

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

铁岭县王千天运石材有限公司  
二〇二三年九月

# 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

申报单位：铁岭县王千天运石材有限公司

法人代表：王铁林

编制单位：铁岭县王千天运石材有限公司

法人代表：王铁林

技术负责：杨栋林

项目负责人：张继虎

编写人员：张继虎 李靓

## 目 录

前言	1
一、任务的由来	1
二、编制目的	1
三、编制依据	1
四、方案适用年限	4
五、编制工作概况	4
第一章 矿山基本情况	10
一、矿山简介	10
二、矿区范围及拐点坐标	10
三、矿山开发利用方案概述	13
四、矿山开采历史及现状	14
第二章 矿区基础信息	16
一、矿山自然地理	16
二、矿区地质环境背景	19
三、矿区社会经济概况	20
四、矿区土地利用现状	21
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	22
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	23
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	25
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	25
二、矿山地质环境影响评估	26
三、矿山土地损毁预测与评估	31
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	36
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	40
一、矿山地质环境治理可行性分析	40
二、矿区土地复垦可行性分析	41
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	49
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	49
二、矿山地质灾害治理	50
三、矿区土地复垦	50
四、含水层破坏修复	56
五、水土环境污染修复	56
六、矿山地质环境监测	56
七、矿区土地复垦监测和管护	58
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	61
一、总体工程部署	61
二、阶段实施计划	62



# 前言

## 一、任务的由来

铁岭县王千天运石材有限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）、《铁岭市矿山地质环境恢复和综合治理工作方案》（铁国土资发[2017]19号）等文件要求，铁岭县王千天运石材有限公司于2023年9月对2017年7月7日编制的《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》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、编制依据

### （一）法律法规

- 1、《中华人民共和国水污染防治法》（2008. 6. 1）；
- 2、《中华人民共和国矿产资源法》（2009年8月27日修订）；
- 3、《中华人民共和国水土保持法》（2011. 3. 1）；
- 4、《中华人民共和国矿山安全法》《2014年4月24日修订》；
- 5、《中华人民共和国环境保护法》（2015. 1. 1）；
- 6、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）；
- 7、《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）；
- 8、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019. 1. 1）；
- 9、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订）；
- 10、《中华人民共和国循环经济促进法》（2018年10月26日修订）；
- 11、《中华人民共和国土地管理法》（2020. 1. 1）；
- 12、《中华人民共和国森林法》（2020. 7. 1）；
- 13、《地质灾害防治条例》（国务院令第394号）；
- 14、《土地复垦条例》（国务院令第592号）；

15、《辽宁省地质环境保护条例》(2018年3月27日修订)。

## (二) 部门规章

- 1、《矿山地质环境保护规定》(国土资源部第44号令, 2019年修订版);
- 2、《土地复垦条例实施办法》(国土资源部第56号令, 2019年修订版);
- 4、《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);
- 5、《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)。

## (三) 相关政策性文件

- 1、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与治理恢复方案编制审查及有关工作的通知》(国土资厅发[2009]61号);
- 2、《关于进一步加强矿山地质环境保护与恢复治理方案编制及矿山地质环境恢复治理保证金管理的通知》(辽国土资发[2013]122号);
- 3、《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);
- 4、国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知(国土资规[2016]21号);
- 5、关于印发《辽宁省矿山地质环境恢复和综合治理工作方案》的通知(辽国土资发[2016]349号);
- 6、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》(国土资规[2017]4号);
- 7、《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);
- 8、《中共辽宁省委辽宁省人民政府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);
- 9、《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);
- 10、《关于加强土地复垦工作的通知》(辽自然资发[2021]3号);
- 11、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)。
- 12、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)。

## （四）相关技术标准与规范

- (1) 《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部，2016.12）；
- (2) 《辽宁省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求》（试行）；
- (3) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）；
- (4) 《土地复垦方案编制规程，通则》TD/T1031.1-2011；
- (5) 《矿山及其他工程破损山体植被恢复技术》（辽宁省地方标准DB21/T2019-2012）；
- (6) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- (8) 《土地开发整理预算定额标准》（财政部、国土资源部财政司，2011.12）；
- (9) 《土地整治项目工程量计算规则》（TD/T1039-2013）；
- (10) 《土地整治项目制图规范》（TD/T1040-2013）；
- (11) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- (12) 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618—2018）；
- (13) 《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）；
- (14) 《灌溉与排水工程设计标准》（GB50288-2018）；
- (15) 《水土保持综合治理技术规范 坡耕地治理技术、荒地治理技术》（GB/T16453.1-2008）；
- (16) 《土地基本术语》（GB/T19231-2003）；
- (17) 《矿山及其他工程破损山体植被恢复治理验收规范》（辽宁省地方标准DB21/T2230-2014）；
- (18) 《矿山及其他工程破损山体生态治理工程设计编制规范》（DB21\_T 2429-2015）；
- (19) 《造林技术规程》（GB/T15776-2016）
- (20) 《地下水监测规范》SL183-2005；
- (21) 《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；
- (22) 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；
- (23) 《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）。

## （五）相关技术资料

- 1) 采矿许可证（证 C2112212009047120021824；）；
- 2) 《铁岭县王千天运石材有限公司建筑用粗面岩矿资源储量核实报告》（2017年），铁岭鑫川地质勘查工程设计有限公司；
- 3) 《辽宁省铁岭县王千铸石用粗面岩矿资源储量核实报告》（2023年），辽宁省第九地质大队有限责任公司；
- 4) 《铁岭县王千天运石材有限公司建筑用粗面岩矿矿产资源开发利用方案》（2017年），吉林东北亚国际工程技术集团有限公司；
- 5) 《铁岭县王千天运石材有限公司建筑用粗面岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》

(2017年7月)辽宁有色勘察研究院;

6)现场调查取得的实测成果;

7)土地利用现状图K51H079113、K51H080113。

## 四、方案适用年限

依据《辽宁省铁岭县王千铸石用粗面岩矿资源储量核实报告(2023.3)》和《铁岭县王千天运石材有限公司建筑用粗面岩矿矿产资源开发利用方案》，截止2023年3月矿山保有粗面岩资源量199.07万 $m^3$ 。根据开发利用方案该矿山资源利用率为95%，设计生产能力为25万 $m^3/a$ ，矿山服务年限为7.6年。本方案适用年限为5年(2023年9月—2028年9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11.6年(2023年9月—2035年04月)。

## 五、编制工作概况

### (一) 矿山资料的收集、调查工作量情况

经现场调查、收集相关资料如下表0-1:

表0-1 收集资料、工作量一览表

序号	资料及工作名称	完成单位	日期
1	辽宁省地质志	辽宁省地质矿产局	1982
2	1/100万《辽宁省地质灾害现状调查报告》	辽宁省地质环境监测总站	1992
3	辽宁省1/50万《地质灾害调查报告》	辽宁省地质矿产局第二水文地质大队	1997
4	1/50万《辽宁省地质环境调查报告》	辽宁省地质矿产研究院	2000
5	中国地震动峰值加速度区划图	国家地震局	2015
6	1/50万《辽宁省地质灾害防治规划图》	辽宁省地质环境监测总站	2010
7	铁岭县王千天运石材有限公司建筑用安山岩矿大理岩矿资源储量核实报告	铁岭鑫川地质勘查工程设计有限公司	2017
8	铁岭县王千天运石材有限公司建筑用安山岩矿矿产资源开发利用方案	吉林东北亚国际工程技术集团有限公司	2017
9	铁岭县王千天运石材有限公司建筑用安山岩矿矿产资源开发利用方案	辽宁省第九地质大队有限责任公司	2023.4
10	铁岭县王千天运石材有限公司建筑用粗面岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案	辽宁有色勘察研究院	2017.7
11	采矿许可证	铁岭县国土资源局	2018年2月2日至2025年11月
12	土地利用现状图K51H079113、K51H080113	铁岭县自然资源局	2023.9

## (二) 上期方案编制实施情况

1、《铁岭县王千天运石材有限公司建筑用粗面岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》(2017.7) 与本方案内容情况对比如下表0-2:

表0-2 上期方案与本期方案内容对比表

项目名称	原方案摘要	主要内容	此次方案	对比说明	
铁岭县王千天运石材有限公司矿山地质环境保护与治理恢复	矿区面积	0.2865km <sup>2</sup>	0.2865kmm <sup>2</sup>		
	矿山规模	25万m <sup>3</sup> /a	25万m <sup>3</sup> /a		
	服务年限	9.4a	7.6a		
	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	原方案恢复治理工程矿山在2019年-2023年已进行治理。	
	评估级别	一级	一级		
	评估区范围	29.93hm <sup>2</sup>	29.859hm <sup>2</sup>		
	治理分区	重点	重点		
恢复治理工程总投资	74.90万元	1.68万元			
铁岭县王千天运石材有限公司土地复垦	土地权属情况	集体	集体		
	土地利用总面积	29.93hm <sup>2</sup>	29.8590hm <sup>2</sup>		
	复垦区与复垦责任范围	复垦区	28.01hm <sup>2</sup>	复垦区	14.5355hm <sup>2</sup>
		已复垦	0	已复垦	8.5648hm <sup>2</sup>
		复垦责任	28.01hm <sup>2</sup>	复垦责任	29.8590hm <sup>2</sup>
	复垦方向与面积	有林地	0hm <sup>2</sup>	有林地	8.5648hm <sup>2</sup>
	复垦投资	116.87万元	168.06万元	投资不包括环境治理工程	
	单位投资	4.17万元/hm <sup>2</sup>	11.56万元/hm <sup>2</sup>		
方案实施情况	按方案设计进行治理				

### 2、矿山治理情况

矿山依据方案要求从2017年7月-现在完成环境治理面积为8.5648hm<sup>2</sup> (128.43亩)，全部恢复成林地。治理总投资为250.613万元，工程施工费为213.009万元。植被成活率达到90%以上，复垦效果达到方案要求。

历年治理情况如下:

(1) 2019年2月10日-2019年5月20日完成治理区面积为43687m<sup>2</sup> (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/m<sup>2</sup>。每亩投资1.45万元/亩。完成治理工程量如下表0-3:

表0-3 2019年治理工程量表

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 <sup>3</sup> 2、运距1km以内	1000m <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>	238.31
3	栽种紫叶稠李	1、紫叶稠李胸径40mm 2、树高2~2.5m	株	5976
4	播草籽		10m <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	39.6
6	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) 2021年2月20日-2021年7月20日完成治理面积为41961m<sup>2</sup>（合62.93亩），总投资为147.64万元，工程施工费为125.39万元。完成治理工程量如下表0-4：

表0-4 2021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 <sup>3</sup> 2、运距1km以内	m <sup>3</sup>	12588
2	场地平整	75kw推土机推运	m <sup>2</sup>	41961
3	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	m <sup>3</sup>	16252
4	人工整穴	人工挖树坑	m <sup>3</sup>	650
5	栽种紫叶稠李	1、紫叶稠李胸径40mm <sup>2</sup> 、树高2~2.5m 2、土球0.2m	株	5202
6	养护	1、养护期为2年 2、养护内容：浇水、施肥、病虫害防治	株	5202
7	新修道路	砂石道路，道路宽度6m，长1576m。	m <sup>2</sup>	9456
8	防护网	防护网长度1804m，围网高度2m。	m <sup>2</sup>	3608

(3) 2021年7月-2022年7月治理实际投入资金6.933万元，工程施工费为5.889万元。完成治理工程量如下表0-5：

表0-5 2021年7月-2022年7月治理工程量表

编号	项目名称	单位	工作量
1	养护	hm <sup>2</sup>	8.5648
2	警示牌	个	10
3	监测点	个	10

(4) 2022年7月-2023年9月治理实际投入资金1.07万元，工程施工费为1.07万元。  
完成治理工程量如下表0-6:

表0-6 2022年7月-2023年9月工程量表

序号	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
1	养护	养护内容：浇水、施肥、病虫害防治	hm <sup>2</sup>	4.1961
2	矿山地质环境与土地复垦监测		年	1.2



图0-1 以往治理照片

3、《铁岭县王千天运石材有限公司建筑用粗面岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》(2017.7)近5年(2017年11月-2022年11月)恢复治理及土地复垦工程量如下表0-7。

表0-7 (2017年11月-2022年11月)恢复治理及土地复垦工作量

阶段	治理时间	治理区域	工程内容	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )
1-1	2017~2018	种植绿化、表土场养护、地质环境监测	矿界外采场进行复垦，对表土层剥离的表土进行养护；采场边坡等易引发地质灾害的地段进行监测，出现险情及时治理；同时对地形地貌进行监测、设置警示牌。	0.85
1-2	2018~2019	表土场及植被养护、地质环境监测	对表土层剥离的表土及种植的植被进行养护；采场边坡等易引发地质灾害的地段进行监测，出现险情及时治理；同时对地形地貌进行监测、设置警示牌。	—

1-3	2019~2020	表土场及植被养护、地质环境监测	对表土层剥离的表土及种植的植被进行养护；采场边坡等易引发地质灾害的地段进行监测，出现险情及时治理；同时对地形地貌进行监测、设置警示牌。	——
1-4	2020~2021	表土场及植被养护、地质环境监测	对表土层剥离的表土及种植的植被进行养护；采场边坡等易引发地质灾害的地段进行监测，出现险情及时治理；同时对地形地貌进行监测、设置警示牌。	——
1-5	2021~2022	表土场及植被养护、地质环境监测	对表土层剥离的表土进行养护；采场边坡等易引发地质灾害的地段进行监测，出现险情及时治理；同时对地形地貌进行监测、设置警示牌。	——

(1) 《铁岭县王千天运石材有限公司矿山地质环境与土地复垦方案》(2017.07)近5年复垦面积0.85hm<sup>2</sup>，对表土层剥离的表土及种植的植被进行养护；采场边坡等易引发地质灾害的地段进行监测；对地形地貌进行监测、设置警示牌。

(2) 矿山从2017年7月-现在完成复垦面积为8.5648hm<sup>2</sup> (128.43亩)，超额完成方案要求复垦面积数，对采场边坡等易引发地质灾害的地段进行监测；对地形地貌进行监测、设置警示牌，复垦效果达到方案要求。

