

# 岫岩满族自治县三家子镇安乐理石矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

岫岩满族自治县三家子镇安乐理石矿

2022年12月



# 岫岩满族自治县三家子镇安乐理石矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：岫岩满族自治县三家子镇安乐理石矿

法人代表：刘学红

总工程师：袁玉波

编制单位：岫岩满族自治县金源勘查有限公司

法人代表：汪 冲

总工程师：徐 阳

项目负责人：王皎月

编写人员：刘永胜 李航宇

制图人员：荀宇光

编制日期：2022 年 12 月



## 《岫岩满族自治县三家子镇安乐理石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》评审意见

2023年1月13日，辽宁省冶金地质勘查研究院有限责任公司在鞍山组织召开专家评审会，对岫岩满族自治县金源勘查有限公司编制的《岫岩满族自治县三家子镇安乐理石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）进行了评审，专家组审阅了报告和相关附件，形成如下评审意见：

1、《方案》编写格式符合《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）》提纲的要求。

2、编制依据比较充分，评估区范围确定合理，评估影响级别划分准确。

3、该矿山按照相关要求编制了《方案》，文本中矿山基本情况及介绍符合要求。

4、矿山环境影响与土地损毁评估基本合理。

5、矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析基本合理。

6、矿山地质环境治理与土地复垦工程措施基本合理。

7、工程部署可行，经费估算和进度安排基本合理，保障措施基本完善，公众参与过程完整。

8、报告的附表、附图及附件齐整、规范。

9、修改建议：

- (1) 需补充停产证明；
- (2) 补充现状、预测矿坑涌水量；
- (3) 根据开采时序，合理调整采场平台治理工作部署。

综上，《岫岩满族自治县三家子镇安乐理石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制符合《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）》的要求，编制单位已按专家提出的修改意见进行了补充、完善，专家组一致意见，通过评审。

附件：专家名单。

主审专家：李仁霖  
2023年2月8日

### 矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿山企业	企业名称	岫岩满族自治县三家子镇安乐理石矿			
	法人代表	刘学红			
	单位地址	岫岩满族自治县三家子镇安乐村			
	矿山名称	岫岩满族自治县三家子镇安乐理石矿			
	采矿许可证	新申请 ( )	持有 (√)	变更 ( )	
编制单位	单位名称	岫岩满族自治县金源勘查有限公司			
	法人代表	汪 冲	联系电话	18641286270	
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话	
		王皎月	项目负责	17704125500	
		刘永胜	方案编制	18341226566	
		李航宇	方案编制	13841258011	
		荀宇光	电脑制图	13464350392	
审查申请	<p>我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。</p> <p style="text-align: center;">请予以审查</p> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">               申请单位（矿山企业）盖章         </div> <p style="margin-top: 20px;">             联系人：袁玉波                      联系电话：13478076528         </p>				

## 目 录

前 言.....	1
一、任务由来.....	1
二、编制目的.....	1
三、编制依据.....	1
四、方案服务年限和适用年限.....	4
五、编制工作概况.....	4
<b>第一章 矿山基本情况.....</b>	<b>10</b>
一、矿山简介.....	10
二、矿区范围及拐点坐标.....	10
三、矿山开发利用方案概述.....	10
四、矿山开采历史及现状.....	14
<b>第二章 矿区基础信息.....</b>	<b>16</b>
一、矿区自然地理.....	16
二、地质环境背景.....	19
三、矿区社会经济概况.....	23
四、矿区土地利用现状.....	23
五、矿山及周边其它人类重大工程活动.....	24
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	25
<b>第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....</b>	<b>27</b>
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	27
二、矿山地质环境影响评估.....	27
三、矿山土地损毁预测与评估.....	34
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	42
<b>第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....</b>	<b>48</b>
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	48
二、矿区土地复垦可行性分析.....	49
<b>第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....</b>	<b>63</b>
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	63
二、矿山地质灾害治理.....	65
三、矿区土地复垦.....	69
四、含水层破坏修复.....	73
五、水土环境污染修复.....	74
六、矿山地质环境监测.....	74

七、矿区土地复垦监测和管护 .....	76
<b>第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署</b> .....	<b>79</b>
一、总体工作部署 .....	79
二、阶段实施计划 .....	79
三、近期年度工作安排 .....	83
<b>第七章 经费估算与进度安排</b> .....	<b>85</b>
一、经费估算依据 .....	85
二、矿山地质环境治理工程经费估算 .....	89
三、土地复垦工程经费估算 .....	90
四、总费用汇总与年度安排 .....	97
<b>第八章 保障措施与效益分析</b> .....	<b>99</b>
一、组织保障 .....	99
二、技术保障 .....	99
三、资金保障 .....	99
四、监管保障 .....	101
五、效益分析 .....	101
六、公众参与 .....	101
<b>第九章 结论与建议</b> .....	<b>106</b>
一、结论 .....	106
二、建议 .....	106

**附 图：**

1. 岫岩满族自治县三家子镇安乐理石矿矿山地质环境问题现状图……1:1000
2. 矿区土地利用现状图……1:10000
3. 岫岩满族自治县三家子镇安乐理石矿矿山地质环境问题预测图……1:1000
4. 岫岩满族自治县三家子镇安乐理石矿土地损毁预测图……1:1000
5. 岫岩满族自治县三家子镇安乐理石矿土地复垦规划图……1:1000
6. 岫岩满族自治县三家子镇安乐理石矿矿山地质环境治理工程部署图…1:1000

**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年度实施计划表

**附 件：**

- 1、采矿许可证
- 2、编制单位真实性承诺书
- 3、《岫岩满族自治县三家子镇安乐理石矿开发利用方案》审查意见书
- 4、采矿权人对地质环境治理恢复与土地复垦承诺书
- 5、土地所有权人对土地复垦方案的意见
- 6、岫岩满族自治县自然资源局初审意见
- 7、购土协议
- 8、公众参与调查表
- 9、矿山地质环境治理恢复验收合格证
- 10、停产证明



## 前 言

### 一、任务由来

岫岩满族自治县三家子镇安乐理石矿为已建矿山,于 2016 年 8 月编制了《岫岩满族自治县三家子镇安乐理石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》,至目前方案适用期已过期。根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》(国土资规[2016]21 号)和《关于做好辽宁省矿山地质环境保护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)及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》规定及要求,需重新编制。为编制新的《矿山地质环境保护与土地复垦方案》,矿山于 2022 年 10 月委托岫岩满族自治县金源勘查有限公司编制《岫岩满族自治县三家子镇安乐理石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

岫岩满族自治县金源勘查有限公司接受任务后,组织了专业技术人员赴现场进行了相关调查工作,依据相关规定及技术要求,于 2022 年 12 月完成了《岫岩满族自治县三家子镇安乐理石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制工作,并承诺该方案编制所依据的地质资料及方案编制内容真实可靠,无伪造、编造、篡改等虚假内容。

### 二、编制目的

编制《岫岩满族自治县三家子镇安乐理石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》,可作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,为矿山实施地质环境恢复治理和土地复垦工程提供科学依据和技术保障。

通过该方案的实施可达到以下目的:最大程度的减少对土地的破坏、实现边生产、边治理、边复垦,尽快恢复土地利用、治理环境和改善生态、调整生产建设造成地质环境和土地损毁到恢复治理和复垦利用过程中的责权利关系。

### 三、编制依据

#### (一) 法律法规

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》(2009 年 8 月 27 日修正);

- 2、《中华人民共和国矿山安全法》（2009年8月27修正）；
- 3、《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日施行）；
- 4、《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日施行）；
- 5、《中华人民共和国固体废弃物污染环境防治法》（2019年6月5日）；
- 6、《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修正）；
- 7、《中华人民共和国森林法》（2019年12月28日修订）
- 8、《基本农田保护条例》（国务院令第257号，2011年1月8日修订）；
- 9、《地质灾害防治条例》（国务院令第394号，2004年3月1日实施）；
- 10、《土地复垦条例》（国务院令第592号，2011年3月5日实施）；
- 11、《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》（国土资源部令第44号，2019年7月16日第三次修正）；
- 2、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第56号，2019年7月16日修正）。

