

桓仁联合矿业有限公司

(制灰用石灰岩)

# 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：桓仁联合矿业有限公司

2025年1月

桓仁联合矿业有限公司

(制灰用石灰岩)

# 矿山地质环境保护与土地复垦方案

报告提交单位：桓仁联合矿业有限公司



报告编写单位：本溪市矿产资源咨询服务中心



单位负责人：李际国


技术负责人：高成国

审 核：曲亮亮

报告编写人：吴剑

报告提交日期：2025年1月10日

## 辽宁省矿山地质环境保护与土地复垦方案审查申请书

矿山企业	企业名称	桓仁联合矿业有限公司		
	单位地址	桓仁满族自治县雅河乡联合村		
	联系人	翟立明	联系电话	15941441402
	方案名称	桓仁联合矿业有限公司 矿山地质环境保护与土地复垦方案		
	申请原因	采矿许可证： <input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 延续 <input type="checkbox"/> 变更		
编制单位	单位名称	本溪市矿产资源咨询服务中心		
	联系人	张国亮	联系电话	13904140825
	主要编制人员	高成国、吴剑、曲亮亮		
县级自然资源初审意见	<p>经过我局会审，审查意见如下：</p> <p style="text-align: center;">土地复垦义务人主体资格明确；方案中涉及的矿区范围、权属、地类、面积、复垦范围、损毁程度准确；拟损毁土地符合生态保护红线管控政策；复垦方向合理，符合相关规划；方案征求了相关权利人的意见并公示；方案中土地利用现状图通过了县级审核；方案拟预存的土地复垦费用基本满足实际需要，同意报市级审核。</p> <div style="text-align: center;">  <p>县级自然资源局盖章：</p> </div>			
市级自然资源审核意见	<p>市级自然资源局盖章：</p>			

# 目录

前言 .....	1
一、任务的由来 .....	1
二、编制目的 .....	1
三、编制依据 .....	1
四、方案适用年限 .....	4
五、编制工作概况 .....	4
六、上期方案编制情况及与本期方案的对比分析 .....	6
<b>第一章 矿山基本情况 .....</b>	<b>10</b>
一、矿山简介 .....	10
二、矿区范围及拐点坐标 .....	10
三、矿山开发利用方案概述 .....	11
四、矿山开采历史及现状 .....	13
五、绿色矿山建设 .....	14
<b>第二章 矿区基础信息 .....</b>	<b>15</b>
一、矿区自然地理 .....	15
二、矿区地质环境背景 .....	17
三、矿区社会经济概况 .....	20
四、土地利用现状 .....	21
五、矿山及周边其他人类重大工程活动 .....	21
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析 .....	23
<b>第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估 .....</b>	<b>25</b>
一、矿山地质环境与土地资源调查概述 .....	25
二、矿山地质环境影响评估 .....	25
三、矿山土地损毁预测与评估 .....	33
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围 .....	38
<b>第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 .....</b>	<b>41</b>
一、矿山地质环境治理可行性分析 .....	41
二、矿区土地复垦可行性分析 .....	43
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防 .....	56
二、矿山地质灾害治理 .....	58
四、含水层破坏修复 .....	70
五、水土环境污染修复 .....	70
六、矿山地质环境监测 .....	70
七、矿区土地复垦监测和管护 .....	72
<b>第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署 .....</b>	<b>76</b>
一、总体工作部署 .....	76
二、阶段实施计划 .....	76
三、近期年度工作安排 .....	78
<b>第七章 经费估算与进度安排 .....</b>	<b>80</b>
一、经费估算依据 .....	80
二、矿山地质环境治理工程经费估算 .....	87
三、土地复垦工程经费估算 .....	91

四、总费用汇总与年度安排.....	95
第八章 保障措施与效益分析.....	98
第九章 结论与建议.....	109

## 附图：

1. 桓仁联合矿业有限公司（制灰用石灰岩）矿山地质环境问题现状图  
比例尺 1:5000
2. 桓仁联合矿业有限公司（制灰用石灰岩）土地利用现状图  
比例尺 1:5000
3. 桓仁联合矿业有限公司（制灰用石灰岩）地质环境问题预测图  
比例尺 1:5000
4. 桓仁联合矿业有限公司（制灰用石灰岩）土地损毁预测图  
比例尺 1:5000
5. 桓仁联合矿业有限公司（制灰用石灰岩）土地复垦规划图  
比例尺 1:5000
6. 桓仁联合矿业有限公司（制灰用石灰岩）地质环境治理工程部署图  
比例尺 1:5000
7. 桓仁联合矿业有限公司（制灰用石灰岩）前 5 年复垦规划图  
比例尺 1: 5000

## 附表：

1. 矿山地质环境调查表

## 附件：

1. 辽宁省矿山地质环境保护与土地复垦方案审查申请书
2. 辽宁省矿山地质环境保护与土地复垦年度计划表
3. 编制单位真实性承诺书
4. 采矿权人对地质环境治理恢复与土地复垦承诺书
5. 土地所有权人对土地复垦方案的意见
6. 辽宁省矿山地质环境保护与土地复垦方案存档表
7. 采矿副本复印件
8. 储量核实报告评审备案证明及评审意见书
9. 矿产资源开发利用方案评审表
10. 环境治理保证金收据复印件
11. 公众参与调查表
12. 购土协议
13. 矿山情况说明

# 前言

## 一、任务的由来

桓仁联合矿业有限公司为已建矿山，采矿许可证由本溪市自然资源局于2021年3月1日颁发，有效期限自2021年3月1日至2029年3月1日，开采矿种为制灰用石灰岩，开采方式为露天开采，生产规模25万吨/年，矿区面积0.1588km<sup>2</sup>，开采深度为421m至300m标高。

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）的规定，上期方案2017年7月编制，现已过期。为了办理延续，需重新编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。为此，本溪市矿产资源咨询中心于2024年12月组织相关技术人员进行资料收集、现场调查、勘测，并按照国土资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的有关要求编制了《桓仁联合矿业有限公司（制灰用石灰岩）矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

## 二、编制目的

编制本方案的目的在于：查明并评估矿山建设及生产活动造成的地质环境问题及其危害，制定矿山地质环境保护与土地复垦措施，采用工程措施和生物措施等使矿山环境得以恢复或重建，达到最大限度地减小矿业活动对矿山环境的影响，促进矿业开发与矿山环境保护的协调发展，促进人类与矿山环境和谐相处，保持当地社会经济健康、稳定、可持续发展。同时为扩大生产规模提供相关资料，并为矿山地质环境保护与土地复垦提供科学依据和技术保障。同时为自然资源管理部门监管验收矿山地质环境保护与土地复垦工作提供依据。

## 三、编制依据

### （一）法律法规

- 1) 《中华人民共和国土地管理法》，2020年1月1日；
- 2) 《中华人民共和国矿产资源法》，2024年11月8日修订；
- 3) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日修订；
- 4) 《中华人民共和国矿山安全法》，2009年8月27日修订；



- 5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年4月29日修订；
- 6) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2008年8月29日；
- 7) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》，2021年9月1日；
- 8) 《土地复垦条例》（国务院令〔2011〕第592号）2011年3月；
- 9) 《地质灾害防治条例》（国务院令〔2003〕第394号），2004年1月1日；
- 10) 《辽宁省地质环境保护条例》（辽宁省人民代表大会常务委员会公告〔第14届〕第13号2023年11月15日）；
- 11) 《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号），2019年7月16日；
- 12) 《土地复垦条例实施办法》（国土资源部第2次部务会议审议通过2019年7月16日）。

## （二）规范性文件

- 1) 《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发〔2006〕225号）；
- 2) 《辽宁省建设项目地质灾害危险性评估管理办法》（辽国土资发〔2007〕42号）；
- 3) 《关于进一步做好土地复垦工作的通知》（辽国土资发〔2014〕30号）；
- 4) 《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）；
- 5) 《转发国土资源部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》（辽国土资发〔2017〕88号）；
- 6) 《财政部 国土资源部 环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）；
- 7) 关于印发《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》的通知（辽自然资规〔2018〕1号）。
- 8) 《财政部、国土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）；
- 9) 《国务院关于第一批清理规范89项国务院部门行政审批中介服务事项的决定》（国发〔2015〕58号）；

- 10) 《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）；
- 11) 《关于印发〈辽宁省矿山地质环境恢复和综合治理工作方案〉的通知》（辽国土资发〔2016〕349号）；
- 12) 《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》（自然资办发〔2020〕51号）；
- 13) 《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》（自然资办发〔2023〕234号）；

### （三）技术标准

- 1、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- 2、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12月）；
- 3、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- 4、《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；
- 5、《土地复垦方案编制规程 第4部分：金属矿》（TD/T1031.4-2011）；
- 6、《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB 51016-2014）；
- 7、《辽宁省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求》（试行）；
- 8、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 9、《矿山及其他工程破损山体植被恢复技术》（DB21/T2230-2014）；
- 10、《土地开发整理项目预算定额标准》（2012年3月）；
- 11、辽宁省土地复垦工程建设标准；
- 12、辽宁省土地复垦工程预算定额标准；
- 13、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- 14、《生产建设项目水土保持技术标准》，（GB50433-2018）；
- 15、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- 16、《造林技术规程》（GB/T15776-2016）；
- 17、《森林经营技术规程》（DB21/T 706-2013）；
- 18、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2019）；
- 19、《滑坡防治工程设计规范》（GB/T38509-2020）；
- 20、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；

- 21、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；
- 22、《土地开发整理规划编制规程》（TD/T1011-2016）；
- 23、《矿山及其他工程破损山体植被恢复治理验收规范》（DB21/T2230-2014）。
- 24、《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T 43935—2024）；

#### （四）其他相关资料

- 1) 《本溪市土地利用总体规划（2021—2025年）》；
- 2) 土地利用现状图：K51G068084；
- 3) 本溪市国土资源局颁发的采矿许可证，证号：C2105002010056120066100；
- 4) 2017年3月本溪市矿业开发咨询服务中心编制的《辽宁省桓仁县联合村制灰用石灰岩矿资源储量核实报告》及评审备案证明（辽国土资储备字〔2017〕63号），辽宁溪源矿产资源评估有限公司，2017年5月20日；
- 5) 2010年7月朝阳市地源矿产土地勘测有限公司编制的《本溪市桓仁县雅河乡联合白灰厂矿产资源开发利用方案》及评审意见书；
- 6) 2017年7月沈阳宇坤工程技术有限公司编制的《桓仁联合矿业有限公司矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》；
- 7) 2021年11月，沈阳睿吉工程技术有限公司编制的《桓仁联合矿业有限公司制灰用石灰岩矿露天开采项目水土保持方案变更报告书》；

### 四、方案适用年限

根据朝阳市地源矿产土地勘测有限公司2010年7月编制的《本溪市桓仁县雅河乡联合白灰厂矿产资源开发利用方案》及审查意见书，设计利用储量为1345.2万吨，生产规模为25万吨/a，矿山服务年限50年，矿山已运行14.5年，剩余35.5年。矿山地质环境恢复治理和复垦工程在闭矿后1年结束，另有3年植被养护期，因此，确定本方案服务年限为39.5年（自2025年1月至2064年7月）。本方案适用年限为5年（自2025年1月至2030年1月）

### 五、编制工作概况

桓仁联合矿业有限公司（制灰用石灰岩）采用资料收集、野外地质灾害调

查和综合分析相结合的方法进行，其具体方法如下：

### 1、资料收集、综合分析研究

全面系统地收集评估区内已有的区域地质、水文地质及工程地质资料、地震资料、地方史志中有关地质灾害的记载及气象水文资料、土地利用总体规划等。通过对上述资料分析，了解评估区内矿山地质环境条件，确定野外调查的重点区段。

### 2、野外调查

野外调查采用 1:2000 地形图作为野外底图，采用 GPS 定位，调查面积 25hm<sup>2</sup>。野外调查的内容如下：

#### (1) 地质灾害调查

调查以往地质灾害的发生及治理情况，重点是崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷等地质灾害在评估区内的发育程度及分布规律。

#### (2) 地质地貌调查

通过实地对评估区内的地质地貌进行的调查，对区内地貌单元进行划分，基本查明了不同地貌单元与各类地质灾害之间的关系。

#### (3) 水文地质调查

调查了评估区内地下水水位、埋深、地表水体等，调查方法以实测为主、访问为辅。

#### (4) 土地利用调查

调查了项目土地利用现状、调查损毁方式和复垦现状，并对各损毁单元进行了现场实测。

### 3、室内资料整理和综合分析

对收集的前人资料及野外实地调查结果进行综合分析后，利用 CAD 制图软件，编制了矿山地质环境问题现状图、矿区土地利用现状图、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、矿山地质环境治理工程部署图，对评估区矿山地质环境和土地利用进行了现状评估、预测评估和综合分区评估。在此基础上，编写了《桓仁联合矿业有限公司（制灰用石灰岩）矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

### 4、完成的工作量

我单位于 2024 年 12 月 18 日成立项目组，组织人员开展此项工作，2024 年 12 月 18 日—12 月 21 日进行资料收集、野外地质灾害、土地利用现状综合调

查，2024年12月24日—2025年1月10日编写方案。完成工作量见表0-1。

表0-1 完成工作量一览表

项目	单位	工作量
资料收集	份	4
调查面积	hm <sup>2</sup>	25
调查点	地质地貌调查	4
	水文地质调查	1
照片	张	10
设计制图	张	7
设计编写报告	份	1

## 六、上期方案编制情况及与本期方案的对比分析

### 1、上期《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》编制概况

由沈阳宇坤工程技术有限公司于2017年7月编制完成《桓仁联合矿业有限公司矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》。

#### (1) 方案服务年限

桓仁联合矿业有限公司（制灰用石灰岩）设计生产规模为25万t/年，开采方式为露天开采。矿山剩余服务年限为43年，矿山地质环境恢复治理和复垦1年，植被养护期3年，本方案服务年限为47年。

#### (2) 评估级别

评估区的重要程度为较重要区，矿山生产建设规模为小型，矿区地质环境条件复杂程度较复杂，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/0223-2011）中附录A表A.1矿山地质环境影响评估分级表，确定本矿山地质环境影响评估级别为二级。

#### (3) 现状评估

地质环境影响较严重区面积12.7904hm<sup>2</sup>，其它区域为地质环境影响较轻区，面积6.7715hm<sup>2</sup>。

现状条件下，地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；采矿活动对含水层影响较轻；采矿活动对原生地形地貌景观影响较轻；采矿活动对水土环境污染较轻；采矿活动对土地资源影响较轻。确定现状条件下采矿活动对矿山地质环境影响程度为较轻。现状条件下，将评估区划分两个分区：矿山地质环境影响较轻区和较严重区。

#### (4) 预测评估

地质环境影响较严重区面积19.5716hm<sup>2</sup>，其它区域为地质环境影响较轻

区，面积为0.0457hm<sup>2</sup>。

预测矿山发生崩塌、滑坡及泥石流等地质灾害对地质灾害的影响程度为较轻；含水层破坏程度较轻，未影响到矿区及周边生产生活用水；采矿活动对原生的地形地貌景观影响程度为较严重；采矿活动对水土环境污染较轻；采矿活动对土地资源损毁程度较严重。预测矿山地质环境影响程度分级为较严重。预测评估矿山地质环境影响程度划分两个分区：矿山地质环境影响较严重区和较轻区。

#### **(5) 矿山地质环境恢复治理分区**

将评估区划分为两个区，即矿山地质环境次重点防治区（II）和一般防治区（III），其中次重点防治区面积为19.5716hm<sup>2</sup>，一般防治面积为0.0457hm<sup>2</sup>。

#### **(6) 土地复垦区与复垦责任范围**

项目区内没有其他的无永久性建设用地，土地复垦责任范围和复垦区范围为19.5716hm<sup>2</sup>。

#### **(7) 复垦方向和复垦面积**

项目区设计复垦总面积19.5716hm<sup>2</sup>，复垦率78.46%。复垦方向为旱地、有林地。

#### **(8) 矿山地质环境恢复治理和土地复垦工程结论**

矿山地质环境恢复治理工程主要包括：修筑挡土墙、地质环境监测等工程。

土地复垦工程主要包括覆土、平土、施肥、植被恢复、灌溉、拆除建筑物、种植三叶地锦、播撒草籽、土地损毁监测和植被管护等工程。

#### **(9) 估算经费**

经估算，本项目地质环境治理面积19.5716hm<sup>2</sup>，静态投资为172.3687万元，动态投资为522.9633万元。

### **2、矿山地质环境恢复治理与土地复垦现状**

矿山于2014年已缴纳环境恢复治理保证金89.42万元；2020年缴纳了103.3052万元环境恢复治理保证金，共计192.7252万元。

按照2017年《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》设计的治理区域、治理措施、工程安排部署，矿山于2017年7月至2024年12月期间，主要实施了地质灾害和含水层监测72次；地形地貌景观及土地损毁监测6年；由于矿区内露天采场、排岩场、办公生活区、矿山道路仍然在使用，因此矿山未对上述

区域进行治理。

### 3、两次方案的主要内容对比情况

2021年方案与本方案主要内容对比见下表 0-2。

表 0-2 两次方案主要内容对比表

序号	对比内容	上一期	本期	变化原因
1	服务年限	47 (2017 年 7 月-2064 年 7 月)	39.5 年 (自 2025 年 1 月至 2064 年 7 月)	两次方案编制时间不同
2	地质环境影响评价级别	二级	二级	
3	现状评估面积 (hm <sup>2</sup> )	19.5619	22.4860	上期有些破坏区域未评价, 本次重新调整
4	现状损毁土地面积 (hm <sup>2</sup> )	12.7904	19.3363	上期二合一界外损毁面积未计算, 因此, 本次比上次增加损毁土地。
5	预测评估面积 (hm <sup>2</sup> )	19.6173	22.4860	上期有些破坏区域未评价, 本次重新调整
6	预测损毁土地面积 (hm <sup>2</sup> )	19.5716	22.4860	本期矿石堆放场、办公生活区场、矿山道路、有所增加, 因此, 本次比上次增加损毁土地。
7	预测评估	较严重	较严重	
8	可能引发、遭受的地质灾害种类	崩塌、滑坡及泥石流	崩塌	
9	复垦区和复垦责任面积 (hm <sup>2</sup> )	19.5716	22.468	本期矿石堆放场、办公生活区场、矿山道路、有所增加, 因此, 本次比上次增加损毁土地。
10	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )	19.5716	18.0051	
11	复垦率 (%)	78.46	80.14	
12	复垦方向	旱地、有林地	乔木林地	
13	环境治理与复垦措施	修筑挡土墙、建筑物拆除、场地平整、表土回覆、施肥、林草恢复 (栽植刺槐)、灌溉、监测和管护	人工石开挖、砌筑排水沟、编织袋挡土墙、浆砌砖拆除、建筑拆除清运、表土回覆、施肥、林草恢复 (栽植刺槐、撒播草籽)、灌溉、监测和管护	
14	静态投资 (万元)	172.3687	309.68	增加了建筑物拆除和拆除建筑物清运等措施
15	动态投资 (万元)	522.9633	1344.26	增加了编织袋挡土墙等措施; 并且治理面积有所增加; 涨价预备费率不同。

### 4、上期《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》验收概况

对 2017 年-2024 年实施的环境保护和恢复治理工作进行的自查自验, 截止 2024 年 10 月底, 矿山地质环境保护与恢复治理任务主要为监测、植被重建等工程, 治理区域共计 0.088hm<sup>2</sup>, 并且对治理区已种植了刺槐, 通过验收检查已取得验收合格证。

表 0-3 实际完成工程量表

序号	项目名称		单位	工程量
1	监测工程	地质灾害监测	个 x 年	6x5
		地下水监测	个 x 月 x 年	2x12x5
		复垦效果监测	个 x 年	2x3
2	植被重建工程	种植刺槐	株	394
		播撒草籽	hm <sup>2</sup>	0.3
		灌溉工程	m <sup>3</sup>	68.64
3	配套工程	挡土墙	m <sup>3</sup>	0
4	管护工程	管护工程	hm <sup>2</sup> ×年	0.088x3
5	土壤重构工程	土壤培肥	t	0.88
		整地工程	hm <sup>2</sup>	0.088
		覆土工程	m <sup>3</sup>	443.5



# 第一章 矿山基本情况

## 一、矿山简介

矿山采矿权人：桓仁联合矿业有限公司；

矿山名称：桓仁联合矿业有限公司；

项目位置：本溪市桓仁满族自治县雅河乡联合村；

开采矿种：制灰用灰岩；

开采方式：露天开采；

生产规模：25 万 t/a；

矿区面积：0.1588km<sup>2</sup>；

采矿证有效期限：自 2021 年 3 月 1 日至 2029 年 3 月 1 日；

矿区位于 xxxx，行政区划隶属于 xxxx 所管辖。

其矿区中心地理坐标为：

一采区：东经：xxxx，北纬：xxxx；

二采区：东经：xxxx，北纬：xxxx。

矿区距桓仁满族自治县城中心 xxxx，距桓仁至宽甸公路 2km，交通极为便利。详见图 1-1 交通位置图。

略

桓仁联合矿业有限公司（制灰用石灰岩）交通位置图

## 二、矿区范围及拐点坐标

根据本溪市自然资源局颁发的采矿许可证，一采区矿区范围由 14 个拐点圈定，矿区面积 0.1503km<sup>2</sup>，开采标高由 421m 至 300m 标高。矿区范围拐点直角坐标见表 1-1。

表 1-1 一采区矿区范围坐标表（2000 国家大地坐标系）

点号	直角坐标		矿区面积 (km <sup>2</sup> )	开采标高 (m)
	X	Y		
1	xxxx	xxxx	0.1588	421~300
2	xxxx	xxxx		

3	XXXX	XXXX		
4	XXXX	XXXX		
5	XXXX	XXXX		
6	XXXX	XXXX		
7	XXXX	XXXX		
8	XXXX	XXXX		

二采区矿区范围由 4 个拐点圈定，矿区面积 0.0085km<sup>2</sup>，开采标高由 341m 至 300m 标高。调整后矿区范围拐点直角坐标见表 1-2。

表 1-2 二采区矿区范围坐标表（2000 国家大地坐标系）

点号	直角坐标		矿区面积 (km <sup>2</sup> )	开采标高 (m)
	X	Y		
1	XXXX	XXXX	0.0085	341~300
2	XXXX	XXXX		
3	XXXX	XXXX		
4	XXXX	XXXX		
5	XXXX	XXXX		
6	XXXX	XXXX		

### 三、矿山开发利用方案概述

#### （一）矿山建设规模

根据朝阳市地源矿产土地勘测有限公司编制的《本溪市桓仁县雅河乡联合白灰厂矿产资源开发利用方案》，设计利用储量为 xxxx 万吨，生产规模为 25 万吨/a，矿山服务年限 50 年，生产建设规模属于小型矿山。

#### （二）矿山工程布局

根据 2024 年 8 月，辽宁阔达弘业土地科技服务有限公司编制的《本溪市桓仁县雅河乡联合白灰厂矿产资源开发利用方案》设计开采方式采用露天开采，主要工程单元为 2 处露天采场、5 处矿石堆料场、2 处办公生活区、2 条矿区

运输道路。

### 1、露天采场

根据矿体的赋存情况，确定一采区露天坑底标高为300m，露天底宽平均为160m左右，底长450m左右，终了台阶7个，在340m、360m、400m、420m 设安全平台，安全平台宽为4m；在320m、380m 设清扫平台，清扫平台宽7m。最大边坡高度为20m，上下盘及端帮阶段坡面角为60°。最终边坡角为50°。

二采区露天底标高为300m，露天底宽平均为60m左右，底长70m左右，终了台阶为2个，在320m 设安全平台，安全平台宽度为4m，最大边坡高度为20m，上下盘及端帮阶段坡面角为60°。最终边坡角为54°。

表 1-3 露天采场参数表

序号	项目名称	单位	参数值	
			一采区	二采区
1	采场底部尺寸	长	450	70
		宽	160	60
2	采场内地形最高标高	m	+421	+341
3	采场底部标高	m	+300	+300
4	采场深度	m	121	41
5	阶段高度	m	20	20
6	安全平台宽度	m	4	4
7	清扫平台	m	7	7
8	终了时阶段坡面角	°	60	60
9	采场最终边坡角	°	50	54
10	总出入沟口标高	m	+300	+300

### 2、矿石堆料场

矿石堆料场1底部标高285m，顶部标高313m，高差28m。矿石堆料场2底部标高285m，顶部标高305m，高差20m。矿石堆料场3底部标高286m，顶部标高302m，高差16m。矿石堆料场4底部标高319m，顶部标高343m，高差24m。矿石堆料场5底部标高339m，顶部标高349m，高差10m。

### 3、办公生活区

办公生活区主要在一采区的东西两侧，主要为办公、生活、修理为一条的办公区域。

### 4、矿山道路

采场内的运输道路坡度一般在8-10%，分台阶运输道路的最大坡度不超过

10%。矿山运输线路车流密度较小，运距短，按单车道设计，路面宽度为4m。

### （三）开采对象、开采深度、开采方式、采矿方法

**开采对象：**设计开采对象为该矿区范围内经评审备案的制灰用石灰岩矿体。

**开采深度：**开采深度由420米至300m标高。

**开采方式：**根据矿体赋存特征，确定矿山开采方式采用露天开采。

**采矿方法：**分台阶式开采工艺。

### （四）矿山设计利用资源储量、年生产能力及服务年限

设计利用储量为：露天开采利用资源量xxxx万吨，平均剥采比0.33t/t。本次设计该矿年生产规模25.0万吨，地下开采服务年限50年。

### （五）产品方案

该矿山开采的制灰用石灰岩石经运输到矿石加工厂，加工后出售。

### （六）矿山固体废弃物和废水的排放量、处置情况

#### 固体废弃物：

采用汽车运输进行排土，并采用ZL-50型装载机和红旗100推土机配合作业。

废石作为建筑用石或铺路用碎石原料外售，因此，废石已经加工成碎石，堆放在矿石堆料场内，该矿不设排岩场。表土主要集中堆放到矿区东侧矿石堆料场4内表土场内，表土场堆放表土7134.5m<sup>3</sup>。