矿山历年治理均通过铁岭县自然资源局组织专家评审验收，并取得治理验收合格证。

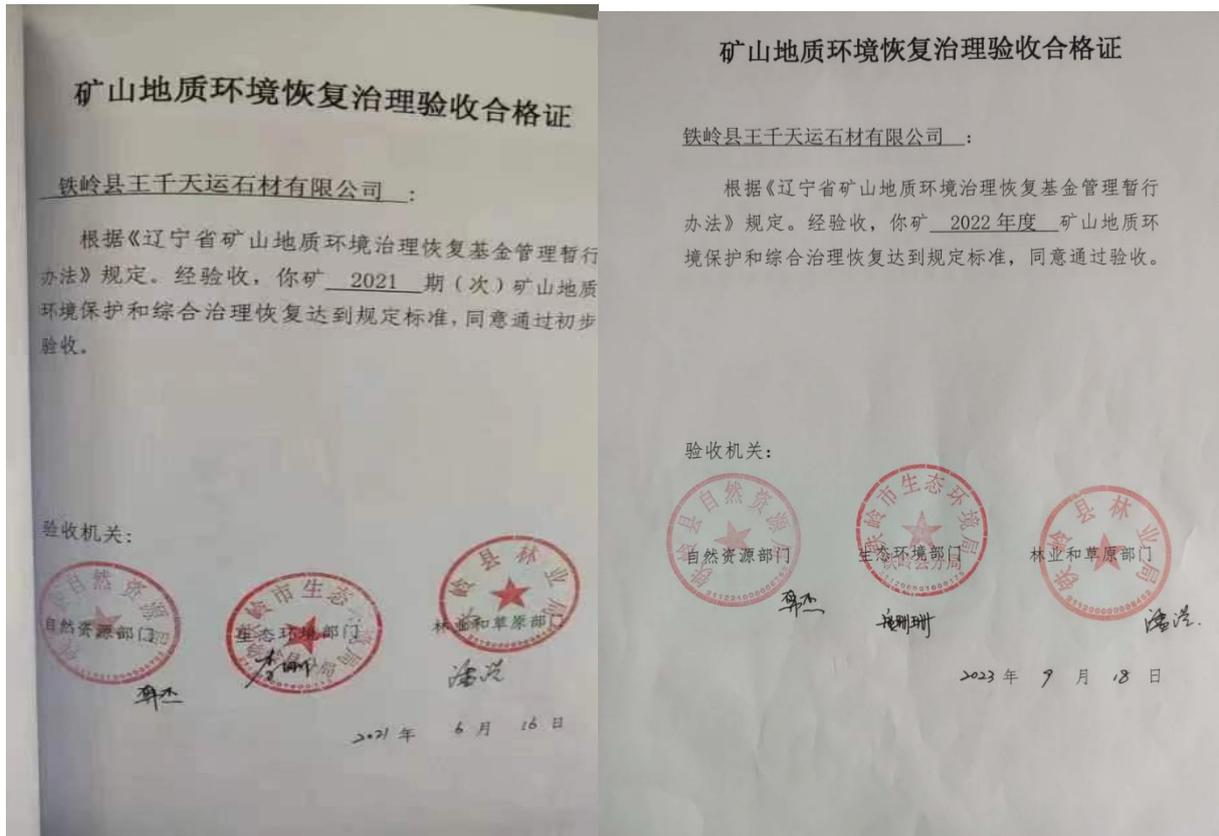


图0-2 治理合格证

铁岭县王千天运石材有限公司矿山地质环境保护与恢复治理工程效果图

比例尺: 1:2000

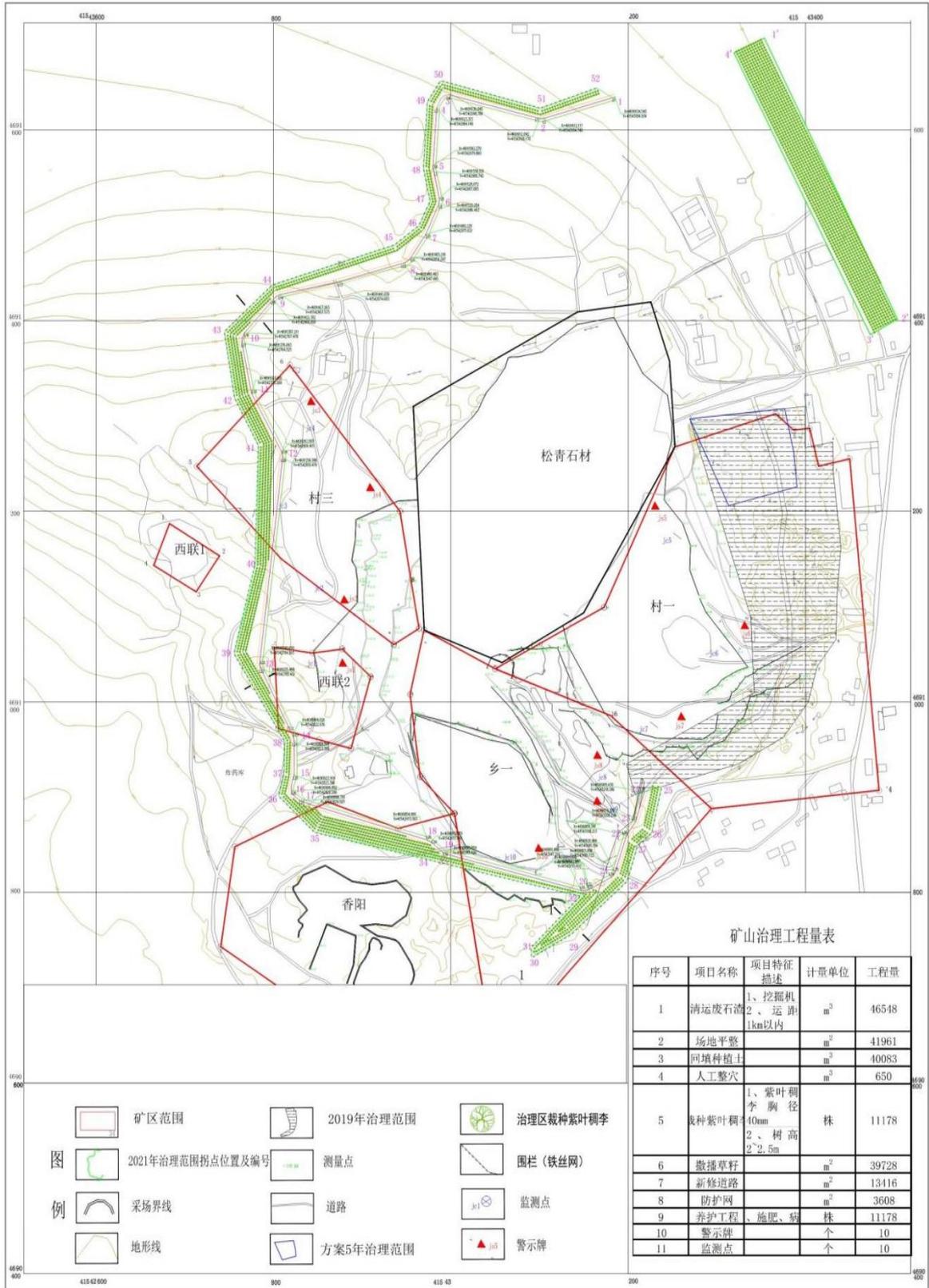


图0-3 铁岭县王千天运石材有限公司以往治理效果图

# 第一章 矿山基本情况

## 一、矿山简介

采矿许可证号：C2112212009047120021824

采矿权人：铁岭县王千天运石材有限公司

地址：铁岭县蔡牛乡王千村北山

矿山名称：铁岭县王千天运石材有限公司

经济类型：有限责任公司

开采矿种：铸石用粗面岩

开采方式：露天开采

生产规模：25万立方米/年

矿区面积：0.2865km<sup>2</sup>；

有效期限：2018年2月2日至2025年11月2日；

开采标高：90—150.5m

发证机关：铁岭县国土资源局

发证日期：2018年2月2日。

## 二、矿区范围及拐点坐标

铁岭县王千天运石材有限公司建筑用粗面岩矿位于铁岭县蔡牛乡王千总堡子村西北约0.5Km，行政区划隶属铁岭县蔡牛乡管辖。

区内交通运输方便，东南距铁法矿区柏油公路0.5公里，并有王千至调兵山专用铁路线在东侧通过（见交通位置图）。

矿区按整合前矿山名称分为一采区（原乡一）、二采区（原村一）、三采区（原村三）、四采区（原西联1、2）、五采区（原香阳）五个独立采区。采区共46个拐点圈定，最低开采标高90m，最高开采标高150.5m。矿区范围拐点坐标见表1-1。

一采区（原乡一采区）地理坐标（极值2000坐标系）：

东经：123° 31′ 11.66″ ~123° 31′ 26.48″

北纬：42° 20′ 59.59″ ~42° 21′ 14.13″

面积：72074.5m<sup>2</sup>；

二采区（原村一采区）地理坐标（极值2000坐标系）：

东经：123° 31′ 15.86″ ~123° 31′ 34.74″

北纬：42° 21' 08.00" ~42° 21' 21.41"

面积：105380.1m<sup>2</sup>；

三采区（原村三采区）地理坐标（极值2000坐标系）：

东经：123° 31' 01.22" ~123° 31' 12.12"

北纬：42° 21' 13.65" ~42° 21' 23.17"

面积：34606.2m<sup>2</sup>；

四采区（原西联1、2采区）：

西联1采区地理坐标（极值2000坐标系）：

东经：123° 30' 59.06" ~123° 31' 02.30"

北纬：42° 21' 15.49" ~42° 21' 17.82"

面积：48905.4m<sup>2</sup>；

西联2采区地理坐标（极值2000坐标系）：

东经：123° 31' 04.99" ~123° 31' 09.73"

北纬：42° 21' 10.13" ~42° 21' 13.58"

面积：8575.7m<sup>2</sup>；

五采区（原香阳采区）地理坐标：（极值2000坐标系）

东经：123° 31' 02.27" ~123° 31' 15.68"

北纬：42° 20' 58.70" ~42° 21' 08.32"

面积：61030.8m<sup>2</sup>。

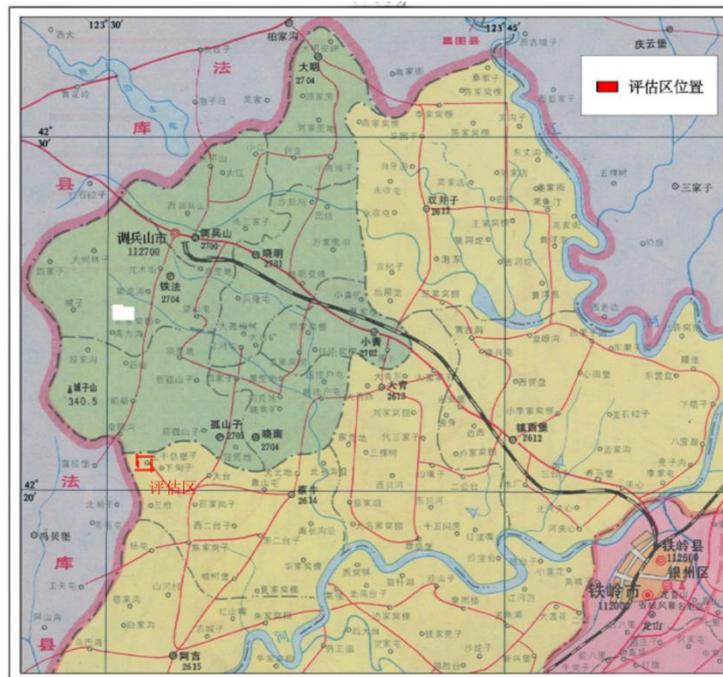


图1-1 矿区交通位置图

表1-1 矿区范围拐点坐标

拐点 编号	平面直角座标 (2000系)		备注
	X	Y	
14	4691074.9402	41542970.1319	乡一采区范围 72074.5m <sup>2</sup> 标高150.5-102.1m
15	4691034.3619	41543050.1338	
16	4690985.1478	41543180.5881	
26	4690887.7338	41543294.1043	
27	4690626.9208	41543048.5991	
28	4690882.7143	41543004.2987	
19	4690920.7661	41542965.5671	
20	4691007.6999	41542954.2346	
15	4691034.3619	41543050.1338	村一采区范围 105380.1m <sup>2</sup> 标高146.2-90.0m
16	4690985.1478	41543180.5881	
26	4690887.7338	41543294.1043	
25	4690899.9520	41543414.8960	
34	4690906.9513	41543482.9478	
33	4691254.7465	41543449.9390	
32	4691247.0082	41543387.8470	
31	4691286.7377	41543404.7869	
30	4691284.9682	41543386.5463	
29	4691301.9488	41543366.7958	
24	4691296.3593	41543347.4647	村三范围 34606.2m <sup>2</sup> 标高141.3-100.6m
23	4691267.3410	41543252.7932	
22	4691098.9722	41543173.0444	
5	4691246.9340	41542713.7675	
6	4691352.9363	41542818.7651	
7	4691199.7236	41542942.7481	
8	4691125.9618	41542955.4893	
11	4691076.7001	41542964.3918	西联1范围 4805.4m <sup>2</sup> 标高146.2-146.1m
10	4691059.9696	41542935.9025	
9	4691149.9375	41542808.7684	
1	4691186.9511	41542682.8886	
2	4691153.0546	41542739.1501	西联2范围 8575.7m <sup>2</sup> 标高143.5-134.4m
3	4691115.3029	41542712.8007	
4	4691142.9500	41542664.9009	
38	4691057.0449	41542801.1319	
39	4691050.9559	41542844.1318	
40	4691055.1483	41542877.7916	
41	4691026.0092	41542909.8939	
44	4690950.9657	41542887.5357	
45	4690959.9338	41542851.6461	香阳采区范围 61030.8m <sup>2</sup> 标高141.3-121.0m
46	4690971.7522	41542805.7961	
3	4690894.9319	41542861.7779	
4	4690847.9263	41542756.7826	
5	4690742.9208	41542740.7844	
35	4690598.9185	41542963.7902	
27	4690626.9208	41543048.5991	
28	4690882.7143	41543004.2987	
37	4690874.878	41542822.138	