## （三）政策性文件

- 1、《辽宁省地质灾害防治管理办法》，2000年12月；
- 2、《关于印发辽宁省“青山工程”闭坑矿山破损山体治理工程技术管理要求的通知》（辽国土资发[2013]60号）；
- 3、《关于进一步做好土地复垦工作的通知》（辽国土资发[2014]30号）；
- 4、《辽宁省矿山覆绿（青山工程）生产矿山环境恢复治理技术要求》（辽国土资发[2015]51号）；
- 5、《关于进一步清理和规范矿业权审批<方案>（报告）要件的通知》（辽国土资发[2015]327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、《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）；
- 8、《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）；

9、《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）；

10、《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）；

11、辽宁省国土资源厅关于印发《矿山地质环境保护与土地复垦方案省级审查管理办法（试行）》的通知，辽自然资发[2022]129号。

#### （四）技术标准与规范

1、《地下水监测规范》（SL/T183-2005）；

2、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；

3、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；

4、《开发建设项目水土保持方案技术规范》（GB50433-2008）；

5、《土地复垦方案编制规程—通则》（TD/T1031.1-2011）；

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

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

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

9、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；

10、《土地开发整理项目预算定额标准》（2012.1）；

11、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

12、《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）》（2015年12月）；

13、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；

14、《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）。

#### （五）其他相关资料

1.《岫岩满族自治县地质灾害调查与区划报告》，辽宁省冶金地质勘查局地质勘查研究院，2004年5月；

2.《辽宁省岫岩县安乐村饰面用石料（大理石）矿资源储量核实报告》，中国建筑材料工业地质勘查中心辽宁总队，2016年03月；

3.《〈辽宁省岫岩县安乐村饰面用石料（大理石）矿资源储量核实报告〉评

审备案证明》，鞍国土资储备字[2016]006号，2016年7月；

4、《岫岩满族自治县三家子镇安乐理石矿矿产资源开发利用方案》，沈阳一方正和工程技术咨询有限公司，2016年7月；

5、《岫岩满族自治县三家子镇安乐理石矿矿产资源开发利用方案审查意见书》，辽地会审字【2016】C104号，2016年7月20日；

6、《岫岩满族自治县三家子镇安乐理石矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》，中国建筑材料工业地质勘查中心辽宁总队，2016年8月；

7、《岫岩满族自治县三家子镇安乐理石矿矿山地质环境治理恢复验收合格证》，2022年11月；

8、矿区土地利用现状分幅图（K51 G 082054）。

## 四、方案服务年限和适用年限

### （一）矿山设计服务年限

根据2016年7月《岫岩满族自治县三家子镇安乐理石矿矿产资源开发利用方案》，设计服务年限13.49年。矿山2016年至今停产，至本方案编制时间矿山剩余服务年限为13.49年。

### （二）本方案适用年限

矿山剩余服务年限13.49年，损毁单元需要在矿山生产服务年限结束后方能实施治理复垦，设计生产服务年限期满延后4年（1年治理期，3年管护期）实施，确定本方案规划服务年限为17.49年，自2022年12月至2040年5月。方案适用期为5年，自2022年12月至2027年11月。

矿山企业若扩大开采规模，扩大矿区范围，改变开采方式的，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

## 五、编制工作概况

本方案编制前成立了专门的项目组，技术人员结合矿山地质报告、开发利用方案、土地利用现状图等相关资料，组织人员对现场进行勘查，对项目区现状进行核实，完成矿山地质环境和土地现状调查。此外，走访当地群众，收集其对恢复治理与土地复垦工作的意见和建议。结合项目区实际状况，依据相关规定和技术规程，确定了矿山地质环境保护与土地复垦的影响范围及复垦责任范围，并制

定恢复治理与土地复垦工作计划。

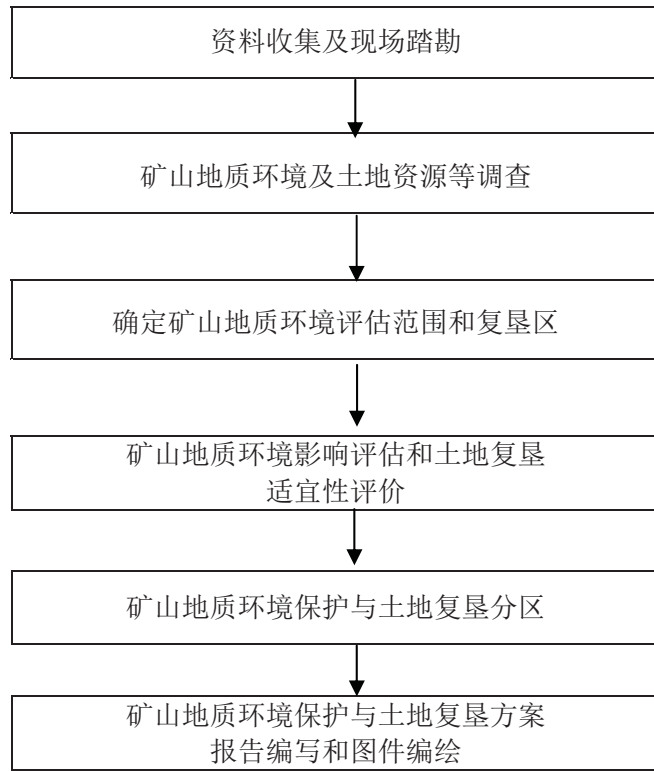


图 0-1 工作程序框图

### (一) 资料收集及调查工作量情况

在接受委托后，项目组收集了矿山及矿区周边的区域地质、矿区地质、工程地质、水文地质及环境地质资料，搜集自然地理、生态环境、土地利用现状与权属、项目基本情况等资料。

收集资料工作量见表 0-1。

表 0-1 收集资料工作量表

序号	资料及工作名称	完成单位	日期
1	辽宁省区域地质志	辽宁省地质矿产局	1982
2	中国地震动峰值加速度区划图	国家地震局	2001
3	岫岩满族自治县地质灾害调查与区划报告	辽宁省冶金地质勘查局地质勘查研究院	2004
4	资源储量核实报告及评审意见书	中国建筑材料工业地质勘查中心辽宁总队	2016
5	开发利用方案及评审意见书	沈阳一方正和工程技术咨询有限公司	2016
6	矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案	中国建筑材料工业地质勘查中心辽宁总队	2016
7	矿山地质环境治理恢复验收合格证		2022
8	土地利用现状分幅图 K51 G 082054	岫岩满族自治县金源勘查有限公司	2022

本次方案编制工作投入的工作量主要包括：进行野外地质调查与室内综合研

究。编制单位接受委托后，组织相关专业技术人员会同矿山相关技术人员对矿山及周围的地质环境、地质灾害、土地损毁情况等进行了调查，调查范围为矿区范围外扩 50m，面积 0.2197 平方公里。

室内综合研究的工作内容主要是按照国家颁布的各项评价技术规范，结合征求当地群众、矿山企业及其上级主管部门对方案的意见和建议，在符合当地总体规划 and 规定的基础上，编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

实地调查及完成工作量见表 0-2。

表 0-2 实地调查及完成工作量表

编号	名称	单位	数量	完成时间
1	调查面积	km <sup>2</sup>	0.2197	2022 年 10 月
2	现场照片	张	18	2022 年 10 月
3	现场录像	分钟	6	2022 年 10 月
4	走访记录	份	10	2022 年 10 月
5	编制报告	份	1	2022 年 10 月
6	编制图件	幅	6	2022 年 10 月

## (二) 上期方案情况

2016 年 8 月，中国建筑材料工业地质勘查中心辽宁总队编制了《岫岩满族自治县三家子镇安乐理石矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》。方案设计有效服务年限为 18 年，时间从 2016 年 10 月~2034 年 9 月，包括治理复垦期 1.5 年，监测管护期 3 年。方案适用年限为 5 年，即从 2016 年 10 月~2021 年 9 月。现状、预测评估区面积 13.2442 公顷；评估级别为“二级”；现状评估矿山地质环境影响程度“较严重”；预测评估矿山地质环境影响程度“较严重”。预测塌陷区面积 2.2389 公顷。矿山复垦责任面积 3.7284 公顷，复垦方向定为有林地、灌木林地，复垦率为 77%。矿山地质环境恢复治理静态投资 68.2603 万元，动态投资 78.5553 万元；矿山土地复垦静态投资为 52.6299 万元，动态投资为 64.1947 万元。