#### 废水的排放：

矿山生产用水量不大，矿山采用湿式凿岩、穿孔、装卸过程进行预湿，同时采用国家统一配置的炸药，中深孔爆破降低扬尘产生量，使之不会对周围环境产生明显影响。生活污水排入化粪池，定期清掏，不外排。

## 四、矿山开采历史及现状

### （一）矿山开采历史

**开采现状：**该矿山开采时间较长，共分为两个采区四个采场进行开采。其中，二采区被桓仁满族自治县政府关停，因此，现只剩下一采区进行开采，一采区现有三个采场正在开采。

2017年3月，本溪市矿业开发咨询服务中心提交了《辽宁省桓仁县联合村

制灰用石灰岩矿资源/储量核实报告》，经评审备案，该矿区矿产资源储量为 1774.257 万吨；其中一采区资源储量为 1761.443 万吨，二采区为 12.814 万吨。

2010 年 7 月，朝阳市地源矿产土地勘测有限公司编制了《本溪市桓仁县雅河乡联合白灰厂矿产资源开发利用方案》，设计露天开采方式，设计利用储量 1345.2 万吨。生产规模 25.00 万吨/年，服务年限 50 年。

## （二）矿山开采现状

一采区有三个工作面，开采的矿体为寒武系张夏组灰岩，现将各工作面分述如下：

一工作面位于矿界东部，采用台阶式开采，采场平均长 180 米，平均宽 120 米，最大高差 80 米。

二工作面位于矿界南部，采用台阶式开采，采场平均长 120 米，平均宽 100 米，最大高差 82 米。

三工作面位于矿界西部，采用台阶式开采，采场平均长 270 米，平均宽 180 米，最大高差 80 米。

矿区东西两侧各有一处办公生活区，西侧还有三处矿石堆料场，东西有两处矿石堆料场。

## 第二章 矿区基础信息

### 一、矿区自然地理

#### (一) 气象

桓仁满族自治县地处北温带湿润区，属大陆性季风气候，四季分明，年气温变化幅度较大，平均气温6.5℃，一月气温最低，平均-14℃，极值-38℃，七、八月份温度最高，平均22.8℃，最高37.2℃。年降水量平均870.4mm，最多年份1332.6mm，最少年份605.7mm。全年总降水日数平均112天，区内历年平均暴雨日数为2.4天，最多年份为6天。区内大气降水，在季节上主要集中于夏季七、八月份，约占全年降水量的60%以上；在空间上的分布特点为由北向南逐渐增强。

#### (二) 水文

项目区位于浑江水系，处于浑江与雅河交汇处。雅河从矿区北部由西向东流入浑江。矿区内地表水体不发育，项目区周边水体较发育，大雅河距二采区北侧方向1.5km，大雅河为浑江上游支流，最终汇入桓仁水库。

略

图2-1 矿区地表水系图（比例尺1：50万）

#### (三) 地形地貌

该矿区及周边地貌类型为剥蚀中低山区。

剥蚀中中低山地貌：海拔500~275m，高差225m。地形坡度20°~30°，地形较陡，植被发育。

综上所述，该矿区地形条件较简单，地貌类型简单。



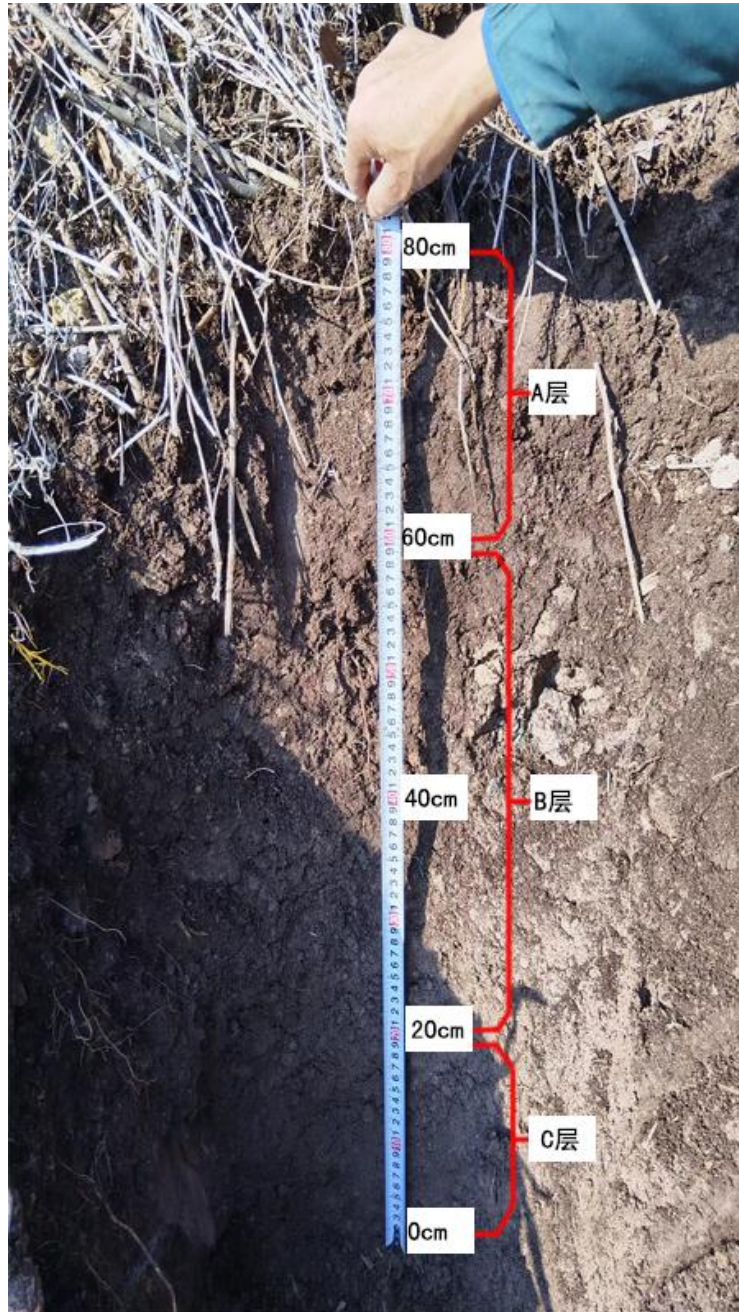
照片 2-1 矿区地形地貌

#### （四）植被

项目区为长白山与华北两大植被区系过渡带，主要树种有柞树、刺槐、红松、落叶松、云杉、冷杉、枫桦、白桦等，森林覆盖率为72.6%，草本植物优势草有蒿类、蕨类。主要经济植物有密源性植物、药用植物、野生植物及山菜植物四种类型。

#### （五）土壤

项目区所在地大部分为林地，土层较薄，在山脊、山坡处表土层厚度 0.3—0.5m 左右，在沟谷、山脚处土层厚度 0.4m 左右。根据土壤剖面，土壤主要以棕壤土为主，土壤质地为砂壤土，土层含有较多的碎屑石，含量在 50%以上，成土母质为坡积物，呈半风化状态，土质疏松，多呈粒状结构。



照片 2-2 土壤剖面

## 二、矿区地质环境背景

### (一) 地层岩性

矿区及附近出露地层由新至老特征简述如下：

第四系全新统（ $Q_4$ ）：分布在矿区的北东部，主要为冲积砂砾互层。

寒武系上统崮山组（ $e_{3g}$ ）：分布在该矿区的二采区内，主要岩性：紫、黄、黄绿色页岩或钙质页岩、结核状灰岩河泥灰岩，夹薄层灰岩、竹叶状灰岩、鲕状灰岩，底部以含砾灰岩或紫色含铁鲕状灰岩与张夏组分界。厚362~750 米，产状倾向 $95^\circ$ ，倾角 $20^\circ$ 。



寒武系中统张夏组 (E<sub>2Z</sub>)：分布在该矿区的一采区内，主要岩性：灰色夹深灰色中厚层夹薄层灰岩、鲕状灰岩、花纹状灰岩、结晶灰岩，少数燧石结核或条带灰岩，局部夹一层至数层单层厚不足 1m 的页岩，底部常以鲕状灰岩与徐庄组分界。厚 800~950 米，产状倾向 95°，倾角 20°~22°。

综上所述，矿区地层岩性较简单。

综合地层柱状剖面图

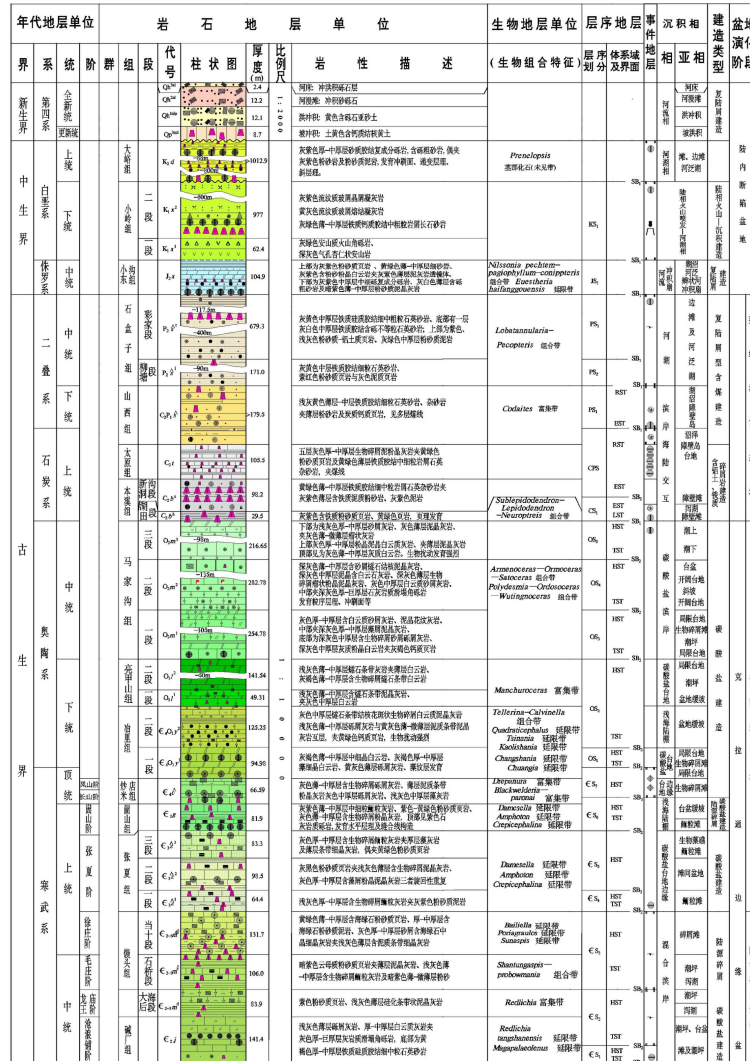


图 2-2 综合地层柱状图

## (二) 地质构造

### 1、矿区地质构造

#### 1) 地质构造

评估区大地构造位置位于柴达木—华北板块 (III) —华北陆块 (III-5) 辽东新元

古代—古生代拗陷带（Ⅲ—5—7）—太子河新元古—古生代拗陷（Ⅲ—5—7—2）南西部。

## 2) 断裂构造:

矿区内地层为倒转背斜构造，背斜轴向为北东-南西向，向南东侧伏。背斜南翼地层为寒武系张夏组地层，岩层倾角较缓，一般 $20^{\circ}$ - $23^{\circ}$ ，多数为 $21^{\circ}$ ，北翼为寒武系上统崮山组地层，该地层倒转，伏于张夏组地层之下。

## 3) 岩浆岩:

矿区及附近无岩浆岩侵入。

矿区内断裂构造弱发育，矿体为单斜构造，故评估区断裂构造简单。

略

图 2-3 辽宁省地质构造单元区划图（中国区域地质志辽宁志 2017 年）

## 2、区域地震等级

据国家地震局出版的第四代 1/400 万《中国地震动峰值加速度区划图》《中国地震动反应谱特征周期区划图》，本矿区地震动峰值加速度为  $0.10\sim 0.15g$ ，地震动反应谱特征周期  $0.35s$ 。区内地震烈度为 VI 级。附近近期未发生过损毁性地震。地震烈度对本矿区影响程度为简单。

## （三）水文地质

该矿区地处山区，两采区间的沟谷中有一时令河流，枯水期水流较小或干枯，雨季水流量较大，矿山仍为露天开采，现状条件下正在开采的矿体均位于当地侵蚀基准面之上，矿体水文地质条件无明显变化，露天采坑均采用自然排水，该河流由南至北流经两采区间时赋存最高标高  $290m$ ，最低标高  $270m$ 。该矿山最低开采标高  $+300$  米，高出当地侵蚀基准面  $10$  米。根据现场调查，矿区内没有大的地表水体通过，矿层及顶底板围岩基本不含水，矿区高处虽有较大的汇水面积，但由于是顺山坡露天开采，自然排水条件好，对采矿没有大的影响。

综上所述，矿区水文地质复杂程度为简单类型。

## （四）工程地质

矿床内岩体结构属于坚硬的层状工程地质岩组，属于岩体工程地质单元。岩组结构较简单，岩体完整程度多为较完整，虽然矿床水文地质条件及工程地质条件比较简单，岩石富水性较弱，水量不大，岩石质量、岩体完整性及稳定性较好，但该矿为原

有露天开采基础上进一步开采，原有岩体平衡已改变，大气降水、层间裂隙及构造裂隙水使开采面工程地质条件复杂化，其岩石的稳定性也受到一定的影响。同时有与岩层顺向的边坡，应注意其边坡角度。现有露天开采面上，局部有崩塌危岩体。矿石堆积一般分布采场附近，应按设计堆放，防止崩塌发生。开采过程中，应严格按照开采设计进行，并加以观测（层间裂隙发育地段）避免崩塌、滑坡等地质灾害的发生。

综上所述，矿区工程地质复杂程度**中等类型**。

### （五）矿体地质特征

一采区主要含矿层位为寒武系中统张夏组（ $\epsilon_{2z}$ ）：中厚层鲕状、花纹状、结晶灰岩。矿体为灰色、深灰色，细粒、致密块状纯质石灰岩，矿体沿走向、倾向连续性好。矿体产状与地层产状一致，倾向一般  $95^\circ$  左右，倾角为  $20^\circ\sim 22^\circ$ 。矿体呈层状分布，平均厚 90m。

二采区主要含矿层位为寒武系上统崮山组（ $\epsilon_{3g}$ ）：竹叶状灰岩、鲕状灰岩。矿体为灰色，细粒、致密块状纯质石灰岩。矿体产状与地层产状一致，倾向一般  $95^\circ$  左右，倾角为  $20^\circ$ 。矿体呈层状分布，平均厚 16m。

## 三、矿区社会经济概况

矿区位于桓仁满族自治县南部，全乡面积  $212\text{km}^2$ ，呈“七山二水一分田”的自然地貌，其中耕地面积 3.58 万亩，水田 1.46 万亩；山林面积 19.8 万亩，覆盖率达 67%；水域面积 9401 亩。人口 19375 人，下辖 8 个自然村。2008 年全乡总产值 6.96 亿元，人均收入 4000 元左右。矿区附近的水资源较丰富，电力可从附近接入，当地原料、燃料、劳动力充足，交通较为方便，社会经济状况良好。

## 四、土地利用现状

桓仁联合矿业有限公司（制灰用石灰岩）项目区总用地面积为 22.4860hm<sup>2</sup>，其中矿区面积 15.8767hm<sup>2</sup>，矿区范围外 6.6093hm<sup>2</sup>。土地权属为本溪市桓仁满族自治县雅河朝鲜族自治乡联合村集体所有；土地利用类型为乔木林地、其他林地、沟渠和采矿用地，不涉及基本农田；评估区所在土地利用现状图幅 K51G068084。评估区土地利用现状详见下表 2-1。

表 2-1 评估区土地利用结构表

位置	一级类		二级类		面积 (hm <sup>2</sup> )
	类别编码	类别名称	类别编码	类别名称	
矿区内	03	林地	0307	其他林地	4.1651
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	11.7116
	小计				15.8767
矿区外	03	林地	0301	乔木林地	0.2346
			0307	其他林地	
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	6.3587
	11	水域及水利设施用地	1107	沟渠	0.016
小计				6.6093	
合计				22.4860	

## 五、矿山及周边其他人类重大工程活动

经走访调查，在矿区周边无自然保护区，矿区内无集中居住人口，附近无重要交通要道通过，矿区周边人类活动主要为农作物耕种。本矿山经过多年开采，主要工程生产活动有风井口区、办公区、配电室区和矿山运输道路，地形地貌景观破坏程度较大，总体开采挖损面积较大，破坏植被影响较轻。矿区周边 900m 有桓仁满族自治县飞腾矿业有限公司（方解石）矿山，距该矿较远，评估区及周边人类采矿活动对矿区地质环境的改变较小。

综上，评估区及周边人类工程活动较轻。

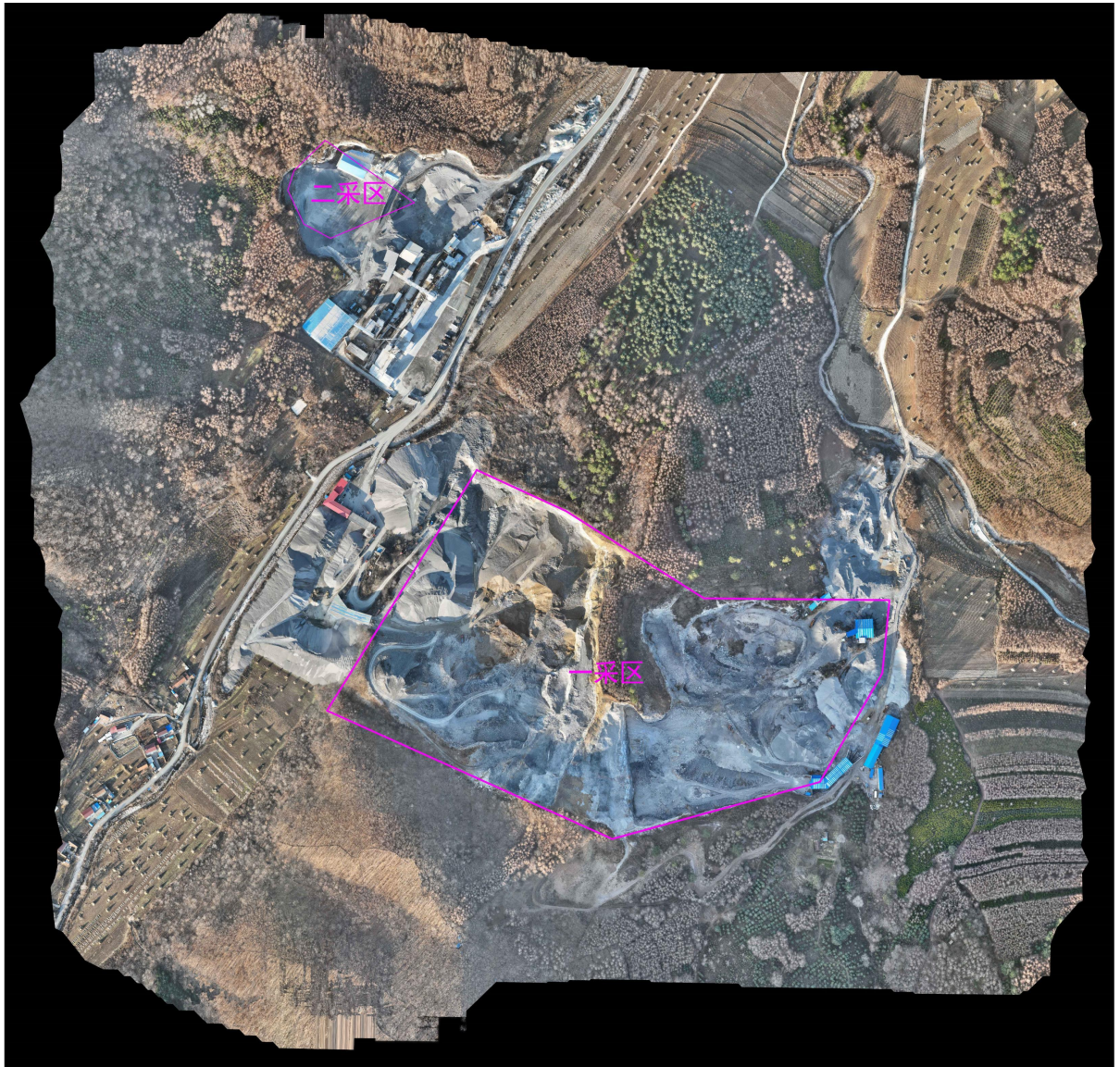


图 2-3 卫星影像图

## 六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

桓仁飞腾矿业有限公司距该矿较近，于 2015 年至 2024 年期间，对该矿井口区、矿山道路通过场地平整、客土、施肥、灌溉等措施，栽植刺槐 394 棵、40 棵松树，栽植刺槐株行距  $1.5 \times 1.5\text{m}$ ，目前长势良好。



照片 2-3 矿山复垦前后对比治理效果图

通过现场实际调查，可作为立地条件、复垦措施及复垦效果，可作为本方案参考的案例。

### 1、复垦效果评价

治理工程是在废弃井口区平台以及治理区种植刺槐，种植密度为  $1.5 \times 1.5\text{m}$ ，覆土沉实厚度 0.5m 左右。从治理工程效果来看，植被成活率、郁闭度等均满足设计要求。其原有的损毁方式、立地条件等与本项目相近，现矿山树木成活率较高，是很好的可参考的案例。首先从外观上地貌景观得到了改善，解决了露天采场可能引起滑坡、崩塌等问题，消除了地质灾害隐患。其次恢复了部分破损土地的地表植被，取得了较好的环境效益。

### 2、可借鉴的经验

(1) 本项目生态恢复采取了覆土后穴植和播种乔木的植被恢复措施，此措施为国内矿区生态恢复中较常用的模式，而且符合本项目所处地区的地质地形特点和对生态环境的使用功能，不会对原有的自然体系的稳定性造成明显影响。复垦植被的选择及搭配。植被选择乡土品种，成活率高，管护容易。

(2) 本项目植被恢复所选择的树种主要刺槐。根据东北地区矿区多年的生态恢复经验，刺槐比较适合矿区的恢复工作，有较好的表现，而且刺槐为当地植物，物种来源丰富，存活率高。

(3) 对于客土来源，矿山在进行复垦工程时所需表土均外购，进行合理的土

壤培肥，可达到植被正常生产的要求。

(4) 管护灌溉除去正常降雨能够满足植物所需水量外，管护三年，平均每年浇水三次（多在旱季进行人工灌溉），三年后依靠自然降水

## 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

方案编制项目组接受任务以后，首先收集该矿的储量核实报告、开发利用方案、土地利用总体规划、矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案等资料，并对收集的资料进行综合研究整理，确定调查评估范围、内容及重点。之后组织相关技术人员到项目实地开展地质环境影响调查和土地损毁评估。

本次地质环境与土地资源调查范围为矿山矿区范围及其可能影响范围，踏勘调查面积 25hm<sup>2</sup>。根据现场调查的地质环境条件、现有地质灾害分布情况、矿山开采现状等，确定现状矿山地质环境问题，包括已发生的地质灾害、采矿活动对含水层破坏、采矿活动对地形地貌景观破坏、土地资源损毁以及水土环境污染情况。

根据开发利用方案设计和采矿工艺流程，预测评估矿业活动可能发生的地质环境问题，包括采矿活动可能引发的地质灾害、采矿活动对含水层破坏、采矿活动对地形地貌景观破坏、矿山土地资源损毁以及水土环境污染情况，并对其发展趋势、危害对象、影响程度和防治难度进行分析论证和评估。最终编制完成该矿山地质环境保护与土地复垦方案。

### 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

根据该矿的地质环境条件、开采现状、现有的工业布局以及开采设计方案确定的开采方式、开采工艺、工程布局等，确定现状评估范围和预测评估范围。

现状评估范围为矿区范围及矿区范围外矿业活动影响范围，面积为 22.4860hm<sup>2</sup>，其中矿区范围内面积 15.8467hm<sup>2</sup>，矿区范围外影响面积 6.6093hm<sup>2</sup>。

预测评估区范围为矿区范围及矿区范围外矿业活动影响范围，面积为 22.4860hm<sup>2</sup>，其中矿区范围内面积 15.8467hm<sup>2</sup>，矿区范围外影响面积 6.6093hm<sup>2</sup>。

##### 2、评估级别

###### （1）评估区重要程度

评估区重要程度的划分是根据矿区附近居民集中居住情况、有无工程设施和自然保护区分布，矿区附近有无重要水源以及矿区的土地面积和土地地类进行划分。



①评估区内有居民居住；

②评估区内无重要交通要道、重要建筑，没有电力工程设施；

③评估区远离各级自然保护区和旅游景区；

④评估区附近无较重要水源地；

⑤评估区内开采损毁的土地类型主要为乔木林地、其他林地、采矿用地、农村道路。

根据上述条件，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/0223-2011）中附录 B，评估区重要程度分级表，确定评估区重要程度为**较重要区**。

#### （2）矿山建设规模

矿山生产建设规模为 25 万吨/年，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/0223-2011）中附录 D 矿山生产建设规模分类一览表，制灰用石灰岩生产能力≤50 万吨/年，确定矿山生产建设规模级别为**小型**。

