

铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场  
矿山地质环境保护与土地复垦方案

铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场

2025年3月

# 铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场

法人代表：刘学圣

编制单位：辽宁省地质矿产局铁岭工程勘察院有限  
责任公司

总 经 理：王 波

副总经理：邓建立

项目负责人：张 赫

编写人员：苏 敏

制图人员：董爱宇

# 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
<b>第一章 矿山基本情况 .....</b>	<b>6</b>
一、矿山简介 .....	6
二、矿区范围及拐点坐标 .....	6
三、矿山开发利用方案概述 .....	7
四、矿山开采历史与现状 .....	9
五、上一轮《方案》实施情况 .....	10
<b>第二章 矿区基础信息 .....</b>	<b>11</b>
一、矿山自然地理 .....	11
二、矿区地质环境背景 .....	14
三、社会经济概况 .....	17
四、矿区土地利用现状 .....	17
五、矿山及周边其他人类重大工程活动 .....	18
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析 .....	18
<b>第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估 .....</b>	<b>21</b>
一、矿山地质环境与土地资源调查概述 .....	21
二、矿山地质环境影响评估 .....	22
三、矿山土地损毁预测与评估 .....	29
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围 .....	34
<b>第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 .....</b>	<b>45</b>
一、矿山地质环境治理可行性分析 .....	45
二、矿区土地复垦可行性分析 .....	46
<b>第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程 .....</b>	<b>54</b>
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防 .....	54

二、矿山地质灾害治理 .....	55
三、矿区土地复垦 .....	56
四、含水层破坏修复 .....	60
五、水土环境污染修复 .....	60
六、矿山地质环境监测 .....	61
七、矿区土地复垦监测和管护 .....	62
<b>第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署 .....</b>	<b>64</b>
一、总体工程部署 .....	64
二、阶段实施计划 .....	65
三、近期年度工作安排 .....	67
<b>第七章 经费估算与进度安排 .....</b>	<b>71</b>
一、经费估算依据 .....	71
二、矿山地质环境治理工程经费估算 .....	75
三、土地复垦工程经费估算 .....	82
四、总费用汇总与年度安排 .....	91
<b>第八章 保障措施与效益分析 .....</b>	<b>92</b>
一、组织保障 .....	92
二、技术保障 .....	93
三、资金保障 .....	93
四、监管保障 .....	95
五、效益分析 .....	95
六、公众参与 .....	96
<b>第九章 结论及建议 .....</b>	<b>97</b>
一、结论 .....	97
二、建议 .....	98

## 附图目录

顺序号	图 名	比例尺
1	铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场矿山地质环境问题现状图	1:2000
2	铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场矿区土地损毁预测图	1:2000
3	铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场矿山地质环境问题预测图	1:2000
4	铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场矿山地质环境治理工程部署图	1:2000
5	铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场矿区土地复垦规划图	1:2000
6	土地利用现状图(K51G047061)	1:10000
7	铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场近期治理范围示意图	1:2000

## 附表

矿山地质环境现状调查表

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

## 相关证明材料

- 1、法人身份证正反面
- 2、采矿许可证
- 3、营业执照
- 4、开发利用方案评审意见
- 5、公众参与调查表
- 6、委托书
- 7、编制单位承诺书
- 8、采矿权人矿山地质环境保护与土地复垦承诺书
- 9、缴纳矿山地质环境保护与治理恢复基金承诺书
- 10、矿山地质环境保护与土地复垦年度计划表
- 11、土地所有权人对土地复垦方案的意见
- 12、矿山地质环境治理恢复验收合格证
- 13、矿山地质环境治理基金计提、土地复垦资金预存账户凭证
- 14、矿山地质环境保护与土地复垦方案审查申请表
- 15、铁岭县自然资源局对《方案》的初审意见
- 16、村里公示照片

## 前 言

### 一、任务的由来

矿山地质环境保护与土地复垦方案是实施保护、监测和恢复治理矿山地质环境与土地复垦的技术依据之一，为自然资源主管部门颁发采矿许可证、矿业权人转让、变更、延续矿权，实施监督、管理矿山环境保护与治理实施情况提供科学依据。通过开展矿山地质环境保护与土地复垦，促进矿业经济持续、健康发展，建设绿色矿山，提高矿产资源开发利用效率，避免和减少矿区地质环境损毁和污染，实现矿产资源开发与矿山生态环境保护协调发展，使矿山企业的生产环境和矿区周围人民的生活环境得到明显改善。

2020年3月铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场编制了《铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场矿山地质环境保护与土地复垦方案》，方案适用期为5年，现即将过期，因此矿山依据《矿山地质环境保护规定》（2019年12月24日）、《土地复垦条例》（国务院第592号令）、《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）和《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《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审查编报有关工作的通知》（辽国土资办发〔2017〕88号）等文件要求，特委托辽宁省地质矿产局铁岭工程勘察院编制《铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场矿山地质环境恢复保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）。

我公司对本方案做出如下承诺：保证送审资料真实、客观，无伪造、编造、篡改等虚假内容，并对方案质量和结论负责。

### 二、编制目的

《方案》的编制，目的—是为了控制和减少矿山开采过程中对土地的不必要损毁，保护矿区及周围的土地资源和生态环境；二是划定矿山环境治理与土地复垦责任范围，明确环境治理与土地复垦方向和工作任务，将环境治理与土地复垦目标、工程、措施和计划落到实处；三是科学合理估算环境治理与土地复垦资金，明确环境治理与复垦资金提取、管理、使用办法；四是为环境治理与土地复垦工作的实施管理、监督检查、验收矿山环境治理与土地复垦工作提供技术经济依据。

### 三、编制依据

#### （一）法律法规

- 1、《中华人民共和国土地管理法》，2019.8.26 修正；

- 2、《中华人民共和国水土保持法》，2010.12.25 修订；
- 3、《中华人民共和国环境保护法》，2014.4.24 修订；
- 4、《中华人民共和国环境影响评价法》，2018.12.29 修正；
- 5、《中华人民共和国矿山安全法》，2009.8.27 修正；
- 6、《中华人民共和国水法》，2016.7.2 修正；
- 7、《中华人民共和国森林法》，2019.12.28 修订；
- 8、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020.4.29 修订；
- 9、《中华人民共和国土地管理法实施条例》，2021.7.29 修订；

## （二）部门规章

- 1、《矿山地质环境保护规定》，2019.7.16 修正；
- 2、《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令 第 592 号），2011.3.5；
- 3、《建设项目环境保护管理条例》，2017.7.16 修订；
- 4、《地质灾害防治条例》，2003.11.24；
- 5、《基本农田保护条例》，2018 修订；
- 6、《全国生态环境保护纲要》，2000；

## （三）政策性文件

- 1、《国务院关于加强水土保持工作的通知》，1993；
- 2、《关于加强生产建设项目水土保持方案管理的通知》，1997；
- 3、《辽宁省地质灾害防治管理办法》，2000 年 12 月；
- 4、《水土保持生态建设工程监理管理暂行办法》，2003；
- 5、《关于进一步加强土地及矿产资源开发水土保持工作的通知》，2004；
- 6、《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）；
- 7、《关于印发辽宁省“青山工程”闭坑矿山破损山体治理工程技术管理要求的通知》辽国土资发〔2013〕60 号；
- 8、《关于进一步做好土地复垦工作的通知》（辽国土资发〔2014〕30 号）
- 9、《辽宁省矿山覆绿（青山工程）生产矿山环境恢复治理技术要求》（辽国土资发〔2015〕51 号）；
- 10、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与恢复治理方案编报有关工作的通知》国土资厅发〔2016〕21 号；
- 11、《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》（国发〔2017〕29 号）；

12、《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金的指导意见》（财建〔2017〕638号）；

13、《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》（辽自然规〔2018〕1号）；

14、《关于深入贯彻落实新发展理念全面实施非煤矿山综合治理的意见》（辽委发〔2018〕49号）；

15、《关于加强土地复垦工作的通知》（辽自然资发〔2021〕3号）；

16、辽宁省自然资源厅关于印发《矿山地质环境保护与土地复垦方案省级审查管理办法（试行）》的通知（辽自然资发〔2022〕129号）

17、《自然资源部关于印发〈国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南〉的通知》（自然资发〔2023〕234号）。

#### （四）规程、规范、技术标准

1、《地下水动态监测规程》（DZ/T0133-1994）；

2、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；

3、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）；

4、《水土保持综合治理规划通则》（GB/T15772-2008）；

5、《土壤环境质量标准（修订）》（GB/T15618-2008）。

6、《矿山及其他工程破损山体植被恢复技术》（DB21/T2019-2012）；

7、《主要造林树种苗木质量分级》（DB21/T2052-2012）；

8、《土地复垦方案编制规程（通则）》（TD/T1031.1-2011）；

9、《土地复垦方案编制规程（金属矿）》（TD/T1031.4-2011）；

10、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；

11、《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）；

12、《矿山及其他工程破损山体植被恢复验收规范》（DB21/T2230-2014）；

13、《造林技术规程》（GB/T15776-2023）；

14、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制规范》，中华人民共和国国土资源部，2016年12月。

15、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；

16、《土地利用现状分类》（GB/T210010-2017）；

17、《地表水质量标准》（GB/T14848-2017）；

- 18、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018);
- 19、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018);
- 20、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)
- 21、《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021);

#### (五)相关基础资料

- 1、《铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场矿山储量年度报告》(2019年度),辽宁省有色地质一〇六队有限责任公司,2019年11月
- 2、《辽宁省铁岭市铁岭县横道河子镇武家沟村玄武岩、白云岩矿资源储量核实报告》,辽宁省有色地质一〇六队有限责任公司,2020年3月
- 3、《铁岭龙晟矿山有限责任公司玄武岩、白云岩矿矿产资源开发利用方案》,辽宁省有色地质一〇六队有限责任公司,2020年3月
- 4、《铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场矿山地质环境保护与土地复垦方案》,辽宁省有色地质一〇六队有限责任公司,2020年3月
- 5、《铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场采矿许可证》复印件
- 6、企业编制的《铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场2024年储量年度报告》
- 7、土地利用现状图
- 8、铁岭龙晟矿山有限责任公司提供的其他相关资料

### 四、方案适用年限

根据2020年3月《铁岭龙晟矿山有限责任公司玄武岩、白云岩矿矿产资源开发利用方案》矿山设计服务年限长达27年。根据企业2024年储量年报,截至2024年12月,企业玄武岩和白云岩合计保有量(证实+可信+推测)为836.08万吨。生产规模:36万吨/年,推测矿山剩余服务年为23.22年,治理与复垦工程从矿山生产开始启动,边生产边治理,边复垦,矿山闭坑治理与复垦期1年,管护期3年(属于复垦期),因此复垦年限为27.22年(2025年3月—2051年3月),方案适用年限为5年(2025年3月—2030年3月)。

#### (一)方案编制概况

我单位接受委托后,组成项目工作组收集了与编制方案有关的储量核实报告、开发利用方案等相关技术文件。然后对矿区及周边地区开展了地质环境调查工作,主要调查了矿区内的地形地貌、地层岩性与地质构造及土地利用类型、土壤及植被类型;水文地质条件、工程

地质条件、矿体地质特征和人类工程活动情况等，并定量的走访了当地群众，收集了当地群众对该矿环境恢复治理与土地复垦工作的意见和建议。根据调查情况，结合收集的相关资料，综合分析和评估矿山开采可能引发的地质环境问题及其危害程度，并依据中华人民共和国自然资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，确定恢复治理与土地复垦目标和任务，部署矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程，编制恢复治理与土地复垦工作计划，最终提交编写了《方案》及相关图件。

本次工作投入的工作量主要包括资料收集、野外调查与室内综合研究。详见表 0-1。

表 0-1 收集利用资料一览表

序号	资料名称	完成单位	完成时间
1	辽宁省区域地质志	辽宁省地质矿产局	1989
2	辽宁省水文地质图集	辽宁省地质矿产局	1991
3	辽宁省气象志	辽宁省地方志编纂委员会	2002
4	中国地震动峰值加速度区划图	国家地震局	2015
5	铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场矿山地质环境保护与土地复垦方案	东北煤田地质局一〇一勘探队	2016
6	铁岭市铁岭县矿山地质环境详细调查成果报告	辽宁省有色地质局勘察研究院	2017
7	采矿许可证	铁岭县国土资源局	2017
8	铁岭县矿山地质环境恢复和综合治理规划 (2018-2022)	铁岭县人民政府	2018
9	《辽宁省铁岭市铁岭县横道河镇武家沟村玄武岩、白云岩矿产资源储量核实报告》	辽宁省有色地质一〇六队有限责任公司	2020
10	《铁岭龙晟矿山有限责任公司玄武岩、白云岩矿产资源开发利用方案》	辽宁省有色地质一〇六队有限责任公司	2020
11	《铁岭龙晟矿山有限责任公司矿山地质环境保护与土地复垦方案方案》	辽宁省有色地质一〇六队有限责任公司	2020
12	矿山地质环境调查 0.38km <sup>2</sup>	辽宁省地质矿产局铁岭工程勘察院 有限责任公司	2025

## 第一章 矿山基本情况

### 一、矿山简介

采矿权人：铁岭龙晟矿山有限责任公司；  
 矿山名称：铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场；  
 地 址：铁岭县横道河子镇武家沟村；  
 经济类型：有限责任公司；  
 开采矿种：岩棉用玄武岩、白云岩；  
 开采方式：露天开采；  
 生产规模：36 万吨/年；  
 有效期限：自 2020 年 5 月 18 日至 2030 年 5 月 18 日；  
 发证机关：铁岭市自然资源局；  
 建矿时间：2008 年；

### 二、矿区范围及拐点坐标

矿山采矿许可证号（C2112212009087120033437），矿区由 1 个采区组成，13 个坐标拐点圈定，面积 0.2993km<sup>2</sup>，规划范围坐标详见表 1-2。

表 1-2 规划矿区拐点平面直角坐标一览表

拐点 编号	平面直角坐标（2000系）		备 注
	X	Y	
1	***	***	面积：0.2993km <sup>2</sup>
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	
8	***	***	
9	***	***	
10	***	***	
11	***	***	
12	***	***	
13	***	***	

### 三、矿山开发利用方案概述

根据铁岭龙晟矿山有限责任公司提交的《铁岭龙晟矿山有限责任公司玄武岩、白云岩矿产资源开发利用方案》(2020年),主要开采设计方案如下:

#### 1、开采方式选择及开采对象的确定

本次设计开采对象为原矿区和规划矿区范围内的所有矿体。

开发利用方案根据矿山产品方案及市场需求,设计矿山开采规模为年产玄武岩矿 6 万 t/a、白云岩年产 30 万 t/a 是合理的。

矿区内矿体产状稳定,出露地表,且厚度较大,最低限采标高位于当地侵蚀基准面以上,根据矿体赋存条件和地表地形条件,设计采用露天开采。

#### 2、设计利用资源量

根据《辽宁省铁岭市铁岭县横道河子镇武家沟村玄武岩、白云岩矿资源储量核实报告》,区内主要矿种岩棉用玄武岩和次要矿种白云岩保有资源量(332+333)\*万吨,本次设计利用区内玄武岩和白云岩矿资源量(332+333)的全部(\*万吨),包括玄武岩\*万吨(\*万 m<sup>3</sup>),白云岩\*3 万吨(\*万 m<sup>3</sup>)。

根据矿山的核实报告及检测报告,玄武岩设计回采率为 98%,白云岩回采率为 95%,则确定的开采储量(玄武岩)=设计利用资源储量×开采回采率=\*×98%=\*万吨,白云岩=设计利用资源储量×开采回采率=\*×95%=\*万吨。

#### 3、矿山服务年限

按公式  $T=Q \times \rho / A$  计算,

(主要矿种)玄武岩  $T=* \times 98\% / 6 = 27.2$  年

(次主要矿种)白云岩  $T=* \times 95\% / 30 = 26.14$  年

式中: Q——设计利用资源储量(万 t)

$\rho$ ——采矿回收率(%)

A——矿山生产规模(万 t)

T——服务年限(年)

通过验算,该矿山露天开采玄武岩服务年限为 27.2 年,白云岩服务年限为 26.14 年,矿山总的服务年限约为 27 年。

#### 4、露天开采

##### (1)露天境界

##### 1)露天开采境界圈定

综合考虑矿体赋存条件、产品方案和服务年限等因素，境界的圈定主要依据以下原则：

- a.尽可能多圈矿石，充分利用已经认定的矿产资源，并为用户提供质量稳定的矿石；
- b.圈定露天采场的边坡要保证露天采场的安全；
- c.圈定的露天境界不可超越矿区范围；
- d.圈定的境界在目前市场情况下保证矿山能盈利，即境界剥采比不大于经济合理剥采比；
- e.圈定的境界尽量少占地，把矿山采矿活动对周围环境的影响降低到最低限度。
- f.境界内矿量满足矿山服务年限要求。

## 2)露天采场的构成要素

根据矿石的物理力学性质确定露天采场境界主要参数，具体如下：

- a.阶段高度为 10m；
- b.工作台阶坡面角选为 60~65°，终了边坡角为 47~49°；
- c.安全平台宽度 5m，清扫平台宽度 7m，汽车运输道路宽 8m。

具体情况见下表：

表 1-3 露天采矿场境界主要结构参数表

序号	项目名称	单位	参数	备注
1	露天采场最高标高	m	*	玄武岩
			*	白云岩
2	露天底标高	m	*	玄武岩
			*	白云岩
3	开采深度	m	*	玄武岩
	开采深度		*	白云岩
4	工作阶段坡面角	度	*	
5	工作阶段高度	m	10	
6	最终阶段高度	m	10	
7	安全平台宽度	m	5	
8	最终边坡角	度	47~49	
9	最小工作平盘宽度	m	≥20	

## (2)开拓运输系统

### 1)开拓运输方式的选择

据地形地貌以及服务年限等情况，结合地质、地形条件，设计确定采用公路开拓汽车运输方式，公路开拓灵活性较大，有利于强化开采，提高露天矿的生产能力，运输工作组织简单，设备普遍，在排土作业和覆土造田工作时能发挥较大优势。采用汽车运输方式可以使矿山基建时间短、工程量少，施工方便，初期投资少，回收资金快等优点。

### 2)采矿方法

根据矿体赋存情况、矿山生产规模及开拓运输方式，设计采用水平分层采剥法开采，开

采顺序为由上至下分台阶开采。水平方向上，采矿工作线沿等高线布置，白云岩采场大致由南向西北、北方向推进，玄武岩采场大致以采空区为中心向东、西方向推进。

采矿工作线一般沿等高线布置，初期单壁堑沟扩宽至 16m 满足单折返调车要求后，形成初期采矿工作面。采矿工作面大致横切等高线方向布置，向北东方向推进，工作面一般保持 1~2 个工作阶段同步推进，各阶段之间保持最小工作平台宽度不低于 15m。上部表土应进行超前剥离。

设计该矿山凿岩穿孔选择 KQ-90 型露天专用潜孔钻,负责凿岩穿孔。每个阶段全部采用中深孔一次爆破，使用矿山许用 2 号岩石硝铵炸药，电导起爆，排间微差爆破。

穿孔爆破工作临近最终边坡时，应采用光面爆破、预裂爆破等控制爆破技术，降低单段爆破炸药量，尽可能降低爆破效应对边坡的破坏作用，力争形成较平整的台阶坡面。

#### 四、矿山开采历史与现状

1986—1989 年辽宁省地质矿产局第九地质大队在本区进行了 1:5 万区域地质调查工作，提交了《铁岭县幅、三岔子幅 1:5 万区域地质调查报告》，将该矿区范围内的地层划归为上蓊县系雾迷山组虎头岭亚组。

2004 年 3 月，由辽宁矿产勘查院铁岭分院对矿区进行了地质简测，编写了《铁岭县起富石材加工有限公司采石场地质说明书》

2008 年 2 月，辽宁省矿产勘查院铁岭分院对该矿区进行了矿区范围划定并进行了重新储量核实，提交 333 类型资源量 131.71 万 m<sup>3</sup>。

2011 年 11 月，辽宁省第九地质大队对该矿山进行了扩界储量核实，并编写了储量核实报告，资源/储量估算最低开采标高：西区+225m，东区+280m，保有资源量（333）\*万 m<sup>3</sup>，其中一采区玄武岩\*万 m<sup>3</sup>，二区白云岩\*万 m<sup>3</sup>。

2019 年 12 月，辽宁省有色地质局一〇六队提交了《铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场矿山储量年度报告（2018 年度）》，矿山保有资源量（333）：\*万 m<sup>3</sup>。（其中白云岩矿石资源量\*万 m<sup>3</sup>，玄武岩矿石资源量\*万 m<sup>3</sup>）。备案机关为铁岭市自然资源局，备案号为铁自然资年储备字〔2019〕24 号，备案时间为 2019 年 12 月 26 日。

矿山矿界内目前开采已形成 2 个采场。其中一采区仅形成长轴 180m 的采坑，而二采区开采范围较大，已形成长轴 100~600m，短轴 100~200m 的不规则状采场，目前二采区已到最低开采标高。

目前矿山开采占压和破坏了大量植被，破坏了项目区的地形地貌景观，对土地形成挖损、

压占损毁。现状条件下矿区范围内没有发生明显崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，局部开采边坡角较陡，有碎石崩落。

## 五、上一轮《方案》实施情况

2020年3月，由辽宁省有色地质局一〇六队有限责任公司编制《方案》，方案中五年设计任务如下：

表 1-1 2020—2025 年矿山土地复垦实施工作计划安排表（引至方案表 6-4）

阶段	时间	复垦单元	主要工程措施	单位	工程量
第一 阶段	2020-2025	项目生产阶段，具体复垦工程依据铁岭县环规和矿山实际开采进度进行，拟计划对矿区外工业广场区域进行复垦复绿工程，对采区布置监测点			
	2020-2021	露天采场	土地平整	m <sup>2</sup>	3142
			覆土工程	m <sup>3</sup>	707
			栽植紫穗槐	株	393
			栽植刺槐	株	393
			栽植三叶地锦	株	2630
			播撒紫花苜蓿	hm <sup>2</sup>	0.3142
			施加商品有机肥	t	3
	2021-2022	露天采场	土地平整	m <sup>2</sup>	4818
			覆土工程	m <sup>3</sup>	1084
			栽植紫穗槐	株	602
			栽植刺槐	株	602
			栽植三叶地锦	株	840
			播撒紫花苜蓿	hm <sup>2</sup>	0.4818
	2022-2023	工业广场	土地平整	m <sup>2</sup>	2409
			覆土工程	m <sup>3</sup>	542
			栽植紫穗槐	株	301
			栽植刺槐	株	301
			栽植三叶地锦	株	0
			播撒紫花苜蓿	hm <sup>2</sup>	0.2409
	2023-2024	工业广场	土地平整	m <sup>2</sup>	3273
			覆土工程	m <sup>3</sup>	736
			栽植紫穗槐	株	409
			栽植刺槐小苗	株	409
栽植三叶地锦			株	0	
播撒紫花苜蓿			hm <sup>2</sup>	0.3273	

2024-2025	表土场	施加商品有机肥	t	3
		土地平整	m <sup>2</sup>	3266
		覆土工程	m <sup>3</sup>	735
		栽植紫穗槐	株	408
		栽植刺槐小苗	株	408
		栽植三叶地锦	株	0
		播撒紫花苜蓿	hm <sup>2</sup>	0.3266
		施加商品有机肥	t	3

