**吉林市晟拓工贸有限公司北大湖采石场**

矿山地质环境保护与土地复垦方案

吉林市晟拓工贸有限公司

2025年5月

**吉林市晟拓工贸有限公司北大湖采石场**

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：吉林市晟拓工贸有限公司

法人代表：李依临

编制单位：吉林市金福源矿业勘查有限公司

法人代表：迟岩

总工程师：钱丽萍

项目负责人：钱丽萍

编写人员：施旭 丁健 梁菲

制图人员：施旭

**矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 矿  山  企  业 | 企业名称 | 吉林市晟拓工贸有限公司 | | | | |
| 法人代表 | 李依临 | | 联系电话 | 18686588795 | |
| 单位地址 | 吉林省永吉县北大湖镇 | | | | |
| 矿山名称 | 吉林市晟拓工贸有限公司北大湖采石场 | | | | |
| 采矿许可证 | □新申请 持有 变更 | | | | |
| 以上情况请选择一种并打“√” | | | | |
| 编  制  单  位 | 单位名称 | 吉林市金福源矿业勘查有限公司 | | | | |
| 法人代表 | 迟 岩 | 联系电话 | | | 13314376387 |
| 主  要  编  制  人  员 | 姓名 | 职责 | | | 联系电话 |
| 钱丽萍 | 项目负责 | | | 13314376657 |
| 丁 健 | 报告编写 | | | 13314371927 |
| 梁 菲 | 报告编写 | | | 13843219881 |
| 施 旭 | 报告编写、制图 | | | 17767809996 |
| 审  查  申  请 | 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。  申请单位（矿山企业）盖章  联系人：马志超 联系电话：18686588795 | | | | | |

目 录

[前 言 1](#_Toc19556)

[一、任务的由来 1](#_Toc24790)

[二、编制目的 1](#_Toc30236)

[三、编制依据 2](#_Toc31272)

[四、方案的适用年限 5](#_Toc12120)

[五、编制工作概况 6](#_Toc25852)

[第一章 矿山基本概况 9](#_Toc14570)

[一、矿山简介 9](#_Toc16709)

[二、矿区范围及拐点坐标 11](#_Toc13235)

[三、矿山开发利用方案概述 12](#_Toc12824)

[四、矿山开采历史及现状 19](#_Toc3404)

[第二章 矿区基础信息 21](#_Toc12857)

[一、矿区自然地理 21](#_Toc13002)

[二、矿区地质环境背景 24](#_Toc27198)

[三、矿区社会经济概况 28](#_Toc17113)

[四、矿区土地利用现状 29](#_Toc31952)

[五、矿山及周边其他人类重大工程活动 29](#_Toc390)

[六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析 29](#_Toc8642)

[第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估 34](#_Toc9063)

[一、矿山地质环境与土地资源调查概述 34](#_Toc28443)

[二、矿山地质环境影响评估 34](#_Toc29450)

[三、矿山土地损毁预测与评估 42](#_Toc26443)

[四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围 45](#_Toc10958)

[第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 51](#_Toc24094)

[一、矿山地质环境治理可行性分析 51](#_Toc28309)

[二、矿区土地复垦可行性分析 53](#_Toc4649)

[第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程 62](#_Toc27631)

[一、矿山地质环境保护与土地复垦预防 62](#_Toc1737)

[二、矿山地质灾害治理 66](#_Toc7338)

[三、矿区土地复垦 70](#_Toc19177)

[四、含水层破坏修复 78](#_Toc18165)

[五、水土环境污染修复 78](#_Toc31530)

[六、矿山地质环境监测 78](#_Toc28527)

[七、矿区土地复垦监测和管护 81](#_Toc550)

[第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署 83](#_Toc21723)

[一、总体工作部署 83](#_Toc28640)

[二、阶段实施计划 83](#_Toc2644)

[第七章 经费估算与进度安排 86](#_Toc18850)

[一、经费估算依据 86](#_Toc11311)

[二、矿山地质环境治理工程经费估算 89](#_Toc32211)

[三、土地复垦工程经费估算 95](#_Toc19700)

[四、总投资估算与近年费用安排 102](#_Toc17301)

[第八章 保障措施与效益分析 105](#_Toc25365)

[一、组织保障 105](#_Toc11298)

[二、技术保障 105](#_Toc1344)

[三、资金保障 106](#_Toc7236)

[四、监管保障 108](#_Toc29326)

[五、效益分析 109](#_Toc22109)

[六、公众参与 110](#_Toc3290)

[第九章 结论与建议 113](#_Toc16854)

[一、结论 113](#_Toc24314)

[二、建议 114](#_Toc17141)

**一、附图**

（一）吉林市晟拓工贸有限公司北大湖采石场矿山地质环境问题现状图

（二）吉林市晟拓工贸有限公司北大湖采石场矿区土地利用现状图

（三）吉林市晟拓工贸有限公司北大湖采石场矿山地质环境问题预测图

（四）吉林市晟拓工贸有限公司北大湖采石场矿区土地损毁预测图

（五）吉林市晟拓工贸有限公司北大湖采石场矿区土地复垦规划图

（六）吉林市晟拓工贸有限公司北大湖采石场矿山地质环境治理工程布置图

（七）吉林市晟拓工贸有限公司北大湖采石场矿山地质环境调查实际材料图

（八）吉林市晟拓工贸有限公司北大湖采石场开采终了治理复垦剖面图

**二、附表**

1、矿山地质环境现状调查表

**三、附件**

1、公众参与意见表

2、方案编制委托书

3、采矿许可证

**四、其他附件**

1、存储矿山地质环境治理恢复基金承诺书

2、原始资料真实性承诺

3、采矿权人履行《方案》承诺书

4、采矿权人对《方案》的意见

5、属地自然资源局对方案的意见

6、土地权属人对方案的意见

7、土地权属证明

8、开发利用方案审查意见

9、上期矿山地质环境保护与土地复垦方案意见

10、储量核实评审意见

11、法院执行裁定书

12、采矿权评估报告书

# 前 言

## 一、任务的由来

吉林市晟拓工贸有限公司北大湖采石场（以下简称“北大湖采石场”）目前隶属于吉林市晟拓工贸有限公司。该矿山原采矿权人为吉林市衡永源工贸有限公司，已被列为被执行人，该采矿权已由永吉县自然资源局予以查封，自2023年2月27日至2025年3月27日。根据吉林市昌邑区人民法院的执行裁定书（附件11），将采矿权人变更为吉林市晟拓工贸有限公司。

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）等文件要求，“在办理采矿权变更时，涉及扩大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式的，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案。在办理采矿权延续时，矿山地质环境保护与土地复垦方案超过适用期或方案剩余服务期少于采矿权延续时间的，应当重新编制或修编”。吉林市晟拓工贸有限公司北大湖采石场变更了采矿权人名称，且原矿山地质环境保护与土地复垦方案剩余服务期少于采矿权延续时间，因此吉林市晟拓工贸有限公司北大湖采石场委托吉林市金福源矿业勘查有限公司开展《吉林市晟拓工贸有限公司北大湖采石场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

编制《方案》的目的是：为北大湖采石场合理开发利用矿产资源、保护矿山地质环境、保护耕地，减少矿产资源勘查开采活动造成矿山地质环境和土地资源的影响和破坏程度，促进矿产资源合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展提供技术依据，同时为自然资源主管部门对矿山地质环境保护与土地复垦实施情况监管提供了依据。

## 三、编制依据

### （一）法律法规

1、《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；

2、《中华人民共和国矿产资源法》（2009年修正）；

3、《中华人民共和国土地管理法》（2020年1月1日）；

4、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年4月21日修订通过，自2021年9月1日起施行）；

5、《中华人民共和国环境影响评价法》（2016年修订）；

6、《中华人民共和国水土保持法》（2011年）；

7、《土地复垦条例》（2011年3月5日）；

8、《土地复垦条例实施办法》（2019年7月16日修正）；

9、《基本农田保护条例》（2011年1月8日修订）；

10、《中华人民共和国农业法》（2013年1月1日）；

11、《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日）；

12、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日）；

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

14、《地质灾害防治条例》（国务院令第394号，2004年3月1日）；

15、《矿山地质环境保护规定》（2019年7月16日第三次修正）；

16、《地下水管理条例》（2021年12月1日）；

17、《吉林省生态环境保护条例》（2021年1月1日）；

18、《吉林省人民政府关于印发吉林省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要的通知》（吉政发〔2021〕7号）；

19、《吉林省国土空间规划（2021-2035年）》（2021年）；

20、《吉林省水土保持规划（2016-2030年）》（2016年）；

21、《吉林省“十四五”环境保护规划》（2021年）；

22、《吉林省地质灾害防治条例》（2015年修正）。

### （二）重要文件

1、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）；

2、《国务院关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》（国发〔2005〕28号）；

3、《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估的通知》（国土资发〔2004〕69号）；

4、《关于加强和改进土地开发整理工作的通知》（国土资发〔2005〕29号）；

5、《关于加强矿山生态环境保护工作的通知》（国土资发〔1999〕36号）；

6、《国土资源部关于贯彻实施<土地复垦条例>的通知》（国土资发〔2011〕50号）；

7、《国务院关于促进节约集约用地的通知》（国发〔2008〕3号）；

8、《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发〔2016〕63号）；

9、《国土资源部 财政部 环境保护部 国家质量监督检验检疫总局 中国银行业监督管理委员会 中国证券监督管理委员会关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）；

10、《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）；

11、《国家林业和草原局办公室关于印发<造林作业设计规程>的通知》（办生字〔2023〕117号）。

### （三）规范规程

1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12月）；

2、《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T 1055-2019）；

3、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；

4、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2014）；

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

6、《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）；

7、《矿山生态修复技术规范 第1部分：通则》（TD/T 1070.1-2022）；

8、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）；

9、《区域地质图图例》（GB/T 958-2015）；

10、《综合工程地质图图例及色标》（GB/T 12328-1990）；

11、《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）；

12、《综合水文地质图图例及色标》（GB/T 14538-1993）；

13、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；

14、《岩土工程勘察规范（2009年版）》（GB 50021-2001）；

15、《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2013）；

16、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；

17、《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；

18、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）；

19、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）；

20、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T 16453-2008）；

21、《生态公益林建设技术规程》（GB/T 18337.3-2001）；

22、《土地基本术语》（GB/T 19231-2003）；

23、《1：50000地质图地理底图编绘规范》（DZ/T 0157-1995）；

24、《地质图用色标准及用色原则（1：50000）》（DZ/T 0179-1997）；

25、《滑坡防治工程勘查规范》（GB/T 32864-2016）；

26、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219-2006）；

27、《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T 0220-2006）；

28、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；

29、《地下水监测工程技术规范》（GB/T 51040-2014）；

30、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T 1012-2016）；

31、《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T 192-2017）；

32、《矿区地下水监测规范》（DZ/T 0388-2021）；

33、《造林技术规程》（GB/T 15776-2023）；

34、《耕地质量验收技术规范》（NY/T 1120-2006）；

35、《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T 1634-2008）；

36、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 1007-2003）；

37、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）。

### （四）有关资料

1、《吉林省区域地质志》（1：50万），吉林省地质矿产局，1989年；

2、《中国地震烈度区划图》（GB 18306-2015）；

3、《吉林省永吉县国土空间总体规划（2021-2035年）》（2021年）；

4、《吉林市衡永源工贸有限公司北大湖采石场方解石矿矿产资源储量核实报告》，吉林省兴亚矿业公司，2014年5月；

5、《吉林市衡永源工贸有限公司北大湖采石场方解石矿矿产资源开发利用方案》，吉林省兴亚矿业公司，2014年12月；

6、《吉林市衡永源工贸有限公司北大湖采石场方解石矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》，吉林省兴亚矿业公司，2015年1月。

## 四、方案的适用年限

### （一）方案服务年限

北大湖采石场是既有矿山，采矿许可证有效期限：2014年9月8日至2024年9月8日，采矿证已经过期。根据《采矿权评估报告书》（附件13），北大湖采石场利用的可采储量为37.20万吨，按照矿山生产规模为10×104t/a计算，矿山剩余可采年限为3.72年（自2025年5月至2028年12月）。矿山终采后，治理复垦需要1年，管护期3年，确定本方案规划服务年限为7.72年（自2025年5月至2031年12月）。

本方案的适用期为5年，适用期结束前应该重新编制方案。若采矿权人扩大开采规模、变更矿区范围、变更开采方式应重新编制方案，以更好地适应矿山地质环境保护与土地复垦工作的进行。

### （二）方案基准期

根据中华人民共和国国土资源部2016年12月印发的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，生产矿山以相关部门批准该方案之日算起。因此暂定本方案基准期为2025年5月。

## 五、编制工作概况

### （一）工作程序

本次方案的编制按照中华人民共和国自然资源部发布的《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》、《土地复垦方案编制规程》和《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》进行。工作程序为：接受业主委托，在充分收集和利用既有资料的基础上，结合现场调查矿区的地质环境条件、社会经济条件、现状地质灾害和地质环境的类型、分布规模、稳定程度、活动特点等因素综合分析，进行北大湖采石场的地质环境影响评价、地质环境保护与治理恢复分区、并提出北大湖采石场的地质环境保护与土地复垦措施和建议。方案的编制工作程序框图如图0-1 工作程序框图所示。

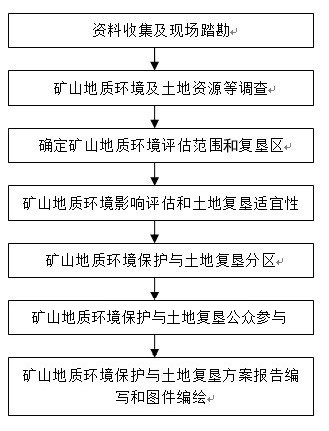


图0-1 工作程序框图

### （二）工作方法

根据国土资源部令第44号《矿山地质环境保护规定》、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031-2011）和《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12月）的基本要求，在工作中首先明确工作思路，熟悉工作内容，确定工作重点，制定项目实施计划。先资料收集，然后野外踏勘，进行地质灾害现状调查、含水层影响调查、水土影响调查、损毁土地调查、植被土壤调查、进行矿山地质环境现状调查，根据调查结构，划分评估等级，进行矿山地质环境影响。

进行现状评估、预测评估、建设场地地质灾害危险性评估，在此基础上进行矿山地质环境保护与治理恢复分区，明确复垦区和复垦责任范围，制定恢复治理与土地复垦工作措施和工作部署，提出防治工程和地质环境监测方案，并进行经费估算和效益分析。

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

**1、工作人员的配置**

《方案》项目组人员4人。其具体负责编写情况如下表：

表0-1 项目组人员配置情况表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 职务 | 职责 | 内业 | 外业 |
| 负责章节 | 野外调查 |
| 钱丽萍 | 总经理 | 项目负责 | 前言 | 全体 |
| 丁 健 | 总工 | 主编 | 一、二、三、八、九 |
| 梁 菲 | 项目负责 | 编写人员 | 四、五、六、七 |
| 施 旭 | 技术负责 | 编写人员 | 图件 |

**2、资料收集与分析**

开展工作之前，项目组人员收集并详细分析《吉林市晟拓工贸有限公司北大湖采石场矿产资源开发利用方案》等资料，了解矿区地质环境条件、地质环境问题、建设项目规模等，从而确定本次工作重点；收集地形图、地质图及土地利用现状图等图件作为评估工作底图及野外工作用图；分析已有资料，确定需要补充的资料内容，初步确定现场调查方法、调查路线和主要调查内容。

**3、室内资料整理和综合分析**

在综合分析既有资料以及实地调查资料的基础上，以《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》和《土地复垦方案编制规程》为依据，编制了《矿山地质环境问题现状图》、《矿山地质环境问题预测图》、《矿区土地损毁预测图》、《矿区土地复垦规划图》和《矿山地质环境治理工程部署图》。以图件形式反映各类地质灾害的分布以及地质环境状况，矿山开采对地质环境影响分区及环境保护与治理恢复部署规划，并针对矿山开采引起的地质环境问题提出防治措施和建议，完成《吉林市晟拓工贸有限公司北大湖采石场矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。

# 第一章 矿山基本概况

## 一、矿山简介

### （一）矿山地理位置

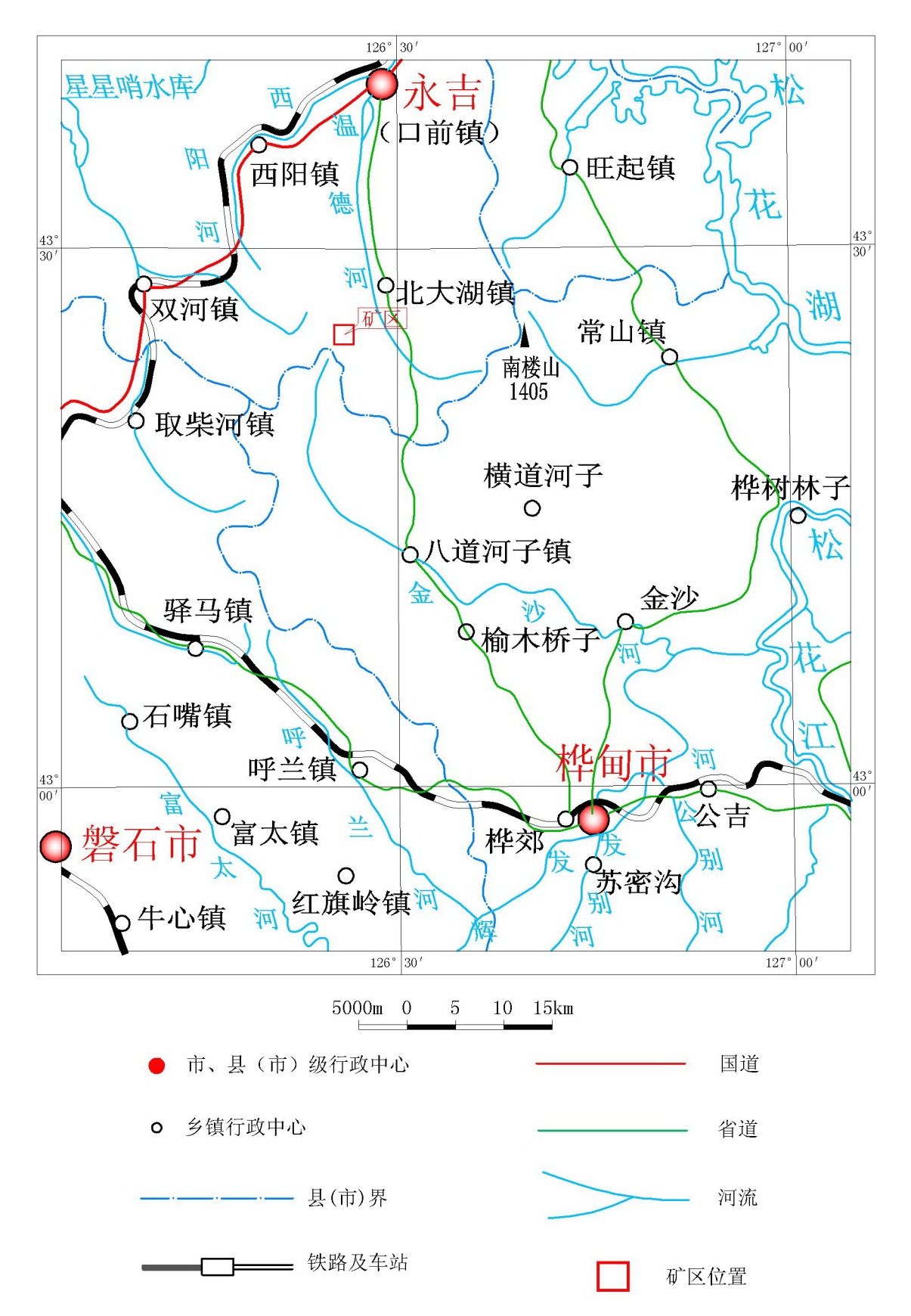
北大湖采石场位于吉林省永吉县北大湖镇境内，行政区划上隶属吉林省永吉县北大湖镇桄子沟村管辖。

矿区地理坐标（2000国家大地坐标系）：

东经：126°26′31″～126°26′43″

北纬：43°25′10″～43°25′16″

矿区位于永吉县195°方向28km处，行政区划属北大湖镇桄子沟村所管辖，矿区东距北大湖镇6km，北距吉林市约40km。有乡间水泥路与205省道相连，交通方便。详见交通位置图1-1。



矿区位置

图1-1 交通位置图

### （二）采矿权设置情况

采矿许可证号：C2202212010117120082409

采矿权人：吉林市衡永源工贸有限公司

地理位置：永吉县北大湖镇桄子沟村

矿山名称：吉林市衡永源工贸有限公司北大湖采石场

经济性质：有限责任公司

开采矿种：方解石

开采方式：露天开采

设计生产规模：10×104t/a

矿区面积：0.0254km2

开采标高：+527m～+457m

采矿证有效期限：2014年9月8日至2024年9月8日

## 二、矿区范围及拐点坐标

依据矿山现有吉林市衡永源工贸有限公司北大湖采石场采矿许可证，采矿证号：C2202212010117120082409，矿区范围由7个拐点圈定，矿区范围拐点坐标见表1-1。

表1-1　矿区范围拐点坐标表

| 拐点编号 | 1980西安坐标系 | | 2000国家大地坐标系 | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| X坐标 | Y坐标 | X坐标 | Y坐标 |
| 1 | 4809593 | 42535888 | 4809581.149 | 42536006.36 |
| 2 | 4809505 | 42536061 | 4809493.149 | 42536179.36 |
| 3 | 4809444 | 42536058 | 4809432.149 | 42536176.36 |
| 4 | 4809448 | 42536041 | 4809436.149 | 42536159.36 |
| 5 | 4809489 | 42536034 | 4809477.149 | 42536152.36 |
| 6 | 4809407 | 42535895 | 4809395.149 | 42536013.36 |
| 7 | 4809570 | 42535798 | 4809558.149 | 42535916.36 |
| 矿区面积 | 0.0254km2 | | | |
| 开采标高 | +527m～+457m | | | |

## 三、矿山开发利用方案概述

### （一）设计利用储量

依据《吉林市衡永源工贸有限公司北大湖采石场方解石矿矿产资源储量核实报告》，矿区内累计探明大理岩矿控制的经济基础储量(122b) 128.59×104t，按回采率95%计算，预可采储量（122）103.41×104t。

### （二）矿山规模及产品方案

根据市场需求和本矿实际生产能力，确定矿山年工作200天，每日工作1班，每班工作8小时，每日采出矿石500t，矿山生产规模为10×104t/a。

产品方案：主要为冶金用大理岩。

### （三）矿床的开采方式

矿区位于山坡之上。矿体埋藏较浅，采场离居民点较远，采场附近无重要工业设施，无干线公路及铁路通过。矿山选用露天开采方式。

### （四）开拓运输方案

矿区位于低山区。露天采场以山坡露天为主，矿床开拓方式为公路开拓运输方案，碎石及表土剥离采用1m3液压反铲挖掘机及ZL-50型前装机，矿石运输选用15t自卸汽车。

### （五）防治水方案

矿体处于当地侵蚀基准面以上，露天开采主要充水因素为大气降水，设计在采场周围挖截水沟，将境界外来的汇水沿截水沟导出，减少进入采场的径流量。

由于地形条件有利于自然排水，不需投入排水设备。但暴雨时需撤出采场作业人员及设备。

### （六）露天采场境界

矿区开采境界尺寸见表1-2。

表1-2 露天开采境界圈定结果表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目名称 | 单位 | 数值 |
| 顶部境界尺寸：长×宽 | m×m | 190×88～193 |
| 底部境界尺寸：长×宽 | m×m | 137×70～130 |
| 采场最高开采标高 | m | 527 |
| 最低开采标高 | m | 457 |
| 采场最大垂直深度 | m | 70 |

根据矿床开采技术条件，矿体节理裂隙发育程度及规律，参照同类矿山指标和有关安全规定，选取边坡参数如下：

台阶高度：10m

阶段高度：20m（2个台阶并段）

台阶坡面角：65°

安全清扫平台宽度：4～6m

工作平台最小宽度：20m

最终边坡角：≤55°

### （七）回采

采用自上而下分层采剥工艺。采用中深孔爆破，QZL100B(D)潜孔钻进行凿岩，2#岩石乳化炸药、非电导爆管起爆。中深孔台阶高度10m，台阶坡面角65°，孔距3m，排距3.5m，孔径80mm。