### 三、矿山开发利用方案概述

#### 1、矿山建设规模

设计生产规模为25万 $m^3$ /年。

#### 2、矿山设计利用资源储量

依据《辽宁省铁岭县王千铸石用粗面岩矿资源储量核实报告（2023.3）》截止2023年3月矿山保有粗面岩资源量199.07万 $m^3$ 。

#### 3、矿山设计生产能力及服务年限

依据《铁岭县王千天运石材有限公司建筑用粗面岩矿矿产资源开发利用方案》，该矿山资源利用率为95%，设计生产能力为25万 $m^3/a$ ，矿山服务年限为7.6年。

#### 4、开采对象、开采方式及开采方法

##### 1) 开采对象

该矿开采对象为中生代侏罗世石英角闪粗面岩。

##### 2) 开采方式

根据开采范围内矿体赋存条件、矿山生产规模及开拓运输方式，设计采用水平分层采剥法。开采顺序工作线，沿岩体主节理裂隙的走向方向布置，并垂直其走向推进。

##### 3) 开采方法

矿山采用金刚石绳锯式开采方法。

#### 5、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。荒料直接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。

#### 6、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。

#### 7、露天采场终了境界要素

表1-2 露天采场终了境界要素表

序号	项目	单位	参数
1	工作阶段高度	m	2.5
2	工作台阶坡面角	度	≤90°（或沿节理面）
3	最小平台宽度	m	30
4	最终台阶高度	m	10（4个台阶并段）
5	最终台阶坡面角	度	65
6	安全平台宽度	m	4
7	清扫平台宽度	m	6m（每间隔2个安全平台设1个）
8	最终边坡角	度	52

## 四、矿山开采历史及现状

### （一）矿山开采历史

该区采矿历史较早，自1988年实行办理采矿许可证后，即有若干个国营和集体企业在此采矿。

1、2011年12月20日，辽宁省第九地质大队对该采石场进行了年度动态监测工作，提交了《铁岭县蔡牛乡第一采石场资源储量年度报告》。提交年末保有资源/储量（333）为285.22万m<sup>3</sup>。

2、2012年12月，辽宁省第九地质大队对该采石场进行了年度动态监测工作，提交了资源储量年度报告。提交年末保有资源/储量（333）为276.18万m<sup>3</sup>。

3、2013年12月，辽宁省第九地质大队对该采石场进行了年度动态监测工作，提交了资源储量年度报告。提交年末保有资源/储量（333）为270.18万m<sup>3</sup>。

4、2014年12月，辽宁省第九地质大队对该采石场进行了年度动态监测工作，提交了资源储量年度报告。提交年末保有资源/储量（333）为192.04万m<sup>3</sup>。

5、2015年10月，辽宁省第九地质大队对该采石场进行了年度动态监测工作，提交了资源储量年度报告。提交年末保有资源/储量（333）为188.95万m<sup>3</sup>。

6、2016年10月，辽宁省第九地质大队对该采石场进行了年度动态监测工作，提交了资源储量年度报告。提交年末保有资源/储量（333）为186.73万m<sup>3</sup>。

7、2017年4月，铁岭鑫川地质勘查工程设计有限公司对该石场进行了储量核实工作，编写了《辽宁省铁岭县蔡牛乡王千天运建筑用粗面岩矿资源储量核实报告》，提交保有资源量（333）247.75万m<sup>3</sup>。

8、2017年10月，辽宁省有色地质局一〇六队对该矿山进行了2017年度储量检测工作，并编写了年度检测报告。提交保有资源量（333）167.19万 $m^3$ 。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。

9、2018年10月，辽宁省有色地质局一〇六队对该采石场进行了2017年度储量检测工作，并编写了年度检测报告。提交保有资源量（333）167.19万 $m^3$ 。备案机关：铁岭市国土资源局。

10、2019年10月，辽宁省有色地质局一〇六队对该采石场进行了2017年度储量检测工作，并编写了年度检测报告。提交保有资源量（333）167.19万 $m^3$ 。备案机关：铁岭市自然资源局。

11、2020年11月，辽宁地矿测绘院对该采石场进行了2021年度储量检测工作，并编写了年度检测报告。提交保有资源量（333）167.19万 $m^3$ 。备案机关：铁岭市自然资源局。

12、2021年11月，铁岭鑫川地质勘查工程设计有限公司对该采石场进行了2021年度储量检测工作，并编写了年度检测报告。提交保有资源量（333）167.07万 $m^3$ 。

13、2022年12月，铁岭鑫川地质勘查工程设计有限公司对该采石场进行了2022年度储量检测工作，并编写了年度检测报告。提交保有资源量（333）165.85万 $m^3$ 。

14、2023年5月，辽宁省第九地质大队有限责任公司对该采石场进行了储量核实工作，并编写了核实报告。截至2023年4月30日，辽宁省铁岭县蔡牛乡王千铸石用粗面岩矿区内估算铸石用粗面岩矿石体积 $199.07 \times 104m^3$ ，矿石量为 $509.63 \times 104t$ 。其中：探明资源量（TM）矿石体积 $37.23 \times 104m^3$ ，矿石量 $95.31 \times 104t$ ，控制资源量（KZ）矿石体积 $74.70 \times 104t$ ，矿石量 $191.22 \times 104t$ ，推断资源量（TD）矿石体积 $87.15 \times 104m^3$ ，矿石量为 $223.10 \times 104t$ 。其中探明资源量占本次估算总资源量的18.70%，探明+控制的资源量占总资源量56.22%。达到勘探级别。

## （二）矿山开采现状

矿山开采方式为水平分层式露天开采，开采矿种为铸石用粗面岩，设计生产能力25.0万 $m^3$ /年。现状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，该矿山从2018年至现在一直停产，经济效益一般。

## 第二章 矿区基础信息

### 一、矿山自然地理

#### (一) 气象

本地区属于北温带半湿润大陆季风气候，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。当地最低侵蚀基准面为+74.3m。

#### (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

矿区山脉系长白山脉吉林哈达岭的西延部分，属剥蚀丘陵地貌，区域内海拔90-150.5m，地势起伏较小，最大高差约60.5m，地形坡度0~30°，地势起伏不大，相对高差较大。丘坡冲沟不发育，矿体上表层厚度0.5~5.0m，由于采矿活动，矿区范围内已形成采坑，基岩裸露。

评估区地貌类型简单，地形条件复杂。



图2-2 矿区地形地貌

#### （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，经调查，矿区及其周边的植被覆盖率大于 60%。（见图 2-3）。



图2-3 矿区植被现状图

#### （五）土壤

项目区的地带性土壤类型为棕壤，土壤类别为 II 类，土质含水能力强，区内土层厚度为 0.5-5.0m，平均 2.5m，土壤肥力中等，土壤的 pH 值多集中在 7-8.5 之间，为偏碱性土壤，适宜林木生长。土壤有机质含量平均约为 2%，全氮含量平均约 0.11%；速效钾含量平均约 80.58mg/kg。（见图 2-4）。

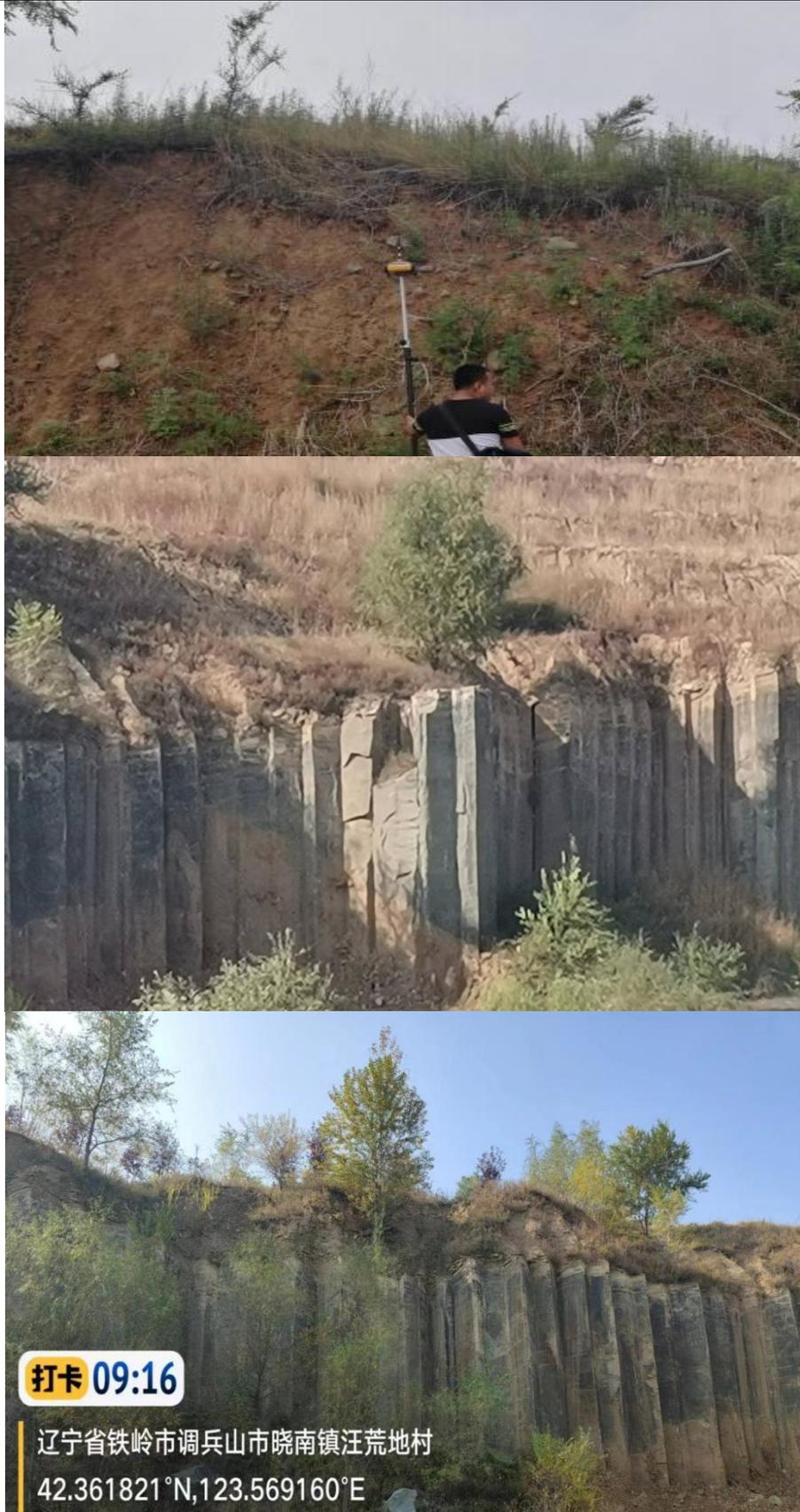


图2-4 土壤剖面图

## （六）地震

根据中国地震局提出的《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），评估区地震动峰值加速度为0.1g，地震动反映谱特征周期为0.35s，地震烈度为Ⅶ度，属地壳较稳定区域，发生破坏性地震的可能性小。

## 二、矿区地质环境背景

### （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（ $\tau$ ）。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： $\text{SiO}_2$ 72.47%； $\text{Al}_2\text{O}_3$ 13.89%； $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 4.53%； $\text{CaO}$ 0.18%； $\text{MgO}$ 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。

综上所述，该矿区地层岩性简单。

### （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，本区构造简单。

### （三）水文地质

矿区地势起伏不大，相对高差较大。开采矿体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0.5-10m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

矿区开采利用的矿产资源为中生代侏罗世石英角闪粗面岩。

根据矿石岩矿鉴定，岩石定名为粗面岩。

矿石野外观察呈灰绿-深灰绿色，块状构造。

镜下观察：岩石为斑状结构，基质为粗面结构。斑晶含量20%，主要为透长石和少部分钠长石、少量角闪石，透长石和钠长石为半自形或板柱状，有的较自形，透长石斑晶普遍遭受碳酸盐化作用，钠长石遭受绢云母化作用，角闪石黄绿色，柱状，斑晶粒径为0.8-2.0mm。

基质主要由钾长石和少部分钠长石、石英、角闪石及不透明矿物及铁质构成。钾长石和钠长石大部分为细板条状或板柱状，有沿长轴定向分布，构成粗面结构。有的在斑晶周围形成流动，石英为不规则粒状，分布于长石缝隙中；基质粒径为0.05×0.050.2~0.30.03×0.5mm之间，铁质分布于斜长石缝隙中，角闪石为细小柱粒太，零星分布。

矿体上覆土及风化碎石层厚度一般为0.5~5.0m。山坡下部覆土及风化碎石层厚度为3~8m。矿层致密、坚硬，节理、裂隙发育中等，近地表（0~4m）风化较强。

## 三、矿区社会经济概况

矿区位于蔡牛乡，地处铁岭县西部，东与凡河镇隔辽河相望，南与阿吉镇相连，西与沈阳市法库县毗邻，北与调兵山市接壤，行政区域面积143.37平方千米。蔡牛乡人口有33827人，蔡牛乡下辖25个行政村。

2020年，蔡牛镇财政总收入4578.9万元，比上年增长40%。其中地方财政收入2729.3万元，比上年增长212.3%。农民人均纯收入9075元。蔡牛乡有工业企业13个，其中规模以上1个，有营业面积超过50平方米以上的综合商店或超市71个。

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。

## 四、矿区土地利用现状

### （一）项目区表土层情况

项目区土地类型有旱地、采矿用地、农村宅基地、其他林地、其他草地、特殊用地、农村道路。通过现场踏勘实地测量，未受破坏的区域表土层厚约0.5~5.0m，平均厚约2.5m左右。

### （二）土地利用结构

项目区土地权属为王千总堡子村集体所有，项目区用地面积29.8590hm<sup>2</sup>，其中采矿许可证内面积为28.6473hm<sup>2</sup>，采矿许可证外面积为1.2117hm<sup>2</sup>。

