

吉林金隅冀东环保科技有限公司芹菜沟  
水泥用灰岩矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案

吉林金隅冀东环保科技有限公司

二〇二五年六月

吉林金隅冀东环保科技有限公司芹菜沟  
水泥用灰岩矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：吉林金隅冀东环保科技有限公司

法人代表：陈君

编写单位：吉林市和合矿产勘查服务有限公司

法人代表：杨磊

总工程师：秦永安

编写人员：李霞、孙威威

制图人员：孙威威

矿山地质环境保护与土地复垦方案

|                  |                                                                                                                                                                |                                                                                                 |       |       |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| 矿<br>山<br>企<br>业 | 企业名称                                                                                                                                                           | 吉林金隅冀东环保科技有限公司                                                                                  |       |       |
|                  | 法人代表                                                                                                                                                           | 陈君                                                                                              | 联系电话  | ***** |
|                  | 单位地址                                                                                                                                                           | 吉林省永吉县                                                                                          |       |       |
|                  | 矿山名称                                                                                                                                                           | 吉林金隅冀东环保科技有限公司芹菜沟水泥用灰岩矿                                                                         |       |       |
|                  | 采矿许可证                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 |       |       |
| 以上情况请选择一种并打“√”   |                                                                                                                                                                |                                                                                                 |       |       |
| 编<br>制<br>单<br>位 | 单位名称                                                                                                                                                           | 吉林市和合矿产勘查服务有限公司                                                                                 |       |       |
|                  | 法人代表                                                                                                                                                           | 杨磊                                                                                              | 联系电话  | ***** |
|                  | 主要<br>编制<br>人员                                                                                                                                                 | 姓 名                                                                                             | 职 责   | 联系电话  |
|                  |                                                                                                                                                                | 秦永安                                                                                             | 负责    | ***** |
|                  |                                                                                                                                                                | 李霞                                                                                              | 编写    | ***** |
| 孙威威              |                                                                                                                                                                | 制图                                                                                              | ***** |       |
| 审<br>查<br>申<br>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。请予以审查。</p> <p>申请单位（盖章）</p> <p>联系人：刘天佑            联系电话：*****</p> |                                                                                                 |       |       |

# 目 录

|                                     |           |
|-------------------------------------|-----------|
| 前 言 .....                           | 1         |
| 一、任务的由来 .....                       | 1         |
| 二、编制目的 .....                        | 1         |
| 三、编制依据 .....                        | 2         |
| 四、方案的适用年限 .....                     | 4         |
| 五、编制工作概况 .....                      | 4         |
| <b>第一章 矿山基本情况 .....</b>             | <b>8</b>  |
| 一、矿山简介 .....                        | 8         |
| 二、矿区范围及拐点坐标 .....                   | 9         |
| 三、矿山开发利用方案概述 .....                  | 10        |
| 四、矿山开采历史及现状 .....                   | 13        |
| <b>第二章 矿区基础信息 .....</b>             | <b>18</b> |
| 一、矿区自然地理 .....                      | 18        |
| 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、矿山及周边其它人类重大工程活动 .....             | 26        |
| 六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析 .....      | 26        |
| <b>第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估 .....</b>    | <b>31</b> |
| 一、矿山地质环境与土地资源调查概述 .....             | 31        |
| 二、矿山地质环境影响评估 .....                  | 31        |
| 三、矿山土地损毁预测与评估 .....                 | 38        |
| 四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围 .....           | 40        |
| <b>第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 .....</b> | <b>44</b> |
| 一、矿山地质环境治理可行性分析 .....               | 44        |
| 二、矿区土地复垦可行性分析 .....                 | 45        |
| <b>第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程 .....</b>    | <b>55</b> |
| 一、矿山地质环境保护与土地复垦预防 .....             | 55        |

|                                    |            |
|------------------------------------|------------|
| 二、矿山地质灾害治理 .....                   | 55         |
| 三、矿区土地复垦 .....                     | 57         |
| 四、含水层破坏修复 .....                    | 63         |
| 五、水土环境污染修复 .....                   | 63         |
| 六、矿山地质环境监测 .....                   | 64         |
| 七、矿区土地复垦管护 .....                   | 64         |
| <b>第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署 .....</b> | <b>65</b>  |
| 一、总体工作部署 .....                     | 65         |
| 二、阶段实施计划 .....                     | 66         |
| 三、近期年度工作安排 .....                   | 67         |
| <b>第七章 经费估算与进度安排 .....</b>         | <b>70</b>  |
| 一、经费估算依据 .....                     | 70         |
| 二、矿山地质环境治理工程经费估算 .....             | 71         |
| 三、土地复垦工程经费估算 .....                 | 80         |
| 四、总费用汇总与年度安排 .....                 | 93         |
| <b>第八章 保障措施与效益分析 .....</b>         | <b>95</b>  |
| 一、组织保障 .....                       | 95         |
| 二、技术保障 .....                       | 95         |
| 三、资金保障 .....                       | 95         |
| 四、监管保障 .....                       | 97         |
| 五、效益分析 .....                       | 98         |
| 六、公众参与 .....                       | 99         |
| <b>第九章 结论与建议 .....</b>             | <b>101</b> |
| 一、结论 .....                         | 101        |
| 二、建议 .....                         | 102        |

附件：

一、附图

附图目录

| 图号 | 顺序号 | 图件名称                                    | 比例尺    |
|----|-----|-----------------------------------------|--------|
| 1  | 1   | 吉林金隅冀东环保科技有限公司芹菜沟水泥用灰岩矿矿山实际材料图（1）       | 1:5000 |
| 1  | 2   | 吉林金隅冀东环保科技有限公司芹菜沟水泥用灰岩矿矿山实际材料图（2）       | 1:5000 |
| 2  | 3   | 吉林金隅冀东环保科技有限公司芹菜沟水泥用灰岩矿矿山地质环境问题现状图（1）   | 1:5000 |
| 2  | 4   | 吉林金隅冀东环保科技有限公司芹菜沟水泥用灰岩矿矿山实际材料图（2）       | 1:5000 |
| 3  | 5   | 吉林金隅冀东环保科技有限公司芹菜沟水泥用灰岩矿矿山土地利用现状图（1）     | 1:5000 |
| 4  | 6   | 吉林金隅冀东环保科技有限公司芹菜沟水泥用灰岩矿矿山土地利用现状图（2）     | 1:5000 |
| 4  | 7   | 吉林金隅冀东环保科技有限公司芹菜沟水泥用灰岩矿矿山地质环境问题预测图（1）   | 1:5000 |
| 5  | 8   | 吉林金隅冀东环保科技有限公司芹菜沟水泥用灰岩矿矿山地质环境问题预测图（2）   | 1:5000 |
| 5  | 9   | 吉林金隅冀东环保科技有限公司芹菜沟水泥用灰岩矿矿山土地损毁预测图（1）     | 1:5000 |
| 6  | 10  | 吉林金隅冀东环保科技有限公司芹菜沟水泥用灰岩矿矿山土地复垦规划图（1）     | 1:5000 |
| 7  | 11  | 吉林金隅冀东环保科技有限公司芹菜沟水泥用灰岩矿矿山土地复垦规划图（2）     | 1:5000 |
| 7  | 12  | 吉林金隅冀东环保科技有限公司芹菜沟水泥用灰岩矿矿山地质环境治理工程部署图（1） | 1:5000 |
| 8  | 13  | 吉林金隅冀东环保科技有限公司芹菜沟水泥用灰岩矿矿山地质环境治理工程部署图（2） | 1:5000 |
| 8  | 14  | 吉林金隅冀东环保科技有限公司芹菜沟水泥用灰岩矿地质环境恢复治理剖面示意图    | 1:1000 |
| 9  | 15  | 吉林金隅冀东环保科技有限公司芹菜沟水泥用灰岩矿矿山土地利用现状分幅图      | 1:5000 |

二、附表

- 1、矿山地质环境现状调查表
- 2、吉林金隅冀东环保科技有限公司芹菜沟水泥用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与意见调查表

三、其他附件

- 1、采矿许可证

- 2、委托书
- 3、原始资料真实性承诺
- 4、采矿权人履行方案的承诺书
- 5、土地权属证明
- 6、土地权属人对《方案》的意见 1
- 6、土地权属人对《方案》的意见 2
- 7、采矿权人对方案的意见
- 8、内审意见
- 9、存储矿山地质环境与治理恢复基金承诺书
- 10、永吉局对方案的意见
- 11、《吉林金隅冀东环保科技有限公司永吉县芹菜沟水泥用灰岩矿矿产资源开发利用方案》审查意见
- 12、《吉林金隅冀东环保科技有限公司永吉县芹菜沟水泥用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（中国建筑材料工业地质勘查中心吉林总队，2019 年 9 月）
- 13、缴存基金凭证

# 前 言

## 一、任务的由来

吉林金隅冀东环保科技有限公司芹菜沟水泥用灰岩矿为生产矿山。根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）等文件的有关要求，矿山地质环境保护与土地复垦方案超过适用期的，应当重新编制或修订。《吉林金隅冀东环保科技有限公司芹菜沟水泥用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（中国建筑材料工业地质勘查中心吉林总队，2019年9月）编制时间较长，已超过五年适用期。为更好的完成矿山开采工作和指导矿山环境恢复治理与土地复垦工作。应进行矿山地质环境保护与土地复垦方案修编工作。

因此受吉林金隅冀东环保科技有限公司委托，由吉林市和合矿产勘查服务有限公司承担《吉林金隅冀东环保科技有限公司芹菜沟水泥用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）的编制工作。

## 二、编制目的

根据矿山地质环境保护相关法律法规及政策要求，建立矿山地质环境保护与恢复治理管理机制，规范矿业活动，促进矿山地质环境保护与矿业活动的协调发展。通过现状调查和预测分析，明确矿山地质环境问题类型、分布、影响对象和影响程度等，从而有针对性地采取预防、治理和监测措施，最大限度地避免地质灾害对矿山生产的影响，减轻因矿山开采引发地质灾害造成的危害、对含水层的影响和破坏、对矿山及周边水土环境的污染、对地形地貌景观的影响和破坏，最大限度地保护和修复地质环境。

通过调查和预测分析，明确矿山建设和生产过程中，土地损毁类型、面积和损毁程度。根据土地复垦相关法律法规要求，按照“预防为主、防治结合”“谁损毁，谁复垦”的原则，明确生产建设单位土地复垦的目标、任务、措施和实施步骤等，为土地复垦工作实施以及监督检查、验收提供依据，确保土地复垦工作落到实处，



以期达到合理用地、防止水土流失、恢复生态环境及保护生物多样性的目的。

### 三、编制依据

#### （一）法规文件

- 1、《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修正）；
- 2、《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- 3、《中华人民共和国矿产资源法》（2009年8月27日修正）；
- 4、《中华人民共和国农业法》（2013年1月1日）；
- 5、《中华人民共和国黑土地保护法》（2022年8月1日）；
- 6、《中华人民共和国森林法》（2019年12月28日修正）；
- 7、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年9月1日）；
- 8、《地质灾害防治条例》（2004年3月1日）；
- 9、《基本农田保护条例》（2011年1月8日）；
- 10、《土地复垦条例》（2011年3月5日）。

#### （二）政策文件

- 1、《财政部国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财政部国土资源部 财综〔2011〕128号）；
- 2、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过渡方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19号）；
- 3、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号，2017年1月3日）；
- 4、《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1日）；
- 5、《矿山地质环境保护规定》（2019年7月16日修正）；
- 6、《土地复垦条例实施办法》（2012年12月27日修正）；

#### （三）规范标准

- 1) 《综合工程地质图图例及色标》（GB/T 12328-1990）；
- 2) 《综合水文地质图图例及色标》（GB/T 14538-1993）；

- 3) 《1:50000 地质图地理底图编绘规范》（DZ/T 0157-1995）；
- 4) 《地质图用色标准及用色原则（1:50000）》（DZ/T 0179-1997）；
- 5) 《土地整治项目规划设计规范》（TD/T 1012-2016）；
- 6) 《岩土工程勘察规范》（GB50021—2001）；
- 7) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 8) 《土地基本术语》（GB/T 19231-2003）；
- 9) 《造林作业设计规程》（LY/T 1607-2003）；
- 10) 《地下水监测规范》（SL/T183-2005）；
- 11) 《地下水质量标准》（GB14848-2017）；
- 12) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；
- 13) 《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T1055-2019）；
- 14) 《土地复垦方案编制规程 第 1 部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；
- 15) 《土地复垦方案编制规程第 2 部分—露天煤矿》（TD/T1031.2-2011）；
- 16) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
- 17) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 18) 《区域地质图图例》（GB/T 958-2015）；
- 19) 《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T 192-2015）；
- 20) 《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049-2016）；
- 21) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- 22) 《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；
- 23) 《工程测量标准》（GB50026—2020）；
- 24) 《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）；
- 25) 《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；
- 26) 《矿山生态修复技术规范第三部分 3：金属矿山》（TD/T 1070.3-2024）；
- 27) 《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T43935-2024）。

#### （四）技术文件及资料

- 1、《吉林省永吉县芹菜沟水泥用灰岩矿资源储量核实报告》（中国建筑材料工业地质勘查中心吉林总队，2018 年 11 月）；

2、《吉林金隅冀东环保科技有限公司永吉县芹菜沟水泥用灰岩矿矿产资源开发利用方案》（中国建筑材料工业地质勘查中心吉林总队，2019 年 7 月）；

3、《吉林金隅冀东环保科技有限公司永吉县芹菜沟水泥用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（中国建筑材料工业地质勘查中心吉林总队，2019 年 9 月）；

4、《吉林省永吉县吉林金隅冀东环保科技有限公司芹菜沟水泥用灰岩矿 2024 年度矿山储量年报》（吉林市和合矿产勘查服务有限公司，2024 年 12 月）。

## 四、方案的适用年限

该矿山为生产矿山，根据《吉林省永吉县吉林金隅冀东环保科技有限公司芹菜沟水泥用灰岩矿 2024 年度矿山储量年报》，截至 2024 年末矿山保有控制资源量  $^{**}\times 10^4\text{t}$ ，矿山生产规模  $^{**}\times 10^4\text{t/a}$ ，剩余可采年限  $^{**}$  年，终采后矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作需 4 年（工程实施 1 年，监测与管护 3 年）。因此本《方案》的适用年限为  $^{**}$  年，方案基准期自报告通过备案之日算起。5 年后或者矿山企业扩大开采规模、扩大矿区范围或变更用地位置、改变开采方式的，应当重新编制或修订本《方案》。

## 五、编制工作概况

### （一）工作程序

吉林市和合矿产勘查服务有限公司接受委托后，按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》及《土地复垦编制规程》的相关要求，于 2025 年 4 月 1 日对矿区及周边地区的地质灾害现状、地质环境、土地利用现状等进行了野外现场调查，对土地损毁情况进行了实地测量。走访、收集了相关职能部门和当地村委会、村民等土地权属人对复垦工作的建议，对区域地质、工程地质、水文地质等资料进行了收集、整理、分析。确定了评估范围、评估级别和工作方案，确定了复垦方向和复垦措施，见图 0-1 工作程序图。野外现场调查采用地质路线穿越法和地质环境追索相结合的方法进行，调查点采用全球定位系统（GPS）定位，使用数码相机记录影像资料，野外现场调查采用 1:10000 地形图作为工作底图，完成调查面积  $63.28\text{hm}^2$ ，地质环境调查点 21 处。见表 0-1。

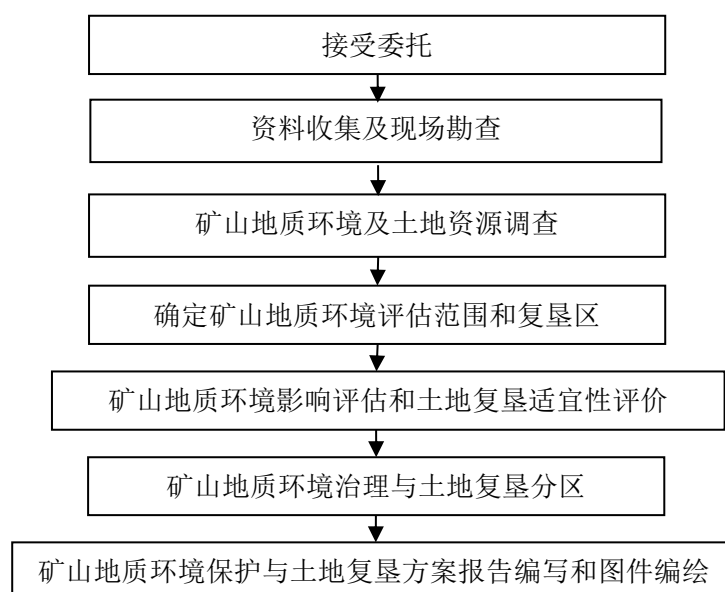


图 0-1 评估工作程序图

## （二）工作方法

根据工程特点，本次方案编制工作主要采用资料收集、现场调查、公众调查和协调论证以及室内资料整理及综合分析等工作方法。

### 1、资料收集与分析

在现场调查前，收集矿山开发利用方案等资料，掌握评估区内地质环境条件、工程建设概况和矿区社会经济条件；收集矿山地质环境保护与土地复垦方案、储量年报等资料，了解项目区地质环境背景和已经开展的地质环境保护与恢复治理相关工作；收集地形地质图、土地利用现状图等图件作为评估工作的底图及野外工作用图；分析已有资料情况，确定需要补充的资料内容，初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容。

### 2、现场调查

野外地质环境调查主要调查地质环境条件、地质环境问题的发育及分布状况等，对地质环境问题点和主要地质现象点进行现场调查，调查其发生的时间、基本特征和危害程度，并对地质问题点和地质现象点进行数码照相和 GPS 定位。

土地利用现状调查主要调查项目区各地类的分布情况，土壤植被、配套设施和生产能力，矿区已损毁土地的面积、类型、程度等。

### 3、公众调查和协调论证

采用问卷调查、走访的形式，广泛地与矿区所在地和附近村民沟通矿山地质环

境保护与土地复垦政策，调查了公众对矿山地质环境保护措施与土地复垦利用方向的意愿，以及对复垦标准与治理措施的意见。

对收集到的各种资料 and 实际调查的资料进行分析整理，结合公众意见和建议确定矿山地质环境保护重点与土地复垦方向，明确地质环境保护与土地复垦目标，确定地质环境治理与土地复垦措施，初步拟订方案。

对初步拟订方案广泛征询矿方、涉及村委及村民、自然资源等相关部门的意见，从组织、经济、技术、生态环境协调性、费用保障、复垦目标以及公众接受程度等方面进行可行性论证。

#### **4、室内资料整理及综合分析**

在上述工作的基础上，编制矿山地质环境问题现状图、矿区土地利用现状图，根据矿产资源开发利用方案等资料，进行矿山地质环境影响预测和土地损毁预测，编制矿山地质环境问题预测图和矿区土地损毁预测图，以图件形式反映矿山地质环境问题分布、危害和土地资源损毁的分布、损毁程度等。可行性分析后，进行矿山地质环境保护与恢复治理和土地复垦的工程设计和部署，编制矿区土地复垦规划图、矿山地质环境治理工程部署图，以图件的形式反映地质环境治理和土地复垦工程部署情况，并在此基础上编制《吉林金隅冀东环保科技有限公司芹菜沟水泥用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

### **（三）质量控制及工作成果**

为了确保《方案》编制的质量，项目负责人对方案编制工作进行全程质量监控，对野外矿山地质环境调查工作、土地资源调查工作、室内综合研究和报告编制等工作及时进行质量检查，并组织单位有关专家对矿山地质环境条件、评估范围和级别、土地复垦方向及主要治理措施等关键问题进行了重点把关。报告编制完成后，我单位组织有关专家进行了报告内审工作。

本次《方案》编制主要工作量见表 0-1。

表 0-1 完成工作量一览表

| 项目     | 工 作 内 容                                                                    | 工作量 | 单位              |
|--------|----------------------------------------------------------------------------|-----|-----------------|
| 地质环境调查 | 调查面积                                                                       | **  | hm <sup>2</sup> |
|        | 调查点                                                                        | **  | 处               |
| 资料收集   | 吉林省区域地质志                                                                   | **  | 份               |
|        | 吉林省水文地质图说明书                                                                | **  | 份               |
|        | 吉林省乡镇抗震设防烈度一览表                                                             | **  | 份               |
|        | 《吉林省永吉县芹菜沟水泥用灰岩矿资源储量核实报告》（中国建筑材料工业地质勘查中心吉林总队，2018 年 11 月）                  | **  | 份               |
|        | 《吉林金隅冀东环保科技有限公司永吉县芹菜沟水泥用灰岩矿矿产资源开发利用方案》（中国建筑材料工业地质勘查中心吉林总队，2019 年 7 月）      | **  | 份               |
|        | 《吉林金隅冀东环保科技有限公司永吉县芹菜沟水泥用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（中国建筑材料工业地质勘查中心吉林总队，2019 年 9 月） | **  | 份               |
|        | 《吉林省永吉县吉林金隅冀东环保科技有限公司芹菜沟水泥用灰岩矿 2024 年度矿山储量年报》（吉林市和合矿产勘查服务有限公司，2024 年 12 月） | **  | 份               |
| 成果     | 吉林金隅冀东环保科技有限公司芹菜沟水泥用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案                                     | **  | 份               |

# 第一章 矿山基本情况

## 一、矿山简介

### （一）矿山地理位置

矿区位于永吉县\*\*方位，直线距离\*\*km，行政隶属吉林省永吉县双河镇。南距国道（G202）\*\*km，其间有乡村水泥公路相通，东距沈吉线双河镇火车站约\*\*km，其间有\*\*km 乡村水泥公路和\*\*km 柏油公路相通，交通方便，见交通位置图 2-1。

其中心地理坐标：

2000 国家大地坐标系：东经 \*\*；北纬 \*\*。

图 1-1 交通位置图

## （二）矿山概况

吉林金隅冀东环保科技有限公司成立于 2007 年 6 月，是金隅冀东水泥（唐山）有限责任公司的全资子公司。公司位于吉林省永吉县西阳镇黑山村。

芹菜沟水泥用灰岩矿为吉林金隅冀东环保科技有限公司水泥原料矿接续矿山，现已生产数年。

矿山于 2019 年 12 月 19 日取得现采矿证。采矿证号\*\*；采矿权人：吉林金隅冀东环保科技有限公司；矿山名称：吉林金隅冀东环保科技有限公司芹菜沟水泥用灰岩矿；经济类型：有限责任公司；开采矿种：水泥用灰岩；开采方式：露天开采；生产规模：\*\*×10<sup>4</sup>t/a；矿区面积：\*\*km<sup>2</sup>；有效期限：2019 年 12 月 19 日至 2033 年 2 月 19 日；开采标高：\*\*m～\*\*m。

## 二、矿区范围及拐点坐标

矿区范围由 22 个拐点坐标圈定，面积\*\*km<sup>2</sup>，开采标高：\*\*～\*\*m（拐点坐标见表 1-1）。

表 1-1 拟设矿区拐点坐标一览表

| CGCS2000 坐标系 |      |      |    |      |      |
|--------------|------|------|----|------|------|
| 点号           | X 坐标 | Y 坐标 | 点号 | X 坐标 | Y 坐标 |
| 1            | **   | **   | 12 | **   | **   |
| 2            | **   | **   | 13 | **   | **   |
| 3            | **   | **   | 14 | **   | **   |
| 4            | **   | **   | 15 | **   | **   |
| 5            | **   | **   | 16 | **   | **   |
| 6            | **   | **   | 17 | **   | **   |
| 7            | **   | **   | 18 | **   | **   |
| 8            | **   | **   | 19 | **   | **   |
| 9            | **   | **   | 20 | **   | **   |
| 10           | **   | **   | 21 | **   | **   |
| 11           | **   | **   | 22 | **   | **   |

矿区面积：\*\*km<sup>2</sup>；开采标高：\*\*m～\*\*m；



### 三、矿山开发利用方案概述

《吉林金隅冀东环保科技有限公司芹菜沟水泥用灰岩矿矿产资源开发利用方案》由中国建筑材料工业地质勘查中心吉林总队于 2019 年编写，并通过评审。现将其中恢复治理与土地复垦有关内容概述如下：

#### （一）建设规模与产品方案

设计生产规模 $10\times 10^4\text{t/a}$ 。矿山主要产品为矿山生产水泥用灰岩原矿，块度不大于 900mm，在工业场地破碎站破碎后产品规格为 0~70mm 石灰石碎石，用做水泥加工原料。

#### （二）开采范围

矿体在矿区范围内东西长 $100\text{m}$ ，南北长 $100\text{m}$ ，是一个大型水泥用灰岩矿床。

开采标高为 $100\text{m}$ 至 $100\text{m}$ 。

#### （三）设计利用资源储量

因此设计利用资源量为 $10\times 10^4\text{t}$ 。

#### （四）设计服务年限

矿山设计服务年限 12.1 年。现剩余可采年限 8.7 年。

#### （五）开采方式

采取露天开采方式。

矿区周边地面标高为 $100\text{m}\sim 100\text{m}$ ，根据地形地貌，矿山为山坡——凹陷露开采。

#### （六）开拓运输方案及厂址选择

开拓运输方案为公路开拓—汽车运输。

排土场及废石堆场。

##### 1、采矿场

位于山顶及其周围，开采标高 $100\sim 100\text{m}$ ，以 15m 高分台阶逐层开采，采场范围基本涵盖了整个矿区。

##### 2、工业场地

包括破碎站、办公室、宿舍、材料库、机修车间、食堂等，位于矿区西侧，距

矿区 1.5km。

### 3、矿山道路

包括现有道路、基建期道路、生产期道路、矿区内部运输道路、主干线，占地总面积为 1.49hm<sup>2</sup>。现有道路位于矿区中部沟谷，由西南向东北。

生产期道路主要利用基建期道路，可到达\*\*以上所有开采水平直至终了边坡。斜坡道平均坡度 7.5%。矿区内部运输道路利用原有道路进行拓宽，使其满足矿山运输道路要求，采用双车道，碎石路面 9.0m 宽。

主干线与辅助生产生活区、破碎站、采场贯通，采用双车道，碎石路面 9.0m 宽。

### 4、表土堆场

矿山的剥离物主要为废石及表土，前期大部分地表已经剥离完毕，只有矿区北侧少部分尚未剥离，前期剥离的表土及碎石堆放在矿区内南西侧，随着开采的进行，开采到南侧矿体时，原堆积的表土及碎石需转运至矿区内采场底盘新拟设表土场，用于放置剥离的表土及碎石。矿山开采时，本着边开采边治理的原则，剥离的风化废石用于基建和修整道路使用，表土用于恢复治理边坡使用，因此需要实际堆放的表土及废石较少。

