

铁岭市松青石材有限责任公司
矿山地质环境保护与土地复垦方案

铁岭市松青石材有限责任公司

2022年11月

铁岭市松青石材有限责任公司
矿山地质环境保护与土地复垦方案

编制单位：铁岭市松青石材有限责任公司

法人代表：王铁林

项目负责人：孙连凤

编写人员：孙连凤 张继虎

目 录

前言	1
一、任务的由来	1
二、编制目的	1
三、方案编制依据	1
四、方案的适用年限	3
五、方案编制工作概况	4
第一章 矿山基本情况	7
一、矿山简介	7
二、矿区范围及拐点坐标	8
三、矿山开发利用方案概述	9
四、矿山开采历史及现状	10
第二章 矿区基础信息	11
一、矿区自然地理	11
二、矿区地质背景	14
三、矿区社会经济概况	15
四、矿区土地利用现状	15
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	17
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	17
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	19
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	19
二、矿山地质环境影响评估	20
三、矿山土地损毁预测与评估	25
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	26
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	29
一、矿山地质环境治理可行性分析	29
二、矿区土地复垦可行性分析	30
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	36
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	36
二、矿山地质灾害治理	37
三、矿区土地复垦	38
四、含水层破坏修复	43
五、水土环境污染修复	43
六、矿山地质环境监测	43
七、矿区土地复垦监测和管护	45
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	47
一、总体工程部署	47
二、阶段实施计划	48
三、近期年度工作安排	48
第七章 经费估算与进度安排	51
一、经费估算依据	51
二、矿山地质环境治理工程经费估算	56
三、土地复垦工程经费估算	58
四、总费用汇总与年度安排	59
第八章 保障措施与效益分析	61
一、组织保障	61

二、技术保障	61
三、资金保障	62
四、监管保障	63
五、效益分析	64
六、公众参与	64
第九章 结论及建议	66
一、结论	66
二、建议	67

一、附图

1、铁岭市松青石材有限责任公司矿山地质环境问题现状图	1: 2000
2、铁岭市松青石材有限责任公司矿山地质环境问题预测图	1: 2000
3、铁岭市松青石材有限责任公司矿区土地损毁预测图	1: 2000
4、铁岭市松青石材有限责任公司矿区土地复垦规划图	1: 2000
5、铁岭市松青石材有限责任公司矿山地质环境治理工程部署图	1: 2000
6、铁岭市松青石材有限责任公司矿区地类图	1: 2000

附表

- 1、矿山地质环境现状调查表
- 2、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、采矿许可证复印件
- 2、采矿权人对矿山地质环境保护与土地复垦承诺书
- 3、土地权属人意见
- 4、公众参与调查表
- 5、开发利用方案评审意见书

前言

一、任务的由来

铁岭市松青石材有限责任公司根据国土资源部《矿山地质环境保护规定》（中华人民共和国国土资源部令第44号）、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）、辽宁省国土资源厅关于印发《辽宁省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求（试行）》的通知（辽国土资发〔2015〕340号）、铁国土资发[2017]19号文关于印发《铁岭市矿山地质环境恢复和综合治理工作方案》的通知等文件要求，于2022年11月对2017年11月编制的《铁岭市松青石材有限责任公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》进行重新修编。

二、编制目的

方案编制的目的是为了保护矿山地质环境，减少矿产资源开采活动造成的矿山地质环境破坏，及时复垦被损毁土地，为该矿山地质环境保护与土地复垦的实施管理、监督检查及治理复垦费用征收提供依据。但本方案不可代替相关工程勘查、环境治理设计等方案。

三、方案编制依据

（一）法律法规

- 1、《地质灾害防治条例》（国务院令第394号）
- 2、《土地复垦条例》（国务院令[2011]592号）
- 3、《矿产资源法》（1996年8月29日第八届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议通过并公布，自1997年1月1日起施行）
- 4、《土地管理法》（1986年6月25日经第六届全国人民代表大会常务委员会第十六次会议审议通过，1987年1月1日实施，第三次修改为2004年修正版）
- 5、《环境保护法》（中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议于2014年4月24日修订通过，自2015年1月1日起施行）
- 6、《水土保持法》（1991年6月29日第七届全国人民代表大会常务委员会第二十次

会议通过，2010年12月25日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订)

7、《辽宁省地质环境保护条例》(2007年9月28日辽宁省第十届人民代表大会常务委员会第三十三次会议通过,2018年3月27日辽宁省第十三届人大常务委员会第二次会议《关于修改的决定》第二次修正)

(二)部门规章

1、《建设项目用地预审管理办法》(2001年6月28日国土资源部第5次部务会议通过,2016年11月25日国土资源部第4次部务会议审议通过);

2、《土地复垦条例实施办法》(2019年7月16日自然资源部第2次部务会议通过,2019年7月24日实施);

3、《矿山地质环境保护规定》(2019年7月16日自然资源部第2次部务会议通过,2019年7月24日实施);

(三)政策性文件

1、《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》国土资发[2004]69号

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

3、《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)

4、《关于进一步做好土地复垦工作的通知》(辽国土资发〔2014〕30号)

5、《关于做好辽宁省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案审查及有关工作的通知》(辽国土资发〔2016〕13号)

6、《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)

7、《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)

8、《转发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》(辽国土资办发〔2017〕88号)

9、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》(国土资规[2017]4号)

10、《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)

(四)技术标准与规范

1、《土地整治项目规划设计规范》(TD/T1012-2016);

2、《地下水监测规范》(SL/T183-2005);

3、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T0219-2006);

- 4、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006)；
- 5、《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2007)；
- 6、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T0223—2011；
- 7、《土地复垦方案编制规程—通则》(TD/T1031.1-2011)；
- 8、《土地开发整理项目预算定额标准》(财综[2011]128号)；
- 9、《矿山及其他工程破损山体植被恢复技术》(DB21/T2019—2012)；
- 10、《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)；
- 11、《矿山及其他工程破损山体植被恢复治理验收规范》(DB21/T2230-2014)；
- 12、《辽宁省矿山复绿(青山工程)生产矿山环境恢复治理技术要求》(辽国土资发[2014]31号)；
- 13、《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)；
- 14、《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015)；
- 15、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》(中华人民共和国国土资源部2016.12)；
- 16、《生态公益林建设技术规范》(GB/T18337.3-2001)

(五)相关基础资料

- 1) 《铁岭市松青石材有限责任公司矿产资源开发利用方案》(中国钢研科技集团吉林工程技术有限公司, 2013.12)；
- 2) 《中华人民共和国工业许可证》(铁岭县国土资源局 C2112012009017120003134)；
- 3) 《铁岭市松青石材有限责任公司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, 2017.11)；
- 4) 《铁岭市松青石材有限责任公司矿山储量核实报告》(辽宁省第九地质大队, 2013年3月)；

四、方案的适用年限

依据《铁岭市松青石材有限责任公司矿产资源储量年度检测报告(2021年度)》和《铁岭市松青石材有限责任公司矿产资源开发利用方案》，截止2021年12月矿山保有粗面岩资源量(推断)192.74万 m^3 。根据开发利用方案该矿山资源利用率为98%，设计生产能力为20万 m^3/a ，矿山服务年限为9.4年。而本方案适用年限为5年(2022年12月—2027年

11月)。治理与复垦工程从矿山开始采矿开始,边生产边治理,矿山闭坑治理与复垦期1年,管护期3年,方案服务年限为12.4年(2022年12月—2034年04月)

五、方案编制工作概况

(一)方案编制概况

本次工作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资料。然后对矿区及周边地区开展了地质环境调查工作,重点调查了矿区地形地貌、地层岩性与地质构造、土地、土壤及植被类型;水文地质条件、工程地质条件、矿层地质特征和人类工程活动情况,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国土资源部《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《铁岭市松青石材有限责任公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》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,详见下表。

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	铁岭市地质灾害调查与区划报告 1/10 万	辽宁省地质环境监测总站	2003
3	辽宁省 1: 100 万环境地质灾害现状调查报告	辽宁省地质环境监测总站	1997
4	铁岭市松青石材有限责任公司矿山地质环境保护与土地复垦方案	东北煤田地质局一 0 一勘探队	2017. 11
5	铁岭市松青石材有限责任公司矿山储量核实报告	铁岭市松青石材有限责任公司	2018
6	铁岭市松青石材有限责任公司矿产资源开发利用方案	辽宁省第九地质大队	2013. 12
7	矿山地质环境调查 9hm ²		2022. 11

(二)以往方案编制实施情况

1、《铁岭市松青石材有限责任公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》(2017. 11, 东北煤田地质局一 0 一勘探队), 主要内容如下:

表 0-2 上阶段该项目矿山地质环境保护与治理恢复方案主要内容与实施情况

项目名称	原方案摘要	主要内容	此次方案	对比说明
铁岭市松青石材有限责任公司矿山	矿区面积	0. 078656km ²	0. 078656kmm ²	
	矿山规模	20 万 m ³ / a	20 万 m ³ / a	
	服务年限	10a	9. 4a	

地质环境保护与治理恢复	矿山地质环境条件	中等		中等		
	评估区重要程度	重要区		重要区		
	评估级别	一级		一级		
	评估区范围	14.6921hm ²		8.5905hm ²		
	治理分区	重点		重点		
	恢复治理工程总投资	83.3 万元		2.81 万元	投资不含复垦工程	
铁岭市松青石材有限责任公司土地复垦	矿区面积	0.078656km ²		0.078656kmm ²		
	矿山规模	20 万 m ³ / a		20 万 m ³ / a		
	剩余服务年限	10a		9.4a		
	土地权属情况	集体		集体		
	土地利用总面积	14.6921hm ²		8.5905hm ²		
	复垦区与复垦责任范围	复垦区	14.6921hm ²	复垦区	8.5905hm ²	
		已复垦	6.1016hm ²	已复垦	6.1016hm ²	
		复垦责任	14.6921hm ²	复垦责任	8.5905hm ²	
	复垦方向与面积	有林地	14.0000hm ²	有林地	7.9778 hm ²	
	复垦投资	302.72 万元		278.67 万元	投资不包括环境治理工程	
	单位投资	20.60 万元/hm ²		32.44 万元/hm ²		
方案实施情况	按方案设计进行治理					

2、以往治理情况

矿山从 2021 年-现在总治理面积 61016m²(91.5 亩)，总投资 138.06 万元。均恢复成林地。

(1)2019年治理区面积为43687m²(合65.5亩)，总投资为94.97万元，工程施工费为80.66万元。单位面积总投资为21.74元/m²。每亩投资1.45万元/亩。

2019 年治理工作量表

序号	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
1	清运废石渣	1、挖掘机 斗容量 1.6m ³ 2、运距 1km 以内	1000m ³	33.960
2	回填种植土	1、75kw 推土机推运 2、土为松土，原来剥离的表层土	100m ³	238.31
3	栽种紫叶稠李	1、紫叶稠李胸径 40mm、树高 2~2.5m 2、土球 0.2m	株	5976
4	播草籽		10m ²	3972.8
5	新修砂石道路	1、道路宽度 5m；2、道路路基原土压实； 3、400mm 石渣分层压实；4、压实系数 0.95	100m ²	39.6
6	防护网	绿地围网	m ²	3608
7	养护	1、养护期为 2 年 2、养护内容：浇水、施肥、病虫害防治	10 株	597.6

(2)2022年治理区面积17329m²(合26亩)，总投资为43.09万元，工程施工费为36.60万元。单位面积投资为24.86元/m²，每亩投资1.66万元/亩。

2022 年治理工作量表

序号	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
1	清运废石渣	1、挖掘机 斗容量 1.6m ³ 2、运距 1km 以内	m ³	4887
2	场地平整	75kw 推土机推运	m ²	17329
3	人工整穴	人工挖树坑	m ³	303
4	栽种紫叶稠李	紫叶稠李胸径 30mm、树高 1~2m	株	2420
5	花草		m ²	1216
6	新修道路挖土方	道路宽度 6m, 长 173.2m	m ³	520
7	回填土方		m ³	520
8	道路基层夯实		m ²	1039
9	新建道路 5%水泥基稳定层	水稳厚度 30cm	m ²	1039
10	新建道路 C30 面层 20cm 厚	面层厚度 20cm	m ²	1039
11	养护	1、养护期为 2 年 2、养护内容: 浇水、施肥、病虫害防治	株	2420
12	警示牌		个	8
13	监测点		个	3

3、《铁岭市松青石材有限责任公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》(2017 年 10 月)近 5 年 (2017 年 11 月-2022 年 11 月) 矿山 5 年内治理范围及治理工程量下表 2-2

表 2-2 (2017 年 11 月-2022 年 11 月) 恢复治理及土地复垦工作量

工作项目		技术条件	计量单位	工程量
环境恢复与土地复垦工程	场地整理	分层碾压夯实	m ²	4327
	回填表土	林地 0.5m	m ³	2163.5
	种植树木	株间距 2m*1.5m	株	1442
	植被养护		元 / hm ² · a	2.16

方案要求矿山近 5 年治理面积 4327m² (合 6.49 亩), 恢复为林地该治理范围和治理工程量在 2019 年治理面积 43687m² (合 65.5 亩) 已经完成, 并且已经通过验收。详见竣工图及治理后照片。