#### （3）矿山地质环境条件复杂程度

矿山地质环境条件复杂程度的分级要根据开采方式、水文地质条件、工程地质条件、地质构造、现状开采情况、地形地貌等条件进行确定。

①开采方式为露天开采；

②矿区水文地质条件简单；

③矿区工程地质条件中等；

④矿区内地层岩性较简单，地质构造简单；

⑤现状条件下，矿山已开采多年，矿山地质环境问题类型少，危害小；

⑥矿区地貌类型简单，地形条件简单。

根据上述因素及指标，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/0223-2011）中附录 C 表 C.2 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表，确定矿区地质环境条件复杂程度为**中等**。

#### （4）确定评估级别

矿山地质环境影响的评估级别是根据上述的评估区重要程度分级、矿山生产建设规模分类及矿山地质环境条件复杂程度分级等情况进行综合评估。评估区的重要程度为较重要区，矿山生产建设规模为小型，矿区地质环境条件复杂程度中等，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/0223-2011）中附录 A 表

A.1 矿山地质环境影响评估分级表，确定本矿山地质环境影响评估级别为**二级**。

## **(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**

该矿区地质灾害危险性现状评估，是在地质灾害现状调查的基础上，确定地质灾害类型、发育程度、引起的原因，并对危险性做出评估如下：

该矿区地貌类型属剥蚀中低山地貌，地貌类型简单，地形条件简单；地层、岩性较简单。节理裂隙较发育，地质构造简单。总体地势东西高中间低，山坡坡度一般在 10-25° 之间。地形复杂程度简单。

一采区共计三个工作面，一采场位于矿界东部，采场平均长 180 米，平均宽 120 米，最大高差 80 米。二采场位于矿界南部，采场平均长 120 米，平均宽 100 米，最大高差 82 米。三采场位于矿界西部，采场平均长 270 米，平均宽 180 米，最大高差 80 米。现状调查未发现崩塌、滑坡、采空塌陷、地裂缝等地质灾害。

办公生活区 1 位于矿区西部，包括办公室和宿舍为一体，场地平均高程 305m。办公生活区 2 位于矿区东南部，包括办公室和宿舍为一体，场地平均高程 339m。现状调查未发现崩塌、滑坡、采空塌陷等地质灾害。

矿石堆料场场地内堆满矿石石料，高差 10-24m，石料呈自然堆放，现状调查未发现崩塌、滑坡、采空塌陷等地质灾害。

运输道路，连接办公生活区与各个井口区，现状调查未发现崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害。

综上所述，评估区现状调查未发现崩（滑）塌、滑坡、泥石流、采矿塌陷、地裂缝、地面沉降等地质灾害，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》

（DZ/0223-2011）附录 E 表 E.1 现状条件下地质灾害对矿山地质环境的影响程度**较轻**。

### **2、矿山地质灾害预测**

地质灾害危险性预测评估是对采矿工程建设可能引发、加剧的地质灾害和采矿工程建设本身可能遭受的地质灾害危险性评估，其目的是减少或避免地质灾害对工程所造成的损失。依据矿山地质环境条件即地层岩性、构造断裂、水文地质、工程地质条件及现状地质灾害，结合开发利用方案设计，评估矿山建设生产过程中可能引发、加剧和遭受地质灾害的危险性。

根据矿山建设特点和区内地质环境条件，预测采矿活动可能引发、加剧和遭受

地质灾害为崩塌。具体预测评估如下：

### 崩塌

崩塌地质灾害可能发生在后期采矿建设露天采场的西南和东北部，《本溪市桓仁县雅河乡联合白灰厂矿产资源开发利用方案》采场上部尺寸：490×290m，采场底部尺寸 490×120mm，露天采场顶标高 420m，底标高 300m，最终边坡角 37-40°，未来开采采用自上而下水平分层开采法。随着矿床的开拓和开采，采坑深度、边坡高度将逐渐加大；矿体产状与地层产状一致，倾向一般 95°左右，倾角为 20°~22°。矿区西南、东北矿层倾向、倾角与开采阶段坡面角、终了坡面角处相同，鉴于以上因素综合分析，随着矿山开采深度不断加大，加之断裂构造的破坏，将使岩体原有的应力平衡会受到破坏，边坡的稳定性变差，采场边坡顶部破碎岩土体及局部不稳定岩体在爆破震动、暴雨、自身重力等因素影响下，可能脱离母体向凌空面方向崩落，主要崩塌物为地表的残坡碎石砂土、采场坡面的松散岩块和碎石土，可能对场地内的人员及设备安全构成威胁，可能造成的直接经济损失小于 500 万元大于 100 万元，受威胁人数大于 10 人小于 100 人，危害程度中等，可能遭受崩塌地质灾害危险性中等。

综上，预测采矿活动对崩塌影响程度大，引发、加剧崩塌地质灾害可能性中等，危害程度中等，危害性中等。

### 3、矿山建设适宜性评估

根据实地调查和综合分析，矿山地形条件中，地貌单元类型简单；地层岩性较简单；矿区断裂构造条件简单；水文地质条件简单；工程地质条件中等；矿体（层）地质特征简单；破坏地质环境的人类工程活动简单；现状条件下地质灾害危险性小；采矿活动可能引发和遭受的地质灾害为崩塌，地质灾害危险性中等，地质灾害对矿山地质环境的影响程度中等。根据现状评估与预测评估结果，矿山建设的适宜性为**基本适宜**，要加强矿山地质灾害监测工作，对可能引发、加剧和遭受的地质灾害要采取有针对性的防治措施。

### （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

矿区属侵蚀构造中低山区，矿区内地表水体不发育，项目区周边水体较发育，距一采区北侧方向 1.5km 处为大雅河，为浑江上游支流末端，最终汇入桓仁水库。

矿区现阶段最低开采标高为300m，高于当地的侵蚀基准面。大气降水是区内地下水的主要补给来源，除部分蒸发外，其余补给地下水和形成地表径流，区内水系不发育。矿床采用自然排水，露天采场涌水量很小，一般涌水量 100m<sup>3</sup>/d 左右；矿区主要地下水类型为碳酸盐岩类岩溶水，采矿区含水层和节理裂隙富水性较弱，矿山开采未导致矿区周边主要含水层水位下降；矿区及周围地表水体未漏失；采矿工程活动未影响到矿区及周围居民生产生活用水，没有发现附近井、泉干涸现象。

对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/0223-2011）附录 E 表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，确定现状条件下采矿活动对评估区的含水层的影响程度较轻。

## 2、矿区含水层破坏预测

依据 2017 年 3 月本溪市矿业开发咨询服务中心编制的《辽宁省桓仁县联合村制灰用石灰岩矿资源储量核实报告》中水文地质调查。对矿区含水层破坏预测分析如下：

### 1) 对地下含水层的影响

大气降水是区内地下水的主要补给来源，除部分蒸发外，其余补给地下水和形成地表径流，区内水系不发育。矿区地下水除直接接受大气降水下渗补给外，尚接受区域性地下径流补给，径流条件取决于地形地貌和岩石本身的裂隙发育程度及其连通程度等，总的看一般；自然排泄条件较好，雨后一般没有大面积积水。

采矿区含水层和节理裂隙富水性较弱。矿坑内无积水，大气降水采用自然排水即可排出。矿山开采疏排水影响范围内，无地表水体，开采矿体对含水层、地表水体影响小。矿区地下水补、迳、排条件无明显变化。

常年地表水流转为地下水径流，其第四系沉积物层厚 0.50~1.00m，具中等富水性，呈不整合接触，覆盖于基岩地层之上。近矿床露天开采场受排水疏干影响，第四系孔隙潜水渗补风化带裂隙水转成矿坑充水间接性补给水源。同时区内第四系孔隙水与基岩风化裂隙潜水具有较密切的水力联系，基岩孔隙裂隙水是矿区渗补矿坑的主要充水水源，具中等富水性；而风化带以下，基岩裂隙水，为弱富水性，不会对矿床涌水造成威胁。虽然区内断裂构造不发育，但受构造影响而岩石破碎、节理、裂隙发育的密集带，一旦与第四系含水层、基岩孔隙裂隙含水层沟通，均会对矿床充水造成重要影响和伤害。矿体现全部为露天开采，大气降水通过第四系孔隙

潜水补给风化带裂隙水转呈矿坑充水；对矿体开采带来一定的影响，应引起高度重视，安全设防，做好排水防范。

## 2) 对地下水水质影响

通过抽水试验采集的地下水水样进行水质分析发现，地下水类型为重碳酸-钙型水，硫酸根的含量也比较高，pH 值为 8.1，属弱碱性水，基本能够满足矿山生产、生活需要。

根据矿山现状调查和预测评估结果，评估区地形地貌特征为中低山区地貌，矿山开采矿体位于地表之上，一般涌水量在 100m<sup>3</sup>/d 左右，矿山开采过程中未导致矿区周边主要含水层水位下降；矿区及周围地表水体未漏失；采矿工程活动未影响到矿区及周围居民生产生活用水，没有发现附近井、泉干涸现象。开采的矿体赋存在侵蚀基准面之上，基本不会对地下水与地表水造成污染。

对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/0223-2011）附录 E 表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，预测采矿活动对评估区的含水层的影响程度较轻。

## （四）矿区地形地貌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

矿山对地形地貌景观的影响和破坏的主要工程有露天采场、办公生活区、矿石堆放场、矿山道路。

项目区现状损毁土地面积为 19.3363hm<sup>2</sup>（矿区内 13.5982hm<sup>2</sup>，矿区外 5.7381hm<sup>2</sup>）。其中露天采场挖损土地面积 7.8063hm<sup>2</sup>，办公生活区面积 1.2793hm<sup>2</sup>、矿石堆料场面积 9.9509hm<sup>2</sup>、矿山道路面积 0.2998hm<sup>2</sup>。

矿区附近无自然保护区、人文景观、风景旅游区、地质遗迹，不在城市和主要交通干线可视范围之内。

对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/0223-2011）附录 E 表 E.1 现状条件下采矿活动对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大，故确定现状条件下采矿活动对评估区的地形地貌景观的影响程度较严重。

### 2、矿区地形地貌景观破坏预测

根据《本溪市桓仁县雅河乡联合白灰厂矿产资源开发利用方案》及本次方案设计，矿山采用露天方式采矿，在 35.5 年的剩余服务年限内，已形成了新的挖损人工地貌；新增 16.7221m<sup>2</sup>的露天采场、1.2743hm<sup>2</sup>的办公生活区、4.3269hm<sup>2</sup>的矿石堆

料场、0.1627hm<sup>2</sup>的矿区道路改变了原生的地形地貌景观，形成了新的堆积人工地貌。矿区附近无自然保护区、人文景观、风景旅游区、地质遗迹，不在城市和主要交通干线可视范围之内。

对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/0223-2011）附录 E 表 E.1 预测采矿活动对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大，故确定预测采矿活动对评估区的地形地貌景观的影响程度**较严重**。

## （五）矿区水土环境污染现状分析与预测

### 1、矿区水土环境污染现状分析

根据本次调查结果，矿山在现有污水源有矿山生产排放、生活污水排放。通过现状调查，矿区现状无水土污染。

该矿区地势较高，坡度较大，矿区内无沟流、泉点出露，主要充水因素为大气降水。矿山生产用水量不大，矿山采用湿式凿岩、穿孔、装卸过程进行预湿，同时采用国家统一配置的炸药，中深孔爆破降低扬尘产生量，使之不会对周围环境产生明显影响。生活污水排入化粪池，定期清掏，不外排。

矿山由于开采的矿种为制灰用石灰岩，矿山开采时，矿体的围岩经加工后集中在矿石堆料场内堆放，地表剥离的表土定点排放到矿区东部矿石堆料场 4 内，容易产生扬尘，采取覆盖或围挡等方式，防止扬尘污染。

参考2013年11月，中铝国际工程股份有限公司编制的《本溪市桓仁联合矿业有限公司制灰用石灰岩开采工程环境影响报告书》中地下水质量检查报告可知，该地区地下水各指标均达到《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准的要求，地下水环境质量较好。

表3-1 以往地下水监测结果表

表 11		项目所在地区地下水水质监测结果			单位：mg/L
采样日期	采样点位	检测项目	检测结果	计量单位	《地下水环境质量标准》 (GB/T14848-93) 中III类水质标准
本溪市 2018.05.03	地下 水井	pH	8.1	无量纲	6.5-8.5
		高锰酸盐指数	2.1	mg/L	/
		溶解性总固体	5	mg/L	1000
		氨氮	0.335	mg/L	0.5
		总硬度	235.405	mg/L	450

		硝酸盐	未检出	mg/L	20
		亚硝酸盐	未检出	mg/L	1.0
2018.05.04	地下 水井	pH	8.1	无量纲	6.5-8.5
		高锰酸盐指数	2.1	mg/L	/
		溶解性总固体	6	mg/L	1000
		氨氮	0.324	mg/L	0.5
		总硬度	233.393	mg/L	450
		硝酸盐	未检出	mg/L	20
		亚硝酸盐	未检出	mg/L	1.0

参考桓仁矿业有限公司委托辽宁有色勘察研究院有限责任公司对矿区水土环境污染进行监测工作。辽宁有色勘察研究院有限责任公司采取 6 件土壤样品于 2023 年 3 月 2 日送往辽宁省地质矿产研究院有限责任公司进行检测，检测结果详见下表。

表 3-2 土壤样品检测结果表

检测项目	检测结果					
	S1	S2	S3	S3 平行	S4	S5
镍(mg/kg)	35.5	30.0	22.7	22.6	29.9	29.1
铜(mg/kg)	41.9	117	19.3	20.5	180	82.0
铅(mg/kg)	34.4	276	20.0	21.0	218	132
全铁(%)	5.19	7.22	3.15	3.13	5.34	4.58
铬(mg/kg)	72.8	64.9	54.6	54.0	64.1	55.9
锌(mg/kg)	116	680	74.3	71.8	728	356
镉(mg/kg)	0.28	2.57	0.16	0.15	2.63	1.29
砷(mg/kg)	6.50	7.65	7.66	8.08	6.15	6.78
汞(mg/kg)	0.027	0.027	0.043	0.039	0.021	0.031
pH 值	5.59	7.51	6.67	6.42	7.26	8.24
六价铬(mg/kg)	<0.05	<0.05	0.86	0.83	0.93	0.85

根据土壤样品检测结果可知，土壤质量符合《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）第二类用地筛选值要求，矿山开采未对矿区及周边土壤环境造成污染。

综上所述，矿山生产的废水、生活污水不外排，少量生产废水，采取运输道路洒水抑尘等方式消耗，因此，确定现状条件下矿山开采对水土环境污染较轻。

## 2、矿区水土环境污染预测

随着矿山的继续开采，固体废弃物和生活用水将有所增加，但排放的污染物种

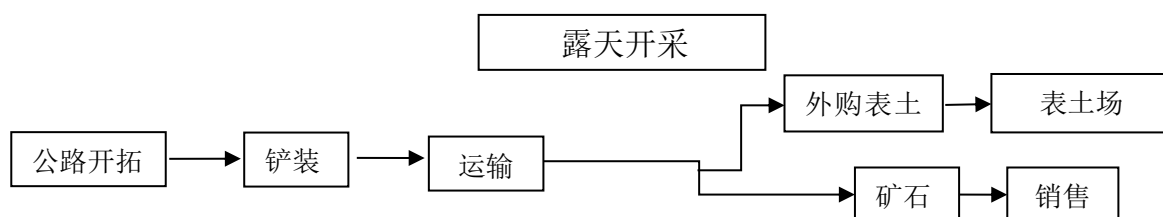
类和处理方式基本不会发生改变，对水体、土壤造成不会造成较大的污染。

因此，预测采矿活动对水土环境污染影响程度为**较轻**。

### 三、矿山土地损毁预测与评估

#### (一) 土地损毁环节与时序

桓仁联合矿业有限公司（制灰用石灰岩）对土地损毁主要表现在一个环节，露天采场挖损损毁土地、办公生活区、矿石堆料场、矿山道路压占损毁土地。开采工艺见图 3-1。土地损毁时序见表 3-3。



开采工艺见图 3-1

表 3-3 土地损毁时序表

损毁时间		损毁对象	损毁原因
2024 年以前		露天采场、运输道路、办公生活区、矿石堆料场	挖损、压占
2024 年	2063 年	露天采场、运输道路、办公生活区、矿石堆料场、表土场	挖损、压占

#### (二) 已损毁各类土地现状

矿山自建矿以来，经过多年开采，对土地资源和生态环境造成了一定程度的损毁。通过现场踏勘实地测量，该矿开采已损毁土地情况主要包括露天采场对土地的挖损损毁和运输道路、办公生活区、矿石堆料场、对土地的压占损毁。

##### 1、露天采场

该矿山经多年开采，露天采场已经形成一定规模，矿区内现有两处采场。一采区采场总体长约 300m，宽约 290m，最大高差 82m。露天采场挖损损毁土地面积 7.8063hm<sup>2</sup>，其中损毁采矿用地 4.8972hm<sup>2</sup>、损毁采矿用地 2.9091hm<sup>2</sup>。土地权属为本溪市桓仁满族自治县雅河乡联合村集体所有。二采区采场总体长约 140m，宽约



130m，最大高差 40m。露天采场挖损损毁土地面积 1.7149hm<sup>2</sup>，其中损毁采矿用地 0.0235hm<sup>2</sup>、损毁采矿用地 1.6914hm<sup>2</sup>。土地权属为本溪市桓仁满族自治县雅河乡联合村集体所有。

## 2、办公生活区

办公生活区 1 位于矿区西部，包括办公室和宿舍为一体，场地平均高程 305m 左右。办公生活区 1 压占损毁土地面积 0.8001hm<sup>2</sup>，其中损毁采矿用地 0.7841hm<sup>2</sup>、损毁沟渠 0.0160hm<sup>2</sup>。办公生活区 2 位于矿区东部，包括办公室和宿舍为一体，场地平均高程 303m 左右。办公生活区 1 压占损毁土地面积 0.4792hm<sup>2</sup>，其中损毁采矿用地 0.4118hm<sup>2</sup>、损毁乔木林地 0.0674hm<sup>2</sup>。办公生活区总压占损毁土地面积 1.2793hm<sup>2</sup>，其中损毁采矿用地 1.1959hm<sup>2</sup>、损毁乔木林地 0.0674hm<sup>2</sup>、损毁沟渠 0.0160hm<sup>2</sup>。土地权属为本溪市桓仁满族自治县雅河乡联合村集体所有。

## 3、矿石堆放场

矿石堆放场 1 位于矿区西北部，场地南北长 200m，东北平均宽 100m，场地平均高程 286m 左右。压占损毁土地面积 2.2259hm<sup>2</sup>，其中损毁采矿用地 2.1455hm<sup>2</sup>、乔木林地 0.0804hm<sup>2</sup>。矿石堆放场 2 位于矿区西北部，场地南北长 180m，东北平均宽 130m，场地平均高程 286m 左右。压占损毁土地面积 1.6887hm<sup>2</sup>，其中损毁采矿用地 2.1455hm<sup>2</sup>。矿石堆放场 3 位于矿区中部，场地南北长 270m，东北平均宽 100m，场地平均高程 306m 左右。压占损毁土地面积 3.0401hm<sup>2</sup>，其中损毁采矿用地 2.9691hm<sup>2</sup>、其他林地 0.0710hm<sup>2</sup>。矿石堆放场 4 位于矿区东北部，场地南北长 370m，东北平均宽 110m，场地平均高程 316m 左右。压占损毁土地面积 2.8489hm<sup>2</sup>，其中损毁采矿用地 2.8456hm<sup>2</sup>、乔木林地 0.0033hm<sup>2</sup>。矿石堆放场 5 位于矿区东部，场地南北长 68m，东北平均宽 22m，场地平均高程 317m 左右。压占损毁土地面积 0.1473hm<sup>2</sup>，其中损毁采矿用地 0.0873hm<sup>2</sup>、乔木林地 0.0600hm<sup>2</sup>。矿石堆放场总压占损毁土地面积 9.9509hm<sup>2</sup>，其中损毁采矿用地 9.7362hm<sup>2</sup>、乔木林地 0.1437hm<sup>2</sup>、其他林地 0.0710hm<sup>2</sup>。土地权属为本溪市桓仁满族自治县雅河乡联合村集体所有。

## 3、矿山道路

矿山道路位于矿区东部和南部，将露天采场与村路相连接。压占损毁土地面积 0.2998hm<sup>2</sup>，其中损毁采矿用地 0.1371hm<sup>2</sup>、其他林地 0.1627hm<sup>2</sup>。土地权属为本溪市桓仁满族自治县雅河乡联合村集体所有。

土地损毁详情见下表 3-4。

表 3-4 现状损毁土地面积一览表

单位：hm<sup>2</sup>

损毁单元	损毁土地类型				合计	损毁类型
	采矿用地	乔木林地	其他林地	沟渠		
露天采场	6.5886	0.0235	2.9091		9.5212	挖损
办公生活区 1	0.7841			0.0160	0.8001	压占
矿石堆放场 1	2.1455	0.0804			2.2259	压占
矿石堆放场 2	1.6887				1.6887	压占
矿石堆放场 3	2.9691		0.0710		3.0401	压占
矿山道路	0.1371		0.1627		0.2998	压占
矿石堆放场 4	2.8456	0.0033			2.8489	压占
矿石堆放场 5	0.0873	0.0600			0.1473	压占
办公生活区 2	0.4118	0.0674			0.4792	压占
总计	17.6578	0.2346	3.1428	0.0160	21.0512	

综上所述，矿区主要建设工程有露天采场、矿石堆放场、办公生活区、矿山道路，损毁的土地主要类型为乔木林地、采矿用地、其他林地和沟渠。现状挖损和压占损毁土地面积 21.0512hm<sup>2</sup>，其中采矿用地面积 17.6578hm<sup>2</sup>、乔木林地面积 0.2346hm<sup>2</sup>、其他林地面积 3.1428hm<sup>2</sup>、沟渠面积 0.0160hm<sup>2</sup>。现状损毁土地权属为本溪市桓仁满族自治县雅河乡联合村集体所有。

现状条件下矿山建设和开采损毁土地资源面积 21.0512hm<sup>2</sup>。其中采矿用地面积 17.6578hm<sup>2</sup>、乔木林地面积 0.2346hm<sup>2</sup>、其他林地面积 3.1428hm<sup>2</sup>、沟渠面积 0.0160hm<sup>2</sup>。对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/0223-2011）附录 E 表 E.1，现状条件下采矿活动对土地资源的影响程度为**严重**。

### （三）现状评估小结

如前所述，现状条件下，地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；采矿活动对含水层影响较轻；采矿活动对原生地形地貌景观影响程度较大；采矿活动对土地资源影响严重。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/0223-2011）附录 E 表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，确定现状条件下采矿活动对矿山地质环境影响程度为**严重**。

现状条件下，将评估区划分一个区：矿山地质环境影响较轻区。详见矿山地质环境影响程度现状评估分区表（表 3-5）和桓仁联合矿业有限公司（制灰用石灰

岩) 矿山地质环境问题现状图 (附图 1)。

表 3-5 矿山地质环境影响程度现状评估分区表

矿山地质环境影响分区	分布位置	面积 (hm <sup>2</sup> )	矿山地质环境问题
严重区	露天采场 矿石堆料场 办公生活区 矿山道路	21.0512	1. 地质灾害不发育, 危险性小。 2. 对含水层影响程度较轻。 3. 原生的地形地貌景观遭受破坏, 对地形地貌景观影响程度较大。 4. 采矿活动损毁土地资源面积 21.0512hm <sup>2</sup> 。其中采矿用地面积 17.6578hm <sup>2</sup> 、乔木林地面积 0.2346hm <sup>2</sup> 、其他林地面积 3.1428hm <sup>2</sup> 、沟渠面积 0.0160hm <sup>2</sup> 。对土地资源的影响程度为严重。
较轻区		1.4583	
合计		22.4860	

#### (四) 拟损毁土地预测与评估

根据 2010 年 7 月朝阳市地源矿产土地勘测有限公司编制的《本溪市桓仁县雅河乡联合白灰厂矿产资源开发利用方案》中设计的生产建设方式、工艺流程、采矿方法、矿床开拓方案、对其进行统计、量算、预测不同时段因挖损、压占等破坏土地的范围、面积和程度。预测矿山开采拟损毁土地主要有露天采场对土地的挖损损毁; 办公生活区、矿石堆料场、矿山道路对土地的压占损毁。本项目未来继续采用露天开采方式, 在后续的矿山生产过程中, 部分功能区划分发生变化, 最终土地损毁预测范围内各损毁单元情况如下:

##### 露天采场

露天采场: 设计采场上部尺寸: 450×160m, 底标高 300m, 最终边坡角 50°, 挖损损毁土地面积 15.0307hm<sup>2</sup>, 其中挖损损毁其他林地 4.1599hm<sup>2</sup>、采矿用地 10.8708hm<sup>2</sup>。拟增损毁土地面积 7.2244hm<sup>2</sup>, 其中挖损土地资源面积 7.2244hm<sup>2</sup>, 其中挖损损毁其他林地 1.2508hm<sup>2</sup>、采矿用地 5.9736hm<sup>2</sup>。土地权属为本溪市桓仁满族自治县雅河乡联合村集体所有。

综上所述, 矿区主要建设工程有露天采场、矿石堆放场、办公生活区、矿山道路, 损毁的土地主要类型为采矿用地、乔木林地、其他林地和沟渠。预测压占损毁

土地面积 22.4860hm<sup>2</sup>。预测损毁土地权属为本溪市桓仁满族自治县雅河乡联合村集体所有。

土地损毁详情见下表 3-6。

表 3-6 预测损毁土地面积一览表

单位：hm<sup>2</sup>

损毁单元	损毁土地类型				合计	损毁类型
	采矿用地	乔木林地	其他林地	坑塘水面		
露天采场	125622	235	41599		167221	挖损
办公生活区 1	7841			160	8001	压占
矿石堆放场 1	11614	804			12418	压占
矿石堆放场 2	16887				16887	压占
矿山道路			1627		1627	压占
矿石堆放场 4	11768	33			12491	压占
表土场	690				690	压占
矿石堆放场 5	873	600			1473	压占
办公生活区 2	4068	674			4742	压占
总计	179363	2346	43226	160	224860	