## （七）露天开采境界及采场最终边坡参数

### （1）露天开采境界

露天采场的顶部境界即为矿界，露天采场的底部境界为覆盖层 45° 边坡、采场 55° 边坡坡面与底平面（\*\*标高）的交线。

### （2）采场边坡要素

设计边坡参数见表 1-3。

表 1-3 露天开采境界圈定结果及边坡参数表

| 项目名称       | 单位  | 数值 |
|------------|-----|----|
| 境界顶部尺寸：长×宽 | m×m | ** |
| 境界底部尺寸：长×宽 | m×m | ** |
| 采场最高标高     | m   | ** |
| 最低开采标高     | m   | ** |
| 最终台阶坡面角    | °   | ** |
| 采场最终边坡角    | °   | ** |
| 台阶高度       | m   | ** |

## （八）采矿工艺

矿山开采方法采用由上至下台阶式开采，由北向南推进。

矿石采用穿孔爆破方法。采矿工艺为：穿孔——爆破——二次破碎——装运。

## （九）防治水方案

本项目的矿床水文地质条件较为简单，开采设计最低标高为\*\*m，位于当地侵蚀基准面（\*\*）以上，矿山开采方式为山坡——凹陷露天开采，充水因素主要为大气降水补给，矿体呈北东向沿山坡展布，地势北高南低，山坡露天采场可通过自然排泄；大气降水及地表水汇集后，流入沟谷排出，汇入周边河流、水塘或作为灌溉用水。

当开采至封闭圈标高\*\*m 以下时，形成凹陷露天开采，此时需设置集水池，利用水泵集中机械排水。其他局部山沟及采场内部汇水汇集后由清扫平台的排水沟排出。

设计选用的排水设备为 WQ 污水提升泵 250QW600-15-45，流量 600m<sup>3</sup>/h，扬程 15m，功率 45kW，1480r/min，一段排水。需要配置 4 台，1 用 3 备。

根据各涌水期投入工作的水泵台数，选用四趟排水管路，正常涌水期时可任意使用一趟排水管工作，另三趟备用，最大涌水期时，四管同时排水，单泵单管工作。

## （十）矿山固体废弃物的处理方案

矿山剥离的废弃物主要为矿体上部的覆盖层及夹石。矿山废石量较大，矿山采取综合利用的措施——将废石作为辅料配比后使用。

矿山表土量较大，临时排土场容量无法满足全部排放要求。矿山按照开采进度顺序进行表土剥离，而不是在基建期就完成全部的剥离工作；同时边开采边复垦，每完成一个平台的开采，就对该平台进行复垦，将表土运至开采终了的台阶及边坡复垦使用。满足矿山排土堆放需求。

矿山临时排土场及废石堆场的选择原则为少占土地、排土容量满足要求。吉林金隅冀东环保科技有限公司暖泉沟矿山北部采坑已开采至设计最低开采标高\*\*，形成采坑面积约\*\*hm<sup>2</sup>，将废石运至此处堆放，不影响暖泉沟矿山的正常开采，是理想的堆放位置。

## 四、矿山开采历史及现状

### （一）开采历史

矿区范围内原有永吉县双河镇万达采石场、永吉县大明水泥有限公司、永吉县双河镇本清石厂、永吉县双河镇永兴石厂和永吉县双河镇永旺采石厂采矿权共 5 处，现已整合完成。原矿山所涉及采坑、边坡均已被划入现采矿范围内，并重新计算资源储量进行开采。

矿山于 2019 年 12 月 19 日取得现采矿证。采矿证号\*\*；采矿权人：吉林金隅冀东环保科技有限公司；矿山名称：吉林金隅冀东环保科技有限公司芹菜沟水泥用灰岩矿；经济类型：有限责任公司；开采矿种：水泥用灰岩；开采方式：露天开采；生产规模：\*\*t/a；矿区面积：\*\*km<sup>2</sup>；有效期限：2019 年 12 月 19 日至 2033 年 2 月 19 日；开采标高：\*\*m~\*\*m。

### （二）开采现状

该矿为由多年老矿山整合而成，根据现场调查结果，矿山主要由露天采场、办公区、工业场地、矿区道路等部分组成。

1、露天采场：已形成一个南北长约\*\*m，东西宽约\*\*m，面积约\*\*hm<sup>2</sup>采场。露天采场整体可分为三层，每层高差约\*\*m。矿区范围内东西两侧及北侧已形成高度约\*\*m 的陡坡，角度近直立。

2、办公区：位于矿区西侧工业场地内，由两部分组成，占地面积共\*\*hm<sup>2</sup>，建筑物面积约 730m<sup>2</sup>。主要为砖瓦结构。

3、工业场地：分别位于矿区西侧，占面积约\*\*hm<sup>2</sup>。

4、矿区道路，矿区道路路面平整、密实和粗糙度适当。满足矿山运输需求。占面积约\*\*hm<sup>2</sup>。

5、矿山现表土堆场 3 个，位于矿区内部，占面积约\*\*hm<sup>2</sup>，顶面积约 0.74hm<sup>2</sup>，高约\*\*m，现存土量约\*\*m<sup>3</sup>。矿山已对表土进行养护。

6、运输长廊：矿山通过长廊运送产品，位于矿区西侧，占面积约\*\*hm<sup>2</sup>。

矿区周边原生地质环境未遭破坏，森林覆盖良好，环境质量较好。

矿山严格贯彻“边开采、边治理”，现已投入经费对\*\*、\*\*等开采部分完成坡面进行治理工作，栽植了地锦，铺设了草籽等。对现存表土，矿山进行了植树种草等养护手段。

图 1-2 矿区范围现状航拍图

图 1-3 矿山俯视全景图

图 1-4 露天采场（方位 30°）

图 1-5 工业场地

图 1-6 现存表土堆场

图 1-7 矿区道路

图 1-8 工业场地

图 1-9 长廊

图 1-10 现存表土养护

图 1-11 局部复垦植树



## 第二章 矿区基础信息

### 一、矿区自然地理

#### (一) 气象

本区属北温带大陆性季风气候。冬季寒冷、干旱，多西南风，平均风速 2.10m/s；春季时间短，且温度变化剧烈，昼夜温差大，多西南风，平均风速 3.00m/s；夏季湿热多雨；秋季凉爽，多晴朗天气。双河镇气象站近十年年平均气温 5.8℃，极端最高气温 34.2℃，极端最低气温零下 37.1℃。历年平均降水量为 721.64mm，夏季（6~8 月）降水量大而集中，约占全年降水量的 64%，日最大降水量为 134.60mm（2010.7.28）；年平均蒸发量为 1216.00mm。冻结期为每年 11 月至翌年 4 月，最大冻土深度为 1.24m。

#### (二) 水文

依据吉林省水文水资源局吉林分局庙岭站相关资料，矿区东南部有一季节性河流自北向南流经芹菜沟村注入倒木河，倒木河位于矿区外南侧，自北东向南西流过，该河四季流水，12 月份流量约为  $1.2 \text{ m}^3/\text{s}$ 。

评估区最低侵蚀基准面标高  $150 \text{ m}$ 。

#### (三) 地形地貌

矿区地处长白山系哈达岭支脉西北坡低山地区，总体地势北东部高，南西部低，区内最高海拔标高为  $1100 \text{ m}$ ，最低海拔标高约为  $100 \text{ m}$ ，相对高差为  $1000 \text{ m}$ ，矿体分布标高  $100 \text{ m} \sim 1100 \text{ m}$ 。地形切割程度属中等，属构造剥蚀低山区。山体地形坡度一般在  $10^\circ \sim 15^\circ$ ，近山脊  $20^\circ \sim 25^\circ$ ，山脊两侧均有支脉连绵，地形比较复杂。山脊部位基岩出露条件较好，但山脚几乎无露岩。沟谷多呈“V”字型，地表径流条件好，降水易直接汇流入河而不利于补给地下水。地表大部分被新近系所覆盖，一般  $1.00 \text{ m} \sim 5.00 \text{ m}$ ，最深  $11.00 \text{ m}$ 。

矿区内地貌按成因划为构造剥蚀地貌。

图 2-1 丘陵地貌

#### （四）植被

项目区森林覆盖率达到 30.3%，其中以林地为主。植物群落主要以针阔混交林为主，其次是疏林和荒山、天然草地、灌木林。树木主要有：红松、赤松、沙松、落叶松、石松、寒柏、黄柏、柞、椴、榆、椴、杨、桦、曲柳等 30 多种。药用植物主要有石苇、羊耳、木贼、叶麻、天冬、贝母、白头翁、水参、龙胆草、龙马草、曼头乌、兔儿伞、夏枯草、桔梗、蒲公英、益母草、防风等 40 多种。见图 2-2。

图 2-2 矿区植被

## （五）土壤

现场调查发现项目区土壤以暗棕壤居多，局部地段可见白浆土和石质土，表层暗棕壤一般厚 40~55cm，局部地段薄厚变化较大，薄处 30cm 左右，厚处可达 80cm，多为层状结构，表现为有机质和养分含量高，但土壤中多夹大小不一的石块，石块粒径约 0.1~0.4m。见图 2-3。

图 2-3 土壤断面图

## 二、矿区地质环境背景

### （一）地层岩性

#### （1）地层

矿区出露地层为二叠系中统范家屯组中段（ $P_2f^2$ ），第四系全新统（ $Qh^{al}$ ）。

#### 1、二叠系中统范家屯组中段（ $P_2f^2$ ）

二叠系中统范家屯组中段由下而上分为三层，第一层（ $P_2f^{2-1}$ ）由变余凝灰岩组成；第二层（ $P_2f^{2-2}$ ）由结晶灰岩夹变质凝灰质砂岩组成；第三层（ $P_2f^{2-3}$ ）由变余凝灰岩、变质凝灰质砂岩夹结晶灰岩组成。岩层产状倾向\*\*°~\*\*°、倾角\*\*°~\*\*°，出露长度约\*\*米，出露宽度在\*\*米~\*\*米，矿体赋存于第二层（ $P_2f^{2-2}$ ）结晶灰岩之中。

#### 2、第四系全新统（ $Qh^{al}$ ）

由碎石、亚砂土、粘土、腐殖土组成，厚度一般在\*\*m~\*\*m。

## （二）地质构造

矿区所处大地构造位于天山——兴安地槽褶皱区（I）、吉黑褶皱系（亚I）、吉林优地槽褶皱带（II）、吉林复向斜（III）、小绥河——呼兰中间凸起（IV）。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）本区地震烈度为VI度区，地震动峰值加速度值为0.05g，属于地震稳定区。近期无活动性断裂，岩体稳定性较好。

## （三）水文地质概况

依据地下水的赋存条件和埋藏特征，将矿区内地下水划分为第四系冲洪积砂砾石孔隙水含水层，二叠系中统范家屯组中段第二层（ $P_2f^2$ ）灰岩裂隙岩溶水含水层，基岩风化裂隙水含水层。

### 1、第四系冲洪积砂砾石孔隙水含水层

主要分布于矿区南部倒木河的两侧，由冲、洪积物砂、砾石、亚砂土组成，分选、磨圆差，富水性弱，分布局限，对矿床开采没有影响。

2、二叠系中统范家屯组中段第二层（ $P_2f^2$ ）灰岩裂隙岩溶水含水层岩溶水赋存于二叠系中统范家屯组中段第二层结晶灰岩的溶洞、溶隙中，分布于矿区中部，该层大部分被新近系残坡积层覆盖，覆盖层厚度\*\*m~\*\*m，局部直接裸露。该含水层岩溶沿风化裂隙较发育且分布不均，岩溶发育标高\*\*m~\*\*m，且多发育在结晶灰岩中，多为溶隙，其次为溶洞，溶洞发育规模不等，溶洞直径一般\*\*m~\*\*m。矿体岩溶率平均\*\*%~\*\*%，岩溶属弱发育。最大溶洞发育在村采场位置，直径达\*\*m，该溶洞在垂直方向上呈斜井状，其发育标高为\*\*m~\*\*m，洞内积水约\*\*m深，为含水溶洞。对矿区范围内两个泉进行流量观测，10月份单泉流量分别为\*\*L/s和\*\*L/s，泉水流量随季节变化较大。依据收集的简易抽水试验成果，试验测得涌水量值（Q）为\*\*m<sup>3</sup>/d，单位涌水量（q）为\*\*L/s·m，计算渗透系数（K）为\*\*m/d，本矿区含水层富水性弱。水化学类型为HCO<sub>3</sub>-Ca型水，pH值7.03。鉴于矿区内老矿山开采场的调查情况，该含水层富水性极不均。岩溶区地下水赋存不均，运动和富集受构造、地貌位置以及与非可溶岩的接触带等影响，矿山开采时应注意涌水危害。

### 3、基岩风化裂隙水含水层

基岩风化裂隙水含水层赋存于二叠系中统范家屯组中段第一层（ $P_2f^{2-1}$ ）、第

三层（P<sub>2</sub>f<sup>2-2</sup>）凝灰岩地层中，分布于矿区南部谷地和北部山坡，全部被新近系覆盖，该层地下水赋存于凝灰岩的浅部风化裂隙中并汇集于低洼处。深部岩石较完整，相对隔水，该层富水性弱。

#### 4、地下水的排泄与补给

矿区内各类地下水主要接受大气降水补给，总的径流方向由北西向南东流出矿区，最终流入倒木河。第四系孔隙水，接受大气降水和山间溪流及基岩地下水补给，由西向东，泄入沟谷。

岩溶水主要接受降水补给，由高处流向低处，泄入沟谷。基岩风化裂隙水，主要接受大气降水补给，汇集于低洼处，补给第四系孔隙水和岩溶裂隙水。

该评估区水文地质条件确定为第三类简单类型。

### （四）岩土体工程地质特征

依据矿体和围岩的物理力学性质和岩矿石风化程度，该矿床可分为松散岩组、软弱岩组、半坚硬块状岩组、坚硬块状岩组四种类型。

#### 1、松散岩组

第四系冲洪积、残坡积层松散岩组，主要有冲洪积物和残坡积物组成。冲洪积物分布于区内山谷的低洼地带，主要为砂、亚砂土、亚粘土组成，厚度一般在\*\*m~\*\*m，平均厚度\*\*m。残坡积物主要由腐殖土、粘土、砂及棱角状灰岩块石和碎石组成，厚度较小，一般\*\*m~\*\*m。岩石弱胶结，抗压强度小，属松散、软岩类，稳定性差。该层属剥离层。

#### 2、软弱岩组

硅质结晶灰岩、变质凝灰质砂岩夹层软弱岩组，矿体内共圈出\*\*条夹层，夹层分硅质结晶灰岩和变质凝灰质砂岩两种，主要分布在\*\*~\*\*勘探线之间，较连续，厚度较稳定。夹层风化较重，属软弱岩石，稳定性差。

#### 3、较坚硬块状岩组

矿体较坚硬块状岩组，该岩组遍布全区，主要岩性为灰白——浅灰色结晶灰岩，块状构造，致密较坚硬，干抗压强度\*\*Mpa~\*\*Mpa，属半坚硬岩石为主。

#### 4、坚硬块状岩组

顶、底板坚硬块状岩组，矿体顶板主要岩性为变质凝灰岩、变质凝灰质砂岩，底板主要岩性为变质凝灰岩，呈块状构造，致密坚硬，干抗压强\*\*Mpa~\*\*Mpa 属坚

硬岩石。

矿区内有\*\*逆断层，位于储量估算范围的南部边界，对边坡的稳定性产生一定影响，矿床开采时应加以注意。矿体中节理裂隙较发育，主要有溶岩裂隙，构造裂隙和风化裂隙，属IV级结构面。风化裂隙破坏了浅部岩石的完整性，风化作用使岩石被氧化或被溶蚀，降低了岩石的强度。

依据测试的岩石物理力学性质成果资料，矿体岩性为灰白——浅灰色结晶灰岩，属半坚硬岩石，岩层较完整，稳固性一般，顶板岩性为变质凝灰岩、变质凝灰质砂岩，底板岩性为变质凝灰岩，皆属坚硬岩石，岩层较完整，稳固性较好，岩石质量好。

本矿床为分水岭地段山坡处裸露型矿床，地层岩性单一，岩层结构类型为厚层状。岩石强度总体为半坚硬-坚硬，稳定性好。风化裂隙、岩溶裂隙及溶洞较发育，其分布不均，发育规模不等。

综上所述，矿床工程地质条件属于简单类型。

## （五）矿体地质特征

矿床赋存于二叠系中统范家屯组中段第二层（P<sub>2</sub>f<sup>2-2</sup>）结晶灰岩之中，由一条矿体组成。矿体呈单斜层状产出，产状与地层产状一致，倾向\*\*~\*\*°，倾角\*\*~\*\*。

矿体分布于\*\*和\*\*勘探线间，详查基本工程间距\*\*×\*\*米，实际工程间距地表\*\*米，深部沿倾斜方向\*\*米~\*\*米。地表由\*\*、\*\*、\*\*、\*\*、\*\*、\*\*探槽及采场控制，见矿率\*\*%。控制长度\*\*米；控制宽度\*\*m~\*\*m，南西部\*\*勘探线出露最宽，向北东方向变窄；深部由\*\*个钻孔控制，见矿率\*\*%。控制最大斜深\*\*m。控制矿体厚度\*\*m~\*\*m，平均厚度为\*\*m，厚度变化系数\*\*%；矿体中夹层厚度\*\*m~\*\*m，厚度变化系数\*\*%，夹层呈条带状或透镜状。矿体出露标高范围+\*\*m~+\*\*m，控制矿体标高+\*\*m~+\*\*m。矿床平均品位 CaO\*\*%，变化系数\*\*%，MgO\*\*%，变化系数\*\*%，fSiO\*\*%，变化系数\*\*%，SiO\*\*%，变化系数\*\*%。矿石有益组分 CaO 质量稳定，有害组分 MgO 和 fSiO<sub>2</sub> 及 SiO<sub>2</sub> 变化较大，质量较稳定。矿石自然类型为灰白——浅灰色结晶灰岩，工业类型为水泥用灰岩。

### 三、矿区社会经济概况

#### （一）永吉县社会经济概况

永吉县是吉林省吉林市的五个下辖县之一。位于东经\*\*~\*\*、北纬\*\*~\*\*之间。地处吉林省中东部，东与吉林市丰满区接壤，南与桦甸、磐石两市相邻，西和长春市双阳区隔饮马河相望，北与九台市、吉林市船营区及丰满区前二道乡毗连。距吉林市 20km。

永吉县辖 7 镇、2 乡、2 个开发区，总面积 2625km<sup>2</sup>。永吉县水资源丰富，有大型水库 1 座，星星哨水库；中型水库 3 座，分别是朝阳水库、碾子沟水库和庙岭水库；小(一)型水库 12 座，小(二)型水库 58 座。渔业以淡水养殖为主，永吉县可用于水产养殖的淡水面积\*\*m<sup>2</sup>。

永吉县森林资源丰富，拥有\*\*×10<sup>4</sup>hm<sup>2</sup>的林地，720×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>的活立木蓄积，有 30 多种宜牧草植被，野生动植物达 175 科 654 种。其中可供药用植物 122 科 567 种，动物 53 科 87 种。林区特有的人参、贝母、天麻、五味子等中药材产量可观。国家重点保护动植物分布广泛，品种繁多。省级重点保护动植物多达 31 种，其中，鸳鸯等二级保护动物 2 种，红松等二级保护植物 10 种；中国林蛙等三级保护动物 9 种，蕨菜等三级保护植物 4 种；斑啄木鸟等四级保护动物 6 种。

蕨菜、薇菜、蘑菇、刺嫩芽、黑木耳等山野菜和人参、贝母、天麻、五味子、黄芪等长白山系列药材产量可观；可宜林养殖开发的林地、库区水面达 5000hm<sup>2</sup>。

永吉县有着丰富的矿产资源。矿藏资源开发潜力巨大，已发现的规模矿种主要有钼矿、石灰石矿、硫铁矿、铜矿、金矿、萤石矿、硅石矿、方解石矿、闪长岩、花岗岩和蛇纹石等，其中，钼矿储量 11.7×10<sup>9</sup>t，居亚洲第二；石灰石储量 10×10<sup>9</sup>t，占吉林省总储量的 20%。中新食品区境内地下的石油、天然气、地热以及暖泉子、北大壶、羊草沟三处矿泉水等资源储量丰富，品质上乘，皆具有很高的开发价值。

2024 年，永吉全县地区生产总值实现 97.8 亿元，地方级财政收入完成 32640 万元，税收收入占比达到 75.2%，收入质量明显提升，城乡居民人均可支配收入达 26172 元和 14655 元，分别增长 4.2%和 5.3%。

## （二）双河镇社会经济概况

双河镇位于永吉县南部。东与北大湖镇、西阳镇毗连，南与磐石市取柴河镇为邻，西与黄榆乡交界，面积 317.47km<sup>2</sup>。辖双河镇、钼矿 2 个社区和苇子沟、双河、庙岭、黑石咀、邵家、桦皮河、黄狼沟、镇郊、大崴子、长岗岭、芹菜沟、半拉川、大河川 13 个行政村。镇政府驻双河，东北距县城 34 千米。岔路河、沈吉铁路、202 国道过境。

双河镇矿藏资源丰富,储存量高，有石灰石、硅灰石、草炭、硅酸盐、砷金矿等，其中硅灰石储量 1.7×10<sup>4</sup>t，且多是一、二级品。草炭储量 300×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>t，经国家农林科学院植物营养与资源研究所样品分析研究结果表明，全氮 1.78%、全磷 0.104%、全钾 0.168%、有机物质 65.7%、腐蚀酸 37.6%、黄腐酸 19.7%、粗水分 34.3%、pH 值 4.9。

## 四、矿区土地利用现状

根据《吉林金隅冀东环保科技有限公司芹菜沟水泥用灰岩矿土地利用现状图》矿区占用土地地类为旱地、果园、乔木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村道路、裸岩石砾地。见表 2-2。

表 2-2 吉林金隅冀东环保科技有限公司芹菜沟水泥用灰岩矿土地利用现状表

| 一级地类 |        | 二级地类 |       | 面积 (hm <sup>2</sup> ) |
|------|--------|------|-------|-----------------------|
| 01   | 耕地     | 0103 | 旱地    | **                    |
| 02   | 园地     | 0201 | 果园    | **                    |
| 03   | 林地     | 0301 | 乔木林地  | **                    |
|      |        | 0307 | 其他林地  | **                    |
| 04   | 草地     | 0404 | 其他草地  | **                    |
| 06   | 工矿仓储用地 | 0602 | 采矿用地  | **                    |
| 10   | 交通运输用地 | 1006 | 农村道路  | **                    |
| 12   | 其他土地   | 1207 | 裸岩石砾地 | **                    |
| 合 计  |        |      |       | 35.34                 |



## 五、矿山及周边其它人类重大工程活动

矿区周围主要为林地，周边分布有村落及农田，无重要风景区、军事设施等影响开采的因素。区内无国家保护的野生珍稀动植物资源，无自然保护区、名胜古迹等，人类工程活动主要表现为农业、林业生产，人类工程活动强度较强烈。

## 六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

### （一）矿山范围内矿山地质环境治理与土地复垦情况及效果

矿山自取得现采矿许可证以来，一直规范开采，基础设施基本建设完成。各项设施持续使用，矿山用地范围内按照《吉林金隅冀东环保科技有限公司芹菜沟水泥用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》进行边生产边地质环境治理与土地复垦工作。

### （二）本方案主要内容与前期编制方案的衔接

本方案根据开发利用方案设计及开采计划，对照前《吉林金隅冀东环保科技有限公司永吉县芹菜沟水泥用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（中国建筑材料工业地质勘查中心吉林总队，2019年9月），结合矿山已损毁土地现状及拟损毁土地预测，进行复垦责任范围的确定，划分复垦单元，制定复垦工程，安排复垦工作计划等。根据设计确定地质环境影响评估区范围，地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境的现状与预测评估，地质环境治理工程设计、地质环境治理工作计划等，以确保地质环境保护与土地复垦工作与实际相符合，工作能顺利进行。

《原方案》中以因地制宜，尽量减少工程量为原则，布置覆土和恢复植被。这些工程主要为土、石方工程。本方案主要工程量与《原方案》的衔接情况见下表。

### （三）周边矿山地质环境治理与土地复垦情况及效果

经野外调查访问，矿区附近有一处相邻矿山，为吉林金隅冀东环保科技有限公司永吉县暖泉沟水泥用灰岩矿，于2018年开始治理工程的实施，具体如下：

2018年总投资102万，其中37万用于道路两侧绿化工程，9.8万用于南部采坑的复绿，栽植松树2800株左右，55.2万用于安全平台和清扫平台复绿工程，栽植地锦。

类比《冀东水泥永吉有限责任公司暖泉沟水泥用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，分析得出如下结论：

## 1、矿山地质环境保护

(1) 暖泉沟水泥用灰岩矿矿山属于大型矿山。项目区重要程度属重要区，地质环境条件复杂程度为中等，矿山地质环境影响评估级别确定为一级。与本方案评估级别相同。

(2) 暖泉沟水泥用灰岩矿矿山对项目区内矿山地质环境影响程度进行现状综合评估，将项目区划分为地质环境影响严重区和较轻区；根据矿山今后开采对项目区内矿山地质环境的影响程度，预测评估将项目区划分为地质环境影响严重区和较轻区。与本方案划分相同。

(3) 暖泉沟水泥用灰岩矿矿山将项目区内采矿活动强烈的矿山地质环境影响严重区划分为重点防治区；将项目区的其它区域划为一般防治区。与本方案划分相同。

(4) 暖泉沟水泥用灰岩矿矿山对矿山地质环境的影响主要表现为露天采矿活动及矿山建设有可能引发崩塌地质灾害，引发地质灾害的可能性小、危险性小，同时对地形地貌景观及土地资源也造成破坏。与本方案相同。

(5) 暖泉沟水泥用灰岩矿矿山设计主要工程为：露天采场边坡坡面修整；工业广场砌体拆除，硬覆盖层清除，矿山道路硬覆盖层清除，矿山地质环境监测。类比分析以上内容，本次方案采用同样的矿山地质灾害治理工程措施。

## 2、土地复垦

(1) 暖泉沟水泥用灰岩矿矿山占用土地类型为旱地、乔木林地、采矿用地。土地权属明确。与本方案相同。

(2) 暖泉沟水泥用灰岩矿矿山土地复垦适宜性评价单元划分为露天采场、排废场、工业场地及矿山道路四个单元，对其进行耕地、林地适宜性评价。与本方案相同

(3) 暖泉沟水泥用灰岩矿矿山土地复垦工程设计有覆土工程、平整工程、生态恢复工程、土地复垦监测工程和管护工程。生态恢复工程栽植樟子松、紫穗槐、地锦，播撒紫花苜蓿，土地复垦监测。类比分析以上内容，本次方案采用同样的土地复垦治理工程措施，种植同样的植被。