2019年-2022年治理照片

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

铁岭市松青石材有限责任公司（以下简称：松青石场）位于铁岭县蔡牛乡王千总堡子村西北约 300m，行政区划隶属铁岭县蔡牛乡。

矿区地理坐标：

东经：123° 31′ 13″ .69~123° 31′ 30″ .91；

北纬： 42° 21′ 11″ .53~ 42° 21′ 25″ .32

矿区附近内有市级公路相连通，并有王千至调兵山专用铁路线，交通运输极为方便（见交通位置图）。矿区面积 78656m²。



图 1-1 交通位置图

工业许可证号：C2112212009017120003134；

工业权人：铁岭市松青石材有限责任公司；

地址：铁岭县蔡牛乡王千村；

矿山名称：铁岭市松青石材有限责任公司；

经济类型：有限责任公司；

开工业种：铸石用粗面岩；

开采方式：露天开采；

矿区面积：0.078656km²。

生产规模：20 万立方米/年；

开采标高：157.4m—86m；

有效期限：2016 年 6 月 22 日—2026 年 6 月 22 日；

发证机关：铁岭县国土资源局；

发证日期：2016 年 6 月 2 日。

二、矿区范围及拐点坐标

松青石场矿区范围由 8 个拐点圈定，总面积为 0.078656km²。具体拐点坐标见下表。

表 1-1 矿区范围拐点平面直角坐标表

范围坐标（80 坐标）			范围坐标（2000 坐标）		
拐点	x	y	拐点	x	y
1	4691082.879	41542851.497	1	4691074.940	41542970.132
2	4691317.700	41542839.173	2	4691309.761	41542957.804
3	4691416.856	41543024.838	3	4691408.915	41543143.471
4	4691427.153	41543107.052	4	4691419.211	41543225.686
5	4691364.883	41543128.136	5	4691356.942	41543246.771
6	4691275.282	41543134.157	6	4691267.341	41543252.793
7	4691100.881	41543031.138	7	4691092.943	41543149.774
8	4691048.880	41542939.137	8	4691040.942	41543057.774

三、矿山开发利用方案概述

2013 年 12 月，中国钢研科技集团吉林工程技术有限公司提交了《铁岭市松青石材有限责任公司矿产资源开发利用方案》，矿山开发方案概述如下：

a) 矿山建设规模及工程布局

根据矿山开发利用方案，矿山开采规模为 20.0 万 m³/年，其中年开采建筑用板材 3 万 m³/年，建筑用石料 17 万 m³/年。矿产资源利用率 98%，生产规模为大型，采用露天开采，装载机装矿，汽车运输的方式，主要工程布局如下：

该矿山开工业种为铸石用粗面岩，矿区地势较高，矿体出露地表、埋藏浅，矿体覆盖层较薄。采用露天开采，技术上容易实现，经济上也是合理的。故本矿山开采方式为露天开采，露天开采要素见下表 1-2。

表 1-2 露天开采要素表

序号	项目	单位	参数
1	工作阶段坡面角	度	≤90°（或沿节理面）
2	最终边坡角	度	≤58°
3	工作阶段高度	m	2.5
4	最终阶段高度	m	10
5	露天采场最高标高	m	157.4
6	露天采场最低标高	m	86
7	开采深度	m	71.4
8	安全平台	m	4
9	清扫平台宽度	m	6
10	可工业石量	万 m ³	211
11	剥离岩石量	万 m ³	215.44
12	回采率	%	98

b) 矿山开采层位、储量、设计生产服务年限、生产能力、矿山固体废弃物和废水排放量处理情况。

1) 开采层位

矿山开采的层位为中生代石英角闪粗面岩（ τ ）。

2) 矿产资源储量

根据《开发利用方案》截止到 2013 年 12 月区内资源/储量为（333）为 215.44 万 m^3 ，根据 2016 年矿山年度报告截至 2016 年 10 月矿山保有资源量（333）为 204.36 万 m^3 。

3) 矿山服务年限及生产能力

根据该矿开发利用方案及矿体赋存条件和矿山实际情况，矿山开采规模确定为 20 万 m^3/a 。矿山服务年限为 9.4 年。

4) 固体废弃物处置情况

根据《开发利用方案》及生产实际情况，矿山已初具规模，矿体覆盖土大部分已经剥离，局部地段存在少量覆盖土，因排土量较少，矿山无需设专门排土场，生产中产生的废土可用于铺垫公路和破碎场平台。荒料经碎石后销往铁岭及外围地区，用于工业、民用建筑、公路及工程护坡等工程。

5) 矿山排水

矿区采场为山坡露天，地表水主要靠大气降水补给，露天开采各阶段没有形成封闭，采场积水可能自流排出，工业场没有大量的工业用水，排放废水少，基本无污水外排，对周围环境不致于造成影响。

四、 矿山开采历史及现状

a) 矿山开采历史

该矿山开工业种为铸石用粗面岩，设计生产能力 20.0 万 m^3/a 。

1) 2010 年至 2016 年间，辽宁省第九地质大队对该矿山进行了储量年度监测，提交 2010 年度矿山保有资源量为 237.07 万 m^3 ，2011 年度矿山保有资源量为 237.07 万 m^3 ，2012 年度矿山保有资源量为 229.68 万 m^3 ，2013 年度矿山保有资源量为 223.30 万 m^3 ，2014 年度矿山保有资源量为 219.04 万 m^3 ，2016 年度矿山保有资源量为 204.36 万 m^3 。

2) 2017 年 10 月，辽宁省有色地质一〇六队对该矿山进行了储量年度监测工作，提交了《铁岭市松青石材有限责任公司矿山储量年度报告》，提交保有资源（333）201.79 万 m^3 。备案机关铁岭市国土资源局：备案号铁国土资年储备字[2018]01 号；备案时间 2018 年 4 月 13 日。

3) 2018 年 10 月，辽宁省有色地质一〇六队有限责任公司对该矿山进行了储量年度检测工作，提交了《铁岭市松青石材有限责任公司矿山储量年度报告》，提交保有资源量（333）

199.87 万 m³。

4) 2019 年 12 月, 辽宁省有色地质一〇六队有限责任公司对该矿山进行了储量年度检测工作, 提交了《铁岭市松青石材有限责任公司矿山储量年度报告》, 提交保有资源量(333) 197.87 万 m³。

4) 2020 年 12 月, 辽宁地矿测绘院对该矿山进行了储量年度检测工作, 提交了《铁岭市松青石材有限责任公司矿山储量(2020 年度)报告》, 提交保有资源量(333) 195.02 万 m³。

5) 2021 年 12 月, 辽宁地矿测绘院对该矿山进行了储量年度检测工作, 提交了《铁岭市松青石材有限责任公司矿山储量(2021 年度)报告》, 提交保有资源量(333) 192.74 万 m³。

b) 矿山开采现状

矿山经过多年开采, 开采式为水平分层式露天开采, 开工业种为铸石用粗面岩, 设计生产能力 20.0 万 m³/年。开采境界已基本形成, 道路运输系统已健全。

矿山自建矿以来, 间断式生产, 经济效益一般。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

本地区属于温带湿润季风气候, 常年主导风向多为西南风和西北风, 四季变化明显, 春季多西北风, 风力最大 8-9 级, 小至 2-3 级; 夏季炎热多雨, 降雨量较少, 主要集中在 7、8、9 三个月, 平均降雨量为 665mm, 最大达 1009.11mm, 年蒸发量为 1700mm。年平均气温为 7.5℃。最低气温-32.1℃, 最高气温 33.3℃; 最大冻土深度 1.40m。平均年无霜期 146 天。结冰期 5 个月。本区光照条件较好, 平均年日照时数为 2786.6 小时。

(二) 水文

矿区内无河流及泉水出露, 雨季低洼处有积水现象。



图 2-1 矿区周边河流水系图

(三) 地形地貌

地貌类型属低山丘陵区，地形起伏较大，总体地势南高北低，最高海拔标高 145.75m，最低海拔标高 105.00m，相对高差约为 40.75m；地形坡度较陡，一般为 20~35°；山顶多浑圆状，出露岩石主要为中生代侏罗世粗面岩，属浅成-超浅成侵入岩类。详见矿区地貌类型照片(照片 2-1)。

综上所述，矿区内地貌类型单一，地形起伏变化中等，有利于自然排水，地形条件复杂程度为中等。



照片 2-1 评估区地貌

(四) 植被

矿区及周边植被发育，主要发育有乔木、灌木及草本植物等，后天种植乔木有紫叶稠

李、杨树，经调查，矿区及其周边的植被覆盖率在 80%以上。

经踏勘走访未见其他野生的国家保护植物种类，矿区动物种类均为野鸡、野兔等小型野生动物种类，区内无珍稀濒危的野生生物保护种类。（见照片 2-2）。



照片 2-2 矿区植被分布图

（五）土壤

矿区所在地区土壤类型主要为棕壤，矿体上覆土层较薄，厚度一般为 0.5-2.0m，平均 1.0m，土壤肥力中等，土壤有机质含量平均约为 2%，全氮和速效钾含量中等偏下，全氮含量平均约 0.11%；速效钾含量平均约 80.58mg/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。覆盖整个评估区内，厚度分布较均匀（见照片 2-3）。



照片 2-3 代表性土壤剖面

二、矿区地质背景

（一）地层岩性

本区地层层序由老至新分述如下：

矿区位于辽河断陷法库断凸内，区内主要出露岩体均为中生代石英角闪粗面岩（ τ ）。矿体为石英角闪粗面岩：呈层状产出，矿石呈黄褐色，粗面结构，块状、条柱状构造。

矿石主要特征为：灰黑色，风化面为黄褐色，粗面结构，块状、条柱状构造，斑晶以正长石为主，基质由半自形板条状正长石微晶和半自形、它形短柱状含钠角闪石组成，另外还有 5% 的它形柱状石英。

矿石的化学成分为： SiO_2 72.47%； Al_2O_3 13.89%； Fe_2O_3 4.53%； CaO 0.18%； MgO 0.66%；烧失量 1.69%；

该矿石致密、坚硬，抗压、抗剪能力较强，符合饰面用石料工业指标基本要求。

矿体上覆土层一般厚 0.1~0.2m。

（二）地质构造

评估区大地构造位置位于中朝准地台华北断坳下辽河断陷法库断凸内，北与吉黑地槽相邻。区内无断裂构造。

综上所述，本区无断裂构造。

根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、地震动反应谱特征周期区划图》，该地区地震动峰值加速度为 0.10g，反应谱特征周期 $T_g=0.35s$ ，相应地震基本烈度为 VII 度。矿区内及附近近百年来没有出现较大的破坏性地震。

（三）水文地质

矿区地势较高，地形坡度较大，开工业段均位于当地最低侵蚀基准面（+74.3m）以上，附近无河流及泉出露，以裂隙水为主。主要靠大气降水补给，通过岩石裂隙补给地下水。岩石透水性较差，对矿床开采不会产生不利影响。

综上所述，本区水文地质条件的复杂程度属于简单型。

（四）工程地质

评估区为低山丘陵区，岩土体工程地质类型主要为浅成~超浅成侵入岩类。岩层上部

覆盖薄层残坡积层和基岩风化破碎带，厚度在 1m 左右。

矿体为石英角闪粗面岩，呈灰~灰黑色，粗面结构，块状、条柱状构造，岩石致密，抗风化能力较强，稳定性较好。岩石柱状节理发育，裂隙不发育。矿体坚硬，物理性能较好，具有较强的抗剪抗压能力。

综上所述，矿区内岩土体工程地质条件简单。

（五）矿体地质特征

矿区位于辽河断陷法库断凸内，区内主要出露岩体均为中生代石英角闪粗面岩（ τ ）。矿体为石英角闪粗面岩：呈层状产出，矿石呈黄褐色，粗面结构，块状、条柱状构造。

矿石主要特征为：灰黑色，风化面为黄褐色，粗面结构，块状、条柱状构造，斑晶以正长石为主，基质由半自形板条状正长石微晶和半自形、它形短柱状含钠角闪石组成，另外还有 5% 的它形柱状石英。

该矿石致密、坚硬，抗压、抗剪能力较强，符合建筑石料工业指标基本要求。

矿体上覆土层一般厚 0.1~0.2m。

三、矿区社会经济概况

区山脉系长白山脉吉林哈达岭的西延部分，属低山丘陵区，海拔 74~176m。

该区经济较发达，农业以玉米、大豆为主。工业以煤炭为主，距铁法煤业集团大兴煤矿较近。本区劳动力资源丰富，电力方便，矿区地类类型为荒山。

四、矿区土地利用现状

（一）项目区土地类型

评估区占地总面积 8.5905 hm^2 ，为工业用地（204）和灌木林地（031）。其中工业用地面积 8.2635 hm^2 ，灌木林地面积 0.3270 hm^2 。

