测评估结果，分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区，对于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，见表 3-9。

表 3-9 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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

### 3、分区评述

依据上述原则和方法，可分区如下。

(1) 矿区地质环境重点防治区：主要损毁土地有挖损、压占两种方式，损毁土地面积 226.49hm<sup>2</sup>。其中：露天采场面积 226.25hm<sup>2</sup>、道路总面积 0.22hm<sup>2</sup>、生产辅助设施总面积 0.02hm<sup>2</sup>。因此重点防治区部面积 226.49hm<sup>2</sup>。

主要矿山地质环境问题：

表土堆场及道路、生产辅助设施占用压占土地资源，使土地资源地形地貌景观遭到了破坏。矿山露天开采形成的采坑破坏了地质环境的自然完整性。

主要防治措施：

露天采场：矿山闭矿后将在采坑周边设置警示牌；对露天采场边坡进行削坡修整，在边坡坡脚种植爬山虎进行护坡，对边坡进行定期巡视。

道路：矿山运输利用当地村路，闭矿后进行翻耕平整。

生产辅助设施：闭矿后拆除，进行翻耕平整。

(2) 矿区地质环境一般防治区：评估区其它区域面积 342.86hm<sup>2</sup>。

矿山在以后的生产建设过程中，要多加重视，避免产生地质灾害，并在矿山生产范围内进行定期的人工巡视；注意合理利用土地，避免造成新的土地、地貌

景观及植被的破坏。

## （二）土地复垦区与复垦责任范围

项目区面积226.49hm<sup>2</sup>（划定矿区内面积226.25hm<sup>2</sup>，划定矿区范围以外0.24hm<sup>2</sup>），根据《标准分幅土地利用现状图》（K52-G-036016，K52-G-037016），土地类型为乔木林地。

**复垦区的确定：**依据该矿山的实际用地情况，确定项目复垦区为露天采场、生产辅助设施及矿山道路，复垦区总面积为226.49hm<sup>2</sup>。

**复垦责任范围的确定：**本项目复垦区面积226.49hm<sup>2</sup>，该项目结束后，不存在永久性建设用地，故复垦责任范围与复垦区相同，确定复垦责任范围面积为226.49hm<sup>2</sup>。复垦区与复垦责任区范围详见表3-10。

表3-10 复垦区与复垦责任范围状况表 单位：hm<sup>2</sup>

| 项目名称   |        | 复垦区    | 复垦责任范围 | 实际复垦   | 复垦率    |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 采场     | 采场底及平台 | 212.70 | 212.70 | 212.70 | 94.02% |
|        | 边坡     | 13.55  | 13.55  | -      |        |
| 生产辅助设施 |        | 0.02   | 0.02   | 0.02   |        |
| 矿山道路   |        | 0.22   | 0.22   | 0.22   |        |
| 合计     |        | 226.49 | 226.49 | 212.94 |        |

## （三）土地类型与权属

### 1、土地利用类型

本项目复垦责任区面积226.49hm<sup>2</sup>（划定矿区内面积226.25hm<sup>2</sup>，划定矿区范围以外0.24hm<sup>2</sup>），根据《标准分幅土地利用现状图》（K52-G-036016，K52-G-037016），土地类型为乔木林地。本项目未涉及生态红线，复垦区土地利用现状见表3-11。

表3-11 土地利用现状表

| 一级地类 |    | 二级地类 |      | 面积 hm <sup>2</sup> | 占总面积比例% |
|------|----|------|------|--------------------|---------|
| 03   | 林地 | 0301 | 乔木林地 | 226.49             | 100     |
| 合计   |    |      |      | 226.49             | 100     |

### 2、土地权属状况

本项目复垦责任范围 226.49hm<sup>2</sup>，土地类型为乔木林地，土地所有权属三岔子林业局所有，土地权属清楚，无争议，矿山通过租赁的方式获得土地的使用权

土地权属清晰无纠纷。项目区占用土地情况见表 3-12。

表 3-12 土地利用权属表

| 权属     |        | 地类 (hm <sup>2</sup> ) |        |
|--------|--------|-----------------------|--------|
|        |        | 03 林地                 | 合计     |
|        |        | 0301                  |        |
|        |        | 乔木林地                  |        |
| 吉林省靖宇县 | 三岔子林业局 | 226.49                | 226.49 |
| 合计     |        | 226.49                | 226.49 |

## 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

本次方案设计的治理工程措施主要有：土地平整等。方案设计的治理复垦措施在本省多家矿山应用，取得了良好的经济及环境效益，借鉴其它矿山的成熟的经验，有利于本方案的施行。矿山应配备相应的技术人员对施工现场进行技术指导，技术上具有可行性。

#### （二）经济可行性分析

近年来随着党和政府对矿山企业的亲切关怀，曾出台了一系列有利于保护环境的相关政策，自然资源部近日又出台了《矿山地质环境治理项目管理实施细则》，并成立了专项基金。同时根据“开发利用方案”中所述，有能力按时交纳环境恢复治理与土地复垦保证金，为矿山地质环境保护与土地复垦工程的实施提供了资金保障，经济上具有可行性。

#### （三）生态环境协调性分析

矿山地质环境治理要与周边生态环境相协调，治理复垦工程实施后要消除矿山地质灾害隐患和污染源，提高植被覆盖率，有效地防止水土流失，改善当地生态环境，生态环境方面具有可行性。

### 二、矿区土地复垦可行性分析

#### （一）复垦区土地利用现状

本项目复垦责任范围面积226.49hm<sup>2</sup>（划定矿区内面积226.25hm<sup>2</sup>，划定矿区范围以外0.24hm<sup>2</sup>），根据《标准分幅土地利用现状图》（K52-G-036016，K52-G-037016），土地类型为乔木林地。本项目未涉及生态红，复垦区土地利用现状见表4-1。

表 4-1 土地利用现状表

| 一级地类 |    | 二级地类 |      | 面积 hm <sup>2</sup> | 占总面积比例% |
|------|----|------|------|--------------------|---------|
| 03   | 林地 | 0301 | 乔木林地 | 226.49             | 100     |
| 合计   |    |      |      | 226.49             | 100     |

## （二）土地复垦适宜性评价

土地适宜性评价是针对复垦区的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，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、评价原则

#### （1）符合当地土地利用总体规划，并与其他规划相协调

恢复遭损毁土地资源的生态环境，应符合《靖宇县土地利用总体规划》，同时与《靖宇县土地利用总体规划》相协调。

#### （2）因地制宜、农用地优先的原则

土地利用受周围环境条件的制约，土地利用方式必须与环境特征相适应；根据被损毁前后土地的性状，因地制宜，发挥优势，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜渔则渔。复垦的土地应当优先用于农业。

#### （3）综合效益最佳原则

针对不同区域的土地生态适宜性及对土地的损毁程度，合理地确定不同地块的土地复垦方向，根据矿区自身特点，对各损毁地块采取最合理的复垦方式，以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益，使综合效益达到最佳。

#### （4）主导性限制因素与综合平衡原则

在充分分析、研究矿区土壤、气候、地形地貌、植被群落等多种自然因素和经济条件、种植习惯等社会因素的基础上，同时根据土地损毁的类型、程度等，找出主导性限制因素，综合平衡后再确定待恢复土地科学、合理的开发利用方向。

#### （5）动态及土地可持续利用原则

土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与过程而变化，具有动态性，适宜性评价时，应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。复垦后的土地应能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能满足人类对土地的需求，应保证生态安全和人类社会可持续发展。

#### （6）经济可行、技术合理性原则

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

#### （7）自然因素和社会经济因素相结合原则

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

### 2、评价依据

- （1）《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 9 月施行）；
- （2）《土地开发整理规划编制规程》（2000 年施行）；
- （3）《靖宇县土地利用总体规划》（2006 年—2020 年）；
- （4）《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

### 3、评价体系

评价体系分为二级和三级体系两种类型。

二级体系分成两个序列，土地适宜类和土地质量等，土地适宜类一般分成适宜类、暂不适宜类和不适宜类，类别下面再续分若干土地质量等。土地质量等一般分一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不再续分。

三级体系分成三个序列，土地适宜类、土地质量等和土地限制型。土地适宜类和土地质量等续分与二级体系一致。根据不同的限制因素，在土地质量等以下又分成若干土地限制型。

本方案采用二级体系进行评价。

### 4、评价方法

评价方法分为定性和定量法分析两类。定性方法是对评价单元的原土地利用状况、土地破坏、公众参与、当地社会经济等情况进行综合性分析，确定土地复垦方向和适宜性等级。定量分析包括极限条件法、综合指数法等。

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。

## 5、复垦评价单元划分

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。土地对农林牧业利用类型的适宜性和适宜程度及其地域分布状况，都是通过评价单元及其组合状况来反映的。评价单元的划分与确定应在遵循评价原则的前提下，根据评价区的具体情况来决定。

根据本项目损毁土地预测结果，将项目区待复垦的区域划分成如下评价单元：南部、北部。

评价单元的地形地貌均受到严重破坏，地表物质组成、土壤养分等与矿区生产前完全不同，本方案确定对这些评价单元进行宜耕、宜林和宜草的定量适宜性评价。复垦土地适应性评价单元划分表见表 4-2。

表 4-2 复垦土地适应性评价单元划分表 单位:hm<sup>2</sup>

| 损毁单元   | 损毁方式 | 损毁程度 | 损毁土地类型及面积 | 损毁土地面积 |
|--------|------|------|-----------|--------|
| 露天采场   | 挖损   | 重度   | 乔木林地      | 226.25 |
| 道路     | 压占   | 中度   | 乔木林地      | 0.22   |
| 生产辅助设施 | 压占   | 中度   | 乔木林地      | 0.02   |
| 合 计    |      |      |           | 226.49 |

## 6、复垦土地特征

依据土地复垦适宜性评价原则，对土地进行复垦的土地适宜性评价；按损毁土地的岩土特征和损毁程度划分土地复垦适宜性评价单元，待复垦土地评价单元土地特征见表 4-3。

表 4-3 待复垦单元特征一览表

| 评价指标<br>参评单元 |       | 地形坡度<br>(°) | 地表物质组成 | 有效土层<br>厚度<br>(cm) | 水份条件      | 排水<br>条件 |
|--------------|-------|-------------|--------|--------------------|-----------|----------|
| 露天采场         | 底部和平台 | <2°         | 粘土、砂土  | <10                | 自然降水可满足需要 | 好        |
|              | 边坡    | >45°        | 砂质、砾质  | <10                | 自然降水可满足需要 | 好        |
| 矿区道路         |       | 8°~10°      | 壤土     | 50-30              | 自然降水可满足需要 | 好        |
| 生产辅助设施       |       | 8°~10°      | 壤土     | 50-30              | 自然降水可满足需要 | 好        |

## 7、评价体系 and 评价方法的选择

根据本项目所在区域自然环境特征、结合矿区土地破坏特点、土地类型等有关指标，参阅有关矿区破坏土地适宜性评价和复垦经验，本项目土地复垦适宜性评价选择评价体系为二级；本复垦方案土地适宜性评价采用极限条件法进行，这种评价方法的优势在于重点突出了由于破坏造成的对土地利用的限制影响，体现了复垦适宜性评价是在破坏预测基础上进行的特点。

8、评价指标体系和标准的建立

根据初步确定的复垦方向，结合复垦区的特点，选取破坏后影响土地利用的主导因素，构建评价指标体系及标准。

根据矿区所在区域自然环境特征、结合矿区土地破坏特点、土地类型等有关指标，参阅有关矿区破坏土地适宜性评价和复垦经验，本方案土地适宜性评价限制因子选取主要考虑以下几个方面指标：矿区土破坏类型和破坏程度、土地破坏前的利用状况、破坏土地复垦的客观条件（土地适宜性评价系统图见图 4-1。适宜性评价限制因素分级标准见表 4-4）。

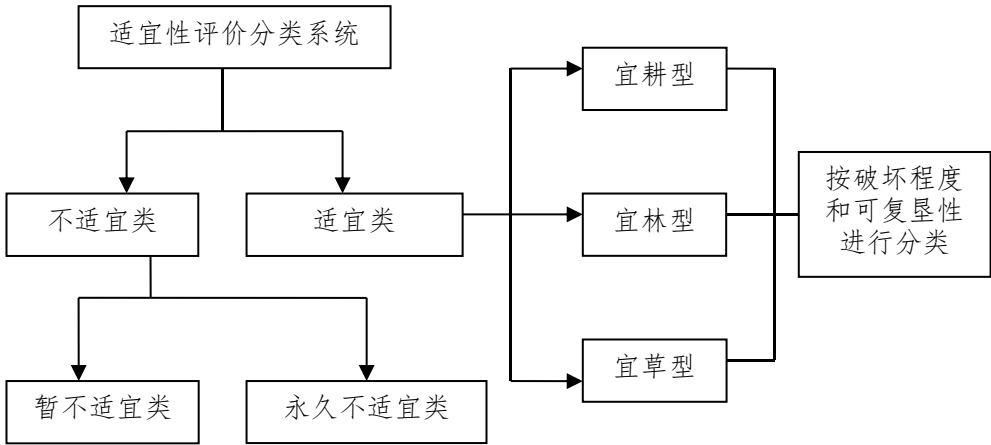


图4-1 土地适宜性评价系统图

表 4-4 适宜性评价限制因素分级标准

| 适宜性评价限制因素分级 |      |         | 适宜性 |    |    |
|-------------|------|---------|-----|----|----|
| 序号          | 限制因素 | 分级      | 宜耕  | 宜林 | 宜草 |
| 1           | 地形坡度 | <2°     | 1   | 1  | 1  |
|             |      | 2°~6°   | 2   | 1  | 1  |
|             |      | 6°~15°  | 3   | 1  | 1  |
|             |      | 15°~25° | 4   | 2  | 2  |
|             |      | >25°    | 4   | 4  | 3  |
| 2           | 损毁程度 | 轻度      | 1   | 1  | 1  |

| 适宜性评价限制因素分级                         |            |                | 适宜性 |    |        |
|-------------------------------------|------------|----------------|-----|----|--------|
| 序号                                  | 限制因素       | 分级             | 宜耕  | 宜林 | 宜草     |
|                                     |            | 中度             | 2   | 2  | 2      |
|                                     |            | 重度             | 4   | 3  | 3      |
| 3                                   | 地表物质组成     | 壤土             | 1   | 1  | 1      |
|                                     |            | 粘土、砂土          | 2   | 2  | 2      |
|                                     |            | 砂质、砾质          | 4   | 2  | 3      |
| 4                                   | 有效土层厚度(cm) | >80            | 1   | 1  | 1      |
|                                     |            | 75-50          | 2   | 1  | 1      |
|                                     |            | 50-30          | 3   | 1  | 1      |
|                                     |            | 30-10          | 4   | 2  | 2      |
|                                     |            | <10            | 4   | 3  | 3      |
| 5                                   | 排水条件       | 不淹没或偶然淹没、排水条件好 | 1   | 1  | 1      |
|                                     |            | 季节性短期淹没、排水条件较好 | 2   | 2  | 2      |
|                                     |            | 季节性长期淹没、排水条件较差 | 3   | 3  | 3 等或 4 |
|                                     |            | 长期淹没、排水条件很差    | 4   | 4  | 4      |
| 说明：1 代表适宜，2 代表基本适宜，3 代表临界适宜，4 代表不适宜 |            |                |     |    |        |