采矿工艺为穿孔——爆破落矿——粉碎——装运等工序。

### （八）矿山生产能力及剩余服务年限

设计矿山生产能力为10万t/a，根据《采矿权评估报告书》（附件13），北大湖采石场利用的可采储量为37.20万吨，按照矿山生产规模为10×104t/a计算，矿山剩余可采年限为3.72年。

### （九）工程布局

本矿山为原有矿山，目前矿山已建总平面有：露天采场、工业广场、办公生活区、原有办公室及临时堆料场、矿山道路、表土堆场，叙述如下：

（1）露天采场

目前矿山已形成了一个面积约2.2017hm2，采场最低底标高目前约为527m，采深约40m的采坑，采场大部分已经开采，采坑目前较稳定。

（2）工业广场

工业广场位于露天采场北部，占地面积0.2605hm2。主要用于堆放设备和料石等，内设仓库、粉碎机等。

（3）生产生活区

生产生活区位于工业场地北部，占地面积0.6845hm2。主要用于矿山生产生活，主要有一个二层建筑，彩钢结构。

（4）原有办公室及临时堆料场

原有办公室及临时堆料场位于距离矿区东北方向450m。有一座彩钢结构的原有办公室，目前已不使用。原有办公室北侧为临时堆料场，用于堆放矿山石料。

（5）矿山道口

通往露天采坑道路为矿山开采时建设道路，该部分道路长度约400m，道路宽度4m，道路结构为碎石道路。

（6）表土堆场

表土堆场用于堆放矿山开采前剥离的表土，现状已用草籽养护，表土保存较好。

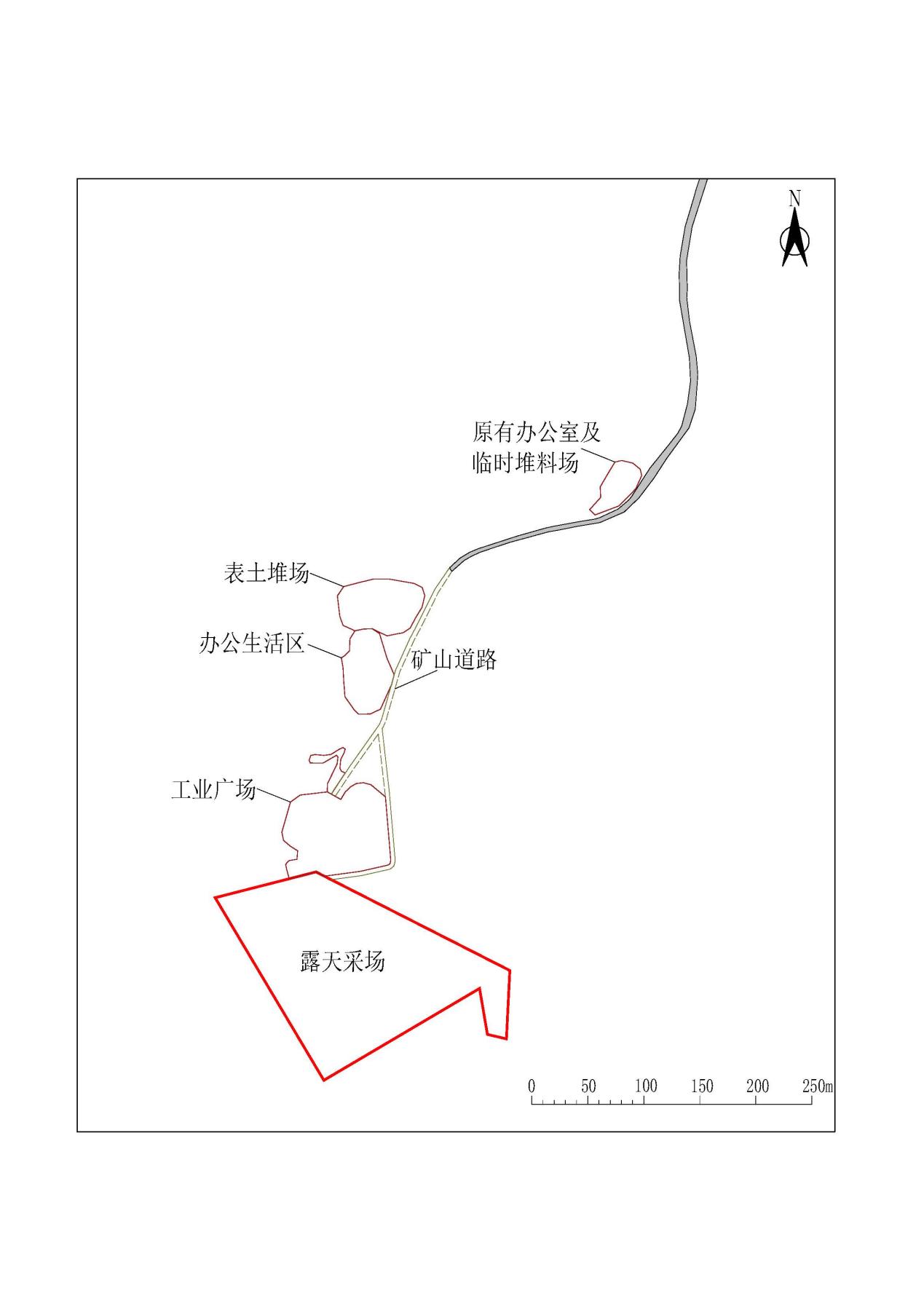


图1-2 平面布局图



照片1-1 矿区航拍影像图



照片1-2 露天采场



照片1-3 工业广场



照片1-4 表土堆场



照片1-5 办公室及临时堆料场



照片1-6 办公生活区



照片1-7 矿山道路

## 四、矿山开采历史及现状

### （一）矿山开采历史

该矿属私营企业，2003年建矿，建矿时矿山名称叫“永吉县北大湖镇玉华采石场”，采区面积：0.0029km2，开采标高490m～457m。2011年矿山转让给了吉林市衡永源工贸有限公司，改名为“吉林市衡永源工贸有限公司北大湖采石场”。

2014年，北大湖采石场原矿区范围内方解石矿资源储量自2003年开采至2014年，已满足不了矿山继续生产的需要，因此需扩界增加资源储量。

2014年5月，吉林省兴亚矿业公司编制了《吉林市衡永源工贸有限公司北大湖采石场方解石矿矿产资源储量核实报告》。全矿区内累计探明大理岩矿控制的经济基础储量(122b) 128.59×104t。

2014年12月，吉林省兴亚矿业公司编制了《吉林市衡永源工贸有限公司北大湖采石场方解石矿矿产资源开发利用方案》，方案中开采矿种为方解石，矿山所采矿石为大理岩（方解石），矿石采下之后，经加工破碎后直接销往用户单位，产品主要销往明城钢铁厂，用于炼钢溶剂。矿山开采及加工成本约40元左右，售价60元，销路较好。

### （二）矿山开采现状

矿山采用露天开采方式进行开采，公路开拓运输，目前矿山已形成了一个面积约2.2017hm2，采深约40m的采坑，采坑目前较稳定。矿山继续开采维持现有的开采规模与工艺，开采方式为露天开采，生产规模为10×104t/a，矿区面积：0.0254km2，开采标高+527m～+457m，目前采矿证有效期限：2014年9月8日至2024年9月8日。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

（一）气象

本区属温带大陆性季风气候，其特点是四季分明，春季干燥多大风，夏季湿热多雨，秋季凉爽多晴好天气，冬季漫长寒冷。年平均气温4.9℃，1月平均气温-15.7℃，极端最低气温-40.4℃，7月平均气温22.9℃，极端最高气温37.8℃，最低月均气温-21.0℃，最高月均气温24.7℃，平均气温年较差38.9℃，无霜期125天，年平均日照2284小时，年平均降水量677.4mm，极端年最大雨量948.8mm，极端年最少雨量464.5mm，降雨集中在每年6月至8月，7月最多。

（二）水文

本区属松花江水系，主要河流有五里河。五里河由南向北从矿区东侧流过，在口前流入温德河，最终汇入松花江，流量4.4m3/s。矿区北侧有一条季节性小河，枯水期经常断流。

（三）地形地貌

本区位于吉林哈达岭北麓，区域地貌以中、低山，丘陵和松花江冲积平原为主要特征，区域上地势东高西低，矿区东部最高峰为南楼山，海拔1405m。矿区附近以低山丘陵为主，区内最高山为长缺子西山，海拔高程813m，其他山峰海拔高程均在400m～600m之间，地形坡度在15°~30°之间。



照片2-1 矿山周边地貌照片

（四）植被

区内植被发育，主要乔木树种有柞、松、杨、白桦、糠锻、胡桃揪、水曲柳等。灌木树种主要有胡枝子、棒柴等。藤科植物主要有山葡萄、软枣子、五味子、木通等。农田植被主要为玉米、水稻、豆类和杂粮， 分布于评估区北侧低洼平坦地区。矿区植被见照片2-1。



照片2-2 矿区植被

（五）土壤

评估区周边土壤类型主要有山林黑土、黄油砂土、黑秋土、草炭土河游士、灰石土等，土壤共分5类15种。矿区附近的土壤类型主要为灰棕壤和少量山林黑土，厚度约为0.5m~1.0m。灰棕壤是一种发育在各类岩石风化物、残积物或坡积物上的山地土壤，其成土环境湿润，淋滤过程明显，钙、镁、铁、铝均有移动，呈弱碱性反应，并有粘粒向下移动现象。土壤结构体或下部石块表面上常附有碳酸钙粉,其下部具有铁锰胶膜，但未形成明显的淀积层。下部即为岩石碎块。

土壤自然断面见照片2-2。



照片2-3 林地土壤结构断面照片

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

本区位于天山-兴安地槽褶皱区（Ⅰ级）、吉黑褶皱系（亚Ⅰ级）、吉林优地槽褶皱带（Ⅱ级）、吉林复向斜（Ⅲ级）、小绥河—呼兰中间隆起（Ⅳ级）东缘。

**1、地层**

区域上出露地层有古生界呼兰群头道沟组、石炭系中统磨盘山组、二叠系下统大河深组、侏罗系下统玉兴屯组、南楼山组和第四系，从老至新分述如下：

（1）古生界呼兰群头道沟组

岩性上部为灰白色变质砂岩、变质火山凝灰岩、千枚状板岩夹大理岩；下部为深灰色-灰绿色斜长阳起石岩夹变质砂岩、变质安山质凝灰岩、变质英安岩等。主要出露于大黑山、头道沟、三家子一带。

（2）石炭系中统磨盘山组

岩性以大理岩为主，仅在芹菜沟附近有零星出露。

（3）二叠系下统大河深组

岩性以凝灰板岩、英安岩、安山质凝灰岩为主。在小平岭南东小面积出露。

（4）侏罗系下统玉兴屯组

上部为浅灰色英安质熔结凝灰岩、流纹质凝灰岩夹凝灰质砂岩、凝灰质砾岩、凝灰质板岩；中部为黑灰色凝灰质砂砾岩、灰色凝灰质板岩、黑色板岩、英安岩、流纹质含角砾凝灰岩；下部为流纹质凝灰岩、安山质凝灰岩、流纹岩、底部为凝灰质砂砾岩和板岩。主要出露于稗子沟、头道沟、锅盔顶子一带。

（5）侏罗系下统南楼山组

上部为褐色安山质角砾凝灰岩、灰色-浅紫色安山岩、流纹质凝灰岩、流纹岩；中部为灰白色火山碎屑熔岩、浅灰色英安岩、浅灰色英安质凝灰岩、英安质角砾熔岩；下部为灰-深灰色英安岩、浅灰色英安质凝灰岩、英安质角砾熔岩。出露于小青顶子，双杨树水库一带。

（6）第四系

分布于河流两侧及沟谷之中，由冲积的粉砂质粘土、砂、卵砾石组成，在河流两岸构成Ⅰ、Ⅱ级阶地。

**2、岩浆岩**

区域上岩浆岩比较发育，从加里东期侵入岩体到燕山期侵入岩体均有出露。

（1）加里东晚期侵入岩

主要出露于大黑山附近，岩性为变质辉长岩和变质闪长岩。呈小的岩株状产出。

（2）华力西期侵入岩

出露于桄子沟-马家沟一带，岩性为二长花岗岩。

（3）燕山早期侵入岩

燕山早期侵入岩具多旋回多阶段侵入特征。

燕山早期第一侵入阶段岩体以三道河次安山岩为代表。

第二阶段第一期次代表岩体有头道沟超基性岩体、茨芽岗-草庙子花岗闪长岩体、木头拐子斜长花岗岩体。

第二阶段第二期次代表岩体有大崴子-白马夫花岗岩体、三道沟石英闪长岩体和刘家沟花岗闪长岩体。

第三阶段第一期次代表岩体有长岗岭-后撮落黑云母斜长花岗岩体。

第三阶段第二期次代表岩体有撮落黑云母斜长花岗斑岩岩体。

第三阶段第三期次代表岩体有白石砬子中细粒花岗岩体。

### （二）地质构造

矿区位于双河镇—桦甸深断裂西侧，双（河镇）—桦（甸）断裂形成于早古生代，该断裂带长期发展，多次活动。

区域上褶皱构造不发育。断裂构造有老栖沟-白石砬子断裂，该断裂走向北东30°，倾向南东，出露长20km，呈压性特点。另外还有东西走向的撮落断裂和北西走向的鸡冠砬子断裂。

依据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），评估区峰值加速度0.05g， 反应谱特征周期0.35s，区域地壳较稳定。

### （三）水文地质

根据地下水的赋存条件、水力特征等，将矿区内地下水划分为第四系松散岩类孔隙潜水、花岗岩基岩风化裂隙水和大理岩溶隙裂隙水。

1、第四系松散岩类孔隙潜水

主要分布于矿区北侧和东侧更新统、全新统冲积砂、砾砂、卵砾石层中。含水层厚度3.00m～5.00m，最厚可达8.00m；水位埋深，5.00m～8.00m，单井涌水量大于100m3/d，水化学类型为重碳酸钙钠（HCO3--Ca2+-Na+）型水，矿化度＜0.50g/L。

2、花岗岩风化裂隙水

埋藏于第四系松散堆积物之下分布于矿区周围的花岗岩风化网状裂隙带中，根据《1:50万吉林省水文地质图》，水位埋深15m～20m，含水层厚度3.00m～4.00m，泉流量0.48L/s，单井涌水量小于100m3/d，水质类型为重碳酸钙型，矿化度＜0.50g/L。

3、大理岩溶隙裂隙水

分布于采场附近，含水层赋存于大理岩溶隙裂隙带中，含水量极贫。

该矿山为山坡露天开采，采场底盘标高457m，高于当地侵蚀基准面（335m），采场充水因素有两种形式：一为大气降水，其次是大理岩顶部风化带溶隙裂隙水渗入。据矿山介绍，目前无论是雨季或旱季没有采场积水现象，大气降水自然排泄良好。

综上所述，矿床水文地质条件属简单类型。

（四）工程地质

矿区中的岩石按其岩石类型和风化程度分为三个工程地质岩土组：

1、松散土体组

分布在矿区地表，由腐植土、砂质亚粘土、大理岩碎石等组成。厚度1.50m～2.00m。该岩组松散、无胶结、不稳定。

2、半坚硬岩组

矿体风化带，该岩组平均厚1.50m左右。因风化作用造成大理岩结构稳定性减弱，近地表风化裂隙发育，岩石较疏松，向下岩石逐渐变得坚硬，过渡到新鲜岩石变成坚硬岩组。

3、坚硬岩组

新鲜大理岩，为开采的矿体，岩石呈致密块状，稳定性好，抗压性强，岩石坚硬，单轴抗压强度60～100Mpa，稳固性较好。

本区工程地质条件属简单型。

（五）矿体地质特征

矿山所采矿体为古生界呼兰群头道沟组大理岩，该大理岩呈捕虏体状出露于燕山早期花岗闪长岩中，经实测出露面积约0.05km2左右，本矿所采其中一部分。矿区范围内矿体长160m～190m，宽80m～190m，大理岩层理产状355°∠80°、280°∠75°、320°∠53°，从大理岩产状变化特点看，该捕虏体保留了原始地层褶皱形态。

矿石为大理岩，乳白色及蓝灰色，粗粒花岗变晶结构，块状构造，矿物成分以方解石为主，局部含硅质条带及少量透闪石，方解石含量95%以上，矿物粒度4.00mm～5.00mm，局部2.00mm～3.00mm；硅质成分主要为石英和燧石，含量4%左右，粒径0.50mm～1.00mm；透闪石为纤维状，含量1%，粒径1.00mm。

矿体风化带相对较薄，最厚为2.00m，最薄0.50m。经统计，矿体风化带平均厚1.50m左右。风化带由风化大理岩构成，岩石中风化节理裂隙发育，大理岩外观多呈粒状，岩石比较疏松破碎，敲打后易形成粉末。矿体四周围岩为花岗闪长岩，地表覆盖层为第四系残坡积层及矿体风化带。

三、矿区社会经济概况

永吉县，隶属吉林省吉林市，位于东经125°48′～126°40′，北纬43°18′～43°53′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河（饮马河）相望，北与长春市的九台区、吉林市的船营区及丰满区前二道乡毗连。行政区域总面积2625km2，常住总人口约42万人。永吉县2023年地区生产总值实现74.6亿元，增长7.5%；全口径和地方级财政收入完成10.5亿元和5.3亿元，分别增长31.2%、23%；城乡居民人均可支配收入增长7%。新建高标准农田12.8万亩，实施黑土地保护12.6万亩，推广保护性耕作2.5万亩，粮食播种面积稳定在126.2万亩，总产量达17.4亿斤，创历史新高。成功打造全国首个种业知识产权综合保护站，获评省级常规稻种子繁育基地。家庭农场、农民专业合作社分别发展至3148个、844个，土地流转面积达52.5万亩。永吉大米获评全国名特优新农产品。柞蚕制种量突破14万斤，占全国70%市场份额。人参制品精深加工量达6万斤，西阳镇获评国家级农业产业强镇（人参）。紫苏、蓝靛果、沙棘果种植规模持续扩大，北大湖榛子、罗圈沟葡萄产值分别达6000万元和8000万元。棚膜经济提标扩面，新建规模化园区2个，棚室面积达8500亩。精品畜牧业稳步发展，肉牛、生猪饲养量分别达4.8万头、67万头，家禽饲养量达750万羽。南响水村、施家村、莲花村获评省级“一村一品”示范村。农民收入稳步提高。6816名脱贫人口持续增收，人均年收入达13874元，增长17.4%。

北大湖镇，隶属于吉林省吉林市永吉县，地处永吉县最南端。东与吉林市丰满区旺起镇接壤，南与桦甸市相连，西与永吉县双河镇、西阳镇毗邻，北与口前镇交界，距永吉县城22.5km， 区域总面积452.61km2。

截至2018年末，北大湖镇户籍人口约为3.83万人。北大湖镇有耕地面积约14万亩，人均3.5亩。北大湖镇粮食作物以玉米、水稻、大豆为主。2024年，北大湖镇生产粮食约12万吨，主要经济作物为蔬菜，蔬菜产量2万吨。北大湖镇畜牧业以饲养鹿、生猪、牛、羊、貂、家禽为主。

四、矿区土地利用现状

根据《标准分幅土地利用现状图》（K52G014008）（1：10000），北大湖采石场位于吉林省永吉县北大湖镇境内，矿区土地面积2.54hm2，矿区范围内土地利用类型主要为乔木林地和采矿用地，具体为乔木林地2.36hm2、采矿用地0.18hm2。土地类型见表2-1。

表2-1 矿区土地利用现状一览表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 一级地类 | | 二级地类 | | 占用土地面积（hm2） | 占总面积的比例（%） |
| 03 | 林地 | 0301 | 乔木林地 | 0.1800 | 7.09 |
| 06 | 工矿仓储用地 | 0602 | 采矿用地 | 2.3600 | 92.91 |
| 合计 | | | | 2.5400 | 100.00 |

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

区内人类工程活动主要是永吉县北大湖镇北大湖采石场的开采及厂区建设，矿区内地表植被较发育，破坏地质环境的人类工程活动强度较强烈。

矿山已正式开采多年，采矿活动对矿区地质环境影响较强烈。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

### （一）矿山地质环境治理与土地复垦工作

2015年1月，吉林省兴亚矿业公司编制了《吉林市晟拓工贸有限公司北大湖采石场方解石矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》，其具体内容分述如下：

**原恢复治理部分：**

**1、矿山地质灾害防治工程**

生产期间严格按设计要求进行开采， 并留有安全及清扫平台， 采场最终边坡角小于设计要求。终采后，对最终台阶边坡采用人工定期巡查监测，对裂隙密集部位采取定点监测，主要监测裂隙张开度及充 填物的变化。生产期间工程量及费用计入生产成本，恢复治理期间的工程量及费用计入恢复治理投资估算。

**2、地下水资源破坏防治工程**

该矿山采场底盘标高为457m，当地侵蚀基准面标高为335m，相对高差122m，采矿活动不会影响地下水位和水质的变化，对地下水资源影响较轻，不需要专设防治工程。

**3、地形地貌景观破坏防治工程**

（1）废渣填垫采坑

采场底盘为石质硬底，覆土前除充填建筑垃圾外，还需要填垫一定厚度的废渣，使其具有渗透、径流、排涝等调节水分的功能，废渣填垫厚度约0. lm左右， 装载机自卸汽车装运。

料场及入场道路的挖深较浅，仍处于基岩风化裂隙带以内，可直接覆土植树。

（2）场地平整工程

采场底盘填垫废渣后采用推土机推平。

**4、矿山地质环境监测工程**

（1）监测内容

采矿可能引发的地质环境问题为岩体边坡崩塌，监测对象为最终台阶及渣堆边坡。

（2）监测方法

采用人工定期巡查、量测的方法。

（3）监测频率

每月监测2次，雨后监测频率增加50%。

表2-2 上期方案矿山地质环境防治工程工程量统计表

| 分区 | 工程名称 | 单位 | 数量 |
| --- | --- | --- | --- |
| 露天采场 | 一、地形地貌整治工程 |  |  |
| 1、采场回填建筑垃圾 | m3 | 300 |
| 2、采场回填废渣 | m3 | 1019 |
| 3、采场场地平整 | m3 | 1019 |
| 工业区 | 一、地形地貌整治工程 |  |  |
| 拆除建筑物 | m3 | 300 |

**矿山地质环境恢复治理方案的费用为5.34万元。**

**原土地复垦部分**：

**1、土地复垦工程**

（1）采场工程设计

先用废渣填垫厚度0.1m左右，填垫面积1.02hm2，回填废渣1019m3， 装载机自卸汽车装运。采场底部覆土3056m3，平台覆土2274m3，覆土取自前期玻璃的表土。覆土后栽植落叶松，裸根苗栽方式，栽植密度2500株/hm2，需栽植4886株。

（2）工业场地工程设计

总覆土量9531m3，装载机自卸汽车装运。覆土后栽植落叶松，裸根苗栽方式，栽植密度2500株/hm2，需栽植4991株。

**2、监测管护措施**

复垦监测工作每年监测2次，累计监测8次。林地管护工作累计3年。

表2-3 上期方案土地复垦工程量表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 分区 | 工程名称 | 单位 | 数量 |
| 露天采场 | 一、地形地貌整治工程 |  |  |
| 1、采场场地平整 | m3 | 5330 |
| 覆土 | m3 | 5330 |
| 二、植被绿化 | m3 |  |
|  | 植树 |  | 4886 |
| 工业区 | 一、地形地貌整治工程 | 株 |  |
| 覆土 | m3 | 9531 |
|  | 植树 | 株 | 4991 |
|  | 剥离与管护 | m3 | 15390 |

**土地复垦资金动态总投资为动态投资41.56万元，静态投资48.04万元。**

**对比说明：**

（1）原方案2015年编制，距现在已有10年，不适用。

（2）上期方案费用较低，本次按现价进行重新计算。

（3）各单元面积重新复核；

（4）复垦单位与复垦方向发生了变化。

### （二）周边矿山

矿山周边5km为未见其他矿山。周边矿山案例参考《永吉县国利萤石有限责任公司萤石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。永吉县国利萤石有限责任公司萤石矿位于吉林省永吉县一拉溪镇碾子沟村境内，开采矿种为萤石（普通），开采方式为露天开采，设计生产规模：1.00×104t/a，矿区面积：0.1209km2，开采标高：+295m～+200m。