近年来，矿山依据方案对已开采区域进行了治理，栽植了落叶松，较好的恢复

了当地的生态环境。

采取以上措施后，矿山生态环境得到修复与明显改善，方法与措施得当，因此，本次矿山保护工程继续采取以上措施。

表 2-6

本方案主要内容与前期编制的矿山地质环境保护与土地复垦方案衔接表

| 类型         | 原地质环境保护与土地复垦方案                                                                                                                                   | 本方案                                                                                                                                                                   | 备注                                                                                                                        |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 方案服务年限     | 矿山剩余服务年限 12.1 年。本《方案》服务年限为矿山生产服务年限 12 年 1 个月、矿山地质环境保护与土地复垦施工期 1 年、管护期 3 年。                                                                       | 矿山剩余服务年限为 8.7 年，确定本方案的适用年限为 12.7 年。                                                                                                                                   | 该矿为生产矿山，已生产数年，根据 2024 年储量年报重新计算矿山剩余生产年限。                                                                                  |
| 矿山地质环境综合评估 | 项目区重要程度属重要区，地质环境条件复杂程度为复杂，矿山地质环境影响评估级别确定为一级。                                                                                                     | 评估区重要程度为重要区；矿山生产规模为大型；矿山地质环境复杂程度复杂。评估级别确定为一级。                                                                                                                         | -----                                                                                                                     |
| 矿山地质环境治理分区 | 将项目区内采矿活动强烈的矿山地质环境影响严重区划分为重点防治区，面积为**hm <sup>2</sup> ；项目区的其它区域为矿山地质环境影响较轻区，划为一般防治区，面积为**hm <sup>2</sup> 。                                        | 地质环境影响严重区划为重点防治区，该区包括工业场地、矿山道路、露天采场等，总面积**hm <sup>2</sup> 。地质环境影响较轻区划为一般防治区，面积**hm <sup>2</sup> 。基本不存在地质环境问题。                                                         | 重点防治区面积差距主要在于原报告表土场位于暖泉沟范围，经实际探查矿山设置于现采坑中，因此存在差距。                                                                         |
| 矿山地质环境治理工程 | 清理危岩体 56879m <sup>3</sup> ，废石清理 56879m <sup>3</sup> ，砌体拆除 219m <sup>3</sup> ，硬覆盖层清除 7350m <sup>3</sup> ，采坑回填 7569m <sup>3</sup> ，矿山地质环境监测 197 次。 | 主要工程为边坡修整 59827m <sup>3</sup> ；边坡回填 59827m <sup>3</sup> ；建筑物拆除 219m <sup>3</sup> ；平整场地 8520m <sup>3</sup> ；回填采坑 8520m <sup>3</sup> ；修建安全围网 3172m、警示牌 32 个。监测工程 150 次。 | 根据矿山实际生产情况，边坡修整即清理危岩经实地核查，重新估算此次多清理约 3000m <sup>3</sup> ，硬覆盖清除即平整场地此次多约 1170m <sup>3</sup> ，多了围网和警示牌，监测工程因监测时间减少而减少 27 次。 |
| 损毁土地面积     | 本项目复垦区土地面积**hm <sup>2</sup> ，复垦责任区土地面积**hm <sup>2</sup> ，复垦土地面积**hm <sup>2</sup> ，复垦率 88.31%。                                                    | 复垦区面积**hm <sup>2</sup> ，复垦责任范围区**hm <sup>2</sup> ，扣除边坡投影面积**hm <sup>2</sup> ，复垦面积**hm <sup>2</sup> ，复垦为旱地、乔木林地、灌木林地，复垦率 89.53%。                                       | 根据矿山实际生产情况重新核定矿山生产面积。                                                                                                     |

|        |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 复垦方向   | 依据适宜性评价的结果，采矿场复垦为林地，工业场地复垦为耕地，矿山道路复垦为林地，临时排土场及废石堆场复垦为林地。                                                                                                                                                                       | 采场底盘Ⅰ区、采场底盘Ⅱ区、台阶平台、采场边坡、工业场地、矿山道路、长廊7个复垦单元。复垦方向分别为旱地、乔木林地、灌木林地。                                                                                                                                                                                             | -----               |
| 土地复垦工程 | 表土运输 99930m <sup>3</sup> ，回填表土 99930m <sup>3</sup> ，场地平整 325100m <sup>3</sup> ，土地翻耕 12000m <sup>2</sup> ，生态恢复工程栽植樟子松 34786 株，栽植紫穗槐 139174 株，种植三叶地锦 59320 株，播撒紫花苜蓿 32.51hm <sup>2</sup> ，复垦监测 290 次，管护面积 39.27hm <sup>2</sup> 。 | 撒播种草 31.20hm <sup>2</sup> ；机械运渣 88470m <sup>3</sup> ；机械运土 117870m <sup>3</sup> ；栽植落叶松 56725 株；栽植紫穗槐 30735 株；修筑铅丝石笼 6213m <sup>3</sup> ；平土 29400m <sup>3</sup> ；土壤施肥 5.88hm <sup>2</sup> ；土地翻耕 5.88hm <sup>2</sup> ；栽植地锦 62360 株。管护面积 31.20hm <sup>2</sup> 。 | 根据重新测算矿山生产面积设计复垦工程。 |
| 经费预算   | 永吉县芹菜沟水泥用灰岩矿矿山地质环境治理工程的费用为**万元，本项目土地复垦的静态投资为**万元，近五年投资为**万元。                                                                                                                                                                   | 本方案矿山地质环境保护与土地复垦工程估算总投资**万元。平均每公顷静态投资**万元，平均每公顷动态投资**万元。其中矿山地质环境治理工程估算总投资**万元，矿山土地复垦工程静态总投资**万元，土地复垦工程动态总投资**万元。                                                                                                                                            | 由于工程量不一致导致预算不一致。    |

### 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

矿山地质环境与土地资源调查是在资料收集分析和现场勘查的基础上进行的。矿山地质环境与土地资源现场调查于 2025 年 4 月 1 日，此次调查主要对矿区及周边地区的地质灾害现状、地质环境、土地利用现状等进行了现场调查。

调查点采用全球定位系统（GPS）定位，使用数码相机记录影像资料。

通过现场调查，未见矿山现场有地质灾害发生，矿山为生产矿山，对原有地形地貌破坏严重。

通过野外现场调查共完成调查面积\*\*hm<sup>2</sup>，野外调查点\*\*个，照片\*\*张，公众参与调查表 10 份。

表 3-1 完成工作量一览

| 项目     | 工 作 内 容                                                                    | 工作量 | 单位              |
|--------|----------------------------------------------------------------------------|-----|-----------------|
| 地质环境调查 | 调查面积                                                                       | **  | hm <sup>2</sup> |
|        | 调查点                                                                        | **  | 处               |
| 资料收集   | 吉林省区域地质志                                                                   | **  | 份               |
|        | 吉林省水文地质图说明书                                                                | **  | 份               |
|        | 吉林省乡镇抗震设防烈度一览表                                                             | **  | 份               |
|        | 《吉林省永吉县芹菜沟水泥用灰岩矿资源储量核实报告》（中国建筑材料工业地质勘查中心吉林总队，2018 年 11 月）；                 | **  | 份               |
|        | 《吉林金隅冀东环保科技有限公司永吉县芹菜沟水泥用灰岩矿矿产资源开发利用方案》（中国建筑材料工业地质勘查中心吉林总队，2019 年 7 月）      | **  | 份               |
|        | 《吉林金隅冀东环保科技有限公司永吉县芹菜沟水泥用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（中国建筑材料工业地质勘查中心吉林总队，2019 年 9 月） | **  | 份               |
|        | 《吉林省永吉县吉林金隅冀东环保科技有限公司芹菜沟水泥用灰岩矿 2024 年度矿山储量年报》（吉林市和合矿产勘查服务有限公司，2024 年 12 月） | **  | 份               |
| 成果     | 《吉林金隅冀东环保科技有限公司芹菜沟水泥用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》                                   | **  | 份               |

#### 二、矿山地质环境影响评估

##### （一）评估范围和评估级别

###### 1、评估范围

经现场调查，根据该矿山的地形地貌、地质构造条件、矿山开采条件、环境地

质问题，以及今后矿山开采可能引发或加剧的环境地质问题，综合考虑矿山开采可能对地质环境影响的程度，确定本次矿山地质环境影响评估区范围以矿区范围为界，外扩约\*\*m 圈定，采场附近考虑爆破安全距离外扩\*\*m 圈定，评估区面积为\*\*hm<sup>2</sup>。

## 2、评估级别

### (1) 评估区重要程度的确定

评估区内无居民集中居住区；无重要交通要道及建筑设施；远离自然保护区及旅游景点；无重要水源地；占用的土地类型主要为旱地、果园、乔木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村道路、裸岩石砾地，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 B 评估区重要程度分级表，评估区重要程度为重要区。见表 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                  |
|--------------------------------------|-----------------------------|----------------------|
| 分布有 500 人以上的居民集中居住区                  | 分布有 200~500 人的居民集中居住区       | 居民居住分散，集中居住区人口<200 人 |
| 分布有高速、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施   | 分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施 | 无重要交通要道或建筑设施         |
| 矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜区等）或重要旅游景区（点） | 紧邻省、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）      | 远离各级自然保护区及旅游景区（点）    |
| 有重要水源地                               | 有较重要水源地                     | 无较重要水源地              |
| 破坏耕地、园地                              | 破坏林地、草地                     | 破坏其它类型土地             |

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

矿山预计生产能力为\*\*×10<sup>4</sup>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 矿山生产建设规模分类一览表，该矿为大型矿山。

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  |    |
| 石灰岩  | 万吨   | ≥100 | 100~50 | <50 |    |

### (3) 矿山地质环境条件复杂程度

评估区位于低山丘陵地区，为露天开采矿山。矿山开采标高为\*\*m~+\*\*m，位于地下水位（标高\*\*m）以上，采场地势高而汇水面积小，地表水与地下水联系较弱，对地下水的污染影响甚微，矿体风化裂隙水富水性弱，露天开采对含水层的破

坏轻微。采矿和矿山排水对评估区周围主要充水含水层破坏可能性小。

矿床围岩岩体结构为厚层状整体结构，矿体中节理裂隙较发育，主要有溶岩裂隙，构造裂隙和风化裂隙，属Ⅳ级结构面；矿体共圈出\*\*条夹层，夹层较连续，厚度较稳定，风化严重，稳定性差；山坡坡面土层较薄，冲洪积层、残积坡层厚度小于\*\*m，稳固性差，属于剥离层；矿体顶、底板皆属坚硬岩石，岩层较完整，稳固性较好；山坡岩石属于较完整——完整，不存在外倾软弱结构面或危岩。

地质构造较简单，矿床围岩岩层产状变化小，矿区内有\*\*断层，位于储量估算范围的南部边界，断裂未切割矿体、围岩和覆岩，对边坡的稳定性产生一定影响，基本没有对采场充水的影响。

现状条件下评估区内矿山地质环境问题的类型少，危害性小。

地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形坡度  $10^{\circ} \sim 25^{\circ}$ ，相对高差较小。

综上所述，根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录 C.2 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表，矿山地质环境复杂程度为复杂。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                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1、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 $10000\text{m}^3/\text{d}$ ；采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏               | 1、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 $3000 \sim 10000\text{m}^3/\text{d}$ ；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               | 1、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 $3000\text{m}^3/\text{d}$ ；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             |
| 2、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 $10\text{m}$ 、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 | 2、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 $5 \sim 10\text{m}$ 、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 | 2、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 $5\text{m}$ 、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 |
| 3、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                                                       | 3、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                                                                   | 3、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                                                                |
| 4、现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多、危害大                                                                                                          | 4、现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多、危害较大                                                                                                          | 4、现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小                                                                                               |
| 5、采场面积及采坑深度大，边坡不稳定易产生地质灾害                                                                                                                  | 5、采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，易产生地质灾害                                                                                                        | 5、采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害                                                                                            |



|                                                                          |                                                                             |                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 6、地貌单元类型多,微地貌形态复杂,地形起伏变化大,不利于自然排水,地形坡度一般大于 35 , 相对高差较大,高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向 | 6、地貌单元类型较多,微地貌形态较复杂,地形起伏变化中等,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 | 6、地貌单元类型单一,微地貌形态简单,地形较平缓,有利于自然排水,地形坡度一般小于 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

#### (4) 评估级别的确定

综上,评估区重要程度为重要区;矿山生产规模为大型;矿山地质环境复杂程度复杂。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 A 矿山地质环境影响评估分级表,评估级别确定为一级。见表 3-5。

表 3-5 矿山地质环境影响评估分级表

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

## (二) 矿山地质灾害现状分析与预测

### 1、矿山地质灾害现状评估

根据收集的相关资料和野外现场调查发现,评估区现已形成一个不规则椭圆形采场,现已形成高差\*\*m~\*\*m 的数个采坑,采场形成工作平台宽度约\*\*m,台阶坡面角\*\*~\*\*。矿山现表土堆场\*\*个,位于矿区内部,采场南侧,高约\*\*m,顶部已进行养护工程,未见有崩塌、滑坡、泥石流等突发性地质灾害发生。矿山矿石生产后直接通过长廊送至暖泉沟加工车间进行处理,因此未设矿石堆,矿山废石采取综合利用的措施,将废石作为辅料配比后使用。通过长廊送至暖泉沟加工车间进行处理,因此也未设废石堆。未见有崩塌、滑坡、泥石流等突发性地质灾害发生,现状地质灾害不发育。危害程度较小,现状地质灾害的危险性小。

即现状地质灾害不发育,地质灾害危险性小。

## 2、矿山地质灾害预测评估

根据现场核查情况及《吉林金隅冀东环保科技有限公司永吉县芹菜沟水泥用灰岩矿矿产资源开发利用方案》（中国建筑材料工业地质勘查中心吉林总队，2019年7月）。矿山采用随开采矿体由上至下超前剥离方式。分台阶开采，工作台阶坡面角\*\*；最终边坡角\*\*。

采场岩性为灰岩，为厚层状一块状构造，层理不发育，岩体稳定性好。但矿体顶部裂隙发育，疏松、易碎，稳固性差，地质灾害发育规模中等，引发崩塌的可能性较大。采坑西北侧可能存在顺向坡，岩体的节理裂隙受降雨入渗、爆破挖掘的影响，必然一定程度地破坏岩体稳定性。因此，预测拟建采矿场边坡可能遭受崩塌地质灾害。矿山采坑内即为东西走向的分水岭，东西侧高于北侧，向北为一条沟谷。考虑到沟谷地形等不利因素，预测排土场可能遭受泥石流地质灾害，其规模和危险性小。

矿山未来将形成最大高差\*\*m的采场，该矿矿体成分与围岩相同，呈厚层状一块状构造，层理不发育，边坡稳定性好，可能引发崩塌的部位位于采场边坡顶部的风化带，矿山设计边坡参数为台阶高度\*\*m，台阶坡面角\*\*°，最终边坡角\*\*°，安全平台宽度\*\*m，清扫平台宽度\*\*m。对崩落物能起到一定的拦截作用，一旦发生崩塌，经过各层安全平台拦截，影响范围较小，仅威胁采场边坡底部作业的人员及采矿设备的安全，一般<10人，可能直接经济损失<100万元。根据表3-6，采场岩体边坡崩塌灾害的危害程度小。根据表3-7，预测岩体崩塌地质灾害的危险性小。

表 3-6 矿山地质环境影响评估分级表

| 危害程度 | 灾情     |           | 险情       |           |
|------|--------|-----------|----------|-----------|
|      | 死亡人数/人 | 直接经济损失/万元 | 受威胁人数/人  | 可能直接损失/万元 |
| 大    | ≥10    | ≥500      | ≥100     | ≥500      |
| 中等   | >3~<10 | >100~<500 | >100~<10 | >100~<500 |
| 小    | ≤3     | ≤100      | ≤10      | ≤100      |

注 1：灾情，指已发生的地质灾害，采用“人员伤亡情况”“直接经济损失”指标评价

注 2：险情，指可能发生的地质灾害，采用“受威胁人数”“可能直接经济损失”指标评价

注 3：危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价

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  |

### （三）矿区含水层破坏现状分析与预测

#### 1、含水层现状分析

评估区内无重要水源地，地处低山丘陵区，含水层主要为基岩裂隙水，矿山最低开采标高位于当地侵蚀基准面之上，现状未造成地下水疏干漏斗及水位下降，对周围居民的生产、生活用水无影响，根据表 3-8，对矿区地下水资源影响较轻。

即现状矿山开采区对含水层结构产生的影响较轻。

#### 2、含水层破坏预测

矿山闭坑后最低开采标高\*\*m，持平于当地最低侵蚀基准面（\*\*m）。矿山开采活动在破坏地形地貌的同时，使矿区含水层结构遭到损毁破坏，而这种破坏是永久性和不可逆转的。但相对于区域含水层而言，破坏面积较小，仍属局部受损。矿山采矿活动集中于山顶和山脊处，周围不存在具有一定规模的地表水体，亦非矿区及周边的生产生活供水区。矿山开采使用炸药爆破岩体，在一定程度上会影响地下水水质，但其大部分组分都随矿石运出矿区，加之雨水冲刷、稀释作用，最终下渗对地下水水质的影响程度较小。综上，矿山开采方法、采矿工艺等不变，采矿活动不产生废水，不抽取地下水，地下水对矿床开采无影响，不会造成地下水疏干漏斗及水位下降。对周围居民的生产、生活用水无影响，根据表 3-8，对矿区地下水资源影响较轻。

综上，矿山开采对含水层的影响较轻。

### （四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

#### 1、对地形地貌景观破坏现状分析

本矿区远离城区，四周无自然保护区，区内无重要建筑物、旅游景点及名胜古迹，距主要交通干线较远。

矿山现有露天采场，面积约\*\*hm<sup>2</sup>。露天采场整体可分为三层，每层高差约\*\*m。矿区范围内东西两侧及北侧已形成高度约\*\*m~\*\*m 的陡坡，角度近直立。工业场地分别位于矿区西侧，占面积约\*\*hm<sup>2</sup>。矿山道路矿区道路路面平整、密实和粗糙度适当。满足矿山运输需求。占面积约\*\*hm<sup>2</sup>。运输长廊：矿山通过长廊运送产品，位于矿区西侧，占面积约\*\*hm<sup>2</sup>。

对矿区地形地貌景观影响严重。其余区域对原有地形没有破坏，对矿区地形地貌景观的影响较轻。

## 2、对地形地貌景观破坏的预测

矿山终采后将形成露天采场面积\*\*hm<sup>2</sup>，开采最大深度\*\*m，对原有地形造成严重缺损，破坏形式主要表现为挖损。工业广场上建筑物面积共约\*\*，高\*\*m，砖瓦结构等，破坏主要形式为压占。根据表 3-8，对矿区地形地貌影响严重。

其余区域对原有地形没有破坏，对矿区地形地貌景观的影响较轻。

## （五）矿区水土环境污染现状分析与预测

### 1、矿区水土环境污染现状

矿山生产不产生废水和废渣，主要污染为粉尘。

矿山生产粉尘主要来自矿山条石分离及矿石装车运输过程中产生的粉尘，矿山配有洒水车，经常对工作面、运矿道路洒水降尘，矿山粉尘对水土环境影响较轻。

### 2、矿区水土环境污染预测

矿山生产过程中产生的废水包含生产废水和生活污水，生产废水为露天采场用水，露天采场用水量较少，产生的废水也非常少，对环境影响甚微。生活污水经隔油池、化粪池等处理后，定期由相关部门抽出取走，对环境影响甚微。

矿山生产过程产生大量粉尘和废气，对作业人员及周围的环境产生相应的影响。但矿山采场配有洒水车，经常对工作面、路面进行洒水，减少矿岩铲装、运输过程中产生的粉尘。生产所使用的汽车为尾气排放达到国家标准的车辆，可减轻汽车尾气排放对环境的影响。

综上所述，矿山生产对周围地区的环境影响很小。

## （六）矿山地质环境影响程度分级

评估区内现状地质灾害不发育，危险性小；采矿活动对地下含水层影响轻微；露天采场、工业场地、矿山道路等对地形地貌景观影响严重；根据表 3-8，为地质环境影响严重区，面积\*\*hm<sup>2</sup>。

预测采矿活动可能引发或遭受崩塌灾害的可能性较大，危险性小。预测采矿活动对地下水资源的影响较轻，预测采矿活动对地形地貌景观影响严重。综上扩大的露天采坑区为地质环境影响严重区，面积\*\*hm<sup>2</sup>。

评估区内除严重区、较严重区的其他范围为地质环境影响较轻区。

综上，将评估区划分为地质环境影响严重区和较轻区，地质环境影响严重区包括露天采场、工业场地、矿山道路等，总面积\*\*hm<sup>2</sup>。地质环境影响较轻区为评估区内除严重区、较严重区外的其他范围。

表 3-8 矿山地质环境影响程度分级表

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

注：分级确定采取上一级别优先原则，只要有一项要素符合某一级别，就定为该级别

### 三、矿山土地损毁预测与评估

#### (一) 土地损毁分析与预测

据开发利用方案，矿山为露天开采，采矿工艺流程如下：

穿孔——爆破——二次破碎——装运。

土地损毁主要的环节与时序图见 3-7：

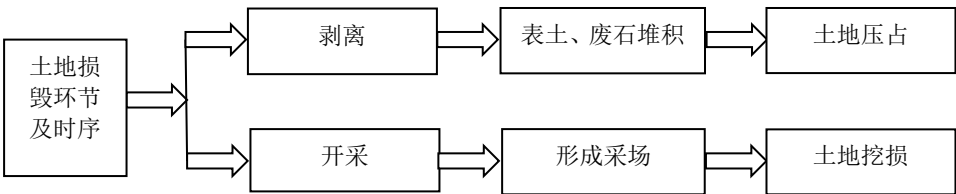


图 3-1 土地损毁环节与时序图

## （二）已损毁土地现状

已损毁土地面积\*\*hm<sup>2</sup>。其中：旱地\*\*hm<sup>2</sup>，乔木林地\*\*hm<sup>2</sup>，其他林地\*\*hm<sup>2</sup>，其他草地\*\*hm<sup>2</sup>，工业仓储用地\*\*hm<sup>2</sup>，采矿用地\*\*hm<sup>2</sup>，农村道路\*\*hm<sup>2</sup>，裸岩石砾地\*\*hm<sup>2</sup>。详见表 3-9。

**表 3-9** **已损毁土地统计表** **面积单位：hm<sup>2</sup>**

| 一级地类 |        | 二级地类 |        | 面积 |
|------|--------|------|--------|----|
| 01   | 耕地     | 0103 | 旱地     | ** |
| 03   | 林地     | 0301 | 乔木林地   | ** |
|      |        | 0307 | 其他林地   | ** |
| 04   | 草地     | 0404 | 其他草地   | ** |
| 06   | 工矿仓储用地 | 06H1 | 工业仓储用地 | ** |
|      |        | 0602 | 采矿用地   | ** |
| 07   | 住宅用地   | 1006 | 农村道路   | ** |
| 12   | 其它用地   | 1207 | 裸岩石砾地  | ** |
| 合 计  |        |      |        | ** |

## （三）拟损毁土地预测

拟损毁土地为矿区范围内尚未剥采部分，共面积\*\*hm<sup>2</sup>。其中：旱地\*\*hm<sup>2</sup>，果园\*\*hm<sup>2</sup>，乔木林地\*\*hm<sup>2</sup>，其他林地\*\*hm<sup>2</sup>，其他草地\*\*hm<sup>2</sup>，采矿用地\*\*hm<sup>2</sup>，农村道路\*\*hm<sup>2</sup>。详见表 3-10。

**表 3-10** **拟损毁土地统计表** **面积单位：hm<sup>2</sup>**

| 一级地类 |        | 二级地类 |      | 面积 |
|------|--------|------|------|----|
| 01   | 耕地     | 0103 | 旱地   | ** |
| 02   | 园地     | 0201 | 果园   | ** |
| 03   | 林地     | 0301 | 乔木林地 | ** |
|      |        | 0307 | 其他林地 | ** |
| 04   | 草地     | 0404 | 其他草地 | ** |
| 06   | 工矿仓储用地 | 0602 | 采矿用地 | ** |
| 10   | 交通运输用地 | 1006 | 农村道路 | ** |
| 合 计  |        |      |      | ** |

#### （四）总损毁土地

综上，矿山已损毁土地面积\*\*hm<sup>2</sup>，拟损毁土地面积\*\*hm<sup>2</sup>，共计损毁土地面积\*\*hm<sup>2</sup>。损毁土地类型为旱地、果园、乔木林地、其他林地、其他草地、工业仓储用地、采矿用地、农村道路、裸岩石砾地。详见表 3-11。

表 3-11 损毁土地统计表 面积单位：hm<sup>2</sup>

| 一级地类 |        | 二级地类 |        | 面积（hm <sup>2</sup> ） |
|------|--------|------|--------|----------------------|
| 01   | 耕地     | 0103 | 旱地     | **                   |
| 02   | 园地     | 0201 | 果园     | **                   |
| 03   | 林地     | 0301 | 乔木林地   | **                   |
|      |        | 0307 | 其他林地   | **                   |
| 04   | 草地     | 0404 | 其他草地   | **                   |
| 06   | 工矿仓储用地 | 06H1 | 工业仓储用地 | **                   |
|      |        | 0602 | 采矿用地   | **                   |
| 10   | 交通运输用地 | 1006 | 农村道路   | **                   |
| 12   | 其他土地   | 1207 | 裸岩石砾地  | **                   |
| 合计   |        |      |        | **                   |

### 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

现状与预测评估的矿山地质环境影响程度、分区位置基本一致，但预测的影响范围大，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 F 矿山地质环境保护与恢复治理分区表，以预测评估的地质环境影响程度分区划分恢复治理分区，地质环境影响严重区划为重点防治区，地质环境影响较轻区划为一般防治区。

表 3-12

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、分区描述

根据前述的分区原则及方法，结合吉林金隅冀东环保科技有限公司芹菜沟水泥用灰岩矿矿山现状及预测评估，将评估区划分为矿山地质环境重点防治区、次重点防治区和一般防治区。

#### （1）矿山地质环境重点防治区

该区面积\*\*hm<sup>2</sup>，包括工业场地、矿山道路、露天采场、扩建工业场地等。存在的地质环境问题主要为岩体崩塌；地下水含水层受损；对原有地形地貌的挖损和重塑，将此区作为重点防治区。

防治措施：对崩塌灾害的防治主要采取严格按照开发利用方案设计的边坡参数进行开采，修整边坡，清除危岩定期巡回监测等防治措施。

地下水含水层受损程度轻微，短期内无法恢复，靠其缓慢风化自然恢复。

对地形造成的缺损无法恢复。对景观的破坏采取边坡、平台复绿，尽量恢复景观。

#### （2）矿山地质环境一般防治区

该区为评估区内重点防治区以外其他区域，总面积为\*\*hm<sup>2</sup>。区内现状地质灾害不发育，地质灾害发生的可能性小，地质灾害危险性小，对矿山地质环境影响程度较轻；对地下水资源、地形地貌景观破坏程度较轻。基本不存在地质环境问题。