现状条件下对土地资源的破坏主要表现为露天采场对土地的挖损、厂房对土地的压占和料石堆堆放对土地的压占破坏。

现状由于工业活动破坏土地资源总面积 7.9193 hm^2 ，全部为工业用地（204）。

土地利用现状见表 2-1。具体破坏情况如下：

评估区范围内现状条件下对土地资源的破坏分为挖损与压占两种方式。

挖损：对土地资源的挖损破坏为工业活动形成的采坑及因工业活动而破坏的土地面积

为 7.1944hm²，全部为工业用地（204）。

压占：现状条件下对土地资源的压占破坏为办公场所对土地的压占和原有矿界外一处料石堆对土地的压占，总计面积为 0.7249hm²，压占破坏全部为工业用地（204）。

表 2-1 土地资源破坏现状表 单位：hm²

土地类型		工业用地		灌木林地
		204		031
破坏面积： 7.9193	挖损破坏	开采破坏	7.1944	0
	压占破坏	房屋	0.0430	0
		道路	0.1627	0
		料石堆	0.5192	0
		小计	0.7249	0
合计	7.9193		0	

由于采矿活动持续的进行，矿山对土地资源的破坏面积会加大，预测矿山工采矿活动最终会破坏土地资源面积为8.5905hm²，其中挖损破坏面积为7.8656hm²，压占破坏面积0.7249hm²。

表 2-2 土地资源破坏预测表 单位：hm²

土地类型		工业用地		灌木林地
		204		031
破坏面积： 8.5905	挖损破坏	开采破坏	7.5386	0.3270
	压占破坏	房屋	0.0430	0
		道路	0.1627	0
		料石堆	0.5192	0
		小计	0.7249	0
合计	8.2635		0.3270	

(二) 项目区土地特征

项目区以工业用地为主，有少部分林地。

项目区林地面积 0.3270hm²，表面坡度 35-45°，主要树木为榆树、刺槐和杂草。

上部为枯枝落叶层，厚度 5-10cm，主要由枯树叶和枯草组成。

下部为表土层呈深棕色，厚度 10-50cm，土质疏松多孔，成球粒状，土层潮湿，手握可以成团，沙粒较多，并且含有少量砾石，土壤中蚯蚓及昆虫比较多，土壤类型属于沙壤土。土壤 pH 值 6.5-6.9、有机质含量 1%-2%、全氮 0.075%-0.1%，速效钾 150ppm-200ppm、速效磷 5ppm-10ppm。

再下为全风化层，一般厚度 10-30cm，其中花岗岩全风化层较薄，甚至没有全风化层，该层有机质和养分含量都较低。

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿山主要的人类工程活动为露天工业活动，周边没有其它大型矿山，不受其它人类工程活动影响。

矿区目前已形成面积约 7.1944hm² 采坑，形成边坡角度近 80° ~90° 的露天采坑，采场面积和采坑深度较大，矿山已经对开采形成的危岩、废渣进行清理。工业活动对原生地形地貌景观破坏程度较严重。详见实地拍摄照片（照片 2-4）。

矿区周边没有其他重大工程。

综上所述，根据《方案编制规范》确定，矿山及周边其他人类工程活动的影响较严重。



照片 2-4 矿区采场

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

1、2019 年矿山治理区面积为 43687m²（合 65.5 亩），对废石进行清运、场地平整、然后植树。总投资为 94.97 万元，工程施工费为 80.66 万元。单位面积总投资为 21.74 元/m²。每亩投资 1.45 万元/亩。树木成活率很高，治理效果好。

2、2022 年矿山治理区面积 17329m²（合 26 亩），对废石进行清运、场地平整、然后植树。总投资为 43.09 万元，工程施工费为 36.60 万元。单位面积投资为 24.86 元/m²，每亩投资 1.66 万元/亩。树木成活率很高，治理效果好。详见照片。

根据以往治理情况可以总结如下：

露天开采造成的山体破损，主要使原来的低缓山丘变成了现状的凹陷采坑和陡立的边

坡，开采平台高低起伏，土层较薄，局部地段岩石裸露，山体自然地形地貌遭到破坏。

露天开采石场通行的治理方式，主要以下几个步骤进行：1、对较陡的边坡进行削坡处理，对于不能削坡的高陡坡进行碎石清理消除隐患。2、对场地进行表土回填，恢复种植能力。3、实施场地平整工程，为植被种植工程进行前期准备。4、分别对采场底盘、采场平台、采场边坡进行植被恢复治理。采场底盘和采场平台以植被恢复为主，采场边坡栽植栽植爬藤植物进行遮盖。



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确定范围。

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
地质环境调查	9hm ²	
地质环境调查照片	30 张	报告附照片 6 张
资料综合整理与研究	20 工时	
数据图像微机处理	24 机时	
分析总结	评估报告	报告 1 式 5 份
		附图 6 张

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

a) 评估范围

根据前期编制人员对矿区实际地质环境调查及矿山开发利用方案对矿山未来可能影响的区域基础上确定的，评估区总面积 8.5905hm²，其中：矿区面积 7.8656hm²、矿区道路面积 0.1627hm²、矿区外料石堆占地面积 0.5192hm²、矿区外厂房面积 0.0430hm²。

现状条件下矿山开采和占地总破坏面积为 7.9193hm²，预测未来开采新增加区域为露天采场，预测矿山开采和压占总破坏面积为 8.5905hm²，综合确定评估范围面积为 8.5905hm²。

b) 评估级别

1) 评估区重要程度分级

根据编制人员的现场踏勘：在评估区内无集中居住人口；区内无重要交通要道；评估区附近无重要水源；远离各级自然保护区及旅游景点，破坏的地类为工业用地面积 8.2635hm²和灌木林地面积 0.3270hm²。依据《辽宁省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求（试行）》（辽国土资〔2015〕340号）和《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DT/T0223-2011）（以下简称规范）附录 B“评估区重要程度分级表”，确定评估区重要程度为“一般区”。

2) 评估区矿山地质环境条件复杂程度分级

矿区内地貌类型单一，地形起伏变化较大，有利于自然排水，地形条件复杂程度为中等；矿区地层岩性的复杂程度为简单；矿区内断裂构造不发育，地质构造条件复杂程度为简单；开工业体位于地下水位以上，采场进水边界简单，充水含水层富水性和补给条件差，工业和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏的可能性小，矿区水文地质条件复杂程度为简单；矿区内岩土体工程地质条件简单；矿山的人类工程活动影响较强烈（采场面积和采坑深度较大，原生地形地貌景观破坏程度较严重）；依据《方案编制规范》（修改稿）中露天开工业山地质环境条件复杂程度分级表（表 C.2）可确定该矿山地质环境条件复杂程度为“中等”。

3) 矿山生产建设规模分类矿山生产规模为 20 万 m³/a，依据《规范》附录 D“矿山生产建设规模分类一览表”，确定矿山生产建设规模属“小型”矿山。

综上，依据《规范》附录 A“矿山环境影响评估分级表”，可确定评估区评估级别为“二级”。

表 3-2 评估级别判定表

分析项目	分析结果	评估精度
地质环境条件复杂程度	地貌类型单一，地形起伏变化不大，相对高差较大，地形条件复杂程度为中等； 矿区地层岩性的复杂程度简单； 矿区地质构造不发育； 矿区水文地质条件复杂程度为简单； 矿区内岩土体工程地质条件简单； 采场面积及采坑深度小。	中等
评估区重要程度	无重要交通要道或建筑设施，距居民区较远，远离各级自然保护区及旅游景点，无水源地，破坏林地。	一般区
矿山生产建设规模	矿山设计生产能力为 20 万 m ³ /a。	小型

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

a) 地质灾害现状分析

根据评估区地质环境的现状调查，现状条件下主要地质灾害为崩塌，其它地质灾害如：滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝不发育。阐述如下：

评估区目前露天开采已经形成面积约 7.1944hm²采坑，露天采场边坡过陡（近 80° ~ 90°）。现状地质灾害主要发生在露天采场的边帮上，其可能性为中等，危险性中等。危害对象主要为工业作业人员和工业设备，另据现场调查，矿区内未发现滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害不发育。

综上所述，评估区现状条件下发生崩塌灾害的可能性较大，规模较小，其它地质灾害不发育。危害对象为工业作业人员和工业设备，根据《方案编制规范》（修改稿）附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，可确定该矿山现状地质灾害对地质环境的影响程度为较严重。



照片 3-1 采区现状照片

b) 地质灾害预测分析

评估区地貌单元为低山丘陵区，根据工程建设特点和露天开采初步设计，预测矿山开采可能引发、加剧地质灾害为崩塌、滑塌。

评估区内工程岩体完整，断裂不发育，岩土工程性质良好，工业活动破坏地质环境的人类工程活动较强烈，露天开采过程中形成了不稳定斜坡，这些斜坡的形成改变了岩石的原始力学平衡状态，而矿体围岩为粗面岩，岩石抗压及抗风化能力均较强，因此，未来工业活动可引发崩塌、滑塌地质灾害的可能性中等，危害性中等。

综上所述，矿山开采有引发、加剧、遭受崩塌、滑塌地质灾害的可能性中等，其危险性为中等，地质灾害对矿山地质环境影响程度较严重。

(三) 矿区含水层破坏现状分析与预测

a) 矿区含水层破坏现状分析

开工业体均位于当地最低侵蚀基准面（+74.3m）以上，矿坑采用自然排水，矿区及周围无地表水体漏失和井泉干涸现象，所以，工业活动未影响矿区及周围的生产生活供水，因此，对水资源的影响和破坏的程度较轻。

依据规范附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，经现状评估综合确定矿山开采对含水层的影响和破坏程度较轻。

b) 矿区含水层破坏预测分析

开工业体均位于当地最低侵蚀基准面（+74.3m）以上，露天采坑位于山脊上，矿坑采用自然排水，矿区及周边无地表水和泉水，裂隙水不发育。矿山工业活动不会影响和破坏地表水漏失和井泉干涸现象，因此，今后不会影响矿区及周围部分生产生活用供水，水资源遭受影响和破坏程度较轻。

综上，矿山地质环境对地下水含水层影响程度较轻。

(四) 矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

a) 矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析

目前露天开采已经形成面积约 7.1944hm² 边坡角度近 80°~90° 的露天采场。工业所形成的废渣对土地压占，以及露天开采所形成的采坑对土地的挖损。上述工业活动对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大。详见照片 3-2。

依据 DZ/T223-2009 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矿山开采对地形地貌的影响和破坏程度较严重。



照片 3-2 现状采坑

b) 矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏预测分析

该矿山最高开采台阶标高为 157.4m（矿区边界标高），开采底标高 86m，边坡总高度 71.4m，边坡角近 $80^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 。矿山未来开采最终将形成 7.8656hm^2 的露天采坑。矿山闭坑后使评估区的地形地貌景观遭到破坏的面积占评估面积的 100%。

依据 DZ/T223-2009 附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，经预测评估综合确定矿山开采对地形地貌的影响和破坏程度较严重。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

a) 矿区水土环境污染现状分析

松青石场开工业种为铸石用粗面岩，矿石开采后直接出售，现状条件下开采规模小，开采过程中不产生有毒的污水及污染物排放，开采过程中产生的粉尘由于远离居民区且数量较少，不会对周边的水体、土壤原有理化性造成恶性影响，不会影响周边水体及土壤的原有功能。

b) 矿区水土环境污染预测分析

预测矿山开采规模将进一步扩大，但矿山开采过程中不产生有毒的污水及污染物排放，开采过程中产生的粉尘由于远离居民区且数量较少，不会对周边的水体、土壤原有理化性造成恶性影响，不会影响周边水体及土壤的原有功能。

（六）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较严重；矿山开采对现存土地资源的影响和破

坏较轻，其它区域地质环境受矿业活动的影响和破坏程度较轻。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“较严重”。

根据现场调查，现状将矿山地质环境影响程度划分为较严重区和较轻区。

表 3-3 矿山地质环境影响程度现状评估分级表

分区名称	亚区名称	占地面积 hm ²	现状矿山地质环境问题		
			地质灾害 危险性	含水层破坏	地形地貌景观 影响
较严重区	露天采场	7.1944	较严重	较轻	
	道路	0.1627	较小	较轻	较严重
	厂房	0.0340	较小	较轻	较严重
	料石碓	0.5192	较小	较轻	较严重
较轻区	未开采区域	0.6712	不发育	较轻	较轻
合计		8.5905			
评估结果	现状条件下矿业活动对矿山地质环境影响程度为“较严重”				

(七) 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；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。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“较严重”。

表 3-4 矿山地质环境影响程度预测评估分级表

分区名称	亚区名称	占地面积 hm ²	预测矿山地质环境问题		
			地质灾害 危险性	含水层破坏	地形地貌景观 影响
较严重区	露天采场	7.8656	较严重	较轻	较严重
	道路	0.1627	较小	较轻	较严重
	厂房	0.0340	较小	较轻	较严重
	料石碓	0.5192	较小	较轻	较严重
合计		8.5905			
评估结果	预测条件下矿业活动对矿山地质环境影响程度为“较严重”				