《永吉县国利萤石有限责任公司萤石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》涉及的矿山地质环境治理和复垦工程措施如下：

1、矿山地质灾害预防措施

在露天采场周边周围设置12个警示牌，为了防止人畜误入露天采坑造成的危险，在露天采场周围布设围栏进行边缘封闭，避免人员、动物进入造成意外的损伤。

对露天采场开采前未损毁区域进行表土剥离，表土剥离量5994m3，剥离的表土在露天采场西侧进行集中堆放。表土堆场设计撒播草籽进行防护，草种选用紫花苜蓿，撒播草籽量30kg/hm2。

2、矿山地质灾害治理措施

对露天采坑及表土堆场边坡进行清理。矿山闭矿后期，对废弃构筑物进行拆除，恢复地形地貌景观。在拆除构筑物完成后，对场地进行平整，在场地平整工程实施过程中要保证露天采坑能够满足自然排水要求。

3、土地复垦工程措施

矿山待复垦土地涉及的复垦工程包括覆土、树木种植、栽植爬山虎、撒播草种等工程。设计树木采用穴栽，种植穴尺寸为0.6×0.6×0.6m（长×宽×深），露天采场坑底及平台为石质地面，无法直接开挖种植穴，表土回覆前，平台回填0.5m废渣。矿山最后一年生产产生的废渣在露天采坑平台上堆放，复垦时利用推土机推平废渣。植被工程选择株行距2m×2m，每公顷种植落叶松2500株。同时对复垦的土地进行撒播草种，在管护期间，利用绿肥法，改善土壤结构和提高土壤肥力，选用紫花苜蓿作为种植绿肥，撒播草籽量30kg/hm2。

周边矿山案例对本方案的意义：

（1）周边矿山提出的保护方案、工程治理方案、监测方案本着经济实用、因地制宜、合理有效、以最小的投入获得最大效益为原则，可以最大限度地保护人民生命财产的安全，有效地预防矿山环境问题的发生、发展，使矿山地质环境问题得到有效的保护和防治。基本适用于本矿山。

（2）该方案所设计的土地平整工程、覆土工程、植被恢复工程等治理技术和覆盖工艺技术是我国属于比较成熟的矿山地质环境治理恢复工程技术，在省内多个矿山的治理都在广泛应用，本矿山也可使用。

（3）周边矿山治理与复垦工程的实施消除了矿山地质灾害隐患，提高植被覆盖率，有效地改善当地生态环境，并取得较好的社会、经济、环境效益，对本矿山闭矿后工程实施具有一定借鉴意义。

# 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

公司于2025年4月29日开展野外调查工作，野外调查采用1：2000的地形图作为底图，底图来源于开发利用方案，进行矿山地质环境调查，采用地形地貌以及地质罗盘定位，并与GPS定位相校核。地质调查路线采用线路穿越法、布点法并数码拍照。

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

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

表3-1 完成工作量一览表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项 目 | | 工作量 | |
| 单位 | 数量 |
| 综合  调查 | 调查面积 | hm2 | 81.4093 |
| 调查路线 | km | 3.25 |
| 地质环境调查点 | 点 | 12 |
| 数码照片 | 张/选用张 | 36/9 |
| 收集资料 | 开发利用方案 | 份 | 1 |
| 其他报告 | 份 | 3 |
| 成 果 | 方案 | 份 | 1 |
| 图件 | 张 | 8 |

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**

根据该矿区地形地貌、地质构造条件、开采条件、环境地质问题以及今后建设可能引发或加剧的环境地质问题，综合考虑未来开采可能对地质环境影响的程度，适当考虑地形起伏变化、分水岭分布及矿山开采对地下水资源影响情况圈定评估区范围，项目区外扩200~300m作为项目影响区范围，评估区面积81.4093hm2。

**2、评估级别**

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

1）评估区重要程度

评估区内居民主要为矿区生产人员等，居民集中区人口约为20人；评估区内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；土地利用类型为乔木林地、采矿用地；根据《矿山地质环境保护与恢复治理编制规范》附录B，评估区的重要程度划分为较重要区（表3-2）。

表3-2 评估区重要程度分级表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 重要区 | 较重要区 | 一般区 |
| 1．分布有500人以上的居民集中居住区； | 1．分布有200～500人的居民集中居住区； | 1．居民居住分散，居民集中居住区人口在200人以下； |
| 2．分布有高速公路、一级公路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施； | 2．分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施； | 2．无重要交通要道或建筑设施； |
| 3．矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜区等）或重要旅游景区（点）； | 3．紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）； | 3．远离各级自然保护区及旅游景区（点）； |
| 4．有重要水源地； | 4．有较重要水源地； | 4．无较重要水源地； |
| 5．破坏耕地、园地。 | 5．破坏林地、草地。 | 5．破坏其他类型土地。 |
| 注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。 | | |

2） 矿山生产建设规模

矿山的生产规模为10万吨/年，开采方式为露天开采，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录D，参照石灰岩建设规模划分，其生产建设规模划分为小型。

表3-3 矿山生产建设规模分类一览表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 矿种类别 | 计量单位 | 年生产量 | | | 备注 |
| 大型 | 中型 | 小型 |
| 方解石 | 万吨 | ≥100 | 100～50 | ＜50 | 参考石灰岩 |

3） 矿山地质环境复杂程度

采矿矿层（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3000m3/d，采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层影响或破坏。

矿体为古生界呼兰群头道沟组大理岩，该大理岩呈捕虏体状赋存于燕山早期花岗闪长岩中，稳固性好，矿山工程场地地基稳固性好。

矿区内地质构造不发育， 为新构造运动上升区，地震基本烈度VI度。

现状条件下评估区内矿山地质环境问题的类型少，现状条件下地质灾害不发育，危害性小。

采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害。

地貌单位类型单一，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15~30°之间，相对高差小。

综上所述，将矿山地质环境复杂程度确定为中等类型。分级原则见表3-4。

表3-4 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

| 复杂 | 中等 | 简单 |
| --- | --- | --- |
| 1、采矿矿层（体）位于地下水位以下，采矿汇水面积大，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10000m3/d，采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏。 | 1、采矿矿层（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3000~10000m3/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或破坏。 | 1、采矿矿层（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3000m3/d，采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层影响或破坏。 |
| 2、矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残破积层、基岩风化破碎带厚度大于10m、稳固性差，采场岩石边坡风化破碎或土层松软，边坡外倾软弱结构面或危岩发育，易导致边坡失稳。 | 2、矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层，残破积层、基岩风化破碎带厚度5-10m、稳固性较差，采场边坡岩石边坡风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生坡失稳。 | 2、矿床围岩岩体结构以巨厚状-块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残破积层、基岩风化破碎带厚度小于5m、稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定。 |
| 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、覆盖和主要含水层（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、覆盖和含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大。 | 3、地质构造简单。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、覆盖，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，较易产生地质灾害。 | 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、地貌单元类型较多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于35°，相对高差大，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、地貌单位类型单一，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°，相对高差小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡。 |
| 注：采区就上原则。前6条中只要有一条满足某一级别，应定为该级别。 | | |

根据相关规定（表3-5），将矿山地质环境影响评估级别确定为二级。

表3-5 矿山地质环境影响评估精度分级表

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

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

**1、矿山地质灾害现状分析**

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021），地质灾害危险性评估灾种主要为崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝和地面沉降等。

矿山采用露天开采，形成了1个露天采坑。采坑最大开采深度约40m，经野外实地调查，矿山露天采坑边坡较稳定，现状条件下，引发崩塌地质灾害的危害可能性小，危险性小。

**2、矿山地质灾害危险性预测**

（1）露天采坑引发地质灾害预测分析

根据开发利用方案，矿山开采将形成一个采坑，矿山采掘或爆破施工后，在台阶坡面可能会留下松动体，在重力和外力作下，局部地段易引发及遭受小型崩塌地质灾害。但由于岩体属坚硬块状岩类，岩体较完整，且评估区内无重要建筑物及居民地，在矿开采过程中，严格按设计施工，可有效减少上述地质灾害发生的可能性。边坡角与节理面倾角相近，根据开发利用方案设计最终边坡角≤50°，边坡发生崩塌的可能性小，崩塌的规模小。根据表3-6、3-7，预测采矿活动引发崩塌地质灾害的危害可能性小，危险性小。

表3-6 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** |

表3-7 地质灾害危险程度分级表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | 可能直接经济  损失/万元 |
| 大 | ＞10 | ＞500 | ＞100 | ＞500 |
| 中等 | 3~10 | 100~500 | 10~100 | 100~500 |
| 小 | ＜3 | ＜100 | ＜10 | ＜100 |
| 危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价时，满足一项即应定级。  注1：灾情指已发生的地质灾害，采用“死亡人数”“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。 | | | | |

（2）表土堆场引发地质灾害危险性预测分析

矿山表土堆占地面积0.3093hm2，表土堆积最大高度约4.2m，自然安息角小于45°，现状堆存较稳定，四周已进行养护，该处表土堆堆积高度相对较低，相对稳定，不会产生泥石流地质灾害。故预测条件下，表土堆区域引发或加剧泥石流地质灾害的可能性小，危险性小。

（3）临时堆料场引发地质灾害危险性预测分析

临时堆料场占地面积约0.1200hm2，位于办公室北侧，堆积最大高度约1m，自然安息角小于45°，现状堆存较稳定，堆积高度相对较低，不会产生泥石流地质灾害。故预测条件下，引发或加剧泥石流地质灾害的可能性小，危险性小。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

**1、矿区含水层破坏现状分析**

该矿山为山坡露天开采，现状采场底盘标高462m，高于当地侵蚀基准面（335m），采场充水因素有两种形式：一为大气降水，其次是大理岩顶部风化带溶隙裂隙水渗入。

现场调查时，露天采坑内未积水，目前矿山开采不需要机械排水。据矿山介绍，目前无论是雨季或旱季没有采场积水现象，大气降水自然排泄良好。

依据现场调查未发现地面塌陷、地裂缝、岩溶塌陷等易破坏含水层结构的地质灾害，矿区内的地下水系统并未受到任何破坏，地下水水质亦无任何污染。因此，矿区内的地下水环境没有受到采矿工程的影响，矿山开采对含水层影响现状评估结果为较轻。

**2、矿区含水层破坏预测分析**

预测未来矿山开采会形成更深的凹陷采坑，采坑在雨季可能形成积水，积水来源主要为大气降水，矿山在生产期间采用机械排水，矿山未来最低开采标高457m，高于当地侵蚀基准面（335m），未揭露地下水含水层，矿山开采引发矿区及周围主要含水层水位的大幅下降或疏干的可能性小，矿山周边无工农业用水的水源地，附近没有居民居住，由于排水量很小，矿山排水不会影响矿区及周围生产生活用水，故预测矿山开采对地下水资源的影响和破坏较轻。

（四）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

**1、矿区地形地貌景观破坏现状分析**

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，不在交通线可视范围内。矿山开采对地形地貌景观的影响和破坏主要集中在露天采场、废石堆场、表土堆场、工业场地等。

（1）露天采场现状评估

根据调查，露天采场内现有以往开采形成的露天采坑，露天采坑及采坑活动扰动地表面积2.2017hm2，最大采深约40m，露天采场开挖严重破坏了原生地貌，因此现状条件下，露天采场对地形地貌景观影响严重。

（2）工业广场现状评估

工业广场位于露天采场北部，占地面积0.2605hm2。主要用于堆放设备和料石等，内设仓库、粉碎机等。工业场地建设破坏了原生地形地貌，因此现状条件下，工业场地对地形地貌景观影响严重。

（3）生产生活区现状评估

生产生活区位于工业场地北部，占地面积0.6845hm2。主要用于矿山生产生活，主要有一个二层建筑，彩钢结构。工业场地建设破坏了原生地形地貌，因此现状条件下，生产生活区对地形地貌景观影响严重。

（4）原有办公室及临时堆料场

原有办公室及临时堆料场位于距离矿区东北方向450m。有一座彩钢结构的原有办公室，目前已不使用。原有办公室北侧为临时堆料场，用于堆放矿山石料，破坏了原生地貌，因此现状条件下，原有办公室及临时堆料场对地形地貌景观影响较严重。

（5）矿山道口

通往露天采坑道路为矿山开采时建设道路，该部分道路长度约400m，道路宽度4m，该部分道路闭矿后进行恢复治理，道路结构为碎石道路，对地形地貌景观影响较严重。

（6）表土堆场

表土堆场用于堆放矿山开采前剥离的表土，严重破坏了原生地貌，因此现状条件下，表土堆场对地形地貌景观影响严重。

**2、矿区地形地貌景观破坏预测**

现有矿山设施满足矿山未来开采，不再扩建工业广场，其生产生活区和原有办公室及临时堆料场等满足现有矿山开采条件，因此现有矿山设施对地形地貌景观破坏同现状。

根据开发利用方案，露天采场最终开采面积为2.54hm2，矿区范围边界即为矿体的可采边界。境界顶部尺寸190×88～193，最大采深70m。露天采场继续开采，其开挖严重破坏了原生地貌，因此预测评估露天采场对地形地貌景观影响严重。

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大于500万元  受威胁人数大于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10000 m3/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 | 占用破坏基本农田  占用破坏耕地大于2hm2  占用破坏林地或草地大于4hm2  占用破坏荒地或未开发利用土地大于20hm2 |
| 较严重 | 地质灾害规模中等，发生的可能性较大  影响到农村宅基地、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100万～500万元  受威胁人数10～100人 | 矿井正常涌水量3000～10000 m3/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 | 占用破坏耕地小于等于2hm2  占用破坏林地或草地2-4hm2  占用破坏荒山或未开发利用土地10-20hm2 |
| 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小于100万元  受威胁人数小于10人 | 矿井正常涌水量小于3000 m3/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 | 占用破坏林地或草地小于等于2hm2  占用破坏荒山或未开发利用土地小于等于10hm2 |
| 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。 | | | | |

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

**1、矿区水土环境污染预测分析**

水土污染主要指粉尘、污水、固体废弃物等对水土环境的污染。现状矿山开采中，矿山生产不产生工业污水，矿山产生的少量的生活污水，排至矿山旱厕集中处理，及时清理至附近农田作为农家肥料，对地下水及地表水污染较轻；矿山凿岩、爆破等产生的粉尘排放量较小，基本控制在采场范围内，且矿山开采过程中采取洒水等控制粉尘飞扬，基本达到了除尘的目的，对水土环境污染较小；矿山开采产生的固体废弃物主要为矿山生产过程中剥离的山皮石及不能利用的废石和生活垃圾，废石合理堆放于临时堆料场和工业广场，且废石中不含污染成分，对水土环境污染较轻，生活垃圾定期外运，对水土环境污染较轻。但料场、表土堆场、机械设备等对土地产生压占，一定程度上改变了土壤的理化性质，但经过翻耕、覆土、植树等活动可恢复土壤性质，故总体来说对水土环境的影响较轻。

**2、矿区水土环境污染预测分析**

矿山持续开采将对水土环境产生污染，该矿山在未来开采过程中产生的水土环境污染包括粉尘、污水、固体废弃物等。矿山开采严格按照开发利用方案设计，采取降尘、合理堆放、排污等方式处理将对水土环境的污染较轻。故预测分析矿山开采对矿区水土环境污染较轻。项目料场、机械设备、道路等继续对土地产生压占，一定程度上改变了土壤的理化性质，但经过翻耕、覆土、植树等活动可恢复土壤性质，故总体来说对水土环境的影响较轻。因此预测矿山开采对水土环境污染较轻。

三、矿山土地损毁预测与评估

### （一）土地损毁环节与时序

本矿山为生产矿山，矿山开采在带来经济效益的同时，给当地的地质环境、土壤环境、生态环境带来了损害。土地损毁发生的环节与矿山建设息息相关。矿山开采造成的土地损毁主要体现在矿山基建期和矿山开采期。土地损毁随着矿山开采而逐渐加重。

以往露天开采的土地损毁，主要体现在露天采场对土地的挖损、矿山道路、工业广场、表土堆场等对土地的压占。

土地破坏时序、形式及方式见表3-9。

表3-9 土地损毁形式表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 破坏单元 | 破坏形式 | 破坏方式 |
| 露天采场 | 露天开采挖损 | 挖损 |
| 工业广场、 生产生活区、矿区道路等 | 建筑物砌筑及生产生活活动 | 压占 |

a）土地损毁类型划分依据

依据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）附录A：土地损毁类型表（见表3-10）进行土地损毁类型划分。

表3-10 土地损毁类型表

| 一级分类 | | 二级分类 | | 三级分类 | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 代码 | 名称 | 代码 | 名称 | 代码 | 名称 |
| 1 | 生产建设活动损毁 | 11 | 挖损土地 | 111 | 露天采场（坑） |
| 13 | 压占土地 |  |  |

b）土地损毁程度分级

将评价结果划分为轻度、中度、重度3个等级：

1）轻度破坏。土地破坏轻微，基本不影响土地功能。

2）中度破坏。土地破坏比较严重，影响土地功能。

3）重度破坏。土地严重破坏，丧失原有功能。

### （二）已损毁各类土地现状

北大湖采石场现状损毁土地面积3.7362hm2，矿区内2.2017hm2，矿区外1.5345hm2。损毁方式为挖损、压占，其中挖损损毁2.2017hm2，压占损毁1.5345hm2；损毁土地类型全部为采矿用地，矿山生产对土地的损毁状况如下：

**1、挖损损毁**

总损毁面积2.2017hm2，露天开采破坏了原生的土层和植被，改变了原来的地貌景观，损毁土地类型为采矿用地，重度损毁。

**2、压占损毁**

除露天采场对土地的挖损外，其他单元对土地的损毁定为压占，主要包括工业广场、生产生活区、原有办公室及临时堆料场、矿山道路、表土堆场。这些破坏了原生的土层和植被，改变了原来的地貌景观，占用土地类型为采矿用地，为重度损毁。

北大湖采石场各单元土地已损毁见表3-11。

表3-11 北大湖采石场各单元土地已损毁土地面积统计表 单位：hm2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 损毁单元 | | 损毁类型 | 土地利用类型 | 损毁  程度 |
| 0602采矿用地 |
| 露天采场 | 坑底 | 挖损 | 1.2093 | 重度 |
| 平台 | 挖损 | 0.2576 | 重度 |
| 边坡 | 挖损 | 0.7348 | 重度 |
| 工业广场 | | 压占 | 0.6845 | 重度 |
| 生产生活区 | | 压占 | 0.2605 | 重度 |
| 原有办公室及临时堆料场 | | 压占 | 0.1178 | 重度 |
| 矿山道路 | | 压占 | 0.1624 | 重度 |
| 表土堆场 | | 压占 | 0.3093 | 重度 |
| 合 计 | | | 3.7362 |  |

### （三）拟损毁土地预测与评估

预测评估是在现状评估的基础上，根据矿产资源开发利用方案和采矿地质环境条件特征，分析预测采矿活动可能引发或加剧的损毁土地的情况。

根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）的要求，结合本矿山的具体生产工艺、方式等条件，通过对生产过程、土地损毁环节、损毁时段及区段的预测和分析，可以预测因采掘挖损、工程压占和水土流失及污染等情况损毁土地的范围、地类、面积和程度等。

根据前述，该矿山为原有矿山，矿山继续开采将会使露天采场范围持续扩大，同时向下开采，矿山开采深度会继续增加，对土地的损毁面积将增大，露天采场拟损毁面积0.3383hm2，主要损毁矿区东南部和西部。露天开采破坏了原生的土层和植被，改变了原来的地貌景观，损毁土地类型为采矿用地和乔木林地，重度损毁。

目前矿山配套的各项生产生活设施已经建设完善，可以满足未来生产需求，预测未来矿山生产除露天采场外不会新增土地资源破坏。

北大湖采石场拟损毁土地见表3-12。

表3-12 北大湖采石场拟损毁土地面积统计表 单位：hm2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 损毁单元 | | 损毁  类型 | 土地利用类型 | | 拟损毁  面积 | 损毁  程度 |
| 0301乔木林地 | 0602采矿用地 |
| 露天采场 | 坑底 | 挖损 | 0.1043 | 0.0709 | 0.1752 | 重度 |
| 平台 | 挖损 | 0.0064 | 0.0236 | 0.0300 | 重度 |
| 边坡 | 挖损 | 0.0703 | 0.0628 | 0.1331 | 重度 |
| 合计 | | | 0.1810 | 0.1573 | 0.3383 |  |

### （四）损毁土地汇总

北大湖采石场损毁土地总面积4.0745hm2，损毁方式为挖损、压占，其中挖损损毁2.5400hm2、压占损毁1.5345hm2；损毁土地类型为乔木林地0.1810hm2、采矿用地3.8935hm2，详见表3-13。

表3-13 北大湖采石场各单元土地损毁土地面积汇总表 单位：hm2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 损毁单元 | | 损毁  类型 | 土地利用类型 | | 损毁  面积 | 损毁  程度 |
| 0301乔木林地 | 0602采矿用地 |
| 露天采场 | 坑底 | 挖损 | 0.1043 | 1.2802 | 1.3845 | 重度 |
| 平台 | 挖损 | 0.0064 | 0.2812 | 0.2876 | 重度 |
| 边坡 | 挖损 | 0.0703 | 0.7976 | 0.8679 | 重度 |
| 工业广场 | | 压占 | 0.0000 | 0.6845 | 0.6845 | 重度 |
| 办公生活区 | | 压占 | 0.0000 | 0.2605 | 0.2605 | 重度 |
| 原有办公室及临时堆料场 | | 压占 | 0.0000 | 0.1178 | 0.1178 | 重度 |
| 矿山道路 | | 压占 | 0.0000 | 0.1624 | 0.1624 | 重度 |
| 表土堆场 | | 压占 | 0.0000 | 0.3093 | 0.3093 | 重度 |
| 合 计 | | | 0.1810 | 3.8935 | 4.0745 |  |

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

### （一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

**1、分区原则**

1） 根据地质环境单元进行分区的原则。

2） 按采矿活动对矿山地质环境影响的程度进行分区的原则。

3） 当现状评估与预测评估结果不一致时采取就上的分区原则。

**2、分区方法**

根据《矿山地质环境保护与恢复治理编制规范》，分析矿山地质环境影响程度，根据矿山地质环境现状评估和预测评估结果，可分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。对于现状评估和预测评估结果不一致的采取就上原则分区的方法，详见表3-14。

表3-14 矿山地质环境保护与恢复治理分区

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 现状评估 | 预测评估 | | |
| 严重 | 较严重 | 较轻 |
| 严重 | 重点区 | 重点区 | 重点区 |
| 较严重 | 重点区 | 次重点区 | 次重点区 |
| 较轻 | 重点区 | 次重点区 | 一般区 |
| 注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区 | | | |

**3、现状评估与预测评估结果**

（1）现状评估结果：现状地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；现状露天采场、工业广场、生产生活区、原有办公室及临时堆料场、矿山道路、表土堆场对地形地貌破坏和影响程度严重；对水土环境污染程度较轻。综上，评估区内现状露天采场、工业广场、生产生活区、原有办公室及临时堆料场、矿山道路、表土堆场对矿山地质环境影响严重，严重面积3.7362hm2；评估区内其他区域对矿山地质环境影响较轻，面积77.6731hm2。详见表3-15。

表3-15 现状评估地质环境影响分区统计表

| 分区 | | | | | 主要地质环境问题 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 级别 | 面积小计（hm2） | 功能分区 | 面积 |
| （hm2） |
| I1 | 影响严重区 | 3.7362 | 露天采场 | 2.2017 | 现状地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；破坏地形地貌景观严重；对水土环境污染程度较轻 |
| I2 | 工业广场 | 0.6845 | 现状地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；破坏地形地貌景观严重；对水土环境污染程度较轻 |
| I3 | 生产生活区 | 0.2605 | 现状地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；破坏地形地貌景观严重；对水土环境污染程度较轻 |
| I4 | 原有办公室及临时堆料场 | 0.1178 | 现状地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；破坏地形地貌景观严重；对水土环境污染程度较轻 |
| I5 | 矿山道路 | 0.1624 | 现状地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；破坏地形地貌景观严重；对水土环境污染程度较轻 |
| I6 | 表土堆场 | 0.3093 | 现状地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；破坏地形地貌景观严重；对水土环境污染程度较轻 |
| Ⅱ | 影响较轻区 | 77.6731 | 其他区域 | 77.6731 | 地质环境影响较轻 |
| 合计 | | 81.4093 |  | 81.4093 |  |