上表可知，矿山未来的建设和开采损毁土地资源总面积 22.4860hm<sup>2</sup>，其中损毁采矿用地 17.9363hm<sup>2</sup>、乔木林地 0.2346hm<sup>2</sup>、其他林地 4.3226hm<sup>2</sup>和沟渠 0.0160hm<sup>2</sup>。破坏林地 >4hm<sup>2</sup>，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/0223-2011）附录 E 表 E.1，现状条件下采矿活动对土地资源的影响程度为**严重**。

### （五）预测评估小结

综合上述，预测矿山发生崩塌地质灾害可能性中等，危险性中等，预测矿山地质环境对地质灾害的影响程度为**较严重**；含水层破坏程度较轻，未影响到矿区及周边生产生活用水；采矿活动对原生的地形地貌景观影响程度较大；采矿活动对土地资源损毁程度**严重**，预测矿山地质环境影响程度分级为**严重**。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/0223-2011）附录 E 表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，确定现状条件下采矿活动对矿山地质环境影响程度为**严重**。

预测评估矿山地质环境影响程度划分一个区，即矿山地质环境影响较严重区。详见矿山地质环境预测评估分区表（表 3-7）和桓仁联合矿业有限公司（制灰用石灰岩）矿山地质环境问题预测图（附图 3）。

表 3-7 矿山地质环境影响程度预测评估分区表

矿山地质环境影响分区	分布位置	面积 (hm <sup>2</sup> )	矿山地质环境问题
严重区	露天采场、矿石堆放场、办公生活区、矿山道路、表土场	22.4860	1. 地质灾害较发育，危险性中等。 2. 对含水层影响程度较轻。 3. 预测露天采场、矿石堆料场、办公生活区、矿山道路、表土场改变了原生的地形地貌景观，对地形地貌景观影响程度较大。 4. 采矿活动损毁土地资源面积 22.4860hm <sup>2</sup> ，其中损毁采矿用地 17.9363hm <sup>2</sup> 、乔木林地 0.2346hm <sup>2</sup> 、其他林地 4.3226hm <sup>2</sup> 和沟渠 0.0160hm <sup>2</sup> 。对土地资源的影响程度为严重。
合计		22.4860	

## 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、分区原则及方法

按矿山地质环境影响程度轻重级别划分矿山地质环境恢复治理分区，然后按矿山地质环境问题的差异划分矿山地质环境保护与恢复治理亚区，再按防治区分布的自然地段划分矿山地质环境保护与恢复治理地段。

表 3-8 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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

#### 2、分区及其表示方法

以矿山地质环境影响程度的严重、较严重、较轻的级别，分别对应划分为矿山地质环境保护与恢复治理重点、次重点、一般防治区，分别用代号 I、II、III 表示；凡影响严重、较严重的地质环境问题，按单个地质环境问题划分亚区，并冠以该环境地质问题的名称，可再按地质环境问题的具体自然地段的名称进一步划分地段。

根据上述分区原则，将评估区划分为两个区，即矿山地质环境恢复重点防治区

(I) 和一般防治区(III)。

### 3、分区结果

根据矿山地质环境现状评估、矿山地质环境预测评估结果，在充分考虑矿山地质环境问题对人居环境、工农业生产、区域经济发展影响前提下，将本矿山矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为重点防治区。重点防治区包括露天采场、矿石堆放场、办公生活区、矿山道路、表土场，面积为22.4860hm<sup>2</sup>，占评估区总面积的100%。矿山地质环境恢复治理分区见“矿山地质环境治理工程部署图”。

## (二) 土地复垦区与复垦责任范围

### 1. 复垦区面积的确定

本方案确定复垦区面积为22.4860hm<sup>2</sup>，损毁的土地面积中包括已损毁和拟损毁土地面积，其中挖损土地面积16.7221hm<sup>2</sup>，压占土地面积5.7639hm<sup>2</sup>。其中已损毁土地面积15.2616hm<sup>2</sup>，拟损毁土地面积7.2244hm<sup>2</sup>。

### 2. 复垦责任范围的确定

依据《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1-2011)，复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再继续使用的永久性建设用地构成的区域。复垦责任范围为复垦区中临时损毁土地的面积，因此，本项目复垦责任范围包括露天采场、矿石堆放场、办公生活区、矿山道路、表土场，复垦责任范围面积为22.4860hm<sup>2</sup>。

略

## (三) 土地类型与权属

### 1、土地类型

根据复垦区土地利用现状图(图幅号K51G068084)，通过量算，确认复垦区占用土地面积为22.4860hm<sup>2</sup>，详见表3-10。

表3-10 复垦区和复垦责任范围土地利用类型及面积统计

序号	损毁单元	已损毁 (hm <sup>2</sup> )	拟损毁 (hm <sup>2</sup> )	损毁面积合计 (hm <sup>2</sup> )	占总面积 的比例(%)
1	露天采场	9.4977	7.2244	16.7221	74.37
2	办公生活区1	0.8001		0.8001	3.56
3	矿石堆放场1	1.2418		1.2418	5.52
4	矿石堆放场2	1.6887		1.6887	7.51
5	矿山道路	0.1627		0.1627	0.72

6	矿石堆放场 4	1.1801		1.1801	5.25
7	表土场	0.0690		0.0690	0.31
8	矿石堆放场 5	0.1473		0.1473	0.66
9	办公生活区 2	0.4742		0.4742	2.1
	合计	15.2616	7.2244	22.486	100

## 2、土地权属

根据现场调查和土地利用现状图，复垦区内土地权属为本溪市桓仁满族自治县雅河乡联合村，土地权属无争议。

## 第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

### 一、矿山地质环境治理可行性分析

#### (一) 技术可行性分析

矿山地质环境问题主要包括矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土环境污染等问题，针对以上问题，从技术方面进行可行性分析。

##### 1、地质灾害防治技术可行性分析

根据《储量核实报告》和《开发利用方案》及实地调查，矿山露天采矿按照设计和规程进行开采，定期监测，监测数据出现异常时及时处理。

矿山地质灾害预防、治理、监测、预警技术成熟可行，并可达到实施的目标，在国内矿山均有应用，以进一步做好 矿山地质灾害预防和治理工作，在技术上是有保障的、可行的。

##### 2、含水层防治技术可行性分析

含水层修复技术措施主要采取预防保护措施，含水层预防保护与修复措施完全按照开发利用方案严格执行，从源头控制和预防，防止任何项目工业排水对地下含水层造成严重影响。生产期间加强对地下涌水量的监测，以便矿山了解含水层间的水力联系，及时掌握含水层水位动态和矿山开采可能对含水层造成的影响和破坏。含水层结构防治主要强调含水层的自我修复能力，使其在开采过程中达到一个新的平衡，矿山生产废水和生活污水集中存放，不外排。

含水层破坏预防和治理措施切实可行，并可达到实施的目标。

##### 3、地形地貌景观防治技术可行性分析

根据前文叙述，项目区不涉及各类自然保护区、人文景观和风景旅游区。矿山生产活动对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大。

露天采场、矿石堆放场、办公生活区、矿山道路、表土场等工程建设可采取植树绿化工程措施进行预防和治理。



地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）损毁预防和治理措施切实可行，同类矿山已有很多比较成熟的矿山地质环境治理技术与方法，因此，矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）治理技术可行。

#### **4、水土环境污染防治技术可行性分析**

水土环境污染防治主要强调预防及监测。所采取的废石综合利用和废水处理等保护措施属于矿山主体工程，技术可行。

#### **5、监测技术可行性分析**

地质灾害预防监测通过 GPS 进行监测；含水层监测为水质、水位、水量监测；地形地貌景观采取人工监测；水土环境污染监测为常规性监测，均可实现。

### **（二）经济可行性分析**

依据《土地复垦条例实施办法》《矿山地质环境保护规定》《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》等相关规定，实行矿山企业以采矿权为单位计提基金，在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取和使用情况，基金按照“企业提取、确保需要、规范使用”的原则进行管理。矿山企业应根据适用期内《矿山地质环境保护与土地复垦方案》计提矿山地质环境治理恢复基金。采矿项目的土地复垦费用预存，统一纳入矿山地质环境治理恢复基金进行管理。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，统筹用于开展矿山地质环境治理恢复与土地复垦。

### **（三）生态环境协调性分析**

项目区植被属长白植物区系，矿区地表主要植物群落有针叶、阔叶混交林和灌草丛。其次以天然中幼林为主，优势树种为落叶松和油松，其余混生树种为刺槐、柞树、榆树、柳树等。灌木主要为紫穗槐、胡枝子等。藤本主要为山葡萄、地锦等。

为预防水土流失，土壤恢复后及时进行植被恢复，改善生态。根据矿山特点，选择刺槐作为种植树种。通过矿山地质环境治理与土地复垦工程的实施，能有效遏制矿区及周边环境的恶化，改善矿区的生态环境。矿山地质灾害、土地损毁、水土流失得到有效预防和控制；空气质量将得到大幅度的改善；植被恢复，不仅提高了植被覆盖率，还起到很好地涵养水源、保持水土、调节气候和净化大气的作用，增强了抗御自然灾害的能力，提高了生态环境质量和人居环境质量，并与周围景观相

适宜。

## 二、矿区土地复垦可行性分析

### (一) 复垦区土地利用现状

复垦区土地利用现状见表 4-1。

表 4-1 复垦区土地利用现状

序号	损毁单元	损毁土地类型				损毁面积合计 (hm <sup>2</sup> )	土地损毁程度
		采矿 用地	乔木 林地	其他 林地	沟渠		
1	露天采场	12.5622	0.0235	4.1599		16.7221	严重
2	办公生活区 1	0.7841			0.0160	0.8001	严重
3	矿石堆放场 1	1.1614	0.0804			1.2418	严重
4	矿石堆放场 2	1.6887				1.6887	严重
5	矿山道路			0.1627		0.1627	严重
6	矿石堆放场 4	1.1768	0.0033			1.1801	严重
7	表土场	0.0690				0.0690	严重
8	矿石堆放场 5	0.0873	0.0600			0.1473	严重
	办公生活区 2	0.4068	0.0674			0.4742	严重
	合计	17.9363	0.2346	4.3226	0.0160	22.4860	

### (二) 土地复垦适宜性评价

矿区土地复垦适宜性评价是针对复垦区的土地资源进行的潜在适宜性评价，即依据损毁土地的自然属性和损毁状况，适当将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、建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、待复垦土地适宜性评价原则

损毁土地复垦适宜性评价在遵循尽可能恢复原土地利用类型，保证耕地数量不减少、质量不减低的总体原则的前提下，坚持遵守如下原则进行评价。

(1) 符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调

土地复垦应符合《辽宁省土地利用总体规划》，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源。同时也应与《本溪市土地利用总体规划》相协调。

(2) 因地制宜、农用地优先的原则

土地利用方式必须与环境特征相适应。根据被损毁前后土地拥有的基础设施，特别是损毁现状，因地制宜，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜渔则渔。我国是

一个人多地少的国家，复垦的土地应当优先用于农业。

### （3）综合效益最佳原则

在确定土地的复垦方向时，首先考虑可垦性和综合效益，选择最佳的利用方向，根据土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的复垦投入取得最佳的经济效益、社会效益和生态效益。考虑到生产建设项目对项目区及周围环境造成的影响，重点考虑生态效益，以恢复生态环境功能为主。

### （4）主导限制因素与综合平衡原则

影响损毁土地复垦利用的因素很多，如排水、土源、土壤肥力、坡度以及灌排条件等。根据项目区自然环境、土地利用和土地损毁情况，分析影响损毁土地复垦利用的主导性限制因素，同时也应兼顾其他限制因素。

### （5）复垦后土地可持续利用原则

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

### （6）经济可行与技术合理性原则

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

### （7）社会因素和经济因素相结合原则

在进行复垦责任范围内被损毁土地复垦适宜性评价时，既要考虑它的自然属性（如土壤、气候、地貌、水资源等），也要考虑它的社会经济属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求、生产力水平和生产布局等）。

## 2、评价依据

参考的法规与标准：

- 1) 《中华人民共和国土地管理法》；
- 2) 《土地复垦条例》；
- 3) 《土地复垦技术标准》（试行）（1995）；
- 4) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；

5) 《土地开发整理规划编制规程》(TD/T 1011-2000)；

6) 以《中国 1:100 万土地资源图》主要限制因素的农、林、牧评价等级标准作为待复垦土地的质量评价标准；

7) 以矿区所在地的土地利用总体规划及国家对于土地的有关政策和法规，确定待复垦土地的利用方向；

8) 以矿区土地损毁预测结果，确定待复垦土地的数量和质量；

9) 参照周边地区土地质量进行推测。

### 3、评价体系和评价方法

#### (1) 评价体系

评价体系采用二级评价体系，二级体系分成两个序列，土地适宜类和土地质量等，土地适宜类分适宜类、暂不适宜类和不适宜类，类别下面再续分若干土地质量等。土地质量等分一等地、二等地、三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分。

#### (2) 评价方法

评价方法分为定性法和定量法分析两类。定性法是对评价单元的原土地利用状况、土地损毁、公众参与、当地社会经济等情况进行综合定性分析，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、综合指数法与多因素综合模糊法等，具体评价时采用其中一种方法，也可以将多种方法结合起来用。

### 4、土地复垦适宜性评价步骤

#### (1) 评价范围

在拟损毁土地预测和损毁程度分析的基础上确定复垦责任范围即土地复垦适宜评价范围，面积为 22.4860hm<sup>2</sup>。

#### (2) 评价单元的划分

评价单元是进行土地适宜性评价的基本空间单位。土地适宜性评价结果是通过评价单元的土地构成因素质量的评价得出，因此，评价单元划分对土地评价工作的实施至关重要，直接决定土地评价工作量的大小、评价结果的精度和成果的可应用性。

桓仁联合矿业有限公司（制灰用石灰岩）为生产矿山，拟形成新的损毁土地，通过现状和预测分析，可将矿山待复垦土地适宜性评价单元划分为露天采场、矿石堆放场、办公生活区、矿山道路、表土场 5 个评价单元。

#### (3) 初步复垦方向的确定

根据土地利用总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从该矿山实际出发，通过对矿区自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定项目区土地复垦方向。

项目区属中低山地貌，属辽东山区，总体地势为东西两侧高中间低，山坡坡度一般在 15-20° 之间。区内植被多数为人工针叶林或天然次生针阔混交林，还分布着大面积的灌木林。土壤主要以棕壤土为主，在山脊、山坡处表土层厚度 0.3~0.5m 左右；在沟谷、山脚处土层厚度 0.4m 左右。土层含有较多的碎屑石，呈弱酸性—中性—弱碱性反应。土壤质地多为砂壤土，土质疏松，多呈粒状结构。成土母质为坡积物，呈半风化状态。

矿山企业具有一定的经济实力，且由于近年来对土地复垦相关文件的学习和实践，矿山企业具有较强的生态环境保护意识和社会责任感，主动履行土地复垦义务，积极配合相关部门的工作。

根据自然和社会经济分析可知，损毁土地的复垦方向应结合原有的土地利用类型，同时注重项目区生态环境的改善，防风固土，防止水土流失。

## 2) 政策因素分析

根据各级土地利用总体规划，土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用的原则，坚持项目区开发与保护、开采与复垦相结合，实现土地资源的永续利用，与社会、经济、环境协调发展。

因此，综合考虑项目所在地区的实际情况，将项目区复垦为乔木林地。

## 3) 公众参与分析

桓仁联合矿业有限公司（制灰用石灰岩）以走访、座谈以及问卷调查的方式了解和听取了相关土地权利人和相关职能部门的意见，得到了他们的大力支持。土地权利人（村民）希望通过项目区的土地复垦工作能够改善项目区生态环境，本溪市桓仁满族自治县自然资源局在核对了当地的土地利用现状及权属性质后，提出项目区确定的复垦方向为乔木林地，同时希望企业做好复垦工作。

综上所述，结合项目区的自然和社会经济特点，充分考虑政策因素和公众意见，确定项目区的复垦利用初步方向如下：

露天采场、矿石堆放场、办公生活区、矿山道路、表土场复垦为乔木林地。

## (4) 适宜性等级的评定

### 1) 参评因子的选择

在特定的土地用途或土地利用方式中，选择影响土地复垦适宜性最主要的几项因素作为评价指标，成为参评因子。参评因子的选择是土地复垦适宜性评价的核心内容之一。参评因子的选择需遵守一定的原则：

**差异性原则：**选择的评价因素能反映出评价对象不同适宜性等级之间的差异性和同一适宜性等级内部的相对一致性；

**综合性原则：**综合考虑土壤、气候、地貌、生物等多种自然因素、经济条件和种植习惯等社会因素以及土地损毁的类型与程度；

**可操作性原则：**所选参评因子应该充分考虑资料获取的可行性与可利用性，应尽量选取可以以数值或者序号表示的因子，所建立的评价指标体系应尽可能简明实用。

综合考虑矿区的实际情况和损毁土地预测的结果，确定各评价单元的适宜性参评因子，最终确定参评因子为 5 个：地形坡度、地表物质组成、有效土层厚度、排水条件和灌溉条件。

### 2) 评价等级标准的确定

将各参评因子量化指标划分为 1—适宜；2—比较适宜；3—基本适宜；4—不适宜四个等级，构成反映矿区复垦土地质量等级的评价体系，见表 4-2。

表 4-2 待复垦土地主要限制因素农林牧评价等级标准一览表

限制因素及分级指标		林地评价	耕地评价	草地评价
坡度（度）	0-5	1	1	1
	5-15	1	2	1
	15-25	2	不	1
	>25	3	不	2 或 3
地表物质组成	壤土	1	1	1
	粘土、砂壤土	2 或 3	3	1
	重黏土、砂土	3	不	3
	砾质、砂质土	不	不	不
有效土层厚度	0.5m 以上	1	1	1
	0.3—0.5m	1	2	1
	0.3m 以下	2 或 3	3 或不	2
灌溉条件	特定阶段有稳定灌溉条件	1	1	1
	灌溉水源保证差	2	1	1
	无灌溉水源	3	3	3
排水条件	不淹没或偶然淹没，排水好	1	1	1
	季节性短期淹没排水较好	2	2	2
	季节性长期淹没排水较差	3	3	3 或不
	长期淹没，排水很差	不	不	不

3) 待复垦土地适宜性评价单元的划分及各评价单元特征

根据《矿产资源开发利用方案》及本次现场实地勘查，结合土地复垦适宜性评价的限制因素，分析得出项目区各评价单元特征如下，详见表 4-3。

表4-3 项目区评价单元特征一览表

评价单元	地形坡度 (°)	地表物质组成	有效土层厚度 (cm)	灌溉条件	排水 条件
露天采场平台	<5	石质	0	依靠自然降水	一般
露天采场边坡	60-80	石质	0	依靠自然降水	好
办公生活区	<5	石质、混凝土地面	0	依靠自然降水	较好
矿石堆放场	<5	石质	0	依靠自然降水	较好
矿山道路	5~15	石质、砂壤土	0	依靠自然降水	较好
表土场	<5	石质	0	依靠自然降水	较好

(5) 土地复垦适宜性等级评定结果与分析

在详细调查土地质量状况的基础上，将参评单元的土地质量分别与复垦土地主要限制因素的农林草评价等级标准对比，以限制最大、适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜性等级，得出复垦土地适宜性评价结果见表4-4~4-10。

表4-4 办公生活区土地复垦适宜性评价结果表

适宜评价	适宜等级	主要限制因子	备注
耕地评价	N	地表物质组成、有效土层厚度、土壤肥力	地表组成物质为碎石或混凝土地面，即使覆土 80cm 厚，仍然无法保持土壤的水分及肥力，复垦为耕地与周围的生态不协调，同时管理难度大。
林地评价	2 等	表面物质组成、覆土厚度等	待矿山场地平整、覆土、施肥，适宜栽种树木，可复垦为林地。
草地评价	2 等	表面物质组成、覆土厚度等	进行简单整治和覆土少量土后，选择绿肥牧草，适时播种。复垦草地与周围生态不协调，管理难度大。

表4-5 露天采场平台土地复垦适宜性评价结果表

适宜评价	适宜等级	主要限制因子	备注
耕地评价	N	地表物质组成、有效土层厚度、土壤肥力	地表组成物质为碎石，由于本矿区露天采场表面为裸岩，即使覆土 80cm 厚，仍然无法保持土壤的水分及肥力，复垦为耕地与周围的生态不协调，同时管理难度大。
林地评价	2 等	表面物质组成、覆土厚度等	露天采场台阶平台进行场地平整、覆土、施肥，适宜栽种树木，可复垦为林地。
草地评价	2 等	表面物质组成、覆土厚度等	进行简单整治和覆土少量土后，选择绿肥牧草，适时播种。复垦草地与周围生态不协调，管理难度大。

表 4-6 露天采场边坡土地复垦适宜性评价结果表

适宜评价	适宜等级	主要限制因子	备注
耕地评价	N	地形坡度、表面物质组成、土层厚度、土壤质地、土壤肥力等	坡度较陡（台阶坡面角 60°，上盘最终边坡角 52°，下盘最终边坡角 55°），地表组成物质为坚硬岩石，在现有采矿工艺和技术经验条件下，覆土困难，且土源有限，无法复垦为耕地、林地及草地。强行复垦需要资金较多，经济不合理。综合考虑，坡脚和坡顶分别种植三叶地锦、五叶地锦，作为简单的绿化措施。
林地评价			
草地评价			



表 4-7 矿石堆放场土地复垦可行性评价结果表

适宜评价	适宜等级	主要限制因子	备注
耕地评价	N	表面物质组成、覆土厚度、土壤肥力等	矿石堆放场内堆放各种规格矿石，矿石无法保持土壤的水分及肥力，虽然区域地形坡度较小，但复垦耕地与周围的生态不协调，同时管理难度大。
林地评价	2 等	表面物质组成、覆土厚度等	与周边环境保持一致，因此场地平整后全面覆土，适宜栽种树木，可复垦为林地。
草地评价	2 等	表面物质组成、覆土厚度等	进行简单整治和覆土少量土后，选择绿肥牧草，适时播种。复垦草地与周围生态不协调，管理难度大。

表 4-8 运输道路土地复垦适宜性评价结果表

适宜评价	适宜等级	主要限制因子	综合评价
耕地评价	N	地表物质组成	道路线形分布，不宜复垦为耕地
林地评价	2 等	地表物质组成	通过场地平整，全面覆土等措施可以将其复垦为林地。
草地评价	2 等	地表物质组成	进行简单整治和覆土少量土后，选择绿肥牧草，适时播种。复垦草地与周围生态不协调，管理难度大。

表 4-9 表土场土地复垦可行性评价结果表

适宜评价	适宜等级	主要限制因子	备注
耕地评价	N	表面物质组成、覆土厚度、土壤肥力等	平整，覆土，培肥，勉强适宜复垦为耕地。考虑优质土源有限及周围环境不选择耕地作为复垦方向。
林地评价	2 等	表面物质组成、覆土厚度等	平整，覆土，培肥，植树，适宜复垦为林地。
草地评价	3 等	表面物质组成、覆土厚度等	表层碎石土硬层清理后选择绿肥牧草，适时播种；采用混播技术，适时施肥，如有退化，可再次播种

结合上述适宜性评价过程，各评价单元的适宜性评价结果汇总见表 4-10。

表 4-10 待复垦土地适宜性评价等级结果表

评价单元	适宜性等级		
	耕地评价	林地评价	草地评价
露天采场	N	2	2
办公生活区	N	2	2
矿石堆放场	N	2	2
运输道路	N	2	2
表土场	N	2	3

(6) 复垦方向的最终确定

适宜性等级定量评价结果显示，待复垦土地存在多宜性，最终复垦方向的确定

需要综合考虑多方面的因素。依据本溪市土地利用总体规划，在对损毁土地调查评价的基础上，按照因地制宜原则，宜耕则耕、宜林则林、宜草则草、宜渔则渔、宜建则建。因地制宜地采取复垦措施，并优先用于农业的原则。综合考虑生态环境，政策因素及公众意愿，确定该矿山各评价单元最终复垦方向如下：

露天采场、办公生活区、矿石堆放场、矿山道路、表土场适宜性评价结果显示，其存在适宜性，考虑现场的实际和原土地利用情况，本方案将露天采场、办公生活区、矿石堆放场、矿山道路、表土场最终复垦方向定为乔木林地。各复垦单元最终复垦方向及复垦面积见表4-11。

表4-11 桓仁联合矿业有限公司（制灰用石灰岩）土地复垦方向表

单位：hm<sup>2</sup>

损毁单元	评价单元	复垦单元	采矿用地	乔木林地	其他林地	沟渠	损毁程度	复垦方向	复垦面积	复垦措施
露天采场	露天采场平台	平台	9.9329		2.2603		较大	乔木林地	12.2412	待矿山闭坑后，对场地平整，穴状覆土，施肥，植树，复垦为乔木林地。
	露天采场边坡	边坡	2.6058	0.0235	1.8996				4.5289	无法治理
办公生活区	办公生活区	办公生活区	1.1909	0.0674		0.0160	较轻	乔木林地	1.2743	待矿山闭坑后，对场地平整，穴状覆土，施肥，植树，复垦为乔木林地。
矿石堆放场	矿石堆放场	矿石堆放场	4.1142	0.1437			较轻	乔木林地	4.2579	待矿山闭坑后，对场地平整，穴状覆土，施肥，植树，复垦为乔木林地。
矿山道路	矿山道路	矿山道路			0.1627		较轻	乔木林地	0.1627	穴状覆土，施肥，植树，复垦为乔木林地。
表土场	表土场	表土场	0.0690						0.0690	
合计			17.9128	0.2346	4.3226	0.016			18.0051	合计