采矿许可证内：旱地0.0813hm<sup>2</sup>、农村宅基地0.2146hm<sup>2</sup>、采矿用地25.3005hm<sup>2</sup>、其他特殊用地0.0325hm<sup>2</sup>、农村道路用地0.3438hm<sup>2</sup>、其他草地0.0245hm<sup>2</sup>、其他林地2.6501hm<sup>2</sup>；

采矿许可证外：采矿用地1.2117hm<sup>2</sup>。

项目占用土地利用现状图幅：K51H079113、K51H080113。

项目区土地利用现状详见表2-1。

表2-1 项目区土地现状利用结构表

位置	一级类		二级类		面积 (m <sup>2</sup> )
	类别 编码	类别 名称	类别 编码	类别 名称	
矿区范围内	01	耕地	0103	旱地	813
	03	林地	0306	其他林地	26501
	04	草地	0404	其他草地	245
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	253005
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	2146
	09	特殊用地	09-1	其他特殊用地	325
	10	交通运输用地	1005	农村道路	3438
	小计				286473
矿区范围外	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	12117
	小计				12117
总计					298590

### (三) 土地权属情况

经确认铁岭县王千天运石材有限公司矿山地质环境恢复治理与土地复垦项目区占地面积为29.8590hm<sup>2</sup>，铁岭县蔡牛乡王千总堡子村所有，详见表2-2。

表 2-2 项目区土地利用权属表 单位：hm<sup>2</sup>

土地权属	耕地 (01)	林地 (03)	草地 (04)	工矿仓储用地 (06)	住宅用地 (07)	特殊用地 (09)	交通运输用地 (10)
王千总堡子村	旱地	其他林地	其他草地	采矿用地	农村宅基地	其他特殊用地	农村道路
	0.0813	2.6501	0.0245	26.5122	0.2146	0.0325	0.3438
合计	0.0813	2.6501	0.0245	26.5122	0.2146	0.0325	0.3438

## 五、矿山及周边其他人类重大工程活动

(1) 该矿的北部为铁岭市松青石材有限责任公司，露天开采，铁岭市松青石材有限责任公司目前开采已经形成面积约 7.1944hm<sup>2</sup> 采坑，露天采场边坡过陡（近 80° ~ 90°）。此采矿活动对地形地貌景观的破坏较严重。

矿区周边没有其他重大工程。

综上所述，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223—2011)，矿山及周边其他人类工程活动的影响较严重。



图2-2 矿山毗邻关系图

## (2) 矿区与各类自然保护地的关系

经自然资源局核查，区内无各类自然保护区及限制开采区，开采区内未见基本农田分布。其相对位置关系见下图2—3。

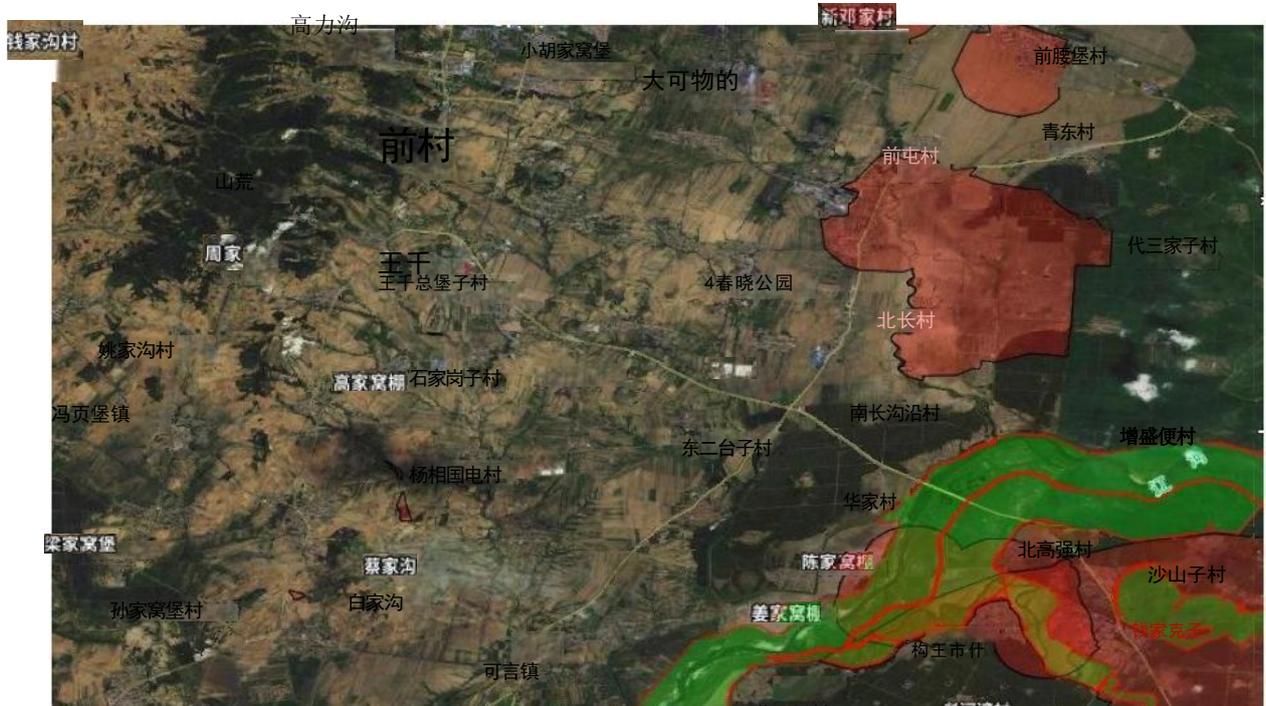


图2-3 矿区与生态红线相对位置图

## 六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

铁岭县王千天运石材有限公司于2019年2月10日-2019年5月20日完成治理区面积为43687m<sup>2</sup>（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/m<sup>2</sup>。每亩投资1.45万元/亩。

2019年2月10日-4月20日进行清运工程、平整工程和客土工程。

- (1) 清运工程：对压占土地上废石进行清运，对采面进行削坡。
- (2) 平整工程：对边坡、压占土地布置平整工程，使其达到植被恢复要求。
- (3) 客土工程：为满足植物生长需要，对项目区植树区进行覆土措施。

2019年4月20日-5月20日种植工程，栽植紫叶稠李5976颗，间距2.5m×2.5m。

- (4) 种植草工程

树下土地上播种适宜北方生长的草仔，种植面积39720m<sup>2</sup>。

- (5) 新修砂石道路

养护砂石道路采用山皮石或矿渣石料回填400mm厚，分层碾压夯实，分层厚度不大于200mm，压实度 $\geq 0.95$ 。

行车道回填料最大粒径不得大于60mm。道路表面60mm石块含量不得大于30%。新修养护道路3960m<sup>2</sup>。

表2-3治理工程量表

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 <sup>3</sup> 2、运距1km以内	1000m <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>	238.31
3	栽种紫叶稠李	1、紫叶稠李胸径40mm 2、树高2~2.5m 2、土球0.2m	株	5976
4	播草籽		10m <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	39.6
6	养护	1、养护期为2年 2、养护内容：浇水、施肥、病虫害防止	10株	597.6



图2-4 复垦前后对比

# 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		30hm <sup>2</sup>	
地质环境调查照片		55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

#### 1、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，确定的本次现状评估面积为29.8590hm<sup>2</sup>，预测评估面积与现状评估面积一致为29.8590hm<sup>2</sup>，其中矿区面积28.6473hm<sup>2</sup>，矿区以外面积1.2117hm<sup>2</sup>。

土地利用现状为旱地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、其他特殊用地、农村道路，其中项目矿区内旱地0.0813hm<sup>2</sup>、农村宅基地0.2146hm<sup>2</sup>、采矿用地25.3005hm<sup>2</sup>、其他特殊用地0.0325hm<sup>2</sup>；农村道路用地0.3438hm<sup>2</sup>、其他草地0.0245hm<sup>2</sup>、其他林地2.6501hm<sup>2</sup>；矿区外全部为采矿用地面积为1.2117hm<sup>2</sup>。

#### 2、评估级别

根据评估区重要程度、矿山地质环境复杂程度及矿山生产建设规模等综合确定。

##### 1) 评估区重要程度分级

- (1) 评估区附近有村民居民点，分散，居住人口在200人以下；
- (2) 评估区内无高速公路，铁路、中型以上水利、电力工程或其它重要建筑设施；
- (3) 评估区附近无较重要水源地；
- (4) 远离各级自然保护区及旅游景点，
- (5) 开采活动破坏的土地类型为旱地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、其他特殊用地、农村道路。

根据《方案编制规范》附录表B，评估区重要程度分级表，确定评估区重要程度为重要区。

##### 2) 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复杂；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；开采矿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；依据《方

案编制规范》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“复杂”。

### 3. 矿山生产建设规模分级

矿山为露天开采，开采矿种为粗面岩，年生产能力为25万m<sup>3</sup>/a。根据《方案编制规范》附录D，确定矿山生产建设规模为大型矿山。

### 4. 评估级别的确定

综上所述，评估区重要程度分级为重要区，矿山地质环境条件复杂程度为复杂，矿山建设规模为大型矿山。根据《方案编制规范》附录A表A，确定本矿山地质环境影响评估级别为一级。

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复杂； 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； 区内岩土体工程地质条件简单；	复杂	一级
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，破坏旱地、林地。	重要区	
矿山生产建设规模	矿山设计生产能力为 25 万 m <sup>3</sup> /a。	大型	

## （二）矿山地质灾害现状分析与预测

### 1、地质灾害现状评估

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、滑坡，其它地质灾害如：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10.8159hm<sup>2</sup>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，区内未发现泥石流、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》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。



图3-1 采区现状照片

## 2、地质灾害预测评估

在现状评估结果的基础上，根据矿山地质环境条件、开采方法等，预测矿业活动引发、加剧和遭受地质灾害主要为崩塌、滑坡。

预测未来矿区损毁土地 $14.5355\text{hm}^2$ ，其中挖损破坏面积 $14.1363\text{hm}^2$ ，压占土地面积为 $0.3992\text{hm}^2$ ，土地类型为采矿用地。

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

#### 1、含水层的影响和破坏现状评估

开采矿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。

## 2、含水层的影响和破坏预测评估

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

### 1、地形地貌景观影响和破坏现状评估

目前露天开采已经形成面积 10.8159hm<sup>2</sup>采坑，露天采场边坡过陡（近 80°~90°）。料石堆对土地压占，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。详见图 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。



图3-2 现状采坑

### 2、地形地貌景观影响和破坏程度预测评估

该矿山最高开采台阶标高为150.5m（矿区边界标高），开采底标高90m，边坡总高度60.5m，边坡角近80°~90°。矿山未来开采最终将形成14.1363hm<sup>2</sup>的露天采坑。

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

### 1、矿区水土环境污染现状

矿山开采矿种为铸石用粗面岩，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很小，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。厂区内生产污水经处理后循环利用，不外排放。

生活垃圾定期外运到垃圾场统一处理。

现状条件下，矿山生产对水土环境造成的污染较小。

### 2、矿区水土环境污染预测

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，矿山开采采用绳锯法。产生粉尘很小，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，危险性中等，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 <sup>2</sup>	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	10.8159	较严重	较轻	较严重
	厂房	0.0430	较小	较轻	较严重
	料石碓	0.3562	较小	较轻	较严重
	小计	11.2151			
较轻区	已治理区和未 开采区	18.6439	不发育	较轻	较轻
	小计	18.6439			
合计		29.8590			
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

预测矿山地质灾害为滑塌和滑塌，其危害性、危险性中等；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。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 <sup>2</sup>	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	14.1363	较严重	较轻	较严重
	厂房	0.0430	较小	较轻	较严重
	料石碓	0.3562	较小	较轻	较严重
	小计	14.5355			
较轻区	已治理区和 利用区	15.3235	不发育	较轻	较轻
	小计	15.3235			
合计		29.8590			
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

#### 1. 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。

#### 2. 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90m，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14.1363hm<sup>2</sup>。工作阶段坡面角近90°，最终边坡角为80°。

#### 3. 损坏时序

矿山开采为露天开采，前期开采过程已形成采坑3处，对地表形成了挖损性损毁；料石堆、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

根据实地调查并结合《铁岭县王千天运石材有限公司建筑用粗面岩矿矿产资源开发利用方案》，采矿活动已破坏、占压土地资源现状如下：

### 1、露天采场挖损损毁土地现状

露天采场已经形成面积10.8159hm<sup>2</sup>采坑，形成三处采场，一采场长约350m，宽约150m，深约50m，损毁面积约5.6879hm<sup>2</sup>；二采场长约230m，宽约180m，深约20m，损毁面积约3.7965hm<sup>2</sup>；三采场长约135m，宽约140m，深约30m，损毁面积约1.3315hm<sup>2</sup>；开采破坏土地类型均为采矿用地。



图3-3 一采区露天采场损毁土地现状



图3-4 二采区露天采场损毁土地现状



图3-5 三采区露天采场损毁土地现状

## 2、运输道路压占损毁土地现状

本矿区与铁岭市松青石材有限责任公司为同一家企业，运输道路与松青石材共用同一条。运输道路位于松青石材矿区范围内，路面平均约为3m，总长度300m。该道路在松青石材方案中已经布置治理工程，本矿区范围内没有道路压占破坏。



图3-6 运输道路压占损毁土地现状

## 3、表土场压占损毁土地现状

矿山现状无表土堆，开采产生表土均进行了土地复垦治理，真正达到边开采边复垦。

## 4、办公生活区损毁土地现状

根据采石场开采需要，本项目已建办公生活区，压占损毁土地 $0.0430\text{hm}^2$ ，损毁土地类为采矿用地。



图3-7 办公生活区压占损毁土地现状

### 5、堆矿场损毁土地现状

在矿区北侧有一废弃料石堆，压占损毁土地0.3562hm<sup>2</sup>，损毁土地类为采矿用地。



图3-8 堆矿场压占损毁土地现状

### 6、矿山已损毁土地面积统计

综上所述，根据矿山已损毁土地情况的分析，该矿已损毁土地总面积为11.2151hm<sup>2</sup>，其中挖损土地面积10.8159hm<sup>2</sup>；压占土地面积0.3992hm<sup>2</sup>，详见表3-5。