## 9、待复垦土地适宜性评价

根据上述土地适宜性评价原则、评价方法、评价标准、评价单元划分以及主导适宜性等将项目区各类评价单元土地质量状况与复垦土地主要限制因素的农林牧等级标准表进行对比分析，可以得到参评单元的土地复垦适宜性等级评价结果，土地复垦适宜性评价结果表见表 4-5。

表 4-5 土地复垦适宜性评价结果表

| 评价单元 |       | 面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 适宜性评价限制因素分级 |        |                | 适宜性 |    |    |
|------|-------|--------------------------|-------------|--------|----------------|-----|----|----|
|      |       |                          | 序号          | 限制因素   | 分级             | 宜耕  | 宜林 | 宜草 |
| 露天采场 | 底部和平台 | 212.70                   | 1           | 地形坡度   | <2°            | 1   | 1  | 1  |
|      |       |                          | 2           | 损毁程度   | 重度             | 4   | 3  | 3  |
|      |       |                          | 3           | 地表物质组成 | 粘土、砂土          | 2   | 2  | 2  |
|      |       |                          | 4           | 有效土层厚度 | <10            | 4   | 3  | 3  |
|      |       |                          | 5           | 排水条件   | 不淹没或偶然淹没、排水条件好 | 1   | 1  | 1  |
|      | 边坡    | 13.55                    | 1           | 地形坡度   | >25°           | 4   | 4  | 3  |
|      |       |                          | 2           | 损毁程度   | 重度             | 4   | 3  | 3  |
|      |       |                          | 3           | 地表物质组成 | 砂质、砾质          | 4   | 2  | 3  |
|      |       |                          | 4           | 有效土层厚度 | <10            | 4   | 3  | 3  |
|      |       |                          | 5           | 排水条件   | 不淹没或偶然淹没、排水条件好 | 1   | 1  | 1  |
| 道路   |       | 0.22                     | 1           | 地形坡度   | 8°~10°         | 3   | 1  | 1  |
|      |       |                          | 2           | 损毁程度   | 中度             | 2   | 2  | 2  |
|      |       |                          | 3           | 地表物质组成 | 壤土             | 1   | 1  | 1  |

|            |        |                    |                |        |   |   |   |
|------------|--------|--------------------|----------------|--------|---|---|---|
|            |        | 4                  | 有效土层厚度<br>(cm) | 75-50  | 2 | 1 | 1 |
| 生产辅助<br>设施 | 0.02   | 1                  | 地形坡度           | 8°~10° | 3 | 1 | 1 |
|            |        | 2                  | 损毁程度           | 中度     | 2 | 2 | 2 |
|            |        | 3                  | 地表物质组成         | 壤土     | 1 | 1 | 1 |
|            |        | 4                  | 有效土层厚度<br>(cm) | 75-50  | 2 | 1 | 1 |
| 合计         | 226.49 | 注：主要限制因素为地形坡度、损毁程度 |                |        |   |   |   |

注：采场边坡由于坡度较大，基岩裸露，复垦施工难度大，不适宜复垦，设计对其修整后种植爬山虎进行护坡绿化。

## 10、确定最终复垦方向和划分复垦单元

依据复垦区的土地利用总体规划、公众参与意见以及其他社会经济政策因素，根据土地复垦适宜性等级评价结果，综合考虑周边环境、政策因素及工程施工难易程度等因素的基础上，最终确定复垦利用方向为乔木林地，最终确定复垦土地面积212.94hm<sup>2</sup>（露天采场边坡投影面积13.55hm<sup>2</sup>，由于坡度较大，基岩裸露，复垦施工难度大，不适宜复垦，故不进行复垦设计）。

依据适宜性评价结果，结合原土地利用状况、复垦方向、复垦标准及措施划定复垦单元。复垦单元划分和土地复垦方向见表 4-6。

表4-6 复垦单元和复垦方向表

单位：hm<sup>2</sup>

| 损毁单元     |       | 损毁方式 | 损毁土地类型 | 损毁土地面积 | 复垦方向 | 复垦面积   |
|----------|-------|------|--------|--------|------|--------|
| 露天<br>采场 | 底部和平台 | 挖损   | 乔木林地   | 212.70 | 乔木林地 | 212.70 |
|          | 边坡    | 挖损   | 乔木林地   | 13.55  | 不复垦  |        |
| 道路       |       | 压占   | 乔木林地   | 0.22   | 乔木林地 | 0.22   |
| 生产辅助设施   |       | 压占   | 乔木林地   | 0.02   | 乔木林地 | 0.02   |
| 合 计      |       |      |        | 226.49 |      | 212.94 |

## 11、复垦的目标任务

本项目复垦区面积 226.49hm<sup>2</sup>，复垦土地面积 212.94hm<sup>2</sup>，复垦方向为乔木林地，土地复垦率为 94.02%。复垦前后土地利用结构调整见表 4-7。

表4-7 复垦前后土地利用结构调整表

| 一级地类 |      | 二级地类 |      | 面积 (hm <sup>2</sup> ) |        | 变幅%   |
|------|------|------|------|-----------------------|--------|-------|
|      |      |      |      | 复垦前                   | 复垦后    |       |
| 03   | 林地   | 0301 | 乔木林地 | 226.49                | 212.94 | -5.98 |
| 12   | 其他土地 | 1207 | 裸土地  | 0                     | 13.55  | +5.98 |
| 合计   |      |      |      | 226.49                | 226.49 | 0     |

## （三）水土资源平衡分析

## 1、土资源平衡分析

根据方案设计，办公区、露天采场需要进行覆土进行恢复，覆土面积共计 212.94 hm<sup>2</sup>，覆土厚度 0.5m，覆土量为 1064700 m<sup>3</sup>，覆土土源为矿山基建期对露天采场、办公室进行表土剥离的表土。剥离表土面积为 226.25hm<sup>2</sup>，剥离厚度 0.5m，剥离量为 1131250m<sup>3</sup>，经过分析，可以满足覆土要求，因此矿山表土用量可以达到平衡。

矿山露天开采产生废石量  $7.5 \times 10^4 \text{m}^3$ ，废石大部分外卖筑路，剩余部分用于矿山道路填垫，故不另设置废石堆场。

## 2、水资源平衡分析

吉林省靖宇县珠子河矿区硅藻土矿采矿活动在山区进行，开采破坏地类为乔木林地。

复垦区周围环境为林地，水资源主要来源为大气降水补给，矿山开采方式为露天开采，对水资源平衡影响较小。本复垦用的表土来源于矿区在建设初期剥离的表土。

杨树为耐寒、喜光、浅根性树种，极干燥山坡均能生长发育。项目区年平均降水量为 800.4mm，该区的自然降水能够满足复垦植被的生长需求，即复垦区的水资源不会处于负均衡状态。

### （四）土地复垦质量要求

#### 1、土地复垦技术质量控制原则

1) 土地复垦技术应满足《土地复垦技术标准》、《土地复垦质量控制标准》、《水土保持方案技术规范》、《造林技术规程》等，控制原则如下：

2) 符合项目区土地利用总体规划及土地复垦规划，强调服从国家长远利益，宏观利益。

3) 依据技术经济合理的原则，兼顾自然条件与土地类型，选择复垦土地的用途，因地制宜，综合治理。宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜渔则渔，宜建设则建设。条件允许的地方，应优先复垦为耕地或农用地。

3) 复垦后地形地貌与当地自然环境和景观相协调。

4) 保护土壤、水源和环境质量，保护文化古迹，保护生态，防止水土流失等。

5) 坚持经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

## **2、土地复垦质量控制标准**

土地复垦质量控制指标及标准采用《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)及附录 D.1。

### **乔木林地复垦质量要求:**

- 1) 有效土层厚度为 30cm 及以上;
- 2) 土壤容重在 1~1.45g/cm<sup>3</sup>;
- 3) 土壤质地为砂土至砂质粘土,砾石含量小于等于 20%;
- 4) 有机质含量大于等于 2%;
- 5) 覆土土壤 PH 值范围一般为 6.5;
- 6) 3~5 年后郁闭度≥30% ;

## **3.预防控制措施**

土地复垦是贯穿于矿山建设、生产全过程的综合性工程。根据《矿产资源开发利用方案》,结合矿区多年的开采情况,吉林省靖宇县珠子河矿区硅藻土矿在生产过程中需要对已经损毁的土地和拟损毁土地采取预防控制措施、工程措施和生物化学措施,采取有效措施防止土地损毁与复垦相结合来保持、恢复土地的原有功能。防治与复垦措施将按照系统工程原理,处理好局部与整体、单项与综合、近期与远期的相互关系,做到复垦方案投资省、效益好、可操作性强。

对于本项目来说,预防控制措施主要针对矿山开采可能造成的地面沉陷。开采沉陷对矿区土地和生态环境的损毁非常严重,影响作物的成活率。预防控制措施的实施能在一定程度上缓解地表沉陷对其造成的损毁。

合理规划生产布局,减少破坏范围。按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则,吉林省靖宇县珠子河矿区硅藻土矿在矿山建设、生产过程中可以采取合理的措施,以减小和控制破坏土地的面积和程度,为土地复垦创造良好的条件。

吉林省靖宇县珠子河矿区硅藻土矿在生产过程中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,将破坏土地面积控制在最低限度,尽可能地避免造成土壤的大面积破坏,而使本来就脆弱的生态系统受到威胁。

## **4.复垦措施**

### 1) 工程技术措施

土地复垦的工程技术措施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。

### 2) 土地平整措施

对拆除后的建筑物场地、露天采场和运输道路地进行平整，清除场地内较大石块，平整场地满足复垦场地需求。

### 3) 表土回填措施

对平整后的露天采场进行覆土，覆表土厚度要在30cm以上，客土来源为前期剥离堆放在表土堆场的表土。

### 4) 植被恢复措施

选择适宜树种，特别是乡土树种和抗逆性能好的树种进行栽植，三年后成活率达到70%以上。

## 5.生物措施

吉林省靖宇县珠子河矿区硅藻土矿破坏的土地原土地利用类型为林地，复垦方向为林地。仅采取生物措施，以便达到复垦要求。

### 1) 植被选择应遵循原则

#### 乡土植被优先

乡土植物，是指原产于当地或通过长期驯化，证明其已非常适合当地环境条件，这类植物往往具有较强的适应性、养护成本相对较低等诸多优点，作为复垦土地先锋植物具有较大的优势。

不加论证盲目地从外地引进植物，虽然在景观能够取得较好效果，但新引入的植物往往不适应环境变化，表现出生长不良、对病虫害抗性较弱等性状。有时一些病虫害亦会随之传入，在引入地暴发流行。因此，在选择复垦适生植物的过程中，应首先考察项目区及其周围的乡土植物，应尽量做到物种乡土化。

#### 种植品种多样化

在选择植物种类的过程中应尽量多选择一些种类，因地制宜，适地适树，尽可能做到乔草合理搭配，形成高低错落、较为复杂的空间结构，尽量减少片面种植单一植物，这对病虫害的滋生蔓延、传播扩散有机械阻隔作用，同时还有利于

鸟类、蜘蛛等天敌动物及其他有益生物生存繁衍，对植物病虫害可以起到很好地抑制作用，同时也应避免因搭配不当而破坏生态系统的完整的情况发生。

搭配物种的过程中以乡土植物为主，适生能力强、生长较快、区域内经过长期测试和区域化试验的物种搭配种植。

综合以上几点，坚持生态优先、因地制宜、适地种树，快速恢复植被的原则，栽种适宜在当地生长、抗旱、耐寒、耐贫瘠和寿命较长的树种。

2) 植被选择

根据矿山已有的种植经验和植被情况，本方案确定种植过程中选用落叶松、小叶杨树等。土地复垦适生植被详见表 4-8。

3) 植被种植

吉林省靖宇县珠子河矿区硅藻土矿土地复垦项目种植工程设计对象为露天采场、平台、道路及生产辅助设施。根据所选植被特点及生长方式选择种植方式。乔木选择落叶松、小叶杨，采用带土坨坑植方式。

表 4-8 土地复垦适生植被表

| 种类 | 植物  | 特 点                                                                                                                           |
|----|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 乔木 | 落叶松 | 落叶松为耐寒、喜光、耐干旱瘠薄的浅根性树种，喜冷凉的气候，对土壤的适应性较强，有一定的耐水湿能力，但其生长速度与土壤的水肥条件关系密切，在土壤水分不足或土壤水分过多、通气不良的立地条件下，落叶松生长不好，甚至死亡，过酸过碱的土壤均不适于生长。     |
|    | 小叶杨 | 落叶乔木，高达 20 米，胸径 50 厘米以上。具药用价值；木材轻软细致，供民用建筑、家具、火柴杆、造纸等用；为防风固沙、护堤固土、绿化观赏的树种，也是东北和西北防护林和用材林主要树种之一。                               |
| 草  | 苜蓿  | 多年生草本植物，根系发达，适应性强，喜欢半湿润半干旱的气候，宜于干燥、温暖、多晴少雨的气候和干燥疏松、排水良好，且富有钙质的土壤中生长。是寿命长，不易退化的豆科草本植物。但高温和降雨多（超过 1000mm）对其生长不利，持续燥热或积水会引起烂根死亡。 |