表 1-2 矿山近期治理年度经费计划表（引至方案 7-11）

时间	年静态投资		差价预备费		动态投资		
	环境治理	土地复垦	环境治理	土地复垦	环境治理	土地复垦	合计
2020-2021	4.47	1.23	0.00	0.00	4.47	1.23	5.70
2021-2022	0.12	1.6	0.00	0.05	0.12	1.65	1.77
2022-2023	0.12	0.77	0.01	0.05	0.13	0.82	0.94
2023-2024	0.12	1.05	0.01	0.10	0.13	1.15	1.28
2024-2025	0.12	1.05	0.02	0.13	0.14	1.18	1.32
合计	4.95	5.70	0.04	0.32	4.99	6.02	11.01

企业已经严格按照《方案》执行治理任务，并按时缴纳基金，同时每年的恢复治理任务，均通过市、县两级主管部门验收。

## 第二章 矿区基础信息

### 一、矿山自然地理

#### (一) 矿山地理位置

矿山名称：铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场，位于铁岭县横道河子镇武家沟村东北约 1 公里处，行政区划隶属铁岭县横道河子镇管辖。南距铁岭～抚顺公路约 1000m，有乡级公路经过矿区（见图 1 交通位置图）。

矿区地理坐标（2000 极值）：

东经：123°53'49.06"～123°54'32.32"

北纬：42°02'55.91"～42°03'12.69"



图 2-1 交通位置图

(二)气象

矿区处于中温带亚湿润区季风性大陆性气候，四季分明，气候温和，雨量充沛。年平均气温 5.1℃。一月平均气温 -17℃，最低气温 -41.0℃；七月平均气温 23.2℃，最高气温 35.2℃。平均年降水量 738 毫米，无霜期 135 天左右。

表 2-1 项目区主要气象参数表

序号	气象参数		单位	特征值	备注
1	气温	多年平均气温	℃	5.1	
		多年极端最高气温	℃	35.2	
		多年极端最低气温	℃	-41	
2	降水	多年平均年总量	mm	738	多集中在 6~8 月
		多年极端最高	mm	1078	
		多年极端最低	mm	459	
		日最大降水量	mm	100	
		年平均降水日数	d	98	
3	蒸发量	多年平均蒸发量	mm	1390	
4	风速	多年平均风速	m/s	3	
		最大风速	m/s	28	
		主导风向		S SW	

5	湿度	多年平均	%	60	
6	日照	年平均日照实数	h	2760	
7	冻土深度	多年冻土深度	cm	114	
8	无霜期	多年平均	d	135	
9	积雪深度	多年积雪深度	cm	24	
10	积温	≥10℃积温	℃	2893	

### (三)水文

矿区周边的河流仅见一条蒲河，位于矿区南侧，季节性河流，河流宽度约 4m，属辽东湾水系浑河的一级支流。

### (四)地形地貌

矿区山脉系长白山脉吉林哈达岭的西延部分，属低山丘陵地貌，区内海拔 190~380m，地势起伏较大，最大高差约 190m，地形坡度 15~45°，由于采矿活动，矿区范围内已形成采场，基岩裸露，山坡坡面完整性差。

综上所述，根据《方案编制规范》表 C2，地形条件复杂程度为中等。



图 2-2 项目区地形地貌

### (五)植被

矿区周边植被区划上位于暖温带落叶阔叶林区和温带针阔混交林区交汇处，是长白植物区系与华北植物区系的交汇处，自然植被发育较好，林草覆盖率达 60%以上。树木种类以柞树、松树、杨树等天然杂木；粮食作物主要为玉米。据现场调查和资料记载，区内无珍稀保护动植物。

### (六)土壤

项目所在地区土壤类型主要为棕壤，覆盖整个项目区，矿体上覆土层厚一般为 0.5~5m。土壤肥力中等。土壤有机质含量平均约 2.1%；全氮和速效钾含量中等偏下，全氮含量平均约 0.1%；速效钾含量平均约 80.56mg/kg；有效磷含量稍丰，有效磷含量平均约 22.76mg/kg。有效锌含量中等，有效铁、锰、铜硫含量丰富，显微酸性。



图 2-3 项目区土壤剖面

## 二、矿区地质环境背景

矿区大地构造位置位于中朝准地台、铁岭靖宇抬拱之汎河凹陷内。

### (一)地层岩性

地层从中元古界至新生界都有出露。由老到新依次为关门山组（Chgm）块状结晶白云岩，条纹、条带及豆状白云岩；佟家街组（Jxtj）灰、灰白及深灰色条纹状、条带状白云岩等；虎头岭组（Jxht）长石石英砂岩与砂、砾屑白云岩交互；新近系船底山组(Nc)气孔状橄榄玄武岩、气孔、杏仁状玻基玄武岩。

### (二)地质构造

矿区内断裂构造不发育，未见明显断裂构造。

根据国家地震局出版的 1/400 万《中国地震动参数区划图》，评估区地震动峰值加速度为 0.1g，地震动反应谱特征周期为 0.35s，地震基本烈度Ⅶ度，发生破坏性地震的可能性小。

综上所述，评估区地层岩性简单；地质构造较简单。

#### (四)水文地质

##### 1) 矿区地下水类型

矿区设计开采标高位于当地侵蚀基准面+180m 以上，矿区地下水主要靠大气降水补给。根据区内地层岩性、构造、地貌及地下水的赋存条件和分布规律，将本区地下水类型划分为第四系孔隙潜水、基岩裂隙水。

##### ①第四系孔隙水

该层主要由砾石、砂及黏土等物质组成，呈带状分布于沟谷中，沿山涧谷底分布。厚度 0.5 至 5m，透水性较好，但富水性较贫乏，水位埋深一般为 2m。该层地下水主要由大气降水补给，本身一部分补给下部基岩裂隙水，其余以地下径流方式排泄。

##### ②基岩裂隙水

主要分布在基岩分化带中，浅部岩石风化层厚度 1.5 至 2.0m，节理裂隙较发育，透水性良好，但富水性贫乏，深部岩石节理裂隙不发育，透水性较差。地下水补给来源主要为大气降水通过地表松散体经基岩裂隙渗入补给，通过地下径流方式排泄。

##### ③构造裂隙水

区内地表未见较大的断裂构造。

综上，矿区内地下水类型主要为第四系孔隙水、基岩裂隙水，地下水主要靠大气降水补给，对矿床开采不会产生不利影响。

##### 2) 坑涌水量预测

露天采场标高为+208~+328m，当地侵蚀基准面为+180m。随着开采面的逐渐扩大与加深，矿床大部分矿体在可自然排水标高以下，凹陷露天开采时，基岩裂隙水富水性弱，可以忽略。矿坑涌水量主要为凹陷区采坑面积和降水量的乘积，加上凹陷采坑以外的汇水面积的和。区内未见泉水出露。

大气降水径流系数依据矿区地形地貌、岩性，根据经验选取暴雨径流系数采用 0.8，正常径流系数采用 0.7；年平均降雨 607.5mm/年，日最大降雨 124.2mm/日。

(1) 矿坑日正常涌水量估算： $Q=Q_1+Q_2$

式中：Q—矿坑总涌水量 ( $m^3/d$ )；

$Q_1$ —直接降入采坑的雨量 ( $m^3/d$ )；

$Q_2$ —露天采坑汇水范围汇入采坑水量 ( $m^3/d$ )；

$F_1$ —露天采坑面积 ( $m^2$ )： $F_1=299300m^2$ ；

$F_2$ —露天采坑汇水范围面积 ( $m^2$ )； $F_2=499895m^2$ ；

X—日平均降水量 (m):  $X=0.6075/365=0.00166(m/d)$ ;

$\alpha$ —径流系数, 采用 0.7。

计算结果矿坑日正常涌水量为:

$$Q1=F1 \times X=299300 \times 0.00166=496.84 \text{ (m}^3/d\text{)};$$

$$Q2=F2 \times X \times \alpha=499895 \times 0.00166 \times 0.7=580.88 \text{ m}^3/d\text{)};$$

$$Q=Q1+Q2=220.79+255.64=1077.72 \text{ (m}^3/d\text{)}。$$

(2) 矿坑日最大涌水量估算:  $Q=Q1+Q2$ ;

式中: Q—露天采坑总排水量 (m<sup>3</sup>/d);

Q1—直接降入采坑的雨量 (m<sup>3</sup>/d);

Q2—露天采坑汇水范围汇入采坑水量 (m<sup>3</sup>/d);

F1—露天采坑面积 (m<sup>2</sup>):  $F1=299300 \text{ m}^2$ ;

F2—露天采坑汇水范围面积 (m<sup>2</sup>):  $F2=499895 \text{ m}^2$ ;

X—日最大降水量 (m):  $X=0.124 \text{ m/d}$ ;

$\alpha$ —径流系数, 采用 0.8。

计算结果矿坑日最大涌水量为:

$$Q1=F1 \times X=299300 \times 0.124=37113.2 \text{ (m}^3/d\text{)};$$

$$Q2=F2 \times X \times \alpha=499895 \times 0.124 \times 0.8=49589.58 \text{ (m}^3/d\text{)};$$

$$Q=Q1+Q2=16492+21824=86702.79 \text{ (m}^3/d\text{)}。$$

综上所述, 水文地质条件属简单型, 露天开采有利于排水。

## (五)工程地质

根据岩性及岩石物理力学性质, 将矿区划分如下工程地质岩组。

### 1、松散软土层类

由第四系砂砾石及砂黏土组成, 分布在山坡沟谷中, 厚度 0.5~5m, 坡洪积及冲洪积形成。

### 2、层状岩类

岩性主要为元古界长城系和蓟县系的白云岩及板岩, 分布于区西侧, 层状结构, 产状与矿体一致, 属较坚硬岩类。

### 3、侵入岩类

岩性主要为辉绿岩和玄武岩, 侵入元古界白云岩地层, 其中玄武岩呈盖层覆于区东侧山顶, 与元古界地层呈不整合接触, 属较坚硬—坚硬岩类。

综上矿区周围地质条件良好，矿区范围内植被较发育，岩石边坡稳定，不易发生崩塌和滑坡等地质灾害。矿石致密、坚硬，节理、裂隙不发育，但表层矿石风化后比较破碎，因此露天开采时要保证安全边坡角，以预防崩塌地质灾害的发生。

**评估区工程地质条件属于简单类型。**

#### **(六)矿体地质特征**

矿区内的开采的矿体为玄武岩和白云岩，经实地地质调查及以往的采矿活动，在区内已直接出露地表，目前采坑揭露白云岩最低标高 208m，揭露玄武岩最低标高 320m。

玄武岩矿石呈深灰色，斑状结构，气孔杏仁状构造及块状构造，斑晶为拉长石、单斜辉石及橄榄石，含量约 5%，晶体粒径 0.5 至 1mm，基质具交织结构，拉长石呈细板状微晶无规则分布，充填有磁铁矿及辉石颗粒。化学成分 CaO 平均 10.76%，MgO 平均 8.90%，SiO<sub>2</sub> 平均 48.60%，K<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O 平均 2.84%，Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 平均 14.54%，Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 平均 11.96%，满足岩棉用玄武岩一般工业指标。

白云岩矿石呈灰白至灰色，半自形粒状结构，块状构造。岩石矿物成分主要为斜长石、角闪石及石英，斜长石约 65%，角闪石等暗色矿物约 30%，石英含量约 5%。矿物粒度一般在 0.1 至 0.3mm 之间，可作为铸石生产用配料。

### **三、社会经济概况**

矿山所处的铁岭县横道河子镇，已成为铁岭县重要的商品粮基地、绢花生产基地和畜牧养殖基地，近年来充分发挥区位、历史、人文等资源优势,牢牢坚持“建园区、引项目、抓民生、促发展”发展理念,强力实施“两园两馆一乡一村”战略,推动了经济社会跨越式发展,规划建设了百贯低碳生态产业园,科学调整辽宁静脉产业园区土地规划,突出发展环保产业,初步形成了静脉循环产业集群,辽宁牧昌国际环保产业股份有限公司、春天化工、辽宁寰靖固废处置有限公司陆续落户,成功引进投资过千万元的工业企业 10 家,培育税收超百万元工业企业 3 家。特别是观陵山艺术园林有限公司、亚泰集团两家上市公司落户,为壮大全镇工业规模提供了不竭发展动力（资料来源于铁岭县人民政府官网）。

### **四、矿区土地利用现状**

#### **(一)矿区土地类型**

本《方案》参照《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T1055-2019）和《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），同时以项目区 1: 10000 土地利用现状分幅图为底图，根据企业提供的《开发利用方案》、总工程平面布置图，并经现场调查核实，采用 ArcGIS、AutoCAD

等绘图软件进行内业数据处理、叠加分析和面积量算，最终获得项目区土地利用类型、面积、权属、空间分布等信息数据。

矿区现状及其预测损毁影响范围总面积共 37.6945hm<sup>2</sup>，区内没有基本农田保护区，其中损毁旱地 4.2154hm<sup>2</sup>，占总面积 11.18%；损毁乔木林地 5.2299hm<sup>2</sup>，占总面积 13.87%；损毁其他林地 1.8307hm<sup>2</sup>，占总面积 4.86%；损毁其他草地 0.1252m<sup>2</sup>，占总面积 0.33%；损毁采矿用地 25.3796m<sup>2</sup>，占总面积 67.33%；损毁公路用地 0.0307hm<sup>2</sup>，占总面积 0.08%；损毁农村道路 0.8754hm<sup>2</sup>，占总面积 2.32%；损毁河流水面 0.0076hm<sup>2</sup>，占总面积 0.02%；项目区土地利用现状详见表 2-2 和土地利用现状图。

表 2-2 土地利用现状表 单位：hm<sup>2</sup>

一级地类		二级地类		数量范围	比例
编号	名称	编号	名称	hm <sup>2</sup>	%
01	耕地	0103	旱地	4.2154	11.18
03	林地	0301	乔木林地	5.2299	13.87
		0307	其他林地	1.8307	4.86
04	草地	0404	其他草地	0.1252	0.33
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	25.3796	67.33
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.0307	0.08
		1006	农村道路	0.8754	2.32
11	水域及水利用地	1101	河流水面	0.0076	0.02
合计				<b>37.6945</b>	<b>100.00</b>

## 五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿区周边 300m 没有居民点，矿区周边 300m 内无旅游景点和名胜古迹等需要保护对象，矿区 500m 内无高压线，1000m 内无铁路、高速公路以及其他需要保护的對象，

综合上述，地形地貌条件复杂程度中等；评估区地层岩性简单；地质构造较简单；岩土体工程地质条件复杂程度简单、水文地质条件复杂程度简单、矿区内地质灾害不发育、区内人类活动较强烈。因此，确定矿山地质环境条件复杂程度分级为中等。

## 六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

2024年铁岭县北方水泥有限公司按照其《二合一方案》，顺利完成年度治理任务，治理面积2800m<sup>2</sup>，栽植刺槐苗木，播撒草木樨草籽。并顺利通过市、县两级验收工作。

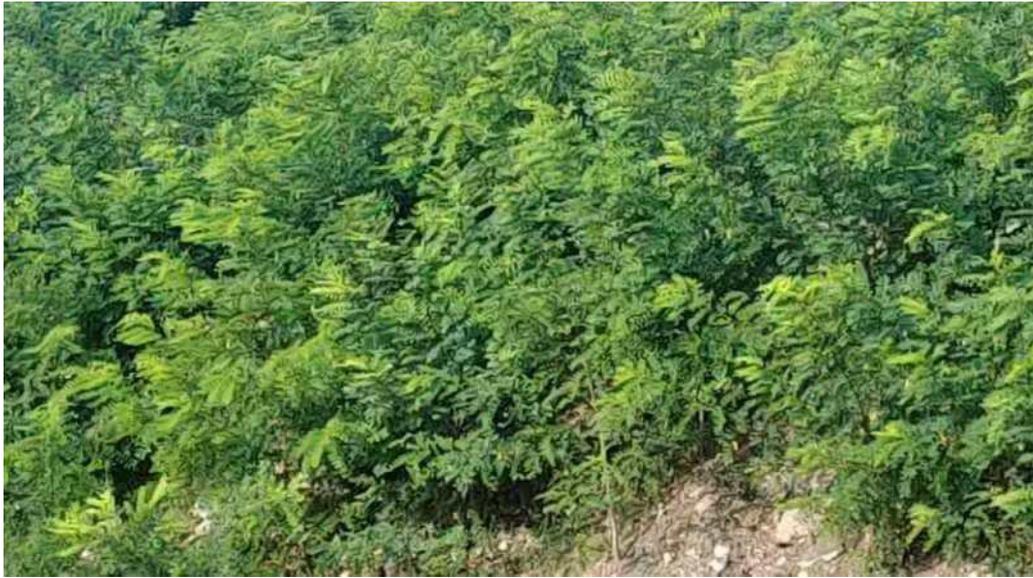


图片2-4 购买的刺槐苗木

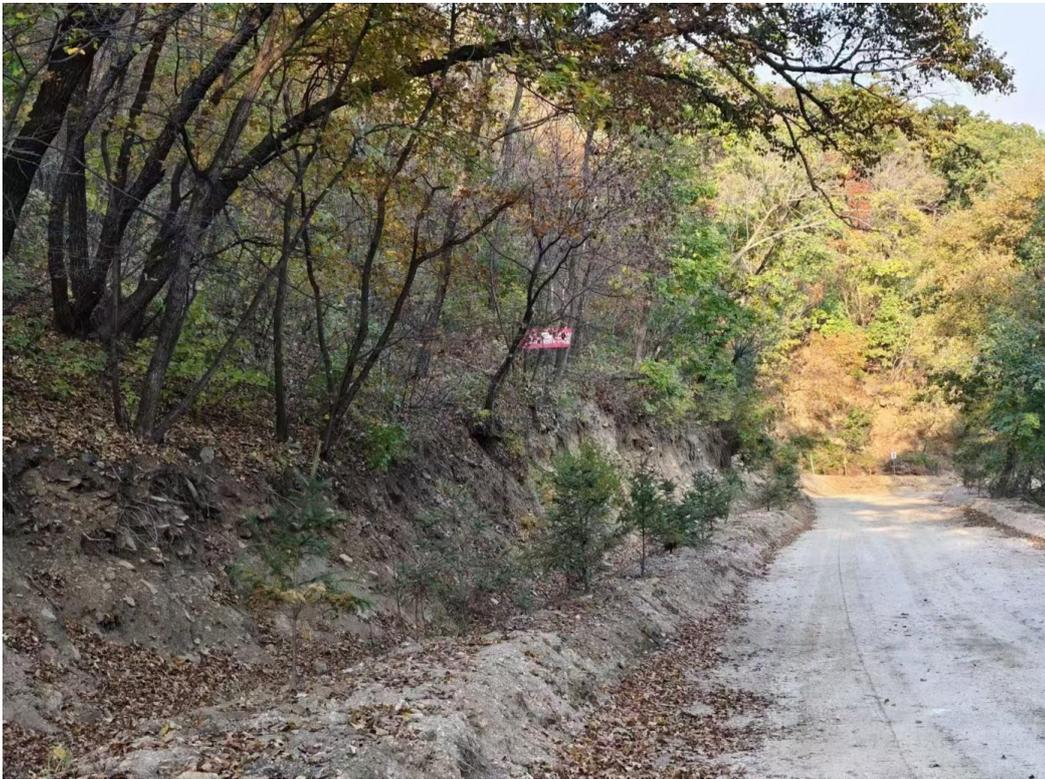


图片2-5 恢复治理完成

2024年辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿按照其《二合一方案》，顺利完成年度治理任务，治理面积7724.67m<sup>2</sup>，栽植刺槐、松树苗两种苗木，播撒紫花苜蓿草籽。并顺利通过市、县两级验收工作。



图片2-5 恢复治理完成



图片2-6 恢复治理完成

结合周边本县及周边县市区生产矿山及关闭矿山生态修复情况，在植被恢复方面，选择的苗木大部分为刺槐，其属于本土苗木，适应性强，且成活率高，养护难度相对较低。列举的2套方案，开采方式均为露天开采和本矿山一致，区别在于开采的矿种不同，此次矿山根据其开采矿石和开采方式，对环境造成的污染主要是噪声、粉尘、 $\text{PM}_{2.5}$ 。无重金属等其他污染物，不会对土体和植被造成特殊伤害，不需要选取特殊苗木。因此在本项目恢复治理选择苗木时，参照了周边矿山复绿经验，还是以刺槐为主。

### 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

##### 1、矿山地质环境和土地调查范围

包括矿山用地范围、矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的地质环境问题来源范围。

##### 2、矿山地质环境和土地调查方法

以收集资料和现场地面调查为主，调查工作应符合相关的技术规范。

##### 3、矿山地质环境和土地调查主要内容

矿山概况：矿山企业名称、位置、范围、相邻矿山的分布与概况；矿山企业的性质、总投资、矿山建设规模及工程布局；矿山设计生产能力、实际生产能力、设计生产服务年限；矿产资源储量、矿床类型与赋存特征；矿山开采历史和现状；矿山开拓、采区或开采阶段布置、开采方式(方法)、开采顺序、固体与液体废物的排放与处置情况；矿区社会经济概况、基础设施分布；相邻采矿权和探矿权等。

矿山自然地理：包括地形地貌、气象、水文、土地类型与植被等。

矿山地质环境条件：包括地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、矿山地质、不良地质现象、人类工程活动等。采矿活动引发的崩塌、滑塌等地质灾害及其隐患，包括地质灾害的种类、分布、规模、发生时间、发育特征、成因、危险性大小、危害程度等。采矿活动对地形地貌景观、地质遗迹、人文景观等的影响和破坏情况。

评估区含水层破坏，包括采矿活动引起的含水层破坏范围、程度，及对生产生活用水的影响等。

采矿活动损毁土地资源的调查，包括损毁的范围、地类、面积、损毁方式、损毁程度、损毁时段、土地权属及复垦条件等调查。

表 3-1 本次工作量一览表

项目	数量及单位	备注	完成单位	完成时间
地质环境调查	37.6945hm <sup>2</sup>		辽宁省地质矿产局铁岭工程勘察院有限责任公司	2025.02
地质环境调查照片	30 张	报告附照片 7 张		
录影录像工作	8 分钟			
资料综合整理与研究	90 工时			
数据图像微机处理	36 机时			
分析总结	评估报告	报告 1 式 5 份		

## 二、矿山地质环境影响评估

### (一)评估范围和评估级别

#### 1、评估范围

根据《方案编制规范》，结合本工程建设的特点，评估对象为铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场，评估范围为矿区及周边活动影响的范围，面积为 37.6945hm<sup>2</sup>。

#### 2、评估级别

##### (1)评估区重要程度分级

- ①无集中居住人口，小于 200 人；
- ②无重要交通要道或建筑设施；
- ③无自然保护区及旅游景点；
- ④无重要、较重要水源地；
- ⑤损毁土地类型主要为旱地、林地、草地及水域及水利用地。

依据《方案编制技术要求》附录 B 评估区重要程度分级表可确定评估区重要程度为“重要区”。

表 3-2 附录 B 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、铁路、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的建筑设施；	2.无重要交通要道或建筑；
3.矿区紧邻国家级重要保护区（含地质公园、风景名胜區等）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、园地大于 10 公顷	5.破坏林地、草地面积 5-10 公顷	5.破坏其他类型土地面积小于 5 公顷
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)矿山地质环境条件复杂程度分级

- ①地形地貌条件复杂程度为中等
- ②评估区地层岩性简单；地质构造较简单
- ③水文地质条件简单
- ④工程地质条件简单
- ⑤人类工程活动一般
- ⑥现状条件下无地质灾害