主要防治措施：采取定期巡查措施，发现地质环境问题及时处理。

## （二）土地复垦区与复垦责任范围

### 1、土地复垦区

复垦区为终采时矿山所有损毁范围，包括已损毁和拟损毁范围，面积为\*\*m<sup>2</sup>。其中矿区内已损毁面积\*\*hm<sup>2</sup>，拟损毁面积\*\*hm<sup>2</sup>，矿区外已损毁面积\*\*hm<sup>2</sup>，拟损毁面积\*\*hm<sup>2</sup>。



## 2、复垦责任范围

复垦区内没有永久性建（构）筑物，及建设、村镇用地，因此复垦责任范围为\*\*hm<sup>2</sup>。

### （三）土地类型与权属

#### 1、土地类型

复垦区范围内土地类型为旱地、果园、乔木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村道路、裸岩石砾地。详见表 3-13。

表 3-13 复垦区范围土地类型表 单位：hm<sup>2</sup>

| 一级地类 |        | 二级地类 |        | 矿区内 | 矿区外 | 面积 |
|------|--------|------|--------|-----|-----|----|
| 01   | 耕地     | 0103 | 旱地     | **  | **  | ** |
| 02   | 园地     | 0201 | 果园     | **  | **  | ** |
| 03   | 林地     | 0301 | 乔木林地   | **  | **  | ** |
|      |        | 0307 | 其他林地   | **  | **  | ** |
| 04   | 草地     | 0404 | 其他草地   | **  | **  | ** |
| 06   | 工矿仓储用地 | 06H1 | 工业仓储用地 | **  | **  | ** |
|      |        | 0602 | 采矿用地   | **  | **  | ** |
| 10   | 交通运输用地 | 1006 | 农村道路   | **  | **  | ** |
| 12   | 其他土地   | 1207 | 裸岩石砾地  | **  | **  | ** |
| 合 计  |        |      |        | **  | **  | ** |

#### 2、土地权属

复垦区内土地全部归属永吉县芹菜沟村、永吉县兴龙村、永吉县半拉川村集体所有，矿山通过租赁取得土地使用权，土地权属清楚无争议，权属无争议；见表 3-14。

表 3-14 土地权属情况表 单位：hm<sup>2</sup>

| 一级地类 |    | 二级地类 |      | 永吉县芹菜沟村 | 永吉县兴龙村 | 永吉县半拉川村 |
|------|----|------|------|---------|--------|---------|
| 01   | 耕地 | 0103 | 旱地   | **      | **     | **      |
| 02   | 园地 | 0201 | 果园   | **      | **     | **      |
| 03   | 林地 | 0301 | 乔木林地 | **      | **     | **      |
|      |    | 0307 | 其他林地 | **      | **     | **      |
| 04   | 草地 | 0404 | 其他草地 | **      | **     | **      |

|     |        |      |        |    |    |    |
|-----|--------|------|--------|----|----|----|
| 06  | 工矿仓储用地 | 06H1 | 工业仓储用地 | ** | ** | ** |
|     |        | 0602 | 采矿用地   | ** | ** | ** |
| 10  | 交通运输用地 | 1006 | 农村道路   | ** | ** | ** |
| 12  | 其他土地   | 1207 | 裸岩石砾地  | ** | ** | ** |
| 合 计 |        |      |        | ** | ** | ** |

## 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

1、矿山地质环境治理工程在实施前均需要进行专项施工设计。施工设计应符合国家和行业技术标准、规程规范。

2、工程质量检验和验收均按施工设计、国家和行业技术标准、规程规范执行。如国家或部颁标准和规程规范被更新时，执行最新版本。

3、治理工程较简单，施工技术成熟，在严格执行上述两条技术保障措施前提下，矿山地质环境是可以治理的。

#### （二）经济可行性分析

矿山地质环境保护与恢复治理工程和矿山地质环境监测工程费用由矿业权人承担。矿山开采企业应将矿山地质环境治理工作列为建设项目的一部分，列支专项经费进行矿山地质环境的保护与恢复治理，对可能出现的矿山地质环境问题进行监测。经费要结合方案实施进度统筹安排，做到专款专用，保证经费足额及时到位，确保达到矿山地质环境恢复治理的防治目标。

通过及时保护与治理，矿山企业可避免和减少矿山地质环境问题的产生，避免耗费大量的人力财力物力来解决历史遗留问题；经过整治，土地得以有效利用，经济效益显著。

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

资金使用时，严格按照本方案的工程安排，分阶段、分步骤有序进行。每年初按照当年的治理计划，制定当年的项目设计及相应的资金预算，从总的投资中提出使用，以保证资金安排合理，确保项目治理方案能够按计划实施。

地质环境治理工程可以使评估区内地质灾害的危害程度降到最小，保障矿山生产顺利进行，避免因地质灾害的发生而造成经济损失。治理工程所需人工、机械及油料等当地均可保障供给，可相应降低治理成本。

### （三）生态环境协调性分析

矿山开采对生态环境产生了严重的损毁，所以对损毁区域进行植被重建是矿区生态环境治理工程的重要组成部分。通过切实有效的措施，有利于改善土壤的理化性质以及土壤圈的生态环境；增加地表植被、促进野生动物繁殖，减少水土流失、美化环境、改善生物圈的生态环境。

## 二、矿区土地复垦可行性分析

### （一）复垦区土地利用状况

根据《吉林金隅冀东环保科技有限公司芹菜沟水泥用灰岩矿矿山土地利用现状图》，复垦区土地利用类型为旱地、果园、乔木林地、其他林地、其他草地、工业仓储用地、采矿用地、农村道路、裸岩石砾地。见表 4-1。

表 4-1 吉林金隅冀东环保科技有限公司芹菜沟水泥用灰岩矿土地利用现状表

| 一级地类 |        | 二级地类 |        | 面积 |
|------|--------|------|--------|----|
| 01   | 耕地     | 0103 | 旱地     | ** |
| 02   | 园地     | 0201 | 果园     | ** |
| 03   | 林地     | 0301 | 乔木林地   | ** |
|      |        | 0307 | 其他林地   | ** |
| 04   | 草地     | 0404 | 其他草地   | ** |
| 06   | 工矿仓储用地 | 06H1 | 工业仓储用地 | ** |
|      |        | 0602 | 采矿用地   | ** |
| 10   | 交通运输用地 | 1006 | 农村道路   | ** |
| 12   | 其他土地   | 1207 | 裸岩石砾地  | ** |
| 合 计  |        |      |        | ** |

### （二）土地复垦适宜性评价

#### 1、评价原则和依据

##### （1）评价原则

##### ①综合分析主导因素相结合，以主导因素为主的原则

影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括土壤性质、原土地利用类型、损毁

状况和社会需求等多方面因素，但各种因素对土地复垦利用的影响程度不同，应选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

### ②因地制宜和恢复原有生态系统的原则

土地的利用受周围环境条件制约，一种利用方式必须有与之相应的配套设施和环境特征相适应。根据被损毁前后土地拥有的基础设施，扬长避短，发挥优势，确定合理的利用方向。优先恢复原地类，根据适宜性评价，建设用地及未利用地则宜农则农、宜林则林、宜牧则牧。

### ③土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则

应当分别根据所评价土地的区域性和差异性具体条件，来确定其利用方向，不能强求一致，在可能的情况下，一般原农业用地仍然优先考虑复垦为农业用地，尤其是耕地，以贯彻保护耕地的基本国策。在确定被破坏土地复垦利用方向时，除符合当地的土地利用总体规划要求外，还应当首先考虑其可垦性和综合效益，即确保被破坏的土地质量适宜某种用途的土地，充分考虑生态效益、社会效益和经济效益，以合理的复垦资金投入，从复垦土地利用中获取最佳综合效益。

### ④经济可行、技术合理性原则

必须综合分析评价区域的自然、经济和社会条件，既要考虑自然条件的适宜性，又要考虑技术条件的可能性和经济效益的合理性，以此做出符合实际的客观评价。

### ⑤动态性和持续发展的原则

复垦土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性随损毁程度和过程而变，具有动态性。在进行土地复垦的适宜性评价时，应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步、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。着眼于可持续发展原则，保证所选土地利用方向具有持续生产能力，防止掠夺式利用资源等问题。

### ⑥与地区土地总体规划、农业规划等相关政策相协调的原则

在确定待复垦土地的适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况，还应考虑当地情况和相关农业规划等，统筹考虑本地区的社会经济和矿区的生产建设发展。

## 2、评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调研项目区土地损毁前的利用状况、生产力水平和

损毁后土地的自然条件基础上，参考土地损毁预测和程度分析的结果，依据国家和地方的规划和行业标准，采取切实可行的办法，改善被损毁土地的生态环境，确定复垦利用方向。其主要依据包括：

- (1) 《土地复垦条例》（2011 年 3 月 5 日）；
- (2) 《土地复垦方案编制规程（第 1 部分：通则）》（TD/T1031.1—2011）；
- (3) 《土地复垦方案编制规程（第 3 部分：露天煤矿）》（TD/T1031.3—2011）；
- (4) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）；
- (5) 《吉林市国土空间规划》（2021~2035）；
- (6) 《造林技术规程》（GB/T 15776—2016）。

### 3、评价范围和初步复垦方向的确定

矿山复垦责任区范围面积为\*\*hm<sup>2</sup>。损毁前的土地类型为：旱地、果园、乔木林地、其他林地、其他草地、工业仓储用地、采矿用地、农村道路、裸岩石砾地。根据《吉林市国土空间规划》（2021~2035），本着“因地制宜”及“经济合理”的复垦原则，并与生态环境保护规划相衔接，从矿区实际出发，通过对矿区政策因素、自然因素、社会经济因素和公众意愿的分析。经征求土地权属人的意见，初步拟定复垦方向为旱地、乔木林地、灌木林地。

### 4、复垦评价单元划分

根据复垦区的实际情况，根据土地损毁的实际情况，考虑初步确定的复垦方向，以及便于复垦单元的划分等因素，将复垦区划分为采场底盘、台阶平台、采场边坡、工业场地、矿山道路、运送长廊共 6 个评价单元。详见表 4-2。

表 4-2 土地复垦评价单元划分表

| 评价单元 | 面积（hm <sup>2</sup> ） | 损毁方式 | 初步复垦方向  |
|------|----------------------|------|---------|
| 采场底盘 | **                   | 挖损   | 乔木林地、旱地 |
| 台阶平台 | **                   | 挖损   | 灌木林地    |
| 采场边坡 | **                   | 挖损   | 裸地      |
| 工业场地 | **                   | 压占   | 旱地      |
| 矿山道路 | **                   | 压占   | 旱地      |
| 运送长廊 | **                   | 压占   | 乔木林地    |
| 合计   | **                   |      |         |

5、评价体系和评价方法

(1) 评价体系

根据损毁土地类型及损毁程度，结合矿区周围自然环境，参考类似矿区复垦土地适宜性评价，本方案土地复垦适宜性评价体系采用二级类型。见图 4-1。

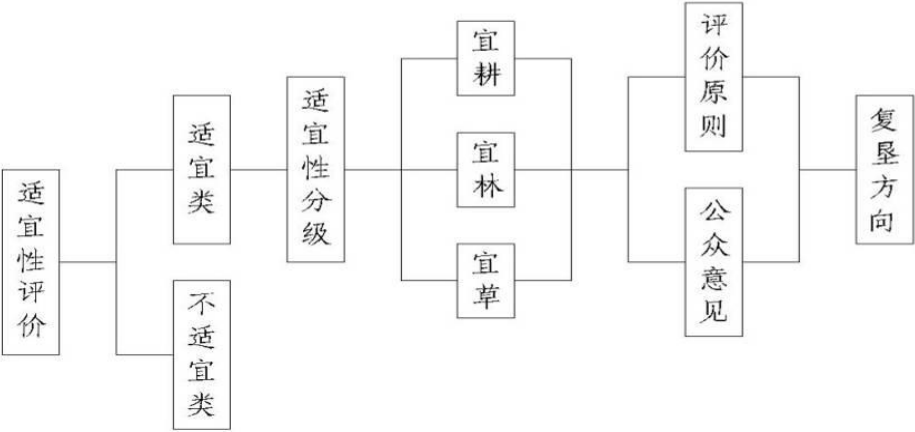


图 4-1 土地适宜性评价系统图

(2) 评价方法

根据初步确定的复垦方向，采用极限条件法对各评价单元的适宜性进行评价。

计算公式： $Y_i = \min(Y_{ij})$

式中： $Y_i$ ——第  $i$  个评价单元的最终分值；

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

6、评价指标体系和标准的建立

根据《土地复垦质量控制标准》附录 D（东北山丘平原区土地复垦质量控制标准），选择土层厚度、土壤质地、场地坡度、排水条件、土壤有机质含量 5 项限制性因素作为适宜性等级的评价标准。根据上述计算公式，各项限制性因素分级标准分值（ $Y_{ij}$ ）分别取 3、2、1。其中 3 代表适宜；2 代表基本适宜；1 代表不适宜。评价结果以最小分值为准。见表 4-3。

表 4-3 复垦限制因素分级标准

| 限制因素及分级指标    |                  | 林地评价 | 草地评价  | 备 注                                             |
|--------------|------------------|------|-------|-------------------------------------------------|
| 土体厚度<br>(cm) | $\geq 80$        | 1    | 1     | 土壤是植物生长的介质，不同的厚度，保水保肥能力相差较大。土层的厚度直接影响土地复垦适宜性等级。 |
|              | $50 \leq X < 80$ | 2    | 2     |                                                 |
|              | $30 \leq X < 50$ | 3    | 2 或 3 |                                                 |
|              | $10 \leq X < 30$ | N    | 3     |                                                 |
|              | $< 10$           | N    | 3     |                                                 |

| 限制因素及分级指标      |        | 林地评价  | 草地评价  | 备 注                                                 |
|----------------|--------|-------|-------|-----------------------------------------------------|
| 地形坡度<br>(°)    | <4     | 1     | 1     | 坡度的大小直接影响土地利用，它反映复垦工作的难易程度。坡度过大时复垦可能带来新的破坏，如造成水土流失等 |
|                | 4~7    | 1     | 1     |                                                     |
|                | 7~25   | 2     | 1 或 2 |                                                     |
|                | 25~35  | 3 或 N | 2 或 3 |                                                     |
|                | >35    | N     | N     |                                                     |
| 砾石含量<br>(%)    | 无砾石    | 1     | 1     | 不同的质地、砾石含量，保水保肥能力相差较大，壤土保肥蓄水能力最强，砾土最差               |
|                | 0<X≤1  | 2     | 1     |                                                     |
|                | 1<X≤3  | 2 或 3 | 2 或 3 |                                                     |
|                | 3<X≤5  | 3     | 3     |                                                     |
|                | >5     | N     | 3     |                                                     |
| 土壤有机质含量 (g/kg) | >10    | 1     | 1     | 有机质含量高低直接体现出土壤的肥力状况。土源的有机质含量高低将决定待复垦土地资源的适宜性等级的高低   |
|                | 6~10   | 1     | 1     |                                                     |
|                | <6     | 2 或 3 | 2 或 3 |                                                     |
| 非均匀沉降          | 无      | 1     | 1     | 非均匀沉降的发生将降低复垦效果，应尽量使复垦单元达到稳定后再实施复垦工程                |
|                | 轻度     | 2     | 1     |                                                     |
|                | 中度     | 3     | 2 或 3 |                                                     |
|                | 重度     | 3     | 3     |                                                     |
| 排水条件           | 满足要求   | 1     | 1     | 能够进行林草地复垦的条件之一就是 not 积水，排水条件是影响其复垦的条件之一             |
|                | 较好满足要求 | 2     | 1     |                                                     |
|                | 基本满足要求 | 3     | 3     |                                                     |
|                | 不满足要求  | N     | N     |                                                     |
| 重金属污染          | 无污染    | 1     | 1     | 对于复垦来说，能够进行植被恢复的重要指标就是有无污染                          |
|                | 轻度污染   | 2     | 2     |                                                     |
|                | 中度污染   | 3     | 3     |                                                     |
|                | 重度污染   | N     | N     |                                                     |

## 7、适宜性等级评定

根据上述的评定标准，分别对各评价单元进行评定，评定结果见表 4-4~4-9。

表 4-4 采场底盘评价单元适宜性评价分级结果

| 限制因素     | 土地质量状况    | 林地 |      | 旱地 |      |
|----------|-----------|----|------|----|------|
|          |           | 分值 | 分级   | 分值 | 分级   |
| 土层厚度 (m) | 覆土厚度 0.3m | 2  | 基本适宜 | 2  | 基本适宜 |
| 坡度 (°)   | <5°       | 2  | 基本适宜 | 2  | 基本适宜 |
| 土壤质地     | 壤土、砂壤土    | 3  | 适宜   | 3  | 适宜   |
| 排水条件     | 排水不畅，有积水  | 2  | 基本适宜 | 2  | 基本适宜 |



表 4-5 台阶平台评价单元适宜性评价分级结果

| 限制因素     | 土地质量状况    | 林地 |      | 旱地 |      |
|----------|-----------|----|------|----|------|
|          |           | 分值 | 分级   | 分值 | 分级   |
| 土层厚度 (m) | 覆土厚度 0.3m | 2  | 基本适宜 | 2  | 基本适宜 |
| 坡度 (°)   | <5°       | 2  | 基本适宜 | 1  | 不适宜  |
| 土壤质地     | 壤土、砂壤土    | 3  | 适宜   | 3  | 适宜   |
| 排水条件     | 排水不畅, 有积水 | 2  | 基本适宜 | 2  | 基本适宜 |

表 4-6 采场边坡评价单元适宜性评价分级结果

| 限制因素     | 土地质量状况    | 林地 |     | 旱地 |     |
|----------|-----------|----|-----|----|-----|
|          |           | 分值 | 分级  | 分值 | 分级  |
| 土层厚度 (m) | 覆土厚度 0.3m | 1  | 不适宜 | 1  | 不适宜 |
| 坡度 (°)   | <5°       | 1  | 不适宜 | 1  | 不适宜 |
| 土壤质地     | 壤土、砂壤土    | 1  | 不适宜 | 1  | 不适宜 |
| 排水条件     | 排水不畅, 有积水 | 3  | 适宜  | 3  | 适宜  |

表 4-7 工业场地评价单元适宜性评价分级结果

| 限制因素     | 土地质量状况    | 林地 |      | 旱地 |      |
|----------|-----------|----|------|----|------|
|          |           | 分值 | 分级   | 分值 | 分级   |
| 土层厚度 (m) | 覆土厚度 0.3m | 2  | 基本适宜 | 2  | 基本适宜 |
| 坡度 (°)   | <5°       | 3  | 适宜   | 2  | 基本适宜 |
| 土壤质地     | 壤土、砂壤土    | 3  | 适宜   | 3  | 适宜   |
| 排水条件     | 排水不畅, 有积水 | 3  | 适宜   | 2  | 基本适宜 |

表 4-8 矿山道路评价单元适宜性评价分级结果

| 限制因素     | 土地质量状况    | 林地 |      | 旱地 |      |
|----------|-----------|----|------|----|------|
|          |           | 分值 | 分级   | 分值 | 分级   |
| 土层厚度 (m) | 覆土厚度 0.3m | 2  | 基本适宜 | 2  | 基本适宜 |
| 坡度 (°)   | <5°       | 3  | 适宜   | 2  | 基本适宜 |
| 土壤质地     | 壤土、砂壤土    | 3  | 适宜   | 3  | 适宜   |
| 排水条件     | 排水不畅, 有积水 | 3  | 适宜   | 2  | 基本适宜 |

表 4-9 长廊评价单元适宜性评价分级结果

| 限制因素     | 土地质量状况    | 林地 |      | 旱地 |      |
|----------|-----------|----|------|----|------|
|          |           | 分值 | 分级   | 分值 | 分级   |
| 土层厚度 (m) | 覆土厚度 0.3m | 2  | 基本适宜 | 2  | 基本适宜 |
| 坡度 (°)   | <5°       | 3  | 适宜   | 1  | 不适宜  |
| 土壤质地     | 壤土、砂壤土    | 3  | 适宜   | 3  | 适宜   |
| 排水条件     | 排水不畅, 有积水 | 3  | 适宜   | 2  | 基本适宜 |

## 8、复垦适宜性评价结果

根据上述适宜性等级评定, 工业场地、矿山道路、采场底盘 3 个评价单元复垦旱地的评价最小分值 (Y<sub>ij</sub>) 为 2, 适宜性分级为基本适宜, 台阶平台、长廊 2 个评

价单元复垦旱地的最小分值（ $Y_{ij}$ ）为 1。适宜性分级为不适宜。复垦林地的评价最小分值（ $Y_{ij}$ ）为 2，适宜性分级为基本适宜，采场边坡评价单元复垦林地的最小分值（ $Y_{ij}$ ）为 1。适宜性分级为不适宜。

**表 4-10 各评价单元复垦适宜性评定结果**

| 评价单元 | 林地               |      | 旱地               |      |
|------|------------------|------|------------------|------|
|      | 最小分值（ $Y_{ij}$ ） | 分级   | 最小分值（ $Y_{ij}$ ） | 分级   |
| 采场底盘 | 2                | 基本适宜 | 2                | 基本适宜 |
| 台阶平台 | 2                | 基本适宜 | 1                | 不适宜  |
| 采场边坡 | 1                | 不适宜  | 1                | 不适宜  |
| 工业场地 | 2                | 基本适宜 | 2                | 基本适宜 |
| 矿山道路 | 2                | 基本适宜 | 2                | 基本适宜 |
| 长廊   | 2                | 基本适宜 | 1                | 不适宜  |

## 9、最终复垦方向与复垦单元划分

（1）最终复垦方向：最终复垦方向的确定需要综合考虑生态环境、政策因素及当地居民的建议，保持旱地面积不减少，由初步复垦方向的定性分析结果可知，项目区复垦为旱地、乔木林地、灌木林地符合《吉林市土地利用总体规划》。在此基础上，对项目区待复垦土地进行了旱地、林地利用方向的适宜性等级评定，评定结果显示项目待复垦土地适宜复垦旱地、林地。

（2）复垦单元划分：根据终采后的实际情况及复垦措施的差别，划分为采场底盘 I 区、采场底盘 II 区、台阶平台、采场边坡、工业场地、矿山道路、长廊 7 个复垦单元。

采场底盘 I 区复垦单元：面积\*\*hm<sup>2</sup>，原地类为旱地、果园、乔木林地、采矿用地、其他林地、其他草地、裸岩石砾地、裸地。损毁方式为挖损，在底部填垫厚度 0.3m 的废石土，简单再造下部含水层，然后对场地进行推平补齐，覆土 0.3m，根据土地复垦质量控制标准，复垦成乔木林地是可以的。

采场底盘 II 区复垦单元：面积\*\*hm<sup>2</sup>，原地类为旱地、果园、乔木林地、采矿用地、其他林地、其他草地、裸岩石砾地、裸地。损毁方式为挖损，为保证有效土层厚度>0.5m，场地经过翻松再覆土 0.5m，符合土地复垦质量控制标准。根据土地复垦质量控制标准，复垦成旱地是可以的。

台阶平台复垦单元：面积\*\*hm<sup>2</sup>，原地类为乔木林地、采矿用地，损毁方式为挖损，在底部填垫厚度 0.3m 的废石土，简单再造下部含水层，覆土 0.3m，台阶平台

外侧设立边墙，防止水土流失。根据土地复垦质量控制标准，复垦成灌木林地是可以的。

采场边坡复垦单元：面积\*\*hm<sup>2</sup>，采场底盘限制利用因素为采场在结束生产后边坡坡度 60°~80°，无法覆土，边坡不宜复垦，采取边坡底部栽植地锦（爬山虎）起到边坡防护，恢复自然景观作用。

工业场地复垦单元：面积\*\*hm<sup>2</sup>，原地类为乔木林地、其他林地、其他草地、采矿用地，损毁方式为压占，考虑其场地平坦，压实板结轻微，土质没有变化，地形平坦，自然排水条件较好，复垦方向为旱地，为保证有效土层厚度>0.5m，场地经过翻松再覆土 0.5m，符合土地复垦质量控制标准。

矿山道路复垦单元：面积\*\*hm<sup>2</sup>，原地类为乔木林地、采矿用地、农村道路，损毁方式为压占，考虑其场地平坦，土质没有变化，地形平坦，自然排水条件较好，复垦方向为旱地，为保证有效土层厚度>0.5m，场地经过翻松再覆土 0.5m，符合土地复垦质量控制标准，根据土地复垦质量控制标准，复垦成旱地是可以的。

长廊复垦单元：面积\*\*hm<sup>2</sup>，原地类为乔木林地、工业仓储用地、采矿用地。损毁方式为挖损，在底部填垫厚度 0.3m 的废石土，简单再造下部含水层，然后对场地进行推平补齐，覆土 0.3m，根据土地复垦质量控制标准，复垦成乔木林地是可以的。

各评价单元的最终复垦方向及复垦单元的划分详见表 4-11。

**表 4-11 最终复垦方向及复垦单元划分表**

| 评价单元      | 面积（hm <sup>2</sup> ） | 复垦方向 | 复垦单元      |
|-----------|----------------------|------|-----------|
| 采场底盘 I 区  | **                   | 乔木林地 | 采场底盘 I 区  |
| 采场底盘 II 区 | **                   | 旱地   | 采场底盘 II 区 |
| 台阶平台      | **                   | 灌木林地 | 台阶平台      |
| 采场边坡      | **                   | 裸地   | 采场边坡      |
| 工业场地      | **                   | 旱地   | 工业场地      |
| 矿山道路      | **                   | 旱地   | 矿山道路      |
| 长廊        | **                   | 乔木林地 | 长廊        |
| 合计        | **                   |      |           |

### （三）水土资源平衡分析

#### 1、土资源平衡分析

##### （1）土源供应量分析

复垦需土量采场底盘 I 区、采场底盘 II 区、台阶平台、工业场地、矿山道路、长廊 6 个复垦单元需要覆土，其中采场底盘 I 区、台阶平台、长廊面积共计\*\*hm<sup>2</sup>，覆土厚度\*\*m，共需用土量\*\*m<sup>3</sup>。采场底盘 II 区、工业场地和矿山道路面积共计\*\*hm<sup>2</sup>，覆土厚度\*\*m，共需用土量\*\*m<sup>3</sup>。总用土量\*\*m<sup>3</sup>。

矿山现有表土堆场位于矿区内部，占地\*\*hm<sup>2</sup>，顶面积约\*\*hm<sup>2</sup>，高约\*\*m，现存土量约\*\*m<sup>3</sup>，可剥离表土面积\*\*hm<sup>2</sup>，剥离厚度按\*\*m 估算，可剥离表土量约\*\*m<sup>3</sup>，矿山边开采边治理，部分剩余的剥离的表土堆放于拟设表土堆场内。现存土量和拟剥离表土量合计\*\*m<sup>3</sup>，因此，本项目土量可以满足复垦需要。

#### 2、水资源平衡分析

项目区多年平均降雨量\*\*mm，植被生长期降雨量按 60%估算约\*\*mm，受水量约\*\*m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>。复垦区周边为自然次生林地，林木茂密，郁闭度 0.9 以上，自然降水能够满足复垦植被的生长需求。