6.监测措施

1) 监测内容

土壤环境破坏监测网主要布设在矿区固体废弃物堆积区，重点监测土壤有机污染物和无机污染物。

根据污染质扩散特征，采样点沿平面和垂向布设。平面采样点选在被采土壤

类型特征明显的地方，地形相对平坦、稳定、植被良好的地点，坡脚、洼地等具有从属景观特征的地点不设采样点。剖面采样点以剖面发育完整、层次较清楚、无侵入体为准。

应布设平面采样点 和剖面采样点，采样点间距500m~2500m。平面采样点采集深度0~20cm。剖面采样点应采集A层（腐殖质淋滤层）、B层（沉积层）、C层（母质层）样品。

要求采集混合样，布点方法依据监测区面积。采用对角线布点法和梅花形布点法。

土壤无机污染物检测项目包括：汞、镉、铅、砷、铜、铝、镍、锌、硒、铬、钒、锰、硫酸盐、硝酸盐、卤化物、碳酸盐等元素或其他无机污染物；有机污染物检测项目包括：石油、有机磷和有机氯农药、多环芳烃、多氯联苯、三氯乙醛等。

## **2) 监测点的布设**

根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/m<sup>3</sup>166-2004）的相关规定，在评估区范围内布设1个土壤监测点，对土壤进行监测。

在评估区内布置土壤监测点1个，监测频率6次/年，监测21.3年,200元/次。

## **7.管护措施**

林地管护措施

### **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，防止成长期干旱灾害，以促使有林正常生长和及早郁闭。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、封杀重度的沙滩、荒地，防护林幼林时期的抚育一般不宜除草松土，应以防旱施肥为主。

### **3) 林木修枝**

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

通过修枝（包括主要树种和辅佐树种的修枝），在保证林木树冠有足够营养

空间的条件下，可提高林木的干材质量和促进林木生长。关于修枝技术，群众有丰富的经验，如“宁低勿高，次多量少，先下后上，茬短口尖”以及修枝高度不超过林木全高的1/3—1/2等（即林冠枝下高，不超过全高的1/3或1/2）。

#### **4) 林木密度调控**

林带郁闭后，抚育工作的主要任务是通过人为干涉，调节树种间的关系，调节林带的结构，保证主要树种的健康生长。同时，通过这一阶段的抚育修枝间伐，为当地提供相当的经济效益。林带的树种组成与密度基本处于稳定状态，但是仍应隔一定时间（5年左右）对林带进行调节，计时伐掉枯梢木和病腐木等。

#### **5) 林木更新**

（1）更新方法：林带更新主要有植苗更新、埋干更新和萌芽更新3中方法。植苗更新、埋干更新和植苗造林和埋干造林的方法相同；萌芽更新时利用某些树种萌芽力强的特性，采取平茬或断根的措施进行更新的一种方法；这种方法在以杨树为主要树种的农田防护林中已见应用。

（2）更新方式：在一个地区进行林带更新时，应避免一次将林带全部伐光，导致农田失去防护林的防护，造成农作物减产。因此，需要按照一定的顺序，在时间和空间上合理安排，逐步更新。就一条或一段林带而言，可以有全部更新、半带更新、带内更新和带外更新4种方式。

#### **6) 林木病虫害防治**

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

## 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

矿山地质环境保护预防工程设计包括对粉尘、废水的控制。矿山开采要与矿山地质环境保护与土地复垦同时进行，是矿山开采对当地环境影响降到最低。找出矿区开采和破坏的源头，坚持预防为主、防治结合、节约用地的原则；使土地资源破坏面积控制在最小范围；合理复垦矿山开采所占用的土地，使复垦后的土地得到综合、有效、合理的利用。

在明确矿山地质环境保护与恢复治理的原则、目标的前提下，积极主动的把每一个环境影响因素的治理措施落到实处，筹措专门资金，积极采取防御措施，把生产活动对矿山环境的影响程度降到最低限度。

#### （二）主要预防措施

矿山开采后，为防止崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害对周围居民的人身财产安全造成危害，在露天采场、工业场地周围设立永久性警示牌 10 个，用高 1.5m 铁蒺藜围网进行边缘封闭，避免人员、动物进入造成意外的损伤。矿区外围铁丝围网长度 5200m。

#### （三）主要工程量

架设铁丝围网 5200m；设立警示牌 10 个。

### 二、矿山地质灾害治理

#### （一）目标任务

本次矿山地质灾害治理的目标主要是露天采场边坡、地下水及水土环境单元，任务是采取相应的预防和保护措施来预防、减少、控制采矿活动对矿山地质环境的损害。

#### （二）主要技术措施

##### 1. 矿山地质灾害预防措施

采场清理危岩：露天开采结束后，采场边坡岩石裸露，应对边坡危石、浮石

进行清理，边坡角 45°，边坡投影面积为 13.55hm<sup>2</sup>，坡面面积为 19.36hm<sup>2</sup>，清理厚度 0.3m，清理工作量 58080m<sup>3</sup>。清理的废石用于平整采坑。

**2.含水层保护措施**

矿区含水层富水性差，补给条件差，且采区外围无强含水层、地下水集中径流带与地表水联系不密切。通过对地下水的水位、水质进行监测措施，监控保护地下水资源。

**3.土地复垦预防控制措施**

矿山生产之前将对地表表土进行剥离，表土层厚度为 50cm，故开采时表土剥离应超前于采矿。剥离出的表土堆放在表土堆场，表土堆场位于矿区内北侧，以备矿山结束后土地复垦时需要。

**（三）主要工作量**

边坡清理工作量 58080m<sup>3</sup>。

**三、矿山地形地貌景观修复**

**（一）目标任务**

通过矿区生态环境的恢复与建设，使被损毁和占用的土地尽可能得到恢复，最终恢复土地的生产力，对当地生态环境影响减小到最低程度，改善当地生态环境质量。按照“谁损毁、谁复垦”的原则，通过编制《复垦方案》，将矿山土地复垦目标、任务、措施和计划等落到实处，为矿山土地复垦的实施管理、土地复垦费缴存以及为相关部门的管理提供科学依据。

**（二）工程设计**

本次矿山地形地貌景观修复的目标主要是露天采场、生产辅助设施及仓库、运输道路等单元，任务是设计相应的工程，采取相应的治理措施来恢复矿山地质环境。设计相应的治理工程，如下表。

表 5-1 矿山地形地貌景观治理工程设计

| 序 号 | 目 标    | 工程设计                        |
|-----|--------|-----------------------------|
| 1   | 露天采场   | 边坡修饰、对坑底及平台进行土地平整、高陡边坡设置警示牌 |
| 2   | 生产辅助设施 | 拆除建筑物，清除硬覆盖，土地平整            |
| 3   | 道路     | 清除硬覆盖，土地平整                  |

**（三）技术措施**

### 1.露天采场治理工程

采场清理危岩后，需对坑底及平台进行土地平整，设计对坑底及平台进行场地平整工程，平整面积 212.70hm<sup>2</sup>，平整厚度 0.2m，平整工作量 425400m<sup>3</sup>。

### 2. 生产辅助设施治理工程

生产辅助设施总面积0.02hm<sup>2</sup>。均为砌砖结构，平均高度3m，按折减系数1.5计算后拆除建筑物体积90m<sup>3</sup>，拆除后的建筑垃圾就地用于回填采坑。

拆除建筑物后，需对建筑物场地的硬覆盖层进行清除，清除面积 0.02hm<sup>2</sup>，清除厚度 0.20m，清除体积 40m<sup>3</sup>。平整面积 0.02hm<sup>2</sup>，平整厚度 0.2m，平整工作量 40m<sup>3</sup>。

### 3.矿区道路治理工程

矿山闭坑后，需对道路硬覆盖层进行清除，清除面积 0.22hm<sup>2</sup>，清除厚度 0.20m，清理体积 440m<sup>3</sup>，清理的硬覆盖层用于采坑回填。平整面积 0.22hm<sup>2</sup>，平整厚度 0.2m，平整工作量 440m<sup>3</sup>。

### 4.表土堆场

1) 表土堆场四周采用编织袋装土填筑对坡脚进行防护，填筑高度为 1.0m，顶宽为 0.5m，底宽 1.5m，长度 650m，结构形式采用重力式，防止水土流失，袋装土采用人工分层堆码。编织袋拦挡工程量 650m<sup>3</sup>。

2) 表土堆放时间比较长，本方案设计播撒紫花苜蓿对表土堆进行养护，由于矿山边开采边治理，表土堆场只能容纳两年的剥土量，因此需要养护 11 次，播撒面积为表土堆的表面积。因本项目土堆边坡角为 45°，表土堆场播撒紫花苜蓿面积计算公式：

$$S=S_1+S_2$$

式中：S—播撒紫花苜蓿面积（m<sup>2</sup>）；

S<sub>1</sub>—土堆上表面面积（m<sup>2</sup>）；

S<sub>2</sub>—土堆侧表面面积（m<sup>2</sup>）；

根据公式计算结果如下：

$$S_{\text{表面积}}=5348\text{m}^2+11256\text{m}^2=16604\text{m}^2$$

表土养护面积为 18.26hm<sup>2</sup>。

#### （四）主要工作量

表 5-2 地质灾害治理工程量统计

| 序号 | 治理项目         | 单位              | 工程量    |
|----|--------------|-----------------|--------|
| 一  | 矿山地质灾害防治工程   |                 |        |
| 1  | 边坡修饰         | m <sup>3</sup>  | 58080  |
| 2  | 警示牌          | 个               | 10     |
| 3  | 铁蒺藜围网        | m               | 5200   |
| 二  | 地形地貌景观破坏防治工程 |                 |        |
| 1  | 场地平整         | m <sup>3</sup>  | 425880 |
| 2  | 清除硬覆盖        | m <sup>3</sup>  | 480    |
| 3  | 建筑物拆除        | m <sup>3</sup>  | 90     |
| 4  | 硬覆盖、建筑垃圾运输   | m <sup>3</sup>  | 570    |
| 5  | 编织袋拦挡        | m <sup>3</sup>  | 650    |
| 6  | 播撒草籽         | hm <sup>2</sup> | 18.26  |

#### 四、矿区土地复垦

##### （一）目标任务

根据矿土地复垦适宜性评价结果，确定矿山土地复垦的目标为露天采场、生产辅助设施、道路、表土堆场等采矿设施占地，任务是在这部分经过治理的占地上，开展覆土工程及植树造林工程，恢复矿山地质环境。

##### （二）工程设计

矿山破坏土地主要集中在露天采场、生产辅助设施、道路、表土堆场，总面 226.49hm<sup>2</sup>，复垦土地面积212.94hm<sup>2</sup>，设计的土地复垦工程包括覆土、栽植乔木、播撒紫花苜蓿。

表 5-3 土地复垦工程设计表

| 序号  | 复垦单元      | 复垦方向 | 工程设计         | 复垦土地面积 hm <sup>2</sup> |
|-----|-----------|------|--------------|------------------------|
| 1   | 露天采场底部及平台 | 乔木林地 | 覆土、植树、播撒紫花苜蓿 | 212.70                 |
| 2   | 生产辅助设施    | 乔木林地 | 翻耕、植树、播撒紫花苜蓿 | 0.02                   |
| 3   | 矿区道路      | 乔木林地 | 翻耕、植树、播撒紫花苜蓿 | 0.22                   |
| 合 计 |           |      |              | 212.94                 |

##### （三）技术措施

##### 1) 林地复垦工程

矿山开采前应进行表土剥离，剥离表土面积为 226.25hm<sup>2</sup>，剥离厚度 0.5m，剥离量为 1131250m<sup>3</sup>，剥离土地类型为乔木林地，可以满足本项目土地复垦。

剥离及运输表土1131250m<sup>3</sup>。

露天采场，覆土厚度0.5m，覆土面积为212.70hm<sup>2</sup>，覆土量1063500m<sup>3</sup>。

矿区道路，进行翻耕，翻耕面积 0.22hm<sup>2</sup>。覆土厚度 0.5m，覆土面积为 0.22hm<sup>2</sup>，覆土量 1100m<sup>3</sup>。

生产辅助设施，进行翻耕，翻耕面积 0.02hm<sup>2</sup>。覆土厚度 0.5m，覆土面积为 0.02hm<sup>2</sup>，覆土量 100m<sup>3</sup>。

表土来源于堆存在表土堆场的前期剥离的表土。

表土回填后，进行植被恢复工程。根据现场调查，设计选用优良种源、根系发达、生长发育良好，植株健壮的落叶松树苗。落叶松穴径×穴深=0.40m×0.30m，按照株行距2.0m×2.0m规格栽植，选择3年生苗木，高度在60cm，冠幅40cm，地径5cm。本着林草结合的原则，在林下播撒紫花苜蓿。

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212.94hm<sup>2</sup>，共栽植乔木532350株，在林下播撒紫花苜蓿212.94hm<sup>2</sup>。

## 2) 边坡治理工程

边坡所在区域，栽植爬山虎，边坡长度为5875m，每0.2m/株距栽植，共需栽植29375株。

## （四）主要工程量

表 5-4 靖宇县珠子河矿区硅藻土矿土地复垦工程量测算一览表

| 序号  | 复垦单元  | 面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 覆土<br>(m <sup>3</sup> ) | 总需苗量<br>落叶松/爬山虎<br>(株) | 紫花苜<br>蓿<br>(hm <sup>2</sup> ) | 土地翻<br>耕 | 表土剥<br>离及运<br>输 (m <sup>3</sup> ) |
|-----|-------|--------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------------|----------|-----------------------------------|
| 1   | 露天采场  | 212.70                   | 1063500                 | 531750/29375           | 212.70                         |          | 1131250                           |
| 2   | 生产辅助区 | 0.02                     | 100                     | 50                     | 0.02                           | 0.02     |                                   |
| 3   | 运输道路  | 0.22                     | 1100                    | 550                    | 0.22                           | 0.22     |                                   |
| 合 计 |       | 212.94                   | 1064700                 | 532350/29375           | 212.94                         | 0.24     | 1131250                           |

## 五、含水层破坏修复

由于该矿山采取露天开采的方式，矿山开采结束后采场回填，不利于人工恢复含水层，因此对于含水层采用自然恢复的方式进行恢复。

矿山排弃废水主要为采场排水和生活污水，采场排水主要为大气降水积水，可自流排出场外；生活污水，污染成份简单，主要为悬浮物，沉淀处理达标后排放，场区内旱厕定期清掏，作为矿区周边乔木林地的肥料。综上预测采矿活动对地下水水质的影响较轻。