依据《方案编制技术要求》矿山地质环境条件复杂程度分级表(表 C2)可确定该矿山地质环境条件复杂程度为中等。

表 3-3 附录 C2 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
1.采场矿层(体)位于地下水位以下,采场汇水面积大,采场进水边界条件复杂,与区域含水层或地表水联系密切,地下水补给、径流条件好,采场正常涌水量大于 10000m <sup>3</sup> /d;采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏。	1.采场矿层(体)局部位于地下水位以下,采场汇水面积较大,与区域含水层或地表水联系密切,采场正常涌水量 3000~10000m <sup>3</sup> /d;采矿和疏干排水容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏。	1.采场矿层(体)位于地下水位以上,采场汇水面积小,与区域含水层或地表水联系不密切,采场正常涌水量小于 3000m <sup>3</sup> /d;采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响和破坏。
2.矿床围岩岩体结构以破裂结构、散体结构为主,软弱结构面、不良工程地质层发育,存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层,含水砂层多,分布广,残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m、稳固性差,采场岩石边坡风化破碎或土层松软,边坡外倾软弱结构面或危岩发育,易导致边坡失稳。	2.矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主,软弱结构面、不良工程地质发育中等,存在饱水软弱岩层和含水砂层,残坡积、基岩风化破碎带厚度 5~10m、稳固性较差,采场边坡岩石风化较破碎,边坡存在外倾软弱结构面或危岩,局部可能产生边坡失稳。	2.矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主,软弱结构面、不良工程地质层不发育,残坡积层、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、覆岩和主要含水层(带)或沟通地表水体,导水性强,对采场充水影响大。	3.地质构造较复杂。矿床围岩岩层产状变化较大,断裂构造较发育,切割矿层(体)围岩、覆岩和含水层(带),导水性差,对采场充水影响较大。	3.地质构造简单。矿床围岩岩层产状变化小,断裂构造较不发育,断裂为切割矿层(体)围岩、覆岩,对采场充水影响小。
4.现状条件下原生地质灾害发育,或矿山地质环境问题的类型多,危害大。	4.现状条件下,矿山地质环境问题的类型较多,危害较大。	4.现状条件下,矿山地质环境的类型少,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.地貌单元类型单一,微地貌形态简单,地形较平缓,有利于自然排水,地形坡度一般小于 20°,相对高差较小,高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡。
<b>注:采取就上原则。前 6 条中只要有一条满足某一级别,应定为该级别</b>		

### (3) 矿山生产规模

根据《铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场玄武岩、白云岩矿矿产资源开发利用方案》中定矿山的生产规模为玄武岩 6 万 t/年,白云岩 30 万 t/年。依据《方案编制技术要求》矿山生产建设规模分类一览表(表 D)属大型矿山。

表 3-4 附录 D 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	
白云岩	万吨	≥50	50-30	<30	矿石
建筑石料	万立方米	≥10	10-5	<5	

### (4) 矿山地质环境影响评估级别的确定

评估区重要程度为重要区,地质环境条件复杂程度中等,矿山生产规模为小型,依据《方案编制规范》矿山地质环境影响评估精度分级表(表 A)可确定评估区矿山地质环境影响评估精度级别为一级,见表 3-6。

表 3-5 附录 A 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	一级	三级	三级

表 3-6 矿山地质环境影响评估结果汇总表

项目	条件	分析结果
矿山建设规模	设计年开采玄武岩 6 万 t/年，白云岩 30 万 t/年	大型
评估区重要程度	评估区人口在 200 人以下 无重要交通要道和建筑设施 远离各级自然保护区及旅游景点 无较重要水源地 损毁土地类型主要为旱地、林地、草地和水域和水利用地	重要区
地质环境条件复杂程度	水文地质条件简单 工程地质条件简单 矿区地层岩性简单，断裂构造简单 现状条件下矿山无地质环境问题 地形地貌条件中等	中等
评估级别		一级

## (二) 矿山地质灾害现状分析与预测

### 1、地质灾害危险性现状评估

矿山为露天开采，开采中崩、滑塌灾害时有发生，形成原因主要为坡顶碎石、松散岩块受机械振动发生岩石结构面失稳而下滑，其危险性小（依据《地质灾害危险性评估规范》表 3-7~表 3-8），造成人员伤亡和经济损失的可能性小，影响程度较轻。矿山日常生产用工，工人在 7-10 之间。

依据《编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，经现状评估综合确定地质灾害影响和破坏程度“较轻”

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	$\geq 10$	$\geq 500$	$\geq 100$	$\geq 500$
中等	$> 3 \sim < 10$	$> 100 \sim < 500$	$> 10 \sim < 100$	$> 100 \sim < 500$
小	$\leq 3$	$\leq 100$	$\leq 10$	$\leq 100$

注: 1.灾情: 指已发生的地质灾害, 采用“人员伤亡情况”; “直接经济损失”指标评价。  
注: 2.险情: 指可能发生的地质灾害, 采用“受威胁人数”“可能直接经济损失”指标评价。  
注: 3.危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价。

表 3-8 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



图 3-1 矿山部分边坡照片

表 3-9 附表 E 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	1.地质灾害规模大, 发生的可能性大; 2.影响到城市、乡镇、重要	1.矿产充水主要含水层结构破坏, 产生导水通道; 2.矿井正常涌水量大于	1.对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大;	1.占用破坏基本农田; 2.占用破坏耕地大于

	行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全； 3.造成或可能造成直接经济大于 500 万元； 4.受威胁人数大于 100 人。	10000m <sup>3</sup> /d； 3.区域地下水水位下降； 4.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； 5.不同含水层（组）串通水质恶化； 6.影响集中水源地供水，矿区及周围生产、生活供水困难。	2.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。	2 公顷； 3.占用破坏林地或草地大于 4 公顷； 4.占用破坏荒地或未开发利用土地大于 20 公顷。
较严重	1.地质灾害规模中等，发生的可能性较大； 2.影响到村庄、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安全； 3.造成或可能造成直接经济损失 100 万~500 万元； 4.受威胁人数 10~100 人。	1.矿井正常涌水量 3000~10000m <sup>3</sup> /d； 2.矿区及周围主要含水层（带）水位下降幅度较大，地下水呈疏干状态； 3.矿区及周围地表水体漏失较严重； 4.影响矿区及周围部分生产生活供水。	1.对原生的地形地貌景观影响或破坏程度较大； 2.对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧科室范围内地形地貌景观影响较重。	1.占用破坏耕地小于等于 2 公顷； 2.占用破坏林地或草地 2-4 公顷； 3.占用破坏荒山或未开发利用土地 10-20 公顷。
较轻	1.地质灾害规模小，发生的可能性小； 2.影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施； 3.造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元； 4.受威胁人数小于 10 人。	1.矿井正常涌水量小于 3000m <sup>3</sup> /d； 2.矿区及周围主要含水层水位下降幅度小； 3.矿区及周围地表水体为漏失； 4.未影响到矿区及周围生产生活供水。	1.对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小； 2.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强。	1.占用破坏林地或草地小于等于 2 公顷； 2.占用破坏荒山或未开发利用土地小于等于 10 公顷。
<b>注：评估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。</b>				

## 2、地质灾害危险性预测评估

矿业活动地质灾害预测矿山开采建设能引发和加剧地质灾害，同时还有可能遭受地质灾害。根据《铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场玄武岩、白云岩矿矿产资源开发利用方案》和现场调查分析，矿山开采可能引发和加剧的地质灾害为崩塌和滑塌。

矿石致密、坚硬，表层矿石风化后不易破碎，矿山由东向西方向采矿，采矿边坡倾向东北方向，与矿体层面倾向近于垂直，所以不易发生崩塌和滑塌现象。

预测矿山建设引发或加剧及遭受的地质灾害类型主要为滑塌和崩塌地质灾害。陡面上的岩土体在地震、暴雨、风化作用、爆破振动及不合理开采活动下均会产生滑塌和崩塌地质灾害。

害，但对生产设备和人员造成的危险性小，危害性小。

综上，预测矿山开采可能产生崩塌、滑塌地质灾害，其危险性和危害性小。

**该矿在开采过程中，可能诱发、加剧及建设工程本身可能遭受的地质灾害为崩塌和滑塌，其地质灾害的危害性小，危险性小。**

根据评估区内地质灾害的现状评估和预测评估结果，再结合评估区地质环境条件和潜在地质灾害隐患点的分布、危害程度，按表 3-8《地质灾害危险性分级表》将评估区划分为地质灾害危险性小区，适宜矿山建设。

### **(三)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**

现状条件下矿山主体位于当地侵蚀基准面以上，矿山无需排水，无地表水漏失，无泉、井干涸等现象；企业生产用水主要是在生产过程中用于抑尘，加工车间喷淋用水，运输道路洒水等，其用水量相对较小，不会产生外排，基本上都蒸发掉了。现状下未引起矿区及周边主要含水层水位下降，未影响到矿区及周边地区生产生活供水。

矿区现采取露天开采，炸药统一相关部门管控，需爆破作业时聘请有资质的爆破作业公司进行爆破作业，企业不设置炸药库房，爆破产生的有害气体 NO<sub>2</sub> 产生量较小，不会对周围环境产生明显影响。矿山开采产生的废机油等危险化学品，设有专门的危废仓库进行储存登记，定期交由有资质单位处置转移。

白云岩岩石矿物成分主要由白云石、方解石、石英、不透明矿物组成。玄武岩岩石矿物成分主要由长石、辉石组成，脉石矿物成分为橄榄石和普通辉石，含量约 15%，不会分解出有害组分，附近无重大污染源；企业生活污水修建有污水井，定期抽取，无外排。矿石组分不涉及《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）中明确规定的毒理指标和放射性指标。

依据《编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，经现状评估综合确定采矿活动对地下含水层的影响和破坏程度“较轻”。

#### **2、矿区水土环境污染预测分析**

根据《铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场玄武岩、白云岩矿矿产资源开发利用方案》，采区开采标高+\*~+\*m 和+\*~+\*m，均高于当地侵蚀基准面(+180m)。预测矿山露天开采过程中，无地下稳定含水层揭露，矿坑内无涌水排放。因此不会发生地表水漏失、地下水水位下降等问题，未影响到矿区及周边村民生产生活用水。

综上所述，依据 DZ/T223-2011 附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测采矿活动对

地下含水层的影响和破坏程度“较轻”。

#### **(四)矿区地形地貌景观破坏现状评估分析与预测**

##### **1、地形地貌景观破坏现状评估**

评估区内无各类地质遗迹、自然保护区、人文景观、风景旅游区。

该矿山的开采方式为露天开采，以往采矿已形成露天采场、运输道路、办公区、堆料场、表土层和工业广场等区域，其中露天采场和工业广场对原生地形地貌破坏程度较大，且不易恢复；据现场调查，

运输道路、办公区、堆料场和表土层对地形地貌破坏程度次之，综上所述，依据 DZ/T223-2011 附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，现状条件下地形地貌景观破坏程度“严重”。

##### **2、地形地貌景观破坏预测评估**

根据《铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场玄武岩、白云岩矿矿产资源开发利用方案》可知，矿区内现有 2 处表土场和堆放场、2 处工业广场等，位于矿区南部均已破坏。

按照《矿产资源开发与利用方案》开采矿石，未来的企业生产将进一步破坏现有的地形地貌。阶梯式的开采，最终将形成一个最低标高为 208m 的采坑。最终破坏面积为 37.6945hm<sup>2</sup>。

综上所述，依据 DZ/T223-2011 附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测地形地貌景观破坏程度“严重”。

#### **(五)现状评估小结**

矿山现状地质灾害为崩滑塌，危险性小；采矿活动对地下含水层的影响和破坏程度较轻；矿山开采对地形地貌的影响和破坏程度严重；矿山开采对现存土地资源的影响和破坏严重。对照《方案编制技术要求》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，综合确定现状条件下矿山开采对矿山地质环境影响程度为“严重”。

根据现场调查，现状将矿山地质环境影响程度划分为严重区和较轻区。

#### **(六)预测评估小结**

矿山预测地质灾害为滑塌和滑塌，其危害性、危险性小；预测采矿活动对地下含水层的影响和破坏程度较轻；矿山开采对地形地貌的影响和破坏程度严重；矿山开采对土地资源的影响和破坏严重。对照《方案编制技术要求》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，综合确定预测矿山开采对矿山地质环境影响程度为“严重”。

根据上述评估结果，预测将矿山地质环境影响程度划分为严重区。

### 三、矿山土地损毁预测与评估

#### (一)土地损毁环节与时序

铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场为露天开采，露天采矿工艺分为穿孔、爆破、装载、运输四个环节。开采方法为自上而下水平分层逐段进行。各阶段按地形等高线垂直矿体开沟，沿矿体走向推进。

矿床赋存于低山区正地形上，远离居民点，矿体基本已裸露地表，排土废石场紧靠露天采场，采用公路开拓汽车运输方案，用装载机将矿石装入汽车运输至碎石场。年生产能力为玄武岩 6 万 t/年，白云岩 30 万 t/年。

根据矿体的赋存条件和矿山规模，采用自上而下的水平分阶段采矿方法，最终阶段高 10m，工作阶段坡面角 60°-65°，最终阶段边坡角约 47°-49°，工作平均盘宽大于 20m。对土地造成损毁的各环节如图 3-10 所示。

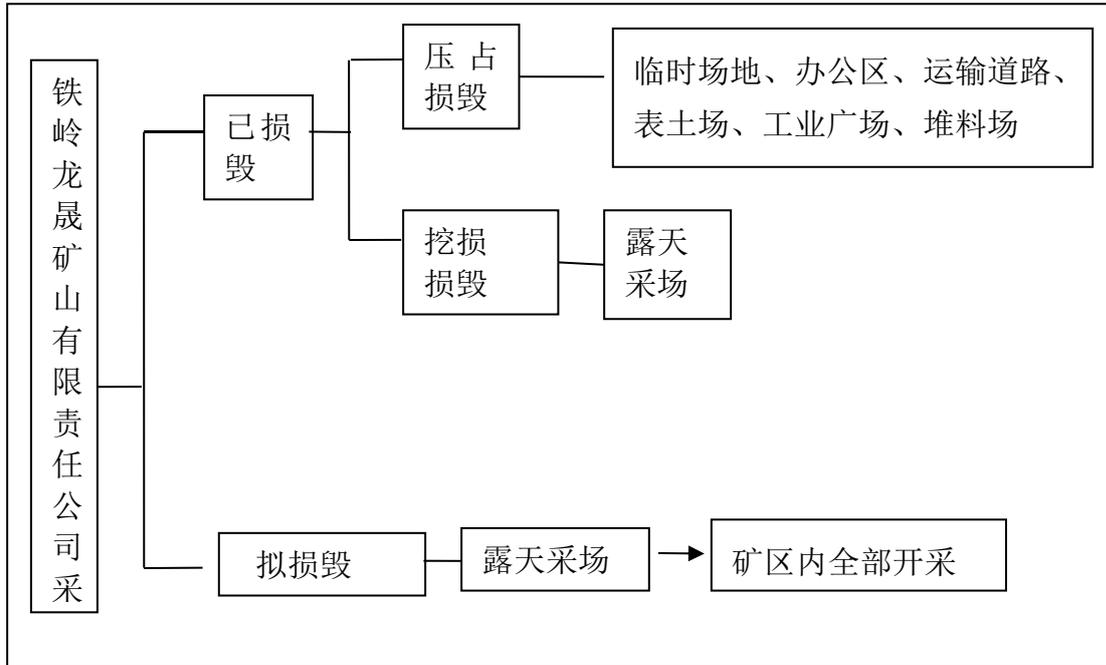


图 3-12 土地损毁环节与时序图

项目	生产	损毁	复垦
露天开采	依次开采内矿体	开采矿体对地上土地的挖损损毁	根据《开发利用方案》，矿山等待闭坑后将其复垦
服务期露天开采	服务年限 22 年内	露天采场、堆料场、表土场、堆料场、工业广场	服务期内继续使用，暂时不能复垦，闭坑后可对其复垦

#### (二)已损毁各类土地现状

通过现场实地调查和测量，矿山现状对土地资源的损毁单元主要为露天采场、表土场、堆料场、办公区、工业广场及运输道路，已损毁土地情况如下：

### 1、露天采场损毁土地现状

现状调查下，露天采场损毁土地面积  $17.9887\text{hm}^2$ ，主要为旱地、乔木林地、其他林地、采矿用地和农村道路，其中旱地  $0.1631\text{hm}^2$ 、乔木林地  $1.1453\text{hm}^2$ 、其他林地  $0.3243\text{hm}^2$ 、采矿用地  $16.3042\text{hm}^2$  和农村道路面积  $0.0518\text{hm}^2$ 。



图 3-3 露天采场

### 2、堆料场损毁土地现状

现状调查下损毁土地面积  $3.5183\text{hm}^2$ ，主要为其他草地、采矿用地和农村道路，其中其他草地  $0.1252\text{hm}^2$ 、采矿用地  $3.2791\text{hm}^2$  和农村道路面积  $0.1140\text{hm}^2$ 。

### 3、表土场损毁土地现状

现状调查下有 2 处表土场，损毁土地总面积  $1.4868\text{hm}^2$ ，主要为采矿用地，采矿用地  $1.4868\text{hm}^2$ 。

### 4、工业广场损毁土地现状

现状调查下有两处工业广场，损毁土地总面积  $3.6903\text{hm}^2$ ，主要为其他林地、采矿用地

和农村道路，其中其他林地 0.0023hm<sup>2</sup>、采矿用地 3.6132hm<sup>2</sup> 和农村道路面积 0.0748hm<sup>2</sup>。



图 3-4 工业广场



图 3-5 工业广场 1

#### 5、办公区损毁土地现状

现状调查下损毁土地面积  $0.2332\text{hm}^2$ ，主要为旱地、其他林地、采矿用地和农村道路，其中其他林地  $0.0020\text{hm}^2$ 、采矿用地  $0.2226\text{hm}^2$  和农村道路面积  $0.0086\text{hm}^2$ 。



图 3-6 办公区

#### 6、运输道路损毁土地现状

现状调查下，企业内的运输道路主要用于矿山倒运或进出矿山，损毁土地面积  $0.8310\text{hm}^2$ ，主要为旱地、其他林地、采矿用地、公路用地和农村道路，其中旱地  $0.0002\text{hm}^2$ 、其他林地  $0.0255\text{hm}^2$ 、采矿用地  $0.1922\text{hm}^2$ 、公路用地  $0.0307\text{hm}^2$  和农村道路面积  $0.5748\text{hm}^2$ ，河流水面  $0.0076\text{hm}^2$ 。

经统计，矿山现状损毁土地面积  $27.7483\text{hm}^2$ ，各损毁单元损毁的土地类型、面积、权属见表 3-13。

表 3-13 项目区已损毁土地类型面积统计表 单位： $\text{hm}^2$

损毁单元	旱地	乔木林地	其他林地	其他草地	采矿用地	公路用地	农村道路	河流水面	合计
	0103	0301	0307	0404	0602	1003	1006	1101	
已损毁露天采场	0.1631	1.1453	0.3243	-	16.3042	-	0.0518	-	17.9887
堆料场				0.1252	3.2791		0.1140		3.5183
表土场	-	-	-	-	1.4868	-	-	-	1.4868
工业广场	-	-	0.0023	-	3.6132	-	0.0748	-	3.6903
办公区	-	-	0.0020	-	0.2226	-	0.0086	-	0.2332

运输道路	0.0002	-	0.0255	-	0.1922	0.0307	0.5748	0.0076	0.8310
合计	0.1633	1.1453	0.3541	0.1252	25.0981	0.0307	0.8240	0.0076	27.7483

根据“表 3-14 矿山地质环境影响程度分级表”，现状条件下矿山采矿活动对土地资源损毁影响程度为“较严重”。

表 3-14 矿山地质环境影响程度分级表

分级	严重	较严重	较轻
土地资源	1.占用损毁永久基本农田； 2.占用损毁耕地大于2hm <sup>2</sup> ； 3.占用损毁林地或草地大于4hm <sup>2</sup> ； 4.占用损毁荒地或未开发利用土地大于20hm <sup>2</sup> ；	1.占用损毁耕地小于等于2hm <sup>2</sup> ； 2.占用损毁林地或草地2-4hm <sup>2</sup> ； 3.占用损毁荒山或未开发利用土地10-20hm <sup>2</sup> ；	1.占用损毁林地或草地小于等于2hm <sup>2</sup> ； 2.占用损毁荒山或未开发利用土地小于等于10hm <sup>2</sup> ；

### (三)拟损毁土地预测与评估

评估区范围内部分土地已经遭到损毁。根据《开发利用方案》及矿山实际情况等综合分析，矿山现有的工业广场、运输道路和堆料场完全可以满足今后生产的需要，不需另建。未来矿山露天采场开采将增加部分土地损毁、损毁面积为 9.9462hm<sup>2</sup>，主要涉及地类为旱地、乔木林地、其他林地、采矿用地和农村道路，其中旱地 4.0521hm<sup>2</sup>、乔木林地 4.0846hm<sup>2</sup>、其他林地 1.4766hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.2815hm<sup>2</sup>、农村道路 0.0514hm<sup>2</sup>。矿山已损毁和拟损毁土地情况总表见 3-15。

表 3-15 矿山已损毁和拟损毁土地情况总表 单位：hm<sup>2</sup>

损毁单元	旱地	乔木林地	其他林地	其他草地	采矿用地	公路用地	农村道路	河流水面	合计
	0103	0301	0307	0404	0602	1003	1006	1101	
已损毁露天采场	0.1631	1.1453	0.3243	-	16.3042	-	0.0518	-	17.9887
拟损毁露天采场	4.0521	4.0846	1.4766	-	0.2815	-	0.0514	-	9.9462
堆料场	-	-	-	0.1252	3.2791	-	0.1140	-	3.5183
表土场	-	-	-	-	1.4868	-	-	-	1.4868
工业广场	-	-	0.0023	-	3.6132	-	0.0748	-	3.6903
办公区	-	-	0.0020	-	0.2226	-	0.0086	-	0.2332
运输道路	0.0002	-	0.0255	-	0.1922	0.0307	0.5748	0.0076	0.8310
合计	4.2154	5.2299	1.8307	0.1252	25.3796	0.0307	0.8754	0.0076	37.6945

## 四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

### (一)地质环境保护与恢复治理分区

## 1、分区原则及方法

(1)根据矿产资源开发利用方案设计的采矿工艺及规划，以及矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性，结合矿山地质环境影响现状评估及预测评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

(2)矿山地质环境影响现状评估和预测结果不一致时，采取就重不就轻的原则。

(3)根据《方案标识规范》附录 F，铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为一个重点防治区。

表 3-16 附录 F 矿山地质环境保护与治理恢复分区表

分区级别	矿山地质环境影响程度	
	现状评估	预测评估
重点	严重	严重
次重点	较严重	较严重
一般	较轻	较轻

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

(4)根据矿山地质环境问题类型的差异，采取防治集中的原则，将矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为一个重点防治区。

## 2、分区评述

根据对铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场矿山地质环境影响现状及预测评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，治理规划区分为一个治理分区，即重点防治区。

### (1)矿山地质环境重点防治区

矿山地质环境重点防治区为采区的工业广场、露天采场及运输道路等区域。该区面积共计 37.6945hm<sup>2</sup>，占评估区面积的 100%。

该区对土地资源影响程度较严重；对含水层产生的影响较轻；对地形地貌影响程度严重。闭矿后对工业广场内的设备及办公场地内的建筑物进行拆除、清运、场地平整、客土、施肥和植被恢复等。对露天采场边坡，加强监测，发现可能发生影响采矿作业人员生命财产安全的地质灾害时，及时撤离危害范围内的人员和财产，防止造成人员伤亡和财产损失。

表 3-17 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

分区级别	分区区域	治理/复垦措施
重点防治区	露天采场、表土场、堆料场、办公区、工业广场和运输道路共计 37.6945hm <sup>2</sup>	拆除场内设施、平整、全面覆土、恢复旱地和林地