1. 预测评估结果：预测开采可能会产生崩塌、泥石流等地质灾害，危害程度小，危险性小；对含水层影响程度较轻；预测露天采场、工业广场、生产生活区、原有办公室及临时堆料场、矿山道路、表土堆场对地形地貌破坏和影响程度严重；对水土环境污染程度较轻。综上，预测露天采场、工业广场、生产生活区、原有办公室及临时堆料场、矿山道路、表土堆场对矿山地质环境影响严重，严重面积4.0745hm2；评估区内其他区域对矿山地质环境影响较轻，面积77.3348hm2。详见表3-16。

表3-16 现状评估地质环境影响分区统计表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 分区 | | | | | 主要地质环境问题 |
| 编号 | 级别 | 面积小计（hm2） | 功能分区 | 面积 |
| （hm2） |
| I1 | 影响严重区 | 4.0745 | 露天采场 | 2.5400 | 现状地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；破坏地形地貌景观严重；对水土环境污染程度较轻 |
| I2 | 工业广场 | 0.6845 | 现状地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；破坏地形地貌景观严重；对水土环境污染程度较轻 |
| I3 | 生产生活区 | 0.2605 | 现状地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；破坏地形地貌景观严重；对水土环境污染程度较轻 |
| I4 | 原有办公室及临时堆料场 | 0.1178 | 现状地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；破坏地形地貌景观严重；对水土环境污染程度较轻 |
| I5 | 矿山道路 | 0.1624 | 现状地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；破坏地形地貌景观严重；对水土环境污染程度较轻 |
| I6 | 表土堆场 | 0.3093 | 现状地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；破坏地形地貌景观严重；对水土环境污染程度较轻 |
| Ⅱ | 影响较轻区 | 77.3348 | 其他区域 | 35.201 | 地质环境影响较轻 |
| 合计 | | 81.4093 |  | 81.4093 |  |

**4、分区评述**

根据上述分区原则及方法，可将评估区划分为重点防治区和一般防治区。

1）矿区地质环境重点防治区： 露天采场、工业广场、生产生活区、原有办公室及临时堆料场、矿山道路、表土堆场，面积4.0745hm2。

主要防治措施：对露天采坑边坡、表土堆进行地质灾害监测，一经发现及时采取处理措施。拆除建筑物，工业广场、矿山道路、表土堆场、办公生活区进行场地平整，为后期覆土、植被恢复做准备。

2）矿区地质环境一般防治区：评估区内其他部分，面积77.3348hm2。

主要防治措施：矿山在今后的生产和建设过程中，要予以重视，加以保护，避免损毁现有的土壤和植被，并在生产范围内进行定期的人工巡视；注意合理利用土地，避免造成新的土地、地貌景观及植被的破坏，加强巡视、采取监测预警等措施。详见表3-17。

表3-17 不同恢复治理分区防治措施表

| 分区 | | | | | 防治措施 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 级别 | 面积小计（hm2） | 功能分区 | 面积 |
| （hm2） |
| I1 | 重点防治区 | 4.0745 | 露天采场 | 1.4711 | 设立警示牌、网围栏、植树、栽植爬山虎等 |
| I2 | 工业广场 | 0.9327 | 建筑物拆除、场地清理、平整、覆土植树等 |
| I3 | 生产生活区 | 2.4577 | 建筑物拆除、场地清理、平整、覆土植树等 |
| I4 | 原有办公室及临时堆料场 | 0.0100 | 建筑物拆除、场地清理、平整、覆土植树等 |
| I5 | 矿山道路 | 0.0100 | 清除硬覆盖、场地平整、覆土植树等 |
| I6 | 表土堆场 | 0.2223 | 平整、覆土植树、撒播草籽 |
| Ⅱ | 一般防治区 | 77.3348 | 其他区域 | 77.3348 | 地质环境影响较轻 |
| 合计 | | 81.4093 |  | 81.4093 |  |

### （二）土地复垦区与复垦责任范围

复垦区的确定：总损毁土地面积4.0745hm2，损毁方式为挖损、压占，其中挖损损毁2.5400hm2、压占损毁1.5345hm2；损毁土地类型为乔木林地0.1810hm2、采矿用地3.8935hm2。

复垦责任范围的确定：本项目无永久性建设用地，因此，复垦责任范围与复垦区面积相同，确定复垦责任范围面积4.0745hm2。

复垦区与复垦责任范围详见表3-18。

表3-18 北大湖采石场复垦区与复垦责任范围状况表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 土地利用现状分类 | | | | 面积hm2 | |
| 一级地类 | | 二级地类 | | 复垦区 | 复垦责任范围 |
| 03 | 林地 | 0301 | 乔木林地 | 0.1810 | 0.1810 |
| 06 | 工矿仓储用地 | 0602 | 采矿用地 | 3.8935 | 3.8935 |
| 合计 | | | | 4.0745 | 4.0745 |

### （三）土地类型与权属

**1、土地利用类型**

矿山复垦区面积4.0745hm2。土地类型为乔木林地0.1810hm2、采矿用地3.8935hm2。土地利用现状见表3-19。

表3-19 复垦区土地利用现状表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 土地利用现状分类 | | | | 面积hm2 |
| 一级地类 | | 二级地类 | | 复垦区 |
| 03 | 林地 | 0301 | 乔木林地 | 0.1810 |
| 06 | 工矿仓储用地 | 0602 | 采矿用地 | 3.8935 |
| 合计 | | | | 4.0745 |

**2、土地权属状况**

复垦区涉及地类为乔木林地和采矿用地。通过外业调查和面积量算，采用绘图软件对图件进行处理与数据分析，最终获得了矿区的土地利用数据。北大湖采石场复垦区面积4.0745hm2，复垦区内土地为吉林省永吉县五里河林场所有，为国有土地。吉林市晟拓工贸有限公司通过土地租赁的方式获得使用权。复垦区土地权属清楚，无土地权属纠纷。见表3-20。

表3-20 复垦区土地权属状况统计表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 权属名称 | 一级地类 | | 二级地类 | | 复垦区 |
| 类别编码 | 类别名称 | 类别编码 | 类别名称 | hm2 |
| 吉林省永吉县五里河林场 | 03 | 林地 | 0301 | 乔木林地 | 0.1810 |
| 06 | 工矿仓储用地 | 0602 | 采矿用地 | 3.8935 |
| 合计 | | | | | 4.0745 |

# 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

该矿山露天开采引起的主要地质环境问题有：露天采场、工业广场、生产生活区、原有办公室及临时堆料场、矿山道路、表土堆场等建设改变了原有的地形地貌景观形态、破坏了土地资源，降低了土地资源利用率。

矿山开采对地形地貌景观破坏治理措施目前主要以绿化为主，将办公生活区、工业广场等的建筑拆除、清除地面硬覆盖层，然后覆土，恢复植被；矿区道路、工业广场等清除硬化路面，覆土复绿。对于露天采坑边坡进行清理，场地平整覆绿。

矿山继续开采为露天开采，充水因素主要为大气降水补给，矿体本身岩石中的基岩裂隙水水量较小，地形条件有利于自然排水，地表采用自然排水方式，考虑到矿区周边主要为林地，因此对受到影响和破坏的含水层在终采后采取自然恢复的方法进行治理。

### （二）经济可行性分析

本项目具备较好的盈利能力、财务生存能力与抗风险能力。因此矿山企业有能力和实力进行矿山地质环境恢复治理。通过恢复治理工程，可恢复林地资源，在合理地利用和规划下，可以增加效益。

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。

矿山地质环境综合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。按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则，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山企业全部承担。矿山生产能够保证治理工程的进行，矿山恢复能够保证有效产出，北大湖采石场进行矿山地质环境保护与土地复垦在经济上是可行的。

### （三）生态环境协调性分析

**1、项目运行期间的生态环境协调性分析**

项目运行期间对生态环境影响主要体现在以下几方面：

1）对项目区地表环境影响

项目运行会造成复垦区及周边地表植被被破坏，使土壤的结构、组成及理化性质等发生变化，由于人为因素的影响，会新增一定量水土流失。各种施工活动会对实施区域内的土壤结构造成不同程度的破坏，使土壤的有机质和粘粒含量减少，影响植物正常生长。施工中机械碾压、人员践踏等，会造成土壤板结。土体翻出堆放、回填过程会造成土壤松散，导致土壤养分损失。

2）对项目区水环境影响

采矿排放的废水主要为少量的生活污水，运行期少量生活污水排至矿山旱厕集中处理，及时清理至附近农田作为农家肥料，生活垃圾定期外运到垃圾场统一处理，不会对地表水体产生明显影响。该矿规模较小，产生影响较轻微，所产生影响经自然恢复即可消除。

3）对项目区植被生态影响

经调查项目所在现场调查，项目区周边主要植物群落为针阔混交林，植被具有防风固沙、防水土流失功能。在生产过程中产生的无组织粉尘对植物的影响，主要表现在对作物光合作用的影响上。粒径大于1μm的颗粒物在扩散过程中可自然沉降，吸附于植物叶片上，阻塞气孔，影响生长，使叶片褪色、变硬，植物生长不良。粉尘落到田间会影响土壤的透水透气性能，不利于植物吸收土壤的养分，间接造成植物生长缓慢。另外，矿石、废石堆积、践踏等均会改变土壤结构、质地和物理性质，影响植被生长。采用洒水、喷雾、封闭运输等方式可有效减少运输过程中对矿山生态环境的污染。

4）对项目区野生动物影响

经调查项目所在现场调查没有特有物种及珍稀种类，评估区域内野生动物不含有国家一二类保护动物。

矿山在生产期间，不可避免地会破坏动物的生境，使生态系统的组成和结构发生局部改变，建筑的噪声、振动会使矿区附近动物发生迁徙，其影响范围是矿山面积的5倍-10倍。项目区附近野生动物较少，所以影响较小，由于植物生境的破坏，使得植被覆盖率降低。再加上动物的迁徙，使系统的总生物量减少，对局部区域的生物量有较大的影响，但对整个地区生态系统的功能、稳定性不会产生大的影响，也不会引起物种减少。

**2、项目治理期间的生态环境协调性分析**

矿山的施工生产使其不能很好地与周边原生生态环境相协调，通过环境治理及土地复垦方案工程措施与生物措施的逐步实施，将使破坏过的生态环境、区域内的生态条件得以改善。矿山治理中，将场地进行整平，并进行覆土工程，有效恢复地表环境。同时矿山覆土使用土壤确保其质量不低于原质量，使地表环境恢复甚至高于原状态。闭矿后，采矿废水不外排，水环境通过自然恢复逐步与周边环境相一致。复垦工程中将对复垦场地进行栽植植被、撒播植草、土壤施肥，植被选择当地品种，种植后与周边植被相协调，复垦后可有效改善土壤环境，有利于植被生长。经矿山覆绿恢复后，矿山环境将逐步提升，从而增加更多适宜野生动物生存的生态环境。

综上所述，通过矿山地质环境恢复治理，使矿山地质环境和生态平衡得以恢复，地质灾害隐患得到有效防治，地下水环境破坏也将得到有效控制，并在一定程度上改善区内不良地质环境和生态环境。通过对区内地质灾害实施有效监测，有利于判断其稳定性和发展趋势，有利于矿区人民群众安居乐业和社会稳定。

二、矿区土地复垦可行性分析

### （一）复垦区土地利用现状

矿山复垦区面积4.0745hm2。土地类型为乔木林地0.1810hm2、采矿用地3.8935hm2。

### （二）土地复垦适宜性评价

**1、评价原则**

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

1）符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调。

2）因地制宜原则。

3）土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则。

4）主导性限制因素与综合平衡原则。

5）复垦后土地可持续利用原则。

6）经济可行、技术合理性原则。

7）社会因素和经济因素相结合原则。

**2、评价依据**

1）《中华人民共和国土地管理法》（2020年1月1日）；

2）《土地复垦条例》（2011年3月）；

3）《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

4）《土地开发整理规划编制规程》（2000年施行）；

5）《永吉县国土空间总体规划（2021-2035年）》。

**3、评价体系**

评价体系分为二级和三级体系两种类型。

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

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

本方案采用二级体系进行评价。

**4、评价方法**

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

极限条件法模型为：Yi=min（Yij）。

式中：Yi为第i个评价单元的最终分值；Yij为第i个评价单元中第j参评因子的分值。

**5、评价单元的划分**

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

综上所述，根据本项目损毁土地预测结果，本项目复垦适宜性评价单元划分为8个评价单元，具体见表4-1。

表4-1 北大湖采石场复垦土地适应性评价单元划分表 单位：hm2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 损毁单元 | | 损毁类型 | 损毁程度 | 乔木林地 | 采矿用地 | 合计 |
| 露天采场 | 坑底 | 挖损 | 重度 | 0.1043 | 1.2802 | 1.3845 |
| 平台 | 挖损 | 重度 | 0.0064 | 0.2812 | 0.2876 |
| 边坡 | 挖损 | 重度 | 0.0703 | 0.7976 | 0.8679 |
| 工业广场 | | 压占 | 重度 | 0.0000 | 0.6845 | 0.6845 |
| 办公生活区 | | 压占 | 重度 | 0.0000 | 0.2605 | 0.2605 |
| 原有办公室及临时堆料场 | | 压占 | 重度 | 0.0000 | 0.1178 | 0.1178 |
| 矿山道路 | | 压占 | 重度 | 0.0000 | 0.1624 | 0.1624 |
| 表土堆场 | | 压占 | 重度 | 0.0000 | 0.3093 | 0.3093 |

依据复垦区的土地利用总体规划、公众参与意见以及其他社会经济政策因素，最大程度的方便将来城镇的经济建设，同时根据其土地利用现状图，初步确定复垦区待复垦土地的复垦方向为乔木林地。

**6、评价体系和评价方法的选择**

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

**7、评价指标体系和标准的建立**

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

根据矿区所在区域自然环境特征、结合矿区土地破坏特点、土地类型等有关指标，参阅有关矿区破坏土地适宜性评价和复垦经验，本方案土地适宜性评价限制因子选取主要考虑以下几个方面指标：矿区土地破坏类型和破坏程度、土地破坏前的利用状况、破坏土地复垦的客观条件。土地适宜性评价系统图见图4-1。适宜性评价限制因素分级标准见表4-2，参评单元的土地质量状况结果见表4-3。

适宜性评价分类系统

宜林型

宜草型

适宜类

暂不适宜类

按破坏程度和可复垦性进行分类

宜耕型

永久不适宜类

不适宜类

图4-1 土地适宜性评价系统图

表4-2 适宜性评价限制因素分级标准

| 适宜性评价限制因素分级 | | | 适宜性 | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 限制因素 | 分级 | 宜耕 | 宜林 | 宜草 |
| 1 | 坡度 | 坡度<6° | 1 | 1 | 1 |
| 6°≤坡度<15° | 2 | 1 | 1 |
| 15°≤坡度<25° | 3 | 2 | 1 |
| >25° | 4 | 3 | 3 |
| 2 | pH | 6.5~8.0 | 1 | 1 | 1 |
| 8.0~8.5 | 2 | 2 | 2 |
| <6.5，>8.5 | 3 | 3 | 3 |
| 3 | 土壤质地 | 壤土 | 1 | 1 | 1 |
| 粘土、砂土 | 2 | 2 | 2 |
| 砂质、砾质 | 4 | 3 | 3 |
| 4 | 有机质含量（%） | >2.0 | 1 | 1 | 1 |
| 1.5~2.0 | 2 | 1 | 1 |
| 1.0~1.5 | 3 | 2 | 2 |
| <1.0 | 4 | 4 | 3 |
| 5 | 有效土层厚度（cm） | ≥50 | 1 | 1 | 1 |
| 30≥厚度＞50 | 2 | 1 | 1 |
| 10≥厚度＞30 | 3 | 2 | 1 |
| 6 | 排水条件 | 好 | 1 | 1 | 1 |
| 中等 | 2 | 2 | 2 |
| 一般 | 4 | 3 | 3 |
| 7 | 土壤容重（g/cm3） | <1.30 | 1 | 1 | 1 |
| 1.30~1.40 | 2 | 1 | 1 |
| 1.40~1.50 | 3 | 2 | 2 |
| >1.45 | 4 | 3 | 3 |
| 说明：1代表适宜，2代表基本适宜，3代表临界适宜，4代表不适宜 | | | | | |

**8、适宜性等级的评定**

根据上述土地适宜性评价原则、评价方法、评价标准、评价单元划分以及主导适宜性等将项目区各类评价单元土地质量状况（表4-3）与复垦土地主要限制因素的农林牧等级标准表进行对比分析，可以得到参评单元的土地复垦适宜性等级评价结果，评价结果见表4-4。

表4-3 参评单元的土地质量状况结果表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 评价单元 | | 面积（hm2） | | 坡度  （°） | | pH | | 土壤  质地 | | 有机质含量（%） | | 有效土层厚度（cm） | 排水  条件 | | 土壤容积(g/cm3) | |
| 露天采场 | 坑底 | 1.3845 | | ＜3° | | 7.5左右 | | 砂土、壤土 | | 2.1 | | 60（穴栽） | 中等 | | <1.30 | |
| 平台 | 0.2876 | | ＜3° | | 7.5左右 | | 砂土、壤土 | | 2.1 | | 60（穴栽） | 好 | | <1.30 | |
| 边坡 | 0.8679 | | ＜55° | | 7.5左右 | | 砾质 | | 2.1 | | /（无法覆土） | 好 | | <1.30 | |
| 工业广场 | | 0.6845 | | 8~13° | | 7.5左右 | | 砂土、壤土 | | 2.1 | | 0.3 | 好 | | <1.30 | |
| 办公生活区 | | 0.2605 | | 5° | | 7.5左右 | | 砂土、壤土 | | 2.1 | | 0.3 | 好 | | <1.30 | |
| 原有办公室及临时堆料场 | | 0.1178 | | 5° | | 7.5左右 | | 砂土、壤土 | | 2.1 | | 0.3 | 好 | | <1.30 | |
| 矿山道路 | | 0.1624 | | 5° | | 7.5左右 | | 砂土、壤土 | | 2.1 | | 0.3 | 好 | | <1.30 | |
| 表土堆场 | | 0.3093 | | 5° | | 7.5左右 | | 壤土 | | 2.1 | | 0.3 | 好 | | <1.30 | |
| 合计 | | | 4.0745 | |  | |  | |  | |  |  | |  | |  | |

注：土壤有机质数据参考“中国土壤数据库”数据。

表4-4 土地适宜性评价结果表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单元编号 | 评价单元 | | 面积（hm2） | 适宜性 | | | 限制因子 |
| 宜耕 | 宜林 | 宜草 |
| 1 | 露天采场 | 坑底 | 1.3845 | 3 | 2 | 1 | 有效土层厚度、坡度、土壤质地 |
| 2 | 平台 | 0.2876 | 3 | 2 | 1 | 有效土层厚度、坡度、土壤质地 |
| 3 | 边坡 | 0.8679 | 4 | 3 | 3 | 有效土层厚度、坡度、土壤质地 |
| 4 | 工业广场 | | 0.6845 | 3 | 2 | 1 | 有效土层厚度、坡度、土壤质地 |
| 5 | 办公生活区 | | 0.2605 | 3 | 2 | 1 | 有效土层厚度、坡度、土壤质地 |
| 6 | 原有办公室及临时堆料场 | | 0.1178 | 3 | 2 | 1 | 有效土层厚度、坡度、土壤质地 |
| 7 | 矿山道路 | | 0.1624 | 3 | 2 | 1 | 有效土层厚度、坡度、土壤质地 |
| 8 | 表土堆场 | | 0.3093 | 3 | 2 | 1 | 有效土层厚度、坡度、土壤质地 |
| 合计 | | | 4.0745 |  |  |  |  |

**9、确定最终复垦方向和划分复垦单元**

依据适宜性等级评定结果，结合现场调查，综合考虑当地国土空间总体规划、复垦区土地权属人及当地村民的意见，并分析当地自然条件、社会条件和工程施工难易程度等情况，确定各区土地复垦方向以及复垦土地面积。

土地复垦方向和复垦单元划分见表4-5。

表4-5 复垦单元和复垦方向表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 评价单元 | | 评价面积（hm2） | 原地类 | 复垦方向 | 复垦面积（hm2） | 备注 |
| 1 | 露天采场 | 坑底 | 1.3845 | 采矿用地、乔木林地 | 乔木林地 | 1.3845 | 按周边地类复垦 |
| 2 | 平台 | 0.2876 | 采矿用地、乔木林地 | 乔木林地 | 0.2876 | 按周边地类复垦 |
| 3 | 边坡 | 0.8679 | 采矿用地、乔木林地 | - | - | 边坡无法覆土复垦 |
| 4 | 工业广场 | | 0.6845 | 采矿用地 | 乔木林地 | 0.6845 | 按原地类复垦 |
| 5 | 办公生活区 | | 0.2605 | 采矿用地 | 乔木林地 | 0.2605 | 按原地类复垦 |
| 6 | 原有办公室及临时堆料场 | | 0.1178 | 采矿用地 | 乔木林地 | 0.1178 | 按周边地类复垦 |
| 7 | 矿山道路 | | 0.1624 | 采矿用地 | 乔木林地 | 0.1624 | 按周边地类复垦 |
| 8 | 表土堆场 | | 0.3093 | 采矿用地 |  | 0.3093 | 按周边地类复垦 |
| 合计 | | | 4.0745 |  |  | 3.6474 |  |

### （三）水土资源平衡分析

**1、 水资源平衡分析**

本项目所在地多年平均降水量为677.4mm；雨季（6～8月）降水量大而集中。据当地经验，自然降水能够满足植被生长需要，无需进行灌溉工程。

**2、土资源平衡分析**

（1）表土平衡

1）供土

根据开发利用方案，露天采场开采前未损毁区域继续开采前，将进行表土剥离，表土剥离面积0.1810hm2，剥离厚度0.3m，表土剥离量543m3，剥离的表土在表土堆场进行集中堆放。矿山以往堆存表土9200m3，矿山现有表土堆场可满足堆放条件，不用新增占地。表土堆存时间较长，方案设计撒播草籽进行防护，草种选用紫花苜蓿，绿化苜蓿豆科苜蓿属多年生草本植物，是常用的绿肥，可提高土壤肥力，改善土壤环境。

2）需土

本项目复垦为乔木林地的单元，覆土标准为有效土层厚度0.3m。乔木林地仍需覆土面积为3.2066hm2，覆土厚度0.30m，覆土量为9621m3。

北大湖采石场现有表土9200m3，继续开采剥离表土543m3，总供土量9743m3，供土量大于需土量，表土平衡详见表4-6。

表4-6 表土平衡分析表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 损毁单元 | | 损毁面积 | 复垦面积 | 覆土厚度 | 覆土量 | 以往堆存 | 表土剥离 |
| （hm2） | （hm2） | （m） | （m3） | （m3） | （m3） |
| 露天采场 | 坑底 | 1.3845 | 1.3845 | 0.30 | 4154 | 9200 | 543 |
| 平台 | 0.2876 | 0.2876 | 0.30 | 863 |
| 边坡 | 0.8679 | - | - |  |
| 工业广场 | | 0.6845 | 0.6845 | 0.30 | 2054 | - |
| 办公生活区 | | 0.2605 | 0.2605 | 0.30 | 782 | - |
| 原有办公室及临时堆料场 | | 0.1178 | 0.1178 | 0.30 | 353 | - |
| 矿山道路 | | 0.1624 | 0.1624 | 0.30 | 487 | - |
| 表土堆场 | | 0.3093 | 0.3093 | 0.30 | 928 | - |
| 合 计 | | 4.0745 | 3.2066 |  | 9621 | 9200 | 543 |