综上所述，采矿活动对地下水含水层结构破坏较小，对地下水水质、资源影响较轻，因此本次未设计含水层破坏修复工程。

## **六、水土环境污染修复**

### **（一）目标任务**

通过对方案的实施，使被污染的水土环境得到控制和修复，加强矿山主要污染源的管理与处置。

### **（二）工程设计**

矿山排弃废水主要为采场排水和生活污水，采场排水主要为大气降水积水，可自流排出场外；生活污水，污染成份简单，主要为悬浮物，沉淀处理达标后排放，场区内旱厕定期清掏，作为矿区周边林乔木林地的肥料。采矿活动对水土环境影响较轻。

矿山开采过程中主要是粉尘污染，开采过程及时洒水降尘，对水土环境影响较轻。

矿山固体废弃物产生源主要为生活垃圾。生活垃圾可依托当地的环卫部门清运至垃圾填埋场卫生填埋处理，固体废弃物对水土环境影响较轻。

综上所述，采矿活动对水土环境影响较轻，因此未设计水土环境污染修复工程设计。

## **七、矿山地质环境监测**

### **（一）目标任务**

及时准确地掌握矿山地质环境问题在时间上和空间上的变化情况，研究采矿与矿山地质环境变化的关系和规律，为制定矿山地质环境保护措施，实施矿山地质环境有效监管提供基础资料和依据。监测任务是布设监测网点，定期采集数据，及时掌握矿山地质环境问题在时间和空间上的变化情况。

## （二）监测设计

靖宇县珠子河矿区硅藻土矿为露天开采矿山，工程施工引发地面塌陷及土壤环境污染可能性小。矿山环境保护监测的重点为矿山地质环境现状监测，根据矿山实际情况，监测的主要内容为地下水环境破坏监测。

含水层系统破坏监测根据《地下水监测规范》(SL/183-2005)和《地下水动态监测规程》(DZ/T0133-1994)有关规定，设置监测点及设计监测频次。在生产辅助设施饮用水下降泉下游沟谷中的下降泉设一处地下水监测点，采用现场量测取样分析方法，对地下水进行监测。

## （三）技术措施

定期测量地下水位、水质、水量，采集水样进行分析，废、污水主要包括矿坑排水、生产辅助设施废水。水质监测项目主要有：PH值、水温、悬浮物、硫化物、氟化物、氰化物、砷、铜、铅、锌、镉、六价铬、汞、COD、BOD、挥发酚、石油类等。

对经处理后的中水，监测项目主要有：PH值、悬浮物、总硬度、硫化物、硝酸盐氮、氨氮、亚硝酸盐氮、氟化物、氰化物、砷、铜、铅、锌、镉、六价铬、汞、COD、BOD、溶解氧、挥发酚、石油类等。

## （四）主要工程量

水位监测频率6次/年,水质监测频率2次/年，监测21.3年。

# 八、矿区土地复垦监测和管护

## （一）目标任务

土地复垦监测的主要目的是核定损毁土地整治率、植被恢复系数、土地复垦率等主要指标，为项目土地复垦竣工验收及后期土地利用管理提供依据。主要监测复垦措施的可行性、复垦工程实施范围、质量进度、复垦效果、堆垫地貌本身稳定性以及对复垦工程的影响，确保复垦区土地能够达到可利用状态。

## （二）措施和内容

### 1) 监测内容

土壤环境破坏监测网主要布设在矿区表土堆放场，重点监测土壤有机污染物和无机污染物。

根据污染质扩散特征，采样点沿平面和垂向布设。平面采样点选在被采土壤类型特征明显的地方，地形相对平坦、稳定、植被良好的地点，坡脚、洼地等具有从属景观特征的地点不设采样点。剖面采样点以剖面发育完整、层次较清楚、无侵入体为准。

应布设平面采样点 和剖面采样点，采样点间距500m~2500m。平面采样点采集深度0~20cm。剖面采样点应采集A层（腐殖质淋滤层）、B层（沉积层）、C层（母质层）样品。

要求采集混合样，布点方法依据监测区面积。采用对角线布点法和梅花形布点法。

土壤无机污染物检测项目包括：汞、镉、铅、砷、铜、铝、镍、锌、硒、铬、钒、锰、硫酸盐、硝酸盐、卤化物、碳酸盐等元素或其他无机污染物；有机污染物检测项目包括：石油、有机磷和有机氯农药、多环芳烃、多氯联苯、三氯乙醛等。

## **2) 监测点的布设**

根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）的相关规定，在评估区范围内附近布设1个土壤监测点。

## **3) 林地管护措施**

### **(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，防止成长期干旱灾害，以促使有林正常生长和及早郁闭。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、封杀重度的沙滩、荒地，防护林幼林时期的抚育一般不宜除草松土，应以防旱施肥为主。

### **(3) 林木修枝**

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

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

#### **（4）林木密度调控**

林带郁闭后，抚育工作的主要任务是通过人为干涉，调节树种间的关系，调节林带的结构，保证主要树种的健康生长。同时，通过这一阶段的抚育修枝间伐，为当地提供相当的经济效益。林带的树种组成与密度基本处于稳定状态，但是仍应隔一定时间（5年左右）对林带进行调节，计时伐掉枯梢木和病腐木等。

#### **（5）林木更新**

①更新方法：林带更新主要有植苗更新、埋干更新和萌芽更新3中方法。植苗更新、埋干更新和植苗造林和埋干造林的方法相同；萌芽更新时利用某些树种萌芽力强的特性，采取平茬或断根的措施进行更新的一种方法；这种方法在以杨树为主要树种的农田防护林中已见应用。

②更新方式：在一个地区进行林带更新时，应避免一次将林带全部伐光，导致农田失去防护林的防护，造成农作物减产。因此，需要按照一定的顺序，在时间和空间上合理安排，逐步更新。就一条或一段林带而言，可以有全部更新、半带更新、带内更新和带外更新4种方式。

#### **（6）林木病虫害防治**

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

### **（三）主要工作量**

土地复垦乔木林地管护面积212.94hm<sup>2</sup>，管护期3年。在评估区范围内布设1个土壤监测点，监测频率6次/年，监测21.3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《靖宇县珠子河矿区硅藻土矿开发利用方案》，为安全、经济、合理地采矿，科学有效地保护和恢复矿山地质环境，对地质灾害进行监测巡视、对采矿占用破坏的土地资源、地形地貌景观、土壤植被等生态环境，按序进行治理与土地复垦，最大限度地修复生态功能。

### 二、阶段实施计划

#### （一）矿山地质环境治理

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，可分为生产期和闭矿后期。

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，可分为三期：基建期、生产期和闭矿后期。

基建期：2021 年至 2022 年，矿山基础建设。

生产期：2022 年至 2043 年，重点要解决矿山地质环境现存问题。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；加强日常监测，消除灾害隐患，恢复生态环境。

闭矿后期：2043 年至 2047 年，做好闭矿山环境恢复治理，矿山闭矿后，拆除场区建筑物，分台阶平整土地；植树造林，全面恢复矿区及周边的生态环境。

根据开采方式和对土地的损毁形式，地质环境治理与土地复垦工作服务时间 2022 年～2043 年，具体工程计划安排见下表：

表 6-1 地质环境治理与土地复垦工作计划安排表

| 分期   | 复垦时间      | 复垦单元 | 具体任务                              |
|------|-----------|------|-----------------------------------|
| 生产期  | 2022-2027 | 全矿区  | 监测、土地平整、表土回填、栽植乔木、表土剥离            |
|      | 2027-2032 |      | 监测、土地平整、表土回填、栽植乔木、表土剥离            |
|      | 2032-2037 |      | 监测、土地平整、表土回填、栽植乔木、表土剥离            |
|      | 2037-2043 |      | 监测、土地平整、表土回填、栽植乔木、表土剥离            |
| 闭矿后期 | 2043-2044 | 全矿区  | 清除危石、拆除构建筑物、清除硬化地面、土地平整、表土回填、栽植乔木 |
|      | 2044-2045 | 全矿区  | 监测、管护                             |
|      | 2045-2046 | 全矿区  | 监测、管护                             |

|  |           |     |          |
|--|-----------|-----|----------|
|  | 2046-2047 | 全矿区 | 监测、管护、验收 |
|--|-----------|-----|----------|

### 三、近期年度工作安排

近期目标为：在矿区地质环境调查的基础上，以消除或降低地质灾害隐患、恢复地表植被和地形地貌景观、提高土地资源利用率为重点，治理区内露天采场、生产辅助设施和运输道路、表土堆场等，恢复林地；开展矿山地质环境综合治理，改善、恢复矿山生态环境。

表 6-2 近期年度工作计划安排表

| 阶段     | 治理复垦单元 | 恢复治理主要工程措施                                                                     | 土地复垦主要工程措施                                                                                                                   |
|--------|--------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2021 年 | 露天采场   | 水质监测 1 次、水位监测 2 次、土壤监测 2 次                                                     | 表土剥离及运输 50700m <sup>3</sup>                                                                                                  |
| 2022 年 | 露天采场   | 水质监测 2 次、水位监测 6 次、土壤监测 6 次、播撒草籽面积 1.66hm <sup>2</sup> 、编织袋拦挡 270m <sup>3</sup> | 表土剥离及运输 50700m <sup>3</sup> 、                                                                                                |
| 2023 年 | 露天采场   | 水质监测 2 次、水位监测 6 次、土壤监测 6 次、场地平整 20.28hm <sup>2</sup>                           | 表土剥离及运输 50700m <sup>3</sup> 、覆土表土运输 101400m <sup>3</sup> 、平土面积 20.28hm <sup>2</sup> 、播撒紫花苜蓿 20.28hm <sup>2</sup> 、植树 50700 株 |
| 2024 年 | 露天采场   | 水质监测 2 次、水位监测 6 次、土壤监测 6 次                                                     | 表土剥离及运输 50700m <sup>3</sup>                                                                                                  |
| 2025 年 | 露天采场   | 水质监测 2 次、水位监测 6 次、土壤监测 6 次、播撒草籽 1.66hm <sup>2</sup>                            | 表土剥离及运输 50700m <sup>3</sup>                                                                                                  |

## 第七章 经费估算与进度安排

### 一、经费估算依据

#### 1、估算依据

(1) 《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）；

(2) 《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）；

(3) 《土地复垦条例实施办法》（2013年3月13日实施）；

(4) 《土地复垦方案编制实务》；

(5) 吉林工程造价信息网（2021年第2季度）；

(6) 国土资源部办公厅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；

#### 2、费用构成及计算标准

依据《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），矿山地质环境治理工程费用构成包括(工程)施工费、设备费、其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、监测费、预备费（基本预备费和风险金）；土地复工程垦费用构成包括：(工程)施工费、设备费、其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、监测与管护费以及预备费（基本预备费和风险金、价差预备费）

本项目矿山地质环境保护与土地复垦工程不需要购置复垦设备，该项费用不纳入取费构成。相应费用的计算标准依据《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号），其中材料预算价格以吉林工程造价信息网价格计算（为不含税价格）。

**(1) 工程施工费：**由直接费、间接费、利润和税金组成。

1) 直接费：由直接工程费和措施费组成

①直接工程费：由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费：按《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号）计取。

材料预算价格以吉林工程造价信息网价格计算（为不含税价格）。

施工机械使用费定额的计算中，机械台班依据《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号）中“土地开发整理项目施工机械台班费定额”计算。

②措施费：其费率参照财政部、国土资源部《土地开发整理项目施工机械台班费定额》(2011年128号文)，措施费取3.9%。

2) 间接费：由规费和企业管理费组成，计算基础为直接费，间接费取土方6%、砌体6%、石方7.2%。

3) 利润：利润率取3%，计算基础为直接费和间接费之和。

4) 税金：费率取9%，计算基础为直接费、间接费及利润之和。

以上各项费率标准和计算方法见表7-1。

表 7-1 费率标准及计算方法明细表

| 序号 | 费用名称 | 费 率  |      |      | 计算方法            |
|----|------|------|------|------|-----------------|
|    |      | 土方   | 砌体   | 石方   |                 |
| 1  | 措施费  | 3.9% | 3.9% | 3.9% | 直接工程费×费率        |
| 2  | 间接费  | 6%   | 6%   | 7.2% | 直接费×费率          |
| 3  | 利润   | 3%   | 3%   | 3%   | (直接费+间接费)×费率    |
| 4  | 税金   | 9%   | 9%   | 9%   | (直接费+间接费+利润)×费率 |

## (2) 其他费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费构成。

### ① 前期工作费

前期工作费由项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费组成。

项目勘测费：按不超过工程施工费的1.5%计算，（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以1.1的调整系数）。计算公式为：

项目勘测费=工程施工费×费率

项目设计与预算编制费：以工程施工费和设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以1.1的调整系数），各区间按内插法确定。

**表 7-2 项目设计与预算编制费计费标准**

| 序号 | 计费基数 | 项目设计与预算编制费计费标准 |
|----|------|----------------|
| 1  | ≤500 | 14             |
| 2  | 1000 | 27             |

② 工程监理费

以工程施工费和设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

**表 7-3 工程监理费计费标准**

| 序号 | 计费基数 | 项目设计与预算编制费计费标准 |
|----|------|----------------|
| 1  | ≤500 | 12             |
| 2  | 1000 | 22             |

③ 竣工验收收费

竣工验收费=工程复核费+工程验收费+项目决算编制与审计费

工程复核费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额累进法计算。当计费基数≤500万时，费率取0.70%。

工程验收费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额累进法计算。当计费基数≤500万时，费率取1.4%。

项目决算编制与审计费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额累进法计算。当计费基数≤500万时，费率取1.0%。

④ 业主管理费

业主管理费依据国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128号），业主管理费按工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收收费之和的2.8%计取。

**（3）监测费**

地下水水位监测500元/次。

地下水水质监测4000元/次。

土壤监测费200元/次。

**（4）管护费**

按 4000 元/hm<sup>2</sup>·a 计算，管护期为 3 年。

**（5）预备费**

预备费包括：基本预备费、风险金。

1) 基本预备费：以工程施工费 3%计取。

2) 风险金：以工程施工费的 5%计取。

## 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

靖宇县珠子河矿区硅藻土矿矿山地质环境治理工程主要工程量见表 7-4:

表 7-4 靖宇县珠子河矿区硅藻土矿矿山环境治理总工程量表

| 序号 | 治理项目                | 单位              | 工程量    |
|----|---------------------|-----------------|--------|
| 一  | <b>矿山地质灾害防治工程</b>   |                 |        |
| 1  | 边坡修饰                | m <sup>3</sup>  | 58080  |
| 2  | 警示牌                 | 个               | 10     |
| 3  | 铁蒺藜围网               | m               | 5200   |
| 二  | <b>地形地貌景观破坏防治工程</b> |                 |        |
| 1  | 场地平整                | m <sup>3</sup>  | 425880 |
| 2  | 清除硬覆盖               | m <sup>3</sup>  | 480    |
| 3  | 建筑物拆除               | m <sup>3</sup>  | 90     |
| 4  | 硬覆盖、建筑垃圾运输          | m <sup>3</sup>  | 570    |
| 5  | 编织袋拦挡               | m <sup>3</sup>  | 650    |
| 6  | 播撒草籽                | hm <sup>2</sup> | 18.26  |

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）和工程造价信息网提供的 2021 年第 2 季度材料价格，对矿山地质环境恢复治理工程所需经费进行预算。

矿山地质环境恢复治理方案费用 371.3845 万元，其中工程施工费 294.2700 万元，监测费 23.4300 万元，其它费用 42.8674 万元，不可预见费 10.8170 万元。

预算表格如下：

表 7-5 矿山地质环境治理投资估算总表 金额单位：元

| 序号  | 工程或费用名称 | 预算金额    | 各项费用占总费用的比例% |
|-----|---------|---------|--------------|
|     | (1)     | (2)     | (3)          |
| 一   | 工程施工费   | 2942700 | 79.24        |
| 二   | 监测费用    | 234300  | 6.31         |
| 三   | 其它费用    | 428674  | 11.54        |
| 四   | 不可预见费   | 108170  | 2.91         |
| 总 计 |         | 3713845 | 100          |

表 7-6 监测费估算表 金额单位：元

| 序号  | 工程分类名称  | 单位(次/年) | 工程量  | 单价   | 合计     |
|-----|---------|---------|------|------|--------|
|     | (1)     | (2)     | (3)  | (4)  | (5)    |
| 1   | 地下水水位监测 | 6       | 21.3 | 500  | 63900  |
| 2   | 地下水水质监测 | 2       | 21.3 | 4000 | 170400 |
| 总 计 |         |         |      |      | 234300 |

表 7-7 其他费用预算表 金额单位：元

| 序号 | 费用名称       | 计算式                                         | 预算金额   | 各项费用占其他费用的比例(%) |
|----|------------|---------------------------------------------|--------|-----------------|
|    | (1)        | (2)                                         | (3)    | (4)             |
| 一  | 前期工作费      |                                             | 168617 | 39.33           |
| 1  | 土地清查费      | 工程施工费 $\times$ 0.5%                         | 14714  | 3.43            |
| 2  | 项目勘测费      | 工程施工费 $\times$ 1.5% $\times$ 1.1            | 48555  | 11.33           |
| 3  | 项目设计与预算编制费 | 工程施工费 $\times$ 2.8% $\times$ 1.1            | 90635  | 21.14           |
| 4  | 项目招标费      | 工程施工费 $\times$ 0.5%                         | 14714  | 3.43            |
| 二  | 工程监理费      | 工程施工费 $\times$ 2.4%                         | 70625  | 16.48           |
| 三  | 竣工验收费      |                                             | 91224  | 21.28           |
| 1  | 工程复核费      | 工程施工费 $\times$ 0.7%                         | 20599  | 4.81            |
| 2  | 工程验收费      | 工程施工费 $\times$ 1.4%                         | 41198  | 9.61            |
| 3  | 项目决算编制与审计费 | 工程施工费 $\times$ 1%                           | 29427  | 6.86            |
| 四  | 业主管理费      | (工程施工费+监测费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费) $\times$ 2.8% | 98209  | 22.91           |
| 总计 |            |                                             | 428674 | 100.00          |

表 7-8 预备费估算表 金额单位：元

| 序号 | 费用名称  | 工程施工费   | 监测费用   | 其它费用   | 小计      | 费率(%) | 合计     |
|----|-------|---------|--------|--------|---------|-------|--------|
|    | (1)   | (2)     | (3)    | (4)    | (5)     | (6)   | (7)    |
| 1  | 不可预见费 | 2942700 | 234300 | 428674 | 3605675 | 3.00  | 108170 |
| 总计 |       |         |        |        |         |       | 108170 |

## (二) 单项工程量与投资估算

表 7-9 工程施工费估算表 金额单位：元

| 序号 | 工程或费用名称    | 单位             | 数量    | 单价(元) | 合计(元)   |
|----|------------|----------------|-------|-------|---------|
| 一  | 矿山地质灾害防治工程 |                |       |       | 1302779 |
| 1  | 边坡修饰       | m <sup>3</sup> | 58080 | 13.46 | 781779  |

|    |              |                 |        |         |         |
|----|--------------|-----------------|--------|---------|---------|
| 2  | 围栏           | m               | 5200   | 100.00  | 520000  |
| 3  | 警示牌          | 个               | 10     | 100.00  | 1000    |
| 二  | 地形地貌景观破坏防治工程 |                 |        |         | 1639921 |
| 1  | 场地平整         | m <sup>2</sup>  | 425880 | 3.50    | 1489694 |
| 2  | 清除硬覆盖        | m <sup>3</sup>  | 480    | 26.97   | 12947   |
| 3  | 运输建筑垃圾       | m <sup>3</sup>  | 570    | 17.63   | 10052   |
| 4  | 建筑物拆除        | m <sup>3</sup>  | 90     | 93.72   | 8435    |
| 5  | 编织袋拦挡        | m <sup>3</sup>  | 650    | 94.89   | 61681   |
| 6  | 播撒草籽         | hm <sup>2</sup> | 18.26  | 3127.74 | 57113   |
| 总计 |              |                 |        |         | 2942700 |

表 7-10 工程施工费单价分析表

1、边坡修饰

|                       |                       |    |                        |         |         |
|-----------------------|-----------------------|----|------------------------|---------|---------|
| 定额编号：10365            |                       |    | 定额单位：100m <sup>3</sup> |         |         |
| 施工方法：机械挖土、堆放、人工修边、修底。 |                       |    |                        |         |         |
| 序号                    | 项目名称                  | 单位 | 数量                     | 单价      | 小计（元）   |
| 一                     | 直接费                   |    |                        |         | 1017.76 |
| （一）                   | 直接工程费                 |    |                        |         | 979.55  |
| 1                     | 人工费                   |    |                        |         | 377.93  |
|                       | 甲类工                   | 工日 | 1.28                   | 51.04   | 65.33   |
|                       | 乙类工                   | 工日 | 8.00                   | 38.84   | 310.72  |
|                       | 其他费用                  | %  | 0.50                   | 376.05  | 1.88    |
| 2                     | 材料费                   |    |                        |         | 0.00    |
| 3                     | 机械费                   |    |                        |         | 601.62  |
|                       | 挖掘机油动 1m <sup>3</sup> | 台班 | 0.66                   | 717.26  | 473.39  |
|                       | 推土机 59kw              | 台班 | 0.34                   | 368.35  | 125.24  |
|                       | 其他费用                  | %  | 0.50                   | 598.63  | 2.99    |
| （二）                   | 措施费                   | %  | 3.90                   | 979.55  | 38.20   |
| 二                     | 间接费                   | %  | 6.00                   | 1017.76 | 61.07   |
| 三                     | 利润                    | %  | 3.00                   | 1078.82 | 32.36   |
| 四                     | 材料价差                  |    |                        |         | 123.71  |
|                       | 柴油                    | kg | 62.48                  | 1.98    | 123.71  |
| 五                     | 税金                    | %  | 9.00                   | 1234.90 | 111.14  |
| 合计                    |                       |    |                        |         | 1346.04 |

2、场地平整

|                                  |      |    |    |                        |        |
|----------------------------------|------|----|----|------------------------|--------|
| 定额编号：10313                       |      |    |    | 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 30～40m。 |      |    |    |                        |        |
| 序号                               | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价                     | 小计（元）  |
| 一                                | 直接费  |    |    |                        | 253.03 |

|     |          |    |       |        |        |
|-----|----------|----|-------|--------|--------|
| (一) | 直接工程费    |    |       |        | 243.53 |
| 1   | 人工费      |    |       |        | 12.23  |
|     | 甲类工      | 工日 |       | 0.00   | 0.00   |
|     | 乙类工      | 工日 | 0.30  | 38.84  | 11.65  |
|     | 其他费用     | %  | 5.00  | 11.65  | 0.58   |
| 2   | 材料费      |    |       |        | 0.00   |
| 3   | 机械费      |    |       |        | 231.30 |
|     | 推土机 74kw | 台班 | 0.41  | 537.28 | 220.29 |
|     | 其他费用     | %  | 5.00  | 220.29 | 11.01  |
| (二) | 措施费      | %  | 3.90  | 243.53 | 9.50   |
| 二   | 间接费      | %  | 6.00  | 253.03 | 15.18  |
| 三   | 利润       | %  | 3.00  | 268.21 | 8.05   |
| 四   | 材料价差     |    |       |        | 44.65  |
|     | 柴油       | kg | 22.55 | 1.98   | 44.65  |
| 五   | 税金       | %  | 9.00  | 320.91 | 28.88  |
| 合计  |          |    |       |        | 349.79 |

### 3、清理硬覆盖

| 定额编号：20282                |           |    | 定额单位：100m³ |         |         |
|---------------------------|-----------|----|------------|---------|---------|
| 工作内容：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                         | 直接费       |    |            |         | 1936.64 |
| (一)                       | 人工费       |    |            |         | 104.55  |
| 1                         | 甲类工       | 工日 | 0.1        | 51.04   | 5.10    |
| 2                         | 乙类工       | 工日 | 2.5        | 38.84   | 97.10   |
| 3                         | 其他费用      | %  | 2.3        | 102.20  | 2.35    |
| (二)                       | 机械费       |    |            |         | 1759.39 |
| 1                         | 挖掘机油动 1m³ | 台班 | 0.6        | 717.26  | 430.36  |
| 2                         | 推土机 59kw  | 台班 | 0.3        | 368.35  | 110.50  |
| 3                         | 自卸汽车 10t  | 台班 | 2.14       | 550.92  | 1178.97 |
| 4                         | 其他费用      | %  | 2.3        | 1719.83 | 39.56   |
| (三)                       | 措施费       | %  | 3.9        | 1863.95 | 72.69   |
| 二                         | 间接费       | %  | 7.2        | 1936.64 | 139.44  |
| 三                         | 利润        | %  | 3          | 2076.08 | 62.28   |
| 四                         | 价差费       |    |            |         | 336.24  |
|                           | 柴油        | kg | 169.82     | 1.98    | 336.24  |
| 五                         | 税金        | %  | 9          | 2474.60 | 222.71  |
| 合计                        |           |    |            |         | 2697.32 |

#### 4、运输建筑垃圾

|                           |           |    |        |            |         |
|---------------------------|-----------|----|--------|------------|---------|
| 定额编号：20330                |           |    |        | 定额单位：100m³ |         |
| 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                         | 直接费       |    |        |            | 1264.03 |
| (一)                       | 直接工程费     |    |        |            | 1216.59 |
| 1                         | 人工费       |    |        |            | 68.73   |
|                           | 甲类工       | 工日 | 0.10   | 51.04      | 5.10    |
|                           | 乙类工       | 工日 | 1.60   | 38.84      | 62.14   |
|                           | 其他费用      | %  | 2.20   | 67.25      | 1.48    |
| 2                         | 材料费       |    |        |            |         |
| 3                         | 机械费       |    |        |            | 1147.86 |
|                           | 装载机 1.5m³ | 台班 | 0.58   | 453.21     | 262.86  |
|                           | 推土机 59kw  | 台班 | 0.26   | 368.35     | 95.77   |
|                           | 自卸汽车 15t  | 台班 | 1.13   | 676.57     | 764.52  |
|                           | 其他费用      | %  | 2.20   | 1123.15    | 24.71   |
| (二)                       | 措施费       | %  | 3.90   | 1216.59    | 47.45   |
| 二                         | 间接费       | %  | 7.20   | 1264.03    | 91.01   |
| 三                         | 利润        | %  | 3.00   | 1355.04    | 40.65   |
| 四                         | 材料价差      |    |        |            | 222.18  |
| 1                         | 柴油        | kg | 112.21 | 1.98       | 222.18  |
| 五                         | 税金        | %  | 9.00   | 1617.87    | 145.61  |
| 合计                        |           |    |        |            | 1763.48 |