根据上述评估结果，预测将矿山地质环境影响程度划分为较严重区。

三、矿山土地损毁预测与评估

(一) 土地损毁环节与时序

a) 项目总体生产工艺流程

矿山的矿体规模、产状、埋深、品位及矿石工业类型、水文地质与工程地质特征和当前开采等经济技术条件，决定了项目的生产工艺流程。

b) 工业工艺

矿山开采铸石用粗面岩，开采方式为露天开采，挖掘机装运矿岩、推土机排弃废土的剥采工艺。根据开发利用方案，确定露天底标高为 157.4m，并段后终了台阶高度为 10m，圈定露天境界后终了台阶为 4 个，最终露天采场面积为 7.8656hm²。工作阶段坡面角近 90°，最终边坡角为 80°。

c) 损坏时序

矿山开采为露天开采，前期开采过程已形成采坑 1 处，对地表形成了挖损性损毁；料石堆、道路、厂房对地表形成压占性损毁，能够满足矿山生产需要。伴随矿山进一步开采，预测损毁土地面积将继续增加，露天采坑面积增加形成挖损性损毁。

(二) 已损毁各类土地现状

现状条件下对土地资源的破坏主要表现为露天采场对土地的挖损、厂房对土地的压占和矿山的一处界外料石堆对土地的压占。现状由于工业活动破坏土地资源总面积 7.9193hm²，全部为工业用地（204）。

在矿区范围外有一处料石堆，伴随着矿山的生产建设，料石逐渐被使用，目前没有料石剩余，堆放处没有进行恢复治理，原有料石堆对土地的压占破坏面积为 0.5192hm²，压占破坏工业用地(204)。办公室对土地的压占破坏面积为 0.0430hm²，压占破坏工业用地(204)。道路对土地资源压占破坏总面积为 0.1627hm²。

表 3-1 土地资源利用现状表

单位：hm²

土地类型		工业用地		灌木林地
		204		031
破坏面积 (hm ²) : 7.9193	挖损破坏	开采破坏	7.1944	0
	压占破坏	房屋	0.0430	0
		道路	0.1627	0
		料石堆	0.5192	0
		小计	0.7249	0
合计	7.9193		0	

综上，现状开采没有破坏耕地，破坏工业用地 7.9193hm²，根据附录 E，破坏其他类型土地，矿山地质环境对土地资源的影响程度为较轻。

（三）拟损毁土地预测与评估

由于采矿和生产活动持续的进行，矿山对土地资源的破坏面积会加大，预测矿山采矿生产活动最终会破坏土地资源面积为8.5905hm²，其中挖损破坏面积为7.8656hm²，压占破坏面积0.7249hm²。

表 3-2 土地资源破坏预测表 单位：hm²

土地类型		工业用地		灌木林地	小计
		204		031	
破坏面积 (hm ²): 8.5905	挖损破坏	开采破坏	7.5386	0.3270	7.8656
	压占破坏	房屋	0.0430	0	
		道路	0.1627	0	
		料石堆	0.5192	0	
		小计	0.7249	0	0.7249
合计	8.2635		0.3270	8.5905	

综上，预测开采破坏工业用地 8.2635hm²，开采破坏灌木林地 0.3270hm²。根据附录 E 矿山地质环境对土地资源的影响程度为较轻。

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

(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，铁岭市松青石材有限责任公司矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为一个次重点防治区。

(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 1 个次重点防治区。

2、分区评述

根据对铁岭市松青石材有限责任公司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次重点防治区。

矿山地质环境次重点防治区包括料石碓、道路、厂房和露天采场等区域。该区域面积共计 8.5905hm²，占评估区面积的 100%。

分区内发生地质灾害的可能性中等，危险性中等；对土地资源造成影响程度较严重；对含水层产生的影响较轻；对地形地貌影响程度较严重。治理目标及任务主要是生产期（含适用期）对露天采场边坡加强监测，发现可能发生影响到采矿作业人员生命财产安全的地质灾害时，及时撤离危害范围人员和财产，防止造成人员伤亡和财产损失；闭矿后对露天采场内的的碎石及表土清运和对临时房屋的拆除、作业场地内的设备进行拆除，清运，整个区域内的场地平整、客土覆土、施肥和植被恢复等。

表 3-8 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

分区域级	分区域	治理/复垦措施
次重点防治区	区内 7.8656hm ² 为采场；区外 0.7249hm ² ，包括道路、料石碓、厂房等。	监测、警示牌和平整、覆土、种植等。
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

a) 土地复垦区

土地复垦区域为矿山生产建设项目损毁土地和永久性用地区域，根据《开发利用方案》及现场实际调查，矿山的土地复垦区面积为 8.5905hm²，其中挖损破坏面积为 7.8656hm²，压占破坏面积 0.7249hm²。其中界外破坏面积为 0.7249hm²。

b) 土地复垦责任范围

土地复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域，根据“谁破坏、谁治理”的原则，矿山破坏的土地均为该矿山土地复垦责任范围。矿山的土地复垦责任范围面积为 8.5905hm²，包括界外破坏面积为 0.7249hm²。

（三）土地类型与权属

(1) 复垦区的确定

矿山土地属于铁岭县蔡牛乡王千村集体土地。土地所有权属铁岭县蔡牛乡王千村。根据土地复垦相关规定及多方调查结果确定，该矿土地复垦区治理面积为 8.5905hm²，复垦率 100%，复垦责任人为工业权人：冯振伟。

根据《土地复垦方案编制规程》通则，复垦区面积为项目开采总计损毁土地的区域。

根据现状评估及预测评估结果，确定复垦区面积为 8.5905hm²，区内没有基本农田保护区，损毁土地类型为工业用地 8.2635hm²，有林地 0.3270hm²。

表 3-9 复垦区土地权属及占地类型一览表

土地权属	土地类型		合计 (hm ²)
	灌木林地 0131 (hm ²)	工业用地 204 (hm ²)	
铁岭县蔡牛乡王千村	0.3270	8.2635	8.5905
合计	0.3270	8.2635	8.5905

(2) 土地复垦责任范围的确定

本项目复垦区面积为 8.5905hm²，本项目复垦责任范围的面积为 8.5905hm²。包括料石碓、道路、厂房和露天采场等区域。

表 3-10 复垦责任范围土地权属及占地类型一览表

土地权属	土地类型		合计 (hm ²)
	灌木林地 0131 (hm ²)	工业用地 204 (hm ²)	
铁岭县蔡牛乡王千村	0.3270	8.2635	8.5905
合计	0.3270	8.2635	8.5905

表 3-11 复垦区及复垦责任范围拐点坐标一览表

复垦区名称	拐点坐标					
	点号	X	Y	点号	X	Y
1 露天采场 7.8656hm ²	1	4691074.940	41542970.132	5	4691356.942	41543246.771
	2	4691309.761	41542957.804	6	4691267.341	41543252.793
	3	4691408.915	41543143.471	7	4691092.943	41543149.774
	4	4691419.211	41543225.686	8	4691040.942	41543057.774
2 道路场地 0.1627hm ²	1	4691364.53	41543489.31	7	4691289.16	41543251.32
	2	4691356.56	41543491.36	8	4691293.84	41543251.12
	3	4691341.93	41543411.63	9	4691331.78	41543379.01
	4	4691319.94	41543390.22	10	4691335.20	41543379.56
	5	4691322.07	41543361.94	11	4691346.34	41543401.95
	6	4691304.38	41543291.31	12	4691358.54	41543471.69
3 料石碓 0.5192hm ² 厂房 0.0430hm ²	1	4691427.16	41543332.12	3	4691352.68	41543438.69
	2	4691446.73	41543394.26	4	4691345.90	41543399.37
	1	4691364.91	41543469.98	1'	4691356.00	41543488.81
	2	4691369.54	41543487.83	2'	4691312.35	41543495.76
	3	4691364.53	41543489.31	3'	4691311.19	41543488.69
	4	4691358.54	41543471.69	4'	4691354.49	41543481.58

(三) 土地类型与权属

表 3-12 复垦责任范围土地利用类型一览表单位: hm²

土地权属	一级地类		二级地类		面积
	编号	名称	编号	名称	
铁岭县蔡牛乡王千村	03	林地	031	有林地	0.3270
	20	工业用地	204	工业用地	8.2635
	合计				8.5905

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

严格执行国家和相关部门颁布的有关环境保护的相关法律条文和文件精神,切实做到有法可依,有章可循。

施工监理是保证治理工程施工质量、控制施工工期和造价、提高工程效率和施工管理水平的重要办法。因此要由国土资源主管部门委托有监理资质的单位,负责该项工程的监理工作。

矿山地质环境治理恢复工程是一项涉及多学科的综合技术工程,技术性强。为达到治理方案实施的预期效果,根据工程进展情况,建设单位在实施过程中应积极与设计单位联系,按照方案要求施工,最终达到生态恢复的目的。方案实施的过程中需要具有专业知识的技术人员,确保工程施工的质量及标准,此外还需要加强有关专业人员的业务培训工作,对于工程措施的实施都需要有专人亲临现场,同时接受政府主管部门的监督检查。治理完成后仍需要加强监护工作,保障治理工作的成效。

本方案所应用的土地平整技术、植被恢复技术和覆盖工艺技术等在我国属于比较成熟的矿山地质环境治理恢复工程技术,因此,松青石场在治理工程的实施在技术上是有所保证的。

(二) 经济可行性分析

恢复治理与土地复垦静态总投资 129.07 万元。本着“谁污染谁治理,谁开发谁保护,谁破坏谁恢复”的原则,治理资金纳入工业成本。该矿山现资源保有量为 192.74 万 m³,即立方米成本增加 0.67 元。据此松青石场完全有能力承担治理工程的资金投入,能够保证治理工程的实施,使矿山生产被破坏的环境得到良好的恢复。

（三）生态环境协调性分析

治理后的生态效益非常明显，治理恢复工程实施后将在很大程度上改善矿区的原有恶劣的生态环境。在重建绿色矿山废弃地，改善局部环境的同时，矿山生态环境压力也将有所减弱。具体表现在以下三点：

a) 矿区地质灾害发生的可能性会有所降低：实施矿山地质环境恢复治理后，可能出现的地质灾害现象将有所降低，这就在一定程度上降低了矿区附近居民遭受灾害威胁的程度。

b) 矿区生态环境综合指标大幅改善：矿山地质环境恢复治理工程实施后，矿区附近的空气质量将得到大幅度的改善。种植的大量乔木会起到很好的防风、涵养水源和保持水土的作用。治理工程实施后，提高了的植被覆盖率。同时也改善了当地群众的生产和生活条件，增强了群众环境保护意识。

c) 对生物多样性的影响：矿山地质环境恢复治理工程实施之后植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制矿区及周边环境的恶化，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。吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

二、矿区土地复垦可行性分析

评估区土地复垦工作技术路线，坚持“以人为本，全面协调、可持续发展”的科学发展观为指导。坚持复垦治理工作源头控制、预防与复垦相结合；做到科学规划、因地制宜、与周围环境景观相协调；做到矿山废弃物资源化再利用，减少周边地区环境破坏程度，不以牺牲周围环境为代价换取评估区环境的好转。突出复垦治理工作的针对性和实效性，以生物措施和工程措施为手段，以实现社会效益、经济效益、生态效益最佳为目标。

（一）复垦区土地利用现状

复垦区占地总面积 8.5905hm^2 ，为工业用地（204）和灌木林地。其中工业用地面积 8.2635hm^2 ，灌木林地面积 0.3270hm^2 。

现状由于工业活动破坏土地资源总面积 7.9193hm^2 ，全部为工业用地（204）。

评估区范围内现状条件下对土地资源的破坏分为挖损与压占两种方式。

对土地资源的挖损破坏为工业活动形成的采坑及因工业活动而破坏的土地，面积为 7.1944hm^2 ，破坏工业用地（204）。

现状条件下对土地资源的压占破坏为办公场所和料石堆对土地的压占，总计面积为

0.7249hm²，压占破坏全部为工业用地（204）。

（二）土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评价是根据评估区损毁土地调查结果，依据矿山所在地自然条件及矿山生产年限、开发利用方式、生产工艺流程分析预测项目最终损毁土地状况，按照土地复垦技术要求，对损毁的土地进行适宜性评价，涉及到复垦的场地条件、客土条件和植物的生长条件等。由于场地条件评价方面不但要对现在损毁场地进行评价，同时也要对预测损毁场地进行评价，因此评价工作具有时间滞后性和空间预测性的特点。

a) 综合分析原则待复垦土地除受区域气候、地貌、土壤、水文、地质等自然成土因素的影响外，还要受人为因素的影响，如土地破坏类型、破坏程度和利用方式等，在评价复垦土地适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和破坏状况，还应该考虑到区域性土地利用总体规划和小流域治理规划，做到统筹安排、相互衔接，综合治理。

b) 主导因素原则

在土地利用中，土地质量可能因某一个因素的影响而有较显著的差异。这种情况下，在综合分析的基础上，要对主导因素做出较为准确的判断并对其影响重点考虑，以消除这种因素的影响。

c) 综合效益原则

复垦应当充分考虑国家和企业经济条件承受能力，以适度的复垦投入获得最佳的经济、生态和社会效益。社会效益、经济效益、生态效益统一兼顾的原则。根据生产单位承受能力，力争以合理的经济投入，简单、有效、可行的技术方法和复垦措施，达到最佳的土地复垦效果。

d) 农业用地优先的原则在评价被破坏土地复垦适宜性时，应当分别根据所评价土地的区域性和差异性具体条件确定其复垦利用方向，一般情况下原有农业用地仍应优先考虑复垦为农业用地。

e) 项目土地复垦适宜性评价

（1）时间上的未来性

适宜性评价的对象是现在破坏的土地及矿山今后生产可能破坏的土地，而矿山今后生产可能破坏的土地在本方案报告编制时还未发生。

（2）空间上的预测性

矿山生产已经造成的土地破坏范围具有固定空间，现在可以测定，但是矿山今后生产造成的土地破坏范围具有空间上的不确定性。因此今后矿山生产破坏范围是一种空间上的预测范围。

f) 地复垦适宜性评价方法与过程

(1) 确定评价对象划分评价单元

评价对象和单元是指对矿山开采工艺过程中破坏的土地类型和范围，它们具有各自的独立性和破坏性质程度的差异性，又具有产生的关联性。根据该项目矿山开采工艺流程对项目区土地资源破坏现状、分析预测结果把项目区划分为：露天采场终了底部、采场阶段平台、采场边坡等评价单元。