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。

## (二)土地复垦区与复垦责任范围

## (1)复垦区的确定

根据《土地复垦方案编制规程》通则，复垦区面积为项目损毁土地的区域。根据预测评估结果，确定铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场复垦区面积为 37.6945hm<sup>2</sup>，区内没有基本农田保护区，

表 3-18 项目区损毁土地情况表单位：hm<sup>2</sup>

损毁单元	旱地	乔木林地	其他林地	其他草地	采矿用地	公路用地	农村道路	河流水面	合计
	0103	0301	0307	0404	0602	1003	1006	1101	
露天采场	4.2152	5.2299	1.8009	0.0000	16.5857	0.0000	0.1032	0.0000	27.9349
堆料场	-	-	-	0.1252	3.2791	-	0.1140	-	3.5183
表土场	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.4868	0.0000	0.0000	0.0000	1.4868
工业广场	0.0000	0.0000	0.0023	0.0000	3.6132	0.0000	0.0748	0.0000	3.6903
办公区	0.0000	0.0000	0.0020	0.0000	0.2226	0.0000	0.0086	0.0000	0.2332
运输道路	0.0002	0.0000	0.0255	0.0000	0.1922	0.0307	0.5748	0.0076	0.8310
合计	4.2154	5.2299	1.8307	0.1252	25.3796	0.0307	0.8754	0.0076	37.6945

## (2)土地复垦责任范围的确定

本项目复垦区面积为 37.6945hm<sup>2</sup>，本项目没有已复垦治理区域以及永久占地，因此本项目复垦责任范围的面积为 37.6945hm<sup>2</sup>。包括重点分区内的工业广场、办公区、表土场、堆料场、运输道路和露天采场等单元。

依据土地损毁现状分析与预测结果，结合项目区实际情况，区内没有永久性建设用地，土地复垦区与复垦责任范围相同，因此确定本方案土地复垦区及复垦责任范围 37.6945m<sup>2</sup>，由露天采场、堆料场、表土堆放场、工业广场和运输道路等损毁单元构成。因工业广场尚未修建，暂为提取拐点坐标，各复垦单元均为不规则图形，为方便描述，将复垦责任范围近似为多边形，复垦责任范围主要转折点、拐点坐标如表 3-19~3-20。

表 3-19 复垦区及复垦责任范围拐点坐标一览表

治理单元	序号	CGCS2000 坐标系		序号	CGCS2000 坐标系	
		X	Y		X	Y
办公区	1	*.****	*.****	12	*.****	*.****
	2	*.****	*.****	13	*.****	*.****
	3	*.****	*.****	14	*.****	*.****
	4	*.****	*.****	15	*.****	*.****
	5	*.****	*.****	16	*.****	*.****
	6	*.****	*.****	17	*.****	*.****
	7	*.****	*.****	18	*.****	*.****

铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场矿山地质环境保护与土地复垦方案

	8	* **	* **	19	* **	* **
	9	* **	* **	20	* **	* **
	10	* **	* **	21	* **	* **
	11	* **	* **	22	* **	* **
表土场 1	1	* **	* **	16	* **	* **
	2	* **	* **	17	* **	* **
	3	* **	* **	18	* **	* **
	4	* **	* **	19	* **	* **
	5	* **	* **	20	* **	* **
	6	* **	* **	21	* **	* **
	7	* **	* **	22	* **	* **
	8	* **	* **	23	* **	* **
	9	* **	* **	24	* **	* **
	10	* **	* **	25	* **	* **
	11	* **	* **	26	* **	* **
	12	* **	* **	27	* **	* **
	13	* **	* **	28	* **	* **
	14	* **	* **	29	* **	* **
	15	* **	* **	30	* **	* **
表土场 2	1	* **	* **	10	* **	* **
	2	* **	* **	11	* **	* **
	3	* **	* **	12	* **	* **
	4	* **	* **	13	* **	* **
	5	* **	* **	14	* **	* **
	6	* **	* **	15	* **	* **
	7	* **	* **	16	* **	* **
	8	* **	* **	17	* **	* **
	9	* **	* **		* **	* **
堆料场	1	* **	* **	44	* **	* **
	2	* **	* **	45	* **	* **
	3	* **	* **	46	* **	* **
	4	* **	* **	47	* **	* **
	5	* **	* **	48	* **	* **
	6	* **	* **	49	* **	* **
	7	* **	* **	50	* **	* **
	8	* **	* **	51	* **	* **
	9	* **	* **	52	* **	* **
	10	* **	* **	53	* **	* **
	11	* **	* **	54	* **	* **
	12	* **	* **	55	* **	* **
	13	* **	* **	56	* **	* **
	14	* **	* **	57	* **	* **
	15	* **	* **	58	* **	* **
	16	* **	* **	59	* **	* **
	17	* **	* **	60	* **	* **
	18	* **	* **	61	* **	* **
	19	* **	* **	62	* **	* **

铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场矿山地质环境保护与土地复垦方案

	20	* ** ** *	* ** ** *	63	* ** ** *	* ** ** *
	21	* ** ** *	* ** ** *	64	* ** ** *	* ** ** *
	22	* ** ** *	* ** ** *	65	* ** ** *	* ** ** *
	23	* ** ** *	* ** ** *	66	* ** ** *	* ** ** *
	24	* ** ** *	* ** ** *	67	* ** ** *	* ** ** *
	25	* ** ** *	* ** ** *	68	* ** ** *	* ** ** *
	26	* ** ** *	* ** ** *	69	* ** ** *	* ** ** *
	27	* ** ** *	* ** ** *	70	* ** ** *	* ** ** *
	28	* ** ** *	* ** ** *	71	* ** ** *	* ** ** *
	29	* ** ** *	* ** ** *	72	* ** ** *	* ** ** *
	30	* ** ** *	* ** ** *	73	* ** ** *	* ** ** *
	31	* ** ** *	* ** ** *	74	* ** ** *	* ** ** *
	32	* ** ** *	* ** ** *	75	* ** ** *	* ** ** *
	33	* ** ** *	* ** ** *	76	* ** ** *	* ** ** *
	34	* ** ** *	* ** ** *	77	* ** ** *	* ** ** *
	35	* ** ** *	* ** ** *	78	* ** ** *	* ** ** *
	36	* ** ** *	* ** ** *	79	* ** ** *	* ** ** *
	37	* ** ** *	* ** ** *	80	* ** ** *	* ** ** *
	38	* ** ** *	* ** ** *	81	* ** ** *	* ** ** *
	39	* ** ** *	* ** ** *	82	* ** ** *	* ** ** *
	40	* ** ** *	* ** ** *	83	* ** ** *	* ** ** *
	41	* ** ** *	* ** ** *	84	* ** ** *	* ** ** *
	42	* ** ** *	* ** ** *	85	* ** ** *	* ** ** *
	43	* ** ** *	* ** ** *	86	* ** ** *	* ** ** *
工业广场 1	1	* ** ** *	* ** ** *	52	* ** ** *	* ** ** *
	2	* ** ** *	* ** ** *	53	* ** ** *	* ** ** *
	3	* ** ** *	* ** ** *	54	* ** ** *	* ** ** *
	4	* ** ** *	* ** ** *	55	* ** ** *	* ** ** *
	5	* ** ** *	* ** ** *	56	* ** ** *	* ** ** *
	6	* ** ** *	* ** ** *	57	* ** ** *	* ** ** *
	7	* ** ** *	* ** ** *	58	* ** ** *	* ** ** *
	8	* ** ** *	* ** ** *	59	* ** ** *	* ** ** *
	9	* ** ** *	* ** ** *	60	* ** ** *	* ** ** *
	10	* ** ** *	* ** ** *	61	* ** ** *	* ** ** *
	11	* ** ** *	* ** ** *	62	* ** ** *	* ** ** *
	12	* ** ** *	* ** ** *	63	* ** ** *	* ** ** *
	13	* ** ** *	* ** ** *	64	* ** ** *	* ** ** *
	14	* ** ** *	* ** ** *	65	* ** ** *	* ** ** *
	15	* ** ** *	* ** ** *	66	* ** ** *	* ** ** *
	16	* ** ** *	* ** ** *	67	* ** ** *	* ** ** *
	17	* ** ** *	* ** ** *	68	* ** ** *	* ** ** *
	18	* ** ** *	* ** ** *	69	* ** ** *	* ** ** *
	19	* ** ** *	* ** ** *	70	* ** ** *	* ** ** *
	20	* ** ** *	* ** ** *	71	* ** ** *	* ** ** *
	21	* ** ** *	* ** ** *	72	* ** ** *	* ** ** *
	22	* ** ** *	* ** ** *	73	* ** ** *	* ** ** *
	23	* ** ** *	* ** ** *	74	* ** ** *	* ** ** *

铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场矿山地质环境保护与土地复垦方案

	24	* ****	* ****	75	* ****	* ****
	25	* ****	* ****	76	* ****	* ****
	26	* ****	* ****	77	* ****	* ****
	27	* ****	* ****	78	* ****	* ****
	28	* ****	* ****	79	* ****	* ****
	29	* ****	* ****	80	* ****	* ****
	30	* ****	* ****	81	* ****	* ****
	31	* ****	* ****	82	* ****	* ****
	32	* ****	* ****	83	* ****	* ****
	33	* ****	* ****	84	* ****	* ****
	34	* ****	* ****	85	* ****	* ****
	35	* ****	* ****	86	* ****	* ****
	36	* ****	* ****	87	* ****	* ****
	37	* ****	* ****	88	* ****	* ****
	38	* ****	* ****	89	* ****	* ****
	39	* ****	* ****	90	* ****	* ****
	40	* ****	* ****	91	* ****	* ****
	41	* ****	* ****	92	* ****	* ****
	42	* ****	* ****	93	* ****	* ****
	43	* ****	* ****	94	* ****	* ****
	44	* ****	* ****	95	* ****	* ****
	45	* ****	* ****	96	* ****	* ****
	46	* ****	* ****	97	* ****	* ****
	47	* ****	* ****	98	* ****	* ****
	48	* ****	* ****	99	* ****	* ****
	49	* ****	* ****	100	* ****	* ****
	50	* ****	* ****	101	* ****	* ****
	51	* ****	* ****		* ****	* ****
工业广场 2	1	* ****	* ****	12	* ****	* ****
	2	* ****	* ****	13	* ****	* ****
	3	* ****	* ****	14	* ****	* ****
	4	* ****	* ****	15	* ****	* ****
	5	* ****	* ****	16	* ****	* ****
	6	* ****	* ****	17	* ****	* ****
	7	* ****	* ****	18	* ****	* ****
	8	* ****	* ****	19	* ****	* ****
	9	* ****	* ****	20	* ****	* ****
	10	* ****	* ****	21	* ****	* ****
	11	* ****	* ****	22	* ****	* ****
现露天采场	1	* ****	* ****	78	* ****	* ****
	2	* ****	* ****	79	* ****	* ****
	3	* ****	* ****	80	* ****	* ****
	4	* ****	* ****	81	* ****	* ****
	5	* ****	* ****	82	* ****	* ****
	6	* ****	* ****	83	* ****	* ****
	7	* ****	* ****	84	* ****	* ****
	8	* ****	* ****	85	* ****	* ****

铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场矿山地质环境保护与土地复垦方案

9	* ** ** *	* ** ** *	86	* ** ** *	* ** ** *
10	* ** ** *	* ** ** *	87	* ** ** *	* ** ** *
11	* ** ** *	* ** ** *	88	* ** ** *	* ** ** *
12	* ** ** *	* ** ** *	89	* ** ** *	* ** ** *
13	* ** ** *	* ** ** *	90	* ** ** *	* ** ** *
14	* ** ** *	* ** ** *	91	* ** ** *	* ** ** *
15	* ** ** *	* ** ** *	92	* ** ** *	* ** ** *
16	* ** ** *	* ** ** *	93	* ** ** *	* ** ** *
17	* ** ** *	* ** ** *	94	* ** ** *	* ** ** *
18	* ** ** *	* ** ** *	95	* ** ** *	* ** ** *
19	* ** ** *	* ** ** *	96	* ** ** *	* ** ** *
20	* ** ** *	* ** ** *	97	* ** ** *	* ** ** *
21	* ** ** *	* ** ** *	98	* ** ** *	* ** ** *
22	* ** ** *	* ** ** *	99	* ** ** *	* ** ** *
23	* ** ** *	* ** ** *	100	* ** ** *	* ** ** *
24	* ** ** *	* ** ** *	101	* ** ** *	* ** ** *
25	* ** ** *	* ** ** *	102	* ** ** *	* ** ** *
26	* ** ** *	* ** ** *	103	* ** ** *	* ** ** *
27	* ** ** *	* ** ** *	104	* ** ** *	* ** ** *
28	* ** ** *	* ** ** *	105	* ** ** *	* ** ** *
29	* ** ** *	* ** ** *	106	* ** ** *	* ** ** *
30	* ** ** *	* ** ** *	107	* ** ** *	* ** ** *
31	* ** ** *	* ** ** *	108	* ** ** *	* ** ** *
32	* ** ** *	* ** ** *	109	* ** ** *	* ** ** *
33	* ** ** *	* ** ** *	110	* ** ** *	* ** ** *
34	* ** ** *	* ** ** *	111	* ** ** *	* ** ** *
35	* ** ** *	* ** ** *	112	* ** ** *	* ** ** *
36	* ** ** *	* ** ** *	113	* ** ** *	* ** ** *
37	* ** ** *	* ** ** *	114	* ** ** *	* ** ** *
38	* ** ** *	* ** ** *	115	* ** ** *	* ** ** *
39	* ** ** *	* ** ** *	116	* ** ** *	* ** ** *
40	* ** ** *	* ** ** *	117	* ** ** *	* ** ** *
41	* ** ** *	* ** ** *	118	* ** ** *	* ** ** *
42	* ** ** *	* ** ** *	119	* ** ** *	* ** ** *
43	* ** ** *	* ** ** *	120	* ** ** *	* ** ** *
44	* ** ** *	* ** ** *	121	* ** ** *	* ** ** *
45	* ** ** *	* ** ** *	122	* ** ** *	* ** ** *
46	* ** ** *	* ** ** *	123	* ** ** *	* ** ** *
47	* ** ** *	* ** ** *	124	* ** ** *	* ** ** *
48	* ** ** *	* ** ** *	125	* ** ** *	* ** ** *
49	* ** ** *	* ** ** *	126	* ** ** *	* ** ** *
50	* ** ** *	* ** ** *	127	* ** ** *	* ** ** *
51	* ** ** *	* ** ** *	128	* ** ** *	* ** ** *
52	* ** ** *	* ** ** *	129	* ** ** *	* ** ** *
53	* ** ** *	* ** ** *	130	* ** ** *	* ** ** *
54	* ** ** *	* ** ** *	131	* ** ** *	* ** ** *
55	* ** ** *	* ** ** *	132	* ** ** *	* ** ** *

铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场矿山地质环境保护与土地复垦方案

	56	* ****	* ****	133	* ****	* ****
	57	* ****	* ****	134	* ****	* ****
	58	* ****	* ****	135	* ****	* ****
	59	* ****	* ****	136	* ****	* ****
	60	* ****	* ****	137	* ****	* ****
	61	* ****	* ****	138	* ****	* ****
	62	* ****	* ****	139	* ****	* ****
	63	* ****	* ****	140	* ****	* ****
	64	* ****	* ****	141	* ****	* ****
	65	* ****	* ****	142	* ****	* ****
	66	* ****	* ****	143	* ****	* ****
	67	* ****	* ****	144	* ****	* ****
	68	* ****	* ****	145	* ****	* ****
	69	* ****	* ****	146	* ****	* ****
	70	* ****	* ****	147	* ****	* ****
	71	* ****	* ****	148	* ****	* ****
	72	* ****	* ****	149	* ****	* ****
	73	* ****	* ****	150	* ****	* ****
	74	* ****	* ****	151	* ****	* ****
	75	* ****	* ****	152	* ****	* ****
	76	* ****	* ****	153	* ****	* ****
	77	* ****	* ****	154	* ****	* ****
运输道路	1	* ****	* ****	152	* ****	* ****
	2	* ****	* ****	153	* ****	* ****
	3	* ****	* ****	154	* ****	* ****
	4	* ****	* ****	155	* ****	* ****
	5	* ****	* ****	156	* ****	* ****
	6	* ****	* ****	157	* ****	* ****
	7	* ****	* ****	158	* ****	* ****
	8	* ****	* ****	159	* ****	* ****
	9	* ****	* ****	160	* ****	* ****
	10	* ****	* ****	161	* ****	* ****
	11	* ****	* ****	162	* ****	* ****
	12	* ****	* ****	163	* ****	* ****
	13	* ****	* ****	164	* ****	* ****
	14	* ****	* ****	165	* ****	* ****
	15	* ****	* ****	166	* ****	* ****
	16	* ****	* ****	167	* ****	* ****
	17	* ****	* ****	168	* ****	* ****
	18	* ****	* ****	169	* ****	* ****
	19	* ****	* ****	170	* ****	* ****
	20	* ****	* ****	171	* ****	* ****
	21	* ****	* ****	172	* ****	* ****
	22	* ****	* ****	173	* ****	* ****
	23	* ****	* ****	174	* ****	* ****
	24	* ****	* ****	175	* ****	* ****
	25	* ****	* ****	176	* ****	* ****

铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场矿山地质环境保护与土地复垦方案

26	* ****	* ****	177	* ****	* ****
27	* ****	* ****	178	* ****	* ****
28	* ****	* ****	179	* ****	* ****
29	* ****	* ****	180	* ****	* ****
30	* ****	* ****	181	* ****	* ****
31	* ****	* ****	182	* ****	* ****
32	* ****	* ****	183	* ****	* ****
33	* ****	* ****	184	* ****	* ****
34	* ****	* ****	185	* ****	* ****
35	* ****	* ****	186	* ****	* ****
36	* ****	* ****	187	* ****	* ****
37	* ****	* ****	188	* ****	* ****
38	* ****	* ****	189	* ****	* ****
39	* ****	* ****	190	* ****	* ****
40	* ****	* ****	191	* ****	* ****
41	* ****	* ****	192	* ****	* ****
42	* ****	* ****	193	* ****	* ****
43	* ****	* ****	194	* ****	* ****
44	* ****	* ****	195	* ****	* ****
45	* ****	* ****	196	* ****	* ****
46	* ****	* ****	197	* ****	* ****
47	* ****	* ****	198	* ****	* ****
48	* ****	* ****	199	* ****	* ****
49	* ****	* ****	200	* ****	* ****
50	* ****	* ****	201	* ****	* ****
51	* ****	* ****	202	* ****	* ****
52	* ****	* ****	203	* ****	* ****
53	* ****	* ****	204	* ****	* ****
54	* ****	* ****	205	* ****	* ****
55	* ****	* ****	206	* ****	* ****
56	* ****	* ****	207	* ****	* ****
57	* ****	* ****	208	* ****	* ****
58	* ****	* ****	209	* ****	* ****
59	* ****	* ****	210	* ****	* ****
60	* ****	* ****	211	* ****	* ****
61	* ****	* ****	212	* ****	* ****
62	* ****	* ****	213	* ****	* ****
63	* ****	* ****	214	* ****	* ****
64	* ****	* ****	215	* ****	* ****
65	* ****	* ****	216	* ****	* ****
66	* ****	* ****	217	* ****	* ****
67	* ****	* ****	218	* ****	* ****
68	* ****	* ****	219	* ****	* ****
69	* ****	* ****	220	* ****	* ****
70	* ****	* ****	221	* ****	* ****
71	* ****	* ****	222	* ****	* ****
72	* ****	* ****	223	* ****	* ****

铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场矿山地质环境保护与土地复垦方案

73	* ****	* ****	224	* ****	* ****
74	* ****	* ****	225	* ****	* ****
75	* ****	* ****	226	* ****	* ****
76	* ****	* ****	227	* ****	* ****
77	* ****	* ****	228	* ****	* ****
78	* ****	* ****	229	* ****	* ****
79	* ****	* ****	230	* ****	* ****
80	* ****	* ****	231	* ****	* ****
81	* ****	* ****	232	* ****	* ****
82	* ****	* ****	233	* ****	* ****
83	* ****	* ****	234	* ****	* ****
84	* ****	* ****	235	* ****	* ****
85	* ****	* ****	236	* ****	* ****
86	* ****	* ****	237	* ****	* ****
87	* ****	* ****	238	* ****	* ****
88	* ****	* ****	239	* ****	* ****
89	* ****	* ****	240	* ****	* ****
90	* ****	* ****	241	* ****	* ****
91	* ****	* ****	242	* ****	* ****
92	* ****	* ****	243	* ****	* ****
93	* ****	* ****	244	* ****	* ****
94	* ****	* ****	245	* ****	* ****
95	* ****	* ****	246	* ****	* ****
96	* ****	* ****	247	* ****	* ****
97	* ****	* ****	248	* ****	* ****
98	* ****	* ****	249	* ****	* ****
99	* ****	* ****	250	* ****	* ****
100	* ****	* ****	251	* ****	* ****
101	* ****	* ****	252	* ****	* ****
102	* ****	* ****	253	* ****	* ****
103	* ****	* ****	254	* ****	* ****
104	* ****	* ****	255	* ****	* ****
105	* ****	* ****	256	* ****	* ****
106	* ****	* ****	257	* ****	* ****
107	* ****	* ****	258	* ****	* ****
108	* ****	* ****	259	* ****	* ****
109	* ****	* ****	260	* ****	* ****
110	* ****	* ****	261	* ****	* ****
111	* ****	* ****	262	* ****	* ****
112	* ****	* ****	263	* ****	* ****
113	* ****	* ****	264	* ****	* ****
114	* ****	* ****	265	* ****	* ****
115	* ****	* ****	266	* ****	* ****
116	* ****	* ****	267	* ****	* ****
117	* ****	* ****	268	* ****	* ****
118	* ****	* ****	269	* ****	* ****
119	* ****	* ****	270	* ****	* ****

铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场矿山地质环境保护与土地复垦方案

120	* ****	* ****	271	* ****	* ****
121	* ****	* ****	272	* ****	* ****
122	* ****	* ****	273	* ****	* ****
123	* ****	* ****	274	* ****	* ****
124	* ****	* ****	275	* ****	* ****
125	* ****	* ****	276	* ****	* ****
126	* ****	* ****	277	* ****	* ****
127	* ****	* ****	278	* ****	* ****
128	* ****	* ****	279	* ****	* ****
129	* ****	* ****	280	* ****	* ****
130	* ****	* ****	281	* ****	* ****
131	* ****	* ****	282	* ****	* ****
132	* ****	* ****	283	* ****	* ****
133	* ****	* ****	284	* ****	* ****
134	* ****	* ****	285	* ****	* ****
135	* ****	* ****	286	* ****	* ****
136	* ****	* ****	287	* ****	* ****
137	* ****	* ****	288	* ****	* ****
138	* ****	* ****	289	* ****	* ****
139	* ****	* ****	290	* ****	* ****
140	* ****	* ****	291	* ****	* ****
141	* ****	* ****	292	* ****	* ****
142	* ****	* ****	293	* ****	* ****
143	* ****	* ****	294	* ****	* ****
144	* ****	* ****	295	* ****	* ****
145	* ****	* ****	296	* ****	* ****
146	* ****	* ****	297	* ****	* ****
147	* ****	* ****	298	* ****	* ****
148	* ****	* ****	299	* ****	* ****
149	* ****	* ****	300	* ****	* ****
150	* ****	* ****	301	* ****	* ****
151	* ****	* ****	302	* ****	* ****