表3-5 铁岭县王千天运石材有限公司已损毁土地统计表 单位hm<sup>2</sup>

序号	项目名称	损毁土地类型				面积	损毁类型	备注
		旱地	裸地	村庄	采矿用地			
1	露天采场	0	0	0	10.0034	10.0034	挖损	采矿证内
		0	0	0	0.8125	0.8125		采矿证外
		小计	0	0	0	10.8159	10.8159	
2	料石堆	0	0	0	0.3562	0.3562	压占	采矿证外
3	办公生活区	0	0	0	0.0430	0.0430	压占	采矿证外
合计						11.2151		

根据《方案编制规范》给出的矿山地质环境影响程度分级表表E，破坏土地面积11.2151hm<sup>2</sup>，均为采矿用地。评估认为矿业活动对土地资源影响较轻。

### (三) 拟损毁土地预测与评估

根据矿山开发利用方案并结合现状评估结果，预测采矿活动最终对土地资源影响主要包括：

#### 1、露天采场

根据开发利用方案，继续生产露天开采面积会随着采矿的进行变大，最终挖损破坏土地面积14.1363hm<sup>2</sup>，新增挖损破坏面积3.3204hm<sup>2</sup>均在采矿许可范围内。新增破坏土地类型是采矿用地。

#### 2、堆矿场

现有堆矿场位于露天采场外部，继续生产矿石随采随卖，不会产生大量矿石积压，因此继续生产过程中，堆矿场不会造成新的破坏。

#### 3、办公生活区

现有办公生活区满足生产生活需要，因此继续生产过程中，不会造成新的破坏。

综合所述，预测矿山破坏土地资源面积14.5355hm<sup>2</sup>，见表3-6所示。

表3-6 预测矿山影响土地情况统计表 单位hm<sup>2</sup>

序号	项目名称	损毁土地类型				面积	损毁类型	备注
		旱地	裸地	村庄	采矿用地			
1	露天采场	0	0	0	13.3238	13.3238	挖损	采矿证内
		0	0	0	0.8125	0.8125		采矿证外
		小计	0	0	14.1363	14.1363		
2	料石堆	0	0	0	0.3562	0.3562	压占	采矿证外
3	办公生活区	0	0	0	0.0430	0.0430	压占	采矿证外
合计						14.5355		

#### 4、已复垦和不利用区

该范围面积为15.3235hm<sup>2</sup>，均在采矿许可范围内，地类情况如下表3-7。

表3-7 已复垦区和未来不利用区土地情况统计表 单位hm<sup>2</sup>

一级类		二级类		面积 (m <sup>2</sup> )	备注	
类别 编码	类别 名称	类别 编码	类别 名称			
01	耕地	0103	旱地	0.0813	采矿证内	
03	林地	0306	其他林地	2.6501		
04	草地	0404	其他草地	0.0245		
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	11.9767		
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.2146		
09	特殊用地	09-1	其他特殊用地	0.0325		
10	交通运输用地	1005	农村道路	0.3438		
已复垦区和未来不利用区				15.3235		

## 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) 分区原则

矿山地质环境按影响程度轻重级别（严重、较严重、较轻）划分矿山地质环境恢复治理区（重点、次重点、一般防治区），然后按矿山地质环境问题的差异划分矿山地质环境保护与恢复治理亚区，再按防治区分布的自然地段划分矿山地质环境保护与恢复治理地段。

##### 2) 分区方法

根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估的结果，矿山地质环境影响程度较严重区为次重点防治区，矿山地质环境影响程度较轻为一般防治区。按照分区原则，划分出不同等级的矿山地质环境保护与治理区域，为开展矿山地质环境保护及治理工作提供依据。

将本矿山矿山地质环境影响次重点防治区划分为如下区域：

露天采场挖损土地次重点防治亚区（II1）；

料石堆压占土地次重点防治亚区（II2）；

办公生活区压占土地次重点防治亚区（II3）；

#### 2、分区评述

根据上述原则和方法，结合矿山矿产资源开发利用方案、矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，在充分考虑采矿活动对矿山地质环境影响程度的前提下，将矿山地质环境保护与恢复治理划分为两个防治区，即次重点防治区、一般防治区，次重点防治区面积为14.5355hm<sup>2</sup>，一般防治区面积为15.3235hm<sup>2</sup>，详见附图3。

##### 1) 次重点防治区

是指矿业活动对地质环境影响较严重的地区，应加强监测，并采取工程措施和生物措施进行恢复治理。治理范围有露天采场、堆矿场、办公生活区。

（1）露天采场挖损土地面积14.1363hm<sup>2</sup>，虽然矿山露天采场经过长时间岩石裸露及雨水侵蚀，未来可能发生采场边坡岩石崩塌地质灾害现象，直接危害场内工作人员及运输车辆的安全。应对其边坡不稳定岩石进行及时清理，闭矿后采场平台覆土绿化。

（2）料石堆压占土地面积0.3562.hm<sup>2</sup>，清除堆积的废石，绿化种植。

（3）办公生活区压占土地面积0.0430hm<sup>2</sup>，压占土地为挖损已破坏的土地，采矿活动结束后，清除地表建筑，覆土绿化。

##### 2) 一般防治区

一般防治区包括已治理区和不利用区，应采取预防和保护措施，最大限度的减小对地质环境的影响和破坏。面积约15.3235hm<sup>2</sup>。

**表3-7 矿山地质环境保护与恢复治理分区表**

分区域别	分区区域	治理/复垦措施
次重点防治区	露天采场挖损土地面积14.1363hm <sup>2</sup> （II1）；堆矿场压占土地面积0.3562hm <sup>2</sup> （II2）；办公生活区压占土地面积0.0430hm <sup>2</sup> （II3）。	监测、警示牌和平整、覆土、种植等。
一般防治区	一般防治区已治理区和不利用区。	采取预防和保护措施。
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）复垦区与复垦责任范围

### 1、土地损毁现状分析与预测结果

通过对项目区已损毁土地的调查，结合《铁岭县王千天运石材有限公司矿产资源开发利用方案》进行预测评价，确认矿山未来服务期内因开采活动将造成土地损毁面积合计为29.8590hm<sup>2</sup>。

### 2、复垦区面积的确定

本方案确定复垦区面积为29.8590hm<sup>2</sup>，其中：露天采场面积14.1363hm<sup>2</sup>，料石堆面积0.3562hm<sup>2</sup>（位于露天采场外），办公生活区面积0.0430hm<sup>2</sup>，已治理区和不利用区面积为15.3235hm<sup>2</sup>。

### 3、复垦责任范围的确定

复垦责任区为复垦区中现状已损毁及预测损毁土地所构成的范围。本项目中复垦责任范围面积为复垦区中损毁土地的面积，因此，本项目复垦责任范围为露天采场、堆矿场、办公生活区、已治理区和不利用区。

## （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29.8590hm<sup>2</sup>，复垦率100%，复垦责任人为工业权人：王铁林。复垦范围坐标见表3-8。

表3-8 复垦区及复垦责任范围拐点坐标一览表

复垦区	拐点坐标（2000坐标系）					
	点号	X	Y	点号	X	Y
露天采场	1	4691246.84	41542713.70	21	4690879.42	41542990.88
	2	4691352.84	41542818.70	22	4690883.10	41542988.40
	3	4691199.47	41542942.71	23	4690895.64	41542965.77
	4	4691076.44	41542964.28	24	4690978.73	41542940.43
	5	4691034.36	41543050.13	25	4691006.19	41542918.98
	6	4691098.67	41543172.73	26	4691059.87	41542935.84
	7	4691267.42	41543253.05	27	4691080.74	41542906.33
	8	4691301.95	41543366.80	28	4691035.67	41542899.25
	9	4691284.97	41543386.55	29	4691026.01	41542909.89
	10	4691286.74	41543404.79	30	4690950.70	41542887.46
	11	4691247.01	41543387.85	31	4690971.40	41542805.65
	12	4691254.75	41543449.94	32	4691057.04	41542801.13
	13	4690907.17	41543483.31	33	4691050.96	41542844.13
	14	4690887.73	41543294.10	34	4691051.20	41542846.06
	15	4690626.91	41543048.58	35	4691052.81	41542845.95
	16	4690598.91	41542963.77	36	4691059.58	41542841.11
	17	4690742.94	41542740.51	37	4691107.10	41542831.60
	18	4690848.62	41542756.84	38	4691128.97	41542830.27
	19	4690894.92	41542861.76	39	4691137.78	41542825.78
	20	4690867.10	41542940.56	40	4691149.84	41542808.70
	1'	4691186.95	41542682.89	3'	4691115.30	41542712.80
	2'	4691153.05	41542739.15	4'	4691142.95	41542664.90
料石堆	1	4691437.88	41542940.54	3	4691355.33	41542931.68
	2	4691412.94	41542989.42	4	4691418.85	41542903.76
办公生活区	1	4691362.706	41543438.58	3	4691360.208	41543450.42
	2	4691364.964	41543449.3	4	4691357.721	41543439.79
	1'	4691365.604	41543463.09	3'	4691362.731	41543473.54
	2'	4691367.737	41543472.3	4'	4691360.628	41543464.36
	1' '	4691342.934	41543469.75	3' '	4691301.415	41543484.83
	2' '	4691344.284	41543477.01	4' '	4691300.183	41543477.25

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29.8590hm<sup>2</sup>，区内没有基本农田保护区，矿区内耕地为矿山不开采区，所以对耕地无影响。根据复垦区土地利用现状图（图幅号【K51H079113、K51H080113】），通过量算，确认复垦区土地面积为29.8590hm<sup>2</sup>，其中旱地0.0813hm<sup>2</sup>、农村宅基地0.2146hm<sup>2</sup>、采矿用地26.5122hm<sup>2</sup>、其他特殊用地0.0325hm<sup>2</sup>；农村道路用地0.3438hm<sup>2</sup>、其他草地0.0245hm<sup>2</sup>、其他林地2.6501hm<sup>2</sup>。复垦区土地利用现状表3-9。

表3-9 复垦区土地利用现状表

一级类		二级类		面积 (m <sup>2</sup> )	占复垦区面积的比例 (%)
类别 编码	类别 名称	类别 编码	类别 名称		
01	耕地	0103	旱地	813	0.28
03	林地	0306	其他林地	26501	9.18
04	草地	0404	其他草地	245	0.08
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	265122	91.87
07	住宅用地	0702	农村宅基地	2146	0.74
09	特殊用地	09-1	其他特殊用地	325	0.11
10	交通运输用地	1005	农村道路	3438	1.19
复垦区面积合计				298590	100.00

## 2、土地权属状况

通过对复垦区占用的土地的现状调查及预测分析，复垦区土地面积29.8590hm<sup>2</sup>，土地权属属于铁岭县蔡牛乡王千总堡子村集体所有，复垦区土地利用权属表3-10。

表3-10 复垦区土地利用权属表

土地 权属	损毁土地类型及面积 (hm <sup>2</sup> )							小计 (hm <sup>2</sup> )
	耕地 (01)	林地 (03)	草地 (04)	工矿仓储用地 (06)	住宅用地 (07)	特殊用地 (09)	交通运输 用地 (10)	
王千总堡子 村	旱地	其他林地	其他草地	采矿用地	农村宅基地	其他特殊用 地	农村道路	29.8590
	0.0813	2.6501	0.0245	26.5122	0.2146	0.0325	0.3438	
合计	0.0813	2.6501	0.0245	26.5122	0.2146	0.0325	0.3438	29.8590

## 第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

### 一、矿山地质环境治理可行性分析

#### （一）技术可行性分析

矿山地质环境治理与土地复垦工程是一项涉及多学科的综合治理工程，技术性强。矿山企业在实施地质环境保护和恢复治理过程中，要严格执行国家颁发的有关地质环境保护与恢复治理法律、法规和相关文件，按照治理方案编制要求进行施工，最终达到恢复矿区生态环境的目的。工程施工管理人员应具备较高的专业知识和较强的解决实际问题的能力，要加强业务培训，认真施工，定期检测，发现问题，及时上报，妥善处理，保障治理工作成效。

本方案所应用的地质灾害防治技术、土地平整技术、植被恢复技术等在我国属于比较成熟的工程技术，因此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

本方案恢复治理与土地复垦动态总投资169.74万元。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199.07万 $m^3$ ，即立方米成本增加0.85元。据此天运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

根据复垦区土地利用现状图（图幅号【K51H079113、K51H080113】），通过量算，确认复垦区占用土地面积为29.8590hm<sup>2</sup>，土地类型为耕地、工矿仓储用地、林地、草地、住宅用地、特殊用地、交通运输用地。详见表4-1。

表4-1 复垦区土地利用现状表

一级类		二级类		面积 (m <sup>2</sup> )	占复垦区面积的比例 (%)
类别 编码	类别 名称	类别 编码	类别 名称		
01	耕地	0103	旱地	813	0.27
03	林地	0306	其他林地	26501	8.88
04	草地	0404	其他草地	245	0.08
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	265122	88.79
07	住宅用地	0702	农村宅基地	2146	0.72
09	特殊用地	09-1	其他特殊用地	325	0.11
10	交通运输用地	1005	农村道路	3438	1.15
复垦区面积合计				298590	100.00

## (二) 土地复垦适宜性评价

### 1、评价原则

#### a) 评价原则

土地复垦适宜性评价应包括以下原则：

- (1) 符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调；
- (2) 因地制宜原则；
- (3) 土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则；
- (4) 主导性限制因素
- (5) 复垦后土地可持续性利用原则；
- (6) 经济可行、技术合理性原则；
- (7) 社会因素和经济因素相结合原则。

#### b) 评价依据

土地复垦适宜性评价是在详细调研项目区土地损毁前的利用状况、生产力水平和损毁后土地的自然条件基础上，参考土地损毁预测和程度分析的结果，依据国家和地方的规划和行业标准，采取切实可行的办法，改善被损毁土地的质量、生态环境，确定复垦利用方向。

本评价中，待复垦土地适宜性评价的主要根据是：

#### 1) 土地复垦的相关规程和标准

包括《土地复垦质量控制标准》、《土地开发整理规划编制规程》（TD/T1011-2000）等。

#### 2) 土地利用的相关法规和规划

《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》、《铁岭县土地利用总体规划》等。

#### 3) 其他

包括矿山所在地区的自然社会经济状况、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用现状、公众参与意见以及项目区土地资源调查资料等。