## (三) 与上期方案对比情况

与 2016 年《矿山地质环境保护与土地复垦方案》基本情况对比见表 0-3。

表 0-3 本次方案与 2016 年方案基本情况对比表

对比项目	2016 年方案	本次方案	变化原因
服务年限	13.5 年	13.49 年	无变化
方案服务年限	18 年	17.49 年	
评估级别	二级	二级	无变化
现状评估	较严重	较严重	无变化
预测评估	较严重	严重	地貌景观影响严重

现状评估范围	13.2442hm <sup>2</sup>	13.2557hm <sup>2</sup>	原方案预测塌陷区未包含重复破坏面积，较本次减少1.5034公顷，备用金计算面积2.2398公顷
预测评估范围	13.2442hm <sup>2</sup>	13.2557hm <sup>2</sup>	
预测损毁面积	3.7284hm <sup>2</sup>	5.3319hm <sup>2</sup>	
预测塌陷区面积	0.7373公顷	2.4605公顷	
复垦面积	2.8592hm <sup>2</sup>	2.2711hm <sup>2</sup>	土地利用分类标准变化
复垦方向	有林地	乔木林地	
静态投资	120.8902万元	106.1331万元	矿山已复垦0.0963公顷
动态投资	142.7500万元	126.7695万元	

与上期《矿山地质环境保护与土地复垦方案》恢复治理与土地复垦工程量及投资对比见表0-4。

表0-4 上期方案与本次方案恢复治理工程量对比表

序号	工程名称	单位	上期方案			本次方案			备注
			工作量	单价(元)	施工费(万元)	工作量	单价(元)	施工费(万元)	
1	清理危岩	m <sup>3</sup>	-	-	-	360	86.89	3.1280	环境治理
2	石方平整	hm <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	2.0946	15300	3.2047	4312	19.00	8.1928	
3	挡土墙挖方	m <sup>3</sup>	-	-	-	37	21.49	0.0795	
4	挡土墙砌筑	m <sup>3</sup>	-	-	-	101	303.71	3.0675	
5	截水沟挖方	m <sup>3</sup>	-	-	-	112	21.49	0.2407	
6	截水沟砌筑	m <sup>3</sup>	-	-	-	100	345.30	3.4530	
7	浆砌石	m <sup>3</sup>	240.09	330	7.9230	45	269.33	1.2120	
8	警示牌	个	6.00	50.00	0.0300	18	41.28	0.0743	
9	建筑拆除	m <sup>3</sup>	116.00	68.00	0.7888	60	107.93	0.6476	
10	井口回填	m <sup>3</sup>	1789.0	40.5	7.2455	617	30.13	1.8590	
11	PVC管	m	11.90	8.00	0.0095	-	-	-	
12	监测费	-	-	-	5.4000	-	-	12.9600	
13	备用金	-	-	-	9.0675	-	-	9.9576	
14	小计				33.669			44.8720	
1	客土购买	m <sup>3</sup>	10473.0	20	20.9460	9279	31.00	28.7649	土地复垦
2	覆盖表土	m <sup>3</sup>	10473	17.24	18.0505	370	16.86	0.6238	
3	平整土方	hm <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	2.1219	13952.8	2.9606	3682	10.64	3.9176	
4	刺槐	株	4951	8.35	4.1341	8384	4.25	3.5632	
5	刺槐(路树)	株	-	-	-	280	12.13	0.3396	
6	紫穗槐	株	2836	5.79	1.6430	3266	3.37	1.1006	
7	三叶地锦	株	1925	3.93	0.7556	2837	3.11	0.8823	
8	五叶地锦	株	2074	3.93	0.8141	-	-	-	
9	草籽	Kg/hm <sup>2</sup>	95.486	62.07	0.5927	2.1563	1140.85	0.2460	
10	灌溉水量	m <sup>3</sup>	704.10	3.34	0.2349	3681	19.5	7.1780	
11	拆除挡土墙	m <sup>3</sup>	300.26	75.61	2.2704	-	-	-	
12	管护	-	-	-	3.1829	-	-	2.0440	
13	复垦监测	-	-	-	1.9097	-	-	2.4000	
14	小计				57.4945			51.0600	
合计					91.1635			95.9320	

两期方案对比结果及说明：根据表0-3、0-4对比结果，两次方案比较工程施工费变化不大，主要是综合单价发生变化及设计恢复治理工程变化。

#### (四) 上期矿山地质环境保护与恢复治理方案落实情况

2016年8月编制了《岫岩满族自治县三家子镇安乐理石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，方案前5年适用期设计恢复治理工程见表0-5。

表0-5 2016年10月矿山地质环境保护与土地复垦年度实施计划

阶段	复垦时间	治理复垦单元	具体任务	备注
第一阶段	2016.10-2017.9	影响范围	对废弃 PD1、PD2 回填井口，对井口进行浆砌石封堵、平整场地、覆土、种植刺槐、播撒草籽、对露天采场进行监测，对拟建排土场修建挡土墙，购买表土，提取复垦金。	边生产边治理期
	2017.10-2018.9	影响范围	对已有露天采场平台进行平整场地、覆土、种植刺槐、种植地锦、播撒草籽、对露天采场进行监测，对已复垦区域进行监测、管护。	
	2018.10-2019.9	影响范围	对已有2号废石场破坏场地进行平整场地、覆土、种植刺槐、播撒草籽，对废石场进行监测，对已复垦区域进行监测、管护。	
	2019.10-2020.9	影响范围	对已有1号废石场破坏场地进行平整场地、覆土、种植刺槐、播撒草籽、对已复垦区域进行监测、管护。	
	2020.10-2021.9	影响范围	对已复垦区域进行监测、管护，对露天采场进行监测，对废石场进行监测，提取复垦金。	
第二阶段	2021.10-2022.9	影响范围	对露天采场 320m 平台进行平整场地、覆土、种植刺槐、播撒草籽、种植地锦，提取复垦金。提取预测塌陷区预留资金，设置警示牌。	边生产边治理期

2019年12月，矿山依照《岫岩满族自治县三家子镇安乐理石矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》年度治理任务，通过平整、客土、种植、回填、砌筑工程，完成恢复治理面积16亩，经鞍山市自然资源局验收合格，完成工程量见表0-6：

表0-6 2019年恢复治理完成工程量表

序号	分项工程	单位	完成工程量
1	平整工程	m <sup>2</sup>	9153
2	购买表土	m <sup>3</sup>	2154
3	砌筑工程	m <sup>3</sup>	227.35
4	覆盖表土	m <sup>3</sup>	2154
5	种植工程	刺槐	7791.667 (刺槐)
		紫穗槐	
		地锦	
6	草籽	Kg	35.5
7	灌溉	m <sup>3</sup>	467.5

2022年10月，矿山依照《岫岩满族自治县三家子镇安乐理石矿矿山地质环



境保护与恢复治理方案》年度治理任务，通过平整、客土、种植工程，完成恢复治理面积 0.0723 公顷（1.0845 亩）。经鞍山市自然资源局验收合格，完成工程量见表 0-7：

表 0-7 2022 年恢复治理完成工程量表

序号	分项工程	单位	完成工作量
1	平整土方	公顷	0.0902
2	外购土	m <sup>3</sup>	414
3	刺槐	株	1066
4	地锦	株	0
5	草籽	Kg	0
6	管护	公顷	0.0951
7	监测	个	14

综上，至 2022 年 10 月矿山完成了《矿山地质环境保护与土地复垦方案》中恢复治理任务。

## 第一章 矿山基本情况

### 一、矿山简介

1. 矿山名称：岫岩满族自治县三家子镇安乐理石矿；
  2. 建设性质：延续项目；
  3. 采矿权人：岫岩满族自治县三家子镇安乐理石矿；
  4. 采矿许可证号：C2103002010117120081452；
  6. 项目位置：岫岩县三家子镇安乐村；
  7. 经济类型：集体企业；
  8. 开采矿种：饰面用石料（大理石）；
  9. 开采方式：露天/地下开采；
  10. 开采深度：330m 至 265m；
  11. 生产规模：0.3 万立方米/年；
- 采矿许可证有效期限：2017 年 4 月 19 日至 2030 年 4 月 19 日。

### 二、矿区范围及拐点坐标

矿区范围由 5 个拐点圈定，面积 0.1321 平方公里，开采深度由 330 米至 265 米，各拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