露天采场边坡 4.5289hm<sup>2</sup> 不具备复垦条件，复垦率 80.14%。

### (三) 水土资源平衡分析

#### 1、土地资源平衡分析

##### (1) 土剥离量计算

矿山进行基建时，事先对露天采场未损毁区域表土进行剥离，剥离面积 1.4269hm<sup>2</sup>，剥离厚度 0.50m，可剥离表土 7134.5m<sup>3</sup>，堆存在矿石堆放场北侧。

##### (2) 表土覆盖量计算

设复垦区总共有n个复垦方向，各复垦方向的复垦面积分别为 A<sub>1</sub>、A<sub>2</sub>、…、A<sub>n</sub>，不同复垦方向的覆土厚度 H<sub>1</sub>、H<sub>2</sub>、…、H<sub>n</sub>，则复垦区的覆土量为：

$$V_c = \sum_{i=1}^n A_i H_i$$

依据覆土量计算公式计算出复垦单元表土覆盖量，各复垦单元覆土需求量见表4-12。

表 4-12 复垦单元覆土需求量

序号	复垦单元	复垦方向	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )	覆土方式 (自然沉实)	覆土量 (m <sup>3</sup> )	备注
1	露天采场平台	乔木林地	12.2412	穴状覆土 0.5m	6800.75	株行距 1.5m×1.5m
2	办公生活区	乔木林地	1.2743	穴状覆土 0.5m	708	株行距 1.5m×1.5m
3	矿石堆放场	乔木林地	4.2579	穴状覆土 0.5m	2365.50	株行距 1.5m×1.5m
4	表土场	乔木林地	0.0690		38.38	
5	矿山道路	乔木林地	0.1627	穴状覆土 0.5m	90.38	株行距 1.5m×1.5m
合计			16.75		10003.01	

矿山进行恢复治理复垦时，各恢复单元穴状覆土，覆土需求量共计 10003.01m<sup>3</sup>。

##### 3) 土源供需平衡计算

由表土剥离量和覆土量计算得出，本项目剥离表土量共计 7134.5m<sup>3</sup>，复垦土方量为 10003.01m<sup>3</sup>，需要外购 2868.51m<sup>3</sup>，外购客土土源来自本溪市桓仁满族自治县雅河乡联合村雅河乡工业园区内存放的表土，该土壤有机质含量和肥力中等，土质

无污染。土壤质量满足林地客土要求，取土时不对取土当地植被造成二次破坏。已与桓仁永君道路货物运输有限公司签订相关购土协议。可见，复垦土源充足，满足复垦工程需要。

## 2、水资源平衡分析

由适宜性评价可知，项目区破坏土地复垦方向主要为乔木林地，鉴于林地生长初期需要一定的灌溉措施来保证成活率，待复垦稳定后可转为依靠自然降水，矿区西侧有一条小溪，常年不断流，能够满足灌溉需求。灌溉方式为人工洒水，足够复垦工程使用。本地区旱地农作物生长一般不靠灌溉生长，其所需水资源以自然降水为主。

灌溉工程是保证植物成活的关键措施。种植区的需水量根据植物浇灌公式和当地灌溉经验，本矿区植物需水按下式计算：

植物浇灌定额：

$$m = \gamma \cdot h \cdot \beta (\beta_1 - \beta_2)$$

式中：m—浇灌定额， $m^3/hm^2$ ；

$\gamma$ —计划湿润层土壤干容重， $g/cm^3$ ，本地取 1.3；

h—土壤湿润层深度，乔木取 0.5m；

$\beta$ —田间持水率，取 20%；

$\beta_1$ —适宜含水量（重量百分比）上限，可取土壤田间持水量的 85%；

$\beta_2$ —适宜含水量（重量百分比）下限，可取土壤田间持水量的 65%。

乔木植物的浇灌定额：

$$m=1.3 \times 0.5 \times (0.85-0.65) \times 0.20 \times 10000=260m^3/hm^2.$$

林地生长初期需要一定的灌溉措施来保证存活率，项目区乔木灌溉面积为  $16.75hm^2$ ，植被恢复期间需水量估算约  $13065m^3$ 。稳定后可转为依靠自然降水生长，期间需经历 3 年的管护期。

项目区所在地年平均降雨量为 850mm 左右，主要集中在 7~8 月份，矿山北侧为大雅河使得水源有足够的保障，均可作为本项目区植被灌溉的水源。

综上所述，本项目复垦工程灌溉水量充足。

## （四）土地复垦质量要求

### 1、土地复垦技术质量控制原则

——符合辽宁省土地利用总体规划，与本溪市发展规划相协调；

——依据技术经济合理的原则，兼顾自然条件与土地类型，选择复垦土地的用途，

因地制宜，综合治理。宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜渔则渔，宜建设则建设。条件允许的地方，应优先复垦为耕地或农用地；

- 复垦后地形地貌与当地自然环境和景观相协调；
- 保护生态环境，防止次生地质灾害、水土流失和次生污染的发生；
- 坚持经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

## 2、土地复垦质量控制标准

根据桓仁联合矿业有限公司生产项目已确定的土地复垦利用方向，结合《土地复垦技术标准》《矿山及其他工程破损山体植被恢复技术》（DB21/T2019—2012）和《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013），制定各复垦单元复垦为乔木林地的复垦标准。

（1）覆土厚度为每穴自然沉实土壤不低于 0.5m，土壤容重不高于  $1.45\text{g}/\text{cm}^3$ ，有机质含量不低于 2%，土壤质地为砂土至砂质粘土，表层土壤 pH 值在 6.0~8.5 之间；

（2）株行距为  $1.5\text{m}\times 1.5\text{m}$ ；

（3）苗木采用一年生树苗，地径 0.5~0.6cm；

（4）覆土后场地平整，地面坡度与周边地貌相协调；

（5）当年成活率大于 80%以上，三年后植树保存率大于 75%以上，三年后郁闭度达到 0.3 以上；

（6）排水、防洪设施满足场地要求林地复垦标准。

## 第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

### 一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

#### (一) 目标任务

矿山开采造成土地资源破坏，地形地貌景观改变，可能引发地质灾害。因此矿山地质环境保护与恢复治理工作的总体目标和任务是：矿山生产期间，预防和控制地质灾害的发生，保证生产安全，最大限度地避免或减小对土地资源、地形地貌景观等地质环境因素的影响和破坏；开采结束后，及时全面地治理和恢复矿山地质环境，实现矿业开发与地质环境保护协调发展，人类和环境和谐相处，社会经济可持续发展，建设绿色矿山。

#### (二) 主要技术措施

##### 1、地质灾害预防措施

###### (1) 崩塌地质灾害

矿区可能引发崩塌地质灾害的预防措施如下：

(1) 对露天采场可能引发崩塌地质灾害的预防措施如下：

1) 露天采场开采时要严格按《本溪市桓仁县雅河乡联合白灰厂矿产资源开发利用方案》设计参数进行，最大限度地消除崩塌地质灾害隐患。

2) 对露天采场永久边坡进行监测，及时发现崩塌隐患。

3) 及时清除露天采场边坡危岩体，消除露天采场崩塌地质灾害隐患。

4) 矿坑内修筑排水沟，防止矿坑内积水。

##### 2、含水层破坏预防措施

(1) 以监测为主，建立完善的含水层监测系统，定期对矿山及周围居民水井水量、水质进行监测，防止污染含水层；

(2) 严格按照开发利用方案开采，尽量减少地表植被破坏，保持水土；

(3) 加强水的重复利用，可用于道路及采场的抑尘，减少污水排放量，维持区域水平衡；

(4) 加强技术改造，实行废水资源化，坚持严格的废水排放标准，严格执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)和《地面水环境质量标准》(GB3838-2002)；对于达不到排放标准的废水，采用物理、化学、生物法等技术进行有效

处理，将污染物分离出来或转化为无害物质，从而使污水得到净化，减少对地下水的污染。

### **3、地形地貌景观破坏预防措施**

(1) 按开发利用方案设计参数合理开采：严格控制采场边界，杜绝超强度开采，不稳定地段要采取清除危岩措施，将崩塌对土地资源及地形地貌景观的破坏降至最低。

(2) 充分利用矿山周边的道路，不占或少占土地。尽量避开土壤状况良好、植被生态复杂地段，减少对矿区植被和土壤的破坏。

(3) 对矿山拟损毁区域现有的林木在有条件的情况下尽量选择移栽，优先用于矿区或附近区域的绿化工程。

(4) 表土、矿石合理堆积，选用合适的综合利用技术，加大综合利用量，避免压占更多的土地。

(5) 采取人工监测措施进行监测管理。

### **4、水土污染防治措施**

(1) 提高矿山废水利用率，严禁废水排放，防止水土环境污染。

(2) 加强水的重复利用，可用于道路的抑尘，减少污水排放量，维持区域水平衡。

(3) 堆料场及表土场应采取覆盖或围挡等方式进行遮挡，碎石加工设备、皮带运输等设备要采取密闭措施。

(4) 废机油、废机油桶、废油抹布等危险废弃物应放置在危废间内暂存，定期交给有资质的部门处置。

(5) 加强技术改造，实行废水资源化，坚持严格的废水排放标准，严格执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)和《地面水环境质量标准》(GB3838-2002)；对于达不到排放标准的废水，采用物理、化学、生物法等技术进行有效处理，将污染物分离出来或转化为无害物质，从而使污水得到净化，减少对地下水的污染。

### **5、土地损毁预防措施**

(1) 充分利用原有生产设施，减少土地损毁面积

该项目自前期采矿工程后，其部分生产设施、矿石堆料场及运输道路系统



已经形成。今后随着开采年限的增加已经开采程度的加大，现有部分生产设施、办公生活区、矿石堆料场可以满足需要，不需要再进行扩建，从而减少损毁土地的面积。

### （2）办公生活区防治措施

建筑物地基开挖以及硬化场地等施工活动，扰动和损毁了原地貌及植被，增加了水土剥蚀强度。增加绿地面积，改善和保护环境。

### （3）表土剥离养护措施

表层肥沃的土壤是土地复垦时进行再种植成功的关键。因此，必须妥善就近储存并与底土分别堆放，防止岩石混入使土质恶化，尽可能做到恢复后保持原有的土壤结构，以利种植。表土贮存在矿石堆放场4的北侧，在土地复垦时将表土覆盖在平整后的地表，以恢复植被或种树种草。表土堆放场坡脚采用编织袋装土、品字形紧密排列的堆砌护坡方式，起到挡护作用。表土堆放场顶部播种草木樨草籽，以防风蚀、水蚀导致的水土流失。

## 二、矿山地质灾害治理

### （一）目标任务

根据矿山建设特点和区内地质环境，预测矿山开采可能引发、加剧地质灾害为崩塌。在本方案时限内，保护和改善矿山地质环境，最大限度地减少矿业活动对矿山地质环境的破坏和对人民群众生产、生活的负面影响，使矿山潜在的地质灾害隐患得到有效控制，矿业开发与环境保护的协调发展，人类和环境和谐相处、社会经济可持续发展。

### （二）工程设计

#### 办公区工程设计

拆除建构筑物及设备：根据住房和城乡建设部日前发布的《地震灾区建筑垃圾处理 技术导则》中的技术参数，整体拆除工程：土木结构类建筑产生垃圾量（ $m^3$ ）=拆除面积 $\times 0.392$ 。

拆除办公生活区场地内办公室、附属设施等建构筑物，拆除建筑面积 $0.2616hm^2$ ，拆除量 $1025.47m^3$ 。

拆除办公生活区场地内地表硬化物，地表硬化物厚度 $0.5m$ 左右，松散系数 $1.1$ ，拆除建筑面积 $0.2563hm^2$ ，拆除量 $1409.65m^3$ 。

## 截水沟工程设计

在矿露天采场底部平台外缘 1.0m 处，修建横向浆砌石截水沟断面为梯形，深 0.5m，底宽 0.3m，两侧内坡比 1:1。采用块石砌筑，块石规格 0.3-0.8m，水泥砂浆标号为 M10。

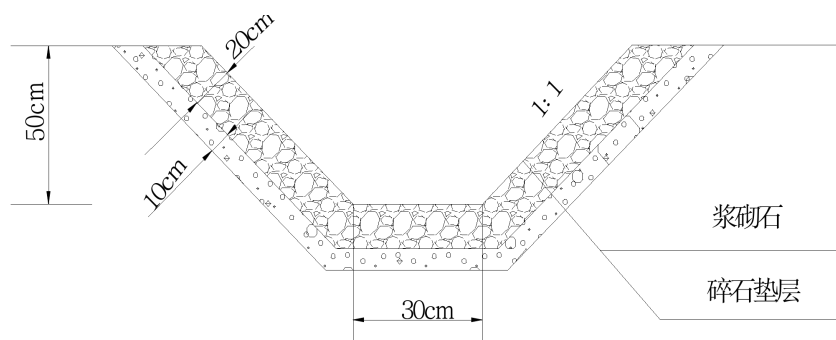


图 5-1 截水沟断面图

浆砌石截水沟长 334m，砌筑 33.4m<sup>3</sup>，土方开挖 90.18m<sup>3</sup>。

## (二) 主要工程量

根据以上各治理单元治理工程设计及工程量测算，矿山地质环境保护治理工程量见下表 5-1。

表 5-1 矿山地质环境恢复治理主要工程量汇总表

二级项目	三级项目	单位	办公生活区	露天采场	矿石堆放场	矿山道路	合计
清理工程	浆砌砖拆除	m <sup>3</sup>	1025.47				1025.47
	建筑拆除清运	m <sup>3</sup>	1409.65				1409.65
浆砌工程	浆砌排水沟	m <sup>3</sup>	33.4				33.4
	人工石方开挖	m <sup>3</sup>	90.18				90.18

## 三、矿区土地复垦

### (一) 目标任务

矿山开采已经产生的挖损、堆积地貌，造成土地损毁，使原有的土地资源遭受损毁，因此需采取有效的土地复垦措施，使损毁的土地恢复到可利用状态。根据土地利用规划和矿山土地资源情况，因地制宜，合理确定土地复垦用

途，宜农则农，宜林则林。依据土地复垦适宜性评价结果，复垦责任区内采取复垦措施的复垦单元为露天采场、办公生活区、矿石堆放场、矿山道路等四个单元损毁土地面积 22.4860hm<sup>2</sup>，复垦土地面积 18.0051hm<sup>2</sup>，复垦率为 80.07%。复垦前后土地利用结构见表 5-2。

表 5-2 复垦前后土地利用结构调整表

一级类		二级类		复垦区面积 (hm <sup>2</sup> )		变化量	变幅	备注
类别编码	类别名称	类别编码	类别名称	复垦前	复垦后	(hm <sup>2</sup> )	(%)	
03	林地	301	乔木林地	0.2346	18.0051	17.7705	79.03	
		307	其他林地	4.3226		-4.3226	-100	
06	城镇村及工矿用地	602	采矿用地	17.9128		-16.2449	-100	
011	水域及水利设施用地	1107	沟渠	0.016		-0.016	-100	
小计				22.486	18.0051	0	0	

注：变幅 (%) = (复垦后面积 - 复垦前面积) ÷ 复垦前面积 × 100

## (二) 工程设计

根据桓仁联合矿业有限公司施工工艺、时序，结合土地复垦适宜性分析，拟损毁土地在损毁前进行表土剥离等工程技术措施；矿山开采结束后进行场地平整、表土回覆等工程技术措施，最后种植适合当地生长的植被。根据评估区实际情况，针对不同复垦区采取适宜的工程技术措施。

### 1. 客土工程措施

复垦区土源以棕壤类底层土为主，土壤有机质含量低，块状结构，可在覆土前将其敲碎并进行土壤改良，本项目客土方式为穴状整地。

### 2. 土地平整措施

对于已经不具备植被生长立地条件的矿山各个复垦单元，需要先对其进行平整，通过土壤覆盖，并采用机械结合人工方式平整，使平整后的坡度满足复垦质量要求。

### 3. 灌溉工程措施

为保证苗木成活率，达到复垦标准，需在管护期采取灌溉措施，考虑到矿山实际情况，灌溉采取水车拉水方式进行。

#### 4.表土剥离工程措施

各损毁单元占用前，事先对表土进行剥离，剥离厚度 0.5m，剥离面积 1.4269hm<sup>2</sup>，可剥离表土 7134.5m<sup>3</sup>。

#### 5.生物化学措施

##### (1) 复垦区域植被选择应遵循以下原则：

##### 1) 尽量选择乡土树种

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

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

##### 2) 选择有利于改良土壤及环境的植物

复垦植被的主要作用在于修复已损毁的土地，提高土壤的肥力，改善区域环境，因此在尽量选择成活率高的乡土植物的前提下也应该注意选择一些有利于增加土壤肥力的绿肥牧草等植被种类。

##### 3) 种植品种多样化

在选择植物种类的过程中应尽量多选择一些种类，因地制宜，适地适树，尽可能做到乔灌草合理搭配，形成高低错落、较为复杂的空间结构，尽量减少片面种植单一植物，这对病虫害的滋生蔓延、传播扩散有机械阻隔作用，同时还有利于鸟类、蜘蛛等天敌动物及其他有益生物生存繁衍，它们对植物病虫害可以起到很好的抑制作用，同时也应避免因搭配不当而破坏生态系统的完整的情况发生。

综合以上几点，坚持生态优先、因地制宜、适地种树，乔灌草结合，快速恢复植被的原则，栽种适宜在土石山地生长、抗旱、耐寒、耐贫瘠和寿命较长的树种。根据周边矿山已有的种植试验，本方案确定种植过程中选用刺槐，同

时播撒灌草混播草籽。

表 5-3 土地复垦适生植被表

种类	植物	特点
乔木	刺槐	刺槐又称洋槐，属落叶乔木，强阳性树种，不耐荫庇，喜较干燥而凉爽气候，较耐干旱瘠薄，不耐水湿，根系发达，具有根瘤，在石灰性、酸性土、中性土以及轻度盐碱土上均能正常生长，其抗性强、生长迅速，具有改良土壤、保持水土、防风固沙的作用。
灌木	地锦	叶藤本植物，叶子互生，叶柄细长，花浅绿色，结浆果、球茎。颈上有卷须，能附着在岩石或墙壁上。耐荫植物。喜阴湿，攀缘能力强，适应性强。多攀缘于岩石、大树或墙壁上。地锦适应性强，既喜阳光，也能耐荫，对土质要求不严，肥瘠、酸碱均能生长。自身具有一定耐寒能力；亦耐暑热，较耐庇荫。

注：以上植物均为东北地区矿山土地复垦优选树种，应用广泛，成活率高。

### 3) 复垦区植被配置模式

植被配置要适应当地的自然条件和立地条件，符合水土保持、防治地质灾害的要求，适合先锋植物和适生树种的生理生态习性。要求管理简单易行，投资少，见效快，遵循植被生长的自然演替规律，保证植被的稳定和可持续发展等要求。

### 4) 造林密度及栽植方式

为了达到速生丰产的目的，参照（GB/T18337.3-2001）《生态公益林建设技术规程》《矿山及其他工程破损山体生态治理工程设计编制规范》（DB21/T2429-2015）的相关要求，同时结合项目区内植被的实际特点，确定复垦为有林地的复垦单元选择乔木树种为顶芽饱满、根系发达，没有病虫害的1年生一级裸根树苗刺槐，定植密度约2500株/hm<sup>2</sup>，株行距选择为1.5m×1.5m，树苗品字形排列。

### 5) 栽植及栽植后管理

裸苗栽植时，先将苗木扶正，放入坑内，用土进行回填。在回填了一半土

后，轻提苗木使根系舒展，这样能保证树的根系全部朝下。随后填土分层踏实，乔木比原根径深 0.1~0.15m。这样才能保证树苗扎根。种植过程应注意树苗的直立和培土后的踩实过程，在此过程必须有专业人员在场进行监督和验收工作，对于不合格苗木的种植进行返工。

为了提高树林的成活率，栽植过程中要检查是否种植过深或表面覆土过多，以免造成根系难以吸收养分，生长发育不良。检查树干及枝条是否有破损或修剪方法不当，以免病菌从伤口侵入树体内，造成树木衰弱。

在树坑周围用土筑成高于根茎 0.1~0.15m，筑实、底平，不应漏水。并及时进行浇水，浇水应缓浇漫渗，而且一定要浇透，使土壤吸足水分。如果出现漏水、土壤下陷和树林倾斜，要及时扶正、培土。在无雨的天气，第一次浇水不能隔夜。

## **(2) 土壤改良与培肥措施**

### **1) 恢复土壤措施**

矿区开采时对表土剥离，要恢复待复垦土地的肥力和生物生产效能，就必须采取恢复土壤的措施。采用客土的方式达到恢复土壤的目的。

### **2) 土壤改良措施**

由于采矿地一般缺乏 N、P 等营养物质，一般添加肥料或利用豆科植物的固氮能力提高土壤肥力。对复垦后的土地适当施用农家肥以提高土壤中有机质的含量，改良土壤结构，改善土壤的理化性质。

## **(三) 主要工程量**

桓仁联合矿业有限公司复垦设计对象为露天采场、办公生活区、矿石堆放场、矿山道路。

### **1、办公生活区工程设计**

本次待复垦办公生活区面积 1.2743hm<sup>2</sup>，损毁土地地类为采矿用地、乔木林地、沟渠。根据土地复垦适宜性评价及实际情况，确定其复垦方向为乔木林地，具体工程设计为：

#### **1) 平整工程**

利用推土机对办公生活区进行土地平整工程，并且与周边地形地貌吻合相接，设计土地平整面积为 1.2743hm<sup>2</sup>。

## 2) 覆土工程

对办公区进行穴状整地，穴状整地，每穴规格 0.5m×0.5m×0.5m，每穴覆土 0.125m<sup>3</sup>，覆土量为 708m<sup>3</sup>。

## 3) 培肥工程

为了改良土壤，增加土壤肥力，恢复为林地：植树穴坑内增施商品有机肥，乔木每穴施肥 0.20kg，施肥量 1132.8kg。

## 4) 林草恢复工程

### ①植树工程

对办公生活区设计穴栽，刺槐，刺槐均采用地径≥0.5cm 的 I 级苗木，刺槐株距、行距为 1.5m×1.5m，种植穴规格为 0.5m×0.5m×0.5m，需刺槐 5664 株。

表 5-4 办公生活区植被重建工程量

种植区域	树种	种植面积 (hm <sup>2</sup> )	种植规格	种植量 (株)
办公区	刺槐	1.2743	1.5m×1.5m	5664

### ②灌溉工程

为保证成活率，灌溉采用水车拉水的灌溉方式。乔木的浇水定额为 260m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>，除去正常降雨能够满足植物所需水量外，平均每年浇水按 3 次计算，三年后依靠自然降水。

表 5-5 办公生活区灌溉工程量

灌溉单元		灌溉面积 (hm <sup>2</sup> )	单位需水量 (m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> )	一次需水量 (m <sup>3</sup> )	总需水量 (m <sup>3</sup> )
办公区	乔木林地	1.2743	260	331.32	1132.8

## 2、露天采场工程设计

本次待复垦露天采场面积 12.2412hm<sup>2</sup>，损毁土地地类为采矿用地、乔木林地和其他林地。根据土地复垦适宜性评价及实际情况，确定其复垦方向为乔木林地，具体工程设计为：

### 1) 平整工程

利用推土机对露天采场进行土地平整工程，并且与周边地形地貌吻合相接，设计土地平整工程量 12.2412hm<sup>2</sup>。

### 2) 覆土工程

对露天采场进行穴状整地，穴状整地，每穴规格 0.5m×0.5m×0.5m，每穴覆土 0.125m<sup>3</sup>，覆土量为 6800.75m<sup>3</sup>。

### 3) 培肥工程

为了改良土壤，增加土壤肥力，恢复为林地：植树穴坑内增施有机肥，乔木每穴施肥 0.20kg，施肥量 10881.2kg。

### 4) 林草恢复工程

#### ①植树工程

对露天采场设计穴栽，栽植刺槐，刺槐采用地径≥0.5cm 的 I 级苗木，株距、行距均为 1.5m×1.5m，种植穴规格为 0.5m×0.5m×0.5m，需刺槐 54406 株。

表 5-6 露天采场植被重建工程量

种植区域	树种	种植面积 (hm <sup>2</sup> )	种植规格	种植量 (株)
露天采场	刺槐	12.2412	1.5m×1.5m	54406

#### ②灌溉工程

为保证成活率，灌溉采用水车拉水的灌溉方式。乔木的浇水定额为 260m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>，除去正常降雨能够满足植物所需水量外，平均每年浇水按 3 次计算，三年后依靠自然降水。

表 5-7 露天采场灌溉工程量

灌溉单元		灌溉面积 (hm <sup>2</sup> )	单位需水量 (m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> )	一次需水量 (m <sup>3</sup> )	总需水量 (m <sup>3</sup> )
露天采场	乔木林地	12.2412	260	3182.71	9548.14

## 3、矿石堆放场工程设计

本次待复垦矿石堆放场面积 4.3269hm<sup>2</sup>，损毁土地地类为采矿用地和乔木



林地。根据土地复垦适宜性评价及实际情况，确定其复垦方向为乔木林地，具体工程设计为：

1) 平整工程

利用推土机对矿石堆放场进行土地平整工程，并且与周边地形地貌吻合相接，设计土地平整面积为 4.3269hm<sup>2</sup>。

2) 覆土工程

对矿石堆放场进行穴状整地，穴状整地，每穴规格 0.5m×0.5m×0.5m，每穴覆土 0.125m<sup>3</sup>，覆土量为 2403.88m<sup>3</sup>。