### （四）土地复垦质量要求

复垦质量要求主要依据《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036—2013）和《造林技术规程》（GB/T15776—2016）。

#### 1、旱地复垦标准

- （1）覆土厚为自然沉实土壤 0.5m 以上；
- （2）土壤质地为壤土、砂壤土，富含有机质，土壤 pH 值在 6.5~8.2 之间；
- （3）覆土后场地平整，地面坡度一般不超过 15°；
- （4）有满足场地要求的排水设施、保水肥措施；
- （5）建议选择当地广泛种植的作物品种，例如玉米；

#### 2、乔木林地复垦标准

- （1）场地坡度 0~10°。
- （2）栽植落叶松，栽植密度 2500 株/hm<sup>2</sup>，株距 2.0m，行距 2.0m。
- （3）植树坑覆土深度 0.3m。
- （4）土源土壤有机质含量≥2%。

(5) 三年后植树保存率达到 80%以上。

### **3、灌木林地复垦标准**

(1) 有效土层厚度 $\geq 0.3\text{m}$ 。

(2) 栽植紫穗槐、栽植密度 4445 株/hm<sup>2</sup>，株距 1.5m，行距 1.5m。

(3) 土源土壤有机质含量 $\geq 2\%$ 。

(4) 三年后植树保存率达到 80%以上。

## 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

建立健全地质灾害监测管理体制，加强预测、预报，最大程度的减少矿山地质灾害和地质环境问题的发生，避免和减轻地质灾害造成的损失，有效遏制水土资源、地形地貌景观的破坏，实现矿产资源开发利用和环境保护协调发展。对开采后形成的最终开采平台及边坡分期、分批进行恢复和治理，本着宜农则农，宜林则林的原则，尽量多地复垦或覆绿，改善环境条件。根据矿山开采造成的地质环境问题，做出矿山地质环境保护与恢复治理规划，提出矿山地质环境保护与恢复治理具体方案，制定矿山地质环境问题监测方案，并进行矿山监测，表土堆场周围设置截、排水沟，防止诱发或者加重地质灾害。落实相关资金，实施对矿山地质环境问题的动态监测，落实矿山地质环境保护与综合治理具体实施方案，实现资源、经济、社会的可持续发展。

### 二、矿山地质灾害治理

#### （一）目标任务

对采场边坡修整，消除崩塌灾害隐患，使露天采场边坡处于稳定状态。

#### （二）工程设计

##### 1、建筑物拆除工程

矿山开采结束后，对矿山废弃建筑进行全部拆除，恢复原有地形地貌景观。

主要包括办公区内的建筑物等，建筑结构为砖瓦结构，拆除后回填采坑。

##### 2、边坡修整

矿山终采后露天采场的边坡整体上应是安全稳定的。为了确保恢复治理及复垦工程的安全，对采场顶部有安全隐患的边坡部位需要进行修整，主要是点状修整。

##### 3、平整场地

终采后对工业场地\*\*hm<sup>2</sup>、矿山道路\*\*hm<sup>2</sup>进行平整，清除地表残留废石。采场底盘平整后平均高程\*\*m，坡度小于 5°，自西南向东北倾斜，由于场地蒸发量大，

可以实现自然排水。

#### 4、安全围网及警示牌修建

为保证安全，在采场顶部及底部周围设置安全围网和警示牌，禁止无关人畜进入影响区。安全围网通过钢筋混凝土桩及刺绳相结合的方法进行拦挡，设计每隔 4m 设一根水泥桩，规格为 0.1m×0.1m×2.0m（钢筋混凝土桩地下 0.4m，地面外漏 1.6m），然后沿水泥桩拉双股刺绳，距地面 0.4m 拉第一根，往上每隔 0.4m 拉一根，共 4 根（详见图 5-1 安全围网工程示意图）。警示牌按 100m 间距设立，铁质结构。

图 5-1 安全围网工程示意图

### （三）技术措施

- 1、拆除建筑物采用机械作业。
- 2、边坡修整、安全围网及警示牌的设置采用人工作业。
- 3、场地平整采用挖掘机、推土机等机械作业。

4、边坡绿化选择栽植地锦。地锦别名爬山虎，高攀的多年生落叶藤本植物，先端有吸盘，颈上有卷须，能附着在岩石或墙壁上。地锦适应性强，耐寒耐热，喜光耐荫，对土质要求不严，肥瘠、酸碱均能生长。主要用于园林和城市垂直绿化。

- 5、在表土堆场周围修建挡土墙，截、排水沟。

### （四）主要工程量

#### 1、拆除建筑物

按照调查实际情况，利用挖掘机拆除办公区内的建构物总面积共\*\*m<sup>2</sup>，按折旧率 0.3 计算，拆除总量约为\*\*m<sup>3</sup>，拆除废弃物全部运至露天采场坑底充填；

#### 2、边坡修整

采场顶部边坡长度约\*\*m，按台阶坡面角为\*\*° ~\*\*°，对其突出部位及危岩体

进行清理，清理面积\*\*m<sup>2</sup>，清理平均厚度\*\*m，总清理工程量\*\*m<sup>3</sup>，按人工一般石方开挖单价计算。清理后的废石运至露天采场坑底充填，运距\*\*m。

### 3、平整场地

工业场地、矿山道路平整：平整面积\*\*hm<sup>2</sup>，平整厚度\*\*m，平整工程量\*\*m<sup>3</sup>；按推土机推运石渣单价计算。

### 4、安全围网及警示牌修建

沿采场及边坡顶部修建安全围网，修建长度\*\*m。竖立危险警示牌 32 个。

### 5、回填采场底盘

将平整场地、清理硬覆盖的废石回填采坑，共\*\*m<sup>3</sup>，按挖掘机装自卸汽车运石渣计算，运距\*\*km。

累计工作量：建筑物拆除 219m<sup>3</sup>；边坡修整 59827m<sup>3</sup>；边坡回填 59827m<sup>3</sup>；平整场地 8520m<sup>3</sup>；回填采坑 8520m<sup>3</sup>；修建安全围网 3172m、警示牌 32 个。详见表 5-1。

表 5-1 恢复治理工作量一览表

| 工程名称  | 工程位置      | 单位             | 工作量   | 备注            |
|-------|-----------|----------------|-------|---------------|
| 建筑物拆除 | 工业场地      | m <sup>3</sup> | 219   | 机械拆除          |
| 边坡修整  | 采场顶部      | m <sup>3</sup> | 59827 | 人工一般石方开挖 基础石方 |
| 边坡回填  | 采场        | m <sup>3</sup> | 59827 | 推土机推运石渣       |
| 平整场地  | 工业场地、矿山道路 | m <sup>3</sup> | 8520  | 推土机推运石渣       |
| 回填采坑  | 采场底盘      | m <sup>3</sup> | 8520  | 挖掘机推运石渣       |
| 安全围网  | 采场顶部      | m              | 3172  | 刺丝围栏安装        |
| 警示牌   | 采场顶部      | 个              | 32    | 安装警示牌         |

## 三、矿区土地复垦

### （一）目标任务

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

复垦区面积\*\*hm<sup>2</sup>，复垦责任范围区\*\*hm<sup>2</sup>，扣除边坡投影面积\*\*hm<sup>2</sup>，复垦面积\*\*hm<sup>2</sup>，复垦为旱地、乔木林地、灌木林地，复垦率 89.53%。见表 5-2。



表 5-2 复垦前后土地利用结构调整情况统计表 单位: hm<sup>2</sup>

| 一级地类 |        | 二级地类 |        | 复垦前 | 复垦后 | 变幅 |
|------|--------|------|--------|-----|-----|----|
| 01   | 耕地     | 0103 | 旱地     | **  | **  | ** |
| 02   | 园地     | 0201 | 果园     | **  | **  | ** |
| 03   | 林地     | 0301 | 乔木林地   | **  | **  | ** |
|      |        | 0305 | 灌木林地   | **  | **  | ** |
|      |        | 0307 | 其他林地   | **  | **  | ** |
| 04   | 草地     | 0404 | 其他草地   | **  | **  | ** |
| 06   | 工矿仓储用地 | 06H1 | 工业仓储用地 | **  | **  | ** |
|      |        | 0602 | 采矿用地   | **  | **  | ** |
| 10   | 交通运输用地 | 1006 | 农村道路   | **  | **  | ** |
| 12   | 其他土地   | 1207 | 裸岩石砾地  | **  | **  | ** |
| 裸地   |        |      |        | **  | **  | ** |
| 合计   |        |      |        | **  | **  | ** |

## (二) 工程设计

### 1、覆土

采用挖掘机自卸汽车将剥离土运入复垦场地, 采用推土机将土推平, 自表土堆土场至复垦场地运距 1km 以内, 采场底盘 I 区、工业场地、矿山道路、长廊等复垦林地单元覆土 0.3m。采场底盘 II 区、工业场地、矿山道路等复垦旱地复垦单元覆土 0.5m。

台阶平台采用挖掘机自卸汽车将剥离土运入复垦场地, 覆土 0.3m。台阶平台边缘处设置铅丝石笼, 边墙厚 0.3m, 高 0.6m, 可防止回覆的表土流失。

### 2、土地翻耕

采场底盘 II 区、工业场地、矿山道路在表土回填后, 需采用三铧犁对场地进行土地翻耕工程, 翻耕深度 0.30m。

### 3、土壤筛分施肥

为确保土壤质量, 进行土壤筛分增肥工程, 降低土壤中砾石含量提高提让肥力。

### 4、植树

采场底盘、工业场地、矿山道路及长廊栽植落叶松裸根苗栽植, 株距 2m, 行距 2m, 栽植密度 2500 株/hm<sup>2</sup>。台阶平台栽植紫穗槐, 栽植密度 4445 株/hm<sup>2</sup>, 株距 1.5m, 行距 1.5m。

## 5、撒播草籽

植树后，采场底盘、台阶平台、长廊播撒草籽，草籽选择紫花苜蓿，播撒量按照  $40\text{kg}/\text{hm}^2$ ，采用人工作业。

## 6、边坡绿化

沿各台阶边坡底部栽植地锦（爬山虎），根茎  $0.5\text{cm}$ ，苗高  $1\text{m}$ ，裸根苗栽方式，栽植间距  $0.2\text{m}$ ，起到边坡恢复自然景观作用。

## （三）技术措施

### 1、工程技术措施

- 1) 种草、栽树采用人工作业。
- 2) 覆土采用人工、挖掘机和推土机等机械施工。
- 3) 矿山封闭圈内有较小积水可能，为防止积水，矿山备用污水提升泵一台用以排水工作。

### 2、生物措施

复垦区所在林地主要为针阔混交林，复垦林地选择栽植落叶松为当地常见树种，对当地气候、环境适应能力强。

1) 落叶松耐旱、耐涝，对土壤的适应性强，在干旱瘠薄的山地阳坡或在季节性积水的水湿地或低洼地也能生长。是吉林省东南部山区人工林优选树种。选用 2 年生，苗高  $>35\text{cm}$ ，地径在  $>0.5\text{cm}$  的裸根苗栽植成活率高。

2) 紫穗槐：喜欢干冷气候，在年均气温  $10^{\circ}\text{C}$  至  $16^{\circ}\text{C}$ ，年降水量  $500$  至  $700\text{mm}$  的华北地区生长最好。耐寒性强，耐干旱能力也很强，能在降水量  $200\text{mm}$  左右地区生长。也具有一定的耐淹能力，浸水 1 个月也不致死亡。对光线要求充足。对土壤要求不严。根系发达，每丛可达  $20\sim 50$  根萌条，平茬后一年生萌条高达  $1\sim 2\text{m}$ ，2 年开花结果，种子发芽率  $70\sim 80\%$ 。枝叶繁密，根部有根疣可改良土壤，枝叶对烟尘有较强的吸附作用，可用作水土保持、被覆地面，常作防护林带的下木用。选用 1 年生，苗高  $>0.5\text{m}$ ，地径  $>0.5\text{cm}$  的裸根苗栽植成活率较高。

3) 紫花苜蓿：多年生草本，根粗壮，深入土层，根茎发达。茎直立、丛生以至平卧，四棱形，无毛或微被柔毛，枝叶茂盛。种子卵形，长  $1\sim 2.5\text{mm}$ ，平滑，黄色或棕色。花期 5-7 月，果期 6-8 月。紫花苜蓿茎叶柔嫩鲜美，不论青饲、青贮、调

制青干草、加工草粉、用于配合饲料或混合饲料，各类畜禽都最喜食，也是养猪及养禽业首选青饲料。

### 3、管护措施

#### 1) 林木管护

幼林抚育：幼林抚育为4年6次（2、2、1、1），第1次抚育主要为扩穴、除草、松土、扶正、培土踏实，防止倾斜和漏根。第2次抚育主要为割除行间内影响幼树生长的杂草和灌木，保证幼树有充足的阳光。第3次抚育主要为除草松土，从幼树5~10cm外开始，里浅外深。第4、5、6次抚育方法与第2次相同。

幼林管护：幼林管护是成林的关键，应强化管护，严禁进入造林地内打草、放牧和其他破坏造林地的活动，做好病虫害防治及护林防火工作。

#### 2) 环境管护

工程竣工验收后矿权人应保持复垦区内清洁规整，无垃圾杂物。

## （四）主要工程量

### 1、采场底盘 I 区复垦单元工程

#### 1) 覆土

复垦场地面积\*\*hm<sup>2</sup>，覆土厚度\*\*m，覆土量 63990m<sup>3</sup>，将 63990m<sup>3</sup>表土直接卸入复垦场地，按挖掘机挖装自卸汽车运土，运距 1.0km 单价计算。覆土后进行平土。

#### 2) 植树

对平整后场地栽植落叶松，栽植面积\*\*hm<sup>2</sup>，裸根苗栽植，株距 2m，行距 2m，密度按 2500 株/hm<sup>2</sup>，需落叶松苗 53325 株。栽植落叶松按栽植乔木单价计算。

3) 撒播草籽：表面积按\*\*hm<sup>2</sup>估算，按撒播种草单价计算。

### 2、采场底盘 II 区复垦单元工程

1) 覆土：复垦场地面积\*\*hm<sup>2</sup>，覆土厚度\*\*m，覆土量 15200m<sup>3</sup>，将 15200m<sup>3</sup>表土直接卸入复垦场地，按挖掘机挖装自卸汽车运土，运距 1~1.5km 单价计算，然后采用推土机推平，推运运量 15200m<sup>3</sup>。

2) 土地翻耕：表土回填后，需采用三铧犁对场地进行土地翻耕工程，翻耕深度 0.50m。

#### 3) 土壤施肥

进行土壤增肥工程，面积\*\*hm<sup>2</sup>。

### 3、台阶平台复垦单元工程

#### 1) 覆土

终采时将形成台阶平台，最高平台标高为\*\*m、最低平台标高\*\*m，平台宽约\*\*m，面积共计\*\*hm<sup>2</sup>，覆土厚度\*\*m，覆土量 20490m<sup>3</sup>，将 20490m<sup>3</sup>表土直接卸入复垦场地，按挖掘机挖装自卸汽车运土，运距 1.0km 单价计算。覆土后平土。

#### 2) 修筑边墙

为了防止回覆后的表土流失，台阶外檐处设置铅丝石笼，石笼厚 0.3m，高 0.6m，石块来源于矿山废弃余料自行加工，石笼累计长度\*\*m，砌筑量按 2259m<sup>3</sup>，按石笼、铅丝笼单价计算。

#### 3) 植树

对平整后场地栽植紫穗槐，栽植面积\*\*hm<sup>2</sup>，裸根苗栽植，株距 1.5m，行距 1.5m，密度按 4500 株/hm<sup>2</sup>，需紫穗槐苗 30735 株。栽植紫穗槐按栽植灌木单价计算。

4) 撒播草籽：表面积按\*\*hm<sup>2</sup>估算，按撒播种草单价计算。

### 4、工业场地复垦单元工程

1) 覆土：复垦场地面积\*\*hm<sup>2</sup>，覆土厚度\*\*m，覆土量 6750m<sup>3</sup>，将 6750m<sup>3</sup>表土直接卸入复垦场地，按挖掘机挖装自卸汽车运土，运距 2~3km 单价计算，然后采用推土机推平，推运运量 6750m<sup>3</sup>。

2) 土地翻耕：表土回填后，需采用三铧犁对场地进行土地翻耕工程，翻耕深度 0.50m。

#### 3) 土壤施肥

进行土壤增肥工程，面积\*\*hm<sup>2</sup>。

### 5、矿山道路复垦单元工程

1) 覆土：复垦场地面积\*\*hm<sup>2</sup>，覆土厚度 0.5m，覆土量 7450m<sup>3</sup>，将 7450m<sup>3</sup>表土直接卸入复垦场地，按挖掘机挖装自卸汽车运土，运距 2~3km 单价计算，然后采用推土机推平，推运运量 7450m<sup>3</sup>。

2) 土地翻耕：表土回填后，需采用三铧犁对场地进行土地翻耕工程，翻耕深度 0.50m。

### 3) 土壤施肥

进行土壤增肥工程，面积\*\*hm<sup>2</sup>。

## 6、长廊复垦单元工程

### 1) 覆土

复垦场地面积\*\*hm<sup>2</sup>，覆土厚度 0.3m，覆土量 4080m<sup>3</sup>，将 4080m<sup>3</sup> 表土直接卸入复垦场地，按挖掘机挖装自卸汽车运土，运距 4km 单价计算。

### 2) 植树

对平整后场地栽植落叶松，栽植面积\*\*hm<sup>2</sup>，裸根苗栽植，株距 2m，行距 2m，密度按 2500 株/hm<sup>2</sup>，需落叶松苗 3400 株。栽植落叶松按栽植乔木单价计算。

3) 撒播草籽：表面积按\*\*hm<sup>2</sup> 估算，按撒播种草单价计算。

## 7、边坡绿化

沿各台阶边坡底栽植地锦（爬山虎），间距 0.2m，边坡累计长约\*\*m，栽植地锦 62360 株。按人工栽植灌木单价计算。

累计工作量：撒播种草 31.20hm<sup>2</sup>；机械运土 117870m<sup>3</sup>；栽植落叶松 56725 株；栽植紫穗槐 30735 株；修筑铅丝石笼 6213m<sup>3</sup>；平土 117870m<sup>3</sup>；土壤施肥 5.88hm<sup>2</sup>；土地翻耕 5.88hm<sup>2</sup>；栽植地锦 62360 株。详见表 5-3。

**表 5-3 复垦工程一览表**

| 序号 | 工程名称            | 计算单位            | 工程量   | 备注          |
|----|-----------------|-----------------|-------|-------------|
| 一  | 采场底盘 I 区复垦单元工程  |                 |       |             |
| 1  | 运土              | m <sup>3</sup>  | 63990 | 挖掘机挖装自卸汽车运土 |
| 2  | 平土              | m <sup>3</sup>  | 63990 | 推土机推土       |
| 3  | 栽植落叶松           | 株               | 53325 | 人工栽植乔木      |
| 4  | 播撒草籽            | hm <sup>2</sup> | **    | 人工撒播草籽      |
| 二  | 采场底盘 II 区复垦单元工程 |                 |       |             |
| 1  | 运土              | m <sup>3</sup>  | 15200 | 挖掘机挖装自卸汽车运土 |
| 2  | 平土              | m <sup>3</sup>  | 15200 | 推土机推土       |
| 3  | 土壤施肥            | hm <sup>2</sup> | **    |             |
| 4  | 土地翻耕            | hm <sup>2</sup> | **    |             |
| 三  | 台阶平台复垦单元工程      |                 |       |             |
| 1  | 运土              | m <sup>3</sup>  | 20490 | 挖掘机挖装自卸汽车运土 |
| 2  | 平土              | m <sup>3</sup>  | 20490 | 推土机推土       |
| 3  | 修筑铅丝石笼          | m <sup>3</sup>  | 2259  | 石笼 铅丝笼      |
| 4  | 栽植紫穗槐           | 株               | 30735 | 人工栽植灌木      |

|   |            |                 |       |             |
|---|------------|-----------------|-------|-------------|
| 5 | 播撒草籽       | hm <sup>2</sup> | **    | 人工撒播草籽      |
| 四 | 工业场地复垦单元工程 |                 |       |             |
| 1 | 运土         | m <sup>3</sup>  | 6750  | 挖掘机挖装自卸汽车运土 |
| 2 | 平土         | m <sup>3</sup>  | 6750  | 推土机推土       |
| 3 | 土壤施肥       | hm <sup>2</sup> | **    |             |
| 4 | 土地翻耕       | hm <sup>2</sup> | **    |             |
| 五 | 矿山道路复垦单元工程 |                 |       |             |
| 1 | 运土         | m <sup>3</sup>  | 7450  | 挖掘机挖装自卸汽车运土 |
| 2 | 平土         | m <sup>3</sup>  | 7450  | 推土机推土       |
| 3 | 土壤施肥       | hm <sup>2</sup> | **    |             |
| 4 | 土地翻耕       | hm <sup>2</sup> | **    |             |
| 六 | 长廊复垦单元工程   |                 |       |             |
| 1 | 运土         | m <sup>3</sup>  | 4080  | 挖掘机挖装自卸汽车运土 |
| 2 | 平土         | m <sup>3</sup>  | 4080  | 推土机推土       |
| 3 | 栽植落叶松      | 株               | 3400  | 人工栽植乔木      |
| 4 | 播撒草籽       | hm <sup>2</sup> | **    | 人工撒播草籽      |
| 七 | 边坡复垦单元工程   |                 |       |             |
| 1 | 边坡绿化       | 株               | 62360 |             |

## 四、含水层破坏修复

地下水含水层受损程度轻微，短期内无法恢复，靠其缓慢再风化自然恢复。

## 五、水土环境污染修复

### （一）目标任务

矿山生产过程中产生的废水主要为生活污水，可在生活区设防渗池，定期清掏对周边环境影响较小。产生的废气主要为露天采剥设备产生的尾气量较少，对周边环境影响较小。产生的粉尘主要为露天开采在采，装，运及排土过程中，矿山会进行洒水降尘处理，对周边环境影响较小。

### （二）主要工程量

经上述分析，矿石开采对水土环境影响较小，因此，不设计水土环境污染修复。

## 六、矿山地质环境监测

### （一）目标任务

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

### （二）工程设计

监测对象为最终边坡，监测内容主要为采场边坡的裂隙张开度等。采用人工定期巡查、量测的方法，雨季逢大雨必测。

### （三）技术措施

在矿山开采过程中，矿山应组织人员对矿山进行定期巡查边坡，及时发现矿山地质环境问题，当发现地质灾害或隐患时，应设立警示标志，防止人员误入可能造成伤害。

### （四）主要工程量

监测频率 1 次/月，雨季（6~8 月份）可调整为 2 次/月，每次监测 2 人，时间 4 小时，年监测 15 次，累计监测 9.7 年（生产服务期 8.7 年，治理与复垦施工期 1 年），累计监测 150 次，费用按 510 元/次计算。

## 七、矿区土地复垦管护

主要针对林地管护，林地管护面积\*\*hm<sup>2</sup>，费用按每年 4000 元/hm<sup>2</sup> 计算。

终采后注意围栏及警示牌的维护，确保人畜安全。

## 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

矿山地质环境保护与土地复垦工作要坚持“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”、“因地制宜，边开采边治理”的原则开展，治理与发展相结合，总体规划，分步实施。实现矿山地质环境恢复治理与土地复垦，努力创建绿色矿山，促进矿业开发与环境保护、人类生存环境、社会经济的持续、科学、和谐发展。

为适应矿山地质环境保护与土地复垦工作需要，建立矿山地质环境保护管理和土地复垦工作长效机制。矿山地质环境保护和土地复垦工作实行矿山企业总经理负责制，设立矿山地质环境保护与土地复垦管理工作职能部门，相关部门配备分管人员，各项工作明确责任人，构成矿山地质环境保护与土地复垦管理网络。根据设定的目标与治理的原则，针对矿区的现状，对矿山治理和土地复垦目标进行分阶段分解，设定各阶段的治理目标及相应的资金投入。

#### （一）矿山地质环境治理总体工作部署

按照“谁开发、谁治理”的原则，该矿山地质环境治理工作由矿山企业负责并组织实施。矿山成立专职机构，加强对本方案实施的资质管理和行政管理，该专职机构应对治理方案的实施进行监督、指导和检查，保证治理方案落到实处并发挥积极作用。

该矿山环境保护治理工作，既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点，集中有限资金，采取科学、经济、合理的方法，分轻、重、缓、急地逐步完成。在时间部署上，矿山开采和环境保护与综合治理应尽可能同步进行；在空间布局上，把采空塌陷、地裂缝等作为环境保护与综合治理的重点。

#### （二）土地复垦总体部署

本矿山开采方式为地上开采。至今已经进行形成了一部分损毁面积，复垦区内采场、工业场地等土地均已经损毁，本次工作均纳入本项目复垦范围。本复垦方案针对上述特点在复垦时间及空间上进行了有针对性规划。主要遵循下述原则：

- 1、合理安排复垦的时间和复垦的区域，使被损毁的土地及时得到恢复和利用。



2、源头控制、预防与复垦相结合的原则。坚持开采工艺设计与复垦设计与恢复生态设计相统一的原则，对矿区范围内的损毁土地进行统一规划，在矿区进行建设时将恢复生态纳入到矿区开发规划中。

3、统一规划，统筹安排的原则，结合矿区总体布置以及矿山开采的进度，对矿区的土地复垦进行统一的规划，统筹安排各部门的协作关系，合理设计复垦方案。

5、因地制宜的原则。因地制宜，从实际出发，针对矿区生态系统的脆弱性，尽量保护周边原有绿色植被，以保护当地生态系统为主要目标。

## 二、阶段实施计划

根据开采设计，按照治理与土地复垦工程与采矿工程相结合的原则，同时根据矿山地质环境影响评估结果，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，将评估区划分为近期和中远期恢复治理两个规划阶段。

### （一）矿山地质环境治理阶段实施计划

矿山地质环境治理阶段实施时间计划见表 6-1。

**表 6-1 矿山地质环境治理阶段时间安排表**

| 分期  | 阶段划分   | 时段            | 年限    |
|-----|--------|---------------|-------|
| 近期  | 第 1 阶段 | 2025.6~2034.1 | 8.7 年 |
| 中远期 | 第 2 阶段 | 2034.2~2038.1 | 4 年   |

#### 1、近期实施阶段（2025.6~2034.1）

近期矿山地质环境治理除严格按照开发利用方案执行，并保留开采记录、照片、录像，防治工作的重点是：逐步建立地质环境监测网点，开展监测工作。及时进行边坡修整工作。近期具体工作内容如下：