#### 5、拆除水泥浆砌砖

| 5、拆除水泥浆砌砖      |       |    |            |         |         |
|----------------|-------|----|------------|---------|---------|
| 定额编号：30073     |       |    | 定额单位：100m³ |         |         |
| 施工方法：拆除、清理、堆放。 |       |    |            |         |         |
| 序号             | 项目名称  | 单位 | 数量         | 单价      | 小计（元）   |
| 一              | 直接费   |    |            |         | 7787.47 |
| (一)            | 直接工程费 |    |            |         | 7495.16 |
| 1              | 人工费   |    |            |         | 7495.16 |
|                | 甲类工   | 工日 | 9.30       | 51.04   | 474.67  |
|                | 乙类工   | 工日 | 176.60     | 38.84   | 6859.14 |
|                | 其他费用  | %  | 2.20       | 7333.82 | 161.34  |
| 2              | 材料费   |    |            |         | 0.00    |
| 3              | 机械费   |    |            |         | 0.00    |
| (二)            | 措施费   | %  | 3.90       | 7495.16 | 292.31  |
| 二              | 间接费   | %  | 7.20       | 7787.47 | 560.70  |

|    |    |   |      |         |         |
|----|----|---|------|---------|---------|
| 三  | 利润 | % | 3.00 | 8348.17 | 250.45  |
| 四  | 税金 | % | 9.00 | 8598.61 | 773.88  |
| 合计 |    |   |      |         | 9372.49 |

| 6、编织袋挡墙       |       |                |                        |         |         |
|---------------|-------|----------------|------------------------|---------|---------|
| 定额编号：水利 90002 |       |                | 定额单位：100m <sup>3</sup> |         |         |
| 序号            | 项目名称  | 单位             | 数量                     | 单价      | 金额（元）   |
| 一             | 直接费   | —              |                        |         | 7973.85 |
| (一)           | 直接工程费 | —              |                        |         | 7674.54 |
| 1             | 人工费   | —              |                        |         | 5008.14 |
|               | 甲类工   | 工日             | 2.62                   | 51.04   | 133.72  |
|               | 乙类工   | 工日             | 125.5                  | 38.84   | 4874.42 |
| 2             | 材料费   | —              |                        |         | 2666.40 |
|               | 编织袋   | 个              | 3300                   | 0.80    | 2640.00 |
|               | 表土    | m <sup>3</sup> | 118.00                 | 0.00    | 0.00    |
|               | 其他材料费 | %              | 1                      | 2640.00 | 26.40   |
| (二)           | 措施费   | %              | 3.9                    | 7674.54 | 299.31  |
| 二             | 间接费   | %              | 6                      | 7973.85 | 478.43  |
| 三             | 利润    | %              | 3                      | 8452.28 | 253.57  |
| 四             | 税金    | %              | 9                      | 8705.85 | 783.53  |
|               | 合计    | —              | —                      | —       | 9489.38 |

| 7、撒播紫花苜蓿            |       |    |                      |         |         |
|---------------------|-------|----|----------------------|---------|---------|
| 定额编号：90030          |       |    | 定额单位：hm <sup>2</sup> |         |         |
| 施工方法：挖坑、栽植、浇水、覆土整形。 |       |    |                      |         |         |
| 序号                  | 项目名称  | 单位 | 数量                   | 单价      | 小计（元）   |
| 一                   | 直接费   |    |                      |         | 2628.22 |
| （一）                 | 直接工程费 |    |                      |         | 2529.56 |
| 1                   | 人工费   |    |                      |         | 81.56   |
|                     | 甲类工   | 工日 |                      | 0.00    | 0.00    |
|                     | 乙类工   | 工日 | 2.10                 | 38.84   | 81.56   |
| 2                   | 材料费   |    |                      |         | 2448.00 |
|                     | 紫花苜蓿  | kg | 40.00                | 60.00   | 2400.00 |
|                     | 其他费用  | %  | 2.00                 | 2400.00 | 48.00   |
| 3                   | 机械费   |    |                      |         | 0.00    |
| （二）                 | 措施费   | %  | 3.90                 | 2529.56 | 98.65   |
| 二                   | 间接费   | %  | 6.00                 | 2628.22 | 157.69  |
| 三                   | 利润    | %  | 3.00                 | 2785.91 | 83.58   |
| 五                   | 税金    | %  | 9.00                 | 2869.49 | 258.25  |
| 合计                  |       |    |                      |         | 3127.74 |

表 7-11

工人工预算单价计算表

金额单位：元/工日

| 序号    | 项目       | 公式                                                      | 工程类别 |
|-------|----------|---------------------------------------------------------|------|
| 1     | 基本工资     | $445 \times 12 \div (250 - 10) = 22.250$                | 乙类   |
|       |          | $540 \times 12 \div (250 - 10) = 27.000$                | 甲类   |
| 2     | 辅助工资     | 3.384                                                   | 乙类   |
|       |          | 6.689                                                   | 甲类   |
| 1     | 地区津贴     | 0                                                       | 乙类   |
|       |          | 0                                                       | 甲类   |
| 2     | 施工津贴     | $2.0 \times 365 \times 0.32 \div (251 - 10) = 2.890$    | 乙类   |
|       |          | $3.5 \times 365 \times 0.32 \div (251 - 10) = 5.057$    | 甲类   |
| 3     | 夜餐津贴     | $(4.5 + 3.5) \div 2 \times 0.05 = 0.200$                | 乙类   |
|       |          | $(4.5 + 3.5) \div 2 \times 0.20 = 0.800$                | 甲类   |
| 4     | 节日加班津贴   | $22.25 \times 2 \times 11 \div 250 \times 0.15 = 0.294$ | 乙类   |
|       |          | $27.00 \times 2 \times 11 \div 250 \times 0.35 = 0.832$ | 甲类   |
| 3     | 工资附加费    | 13.203                                                  | 乙类   |
|       |          | 17.351                                                  | 甲类   |
| 1     | 职工福利基金   | $(22.25 + 3.384) \times 14\% = 3.589$                   | 乙类   |
|       |          | $(27.00 + 3.689) \times 14\% = 4.716$                   | 甲类   |
| 2     | 工会经费     | $(22.25 + 3.384) \times 2\% = 0.513$                    | 乙类   |
|       |          | $(27.00 + 6.689) \times 2\% = 0.674$                    | 甲类   |
| 3     | 养老保险费    | $(22.25 + 3.384) \times 20\% = 5.127$                   | 乙类   |
|       |          | $(27.00 + 3.689) \times 20\% = 6.738$                   | 甲类   |
| 4     | 医疗保险费    | $(22.25 + 3.384) \times 4\% = 1.025$                    | 乙类   |
|       |          | $(27.00 + 3.689) \times 4\% = 1.348$                    | 甲类   |
| 5     | 工伤保险费    | $(22.25 + 3.384) \times 1.5\% = 0.385$                  | 乙类   |
|       |          | $(27.00 + 3.689) \times 1.5\% = 0.505$                  | 甲类   |
| 6     | 职工失业保险基金 | $(22.25 + 3.384) \times 2\% = 0.513$                    | 乙类   |
|       |          | $(27.00 + 3.689) \times 2\% = 0.674$                    | 甲类   |
| 7     | 住房公积金    | $(22.25 + 3.384) \times 8\% = 2.051$                    | 乙类   |
|       |          | $(27.00 + 3.689) \times 8\% = 2.695$                    | 甲类   |
| 人工费单价 |          |                                                         |      |
| 甲类    |          | 27.000+6.689+17.35=51.04 元/工日                           |      |
| 乙类    |          | 22.250+3.384+13.203=38.84 元/工日                          |      |

### 三、土地复垦工程经费估算

#### (一) 总工程量与投资估算

靖宇县珠子河矿区硅藻土矿土地复垦总工程量见表 7-12:

表 7-12

靖宇县珠子河矿区硅藻土矿矿山土地复垦总工程量表

| 序号 | 复垦项目     | 计量单位            | 工程量     |
|----|----------|-----------------|---------|
| 一  | 土壤剥覆工程   |                 |         |
| 1  | 表土剥离     | m <sup>3</sup>  | 1131250 |
| 2  | 表土运输     | m <sup>3</sup>  | 1131250 |
| 3  | 覆土（土料运输） | m <sup>3</sup>  | 1064700 |
| 4  | 表土平整     | m <sup>2</sup>  | 2129400 |
| 二  | 植被恢复工程   |                 |         |
| 1  | 植树       | 株               | 532350  |
| 2  | 种植爬山虎    | 株               | 29375   |
| 3  | 播撒紫花苜蓿   | hm <sup>2</sup> | 212.94  |
| 4  | 土地翻耕     | hm <sup>2</sup> | 0.24    |
| 三  | 监测管护工程   |                 |         |
| 1  | 管护费      | hm <sup>2</sup> | 212.94  |
| 2  | 土壤监测费    | 次               | 128     |

根据靖宇县珠子河矿区硅藻土矿土地复垦设计及目前的价格水平，土地复垦费用为 4247.9526 万元，预算表格如下：

表 7-13

土地复垦投资估算总表

金额单位：元

| 序号  | 工程或费用名称 | 费用（元）    | 所占投资比例（%） |
|-----|---------|----------|-----------|
| 一   | 工程施工费   | 32965947 | 77.60     |
| 二   | 其他费用    | 4295463  | 10.11     |
| 三   | 监测与管护费  | 2580840  | 6.08      |
| （一） | 监测费     | 25560    | 0.06      |
| （二） | 管护费     | 2555280  | 6.02      |
| 四   | 预备费     | 2637276  | 6.21      |
| （一） | 基本预备费   | 988978   | 2.33      |
| （二） | 风险金     | 1648297  | 3.88      |
| 五   | 复垦总投资   | 42479526 | 100.00    |

| 表 7-14 |            | 其他费用预算表                            |         | 金额单位：元          |  |
|--------|------------|------------------------------------|---------|-----------------|--|
| 序号     | 费用名称       | 计算式                                | 预算金额    | 各项费用占其他费用的比例（%） |  |
|        | (1)        | (2)                                | (3)     | (4)             |  |
| 一      | 前期工作费      |                                    | 1559289 | 36.30           |  |
| 1      | 土地清查费      | 工程施工费×0.5%                         | 164830  | 3.84            |  |
| 2      | 项目勘察费      | 工程施工费×1.65%                        | 543938  | 12.66           |  |
| 3      | 项目设计与预算编制费 | 工程施工费×2.8%×1.1                     | 1015351 | 23.64           |  |
| 4      | 项目招标费      | 工程施工费×0.5%                         |         | 0.00            |  |
| 二      | 工程监理费      | 工程施工费×2.4%                         | 791183  | 18.42           |  |
| 三      | 竣工验收费      |                                    | 1021944 | 23.79           |  |
| 1      | 工程复核费      | 工程施工费×0.7%                         | 230762  | 5.37            |  |
| 2      | 工程验收费      | 工程施工费×1.4%                         | 461523  | 10.74           |  |
| 3      | 项目决算编制与审计费 | 工程施工费×1%                           | 329659  | 7.67            |  |
| 四      | 业主管理费      | （工程施工费+监测费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费）×2.8% | 923047  | 21.49           |  |
| 总计     |            |                                    | 4295463 | 100.00          |  |

| 表 7-15 |        | 监测管护费预算表 |        |       | 金额单位：元 |            |
|--------|--------|----------|--------|-------|--------|------------|
| 序号     | 工程分类名称 | 次        | 面积     | 年     | 单价     | 合计（元）      |
|        | (1)    | (2)      | (3)    | (4)   | (5)    | (6)        |
| 1      | 土壤监测费  | 6        | —      | 21.30 | 200    | 25560.00   |
| 2      | 管护费    | —        | 212.94 | 3.00  | 4000   | 2555280.00 |
| 合计     |        |          |        |       |        | 2580840    |

## （二）单项工程量与投资估算

| 表 7-16 |          | 工程施工费估算总表       |         |         | 金额单位：元   |          |
|--------|----------|-----------------|---------|---------|----------|----------|
| 序号     | 工程或费用名称  | 计量单位            | 工程量     | 综合单价（元） | 合计（元）    |          |
| 一      | 土壤剥覆工程   |                 |         |         | 27703878 |          |
| 1      | 表土剥离     | m <sup>3</sup>  | 1131250 | 1.19    | 1349786  |          |
| 2      | 表土运输     | m <sup>3</sup>  | 1131250 | 10.73   | 12138313 |          |
| 3      | 覆土（土料运输） | m <sup>3</sup>  | 1064700 | 10.73   | 11428841 |          |
| 4      | 表土平整     | m <sup>2</sup>  | 2129400 | 1.31    | 2786938  |          |
| 二      | 植被恢复工程   |                 |         |         | 5262070  |          |
| 1      | 植树       | 株               | 532350  | 8.25    | 4393406  |          |
| 2      | 种植爬山虎    | 株               | 29375   | 6.89    | 202332   |          |
| 3      | 播撒紫花苜蓿   | hm <sup>2</sup> | 212.94  | 3127.74 | 666021   |          |
| 4      | 土地翻耕     | hm <sup>2</sup> | 0.24    | 1295.39 | 311      |          |
| 合计     |          |                 |         |         |          | 32965947 |

表 7-17 工程施工费单价分析表

## 1、剥离表土

| 定额编号： 10302               |          |    | 定额单位： 100m³ |        |        |
|---------------------------|----------|----|-------------|--------|--------|
| 施工方法：推松、运送、卸除、拖平、空回，0-10m |          |    |             |        |        |
| 序号                        | 项目名称     | 单位 | 数量          | 单价     | 小计（元）  |
| 一                         | 直接费      |    |             |        | 86.30  |
| （一）                       | 直接工程费    |    |             |        | 83.06  |
| 1                         | 人工费      |    |             |        | 4.08   |
|                           | 甲类工      | 工日 | 0.00        | 51.04  | 0.00   |
|                           | 乙类工      | 工日 | 0.10        | 38.84  | 3.88   |
|                           | 其他费用     | %  | 5.00        | 3.88   | 0.19   |
| 2                         | 材料费      |    |             |        | 0.00   |
| 3                         | 机械费      |    |             |        | 78.98  |
|                           | 推土机 74kw | 台班 | 0.14        | 537.28 | 75.22  |
|                           | 其他费用     | %  | 5.00        | 75.22  | 3.76   |
| （二）                       | 措施费      | %  | 3.90        | 83.06  | 3.24   |
| 二                         | 间接费      | %  | 6.00        | 86.30  | 5.18   |
| 三                         | 利润       | %  | 3.00        | 91.48  | 2.74   |
| 四                         | 材料价差     |    |             |        | 15.25  |
| 1                         | 柴油       | kg | 7.70        | 1.98   | 15.25  |
| 五                         | 税金       | %  | 9.00        | 109.47 | 9.85   |
| 合计                        |          |    |             |        | 119.32 |

## 2、运输表土

| 定额编号：10266                   |           |    | 定额单位：100m³ |        |        |
|------------------------------|-----------|----|------------|--------|--------|
| 施工方法：挖装、运输、卸除、空回，运距 0-0.5km。 |           |    |            |        |        |
| 序号                           | 项目名称      | 单位 | 数量         | 单价     | 小计（元）  |
| 一                            | 直接费       |    |            |        | 778.62 |
| （一）                          | 直接工程费     |    |            |        | 749.40 |
| 1                            | 人工费       |    |            |        | 41.30  |
|                              | 甲类工       | 工日 | 0.10       | 51.04  | 5.10   |
|                              | 乙类工       | 工日 | 0.90       | 38.84  | 34.96  |
|                              | 其他费用      | %  | 3.10       | 40.06  | 1.24   |
| 2                            | 材料费       |    |            |        | 0.00   |
| 3                            | 机械费       |    |            |        | 708.10 |
|                              | 装载机 1.5m³ | 台班 | 0.32       | 453.21 | 145.03 |
|                              | 推土机 59kw  | 台班 | 0.13       | 368.35 | 47.89  |
|                              | 自卸汽车 15t  | 台班 | 0.73       | 676.57 | 493.89 |
|                              | 其他费用      | %  | 3.10       | 686.80 | 21.29  |

|     |      |    |       |        |         |
|-----|------|----|-------|--------|---------|
| (二) | 措施费  | %  | 3.90  | 749.40 | 29.23   |
| 二   | 间接费  | %  | 6.00  | 778.62 | 46.72   |
| 三   | 利润   | %  | 3.00  | 825.34 | 24.76   |
| 四   | 材料价差 |    |       |        | 134.70  |
| 1   | 柴油   | kg | 68.03 | 1.98   | 134.70  |
| 五   | 税金   | %  | 9.00  | 984.80 | 88.63   |
| 合计  |      |    |       |        | 1073.43 |