3) 培肥工程

为了改良土壤，增加土壤肥力，恢复为林地：植树穴坑内增施商品有机肥，乔木每穴施肥 0.20kg，施肥量 3846.2kg。

4) 林草恢复工程

①植树工程

对矿石堆放场设计穴栽，刺槐，刺槐均采用地径≥0.5cm 的 I 级苗木，刺槐株距、行距为 1.5m×1.5m，种植穴规格为 0.5m×0.5m×0.5m，需刺槐 19231 株。

**表 5-8 矿石堆放场植被重建工程量**

种植区域	树种	种植面积 (hm <sup>2</sup> )	种植规格	种植量 (株)
矿石堆放场	刺槐	4.3269	1.5m×1.5m	19231

②灌溉工程

为保证成活率，灌溉采用水车拉水的灌溉方式。乔木的浇水定额为 260m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>，除去正常降雨能够满足植物所需水量外，平均每年浇水按 3 次计算，三年后依靠自然降水。

**表 5-9 矿石堆放场灌溉工程量**

灌溉单元		灌溉面积 (hm <sup>2</sup> )	单位需水量 (m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> )	一次需水量 (m <sup>3</sup> )	总需水量 (m <sup>3</sup> )
矿石堆放场	乔木林地	4.3269	260	1124.99	3374.97

#### 4、矿山道路工程设计

本次待复垦矿山道路面积  $0.1627\text{hm}^2$ ，损毁土地地类为其他林地。根据土地复垦适宜性评价及实际情况，确定其复垦方向为乔木林地，具体工程设计为：

##### 1) 平整工程

利用推土机对矿山道路进行土地平整工程，并且与周边地形地貌吻合相接，设计土地平整面积为  $0.1627\text{hm}^2$ 。

##### 2) 覆土工程

对矿山道路进行穴状整地，穴状整地，每穴规格  $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，每穴覆土  $0.125\text{m}^3$ ，覆土量为  $90.38\text{m}^3$ 。

##### 3) 培肥工程

为了改良土壤，增加土壤肥力，恢复为林地：植树穴坑内增施商品有机肥，乔木每穴施肥  $0.20\text{kg}$ ，施肥量  $144.6\text{kg}$ 。

##### 4) 林草恢复工程

###### ①植树工程

对矿山道路设计穴栽，刺槐，刺槐均采用地径  $\geq 0.5\text{cm}$  的 I 级苗木，刺槐株距、行距为  $1.5\text{m}\times 1.5\text{m}$ ，种植穴规格为  $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，需刺槐 723 株。

表 5-10 矿山道路植被重建工程量

种植区域	树种	种植面积 ( $\text{hm}^2$ )	种植规格	种植量 (株)
矿山道路	刺槐	0.1627	$1.5\text{m}\times 1.5\text{m}$	723

###### ②灌溉工程

为保证成活率，灌溉采用水车拉水的灌溉方式。乔木的浇水定额为  $260\text{m}^3/\text{hm}^2$ ，除去正常降雨能够满足植物所需水量外，平均每年浇水按 3 次计算，三年后依靠自然降水。

表 5-11 矿山道路灌溉工程量

灌溉单元	灌溉面积 ( $\text{hm}^2$ )	单位需水量 ( $\text{m}^3/\text{hm}^2$ )	一次需水量 ( $\text{m}^3$ )	总需水量 ( $\text{m}^3$ )
------	---------------------------	---------------------------------------	---------------------------	--------------------------

矿山道路	乔木林地	0.1627	260	42.30	126.9
------	------	--------	-----	-------	-------

### 5、表土场工程设计

本次待复垦表土场面积 0.1627hm<sup>2</sup>，损毁土地地类为采矿用地。根据土地复垦适宜性评价及实际情况，确定其复垦方向为乔木林地，具体工程设计为：

#### 1) 平整工程

利用推土机对表土场进行土地平整工程，并且与周边地形地貌吻合相接，设计土地平整面积为 0.0690hm<sup>2</sup>。

#### 2) 培肥工程

为了改良土壤，增加土壤肥力，恢复为林地：植树穴坑内增施商品有机肥，乔木每穴施肥0.20kg，施肥量61.4kg。

#### 3) 林草恢复工程

##### ①植树工程

对表土场设计穴栽，刺槐，刺槐均采用地径≥0.5cm 的 I 级苗木，刺槐株距、行距为 1.5m×1.5m，种植穴规格为 0.5m×0.5m×0.5m，需刺槐 307 株。

表 5-12 矿山道路植被重建工程量

种植区域	树种	种植面积 (hm <sup>2</sup> )	种植规格	种植量 (株)
表土场	刺槐	0.1627	1.5m×1.5m	307

##### ②灌溉工程

为保证成活率，灌溉采用水车拉水的灌溉方式。乔木的浇水定额为 260m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>，除去正常降雨能够满足植物所需水量外，平均每年浇水按 3 次计算，三年后依靠自然降水。

表 5-13 矿山道路灌溉工程量

灌溉单元	灌溉面积 (hm <sup>2</sup> )	单位需水量 (m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> )	一次需水量 (m <sup>3</sup> )	总需水量 (m <sup>3</sup> )

矿山道路	乔木林地	0.1627	260	42.30	126.9
------	------	--------	-----	-------	-------

### 编织袋挡土墙工程

由于表土堆放场为临时性的储土场，面积相对较小，在外围利用装土编织袋做围堰，防止其水土流失。土地复垦工程完毕后对外围挡土墙进行拆除。挡土墙高度 0.8m，宽度 0.6m，表土堆放场坡脚外围长 100m，设置编织袋挡墙 38m<sup>3</sup>（编制袋尺寸为长×宽×高=0.6m×0.3m×0.2m）表土堆放场断面见图 5-1。

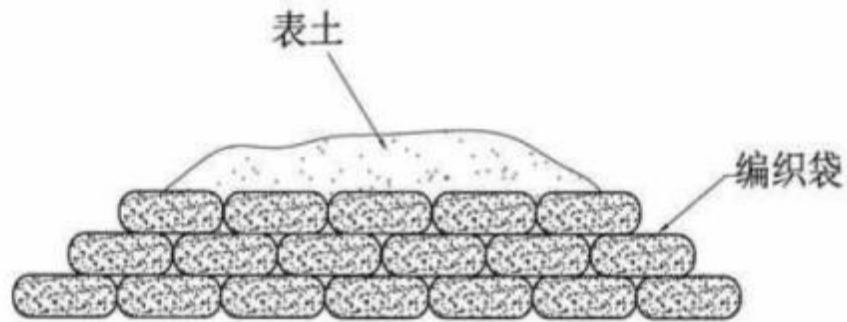


图 5-1 表土堆放场断面图

根据以上各复垦单元治理工程设计及工程量测算，土地复垦工程量见表 5-14。

表 5-14 土地复垦工程量汇总表

二级项目	三级项目	单位	露天采场	办公生活区	矿石堆放场	矿山道路	表土场	合计
挡土墙工程	编织袋	m <sup>3</sup>					38	38
平整工程	土方平整	hm <sup>2</sup>	12.2412	1.2743	4.3269	0.1627	0.0690	18.0051
土壤回覆工程	表土回覆	m <sup>3</sup>	6800.75	708	2403.88	90.38		9964.63
土壤改良	培肥	kg	10881.2	1132.8	3846.2	144.6	61.4	16004.8
林草恢复工程	栽植	株	5.4406	5664	19231	723	307	80024
	撒播	hm <sup>2</sup>	0	0			0.069	0.069
灌溉工程		m <sup>3</sup>	9548.14	993.95	3374.98	126.91	53.32	14043.98
管护工程		hm <sup>2</sup>	12.2412	1.2743	4.3269	0.1627	0.069	18.0051

## 四、含水层破坏修复

根据矿山地质环境现状预测评估结果，本矿山开采不会造成矿区及周围地表水体漏失，不会影响矿区及周围生产生活供水，不会污染地下水水质，采矿活动对含水层影响程度较轻。

本方案只提出意向性保护与恢复治理措施，不做具体的工程设计。在后期开采中要定期安排人员对矿山生产和生活排放废水水量和水质进行监测，掌握水质的动态变化情况，防止污染含水层，同时每年对矿区周围水井进行观测，记录每年地下水位变化情况，防止含水层下降。

## 五、水土环境污染修复

根据矿山地质环境现状和预测评估结果，采矿活动对水土环境影响程度较轻。

水土环境污染修复措施主要以防治为主，生产和生活排放的废水经过沉淀以后，用于绿化和抑尘，可以降低矿山对周边水体的污染。矿山通过合理堆放废石和表土，可以有效地降低对周边土壤理化性质的影响。

## 六、矿山地质环境监测

### （一）目标任务

对矿山地质环境现状和可能引发加剧的地质环境问题进行监测，可以提前预防或及时处理地质灾害问题，该矿地质环境监测内容为：地质灾害监测，地形地貌景观及含水层监测。

### （二）工程设计及技术措施

#### 1、地质灾害监测

##### 1) 崩塌监测

##### （1）监测内容及方法

监测方法为：采用图根水准测量对地面建筑物和地表开裂进行监测，利用1985年国家高程基准，测量仪器采用S3型水准仪配合区格木质双面标尺，作业前对仪器和标尺应进行检查和检定。测量采用中丝法读数，直读视距，观测采用后—后—前—前顺序，精度达到二等，观测中误差 $<5\text{mm/km}$ 。

测定各测点的平面位置和高程、各测点之间的距离、各测点偏离方向的距

离并记录地表原有的破坏状况。矿山安排相关人员对地表变形情况例行检查，观测是否出现地表沉陷、地裂缝及其深度和广度，及时通知回填及采空区处理工作。如遇沉陷范围和速度增大，需及时撤离区域内相关工作人员，并及时向上级报告。

### **(2) 监测点布设**

以露天采场中心点为中心，在露天采场两侧布设两个监测点，在露天采场东西两侧各布设两个监测点，全矿区共布设监测点 6 个。

### **(3) 监测频率**

矿山应派专人定时监测，原则上为每季度进行一次，具体情况根据实际情况调整。如情况稳定，可适当延长至每半年一次，如正在发生地质灾害，需加密监测至每周一次或每月一次。

## **2、含水层监测**

### **(1) 监测内容及方法**

监测内容主要是地下水水位、水量、水质监测，为准确判定相关要素随时间的变化情况。监测方法和精度满足《地下水动态监测规程》(DZ/T0133-1994) 要求。

#### **①水位监测**

对矿区地下水水位、矿井涌水量等进行监测。

#### **②水量监测**

对矿井涌水、废水排放量及达标排放量、废水有害物质及排放方向及废水量年处理量 和综合利用量等进行监测。

#### **③水质监测**

主要监测矿区地下水、疏干水、排放废水进行现场测试和全分析测试。现场测试主要为气温和地下水水温、pH 值、电导率、溶解氧等。室内检测主要为氨氮、氰化物、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、砷、汞、铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、大肠杆菌及有机污染物等。

### **(2) 监测点布设**

在矿井涌水点和村民饮用水井进行取样，共 3 个水位水量水质监测点。

### **(3) 监测频率**

水位、水量监测点为每季度一次，水质监测点为每年至少两次，枯水期和丰水期各一次。

### 3、地形地貌景观监测

#### (1) 监测内容及方法

采用遥感结合人工巡视法将此项监测与矿山每年度的储量动态监测工作相结合，记录地表高程的变化、地形地貌的改变及损毁程度、植被的分布、类型及破坏情况等数据，根据测量结果计算出每年各个损毁单元面积变化情况及新增损毁土地面积情况。

#### (2) 监测点布设

主要布置在矿山开采影响范围内。重点对露天采场、矿石堆放场布设监测点。设计监测点与地质灾害监测点兼用。

#### (3) 监测频率

按每年一次的频率进行巡视，每年雨季尤其是持续降雨或大暴雨时每天或雨后一次加密巡视观测，预计每年增加1次。

#### (4) 监测项目

各破坏单元的范围、面积和程度。

### (三) 主要工程量

根据监测内容，设计观测点，对地质灾害，含水层破坏，地形地貌景观破坏进行监测。矿山地质环境监测工程量完成工程量见下表。

表 5-14 矿山地质环境监测设计工程量一览表

序号	监测项目	监测位置	监测点 (个)	监测频率 (次/年)	样点持续监 测时间 (年)	监测次数 (次)
1	崩塌地质灾害	露天采场、矿石堆放场	6	4	35.5	142
2	地下水水位、水量、地下水水质	矿井涌水点、村民水井	2	2	35.5	71
3	地形地貌景观破坏及土地损毁监测	露天采场、矿石堆放场、办公生活区、矿山道路	4	2	35.5	71

## 七、矿区土地复垦监测和管护

### (一) 目标任务

矿山开采过程中开展土地损毁监测工程，可实时监测矿山土地损毁情况，

避免越界损毁土地。复垦工程实施后，需对复垦效果、土壤质量及复垦植被进行复垦效果监测，定期观察植被的生长情况、土壤理化参数和水土重金属种类及含量，以便进行管护措施，并保障复垦效果的持续性。

## （二）措施和内容

### 1、土地复垦监测

监测点布设：监测点主要布设在各个损毁单元，与地形地貌景观监测点共用。

监测内容：可分为土地损毁监测和复垦效果监测。

#### （1）土地损毁监测

损毁土地类型、面积，损毁土地方式，损毁植被类型、面积。

#### （2）复垦效果监测

##### ① 土壤质量监测

监测内容为复垦区地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等；监测方法以《土地复垦质量控制标准》为准。

##### ② 复垦植被监测

监测内容为复垦区植被生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等。

监测方法：监测方法为样方随机调查法。

监测频率：土地损毁监测频率为4次/年、土壤质量监测频率为1次/年。复垦效果监测为4次/年。

监测时限：土地损毁监测35.5年，土壤质量和复垦效果监测为3年。

### 2、土地复垦管护

为了确保复垦成果，复垦后的管护措施是一项不可或缺的环节。植被管护可以根据地区的性质和气候、土壤、物化性能、土地利用等特点进行考虑。

#### （1）管护对象

管护对象为复垦区本方案涉及所有植被，面积为16.75hm<sup>2</sup>。

#### （2）管护年限

设计管护期为3年。

#### （3）管护次数



每月管护 1 次。如遇异常情况加密管护时间。

#### (4) 管护内容

##### ①抚育措施

植被恢复后应及时进行松土、除草、平茬等抚育措施。松土应做到里浅外深，不伤害苗木根系，深度一般为 0.05m~0.1m，干旱地区应深些，丘陵山区可结合抚育进行扩穴，增加营养面积。对于植被恢复治理区，原则上不进行全割、割草抚育；根据需要，采取适宜的除草措施。对具有萌芽能力的树种，因干旱、冻害、机械损伤以及病、虫、兽危害造成生长不良的，应及时平茬复壮嫩芽。

##### ②水管理

主要是通过植树带内及植树行间和行内进行松土，松土的时间为树苗种植完毕后及春季雨水较少的时段，通过翻松地表土壤可以起到防旱保墒的作用。若发生树苗萎蔫缺水时，可利用卡车到附近的河流拉水，对树苗进行灌溉，以保证树苗的成活率。地表土壤松土每年 1 次，拉水灌溉次数可视每年降水的实际情况酌情增减，一般为每年 1~3 次。

##### ③林木修枝

林带刚进入郁闭阶段时，由于树木生长茂密产生压迫主要树种的情况，要采取部分树木（1/2 左右）平茬，以解除压迫状态，促进苗木生长并使其在林带中占优势地位。通过修枝，在保证林木树冠有足够营养空间的条件下，可提高苗木的干柴质量和促进林木生长。采用成熟的方法及经验进行修枝，如“宁低勿高，次多量少，先下后上，茬短口尖”以及修枝高度不超过林木全高的 1/3~1/2 等。

##### ④林木密度控制

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

##### ⑤林木病虫害防治

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

采取定期与不定期监测的方式加强对林木病虫害防治的管理，如发现病虫害，及时向管护部门报告，及时处理。

#### ⑥护林防火、预防毁林破坏

做好春、秋、冬三季林地防火工作，尤其气候干燥时要加强对林区用火的监管，落实负责人，纳入林地管理。采取封山育林措施，严禁人畜践踏等干扰。

### (三) 主要工程量

土地复垦监测 3 年。土地复垦植被管护面积 18.0051hm<sup>2</sup>，管护期为 3 年。

表 5-15 土地复垦监测和管护工程量表

目的	监测点 布设 (点)	监测内容	监测方法	监测期 (年)	监测 频率	总工程量 (次)
土地损毁 监测	3	损毁土地类型、面积， 损毁土地方式，损毁植 被类型、面积。	人工巡视、测量	35.5	4 次/年	142
复垦效果 监测	3	土壤质量监测	化学分析	3	1 次/年	3
	3	复垦植被监测	样方随机调查	3	1 次/月	36
管护	3	植被管护	抚育、灌溉、修 剪、除虫、防火等	3	1 次/月	36

## 第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

### 一、总体工作部署

根据 2010 年 7 月朝阳市地源矿产土地勘测有限公司编制的《本溪市桓仁县雅河乡联合白灰厂矿产资源开发利用方案》，设计利用储量为 1345.2 万吨，生产规模为 25 万吨/a，矿山服务年限 50 年，生产建设规模属于小型矿山。

依据开发利用方案设计、矿山地质环境问题类型和保护与治理分区结果，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，结合矿山实际，本方案按阶段进行总体部署。总体阶段划分为适用期、生产治理期、闭坑治理期和管护期阶段。适用期和生产治理期一般以五年为一个阶段，主要分以下四个阶段：

第一阶段（2025 年 1 月—2030 年 1 月）：方案适用期。对职工进行安全文明生产、环境保护的教育，张贴标语、宣传栏；建立并运行矿山地质环境、地质灾害监测制度、网络，进行矿山地质环境、含水层、地貌景观、土地损毁情况监测工作；按照开发利用方案，对矿山未剥离表土区域进行表土剥离，并在坡面播撒草籽进行表土养护，对已损毁的矿区东侧矿山道路栽植行道树。

第三阶段（2030 年 1 月—2060 年 7 月）：生产治理期。进行矿山地质环境、含水层、地貌景观、土地损毁情况监测工作。对已结束的开采台阶逐步恢复治理。

第三阶段（2060 年 7 月—2061 年 7 月）：闭矿治理期。进行矿山地质环境、含水层、地貌景观、土地损毁情况监测工作；对闭坑后的办公生活区、矿石堆料场、表土场、露天采场进行全面恢复治理和土地复垦。

第四阶段（2061 年 7 月—2064 年 7 月）：管护期。对恢复治理复垦效果进行监测，并对复垦植被进行管护。

### 二、阶段实施计划

根据上述的总体工作部署安排，确定矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程阶段实施计划，具体如下：

表 6-1 地质环境恢复治理与土地复垦阶段实施计划表

阶段	时间安排	主要工程措施		工程量		复垦面积 (hm <sup>2</sup> )			
				计量单位	工程量				
第一阶段 (方案适用期)	2025年1月— 2030年1月	地质灾害监测		次	20	—			
		含水层监测		次	5				
		地貌景观、土地损毁监测		次	20				
		露天采场		土壤剥离	m <sup>3</sup>	71.35	—		
		表土场复垦成乔木林地		撒播草木樨草籽	hm <sup>2</sup>	0.0690	—		
				编制袋挡土墙	m <sup>3</sup>	38	—		
				矿山道路复垦乔木林地		覆土	m <sup>3</sup>	90.38	0.1627
				土方平整	m <sup>2</sup>	1627			
				土壤培肥	t	144.6			
				栽植刺槐	株	723			
		露天采场(420-380平台)复垦乔木林地				灌溉浇水	m <sup>3</sup>	126.91	0.3004
						覆土	m <sup>3</sup>	166.88	
						土方平整	m <sup>2</sup>	3004	
						土壤培肥	t	267	
		栽植刺槐	株	1335					
				灌溉浇水	m <sup>3</sup>	243.31			
第二阶段 (生产治理期)	2030年1月— 2060年7月	地质灾害监测		次	20	—			
		含水层监测		次	5				
		地貌景观、土地损毁监测		次	20				
		露天采场(360-300平台)复垦乔木林地				覆土	m <sup>3</sup>	5936.5	10.6857
						土方平整	m <sup>2</sup>	106857	
						土壤培肥	t	9498.4	
				栽植刺槐	株	47492			
				灌溉浇水	m <sup>3</sup>	8325.85			
第三阶段 (闭矿治理期)	2060年7月— 2061年7月	办公生活区复垦乔木林地				覆土	m <sup>3</sup>	708	1.2743
						土方平整	m <sup>2</sup>	12743	
						土壤培肥	t	1132.8	
						栽植刺槐	株	5664	
						灌溉浇水	m <sup>3</sup>	993.95	
						浆砌砖拆除	m <sup>3</sup>	1025.47	
						建筑拆除清运	m <sup>3</sup>	1409.65	
		矿石堆料场复垦乔木林地				覆土	m <sup>3</sup>	2403.88	4.2579
						土方平整	m <sup>2</sup>	43269	
						土壤培肥	t	3846.2	
						栽植刺槐	株	19231	
		二采区露天采场平台复垦乔木林地				灌溉浇水	m <sup>3</sup>	3374.98	1.2551
						覆土	m <sup>3</sup>	697.25	
						土方平整	m <sup>2</sup>	12551	
						土壤培肥	t	1115.6	
		表土场复垦乔木林地				栽植刺槐	株	5578	0.690
						灌溉浇水	m <sup>3</sup>	978.98	
						覆土	m <sup>3</sup>		
				土方平整	m <sup>2</sup>	690			
		土壤培肥	t	61.4					
		栽植刺槐	株	307					
		灌溉浇水	m <sup>3</sup>	53.82					
第四阶段	2061、7— 2064、7	土地复垦效果监测		次	36				
		植被管护		hm <sup>2</sup>	16.75				

### 三、近期年度工作安排

方案设计矿山近期年度（前五年）方案适用期内矿山地质环境治理主要工作是与土地复垦的主要工作是：

第 1 年（2025 年 1 月~2026 年 1 月）建立矿山地质环境监测系统，对矿山地质环境问题与地质灾害进行地质灾害以及预防对含水层、地形地貌景观及损毁土地资源监测和及时预警；

第 2 年（2026 年 1 月~2027 年 1 月）建立矿山地质环境监测系统，对矿山地质环境问题与地质灾害进行地质灾害以及预防对含水层、地形地貌景观及损毁土地资源监测和及时预警；对拟增露天采场进行土壤剥离，剥离的表土堆放到矿石堆料场 4 北侧，撒播草木犀草籽固土，编织袋挡土墙围挡；

第 3 年（2027 年 1 月~2028 年 1 月）建立矿山地质环境监测系统，对矿山地质环境问题与地质灾害进行地质灾害以及预防对含水层、地形地貌景观及损毁土地资源监测和及时预警；对已破坏的矿山道路进行种植行道树，树种选择刺槐，进行恢复治理。

第 4 年（2028 年 1 月~2029 年 1 月）建立矿山地质环境监测系统，对矿山地质环境问题与地质灾害进行地质灾害以及预防对含水层、地形地貌景观及损毁土地资源监测和及时预警；

第 5 年（2029 年 1 月~2030 年 1 月）建立矿山地质环境监测系统，对矿山地质环境问题与地质灾害进行地质灾害以及预防对含水层、地形地貌景观及损毁土地资源监测和及时预警；对已开采结束的 420-380 平台进行恢复治理。前五年工作安排见表 6-2。

表 6-2 地质环境恢复治理与土地复垦近期（前五年）年度实施计划表

阶段	时间安排	主要工程措施	工程量		复垦面积 (hm <sup>2</sup> )	治理区域
			计量 单位	工程量		
第一阶段 (方案适用期)	2025年1月—2026年1月	地质灾害监测	次	12	0.1627	矿山道路
		含水层监测	次	1		
		地貌景观、土地损毁监测	次	4		
	2026年1月—2027年1月	地质灾害监测	次	12		
		含水层监测	次	1		
		地貌景观、土地损毁监测	次	4		
		土壤剥离	m <sup>3</sup>	71.35		
		撒播草木樨草籽	hm <sup>2</sup>	0.096		
	2027年1月—2028年1月	编织袋挡土墙	m <sup>3</sup>	38		
		地质灾害监测	次	12		
		含水层监测	次	1		
		地貌景观、土地损毁监测	次	4		
		覆土	m <sup>3</sup>	90.38		
		土方平整	m <sup>2</sup>	1627		
		土壤培肥	kg	144.6		
	2028年1月—2029年1月	栽植刺槐	株	723		
		灌溉浇水	m <sup>3</sup>	126.91		
		地质灾害监测	次	12		
	2029年1月—2030年1月	含水层监测	次	1		
		地貌景观、土地损毁监测	次	4		
		覆土	m <sup>3</sup>	166.88		
		土方平整	m <sup>2</sup>	3004		
		土壤培肥	kg	267		
		栽植刺槐	株	1335		
灌溉浇水		m <sup>3</sup>	234.31			
地质灾害监测		次	12			

矿山企业（盖章）

填表时间：2025年1月10日

## 第七章 经费估算与进度安排

### 一、经费估算依据

#### (一) 编制依据

- 1、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128号）；
- 2、《辽宁省建设工程计价依据》（辽住建〔2017〕68号）；
- 3、《土地整治项目工程量计算规则》(TD/T 1039-2013)；
- 4、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》国土资源厅发〔2017〕19号；
- 5、《财政部税务总局海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部税务总局海关总署公告 2019 年第 39 号）；
- 6、《工程勘察设计收费标准》（2002 年修订本，计价格〔2002〕10号）；
- 7、《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》（辽自然资规〔2018〕1号）；
- 8、《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）；
- 9、《辽宁省最低工资规定》（辽宁省人民政府第 177 号令）；
- 10、《辽宁工程造价信息》（2024 年 1 月）。