（1）规范采矿。

（2）建立和完善地面变形监测点，对监测点进行监测，为地质灾害监测预警提供技术依据；

#### 2、中远期实施阶段（2034.2~2038.1）

（1）拆除建筑物、边坡修正、平整场地。

（2）进行边坡复绿、回填采坑等工程，完成恢复治理工程；

## （二）矿山土地复垦阶段实施计划

依据土地复垦阶段划分、土地复垦责任范围以及损毁土地时序，确定各阶段的拟复垦土地的位置。本次方案复垦责任范围面积\*\*hm<sup>2</sup>，复垦面积\*\*hm<sup>2</sup>，通过分析，本方案各阶段土地复垦的任务工程量如下，矿山土地复垦阶段实施时间计划见表 6-2。

表 6-2 矿山地质环境保护与土地复垦阶段安排表

| 分期  | 阶段划分   | 时段            | 年限    |
|-----|--------|---------------|-------|
| 近期  | 第 1 阶段 | 2025.6~2034.1 | 8.7 年 |
| 中远期 | 第 2 阶段 | 2034.2~2038.1 | 4 年   |

1、2025 年 6 月—2034 年 1 月（生产期）：根据土地损毁情况，在矿山建设生产过程中对台阶平台等位置进行复垦工作；

3、2034 年 2 月—2038 年 1 月（复垦及管护期）：对复垦责任范围损毁土地进行全面复垦，使其达到全面恢复和改良土地、改善矿山周围环境的目的。继续进行复垦后土壤质量监测、林地植被恢复监测、配套设施监测管护工作。

## 三、近期年度工作安排

1、2025 年 6 月—2026 年 5 月，第一年工作安排：

（1）规范采矿

（2）对边坡开采部分进行修整，修整量约 6877m<sup>3</sup>。

（3）进行地质灾害监测 15 次。

（4）对台阶平台开采部分进行复垦工作。包括运渣、运土、修筑铅丝石笼、栽植紫穗槐、撒播草籽工程。

2、2026 年 6 月—2027 年 5 月，第二年工作安排：

（1）规范采矿

（2）对边坡开采部分进行修整，修整量约 6877m<sup>3</sup>。

（3）进行地质灾害监测 15 次。

（4）对台阶平台开采部分进行复垦工作。包括运渣、运土、修筑铅丝石笼、栽植紫穗槐、撒播草籽工程。

3、2027 年 6 月—2028 年 5 月，第三年工作安排：

（1）规范采矿

(2) 对边坡开采部分进行修整, 修整量约 6877m<sup>3</sup>。

(3) 进行地质灾害监测 15 次。

(4) 对台阶平台开采部分进行复垦工作。包括运渣、运土、修筑铅丝石笼、栽植紫穗槐、撒播草籽工程。

4、2028 年 6 月—2029 年 5 月, 第四年工作安排:

(1) 规范采矿

(2) 对边坡开采部分进行修整, 修整量约 6877m<sup>3</sup>。

(3) 进行地质灾害监测 15 次。

(4) 对台阶平台开采部分进行复垦工作。包括运渣、运土、修筑铅丝石笼、栽植紫穗槐、撒播草籽工程。

5、2029 年 6 月—2030 年 5 月, 第五年工作安排:

(1) 规范采矿

(2) 对边坡开采部分进行修整, 修整量约 6877m<sup>3</sup>。

(3) 进行地质灾害监测 15 次。

(4) 对台阶平台开采部分进行复垦工作。包括运渣、运土、修筑铅丝石笼、栽植紫穗槐、撒播草籽工程。

各年度工作安排情况见表 6-3。

表 6-3 近五年工作安排

| 年度                        | 序号 | 项目     | 数量 (个) /单位      | 总工程量  |
|---------------------------|----|--------|-----------------|-------|
| 2025 年 6 月<br>—2026 年 5 月 | 1  | 地质灾害监测 | 次               | 15    |
|                           | 2  | 边坡修整   | m <sup>3</sup>  | 6877  |
|                           | 3  | 运渣     | m <sup>3</sup>  | 2049  |
|                           | 4  | 运土     | m <sup>3</sup>  | 2049  |
|                           | 5  | 修筑铅丝石笼 | m <sup>3</sup>  | 225.9 |
|                           | 6  | 栽植紫穗槐  | 株               | 3074  |
|                           | 7  | 撒播草籽   | hm <sup>2</sup> | **    |
| 2026 年 6 月<br>—2027 年 5 月 | 1  | 地质灾害监测 | 次               | 15    |
|                           | 2  | 边坡修整   | m <sup>3</sup>  | 6877  |
|                           | 3  | 运渣     | m <sup>3</sup>  | 2049  |
|                           | 4  | 运土     | m <sup>3</sup>  | 2049  |
|                           | 5  | 修筑铅丝石笼 | m <sup>3</sup>  | 225.9 |
|                           | 6  | 栽植紫穗槐  | 株               | 3074  |
|                           | 7  | 撒播草籽   | hm <sup>2</sup> | **    |
| 2027 年 6 月<br>—2028 年 5 月 | 1  | 地质灾害监测 | 次               | 15    |
|                           | 2  | 边坡修整   | m <sup>3</sup>  | 6877  |
|                           | 3  | 运渣     | m <sup>3</sup>  | 2049  |
|                           | 4  | 运土     | m <sup>3</sup>  | 2049  |

|                           |   |        |                 |       |
|---------------------------|---|--------|-----------------|-------|
|                           | 5 | 修筑铅丝石笼 | m <sup>3</sup>  | 225.9 |
|                           | 6 | 栽植紫穗槐  | 株               | 3074  |
|                           | 7 | 撒播草籽   | hm <sup>2</sup> | **    |
| 2028 年 6 月<br>—2029 年 5 月 | 1 | 地质灾害监测 | 次               | 15    |
|                           | 2 | 边坡修整   | m <sup>3</sup>  | 6877  |
|                           | 3 | 运渣     | m <sup>3</sup>  | 2049  |
|                           | 4 | 运土     | m <sup>3</sup>  | 2049  |
|                           | 5 | 修筑铅丝石笼 | m <sup>3</sup>  | 225.9 |
|                           | 6 | 栽植紫穗槐  | 株               | 3074  |
|                           | 7 | 撒播草籽   | hm <sup>2</sup> | **    |
| 2029 年 6 月<br>—2030 年 5 月 | 1 | 地质灾害监测 | 次               | 15    |
|                           | 2 | 边坡修整   | m <sup>3</sup>  | 6877  |
|                           | 3 | 运渣     | m <sup>3</sup>  | 2049  |
|                           | 4 | 运土     | m <sup>3</sup>  | 2049  |
|                           | 5 | 修筑铅丝石笼 | m <sup>3</sup>  | 225.9 |
|                           | 6 | 栽植紫穗槐  | 株               | 3074  |
|                           | 7 | 撒播草籽   | hm <sup>2</sup> | **    |

## 第七章 经费估算与进度安排

### 一、经费估算依据

#### （一）经费估算依据

1、《财政部 国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财政部 国土资源部 财综[2011]128号）；

2、《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年1月3日）；

3、《财政部税务总局关于调整增值税税率的通知》（财税〔2018〕32号）；

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

5、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过渡方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19号）。

#### （二）费用构成及费、税率

##### 1、地质环境治理工程费用构成

地质环境治理工程费用构成包括前期费用（勘察费、设计费）、施工费、监测费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费、预备费（基本预备费和风险金）等。

（1）施工费：由直接费、间接费、利润和税金组成。

① 直接费：由直接工程费、措施费组成。直接工程费由人工费、材料费和机械使用费组成。措施费按3.8%计算。

② 间接费：“营改增后”，土方、砌体及其他工程的费率按5%计算，石方及混凝土工程费率按6%计算。

③ 利润：按直接费和间接费之和的3%计算。

④ 税金：根据国土资厅发〔2017〕19号文的计算方式与标准，参照《财政部税务总局关于调整增值税税率的通知》（财税〔2018〕32号）及《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部税务总局海关总署公告2019年第39号）的规定，税率按9%计算。

（2）其他费用：由前期费、土地清查费、工程监理费、竣工验收费、业主管理

费组成。

① 前期费用：包括土地清查费、项目勘测费、项目可行性研究费项目、设计与预算编制费、项目招标代理费按工程施工费的 5.8% 计算。

② 工程监理费：以工程施工费为计算基础，采用分档定额区间内插法确定其费率为 2.4%。

③ 竣工验收费：采用差额定率累进法确定其费率为 3.86%。

④ 业主管理费：以工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和为计费基数，采用差额定率累进法确定其费率为 2.8% 计算。

(3) 监测费：按监测 9.7 年，每年监测 15 次，每次 510 元计算。

(4) 预备费：包括基本预备费和风险金，以施工费、其它费之和为计算基础，基本预备费按 3.0% 计算。风险金按 5.0% 计算。

(5) 价差预备费：由于本方案的估算是按照现行的价格水平计算，但主要的复垦工程是在建设完成后进行的。按现行价格水平估算得到的总投资将可能不能完成所有的复垦工程，需要考虑物价上涨指数对复垦工程的影响。根据吉林市近 10 年的物价上涨指数和银行贷款利率，本方案采用 5.00% 的增长率，对复垦总投资进行动态计算，计算年限按照适用年限（12.7 年）计算。

## 2、土地复垦费用构成及费、税率

土地复垦工程费用构成包括前期费用（勘察费、设计费）、施工费、监测与管护费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费、预备费（基本预备费和风险金）等。

(1) 施工费、其它费及预备费的构成、费用、税率与地质环境治理工程相同。

(2) 土地复垦管护费：按管护 3 年，每公顷每年 4000 元计算。

## 二、矿山地质环境治理工程经费估算

### （一）总工程量

累计工作量：建筑物拆除 219m<sup>3</sup>；边坡修整 59827m<sup>3</sup>；边坡回填 59827m<sup>3</sup>；平整场地 8520m<sup>3</sup>；回填采坑 8520m<sup>3</sup>；修建安全围网 3172m、警示牌 32 个。地质环境监测工程 150 次。见表 7-1。

表 7-1 恢复治理工作量一览表

| 工程名称     | 工程位置      | 单位             | 工作量   | 备注            |
|----------|-----------|----------------|-------|---------------|
| 建筑物拆除    | 工业场地      | m <sup>3</sup> | 219   | 机械拆除          |
| 边坡修整     | 采场顶部      | m <sup>3</sup> | 59827 | 人工一般石方开挖 基础石方 |
| 边坡回填     | 采场        | m <sup>3</sup> | 59827 | 推土机推运石渣       |
| 平整场地     | 工业场地、矿山道路 | m <sup>3</sup> | 8520  | 推土机推运石渣       |
| 回填采坑     | 采场底盘      | m <sup>3</sup> | 8520  | 挖掘机推运石渣       |
| 安全围网     | 采场顶部      | m              | 3172  | 刺丝围栏安装        |
| 警示牌      | 采场顶部      | 个              | 32    | 安装警示牌         |
| 地质环境监测工程 | 平台边坡      | 次              | 150   |               |

## (二) 投资估算

矿山地质环境恢复治理费用 679.26 万元。见表 7-2~7-16。

表 7-2 恢复治理工程费用估算总表 金额单位：万元

| 序号 | 工程或费用名称 | 估算金额   | 占总费用的比例 (%) |
|----|---------|--------|-------------|
|    | (1)     | (2)    | (3)         |
| 1  | 工程施工费   | 539.29 | 79.39       |
| 2  | 其他费用    | 82.57  | 12.16       |
| 3  | 监测费     | 7.65   | 1.13        |
| 4  | 预备费     | 49.75  | 7.32        |
|    | 总 计     | 679.26 | 100         |

表 7-3 工程施工费预算表 金额单位：元

| 序号 | 单项名称       | 单位                | 工程量    | 单价       | 合价         |
|----|------------|-------------------|--------|----------|------------|
| 一  | 拆除建筑 30073 | 100m <sup>3</sup> | 2.19   | 9258.65  | 20276.44   |
| 二  | 边坡修整 20001 | 100m <sup>3</sup> | 598.27 | 7181.11  | 4296242.68 |
| 三  | 边坡回填 20273 | 100m <sup>3</sup> | 598.27 | 623.64   | 373105.10  |
| 四  | 平整场地 20272 | 100m <sup>3</sup> | 85.20  | 502.95   | 42851.34   |
| 五  | 回填采坑 20284 | 100m <sup>3</sup> | 85.20  | 3990.95  | 340028.94  |
| 六  | 安全围网       | 100 米             | 31.72  | 10000.00 | 317200.00  |
| 七  | 警示牌        | 个                 | 32     | 100.00   | 3200.00    |
|    | 合计         |                   |        |          | 5392904.50 |

表 7-4 其他费用预算表 金额单位：万元

| 序号 | 费用名称  | 计算式                                           | 估算<br>金额 | 各项费用占其<br>他费用的百分率 |
|----|-------|-----------------------------------------------|----------|-------------------|
|    | (1)   | (2)                                           | (3)      | (4)               |
| 1  | 前期工作费 | 26964.52+75500.66+129429.71+53929.05+26964.52 | 31.28    | 37.88%            |

|     |             |                                               |       |         |
|-----|-------------|-----------------------------------------------|-------|---------|
| (1) | 土地清查费       | 5392904.5×0.5%                                | 2.70  | 3.27%   |
| (2) | 项目勘测费       | 5392904.5×1.0%                                | 5.39  | 6.53%   |
| (3) | 项目可行性研究费    | 5392904.5×1.4%                                | 7.55  | 9.14%   |
| (4) | 项目设计与估算编制费  | 5392904.5×2.4%                                | 12.94 | 15.68%  |
| (5) | 项目招标代理费     | 5392904.5×0.5%                                | 2.70  | 3.27%   |
| 2   | 工程监理费       | 5392904.5×2.4%                                | 12.94 | 15.68%  |
| 3   | 竣工验收收费      | 37750.33+75500.66+53929.05+5932.19+40986.07   | 21.41 | 25.93%  |
| (1) | 工程复核费       | 5392904.5×0.7%                                | 3.78  | 4.57%   |
| (2) | 工程验收费       | 5392904.5×1.4%                                | 7.55  | 9.14%   |
| (3) | 项目决算编制与审计费  | 5392904.5×1%                                  | 5.39  | 6.53%   |
| (4) | 整理后土地重估与登记费 | 5392904.5×0.76%                               | 4.10  | 4.96%   |
| (5) | 标识设定费       | 5392904.5×0.11%                               | 0.59  | 0.72%   |
| 4   | 业主管管理费      | (5392904.5+312788.46+129429.71+214098.3)×2.8% | 16.94 | 20.51%  |
| 总 计 |             | 312788.46+129429.71+214098.3+169378.19        | 82.57 | 100.00% |

表 7-5 监测费预算表 金额单位：元

| 序号  | 设备名称     | 规格  | 单位  | 数量  | 单价  | 合计       |
|-----|----------|-----|-----|-----|-----|----------|
|     | (1)      | (2) | (3) | (4) | (5) | (6)      |
| 1   | 地质环境监测工程 |     | 次   | 150 | 510 | 76500.00 |
| 总 计 |          |     | -   | -   |     | 76500.00 |

表 7-6 预备费估算表 金额单位：万元

| 序号  | 费用名称  | 工程施工费  | 其他费用  | 小计     | 费率(%) | 合计    |
|-----|-------|--------|-------|--------|-------|-------|
|     | (1)   | (2)    | (4)   | (5)    | (6)   | (7)   |
| 1   | 基本预备费 | 539.29 | 82.57 | 621.86 | 3     | 18.66 |
| 2   | 风险金   | 539.29 | 82.57 | 621.86 | 5     | 31.09 |
| 总 计 |       | -      | -     | -      | -     | 49.75 |

表 7-7 主要材料预算价格表

| 序号 | 名称及规格 | 单位             | 价格(元) |     |        |       |     |      |
|----|-------|----------------|-------|-----|--------|-------|-----|------|
|    |       |                | 原价    | 运杂费 | 采购及保管费 | 到工地价格 | 保险费 | 预算价格 |
| 1  | 柴油    | kg             |       |     |        |       |     | 6.50 |
| 2  | 块石    | m <sup>3</sup> |       |     |        |       |     | 40   |
| 3  | 砂浆    | m <sup>3</sup> |       |     |        |       |     | 60   |



表 7-8

人工及主要材料用量汇总表

金额单位: 元

| 序号  | 名称及规格 | 单位  | 数量         |
|-----|-------|-----|------------|
| (1) | (2)   | (3) | (4)        |
| 1   | 甲类工   | 工日  | 5957.9924  |
| 2   | 乙类工   | 工日  | 84049.5250 |
| 3   | 柴油    | kg  | 27408.7070 |

表 7-9

人工预算单价计算表

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

表 7-10

人工预算单价计算表

| 地区类别 | 六类工资区及以下 | 定额人工等级                                             | 乙类工    |
|------|----------|----------------------------------------------------|--------|
| 编号   | 名称       | 计算式                                                | 单价(元)  |
| 1    | 基本工资     | $445 \times 1.00 \times 12 / (250 - 10)$           | 22.250 |
| 2    | 辅助工资     | $0 + 2.89 + 0.2 + 0.294$                           | 3.384  |
| (1)  | 地区津贴     |                                                    |        |
| (2)  | 施工津贴     | $2 \times 365 \times 0.95 / (250 - 10)$            | 2.890  |
| (3)  | 夜餐津贴     | $(4.5 + 3.5) / 2 \times 0.05$                      | 0.200  |
| (4)  | 节日加班津贴   | $22.25 \times (3 - 1) \times 11 / 250 \times 0.15$ | 0.294  |

|     |          |                                             |        |
|-----|----------|---------------------------------------------|--------|
| 3   | 工资附加费    | $3.589+0.513+5.127+1.025+0.385+0.513+2.051$ | 13.203 |
| (1) | 职工福利基金   | $(22.25+3.384) \times 14\%$                 | 3.589  |
| (2) | 工会经费     | $(22.25+3.384) \times 2\%$                  | 0.513  |
| (3) | 养老保险     | $(22.25+3.384) \times 20\%$                 | 5.127  |
| (4) | 医疗保险     | $(22.25+3.384) \times 4\%$                  | 1.025  |
| (5) | 工伤保险费    | $(22.25+3.384) \times 1.5\%$                | 0.385  |
| (6) | 职工失业保险基金 | $(22.25+3.384) \times 2\%$                  | 0.513  |
| (7) | 住房公积金    | $(22.25+3.384) \times 8\%$                  | 2.051  |
| 4   | 人工日预算单价  | $22.25+3.384+13.203$                        | 38.84  |

表 7-11 工程施工费单价分析表

|       |                              |     |       |         |         |    |
|-------|------------------------------|-----|-------|---------|---------|----|
| 定额编号: | 20001                        | 单位: | 100m³ |         |         |    |
| 工作内容: | 拆除、清理、堆放; 打孔、爆破、撬移、解小、翻碴、清面; |     |       |         |         |    |
| 序号    | 名称                           | 单位  | 数量    | 单价(元)   | 小计(元)   | 备注 |
| 一     | 直接费                          | 元   |       |         | 6034.23 |    |
| (一)   | 直接工程费                        | 元   |       |         | 5813.32 |    |
| 1     | 人工费                          | 元   |       |         | 5813.32 |    |
| 1.1   | 甲类工                          | 工日  | 7.2   | 51.04   | 367.49  |    |
| 1.2   | 乙类工                          | 工日  | 138   | 38.84   | 5359.92 |    |
| 1.3   | 其他人工费                        | %   | 1.5   | 5727.41 | 85.91   |    |
| 2     | 材料费                          | 元   |       |         |         |    |
| 3     | 施工机械使用费                      | 元   |       |         |         |    |
| (二)   | 措施费                          | %   | 3.8   | 5813.32 | 220.91  |    |
| 二     | 间接费                          | %   | 6     | 6034.23 | 362.05  |    |
| 三     | 利润                           | %   | 3     | 6396.28 | 191.89  |    |
| 四     | 税金                           | %   | 9     | 6588.17 | 592.94  |    |
|       | 合计                           | 元   |       |         | 7181.11 |    |

表 7-12 工程施工费单价分析表

|       |                 |     |       |       |        |    |
|-------|-----------------|-----|-------|-------|--------|----|
| 定额编号: | 20272           | 单位: | 100m³ |       |        |    |
| 工作内容: | 推平土料; 装、运、卸、空回; |     |       |       |        |    |
| 序号    | 名称              | 单位  | 数量    | 单价(元) | 小计(元)  | 备注 |
| 一     | 直接费             | 元   |       |       | 375.27 |    |
| (一)   | 直接工程费           | 元   |       |       | 361.53 |    |

|     |             |    |       |        |        |  |
|-----|-------------|----|-------|--------|--------|--|
| 1   | 人工费         | 元  |       |        | 63.32  |  |
| 1.1 | 甲类工         | 工日 | 0.1   | 51.04  | 5.10   |  |
| 1.2 | 乙类工         | 工日 | 1.3   | 38.84  | 50.49  |  |
| 1.3 | 其他人工费       | %  | 13.9  | 55.59  | 7.73   |  |
| 2   | 材料费         | 元  |       |        |        |  |
| 3   | 施工机械使用费     | 元  |       |        | 298.21 |  |
| 3.1 | 推土机<br>74kw | 台班 | 0.47  | 557.07 | 261.82 |  |
| 3.2 | 其他机械费       | %  | 13.9  | 261.82 | 36.39  |  |
| (二) | 措施费         | %  | 3.8   | 361.53 | 13.74  |  |
| 二   | 间接费         | %  | 6     | 375.27 | 22.52  |  |
| 三   | 利润          | %  | 3     | 397.79 | 11.93  |  |
| 四   | 材料价差        | 元  |       |        | 51.70  |  |
| 4.1 | 柴油          | kg | 25.85 | 2.00   | 51.70  |  |
| 五   | 税金          | %  | 9     | 461.42 | 41.53  |  |
|     | 合计          | 元  |       |        | 502.95 |  |

表 7-13 工程施工费单价分析表

|       |                 |    |      |        |        |    |
|-------|-----------------|----|------|--------|--------|----|
| 定额编号: | 20273           |    | 单位:  | 100m³  |        |    |
| 工作内容: | 推平土料; 装、运、卸、空回; |    |      |        |        |    |
| 序号    | 名称              | 单位 | 数量   | 单价(元)  | 小计(元)  | 备注 |
| 一     | 直接费             | 元  |      |        | 461.58 |    |
| (一)   | 直接工程费           | 元  |      |        | 444.68 |    |
| 1     | 人工费             | 元  |      |        | 61.65  |    |
| 1.1   | 甲类工             | 工日 | 0.1  | 51.04  | 5.10   |    |
| 1.2   | 乙类工             | 工日 | 1.3  | 38.84  | 50.49  |    |
| 1.3   | 其他人工费           | %  | 10.9 | 55.59  | 6.06   |    |
| 2     | 材料费             | 元  |      |        |        |    |
| 3     | 施工机械使用费         | 元  |      |        | 383.03 |    |
| 3.1   | 推土机<br>74kw     | 台班 | 0.62 | 557.07 | 345.38 |    |
| 3.2   | 其他机械费           | %  | 10.9 | 345.38 | 37.65  |    |
| (二)   | 措施费             | %  | 3.8  | 444.68 | 16.90  |    |
| 二     | 间接费             | %  | 6    | 461.58 | 27.69  |    |
| 三     | 利润              | %  | 3    | 489.27 | 14.68  |    |

|     |      |    |      |        |        |  |
|-----|------|----|------|--------|--------|--|
| 四   | 材料价差 | 元  |      |        | 68.20  |  |
| 4.1 | 柴油   | kg | 34.1 | 2.00   | 68.20  |  |
| 五   | 税金   | %  | 9    | 572.15 | 51.49  |  |
|     | 合计   | 元  |      |        | 623.64 |  |

表 7-14 工程施工费单价分析表

|       |                 |    |       |         |         |    |
|-------|-----------------|----|-------|---------|---------|----|
| 定额编号： | 20284           |    | 单位：   | 100m³   |         |    |
| 工作内容： | 推平土料；装、运、卸、空回；  |    |       |         |         |    |
| 序号    | 名称              | 单位 | 数量    | 单价(元)   | 小计(元)   | 备注 |
| 一     | 直接费             | 元  |       |         | 2518.74 |    |
| (一)   | 直接工程费           | 元  |       |         | 2426.53 |    |
| 1     | 人工费             | 元  |       |         | 104.55  |    |
|       | 甲类工             | 工日 | 0.1   | 51.04   | 5.10    |    |
|       | 乙类工             | 工日 | 2.5   | 38.84   | 97.10   |    |
|       | 其他人工费           | %  | 2.3   | 102.2   | 2.35    |    |
| 2     | 材料费             | 元  |       |         |         |    |
| 3     | 施工机械使用费         | 元  |       |         | 2321.98 |    |
|       | 单斗挖掘机<br>油动 1m3 | 台班 | 0.6   | 762.49  | 457.49  |    |
|       | 推土机<br>59kw     | 台班 | 0.3   | 375.54  | 112.66  |    |
|       | 自卸汽车<br>汽油 3.5t | 台班 | 5.1   | 333.26  | 1699.63 |    |
|       | 其他机械费           | %  | 2.3   | 2269.78 | 52.20   |    |
| (二)   | 措施费             | %  | 3.8   | 2426.53 | 92.21   |    |
| 二     | 间接费             | %  | 6     | 2518.74 | 151.12  |    |
| 三     | 利润              | %  | 3     | 2669.86 | 80.10   |    |
| 四     | 材料价差            | 元  |       |         | 911.46  |    |
|       | 柴油              | kg | 56.4  | 2.00    | 112.80  |    |
|       | 汽油              | kg | 183.6 | 4.35    | 798.66  |    |
| 五     | 税金              | %  | 9     | 3661.42 | 329.53  |    |
|       | 合计              | 元  |       |         | 3990.95 |    |

表 7-15

工程施工费单价分析表

|       |           |     |       |         |         |    |
|-------|-----------|-----|-------|---------|---------|----|
| 定额编号： | 30073     | 单位： | 100m³ |         |         |    |
| 工作内容： | 拆除、清理、堆放； |     |       |         |         |    |
| 序号    | 名称        | 单位  | 数量    | 单价(元)   | 小计(元)   | 备注 |
| 一     | 直接费       | 元   |       |         | 7779.97 |    |
| (一)   | 直接工程费     | 元   |       |         | 7495.15 |    |
| 1     | 人工费       | 元   |       |         | 7495.15 |    |
| 1.1   | 甲类工       | 工日  | 9.3   | 51.04   | 474.67  |    |
| 1.2   | 乙类工       | 工日  | 176.6 | 38.84   | 6859.14 |    |
| 1.3   | 其他人工费     | %   | 2.2   | 7333.81 | 161.34  |    |
| 2     | 材料费       | 元   |       |         |         |    |
| 3     | 施工机械使用费   | 元   |       |         |         |    |
| (二)   | 措施费       | %   | 3.8   | 7495.15 | 284.82  |    |
| 二     | 间接费       | %   | 6     | 7779.97 | 466.80  |    |
| 三     | 利润        | %   | 3     | 8246.77 | 247.40  |    |
| 四     | 税金        | %   | 9     | 8494.17 | 764.48  |    |
|       | 合计        | 元   |       |         | 9258.65 |    |