拐点号	2000 国家大地坐标系		1980 西安坐标系	
	X	Y	X	Y
1	*****	*****	*****	*****
2	*****	*****	*****	*****
3	*****	*****	*****	*****
4	*****	*****	*****	*****
5	*****	*****	*****	*****
矿区面积：0.1321km <sup>2</sup> ，开采深度：330m 至 265m。				

### 三、矿山开发利用方案概述

矿山《矿产资源开发利用方案》由沈阳一方正和工程技术咨询有限公司 2016 年 7 月编制，简述如下：

#### （一）矿山生产规模及工程布局

- 1、设计利用资源储量

依据 2016 年 3 月《辽宁省岫岩县安乐村饰面用石料（大理石）矿资源储量核实报告》中编制内容，截止 2016 年 3 月底，矿区保有（122b+333）类型矿石量 41.33 万 m<sup>3</sup>，荒料量为 8.68 万 m<sup>3</sup>。

露天开采：本次露天开采设计范围为 300m-330m，设计利用储量为 8.5347 万 m<sup>3</sup>、荒料量为 1.7923 万 m<sup>3</sup>，设计损失量为 8.1391 万 m<sup>3</sup>。

地下开采：开采 300m 标高以下资源储量，设计利用储量为 18.4661 万 m<sup>3</sup>、荒料量为 3.8779 万 m<sup>3</sup>，设计损失量 6.1901 万 m<sup>3</sup>（其中 290m 至 300m 为保护露天采场安全作为护顶矿柱损失矿石量为 3.7422 万 m<sup>3</sup>；最低中段标高为 268m，268m 至 265m 损失矿石量为 2.4479 万 m<sup>3</sup>）。

本次方案总设计利用资源储量为 27.0008 万 m<sup>3</sup>。

## 2、矿山建设规模

根据开发利用方案矿山设计生产能力为 0.3 万 m<sup>3</sup>/年。

## 3、矿山服务年限

矿山露天开采服务年限为 4.26 年，之后转入地下开采，地下开采服务年限为 9.23 年，全矿总服务年限为 13.49 年（自 2016 年 4 月 1 日起）。

## 4、工程布局

矿山进行过长期的露天开采，矿区内剥离开采面积较大，已形成长约 215m，宽约 151m 的露天采场，采场顶标高为 362m，采场底标高为 293m。设计分为矿山先采用露天开采方式开采至 300m 标高，300m 标高以下转入地下开采。露天开采采用盘踞机和绳锯机联合切割式台阶法开采矿体，地下开采选用切割落矿式盘区点柱充填采矿法回采矿床。

### （1）露天开采

考虑矿山现状，并结合各种开拓运输方式的优缺点，设计确定矿山采用公路开拓运输方式。开拓运输系统由采场西北侧现有公路出岔线，沿地形折返上至 320m 最高生产水平，形成上部开拓主干线，并由主干线出岔线至各开采水平完成上部开拓运输系统。

公路设计等级为Ⅲ级，道路路面宽度 6m，限制坡度 10%，最小转弯半径 15m。

### （2）地下开采

新建竖井ZJ作为本次设计的主提升井，井筒位于矿体的下盘，地表岩石崩落范围20m以外。井口中心坐标：X=\*\*\*\*\*，Y=\*\*\*\*\*，井口标高320m，

井底标高265m，承担深部268m中段矿石、废石的提升任务；井筒断面为圆形，净直径 $\phi$ 3.5m；井颈采用砼支护，支护厚度500mm，井筒采用喷射混凝土支护，支护厚度100mm；井筒内设梯子间，用来提升矿石和下放材料，同时，兼做全矿入风井及第一安全出口。

新建风井FJ作为本次设计的回风井，井筒位于矿体的下盘，地表岩石崩落范围20m以外。井口中心坐标：X=\*\*\*\*\*，Y=\*\*\*\*\*，井口标高286m，井底标高268m；井筒断面为圆形，净直径 $\phi$ 2.5m；井筒内设梯子间，兼做全矿回风井及第二安全出口。

本次设计只有268m一个开采中段，290m中段作为回风中段，290m至300m不予开采，用作保护露天采场安全。

## (二) 矿山开采方式、方法及开采影响范围

### 1、开采对象及开采方式

开采对象为矿区内蛇纹石化白云石大理石矿体。矿体呈似层状，赋存于元古界辽河群大石桥组三段，区内共发现蛇纹石化白云石大理石矿体一层，走向约 $310^{\circ}$ — $340^{\circ}$ ，倾向 $60^{\circ}$ — $70^{\circ}$ ，倾角 $45^{\circ}$ — $50^{\circ}$ ，控制长250米，最宽达57米，矿体真厚度35.36—40.30m，平均37.95m。

矿山为小型矿山，生产能力为 $0.3\text{万m}^3/\text{a}$ ，矿山先采用露天开采方式开采至300m标高，300m标高以下转入地下开采。

### 2、露天开采影响范围

设计根据矿体及围岩赋存条件及其物理力学性质，采用类比法确定了露天开采最终边坡要素，见表1-2。

表1-2 露天开采境界边坡构成要素表

序	项目	单	参数
1	阶段坡面角	度	65
2	阶段高度	m	10
3	安全平台宽度	m	5

本次开发利用方案设计300m标高以上仍采用露天开采，露天开采境界参数如下：

表1-3 露天开采参数表

序号	项目	单位	指标
1	终了境界最高标高	m	330

2	露天底标高	m	300
3	最大境界开采深度	m	30
4	采场上口尺寸：长×宽	m	136×116
5	露天底尺寸：长×宽	m	103×98
6	矿石量	万 m <sup>3</sup>	8.5347
7	岩石量	万 m <sup>3</sup>	1.3050
8	矿岩总量	万 m <sup>3</sup>	9.8397
9	平均剥采比	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	0.15
10	最终边坡角	°	51°35'

### 3、地下开采影响范围

根据矿岩物理机械性质、开采深度和开采充分程度，并参照类似矿山实际指标，设计按类比法确定了矿体上盘、下盘和侧翼的岩石塌陷角，详见表 1-4。

表 1-4 岩石塌陷角一览表

基 岩			第四系
上 盘	下 盘	侧 翼	
65°	70°	75°	45°

按照上述参数，开采崩落范围是根据围岩的物理力学性质、矿体厚度、倾角、开采深度及采用的采矿方法等技术参数（条件）所圈定的。据此，参照《采矿设计手册》和类似矿山，确定岩石崩落角，圈定该矿开采崩落范围。该矿岩石崩落角确定为：上盘  $\beta=65^\circ$ ，下盘  $\gamma=70^\circ$ ，侧翼  $\delta=75^\circ$ ，地表第四系覆盖岩崩落角  $\alpha=\beta=\gamma=45^\circ$ 。设计最低开采标高：265m，设计圈定了矿山地下开采的地表岩石崩落范围，面积 2.4605 公顷，见预测评估图。

### 4、采剥工艺

#### (1) 露天开采

根据矿体赋存条件，设计采用盘踞机和绳锯机联合切割式台阶法开采矿体，阶段高为10m。生产中通过切割回采荒料，切割荒料小台阶高度为1m~2m。

荒料分离采用圆盘式锯石机、绳锯与钻眼打楔法联合分离，即垂直切割采用圆盘式锯石机，水平切割采用绳锯切割。

#### (2) 地下开采

结合该项目矿产品的用途，矿山在回采大理石过程中须保证荒料的块度、尺寸，最终能够达到大理石荒料尺寸要求的资源量约占资源总量的21%，参考海城市大理石开采矿山生产经验，选用切割落矿式盘区点柱充填采矿法回采

矿床。

#### 5、矿山排水

设计采用直接排水方式，在268m中段井底车场附近设有水仓、水泵站，水仓内水由水泵经竖井排至地表高位水池。矿井涌水量为地下水涌水量与降雨径流渗入量之和。矿井正常涌水量为 $59.62\text{m}^3/\text{d}$ ，矿井最大涌水量为 $416.23\text{m}^3/\text{d}$ ，经计算要求选用D25-30×3型水泵3台。流量： $30\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程：82.5m。

### （三）矿山固体废弃物和废水的排放量及处置情况

露天开采排放废水主要为大气降水，矿山为山坡露天矿，采场未形成封闭圈，大气降水自流排泄。地下水在水仓内经沉淀处理后，用于凿岩涌水及喷水降尘用水。生活废水主要为洗手和食堂等用水，可用于矿区绿化和地面洒水，不排入地表水体。