表 3-20 复垦责任范围土地权属及占地类型一览表

占地类型	损毁单元						合计
	露天采场	堆料场	表土场	工业广场	办公区	运输道路	
旱地 0103	4.2152	-	-	-	-	0.0002	4.2154
果园 0201	-	-	-	-	-	-	0
乔木林地 0301	5.2299	-	-	-	-	-	5.2299
其他林地 0307	1.8009	-	-	0.0023	0.002	0.0255	1.8307
其他草地 0404	-	0.1252	-	-	-	-	0.1252
采矿用地 0602	16.5857	3.2791	1.4868	3.6132	0.2226	0.1922	25.3796
公路用地 1003	-	-	-	-	-	0.0307	0.0307
农村道路 1006	0.1032	0.114	-	0.0748	0.0086	0.5748	0.8754
河流水面 1101	-	-	-	-	-	0.0076	0.0076
合计	27.9349	3.5183	1.4868	3.6903	0.2332	0.831	37.6945

## (三)土地类型与权属

表 3-21 复垦责任范围土地利用类型一览表 单位: hm<sup>2</sup>

一级地类		二级地类		数量范围	比例%	土地权属
编号	名称	编号	名称	hm <sup>2</sup>		
01	耕地	0103	旱地	4.2154	11.18	铁岭县武家沟村
03	林地	0301	乔木林地	5.2299	13.87	
		0307	其他林地	1.8307	4.86	
04	草地	0404	其他草地	0.1252	0.33	
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	25.3796	67.33	
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.0307	0.08	
		1006	农村道路	0.8754	2.32	
11	水域及水利用地	1101	河流水面	0.0076	0.02	
合计				37.6945	100.00	

## 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

方案实施阶段中, 矿主与方案编制单位密切合作, 了解方案中的技术要点, 确保施工质量。

方案实施过程中, 根据方案内容, 与有关技术单位合作, 按方案实施计划和年度计划开展恢复治理工作, 并及时总结阶段性治理与复垦实施经验, 及时修订更符合实际治理与复垦方案。

定期培训技术人员, 咨询相关专家、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观测和评价。

## (二)经济可行性分析

矿山环境治理资金筹措方式为矿山企业自筹。为保证这些恢复治理工作能落到实处, 矿山要认真落实矿山地质环境保护与恢复治理保护金制度, 按有关规定按时缴存保证金, 认真实施矿山地质环境保护与恢复治理方案。

## (三)生态环境协调性分析

矿山地质环境恢复治理要与当地矿山地质环境保护规划及当地环境相协调, 要针对不同地区的环境特点制定治理规划。对开采过程中出现的地质环境问题及生态环境破坏, 制定切

实可行的恢复治理方案。治理工作要统筹规划并分步实施，尽可能将矿山地质环境保护、治理与原有环境有机结合起来。

矿山环境治理实施后既可消除地质灾害对环境的影响，又使被破坏的土地得以有效利用，植被恢复、荒山绿化，水土流失得到有效控制，另外植被的恢复和增加也提高了净化空气、调节气候的能力，对提高生态环境质量起到一定的积极作用。

## 二、矿区土地复垦可行性分析

### (一)复垦责任范围土地利用现状

根据矿山现场调查结果和矿山今后损毁土地预测分析结果，矿山复垦责任范围面积37.6945hm<sup>2</sup>，复垦责任范围土地权属状况见表4-1。

表4-1 铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场复垦责任范围土地利用类型一览表 单位：hm<sup>2</sup>

土地权属	土地利用类型								合计
	旱地	乔木林地	其他林地	其他草地	采矿用地	公路用地	农村道路	河流水面	
	0103	0301	0307	0404	0602	1003	1006	1101	
铁岭县武家沟村	4.2154	5.2299	1.8307	0.1252	25.3796	0.0307	0.8754	0.0076	37.6945
合计	4.2154	5.2299	1.8307	0.1252	25.3796	0.0307	0.8754	0.0076	37.6945

### (二)土地复垦适宜性评价

#### 1、评价原则和依据

##### (1)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前提下，坚持遵守如下原则进行评价。

##### ①坚持因地制宜原则

由于待复垦土地的地形地貌、土壤状况、土壤肥力、破坏方式、破坏程度等条件不同，在适宜性评价过程中，坚持因地制宜的原则，做到宜农则农、宜林则林、宜草则草。

##### ②坚持可持续发展原则

在适宜性评价过程中，结合评价单元的土地利用实际，从土地利用现状出发，着眼于可能挖掘的土地生产潜力，充分利用土地资源，以便为今后的实际应用服务，保证复垦土地具有持续生产能力。

##### ③坚持综合效益最佳原则

在复垦工作过程中以最小的经济投资，最简单适用的复垦工程，取得最佳的复垦工作成果，使环境效益、社会效益和经济效益相统一

④坚持以主导因素为主原则

在评价过程中既要评价自然条件、场地条件和社会需求等因素的综合影响，更注重对土地质量起主要限制作用的主导因素的突出作用。由于该项目所在地为丘陵低山地区，把评价的主导因素确定为坡度、土层厚度。

⑤坚持针对性原则

根据不同的土地利用方向对于土地质量的要求，以土地利用为前提进行适宜性评价。该项目所在地为丘陵坡地，原地类为旱地、有林地、灌木林地、其他林地、其他草地和坑塘水面。所以适宜性评价主要针对旱地、林地、灌木林地和草地用途进行评价。

⑥坚持自然属性与社会属性相结合的原则

在评价过程中既要考虑复垦土地土壤质地、地形地貌、灌溉条件和破坏程度等自然属性，也要考虑当地种植习惯、公众意愿和社会需求等社会属性，合理确定复垦土地利用方向。

⑦坚持与土地利用规划和农林发展规划相协调原则

矿山土地复垦适宜性评价工作遵循铁岭县土地利用规划和农林发展规划，与农田基本建设工程、小流域治理工程相结合，做到统筹安排、符合规划。

(2)评价依据

- ①《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018);
- ②《农、林、牧生产用地污染控制标准》;
- ③《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013);
- ④《基本农田保护条例》(1998);
- ⑤《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T 1007-2003);
- ⑥《铁岭市土地利用总体规划》(2006-2020);
- ⑦项目所在地旱地和林地土壤厚度、养分含量和生产力水平;
- ⑧铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场土地复垦方案公众调查意见;

2、土地复垦适宜性评价

(1)评价范围

矿山土地复垦评价范围为本方案服务年限内损毁的全部土地，面积共 37.6945hm<sup>2</sup>，待复垦治理土地面积 37.6945hm<sup>2</sup>。

(2)评价单元的划分

土地复垦适宜性评价的对象是矿山生产已经和将来破坏的土地，评价单元是具有特定地域空间位置和范围的土地实体。该项评价工作，评价单元的确定，以土地类型为基础、以土

地破坏方式和结果为单元。

根据矿山开采选矿工艺流程对项目区土地资源破坏现状、分析预测结果，确定复垦对象为工业广场和露天采场，运输道路是矿山和村民耕种共同使用，因此运输道路保留。适宜性评价单元为工业广场、办公区、表土场、堆料场、运输道路和露天采场 6 个评价单元，具体划分结果见表 4-2。

### (3)土地复垦基础条件分析与初步复垦方向

#### ①自然条件分析

气候条件：矿区北温带，半湿润季风大陆性气候，四季分明，气候温和，日照充足，寒冷期较长。年平均气温 7.3℃。一月平均气温-13.5℃，最低气温-34.3℃；七月平均气温 24.4℃，最高气温 35.8℃。平均年降水量 675 毫米，雨水充沛，雨热同季，无霜期 146 天左右。

水源条件：降雨也比较充沛。

土源条件：项目区周边土壤类型为棕壤，质地为砂质黏壤土，复垦工作的土源条件较充足。

土地利用条件：矿山损毁土地为一部分旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、公路用地、河流树木、农村道路和采矿用地，其周边土地类型也以山坡林地和旱地为主。

#### ②社会条件分析

土地规划：根据土地利用规划，周边地区土地主要利用方向主要为旱地、林地。

公众意见：通过召开土地复垦方案听证会，广泛征求公众意见，当地群众愿意将损毁土地复垦为旱地和林地，起到尽快绿化、防止水土流失、增加土壤有机质和养分的作用。

③根据复垦区自然条件和社会条件分析，初步确定待复垦土地的复垦方向是旱地和林地。

### (4)确定适宜性评价因子、制定适宜性标准

根据复垦土地今后利用方向对土地条件的基本要求，选择地形坡度、地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件、潜在污染物、排水条件作为评价因子。并且根据其量化指标划分为适宜(1)、比较适宜(2)、基本适宜(3)和不适宜(4)四个等级，主要限制因子等级划分标准如表 4-2。

表 4-2 铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场土地复垦适宜性评价因子等级划分标准表

因子类型	等级标准	耕地评价	园地评价	林地评价	草地区评价	备注
地形坡度	<5°	1	1	1	1	
	5—25°	2 或 3	1 或 2	1	1	
	25—45°	3 或 4	2 或 3	2 或 3	2 或 3	

	>45°	4	4	3 或 4	3 或 4	
地表物质组成	壤土	1	1	1	1	
	砂壤土、黏土	1	1	1	1	
	岩土混合物	2 或 3	2 或 3	2 或 3	2 或 3	
	砾石、石质	4	4	4	4	
覆土厚度	≥500mm	1 或 2	1	1	1	
	≥300mm	2 或 3	2 或 3	1	1	
	<300mm	4	3 或 4	2 或 3	2 或 3	
潜在污染物	无	1	1	1	1	
	轻度	2 或 3	2 或 3	2	2	
	中度	4	4	3	3	
	重度	4	4	4	4	
灌溉条件	水源渠灌溉系统	1	1	1	1	
	临时运水灌溉	2 或 3	2 或 3	1 或 2	1 或 2	
	无灌溉条件	3 或 4	3 或 4	2 或 3	1 或 2	
排水条件	排水条件好	1	1	1	1	
	排水条件较好	1 或 2	1 或 2	1 或 2	1 或 2	
	排水条件差	3	3	3	2 或 3	

### (5)评价方法、过程与结果

评价方法采用极限条件法，依据破坏土地经复垦转变为可利用的耕地、园地、林地、草地等土地类型对评价因子的最低要求。即复垦后的土地类型必须全部满足某一地类全部最低适宜条件时，方可复垦为该地类。

在以评价因子作为主要适宜性评价依据的前提下，充分考虑当地土地利用规划和土地权属人对复垦后土地利用的意见。做到符合土地利用规划，尊重土地权属人的意见。

以项目区土地复垦单元原来土地类型、限制性因素、土地利用规划和公众意见依据。评价复垦土地作为旱地、林地、灌木林地和草地的适宜性及适宜程度，适宜性评价过程及结果如表 4-3。

表 4-3 铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场土地复垦适宜性评价表 单位：hm<sup>2</sup>

评价单元	评价因子	单元特性与复垦措施	耕地评价	林地评价	草地评价	单元面积	复垦方向
露天采场	地表坡度	10°至 65°	1、2	1	1	27.9349	
	地表物质组成	裸露的原生岩石	3	1	1		
	覆土厚度	覆土自然沉实 0.6m	3	2	1		

	潜在污染物	无污染	2、3	1、2	1		
	灌溉条件	临时运水灌溉	1、2	1	1		
	排水条件	一般	1	1	1		
	利用规划						林地
	公众意见						林地
	综合评价		不适宜	基本适宜	基本适宜		林地、旱地
表土场	地表坡度	10°至 15°	1、2	1	1	1.4868	
	地表物质组成	裸露的原生岩石	3	1	1		
	覆土厚度	覆土自然沉实 0.6m	3	2	1		
	潜在污染物	无污染	2、3	1、2	1		
	灌溉条件	临时运水灌溉	1、2	1	1		
	排水条件	一般	1	1	1		
	利用规划						林地
	公众意见						林地
	综合评价		不适宜	基本适宜	基本适宜		林地
运输道路	地表坡度	5°至 25°	1	1	1	0.8310	
	地表物质组成	岩土混合物压实状态	3	1	1		
	覆土厚度	覆土自然沉实 0.8m/0.6m	3	2	1		
	潜在污染物	无污染	2、3	1、2	1		
	灌溉条件	自然降水	1、2	1	1		
	排水条件	良好	1	1	1		
	利用规划						旱地、林地
	公众意见						旱地、林地
	综合评价		适宜	基本适宜	适宜		旱地、林地
堆料场	地表坡度	≤10°	1	1	1	3.5183	
	地表物质组成	岩土混合物压实状态	3	1	1		
	覆土厚度	覆土自然沉实 0.8m/0.6m	3	2	1		
	潜在污染物	无污染	2、3	1、2	1		
	灌溉条件	自然降水	1、2	1	1		
	排水条件	良好	1	1	1		
	利用规划						林地
	公众意见						林地
	综合评价		适宜	基本适宜	适宜		林地

办公区	地表坡度	≤10°	1	1	1	0.2332	
	地表物质组成	岩土混合物压实状态	3	1	1		
	覆土厚度	覆土自然沉实 0.8m/0.6m	3	2	1		
	潜在污染物	无污染	2、3	1、2	1		
	灌溉条件	自然降水	1、2	1	1		
	排水条件	良好	1	1	1		
	利用规划						林地
	公众意见						林地
	综合评价		适宜	基本适宜	适宜		林地、旱地
工业广场	地表坡度	10°至 45°	1、2	1	1	3.6903	
	地表物质组成	裸露的原生岩石	3	1	1		
	覆土厚度	覆土自然沉实 0.6m	3	2	1		
	潜在污染物	无污染	2、3	1、2	1		
	灌溉条件	临时运水灌溉	1、2	1	1		
	排水条件	一般	1	1	1		
	利用规划						林地
	公众意见						林地
	综合评价		不适宜	基本适宜	基本适宜		林地、旱地

#### (6)土地复垦适宜性评价结果说明

评价结果：铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场复垦责任范围面积 37.6945hm<sup>2</sup>，待复垦土地面积 37.6945hm<sup>2</sup>，通过适宜性评价复垦面积 37.6945hm<sup>2</sup>，复垦土地类型为旱地和乔木林地。

通过适宜性评价，铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场土地复垦最终复垦分析和划分复垦单元见表 4-4。

表 4-4 铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场土地复垦分析与复垦单元划分一览表 单位:hm<sup>2</sup>

编号	复垦单元	原来地类	复垦措施	复垦方向	评估面积	复垦面积
1	表土场	有林地、其他林地和采矿用地	场地平整、覆土、施商品有机肥、栽植乔木	林地	1.4868	1.4868
2	运输道路	旱地、其他草地、有林地、其他林地和采矿用地	场地平整、覆土、施商品有机肥、栽植乔	林地	0.8310	0.8310
3	堆料场	有林地	场地平整、覆土、施商品有机肥、栽植乔木	林地	3.5183	3.5183
4	办公区	其他草地和采矿用地	场地平整、覆土、翻耕、施	旱地	0.2332	0.2332

			商品有机肥			
5	工业广场	有林地、其他林地和采矿用地	场地平整、覆土、翻耕、施商品有机肥	旱地	3.6903	3.6903
6	露天采场底部及平台	其他草地、有林地、其他林地和采矿用地	场地平整、施商品有机肥、翻耕、坡脚种植速生乔木、平台栽植乔木	林地	27.4450	27.9349
				旱地	0.4899	
合计					37.6945	37.6945

复垦工作实施完成后，使矿山破坏土地得到复垦，植被得到恢复、环境得到好转。

### (三)水土资源平衡分析

#### 1、土地资源平衡分析

根据各单元土地复垦适宜性评价结果和土地复垦标准，经分析测算，复垦需要用土 37.6945m<sup>3</sup>。各复垦单元复垦工作用土量分析见表 4-6。

表 4-5 铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场复垦用土量分析一览表

编号	复垦单元	复垦方向	复垦面积 hm <sup>2</sup>	用土量 m <sup>3</sup>	栽植刺槐(株)	备注
1	露天采场	林地	27.4450	37550	125166	树木全面覆土 0.3m 旱地客土 0.8m 客土厚度均为自然沉实厚度
		旱地	0.4899	3919	-	
2	堆料场	林地	3.5183	10555	35183	
3	表土场	林地	1.4868	4460	14868	
4	工业广场	旱地	3.6903	28705	1634	
5	办公区	旱地	0.2332	1866	-	
6	运输道路	林地	0.8310	230	3642	
合计			<b>37.6945</b>	<b>87285</b>	<b>180493</b>	

#### (1)拟损毁土地表土剥离的可行性

根据 2020 年最新《辽宁省铁岭市铁岭县横道河子镇武家沟村玄武岩、白云岩矿资源储量核实报告》和《铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场玄武岩、白云岩矿矿产资源开发利用方案》及矿山实际情况等综合分析，矿山未来将进行扩界区域的露天开采，方案设计将露天采场预计损毁土地的表土进行剥离，存放至开发方案设计的存土场，进行临时存放及养护，待矿山闭坑后，用于复垦。方剥离区域面积 9.9479hm<sup>2</sup>，预计可剥离表土量约 4.97 万 m<sup>3</sup>。

#### (2)其他途径可供用土量分析

本项目预计用土 87285m<sup>3</sup>，现状下表土场表土量 13.38 万 m<sup>3</sup>，拟剥离表土 4.97 万 m<sup>3</sup>，剥离量大于客土量，矿区剥离的表土可以满足土地复垦工程。

## 2、水资源平衡分析

该区属于辽宁省东北地区，是典型的北方平原旱作农业地区，铁岭县历史平均年降水量为 675mm，按平水年频率 50%计算，年平均降雨量约 337mm，本次复垦可在前期植苗时拉水进行灌溉，后期可靠自然降雨进行灌溉。

### (四)土地复垦质量要求

根据铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场土地复垦可行性分析结果，依据确定的复垦确定方向及《土地整治项目规划设计规范》(TD/T1012-2016)和《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)，明确复垦土地单元应达到的土地复垦质量要求，结合复垦区实际情况，土地复垦方向为旱地和有林地。针对不同复垦方向提出以下复垦质量要求。详见表 4-6。

表 4-6 项目区土地复垦质量控制标准一览表

复垦方向		指标类型	基本指标	东北山丘平原区控制标准	本项目土地复垦质量要求
林地	有林地	土壤质量	有效土层厚度(cm)	≥30	自然沉实后 30
			土壤容重(g/cm <sup>3</sup> )	≤1.45	1.40
			土壤质地	砂土至砂质黏土	砂质壤土
			沙石含量(%)	≤20	15
			pH 值	6.0—8.5	7.0
			有机质(%)	≥2	2
		配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准要求	满足复垦区工程实施
		生产力水平	定植密度(株/公顷)	满足《造林作业设计规程》(LY/T1607)要求	2500 株/公顷
			郁闭度	≥0.30	0.30
耕地	旱地	地形	地面坡度(°)	≤15	<5
		土壤质量	有效土层厚度(cm)	≥80	自然沉实 80
			土壤容重(g/cm <sup>3</sup> )	≤1.35	1.35
			土壤质地	砂土壤土至砂质黏土	壤土
			砾石含量(%)	≤5	3
			pH 值	6.5—8.5	7.0
			有机质(%)	≥2	2
			电导率(dS/m)	≤2	2
		配套设施	排水	达到当地各行业工程建设标准要求	
			道路		
			林网		
		生产力水平	产量(kg/hm <sup>2</sup> )	三年后达到周边地区同等	

				土地利用类型水平	
--	--	--	--	----------	--

## 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

##### 1、矿山地质环境保护与治理恢复目标：

(1)做好地质灾害预防、防治，消除地质灾害隐患，避免地质灾害的发生而造成不必要的经济损失和人员伤亡。

(2)避免或减轻对水资源和水环境的破坏。

(3)进行生态恢复，提高土地利用效率，改善生态环境。

(4)使矿山地质环境与自然环境相互协调统一。

##### 2、地质环境保护与恢复治理任务：

(1)建立观测系统，设置监测点，对地质灾害进行监测。

(2)矿山开采闭坑后，平整场地，全面覆土，土壤培肥，进行植被恢复工程。

(3)对恢复的土地和植被进行后期管理和养护，及时补栽病、枯死的植被，保证其植被成活率和郁闭度。

##### 3、土地复垦目标任务

土地复垦预防控制措施的制定，遵循“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，根据项目特点，通过统一规划、合理布局、采用先进适宜的采矿方法，达到源头控制，少增加损毁土地面积的目标。

依据土地复垦适宜性评价结果，确定本项目土地复垦的目标任务是复垦土地面积 37.6945hm<sup>2</sup>，本项目复垦责任范围为 37.6945hm<sup>2</sup>。

#### (二)主要技术措施

##### 1、露天采场预防控制措施

矿山为露天开采，开采过程中对露天采坑主要防范措施如下：

(1)对露天采场边坡采用人工、机械等方式及时对危岩体进行清除，避免崩塌地质灾害的发生；

(2)在采场周边加强巡视监测，建立巡查档案，编制应急预案；

(3)在爆破影响边界设置警戒线，爆破时禁止非矿山工作人员入内。特别是在放大炮前后，在露天采场边坡布设监测点，进行地质灾害监测；

(4)露天采场继续开采时要严格按开发利用方案设计参数进行；阶段高度、阶段坡面角及最终边坡角严格按照开发利用方案设计进行施工，岩石破碎地段可视情况放缓坡度，最大限度地消除崩塌地质灾害隐患。

(5)企业在 2024 年顺利评入省级绿色矿山，企业矿山地质环境监测系统已经完善，警示牌、指示牌等标牌均配备齐全。此次工程不再设计。

## 2、地形地貌景观与土地资源预防控制措施

本项目开采矿种为玄武岩、白云岩，无其他固体废弃物，生产出的矿石经加工后，可暂时堆放至采场内，减少对土地造成新的损毁。现有生产系统可继续使用，不必进行扩建。

## 3、临时表土场预防控制措施

本项目存在未开采区域，计划对后期开采区域先行剥离的表土运送至采场内设置的表土场，企业目前有 2 处表土堆放场，均位于露天采场内，一处是在采场采坑底部，一处是在露天采场暂未开采的边坡处（该处边坡表层已剥离）。表土场堆放场地坡度均小于 10°。未来表土在堆放时高度不宜过高，每超过 5m，应设置一处平台，边坡角度小于 35°。表土场表面播撒草籽或苫盖，可起到抑尘的作用。并在坡脚设置袋装土简易挡墙，预防防止水土流失及扬尘等环境问题。

## (三)主要工程量

根据以上工程技术措施，测算矿山地质环境恢复保护与土地复垦预防工程量见表 5-1。

表 5-1 矿山地质环境恢复保护与土地复垦预防工程量一览表

工作项目		工作内容与技术要求	单位	工作量
拆除工程	建筑物拆除，回填至采坑底	拆除生产设施 4630m <sup>2</sup> ×3m×15%	m <sup>3</sup>	2084

## 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、加剧地质灾害为地面崩塌和滑坡。在本方案时限内，保护和改善矿山环境，最大限度地减少矿业活动对矿山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

#### 1、崩（滑）塌

为防止崩塌地质灾害的发生，设计在露天边坡布置监测点，进行监测，发现有松动破碎的岩块，及时进行清理。

### 三、矿区土地复垦

#### (一)目标任务

1、依据国家法律法规，矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案，完成了本项目的土地复垦目标。在工程设计中充分利用复垦的每一寸土地，严格按照复垦标准进行工程设计，最大限度地弥补因项目生产造成的土地损失。

2、土地复垦与矿山开采相结合，合理安排，实施边开采边复垦、边利用的原则。

3、土地复垦工程设计要符合当地的自然规律与经验，与当地气候气象、土壤条件相适应，促进复垦土地的良性循环。

#### (二)技术措施

##### 1、工程技术措施

###### 1)办公区

采矿结束后，平整场地，平整后全面整地覆土，旱地全面覆土，自然沉实厚度 0.8m，施用肥料 30t/hm<sup>2</sup>。

###### 2)表土场

覆土后复垦为林地。林地全面覆土，自然沉实厚度 0.5m，穴内栽植一年生至二年生刺槐实生苗，苗木地径在 0.5 至 1cm 之间，苗干高度在 20cm 至 30cm 之间，每坑大小 0.3m×0.3m×0.3m，栽植刺槐区域株行距 1.0m×1.0m，施用肥料 2.5t/hm<sup>2</sup>。