## 2、平土

| 定额编号： 10302               |          |    | 定额单位： 100m³ |        |        |
|---------------------------|----------|----|-------------|--------|--------|
| 施工方法：推松、运送、卸除、拖平、空回，0-10m |          |    |             |        |        |
| 序号                        | 项目名称     | 单位 | 数量          | 单价     | 小计（元）  |
| 一                         | 直接费      |    |             |        | 86.30  |
| （一）                       | 直接工程费    |    |             |        | 83.06  |
| 1                         | 人工费      |    |             |        | 4.08   |
|                           | 甲类工      | 工日 | 0.00        | 51.04  | 0.00   |
|                           | 乙类工      | 工日 | 0.10        | 38.84  | 3.88   |
|                           | 其他费用     | %  | 5.00        | 3.88   | 0.19   |
| 2                         | 材料费      |    |             |        | 0.00   |
| 3                         | 机械费      |    |             |        | 78.98  |
|                           | 推土机 74kw | 台班 | 0.14        | 537.28 | 75.22  |
|                           | 其他费用     | %  | 5.00        | 75.22  | 3.76   |
| （二）                       | 措施费      | %  | 3.90        | 83.06  | 3.24   |
| 二                         | 间接费      | %  | 6.00        | 86.30  | 5.18   |
| 三                         | 利润       | %  | 3.00        | 91.48  | 2.74   |
| 四                         | 材料价差     |    |             |        | 15.25  |
| 1                         | 柴油       | kg | 7.70        | 1.98   | 15.25  |
| 五                         | 税金       | %  | 9.00        | 109.47 | 9.85   |
| 合计                        |          |    |             |        | 119.32 |

## 4、栽植乔木

| 定额编号：90007          |       |    | 定额单位：100 株 |       |        |
|---------------------|-------|----|------------|-------|--------|
| 施工方法：挖坑、栽植、浇水、覆土整形。 |       |    |            |       |        |
| 序号                  | 项目名称  | 单位 | 数量         | 单价    | 小计（元）  |
| 一                   | 直接费   |    |            |       | 600.06 |
| (一)                 | 直接工程费 |    |            |       | 577.53 |
| 1                   | 人工费   |    |            |       | 58.55  |
|                     | 甲类工   | 工日 | 0.00       | 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  |                |        |        | 518.98 |
|     | 树苗   | 株              | 102.00 | 5.00   | 510.00 |
|     | 水    | m <sup>3</sup> | 3.20   | 2.00   | 6.40   |
|     | 其他费用 | %              | 0.50   | 516.40 | 2.58   |
| 3   | 机械费  |                |        |        | 0.00   |
| (二) | 措施费  | %              | 3.90   | 577.53 | 22.52  |
| 二   | 间接费  | %              | 6.00   | 600.06 | 36.00  |
| 三   | 利润   | %              | 3.00   | 636.06 | 19.08  |
| 四   | 材料价差 |                |        |        | 102.00 |
| 1   | 树苗   | 株              | 102.00 | 1.00   | 102.00 |
| 五   | 税金   | %              | 9.00   | 757.14 | 68.14  |
| 合计  |      |                |        |        | 825.29 |

| 5、栽植爬山虎                               |       |     |            |        |        |
|---------------------------------------|-------|-----|------------|--------|--------|
| 定额编号：90018                            |       |     | 定额单位：100 株 |        |        |
| 施工方法：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理，裸根胸径 5cm 以内。 |       |     |            |        |        |
| 编 号                                   | 名称及规格 | 单 位 | 数 量        | 单价（元）  | 合价（元）  |
| 一                                     | 直接费   | —   | —          | —      | 575.66 |
| (一)                                   | 直接工程费 | —   | —          | —      | 554.05 |
| 1                                     | 人工费   | —   | —          | —      | 39.00  |
| 1.1                                   | 甲类工   | 工日  | —          | —      | 0.00   |
| 1.2                                   | 乙类工   | 工日  | 1          | 38.84  | 38.84  |
| 1.3                                   | 其他费用  | %   | 0.4        | 38.84  | 0.16   |
| 2                                     | 材料费   | —   | —          | —      | 515.05 |
| 2.1                                   | 爬山虎   | 株   | 102        | 5.00   | 510.00 |
| 2.2                                   | 水     | m³  | 3          | 1.00   | 3.00   |
| 2.3                                   | 其他费用  | %   | 0.4        | 513.00 | 2.05   |
| 3                                     | 机械使用费 | —   | —          | —      | 0.00   |
| (二)                                   | 措施费   | %   | 3.9        | 554.05 | 21.61  |
| 二                                     | 间接费   | %   | 6          | 575.66 | 34.54  |
| 三                                     | 利润    | %   | 3          | 610.19 | 18.31  |
| 四                                     | 税 金   | %   | 9          | 628.50 | 56.57  |
| 合 计                                   |       | —   | —          | —      | 685.07 |

#### 6、撒播紫花苜蓿

|                     |      |    |                      |    |       |
|---------------------|------|----|----------------------|----|-------|
| 定额编号：90030          |      |    | 定额单位：hm <sup>2</sup> |    |       |
| 施工方法：挖坑、栽植、浇水、覆土整形。 |      |    |                      |    |       |
| 序号                  | 项目名称 | 单位 | 数量                   | 单价 | 小计（元） |

|     |       |    |       |         |         |
|-----|-------|----|-------|---------|---------|
| 一   | 直接费   |    |       |         | 2628.22 |
| (一) | 直接工程费 |    |       |         | 2529.56 |
| 1   | 人工费   |    |       |         | 81.56   |
|     | 甲类工   | 工日 |       | 0.00    | 0.00    |
|     | 乙类工   | 工日 | 2.10  | 38.84   | 81.56   |
| 2   | 材料费   |    |       |         | 2448.00 |
|     | 紫花苜蓿  | kg | 40.00 | 60.00   | 2400.00 |
|     | 其他费用  | %  | 2.00  | 2400.00 | 48.00   |
| 3   | 机械费   |    |       |         | 0.00    |
| (二) | 措施费   | %  | 3.90  | 2529.56 | 98.65   |
| 二   | 间接费   | %  | 6.00  | 2628.22 | 157.69  |
| 三   | 利润    | %  | 3.00  | 2785.91 | 83.58   |
| 五   | 税金    | %  | 9.00  | 2869.49 | 258.25  |
| 合计  |       |    |       |         | 3127.74 |

| 7、土地翻耕        |          |    |         |         |         |
|---------------|----------|----|---------|---------|---------|
| 定额编号：10043    |          |    | 定额单位：公顷 |         |         |
| 施工方法：新增耕地，松土。 |          |    |         |         |         |
| 序号            | 项目名称     | 单位 | 数量      | 单价      | 小计（元）   |
| 一             | 直接费      |    |         |         | 968.82  |
| （一）           | 直接工程费    |    |         |         | 932.45  |
| 1             | 人工费      |    |         |         | 475.77  |
|               | 甲类工      | 工日 | 0.60    | 51.04   | 30.62   |
|               | 乙类工      | 工日 | 11.40   | 38.84   | 442.78  |
|               | 其他费用     | %  | 0.50    | 473.40  | 2.37    |
| 2             | 材料费      |    |         |         | 0.00    |
| 3             | 机械费      |    |         |         | 456.68  |
|               | 拖拉机 59kw | 台班 | 1.20    | 368.35  | 442.02  |
|               | 三铧犁      | 台班 | 1.20    | 10.33   | 12.40   |
|               | 其他费用     | %  | 0.50    | 454.41  | 2.27    |
| （二）           | 措施费      | %  | 3.90    | 932.45  | 36.37   |
| 二             | 间接费      | %  | 6.00    | 968.82  | 58.13   |
| 三             | 利润       | %  | 3.00    | 1026.95 | 30.81   |
| 四             | 材料价差     |    |         |         | 130.68  |
| 1             | 柴油       | kg | 66.00   | 1.98    | 130.68  |
| 五             | 税金       | %  | 9.00    | 1188.43 | 106.96  |
| 合计            |          |    |         |         | 1295.39 |

表 7-18 材料价格表（为不含税价格）

| 序号 | 名称及规格 | 单位 | 规范价格 | 预算价格（元） | 材料价差 |
|----|-------|----|------|---------|------|
| 1  | 柴油    | kg | 4.50 | 6.48    | 1.98 |
| 2  | 落叶松树苗 | 株  |      | 5.00    |      |
| 3  | 爬山虎   | 株  |      | 5.00    |      |
| 4  | 紫花苜蓿  | kg |      | 60.00   |      |

表 7-19 机械台班费预算单价计算表

| 编号   | 机械名称及规格        | 费用构成   |              |            |        |        |      |        |     |        | 总计      |
|------|----------------|--------|--------------|------------|--------|--------|------|--------|-----|--------|---------|
|      |                | 一类费用   |              |            |        | 二类费用   |      |        |     |        |         |
|      |                | 折旧费    | 修理及替换<br>设备费 | 安装及拆<br>卸费 | 小计     | 人工     | 汽油   | 柴油     | 电   | 小计     |         |
|      |                | 元      | 元            | 元          | 元      | 元      | 元    | 元      |     | 元      |         |
| 1021 | 拖拉机 59kw       | 38.45  | 47.83        | 2.82       | 89.10  | 102.08 | 0.00 | 247.50 |     | 349.58 | 438.68  |
| 1012 | 推土机 55kw       | 26.04  | 35.83        | 1.37       | 63.24  | 102.08 | 0.00 | 180.00 |     | 282.08 | 345.32  |
| 1013 | 推土机 59kw       | 29.66  | 37.08        | 1.52       | 68.27  | 102.08 | 0.00 | 198.00 |     | 300.08 | 368.35  |
| 1014 | 推土机 74kw       | 81.76  | 101.76       | 4.18       | 207.49 | 102.08 |      | 247.50 |     | 349.58 | 557.07  |
| 1009 | 装载机 1.5m³      | 72.68  | 48.94        | 0.00       | 121.63 | 102.08 | 0.00 | 229.50 |     | 331.58 | 453.21  |
| 4015 | 自卸汽车 15t       | 168.62 | 122.37       | 0.00       | 290.99 | 102.08 | 0.00 | 283.50 |     | 385.58 | 676.57  |
| 1049 | 三铧犁            | 2.74   | 7.59         | 0.00       | 10.33  |        | 0.00 | 0.00   |     | 0.00   | 10.33   |
| 1004 | 挖掘机油动 1m³      | 140.82 | 150.36       |            | 291.18 | 102.08 |      | 324.00 |     | 426.08 | 717.26  |
| 1053 | 挖掘机油动 0.5m³    | 73.71  | 35.24        | 6.30       | 115.25 | 102.08 | 0.00 | 92.25  |     | 194.33 | 309.58  |
| 1001 | 单斗挖掘机电动<br>2m³ | 220.65 | 239.82       | 18.48      | 478.95 | 102.08 | 0    | 0      | 435 | 608.92 | 1138.14 |

### 三、总费用汇总与年度安排

#### （一）总费用构成与汇总

根据矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作部署、工程量及工程技术手段，参照相关标准，靖宇县珠子河矿区硅藻土矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦总工程经费预算为 4619.3371 万元；其中恢复治理项目经费 371.3845 万元，土地复垦总投资 4247.9526 万元，均公顷投资 21.69 万元。

表 7-20 恢复治理及土地复垦预算总表 单位：万元

| 序号  | 工程或费用名称  | 预算金额（元）  |
|-----|----------|----------|
| 一   | 恢复治理预算费用 | 3713845  |
| 二   | 土地复垦总投资  | 42479526 |
| 总 计 |          | 46193371 |

## **（二）近期年度经费安排**

### **1) 矿山地质环境治理年度经费安排**

根据吉林省自然资源厅《吉林省自然资源厅关于采矿生产项目土地复垦费用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），矿山企业需在其银行账户中设立矿山地质环境治理与土地复垦基金账户，单独反映基金的提取情况。基金由企业自主使用，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的矿区塌陷、地形地貌景观等破坏，地表植被损毁预防和修复治理以及矿产地质环境监测等方面。矿山企业的基金提取、使用及矿山地质环境保护与治理恢复方案的执行情况须列入矿业权人勘查开采信息公示系统。

该项目矿山地质环境治理项目经费 371.3845 万元，已缴纳 53.4900 万元，费用预存安排以企业与当地自然资源主管部门签订监管协议为准。

### **2) 土地复垦年度经费安排**

根据吉林省自然资源厅《吉林省自然资源厅关于采矿生产项目土地复垦费用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），矿山企业需在其银行账户中设立矿山地质环境治理与土地复垦基金账户，单独反映基金的提取情况。基金由企业自主使用，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的矿区塌陷、地形地貌景观等破坏，地表植被损毁预防和修复治理以及矿产地质环境监测等方面。矿山企业的基金提取、使用及矿山地质环境保护与治理恢复方案的执行情况须列入矿业权人勘查开采信息公示系统。

该项目土地复垦总投资为 4247.9526 万元。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，首次提存不低于土地复垦总投资的 20%。费用需在项目生产建设服务年限结束前 1 年预存完毕所有费用。矿山已预存 977.8900 万元，即可为 2021 年第一次预存约为复垦资金的，以后逐年平均预存 172.1086 万元，在矿山闭坑前 1 年（即 2041 年）预存完毕。土地复垦费用安排补充具体土地复垦费用预存安排以企业与当地自然资源主管部门签订监管协议为准。