### （四）土地复垦质量要求

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

**复垦为乔木林地的工程标准和生态恢复标准：**

1）复垦的场地及边坡稳定性可靠；

2）复垦为乔木林地平整地面坡度不大于15°；

3）复垦后的复垦场地规范；

4）复垦场地可满足当地排水要求；

5）复垦场地后有预防水土流失措施；

6）复垦乔木林地场地的有效土层厚度不小于0.3m；

7）选择适宜树种，特别是乡土树种和抗逆性能好的树种；

8）3年后树木郁闭度不小于0.3，保存率大于80%。

# 第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

### （一）目标任务

北大湖采石场矿山地质环境治理与土地复垦工程，应贯彻“以防为主，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，以达到保护地质环境、避免和减少采矿引起的损失，恢复地貌景观的目的。

根据矿山地质环境影响和土地复垦评估，北大湖采石场存在的矿山地质环境问题主要是开采对地形地貌景观的损毁、对土地资源的压占以及水土污染。

为了减少矿区内因采矿活动对地形地貌景观及土地资源造成的破坏，避免或减缓矿山地质灾害与土地破坏的发生，提高生态环境为主，注重减轻地质灾害与周围环境协调原则，需采取必要的矿山地质环境保护与土地复垦预防措施。预防措施应遵循以下原则：

**1、与北大湖采石场开采统一规划原则**

将矿山地质环境保护与土地复垦方案纳入北大湖采石场开采生产计划，环境保护土地复垦应当和北大湖采石场开采生产同步设计。

**2、源头控制、防治结合原则**

从源头采取控制措施，尽量减少对环境和土地造成不必要的损毁。坚持预防为主、防治结合原则，使矿山地质环境与土地资源损毁面积和程度控制在最小范围和最低限度。

**3、坚持经济可行原则**

在矿山地质环境保护与土地复垦方案的设计中，从实际出发，充分考虑其合理性，避免重复投资，以较少的投入争取最大的效益。

### （二）主要技术措施

**1、****矿山地质灾害预防措施**

矿山为露天开采矿山，预测开采引发地质灾害的可能性小。矿山以往露天开采形成一个露天采坑。根据开发方案，主体工程已在露天采坑境界外设置截洪沟，减少雨水对场地及填方边坡的冲刷，达到防治的目的。

结合以上特点，制定以下地质灾害预防措施：

1）管理宣传

a）坚持预防为主，防治结合的方针，严把矿山生态地质环境准入关，大力宣传“合理开发矿产资源，有效保护生态环境”；

b）坚持“边生产、边治理”的原则，最大限度地避免和减轻矿山生态环境问题及矿山地质灾害的发生，促进资源开发与环境保护协调发展；

c）加大宣传力度，增强忧患意识。加大对企业员工与矿区周围人民群众的宣传力度，增强全民的防灾意识，掌握预防灾害的一些有效办法及遇险撤离等常识，避免或减轻灾害造成的损失。

2）设立警示牌工程

在以往露天采场周边、在地裂缝可能发育的区域周围设置10个警示牌，注意避让。警示牌为铝制警示牌，长0.6m，宽0.4m，双侧1.5m高角钢支立。

工作量：设立警示牌10个。

3）截洪沟

在露天采坑境界外设置截洪沟，减少雨水对场地及填方边坡的冲刷，达到防治的目的。由于是开发利用方案确定的工程，属于生产辅助设施，建造成本已计入生产，不计入本方案内，本次不重复设计。

4）网围栏

为防止地质灾害对周围居民的人身财产安全造成危害，应在露天采场周围布设网围栏进行边缘封闭，避免人员、动物进入造成意外的损伤。露天采场边界外3m处设置网围栏，设置网围栏长度780m。围网采用混凝土立柱，混凝土立柱高2.00m，地面以下埋深0.5m，埋深达到总管长的1/4，钢管立柱采用锤击方式砸入地下，基础周边土层未破坏，故钢管基础稳定性可以满足支撑要求，地面以上外露1.50m。如图5-1所示。

主要工作量：架设网围栏780m。

![P%3A$@S`%](EA0VZ~I(FVP7](data:image/png;base64,)

图5-1 网围栏布设示意图

**2、含水层保护措施**

1）矿山采出水、废水及污水均应实现资源化管理，确保矿山废水、污水回用，并尽可能的少取新鲜地下水。

2）矿山应制定地下水环境、跟踪监测方案，布设地下水观测井，加强对地下水的跟踪监测，严格控制排水避免污染含水层。

3）针对应急工作需要，参照“场地环境保护标准体系”的相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序见图5-2。

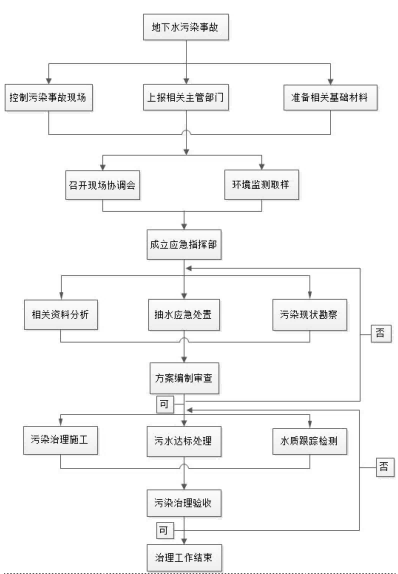


图 5-2 地下水污染应急治理程序框图

**3、地形地貌景观和土地资源的保护措施**

北大湖采石场开采造成破坏的地形地貌景观和土地资源主要表现在露天采场、工业广场、公辅设施等建设、料堆等对地貌与土地的破坏。为了避免或减少采矿活动对区内地形地貌景观和土地资源的破坏，应从源头采取预防、控制措施，尽量减少对土地不必要的破坏。优化相关方案在尽量减少成本的前提下以最小的占地面积提供尽可能大的容积，使土地资源破坏面积和程度控制在最小范围和最低限度。及时对生产过程中不再利用的土地进行修复工作，恢复植被，真正做到边开采边治理。做好水土保持工作，对生产过程中产生的土石方做好临时防雨遮挡。

**4、水土环境污染防护措施**

1）及时清运生活垃圾等，送到指定地点，防止污染地表水。

2）生产生活中的废水经过处理后，确定达标后使用。

**5、土地复垦预防控制措施**

1）在管理上更新观念，寻求生产与环保之间协调统一的新途径，提高管理技巧，加强人员培训，确定合理的管理目标，加强宣传，与地方有关部门通力协作，确保铁矿的安全运行。

2）优化设计，减少临时用地面积。

3）及时采取复垦措施，减轻对地表和植被的损毁。

### （三）主要工程量

矿山地质环境保护与土地复垦预防主要工程量：设立警示牌10个，网围栏780m。

表5-1 矿山地质环境保护与土地复垦预防主要工程量表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 矿山地质环境保护预防工程 | | 计量单位 | 工程量 |
| 1 | 设立警示牌 | 个 | 10 |
| 2 | 网围栏 | m | 780 |

二、矿山地质灾害治理

### （一）目标任务

根据“以人为本、防治并重、全面规划、综合治理、因地制宜、重点防治”的原则，对人民生命财产威胁较大的地质灾害等矿山地质问题进行治理，从根本上消除、减轻其危害。

### （二）工程设计

本次工程设计针对露天采场、工业广场、生产生活区、原有办公室及临时堆料场、矿山道路、表土堆场等单元。

**1、边坡清理**

对露天采坑边坡进行清理。

**2、拆除构筑物工程**

矿山闭矿后期，对废弃构筑物进行拆除，恢复地形地貌景观。

**3、清理硬覆盖工程**

闭矿后期需对场地进行清理硬覆盖，恢复土地用途。

**4、废渣回填采坑**

露天采场坑底和平台为石质地面，无法直接开挖种植穴，表土回覆前，平台回填0.7m废渣。

**5、场地平整工程**

在拆除构筑物、清理硬覆盖等工程完成后，对场地进行平整。

**6、排水涵管钻设**

矿山终采后涉及凹陷开采，从北侧边界范围钻设排水涵管用于底部积水的排泄。

### （三）技术措施

**1、边坡清理**

对露天采坑边坡进行清理，须清理面积为1.1717hm²（斜面积），根据同类矿山清理经验，约有25%需要清理，清理的平均清理厚度0.20m，危岩清理工作量为586m3，清理碎石回填采坑底部。

**2、拆除构筑物工程**

项目建筑物所在的场地主要为工业广场、办公生活区、原有办公室及临时堆料场，结构为彩钢结构和砖混，按照场地内各建筑物实际结构计算，需拆除建筑物434m3，拆除后的建筑垃圾砖混建筑物运送至采坑底部，其余回收利用。

**3、清理硬覆盖**

对地表硬化过的场地清除硬覆盖，以恢复地表透水性，涉及清理硬覆盖的单元为原有办公室及临时堆料场、矿山道路，因此硬覆盖清理面积为0.2802hm2，清理厚度0.2m，清理硬覆盖总体积为561m3。清理后的硬覆盖运输至采坑底部。清理选用74kW推土机直接清理，运输采用挖掘机油动1m3搭配推土机59kW和自卸汽车10t运输。运输距离0-0.5km。

**4、废渣回填采坑**

露天采场平台为石质地面，无法直接开挖种植穴，表土回覆前，坑底及平台回填0.7m废渣，回填废渣面积1.6721hm2，回填废渣量11705m3。废渣源于矿山开采产生。

**5、平整土地**

各个复垦单元覆土前，要对待复垦的场地进行平整，采用推土机74kW进行场地平整使场地满足治理复垦要求。涉及场地平整的单元有露天采场坑底、平台、工业广场、办公生活区、原有办公室及临时堆料场、矿山道路、表土堆场，总面积为3.2066hm2。平均平整厚度0.15m，平整体积约4811m3。

**6、排水涵管钻设**

考虑到未来露天采坑会形成凹陷开采，为了避免凹陷采坑积水无法排出，设计在露天采坑坑底钻设排水涵管措施，将露天采坑积水排出，便于露天采坑复垦。根据露天采坑坑底深度及采坑外地形情况，设计在露天采坑坑底东北角位置约+457m标高处钻设排水涵管，排水涵管设计直径200mm，露天采坑需钻设约36m。

### （四）主要工程量

矿山环境恢复治理主要工程量：边坡清理586m3，拆除建筑物434m3，清除硬覆盖561m3、运输建筑垃圾及硬覆盖995m3、废渣回填11705m3、场地平整4811m3、排水涵管钻设36m。

表5-2 矿山环境恢复治理主要工程量表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 治理单元及面积（hm2） | | | 边坡清理 | 建筑物拆除 | 清理硬覆盖 | 运输建筑垃圾及硬覆盖 | 平整土地 | 废渣回填 | 涵管钻设 |
| m3 | m3 | m3 | m3 | m3 | m3 | m |
| 露天采场 | 坑底 | 1.3845 |  |  |  |  | 2077 | 9692 | 36 |
| 平台 | 0.2876 |  |  |  |  | 431 | 2013 |  |
| 边坡 | 0.8679 | 586 |  |  |  |  |  |  |
| 工业广场 | | 0.6845 |  | 128 |  | 128 | 1027 |  |  |
| 办公生活区 | | 0.2605 |  | 214 |  | 214 | 391 |  |  |
| 原有办公室及临时堆料场 | | 0.1178 |  | 92 | 236 | 328 | 177 |  |  |
| 矿山道路 | | 0.1624 |  |  | 325 | 325 | 244 |  |  |
| 表土堆场 | | 0.3093 |  |  |  |  | 464 |  |  |
| 合 计 | | 4.0745 | 586 | 434 | 561 | 995 | 4811 | 11705 | 36 |

三、矿区土地复垦

### （一）目标任务

矿区土地复垦目标是：通过土地复垦，对损毁的地类进行整理，恢复其土地功能，恢复地形地貌景观、提高土地资源利用率，以简单的工程措施和防治费用获得最大的防治效果，使土地复垦与社会效益、环境效益、经济效益及资源的合理开发利用密切结合，达到统一。

复垦责任范围面积4.0745hm²。本项目实施后，土地复垦面积3.2066hm²，土地复垦方向为乔木林地。土地复垦率为78.70%。

复垦前后土地利用结构调整见表5-3。

表5-3 复垦前后土地利用结构调整表 单位：hm2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 一级地类 | | 二级地类 | | 面积hm2 | | 变幅 |
| 类别编码 | 地类名称 | 类别编码 | 地类名称 | 复垦前 | 复垦后 | % |
| 03 | 林地 | 0301 | 乔木林地 | 0.1810 | 3.2066 | 74.26 |
| 06 | 工矿仓储用地 | 0602 | 采矿用地 | 3.8935 | 0.0000 | -95.56 |
| 12 | 其他土地 | 1207 | 裸岩石砾地 | 0 | 0.8679 | 21.30 |
| 合计 | | | | 4.0745 | 4.0745 |  |

### （二）工程设计

**1、表土剥离工程**

（1）表土剥离

根据开发利用方案，露天采场开采前未损毁区域进行表土剥离，表土剥离面积0.1810hm2，剥离厚度0.3m，表土剥离量543m3，剥离的表土在原有表土堆场进行集中堆放。原有堆场位于办公生活区北部，占地面积0.3093hm2，表土堆放高度小于4.5m，表土堆放量约为9200m3。

主要工作量：表土剥离543m3。

（2）表土防护

表土堆放区域占地面积0.3093hm2，表土堆表层部分植被已覆盖，本项目需加强对表土的管理，以防止雨水、大风等自然因素造成严重的水土流失以及表土肥力的流失。设计在表土堆场周围修建编织袋挡土墙。挡墙顶宽0.5m，底宽1.2m，高0.8m，坡比1：0.35；表土堆场总长度213m，编织袋填土拦挡量为145m3。

同时对表土堆场四周及上部设计撒播草籽进行防护，草种选用紫花苜蓿，撒播草籽量30kg/hm2，撒播面积为表土堆场斜面积0.4330hm2。

主要工作量：编织袋填土拦挡量为145m3，撒播草籽0.4330hm2。

本项目的表土剥离总体工程量见表5-4。

表5-4 工程量统计表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 工程名称 | 计算单位 | 工程量 | 备注 |
| 1 | 表土剥离 | m3 | 543 | - |
| 2 | 表土运输 | m3 | 543 |  |
| 3 | 浆砌石挡墙 | m3 | 145 | - |
| 4 | 表土养护 | hm2 | 0.4330 | - |

**2、土地复垦工程**

矿山破坏土地主要集中在露天采场、工业广场、生产生活区、原有办公室及临时堆料场、矿山道路、表土堆场。复垦区总面积4.0745hm2，复垦面积3.2066 hm2。

表5-5 北大湖采石场土地复垦工程总体布局一览表 单位：hm2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 评价单元 | | 评价面积（hm2） | 原地类 | 复垦方向 | 复垦面积（hm2） |
| 1 | 露天采场 | 坑底 | 1.3845 | 采矿用地、乔木林地 | 乔木林地 | 1.3845 |
| 2 | 平台 | 0.2876 | 采矿用地、乔木林地 | 乔木林地 | 0.2876 |
| 3 | 边坡 | 0.8679 | 采矿用地、乔木林地 | - | - |
| 4 | 工业广场 | | 0.6845 | 采矿用地 | 乔木林地 | 0.6845 |
| 5 | 办公生活区 | | 0.2605 | 采矿用地 | 乔木林地 | 0.2605 |
| 6 | 原有办公室及临时堆料场 | | 0.1178 | 采矿用地 | 乔木林地 | 0.1178 |
| 7 | 矿山道路 | | 0.1624 | 采矿用地 | 乔木林地 | 0.1624 |
| 8 | 表土堆场 | | 0.3093 | 采矿用地 |  | 0.3093 |
| 合计 | | | 4.0745 |  |  | 3.6474 |

矿区待复垦土地涉及的复垦工程包括土地翻耕、覆土、林木种植、栽植爬山虎、撒播草种。在恢复治理章节里，进行了拆除构筑物、清理硬覆盖、场地平整后，所有待复垦单元的复垦工程基本一致。复垦时，将表土送到各复垦单元。

**（1）露天采场**

1）覆土工程

复垦时露天采场坑底及平台复垦为乔木林地，项目恢复治理工程已对露天采场进行排水和废渣回填，这两项工程完成后将进行表土回覆。回覆表土厚度0.3m，回填面积1.6721hm2，共回覆表土5017m3。覆土采用挖掘机装自卸汽车运至复垦场地，采用推土机平土。覆土来源于前期剥离的表土。

2）林木种植

露天采坑平台复垦为乔木林地，苗木选择3年生的移植苗，1级苗，苗高＞40cm。株行距2m×2m，每公顷种植落叶松2500株。露天采场坑底及平台面积为1.6721hm2，种植落叶松4180株。

3）撒播草种

对复垦的土地进行撒播草种，在管护期间，利用绿肥法，改善土壤结构和提高土壤肥力，选用紫花苜蓿作为种植绿肥，撒播草籽量30kg/hm2，露天采场坑底及平台撒播面积1.6721hm2。

4）种植爬山虎

露天采坑边坡沿底边缘种植栽植爬山虎，栽植沿线总长度1240m，每隔0.5m栽植1株，选择2年生苗木，苗长度1.0m以上。共种植爬山虎2480株。

**（2）工业广场**

1）土地翻耕

由于压占时间较长，使地面出现板结现象，土壤透气性能下降，可采取土地翻耕来提高土壤孔隙度，设计采取59kW拖拉机和三铧犁进行土地翻耕。对该复垦单元进行翻耕，翻耕深度0.3m，翻耕面积0.6845hm2。

2）覆土工程

该复垦单元回覆表土厚度0.3m，回填面积0.6845hm2，共回覆表土2054m3。覆土采用挖掘机装自卸汽车运至复垦场地，采用推土机平土。覆土来源于前期剥离的表土。

3）林木种植

复垦为乔木林地，苗木选择3年生的移植苗，1级苗，苗高＞40cm。株行距2m×2m，每公顷种植落叶松2500株。复垦面积为0.6845hm2，种植落叶松1711株。

4）撒播草种

对复垦的土地进行撒播草种，在管护期间，利用绿肥法，改善土壤结构和提高土壤肥力，选用紫花苜蓿作为种植绿肥，撒播草籽量30kg/hm2，撒播面积0.6845hm2。

**（3）办公生活区**

1）土地翻耕

由于压占时间较长，使地面出现板结现象，土壤透气性能下降，可采取土地翻耕来提高土壤孔隙度，设计采取59kW拖拉机和三铧犁进行土地翻耕。对该复垦单元进行翻耕，翻耕深度0.3m，翻耕面积0.2605hm2。

2）覆土工程

该复垦单元回覆表土厚度0.3m，回填面积0.2605hm2，共回覆表土782m3。覆土采用挖掘机装自卸汽车运至复垦场地，采用推土机平土。覆土来源于前期剥离的表土。

3）林木种植

复垦为乔木林地，苗木选择3年生的移植苗，1级苗，苗高＞40cm。株行距2m×2m，每公顷种植落叶松2500株。复垦面积为0.2605hm2，种植落叶松651株。

4）撒播草种

对复垦的土地进行撒播草种，在管护期间，利用绿肥法，改善土壤结构和提高土壤肥力，选用紫花苜蓿作为种植绿肥，撒播草籽量30kg/hm2，撒播面积0.2605hm2。

**（4）原有办公室及临时堆料场**

1）土地翻耕

由于压占时间较长，使地面出现板结现象，土壤透气性能下降，可采取土地翻耕来提高土壤孔隙度，设计采取59kW拖拉机和三铧犁进行土地翻耕。对该复垦单元进行翻耕，翻耕深度0.3m，翻耕面积0.1178 hm2。

2）覆土工程

该复垦单元回覆表土厚度0.3m，回填面积0.1178 hm2，共回覆表土353m3。覆土采用挖掘机装自卸汽车运至复垦场地，采用推土机平土。覆土来源于前期剥离的表土。

3）林木种植

复垦为乔木林地，苗木选择3年生的移植苗，1级苗，苗高＞40cm。株行距2m×2m，每公顷种植落叶松2500株。复垦面积为0.1178 hm2，种植落叶松295株。

4）撒播草种

对复垦的土地进行撒播草种，在管护期间，利用绿肥法，改善土壤结构和提高土壤肥力，选用紫花苜蓿作为种植绿肥，撒播草籽量30kg/hm2，撒播面积0.1178 hm2。

**（5）矿山道路**

1）土地翻耕

由于压占时间较长，使地面出现板结现象，土壤透气性能下降，可采取土地翻耕来提高土壤孔隙度，设计采取59kW拖拉机和三铧犁进行土地翻耕。对该复垦单元进行翻耕，翻耕深度0.3m，翻耕面积0.1624 hm2。

2）覆土工程

该复垦单元回覆表土厚度0.3m，回填面积0.1624 hm2，共回覆表土487m3。覆土采用挖掘机装自卸汽车运至复垦场地，采用推土机平土。覆土来源于前期剥离的表土。

3）林木种植

复垦为乔木林地，苗木选择3年生的移植苗，1级苗，苗高＞40cm。株行距2m×2m，每公顷种植落叶松2500株。复垦面积为0.1624 hm2，种植落叶松406株。

4）撒播草种

对复垦的土地进行撒播草种，在管护期间，利用绿肥法，改善土壤结构和提高土壤肥力，选用紫花苜蓿作为种植绿肥，撒播草籽量30kg/hm2，撒播面积0.1624 hm2。

**（6）表土堆场**

1）土地翻耕

由于压占时间较长，使地面出现板结现象，土壤透气性能下降，可采取土地翻耕来提高土壤孔隙度，设计采取59kW拖拉机和三铧犁进行土地翻耕。对该复垦单元进行翻耕，翻耕深度0.3m，翻耕面积0.3093 hm2。

2）覆土工程

该复垦单元回覆表土厚度0.3m，回填面积0.3093 hm2，共回覆表土928m3。覆土采用挖掘机装自卸汽车运至复垦场地，采用推土机平土。覆土来源于前期剥离的表土。

3）林木种植

复垦为乔木林地，苗木选择3年生的移植苗，1级苗，苗高＞40cm。株行距2m×2m，每公顷种植落叶松2500株。复垦面积为0.3093 hm2，种植落叶松773株。

4）撒播草种

对复垦的土地进行撒播草种，在管护期间，利用绿肥法，改善土壤结构和提高土壤肥力，选用紫花苜蓿作为种植绿肥，撒播草籽量30kg/hm2，撒播面积0.3093 hm2。

### （三）技术措施

**1、工程技术措施**

复垦为乔木林地的单元，覆土标准为有效土层厚度0.3m。本方案采用林草结合的方式恢复乔木林地。整地过程中应地面与周边地形相协调，应避免出现中间低四周高，以避免雨天造成洼地积水。

**2、生物化学措施**

生物化学措施应因地制宜，根据不同的地区采用不同的施工工艺，选择不同的植被种类，保护当地植物群落，恢复当地的生态环境。

1）林木种植

林草恢复措施是指在开发损毁土地上，采用乔、灌、草和农作物优化配置，按生态学和生态经济学原理进行组合、搭配，从而恢复生态环境的土地复垦措施。林草恢复时，应充分调查评估区植被种类， 选择适宜品种作为复垦树种和草种。本矿山在林地选择方面，应选择生长快，适应性强，抗寒及抗病虫害能力强的树种，选择胸径2cm以上带土球的落叶松树苗，株行距2×2m，每公顷种植落叶松2500株。

落叶松为耐寒、喜光、耐干旱瘠薄的浅根性树种，生长快，具有一定的耐寒能力，对土壤的适应性较强。

2）土壤改良措施

绿肥是改良复垦土壤，增加有机质和氮磷钾等营养元素的最有效方法。凡

是以植物的绿色部分当作肥料的称为绿肥，绿肥多为豆科植物，其生命力旺盛，

在自然条件较差、土壤较贫瘠的土地上都能很好的生长。因此，无论复垦土地

的最终利用方向是宜耕或宜草，在最初几年内都需要种植多年生或一年生豆科

草本植物，然后将这些植物通过压青、秸秆还田等多种方式复田，在土壤微生物作用下，除释放大量养分外，还可以转化成腐殖质，其根系腐烂后也有胶结和团聚作用，可以有效改善土壤理化性质。

选用紫花苜蓿作为撒播草种作物，其具有抗逆性强，可以在盐碱地种植，适应范围广，能生长在多种类型的气候、土壤环境下。性喜干燥、温暖、多晴天、少雨天的气候和干燥、疏松、排水良好，富含钙质的土壤。最适气温25～30℃；年降雨为400～800mm的地方生长良好，超过1000mm则生长不良。