由于地下开采采用充填法，废石作为主要回填充填料同时可以用于修路，故矿区范围内只设置临时废石场。本次设计露天开采剥岩量为1.3050万立方米，新设临时排岩场位于矿区西南侧旧排岩场，顶部标高322m，底部标高302m，堆存角度为 $35^\circ$ ，堆存容积为2.3042万立方米，满足本次产生废石堆存要求。

《开发利用方案》设计采场新增损毁面积0.1674公顷，新建井口面积0.0181公顷，合计新增损毁面积0.1855公顷，按剥离表土平均厚度0.2m计算，可剥离表土总量 $370\text{m}^3$ 。新建采场、井口工程表土剥离后可堆放在不再利用的旧采场，直接用于复垦工程。

## 四、矿山开采历史及现状

### （一）矿山开采历史

该矿山于上世纪50年代开始地下开采，后停产。2000年4月，辽宁省地勘局第五地质大队对矿区进行了储量简测工作，提交《辽宁省岫岩县三家子镇安乐理石矿储量简测报告》一份，获得保有理石矿储量（D级）18.54万立方米。2000年7月8日，经鞍山市地质矿产管理局审查（鞍地矿储决字[2000]第106号）批准并恢复生产，主要为露天开采，兼有坑采。主要产品为大理石碎石及石米。2006年后转为以坑道开采为主。由于种种原因，矿山时采时停，经营负责人也几次更替，开采多年，开采能力仍然很低。

2016年3月，中国建筑材料工业地质勘查中心辽宁总队编制了《辽宁省岫岩县安乐村饰面用石料（大理石）矿资源储量核实报告》中编制内容，截止2016年3月底，矿区保有（122b+333）类型矿石量41.33万立方米，荒料量为8.68万立方米。

2016年7月，沈阳一方正和工程技术咨询有限公司编制了《岫岩满族自治县三家子镇安乐理石矿矿产资源开发利用方案》，露天/地下开采设计利用矿量：27.0008万立方米，不可采矿量14.3292万立方米。设计露天/地下开采方式，生产规模0.3万立方米/年，服务年限13.49年。

## （二）矿山开采现状

矿山现生产方式为露天、地下开采，现处于停采状态，矿山现状已形成露天采场一处，排岩场两处，硐口2处，办公室场地一处。露天采场长约170m，宽130m，底部标高335m左右，最高边坡30m左右，边坡角 $40^{\circ}$ - $60^{\circ}$ 。形成排岩场分为1、2排岩场，1排岩场长约115m，宽70m，留有3个安全平台，最高边坡10m左右，边坡角 $30^{\circ}$ 左右，堆放废石约 $8500\text{m}^3$ 。2排岩场长约80m，宽50m，最高边坡11m左右，边坡角 $35^{\circ}$ 左右，堆放废石约 $800\text{m}^3$ 。以往地下开采形成的探矿坑道已全部废弃，已无法进入，据矿山介绍坑道内尚未形成完整的采场。根据矿山2021年动态监测报告，2016年至今停产。

## 第二章 矿区基础信息

### 一、矿区自然地理

矿区位于岫岩县县城以北，直线距离 44 公里，行政区隶属岫岩县三家子镇安乐村管辖。矿区北约 6 公里便是三家子镇，有鞍山至丹东的高等级公路经过，矿区有乡间简易公路与之相连，交通较为方便（见交通位置图）。

矿区中心地理坐标为：东经\*\*\*° \*\*'\*\*\*"，北纬\*\*° \*\*' \*\*"

图 2-1 矿区交通位置图



## （一）气象

本区属温带湿润季风气候，四季分明，温差变化大。年平均气温 6.5℃。最高气温是 7 月，平均气温为 22.8℃，最高气温为 37.0℃；最低气温是 1 月，平均气温 -11.3℃，最低气温 -36.6℃。年平均降水量 821.5mm，6-9 月平均降水量 615mm，占全年降水量的 75%。年平均蒸发量大于降水量。年均霜冻期 196 天，平均冻土深度 1.2m。

## （二）水文

区域上位于哨子河流域支流三家子河，矿区内地表水系不发育，只有小型的山间冲沟。矿区北侧有一条季节性小溪由西向东流经，水量随季节变化较大，流速 0.1~0.3m/s，旱季流量较小，一般为 2.2~5.3L/s，地表流水及地下渗透水经山间冲沟向东汇入三家子河。矿区北侧 3.5km 有牧牛河流经，流速一般为 10~15m<sup>3</sup>/s，见图 2-2。

图 2-2 项目区区域水系图

## （三）地形地貌

矿区属于千山山脉的东麓，山脉总体走向近东西，形态呈浑圆状。评估区范围内最高标高 438m，最低海拔高程 262m，相对高差 178m，总体地势为南高北低，属构造剥蚀丘陵地貌。植被发育不均，基岩裸露较多，降水多流失，地形坡度在 15°-25°之间，评估区地形条件属于中等类型。



图 2-3 矿区地形地貌

#### （四）植被

项目区内植被属华北植物区系，夹杂长白山区系植物。华北植物区系代表树种为油松、辽东栎、榆、桦树；长白山植物区系代表树种有紫椴、核桃楸等。矿区植被覆盖率约 90%，零星分布有植物群落为落叶松、核桃秋及野山橙、棒子丛组合，辅以野嵩、拂子茅、羊胡草等杂草。人工种植作物主要有玉米、大豆、高粱，经济作物有柞蚕等。



图 2-4 矿区植被情况

## （五）土壤

项目区土壤类型为棕性壤土，山顶较薄，一般厚 0.3-0.5m；山坡山脚处土壤较厚，一般厚 0.5-2.0m，最厚处可达 10.0m。土壤养分平均含量：土壤有机质含量平均为 1.30%，全氮 0.06%，速效磷 4.0ppm，速效钾 81ppm，土壤 pH 值为 7.3，养分含量由上向下逐渐降低。矿区土壤剖面见图 2-5。

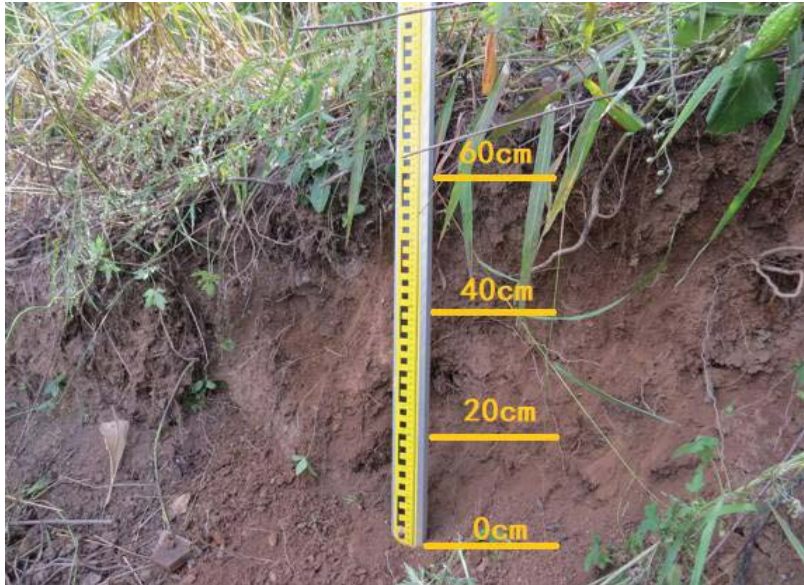


图 2-5 矿区土壤剖面

## 二、地质环境背景

### （一）地层岩性

矿区出露地层主要为下元古界辽河群大石桥组和新生界第四系。

1、大石桥组（Ptlhd）：区域内大面积出露，主要岩性为大理石、夹片岩、变粒岩、透闪石岩，可划分为三个岩性阶段。

大石桥组一段：主要岩性为条带状含石墨方解石大理石，方解石大理石，次为白云石大理石、透闪白云石大理石夹片岩、透闪变粒岩。

大石桥组二段：主要岩性为矽线二云片岩、黑云变粒岩、透闪变粒岩、透闪透辉岩夹大理石。

大石桥组三段：主要岩性为白云石大理石、透闪白云石大理石、菱镁大理石、方解石大理石夹片岩、变粒岩。

岩层总体走向  $340^{\circ}$ ，倾向  $70^{\circ}$ ，倾角  $40^{\circ} \sim 55^{\circ}$ ，出露总厚度 350m 以上。