表 7-16

机械台班估算单价计算表

| 定额<br>编号 | 机械名称及规格         | 台班费    | 一类费<br>小计 | 二类费用      |                    |        |             |              |        |                  |        |                |    |              |    |              |    |
|----------|-----------------|--------|-----------|-----------|--------------------|--------|-------------|--------------|--------|------------------|--------|----------------|----|--------------|----|--------------|----|
|          |                 |        |           | 二类费<br>合计 | 人工费<br>(51.04 元/日) |        | 动力燃料费<br>小计 | 汽油<br>(元/kg) |        | 柴油<br>(4.5 元/kg) |        | 电 (元<br>/kw.h) |    | 水 (元<br>/m³) |    | 风 (元<br>/m³) |    |
|          |                 |        |           |           | 工日                 | 金额     |             | 数量           | 金额     | 数量               | 金额     | 数量             | 金额 | 数量           | 金额 | 数量           | 金额 |
| JX1004   | 单斗挖掘机 油动<br>1m³ | 762.49 | 336.41    | 426.08    | 2                  | 102.08 | 324.00      |              |        | 72               | 324.00 |                |    |              |    |              |    |
| JX1013   | 推土机 59kw        | 375.54 | 75.46     | 300.08    | 2                  | 102.08 | 198.00      |              |        | 44               | 198.00 |                |    |              |    |              |    |
| JX1014   | 推土机 74kw        | 557.07 | 207.49    | 349.58    | 2                  | 102.08 | 247.50      |              |        | 55               | 247.50 |                |    |              |    |              |    |
| JX4010   | 自卸汽车 汽油<br>3.5t | 333.26 | 85.38     | 247.88    | 1.33               | 67.88  | 180.00      | 36           | 180.00 |                  |        |                |    |              |    |              |    |

### 三、土地复垦工程经费估算

#### （一）总工程量

累计工作量：撒播种草\*\*hm<sup>2</sup>；机械运土 117870m<sup>3</sup>；栽植落叶松 56725 株；栽植紫穗槐 30735 株；修筑铅丝石笼 6213m<sup>3</sup>；平土 117870m<sup>3</sup>；土壤施肥\*\*hm<sup>2</sup>；土地翻耕\*\*hm<sup>2</sup>；栽植地锦 62360 株；管护面积\*\*hm<sup>2</sup>。详见表 7-17。

表 7-17 复垦工程一览表

| 序号 | 工程名称            | 计算单位            | 工程量   | 备注          |
|----|-----------------|-----------------|-------|-------------|
| 一  | 采场底盘 I 区复垦单元工程  |                 |       |             |
| 1  | 运土 10220        | m <sup>3</sup>  | 63990 | 挖掘机装自卸汽车运石碴 |
| 2  | 平土 10302        | m <sup>3</sup>  | 63990 | 推土机推土       |
| 3  | 栽植落叶松 90007     | 株               | 53325 | 栽植乔木        |
| 4  | 播撒草籽 90030      | hm <sup>2</sup> | **    | 撒播草籽        |
| 二  | 采场底盘 II 区复垦单元工程 |                 |       |             |
| 1  | 运土 10220        | m <sup>3</sup>  | 15200 | 挖掘机挖装自卸汽车运土 |
| 2  | 平土 10302        | m <sup>3</sup>  | 15200 | 推土机推土       |
| 3  | 土壤施肥            | hm <sup>2</sup> | **    |             |
| 4  | 土地翻耕 10044      | hm <sup>2</sup> | **    | 土地翻耕        |
| 三  | 台阶平台复垦单元工程      |                 |       |             |
| 1  | 运土 10220        | m <sup>3</sup>  | 20490 | 挖掘机装自卸汽车运石碴 |
| 2  | 平土 10302        | m <sup>3</sup>  | 20490 | 挖掘机挖装自卸汽车运土 |
| 3  | 修筑铅丝石笼 30022    | m <sup>3</sup>  | 2259  | 石笼 铅丝笼      |
| 4  | 栽植紫穗槐 90018     | 株               | 30735 | 人工栽植灌木      |
| 5  | 播撒草籽 90030      | hm <sup>2</sup> | **    | 人工撒播草籽      |
| 四  | 工业场地复垦单元工程      |                 |       |             |
| 1  | 运土 10222        | m <sup>3</sup>  | 6750  | 挖掘机挖装自卸汽车运土 |
| 2  | 平土 10302        | m <sup>3</sup>  | 6750  | 推土机推土       |
| 3  | 土壤施肥            | hm <sup>2</sup> | **    |             |
| 4  | 土地翻耕 10044      | hm <sup>2</sup> | **    | 土地翻耕        |
| 五  | 矿山道路复垦单元工程      |                 |       |             |
| 1  | 运土 10222        | m <sup>3</sup>  | 7450  | 挖掘机挖装自卸汽车运土 |
| 2  | 平土 10302        | m <sup>3</sup>  | 7450  | 推土机推土       |
| 3  | 土壤施肥            | hm <sup>2</sup> | **    |             |
| 4  | 土地翻耕 10044      | hm <sup>2</sup> | **    | 土地翻耕        |
| 六  | 长廊复垦单元工程        |                 |       |             |
| 1  | 运土 10224        | m <sup>3</sup>  | 4080  | 挖掘机装自卸汽车运石碴 |
| 2  | 平土 10302        | m <sup>3</sup>  | 4080  | 挖掘机挖装自卸汽车运土 |

|   |             |                 |       |        |
|---|-------------|-----------------|-------|--------|
| 3 | 栽植落叶松 90007 | 株               | 3400  | 人工栽植乔木 |
| 4 | 播撒草籽 90030  | hm <sup>2</sup> | **    | 人工撒播草籽 |
| 七 | 边坡复垦单元工程    |                 |       |        |
| 1 | 边坡绿化 90018  | 株               | 62360 | 人工栽植灌木 |
| 五 | 管护工程        |                 |       |        |
| 1 | 林地管护        | hm <sup>2</sup> | **    |        |

## (二) 投资估算

土地复垦静态投资总额 604.88 万元，动态总投资 872.82 万元。见表 7-18~7-37。

**表 7-18 土地复垦投资估算总表** 金额单位：万元

| 序号  | 工程或费用名称 | 估算金额   | 占总费用的比例 (%) |
|-----|---------|--------|-------------|
|     | (1)     | (2)    | (3)         |
| 1   | 工程施工费   | 455.65 | 52.20       |
| 2   | 其他费用    | 69.76  | 7.99        |
| 3   | 管护费     | 37.44  | 4.29        |
| 4   | 预备费     | 267.94 | 30.70       |
| (1) | 基本预备费   | 15.76  | 1.81        |
| (2) | 风险金     | 26.27  | 3.01        |
| (3) | 价差预备费   | 225.91 | 25.88       |
| 5   | 静态总投资   | 604.88 | 69.30       |
| 6   | 动态总投资   | 872.82 | 100         |

**表 7-19 工程施工费预算表** 金额单位：元

| 序号              | 单项名称        | 单位                | 工程量    | 单价       | 合价         |
|-----------------|-------------|-------------------|--------|----------|------------|
| 采场底盘 I 区复垦单元工程  |             |                   |        |          | 2390265.83 |
| 1               | 运土 10220    | 100m <sup>3</sup> | 639.9  | 1137.21  | 727700.68  |
| 2               | 平土 10302    | 100m <sup>3</sup> | 639.9  | 152.74   | 97738.33   |
| 3               | 栽植落叶松 90007 | 100 株             | 533.25 | 2772.40  | 1478382.30 |
| 4               | 播种草籽 90030  | hm <sup>2</sup>   | 21.33  | 4052.72  | 86444.52   |
| 采场底盘 II 区复垦单元工程 |             |                   |        |          | 212195.71  |
| 1               | 运土 10220    | 100m <sup>3</sup> | 152    | 1137.21  | 172855.92  |
| 2               | 平土 10302    | 100m <sup>3</sup> | 152    | 152.74   | 23216.48   |
| 3               | 施肥          | hm <sup>2</sup>   | 3.04   | 3600.00  | 10944.00   |
| 4               | 翻耕 10044    | hm <sup>2</sup>   | 3.04   | 1703.72  | 5179.31    |
| 台阶平台复垦单元工程      |             |                   |        |          | 806659.60  |
| 1               | 运土 10220    | 100m <sup>3</sup> | 204.9  | 1137.21  | 233014.33  |
| 2               | 平土 10302    | 100m <sup>3</sup> | 204.9  | 152.74   | 312.81     |
| 3               | 石笼铅丝笼 30022 | 100m <sup>3</sup> | 22.59  | 14039.94 | 317162.24  |
| 4               | 栽植紫穗槐 90018 | 100 株             | 307.35 | 743.42   | 228490.14  |
| 5               | 播种草籽 90030  | hm <sup>2</sup>   | 6.83   | 4052.72  | 27680.08   |
| 工业场地复垦单元工程      |             |                   |        |          | 353500.04  |
| 1               | 运土 10222    | 100m <sup>3</sup> | 67.5   | 1604.85  | 108327.38  |
| 2               | 平土 10302    | 100 株             | 67.5   | 152.74   | 10309.95   |
| 3               | 施肥          | hm <sup>2</sup>   | 1.35   | 3600.00  | 4860.00    |



|            |             |                   |       |           |            |
|------------|-------------|-------------------|-------|-----------|------------|
| 4          | 翻耕 10044    | hm <sup>2</sup>   | 1.35  | 170372.38 | 230002.71  |
| 矿山道路复垦单元工程 |             |                   |       |           | 138843.00  |
| 1          | 运土 10222    | 100m <sup>3</sup> | 74.5  | 1604.85   | 119561.33  |
| 2          | 平土 10302    | 100 株             | 74.5  | 152.74    | 11379.13   |
| 3          | 施肥          | hm <sup>2</sup>   | 1.49  | 3600.00   | 5364.00    |
| 4          | 翻耕 10044    | hm <sup>2</sup>   | 1.49  | 1703.72   | 2538.54    |
| 长廊复垦单元     |             |                   |       |           | 191410.91  |
| 1          | 运土 10224    | 100m <sup>3</sup> | 40.8  | 152.74    | 6231.79    |
| 2          | 平土 10302    | 100m <sup>3</sup> | 40.8  | 2093.28   | 85405.82   |
| 3          | 栽植落叶松 90007 | 100 株             | 34    | 2772.40   | 94261.60   |
| 4          | 播种草籽 90030  | hm <sup>2</sup>   | 1.36  | 4052.72   | 5511.70    |
| 边坡复垦单元     |             |                   |       |           | 463596.71  |
| 1          | 栽植地锦 90018  | 100 株             | 623.6 | 743.42    | 463596.71  |
| 总计         |             |                   |       |           | 4556471.80 |

表 7-20 其他费用预算表 金额单位: 万元

| 序号  | 费用名称        | 计算式                                            | 预算金额  | 各项费用占其他费用的百分率 |
|-----|-------------|------------------------------------------------|-------|---------------|
|     | (1)         | (2)                                            | (3)   | (4)           |
| 1   | 前期工作费       | 22782.36+45564.72+63790.61+109355.32+22782.36  | 26.43 | 37.88%        |
| (1) | 土地清查费       | 4556471.8×0.5%                                 | 2.28  | 3.27%         |
| (2) | 项目可行性研究费    | 4556471.8×1.0%                                 | 4.56  | 6.53%         |
| (3) | 项目勘测费       | 4556471.8×1.4%                                 | 6.38  | 9.14%         |
| (4) | 项目设计与预算编制费  | 4556471.8×2.4%                                 | 10.94 | 15.68%        |
| (5) | 项目招标代理费     | 4556471.8×0.5%                                 | 2.28  | 3.27%         |
| 2   | 工程监理费       | 4556471.8×2.4%                                 | 10.94 | 15.68%        |
| 3   | 竣工验收费       | 31895.3+63790.61+45564.72+34629.19+5012.12     | 18.09 | 25.93%        |
| (1) | 工程复核费       | 4556471.8×0.7%                                 | 3.19  | 4.57%         |
| (2) | 工程验收费       | 4556471.8×1.4%                                 | 6.38  | 9.14%         |
| (3) | 项目决算编制与审计费  | 4556471.8×1%                                   | 4.56  | 6.53%         |
| (4) | 整理后土地重估与登记费 | 4556471.8×0.76%                                | 3.46  | 4.96%         |
| (5) | 标识设定费       | 4556471.8×0.11%                                | 0.50  | 0.72%         |
| 4   | 业主管管理费      | (4556471.8+264275.37+109355.32+180891.94)×2.8% | 14.31 | 20.51%        |
| 总 计 |             | 264275.37+109355.32+180891.94+143107.84        | 69.76 | 100.00%       |

表 7-21 管护费预算表 金额单位: 元

| 序号  | 设备名称 | 规格  | 单位                   | 数量    | 单价       | 合计        |
|-----|------|-----|----------------------|-------|----------|-----------|
|     | (1)  | (2) | (3)                  | (4)   | (5)      | (6)       |
| 1   | 管护费  |     | hm <sup>2</sup> /3 年 | 31.20 | 12000.00 | 374400.00 |
| 总 计 |      |     | -                    | -     | -        | 374400.00 |

表 7-22

预备费估算表

金额单位: 万元

| 序号  | 费用名称  | 工程施工费  | 其他费用  | 小计     | 费率(%) | 合计     |
|-----|-------|--------|-------|--------|-------|--------|
|     | (1)   | (2)    | (4)   | (5)    | (6)   | (7)    |
| 1   | 基本预备费 | 455.65 | 69.76 | 525.41 | 3     | 15.76  |
| 2   | 风险金   | 495.42 | 75.85 | 571.27 | 5     | 26.27  |
| 3   | 价差预备费 |        |       |        |       | 225.91 |
| 总 计 |       | -      | -     | -      | -     | 267.94 |

表 7-23

动态投资估算表

| 年度   | 年投资(万元) | 系数(1.05 <sup>n-1</sup> -1) | 价差预备费(万元) | 动态投资(万元) |
|------|---------|----------------------------|-----------|----------|
| 2025 | 8.96    | 0                          | 0.00      | 8.96     |
| 2026 | 8.96    | 0.05                       | 0.45      | 9.41     |
| 2027 | 8.96    | 0.10                       | 0.90      | 9.86     |
| 2028 | 8.96    | 0.16                       | 1.43      | 10.39    |
| 2029 | 8.96    | 0.22                       | 1.97      | 10.93    |
| 2030 | 8.96    | 0.28                       | 2.51      | 11.47    |
| 2031 | 8.96    | 0.34                       | 3.05      | 12.01    |
| 2032 | 8.96    | 0.41                       | 3.67      | 12.63    |
| 2033 | 8.96    | 0.48                       | 4.30      | 13.26    |
| 2034 | 377.52  | 0.55                       | 207.64    | 585.16   |
| 2035 | 0       | 0.63                       | 0         | 0        |
| 2036 | 0       | 0.71                       | 0         | 0        |
| 2037 | 0       | 0.80                       | 0         | 0        |
| 合计   | 458.16  |                            | 225.91    | 684.07   |

表 7-24

主要材料预算价格表

| 序号 | 名称及规格          | 单位             | 原价依据 | 单位毛重(t) | 每吨运费(元) | 价格(元) |     |        |       |     |       |
|----|----------------|----------------|------|---------|---------|-------|-----|--------|-------|-----|-------|
|    |                |                |      |         |         | 原价    | 运杂费 | 采购及保管费 | 到工地价格 | 保险费 | 预算价格  |
| 1  | 柴油             | kg             |      |         |         |       |     |        |       |     | 7.06  |
| 2  | 乔木树苗(裸根) 4cm   | 株              |      |         |         |       |     |        |       |     | 23.00 |
| 3  | 灌木树苗(裸根) 100cm | 株              |      |         |         |       |     |        |       |     | 5.00  |
| 4  | 块石             | m <sup>3</sup> |      |         |         |       |     |        |       |     | 30    |

表 7-25

人工及主要材料用量汇总表

金额单位: 元

| 序号  | 名称及规格 | 单位  | 数量        |
|-----|-------|-----|-----------|
| (1) | (2)   | (3) | (4)       |
| 1   | 甲类工   | 工日  | 4608.5662 |

|   |                |                |             |
|---|----------------|----------------|-------------|
| 2 | 乙类工            | 工日             | 8718.2944   |
| 3 | 柴油             | kg             | 118101.3104 |
| 4 | 块石             | m <sup>3</sup> | 2439.7200   |
| 5 | 乔木树苗(裸根) 4cm   | 株              | 57859.5000  |
| 6 | 灌木树苗(裸根) 100cm | 株              | 94956.9000  |
| 7 | 种籽             | kg             | 295.2000    |

表 7-26 人工预算单价计算表

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

表 7-27 人工预算单价计算表

| 地区类别 | 六类工资区及以下 | 定额人工等级                                             | 乙类工    |
|------|----------|----------------------------------------------------|--------|
| 编号   | 名称       | 计算式                                                | 单价(元)  |
| 1    | 基本工资     | $445 \times 1.00 \times 12 / (250 - 10)$           | 22.250 |
| 2    | 辅助工资     | $0 + 2.89 + 0.2 + 0.294$                           | 3.384  |
| (1)  | 地区津贴     |                                                    |        |
| (2)  | 施工津贴     | $2 \times 365 \times 0.95 / (250 - 10)$            | 2.890  |
| (3)  | 夜餐津贴     | $(4.5 + 3.5) / 2 \times 0.05$                      | 0.200  |
| (4)  | 节日加班津贴   | $22.25 \times (3 - 1) \times 11 / 250 \times 0.15$ | 0.294  |

|     |          |                                             |        |
|-----|----------|---------------------------------------------|--------|
| 3   | 工资附加费    | $3.589+0.513+5.127+1.025+0.385+0.513+2.051$ | 13.203 |
| (1) | 职工福利基金   | $(22.25+3.384) \times 14\%$                 | 3.589  |
| (2) | 工会经费     | $(22.25+3.384) \times 2\%$                  | 0.513  |
| (3) | 养老保险     | $(22.25+3.384) \times 20\%$                 | 5.127  |
| (4) | 医疗保险     | $(22.25+3.384) \times 4\%$                  | 1.025  |
| (5) | 工伤保险费    | $(22.25+3.384) \times 1.5\%$                | 0.385  |
| (6) | 职工失业保险基金 | $(22.25+3.384) \times 2\%$                  | 0.513  |
| (7) | 住房公积金    | $(22.25+3.384) \times 8\%$                  | 2.051  |
| 4   | 人工日预算单价  | $22.25+3.384+13.203$                        | 38.84  |

表 7-28 工程施工费单价分析表

|       |              |    |      |         |         |    |
|-------|--------------|----|------|---------|---------|----|
| 定额编号: | 10044        |    |      |         |         |    |
| 序号    | 名称           | 单位 | 数量   | 单价(元)   | 小计(元)   | 备注 |
| 一     | 直接费          | 元  |      |         | 1245.92 |    |
| (一)   | 直接工程费        | 元  |      |         | 1200.31 |    |
| 1     | 人工费          | 元  |      |         | 535.54  |    |
|       | 甲类工          | 工日 | 0.7  | 51.04   | 35.73   |    |
|       | 乙类工          | 工日 | 12.8 | 38.84   | 497.15  |    |
|       | 其他人工费        | %  | 0.5  | 532.88  | 2.66    |    |
| 2     | 材料费          | 元  |      |         |         |    |
| 3     | 施工机械使用费      | 元  |      |         | 664.77  |    |
|       | 拖拉机 履带式 59kw | 台班 | 1.44 | 447.98  | 645.09  |    |
|       | 三铧犁          | 台班 | 1.44 | 11.37   | 16.37   |    |
|       | 其他机械费        | %  | 0.5  | 661.46  | 3.31    |    |
| (二)   | 措施费          | %  | 3.8  | 1200.31 | 45.61   |    |
| 二     | 间接费          | %  | 6    | 1245.92 | 74.76   |    |
| 三     | 利润           | %  | 3    | 1320.68 | 39.62   |    |
| 四     | 材料价差         | 元  |      |         | 202.75  |    |
|       | 柴油           | kg | 79.2 | 2.56    | 202.75  |    |
| 五     | 税金           | %  | 9    | 1563.05 | 140.67  |    |
|       | 合计           | 元  |      |         | 1703.72 |    |

表 7-29

工程施工费单价分析表

|       |                       |    |         |         |         |    |
|-------|-----------------------|----|---------|---------|---------|----|
| 定额编号: | 10220{人×0.88;机×0.88;} |    |         | 单位:     | 100m³   |    |
| 工作内容: | 挖装、运输、卸除、空回;          |    |         |         |         |    |
| 序号    | 名称                    | 单位 | 数量      | 单价(元)   | 小计(元)   | 备注 |
| 一     | 直接费                   | 元  |         |         | 778.02  |    |
| (一)   | 直接工程费                 | 元  |         |         | 749.54  |    |
| 1     | 人工费                   | 元  |         |         | 36.48   |    |
|       | 甲类工                   | 工日 | 0.088   | 51.04   | 4.49    |    |
|       | 乙类工                   | 工日 | 0.792   | 38.84   | 30.76   |    |
|       | 其他人工费                 | %  | 3.5     | 35.25   | 1.23    |    |
| 2     | 材料费                   | 元  |         |         |         |    |
| 3     | 施工机械使用费               | 元  |         |         | 713.06  |    |
|       | 单斗挖掘机 油动 1m3          | 台班 | 0.1936  | 762.49  | 147.62  |    |
|       | 推土机 59kw              | 台班 | 0.1408  | 375.54  | 52.88   |    |
|       | 自卸汽车 柴油 5t            | 台班 | 1.4256  | 342.63  | 488.45  |    |
|       | 其他机械费                 | %  | 3.5     | 688.95  | 24.11   |    |
| (二)   | 措施费                   | %  | 3.8     | 749.54  | 28.48   |    |
| 二     | 间接费                   | %  | 6       | 778.02  | 46.68   |    |
| 三     | 利润                    | %  | 3       | 824.70  | 24.74   |    |
| 四     | 材料价差                  | 元  |         |         | 193.87  |    |
|       | 柴油                    | kg | 75.7328 | 2.56    | 193.88  |    |
| 五     | 税金                    | %  | 9       | 1043.31 | 93.90   |    |
|       | 合计                    | 元  |         |         | 1137.21 |    |

表 7-30

工程施工费单价分析表

|       |              |    |     |       |                   |    |
|-------|--------------|----|-----|-------|-------------------|----|
| 定额编号: | 10222        |    |     | 单位:   | 100m <sup>3</sup> |    |
| 工作内容: | 挖装、运输、卸除、空回; |    |     |       |                   |    |
| 序号    | 名称           | 单位 | 数量  | 单价(元) | 小计(元)             | 备注 |
| 一     | 直接费          | 元  |     |       | 1092.80           |    |
| (一)   | 直接工程费        | 元  |     |       | 1052.79           |    |
| 1     | 人工费          | 元  |     |       | 41.14             |    |
|       | 甲类工          | 工日 | 0.1 | 51.04 | 5.10              |    |
|       | 乙类工          | 工日 | 0.9 | 38.84 | 34.96             |    |
|       | 其他人工费        | %  | 2.7 | 40.06 | 1.08              |    |

|     |                 |    |        |         |         |  |
|-----|-----------------|----|--------|---------|---------|--|
| 2   | 材料费             | 元  |        |         |         |  |
| 3   | 施工机械使用费         | 元  |        |         | 1011.65 |  |
|     | 单斗挖掘机 油动<br>1m3 | 台班 | 0.22   | 762.49  | 167.75  |  |
|     | 推土机 59kw        | 台班 | 0.16   | 375.54  | 60.09   |  |
|     | 自卸汽车 柴油 5t      | 台班 | 2.21   | 342.63  | 757.21  |  |
|     | 其他机械费           | %  | 2.7    | 985.05  | 26.60   |  |
| (二) | 措施费             | %  | 3.8    | 1052.79 | 40.01   |  |
| 二   | 间接费             | %  | 6      | 1092.80 | 65.57   |  |
| 三   | 利润              | %  | 3      | 1158.37 | 34.75   |  |
| 四   | 材料价差            | 元  |        |         | 279.22  |  |
|     | 柴油              | kg | 109.07 | 2.56    | 279.22  |  |
| 五   | 税金              | %  | 9      | 1472.34 | 132.51  |  |
|     | 合计              | 元  |        |         | 1604.85 |  |

**表 7-30 工程施工费单价分析表**

|       |                 |    |      |         |         |    |
|-------|-----------------|----|------|---------|---------|----|
| 定额编号: | 10224           |    |      | 单位:     | 100m³   |    |
| 工作内容: | 挖装、运输、卸除、空回;    |    |      |         |         |    |
| 序号    | 名称              | 单位 | 数量   | 单价(元)   | 小计(元)   | 备注 |
| 一     | 直接费             | 元  |      |         | 1419.09 |    |
| (一)   | 直接工程费           | 元  |      |         | 1367.14 |    |
| 1     | 人工费             | 元  |      |         | 40.86   |    |
|       | 甲类工             | 工日 | 0.1  | 51.04   | 5.10    |    |
|       | 乙类工             | 工日 | 0.9  | 38.84   | 34.96   |    |
|       | 其他人工费           | %  | 2    | 40.06   | 0.80    |    |
| 2     | 材料费             | 元  |      |         |         |    |
| 3     | 施工机械使用费         | 元  |      |         | 1326.28 |    |
|       | 单斗挖掘机 油动<br>1m3 | 台班 | 0.22 | 762.49  | 167.75  |    |
|       | 推土机 59kw        | 台班 | 0.16 | 375.54  | 60.09   |    |
|       | 自卸汽车 柴油 5t      | 台班 | 3.13 | 342.63  | 1072.43 |    |
|       | 其他机械费           | %  | 2    | 1300.27 | 26.01   |    |
| (二)   | 措施费             | %  | 3.8  | 1367.14 | 51.95   |    |
| 二     | 间接费             | %  | 6    | 1419.09 | 85.15   |    |
| 三     | 利润              | %  | 3    | 1504.24 | 45.13   |    |
| 四     | 材料价差            | 元  |      |         | 371.07  |    |

|   |    |    |        |         |         |  |
|---|----|----|--------|---------|---------|--|
|   | 柴油 | kg | 144.95 | 2.56    | 371.07  |  |
| 五 | 税金 | %  | 9      | 1920.44 | 172.84  |  |
|   | 合计 | 元  |        |         | 2093.28 |  |