种植紫花苜蓿作为绿肥，紫花苜蓿撒播量30.00kg/hm2，同时采取相应的管护措施，保证撒播草籽能生长良好，在管护期间，通过定期刈割和翻压还田等措施改善土壤理化性质。

### （四）主要工程量

根据北大湖采石场土地复垦工程设计，矿区土地复垦主要工程量：表土剥离及运输543m3、编织袋拦挡145m3、表土养护0.4330hm2、土地翻耕1.5345hm2、表土运输及回填9621m3、种植落叶松8016株，撒播草种面积3.2066hm2、栽植爬山虎2480株。本复垦项目中复垦工程量测算见表5-6。

表5-6 北大湖采石场土地复垦工程量测算统计表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 复垦单元 | | 土地利用类型 | | 复垦 | 剥离 | 覆土 | 栽植乔木 | 撒播草种 | 栽植爬山虎 | 土地翻耕 | 编织袋拦挡 | 表土养护 |
| 0301乔木林地 | 0602采矿用地 | 面积（hm2） | m3 | m3 | 株 | hm2 | 株 | hm2 | m3 | hm2 |
| 露天采场 | 坑底 | 0.1043 | 1.2802 | 1.3845 | 312.9 | 4154 | 3461 | 1.3845 |  |  |  |  |
| 平台 | 0.0064 | 0.2812 | 0.2876 | 19.2 | 863 | 719 | 0.2876 |  |  |  |  |
| 边坡 | 0.0703 | 0.7976 | - | 210.9 |  |  |  | 2480 |  |  |  |
| 工业广场 | | 0.0000 | 0.6845 | 0.6845 |  | 2054 | 1711 | 0.6845 |  | 0.6845 |  |  |
| 办公生活区 | | 0.0000 | 0.2605 | 0.2605 |  | 782 | 651 | 0.2605 |  | 0.2605 |  |  |
| 原有办公室及临时堆料场 | | 0.0000 | 0.1178 | 0.1178 |  | 353 | 295 | 0.1178 |  | 0.1178 |  |  |
| 矿山道路 | | 0.0000 | 0.1624 | 0.1624 |  | 487 | 406 | 0.1624 |  | 0.1624 |  |  |
| 表土堆场 | | 0.0000 | 0.3093 | 0.3093 |  | 928 | 773 | 0.3093 |  | 0.3093 | 145 | 0.4330 |
| 合 计 | | 0.1810 | 3.8935 | 3.2066 | 543 | 9621 | 8016 | 3.2066 | 2480 | 1.5345 | 145 | 0.4330 |

四、含水层破坏修复

**（一）目标任务**

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

1. **工程设计**

矿山为露天开采，依据地下水的赋存条件和埋藏特征，充水因素主要为大气降水补给，矿山开采完成后，两处露天采坑积水利用涵管排出，坑底复垦为林地，因地下水系统具有封闭性、自循环、难修复等特点，闭坑后对地下含水层采用自然恢复的修复方式。

1. **技术措施**

闭坑后对地下含水层采用自然恢复的修复方式。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。

**（四）主要工程量**

综上所述，对受到影响和破坏的含水层在终采后采取自然恢复的方法，因此并无实际工程量。

五、水土环境污染修复

**（一）目标任务**

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

1. **工程设计**

（1）水污染

矿山废水主要为湿式凿岩用水及少量的生活污水，对地表水和地下水影响较小。开采矿石及围岩无有毒有害物质，因此矿山湿式凿岩用水水质较好，沉淀后，排放至北侧沟谷中；生活污水可在生活区设防渗池，定期清掏。对村屯农用井及环境造成影响很小。

综上，采矿活动对居民生活用水及工矿企业生产用水影响小。

（2）土地污染

矿区生产产生的废石无污染，不会造成土壤环境污染，其他区域压占土地资源，破坏原生植被，但有害物质较少，周边林地植被发育较好，未受影响，土地污染轻微，且后期矿山实施土地复垦工程后，恢复了土地资源，对土地造成的污染可以自行恢复。

（3）空气（粉尘）污染

该项目生产过程中产生一定的粉尘，但矿山设置洒水设备，专人洒水灭灰，因此，矿山生产对空气污染较小。

（4）噪声污染

各高噪声生产设备均采取了有效的降噪、减噪措施，噪声大大降低，此外矿区周边无居民，噪声污染影响较小。

**（三）技术措施**

矿石开采过程中不产生有毒废气、废水及有害物质。故对居民生活用水及工矿企业生产用水影响较小。

**（四）主要工程量**

经上述分析，矿山开采对水土环境影响较小，可忽略不计，因此无工程设置，亦无实际工程量。

六、矿山地质环境监测

### （一）目标任务

为掌握矿山地质环境的变化趋势，为矿山安全生产及矿山地质环境保护与综合治理提供依据，矿山地质环境监测及预警是一种长期的、持续的、跟踪式的、深层次的和各阶段相互联系的工作，而不是随每次灾害的发生而开始和结束的活动。实施对矿山地质环境问题的动态监测，是预测地质灾害的重要手段，制定矿山地质环境问题监测方案应以内部监测与外部监测，普通监测与专业技术监测，经常性监测与阶段性监测相结合。

### （二）监测设计

**1、地质灾害监测**

对评估区范围内边坡稳定性进行巡查监测。

监测方法和监测频率：由矿山企业指派专业人员，定期利用高精度测量仪器对该4个监测点的高程及坐标进行准确测量，预测地面的变形趋势。监测频率每月监测1次，7、8、9为雨季加密监测频率，7、8、9每个月监测频率2次，故每年监测频率15次。

监测总时间为7.72年。

**2、含水层监测**

（1）地下水位自动监测法

采用地下水位自动监测仪，自动采集和数据传输。具有成本低、效率高，不受工作环境、气候条件限制。

（2）地下水采样送检测试法

井下采取水样时需在水平面下大于3m处，井口采取时需抽水10min以上，水温、水位、水量、pH、电导率、氧化还原电位、溶解氧、浊度、Ca2+和HCO3-要求现场测量，计数保留两位小数。采样器进行前期处理，容器做到定点、定项，现场密封样品，贴上水样标签。监测频率每月1次，每年监测频率12次。地下水水质监测每年监测3次。

监测总时间为7.72年。

### （三）主要工程量

边坡稳定性监测共15次/年×7.72年=116次；

地下水水位监测共12次/年×7.72年=93次；

地下水水质监测共3次/年×7.72年=23次。

七、矿区土地复垦监测和管护

### （一）目标任务

土地复垦监测是督促落实土地复垦责任的重要途径，保障复垦能够按时、保质、保量完成，调整土地复垦方案中复垦目标、标准、措施及计划安排，预防发生重大事故和减少土地造成损毁，为实现土地复垦科学化、规范化、标准化提供依据。

### （二）措施和内容

**1、土地复垦监测**

本项目区的土地复垦监测方法以调查与巡查为主，辅以临时监测，以满足矿山生产过程中土地损毁及复垦变化的特点，确保监测工作的顺利进行。调查与巡查是指定期采取线路调查或全面调查，利用手持GPS、照相机、标杆、尺子等工具管护测量，监测人员定期对土地损毁情况、水土保持情况、复垦工程措施实施情况、植物生长情况、总体复垦效果等进行监测记录。主要是复垦工程进度与复垦质量，按照土地复垦质量要求进行监测。

**2、管护措施**

为了确保植物栽植成活，促使其正常生长发育，从而发挥其更大、更有效的综合作用，在栽植后，必须采取各种措施来创造适合其生长发育的环境。管护的土地类型为耕地和林地，具体养护管理措施总结如下：

（1）栽植后派专人管护，禁止放牧、挖沙取土等破坏行为。

（2）除草、打草

为了减少病菌和害虫的潜伏，保持作物的健康、绿地的整洁，必须经常除杂草。除草应及时，掌握“除早、除小、除了”的原则。对紫花苜蓿定期打草，去长，剪下来的草打碎作为绿肥撒在乔木周围。

按照技术规程3年除草、打草6次，前两年每年各两次，后两年每年各一次（复垦期和管护期共4年）。

（3）对于林地，对种植树苗定期补种。

（4）病虫害防治

在栽植时，应将多种作物相互隔离；同时将枯叶除尽，阻断病虫传播蔓延。当病虫害发生后有计划地扑灭，把损失降到最低。此外还要严格检查进出。

（5）林地要做好防火工作。

### （三）主要工程量

根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）的相关规定，监测频率4次/年，监测7.72年，共监测31次。

管护乔木林地3.2066hm2，管护期3年。

# 第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

本“方案”生产剩余服务年限3.72年、1年复垦期加3年管护期，确定方案适用年限为7.72年，即2024年5月～2031年12月。根据北大湖采石场开采方式和对土地的损毁形式，具体复垦工程计划安排见下表：

表6-1 北大湖采石场环境治理与土地复垦计划安排表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 分期 | 复垦时间 | 复垦单元 | 具体任务 |
|
| 生产期  （近3.72年） | 2024.5～2027.12 | 全矿区 | 设置警示牌、网围栏。  对拟损毁土地进行表土剥离和养护。  服务年限期间，在不影响其他区域正常生产的情况下，对以往露天开采使用的建筑物、土地等进行恢复治理与土地复垦工作。 |
| 闭矿后期  （4年） | 2028.1～2028.12 | 全矿区 | 闭矿后期进行矿山地质环境恢复治理和土地复垦。对需要治理的区域平整复垦、恢复植被、拆除工业广场上的建筑物工程，对地表硬化过的场地清除硬覆盖，利用建筑垃圾、硬覆盖对坑底进行回填。对待复垦单元平整土地，对复垦单元场地覆土、种植落叶松、撒播草种等。  监测。 |
| 2029.1～2029.12 | 全矿区 | 监测、管护 |
| 2030.1～2030.12 | 全矿区 | 监测、管护 |
| 2031.1～2031.12 | 全矿区 | 监测、管护、验收 |

二、阶段实施计划

根据矿山开发利用方案及矿山实际情况对矿山地质环境恢复治理与土地复垦进行分期部署，可分为两期：生产期、闭矿后期。

**生产期**：2024年5月至2027年12月，重点要解决矿山地质环境现存问题。对露天采坑周围设立警示牌和网围栏。在生产过程中，对可能引发地质灾害的区域进行监测，针对采矿活动影响区，在矿山开发过程中做好矿山地质环境保护。做好日常监测。在不影响其他区域正常生产的情况下，对项目损毁土地进行恢复治理与土地复垦工作，体现边开采边治理的原则。

**闭矿后期**：2028年1月至2031年12月，做好闭矿矿山环境恢复治理、土地复垦，矿山地质灾害治理仍然是工作的重点。闭矿后期进行矿山地质环境恢复治理和土地复垦。拆除工业广场上的建筑物工程，对地表硬化过的场地清除硬覆盖，利用建筑垃圾、硬覆盖等对坑底进行回填。对待复垦单元平整土地，对复垦单元场地覆土、种植落叶松、撒播草种。恢复土地资源和植被，使整个矿区生态环境得到明显改善和重建。做好复垦区土壤质量监测、管护，申请验收。

## 三、近期年度工作安排

由于本矿山剩余年限仅剩3.72年，本方案服务年限为7年，即2024年5月～2031年12月。近期年度工作安排同阶段生产计划相同。涉及的具体工程量详见表6-2。

表6-2 北大湖采石场环境治理与土地复垦计划安排表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 分期 | 治理复垦时间 | 治理复垦单元 | 主要工程措施 |
| 生产期  （近3.72年） | 2024.5～2025.4 | 全矿区 | 设置网围栏780m，设立警示牌10个。  表土剥离及运输543m3、编织袋拦挡145m3、表土养护0.4330hm2。  边坡稳定性监测15次； 地下水水位监测共12次； 地下水水质监测共3次。土地复垦4次。 |
| 2025.5～2026.4 | 全矿区 | 原有办公室及临时堆料场拆除建筑物92m3、清理硬覆盖236m3、运输建筑垃圾及硬覆盖328m3。场地平整177m3。  边坡稳定性监测15次； 地下水水位监测共12次； 地下水水质监测共3次。土地复垦4次。 |
| 2026.5～2027.4 | 全矿区 | 原有办公室及临时堆料场土地翻耕0.1178hm2、表土运输及回填353m3、栽植乔木295株、播撒草籽0.1178hm2。  边坡稳定性监测15次； 地下水水位监测共12次；地下水水质监测共3次。土地复垦4次。 |
| 2027.5～2027.12 | 全矿区 | 边坡稳定性监测11次； 地下水水位监测共9次； 地下水水质监测共2次。土地复垦3次。 |
| 闭矿后期  （4年） | 2028.1～2028.12 | 全矿区 | 边坡清理586m3，拆除建筑物342m3，清除硬覆盖325m3、运输建筑垃圾及硬覆盖667m3、废渣回填11705m3、场地平整4634m3、排水涵管钻设36m。  土地翻耕1.4167hm2、表土运输及回填9268m3、种植落叶松7721株，撒播草种面积3.0888hm2、栽植爬山虎2480株。  边坡稳定性监测15次； 地下水水位监测共12次； 地下水水质监测共2次。土地复垦3次。 |
| 2029.1～2029.12 | 全矿区 | 边坡稳定性监测15次； 地下水水位监测共12次； 地下水水质监测共3次。土地复垦4次。管护3.2066hm2。 |
| 2030.1～2030.12 | 全矿区 | 边坡稳定性监测15次； 地下水水位监测共12次； 地下水水质监测共3次。土地复垦4次。管护3.2066hm2。 |
| 2031.1～2031.12 | 全矿区 | 边坡稳定性监测15次； 地下水水位监测共12次；地下水水质监测共3次。土地复垦4次。管护3.2066hm2。  验收。 |

# 第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

### （一）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》（财综〔2011〕128号）；

2、吉林省建设工程造价信息网发布的永吉县2025年第二季度信息价格；

3、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）；

4、《土地复垦条例》（国务院令第592号）；

5、《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）；

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

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

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

### （二）费用构成及计算标准

本项目土地复垦工程不需要购置复垦设备，该项费用不纳入取费构成。在计算中，以元为单位，取小数点后两位计到分，汇总后取整数计到万元。其中工程施工费、其他费用的计算标准依据《土地开发整理项目预算定额标准》，监测与管护费及预备费的计算标准参考《土地复垦方案编制实务》。

**（1）工程施工费：**由直接费、间接费、利润和税金组成。

1）直接费：由直接工程费和措施费组成

①直接工程费：由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费：按《土地开发整理项目预算定额标准》计取。根据永吉县当地工资情况，甲类工取51.04/日，乙类工取38.84/日。

材料费：材料费=定额材料用量×材料预算价格

材料预算价格以材料到工地实际价格计算。

施工机械使用费：施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）施工机械台班费按《土地开发整理项目施工机械台班费定额》计取。

②措施费：费率3.6%，包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、特殊地区施工增加费和安全施工措施费，计算基础为直接工程费。

2）间接费：由规费和企业管理费组成，计算基础为直接费。

3）利润：利润率取3%，计算基础为直接费和间接费之和。

4） 税金：费率取9%，根据财政部、税务总局、海关总署公告2019年第39 号《关于深化增值税改革有关政策的公告》的计算方式与标准，税金按增值税率9%计算。

税金＝（直接费＋间接费＋利润＋材料价差）×9%

以上各项费率标准和计算方法见表7-1。

表7-1 费率标准及计算方法明细表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 费用名称 | 费 率 | | | 计算方法 |
| 土方 | 砌体 | 石方 |
| 1 | 措施费 | 3.6% | 3.6% | 3.6% | 直接工程费×费率 |
| 2 | 间接费 | 6% | 6% | 7.2% | 直接费×费率 |
| 3 | 利润 | 3% | 3% | 3% | （直接费+间接费）×费率 |
| 4 | 税金 | 9% | 9% | 9% | （直接费+间接费+利润+材料价差）×费率 |

**（2）其他费用：**由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费组成。

1）前期费用

前期费用参考《财政部 国土资源部关于印发<土地开发整理项目预算定额标准>的通知》（财综〔2011〕128号）和《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）中规定计取。

2）工程监理费

按国家有关规定进行全程的监督与管理所发生的费用，依据《财政部 国土资源部关于印发<土地开发整理项目预算定额标准>的通知》（财综〔2011〕128号）中的《土地开发整理项目预算编制规定》计取。

3）竣工验收费

竣工验收费依据《财政部 国土资源部关于印发<土地开发整理项目预算定额标准>的通知》（财综〔2011〕128号）中的《土地开发整理项目预算编制规定》计取。

4）业主管理费

业主管理费依据《财政部 国土资源部关于印发<土地开发整理项目预算定额标准>的通知》（财综〔2011〕128号）中的《土地开发整理项目预算编制规定》计取。

**（3）监测费与管护费**

恢复治理工程为监测费。本方案监测费用按照市场价，地质灾害监测300元/次，地下水水位监测150元/次，水质监测1000元/次。

土地复垦工程包括监测与管护费。本方案监测费用按照市场价，土地复垦监测费300元/次，管护费按永吉县当地人工价4000元/hm2年计取。

**（4）预备费**

预备费是指考虑了矿山地质环境治理与土地复垦期间可能发生的风险因素，从而导致治理费用增加的一项费用。预备费主要包括基本预备费、价差预备费和风险金。

①基本预备费指为解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。可按工程施工费、其他费用之和的3%计取。

②风险金是指可预见而目前技术上无法完全避免的恢复治理、土地复垦过程中可能发生风险的备用金。本项目按工程施工费5%计取。

③价差预备费

指工期较长的投资项目，在项目实施期间可能发生的材料、人工、设备、生产机械等价格上涨，以及费率、利率、汇率等变化，而引起项目投资的增加，需要事先预留的费用。本方案采取5%的增长率进行计算。

## 二、矿山地质环境治理工程经费估算

### （一）总投资估算

北大湖采石场矿山地质环境治理工程经费估算为44.01万元。其中工程施工费30.13万元，监测费7.17万元，其他费用4.17万元，预备费2.54万元。详见表7-2。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 表7-2 矿山地质环境治理总投资估算表 | | | |
| 序号 | 工程或费用名称 | 预算金额（万元） | 各项费用占总费用的比例％ |
|  | （1） | （2） | （3） |
| 一 | 工程施工费 | 30.13 | 69.29 |
| 二 | 监测费用 | 7.17 | 15.10 |
| 三 | 其他费用 | 4.17 | 9.77 |
| 四 | 预备费 | 2.54 | 5.84 |
| 总费用 | | 44.01 | 100 |

表7-3 施工费估算表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 定额编号 | 工程或费用名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合计(元) |
|
| 1 | 市场价 | 网围栏 | m | 780 | 35.00 | 27300 |
| 2 | 市场价 | 设立警示牌 | 个 | 10 | 400.00 | 4000 |
| 3 | 20056 | 边坡清理 | m3 | 586 | 25.77 | 15098 |
| 4 | 组合定额 | 建筑物拆除 | m3 | 434 | 23.28 | 10104 |
| 5 | 组合定额 | 清理硬覆盖 | m3 | 561 | 9.49 | 5324 |
| 6 | 20306 | 运输硬覆盖及建筑垃圾 | m3 | 995 | 16.08 | 15997 |
| 7 | 20306 | 废渣回填 | m3 | 11705 | 16.08 | 188184 |
| 8 | 20272 | 场地平整 | m3 | 4811 | 5.09 | 24497 |
| 9 | 市场价 | 排水涵管钻设 | m | 36 | 300.00 | 10800 |
| 总计 | | | | | | 301304 |

表7-4 监测费预算表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 工程分类名称 | 单位(次/年) | 工程量 | 单价 | 合计 |
| (1) | （2） | （3） | （4） |  |
| 1 | 边坡稳定性监测 | 15 | 7.72 | 300 | 34800 |
| 2 | 地下水水位监测 | 12 | 7.72 | 150 | 13950 |
| 3 | 地下水水质监测 | 3 | 7.72 | 1000 | 23000 |
| 总 计 | | | | | 71750 |

表7-5 其他费用估算表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 费用名称 | 计算式 | 预算金额 | 各项费用占其他费用的比例（％） |
| (1) | (2) | (3) | (4) |
| 一 | 前期工作费 |  | 15759 | 37.82 |
| 1 | 土地清查费 | 工程施工费×0.5% | 1507 | 3.62 |
| 2 | 项目勘察费 | 工程施工费×1.65% | 4972 | 11.93 |
| 3 | 项目设计费 | 工程施工费×2.8%×1.1 | 9280 | 22.27 |
| 二 | 工程监理费 | 工程施工费×2.4% | 7231 | 17.35 |
| 三 | 竣工验收费 |  | 9340 | 22.41 |
| 1 | 工程复核费 | 工程施工费×0.7% | 2109 | 5.06 |
| 2 | 工程验收费 | 工程施工费×1.4% | 4218 | 10.12 |
| 3 | 项目决算编制与审计费 | 工程施工费×1% | 3013 | 7.23 |
| 四 | 业主管理费 | （工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费）×2.8% | 9342 | 22.42 |
| 总计 | | | 41672 | 100.00 |

表7-6 预备费估算表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 费用名称 | 费基 | 费率% | 合计（元） |
| 1 | 基本预备费 | 工程施工费+其他费用 | 3 | 10289 |
| 2 | 风险金 | 工程施工费 | 5 | 15065 |
| 合计 | | | | 25354 |

### （二）单项投资估算

表7-7 主要材料预算价格表 金额单位：元

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称及规格 | 单位 | 规范价格 | 不含税价格（元） | 材料价差 | 备注 |
| 1 | 柴油 | kg | 4.50 | 7.56 | 3.06 |  |
| 2 | 水 | m3 |  | 3.20 |  |  |
| 3 | 电 | 度 |  | 1.00 |  |  |
| 4 | 汽油 | kg | 5.00 | 7.89 | 2.89 |  |

表7-8 甲类人工预算单价计算表（九类工资区） 金额单位：元/工日

| 地区类别 | 六类工资区及以下 | 定额人工等级 | 甲类工 |
| --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 名称 | 计算式 | 单价（元） |
| 1 | 基本工资 | 540×1.00×12/（250-10） | 27.00 |
| 2 | 辅助工资 | 0+5.057+0.8+0.832 | 6.69 |
| （1） | 地区津贴 |  |  |
| （2） | 施工津贴 | 3.5×365×0.95/（250-10） | 5.06 |
| （3） | 夜餐津贴 | （4.5+3.5）/2×0.2 | 0.80 |
| （4） | 节日加班津贴 | 27×（3-1）×11/250×0.35 | 0.83 |
| 3 | 工资附加费 | 4.716+0.674+6.738+1.348+0.505+0.674+2.695 | 17.35 |
| （1） | 职工福利基金 | （27+6.689）×14% | 4.72 |
| （2） | 工会经费 | （27+6.689）×2% | 0.67 |
| （3） | 养老保险 | （27+6.689）×20% | 6.74 |
| （4） | 医疗保险 | （27+6.689）×4% | 1.35 |
| （5） | 工伤保险费 | （27+6.689）×1.5% | 0.51 |
| （6） | 职工失业保险基金 | （27+6.689）×2% | 0.67 |
| （7） | 住房公积金 | （27+6.689）×8% | 2.69 |
| 4 | 人工工日预算单价 | 27+6.689+17.35 | **51.04** |

表7-9 乙类人工预算单价计算表（九类工资区） 金额单位：元/工日

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 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 | 445×1.00×12/（250-10） | 22.25 |
| 2 | 辅助工资 | 0+2.89+0.2+0.294 | 3.38 |
| （1） | 地区津贴 |  |  |
| （2） | 施工津贴 | 2×365×0.95/（250-10） | 2.89 |
| （3） | 夜餐津贴 | （4.5+3.5）/2×0.05 | 0.20 |
| （4） | 节日加班津贴 | 22.25×（3-1）×11/250×0.15 | 0.29 |
| 3 | 工资附加费 | 3.589+0.513+5.127+1.025+0.385+0.513+2.051 | 13.20 |
| （1） | 职工福利基金 | （22.25+3.384）×14% | 3.59 |
| （2） | 工会经费 | （22.25+3.384）×2% | 0.51 |
| （3） | 养老保险 | （22.25+3.384）×20% | 5.13 |
| （4） | 医疗保险 | （22.25+3.384）×4% | 1.03 |
| （5） | 工伤保险费 | （22.25+3.384）×1.5% | 0.39 |
| （6） | 职工失业保险基金 | （22.25+3.384）×2% | 0.51 |
| （7） | 住房公积金 | （22.25+3.384）×8% | 2.05 |
| 4 | 人工工日预算单价 | 22.25+3.384+13.203 | 38.84 |