2、新生界第四系（Q）

沿河谷或山涧沟谷地带分布，为冲、洪积层，由粘土、砂质粘土、砂、沙砾及砾石组成。厚数米至数十米。

矿区地层见图 2-6。

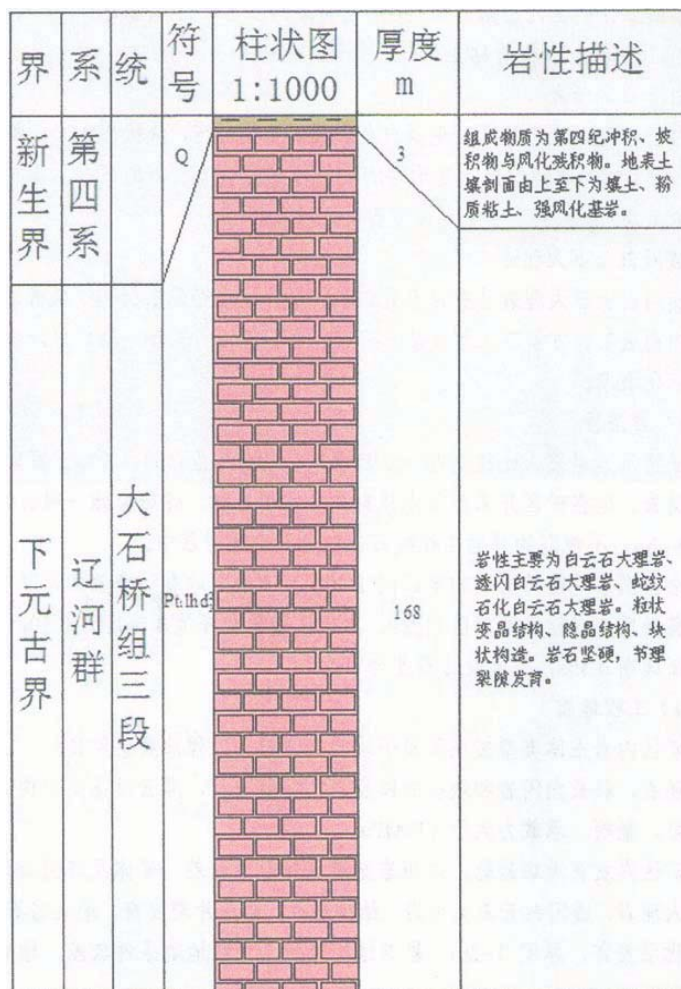


图 2-6 矿区地层柱状图

## (二) 地质构造

矿区地层构造简单，为一套走向北西，倾向北东，倾角 50° 的单斜岩层。岩层巨厚，层内未见褶皱构造。矿区外西侧见一条规模较大的平推断层。走向 327°，倾向北东，倾角 80°。

综上，评估区地层岩性简单，地质构造条件简单。

据资料记载历史上未发生过破坏性地震。本区地震烈度，按国家技术监督局发布的 1:400 万《中国地震动参数区划图》(GB1836-2001) 划分确定地震峰值加速度为 0.05g，反应谱特征周期 (T<sub>g</sub>) 分区为 0.35s，地震基本烈度为 VI。

### （三）岩浆岩

矿区岩浆岩不发育，仅有数条煌斑岩脉。一般长约 20~30m，宽约 0.5~2m，不规则穿插在蛇纹石化大理岩岩层中。

### （四）水文地质

该矿区属构造剥蚀丘陵地形，属于丘陵地貌，区内最高海拔标高 270m，最低海拔标高 175m。植被较发育，陡坡处基岩裸露。当地最低侵蚀基准面为 115m。

#### 1、含水岩组及富水性

区内广泛分布花岗闪长岩 ( $\gamma\delta_5^{12}$ )，上覆第四系为残坡积及冲洪积物，依岩性及其赋水条件可划分以下含水岩组：

##### 1) 第四系松散岩类孔隙含水岩组

矿区第四系地层均属上更新统残坡积及冲洪积物，分布于缓坡及山间沟谷地带，岩性主要为黄褐色的粘性土，下部含少量的砂、碎石。山坡处厚度在 0.5m 左右，平坦处在 1~5m 之间。该层含水性弱~中等。

##### 2) 风化裂隙含水岩组

赋存在第四系下面，为基岩风化后所致，呈粒状或小块状，厚度在 3~5m 之间，含水性中等，雨季含水量较大。

##### 3) 基岩类裂隙、构造裂隙含水岩组

区内岩性主要为大石桥组三段地层，地层岩性单一，主要为透闪白云石大理岩、蛇纹石化白云石大理岩等。为弱含水层，岩石致密坚硬，完整，节理裂隙不发育，裂隙多为闭合状态，渗透性微弱，容水空间极小，所以基岩裂隙水不发育，岩层为弱含水层，水量较少。

#### 2、地下水的补、径、排条件

区内地下水动态呈季节性变化，各含水岩组地下水均直接或间接接受大气降水入渗补给。大气降水后，一部分水呈地表径流汇入小溪注入主河道形成地表水体；另一部分水则通过植物根系或直接沿风化裂隙和松散岩类孔隙、基岩风化裂隙、构造裂隙下渗，一般都是由上向下补给，径流排泄好。

#### 3、矿床充水因素分析

矿床直接充水因素为大气降水及地表水；间接充水因素为基岩风化裂隙水。

##### 1) 大气降水及地表水体

矿区采用露天开采，区内无大的地表水体。矿体赋存标高在当地侵蚀基准面标高之上，地表水对采矿影响不大。大气降水为主要补给水源，矿区地形坡度为 $15\sim 25^\circ$ ，有利于地表水迅速排泄。

## 2) 基岩风化裂隙水

岩石上部风化较强，形成风化带网状裂隙水，其涌水量较小，主要接受大气降水补给，泉流量 $0.11-11/s$ ，地下径流模数 $1-31/s \cdot km^2$ ，富水性较差。地下开采时，矿井正常涌水量为 $59.62m^3/d$ ，矿井最大涌水量为 $416.23m^3/d$ 。由于风化裂隙发育不均匀其含水性弱；在开采中仍应注意节理裂隙与地表水体的导水作用，并切实做好防治措施。因此，这两种地下水对矿床开采有一定影响。综上，本区岩石富水性弱，含水性弱，矿区地处山坡，地下水的降水补给及地表补给条件较好。

综上所述，矿床水文地质条件属简单类型。

## (五) 工程地质

### 1、岩石的稳定性

根据本区矿体及围岩的工程地质特征将本区划分为两个工程地质岩组：

#### 1) 大石桥组大理岩组

该区主要岩性为白云石大理岩和蛇纹石化大理岩，岩石坚硬，除近地表外节理裂隙不甚发育。抗压强度 $11.92\sim 15.64Kpa$ ；岩石致密坚硬，岩体稳定性较好。基岩风化层厚度在 $2\sim 10m$ 之间，风化层中岩石呈小块状，主要为岩石风化所致，完整性差，整体稳定性远低于深部岩石，岩石结构疏松、易碎，坚固性较差。

#### 2) 第四系松散碎石

主要由残坡积表土、碎石、砂石、粘土等组成。厚度山坡处约为 $0.5\sim 1.2m$ ，平坦处 $1\sim 5m$ ，分布在地表，稳定性差。

### 2、矿区工程地质稳定性评价

矿石开采破坏了岩体的完整性，未来开采将加剧岩体的破坏程度和施工风险。开采过程中存在发生片帮、崩塌、滑坡及地裂缝等地质灾害危险性，须严格执行开发利用方案和相关技术规范，确保开采边坡角在安全范围内，及时削坡和剥离危岩，加强安全防护。

矿山地质构造简单，矿体围岩单一，地层总体表现为单斜构造。岩溶不发育，

岩体结构以厚层状结构为主，岩石强度高，稳定性好，不易发生矿山工程地质问题。

综上所述，矿床工程地质条件简单。

## （六）矿体地质特征

矿体主要为蛇纹石化白云石大理岩，赋存于下元古界辽河群大石桥组三段的透闪白云石大理岩岩层中，受岩层层位控制。

矿体呈似层状，赋存于元古界辽河群大石桥组三段，区内共发现蛇纹石化白云石大理岩矿体一层，走向约  $310^{\circ}$ — $340^{\circ}$ ，倾向  $60^{\circ}$ — $70^{\circ}$ ，倾角  $45^{\circ}$ — $50^{\circ}$ ，控制长 250 米，最宽达 57 米，矿体真厚度 35.36—40.30m，平均 37.95m。