(近 5 年) 矿山地质环境治理与复垦费用表 金额单位: 万元

| 阶段     | 治理复垦单元 | 恢复治理主要工程措施                                                                     | 土地复垦主要工程措施                                                                                                                   | 费用       |
|--------|--------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 2021 年 | 露天采场   | 水质监测 1 次、水位监测 2 次、土壤监测 2 次                                                     | 表土剥离及运输 50700m <sup>3</sup>                                                                                                  | 60.9744  |
| 2022 年 | 露天采场   | 水质监测 2 次、水位监测 6 次、土壤监测 6 次、播撒草籽面积 1.66hm <sup>2</sup> 、编织袋拦挡 270m <sup>3</sup> | 表土剥离及运输 50700m <sup>3</sup> 、                                                                                                | 68.3417  |
| 2023 年 | 露天采场   | 水质监测 2 次、水位监测 2 次、土壤监测 6 次、场地平整 20.28hm <sup>2</sup>                           | 表土剥离及运输 50700m <sup>3</sup> 、覆土表土运输 101400m <sup>3</sup> 、平土面积 20.28hm <sup>2</sup> 、播撒紫花苜蓿 20.28hm <sup>2</sup> 、植树 50700 株 | 259.9092 |
| 2024 年 | 露天采场   | 水质监测 2 次、水位监测 6 次、土壤监测 6 次                                                     | 表土剥离及运输 50700m <sup>3</sup>                                                                                                  | 61.6544  |
| 2025 年 | 露天采场   | 水质监测 2 次、水位监测 6 次、土壤监测 6 次、播撒草籽 1.66hm <sup>2</sup>                            | 表土剥离及运输 50700m <sup>3</sup>                                                                                                  | 62.1736  |
| 总计     |        |                                                                                |                                                                                                                              | 513.0533 |

## 第八章 保障措施与效益分析

### 一、组织保障

#### (1) 政府监管

靖宇县自然资源局负责监督管理矿山企业矿山地质环境保护与土地复垦方案行为，确保矿山地质环境保护与土地复垦方案工程的实施，以达到矿山地质环境保护与土地复垦方案最终效果。

#### (2) 企业组织机构

靖宇县珠子河矿区硅藻土矿要有相应组织机构负责本矿山地质环境保护与土地复垦方案工程的实施。配备具有管理才能，技术精干专职人员进行具体管理，制定详细设计、施工、验收计划，自觉地接受靖宇县自然资源局的监督与检查。

### 二、技术保障

为保证该矿山地质环境保护与土地复垦方案工作的顺利进行，必须采取科学手段和方法，以技术为支撑，具备相应资质条件的生产科研单位和施工队伍为后盾，执行相应的技术规范，以达到预期治理效果。

参与本项目勘察、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书。项目质量管理须严格按照有关规定、规程执行，做到责任明确。矿山环境恢复治理与土地复垦工程竣工后，应及时报请靖宇县自然资源局组织专家验收。

### 三、资金保障

靖宇县珠子河矿区硅藻土矿承诺及时足额缴纳矿山地质环境保护与土地复垦方案保证金。矿山地质环境保护与土地复垦方案工程的实施必须以资金作为保障。本着矿山地质环境问题“谁破坏，谁治理”的原则，矿山企业足额缴存矿山地质环境保护与土地复垦方案保证金，以保证矿山闭矿后如期完成矿山地质环境的恢复治理工作。

## 四、监管保障

土地复垦方案报请靖宇县自然资源局批准后,由靖宇县珠子河矿区硅藻土矿负责组织实施。为保证土地复垦方案的顺利实施,建立一个由矿山法人代表为组长的土地复垦工作领导小组,下设各专门机构,选调责任心强,懂专业的得力人员,负责土地复垦方案实施的各项具体工作,定期向靖宇县自然资源局报告当年复垦情况,与靖宇县自然资源局签订土地费用监管协议,并接受靖宇县自然资源局对复垦实施情况监督检查。

## 五、效益分析

### (1)社会效益

本次矿山地质环境保护与恢复治理面积为 212.94hm<sup>2</sup>,考虑矿山所在地区周边土地利用现状,设计全部恢复为林地。通过本治理恢复方案的实施有利于增加周边农民的收入,保证矿区及附近农林业的安全生产,实现当地社会经济的可持续发展。吉林省靖宇县珠子河矿区硅藻土矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案可作为地方政府部门进行国土规划、村镇建设等工作的依据,本方案也为今后治理同类矿山提供了参考资料和决策依据。本项目的实施能使广大农民群众感受到矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作是一项利国利己的事业,增加其对矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作的理解和支持,从而促进矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作全面、深入开展。

### (2)环境效益

经过恢复治理,矿区内的生态环境将得到明显改善。治理后,矿区重新得到合理的开发利用,被破坏的地表形态和结构变得井然有序,绿化面积也相应的得到提高,生态结构的完整性必然带来功能的稳定性。

通过对治理区进行覆土恢复植被工程,改善了治理区的环境和生产、生活条件,有利于空气净化,环境美化,生态功能增加,景观生态效果显著。新增林地可涵养水源、防止水土流失,水土保持效果明显。

### (3)经济效益

通过对开采后矿山环境的保护与治理,改善了矿区的环境条件,新增了绿化土地面积,增强土地资源的生产潜力,最终带来经济收益。矿山闭坑后恢复林地

面积为 212.94hm<sup>2</sup>，种植杨树 532350 株。杨树一般 10 年左右可采伐，10 年生单株材积可达 0.5m<sup>3</sup> 左右，成材后单株材积达 1.0m<sup>3</sup>，按 532350 株、100 元/ m<sup>3</sup> 计算，纯收入达 5323.50 万元左右。

改善了矿区地质环境条件的同时，使矿区占用土地得到充分利用。

综上所述，本项目实施所产生的社会效益是巨大的，生态效益是明显的，经济效益是可观的，达到了社会效益、经济效益与生态效益的统一，符合矿山地质环境保护与恢复治理工程的目标。

## 六、公众参与

矿山土地复垦的公众参与包括全程参与和全面参与。它是收集当地土地管理及相关部门、矿山企业和矿区周边区域公众对土地复垦项目占地及开展后期土地复垦工作的意见和建议，以明确靖宇县珠子河矿区硅藻土矿土地复垦的可行性，同时监督土地复垦工作的实施，实现土地复垦的民主化、公众化，从而有利于最大限度地发挥土地复垦的综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益得到统一。

土地复垦方案编制人员实地走访了靖宇县珠子河矿区硅藻土矿，采访了矿区土地权益人，向他们了解当地土地利用状况和土地权属关系。并采取问卷调查的形式，公开征集矿山领导、职工和当地居民的意见。收集矿区周边公众对于矿区开采以及矿山土地复垦工作的意见。

本次公众参与共走访和发放调查表 10 份，收回有效调查表 10 份，收回率 100%，问卷有效率 100%。

### 1) 问卷调查结果分析

对靖宇县珠子河矿区硅藻土矿开采项目的了解程度：70%的受调查者一般了解此项目，30%的受调查者十分了解此项目，说明靖宇县板石村东玄武岩矿开采项目具有较高的知名度。

是否认为靖宇县珠子河矿区硅藻土矿资源开采项目有利于地方经济发展：100%的受调查者认为靖宇县板石村东玄武岩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：100%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。

对矿山土地复垦的了解程度：40%的受调查者对矿山土地复垦了解；20%的受调查者基本了解矿山土地复垦；40%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。

矿山土地复垦能否恢复当地生态环境：50%的受调查者认为能够恢复，30%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。

对于矿山土地复垦是否支持：90%的受调查者支持矿山土地复垦；持无所谓态度的有10%。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。

本项目矿山土地复垦最适宜方向：100%的受访者选择恢复为林地。根据当地的生态环境特点，恢复为林地是主要复垦方向。

是否愿意监督或参与矿山复垦：100%的受访者表示愿意。由此可见，矿山土地复垦的监督群众参与的积极性很强。

## 2)公众对靖宇县珠子河矿区硅藻土矿土地复垦的建议

通过调查问卷收集的意见显示，公众对本次土地复垦工程开展抱有积极态度，并从不同角度对项目区土地复垦的技术、方法以及复垦后的土地的利用方向、植被恢复措施提出了部分建议。多数受调查者认为靖宇县珠子河矿区硅藻土矿的土地复垦方向明确、方案可行，主要是希望矿山企业重视土地复垦工作的实施和抓好日常管理。受调查者提出的建议如下：

- 1) 矿山企业应把矿区土地复垦工作落到实处，合理安排矿区土地复垦资金，加强对项目区土地复垦后的管护，尽可能地减轻水土流失，改善当地生态环境。
- 2) 尽量将占用的土地恢复为林地。
- 3) 矿山企业应优先聘用当地居民从事土地复垦工作，解决他们的就业问题。
- 4) 当地政府非常赞同靖宇县珠子河矿区硅藻土矿开展土地复垦工作，希望

方案实施过程中综合考虑项目区域的立地条件，选择乡土植物，确保土地复垦率和复垦效果达到验收要求。同时，希望建设单位加强土地复垦后的管理和保育工作，巩固土地复垦的成果。在发展经济的同时，能很好地保护好生态环境。

5) 自然资源部门应加强对土地复垦工作实施的监督和定期、不定期的检查；矿山工作人员，现场施工人员及矿山领导参与，采取定期走访调查的方式对矿山土地复垦工作进行监督；当地群众也要参与对矿区土地复垦工作的监督。

## 第九章 结论与建议

### 一、结论

1.依据《靖宇县珠子河矿区硅藻土矿矿产资源开发利用方案》，靖宇县珠子河矿区硅藻土矿开采矿种为硅藻土，开采方式为露天开采。

根据靖宇县自然资源局关于靖宇县朱子河矿区硅藻土矿缩小矿区范围变更登记核查意见矿山生产服务年限为 21.3 年，本“方案”方案服务年限为服务年限的基础上增加 6 个月基建期、1 年复垦期、3 年管护期，确定方案服务年限为 25.8 年，方案的适用年限为 25.8 年。若采矿权人扩大开采规模、变更矿区范围、变更开采方式应重新编制方案，以更好地适应矿山地质环境保护与土地复垦工作进行。

2.矿山生产建设规模为大型，矿山地质环境条件复杂程度划分为复杂，评估区的重要程度为重要区；因此将本次的评估级别确定为一级。

3.现状评估矿山地质灾害危险性小；对地下水资源影响和破坏程度较轻；采矿生产活动中生产辅助设施对地形地貌景观和土地资源破坏影响程度严重。

4.在未来的采矿活动中：评估区范围内发生泥石流地质灾害的可能性小，危险性小；预测矿山开采对地下水资源影响和破坏程度较轻；采矿生产活动中生产辅助设施对地形地貌景观和土地资源破坏影响程度严重。综上，将露天采场和运输道路、生产辅助设施等划分为矿山地质环境影响严重区，面积 226.49hm<sup>2</sup>，将其它区域划分为矿山地质环境影响较轻区，面积 135.41hm<sup>2</sup>。

5.依据现状评估和预测评估结果，可将评估区划分为重点防治区和一般防治区。矿山地质环境重点防治区：露天采场和运输道路、生产辅助设施，总面积 226.49hm<sup>2</sup>；矿山地质环境一般防治区：评估区内的其他区域面积 135.41hm<sup>2</sup>。

6. 靖宇县珠子河矿区硅藻土矿矿区面积 226.25hm<sup>2</sup>，项目区面积 226.49hm<sup>2</sup>，矿区内 226.25hm<sup>2</sup>，矿区外 0.24hm<sup>2</sup>。复垦区面积为矿山损毁面积 226.49hm<sup>2</sup>，损毁单元包括露天采场 226.25hm<sup>2</sup>，矿区道路 0.22hm<sup>2</sup>，生产辅助设施 0.02hm<sup>2</sup>；损毁地类为乔木林地 226.49hm<sup>2</sup>，涉及的损毁方式为挖损和压占，其中挖损 226.25hm<sup>2</sup>、压占 0.24hm<sup>2</sup>。

本项目复垦面积 212.94hm<sup>2</sup>，复垦方向为乔木林地，土地复垦率为 94.02%。

7.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，可分为二期：生产期和闭矿后期。生产期重点要解决矿山地质环境现存问题。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；加强日常监测，消除灾害隐患，恢复生态环境。矿山闭矿后，露天采场、生产辅助设施和运输道路进行场地平整，并在平整后的场地内进行土地资源和植被恢复。使整个矿区生态环境得到明显改善。工程量如下：

恢复治理部分：采场边坡修饰 40650m<sup>3</sup>，编织袋拦挡 270m<sup>3</sup>，播撒草籽 18.26hm<sup>2</sup>，警示牌 10 个，围栏 5200m，清除硬覆盖层 480m<sup>3</sup>，场地平整 425880m<sup>3</sup>，拆除建筑物 90m<sup>3</sup>，运输建筑垃圾 570m<sup>3</sup>。

土地复垦部分：表土剥离 1135300m<sup>3</sup>，表土运输 1135300m<sup>3</sup>，覆土运输 1064700m<sup>3</sup>，表土平整 2129400m<sup>2</sup>，栽植乔木 532350 株，栽植爬山虎 29375 株，播撒紫花苜蓿 212.94hm<sup>2</sup>，土壤监测 128 次，管护面积 212.94hm<sup>2</sup>，土地翻耕面积 0.24hm<sup>2</sup>。

8.近五年矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程：水质监测 9 次、水位监测 26 次、土壤监测 26 次、表土堆场播撒草籽面积 3.32hm<sup>2</sup>、编织袋拦挡 270m<sup>3</sup>、场地平整 20.28hm<sup>2</sup>、表土剥离及运输 253500m<sup>3</sup>、覆土表土运输 101400m<sup>3</sup>、平土面积 20.28hm<sup>2</sup>、播撒紫花苜蓿 20.28hm<sup>2</sup>、植树 50700 株。近五年矿山地质环境保护与土地复垦方案总投资为 513.0533 万元。

9.根据矿山地质环境保护与土地复垦工作部署、工程量及工程技术手段，参照相关标准，靖宇县珠子河矿区硅藻土矿矿山地质环境保护与土地复垦总工程经费预算为 4619.3371 万元；其中恢复治理项目经费 371.3845 万元，土地复垦总投资 4247.9526 万元，均公顷投资 21.69 万元/hm<sup>2</sup>。

## 二、建议

1.在矿山地质环境防治工程的实施过程中，应注意周边地质环境的保护，避免对地质环境造成新的破坏。

2.开采期间加强巡视，发现异常，及时处理。

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

改，调整矿山地质环境保护与土地复垦的实施工作。

4.矿山地质环境工程完成后应加强维护管理，确保发挥长期效益。