### 2、评价单元的划分

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

铁岭县王千天运石材有限公司划分为即露天开采边坡、露天开采平台、料石堆放场、办公生活区和以往已治理区及开采影响小范围5个评价单元。

### 3、初步复垦方向的确定

依据生态环境保护规划，从该矿区的实际出发，通过对项目区自然因素、社会因素、政策因素、公众参与的分析以及安全及其它要求，初步确定该项目损毁土地的复垦方向。

#### a) 自然和社会经济因素分析

项目区位于处在低山区，相对高差不大。区内主要土壤为棕壤，土地利用类型主要水田、旱地、村庄、采矿用地、裸地。偏碱性土壤，有利于林木生长。矿山具有一定的经济实力，同时具有很强的社会责任感，这将为保障复垦方案顺利实施奠定坚实的基础。

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

#### b) 政策规划分析

本着因地制宜、合理利用的原则，坚持矿山开发与保护、开采与复垦相结合，为了实现土地资源的永续利用，并与社会、经济、环境协调发展。因此，综合考虑到项目所在地区的实际情况，将项目区主要土地利用方向规划为林地。

#### c) 公众参与分析

项目组以走访、座谈以及问卷调查的方式了解和听取了相关土地权利人和相关职能部门的意见，得到了他们的大力支持。土地权利人（村民）希望通过项目区的土地复垦工作能够改善项目区生态环境，建议复垦为林地。

#### d) 土地损毁情况分析

通过损毁土地分析结果，项目损毁的原土地利用类型主要为耕地、工矿仓储用地、林地、草地、住宅用地、特殊用地、交通运输用地。其中耕地、林地、草地、住宅用地、特殊用地、交通运输用地均为已治理范围或矿山现状和将来都不开采范围。矿山现状和将来开采损毁的土地类型为采矿用地。综合分析得出该项目损毁土地应复垦为林地。

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

复垦责任范围：

(1) 露天开采边坡、露天开采平台、料石堆放场、办公生活区等4个评价单元损毁土地的初步复垦方向为林地。

(2) 已治理区及不利用区保持原地类不变。

#### 4、待复垦土地适宜性评价因子的确定

据《中国1:100万土地资源图》，华北、东北区主要限制因素的农林牧业评价等级标准，结合项目区实际情况，确定了土地适宜性评价因子为坡度、地表组成物质、覆土厚度、灌溉条件、排水条件5项构成反映铁岭县王千天运石材有限公司复垦土地的5项评价指标体系，首先选择植被立地条件和作物栽培主要条件等指标，本次设计选择下列几项评价因子：坡度、地表组成物质、覆土厚度、灌溉条件、排水条件。土地复垦适宜性评价单元是评价的基本单元，其主要限制因素农林牧评价等级标准详见表4-2。

表4-2 待复垦土地主要限制因素等级表

限制因素	分级指标	耕地	果园	林地	草地
地形坡度 (°)	<4	1	1	1	1
	4-7	2	1	1	1
	7-15	3	2	1	1
	15-25	N或3	2	2或1	2
	25-35	N	3	2	3
	>35	N	3	2或3	N或3
土壤质地	壤土	1	1	-	-
	粘土、砂壤土	2	2	-	-
	重粘土、砂土	3	3	-	-
	砾质、砂质	N		3	2或1
有效土层 厚度 (mm)	>80	1	1	1	-
	79-50	2	1	1	-
	49-30	3	2	1	-
	29-10	N	3	2	-
	<10	N	3	3	-
水文与排 水条件	不淹没或偶然淹没、排水条件好	1	1	1	1
	季节性短期淹没、排水条件较好	2	2	2	2
	季节性长期淹没、排水条件较差	3	3	3	3或N
	长期淹没、排水条件很差	N	N	N	N
水分条件	旱作较稳定或有稳定条件的半干旱土地	1	1	1	-
	灌溉水源保证差旱作不稳定的半干旱土地	2	2	2	-
	无灌溉水源保证旱作不稳定的半干旱土地	3或2	3	3	-

注：1：适宜；2：较适宜；3：一般适宜；表中未填的，表示该因子或因子等级与相对应的复垦模式影响不大。

## 5、待复垦土地适宜性评价评价单元的划分及各评价单元特征

### a) 复垦责任范围适应性评价单元的划分

根据矿山建设工程、矿山开采、工艺流程以及对矿区土地的损毁现状和拟损毁土地预测结果，本着同一评价单元内的土地特征、损毁方式、复垦利用方向、复垦措施基本一致的原则，将生产项目待复垦土地划分见表4-3，各评价单元土地特征见表4-4。

表4-3 待复垦土地评价单元划分一览表 单位：hm<sup>2</sup>

单元名称		占地类型	损毁地类	损毁面积	评价单元面积	备注
露天采场	边坡	挖损	采矿用地	1.0640	1.0640	
	平台	挖损		13.0723	13.0723	
料石堆		压占	采矿用地	0.3562	0.3562	
办公生活区		压占	采矿用地	0.0430	0.0430	
已治理和不利用区			旱地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、其他特殊用地、农村道路	15.3235	15.3235	养护，监测工程
合计				29.8590	29.8590	

表4-4 项目区评价单元特征一览表

评价单元	地形坡度 (i)	地表物质组成	有效土层厚度 (cm)	灌溉条件	排水条件
露天采矿场平台	5~8	石质	0	较差	较差
露天采矿场边坡	35°~80°	石质	0	较差	良好
料石堆	5~15	壤土	60	较差	良好
办公生活区	5~8	石质、岩土混合物	0	较差	良好
已治理和不利用区	-----	-----	---	---	---

### b) 土地复垦适宜性等级评定结果与分析

在详细调查铁岭县王千天运石材有限公司土地质量状况的基础上，将参评单元的土地质量分别与复垦土地主要限制因素的农林草评价等级标准对比，以限制最大、适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜性等级，得出铁岭县王千天运石材有限公司复垦土地适宜性评价结果见表4-5~表4-8。

表4-5 露天采矿场平台土地复垦适宜性评价结果表

适宜评价	适宜性	主要限制因子	备注
耕地评价	不适宜	地表物质组成、土壤肥力	露天采矿场平台岩石裸露，结合当地土地利用现状，该区域可作为耕地复垦。
林地评价	2或3	表面物质组成	先进行回填，场地平整，然后进行穴植栽种树木。
草地评价	2或3	表面物质组成	回填平整和少量覆土后，播撒草籽

表4-6 露天采矿场边坡土地复垦适宜性评价结果表

适宜评价	适宜性	主要限制因子	备注
耕地评价	不适宜	地表物质组成、坡度	采矿场边坡较大，不适合耕作，结合当地土地利用现状，该区域亦不宜作为耕地复垦。
林地评价	不适宜	坡度、表面物质组成	采矿场边坡较大，无法进行种植作业，树木也很难成活。
草地评价	不适宜	坡度、表面物质组成	坡度过大，不能满足草类生长条件。

表4-7 料石堆土地复垦适宜性评价结果表

适宜评价	适宜性	主要限制因子	备注
耕地评价	不适宜	地表物质组成、面积、土壤肥力等	表面土壤压实，且有水泥覆层，面积较小，因此不适合作为耕地。结合当地土地利用现状，该区域亦不宜作为耕地复垦。
林地评价	2或3	表面物质组成	复垦的工程措施先进行场地平整，清除表面硬化物，压实表土的翻耕，栽种树木。
草地评价	2或3	表面物质组成	进行简单整治后，播撒草籽。

表4-8 办公生活区土地复垦适宜性评价结果表

适宜评价	适宜性	主要限制因子	备注
耕地评价	不适宜	地表物质组成、土壤肥力	拆除建筑、清除硬化物后，结合当地土地利用现状，该区域亦不宜作为耕地复垦。
林地评价	2或3	表面物质组成	拆除建筑、清除硬化物后，场地平整，覆土，然后进行穴植栽种树木。
草地评价	2或3	表面物质组成	拆除建筑、清除硬化物后，平整和少量覆土后，播撒草籽

## c) 复垦土地方向的确定

适宜性等级定量评价结果显示，待复垦土地存在多宜性，最终复垦方向的确定需要综合考虑多方面的因素。最终复垦方向确定的优选依据如下：

露天采矿场、料石土堆放场、办公区等适宜性评价结果显示，本方案将其最终复垦方向定为林地、其它林地。

表4-9 铁岭县王千天运石材有限公司土地复垦方向表

评价单元	复垦利用方向	损毁面积 $hm^2$	复垦面积 $hm^2$	复垦单元
露天采场平台	有林地	13.0723	13.0723	平整采场平台，覆土种植；
露天采场边坡	其它林地	1.0640	1.0640	挖掘后为人工石质斜坡，在坡脚植藤科植物
料石堆	有林地	0.3562	0.3562	翻耕表土，种植
办公生活区	有林地	0.0430	0.0430	原地面安装简易房，拆除、覆土后，复垦为有林地。
已治理区和不利用区	原地类	15.3235	15.3235	养护、监测工程
合计		29.8590	29.8590	

### （三）水土资源平衡分析

#### 1、土地资源平衡分析

##### （1）复垦需土量

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78692 $m^3$ 。各复垦单元复垦工作用土量分析见表4-10。

表4-10 铁岭县王千天运石材有限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	露天采场平台	13.0723	0.6	78434
2	露天采场边坡	1.0640	0	0
3	料石堆	0.3562	0	0
4	办公生活区	0.0430	0.6	258
5	已治理区和不利用区	15.3235	----	----
合计		29.8590		78692

##### （2）拟损毁土地表土剥离的可行性

根据《铁岭县王千天运石材有限公司开发利用方案》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0.5-5米，按平均剥离厚度2.5米计算，现状矿山开采破坏面积为10.8159 $hm^2$ ，剥离表土量为259582 $m^3$ ，已经全部用于复垦。未来露天采场挖损土地面积14.1363 $hm^2$ ，所以还需剥

离表土面积为 $3.3204\text{hm}^2$ ，剥离表土量为 $33204\text{m}^2 \times 2.5\text{m} = 83010\text{m}^3$ 。满足铁岭县王千天运石材有限公司复垦用土量。

根据表土剥离量及复垦工程量验算矿山土地复垦土方量平衡情况，计算如下：

$$V_{\text{平衡}} = V_{\text{剥离}} - V_{\text{覆土}} = 83010\text{m}^3 - 78962\text{m}^3 \approx 4318\text{m}^3$$

式中： $V_{\text{平衡}}$ —剩余土方量； $V_{\text{覆土}}$ —复垦单元覆土量； $V_{\text{剥离}}$ —剥离表土量， $V_{\text{平衡}} > 0$ ，矿山表土土方满足项目区正常复垦需要，多余的土方回填至恢复采场治理复垦区内。

## 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》、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036—2013），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。

#### 1、项目区林地复垦标准：

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回填至能够自然排水，坡度小于 $25^\circ$ ，并满足当地20年一遇防洪标准；
- ②回填表土土层至有效土层厚度 $\geq 50\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.45\text{g}/\text{cm}^3$ ，土壤质地为砂土至砂质粘土，砾石含量 $\leq 20\%$ ；
- 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 $\geq 2\%$ ；
- ④复垦后与原地形地貌及环境相协调；
- ⑤复垦后场地主要道路利用已有运矿道路，并且布局合理；
- ⑥确保刺槐当年成活率达到95%以上，三年后保存率达75%以上。

#### 2、项目区草地复垦标准：

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坡度小于 $15^\circ$ ，并满足当地20年一遇防洪标准；
- ②回填表土土层至有效土层厚度 $\geq 50\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.4\text{g}/\text{cm}^3$ ，土壤质地为砂土至砂质粘土，砾石含量 $\leq 5\%$ ；
- 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 $\geq 2\%$ ；
- ④确保覆盖率达到30%以上，三年后达到周边同等土地利用水平。

## 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) 在方案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29.8590hm<sup>2</sup>，本项目复垦责任范围为29.8590hm<sup>2</sup>。

(3) 对已治理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，生产出的矿石可直接出售，少部分可堆放至采场底部，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**

地质环境问题	主要位置	工作量	技术方法	备注
崩（滑）塌（坡）	采场边坡外沿	5个	设置警示牌	安全预警

## 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五个土地复垦单元，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、已治理和不利用区。

### 1、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》，周边为采矿用地（0602）。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 $13.0723\text{hm}^2$ ；按照回填厚度 $0.6\text{m}$ 计算，覆土工程量为 $78434\text{m}^3$ 。恢复成有林地，按照刺槐株行距为 $2\text{m}\times 2\text{m}$ 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 $130723\text{m}^2$ ，刺槐选择两年生实生苗，栽种树木32681株，林间撒播草木犀。

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 $50\text{—}100\text{mm}$ 。

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 $50\sim 100\text{mm}$ 。

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 $\geq 95\%$ ，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	覆土工程	m <sup>3</sup>	78434
2	土地平整	hm <sup>2</sup>	13.0723
二	植被重建工程		
1	种植刺槐	株	32681
2	草木犀种子	hm <sup>2</sup>	13.0723

**2、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1.0640hm<sup>2</sup>，坡面长度1691米，爬山虎株行距0.3m，坡脚和坡顶同时栽植，共种植爬山虎11274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	11274

**3、建筑物复垦单元**

办公生活区面积为0.0430hm<sup>2</sup>，待矿山开采終了，计划将建筑物损毁的采矿用地（0602），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，刺槐选择两年生实生苗，林间撒播草木犀。共计种植刺槐108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	覆土工程	m <sup>3</sup>	258
2	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.0430
二	植被重建工程		
1	种植刺槐	株	108
2	草木犀种子	hm <sup>2</sup>	0.043

**4、料石堆**

原有料石堆压占土地资源面积0.3562hm<sup>2</sup>。对土地进行整平，种植刺槐。按照刺槐株行距为2m×2m规格，刺槐选择两年生实生苗，林间撒播草木犀，栽植面积共计0.3562hm<sup>2</sup>。共计种植刺槐891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		
2	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.3562
二	植被重建工程		
1	种植刺槐	株	891
2	草木犀种子	hm <sup>2</sup>	0.3562