## 三、矿区社会经济概况

岫岩满族自治县三家子镇，地处岫岩满族自治县北部，东以洼岭、石花顶山同石庙子镇相连，南与药山镇隔河相望，西以高官岭、五砬山与牧牛镇毗邻，北与黑背正岔、赵家岭、生铁岭等与辽阳市辽阳县吉洞峪满族乡接壤。行政区域面积 217.38 平方千米。三家子镇地处岳山低谷，地形以低山为主，间有小块冲积平原，域内最低处海拔 120 米，最高处海拔 906 米，属大陆性季风气候，其特点是四季分明，温度适宜，日照充足。有耕地面积 42800 亩；林地面积 22 万亩。截至 2018 年末，户籍人口有 17558 人，截至 2020 年 6 月，三家子镇下辖 10 个行政村。境内已探明地下矿藏主要有镁、金、大理石、铁、玉石、硅石等，是岫岩县重要的工业生产基地，形成以镁石开采、镁制品生产为主的工业体系。粮食作物以玉米为主，主要经济作物有大豆等。本区经济状况较好，人多地少。劳动力富裕，电力资源充足，水力资源充沛，具有良好的矿业开发建设条件。

## 四、矿区土地利用现状

项目区所在地土地利用现状图幅号为 K51 G082054，行政区划隶属岫岩满族自治县三家子镇安乐村管辖，土地权属系岫岩满族自治县三家子镇安乐村集体所有。土地使用权人为岫岩满族自治县三家子镇安乐理石矿，根据《土地利用现状分类》，项目区土地利用现状类型包括旱地、乔木林地、采矿用地，矿区范围内无基本农田。

项目区共占用土地面积 13.2557 公顷，其中占用旱地 0.0320 公顷，乔木林地

10.2695 公顷，采矿用地 2.9542 公顷。

项目区土地利用现状情况见表 2-1 及土地利用现状图。

表 2-1 项目区土地利用统计表 单位  $hm^2$

类别	一级类		二级类		面积	占比 (%)
	类别编码	类别名称	类别编码	类别名称		
矿界内	01	耕地	0103	旱地	0.0320	0.24
	03	林地	0301	乔木林地	10.2238	77.39
	06	建设用地	0602	采矿用地	2.9542	22.36
	合计				13.21	100
矿界外	03	林地	0301	乔木林地	0.0457	
	合计				0.0457	
总计					13.2557	

## 五、矿山及周边其它人类重大工程活动

矿山现生产方式为露天、地下开采，现处于停采状态，矿山现状已形成露天采场一处，硐口 2 处，排岩场两处，办公室场地一处。形成排岩场分为 1、2 排岩场。以往地下开采形成的探矿坑道已全部废弃，已无法进入，据矿山介绍坑道内尚未形成完整的采场。根据矿山 2021 年动态监测报告，2016 年至今停产。

矿区南西侧 400m 有岫岩满族自治县韩池矿业有限公司，开采矿种蛇纹石化大理岩，地下开采，2012 年至今停产。矿区及周边人类工程活动主要为矿山开采及农作物耕种活动，采矿活动对地质环境的改变较大。综上所述，矿山及周边其他人类工程活动强烈。

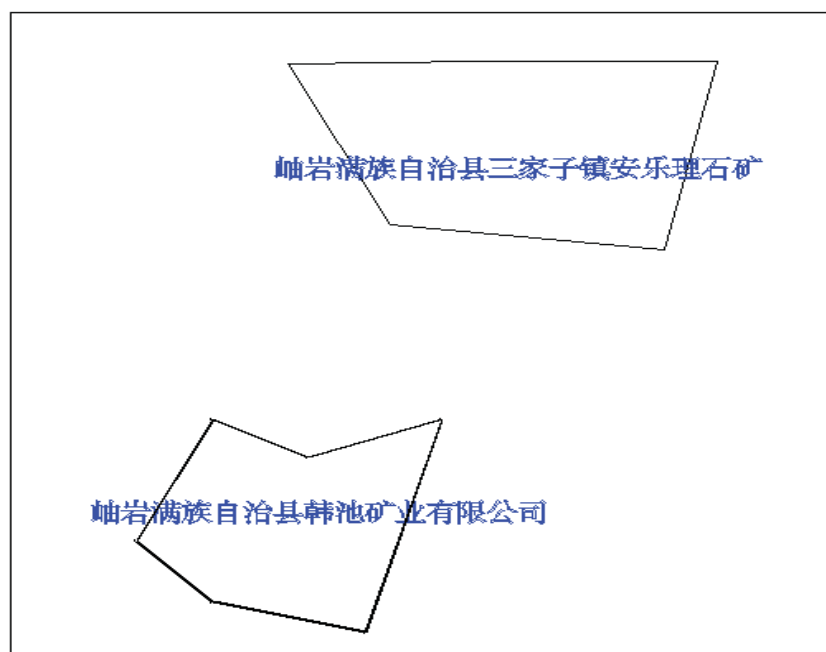


图 2-4 相邻矿山相对位置示意图



## 六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

### （一）周边矿山地质环境治理与土地复垦案例

2016年8月，中国建筑材料工业地质勘查中心辽宁总队沈阳建村地质工程勘察院编制了《岫岩满族自治县三家子镇安乐理石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，企业按照以上方案所设计的恢复治理任务进行了恢复治理、土地复垦工作，经管理部门组织专家对治理工程进行竣工验收合格。

矿山恢复治理过程中采用复垦手段为治理工程包括平整、削坡、覆土、种植、修建挡土墙、排水沟等治理、监测工程。通过治理工程实践，矿山地质环境治理的工程措施是可行的，其治理效果良好，植被成活率、保存率以及郁闭度等均满足矿山地质环境治理验收要求。其治理工程的技术路线和工作方法普遍应用于矿山环境治理与土地复垦工程中，较为成熟。因此，本次方案的治理工程参照该矿山已完成恢复治理工程案例进行设计，以确保其治理工程的可操作性，达到预期治理效果，该矿山治理后效果见图2-7、2-8。



图 2-7 排岩场覆土后效果



图 2-8 排岩场种植后效果

### （二）案例分析结论

本次矿山地质环境治理与土地复垦工程仍参照已治理排岩场的成功经验，进行合理安排治理复垦工程。主要可以借鉴以下几方面：

1) 复垦植被的选择及搭配。植被选择乡土品种，成活率高，管护容易；植被搭配尽量选择林草、林灌相结合方式，可以较短时间内见到生态效果。

2) 乔木树种选用2年生刺槐，株行距1.5m×1.5m；灌木选用2年生紫穗槐，

株行距 1.0m×1.0m。

3) 治理工程的表土客土来源，由施工方负责剥离保存或购买。

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

## 第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

### 一、矿山地质环境与土地资源调查概述

项目区共占用土地面积 13.2557 公顷，其中占用旱地 0.0320 公顷，乔木林地 10.2695 公顷，采矿用地 2.9542 公顷。土地权属系岫岩满族自治县三家子镇安乐村集体所有。土地利用现状类型包括旱地、乔木林地、采矿用地，矿区范围内无基本农田。

### 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

本方案编制前，对项目区及周边区域进行了详细调查，调查面积 0.2197 平方公里。调查内容主要有：地形地貌、地层岩性、岩土体特征、地质构造、水文地质及工程地质条件、矿区土地利用现状、地貌景观、植被现状、地质灾害及隐患点、等占用和破坏土地等。

矿山地质环境影响现状、预测评估面积 13.2557 公顷（矿区面积 13.21 公顷，矿区外面积 0.0457 公顷）。

##### 2、评估级别

###### （1）评估区重要程度分级

- 1) 评估区内无居民居住。
- 2) 评估区内无重要交通要道及建筑设施。
- 3) 评估区远离各级自然保护区和风景名胜区。
- 4) 评估区内无重要水源地。
- 5) 评估区破坏土地类型为乔木林地、采矿用地。

综上所述，依据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 B 之“（表 B.1）”，本着上一级别优先原则，确定评估区重要程度为“较重要区”。