表7-10 施工机械台班费汇总表 单位：元

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 机械名称及规格 | 费用构成 | | | | | | | | | |
| 一类费用 | | | | 二类费用 | | | | | 总计 |
| 折旧费 | 修理及替换设备费 | 安装拆卸费 | 小计 | 人工 | 汽油 | 柴油 | 电/风 | 小计 |
| 1014 | 推土机74kW | 81.76 | 101.76 | 4.18 | 187.70 | 102.08 | 0.00 | 247.50 |  | 349.58 | 537.28 |
| 1013 | 推土机59kW | 29.66 | 37.08 | 1.52 | 68.27 | 102.08 | 0.00 | 198.00 |  | 300.08 | 368.35 |
| 4015 | 自卸汽车15t | 168.62 | 122.37 |  | 290.99 | 102.08 | 0.00 | 283.50 |  | 385.58 | 676.57 |
| 1004 | 单斗油动挖掘机1m3 | 140.82 | 150.36 | 13.39 | 304.57 | 102.08 | 0.00 | 324.00 |  | 426.08 | 730.65 |
| 1001 | 电动挖掘机2m3 | 220.65 | 239.82 | 18.48 | 478.95 | 102.08 |  |  | 435.00 | 537.08 | 1016.03 |
| 4004 | 载重汽车5t | 32.75 | 47.45 |  | 80.20 | 51.04 | 150.00 |  |  | 201.04 | 281.24 |
| 1045 | 电钻 | 2.23 | 3.47 |  | 5.70 |  |  |  | 6.00 | 6.00 | 11.70 |
| 4011 | 自卸汽车5t | 58.54 | 30.37 |  | 88.91 | 67.88 |  | 175.50 |  | 243.38 | 332.29 |

表7-11 工程施工费单价汇总表 单位：元

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 定额编号 | 单项名称 | 单位 | 直接费 | | | | | | 间接费 | 利润 | 材料价差 | 税金 | 综合单价 |
| 人工费 | 材料费 | 机械费 | 直接工程费 | 措施费 | 合计 |
| 1 | 20274+20017 | 清除硬覆盖层 | 100m3 | 61.66 | 138.63 | 447.77 | 648.05 | 24.63 | 672.68 | 48.43 | 21.63 | 127.91 | 78.36 | 949.01 |
| 2 | 20306 | 运输建筑垃圾及硬覆盖 | 100m3 | 60.91 | 0.00 | 1045.89 | 1106.79 | 42.06 | 1148.85 | 83.29 | 36.96 | 206.46 | 132.75 | 1607.72 |
| 3 | 组合定额 | 建筑物拆除 | 100m3 | 1494.73 | 0.00 | 327.73 | 1822.45 | 69.25 | 1891.71 | 136.20 | 60.84 | 47.12 | 192.23 | 2328.10 |
| 4 | 20272 | 场地平整 | 100m3 | 63.32 | 0.00 | 275.25 | 338.57 | 12.87 | 351.44 | 25.30 | 11.30 | 268.15 | 42.04 | 509.19 |
| 5 | 20056 | 坡面一般石方开挖 | 100m3 | 2047.29 | 708.90 | 68.24 | 2047.29 | 77.80 | 2125.08 | 153.01 | 68.34 | 17.34 | 212.74 | 2576.51 |

表7-12 单项估算表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1、清除硬覆盖层 | | | | | |
| 定额编号：20274+20017 定额单位：100m3 | | | | | |
| 施工方法：装、运、卸、空回。运距40m。 | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价 | 小计（元） |
| 一 | 直接费 |  |  |  | 672.66 |
| （一） | 直接工程费 |  |  |  | 648.04 |
| 1 | 人工费 |  |  |  | 61.66 |
|  | 甲类工 | 工日 | 0.10 | 51.04 | 5.10 |
|  | 乙类工 | 工日 | 1.30 | 38.84 | 50.49 |
|  | 其他费用 | % | 10.90 | 55.60 | 6.06 |
| 2 | 材料费 |  |  |  | 138.63 |
|  | 电钻钻头 | 个 | 0.14 | 15.00 | 2.10 |
|  | 电钻钻杆 | m | 0.51 | 30.00 | 15.30 |
|  | 炸药 | kg | 5.00 | 12.00 | 60.00 |
|  | 电雷管 | 个 | 7.60 | 3.00 | 22.80 |
|  | 导电线 | m | 18.80 | 2.00 | 37.60 |
|  | 其他费用 | % | 0.60 | 137.80 | 0.83 |
| 3 | 机械费 |  |  |  | 447.76 |
|  | 推土机74kW | 台班 | 0.76 | 537.26 | 408.32 |
|  | 电钻1.5kW | 台班 | 0.20 | 12.30 | 2.46 |
|  | 其他费用 | % | 9.60 | 410.78 | 39.43 |
| （二） | 措施费 | % | 3.80 | 648.04 | 24.63 |
| 二 | 间接费 | % | 7.20 | 672.66 | 48.43 |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 721.10 | 21.63 |
| 四 | 材料价差 |  |  |  | 127.91 |
| 一 | 柴油 | kg | 41.80 | 3.06 | 127.91 |
| 五 | 税金 | % | 9.00 | 870.64 | 78.36 |
| 合计 | |  |  |  | 948.99 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2、场地平整 | | | | | |
| 定额编号： 20272 定额单位：100m3 | | | | | |
| 施工方法：装、运、卸、空回，运距20m | | | | | |
| 编号 | 名称 | 单位 | 用量 | 单价 | 合价 |
| 一 | 直接费 |  |  |  | 351.44 |
| （一） | 直接工程费 |  |  |  | 338.57 |
| 1 | 人工费 |  |  |  | 63.32 |
|  | 甲类工 | 工日 | 0.10 | 51.04 | 5.10 |
|  | 乙类工 | 工日 | 1.30 | 38.84 | 50.49 |
|  | 其他费用 | % | 13.90 | 55.60 | 7.73 |
| 2 | 材料费 |  |  |  | 0.00 |
| 3 | 机械费 |  |  |  | 275.25 |
|  | 推土机74kW | 台班 | 0.47 | 537.28 | 252.52 |
|  | 其他费用 | % | 9.00 | 252.52 | 22.73 |
| （二） | 措施费 | % | 3.80 | 338.57 | 12.87 |
| 二 | 间接费 | % | 7.20 | 351.44 | 25.30 |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 376.74 | 11.30 |
| 四 | 材料价差 |  |  |  | 79.10 |
|  | 柴油 | kg | 25.85 | 3.06 | 79.10 |
| 五 | 税金 | % | 9.00 | 467.15 | 42.04 |
| 合计 | |  |  |  | 509.19 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3、机械拆除建筑物 | | | | | |
| 定额编号：30073\*0.2+10205\*0.8+10320\*0.8 单位：100m3 | | | | | |
| 施工方法：挖装、运输、卸除 | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价 | 小计（元） |
| 一 | 直接费 |  |  |  | 1891.71 |
| （一） | 直接工程费 |  |  |  | 1822.45 |
| 1 | 人工费 |  |  |  | 1494.73 |
|  | 甲类工 | 工日 | 1.86 | 51.04 | 94.93 |
|  | 乙类工 | 工日 | 36.04 | 38.84 | 1399.79 |
|  | 其他费用 | % | 16 | 1494.73 | 239.16 |
| 2 | 材料费 |  |  |  | 0.00 |
| 3 | 机械费 |  |  |  | 327.73 |
|  | 挖掘机电动2m3 | 台班 | 0.13 | 1016.03 | 132.08 |
|  | 推土机74kW | 台班 | 0.28 | 537.28 | 150.44 |
|  | 其他费用 | % | 16 | 282.52 | 45.20 |
| （二） | 措施费 | % | 3.8 | 1822.45 | 69.25 |
| 二 | 间接费 | % | 7.2 | 1891.71 | 136.20 |
| 三 | 利润 | % | 3 | 2027.91 | 60.84 |
| 四 | 材料价差 |  |  |  | 47.12 |
| 1 | 柴油 | kg | 15.4 | 3.06 | 47.12 |
| 五 | 税金 | % | 9 | 2135.87 | 192.23 |
| 合计 | |  |  |  | 2328.10 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 4、运输建筑垃圾、硬覆盖 | | | | | |
| 定额编号： 20306 定额单位：100m3 | | | | | |
| 施工方法：装、运、卸、空回。运距0-0.5km。 | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价 | 小计（元） |
| 一 | 直接费 |  |  |  | 1148.85 |
| （一） | 直接工程费 |  |  |  | 1106.79 |
| 1 | 人工费 |  |  |  | 60.91 |
|  | 甲类工 | 工日 | 0.10 | 51.04 | 5.10 |
|  | 乙类工 | 工日 | 1.40 | 38.84 | 54.38 |
|  | 其他费用 | % | 2.40 | 59.48 | 1.43 |
| 2 | 材料费 |  |  |  | 0.00 |
| 3 | 机械费 |  |  |  | 1045.88 |
|  | 挖掘机电动2m3 | 台班 | 0.30 | 1016.03 | 304.81 |
|  | 推土机74kW | 台班 | 0.15 | 537.26 | 80.59 |
|  | 自卸汽车15t | 台班 | 0.94 | 676.57 | 635.97 |
|  | 其他费用 | % | 2.40 | 1021.37 | 24.51 |
| （二） | 措施费 | % | 3.80 | 1106.79 | 42.06 |
| 二 | 间接费 | % | 7.20 | 1148.85 | 82.72 |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 1231.57 | 36.95 |
| 四 | 材料价差 |  |  |  | 206.46 |
|  | 柴油 | kg | 67.47 | 3.06 | 206.46 |
| 五 | 税金 | % | 9.00 | 1474.97 | 132.75 |
| 合计 | |  |  |  | 1607.72 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 5、边坡清理 | | | | | |
| 定额编号：20056 定额单位：100m3 | | | | | |
| 工作内容：电钻钻孔、爆破、撬移、解小、翻碴、清面。 | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价 | 小计 |
| 一 | 直接费 |  |  |  | 2125.08 |
| （一） | 直接工程费 |  |  |  | 2047.29 |
| 1 | 人工费 |  |  |  | 1270.15 |
|  | 甲类工 | 工日 | 1.495 | 51.04 | 76.30 |
|  | 乙类工 | 工日 | 29.785 | 38.84 | 1156.85 |
|  | 其他费用 | % | 3 | 1233.15 | 36.99 |
| 2 | 材料费 |  |  |  | 708.90 |
|  | 电钻钻头 | 个 | 0.69 | 15.00 | 10.35 |
|  | 电钻钻杆 | m | 2.53 | 30.00 | 75.90 |
|  | 炸药 | kg | 25 | 12.00 | 300.00 |
|  | 电雷管 | 个 | 38 | 3.00 | 114.00 |
|  | 导电线 | m | 94 | 2.00 | 188.00 |
|  | 其他费用 | % | 3 | 688.25 | 20.65 |
| 3 | 机械费 |  |  |  | 68.24 |
|  | 电钻1.5kW | 台班 | 1.2375 | 12.30 | 15.22 |
|  | 载重汽车5t | 台班 | 0.2 | 255.15 | 51.03 |
|  | 其他费用 | % | 3 | 66.25 | 1.99 |
| （二） | 措施费 | % | 3.8 | 2047.29 | 77.80 |
| 二 | 间接费 | % | 7.2 | 2125.08 | 153.01 |
| 三 | 利润 | % | 3 | 2278.09 | 68.34 |
| 四 | 价差费 |  |  |  | 17.34 |
|  | 汽油 | kg | 6.00 | 2.89 | 17.34 |
| 五 | 税金 | % | 9 | 2363.77 | 212.74 |
| 合计 | |  |  |  | 2576.51 |

三、土地复垦工程经费估算

### （一）总投资估算

北大湖采石场土地复垦静态总费用为34.20万元，其中工程施工费23.93万元，监测费与管护费4.78万元，其他费用3.48万元，预备费7.93万元。动态投资40.11万元。

表7-13 土地复垦估算表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 工程或费用名称 | 费用（万元） | 所占投资比例（%） |
| 一 | 工程施工费 | 23.93 | 69.96 |
| 二 | 设备费 | 0.00 | 0.00 |
| 三 | 其他费用 | 3.48 | 10.17 |
| 四 | 监测与管护费 | 4.78 | 13.97 |
| （一） | 复垦监测费 | 0.93 | 2.72 |
| （二） | 管护费 | 3.85 | 11.25 |
| 五 | 预备费 | 7.93 | 23.18 |
| （一） | 基本预备费 | 0.82 | 2.40 |
| （二） | 价差预备费 | 5.91 | - |
| （三） | 风险金 | 1.20 | 3.50 |
| 六 | 静态总投资 | 34.20 | 100.00 |
| 七 | 动态总投资 | 40.11 | - |

表7-14 施工费估算表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 定额编号 | 工程或费用名称 | 计量单位 | 工程量 | 综合单价（元） | 合计（元） |
| 一 |  | 土壤剥覆工程 |  |  |  | 143944 |
| 1 | 10304 | 表土剥离 | m3 | 543 | 2.48 | 1345 |
| 2 | 10218 | 表土剥离运输 | m3 | 543 | 10.19 | 5534 |
| 3 | 水利90002 | 编织袋挡墙 | m3 | 145 | 99.60 | 14442 |
| 4 | 90030 | 表土养护 | hm2 | 0.433 | 1688.34 | 731 |
| 5 | 10218 | 表土回填运输 | m3 | 9621 | 10.19 | 98054 |
| 6 | 10304 | 表土回填 | m3 | 9621 | 2.48 | 23837 |
| 二 |  | 植被恢复工程 |  |  |  | 95359 |
| 1 | 90007 | 栽植落叶松 | 株 | 8016 | 9.96 | 79850 |
| 2 | 90018 | 栽植爬山虎 | 株 | 2480 | 3.14 | 7784 |
| 3 | 90030 | 播撒草籽 | hm2 | 3.2066 | 1688.34 | 5414 |
| 4 | 10043 | 土地翻耕 | hm2 | 1.5345 | 1505.78 | 2311 |
| 合计 | | | | | | 239303 |

表7-15 管护、监测费预算表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 工程分类名称 | 次 | 面积 | 年 | 单价 | 合计（元） |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) |
| 1 | 管护费 | — | 3.2066 | 3.00 | 4000 | 38479 |
| 2 | 土壤监测费 | 4 | — | 7.72 | 300 | 9300 |
| 合计 | | | | | | 47779 |

表7-16 其他费用估算表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 费用名称 | 计算式 | 预算金额（元） | 各项费用占其他费用的比例（％） |
| (1) | (2) | (3) | (4) |
| 一 | 前期工作费 |  | 12517 | 35.99 |
| 1 | 土地清查费 | 工程施工费×0.5% | 1197 | 3.44 |
| 2 | 项目勘察费 | 工程施工费×1.65% | 3949 | 11.36 |
| 3 | 项目设计与预算编制费 | 工程施工费×2.8%×1.1 | 7371 | 21.20 |
| 二 | 工程监理费 | 工程施工费×2.4% | 5743 | 16.51 |
| 三 | 竣工验收费 |  | 9051 | 26.03 |
| 1 | 工程复核费 | 工程施工费×0.7% | 1675 | 4.82 |
| 2 | 工程验收费 | 工程施工费×1.4% | 3350 | 9.63 |
| 3 | 项目决算编制与审计费 | 工程施工费×1% | 2393 | 6.88 |
| 4 | 土地重估与登记费 | 工程施工费×0.65% | 1397 | 4.02 |
| 5 | 标识设定费 | 工程施工费×0.11% | 236 | 0.68 |
| 四 | 业主管理费 | （工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费）×2.8% | 7465 | 21.47 |
| 总计 | | | 34776 | 100.00 |

表7-17 预备费估算表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 费用名称 | 费基（元） | 费率% | 合计（元） |
| 1 | 基本预备费 | 274079 | 3 | 8222 |
| 2 | 价差预备费 |  |  | 59096 |
| 3 | 风险金 | 239303 | 5 | 11965 |
| 合计 | |  |  | 79283 |

表7-18 动态投资估算表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 年度 | 年投资（元） | 系数（1.05n-1-1） | 差价预备金（元） | 动态投资（元） |
| 2025 | 34570 | 0.00 | 0 | 34570 |
| 2026 | 78199 | 0.05 | 3910 | 82109 |
| 2027 | 1200 | 0.10 | 120 | 1320 |
| 2028 | 1200 | 0.16 | 192 | 1392 |
| 2029 | 185997 | 0.22 | 40919 | 226916 |
| 2030 | 14026 | 0.28 | 3927 | 17953 |
| 2031 | 14026 | 0.34 | 4769 | 18795 |
| 2032 | 12826 | 0.41 | 5259 | 18085 |
| 合计 | 342045 |  | 59096 | 401141 |

### （二）单项投资估算

表7-19 材料费单价表 金额单位：元

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称及规格 | 单位 | 规范价格 | 去税价格（元） | 材料价差 | 备注 |
| 1 | 柴油 | kg | 4.50 | 7.56 | 3.06 |  |
| 2 | 水 | m3 |  | 3.20 |  |  |
| 3 | 电 | 度 |  | 1.00 |  |  |
| 4 | 落叶松 | 株 | 5.00 | 7.50 | 5.20 |  |
| 5 | 紫花苜蓿 | kg |  | 42.00 |  |  |
| 6 | 汽油 | kg | 5.00 | 7.89 | 2.89 |  |
| 7 | 爬山虎 | 株 |  | 2.00 |  |  |

表7-20 施工机械台班费汇总表 单价：元

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 机械名称及规格 | 费用构成 | | | | | | | | | |
| 一类费用 | | | | 二类费用 | | | | | 总计 |
| 折旧费 | 修理及替换设备费 | 安装拆卸费 | 小计 | 人工 | 汽油 | 柴油 | 电/风 | 小计 |
| 1014 | 推土机74kW | 81.76 | 101.76 | 4.18 | 187.70 | 102.08 | 0.00 | 247.50 |  | 349.58 | 537.28 |
| 1021 | 拖拉机59kW | 38.45 | 47.83 | 2.82 | 89.10 | 102.08 | 0.00 | 247.50 |  | 349.58 | 438.68 |
| 4011 | 自卸汽车5t | 58.54 | 30.37 |  | 88.91 | 67.88 |  | 175.50 |  | 243.38 | 332.29 |

表7-21 工程施工费单价汇总表 单价：元

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 定额编号 | 单项名称 | 单位 | 直接费 | | | | | | 间接费 | 利润 | 材料价差 | 税金 | 综合单价 |
| 人工费 | 材料费 | 机械费 | 直接工程费 | 措施费 | 合计 |
| 1 | 90001 | 栽植落叶松 | 100株 | 58.55 | 522.84 | 0.00 | 581.39 | 22.09 | 603.49 | 36.21 | 19.19 | 255.00 | 82.25 | 996.14 |
| 2 | 90030 | 播撒紫花苜蓿 | hm2 | 81.56 | 1285.20 |  | 1366.76 | 51.94 | 1418.70 | 85.12 | 45.11 |  | 139.40 | 1688.34 |
| 3 | 10218 | 表土运输 | 100m3 | 42.06 | 0.00 | 607.48 | 649.54 | 24.68 | 674.22 | 40.45 | 21.44 | 198.90 | 84.15 | 1019.17 |
| 4 | 10304 | 剥离/覆土工程 | 100m3 | 8.16 | 0.00 | 152.32 | 160.48 | 6.10 | 166.57 | 9.99 | 5.30 | 45.44 | 20.46 | 247.76 |
| 5 | 10043 | 土地翻耕 | hm2 | 475.77 | 0.00 | 553.35 | 1029.12 | 39.11 | 1068.23 | 76.91 | 34.35 | 201.96 | 124.33 | 1505.78 |
| 6 | 90018 | 栽植爬山虎 | 100株 | 39.00 | 215.10 | 0.00 | 254.09 | 9.66 | 263.75 | 15.82 | 8.39 | 0.00 | 25.92 | 313.88 |