(2) 确定适宜性评价的主导因素、制定适宜性标准

评价的主导因素是指破坏土地现状及复垦后影响土地质量、土地利用及植物生长的相关因素。评价因子选择要求一是可以量化性，即可以用数值反映因子特征；二是相关性，即评价因子与评价目标和评价单元密切相关，关系到破坏土地现状及复垦后土地质量、土地利用及植物生长；三是独立性，即评价因子具有独立性，因子之间边界清楚，不互相重叠。

根据上述要求，结合项目区土地资源破坏选择与预测破坏结果，选择地形坡度、地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件、排水条件作为评价因子。并且根据其量化指标划分为适宜、基本适宜和不适宜三个等级，主要限制因子等级划分标准见表 4-1。

表 4-1 评价因子等级划分标准表

因子及分级指标		耕地评价	园地评价	林地评价	草地评价	建设用地评价
地形坡度	<10°	1	1	1	1	1
	10—25°	2	2	1	1	2
	>25°	3	2	2	2	3
地表物质组成	壤土、沙壤土	1	1	1	1	1
	岩土混合物	2	1	1	1	1
	砾石、石质	3	3	3	3	1
覆土厚度	>500mm	1	1	1	1	2
	500—300mm	2	1	1	1	1
	<300mm	3	2	2	1	1
灌溉条件	灌溉好	1	1	1	1	1
	灌溉条件较好	1	1	1	1	1
	无灌溉条件	2	2、3	2、3	1	2
排水条件	排水条件好	1	1	1	1	1
	排水条件较好	1	1	1	1	1
	排水条件差	3	3	3	2、3	2、3

数字说明： 1适宜 2基本适宜 3不适宜

(3) 评价方法

评价方法采用极限条件法，即依据破坏土地经复垦转变为可利用的耕地、园地、林地及建设用地等土地类型对评价因子（如最大地形坡度、最小覆土厚度、最低灌溉条件等）的最低要求。复垦后土地的适宜性及其适宜程度，是由各评价因子中适宜性等级最小的因子所确定，见表 4-2。

表 4-2 项目区土地复垦对象土地性质评价表

复垦对象	评价因子现状					
	地形坡度	物质组成	覆土条件	灌溉条件	排水条件	建设条件
露天采场底	<10°	石质	好	较差	差	较好
露天采场边坡	45<90°	石质	差	差	好	差
压占区	<10°	石质	好	较差	差	较好

(4) 土地复垦单元性质评价结果

项目区土地复垦单元土地性质是由原来土地性质和项目生产工艺流程及破坏强度共同作用的结果。土地被破坏前为工矿用地、灌木林地等。根据现场调查结果及项目区土地复垦单元土地破坏类型、限制性因素、人工复垦措施难易程度等为划分依据，以破坏地块为基本单元，对复垦后土地利用的适宜性评价见表 4-3。

表 4-3 项目区复垦土地适宜性评价表

评价单元	土地权属	破坏土地		复垦土地		坡度°	覆土厚度 m	土层厚度 m	土壤质地	污染状况	水源条件	水质	综合评价	适宜类别
		面积 hm ²	地类	面积 hm ²	地类									
露天采场底	蔡牛乡王千村	6.1020	工业用地 灌木林地	6.1020	有林地	<10	≥0.6	0	良	无	较差	良	挖掘后为人工石质底，底盘排水条件较好，覆土回填后宜复垦为有林地。	基本适宜
露天采场边坡		1.7636		1.7636	其它林地	>45	0	0	差	无	较差	良	挖掘后为人工石质斜坡，在坡脚植藤科植物	基本适宜
料石堆		0.5192		0.5192	有林地	<10	≥0.6	0	良	无	较差	良	原地面为原有一处料石堆，后复垦为有林地。	基本适宜
厂房		0.0430		0.0430		<10	≥0.6	0	良	无	较差	良	原地面安装简易房，拆除覆土后复垦为有林地。	基本适宜
道路		0.1627		0.1627		<10	≥0.6	0	良	无	较差	良	覆土后复垦为有林地。	基本适宜

本次经现场调查及室内研究，矿区适宜进行宜林宜草方向的复垦，现对两种复垦方向进行比较，见表 4-4。

表 4-4 矿区复垦方向比选

复垦单元	方案	一	二
矿区	复垦方向	有林地	人工草地
	复垦工期	工期 2 年	工期约 6 个月
	复垦后经济效益	复垦后栽种树苗，每年每公顷经济净收入约 1.65 万元。	基本无经济效益
	复垦难易程度	复垦工艺较草地难度大	复垦工艺较林地难度小
	复垦后生态效益	复垦后生态效益较草地更高	复垦后生态效益较林地差
	存在问题	土地质量低，需要一段时间林地	草地管护费用较高
	土地权人意愿	愿意在此植树	
	方案选择	选择方案一	

根据当地村民及村委会代表的意见及公众参与意见，将工矿区复垦为有林地不仅能使破坏的土地发挥最大的生态效益，而且能够为当地提供木材储量，提高当地村民的经济收入，因此决定将破坏的林地及工业用地复垦为林地。该矿区复垦为林地的部分，在复垦后的三年内要对种植的树苗进行林地抚育管理以提高其成活率和生态效益。

（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，复垦需要用地 40961m³。各复垦单元复垦工作用土量分析见表 4-5。

表 4-5 铁岭市松青石材有限责任公司复垦用土量分析一览表

序号	工程名称	复垦面积 (hm ²)	覆土 厚度(m)	用土量 (m ³)
1	采坑底盘平台	6.1020	0.6	36612
2	房屋	0.0430	0.6	258
3	道路	0.1627	0.6	976
4	料石堆	0.5192	0.6	3115
合计		6.8269		40961

2、拟损毁土地表土剥离的可行性

(1) 根据《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，剥离土层厚度 0.5-2 米，按平均剥离厚度 1 米计算，现阶段矿山破坏面积 7.1944hm²，剥离表土量为 71944m³，已经全部用于复垦。未来还需剥离面积为 6712m²，剥离表土量为 6712m³。

(2) 其他途径可供用土量分析

本项目预计用土 40961m³，拟剥离表土量 6712m³，还需 34249m³，由于该矿与铁岭县王千天运石材有限公司相邻，且该矿与铁岭县王千天运石材有限公司属于一家公司，根据《铁岭县王千天运石材有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》，该矿矿区面积为

28.65hm²，可供利用土量约为 200000m³，铁岭县王千天运石材有限公司复垦需要土量为 150000m³，剩余的土方量 50000m³左右，满足铁岭市松青石材有限责任公司复垦用土量。

2、水资源平衡分析

因为该区属于辽宁省东北地区，雨水较充沛，本次复垦可在丰水期时拉水进行灌溉，后期可靠自然降水进行灌溉。

（四）土地复垦质量要求

依据《土地复垦技术标准》和《土地复垦质量控制标准》，土地复垦应因地制宜，综合治理，条件允许的地方，应优先复垦为耕地或农用地。复垦单元应不低于原（或周边）土地利用类型的土壤质量与生产力水平，结合项目区实际情况，制定复垦后土地标准。

本项目区复垦后的土地类型为有林地和其它林地。

根据矿区地形地貌具体情况及当地土壤情况确定该矿区林地复垦标准如下：

- （1）露天采坑回填至能够自然排水，坡度小于 25°，并满足当地 20 年一遇防洪标准；
- （2）回填表土土层至自然沉实厚度至少 0.6m；有效土层厚度 ≥60cm，土壤容重 ≤1.45g/cm³，土壤质地为砂土至砂质粘土，砾石含量 ≤20%；
- （3）复垦回填物质不含有毒、有害成分，土壤 PH 值为 6.0—8.5，有机质含量 ≥2%；
- （4）复垦后与原地形地貌及环境相协调；
- （5）刺槐株行距为 2m×2m。保证成活率 90%以上。

苗木规格：选择当地的优良品种，要求根系发达、耐旱、耐寒。一般要求为一年生的实生壮苗，无病虫害。满足《造林作业设计规程》（LY/T 1607）要求，并且保证 3-5 年内有林地郁闭度应高于 0.3。

- （6）爬山虎间距为 0.3m。

表 4-7 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)	≥60	60
			土壤容重 (g/cm ³)	≤1.45	1.40
			土壤质地	砂土至砂质粘土	砂质壤土
			沙石含量 (%)	≤20	15
			PH 值	6.0—8.5	6.5
			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	

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) 做好地质灾害预防和防治，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) 矿山适用期及服务年限内，对露天采场形成的高陡边坡坡顶、坡脚设置警示标志。

3、土地复垦目标任务

(1) 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。

(2) 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 8.5905hm²，本项目复垦责任范围为 8.5905hm²。

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

(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场主要防范措施如下：

(1) 在采场周边加强巡视监测，建立巡查档案，编制应急预案。

(2) 在露天采场边坡布设监测点，进行地质灾害监测。

(3) 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。

2、地形地貌景观与土地资源预防控制措施

本项目开采矿种为铸石用粗面岩，无其他固体废弃物，生产出的矿石经加工后，可堆放至采场底部，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。

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

矿山地质环境恢复治理目标任务坚持科学发展，最大限度地避免或减轻工业活动引发的矿山环境地质问题和地质灾害危害，减少对地质环境的影响和破坏，减轻对地形地貌景观及含水层的影响和破坏，最大限度和修复矿山地质环境，努力创建绿色矿山，使矿业经济科学、和谐、持续发展，预期达到一个安全、卫生舒适的工作生活环境并造福于后人。

（二）工程设计

矿山地质灾害治理工程设计主要包括：设计在露天采场边坡顶底处，一是可以提醒矿山工作人员注意生产安全；二是提醒外来人员提高警惕，以免发生意外，警示牌布设间距80m-100m。

采用机械工程对边坡进行碎石清理及整形，消除地质灾害隐患。

（三）技术措施

对于边坡凸出来的岩质块体和裂隙发育的边坡岩体，采用机械工程对边坡进行危岩清理及整形，且清理后废石用于场地平整。

（四）主要工程量

根据现场地质灾害崩塌点，设置警示牌5个。

表 5-1 矿山地质灾害治理工程量一览表

工作项目	工作内容与技术要求	单位	工作量
露天采场高陡边坡警示	设置警示牌	个	5

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

项目土地复垦工程设计制定，根据土地复垦任务以及复垦后土地的用途和标准等，遵循因地制宜、保证质量、工程量最小、与其它工程设计相结合的原则。

（二）工程设计

本次评估将评估区划分为四个土地复垦单元，即：采坑底盘平台复垦单元、采坑边坡复垦单元、建筑物复垦单元、料石堆复垦单元和道路复垦单元、。

a) 采坑底盘平台复垦单元

评估区露天采场最终复垦单元分为采坑底盘平台、最终开采平台复垦单元。根据采场要素分别确定复垦方案。

本评估区最终形成一个露天采场，根据《开发利用方案》确定露天底标高为157.4m，周边为工业用地（204）。该地段比较开阔，日照充足，通风良好，经整平后适宜复垦为有林地，底盘平台、生产平台面积6.1020hm²；按照回填厚度0.6m计算，表土回填量为36612m³。恢复成有林地，按照刺槐株行距为2m×2m规格，刺槐栽植时间安排在清明—谷雨节气之间，即3月15日—4月5日，以利于苗木萌发成活。栽植面积共计61020m²，栽种树木15255株。

营造模式设计：选择阔叶树种；整地工程设计执行（GB/T15776）的相关规定。

造林密度设计：造林密度设计根据项目区采场底部复垦土地的立地条件、选择乔灌草种的生物学特性，参照《生态公益林建设技术规程》（GB/T18337.3—2001）推荐的东北地区乔灌草种植密度。

栽植方法：实生苗木栽植时，先把树苗扶正放入坑内，向坑内填入适量肥料，用土回填至树坑一半后，轻提苗木使其根系舒展，随后分层填土踩实，高度刺槐与原根颈一致，刺槐高于原根颈50—100mm。

营养钵苗木栽植时，先把营养钵苗木轻放已经整理好的树坑中，把营养钵打开取出，并保持营养土形态完好。之后分层填土踩实，高度高于原根颈50~100mm。

栽植完毕后当天浇水一次，浇水过程应缓浇慢渗，达到饱和，使土壤吸足水分，以利于苗木萌发成活。之后要定期观测土壤墒情，出现旱情及时浇水。保证成活率≥95%，对没有成活的株苗，次年及时补栽。