###### 3)工业广场

采矿结束后，平整场地，平整后全面整地覆土，旱地全面覆土，自然沉实厚度 0.8m，施用肥料 30t/hm<sup>2</sup>。

###### 4)运输道路

采矿结束后，平整场地，覆土后复垦为林地。林地全面覆土，自然沉实厚度 0.5m，穴内栽植一年生至二年生刺槐实生苗，苗木地径在 0.5 至 1cm 之间，苗干高度在 20cm 至 30cm 之间，每坑大小 0.3m×0.3m×0.3m，栽植刺槐区域株行距 1.0m×1.0m，栽植刺槐区域株行距 1.0m×1.0m，施用肥料 2.5t/hm<sup>2</sup>。

###### 5)堆料场

采矿结束后，平整场地，覆土后复垦为林地。林地全面覆土，自然沉实厚度 0.5m，穴内栽植一年生至二年生刺槐实生苗，苗木地径在 0.5 至 1cm 之间，苗干高度在 20cm 至 30cm 之间，每坑大小 0.3m×0.3m×0.3m，栽植刺槐区域株行距 1.0m×1.0m，栽植刺槐区域株行距 1.0m×1.0m，施用肥料 2.5t/hm<sup>2</sup>。

## 6)露天采场

露天采场平台：覆土后复垦为林地。林地全面覆土，自然沉实厚度 0.5m，穴内栽植一年生至二年生刺槐实生苗，苗木地径在 0.5 至 1cm 之间，苗干高度在 20cm 至 30cm 之间，每坑大小 0.3m×0.3m×0.3m，栽植刺槐区域株行距 1.0m×1.0m，施用肥料 2.5t/hm<sup>2</sup>。旱地全面覆土，自然沉实厚度 0.8m，施用肥料 30t/hm<sup>2</sup>。

闭坑时，按照开采设计，底部标高 208m，低于周边环境 10~20m，形成一个闭合的采坑，坑底不再设计植被恢复，无法导水的情况，植被无法存活。保留其作为一个积水坑。

## 2、生物与化学措施

工程措施是复垦的基础，生物化学措施是关键，工程复垦与生物化学复垦(主要是指种植工程)密切结合，保证工程技术措施满足生物措施的要求，生物措施保障工程技术措施更具有长效性，生物复垦的最终目标是通过植被重建改良、熟化土壤，改善区域生态环境。

### ①方案设计恢复林地区，选用刺槐。

由于项目地区土壤肥力较低，本项目选择恢复植被的树种主要为刺槐。因为刺槐适应性较强，从成活率及后期养护上看，刺槐的耐寒、耐旱、耐瘠薄，又根据当地大量人工种植成活率较高病虫害较少。所以选择 1~2 年生速生，地径大于 2.5cm 的实生裸根苗。

### ②栽植技术

栽植刺槐：1~2 年生速生刺槐实生苗，穴规模 0.3m×0.3m×0.3m，株距：1.0m×1.0m。经测算约需三年生刺槐实生苗 73210 株，林间撒播草木樨种子，播撒量为 20kg/hm<sup>2</sup>。

### ③土壤改良措施

因项目区土壤肥力较低，为了保证土地复垦农作物的成活率，保证土地复垦的有效成果，现方案设计使用肥料来增加土壤肥力，在种植农作物的同时，施用一定量的肥料，保证土壤的肥力可以满足农作物的生长。本项目施肥选用商品有机肥。

## (三)工程设计

### 1、办公区工程设计

(1)石方平整：拆除场地内建筑物，运至村内垃圾站点；

(2)覆土工程：全面整地覆土，复垦旱地，全面覆土自然沉实后 0.8m。

### 2、表土场工程设计

(1)覆土工程：全面整地覆土，复垦林地区域，覆土自然沉实后 0.3m。

(3)种植工程设计：栽植刺槐，穴坑规格  $0.3\text{m}\times 0.3\text{m}\times 0.3\text{m}$ ，株行距  $1.0\text{m}\times 1.0\text{m}$ 。施用肥料按  $2.5\text{t}/\text{hm}^2$  计算。

(4)灌溉工程：刺槐一年，浇水 2 次。

### 3、堆料场工程设计

(1)石方平整：清运采场内的碎石垃圾，回填至采坑；

(2)覆土工程：全面整地覆土，复垦林地区域，覆土自然沉实后  $0.3\text{m}$ 。

(3)种植工程设计：栽植刺槐，穴坑规格  $0.3\text{m}\times 0.3\text{m}\times 0.3\text{m}$ ，株行距  $1.0\text{m}\times 1.0\text{m}$ 。施用肥料按  $2.5\text{t}/\text{hm}^2$  计算，林间播撒草籽；

(4)灌溉工程：刺槐，一年浇水 2 次。

### 4、工业广场工程设计

(1)石方平整：清运采场内的碎石垃圾，回填至采坑；

(2)覆土工程：全面整地覆土，复垦旱地，覆土自然沉实后  $0.8\text{m}$ ，施用肥料按  $30\text{t}/\text{hm}^2$  计算，林间播撒草籽。

### 5、运输道路工程设计

(1)土地平整：部分道路保留原有使用功能，少部分道路全部恢复成林地，具体位置见附图。保留道路部分栽植行道树，清除场地内碎石，平整场地压占林地的土地；

(2)覆土工程：本次方案设计进行全面覆土，覆土自然沉实后  $0.3\text{m}$ ；

(3)种植工程设计：栽植刺槐，整地规格： $0.3\text{m}\times 0.3\text{m}\times 0.3\text{m}$ ，株行距  $1.0\text{m}\times 1.0\text{m}$ 。施用肥料  $2.5\text{t}/\text{hm}^2$  计算，林间播撒草籽；

(4)灌溉工程：刺槐，一年浇水 2 次。

### 6、露天采场工程设计

林地：

(1)石方平整：清运采场内的石料，平整露天采场底部和平台区域；

(2)覆土工程：全面整地覆土，复垦成林地。覆土自然沉实后  $0.5\text{m}$ 。

(3)种植工程设计：采场大部分底部及平台整地规格： $0.3\text{m}\times 0.3\text{m}\times 0.3\text{m}$ ，栽植刺槐，株行距  $1.0\text{m}\times 1.0\text{m}$ 。乔木施用肥料按  $2.5\text{t}/\text{hm}^2$  计算，林间播撒草籽。

(4)灌溉工程：刺槐，一年浇水 2 次。

旱地：

(1)石方平整：清运采场内的碎石垃圾，回填至采坑；

(2)覆土工程：全面整地覆土，复垦旱地，覆土自然沉实后  $0.8\text{m}$ ，施用肥料按  $30\text{t}/\text{hm}^2$

计算。

#### (四)主要工程量

##### 1、办公区工程量测算

- (1)砌体拆除：办公区房屋拆除量 2084m<sup>3</sup>；
- (2)土地平整：土地平整面积 2332m<sup>2</sup>；
- (3)覆土工程：旱地客土量 1866m<sup>3</sup>，翻耕 0.2332hm<sup>2</sup>，肥料 7.00t；

##### 2、表土场工程量测算

- (1)土地平整：土地平整面积 1.4869m<sup>2</sup>；
- (2)种植工程：种植 1~2 年生刺槐 14868 株；肥料 3.72t；
- (3)覆土工程：林地客土量 4460m<sup>3</sup>，林间播散草籽 1.4868hm<sup>2</sup>；

##### 3、堆料场工程量测算

- (1)土地平整：土地平整面积 3.5183m<sup>2</sup>；
- (2)种植工程：种植 1~2 年生刺槐 35183 株，肥料 8.80t；
- (3)覆土工程：林地客土量 10555m<sup>3</sup>，林间播散草籽 3.5183hm<sup>2</sup>；

##### 4、工业广场工程量测算

- (1)土地平整：土地平整面积 36903m<sup>2</sup>；
- (2)种植工程：种植 1~2 年生刺槐 1634 株，肥料 106.22t，翻耕 3.5269hm<sup>2</sup>，林间播散草籽 0.1634hm<sup>2</sup>。

- (2)覆土工程：客土量 28705m<sup>3</sup>；

##### 5、运输道路工程量测算

- (1)土地平整：土地平整面积 0.0767m<sup>2</sup>；
- (2)种植工程：种植 1~2 年生刺槐 3642 株，肥料 0.19t，林间播散草籽 0.0767hm<sup>2</sup>；
- (3)覆土工程：林地客土量 230m<sup>3</sup>；

##### 6、露天采场工程量测算

- (1)土地平整：土地平整面积 237291m<sup>2</sup>；
- (2)种植工程：种植 1~2 年生刺槐 125166 株，肥料 45.99t，翻耕 0.4899hm<sup>2</sup>，林间播撒草籽 12.5166hm<sup>2</sup>。

- (3)覆土工程：客土量 41469m<sup>3</sup>；

综合上述相关分析测算结果，项目区土地复垦工程量结果见表 5-2 至 5-3。

表 5-2 矿山损毁单元工作量汇总表

损毁单元	面积 (hm <sup>2</sup> )	场地平整(m <sup>2</sup> )	土地翻耕 (hm <sup>2</sup> )	客土 (m <sup>3</sup> )	刺槐 (株)	播撒草籽 (hm <sup>2</sup> )	商品有机 肥 (t)	拆除量 (m <sup>3</sup> )
露天采场	27.9349	237291	0.4921	41469	125166	12.5166	45.99	2084
堆料场	3.5183	35183		10555	35183	3.5183	8.80	
表土场	1.4868	14868		4460	14868	1.4868	3.72	
工业广场	3.6903	36903	3.5247	28705	1634	0.1634	106.22	
办公区	0.2332	2332	0.2332	1866			7.00	
运输道路	0.8310	767		230	3642	0.0767	0.19	
合计	37.6945	327344	4.25	87285	180493	17.7618	171.90	2084

表 5-3 矿山土地复垦工程量表

一级项目	二级项目	三级项目	单位	合计
土壤重构工程	土壤覆土工程	土地平整	m <sup>2</sup>	327344
		土地翻耕	hm <sup>2</sup>	4.2500
		覆土壤	m <sup>3</sup>	87285
植被重建工程	植被恢复工程	栽植刺槐	株	180493
		商品有机肥	t	171.90
监测及管护工程	土壤植被监测	植被管护 (三年总量)	hm <sup>2</sup>	113.0835

#### 四、含水层破坏修复

根据前文对含水层影响的预测评估可知，矿山开采对含水层影响程度较轻，在后期开采中要对矿山排放废水水量和水质进行监测，定期安排人员对排放废水进行检测，掌握水质的动态变化情况，防止污染含水层。

此外，应布设监测点，尽量避开汛期开采。监测点出现异常时，应尽量避免，查明原因，排除安全隐患后再施工。

目前，矿区及周围水体未漏失，未影响矿区及周围生产生活供水。

矿山开采过程中大气降水可顺着边坡外流，对地下水影响较小。因此，本方案未设计修复措施。

#### 五、水土环境污染修复

铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场开采对水土环境污染较小，矿山开采结束后，清除地表杂物，覆土恢复为旱地和林地，通过实施矿山地质环境恢复工程和土地复垦工程，能够完成水土环境污染的修复工作。

## 六、矿山地质环境监测

### (一)目标任务

对可能引发的地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观影响及土地资源造成破坏进行监测，及时掌握矿山开采过程中所可能引发的地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观影响及土地资源破坏等矿山地质环境问题的影响范围、程度及危害，同时准确掌握方案中各项治理工程的实施和效果。

### (二)工程设计

#### (1) 采场边坡变形监测

对矿山开采后形成的边坡进行定期的动态监测，在已形成的台阶设置变形监测点，通过对坡体表面和内部位移观测、预防崩塌、滑坡的发生。

#### (2) 地形地貌景观破坏的监测

随着矿山的开采，对采矿地表变形破坏土地的类型及面积进行监测。

#### (3) 复垦效果监测

监测内容：主要监测内容为土壤和植被，土壤主要有厚度、水分、pH 值等，植被主要有高度、密度、成活率、郁闭度等。

### (三)技术措施

#### (1) 露天采区边坡监测方法

监测方法有简易和专业两种方法。以专业监测为主，辅以简易监测。简易监测：采用测绳、卷尺、钢尺等简易测量工具对影响区的形态、面积、深度，长度与宽度，地表水水位及地下水位进行测量。记录变形情况、建构筑物及土地破坏情况和地面积水情况等。

专业监测：采用经纬仪、水准仪、激光测距仪、全站仪、GPS、等仪器对边坡的横向位移及纵向位移及相关要素的变化情况进行监测。监测后要绘制变形监测等值线图。

#### (2) 地形地貌景观监测

采用全站仪人工实地测绘，测量精度不小于 1:2000。

### (四)主要工程量

#### (1) 地质灾害监测

监测点布设：根据矿山开发利用方案设计和现场实地勘察，露天采场设 4 个监测点。

监测方法：监测方法主要采用人工巡视观测。

监测频率：频率为每月 1 次。

监测时限：主要为运行期。

## (2) 地形地貌景观监测

监测内容：包括矿山开采破坏场地的面积、土地类型、破坏土地的方式及破坏植被类型。

监测点布设：布置在整个预测损毁土地范围，设 2 个监测点。

监测方法：全站仪人工实地测绘，测量精度不小于 1:2000。

监测频率：频率为每 1 次。

监测时限：主要为运行期。

根据以上设计，测算矿山地质环境监测工程量见表 5-4。

表 5-4 矿山地质环境监测设计工程量表

序号	监测内容	监测点	监测内容	监测方法	监测期	监测频率
1	露天采场	4	地质灾害	人工巡视监测	23.22 年	每月 1 次
2	地形地貌	2	地形地貌	GPS、全站仪	23.22 年	每年 1 次

## 七、矿区土地复垦监测和管护

### (一) 目标任务

通过土地复垦监测和植被管护措施，提高幼苗的成活率，达到良好复垦效果。

### (二) 措施和内容

#### (1) 土地复垦监测

主要监测内容为土壤和植被，土壤主要有厚度、水分、pH 值等，植被主要有高度、密度、成活率、郁闭度等。

#### (2) 管护措施和内容

①进行幼林抚育，主要是通过植树行间和行内的锄草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促进幼林正常生长和及早郁闭；

②栽植时要确保树苗直立，填土缓填，尽量不要伤根；

③栽植后及时浇水，水要浇透，有助于根系与土壤密接，才能确保成活；

④专人看管，防止人畜损毁。发现病虫害及时防治，勿使蔓延；

⑤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；

⑥林带刚进入郁闭阶段时，对林木进行修枝，在保证林木树冠有足够营养空间的条件，可提高林木的干材质量和促进林木生长，修建原则为宁低勿高、次多量少、先下后上、茬短口尖；

⑦采取封山育林措施严禁人畜践踏等干扰；

⑧认真治理水土流失现象，雨季出现冲蚀沟要及时填埋，防止树木倒伏和露根现象。

### (三)主要工程量

#### (1) 土地复垦监测

监测点布设：土壤质量监测布置在每个损毁土地单元；植被监测布置在工业广场和露天采场。

监测方法：土壤质量监测主要采用取样分析和人工巡视进行监测；植被监测采用随机调查法和人工巡视监测植被生长情况。

监测频率：土壤质量监测频率为每个监测点每年 1 次。复垦植被监测为每月 1 次。

监测时限：土壤质量监测及复垦植被监测时间为复垦工程结束后 3 年。

**表 5-5 矿区复垦监测与管护工程量一览表**

序号	工程类别	单位	数量	备注
(一)	监测工程	—	—	—
1	复垦效果监测	年.点	6	2个监测点，1年1次，监测3年
(二)	管护工程	—	—	—
1	复垦范围	hm <sup>2</sup>	37.6945	管护面积37.6945hm <sup>2</sup> ，管护期3年，管护总面积113.0835hm <sup>2</sup>

#### (2) 管护

复垦后的管护十分重要。由于本项目最终复垦工程面积为 37.6945hm<sup>2</sup>，要建立管护责任制，制定切实可行的管护制度，确保种植农作物的存活率及正常生长发育。为此特提出其管护措施如下：

a)补种：补播成活率不合格的幼苗，应及时进行补植补播。补植工程量按种植工程量 5% 计，补植苗木应选择同龄大苗。要求当年造林成活率大于 85%，三年后保存率大于 80%；边坡垂直绿化覆盖率当年大于 20%，三年后大于 40%。采用高大乔木遮挡方式进行植被恢复治理的，当年须呈现遮挡效果；三年后达到对破损山体 40%以上的遮挡效果。

b)浇水管理：本项目所在区年平均降雨量 699mm~776.5mm，特别是保苗期、高温季节需浇水，浇水深度需 20~30cm。

根据项目区实际情况设 1 名防护员，从恢复治理工程年限起暂定管护期为 3 年，专门负责林地的浇水施肥，防虫等日常防护工作。

综合上述相关分析测算结果，矿山地质环境恢复治理工程量见表 5-6，土地复垦工程量见表 5-7。

**表 5-6 矿山地质环境恢复治理工程量表**

工作项目		工作内容与技术要求	单位	工作量
拆除工程	建筑物和生产设施拆除, 回填至采坑底	拆除生产设施 4630m <sup>2</sup> ×3m×15%	m <sup>3</sup>	2084
监测工程	地质灾害及地形地貌景观监测	人工巡视监测	年	23.22

表 5-7 矿山土地复垦工程量表

一级项目	二级项目	三级项目	单位	合计
土壤重构工程	土壤覆土工程	土地平整	m <sup>2</sup>	327344
		土地翻耕	hm <sup>2</sup>	4.2500
		覆土壤	m <sup>3</sup>	87285
植被重建工程	植被恢复工程	栽植刺槐	株	180493
		播散草籽	hm <sup>2</sup>	17.7618
		商品有机肥	t	171.90
监测及管护工程	土壤植被监测	植被管护 (三年总量)	hm <sup>2</sup>	113.0835

## 第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

### 一、总体工程部署

#### (一) 矿山地质环境治理总体部署

据矿山地质环境条件、现状和潜在的地质环境问题, 结合矿山生产实际情况, 确定该矿山地质环境保护与恢复治理工作总体部署为: 长期保护、密切监测、及时治理、尽快恢复。

(1) 遵循源头控制、在保护中开采、在开采中保护的原则, 坚持把矿山地质环境保护工作贯穿于矿山建设生产始终, 把损毁单元作为重点保护对象和区域。预防矿山地质环境破坏影响程度加剧, 影响评估区可持续发展能力和当地人民群众生存发展环境。

(2) 对矿山开采可能引发加剧地质灾害和可能发生地质灾害的地段进行长期监测。发现变形加剧及时采取措施, 消除地质灾害隐患, 确保群众生命财产安全。

(3) 根据矿山地质环境现状及发展趋势, 做到边开采边治理。首先加强露天边坡的防护工作, 之后按照采矿工程对地质环境的破坏时序分别治理, 按照由先到后、先易后难、先重后轻、先急后缓、逐步治理的原则。治理工程完成后加强治理工程和恢复土地植被的管护工作, 达到要求的成活率和郁闭度, 确保矿山地质环境治理恢复工作取得预期成果。

#### (二) 土地复垦总体部署

根据项目区土地损毁现状与区位分布, 矿山保有地质储量、生产能力和生产年限, 按照复垦工作计划安排与破坏土地的时序相一致的原则, 先易后难、因地制宜、切合实际、易于

实施的原则和边生产、边复垦的原则进行安排。合理划分复垦阶段和复垦区段，确定每一复垦阶段和区段的复垦面积、复垦方向、复垦资金和工作量。

在矿山开采结束之后安排表土场、临时作业场地、露天采场等复垦。本方案设计复垦方向为旱地和林地。复垦后树木的存活及正常生长发育需要监测和后期管护，管护期为3年，复垦管护范围37.6945hm<sup>2</sup>。

## 二、阶段实施计划

### (一)矿山地质环境治理实施计划

根据矿山开发方案及矿山实际情况对矿山地质环境治理进行分期部署，分为三期：现状治理期、生产治理期和闭坑恢复治理期。

整个工作应以矿山地质环境保护为主，以矿山地质环境保护和恢复治理相结合的方式开展。争取以最小的投入获得最佳的矿山地质环境恢复效果。

1、现状治理期：2025年02月至2030年03月，依据在保护中开发，在开发中保护的原则，针对现状评估存在的地质环境问题，在矿山开发过程中做好矿山地质环境保护工作和植被恢复工作，设置环境监测点，具体的植被恢复工作见土地复垦实施计划第一阶段。

2、生产治理期：2030年03月至2047年03月，根据矿山剥采开发方案，针对开采区域按照可能发生的环境问题建立矿山地质环境监测系统，对临时表土堆放场设置必要的环境保护预防措施。

3、闭坑恢复治理期：2047年03月至2051年03月，做好闭坑矿山地质环境恢复治理和植被恢复工作，矿山闭坑后，对因矿山开采所产生的地质灾害及环境问题，进行全部彻底治理，使整个矿区生态环境得到明显改善和重建；按照土地复垦计划进行闭坑后的土地复垦和种植工程。

### (二)土地复垦实施计划

根据矿山开发方案及矿山实际情况对矿山土地复垦进行分期部署，分为三个阶段，生产阶段、复垦阶段及管护阶段。

第一阶段（生产阶段）：2025年03月至2030年03月，根据开发利用方案及矿山实际开采进度情况进行复垦工程，计划适用期（5年）内对矿区外西侧露天采区，工业广场和表土场的部分区域进行分年度进行土地复绿、播撒草籽等植被恢复工作，各复垦单元布置监测点。

第二阶段（复垦阶段）：2030年03月至2047年03月(17年)，对项目区各个单元按照设计进行恢复治理和植被养护。

第三阶段（管护阶段）：2047年03月至2051年03月(4年)，项目闭坑后进行客土和恢复植被工作。闭坑后对各个待复垦单元进行土地复垦工程。对前期已种的植被进行管护，管护期为3年，主要工程为养护、间伐，保证成活率，对死亡的农作物进行补植，确保农作物和栽植树木恢复的质量。

表 6-1 环境保护与土地复垦工作计划安排总表

阶段	复垦时间	治理单元	主要工程措施	工程量		治理复垦
				单位	工程量	面积 (hm <sup>2</sup> )
第一阶段	2025.2-2026.1	整个采区	地质灾害监测	点次	48	0.0806
		整个采区	地形地貌监测	点次	2	
		工业广场	场地平整	m <sup>2</sup>	806	
			客土工程	m <sup>3</sup>	241.8	
			栽植刺槐	株	806	
			播散草籽	hm <sup>2</sup>	0.0806	
			施加商品有机肥	t	0.20	
			管护面积	hm <sup>2</sup>	0	
	2026.2-2027.1	整个采区	地质灾害监测	点次	48	0.0828
		整个采区	地形地貌监测	点次	2	
		工业广场	场地平整	m <sup>2</sup>	828	
			客土工程	m <sup>3</sup>	248.4	
			栽植刺槐	株	828	
			播散草籽	hm <sup>2</sup>	0.0828	
			施加商品有机肥	t	0.207	
			管护面积	hm <sup>2</sup>	0.0806	
	2027.2-2028.1	整个采区	地质灾害监测	点次	48	0
		整个采区	地形地貌监测	点次	2	
		工业广场	管护面积	hm <sup>2</sup>	0.1634	
	2028.2-2029.1	整个采区	地质灾害监测	点次	48	0
		整个采区	地形地貌监测	点次	2	
		工业广场	管护面积	hm <sup>2</sup>	0.1634	
	2029.2-2030.1	整个采区	地质灾害监测	点次	48	0
		整个采区	地形地貌监测	点次	2	
工业广场		管护面积	hm <sup>2</sup>	0.1634		
第二阶段	剩余 17 年生产期 2030.2-2047.1	整个采区	地质灾害监测	点次	144	26.9349
		整个采区	地形地貌监测	点次	6	
		露天采场	场地平整	m <sup>2</sup>	227291	
			客土工程	m <sup>3</sup>	36020	
			栽植刺槐	株	120065	
			播散草籽	hm <sup>2</sup>	11.5166	
			施加商品有机肥	t	30.02	
管护面积	hm <sup>2</sup>	80.8047				
第三阶段	闭坑第一年和管护期	整个复垦区	后期植被管护	年	3	1
			复垦效果监测	点次	6	