表7-22 单项估算表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1、撒播紫花苜蓿 | | | | | |
| 定额编号：90030 定额单位：hm2 | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价 | 小计（元） |
| 一 | 直接费 |  |  |  | 1418.70 |
| （一） | 直接工程费 |  |  |  | 1366.76 |
| 1 | 人工费 |  |  |  | 81.56 |
|  | 甲类工 | 工日 |  | 0.00 | 0.00 |
|  | 乙类工 | 工日 | 2.10 | 38.84 | 81.56 |
| 2 | 材料费 |  |  |  | 1285.20 |
|  | 紫花苜蓿 | kg | 30.00 | 42.00 | 1260.00 |
|  | 其他费用 | % | 2.00 | 1260.00 | 25.20 |
| 3 | 机械费 |  |  |  | 0.00 |
| （二） | 措施费 | % | 3.80 | 1366.76 | 51.94 |
| 二 | 间接费 | % | 6.00 | 1418.70 | 85.12 |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 1503.82 | 45.11 |
| 四 | 税金 | % | 9.00 | 1548.94 | 139.40 |
| 合计 | |  |  |  | 1688.34 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2、栽植落叶松 | | | | | |
| 定额编号：90007 定额单位：100株 | | | | | |
| 施工方法：挖坑、栽植、浇水、覆土整形。 | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价 | 小计（元） |
| 一 | 直接费 |  |  |  | 603.49 |
| （一） | 直接工程费 |  |  |  | 581.39 |
| 1 | 人工费 |  |  |  | 58.55 |
|  | 甲类工 | 工日 | 0.00 | 51.04 | 0.00 |
|  | 乙类工 | 工日 | 1.50 | 38.84 | 58.26 |
|  | 其他费用 | % | 0.50 | 58.26 | 0.29 |
| 2 | 材料费 |  |  |  | 522.84 |
|  | 树苗 | 株 | 102.00 | 5.00 | 510.00 |
|  | 水 | m3 | 3.20 | 3.20 | 10.24 |
|  | 其他费用 | % | 0.50 | 520.24 | 2.60 |
| 3 | 机械费 |  |  |  | 0.00 |
| （二） | 措施费 | % | 3.80 | 581.39 | 22.09 |
| 二 | 间接费 | % | 6.00 | 603.49 | 36.21 |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 639.69 | 19.19 |
| 四 | 材料价差 |  |  |  | 255.00 |
| 1 | 树苗 | 株 | 102.00 | 2.50 | 255.00 |
| 五 | 税金 | % | 9.00 | 913.89 | 82.25 |
| 合计 | |  |  |  | 996.14 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3、栽植爬山虎 | | | | | |
| 定额编号：90018 定额单位：100株 | | | | | |
| 施工方法：挖坑、栽植、浇水、整形。 | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价 | 小计（元） |
| 一 | 直接费 |  |  |  | 263.75 |
| （一） | 直接工程费 |  |  |  | 254.09 |
| 1 | 人工费 |  |  |  | 39.00 |
|  | 甲类工 | 工日 | 0.00 | 51.04 | 0.00 |
|  | 乙类工 | 工日 | 1.00 | 38.84 | 38.84 |
|  | 其他费用 | % | 0.40 | 38.84 | 0.16 |
| 2 | 材料费 |  |  |  | 215.10 |
|  | 树苗 | 株 | 102.00 | 2.00 | 204.00 |
|  | 水 | m3 | 3.20 | 3.20 | 10.24 |
|  | 其他费用 | % | 0.40 | 214.24 | 0.86 |
| 3 | 机械费 |  |  |  | 0.00 |
| （二） | 措施费 | % | 3.80 | 254.09 | 9.66 |
| 二 | 间接费 | % | 6.00 | 263.75 | 15.82 |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 279.57 | 8.39 |
| 五 | 税金 | % | 9.00 | 287.96 | 25.92 |
| 合计 | |  |  |  | 313.88 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 4、表土回填 | | | | | |
| 定额编号： 10304 定额单位：100m3 | | | | | |
| 施工方法：推松、运送、卸除、拖平、空回，20-30m | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价 | 小计（元） |
| 一 | 直接费 |  |  |  | 166.57 |
| （一） | 直接工程费 |  |  |  | 160.47 |
| 1 | 人工费 |  |  |  | 8.16 |
|  | 甲类工 | 工日 | 0.00 | 51.04 | 0.00 |
|  | 乙类工 | 工日 | 0.20 | 38.84 | 7.77 |
|  | 其他费用 | % | 5.00 | 7.77 | 0.39 |
| 2 | 材料费 |  |  |  | 0.00 |
| 3 | 机械费 |  |  |  | 152.31 |
|  | 推土机74kW | 台班 | 0.27 | 537.26 | 145.06 |
|  | 其他费用 | % | 5.00 | 145.06 | 7.25 |
| （二） | 措施费 | % | 3.80 | 160.47 | 6.10 |
| 二 | 间接费 | % | 6.00 | 166.57 | 9.99 |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 176.56 | 5.30 |
| 四 | 材料价差 |  |  |  | 45.44 |
|  | 柴油 | kg | 14.85 | 3.06 | 45.44 |
| 五 | 税金 | % | 9.00 | 227.30 | 20.46 |
| 合计 | |  |  |  | 247.76 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 5、土地翻耕 | | | | | |
| 定额编号：10043 定额单位：100m3 | | | | | |
| 施工方法：推送、运送、卸除、拖平、空回，运距20-30m。 | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价 | 小计（元） |
| 一 | 直接费 |  |  |  | 1068.23 |
| （一） | 直接工程费 |  |  |  | 1029.12 |
| 1 | 人工费 |  |  |  | 475.77 |
|  | 甲类工 | 工日 | 0.60 | 51.04 | 30.62 |
|  | 乙类工 | 工日 | 11.40 | 38.84 | 442.78 |
|  | 其他费用 | % | 0.50 | 473.40 | 2.37 |
| 2 | 材料费 |  |  |  | 0.00 |
| 3 | 机械费 |  |  |  | 553.35 |
|  | 拖拉机59kW | 台班 | 1.20 | 438.68 | 526.41 |
|  | 三铧犁 | 台班 | 1.20 | 10.33 | 12.40 |
|  | 其他费用 | % | 5.00 | 538.81 | 26.94 |
| （二） | 措施费 | % | 3.80 | 1029.12 | 39.11 |
| 二 | 间接费 | % | 7.20 | 1068.23 | 76.91 |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 1145.14 | 34.35 |
| 四 | 材料价差 |  |  |  | 201.96 |
| （一） | 柴油 | kg | 66.00 | 3.06 | 201.96 |
| 五 | 税金 | % | 9.00 | 1381.45 | 124.33 |
| 合计 | |  |  |  | 1505.78 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 6、运输表土 | | | | | |
| 定额编号：10218 定额单位：100m3 | | | | | |
| 施工方法：挖装、运输、卸除、空回，运距0-0.5km。 | | | | | |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价 | 小计（元） |
| 一 | 直接费 |  |  |  | 674.22 |
| （一） | 直接工程费 |  |  |  | 649.54 |
| 1 | 人工费 |  |  |  | 42.06 |
|  | 甲类工 | 工日 | 0.10 | 51.04 | 5.10 |
|  | 乙类工 | 工日 | 0.90 | 38.84 | 34.96 |
|  | 其他费用 | % | 5.00 | 40.06 | 2.00 |
| 2 | 材料费 |  |  |  | 0.00 |
| 3 | 机械费 |  |  |  | 607.48 |
|  | 挖掘机油动1m3 | 台班 | 0.22 | 730.65 | 160.74 |
|  | 推土机59kW | 台班 | 0.16 | 368.35 | 58.94 |
|  | 自卸汽车5t | 台班 | 1.08 | 332.29 | 358.87 |
|  | 其他费用 | % | 5.00 | 578.55 | 28.93 |
| （二） | 措施费 | % | 3.80 | 649.54 | 24.68 |
| 二 | 间接费 | % | 6.00 | 674.22 | 40.45 |
| 三 | 利润 | % | 3.00 | 714.68 | 21.44 |
| 四 | 材料价差 |  |  |  | 198.90 |
|  | 汽油 | kg | 0.00 | 2.89 | 0.00 |
|  | 柴油 | kg | 65.00 | 3.06 | 198.90 |
| 五 | 税金 | % | 9.00 | 935.02 | 84.15 |
| 合计 | |  |  |  | 1019.17 |

四、总投资估算与近年费用安排

### （一）总费用构成与汇总

根据矿山地质环境保护与土地复垦工作部署、工程量及工程技术手段，参照相关标准，北大湖采石场矿山地质环境保护与土地复垦静态总投资78.21万元，动态总投资84.12万元。其中矿山地质环境恢复治理总投资41.72万元，土地复垦静态总投资34.20万元，土地复垦动态总投资40.11万元。

表7-23 恢复治理及土地复垦预算总表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 工程或费用名称 | 预算金额（万元） |
|  | （1） | （2） |
| 一 | 恢复治理预算费用 | 44.01 |
| 二 | 土地复垦静态投资 | 34.20 |
| 三 | 土地复垦动态投资 | 40.11 |
| 总计（静态） | | 78.21 |
| 总计（动态） | | 84.12 |

根据《财政部国土部环保部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）的规定，治理保证金已纳入改革范围，现改为基金。根据《吉林省自然资源厅关于采矿生产项目土地复垦费预存纳入矿山地质环境治理恢复基金管理有关问题的通知》（吉自然资函〔2020〕266号），土地复垦费预存纳入矿山地质环境治理恢复基金管理。

北大湖采石场矿山地质环境保护与土地复垦总费用84.12万元将以基金的形式存入基金账户，费用全部由矿方承担，列入矿山生产成本和建设成本，费用安排遵循提前预存、分阶段足额预存原则。84.12万元应在规定服务期限内缴存完毕，为矿山恢复治理与土地复垦预防工作做准备，逐年存入，具体存入方式如下，见表7-24。

表7-24 矿山地质环境治理与土地复垦总费用基金存入明细表 金额单位：万元

| 序号 | 存入年度 | 存入金额 | 占总费用百分比（%） |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2025 | 16.84 | 20 |
| 2 | 2026 | 33.64 | 35 |
| 3 | 2027 | 33.64 | 35 |
| 合计 | | 84.12 | 100.00 |

### （二）近5年经费安排

根据北大湖采石场近5年工程设计部署，可知近5年经费安排，约64.60万元，见表7-25。

表7-25 近5年矿山地质环境治理与土地复垦费用汇总表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 治理复垦时间 | 治理复垦单元 | 主要工程措施 | 费用（万元） |
| 2024.5～2025.4 | 全矿区 | 设置网围栏780m，设立警示牌10个。  表土剥离及运输543m3、编织袋拦挡145m3、表土养护0.4330hm2。  边坡稳定性监测15次； 地下水水位监测共12次； 地下水水质监测共3次。土地复垦4次。 | 7.52 |
| 2025.5～2026.4 | 全矿区 | 原有办公室及临时堆料场拆除建筑物92m3、清理硬覆盖236m3、运输建筑垃圾及硬覆盖328m3。场地平整177m3。  边坡稳定性监测15次； 地下水水位监测共12次； 地下水水质监测共3次。土地复垦4次。 | 9.81 |
| 2026.5～2027.4 | 全矿区 | 原有办公室及临时堆料场土地翻耕0.1178hm2、表土运输及回填353m3、栽植乔木295株、播撒草籽0.1178hm2。  边坡稳定性监测15次； 地下水水位监测共12次；地下水水质监测共3次。土地复垦4次。 | 1.05 |
| 2027.5～2027.12 | 全矿区 | 边坡稳定性监测11次； 地下水水位监测共9次； 地下水水质监测共2次。土地复垦3次。 | 0.75 |
| 2028.1～2028.12 | 全矿区 | 边坡清理586m3，拆除建筑物342m3，清除硬覆盖325m3、运输建筑垃圾及硬覆盖667m3、废渣回填11705m3、场地平整4634m3、排水涵管钻设36m。  土地翻耕1.4167hm2、表土运输及回填9268m3、种植落叶松7721株，撒播草种面积3.0888hm2、栽植爬山虎2480株。  边坡稳定性监测15次； 地下水水位监测共12次； 地下水水质监测共2次。土地复垦3次。 | 45.47 |
| 合计 |  |  | 64.60 |

# 第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

1、按照“谁开发、谁破坏”、“谁损坏、谁复垦”的原则，该《方案》由北大湖采石场负责并组织实施。应积极主动与地方矿产资源主管部门取得联系，共同管理施工队伍，自觉地接受地方自然资源行政主管部门的监督检查，使本《方案》设计落到实处，保证该方案的顺利实施并发挥积极作用。

2、为了防止该《方案》的实施流于形式，必须建立和完善专职机构加强对本《方案》实施的组织管理和行政管理，成立地质环境保护与土地复垦领导小组，由矿长任组长，成员由财务、地测、技术等单位负责人兼任。

3、根据实际需要，设立主管矿山地质环境保护与土地复垦工作的职能部门，明确分工，责任落实到人，做好有关各方的联系与协调工作。对矿山地质环境保护与土地复垦工作进行宣传，对员工培训、教育、负责具体创建措施的落实工作。

4、在矿山地质环境保护与土地复垦施工中应严格按照建设项目管理程序实行招投标制度，选择有施工资质、经验丰富、技术力量强的施工单位具体负责项目的实施。

二、技术保障

矿山地质环境保护与土地复垦工程涉及多学科、多领域多部门，是一项复杂的系统工程，严格按照有关技术规范等要求实施。同时矿山地质环境保护与土地复垦工作专业性、技术性较强，需要定期培训技术人员咨询相关专家，开展科学试验和引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态监测和评价。具体可采取以下技术保障措施：

1、方案编制、工程施工都应建立在详细调查、科学分析、详细论证的基础上，提出实施方案，工程根据矿山开采情况、环境条件、土地开发利用情况分类分期实施，并兼顾当前的治理与中长期的治理有机结合，使恢复治理和土地复垦工程既有阶段性，又有连续性。

2、引进先进的生产设备、环境检测技术人员和地质灾害治理技术人员等。通过引进专业对口，适应矿山工作环境的技术人员为矿山地质环境保护与土地复垦工作提供人力资源保证。

3、加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进矿山地质环境保护与土地复垦技术单位的学习研究，及时吸取经验，完善治理和复垦措施。

4、定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学试验、引进先进技术，以及对矿山地质环境保护与土地复垦工程情况进行动态监测和评价等。

5、首先严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有相关等级资质。其次成立专家顾问组，建立专家支持系统。

6、建立完善的质量保证体系；一是加强施工监理工作；二是加强质量检查；三是把好原材料关，严禁不合格原材料进入工地；四是建立“工程质量责任考核办法”，保证实现质量目标。通过质量保证系统，确保工程质量符合有关要求。

7、建立完善的矿山地质环境保护与土地复垦工程的安全保证体系；在项目的实施过程中，必须把安全摆在突出位置，项目主管部门、项目实施部门和施工队伍，按照“管生产必须管安全”和“谁主管谁负责”原则，对项目实施单位全过程的进行安全管理。

8、治理复垦项目完成后，提请主管部门组织竣工验收。邀请当地相关政府部门、专家和群众代表一起参加，逐项核实工程量、鉴定工程质量和完成效果，对不合格工程及时返工，并会同参建单位进行经验总结，改进管理工作和技术方法。验收结果将向公众公布。

三、资金保障

矿山地质环境保护与土地复垦基金是矿山企业土地复垦工作取得成功的重要保证。只有资金的充分保障，才能使复垦技术和复垦条件落到实处，才能切实保障土地复垦实施的效果，实现预期目标。

（一）资金来源

根据《财政部国土部环保部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）的规定，治理保证金已纳入改革范围，现改为基金。根据《吉林省自然资源厅关于采矿生产项目土地复垦费预存纳入矿山地质环境治理恢复基金管理有关问题的通知》（吉自然资函〔2020〕266号），土地复垦费预存纳入矿山地质环境治理恢复基金管理。将矿山地质环境治理和土地复垦基金全部列入生产成本，由北大湖采石场负责管理。

（二）存放

矿山企业每年列入生产成本中的矿山地质环境保护与土地复垦基金采用集中管理，建立基金账户：矿山企业需在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取情况，不得随便改变使用用途，确保基金的专款专用。

（三）管理

地方自然资源部门根据矿山地质环境保护与土地复垦方案和动态监测情况督查企业。企业需边生产、边治理，对其在矿产资源勘查、开采活动中造成的矿山地质环境问题进行治理修复、土地损毁问题进行复垦。

四、使用

基金由企业自主使用，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的矿区地质灾害、地形地貌景观破坏，地下含水层破坏、地表植被损毁预防和修复治理以及矿山地质环境监测等及破坏单元的土地复垦。

矿山企业的基金提取、使用及矿山地质环境保护与土地复垦方案的执行情况须列入矿业权人勘查开采信息公示系统。

五、审计

保证建设资金及时足额到位，保障矿山地质环境保护与土地复垦工作顺利进行。实施竣工验收时，建设单位应就投资估算调整情况、分年度安排投资、资金到位情况和经费支出情况写出总结报主管部门和监督部门审计审查备案。若投资规模不够，不能按设计方案进行矿山地质环境保护与土地复垦工作，主管部门和监督机构应督促业主单位按原计划追加投资。主要审查内容：

（1）审查资金的计提、转划、管理情况。定期或不定期的检查共管账户内矿山地质环境保护与土地复垦基金运行情况，谨防矿山不按时划转基金或非法挪用基金现象。

（2）审核招投标的真实性：公开、公平、公正确定施工单位是确保工程质量的关键所在，在项目招标中，重点审查招标程序是否规范到位、招标方式和组织形式是否合法，杜绝招标工作出现走过场、暗箱操作的行为。

（3）审核项目资金流向、使用效益，审核预算、决算编制，资金的流程。检查业主或施工单位是否存在虚假决算，或虚列支出，搞虚假工程骗取资金行为，或有关部门滞留项目资金行为。

（4）实施责任追究制度。在项目的审计中，如出现滥用、挪用资金的行为，追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济、刑事处罚。

当地自然资源局将加强对北大湖采石场专项资金的审计，确保以下几点：

确定资金的内部控制制度存在、有效并一贯被执行；确定会计报表所列金额真实；确定资金的会计记录正确无误，金额正确，计量无误，明细账和总账一致，是否有被贪污或挪用现象；确定资金的收支真实，货币计价正确；确定资金在会计报表上的揭露恰当。

四、监管保障

经批准后的土地复垦方案具有法律强制性，北大湖采石场未经批准不会擅自变更。土地复垦方案有重大变更的，北大湖采石场将向自然资源主管部门申请变更，并依法取得主管批准后实施。北大湖采石场将强化土地复垦施工管理，严格按照方案要求进行自查，并主动与自然资源主管部门取得联系，加强与自然资源主管部门合作，自觉接受自然资源主管部门的监督管理。

土地复垦工作具有长期性、复杂性和综合性。土地复垦方案经自然资源行政主管部门批准后，北大湖采石场将根据土地复垦方案编制并实施阶段土地复垦计划和年度土地复垦实施计划，定期向项目所在地县级以上自然资源主管部门报告当年复垦情况，接受永吉县自然资源局对复垦实施情况监督检查，接受社会对土地复垦实施情况监管，确保土地复垦方案的实施。

北大湖采石场将自觉接受自然资源主管部门的监管。若建设过程中遭到损毁的土地，没有采取“边损毁、边复垦”，未达到土地复垦方案提出的目标和国家规定的标准，北大湖采石场将自觉接受自然资源主管部门及有关部门处罚。

土地复垦实施后，将有效地控制因矿区生产造成的土地破坏和水土流失，遏制生态环境的日趋恶化，恢复和重建因矿区生产而破坏的植被，改善矿区周边地区的工农业生产和居民生活环境，促进当地的经济发展。

土地复垦效益包括社会效益、环境效益和经济效益三个方面。

五、效益分析

### （一）社会效益

1、本工程土地复垦方案实施后，可以减少矿山开采工程引发的水土流失，减轻其所造成的损失和危害，能够确保矿区的安全生产。

2、矿区复垦能够减轻生态环境破坏，使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，为工程建设区的绿化创造了良好的生态环境，有利于矿区职工以及附近居民的身心健康，体现“以人为本”的理念，促进人与自然和谐发展。

3、对复垦后土地经营管理、种植需要更多的工作人员，因此能够为矿区群众提供更多的就业机会，增加矿区群众的收入，对维护社会安定将起到积极作用。

4、本工程土地复垦项目实施后，通过土地平整、恢复植被，维持或增加林地面积，对改善项目区建设影响范围及周边地区的土地利用结构起到良好的促进作用，从而促进当地林业协调发展。所以，土地复垦是关系国计民生的大事，不仅对发展生产和采矿事业有重要意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义。

### （二）环境效益

矿区生产项目实施过程中，必将给矿区及周边生态环境带来一定的影响和危害。例如：在矿区生产中，由于采矿活动扰动和破坏了原地表植被，区域植被覆盖率降低，可引起局部地区沙化、水土流失等问题。生产机械、人员践踏等活动也会使矿区及周边植被受到严重的影响，各种机械和车辆排放的废气、油污以及运输车辆行驶扬尘等也将对周围植物的正常生长产生一定的影响。此外，矿区周围植被也将受到不同程度的影响。

综上所述，矿区生产将破坏矿区及周边的生态系统。对项目区进行土地复垦与生态恢复是非常重要、迫不及待的，结合项目区土地利用规划进行土地复垦，使矿区成为生态环境优良的生态型地区。本地区所在区域主要为乔木林地和采矿用地，对矿区生产破坏的土地应尽量恢复其原有功能，不改变其原来的使用功能。通过对项目区生态环境的恢复建设，使占有和破坏的土地得到恢复，最终恢复了土地的生产力，建成人工与自然复合的生态系统，形成新的人工和自然景观。将工程对生态环境影响减少到最低，改善了生物群落的生态环境，恢复生物多样化。因此，矿山土地复垦的生态环境效益显著。

矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程实施后，可消除矿山地质灾害隐患和污染源，提高植被覆盖率，有效地防止水土流失，改善当地生态环境。

### （三）经济效益

北大湖采石场复垦后的土地类型为乔木林地的土地，植被选用落叶松，草籽选用紫花苜蓿，复垦后的土地不但重新复绿，而且生态矿山具有一定的经济效益，也为当地的发展创造了条件。

六、公众参与

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

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

（1）问卷调查结果分析

对北大湖采石场开采项目的了解程度：80%的受调查者基本了解此项目，20%的受调查者十分了解此项目，说明北大湖采石场开采项目具有较高的知名度。

是否支持北大湖采石场项目开采：100%的受调查者认为矿山开采有利于当地经济的发展。说明当地群众对于此项目持支持态度。

进行矿山环境保护和土地复垦工程能否恢复当地的生态环境：100%的受调查者表示能。

对于矿山环境恢复治理与土地复垦是否支持：100%的受调查者支持矿山环境保护与土地复垦；根据调查数据，受调查者都意识到矿山地质环境保护与土地复垦的必要性，这对于矿山土地复垦工作的开展打下了良好的群众基础。

对于该矿土地复垦最适宜的方向：100%的受调查者表示复垦为乔木林地。

是否愿意监督或参与矿山恢复治理：80%的受访者表示愿意。

（2）公众对北大湖采石场土地复垦的建议

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

1）矿山企业应把矿区土地复垦工作落到实处，合理安排矿区土地复垦资金，加强对项目区土地复垦后的管护，尽可能地减轻水土流失，改善当地生态环境。

2）尽量将占用的土地恢复为开采前状态。

3）矿山企业应优先聘用当地居民从事土地复垦工作，解决他们的就业问题。

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

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

# 第九章 结论与建议

一、结论

1、北大湖采石场开采矿种为方解石，开采方式为露天开采。矿山剩余年限为3.72年（自2025年5月至2028年12月）。矿山终采后，治理复垦需要1年，管护期3年，确定本方案规划服务年限为7.72年（自2025年5月至2031年12月）。

2、矿山生产建设规模为小型，矿山地质环境条件复杂程度划分为中等，评估区的重要程度为较重要区；因此将本次的评估级别确定为二级。

3、现状评估结果：现状地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；现状露天采场、工业广场、生产生活区、原有办公室及临时堆料场、矿山道路、表土堆场对地形地貌破坏和影响程度严重；对水土环境污染程度较轻。综上，评估区内现状露天采场、工业广场、生产生活区、原有办公室及临时堆料场、矿山道路、表土堆场对矿山地质环境影响严重，严重面积3.7362hm2；评估区内其他区域对矿山地质环境影响较轻，面积77.6731hm2。

4、预测评估结果：预测开采可能产生地质灾害，危害程度小，危险性小；对含水层影响程度较轻；预测露天采场、工业广场、生产生活区、原有办公室及临时堆料场、矿山道路、表土堆场对地形地貌破坏和影响程度严重；对水土环境污染程度较轻。综上，预测露天采场、工业广场、生产生活区、原有办公室及临时堆料场、矿山道路、表土堆场对矿山地质环境影响严重，严重面积4.0745hm2；评估区内其他区域对矿山地质环境影响较轻，面积77.3348hm2。

5、综合分区：将露天采场、工业广场、生产生活区、原有办公室及临时堆料场、矿山道路、表土堆场划分为矿区地质环境重点防治区，面积4.0745hm2；将评估区内的其他区域划分为矿山地质环境一般防治区，面积77.3348hm2。

6、复垦区的确定：总损毁土地面积4.0745hm2，损毁方式为挖损、压占，其中挖损损毁2.5400hm2、压占损毁1.5345hm2；损毁土地类型为乔木林地0.1810hm2、采矿用地3.8935hm2。

复垦责任范围的确定：项目复垦区面积4.0745hm2，本项目无永久性建设用地，因此，复垦责任范围与复垦区面积相同，确定复垦责任范围面积4.0745hm2。

本项目实施后，土地复垦面积4.0745hm²，土地复垦方向为乔木林地。土地复垦率为78.70%。

7、方案涉及的工程量如下：

**恢复治理部分**：

设立警示牌10个，网围栏780m。边坡清理586m3，拆除建筑物434m3，清除硬覆盖561m3、运输建筑垃圾及硬覆盖995m3、废渣回填11705m3、场地平整4811m3、排水涵管钻设36m。

边坡稳定性监测116次；地下水水位监测93次；地下水水质监测23次。

**土地复垦部分**：

表土剥离及运输543m3、编织袋拦挡145m3、表土养护0.4330hm2、土地翻耕1.5345hm2、表土运输及回填9621m3、种植落叶松8016株，撒播草种面积3.2066hm2、栽植爬山虎2480株。

设置土地复垦监测，监测频率4次/年，监测7.72年，共监测31次。

管护总面积3.2066hm2，管护期3年。

8、根据矿山地质环境保护与土地复垦工作部署、工程量及工程技术手段，参照相关标准，北大湖采石场矿山地质环境保护与土地复垦静态总投资78.21万元，动态总投资84.12万元。其中矿山地质环境恢复治理总投资41.72万元，土地复垦静态总投资34.20万元，土地复垦动态总投资40.11万元。

二、建议

1、建立健全矿山地质灾害及环境地质问题监测机制和预报预警系统，并始终贯穿于矿山开发的全过程，坚持边开发边治理的原则，最大限度地减少矿山开采对地质环境的影响。

2、本着“在开发中保护”、“在保护中开发”和“谁破坏、谁治理”的原则，矿山应积极开展矿山地质环境保护与恢复治理工作，及时存储矿山地质环境恢复治理保证金及土地复垦费用。

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

4、在今后开采过程中影响矿山生产及地质环境的因素很多，出现问题建议矿山企业对本方案及时进行修改。

5、治理恢复费用估算参照的现有价格水平，如以后物价出现波动，治理恢复费用应以当地、当时物价水平为准。

6、矿山地质环境工程完成后应加强维护管理，确保发挥长期效益。

7、本方案不代替矿山地质环境治理恢复工程设计，矿山企业在进行工程治理时，应委托相关单位对矿山地质环境影响区进行专项工程勘察、设计。

8、建议每5年对本方案修编一次，以适应当年市场价格和矿山实际生产情况。

附件