表 7-31 工程施工费单价分析表

|       |                |    |      |        |        |    |
|-------|----------------|----|------|--------|--------|----|
| 定额编号: | 10302          |    |      |        |        |    |
| 序号    | 名称             | 单位 | 数量   | 单价(元)  | 小计(元)  | 备注 |
| 一     | 直接费            | 元  |      |        | 103.96 |    |
| (一)   | 直接工程费          | 元  |      |        | 100.15 |    |
| 1     | 人工费            | 元  |      |        | 4.07   |    |
|       | 乙类工            | 工日 | 0.1  | 38.84  | 3.88   |    |
|       | 其他人工费          | %  | 5    | 3.88   | 0.19   |    |
| 2     | 材料费            | 元  |      |        |        |    |
| 3     | 施工机械使用费        | 元  |      |        | 96.08  |    |
|       | 推土机<br>40~55kw | 台班 | 0.26 | 351.93 | 91.50  |    |
|       | 其他机械费          | %  | 5    | 91.5   | 4.58   |    |
| (二)   | 措施费            | %  | 3.8  | 100.15 | 3.81   |    |
| 二     | 间接费            | %  | 6    | 103.96 | 6.24   |    |
| 三     | 利润             | %  | 3    | 110.20 | 3.31   |    |
| 四     | 材料价差           | 元  |      |        | 26.62  |    |
|       | 柴油             | kg | 10.4 | 2.56   | 26.62  |    |
| 五     | 税金             | %  | 9    | 140.13 | 12.61  |    |
|       | 合计             | 元  |      |        | 152.74 |    |

表 7-33 工程施工费单价分析表

|       |             |    |       |         |          |    |
|-------|-------------|----|-------|---------|----------|----|
| 定额编号: | 30022       |    |       | 单位:     | 100m³    |    |
| 工作内容: | 石料运输、抛石、整平; |    |       |         |          |    |
| 序号    | 名称          | 单位 | 数量    | 单价(元)   | 小计(元)    | 备注 |
| 一     | 直接费         | 元  |       |         | 11356.62 |    |
| (一)   | 直接工程费       | 元  |       |         | 10713.79 |    |
| 1     | 人工费         | 元  |       |         | 7457.59  |    |
|       | 甲类工         | 工日 | 9.4   | 51.04   | 479.78   |    |
|       | 乙类工         | 工日 | 178.7 | 38.84   | 6940.71  |    |
|       | 其他人工费       | %  | 0.5   | 7420.49 | 37.10    |    |
| 2     | 材料费         | 元  |       |         | 3256.20  |    |

|     |         |    |       |          |          |  |
|-----|---------|----|-------|----------|----------|--|
|     | 砂浆      | m3 | 35.15 |          |          |  |
|     | 块石      | m3 | 108   | 30       | 3240.00  |  |
|     | 其他材料费   | %  | 0.5   | 3240     | 16.20    |  |
| 3   | 施工机械使用费 | 元  |       |          |          |  |
| (二) | 措施费     | %  | 6     | 10713.79 | 642.83   |  |
| 二   | 间接费     | %  | 6     | 11356.62 | 681.40   |  |
| 三   | 利润      | %  | 7     | 12038.02 | 842.66   |  |
| 四   | 税金      | %  | 9     | 12880.68 | 1159.26  |  |
|     | 合计      | 元  |       |          | 14039.94 |  |

表 7-34 工程施工费单价分析表

|       |                                       |    |     |         |         |    |
|-------|---------------------------------------|----|-----|---------|---------|----|
| 定额编号: | 90007                                 |    |     | 单位:     | 100 株   |    |
| 工作内容: | 挖坑,栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围),浇水,覆土保墒,整形,清理; |    |     |         |         |    |
| 序号    | 名称                                    | 单位 | 数量  | 单价(元)   | 小计(元)   | 备注 |
| 一     | 直接费                                   | 元  |     |         | 623.78  |    |
| (一)   | 直接工程费                                 | 元  |     |         | 588.47  |    |
| 1     | 人工费                                   | 元  |     |         | 58.55   |    |
|       | 乙类工                                   | 工日 | 1.5 | 38.84   | 58.26   |    |
|       | 其他人工费                                 | %  | 0.5 | 58.26   | 0.29    |    |
| 2     | 材料费                                   | 元  |     |         | 529.92  |    |
|       | 水                                     | m3 | 3.2 | 5.4     | 17.28   |    |
|       | 乔木树苗(裸根)4cm                           | 株  | 102 | 5       | 510.00  |    |
|       | 其他材料费                                 | %  | 0.5 | 527.28  | 2.64    |    |
| 3     | 施工机械使用费                               | 元  |     |         |         |    |
| (二)   | 措施费                                   | %  | 6   | 588.47  | 35.31   |    |
| 二     | 间接费                                   | %  | 6   | 623.78  | 37.43   |    |
| 三     | 利润                                    | %  | 7   | 661.21  | 46.28   |    |
| 四     | 材料价差                                  | 元  |     |         | 1836.00 |    |
|       | 乔木树苗(裸根)4cm                           | 株  | 102 | 18      | 1836.00 |    |
| 五     | 税金                                    | %  | 9   | 2543.49 | 228.91  |    |
|       | 合计                                    | 元  |     |         | 2772.40 |    |



表 7-35 工程施工费单价分析表

|       |                                       |    |     |        |        |    |
|-------|---------------------------------------|----|-----|--------|--------|----|
| 定额编号: | 90018                                 |    |     | 单位:    | 100 株  |    |
| 工作内容: | 挖坑,栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围),浇水,覆土保墒,整形,清理; |    |     |        |        |    |
| 序号    | 名称                                    | 单位 | 数量  | 单价(元)  | 小计(元)  | 备注 |
| 一     | 直接费                                   | 元  |     |        | 601.34 |    |
| (一)   | 直接工程费                                 | 元  |     |        | 567.30 |    |
| 1     | 人工费                                   | 元  |     |        | 39.00  |    |
|       | 乙类工                                   | 工日 | 1   | 38.84  | 38.84  |    |
|       | 其他人工费                                 | %  | 0.4 | 38.84  | 0.16   |    |
| 2     | 材料费                                   | 元  |     |        | 528.30 |    |
|       | 水                                     | m3 | 3   | 5.4    | 16.20  |    |
|       | 灌木树苗(裸根)100cm                         | 株  | 102 | 5      | 510.00 |    |
|       | 其他材料费                                 | %  | 0.4 | 526.2  | 2.10   |    |
| 3     | 施工机械使用费                               | 元  |     |        |        |    |
| (二)   | 措施费                                   | %  | 6   | 567.30 | 34.04  |    |
| 二     | 间接费                                   | %  | 6   | 601.34 | 36.08  |    |
| 三     | 利润                                    | %  | 7   | 637.42 | 44.62  |    |
| 四     | 税金                                    | %  | 9   | 682.04 | 61.38  |    |
|       | 合计                                    | 元  |     |        | 743.42 |    |

表 7-36 工程施工费单价分析表

|       |                                 |    |     |         |                 |    |
|-------|---------------------------------|----|-----|---------|-----------------|----|
| 定额编号: | 90030                           |    |     | 单位:     | hm <sup>2</sup> |    |
| 工作内容: | 种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用耙、耢、石碾子碾等方法覆土; |    |     |         |                 |    |
| 序号    | 名称                              | 单位 | 数量  | 单价(元)   | 小计(元)           | 备注 |
| 一     | 直接费                             | 元  |     |         | 3278.16         |    |
| (一)   | 直接工程费                           | 元  |     |         | 3092.60         |    |
| 1     | 人工费                             | 元  |     |         | 81.56           |    |
|       | 乙类工                             | 工日 | 2.1 | 38.84   | 81.56           |    |
| 2     | 材料费                             | 元  |     |         | 3011.04         |    |
|       | 种籽                              | kg | 10  | 295.2   | 2952.00         |    |
|       | 其他材料费                           | %  | 2   | 2952    | 59.04           |    |
| 3     | 施工机械使用费                         | 元  |     |         |                 |    |
| (二)   | 措施费                             | %  | 6   | 3092.60 | 185.56          |    |
| 二     | 间接费                             | %  | 6   | 3278.16 | 196.69          |    |

|   |    |   |   |         |         |  |
|---|----|---|---|---------|---------|--|
| 三 | 利润 | % | 7 | 3474.85 | 243.24  |  |
| 四 | 税金 | % | 9 | 3718.09 | 334.63  |  |
|   | 合计 | 元 |   |         | 4052.72 |  |

表 7-37

机械台班估算单价计算表

| 定额<br>编号 | 机械名称及规格      | 台班<br>费 | 一类费<br>小计 | 二类费用      |                    |        |                 |              |    |                  |        |                   |    |                 |    |                 |    |
|----------|--------------|---------|-----------|-----------|--------------------|--------|-----------------|--------------|----|------------------|--------|-------------------|----|-----------------|----|-----------------|----|
|          |              |         |           | 二类费<br>合计 | 人工费<br>(51.04 元/日) |        | 动力燃<br>料费<br>小计 | 汽油<br>(元/kg) |    | 柴油<br>(4.5 元/kg) |        | 电<br>(元<br>/kw.h) |    | 水<br>(元<br>/m³) |    | 风<br>(元<br>/m³) |    |
|          |              |         |           |           | 工日                 | 金额     |                 | 数量           | 金额 | 数量               | 金额     | 数量                | 金额 | 数量              | 金额 | 数量              | 金额 |
| JX1004   | 单斗挖掘机 油动 1m³ | 762.49  | 336.41    | 426.08    | 2                  | 102.08 | 324.00          |              |    | 72               | 324.00 |                   |    |                 |    |                 |    |
| JX1012   | 推土机 40~55kw  | 351.93  | 69.85     | 282.08    | 2                  | 102.08 | 180.00          |              |    | 40               | 180.00 |                   |    |                 |    |                 |    |
| JX1013   | 推土机 59kw     | 375.54  | 75.46     | 300.08    | 2                  | 102.08 | 198.00          |              |    | 44               | 198.00 |                   |    |                 |    |                 |    |
| JX1021   | 拖拉机 履带式 59kw | 447.98  | 98.40     | 349.58    | 2                  | 102.08 | 247.50          |              |    | 55               | 247.50 |                   |    |                 |    |                 |    |
| JX1049   | 三铧犁          | 11.37   | 11.37     |           |                    |        |                 |              |    |                  |        |                   |    |                 |    |                 |    |
| JX4011   | 自卸汽车 柴油 5t   | 342.63  | 99.25     | 243.38    | 1.33               | 67.88  | 175.50          |              |    | 39               | 175.50 |                   |    |                 |    |                 |    |

## 四、总费用汇总与年度安排

### （一）总费用构成与汇总

本方案矿山地质环境保护与土地复垦工程估算总投资 1552.08 万元。平均每公顷静态投资 33.73 万元，平均每公顷动态投资 39.20 万元。其中矿山地质环境治理工程估算总投资 679.26 万元，矿山土地复垦工程静态总投资 604.88 万元，土地复垦工程动态总投资 872.82 万元（详见表 7-38）。

**表 7-38** 总费用构成与汇总表 金额单位：万元

| 序号  | 工程及费用名称 | 恢复治理   | 土地复垦   | 合计      |
|-----|---------|--------|--------|---------|
| 1   | 工程施工费   | 539.29 | 455.65 | 994.94  |
| 2   | 其它费     | 82.57  | 69.76  | 152.33  |
| 3   | 监测费     | 7.65   | ~~     | 7.65    |
| 4   | 管护费     | ~~     | 37.44  | 37.44   |
| 5   | 预备费     | 49.75  | 267.94 | 317.69  |
| (1) | 基本预备费   | 18.66  | 15.76  | 34.42   |
| (2) | 价差预备费   | ~~     | 26.27  | 26.27   |
| (3) | 风险金     | 31.09  | 225.91 | 257     |
| 6   | 静态投资    | 679.26 | 604.88 | 1284.14 |
| 7   | 动态投资    | 679.26 | 872.82 | 1552.08 |

### （二）近期年度经费安排

矿山近五年总费用 291.70 万元，本方案近期（近 5 年：2025 年 6 月~2029 年 5 月）工程安排主要是开展边坡清理工程、矿山地质环境监测工作、台阶平台复垦工程。（详见表 7-39）。

**表7-39** 近期年度经费安排汇总表 金额单位：万元

| 阶段                        | 项目           | 内容                            | 治理费用  | 复垦费用 | 小计    |
|---------------------------|--------------|-------------------------------|-------|------|-------|
| 第 1 年度<br>(2025.6~2026.5) | 边坡清理<br>监测工程 | 边坡清理<br>地质灾害监测与巡视<br>台阶平台复垦工程 | 49.38 | 8.96 | 58.34 |
| 第 2 年度<br>(2026.6~2027.5) | 边坡清理<br>监测工程 | 边坡清理<br>地质灾害监测与巡视<br>台阶平台复垦工程 | 49.38 | 8.96 | 58.34 |
| 第 3 年度<br>(2027.6~2028.5) | 边坡清理<br>监测工程 | 边坡清理<br>地质灾害监测与巡视<br>台阶平台复垦工程 | 49.38 | 8.96 | 58.34 |
| 第 4 年度<br>(2028.6~2029.5) | 边坡清理<br>监测工程 | 边坡清理<br>地质灾害监测与巡视<br>台阶平台复垦工程 | 49.38 | 8.96 | 58.34 |

|                           |              |                               |       |       |        |
|---------------------------|--------------|-------------------------------|-------|-------|--------|
| 第 5 年度<br>(2029.6~2030.5) | 边坡清理<br>监测工程 | 边坡清理<br>地质灾害监测与巡视<br>台阶平台复垦工程 | 49.38 | 8.96  | 58.34  |
| 合 计                       |              |                               | 246.9 | 44.80 | 291.70 |

## 第八章 保障措施与效益分析

### 一、组织保障

本《方案》报请吉林市规划和自然资源局批准、备案后，由采矿权人负责组织实施。

为保证矿山地质环境保护与土地复垦方案的顺利实施、损毁土地得到有效控制、矿区及周边生态环境良性发展，确保矿山地质环境保护与土地复垦方案提出的各项措施实施和落实，矿山将成立矿山地质环境保护与土地复垦项目领导小组，负责工程建设中的矿山地质环境保护与土地复垦工程管理和实施，按照矿山地质环境保护与土地复垦实施方案的工程措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，保质保量的完成矿山地质环境保护与土地复垦各项措施。

### 二、技术保障

矿山应聘请有相应资质的单位进行矿山地质环境恢复治理及土地复垦工作的勘查、设计与施工，并聘请有资质的单位做好监理工作。工程质量检验和验收均按设计方案及国家和行业技术标准、规程规范执行。如国家或部颁标准和规程规范被更新时，执行最新版本。

### 三、资金保障

#### （一）费用来源

本项目的各项地质环境保护与恢复治理及土地复垦费用均由采矿权人支付。按照《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）相关要求，设立矿山地质环境治理恢复基金。根据《土地复垦条例实施办法》（2019年7月16日修正）第十九条规定：“土地复垦费用预存实行一次性预存和分期预存两种方式。生产建设周期在三年以下的项目，应当一次性全额预存土地复垦费用。生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于土地复垦费用总金额的百分之二十。余额按照土地复垦方案确定的土地复垦费用预存计划预存，在生产建设活动结束前

一年预存完毕”。第二十条规定“采矿生产项目的土地复垦费用预存，统一纳入矿山地质环境治理恢复基金进行管理。”矿山企业每年将治理和复垦资金列入生产成本中，应根据本方案进行矿山地质环境治理和土地复垦费用按年计提方式进行，并确保治理、复垦资金落到实处。矿山现已根据《吉林金隅冀东环保科技有限公司芹菜沟水泥用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（中国建筑材料工业地质勘查中心吉林总队，2019年9月）缴纳土地复垦费用1469980元整。

## （二）费用预存

《吉林金隅冀东环保科技有限公司芹菜沟水泥用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》通过审查后，拥有采矿权的企业按照《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）相关要求，设立矿山地质环境治理恢复基金。采矿权人按照审查通过的矿山地质环境保护与土地复垦方案中的动态投资总额缴存保证金。其中矿山地质环境恢复治理费用一次性缴存，土地复垦费用根据《土地复垦条例实施办法》分期预存，其资金预存方式为2025年第一次预存金额的百分之二十，余额以后逐年平均预存，设计在2032年前预存完毕。实施复垦工程发生资金不足时，由企业自行解决。计提计划见表8-1。

表8-1 土地复垦费用预存计划表 金额单位：万元

| 阶段（年） | 资金使用年份 | 环境恢复治理费用预存额（万元） | 土地复垦费用预存额（万元） | 年度恢复治理与土地复垦费用预存额（万元） |
|-------|--------|-----------------|---------------|----------------------|
| 已缴存   |        | 0               | 147.00        | 147.00               |
| 第1阶段  | 2025   | 679.26          | 145.17        | 824.43               |
|       | 2026   | 0               | 82.95         | 99.75                |
|       | 2027   | 0               | 82.95         | 82.95                |
|       | 2028   | 0               | 82.95         | 82.95                |
|       | 2029   | 0               | 82.95         | 82.95                |
| 第2阶段  | 2030   | 0               | 82.95         | 82.95                |
|       | 2031   | 0               | 82.95         | 82.95                |
|       | 2032   | 0               | 82.95         | 82.95                |
| 合计金额  |        | 679.26          | 872.82        | 1552.08              |

## 四、监管保障

### （一）准备阶段监管工作内容

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

### （二）项目实施阶段监管工作内容

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

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

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

### （三）竣工验收阶段监管工作内容

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

### （四）资金监管

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



## 五、效益分析

### （一）社会效益

矿山地质环境恢复治理与土地复垦的最终目的是恢复我们赖以生存和发展的自然生态环境，良好的自然生态环境是社会经济可持续发展的重要基础。恢复治理与土地复垦工作可以使评估区内地质灾害及自然灾害的危害程度降到最小，保障矿山生产顺利进行，有利于当地的社会安定和经济发展。避免因矿山地质灾害的发生而危及当地人民生命财产安全。

### （二）环境效益

恢复治理与土地复垦工程最大限度的恢复了矿区原有的地质环境及自然生态环境，使矿区的土地利用结构趋于合理，生态结构趋于完整，功能趋于稳定。提高了环境容量、促进了生态良性循环、维持了生态平衡。

### （三）经济效益

复垦林地栽植的树种为落叶松，栽植密度按东北地区商品林的标准。按 15~20 年、25~30 年可进行两次抚育采伐，两次抚育强度按 30% 计算，出材率按 70% 计算，两次抚育每公顷可生产木材 60m<sup>3</sup>。41 年后皆伐，按 80% 的出材率，每公顷可生产木材 200m<sup>3</sup>，41 年后共计出材 260m<sup>3</sup>，按现行市场价格，平均 800 元/m<sup>3</sup> 计算，可创产值 20.8 万元，按 40 年计算，平均每公顷每年可创产值 0.52 万元。栽植面积\*\*hm<sup>2</sup>，每年产值约\*\*万元。

灌木林栽植的树种为紫穗槐，紫穗槐具有较高的经济价值，是很好的饲料植物。叶量大且营养丰富，枝叶可直接利用也可调制成草粉。据分析，每 500kg 风干叶含蛋白质 12.8kg、粗脂肪 15.5kg、粗纤维 5kg、可溶性无氮浸出物 209kg。紫穗槐的粗蛋白含量比较高，约为草本植物紫花苜蓿的 125%，富含纤维素的豆科灌木胡枝子的 196%。紫穗槐的干叶片含有丰富的氨基酸，维生素含量也非常高。目前各地常以鲜叶发酵煮熟饲喂，粗加工后即可成为猪、羊等家禽的高效饲料。紫穗槐枝条可作编织材料。由于是蜜源植物，种子可用来榨油，含油约 10%。煮脱苦味后，也可做家畜饲料。茎、叶含甙和单宁等物质，提取物含有一定的生物毒性是制作生物驱虫剂的主要成分。紫穗槐易于繁殖，根据项目区周边情况，平均每公顷每年可创产值 0.4 万元，栽植面积\*\*hm<sup>2</sup>，每年产值约\*\*万元。

## 六、公众参与

### （一）公众参与技术路线

本《方案》在编制的前期准备、编制过程中听取了矿区周边地区居民及矿山工作人员对矿山土地复垦的意见。这种公众参与也将体现在《方案》的实施过程及验收过程中。土地复垦公众参与技术路线见图 8-1。

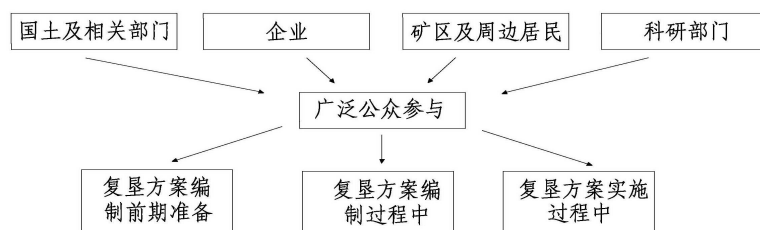


图 8-1 土地复垦公众参与技术路线

### （二）《方案》编制期间公众参与

#### 1、前期准备

1) 查阅矿山提供的基础资料，了解矿区的地形、地貌、土壤、植被以及当地的种植习惯等。

2) 利用矿山提供资料以及网络资源初步了解项目区经济社会发展水平

3) 查阅当地土地利用现状以及市、乡镇级土地利用规划

#### 2、公众参与实地调研范围与组织形式

1) 调查因采矿破坏土地而影响居民生产生活的情况

2) 调查公众对土地破坏的了解

3) 调查公众对土地复垦的了解与期望

4) 调查公众对所采取的复垦技术及措施的意见

#### 3、土地复垦方案公示

《方案》送审稿在报送吉林市规划和自然资源局之前，由矿方将《方案》报送永吉县芹菜沟村，征求土地权属人的意见。

#### 4、公众对土地复垦的建议

1) 吉林市规划和自然资源局应定期对复垦工程实施过程进行检查监督，当地群

众也要参与对矿区土地复垦工作的检查监督。

2) 矿山应优先聘用当地居民从事土地复垦工作。

### **(三) 后续公众全程和全面的参与**

#### **1、方案实施过程中公众参与**

1) 施工过程中邀请相关职能部门、当地群众和专家对实施情况进行实地考察。

2) 根据考察的实际情况对复垦方案和计划进行调整修改。修改后的方案和计划上报吉林市规划和自然资源局备案。

3) 保证公众意见有通畅的表达渠道。

#### **2、竣工验收阶段中公众参与**

复垦工程竣工以前，邀请当地群众、相关职能部门和专家对复垦质量进行评价。

## 第九章 结论与建议

### 一、结论

#### （一）地质环境恢复治理

1、该矿山为生产矿山，根据《吉林省永吉县吉林金隅冀东环保科技有限公司芹菜沟水泥用灰岩矿 2024 年度矿山储量年报》，剩余可采年限\*\*年，终采后矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作需 4 年（工程实施 1 年，监测与管护 3 年）。因此本《方案》的适用年限为\*\*年，方案基准期自报告通过备案之日算起。

2、评估区重要程度为重要区；矿山生产规模为大型；矿山地质环境复杂程度复杂。评估级别确定为一级。评估区面积\*\*hm<sup>2</sup>。

3、地质环境影响严重区包括工业场地、矿山道路、露天采场、长廊等，总面积\*\*hm<sup>2</sup>；地质环境影响较轻区为评估区内除严重区外的其他范围。

4、地质环境影响严重区划为重点防治区，该区包括工业场地、矿山道路、露天采场、长廊等，总面积\*\*hm<sup>2</sup>。采取工程和监测等措施进行综合治理。

地质环境影响较轻区划为一般防治区，面积\*\*hm<sup>2</sup>；基本不存在地质环境问题，主要采取定期巡查措施，发现地质环境问题及时处理。

5、地质环境恢复治理工程：建筑物拆除 219m<sup>3</sup>；边坡修整 59827m<sup>3</sup>；边坡回填 59827m<sup>3</sup>；平整场地 8520m<sup>3</sup>；回填采坑 8520m<sup>3</sup>；修建安全围网 3172m、警示牌 32 个。监测工程 150 次。

6、矿山地质环境恢复治理费用 679.26 万元。

#### （二）土地复垦

1、已损毁土地面积\*\*hm<sup>2</sup>。其中：旱地\*\*hm<sup>2</sup>，乔木林地\*\*hm<sup>2</sup>，其他林地\*\*hm<sup>2</sup>，其他草地\*\*hm<sup>2</sup>，工业仓储用地\*\*hm<sup>2</sup>，采矿用地\*\*hm<sup>2</sup>，农村道路\*\*hm<sup>2</sup>，裸岩石砾地\*\*hm<sup>2</sup>。拟损毁土地为矿区范围内尚未剥采部分，共面积\*\*hm<sup>2</sup>。其中：旱地\*\*hm<sup>2</sup>，果园\*\*hm<sup>2</sup>，乔木林地\*\*hm<sup>2</sup>，其他林地\*\*hm<sup>2</sup>，其他草地\*\*hm<sup>2</sup>，采矿用地\*\*hm<sup>2</sup>，农村道路\*\*hm<sup>2</sup>。综上，矿山已损毁土地面积\*\*hm<sup>2</sup>，拟损毁土地面积\*\*hm<sup>2</sup>，共计损毁土地面积\*\*hm<sup>2</sup>。

2、复垦区面积\*\*hm<sup>2</sup>，复垦责任范围区\*\*hm<sup>2</sup>，扣除边坡投影面积\*\*hm<sup>2</sup>，复垦面积\*\*hm<sup>2</sup>，复垦为旱地、乔木林地、灌木林地，复垦率 89.53%。

3、复垦区划分为采场底盘 I 区、采场底盘 II 区、台阶平台、采场边坡、工业场地、矿山道路、长廊 7 个复垦单元。复垦方向分别为旱地、乔木林地、灌木林地、裸地。

4、土地复垦工程：撒播种草 31.20hm<sup>2</sup>；机械运渣 88470m<sup>3</sup>；机械运土 117870m<sup>3</sup>；栽植落叶松 56725 株；栽植紫穗槐 30735 株；修筑铅丝石笼 6213m<sup>3</sup>；平土 29400m<sup>3</sup>；土壤施肥\*\*hm<sup>2</sup>；土地翻耕\*\*hm<sup>2</sup>；栽植地锦 62360 株。管护面积\*\*hm<sup>2</sup>。

5、土地复垦静态投资 604.88 万元。矿山土地复垦动态投资 872.82 万元。

### （三）总费用

矿山地质环境治理工程估算总投资 679.26 万元，矿山土地复垦工程静态总投资 604.88 万元，土地复垦工程动态总投资 872.82 万元。矿山恢复治理与土地复垦动态投资总额 1552.08 万元。

## 二、建议

1、矿山建设及开采过程中，应按照矿山地质环境保护与土地复垦方案要求，做到“在开发中保护”和“在保护中开发”，最大限度地减少矿产资源开发对地质环境的影响，促进矿业活动健康发展。

2、矿山在开采过程中，严格按照开发利用方案要求和设计的采矿方法进行开采。

3、矿山地质环境保护与土地复垦方案不代替相关工程勘察、治理设计，在工程治理之前，建议委托有资质的单位进行勘察设计。

4、开展环境监测工作，采矿过程中注意可能出现的地质环境改变对环境采矿的影响，尽量避免人为灾害的发生。