## 5、已复垦及不利用区

对已治理区进行养护；对现在和未来均不利用区进行监测。

### （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。

#### 1、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，土地平整后，采用穴状整地，穴坑规格0.4m×0.4m×0.5m，植树32681株，全面覆土，覆土厚度0.6m，种植面积为13.0723hm<sup>2</sup>，覆土量为78434m<sup>3</sup>。

###### (2) 种植工程

复垦林地面积13.0723hm<sup>2</sup>，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/hm<sup>2</sup>，株行距为2m×2m，穴坑规格为0.4m×0.4m×0.5m，共需刺槐32681株，林间撒播草木犀。

###### (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7t/hm<sup>2</sup>计算，需要农家肥91.5t。

##### 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1691m，爬山虎株行距0.3m，共种植爬山虎11274株。

### 3) 建筑物复垦措施

#### (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0.4m×0.4m×0.5m，植树108株，全面覆土，覆土厚度0.6m，种植面积为0.0430hm<sup>2</sup>，覆土量为258m<sup>3</sup>。

#### (2) 种植工程

复垦林地面积0.0430hm<sup>2</sup>，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/hm<sup>2</sup>，株行距为2m×2m，穴坑规格为0.4m×0.4m×0.5m，共需刺槐108株，林间撒播草木犀。

#### (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7t/hm<sup>2</sup>计算，需要农家肥0.3t。

### 4) 料石堆复垦措施

#### (1) 土壤回覆工程

料石堆底部没有开采，原有土层没有破坏，所以不需进行表土回覆。

#### (2) 种植工程

复垦林地面积0.3562hm<sup>2</sup>，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/hm<sup>2</sup>，株行距为2m×2m，穴坑规格为0.4m×0.4m×0.5m，共需刺槐891株，林间撒播草木犀。

#### (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7t/hm<sup>2</sup>计算，需要农家肥2.5t。

## 2、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。

### 3、复垦土地管护措施

复垦管护期主要为两年，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，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、天运石场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。天运石场复垦工程总工作量详见表5-6。

**表5-6 土地复垦工作量总表**

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	hm <sup>2</sup>	13.4715
		覆土工程	m <sup>3</sup>	78692
植被重建工程	植被恢复工程	栽植刺槐	株	33680
		种植爬山虎	株	11274
		草木犀种子	hm <sup>2</sup>	13.4715
		农家肥	t	94.3

## 四、含水层破坏修复

矿山开采铸石用粗面岩无岩溶构造，开采矿体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

天运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：利用人工现场巡察、调查、测量方法对露天采场可能发生崩塌的部位进行监测，以监测采矿场边坡变形情况。密切关注露天采场边坡处裂隙的发育程度，同时巡查是否存在危岩体，及时消除安全隐患。

监测频率：正常情况下每季度监测1次，在汛期、雨季应加密。

监测时限：主要为运行期。

#### (2) 地形地貌景观监测

监测内容：评估区内地形地貌景观破坏的范围、面积和程度，地表坡度变化情况。

监测点布设：监测点主要布设在露天采场损毁单元。

监测方法：采用人工现场调查、巡视、摄像、测量的监测方法，监测数据要准确可靠，并及时整理，并与以往监测结果进行对比分析。

监测频率：监测频率为每季度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5-7。

**表5-7 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	7.6年	每季1次
2	地形地貌	5	地形地貌	GPS、全站仪	7.6年	每季1次

## 七、矿区土地复垦监测和管护

### （一）目标任务

为确保复垦恢复生态效果，在矿山服务期满后其生态系统能够长久、可持续的维持下去，其中最主要的就是复垦土地的复垦效果监测。监测应在矿山复垦后进行，发现问题针对性解决问题，确保复垦生态恢复的成果可靠，并融入当地生态环境。

### （二）工程设计

#### 1. 土壤质量监测

本方案设计在矿山开采期间定期对剥离表土进行监测，以保证土壤满足复垦要求。

##### （1）监测内容

pH、有机质等。

##### （2）监测范围

生产期间剥离表土。

##### （3）监测方法

采用人工现场调查、量测取样的方法。

##### （4）监测频率

每3年监测1次。

#### 2. 复垦效果监测

设计将复垦区域在复垦后3年定期对复垦效果进行监测。

##### （1）监测内容

生长势、成活率、保存率、郁闭度、高度、密度等。

##### （2）监测范围

复垦责任范围内的各复垦单元区域。

##### （3）监测方法

采用人工现场调查、量测的方法。

##### （4）监测频率

每年监测1次。

#### 3. 管护措施

### (1) 水分管理

主要是通过植树带内植树行间和行内的锄草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促使幼林正常生长和及早郁闭。在有条件的地方可以适当地做一些灌溉，以保护林带苗木的成活率。

### (2) 养分管理

为在复垦期快速提高生产力，可施用生物有机复合肥。常用的肥料为堆肥、家禽粪等。施肥时间为春季和初夏；施肥时期为幼林施肥、中龄林施肥和近熟林施肥；施肥量可以根据树种、土壤、林龄和肥料种类来确定；林木的施肥方法主要有基肥和追肥，追肥又分为撒施、条施、沟施、灌溉施肥和根外追肥等。可根据项目区实际情况来进行操作。

### (3) 林木修枝

林带刚进入郁闭阶段时，要采取树种修枝。通过修枝，在保证林木树冠有足够营养空间的条件下，可提高林木的干材质量和促进林木生长。

### (4) 林木密度调控

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

### (5) 林木病虫害防治

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

### (6) 苗木补植措施

对植树造林不合格造林地，应及时进行补植或重新造林，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。

根据项目区气候条件和植被生长情况，设1名防护员，专门负责林地的浇水施肥，防虫等日常防护工作，管护工作随复垦工作一同开始。

## (三) 主要工程量

表5-8 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	1	土壤质量	取样分析及人工巡视	7.6年	每3年1次
2	植被监测	-	复垦植被监测	人工巡视	3年	每年1次

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5-9，土地复垦工程量见表5-10。

表5-9 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	7.6

表5-10 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	覆土	m <sup>3</sup>	78692
		土地平整	m <sup>2</sup>	134715
	种植工程	栽植刺槐	株	33680
		爬山虎	株	11274
		草木犀种子	hm <sup>2</sup>	13.4715
	生物化学措施	农家肥	t	94.3
监测及管护工程	土壤植被监测	土壤监测及植被管护	年	3

## 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，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，然后按照开发方案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、边复垦的原则进行土地复垦工作安排。在此原则基础上，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、复垦资金和复垦工作量。

依据边生产边治理的原则，矿山开采期间对未来开采不继续占用的区域进行治理复垦，在矿山开采结束之后对办公生活区及露天采场等剩余区域进行复垦。本方案设计复垦方向为林地。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。

## 二、阶段实施计划

根据矿山开发利用方案及矿山实际情况进行分期部署，本次矿山地质环境治理与土地复垦分为两个阶段。

### 1、第一阶段（2023.09-2028.09）

依据在保护中开发、在开发中保护的原则，根据现状评估结果，对露天采场边坡进行地质灾害预防，包括在现状采场边坡坡设置警示牌，并设置环境监测点。

对废弃料石堆进行恢复治理，恢复成林地。

### 2、第二阶段（2028.10-2035.04）

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。

做好闭坑矿山地质环境恢复治理，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。

表6-1 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作计划安排表

阶段	治理时间	治理区域	工程内容
1	2023.09-2028.09	露天采场、料石堆	地质灾害预防、设警示牌，定期进行地质环境和土壤监测；对料石堆进行分年度治理恢复。
2	2028.10-2035.04	露天采场、办公生活区等	地质环境和土壤监测，对损毁区进行全面土地复垦，后对复垦区进行3年的管护。

## 三、近期年度工作安排

根据矿山现状调查情况，结合以往采矿活动造成的地质环境问题及矿产资源开发利用方案进行年度矿山地质环境保护与恢复治理工作的总体部署，确定矿山地质环境保护与土地复垦的年度实施计划，治理工程根据矿山生产计划和进度的进行布置。由于矿山开采具有自己的特点，各项治理复垦工程措施相应地应在主体工程的不同阶段进行施工，近期治理工作安排主要是对废弃料石堆进行治理。

表6-2 矿山环境保护近期实施计划一览表

阶段	时间	工程内容及预防治理措施
1	2023.09-2024.09	现状露天采场周围布置警示牌5个，地质环境监测点5个。
2	2024.10-2025.09	地质环境问题监测
3	2025.10-2026.09	地质环境问题监测
4	2026.10-2027.09	地质环境问题监测
5	2027.10-2028.09	地质环境问题监测

本方案适用年限为5年，适用期限自2023.09-2028.09，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工程如下。

第一年（2023.09-2024.09），对料石堆进行复垦，平整面积726m<sup>2</sup>，种植刺槐182棵，林间撒播草木犀，农家肥0.5t。

第二年（2024.10-2025.09），对料石堆进行复垦，平整面积682m<sup>2</sup>，种植刺槐171棵，林间撒播草木犀，农家肥0.5t。

第三年（2025.10-2026.09），对料石堆进行复垦，平整面积750m<sup>2</sup>，种植刺槐188棵，林间撒播草木犀，农家肥0.5t。

第四年（2026.10-2027.09），对料石堆进行复垦，平整面积698m<sup>2</sup>，种植刺槐174棵，林间撒播草木犀，农家肥0.5t。

第五年（2027.10-2028.09），对料石堆进行复垦，平整面积706m<sup>2</sup>，种植刺槐176棵，林间撒播草木犀，农家肥0.5t。

表 6-3 矿山近期复垦实施计划一览表

年份	X	Y	治理内容
第一年 2023.09- 2024.09	4691437.88	41542940.54	对料石堆进行复垦，平整面积726m <sup>2</sup> ，种植刺槐182棵，林间撒播草木犀，农家肥0.5t。
	4691412.94	41542989.42	
	4691401.28	41542977.74	
	4691432.40	41542929.96	
第二年 2024.10- 2025.09	4691432.40	41542929.96	对料石堆进行复垦，平整面积682m <sup>2</sup> ，种植刺槐171棵，林间撒播草木犀，农家肥0.5t。
	4691401.28	41542977.74	
	4691390.60	41542967.04	
	4691427.95	41542921.35	
第三年 2025.10- 2026.09	4691427.93	41542921.36	对料石堆进行复垦，平整面积750m <sup>2</sup> ，种植刺槐188棵，林间撒播草木犀，农家肥0.5t。
	4691390.61	41542967.04	
	4691381.58	41542958.03	
	4691421.98	41542909.82	
第四年 2026.10- 2027.09	4691421.99	41542909.81	对料石堆进行复垦，平整面积698m <sup>2</sup> ，种植刺槐174棵，林间撒播草木犀，农家肥0.5t。
	4691381.58	41542958.03	
	4691369.65	41542946.03	
	4691419.51	41542905.09	
第五年 2027.10- 2028.09	4691419.51	41542905.10	对料石堆进行复垦，平整面积706m <sup>2</sup> ，种植刺槐176棵，林间撒播草木犀，农家肥0.5t。
	4691369.65	41542946.03	
	4691355.33	41542931.68	
	4691418.85	41542903.76	

表6-4 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	2023.09- 2028.09 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)	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.3562	
				种植刺槐	株	891	
				播撒草木犀	hm <sup>2</sup>	0.3562	
施加农家肥	t	2.5					
第二阶段	2028.10- 2035.04 生产治理期 闭坑复垦期	土地复垦	采坑底盘平台	覆土工程	m <sup>3</sup>	78434	
				土地平整	hm <sup>2</sup>	13.0723	
				种植刺槐	株	32681	
				播撒草木犀	hm <sup>2</sup>	13.0723	
				施加农家肥	t	91.5	
			采坑边坡复垦	种植爬山虎	株	11274	
			建筑物复垦	覆土工程	m <sup>3</sup>	258	
				土地平整	hm <sup>2</sup>	0.0430	
				种植刺槐	株	108	
				播撒草木犀	hm <sup>2</sup>	0.0430	
				施加农家肥	t	0.3	
			整个复垦区	后期植被管护、复垦效果监测	hm <sup>2</sup>	14.5355	
			环境治理	地质环境监测	设置监测点、人工巡视	年	2.6



图6-1 前期治理复垦区规划示意图

## 第七章 经费估算与进度安排

### 一、经费估算依据

#### (一) 依据标准

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、辽宁省建设工程造价信息及市场价格（2023年8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

#### (二) 计算方法

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、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

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= $\Sigma$ 分项工程量 $\times$ 分项工程定额人工费

人工费参考《土地开发整理项目预算定额》及铁岭市关于调整全市最低工资标准的通知[铁市人社发{2021}43号]，确定甲类工和乙类工的日工资水平。甲类工156.92元/工日，乙类工125.95元/工日。

材料费= $\Sigma$ 分项工程量 $\times$ 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= $\Sigma$ 分项工程量 $\times$ 分项工程定额机械费。

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5%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，结合项目区当地实际情况综合税率取9%。

税金=(直接费+间接费+利润+(材料价差))×税率

## 2、设备购置费

本项目在土地复垦，使用矿山的既有设备，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%计算。

## 4、监测费、管护费

### 1) 监测费

环境监测主要是指对矿区内现状存在及预测可能发生地质灾害的区域及地貌地形条件变化的区域进行环境动态监测，监测费用按1200元/年计取；土壤监测主要是指对项目区内土壤的质量进行动态监测，土壤监测费用1000元/次。

### 2) 管护费

管护费主要是对土地复垦后3年内的植被生长情况进行有效的检查、补植、喷药等工作所发生的费用，管护费用按4000元/年计取（含复垦效果监测费）。

## 5、差价预备费

涨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%。

涨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)；

$\alpha$ -涨价预备费费率；

n-复垦施工年度

## 6、静态投资

静态投资概算为工程施工费、其他费、环境监测费或土地监测与管护费之和。

## 7、动态投资

动态投资费用为静态投资与涨价预备费之和。

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)	94.8	79
2	辅助工资	以下四项之和	8.78	4.13
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%)	2.92	1.04
4	工资附加费	以下七项之和	53.34	42.81
1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(14%)	14.50	11.64
2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	2.07	1.66
3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(20%)	20.72	16.63
4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(4%)	4.14	3.33
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%)	1.55	1.25
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%)	2.07	1.66
7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(8%)	8.29	6.65
5	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	156.92	125.95