种植树苗后当年垂直绿化率达到0.2，三年后达到0.4。

表 5-2 采坑底盘平台复垦工作量总表

序号	工程或费用名称	单位	数量
一	土壤重构工程		
1	表土回填	m ³	36612
2	土地整理	hm ²	6.1020
二	植被重建工程		
1	种植刺槐	株	15255

b) 采坑边坡复垦单元

阶段边坡相对较陡，适宜在坡脚和坡顶同时种植爬山虎，增加生长速度，坡面面积 1.7636hm²，坡面长度 1838 米，爬山虎株行距 0.3m，共种植爬山虎 6127 株以达到覆盖绿化边坡的作用。

表 5-3 采坑边坡复垦工作量总表

序号	工程或费用名称	单位	数量
一	植被重建工程		
1	种植爬山虎	株	6127

c) 建筑物复垦单元

将办公区的建筑物进行复垦，面积 0.0430hm²，待矿山开采終了，计划将建筑物损毁的工业用地（204）恢复成有林地，将建筑物拆除（算入矿山工业成本），根据现场调查，矿山厂房均为彩钢板简易结构，拆除的建筑物钢板矿山另做它用。然后对土地进行整平、回填表土、深翻土地，种植刺槐，共计种植刺槐 261 株。

表5-4 建筑物复垦工作量总表

序号	工程或费用名称	单位	数量
一	土壤重构工程		
1	表土回填	m ³	258
2	土地整理	hm ²	0.0430
二	植被重建工程		
1	种植刺槐	株	108

d) 原有料石堆

原有料石堆压占土地资源面积 0.5192hm²。对土地进行整平、回填表土，种植刺槐。按照刺槐株行距为 2m×2m 规格，刺槐栽植时间安排在清明—谷雨节气之间，即 3 月 15 日—4 月 5 日，以利于苗木萌发成活。栽植面积共计 0.5192hm²。共计种植刺槐 1298 株。

表5-5 料石堆复垦工作量总表

序号	工程或费用名称	单位	数量
一	土壤重构工程		
1	表土回填	m ³	3115
2	土地整理	hm ²	0.5192
二	植被重建工程		
1	种植刺槐	株	1298

e) 道路

道路堆压占土地资源面积 0.1627hm²。对土地进行整平、回填表土，种植刺槐。按照刺槐株行距为 2m×2m 规格，栽植面积共计 0.1627hm²。共计种植刺槐 407 株。

表5-6 道路复垦工作量总表

序号	工程或费用名称	单位	数量
一	土壤重构工程		
1	表土回填	m ³	976
2	土地整理	hm ²	0.1627
二	植被重建工程		
1	种植刺槐	株	407

(三) 技术措施

复垦措施包括工程技术措施、生物措施和化学措施。复垦措施的制定，坚持因地制宜、技术可行、经济合理的原则，工程技术措施与生物措施相结合的原则。工程技术措施工程技术措施是通过一定的人工措施进行造地、整地的过程，使其达到复垦的预期目标。同时在造地、整地过程中通过水土保持工程建设减少土地流失发生的可能性，增强再造地地貌的稳定性，为生态重建创造有利的条件。由于该矿区大部分复垦为林地，复垦时，先人工覆土、整平，然后在地表挖坑种树。

a) 工程技术措施

工程技术措施的制定，坚持因地制宜、技术可行、经济合理。

1) 露天采场底盘复垦措施

(1) 土壤回覆工程

露天工业场内基本无土层，需进行表土回覆，采用穴状整地，穴坑规格 0.4m×0.4m×0.5m，植树 15255 株，全面覆土，覆土厚度 0.6m，种植面积为 6.1020hm²，覆土量为 36612m³。

(2) 种植工程

复垦林地面积 6.1020hm²，选择栽植的乔木树种为刺槐，为两年生裸根树苗，初植密度为 4000 株/hm²，株行距为 2m×2m，穴坑规格为 0.4m×0.4m×0.5m，共需刺槐 15255 株。

(3) 培肥工程

为了达到林木的生长要求，需进行土壤改良，施用鸡粪，按 $30\text{t}/\text{hm}^2$ 计算，需要农家肥 183t。

2) 露天采场边坡复垦措施

由于采场边坡角度大无法覆土栽植植被，复垦措施是选择在边坡底边和顶边平台处分别栽植爬山虎，株行距 0.3m，以达到覆盖绿化边坡的作用。采坑坡长度为 1838m，爬山虎株行距 0.3m，共种植爬山虎 6127 株。

3) 厂房复垦措施

(1) 土壤回覆工程

建筑物由于长时间压占，基本无土层，需进行表土回覆，采用穴状整地，穴坑规格 $0.4\text{m} \times 0.4\text{m} \times 0.5\text{m}$ ，植树 108 株，全面覆土，覆土厚度 0.6m，种植面积为 0.0430hm^2 ，覆土量为 258m^3 。

(2) 种植工程

复垦林地面积 0.0430hm^2 ，选择栽植的乔木树种为刺槐，为两年生裸根树苗，初植密度为 $4000\text{株}/\text{hm}^2$ ，株行距为 $2\text{m} \times 2\text{m}$ ，穴坑规格为 $0.4\text{m} \times 0.4\text{m} \times 0.5\text{m}$ ，共需刺槐 108 株。

(3) 培肥工程

为了达到林木的生长要求，需进行土壤改良，施用鸡粪，按 $30\text{t}/\text{hm}^2$ 计算，需要农家肥 1.3t。

4) 料石堆复垦措施

(1) 土壤回覆工程

料石堆由于长时间压占，基本无土层，需进行表土回覆，采用穴状整地，穴坑规格 $0.4\text{m} \times 0.4\text{m} \times 0.5\text{m}$ ，植树 1923 株，全面覆土，覆土厚度 0.6m，种植面积为 0.4327hm^2 ，覆土量为 2164m^3 。

(2) 种植工程

复垦林地面积 0.5192hm^2 ，选择栽植的乔木树种为刺槐，为两年生裸根树苗，初植密度为 $4000\text{株}/\text{hm}^2$ ，株行距为 $2\text{m} \times 2\text{m}$ ，穴坑规格为 $0.4\text{m} \times 0.4\text{m} \times 0.5\text{m}$ ，共需刺槐 1298 株。

(3) 培肥工程

为了达到林木的生长要求，需进行土壤改良，施用鸡粪，按 $30\text{t}/\text{hm}^2$ 计算，需要农家肥 15.6t。

5) 道路复垦措施

(1) 土壤回覆工程

道路由于长时间碾压，基本无土层，需进行表土回覆，种植刺槐采用穴状整地，穴坑

规格 $0.4\text{m} \times 0.4\text{m} \times 0.5\text{m}$ ，植树 407 株，全面覆土，覆土厚度 0.6m ，种植面积为 0.1627hm^2 ，覆土量为 976m^3 。

(2) 种植工程

复垦林地面积 0.1627hm^2 ，选择栽植的乔木树种为刺槐，为两年生裸根树苗，初植密度为 $4000\text{株}/\text{hm}^2$ ，株行距为 $2\text{m} \times 2\text{m}$ ，穴坑规格为 $0.4\text{m} \times 0.4\text{m} \times 0.5\text{m}$ ，共需刺槐 407 株。

(3) 培肥工程

为了达到林木的生长要求，需进行土壤改良，施用鸡粪，按 $30\text{t}/\text{hm}^2$ 计算，需要农家肥 4.9t 。

b) 生物化学措施

根据土地复垦工程实施范围内各部分主体工程布局、土地破坏类型采取不同的施工工艺。将工程复垦与生物复垦密切结合，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。生物复垦最终目标是通过植被重建的方式改良、熟化土壤。

①对采场底部进行回填覆土，然后选择当地适种植物刺槐进行栽种，尤其是适生的乡土树种，在尽量提高其成活率同时逐渐培肥土壤。

②通过施人工肥改良土壤。

③恢复植被树种选择以当地适生树种为主，参照《生态公益林建设技术规程》(GB/18337.3—2001)附录A、B推荐东北、三北地区乔、灌、草种作为绿化树种。本区选择刺槐和爬山虎。

④种植方式宜乔、灌、草混交，并合理密植，以尽快郁闭覆盖地面。

⑤复垦后种植物种要选择相生性物种，不得选择有共同病虫害或者是其中间寄生的物种。

c) 复垦土地管护措施

复垦管护期主要为三年，具体措施如下：

1) 明确项目单位是土地复垦单位和管护责任单位，划分管护责任区；

2) 及时修复损毁复垦工程和土地，根据破坏特点、途径加以改进。

3) 复垦后的幼林期，由地方政府在现地划界，设立围栏和标志，实行全面封禁管护。

4) 加强森林防火，森林病虫害防治和森林资源保护工作。

5) 禁止在复垦的林地内放牧、开垦、采石和取土，避免造成二次破坏。

6) 根据实际情况对幼林进行除草、灌溉、施肥，促进林木生长。

7) 定期进行人工修枝，幼林阶段修枝高度不超过树高的三分之一，中龄林阶段修枝高度不超过树高的二分之一，修枝后林带疏透度不大于 0.4 。

（四）主要工程量

a) 国家、部委关于土地复垦和水土保持、公益林建设等技术规程。

b) 项目土地复垦工程设计的主要实物工作量，主要包括露天采场底盘和平台整平；表土回填；土地整平；栽植等。

c) 铁岭县自然资源局、松青石场、方案报告编制单位共同对评估区土地破坏现状调查和预测破坏面积概算结果。

松青石场恢复治理及复垦工程总工作量详见表 5-7。

表5-7 土地复垦工作量总表

序号	工程或费用名称	单位	数量
一	土壤重构工程		
1	场地整理	m ²	68269
2	表土回填	m ³	40961
3	土地平整	m ²	68269
二	植被重建工程		
1	种植刺槐	株	17068
2	种植爬山虎	株	6127
3	施农家肥	t	204.8

四、含水层破坏修复

矿山开采铸石用粗面岩无岩溶构造，开采面位于当地最底蚀准面（+74.3m）之上，无地下水涌出。附近地表水均为下雨后人为拦水形成的坑塘水面，采场露天疏干排水对当地主要含水层没有造成严重的破坏，也没有造成地下水位下降及水质恶化，故无需设计工程。

五、水土环境污染修复

松青石场开采矿种为铸石用粗面岩，矿石开采后直接出售，开采过程中不产生有毒的污水及污染物排放，开采过程中产生的粉尘较少，远离居民区且数量较少，不会对周边的水体、土壤原有理化性造成恶性影响，不会影响周边水体及土壤的原有功能。故无需设计工程。

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) 露采区边坡变形监测

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、预防滑塌的发生。

(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。

(三) 技术措施

(1) 露采区边坡监测方法

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) 地质环境监测

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 5 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。

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：频率为每年 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 5-8。

表 5-8 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	5	崩（滑）塌	人工巡视监测	10 年	每月 1 次
2	地形地貌	5	地形地貌	GPS、全站仪	10 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。发现病虫害及时防止，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下，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 5-9 矿区复垦监测与管护工程量一览表

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	土壤监测	3	土壤质量	取样分析及人工巡视	3 年	每年 1 次
2	植被监测	3	复垦植被监测	实测样本及人工巡视	3 年	每年 1 次

(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 8.5905hm²，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：

①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 80%，三年后保存率大于 75%；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。

②浇水管理：本项目年平均降雨量 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 5-10，土地复垦工程量见表 5-11。

表 5-10 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
露天采场警示	设置警示牌	个	5
地质灾害、地形地貌景观监测	人工巡视监测	年	10
土地复垦监测及管护	取样分析及人工巡视	年	3

表 5-11 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	客土覆土	m ³	40961
		土地平整	m ²	68269
		种植树木	株	17068
		爬山虎	株	6127
		农家肥	t	204.8
监测及管护工程	土壤植被监测	土壤检测及植被管护	hm ³	8.5905

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道路、房屋、露天采场等复垦。本方案设计复垦方向为有林地和其它林地。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8.5905hm²。

表 6-1 总体工程量统计表

工作项目		技术条件	计量单位	工程量
环境恢复工程	警示牌	制作埋设	个	5
	地灾监测	潜在崩塌位置进行监测	年	10
土地复垦工程	表土回填	回填厚度0.6m	m ³	40961
	土地平整	翻耕松土	m ²	68269
	种植树木	株行距2m×2m	株	17068
	种植爬山虎	间距0.3m	株	6127
	施农家肥	30t/hm ²	t	204.8

二、阶段实施计划

结合矿山实际开采情况及原开发利用方案中的设计开采时间，本矿山地质治理恢复和复垦工作总体部署划分为2个大阶段。

第一阶段（2022.12-2027.11）

生产阶段，矿山近五年内对已利用完且不再利用土地进行恢复治理与土地复垦。

第二阶段（2027.12-2036.04）

矿山生产阶段、闭坑阶段，将房屋等建筑和设备拆除，对建筑物压占和开采破坏采坑进行全面恢复治理。覆土，整理，绿化。复垦工程结束后，进行矿区全面检查，发现有破损现象应及时加以修补。抽查树苗成活情况，并及时补植。