在经费估算编制过程中，如定额和造价信息中没有部分，参照其他定额标准作为依据，材料价格以当地市场价格信息为准。

#### (二) 工程费用组成

矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程费用主要由工程施工费、设备购置费、其他费用、不可预见费和涨价预备费组成。前 4 项之和称为静态投资，静态投资与涨价预备费之和称为动态投资。其中：

##### 1、工程施工费

工程施工费包括直接费、间接费、计划利润和税金 4 个部分。

##### (1) 直接费

直接费由直接工程费、措施费组成。

a) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=工程量×定额人工费单价；材料费=工程量×定额材料费单价；施工机械使用费=工程量×定额施工机械使用费单价；

人工费：《土地开发整理项目预算编制暂行规定》中规定的甲、乙类工日单价与实际情况有较大差别，根据本地实际调查情况来看，甲类工和乙类工分别按照 131.34 元和 116.19 元。

表 7.1 甲类工日单价计算表

序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月÷(年应工作天数-一年非工作天数)	80
2	辅助工资	以下四项之和	6.69
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-一年非工作天数)(100%)	0
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数÷(年应工作天数-一年非工作天数)(100%)	5.06
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)÷2×辅助工资系数(100%)	0.8
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×3×10÷年应工作天数×辅助工资系数(100%)	0.83
3	工资附加费	以下七项之和	44.65
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(14%)	12.14
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	1.73
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(20%)	17.34
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(4%)	3.47
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(1.5%)	1.3
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	1.73
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(8%)	6.94
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	131.34

表 7.2 乙类工日单价计算表

序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月÷(年应工作天数-一年非工作天数)	70
2	辅助工资	以下四项之和	6.69
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-一年非工作天数)(100%)	0
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数÷(年应工作天数-一年非工作天数)(100%)	5.06



(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)÷2×辅助工资系数(100%)	0.8
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×3×10÷年应工作天数×辅助工资系数(100%)	0.83
3	工资附加费	以下七项之和	39.5
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(14%)	10.74
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	1.53
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(20%)	15.34
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(4%)	3.07
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(1.5%)	1.15
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	1.53
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(8%)	6.14
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	116.19

材料费定额：材料消耗量依据《土地开发整理项目预算定额》计取，材料价格依据当地工程造价管理信息，材料价格中已包括了材料运费。

施工机械使用费定额：依据《土地开发整理项目施工机械台班费定额》标准计取。

#### b) 措施费

措施费按直接工程费的5%计取。

#### (2) 间接费

间接费按直接费的5%计取。

#### (3) 利润

利润按直接费和间接费之和的3%计取。计算公式为：

$$\text{利润} = (\text{直接费} + \text{间接费}) \times \text{费率}$$

#### (4) 税金

税金计算基础为直接费、间接费、利润之和，费率取9%。计算公式为：

$$\text{税金} = (\text{直接费} + \text{间接费} + \text{利润}) \times \text{费率}$$

### 2、设备购置费

本方案所需推土机、装载机、自卸车均为矿山自有设备。

### 3、其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费等。

#### (1) 前期工作费

前期工作费按工程施工费的5%计取。

## (2) 工程监理费

工程监理费按工程施工费的 1.5% 计取。

## (3) 竣工验收费

竣工验收费按工程施工费的 3% 计取。

## (4) 业主管理费

业务管理费按工程施工费、其他费用合计乘以费率计算，其中费率取 2%。

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) × 费率

## 4、不可预见费

不可预见费是指工程施工过程中发生的不可预料的施工费用，按工程施工费、前期费用、设备购置费、业主管理费之和的 1.5% 计算。

## 5、差价预备费

考虑到经济发展及物价波动等因素，应根据静态投资及恢复复垦工作安排进行差价预备费计算。

假设项目生产服务年限为  $n$  年，年度价格波动水平按国家规定的物价指数 ( $r$ ) 计算，若每年的静态投资费为  $a_1$ 、 $a_2$ 、 $a_3$ …… $a_n$  (万元)，则第  $i$  年的价差预备费  $W_i$ ： $W_i = a_i [(1+r)^{n-1} - 1]$ ，本方案最终确定价差预备费费率为 5%。矿山服务年限为 35.5 年，恢复治理期限为 1.0 年，治理后管护 3 年，故本方案服务年限为 39.5 年，矿山地质环境治理差价预备费为 438.1 万元；矿山土地复垦差价预备费为 596.45 万元。

表 7.3 矿山地质环境治理动态投资估算表

	阶段	静态投资 (元)	系数 ( $1.05^{n-1}$ )	差价预备费 (元)	动态投资 (元)
第一 阶段	2025 年 1 月- 2026 年 1 月	1.22			1.22
	2026 年 1 月- 2027 年 1 月	1.22	0.05	0.06	1.28
	2027 年 1 月- 2028 年 1 月	1.22	0.1025	0.13	1.35
	2028 年 1 月- 2029 年 1 月	1.22	0.1576	0.19	1.41
	2029 年 1 月- 2030 年 1 月	1.22	0.2155	0.26	1.48
第二 阶段	2030 年 1 月- 2031 年 1 月	1.22	0.2763	0.33	1.56
	2031 年 1 月- 2032 年 1 月	1.22	0.3401	0.41	1.63
	2032 年 1 月- 2033 年 1 月	1.22	0.4071	0.49	1.72
	2033 年 1 月- 2034 年 1 月	1.22	0.4775	0.58	1.80
	2034 年 1 月- 2035 年 1 月	1.22	0.5513	0.67	1.89
	2035 年 1 月- 2036 年 1 月	1.22	0.6289	0.76	1.99
	2036 年 1 月- 2037 年 1 月	1.22	0.7103	0.86	2.09
	2037 年 1 月- 2038 年 1 月	1.22	0.7959	0.96	2.19
	2038 年 1 月- 2039 年 1 月	1.22	0.8856	1.07	2.30
	2039 年 1 月- 2040 年 1 月	1.22	0.9799	1.19	2.42
	2040 年 1 月- 2041 年 1 月	1.22	1.0789	1.31	2.54
	2041 年 1 月- 2042 年 1 月	1.23	1.1829	1.43	2.68
	2042 年 1 月- 2043 年 1 月	1.23	1.292	1.56	2.82
	2043 年 1 月- 2044 年 1 月	1.23	1.4066	1.7	2.96
	2044 年 1 月- 2045 年 1 月	1.23	1.527	1.85	3.11
	2045 年 1 月- 2046 年 1 月	1.23	1.6533	2	3.26
	2046 年 1 月- 2047 年 1 月	1.23	1.786	2.16	3.33
	2047 年 1 月- 2048 年 1 月	1.23	1.9253	2.33	3.6
	2048 年 1 月- 2049 年 1 月	1.23	2.0715	2.51	3.78
	2049 年 1 月- 2050 年 1 月	1.23	2.2251	2.69	3.97
2050 年 1 月- 2051 年 1 月	1.23	2.3864	2.89	4.17	
2051 年 1 月-	1.23	2.5557	3.09	4.37	

	2052年1月				
	2052年1月-2053年1月	1.23	2.7335	3.31	4.59
	2053年1月-2054年1月	1.23	2.9201	3.53	4.82
	2054年1月-2055年1月	1.23	3.1161	3.77	5.06
	2055年1月-2056年1月	1.23	3.3219	4.02	5.32
	2056年1月-2057年1月	1.23	3.538	4.28	5.58
	2057年1月-2058年1月	1.23	3.7649	4.56	5.86
	2058年1月-2059年1月	1.23	4.0032	4.84	6.15
	2059年1月-2060年7月	1.58	4.2533	6.38	8.30
第三阶段	2060年7月-2061年7月	81.63	4.516	368.64	450.27
合计		124.87		438.1	562.97

表 7.4 矿山土地复垦动态投资估算表

阶段		静态投资（元）	系数 ( $1.05n-1-1$ )	差价预备费 (元)	动态投资 (元)
第一阶段	2025年1月-2026年1月	1.03			1.03
	2026年1月-2027年1月	13.69	0.05	0.68	14.37
	2027年1月-2028年1月	1.91	0.1025	0.2	2.11
	2028年1月-2029年1月	1.03	0.1576	0.16	1.19
	2029年1月-2030年1月	2.66	0.2155	0.57	3.23
第二阶段	2030年1月-2031年1月	1.03	0.2763	0.28	1.31
	2031年1月-2032年1月	1.03	0.3401	0.35	1.38
	2032年1月-2033年1月	1.03	0.4071	0.42	1.45
	2033年1月-2034年1月	1.03	0.4775	0.49	1.52
	2034年1月-2035年1月	2.23	0.5513	0.57	3.46
	2035年1月-2036年1月	1.03	0.6289	0.65	1.68
	2036年1月-2037年1月	1.03	0.7103	0.73	1.76
	2037年1月-2038年1月	1.03	0.7959	0.82	1.85
	2038年1月-2039年1月	1.03	0.8856	0.91	1.94
	2039年1月-2040年1月	3.09	0.9799	2.99	6.12

	2040年1月-2041年1月	1.03	1.0789	1.22	2.25
	2041年1月-2042年1月	1.03	1.1829	1.33	2.36
	2042年1月-2043年1月	1.03	1.292	1.45	2.48
	2043年1月-2044年1月	1.03	1.4066	1.57	2.6
	2044年1月-2045年1月	7.01	1.527	10.70	17.71
	2045年1月-2046年1月	1.03	1.6533	1.70	2.73
	2046年1月-2047年1月	1.03	1.786	1.84	2.87
	2047年1月-2048年1月	1.03	1.9253	1.98	3.01
	2048年1月-2049年1月	1.03	2.0715	2.13	3.16
	2049年1月-2050年1月	22.76	2.2251	50.64	73.40
	2050年1月-2051年1月	1.03	2.3864	2.46	3.49
	2051年1月-2052年1月	1.03	2.5557	2.63	3.66
	2052年1月-2053年1月	1.03	2.7335	2.63	3.66
	2053年1月-2054年1月	1.03	2.9201	2.82	3.85
	2054年1月-2055年1月	1.03	3.1161	3.01	4.04
	2055年1月-2056年1月	1.03	3.3219	3.21	4.24
	2056年1月-2057年1月	1.03	3.538	3.64	4.67
	2057年1月-2058年1月	1.03	3.7649	3.88	4.91
	2058年1月-2059年1月	1.03	4.0032	4.12	5.15
	2059年1月-2060年7月	28.30	4.2533	120.37	148.67
第三阶段	2060年7月-2061年7月	37.11	4.516	167.59	204.7
第四阶段	2061年6月-2062年6月	12.78	4.7918	61.24	74.02
	2062年6月-2063年6月	12.78	5.0814	64.94	77.72
	2063年6月-2064年6月	12.78	5.3855	68.83	81.61
合计		184.91		596.45	781.36

## 6、动态投资

动态投资是指完成一个建设项目预计所需投资的总和，包括静态投资、涨价预备费。动态投资总额计算公式如下：

$$F=A(1+\alpha)^{n-1}$$

其中：F-治理工程动态投资（元）；

A—治理工程静态投资（元）；

$\alpha$ —涨价预备费费率，按5%计取；n—服务年限。

## 二、矿山地质环境治理工程经费估算

### （一）总工程量

矿山地质环境保护预防工程和矿山地质灾害治理工程，主要有浆砌砖拆除、废渣回填、井口封堵及地质环境监测。矿山地质环境治理总工程量见表 7-5。

表 7-5 方案服务年限矿山地质环境保护工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量	备注
1	浆砌砖拆除	100m <sup>3</sup>	10.2547	
2	建筑拆除清运	100m <sup>3</sup>	14.0965	
4	浆砌排水沟	100m <sup>3</sup>	0.334	
5	人工石方开挖	100m <sup>3</sup>	0.9018	
6	地质灾害监测	次	57.6	所有监测因素同时巡测
7	地形地貌景观监测	次	28.8	
8	含水层监测	次	28.8	

## (二) 投资估算

矿山地质环境恢复治理工程费用估算分别见表 7-6。

表 7-6 矿山地质环境治理工程费用估算表

项目	单位	工程量	综合单价 (元)	投资 (万元)	项目特征
<b>1. 工程施工费</b>				<b>106.48</b>	
浆砌砖拆除	100m <sup>3</sup>	10.2547	30996.68	31.79	
建筑拆除清运	100m <sup>3</sup>	14.0965	32869.84	46.33	
浆砌排水沟	100m <sup>3</sup>	0.334	46123.85	1.54	
人工石方开挖	100m <sup>3</sup>	0.9018	21866.28	1.97	
地质灾害监测	次	142	1000	14.20	
地形地貌景观监测	次	71	500	3.55	
含水层监测	次	71	1000	7.10	
<b>2. 设备购置费</b>	-	-			矿山自有设备
<b>3. 其他费用</b>				<b>12.44</b>	
(1) 前期工作费				5.32	1×5%
(2) 工程监理费				1.6	1×1.5%
(3) 竣工验收费				3.19	1×3%
(4) 业主管理费				2.33	[1+3(1)+3(2)+3(3)]×2%
<b>4. 不可预见费</b>				<b>5.95</b>	(1+3)×3%
<b>5. 静态投资</b>				<b>124.87</b>	1+2+3+4
<b>6. 涨价预备费</b>				<b>438.1</b>	费率为 5%
<b>7. 动态投资</b>				<b>562.97</b>	

## (三) 单项工程量及投资估算

表 7-7 矿山地质环境保护直接工程费单项工程量

定额编号：30069 砌体拆除 单位：元/100m <sup>3</sup>					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计
1	人工费				24069.92
	甲类工	工日	8.8	163.55	1439.24
	乙类工	工日	166.5	135.92	22630.68
	合计	100m <sup>3</sup>			24069.92

定额编号：30073 工作内容：拆除、清理 单位：100m <sup>3</sup>					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				25524.49
1	甲类工	工日	9.3	163.55	1521.02
2	乙类工	工日	176.6	135.92	24003.47
(二)	其他费用	%			
合 计		-	-	-	25524.49

定额编号：20001 一般石方开挖—人工石方开挖 单位：元/100m <sup>3</sup>					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	人工费				16979.87
1	甲类工	工日	7.2	131.34	945.65
2	乙类工	工日	138	116.19	16034.22
二	零星材料费	%			
	合计	100m <sup>3</sup>			16979.87

定额编号：30020 浆砌块石—浆砌工程 单位：元/100m <sup>3</sup>					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	人工费				2719.31
1	甲类工	工日	7.7	131.34	1011.32
2	乙类工	工日	14.7	116.19	1707.99
二	材料费				13818.91
1	毛条石	m <sup>3</sup>	108	75	8100.00
2	砂浆	m <sup>3</sup>	35.15	162.7	5718.91
三	其他费用	%	0.5	16538.216	8269.11
	合计	100m <sup>3</sup>			24807.32



表 7-8 矿山地质环境保护工程施工费单价估算表

序号	工程名称	定额编号	单位	直接费单价 (元)	直接工程费 单价 (元)	措施费 (元) 5%	间接费 (元) 5%	利润 (元) 3%	税金 (元)	综合单价 (元)
一、矿山地质环境治理恢复工程										
<b>1</b>	地质灾害防治工程									
-1	浆砌工程 (挡土墙)	30020	100m <sup>3</sup>	26047.69	24807.32	1240.37	1302.38	820.50	2535.35	<b>31946.30</b>
-2	人工石方开挖	20001	100m <sup>3</sup>	17828.86	16979.87	848.99	891.44	561.61	1735.37	<b>21866.28</b>
<b>3</b>	清理工程									
-1	浆砌砖拆除	30069	100m <sup>3</sup>	25273.42	24069.92	1203.50	1263.67	796.11	2459.99	<b>30996.68</b>
-2	建筑拆除清运	30073	100m <sup>3</sup>	26800.71	25524.49	1276.22	1340.04	844.22	2608.65	<b>32869.84</b>
<b>4</b>	地质环境监测工程									
-1	地质灾害监测	市场价	次	-	-	-	-	-	-	<b>1000</b>
-2	地形地貌景观监测	市场价	次	-	-	-	-	-	-	<b>500</b>
-3	水位监测	市场价	次	-	-	-	-	-	-	<b>1000</b>
-4	水质监测	市场价	次	-	-	-	-	-	-	<b>1200</b>

### 三、土地复垦工程经费估算

#### (一) 土地复垦总工程量

方案服务年限土地复垦主要工程量汇总见表 7-9。

表 7-9 土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量	备注
1	土壤剥离	100m <sup>3</sup>	71.35	
2	土地平整	100m <sup>2</sup>	1800.51	
3	表土回覆	100m <sup>3</sup>	99.6463	
4	刺槐	100 株	800.24	
5	草籽	hm <sup>2</sup>	0.069	
6	施肥	kg	16004.8	
7	拉水灌溉	m <sup>3</sup>	14043.98	
8	编织袋挡土墙	100m <sup>3</sup>	0.38	
9	土地损毁监测	次	142	
	土地复垦效果监测	次	36	
	土地复垦工程管护	hm <sup>2</sup>	18.0051	

## (二) 土地复垦投资估算

方案服务年限矿山土地复垦工程费用估算分别见表 7-10。

表 7-10 土地复垦工程费用估算表

项目	单位	工程量	综合单价 (元)	投资 (万元)	项目特征
<b>1. 工程施工费</b>				<b>162.91</b>	
土壤剥离	100m <sup>3</sup>	71.35	1745.7	12.46	
土地平整	hm <sup>2</sup>	1800.51	155.73	28.04	
覆土	100m <sup>3</sup>	99.6463	3604.99	35.92	
刺槐	100 株	800.24	375.75	30.07	
草籽	hm <sup>2</sup>	0.069	1512.36	0.1	
施肥	Kg	16004.8	0.23	0.37	
拉水灌溉	m <sup>3</sup>	14043.98	2.32	3.26	
编织袋挡土墙	100m <sup>3</sup>	0.38	2858.03	0.11	
土地损毁监测	次	142	1000	14.2	
土地复垦效果监测	次	36	1000	3.6	
土地复垦工程管护	hm <sup>2</sup>	18.0051	6438.88	34.78	
<b>2. 设备购置费</b>	-	-			矿山自有设备
<b>3. 其他费用</b>				<b>13.1</b>	
(1) 前期工作费				8.15	1×5%
(2) 工程监理费				0.42	1×1.5%
(3) 竣工验收费				1.08	1×3%
(4) 业主管理费				3.45	[1+3(1)+3(2)+3(3)]×2%
<b>4. 不可预见费</b>				<b>8.8</b>	(1+3)×5%
<b>5. 静态投资</b>				<b>184.81</b>	1+2+3+4
<b>6. 涨价预备费</b>				<b>596.45</b>	费率为 5%
<b>7. 动态投资</b>				<b>781.26</b>	

## (三) 单项工程量及投资估算

表 7-11 土地复垦工程单项工程量表

定额编号: 10328		土地平整工程		单位: 100m <sup>2</sup>	
工作内容: 推平土料。					
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	人工费				23.24
1	甲类工	工日	0	131.34	0.00
2	乙类工	工日	0.2	116.19	23.24
二	机械费				91.93
1	自行式平地机 118kw	台班	0.1	919.3	91.93
三	其他费用	%	5	115.17	5.76
<b>合计: 100m<sup>2</sup></b>					<b>120.93</b>

定额编号：10135		覆土		单位：100m <sup>3</sup>	
工作内容：挖装、运输、卸除、空回。					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	人工费				2070.20
1	甲类工	工日	0.9	131.34	118.21
2	乙类工	工日	16.8	116.19	1951.99
二	机械费				875.57
1	推土机 59kw	台班	0.06	219.3	13.16
2	自卸汽车 5t	台班	2.18	395.6	862.41
三	其他费用	%	5	2945.76	147.29
<b>合计：100m<sup>3</sup></b>					<b>3093.05</b>

定额编号：90007		栽植乔木（裸根胸径 4cm 以内）—种植刺槐		单位：元/100 株	
工作内容：挖坑，栽植（扶正、回土、提苗、捣实、筑水围），浇水，覆土保墒，整形，清理。					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	人工费				174.285
1	甲类工	工日	0	131.34	0.00
2	乙类工	工日	1.5	116.19	174.29
二	材料费				116.05
1	树苗（刺槐）	株	102	1	102.00
2	水	m <sup>3</sup>	3.2	4.39	14.05
三	其他费用	%	0.5	290.33	1.45
<b>合计：100 株</b>					<b>291.78</b>

定额编号：90030		撒播草籽		定额单位：hm <sup>2</sup>	
工作内容：种子处理、人工撒播草籽、不覆土。					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
1	人工费				244.00
1.1	甲类工		0	131.34	0.00
1.2	乙类工	工日	2.1	116.19	244.00
2	材料费				900.00
2.1	种籽	kg	45	20	900.00
3	其他费用	%	2	1519.85	30.40
<b>合计</b>					<b>1174.40</b>

定额编号：10221		土壤剥离		定额单位：100m <sup>3</sup>	
工作内容：挖装、运输、卸除、空回。					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
1	人工费				113.67
1.1	甲类工	工日		143.95	0
1.2	乙类工	工日	1	113.67	113.67
2	机械费				1241.92
2.1	挖掘机 1.0m <sup>3</sup>	台班	0.22	948.31	208.63
2.2	推土机 59kw	台班	0.16	561.36	89.82
2.3	自卸车 10t	台班	1.24	760.86	943.47
<b>合计</b>					<b>1355.59</b>

表 7-12 土地复垦工程施工费单价估算表

序号	工程名称	定额编号	单位	直接费单价 (元)	直接工程费单价 (元)	措施费 (元)	间接费 (元)	利润 (元)	税金 (元)	综合单价 (元)
<b>1</b>	<b>土壤重构工程</b>									
-1	土地平整	10328	100m <sup>2</sup>	126.97	120.93	6.05	6.35	4.00	12.36	<b>155.73</b>
-2	覆土工程	10135	100m <sup>3</sup>	2939.36	2799.39	139.97	146.97	92.59	286.10	<b>3604.99</b>
<b>2</b>	<b>植被恢复工程</b>									
-1	种植刺槐	90007	100 株	306.37	291.78	14.59	15.32	9.65	29.82	<b>375.75</b>
-2	撒播草籽	90030	hm <sup>2</sup>	1233.12	1174.40	58.72	61.66	38.84	120.03	<b>1512.36</b>
-3	施肥	市场价	kg	189.00	180.00	9.00	9.45	5.95	18.40	<b>0.23</b>
-4	拉水灌溉	市场价	m <sup>3</sup>	1.89	1.8	0.09	0.09	0.06	0.18	<b>2.32</b>
	<b>配套工程</b>									
-1	土壤剥离	10221	100m <sup>3</sup>	1423.37	1355.59	67.78	71.17	44.84	138.54	<b>1745.70</b>
-2	编织袋挡土墙	市场价	100m <sup>3</sup>	2330.32	2219.35	110.97	116.52	73.41	226.82	<b>2858.03</b>
<b>3</b>	<b>其他工程</b>									
-1	土地损毁监测	市场价	次							<b>500</b>
-2	复垦效果监测	市场价	次							<b>500</b>
-3	复垦管护	市场价	hm <sup>2</sup>	5250.00	5000.00	250.00	262.50	165.38	511.01	<b>6438.88</b>

## 四、总费用汇总与年度安排

### （一）总费用构成与汇总

方案服务年限矿山地质环境保护与土地复垦总费用构成汇总见表 7-13。

表 7-13 矿山地质环境保护与土地复垦总费用汇总表

费用构成	费用类别	
	静态投资费用（万元）	动态投资费用（万元）
矿山地质环境保护费用	124.87	562.97
土地复垦费用	184.81	781.26
总费用	309.68	1344.23

### （二）年度经费安排

#### 1、近期年度经费安排

矿山地质环境保护近期（前五年）经费安排计划表见表 7-14；土地复垦工程近期（前五年）经费安排计划表见表 7-15。

表 7-14 矿山地质环境保护近期（前五年）经费安排计划表

阶段	时间安排	主要工程措施	工程量		预算投资			
			计量单位	工程量	静态投资 (万元)	系数 ( $1.05^{n-1}-1$ )	差价预备费 (万元)	动态投资 (万元)
第一阶段 (方案试用期)	2025年1月-2026 年1月	地质灾害监测	次	4	1.22			1.22
		含水层监测	次	2				
		地貌景观监测	次	2				
		不可预见费+其他费用						
	2026年1月-2027 年1月	地质灾害监测	次	4	1.22	0.05	0.06	1.28
		含水层监测	次	2				
		地貌景观监测	次	2				
		不可预见费+其他费用						
	2027年1月-2028 年1月	地质灾害监测	次	4	1.22	0.1025	0.12	1.35
		含水层监测	次	2				
		地貌景观监测	次	2				
		不可预见费+其他费用						
	2028年1月-2029 年1月	地质灾害监测	次	4	1.22	0.1576	0.19	1.41
		含水层监测	次	2				
		损毁监测	次	2				
		不可预见费+其他费用						
2029年1月-2030 年1月	地质灾害监测	次	4	1.22	0.2155	0.26	1.48	
	含水层监测	次	2					
	地貌景观监测	次	2					
	不可预见费+其他费用							
合计					6.1	0.63	6.74	