2047.2-2061.1	露天采场	场地平整	m <sup>2</sup>	10000	
		客土工程	m <sup>3</sup>	5449.5	
		土地翻耕	hm <sup>2</sup>	0.4899	
		栽植刺槐	株	5101	
		播散草籽	hm <sup>2</sup>	1.0000	
		施加商品有机肥	t	15.97	
		管护面积	hm <sup>2</sup>	3	
	堆料场	场地平整	m <sup>2</sup>	35183	3.5183
		客土工程	m <sup>3</sup>	10554.9	
		栽植刺槐	株	35183	
		播散草籽	hm <sup>2</sup>	3.5183	
		施加商品有机肥	t	8.79575	
		管护面积	hm <sup>2</sup>	10.5549	
	表土场	场地平整	m <sup>2</sup>	14868	1.4868
		客土工程	m <sup>3</sup>	4460.4	
		栽植刺槐	株	14868	
		播散草籽	hm <sup>2</sup>	1.4868	
		施加商品有机肥	t	3.717	
		管护面积	hm <sup>2</sup>	4.4604	
	工业广场	场地平整	m <sup>2</sup>	35269	3.5269
		客土工程	m <sup>3</sup>	28215	
		土地翻耕	hm <sup>2</sup>	3.5269	
		施加商品有机肥	t	105.807	
		管护面积	hm <sup>2</sup>	10.5807	
	办公区	砌体拆除	m <sup>3</sup>	2084	0.2332
		砌体清运	m <sup>3</sup>	2084	
		场地平整	m <sup>2</sup>	2332	
		客土工程	m <sup>3</sup>	1866	
		土地翻耕	hm <sup>2</sup>	0.2332	
		施加商品有机肥	t	7.00	
管护面积		hm <sup>2</sup>	0.6996		
运输道路	场地平整	m <sup>2</sup>	767	0.831	
	客土工程	m <sup>3</sup>	230.1		
	栽植刺槐	株	3642		
	播散草籽	hm <sup>2</sup>	0.0767		
	施加商品有机肥	t	0.19		
	管护面积	hm <sup>2</sup>	2.493		

### 三、近期年度工作安排

矿山剩余服务年限为23.22年，根据矿山地质环境保护与土地复垦方案实施计划，近期年度工作安排如下：

第一年（2025.2-2026.1），对工业广场部分区域恢复成乔木林地。同时建立矿山监测系统，进行地质环境监测，具体位置见附图。

第二年（2026.2-2027.1），对工业广场部分区域恢复成乔木林地。同时建立矿山监测系统，进行地质环境监测，具体位置见附图。

第三年（2027.2-2028.1），对工业广场恢复成乔木林地区域进行养护。同时建立矿山监测系统，进行地质环境监测，具体位置见附图。

第四年（2028.2-2029.1），对工业广场恢复成乔木林地区域进行养护。同时建立矿山监测系统，进行地质环境监测，具体位置见附图。

第五年（2029.2-2030.1），对工业广场恢复成乔木林地区域进行养护。同时建立矿山监测系统，进行地质环境监测，具体位置见附图。

表 6-2 矿山近期（5 年）恢复治理和土地复垦年度实施计划表

复垦时间	治理单元	主要工程措施	工程量		治理复垦
			单位	工程量	面积 (hm <sup>2</sup> )
2025.2-2026.1	整个采区	地质灾害监测	点次	48	0.0806
	整个采区	地形地貌监测	点次	2	
	工业广场	场地平整	m <sup>2</sup>	806	
		客土工程	m <sup>3</sup>	241.8	
		栽植刺槐	株	806	
		播散草籽	hm <sup>2</sup>	0.0806	
		施加商品有机肥	t	0.20	
		管护面积	hm <sup>2</sup>	0	
2026.2-2027.1	整个采区	地质灾害监测	点次	48	0.0828
	整个采区	地形地貌监测	点次	2	
	工业广场	场地平整	m <sup>2</sup>	828	
		客土工程	m <sup>3</sup>	248.4	
		栽植刺槐	株	828	
		播散草籽	hm <sup>2</sup>	0.0828	
		施加商品有机肥	t	0.207	
		管护面积	hm <sup>2</sup>	0.0806	
2027.2-2028.1	整个采区	地质灾害监测	点次	48	0
	整个采区	地形地貌监测	点次	2	
	工业广场	管护面积	hm <sup>2</sup>	0.1634	
2028.2-2029.1	整个采区	地质灾害监测	点次	48	0
	整个采区	地形地貌监测	点次	2	
	工业广场	管护面积	hm <sup>2</sup>	0.1634	
2029.2-2030.1	整个采区	地质灾害监测	点次	48	0
	整个采区	地形地貌监测	点次	2	
	工业广场	管护面积	hm <sup>2</sup>	0.1634	

表 6-3 矿山近期（5 年）土地复垦区拐点坐标表

治理年限	序号	CGCS2000 坐标系		治理面积 (hm <sup>2</sup> )
		X	Y	
2025.03-2026.02	1	*.****	*.****	0.0806

	2	*.****	*.****	
	3	*.****	*.****	
	4	*.****	*.****	
	5	*.****	*.****	
	6	*.****	*.****	
	7	*.****	*.****	
	8	*.****	*.****	
	9	*.****	*.****	
	10	*.****	*.****	
	11	*.****	*.****	
	12	*.****	*.****	
	13	*.****	*.****	
	14	*.****	*.****	
	15	*.****	*.****	
	16	*.****	*.****	
	17	*.****	*.****	
	18	*.****	*.****	
	19	*.****	*.****	
	20	*.****	*.****	
	21	*.****	*.****	
2026.3-2027.03	1	*.****	*.****	0.0827
	2	*.****	*.****	
	3	*.****	*.****	
	4	*.****	*.****	
	5	*.****	*.****	
	6	*.****	*.****	
	7	*.****	*.****	
	8	*.****	*.****	
	9	*.****	*.****	
	10	*.****	*.****	
	11	*.****	*.****	
	12	*.****	*.****	
	13	*.****	*.****	
	14	*.****	*.****	
	15	*.****	*.****	
	16	*.****	*.****	
	17	*.****	*.****	

图 6-1 矿山近期（5 年）土地复垦区示意图



图 6-2 矿山近期（5 年）土地复垦区局部放大示意图



## 第七章 经费估算与进度安排

### 一、经费估算依据

#### (一)编制原则、依据和方法

1、定额和费用计算标准依据：《土地开发整理项目预算定额标准》(财政部经济建设司、国土资源部财务司编 2011)(包括：《土地开发整理项目预算定额》《土地开发整理项目施工机械台班费定额》《土地开发整理项目预算编制暂行规定》)；

2、《辽宁省建筑工程预算定额》(2017年)；

3、辽宁工程造价信息及市场价格(2025年3月)；

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

5、本次工程设计工作量。

#### (二)计算方法

本项目环境保护与复垦项目费用由工程施工费、其他费用、不可预见费，以及差价预备费等几部分组成。

a)工程施工费

工程施工费包括直接费、间接费、利润和税金四个方面。

项目的投资概算为动态投资概算，其投资总额包括静态投资和差价预备费。

1、工程施工费

工程施工费包括直接费、间接费、利润和税金。

1) 直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。人工费=∑分项工程量×分项工程定额人工费是人工单价与定额消耗标准的乘积。人工预算单价按《土地开发整理项目预算定额标准》(2012年)中人工费的计算方法，

以及根据《辽宁省人力资源和社会保障厅关于调整全省最低工资标准的通知》(辽人社发〔2024〕1号)精神，经市政府同意并报请省政府批准，现对全市最低工资标准进行如下调整，其中全市月最低工资标准调整为1700元，

经计算人工费预算单价分别为：甲类工168.16元，乙类工135.16元。

表7-1甲类工人工预算单价表

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	甲类工
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-年非工作天数)	102.00
2	辅助工资	以下四项之和	9.00
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	0.00
(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-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%)	0.80
(4)	节日加班津贴	基本工资(元/工日)×(3-1)×法定假天数÷年应工作天数×辅助工资系数(100%)	3.14
3	工资附加费	以下七项之和	54.39
(1)	职工福利基金	基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率(14%)	15.54
(2)	工会经费	基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率(2%)	2.22
(3)	养老保险金	基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率(16%)	17.76
(4)	医疗保险金	基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率(7%)	7.77
(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%)	1.67
(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(0.5%)	0.56

(7)	住房公积金	基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (8%)	8.88
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	165.39

表7-2乙类工人工日预算单价表

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	甲类工
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-年非工作天数)	85.00
2	辅助工资	以下四项之和	4.21
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	0.00
(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-年非工作天数)(100%)	2.89
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)÷2×辅助工资系数 (100%)	0.20
(4)	节日加班津贴	基本工资(元/工日)×(3-1)×法定假天数÷年应工作天数×辅助工资系数 (100%)	1.12
3	工资附加费	以下七项之和	43.71
(1)	职工福利基金	基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (14%)	12.49
(2)	工会经费	基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (2%)	1.78
(3)	养老保险金	基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (16%)	14.27
(4)	医疗保险金	基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (7%)	6.25
(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%)	1.34
(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 (0.5%)	0.45
(7)	住房公积金	基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (8%)	7.14
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	132.93

材料费=∑分项工程量×分项工程定额材料费。定额材料费是定额中各种材料概算价格与定额消耗量的乘积之和。材料概算价格应按当地物价部门提供的市场指导价。施工机械使用费=∑分项工程量×分项工程定额机械费。措施费包括临时设施费、安全施工措施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费和施工辅助费。按直接工程费的 3.9%计。

## 2) 间接费

由规费和企业管理费组成。结合生产项目土地复垦工程特点，土方工程间接费按直接费的 5%计算，石方工程间接费按直接费的 6%计算。

## 3) 利润

指施工企业完成所承包工程获得的盈利，按直接费和间接费之和的 3%计算。

## 4) 税金

税金指按国家税法规定应计入工程造价内的增值税销项税额。按增值税率 9%计算。

税金=(直接费+间接费+利润+材料价差)×税率

## 2、设备购置费

本项目土地复垦，使用矿山生产时购买或租赁的设备，因此本项目不涉及设备购置费。

### 3、其他费用

其他费用由前期工作费、工程监理费、竣工资收费、业主管理费四部分组成。

#### 1) 前期工作费

前期工作费包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费以及项目招标代理费。结合本项目特点，按工程施工费的 5% 计算。

#### 2) 工程监理费

项目承担单位委托具有工程资质的单位，按照国家有关规定进行全过程的监督与管理所发生的费用，可按工程施工费用的 1.5% 计取。

#### 3) 竣工资收费

竣工资收费指土地复垦工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出，包括竣工验收与决算费、项目决算审计费、土地重估与登记费、基本农田重划与标记设定费等费用。按工程施工费的 3% 计算。

#### 4) 业主管理费

按工程施工费、前期工作费、竣工资收费和工程监理费四项费用合计的 2.8% 计算。

### 4、监测费、管护费

#### 1) 环境监测费

主要是指对矿区预测可能发生地质灾害及破坏地形地貌景观的区域进行环境动态监测，滑坡、崩塌监测按照 100 元/点次，地形地貌监测按照 200 元/点次计算。

#### 2) 土地监测与管护费

监测与管护费是指对土地复垦后的植被进行有效的巡查、补植修、喷药等管护工作所发生的费用。本方案确定复垦效果监测费用为 1250 元/年·点，监测管护期为植被重建后 3 年，植被恢复管护费为 5000 元/年。

### 5、不可预见费

不可预见费按工程施工费和其他费用之和的 3% 计算。

### 6、差价预备费

差价预备费是对建设工期较长的投资项目，在建设期内可能发生的材料、人工、设备、施工机械等价格上涨，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。年均投资价格上涨率取 5%。

差价预备费计算公式为： $A=\sum\alpha_n[(1+\alpha)^{n-1}-1]$

其中：A-工程的涨价预备费(万元)；

$\alpha_n$ -工程第 n 年的分年静态投资(万元)；

$\alpha$ -差价预备费率；

n-复垦施工年度

## 7、静态投资

静态投资概算为工程施工费、其他费用、不可预见费、环境监测费或监测与管护费之和。

## 8、动态投资

动态投资费用为静态投资与差价预备费之和。

# 二、矿山地质环境治理工程经费估算

## (一) 总工程量与投资估算

### 1、总工程量

矿山地质环境保护主要工程量汇总见表 7-3。

表 7-3 矿山地质环境治理工程量汇总表

序号	工程类别	单位	恢复治理工程量
1	砌体拆除、清运	个	2084
2	地质灾害监测（滑坡、崩塌）	点次	1115
	地形地貌监测	点次	46

### 2、投资估算

矿山地质环境保护工程投资估算见表 7-4，矿山地质环境保护工程动态投资估（概）算见表 7-5。

表7-4 矿山地质环境保护工程投资估算

项 目	单位	工程量	单价(元)	投资	备注
				(万元)	
一、工程施工费				73.7710	
1	拆除工程	100m <sup>3</sup>	20.84	31310.86	65.2518
2	砌体清运	100m <sup>3</sup>	20.84	4087.30	8.5192
二、其它费用				万元	11.5907

铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场矿山地质环境保护与土地复垦方案

(一)前期工作费		万元	包含土地清查费、可行性研究费、勘测费、设计及预算编制费、项目招标代理费,各种取费标准不同,按照自然资源部项目小于500万取费标准取费		4.6476	
(二)工程监理费		万元	内插法取费		1.7705	
(三)竣工验收费		万元	内插法取费		2.8476	
(四)业主管理费		万元	工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和的2.8%		2.3250	
<b>三、环境监测费</b>		万元			12.0700	
1	滑坡、崩塌监测	点次	1115	100.00	11.1500	
2	地形地貌监测	点次	46	200.00	0.9200	
<b>四、基本预备费</b>		万元			4.2681	
<b>五、静态总投资</b>		万元	一+二+三+四+五		101.6997	
<b>六、差价预备费</b>		万元	费率5%		55.2928	
<b>七、动态总投资</b>		万元	六+七		156.9925	

经投资估(概)算测算该项目环境治理动态投资 156.9925 万元,静态投资 101.6997 万元。其中,治理工程施工费 73.7710 万元;其他费用 11.5907 万元;监测费 12.0700 万元;基本预备费 4.2681 万元;差价预备费 55.2928 万元。

表7-5 矿山地质环境保护工程动态投资估（概）算表单位：万元

年度	年限 (n)	年静态投资	系数(1.05n-1-1)	差价预备费	动态投资	动态投资小计
2025.3-2026.3	1	0.5200	1	0.0000	0.5200	2.8733
2026.3-2027.3	2	0.5200	1.05	0.0260	0.5460	
2027.3-2028.3	3	0.5200	1.1025	0.0533	0.5733	
2028.3-2029.3	4	0.5200	1.1576	0.0820	0.6020	
2029.3-2030.3	5	0.5200	1.2155	0.1121	0.6321	
2030.3-2047.3	6-23	9.4700	1.2926	18.5312	28.0012	154.1192
2047.3-2051.3	24-27	89.6297	1.4071	36.4883	126.1180	
合计	—	101.6997	—	55.2928	156.9925	156.9925

### 3、近期（5年）矿山地质环境保护工程量

近期（5年）矿山地质环境保护主要工程量汇总见表 7-6。

表 7-6 近期（5年）矿山地质环境保护主要工程量汇总表

序号	工程类别	单位	恢复治理工程量
1	地质灾害监测（滑坡、崩塌）	点次	240
	地形地貌监测	点次	10

## 4、近期（5年）矿山地质环境保护投资估算

近期（5年）矿山地质环境保护工程投资估算见表 7-7。

表 7-7 近期（5年）矿山地质环境保护工程投资估算表

项 目		单 位	工 程 量	单 价（元）	投 资 （万元）
三、环境监测费		万元			2.6000
1	滑坡、崩塌监测	点次	240	100.00	2.4000
2	地形地貌监测	点次	10	200.00	0.2000
五、静态总投资		万元	一+二+三+四+五		2.6000
六、差价预备费		万元	费率 5%		0.3574
七、动态总投资		万元	六+七		2.9574

## (二) 单项工程量与投资估算

## 1、各项工程直接工程费单价

表 7-8 砌体拆除综合单价分析表

单位: 100m<sup>3</sup>

定额编号:	[30073]砌体拆除 水泥浆砌砖				金额单位:元
序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				26560.85
(一)	直接工程费				25563.86
1	人工费				25563.86
	甲类工	工日	9.30	165.39	1538.13
	乙类工	工日	176.60	132.93	23475.44
	其他人工费	%	2.20	25013.57	550.30
2	材料费				
3	机械费				
(二)	措施费	%	3.90	25563.86	996.99
二	间接费	%	5.00	26560.85	1328.04
三	利润	%	3.00	27888.90	836.67
四	材料价差				
五	税金	%	9.00	28725.56	2585.30
	合计				31310.86

表 7-9 砌体清运拆除综合单价分析表

单位: 100m<sup>3</sup>

定额编号:	[20284 换]1m <sup>3</sup> 挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 1~1.5km~自卸汽车 5T				金额单位:元
序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2783.62
(一)	直接工程费				2679.14
1	人工费				356.89
	甲类工	工日	0.10	165.39	16.54
	乙类工	工日	2.50	132.93	332.33
	其他人工费	%	2.30	348.86	8.02
2	材料费				
3	机械费				2322.25
	单斗挖掘机 油动 斗容 1m <sup>3</sup>	台班	0.60	991.19	594.71
	推土机 功率 59kw	台班	0.30	604.24	181.27
	自卸汽车 柴油型 载重量 5t	台班	3.02	494.72	1494.05
	其他机械费	%	2.30	2270.04	52.21
(二)	措施费	%	3.90	2679.14	104.49
二	间接费	%	6.00	2783.62	167.02
三	利润	%	3.00	2950.64	88.52
四	材料价差				710.65
	柴油	kg	174.18	4.08	710.65
五	税金	%	9.00	3749.81	337.48
	合计				4087.30

2、综合单价

表 7-10 矿山地质环境保护综合单价分析表

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
1	30073	砌体拆除 水泥浆砌砖	100m <sup>3</sup>	25563.86			25563.86	996.99	26560.85	1328.04	836.67			2585.30	31310.86
2	20284 换	1m <sup>3</sup> 挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 1~1.5km~自卸汽车 5T	100m <sup>3</sup>	356.89		2322.25	2679.14	104.49	2783.62	167.02	88.52	710.65		337.48	4087.30

表 7-11 矿山地质环境监测预算单价表

序号	工程或费用名称		单位	单价 (元)
1	矿山地质环境监测	地质灾害监测 (滑坡、崩塌)	点次	100.00
		地形地貌监测	点次	200.00

### 三、土地复垦工程经费估算

#### 1、总工程量

矿山土地复垦工程量汇总见表 7-12。

表 7-12 矿山土地复垦工程量汇总表

一级项目	二级项目	三级项目	单位	合计
土壤重构工程	土壤覆土工程	土地平整	m <sup>2</sup>	327344
		土地翻耕	hm <sup>2</sup>	4.2500
		覆土壤	m <sup>3</sup>	87285
植被重建工程	植被恢复工程	栽植刺槐	株	180493
		播散草籽	hm <sup>2</sup>	17.7618
		商品有机肥	t	171.90
监测及管护工程	土壤植被监测	植被管护（三年总量）	hm <sup>2</sup>	113.0835

#### 2、投资估算

矿山土地复垦投资估算见表 7-13

矿山土地复垦动态投资估（概）算见表 7-13。

表 7-13 土地复垦投资估算总表

项 目	单位	工程量	单价(元)	投 资(万元)	备注
<b>一、工程施工费</b>				<b>145.2283</b>	
1	土方平整	1000m <sup>2</sup>	327.344	1691.69	55.3765
2	土地翻耕	hm <sup>2</sup>	4.25	3297.36	1.4014
4	栽植乔木（刺槐）~换:树苗	100 株	1804.93	386.75	69.8057
5	播散草籽	hm <sup>2</sup>	17.76	2754.59	4.8926
6	施农家肥	t	171.90	800.01	13.7522
<b>二、其它费用</b>				<b>22.8178</b>	
(一)前期工作费	包含土地清查费、可行性研究费、勘测费、设计及预算编制费、项目招标代理费，各种取费标准不同，按照自然资源部项目小于 500 万取费标准取费			9.1494	
(二)工程监理费	内插法取费			3.4855	
(三)竣工验收费	内插法取费			5.6058	
(四)业主管管理费	工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和的 2.8%			4.5771	
<b>三、基本预备费</b>				<b>8.4023</b>	

四、监测及管护费		年			57.2918	
1	复垦效果监测	点次	6	1250	0.7500	
2	管护	hm <sup>2</sup>	113.0835	5000	56.5418	
五、静态总投资					233.7402	
六、差价预备费					259.9905	费率 5%
七、动态总投资					493.7307	

经投资估（概）算测算该项目土地复垦动态投资 493.7307 万元，静态投资 233.7402 万元。其中，工程施工费 145.2283 万元；其他费用 22.8178 万元；监测及管护费 57.2918 万元；基本预备费 8.4023 万元；差价预备费 259.9905 万元。

表7-14土地复垦动态投资估（概）算表单位：万元

年度	年限 (n)	年静态投资	系数(1.05 <sup>n</sup> -1)	差价预备费	动态投资	动态投资小计
2025.3-2026.3	1	0.5908	1	0.0000	0.5908	1.5058
2026.3-2027.3	2	0.6477	1.05	0.0324	0.6801	
2027.3-2028.3	3	0.0817	1.1025	0.0084	0.0901	
2028.3-2029.3	4	0.0817	1.1576	0.0129	0.0946	
2029.3-2030.3	5	0.0414	1.2155	0.0089	0.0503	
2030.3-2047.3	6-23	109.9061	1.2926	215.0674	324.9735	492.2248
2047.3-2048.3	24	78.8116	1.4071	32.0842	110.8959	
2048.3-2049.3	25	19.0156	1.4775	5.0728	24.0883	
2049.3-2050.3	26	19.0156	1.5513	5.7954	24.8110	
2050.3-2051.3	27	5.5481	1.6289	1.9081	7.4562	
合计	-	233.7402	—	259.9905	493.7307	493.7307

### 3、近期（5年）土地复垦工程量

近期（5年）土地复垦主要工程量汇总见表 7-15

表7-15 近期（5年）土地复垦工程量汇总表

序号	工程类别	单位	工程量
—	土壤重构工程		
1	覆土	m <sup>3</sup>	490
2	土方平整	1000m <sup>2</sup>	1634

二	生物措施		
1	栽植刺槐	株	1634
2	播散草籽	hm <sup>2</sup>	0.1634
三	化学措施		
1	施肥	t	0.41
四	管护工程	hm <sup>2</sup>	0.4902