三、近期年度工作安排

本方案适用年限为5年，适用期限自2022.12-2027.11，根据矿山开发利用方案拟定的采区开采顺序和时间安排，综合矿山近年来实际开采情况并结合工业权人意见，矿山5年内治理范围及治理项目见下文、下表。

第一年（2022.12-2023.11），对料石堆进行复垦，覆土0.6m后整平，平整面积1048m²，覆土总量629m³，种植刺槐262棵。

第二年（2023.12-2024.11），对料石堆进行复垦，覆土0.6m后整平，平整面积1050m²，覆土总量630m³，种植刺槐262棵。

第三年（2024.12-2025.11），对料石堆进行复垦，覆土0.6m后整平，平整面积1033m²，覆土总量620m³，种植刺槐258棵。

第四年（2025.12-2026.11），对料石堆进行复垦，覆土0.6m后整平，平整面积1043m²，覆土总量625m³，种植刺槐261棵。

第五年（2026.12-2027.11），对料石堆进行复垦，覆土0.6m后整平，平整面积1018m²，覆土总量611m³，种植刺槐255棵。

表 6-2 矿山五年具体治理措施

年份	治理内容		
	X	Y	
第一年 2022.12-2023.11	4691427.16	41543332.12	料石堆进行平整，覆土0.6m后整平，平整面积1048m ² ，覆土总量629m ³ ，种植刺槐262棵，农家肥3.1t。
	4691446.73	41543394.26	
	4691431.58	41543401.42	
	4691413.00	41543343.86	
第二年 2023.12-2024.11	4691431.58	41543401.42	料石堆进行平整，覆土0.6m后整平，平整面积1050m ² ，覆土总量630m ³ ，种植刺槐262棵，农家肥3.2t。
	4691413.00	41543343.86	
	4691416.43	41543408.57	
	4691396.79	41543357.20	

第三年 2024.11-2025.11	4691416.43	41543408.57	料石堆进行平整，覆土 0.6m 后整平，平整面积 1033m ² ，覆土总量 620m ³ ，种植刺槐 258 棵，农家肥 3.1t。
	4691396.79	41543357.20	
	4691398.66	41543417.04	
	4691380.78	41543370.63	
第四年 2025.12-2026.11	4691398.66	41543417.04	料石堆进行平整，覆土 0.6m 后整平，平整面积 1043m ² ，覆土总量 625m ³ ，种植刺槐 261 棵，农家肥 3.1t。
	4691380.78	41543370.63	
	4691377.65	41543426.89	
	4691364.03	41543384.26	
第五年 2026.12-2027.11	4691377.65	41543426.89	料石堆进行平整，覆土 0.6m 后整平，平整面积 1018m ² ，覆土总量 611m ³ ，种植刺槐 255 棵，农家肥 3.1t。
	4691364.03	41543384.26	
	4691352.68	41543438.69	
	4691345.90	41543399.37	

表 6-3 环境保护与土地复垦工作计划安排表

阶段	时间	治理单元		主要工程措施	单位	工程量
第一 阶段	2022.12-2027.11 现状生产治理期	环境 治理	露天采场	露天采场边坡顶、底设置警示标识	个	5
			地质环境监测	设置监测点、人工巡视	年	5
	土地 复垦	近期复垦区 (料石堆)	表土回填	m ³	3115	
			土地整理	hm ²	0.5192	
			种植刺槐	株	1298	
			施加农家肥	t	15.6	
	第二 阶段	2027.12至2036.04 生产治理期 闭坑复垦期	土地 复垦	采坑底盘平台	表土回填	m ³
土地整理					hm ²	6.1020
植被重建工程						
种植刺槐					株	15255
施加农家肥					t	183.0
采坑边坡复垦			种植爬山虎	株	6127	
建筑物复垦			表土回填	m ³	258	
			土地整理	hm ²	0.0430	
			种植刺槐	株	108	
			施加农家肥	t	1.3	
道路复垦	表土回填	m ³	976			

			土地整理	hm ²	0.1627
			种植刺槐	株	407
			施加农家肥	t	4.9
		整个复垦区	后期植被管护、复垦效果监测	hm ²	8.5905

铁岭市松青石材有限责任公司航拍图



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》）、《水利建筑工程预算定额》（水总[2002]116号）、《辽宁省农业综合开发项目工程预算定额》（辽宁省财政厅、辽宁省质量技术监督局 2015）。

2、《辽宁省建筑工程工程预算定额》（2019年）

3、辽宁工程造价信息及市场价格（2022年10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》土资厅发[2017]19号。

(二)计算方法

本治理与复垦项目费用由工程施工费、设备费、其他费用、不可预见费、以及涨价预备费等几部份组成。

1、工程施工费

工程施工费包括直接费、间接费、利润和税金。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涨价预备费。

(1) 直接费

由直接工程费和措施费组成。

①直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费= Σ 分项工程量 \times 分项工程定额人工费；材料费= Σ 分项工程量 \times 分项工程定额材料费；施工机械使用费= Σ 分项工程量 \times 分项工程定额机械费。

人工费参考《土地开发整理项目预算定额》及当地市场价，确定甲类工和乙类工的日工资水平。甲类工 147.04 元/工日，乙类工 113.46 元/工日。

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。材料价格超过限价部分只计取材料价差和税金，不再进行其他费用的计取。

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》计取。

②措施费包括临时设施费、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 2%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，间接费按直接费的 5%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%计算。

4、监测费及管护费

(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，监测费用按 1200 元/年计取。

(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。监测管护费用按 4000 元/年计取。

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 3%。

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

其中：A-工程的涨价预备费(万元)；

a_n -工程第 n 年的分年静态投资(万元)；

α -差价预备费费率；

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。

参照以上估算依据，并根据矿山所在地各材料的市场价格，编制的各项工程施工费单价分析见下表。

表 7-1 人工费单价计算表

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	甲类工	乙类工
序号	项目	计算式	单价(元)	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)	88.8	74
2	辅助工资	以下四项之和	8.26	3.95
(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	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-年非工作天数)(100%)	5.06	2.89
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)÷2×辅助工资系数(100%)	0.8	0.2
(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%)	2.40	0.86
4	工资附加费	以下七项之和	49.99	35.51
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(14%)	13.59	9.65
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	1.94	1.38
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(20%)	19.41	13.79
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(4%)	3.88	2.76
(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%)	1.46	1.03

(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%)	1.94	1.38
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率(8%)	7.76	5.52
5	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	147.04	113.46

表 7-2 机械台班预算单价计算表

机械名称及规格	台班费(元)	一类费用小计(元)	二类费用												
			二类费用合计元	人工费(元/日)		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
挖掘机油动 1m³	954.50	336.41	618.09	2	147.04			72	4.5						
推土机 74kw	749.08	207.49	541.59	2	147.04			55	4.5						
推土机 59kw	567.55	75.46	492.09	2	147.04			44	4.5						
拖拉机 59kw	639.99	98.4	541.59	2	147.04			55	4.5						
三铧犁	11.37	11.37													
自卸汽车 10t	767.05	234.46	532.59	2	147.04			53	4.5						
拖拉机 40-55kw	557.71	70.12	487.59	2	147.04			43	4.5						

表 7-3 主要材料单价表

编号	名称及规格	单位	限定价格	预算价格
1	0#柴油	t	4500	5630
2	警示牌	个		200
3	刺槐	株		6.0
4	爬山虎	株	-	0.5

表 7-5 覆土、客土工程施工费单价分析

定额编号:[102219 换]含人工客种植土(运距 0.5~1km)

单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1285.28
(一)	直接施工费				1224.07
1	人工费				121.49
	甲类工	工日	0.1	147.04	14.70
	乙类工	工日	0.9	113.46	102.11
	其他费用	%	4	116.82	4.67
2	机械费				1102.58
	挖掘机油动 1m³	台班	0.22	954.50	209.99
	推土机 59kw	台班	0.16	567.55	90.81
	自卸汽车 10t	台班	0.99	767.05	759.38
	其他费用	%	4	1060.18	42.41
(二)	措施费	%	5	1224.07	61.20
二	间接费	%	5	1285.28	64.26
三	利润	%	3	1349.54	40.49
四	材料价差(柴油)	kg	75.35	1.13	85.15
五	税金	%	9	1475.17	132.77
	合计				1607.94

表 7-6 平整工程施工费单价分析

定额编号:[80001 换]场地平整

单位:1000m²

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1153.06
(一)	直接施工费				1098.16
1	人工费				420.61
	甲类工	工日	0.3	147.04	44.11
	乙类工	工日	3.3	113.46	374.41
	其他费用	%	0.5	418.52	2.09
2	机械费				677.54
	推土机 74kw	台班	0.9	749.08	674.17
	其他费用	%	0.5	674.17	3.37
(二)	措施费	%	5	1098.16	54.91
二	间接费	%	5	1153.06	57.65
三	利润	%	3	1210.72	36.32
四	材料价差(柴油)	kg	49.5	1.13	55.94
五	税金	%	9	1302.97	117.27
	合计				1420.24

表 7-8 栽植刺槐工程施工费单价分析

定额编号:[90007 换]栽植乔木(带土球 30cm 以内)~换:速生刺槐 D4cm

单位:100 株

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1270.20
(一)	直接施工费				1209.72
1	人工费				798.17
	乙类工	工日	7	113.46	794.20
	其他费用	%	0.5	794.20	3.97
2	材料费				411.55
	刺槐大	株	102	4	408.00
	水	m ³	2	0.75	1.50
	其他费用	%	0.5	409.50	2.05
(二)	措施费	%	5	1209.72	60.49
二	间接费	%	5	1270.20	63.51
三	利润	%	3	1333.71	40.01
四	税金	%	9	1373.72	123.64
	合计				1497.36

表 7-10 播种爬山虎工程施工费单价分析

定额编号:[90018 换]栽植灌木(冠丛高在 100cm 以内)地锦

单位:100 株

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				187.70
(一)	直接施工费				178.76
1	人工费				125.30
	乙类工	工日	1.1	113.46	124.80
	其他费用	%	0.4	124.80	0.50
2	材料费				53.46
	地锦	株	102	0.5	51.00

	水	m ³	3	0.75	2.25
	其他费用	%	0.4	53.25	0.21
(二)	措施费	%	5	178.76	8.94
二	间接费	%	5	187.70	9.39
三	利润	%	3	197.09	5.91
四	税金	%	9	203.00	18.27
	合计				221.27

表 7-12 施用农家肥工程施工费单价分析

定额编号: [参(辽农发 9-065)施用农家肥]

单位: t

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				328.30
(一)	直接工程费				316.89
1	人工费				179.48
	甲类工	工日	0.25	147.04	36.76
	乙类工	工日	1.25	113.46	141.82
	其他费用	%	0.5	178.58	0.89
2	材料费				120.60
	农家肥	t	1	120.00	120.00
	其他费用	%	0.5	120.00	0.60
3	机械费				16.81
	拖拉机 40-50kw	台班	0.03	557.71	16.73
	其他费用	%	0.5	16.73	0.08
(二)	措施费	%	3.6	316.89	11.41
二	间接费	%	5	328.30	16.41
三	利润	%	3	344.71	10.34
四	材料价差	kg	1.29	1.13	1.46
五	税金	%	9	356.51	32.09
	合计	t	—	—	388.60

表 7-13 矿山环境保护与土地复垦各项工程单价估算表

工程技术措施	单项工程	单位	直接费	间接费	利润	价差	税金	综合单价(元)
环境预防与治理	警示牌	个						200
土地复垦工程	覆土客土	100m ³	1285.28	64.26	40.49	85.15	132.77	1607.94
	土地平整	1000m ²	1153.06	57.65	36.32	55.94	117.27	1420.24
	刺槐	100 株	1270.20	63.51	40.01		123.64	1497.36
	爬山虎	100 株	187.70	9.39	5.91		18.27	221.27
	农家肥	t	328.30	16.41	10.34	1.46	32.09	388.60

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

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 7-14

表 7-14 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
露天采场警示	设置警示牌	个	5
地质环境监测	地质灾害、形地貌景观巡视监测	年	10

矿山服务年限内矿山地质环境恢复治理投资估算见表 7-15。

表 7-15 矿山地质环境恢复治理投资估算表

项 目	单位	工程量	单价 (元)	投资 (万元)	备注
一、工程施工费				0.10	
警示牌	个	5	200.00	0.10	
二、其它费用				0.00	
(一)前期工作费				0.00	工程施工费的 5%
(二)工程监理费				0.00	工程施工费的 1.5%
(三)竣工验收费				0.00	工程施工费的 3%
(四)业主管费				0.00	工程施工费、前期工作费、竣工验收费和工程监理费四项之和的 2%
四、不可预见费				0.00	工程施工费和其它费用总和 3%
五、环境监测费	年	10	1200.00	1.20	
六、静态总投资				1.30	
七、差价预备费				1.51	费率 3%
八、动态总投资				2.81	