表 7-15 土地复垦近期（前五年）经费安排计划表

阶段	时间安排	主要工程措施	工程量		预算投资			
			计量单位	工程量	静态投资 (万元)	系数 ( $1.05^{n-1}-1$ )	差价预备费 (万元)	动态投资 (万元)
第一阶段（方案试用期）	2025年1月-2026年1月	土地损毁监测	次	4	1.03			1.03
		不可预见费+其他费用						
	2026年1月-2027年1月	土地损毁监测	次	4	1.03	0.05	0.05	1.08
		不可预见费+其他费用						
		撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.069	12.66	0.05	0.63	13.29
		土壤剥离	100m <sup>3</sup>	71.35				
		编织袋挡土墙	100m <sup>3</sup>	0.38				
	2027年1月-2028年1月	土地损毁监测	次	4	1.03	0.1025	0.1	1.14
		不可预见费+其他费用						
		覆土	m <sup>3</sup>	90.38	0.88	0.1025	0.09	0.97
		土方平整	m <sup>2</sup>	1627				
		土壤培肥	t	144.6				
		栽植刺槐	株	723				
	灌溉浇水	m <sup>3</sup>	126.91					
	2028年1月-2029年1月	土地损毁监测	次	4	1.03	0.1576	0.16	1.19
		不可预见费+其他费用						
	2029年1月-2030年1月	土地损毁监测	次	4	1.03	0.2155	0.21	1.25
		不可预见费+其他费用						
		覆土	m <sup>3</sup>	166.88	1.63	0.2155	0.35	1.98
		土方平整	m <sup>2</sup>	3004				
土壤培肥		kg	267					
栽植刺槐		株	1335					
灌溉浇水	m <sup>3</sup>	234.31						
合计					20.32		1.61	21.93



## 第八章 保障措施与效益分析

### 一、组织保障

根据“谁开发、谁保护，谁破坏、谁恢复，谁损毁、谁复垦”的原则，矿山地质环境保护与土地复垦项目由矿山企业法人全面负责组织本方案具体的治理与土地复垦实施工作，设计单位积极配合矿山处理技术问题，市、县（区）自然资源主管部门负责督促、协调、技术指导和检查，并组织专家进行竣工验收。

根据《辽宁省地质环境保护条例》与《土地复垦条例》，制定企业内部的规章制度，加强领导，统一认识，统筹协调，科学管理。建立健全质量保证体系。建立专门的组织机构，实行矿长负责制。由矿山企业法人全面负责组织实施，矿长为组长、技术科长为副组长、专职环保和土地复垦管理人员等技术骨干力量为成员组成的管理机构，以负责方案的具体施工、协调和管理的工作。

### 二、技术保障

项目一经批准，立即设立专门办公室，具体负责治理与复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，并确保资金、人员、机械、技术服务到位，对项目实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

1、方案规划阶段，选择有技术优势的方案编制单位，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解方案中的技术要点。

2、项目区配备相关的专业技术人员，定期对相关技术人员进行培训，咨询相关专家，确保在项目的实施、监测工作中能及时发现问题。开展科学实验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态监测与评价。

3、管理人员除具有相关知识外，还须具有一定的组织能力和协调能力，在项目区治理与复垦过程中能够充分发挥其领导作用，及时发现和解决问题。

4、严格按照生产建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有施工总承包三级以上资质。

5、选择有技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

6、方案实施中，根据本方案内容，与相关技术单位合作，按方案实施计划和年度计划开展恢复治理和土地复垦工作，做到所有复垦工程遵循《矿山地质保护与

土地复垦方案》。并及时总结阶段性治理与复垦实践经验，根据实际生产情况和土地损毁情况，进一步完善《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

7、加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进治理与复垦技术项目区的学习研究，及时吸取经验，修订治理与复垦措施。

### 三、资金保障

资金是矿山地质环境治理恢复与土地复垦工作取得成功的重要保证，桓仁联合矿业有限公司（制灰用石灰岩）为保证矿山地质环境保护与土地复垦方案的顺利及时实施，将采取以下资金保障措施。

1、遵照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁恢复，谁损毁、谁复垦”的基本原则，落实矿山地质环境治理恢复与土地复垦责任。桓仁联合矿业有限公司（制灰用石灰岩）将实施矿山地质环境治理恢复与土地复垦的资金列入矿山生产建设成本并足额预算，确保矿山地质环境治理恢复与土地复垦资金专款专用。

2、依据《土地复垦条例实施办法》《矿山地质环境保护规定》《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》等相关规定，实行矿山企业以采矿权为单位计提基金，在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取和使用情况，基金按照“企业提取、确保需要、规范使用”的原则进行管理。矿山企业应根据适用期内《矿山地质环境保护与土地复垦方案》计提矿山地质环境治理恢复基金。采矿项目的土地复垦费用预存，统一纳入矿山地质环境治理恢复基金进行管理。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，统筹用于开展矿山地质环境治理恢复与土地复垦。

本方案将矿山地质环境治理费用在预计开采年限内按照矿山服务年限内年度平均方法摊销，按年度存入基金账户，每年11月30日前完成本年度的基金提取工作。本项目矿山地质环境治理恢复动态投资1344.23万元，目前开采服务年限为35.5年，因此该矿山基金总提取年限为35.5年，自2025年11月开始计提。矿山企业应按照年度均摊方法按时存入基金账户，每年存入基金35.02万元，首年和末年除外。

本方案土地复垦费预存计划根据《土地复垦条例实施办法》（2019年7月16日修正）制定，生产建设周期在3年以下的项目，应当一次性全额预存土地复垦费用。生产建设周期在3年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，首次预存的数额不得少于动态土地复垦费用总金额的20%，方案通过一个月，此后每年根据动态

投资总额按预计开采年限进行摊销，并按年度存入基金账户，预存期截止闭坑前一年（2060年7月）。本项目土地复垦静态投资额184.81万元，动态投资额为781.26万元。首次预存费用172.33万元。矿山地质环境治理恢复基金和土地复垦费用预存计划见下表8-1。

表8-1 矿山地质环境治理恢复基金及土地复垦费用预存计划表

阶段时间	预存时间	环境治理恢复费用预存金额 (万元)	土地复垦费用预存金额 (万元)	合计 (元)
2025年1月-2026年1月	2025.11	16.08	156.25	172.33
2026年1月-2027年1月	2026.11	16.08	18.94	35.02
2027年1月-2028年1月	2027.11	16.08	18.94	35.02
2028年1月-2029年1月	2028.11	16.08	18.94	35.02
2029年1月-2030年1月	2029.11	16.08	18.94	35.02
2030年1月-2031年1月	2030.11	16.08	18.94	35.02
2031年1月-2032年1月	2031.11	16.08	18.94	35.02
2032年1月-2033年1月	2032.11	16.08	18.94	35.02
2033年1月-2034年1月	2033.11	16.08	18.94	35.02
2034年1月-2035年1月	2034.11	16.08	18.94	35.02
2035年1月-2036年1月	2035.11	16.08	18.94	35.02
2036年1月-2037年1月	2036.11	16.08	18.94	35.02
2037年1月-2038年1月	2037.11	16.08	18.94	35.02
2038年1月-2039年1月	2038.11	16.08	18.94	35.02
2039年1月-2040年1月	2039.11	16.08	18.94	35.02
2040年1月-2041年1月	2040.11	16.08	18.94	35.02
2041年1月-2042年1月	2041.11	16.08	18.94	35.02
2042年1月-2043年1月	2042.11	16.08	18.94	35.02
2043年1月-2044年1月	2043.11	16.08	18.94	35.02
2044年1月-2045年1月	2044.11	16.08	18.94	35.02
2045年1月-2046年1月	2045.11	16.08	18.94	35.02
2046年1月-2047年1月	2046.11	16.08	18.94	35.02
2047年1月-2048年1月	2047.11	16.08	18.94	35.02
2048年1月-2049年1月	2048.11	16.08	18.94	35.02
2049年1月-2050年1月	2049.11	16.08	18.94	35.02
2050年1月-2051年1月	2050.11	16.08	18.94	35.02
2051年1月-2052年1月	2051.11	16.08	18.94	35.02
2052年1月-2053年1月	2052.11	16.08	18.94	35.02
2053年1月-2054年1月	2053.11	16.08	18.94	35.02
2054年1月-2055年1月	2054.11	16.08	18.94	35.02
2055年1月-2056年1月	2055.11	16.08	18.94	35.02
2056年1月-2057年1月	2056.11	16.08	18.94	35.02
2057年1月-2058年1月	2057.11	16.08	18.94	35.02
2058年1月-2059年1月	2058.11	16.08	18.93	35.01
2059年1月-2060年7月	2059.11	16.25		16.25
合计		562.97	781.26	1344.23

3、在矿山地质环境治理恢复与土地复垦实施过程中，严格执行国家和部门的各项财政制度。按设计落实治理费用，根据矿山地质环境保护与土地复垦的工作内容和工作量合理安排资金使用方向，确保矿山地质环境治理恢复与土地复垦资金合理使用。

4、按“谁投资、谁受益”的办法，动员社会各界投资参与矿山地质环境治理恢复与土地复垦工作。

#### 四、监管保障

经批准后的方案具有法律强制性，不得擅自变更。方案有重大变更的，业主需向自然资源主管部门申请，自然资源主管部门有权依法对方案实施情况进行监督管理。业主应强化施工管理，严格按照方案要求进行施工，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。

对监督检查中发现的问题将及时处理，以便治理与复垦工程顺利实施。企业对主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。监督机构对于不符合设计要求或质量要求的工程责令限期完成整改，直到满足要求为止。

#### 五、效益分析

矿山地质环境恢复治理与土地复垦效益包括经济效益、生态效益和社会效益三方面。

##### （一）经济效益

土地复垦工程的经济效益体现在两个方面：一是直接经济效益；二是间接经济效益。直接经济效益是指通过土地复垦工程对土地的再利用带来的农业产值。间接经济效益是通过土地复垦工程实施而减少的生态补偿费。该项目土地复垦后的利用方向为林地，经济效益较好。随着复垦工作的实施，水土保持和环保配套措施的完善，能够有效防止水土流失、滑坡、崩塌等灾害的发生，即主要体现为水土保持价值和矿山生态恢复价值。

##### （二）生态环境效益

土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。土地复垦过程是矿区生态保护和重建的过程，是矿区生态环境治理工程的重要组成部分。本方案实施后的生态效益主要体现在：

##### ——防止水土流失

矿山的开采将对环境造成较大的破坏，并在一定程度上加剧项目区范围的水土

流失。土地复垦工程过程植被恢复营造林地，有效地防止了项目区生态系统退化及水土流失。

#### ——对生物多样性的影响

复垦项目实施 5~8 年之后的植被覆盖率力争达到实施之前的覆盖率，将有效遏制项目区及周边环境的恶化，恢复当地生态系统中原有动植物的自然分布，使栖息环境逐渐恢复到自然状态，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性，保持周边动植物群落的稳定性和多样性，达到动态平衡。另外当地的土地利用现状以林业为主，复垦方向为林地，使矿区景观与周围林业景观一致，增加协调性；同时也实现了当地林业生态系统的完整性和可持续性。

#### ——对空气质量和局部小气候的影响

土地复垦通过生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。植树工程不仅可以防止水土流失，还可以通过净化空气继续保持本区域的良好的大气环境质量。

### （三）社会效益

本方案的实施，对本地区的经济、社会可持续发展具有重要意义，改善居民的生存环境和生产、生活条件，提高矿区环境抵御灾害的能力。项目所在地目前主体经济以林业为主，当地具有矿产资源优势，本项目的开发除对当地缴纳税金外，对于推动当地矿产资源优势转化为地方经济发展优势具有示范作用，为当地提供多个就业机会，也将促进当地配套公辅产品、设施以及服务业的第二、三产业的快速发展。

本项目设计复垦方向为乔木林地，恢复了损毁的土地，种植当时适生的植被，一方面发挥了固土、蓄水、改善环境等各种功能，形成一个完整的工程防护体系，另一方面将促进土地的生产率和生产力的恢复，并改善环境。通过复垦工程中全程公众参与活动，将密切政府、企业、村民社区间的关系，促进社会的和谐稳定，因而具有积极、较大的社会效益。

## 六、公众参与

公众参与一定要做到全程参与、全面参与。

土地复垦工作是一项涉及区域实惠、经济、环境等多方面发展的重要工程，各级专家领导的意见以及矿区范围附近的民众态度对于复垦工作的开展具有重要的影响意义，在研究以及编制本方案的过程中，遵循公众广泛参与的原则，多次征求专

家以及相关部门的意见，以保证方案的合理性以及适用性，并以调查问卷的形式抽样调查当地居民对项目实施的意见。

通过公众参与，使群众了解土地复垦方案编制内容，对土地复垦的目标、复垦标准、复垦措施（植物措施、植物的选择）、复垦后土地利用模式等是否认可，使其监督复垦方案的实施和验收工作，充分发挥公众充分认可，并可提高方案的环境和经济效益，实施可持续发展战略。因此，本项目公众参与工作坚持“复垦方案编制前—复垦方案编制中—复垦工程完工验收”全过程，以及土地权属人与地方土地管理机构全方位参与的公众参与。

### 1、项目编制期间公众参与

#### 1) 做好公众参与的宣传和动员工作

对于公众来说参与土地复垦和管理，既是自身的权利，也是一种义务。仅强调业主方责任，很难取得复垦效果的突破性进展，因此需要发动更广泛的群众参与和监督，增强公众参与的意识。

#### 2) 公众参与方式

公众来说参与（调查方式）采用个人访问调查。

首先，征询当地自然资源部门的意见，认真听取了自然资源部门提出的土地复垦期间应该注意的问题，包括土地复垦尽量不要造成新的土地损毁，损毁的土地要得到切实的复垦，复垦工程种植的植被要完全符合当地的生长要求等。自然资源部门所提的建议为本次复垦方案的设计提供了很大的帮助，为本次土地复垦方案的编制奠定了技术基础。

其次，征询当地生态环境部门的意见，对环境改善要求的最低限度，以及土地复垦的同时不要造成新的生态环境损毁问题等。

最后，重点对耐火粘土矿开发利用直接受影响的本溪市桓仁满族自治县雅河乡联合村以访问方式抽样调查。

调查人员首先向被调查对象详细介绍制灰用石灰岩土地复垦项目的基本情况、工程规模、对当地可能带来的有利影响和不利影响等。再由被调查人自愿填写公众意见征询表。

访问调查使用统一的调查问卷“公众意见调查表”，对每个调查对象询问同样的问题，被访者以打“√”的形式对询问栏表示自己的意愿，这样便于对所有调查问卷做统计分析。根据项目土地复垦方案，结合项目土地复垦的要求，土地复垦方

案单位编制了《土地复垦方案公众参与意见调查表》。土地复垦公众参与调查表样式见表 8-2。

表 8-2 公众参与调查表

姓 名		性 别	男 <input type="checkbox"/> 女 <input type="checkbox"/>	年 龄	
身份证号					
工作单位					
家庭住址					
文化程度	文盲 <input type="checkbox"/> 小学 <input type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 中专 <input type="checkbox"/> 大学 <input type="checkbox"/> 硕士以上 <input type="checkbox"/>				
职 业	农民 <input type="checkbox"/> 工人 <input type="checkbox"/> 企事业单位职工 <input type="checkbox"/> 机关干部 <input type="checkbox"/> 教师 <input type="checkbox"/> 学生 <input type="checkbox"/> 离退休人员 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>				
<p>调查内容：</p> <p>(1) 您是否了解矿山生产项目？ 十分了解 <input type="checkbox"/> 基本了解 <input type="checkbox"/> 不了解 <input type="checkbox"/></p> <p>(2) 该矿山开发对您的主要影响方面？ 土地 <input type="checkbox"/> 建筑物 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/></p> <p>(3) 该矿的开采能否提高当地经济发展水平？ 能 <input type="checkbox"/> 不能 <input type="checkbox"/> 说不清楚 <input type="checkbox"/></p> <p>(4) 矿山开采损毁土地对您造成影响最大的地类是？ 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 草地 <input type="checkbox"/> 水塘 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/></p> <p>(5) 石英岩矿的开采影响主要方面是什么？ 土地 <input type="checkbox"/> 水 <input type="checkbox"/> 林业 <input type="checkbox"/></p> <p>(6) 您希望被损毁的地类复垦为？ 耕地 <input type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 草地 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/></p> <p>(7) 您认为复垦为林地的最佳树种名称？ 红松 <input type="checkbox"/> 白杨 <input type="checkbox"/> 刺槐 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/></p> <p>(8) 您对开采后项目复垦是否支持？ 支持 <input type="checkbox"/> 不支持 <input type="checkbox"/> 不清楚 <input type="checkbox"/></p> <p>(9) 您是否愿意参加开采损毁土地的复垦活动？ 参加 <input type="checkbox"/> 不参加 <input type="checkbox"/> 无所谓 <input type="checkbox"/></p> <p>(10) 该项目复垦为林地是否有利于当地的林业发展？ 有利 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 不清楚 <input type="checkbox"/></p> <p>(11) 您对矿山复垦有何具体的意见与建议？</p>					
填表人			填表时间		



为了充分了解项目区各部门和群众的意见，切实保护受影响居民的利益，土地复垦编制单位在当地政府的大力支持下，于 2025 年 1 月对项目区进行实地调查，深入到项目影响区的本溪市桓仁满族自治县雅河乡联合村，走访了当地居民，公开发放公众参与意见征询表，当面介绍项目介绍方案和可能带来的不利环境影响，解释公众关心的问题，通过面对面的沟通和交流，以及回收意见征询表，圆满完成了公众参与调查工作，达到了调查目的。

公众参与期间，发放公众参与调查样本数共 10 份，实际收回的有效问卷为 10 份，回收率 100%。

### 3) 调查结果及统计分析

在调查过程中，共发放《土地复垦公众参与意见调查表》10 份，收回 10 份，回收率达到 100%。

### 4) 获得公众意见和建议

在公众调查中，公众对本项目的期望值很高，希望项目建设的同时，保护好当地环境。主要内容有：

- ①对损毁的土地要补偿，并复垦到原来状态。
- ②损毁单位出资，聘请专业复垦公司复垦，出资单位与土地部门共同验收。
- ③被调查人员全部赞成该土地复垦项目建设。
- ④对石灰岩矿开采抛弃废石进行处理，要求废石覆土绿化。
- ⑤复垦资金有保障的情况下，由土地部门进行复垦更好。

### 5) 公众参与结论

①公众参与调查表回收率达到 100%，表明项目区公众对项目非常关心、公众环境保护意识很强。

②公众支持项目建设，项目建设的必要性，迫切性和意义得到公众的普遍认可，支持率较高。

③项目建设得到项目周边公众的普遍关心，关心的问题涉及该项目建设可能带来的不利影响的主要方面。

## 2、项目实施阶段公众参与

### 1) 公众参与方式

项目实施过程中公众参与是至关重要的，项目建设单位组织当地人员进行土地复垦的施工，施工期间可能会出现一些表土剥离与保护问题等，因此采用公众进入监理小组方式进行公众参与活动，主要是通过组织当地环境部门代表和专家、林业部门代表和专家、自然资源部门和当地农民代表组成施工监理小组。

#### ①按季度公告工程进度和工程内容

施工人员按季度向公众公告工程的进度和工程内容，并且公告期限不能少于 10 日，保证监理小组人员和广大群众能够及时了解施工进度情况和工程内容，为定期现场监督检查做准备。

#### ②对公众意见的采纳结果及时公告

监理小组定期对土地复垦工程进行检查，对比土地复垦报告，看是否按照报告中复垦标准进行施工，并对不符合当地的复垦措施提出改正意见。公众向监理方和业主反映工程中意见及采纳的情况也及时公告。

#### 2) 公众参与结论和意义

采用各部门代表专家和当地农民监督方式符合土地复垦施工期间公众参与调查的实际，土地复垦施工期间能够切实做到实事求是的施工工艺和施工方法，组织当地人员进行土地复垦施工，增加了当地农民的收入，环境部门的监督解决了施工期间造成的环境问题，实施具体的、行之有效的举措，强调环保达标、环保负责的理念，提高了施工的环境质量；自然资源部门和当地农民代表的参与对施工期间的非法占地具有有效的抑制作用；通过当地农民对复垦区域的了解情况和当地植被的生产种植情况的熟悉以及当地林业部门专家的现场指导，对植被的种植方式起到很大的指导意义。

### 3、项目竣工验收阶段公众参与

1) 项目竣工验收阶段公众的参与公众主要是组织当地自然资源部门代表、环境部门代表、林业部门代表和当地农民代表组成验收小组，将公众参与机制引入生产项目竣工验收工作中。并且提高土地复垦建设单位的建设施工人员在土地复垦项目中参与积极性。

#### 2) 公众参与验收小组

在验收过程中代表与验收小组一同查看现场、了解花岗岩饰面石材矿生产工艺及损毁土地复垦措施落实情况，听取项目建设单位关于项目土地复垦情况及复垦标准要求介绍和市县关于该项目验收监测结果报告，同时提出自己的意见和建议。

### 3) 施工信息向公众公开

对于完工的工程建设单位、承担工程项目和投入资金均向公众公开。复垦工程施工期间，按照分组分区复垦，对各复垦区域承担施工任务的单位、复垦的工程项目和复垦资金进行公开，这样广大公众可以对各复垦区土地复垦效果评出优劣，对于工程质量好，进度快的施工单位，下期复垦任务中优先考虑。

## 七、土地权属调整

桓仁联合矿业有限公司（制灰用石灰岩）位于本溪市桓仁满族自治县雅河乡联合村，土地全部为集体土地，土地权属清楚，无土地权属纠纷，不涉及土地权属调整。

## 第九章结论与建议

### 一、结论

#### 1、方案服务年限

桓仁联合矿业有限公司（制灰用石灰岩），生产规模为 25 万吨/a，矿山剩余服务年限 35.5 年，矿山地质环境恢复治理和复垦 1 年，植被养护期 3 年，本方案服务年限为 39.5 年，开采方式为露天开采。

#### 2、评估级别

评估区的重要程度为较重要区，矿山生产建设规模为小型，矿区地质环境条件复杂程度中等，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/0223-2011）中附录 A 表 A.1 矿山地质环境影响评估分级表，确定本矿山地质环境影响评估级别为二级。

#### 3、现状评估

现状评估范围为矿区范围及矿区范围外矿业活动影响范围，面积为 22.4860hm<sup>2</sup>，其中矿区范围内面积 15.8467hm<sup>2</sup>，矿区范围外影响面积 6.6093hm<sup>2</sup>。现状条件下，地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；采矿活动对含水层影响较轻；采矿活动对原生地形地貌景观影响较大；采矿活动对水土环境污染较轻；采矿活动对土地资源影响严重。确定现状条件下采矿活动对矿山地质环境影响程度为严重。现状条件下，将评估区划分两个分区：矿山地质环境影响较轻区和严重区。

#### 4、预测评估

预测评估区范围为矿区范围及矿区范围外矿业活动影响范围，面积为 22.4860hm<sup>2</sup>，其中矿区范围内面积 15.8467hm<sup>2</sup>，矿区范围外影响面积 6.6093hm<sup>2</sup>。预测矿山发生崩塌地质灾害可能性中等，危险性中等，危害性中等，影响程度较大，预测矿山地质环境对地质灾害的影响程度为较严重；含水层破坏程度较轻，未影响到矿区及周边生产生活用水；采矿活动对原生的地形地貌景观影响程度较大；采矿活动对水土环境污染较轻；采矿活动对土地资源损毁程度严重。预测矿山地质环境影响程度分级为严重。预测评估矿山地质环境影响程度划分两个分区：矿山地质环境影响严重区和较轻区。

#### 5、矿山地质环境恢复治理分区

将评估区划分为一个区，即矿山地质环境重点防治区（I），重点防治区面积为

22.4860hm<sup>2</sup>，占评估区总面积的 100%

#### 6、土地复垦区与复垦责任范围

项目区内无永久性建设用地，土地复垦责任范围和复垦区范围为 22.4860hm<sup>2</sup>。

#### 7、复垦方向和复垦面积

项目区设计复垦总面积 22.4860hm<sup>2</sup>，复垦率 80.14%。复垦方向为乔木林地。露天采场、矿石堆料场、办公生活区、矿山道路、表土场复垦为乔木林地。

#### 8、矿山地质环境恢复治理和土地复垦工程结论

矿山地质环境恢复治理工程主要包括：浆砌砖拆除、建筑拆除清运、人工石方开挖、砌筑排水沟和地质环境监测等工程。

土地复垦工程主要包括土壤剥离、编织袋挡土墙、覆土、土方平整、施肥、植被恢复、灌溉、撒播草木樨草籽、土地损毁监测和植被管护等工程。

#### 9、估算经费

经估算，本项目地质环境治理面积 22.4860hm<sup>2</sup>，静态投资为 124.87 万元，每公顷静态投资 5.55 万元。动态投资为 562.97 万元，每公顷动态投资 25.04 万元。

本项目土地复垦面积 22.4860hm<sup>2</sup>，静态投资为 184.81 万元，每公顷静态投资 8.22 万元。动态投资为 781.26 万元，每公顷动态投资 34.74 万元。

## 二、建议

1、矿山企业开采时严格按照《矿产资源开发利用方案》开展各项采矿工程。

2、严格按照《桓仁联合矿业有限公司（制灰用石灰岩）矿山地质环境保护与土地复垦方案》中的有关设计和工程部署进行矿山地质环境保护与土地复垦，并严格按照自然资源主管部门的要求及时、足额缴纳矿山地质环境治理恢复基金，定期接受自然资源主管部门的检查与验收。

3、根据地质灾害预测评估结论，矿山未来开采可能会引发、加剧和崩塌地质灾害，地质灾害危险性较大，矿山企业法人和全体职工要对地质灾害的危险性和危害性有足够的、清醒的认识，定期做好监测和防护工作，发现问题及时处理。针对矿山开采可能发生的突发事件制定相应的应急预案，做到防患于未然。

4、恢复治理与土地复垦工作应由专业技术人员监督、检查和指导，实行动态管理，加强对具体地质环境问题治理与复垦方法的研究，确保地质环境治理与土地复垦质量。

5、认真做好养护、质量监督工作，建立完善的工程验收制度。

6、本方案设计是在矿山现有的矿产资源开发利用方案设计的开采方式、服务年限的基础上编制的，若开发利用方案发生变动，应修订或重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。