#### 4、近期（5年）土地复垦投资估算

近期（5年）矿山土地复垦工程投资估算见表 7-16。

表7-16 近期（5年）土地复垦工程投资估算

项 目	单位	工程量	单价(元)	投 资(万元)	备注
<b>一、工程施工费</b>				<b>0.9862</b>	
1	土方平整	1000m <sup>2</sup>	1.634	1691.69	0.2764
2	栽植乔木（刺槐）~换:树苗	100 株	16.34	386.75	0.6319
3	播散草籽	hm <sup>2</sup>	0.16	2754.59	0.0450
4	施农家肥	t	0.41	800.01	0.0328
<b>二、其他费用</b>				<b>0.1549</b>	
(一)前期工作费				0.0621	
(二)工程监理费				0.0237	
(三)竣工验收费				0.0381	
(四)业主管理费				0.0311	
<b>三、基本预备费</b>				<b>0.0571</b>	
<b>四、监测及管护费</b>				<b>0.4902</b>	
1	复垦效果监测	点次	0	1250	0.000
2	管护	hm <sup>2</sup>	0.4902	10000	0.4902
<b>五、静态总投资</b>				<b>1.6884</b>	
<b>六、差价预备费</b>				<b>1.5058</b>	费率 5%
<b>七、动态总投资</b>				<b>3.1942</b>	

#### （二）单项工程量与投资估算

##### 1、各项工程直接工程费单价

表 7-17 场地平整综合单价分析表

单位：1000m<sup>2</sup>

定额编号:	[80001 换] 推土机推土				金额单位:元
序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1248.31
(一)	直接工程费				1201.46
1	人工费				490.73
	甲类工	工日	0.30	165.39	49.62
	乙类工	工日	3.30	132.93	438.67
	其他人工费	%	0.50	488.29	2.44
2	材料费				
3	机械费				710.73
	推土机 功率 74kw	台班	0.90	785.77	707.19
	其他机械费	%	0.50	707.19	3.54
(二)	措施费	%	3.90	1201.46	46.86
二	间接费	%	5.00	1248.31	62.42
三	利润	%	3.00	1310.73	39.32
四	材料价差				201.96
	柴油	kg	49.50	4.08	201.96
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	1552.01	139.68
	合计				1691.69

表 7-18 土地翻耕综合单价分析

单位: hm<sup>2</sup>

定额编号:	[10043]土地翻耕 一、二类土				金额单位:元
序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2548.14
(一)	直接工程费				2452.50
1	人工费				1622.71
	甲类工	工日	0.60	165.39	99.23
	乙类工	工日	11.40	132.93	1515.40
	其他人工费	%	0.50	1614.64	8.07
2	材料费				
3	机械费				829.79
	履带式拖拉机 功率 59kw	台班	1.20	676.68	812.02
	无头三铧犁	台班	1.20	11.37	13.64
	其他机械费	%	0.50	825.66	4.13
(二)	措施费	%	3.90	2452.50	95.65
二	间接费	%	5.00	2548.14	127.41
三	利润	%	3.00	2675.55	80.27
四	材料价差				269.28
	柴油	kg	66.00	4.08	269.28
五	税金	%	9.00	3025.10	272.26
	合计				3297.36

表 7-19 栽植苗木（刺槐）综合单价分析

单位：100 株

定额编号:	[90007 换]栽植乔木(裸根胸径在 4cm 以内)-III类土				金额单位:元
序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				328.08
(一)	直接工程费				315.77
1	人工费				200.39
	乙类工	工日	1.50	132.93	199.40
	其他人工费	%	0.50	199.40	1.00
2	材料费				115.37
	树苗	株	102.00	1.00	102.00
	水	m <sup>3</sup>	3.20	4.00	12.80
	其他材料费	%	0.50	114.80	0.57
3	机械费				
(二)	措施费	%	3.90	315.77	12.31
二	间接费	%	5.00	328.08	16.40
三	利润	%	3.00	344.48	10.33
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	354.82	31.93
	合计				386.75

表 7-20 施用商品有机肥综合单价分析

单位: t

定额编号:	[参(辽农发 9-065) ]施商品肥			定额单位:t	
序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				678.65
(一)	直接工程费				653.17
1	人工费				53.17
	乙类工	工日	0.40	132.93	53.17
2	材料费				600.00
	商品有机肥	t	1.00	600.00	600.00
3	机械费				
(二)	措施费	%	3.90	653.17	25.47
二	间接费	%	5.00	678.65	33.93
三	利润	%	3.00	712.58	21.38
四	材料价差				
五	税金	%	9.00	733.96	66.06
	合计				800.01

表 7-21 材料单价表

序号	名称及规格	单位	限定价格	市场价格	备注
1	柴油	kg	4.50	8.58	
2	刺槐树苗	株	5.00	1	
3	商品有机肥	t	-	600.00	

表 7-22 机械台班单价计算表

定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用小计	二类费													
				二类费合计	人工费(元/日)		动力燃料费小计	汽油(元/kg)		柴油(元/kg)		电(元/kW.h)		水(元/m3)		风(元/m3)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1004	单斗挖掘机 油动 斗容 1m <sup>3</sup>	991.19	336.41	654.78	2.00	165.39	324.00			72.00	4.50						
1013	推土机 功率 59kw	604.24	75.46	528.78	2.00	165.39	198.00			44.00	4.50						
1014	推土机 功率 74kw	785.77	207.49	578.28	2.00	165.39	247.50			55.00	4.50						
1021	履带式拖拉机 功率 59kw	676.68	98.40	578.28	2.00	165.39	247.50			55.00	4.50						
1049	无头三铧犁	11.37	11.37														
4011	自卸汽车 柴油型 载重量 5t	494.72	99.25	395.47	1.33	165.39	175.50			39.00	4.50						

2、综合单价

表 7-23 土地复垦综合单价分析表

金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料 价差	未计 价 材料 费	税金	综合 单价
				人工费	材料费	机 械 使用费	直 接 工程费	措施费	合计						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
一		土地平整工程													
	80001 换	场地平整	1000m <sup>2</sup>	490.73		710.73	1201.46	46.86	1248.31	62.42	39.32	201.96		139.68	1691.69
	10302 换	推土机推土(一、二类土) 推土 距离 0~10m~推土机 74kW 土 层厚度<0.3 米	100m <sup>3</sup>	13.96		144.39	158.34	6.18	164.52	8.23	5.18	39.27		19.55	236.74
	10220 换	1m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 1~1.5km~自卸汽车 5T 一、二类土	100m <sup>3</sup>	124.03		1016.62	1140.65	44.49	1185.14	59.26	37.33	308.99		143.16	1733.88
	10043	土地翻耕 一、二类土	公顷	1622.71		829.79	2452.50	95.65	2548.14	127.41	80.27	269.28		272.26	3297.36
	参(辽农发 9-065)	施商品肥	t	53.17	600.00		653.17	25.47	678.65	33.93	21.38			66.06	800.01
	90007 换	栽植乔木(裸根胸径在 4cm 以 内)~III类土	100 株	200.39	115.37		315.77	12.31	328.08	16.40	10.33			31.93	386.75
	90031 换	撒播草籽 覆土~III类土	hm <sup>2</sup>	1429.00	820.00		2249.00	87.71	2336.71	116.84	73.61			227.44	2754.59
	B0009~2	养护(浇水、杀虫、补植)	月		5000.00		5000.00	195.00	5195.00	259.75	163.64			505.66	6124.05

## 四、总费用汇总与年度安排

### （一）总费用构成与汇总

根据矿山环境治理工程和土地复垦工程经费构成，矿山服务年限内地质环境治理工程和土地复垦工程总投资静态 335.4399 万元，动态投资为 650.7232 元，详见表 7-24。

7-24 矿山地质环境保护与土地复垦总费用汇总见表 单位：万元

费用构成	静态投资费用	动态投资费用
矿山地质环境保护费用	101.6997	156.9925
土地复垦费用	233.7402	493.7307
总费用	335.4399	650.7232

### （二）近期年度经费安排构成与汇总

根据矿山环境治理工程和土地复垦工程经费构成，矿山适用期内地质环境治理工程和土地复垦工程总投资静态 4.0433 万元，动态投资为 4.3792 元，详见表 7-25。

表 7-25 矿山地质环境保护与土地复垦近期年度经费安排表 单位：万元

费用构成	静态投资费用	动态投资费用
矿山地质环境保护费用	2.6000	2.8733
土地复垦费用	1.4433	1.5058
总费用	4.0433	4.3792

### （二）近期年度经费安排

按照治理工程与采矿工程相结合的原则，根据矿山环境治理目标和治理规划，根据土地复垦工程投资估算成果，矿山地质环境保护与土地复垦近期年度经费安排见表 7-25。

表 7-25 矿山地质环境保护与土地复垦近期年度经费安排表

复垦时间	治理单元	主要工程措施	工程量		经费投资（万元）	
			单位	工程量	静态	动态
2025.2-2026.1	整个采区	地质灾害监测	点次	48	1.1108	1.1108
	整个采区	地形地貌监测	点次	2		
	工业广场	场地平整	m <sup>2</sup>	806		
		客土工程	m <sup>3</sup>	406		
		栽植刺槐	株	202		

		播散草籽	hm <sup>2</sup>	0.0806		
		施加商品有机肥	t	0.20		
		管护面积	hm <sup>2</sup>	0.0000		
2026.2-2027.1	整个采区	地质灾害监测	点次	48	1.1677	1.2261
	整个采区	地形地貌监测	点次	2		
	工业广场	场地平整	m <sup>2</sup>	828		
		客土工程	m <sup>3</sup>	414		
		栽植刺槐	株	207		
		播散草籽	hm <sup>2</sup>	0.0828		
		施加商品有机肥	t	0.21		
管护面积	hm <sup>2</sup>	0.0806				
2027.2-2028.1	整个采区	地质灾害监测	点次	48	0.6017	0.6634
	整个采区	地形地貌监测	点次	2		
	工业广场	管护面积	hm <sup>2</sup>	0.1634		
2028.2-2029.1	整个采区	地质灾害监测	点次	48	0.6017	0.6965
	整个采区	地形地貌监测	点次	2		
	工业广场	管护面积	hm <sup>2</sup>	0.1634		
2029.2-2030.1	整个采区	地质灾害监测	点次	48	0.5614	0.6824
	整个采区	地形地貌监测	点次	2		
	工业广场	管护面积	hm <sup>2</sup>	0.1634		

## 第八章 保障措施与效益分析

### 一、组织保障

铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场根据"谁损毁、谁复垦"的土地复垦原则，自觉该项目的土地复垦的责任和义务，作为复垦义务人自行复垦。健全的组织管理机构是矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案顺利实施的可靠保证，因此建立由企业法人为组长、矿长为副组长、矿山专职环保、财务等土地复垦管理人员和当地村民代表等为成员组成的管理机构，以负责矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案的具体施工、协调和管理的工作。土地复垦管理机构的主要工作职责如下：

(一)认真贯彻、执行"预防为主、防治并重"的土地复垦方针，充分发挥土地复垦工程的

效益。

(二)建立土地复垦目标责任制，将其列入工程进度、质量考核之中。

(三)了解和掌握现阶段的土地复垦情况及其落实状况，为国土资源管理部门安排本阶段和下阶段的方案与措施提供第一手基础资料，接受土地行政主管部门的检查与监督。

(四)在项目建设和土地复垦施工过程中，定期或不定期地对在建或已建的土地复垦工程进行监测，随时掌握其施工、农作物成活及生长情况，并进行日常维护养护，建立、健全各项土地复垦的档案、资料，积累、分析及整编复垦资料，为土地复垦工程的验收提供相关资料。

## 二、技术保障

针对本项目区内土地复垦的方法，达到合理高效利用土地的标准。项目一经批准，立即设立专门办公室，具体负责复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，项目实施单位必须严格按照复垦总体规划方案执行，并确保资金、人员、机械、技术服务到位，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

(一)方案规划阶段，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，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，以及对土地损毁情况进行动态监测和评价等。

(二)复垦实施中，根据方案的总体框架，与相关技术单位合作，编制阶段性实施计划，及时总结阶段性复垦实践经验。

(三)根据实际生产情况和土地损毁情况，进一步完善《铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

(四)严格按照建设工程招标制度选择和确定施工队伍。

(五)建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

(六)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。

(七)项目区有农业、林业、水利、土地等专业技术人员，确保在项目的实施、监测工作中能及时发现问题。

## 三、资金保障

### (一) 资金渠道

### （一）土地复垦基金预存

本项目的资金筹措方式为矿山企业自筹。为保证这些土地复垦工作能落到实处，矿山要认真落实土地复垦资金预存制度，按有关规定按时预存土地复垦资金，认真实施矿山地质环境保护与土地复垦方案。

本方案复垦静态投资 233.7402 万元，动态投资为 493.7307 万元。按照《土地复垦条例实施办法》国土资发〔2011〕56 号第十七条规定，土地复垦义务人应当并承诺与损毁土地所在地县级自然资源主管部门在双方约定的银行建立土地复垦费用专门账户，按照土地复垦方案确定的资金数额，在土地复垦费用专门账户中足额预存土地复垦费用。根据《办法》第十八条和第十九条规定，生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于土地复垦静态费用的 20%。余额按照土地复垦方案确定的土地复垦费用预存计划预存，在生产建设活动结束前一年预存完毕。

本方案估算此次矿山土地复垦费用静态投资 233.7402 万元，动态投资为 493.7307 万元。矿山服务年限为 23.22 年，土地复垦首次预存资金应 47 万元（静态费用 20%），余额在生产建设活动结束前一年（2047.1 前）预存完毕，具体见表 8-1。

### （二）地质环境治理恢复基金计算

根据《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》，第五条矿山企业应当根据适用期内《矿山地质环境保护与土地复垦方案》或《矿山地质环境保护与治理恢复方案》，将矿山地质环境治理恢复费用（不包括土地复垦费用）在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，按年度存入基金账户，每年 11 月 30 日前完成本年度的基金计提工作。第一次缴存基金的计费年度与保证金首次起始计费年度相同，提取的基金可扣除矿山企业自行治理恢复费用。

本方案估算此次矿山地质环境恢复治理费用静态投资 101.6697 万元，动态投资额为 156.9925 万元，矿山服务年限为 23.22 年，生产规模为 36 万吨/年，本次首次预存资金应满足第一年矿山环境恢复治理费用，首次预存资金应 1 万元，余额在生产建设活动结束前一年（2047.1 前）预存完毕，具体见表 8-1。

表 8-1 矿山地质环境治理恢复和土地复垦基金计提表

复垦阶段	阶段时间	环境恢复治理阶段预存费用	土地复垦阶段预存费用	合计（万元）	预存时间

第一阶段	2025.3-2026.3	1.0000	47.0000	48.0000	2025.11 之前
	2026.3-2027.3	1.0000	1.0000	2.0000	2026.11 之前
	2027.3-2028.3	1.0000	1.0000	2.0000	2027.11 之前
	2028.3-2029.3	1.0000	1.0000	2.0000	2028.11 之前
	2029.3-2030.3	1.0000	1.0000	2.0000	2029.11 之前
第二阶段	2030.3-2035.3	151.9925	442.7307	594.7232	2034.11 之前
第三阶段	2035.3-2051.3	—	—	—	-
合计		156.9925	493.7307	650.7232	

## 四、监管保障

### (一)项目区主管部门在建立组织

机构的同时，将加强与当地政府主管部门及职能部门的合作，建立共管机制。对监督检查中发现的问题将及时处理，以便复垦工程顺利实施。

(二)按照复垦方案确定年度安排，制定相应的复垦年度计划，并根据复垦技术的不断完善提出相应的改进措施，定期向铁岭市国土资源主管部门报告当年复垦情况，自觉接受地方主管部门和相关部门的监督管理，接受社会对土地复垦实施情况监督等保障措施。

(三)如铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场不能履行复垦义务，责令其缴纳土地复垦费并处以罚款。

(四)坚持全面规划，综合治理，不留隐患，治理一片见效一片。在工程建设中严格实行招标制，择优选择工程队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

(五)加强土地复垦有关法律法规及条例的学习和宣传力度，组织有关工作人员进行环保、土地复垦知识的技术培训，做到人人自觉树立起矿山复垦意识，人人参与土地复垦的行动中来。

## 五、效益分析

### (一)社会效益

本项目实施的主要效益体现在保护人民群众生命、财产安全，减少地质环境问题造成的损失，消除了可能直接造成人员伤亡事故的地质灾害隐患，体现了“以人为本”的原则，为矿山安全生产建设奠定了基础。

### (二)经济效益

1、矿山地质环境治理工程是防灾工程，防灾工程的经济效益主要由减灾效益和增值效益两部分组成，并以减灾效益为主，增值效益为辅，或只有减灾效益而没有增值效益。

2、矿区主要损毁的土地类型为旱地、林地、草地，采矿用地，若不对这些土地进行恢

复治理，不仅会造成土地沙化，水土流失，还会影响矿区及周边的生态环境和水环境。实施矿山地质环境保护与恢复治理后，会取得显著的经济效益。

3、实施矿山地质环境保护与恢复治理方案过程中，对废弃物的利用和残余资源的回收，可产生的经济效益。

### (三)环境效益

本项目的实施可以改变矿区过去较差的生产与生活环境，使矿区内地质环境状况得到明显改善，矿区生态环境明显好转，具体表现在以下几个方面：

#### 1、矿区自然景观的变化

可以改变矿区较差的生产、生活环境，恢复破坏土地，提高了矿区植被覆盖率，有利于生态的良性循环，从而创造了一个较好的生活环境。

#### 2、防风固沙，减少了水土流失

通过环境治理与复垦，矿区土地得到了恢复，地表风蚀沙化得到了根本控制。

#### 3、涵养水源，改良土壤

通过环境治理与复垦，矿区土壤结构得到了改善，提高了土地抗冲、抗蚀能力。

## 六、公众参与

为保证复垦工作的顺利实施和保证复垦工作质量，邀请村民代表全面全过程参与监督土地复垦工作。即土地复垦方案制定时征求村民代表对方案复垦土地类型、复垦土地标准意见，并把他们的意见纳入修订审查的方案。该复垦工作的公众参与可以体现在如下几个方面：

1、建立委员会管理制度。即成立有多个参与方参加的专门的土地复垦管理委员会，委员会成员由热衷于土地复垦事业的人员组成，负责土地复垦项目日常事务的管理、监督工作。

2、社会咨询、社会宣传形式。地方土地管理部门、企业及土地复垦管理委员会定期或不定期地开展土地复垦和土地可持续利用宣传活动和专家咨询活动。通过图片、文字材料、纪录片等信息媒体，向群众宣传土地复垦的重要性，帮助人们理解土地复垦能干什么，土地复垦工作将对地方经济发展产生什么样的影响，会给当地居民经济生活带来多大利益等。其最终目的就是要让人们了解土地复垦，并积极主动参与到复垦工作中。

3、现场勘测、访问形式。组织各参与方代表到现场调查土地损毁现状、测量土地损毁面积、核实土地损毁所造成的损失、初步确定土地复垦利用方向；通过访问群众，倾听他们的意见和要求，作为土地复垦和土地利用规划以及辅助决策的参考。对群众所关心的问题，有关参与方应立即作出反应，开展相应的工作给予解决。

4、座谈讨论形式。就土地复垦问题中任何一个主题、存在的分歧等，根据需要，不定期地组织有多个参与方更多代表参加的座谈会，倾听大家的意见，了解各参与方的需要，共同协商解决办法和方案。

通过广泛的宣传，采取发放调查表的形式，让广大群众了解该生产项目实施的意义，让生产项目置于群众舆论的监督之中，并广泛征求当地群众对复垦方案的意见，保证土地复垦工作圆满完成。

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

通过对收回的调查问卷整理、分析，获得公众参与结果分析结果如下：

对铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场生产项目的了解程度，100%的受调查者基本了解此项目。

是否认为本项目有利于地方经济发展：90%的受调查者认为项目建设有利于当地经济的发展。说明当地群众对于此项目持支持态度。

是否担心本项目的建设影响生态环境：90%的受调查者表示不担心，说明当地群众的环保意识有待提高。

对项目区土地复垦的了解程度：100%的受调查者对项目区土地复垦基本了解。

对于项目区土地复垦是否支持：100%的受调查者支持项目区土地复垦，根据调查数据，受调查者都意识到项目区土地复垦的必要性，这对于项目区土地复垦工作的开展打下了良好的群众基础。

是否愿意监督或参与项目区复垦：90%的受访者表示愿意，由此可见，群众参与项目区土地复垦的监督有很高的积极性。

## 第九章 结论及建议

### 一、结论

1、根据矿山《开发利用方案》，矿山设计生产方式为露天开采，矿山生产规模 36 万吨/年，矿山总体服务年限 27 年，剩余服务年限 23.22 年，矿山开采结束后复垦期 1 年，复垦监测和管护期 3 年，方案服务年限共计约 27.22 年。

2、矿山地质环境影响评估级别：依据评估区重要程度为重要区，矿山地质环境条件复杂程度简单，矿山生产建设规模为大型，评估区面积 37.6945hm<sup>2</sup>，矿山地质环境影响评估精

度级别为一级。

3、矿山地质环境现状评估结果：矿山为新建矿山，现状对地质环境的影响主要表现为各损毁单元等对地形地貌景观的损毁和对土地资源的损毁。现状矿山挖损和压占土地面积 28.0120hm<sup>2</sup>，区内地质灾害不发育，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较严重，对土地资源影响程度较轻。

4、矿山地质环境影响预测评估：预测矿山各采区露天开采影响区及生产建设损毁土地面积 9.9479hm<sup>2</sup>，预测矿山开采可能引发和遭受崩塌、滑坡及地质灾害的可能性较小，对含水层影响程度较轻，对地形地貌影响程度“较严重”，影响土地类型为旱地、乔木林地、采矿用地等，对土地资源影响程度为“严重”。

5、矿山地质环境保护与治理防治分区：划分矿山地质环境次重点防治区，重点防治区面积 37.6945hm<sup>2</sup>，为矿山地质环境影响严重区域，主要包括评估区内的各个损毁单元。

6、矿山建设适宜性：矿山开采方式露天开采，建设有引发和遭受崩（滑）塌可能性较小，危险性为中等，采取一定的防治措施后基本适宜矿山建设。

7、本次矿山地质环境保护工程措施有：警示牌工程、监测工程；土地复垦工程包括平整场地、客土覆土、植树施肥等、复垦效果监测和管护工程。

8、矿山环境保护及土地复垦工程费用概算结论：根据矿山环境治理工程和土地复垦工程经费构成，矿山服务年限内地质环境治理工程和土地复垦工程总投资静态 335.4399 万元，动态投资为 650.7232 万元。

## 二、建议

1、认真贯彻落实《地质灾害防治条例》《辽宁省地质环境保护条例》等文件精神，矿山开采应严格按照《开发利用方案》进行，变更采矿方案须经原设计单位和评审专家论证通过后方可实行。

2、矿山建设及开采过程中，存在引发遭受地质灾害的可能性。一定要对地质灾害的危险性和危害性有足够的、清醒地认识，不能有丝毫的麻痹大意。提高对地质灾害的识别能力，针对可能发生的地质灾害，编制具体可行的防灾预案，提高临灾抗御能力。

3、建立矿山地质灾害及环境问题监测系统和预警机制，并始终贯穿于矿井开发的全过程，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。矿山地质环

境恢复治理工程完成后应加强维护管理，确保发挥长期效益。

4、本方案设计工程量及投资仅为初步估算，具体实施时应请有资质单位按各项相关工程的设计规定进行设计、施工，并验收合格后投入使用。考虑到未来情况的多变性、物价涨幅等情况，对于方案中远期设计投资估算仅供参考。

5、本方案的适用期为5年，若矿山范围变更、矿山开采规模及开采方式有变动时，应重新编写治理方案。进行下一个规划期方案编制时，要对矿山人文、社会及环境情况重新进行调查，确保方案数据的准确性。