**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/m <sup>3</sup> )		风(元/m <sup>3</sup> )	
				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1m <sup>3</sup>	974.25	366.41	637.84	2	156.92			72	4.5						
推土机74kw	768.83	207.49	561.34	2	156.92			55	4.5						
推土机59kw	587.30	75.46	511.84	2	156.92			44	4.5						
推土机88kw	906.44	295.60	610.84	2	156.92			66	4.5						
拖拉机59kw	659.74	98.4	561.34	2	156.92			55	4.5						
装载机3m <sup>3</sup>	1226.04	417.20	808.84	2	156.92			110	4.5						
自卸汽车10t	786.80	234.46	552.34	2	156.92			53	4.5						
拖拉机40-55kw	577.46	70.12	507.34	2	156.92			43	4.5						

**表7-3 主要材料单价表 单位：元**

编号	名称及规格	单位	限定价格	预算价格
1	0#柴油	t	4500	7520
2	警示牌	个		200
3	刺槐苗	株		0.5
4	爬山虎	株	-	0.5
5	草木犀草籽	kg		15

**表7-4 覆土工程施工费单价分析**

定额编号:[10290] (运距0~0.5km)

单位: 100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				581.63
(一)	直接施工费				562.89
1	人工费				75.57
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	0.6	125.95	75.57
2	机械费				487.32
	装载机3m <sup>3</sup>	台班	0.17	1226.04	208.43
	推土机88kw	台班	0.07	906.44	63.45
	自卸汽车10t	台班	0.25	786.8	196.7
	其他费用	%	4	468.58	18.74
(二)	措施费	%	5	487.32	24.37
二	间接费	%	5	511.68	25.58
三	利润	%	3	537.27	16.12
四	材料价差(柴油)	kg	33.07	3.02	99.87
五	税金	%	9	637.14	57.34
	合计				694.48

表7-5 平整工程施工费单价分析

定额编号:[80001换]场地平整

单位:1000m<sup>2</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1218.43
(一)	直接施工费				1160.41
1	人工费				465.01
	甲类工	工日	0.3	156.92	47.08
	乙类工	工日	3.3	125.95	415.62
	其他费用	%	0.5	462.70	2.31
2	机械费				695.40
	推土机74kw	台班	0.9	768.83	691.94
	其他费用	%	0.5	691.94	3.46
(二)	措施费	%	5	1160.41	58.02
二	间接费	%	5	1218.43	60.92
三	利润	%	3	1279.36	38.38
四	材料价差(柴油)	kg	49.5	3.02	149.49
五	税金	%	9	1467.23	132.05
	合计				1599.28

表7-6 栽植刺槐工程施工费单价分析

定额编号:[90001换]栽植乔木(带土球20cm以内)~换:2年生刺槐

单位:100株

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				560.45
(一)	直接施工费				533.76
1	人工费				481
	乙类工	工日	3.8	125.95	478.61
	其他费用	%	0.5	478.61	2.39
2	材料费				52.76
	刺槐小	株	102	0.5	51
	水	m <sup>3</sup>	2	0.75	1.5
	其他费用	%	0.5	52.5	0.26
(二)	措施费	%	5	533.76	26.69
二	间接费	%	5	560.45	28.02
三	利润	%	3	588.47	17.65
四	税金	%	9	606.12	54.55
	合计				660.67

表7-7 栽植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)爬山虎

单位:100株

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				202.19
(一)	直接施工费				192.56
1	人工费				139.09
	乙类工	工日	1.0	125.95	138.54
	其他费用	%	0.4	138.54	0.55
2	材料费				53.46
	地锦	株	102	0.5	51.00

	水	m <sup>3</sup>	3	0.75	2.25
	其他费用	%	0.4	53.25	0.21
(二)	措施费	%	5	192.56	9.63
二	间接费	%	5	202.19	10.11
三	利润	%	3	212.29	6.37
四	税金	%	9	218.66	19.68
	合计				238.34

表7-8 播撒草籽工程施工费单价分析

定额编号:[90031]撒播覆土

单位:hm<sup>2</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1298.73
(一)	直接施工费				1236.88
1	人工费				1083.13
	乙类工	工日	8.6	125.95	1083.13
2	材料费				153.75
	草木犀	kg	10	15	150
	其他费用	%	2.5	150	3.75
(二)	措施费	%	5	1236.88	61.84
二	间接费	%	5	1298.73	64.94
三	利润	%	3	1363.66	40.91
四	税金	%	9	1404.57	126.41
	合计				1530.98

表7-9 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				347.74
(一)	直接工程费				335.66
1	人工费				197.64
	甲类工	工日	0.25	156.92	39.23
	乙类工	工日	1.25	125.95	157.43
	其他费用	%	0.5	196.66	0.98
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				17.41
	拖拉机40-50kw	台班	0.03	577.46	17.32
	其他费用	%	0.5	17.32	0.09
(二)	措施费	%	3.6	335.66	12.08
二	间接费	%	5	347.74	17.39
三	利润	%	3	365.13	10.95
四	材料价差	kg	1.29	3.02	3.90
五	税金	%	9	379.98	34.20
	合计	t	—	—	414.17

**表7-10 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	100m <sup>3</sup>	581.63	25.58	16.12	99.87	57.34	694.48
	土地平整	1000m <sup>2</sup>	1218.43	60.92	38.38	149.49	132.05	1599.27
	刺槐苗	100株	560.45	28.02	17.65		54.55	660.67
	爬山虎	100株	202.19	10.11	6.37		19.68	238.35
	草籽	hm <sup>2</sup>	1298.73	64.94	40.91		126.41	1530.99
	农家肥	t	347.74	17.39	10.95	3.9	34.2	414.17

## 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7-11。

**表7-11 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	7.6

矿山服务年限内矿山地质环境恢复治理投资估算见表7-12。

**表7-12 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
<b>一、工程施工费</b>				0.10	
警示牌	个	5	200.00	0.10	
<b>二、其它费用</b>				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%
<b>四、不可预见费</b>				0.00	工程施工费和其它费用总和3%
<b>五、环境监测费</b>	年	7.6	1200.00	0.91	
<b>六、静态总投资</b>				1.01	
<b>七、差价预备费</b>				0.67	费率3%
<b>八、动态总投资</b>				1.68	

## (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7-13。

**表7-13 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		
			矿山地质环境预防控制		
			露天采场		
			合计		
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	7.6		7.6

矿山地质环境恢复各治理单项投资估算详见下表7-14。

**表7-14 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	7.6	1200	0.91

## 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7-15。

**表7-15 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
土地复垦工程	覆土工程	回填厚度0.6m	m <sup>3</sup>	78692
	土地平整	土地平整	m <sup>2</sup>	134715
	种植树木	株行距2m×2m	株	33680
	种植爬山虎	间距0.3m	株	11274
	草木犀种子		hm <sup>2</sup>	13.4715
	施农家肥	7t/hm <sup>2</sup>	t	94.3
	监测及管护工程	土壤植被监测	年	3

矿山服务年限内矿山土地复垦投资估算见表7-16。

表7-16 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
<b>一、工程施工费</b>				107.10	
(一) 土壤重构工程				76.19	
覆土	100m <sup>3</sup>	786.92	694.48	54.65	
平整工程	1000m <sup>2</sup>	134.715	1599.27	21.54	
(二) 植被恢复工程				30.91	
栽植刺槐	100株	336.80	660.67	22.25	
栽植爬山虎	100株	112.74	238.35	2.69	
草木犀种子	hm <sup>2</sup>	13.4715	1530.99	2.06	
施用农家肥	t	94.3	414.17	3.91	
<b>二、其它费用</b>				12.52	
(一) 前期工作费				5.36	工程施工费的5%
(二) 工程监理费				1.61	工程施工费的1.5%
(三) 竣工验收费				3.21	工程施工费的3%
(四) 业主管理费				2.35	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%
<b>三、不可预见费</b>				3.59	工程施工费和其它费用总和3%
<b>四、监测及管护费</b>	年	3	4000	1.20	
<b>五、静态总投资</b>				124.93	
<b>六、差价预备费</b>				<b>43.13</b>	3%
<b>七、动态总投资</b>				<b>168.06</b>	

## (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7-17。

表7-17 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 <sup>3</sup>	78692
		土地平整	m <sup>2</sup>	134715
植被重建工程	植被恢复工程	栽植刺槐	株	33680
		爬山虎	株	112.74
	土壤培肥	施用农家肥	t	94.30
监测管护工程	监测管护工程	土壤植被监测	年	3

矿山土地复垦单项投资估算详见下表7-18。

**表7-18 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)
覆土工程	100m <sup>3</sup>	786.92	694.48	54.65
平整工程	1000m <sup>2</sup>	134.715	1599.27	21.54
栽植刺槐	100株	336.80	660.67	22.25
栽植爬山虎	100株	112.74	238.35	2.69
草木犀种子	hm <sup>2</sup>	13.4715	1530.99	2.06
施用农家肥	t	94.3	414.17	3.91
植被监测与管护	年	3	4000	1.20

## 四、总费用汇总与年度安排

### (一)总费用构成与汇总

**表7-19 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	107.10	107.20
二、其它费用	万元	0.00	12.52	12.52
(一)前期工作费	万元	0.00	5.36	5.36
(二)工程监理费	万元	0.00	1.61	1.61
(三)竣工验收费	万元	0.00	3.21	3.21
(四)业主管理费	万元	0.00	2.35	2.35
三、不可预见费	万元	0.00	3.59	3.59
四、监测与管护费	万元	0.91	1.20	2.11
五、静态总投资	万元	1.01	124.93	125.94
六、差价预备费	万元	0.67	43.13	43.80
七、动态总投资	万元	1.68	168.06	169.74

### (二)近期年度工程经费安排

**表7-20 矿山近5年地质环境恢复治理投与土地复垦工程量表**

治理单元		主要工程措施	单位	工程量
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)	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.3562
		种植刺槐	株	891
		草木犀种子	hm <sup>2</sup>	0.3562
		施加农家肥	t	2.5
	监测与管护		年	3

**表7-21 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
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	0.60	
六、静态总投资				0.70	
七、差价预备费				0.22	费率3%
八、动态总投资				0.92	

表7-22 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
<b>一、工程施工费</b>				1.32	
(一) 土壤重构工程				0.57	
平整工程	1000m <sup>2</sup>	3.562	1599.27	0.57	
(二) 植被恢复工程				0.75	
栽植刺槐	100株	8.91	660.67	0.59	
草木犀种子	hm <sup>2</sup>	0.3562	238.35	0.05	
施用农家肥	t	2.5	1530.99	0.10	
<b>二、其它费用</b>				0.15	
(一) 前期工作费				0.07	工程施工费的5%
(二) 工程监理费				0.02	工程施工费的1.5%
(三) 竣工验收费				0.04	工程施工费的3%
(四) 业主管理费				0.03	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%
<b>三、不可预见费</b>				0.04	工程施工费和其它费用总和3%
<b>四、监测及管护费</b>	年	3	4000	1.20	
<b>五、静态总投资</b>				2.72	
<b>六、差价预备费</b>				<b>0.13</b>	3%
<b>七、动态总投资</b>				<b>2.85</b>	

表7-23 矿山近5年环境治理和土地复垦经费投资表

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
2023.9-2024.9	0.19	0.71	0	0.00	0.19	0.71	0.9
2024.10-2025.9	0.15	0.69	0.02	0.02	0.17	0.71	0.88
2025.10-2026.9	0.12	0.72	0.04	0.04	0.16	0.76	0.92
2026.10-2027.9	0.12	0.30	0.06	0.03	0.18	0.33	0.51
2027.10-2028.9	0.12	0.30	0.09	0.04	0.21	0.34	0.55
<b>合计</b>	0.7	2.72	0.22	0.13	0.92	2.85	3.77

## 第八章保障措施与效益分析

### 一、组织保障

铁岭县王千天运石材有限公司根据“谁损毁、谁复垦”的土地复垦原则，自觉承担铁岭县王千天运石材有限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7.6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1.68万元，按照年均提取的方式在7.6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”；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124.93万元，动态投资168.06万元，矿山服务年限为7.6年，故采用分期预存的方式，共分为2期。第一年预存金额至少为124.93万元×20%≈24.99万元；剩余的137.07万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)	备注
第一阶段	2023.09-2024.09	0.71	2023年末	24.99	首次预存静态的20%
	2024.10-2025.09	0.71	2024年末	1.0	其他阶段按照不低于工程费用的原则预存
	2025.10--2026.09	0.76	2025年末	1.0	
	2026.10-2027.09	0.33	2026年末	1.0	
	2027.10-2028.09	0.34	2027年末	1.0	
第二阶段	2028.10-2035.04	165.21		139.07	
合计		168.06		168.06	

## 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、如铁岭县王千天运石材有限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、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：

对铁岭县王千天运石材有限公司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《铁岭县王千天运石材有限公司矿产资源开发利用方案》矿山设计服务年限为7.6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（2023年9月—2028年9月）。方案服务年限为11.6年（2023年9月—2035年04月）。

#### （二）矿山地质环境影响评估级别

评估区重要程度为重要区，地质环境条件复杂程度复杂，矿山生产规模为大型，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。

#### （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、厂房和露天采场，已损毁土地面积11.2151hm<sup>2</sup>，损毁土地为采矿挖损和建筑物、料石堆压占，损毁土地类型为采矿用地，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14.5355hm<sup>2</sup>，损毁土地为采矿挖损和建筑物、料石堆压占，损毁土地类型为采矿用地，土地权属为铁岭县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29.8590hm<sup>2</sup>，主要包括次重点防治分区内的露天采场、厂房、料石堆区域和不开采区及已治理区。

### **(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和一般区防治区，次重点防治区面积为14.5355hm<sup>2</sup>，包括露天采场、厂房、料石堆地等区域。一般区防治区为已治理区域和不开采区，面积为15.3235hm<sup>2</sup>。

### **(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（7.6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1.01万元，动态投资1.68万元；本项目土地复垦静态投资124.93万元，动态资金168.06万元。

## 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。