(二) 单项工程量与投资估算

按照矿山地质环境各恢复治理单元统计分项工程量，详见下表 7-16。

表 7-16 矿山地质环境恢复治理单项工程量表

一级项目	二级项目	单位	矿山地质环境恢复治理各单元分项工程量		合计
			矿山地质环境预防控制		
			露天采场		
警示牌	设置警示牌	个	5		5
监测工程	地质灾害地形地貌景观监测	年	10		10

矿山地质环境恢复各治理单项投资估算详见下表 7-17。

表 7-17 矿山地质环境恢复治理投资估算表

单项工程	单位	工程量	单价(元)	投资 (万元)
警示牌	个	5	200	0.10
地质环境监测	年	10	1200	1.20

三、土地复垦工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

综合上述相关分析测算结果，矿山土地复垦工程量见表 7-18。

表 7-18 矿山土地复垦工程量总表

工作项目		技术条件	计量单位	工程量
环境恢复工程	警示牌	制作埋设	个	5
	地灾监测	潜在崩塌位置进行监测	a	5
土地复垦工程	表土回填	回填厚度0.6m	m ³	40961
	土地平整	翻耕松土	m ²	68269
	种植树木	株行距2m×2m	株	17068
	爬山虎	间距0.3m	株	6127
	施农家肥	30t/hm ²	t	204.8

矿山服务年限内矿山土地复垦投资估算见表 7-19。

表 7-19 矿山土地复垦投资估算表

项 目	单位	工程量	单价(元)	投 资 (万元)	备注
一、工程施工费				110.43	
(一) 土壤重构工程				75.56	
覆土客土	100m ³	409.61	1607.94	65.86	
平整工程	1000m ²	68.269	1420.24	9.70	
(二) 植被恢复工程				34.87	
栽植刺槐	100 株	170.68	1497.36	25.56	
栽植爬山虎	100 株	61.27	221.27	1.36	
施用农家肥	t	204.8	388.6	7.96	
二、其它费用				12.91	
(一) 前期工作费				5.52	工程施工费的 5%
(二) 工程监理费				1.66	工程施工费的 1.5%
(三) 竣工验收费				3.31	工程施工费的 3%
(四) 业主管理费				2.42	工程施工费、前期工作费、竣工验收费和工程监理费四项之和的 2%
三、不可预见费				3.70	工程施工费和其它费用总和 3%
四、监测及管护费	年	3	4000	1.20	
五、静态总投资				129.07	
六、差价预备费				149.60	3%
七、动态总投资				278.67	

(二) 单项工程量与投资估算

根据各复垦单元统计工程量，详见下表 7-20。

表 7-20 矿山土地复垦单元单项工程量表

一级项目	二级项目	三级项目	单位	合计
土壤重构工程	覆土、平整工程	覆土工程	m ²	40961
		土地平整	m ²	68269
植被重建工程	植被恢复工程	栽植刺槐	株	17068
		爬山虎	株	6127
	土壤培肥	施用农家肥	t	204.8
监测管护工程	监测管护工程	土壤植被监测	hm ²	8.5905

矿山土地复垦单项投资估算详见下表 7-21。

表 7-21 矿山土地复垦单项投资估算表

单项工程	单位	工程量	单价(元)	投资(万元)
覆土客土	100m ³	409.61	1607.94	65.86
平整工程	1000m ²	68.269	1420.24	9.70
栽植刺槐大	100 株	170.68	1497.36	25.56
播种地锦	100 株	61.27	221.27	1.36
施用农家肥	t	204.8	388.60	7.96
植被监测与管护	年	3	4000	1.2

四、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

表 7-22 矿山地质环境恢复治理与土地复垦投资估算总表

项 目	单位	环境治理	土地复垦	合计投资(万元)
一、工程施工费		0.10	110.43	110.53
二、其它费用	万元	0.00	12.91	12.91
(一)前期工作费	万元	0.00	5.52	5.52
(二)工程监理费	万元	0.00	1.66	1.66
(三)竣工验收费	万元	0.00	3.31	3.31
(四)业主管理费	万元	0.00	2.42	2.42
三、不可预见费	万元	0.00	3.70	3.7
四、监测与管护费	万元	1.20	1.20	2.4
五、静态总投资	万元	1.30	129.07	130.37
六、差价预备费	万元	1.51	149.60	151.11
七、动态总投资	万元	2.81	278.67	281.48

(二) 近期年度工程经费安排

表 7-23 矿山近 5 年地质环境恢复治理投资估算表

项 目	单位	工程量	单价 (元)	投 资 (万元)	备注
一、工程施工费				0.10	
警示牌	个	5	200.00	0.10	
二、其它费用				0.00	
(一)前期工作费				0.00	工程施工费的 5%
(二)工程监理费				0.00	工程施工费的 1.5%
(三)竣工验收费				0.00	工程施工费的 3%
(四)业主管理费				0.00	工程施工费、前期工作费、竣工验收费和工程监理费四项之和的 2%
四、不可预见费				0.00	工程施工费和其它费用总和 3%
五、环境监测费	年	5	1200.00	0.6	
六、静态总投资				0.7	
七、差价预备费				0.22	费率 3%
八、动态总投资				0.92	

表 7-24 矿山近 5 年土地复垦治理投资估算表

项 目	单位	工程量	单价(元)	投 资 (万元)	备注
一、工程施工费				8.30	
(一) 土壤重构工程				5.75	
覆土客土	100m ³	31.15	1607.94	5.01	
平整工程	1000m ²	5.192	1420.24	0.74	
(二) 植被恢复工程				2.55	
栽植刺槐	100 株	12.98	1497.36	1.94	
施用农家肥	t	15.6	388.6	0.61	
二、其它费用				0.97	
(一)前期工作费				0.42	工程施工费的 5%
(二)工程监理费				0.12	工程施工费的 1.5%
(三)竣工验收费				0.25	工程施工费的 3%
(四)业主管理费				0.18	工程施工费、前期工作费、竣工验收费和工程监理费四项之和的 2%
三、不可预见费				0.28	工程施工费和其它费用总和 3%
四、监测及管护费	年	3	4000	1.20	
五、静态总投资				9.70	
六、差价预备费				3.00	3%
七、动态总投资				12.70	

表 7-25 矿山近 5 年经费投资表

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
2022-2023	0.19	2.0	0	0	0.19	2.00	2.19
2023-2024	0.15	2.0	0.02	0.29	0.17	2.29	2.46
2024-2025	0.12	2.0	0.04	0.59	0.16	2.59	2.75
2025-2026	0.12	2.0	0.06	0.9	0.18	2.90	3.08
2026-2027	0.12	1.7	0.09	1.22	0.21	2.92	3.13
合计	0.7	9.7	0.22	3	0.92	12.7	13.62

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

铁岭市松青石材有限责任公司根据“谁损毁、谁复垦”的土地复垦原则，自觉承担铁岭市松青石材有限责任公司生产项目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：

- 1、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。
- 2、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。
- 3、了解和掌握现阶段的土地复垦情况及其落实状况，为国土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。
- 4、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。

1、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。

2、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。

3、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》。

4、严格按照建设工程招标制度选择和确定施工队伍。

5、建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

6、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。

7、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）矿山地质环境恢复治理资金

依据《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）以及《辽宁省自然资源厅、辽宁省财政厅、辽宁省生态环境厅、辽宁省林业和草原局文件〈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），矿山企业应根据本方案适用期的矿山地质环境治理费用（不包括土地复垦费用）在矿山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。基金按照“企业提取、确保需要、规范使用”的原则进行管理。

根据《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》，矿山服务年限为9.4年，本次方案估算服务年限内矿山地质环境治理恢复费用为2.81万元，按照年均提取的方式在9.4年内全部计取，另外矿山企业自行恢复治理工程费用可以在提取基金中扣除。

（二）土地复垦资金

按照《土地复垦条例实施办法》（2019年7月16日自然资源部第2次部务会议通过，2019年7月24日实施）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国土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”；第十八条和第十九条规定：“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，但第一次预存的数额不得少于土地复垦费用金额的20%，其他阶段按照不低于工程费用的原则预存，在生产建设活动结束后1年前预存完毕”；第二十条、第一款规定：“采矿生产项目的土地复垦费用预存，统一纳入矿山地质环境治理恢复基金进行管理”。

本项目土地复垦费用静态投资129.07万元，动态投资278.67万元，矿山服务年限为9.4年，故采用分期预存的方式，共分为2期。第一阶段（第一次）预存金额至少为129.07万元 \times 20% \approx 25.81万元；剩余的252.86万元于矿山闭坑前预存完毕。本项目土地复垦资金预存计划见表8-1。

表8-1 土地复垦资金预存表

复垦阶段	阶段时间	方案阶段费用	预存时间	阶段复垦费用预存额(万元)
第一阶段	2022.12-2023.11	2.19	2023年末	5.81
	2023.12-2024.11	2.46	2024年末	5
	2024.12-2025.11	2.75	2025年末	5
	2025.12-2026.11	3.08	2026年末	5
	2026.12-2027.11	3.13	2027年末	5
第二阶段	2027.11-2032.05	265.05		252.86
合计				278.67

四、监管保障

1、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。

2、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，定期向朝阳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的保障措施。

3、如铁岭市松青石材有限责任公司不能履行复垦义务，责令其缴纳土地复垦费并处以罚款。

4、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。

5、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、矿区主要的土地类型为旱地、林地和采矿用地，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、记录片等信息媒体，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、量测土地损毁面积、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，有关参与方应立即做出反映，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，聆听大家的意见，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 5 份，收回有效调查表 5 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：

对铁岭市松青石材有限责任公司(建筑用白云岩)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：80%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：90%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

(一) 方案的适用年限

根据《铁岭市松青石材有限责任公司矿产资源开发利用方案》矿山设计服务年限为 9.4 年, 矿山闭坑治理与复垦期 1 年, 管护期 3 年, 本方案适用年限为 5 年(2022 年 12 月—2027 年 11 月)。方案服务年限为 12.4 年(2022 年 12 月—2034 年 04 月)。

(二) 矿山地质环境影响评估级别

评估区重要程度为较重要区, 地质环境条件复杂程度中等复杂, 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二级。

(三) 矿山地质环境影响现状评估和已损毁土地

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较严重; 矿山开采对现存土地资源的影响和破坏较轻, 其它区域地质环境受矿业活动的影响和破坏程度较轻。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“较严重”。

矿山已损毁土地单元为料石堆、道路、厂房和露天采场, 已损毁土地面积 7.9193hm², 损毁土地类型为挖损和压占, 损毁土地类型为工业用地, 土地权属为铁岭县蔡牛乡王千村集体所有。

(四) 矿山地质环境影响预测评估和拟损毁土地

矿山预测地质灾害为滑塌和滑塌, 其危害性、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较严重; 矿山开采对土地资源的影响和破坏较严重。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“较严重”。

矿山拟损毁土地主要为露天采场的损毁, 本项目最终损毁土地面积 8.5905hm², 损毁土地类型为工业用地 8.2635hm², 有林地 0.3270hm²。土地权属为蔡牛乡王千村集体所有。

(五) 复垦区与复垦责任范围

本项目复垦区面积为 8.5905hm², 主要包括次重点防治分区内的露天采场、道路、厂房、料石堆地等区域。

(六) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为一个次重点防治区，防治区面积 8.5905hm²，矿山地质环境次重点防治区包括露天采场、道路、厂房、料石堆地等区域。

(七) 矿山地质环境保护与土地复垦工作部署

矿山地质环境保护总体部署分为两期：生产期和生产、闭坑恢复治理期。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，建立矿山地质环境监测系统。闭坑恢复治理期是在矿山闭坑后，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。

土地复垦工作总体部署分为两个阶段：生产及闭坑复垦阶段和管护阶段。生产期（9.4 年）复垦计划主要是近期对料石堆进行复垦，各复垦单元布置监测点；闭坑后（1 年）对各个待复垦单元进行全面的土地复垦工程。管护阶段是对前期已种植被进行管护，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。

(八) 矿山地质环境治理与复垦费用

本项目矿山地质环境恢复治理工程静态投资 1.30 万元，动态投资 2.81 万元；本项目土地复垦静态投资 129.07 万元，动态资金 278.67 万元。

二、建议

1、在工程建设和运营工程中产生的环境问题，采取边开发、边保护、边治理、边复垦的方法对矿山进行环境治理与土地复垦。

2、在矿山开采过程中，严格按照开发利用方案设计的采矿方法开采，开采中尽可能减少固体废弃物的排放，及时消除地质灾害隐患，这样既能改善矿山环境，又可为今后的集中治理节约财力、物力，从而达到矿业开发与矿山环境保护和谐发展的目的。

3、建设单位应按报告书要求，认真落实方案，配合当地行政主管部门，做好方案实施的简历、监测和监督工作，严格执行工程监理制度，对各类措施的实施进度、质量和资金使用情况进行监督管理，以保证工程质量。

4、若矿山的开采范围、开采方式、采矿权人等有变更时应重新编制方案。本方案的适用期为 5 年。

5、本方案是实施矿山地质环境保护、监测和恢复矿山地质环境与土地复垦的技术依据之一，不能代替相关的工程勘查和治理工程施工设计。

6、矿山地质环境恢复治理基金及土地复垦预存费用具体实施细则根据主管行政机关的有关规定执行。