###### （2）矿山地质环境条件复杂程度分级

- 1) 水文地质条件

区内岩性主要为透闪白云石大理岩、蛇纹石化白云石大理岩等。为弱含水层，岩石致密坚硬，完整，节理裂隙不发育，裂隙多为闭合状态，渗透性微弱，容水空间极小，所以基岩裂隙水不发育，岩层为弱含水层，水量较少。矿床水文地质条件简单。

#### 2) 工程地质条件

矿山地质构造简单，矿体围岩单一，地层总体表现为单斜构造。岩溶不发育，岩体结构以厚层状结构为主，岩石强度高，稳定性好，不易发生矿山工程地质问题。综上所述，矿床工程地质条件简单。

#### 3) 地质构造

矿区地层构造简单，为一套走向北西，倾向北东，倾角  $50^{\circ}$  的单斜岩层。岩层巨厚，层内未见褶皱构造。矿区外西侧见一条规模较大的平推断层。走向  $327^{\circ}$ ，倾向北东，倾角  $80^{\circ}$ 。评估区地质构造条件简单。

#### 4) 现状矿山地质环境问题

矿山现生产方式为露天、地下开采，现处于停采状态，矿山现状已形成露天采场一处，排岩场两处，办公室场地一处，及以往地下开采形成的探矿坑道。现状条件下形成的人工堆积和人工开挖破坏面积较大，采矿形成的采场面积及深度较大，边坡较稳定。现状条件下矿山地质环境问题类型较多，危害较大。

#### 5) 地貌类型

评估区范围内总体地势为南高北低，属构造剥蚀丘陵地貌。植被发育不均，基岩裸露较多，降水多流失，地形坡度在  $15^{\circ}$ - $25^{\circ}$  之间，评估区地形条件属于中等类型。

综上，依据《方案编制规范》附录 C 之“（表 C.2）”分级标准，矿山地质环境条件复杂程度应为“中等”。

#### (3) 矿山生产规模评估分级

矿山开采矿种为建筑石料用蛇纹石大理岩，矿山设计生产规模 0.3 万立方米/年，依据《方案编制规范》附录 D 之“（表 D.1）”属“小型矿山”。

#### (4) 矿山地质环境影响评估精度级别的确定

综上所述，评估区重要程度为“较重要区”，地质环境条件复杂程度“中等”，生产规模为“小型”，依据矿山地质环境影响评估精度分级表（表 A）确定评估区矿山地质环境影响评估级别为“二级”。

## （二）矿山地质灾害现状分析与预测

### 1、地质灾害现状评估

通过现场调查和了解，评估区现状条件下地质灾害类型主要为与人类工程活动相关的 1 处小型滑塌，灾害点及其特征如下：

滑塌地质灾害：灾害点地理坐标：X=\*\*\*\*\*；Y=\*\*\*\*\*，系堆积废石边坡，坡长 30m 左右，高 8m，坡向 310°，边坡角 25~35°，坡角有岩屑堆积，坡下见有岩石滚落，粒径大小不等，最大粒径 40cm 左右。现状条件下尚未形成较大危害，地质灾害危险性为小（见图 3-1）。



图 3-1 崩滑塌地质灾害点

评估区地质灾害不发育，现状条件下尚未形成危害。依据《编制规范》附录 E 的标准，评估区地质环境现状地质灾害危险性影响程度分级为“较轻”。

### 2、地质灾害预测评估

#### （1）采矿活动可能引发、加剧地质灾害危险性的预测评估

依据现状条件下、矿区地质环境条件、岩石的工程地质性质、地形地貌特征及采矿弃渣等情况，预测评估区内矿山建设可能引发、加剧地质灾害为崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝预测评价如下：

##### 1) 崩塌

矿山在现状条件下形成的人工开挖采场，坡度较陡，岩石在开挖形成的掌子面易形成临空，有发生崩滑塌的可能性。矿山今后为露天/地下开采，新旧采场人工开挖受断裂构造、雨水冲刷、冻融、地震等因素影响，在重力作用下，导致

崩塌，直接威胁作业人员的安全，地质灾害危险性预测评估级别为“中等”。

## 2) 滑坡

矿山现生产方式为露天/地下开采，现处于停采状态，矿山现状已形成排岩场两处。1 排岩场长约 115m，宽 70m，留有 3 个安全平台，最高边坡 10m 左右，边坡角 30° 左右，堆放废石约 8500m<sup>3</sup>。2 排岩场长约 80m，宽 50m，最高边坡 11m 左右，边坡角 35° 左右，堆放废石约 800m<sup>3</sup>。据开发利用方案，矿山今后为露天/地下开采，在原有排岩场新设置一处排岩场，排岩场修建在采场西北侧，新设临时废石场，位于矿区西南侧，顶部标高 322m，底部标高 302m，堆存角度为 35°，堆存容积为 2.3042 万立方米。现有及设计排岩场受雨水冲刷、地下水活动、冻融、地震等因素影响，在重力作用下，有可能沿着第四系残坡积和风化层顺坡向下滑动导致滑坡，直接威胁作业人员的安全，地质灾害危险性预测评估级别为“中等”。

## 3) 泥石流

矿山今后仍为露天/地下开采，现有及设计排岩场堆放的废石土为泥石流地质灾害准备了大量的松散固体物质来源，当遇到暴雨、特大暴雨等极端天气，有引发泥石流发生的可能，沿沟谷滑下，其危害对象为矿山生产人员和零散居民安全，破坏行洪安全，地质灾害危险性预测评估级别为“中等”。

## 4) 地面塌陷、地裂缝

矿区出露岩性主要为白云石大理岩、蛇纹石大理岩，岩石致密坚硬，裂隙节理不发育，稳固性好。矿区构造比较简单，岩层呈单斜构造，未见褶皱和断裂构造，已往地下开采未形成采空区规模。

新建 1 个竖井 SJ 作为本次设计的主提升井，新建风井 FJ 作为本次设计的回风井。本次设计只有 268m 一个开采中段，290m 中段作为回风中段，290m 至 300m 不予开采，用作保护露天采场安全。地下开采最低开采标高为 268 米，最高开采标高为 290 米，设计露天开采采用自上而下切割式台阶法开采矿体，地下开采选用切割落矿式盘区点柱充填采矿法回采矿床。设计地下开采岩石塌陷角上盘  $\beta = 65^\circ$ ，下盘  $\gamma = 70^\circ$ ，端部  $\delta = 70^\circ$ ，地表第四系覆盖岩崩落角  $45^\circ$ ，设计圈定地表岩石崩落范围 2.4605 公顷。预测将来开采随着采空面积的不断扩大，若采空区房、柱设置不规则，采空区跨度大，矿山开采过程中缺乏相应的顶板管理措施，顶板岩层内容易形成的拉张应力超过岩层抗拉强度时，产生向下的位移，

进而发生地裂缝，有可能发生地面塌陷，影响到矿区生产设施安全，地质灾害危险性预测评估级别为“中等”。

根据矿山将来开采方式，考虑到未来情况的多变性和地表塌陷的风险性，本方案中预留塌陷风险治理备用金，一旦出现塌陷，按原有土地利用类型进行恢复治理。

## (2) 矿山开采本身可能遭受的地质灾害预测评估

根据矿山开发利用方案、地质环境条件和地质灾害控制影响因素，预测评估矿山建设本身可能遭受的地质灾害为崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝地质灾害。

### 1) 崩塌

矿山今后为露天/地下开采，人工开挖采场边坡受雨水冲刷、地下水活动、冻融、地震等因素影响，在重力作用下，导致崩塌，直接威胁作业人员的安全，因此地质灾害危险性预测评估级别为“中等”。

### 2) 滑坡

主要发生在排岩场边坡，已有及设计排岩场在受到雨水冲刷、地下水活动、地震等因素影响时，岩石碎块和岩石强风化层有沿高陡的坡面向下滑落的可能，在重力作用下沿着第四系残坡积土和风化层顺坡向下滑动，易导致滑坡。威胁坡下施工作业人员、行人和设备的安全，其遭受地质灾害危险性预测评估级别为“中等”。

### 3) 泥石流

主要发生在排岩场，排岩场堆放的废石土为泥石流地质灾害准备了大量的松散固体物质来源，遇到夏季降雨量大时，破碎、松散的矿渣、废石等在大量暴雨和地表径流的参混下旋即生成为泥石流，其危害对象为矿山生产人员和零散居民安全，破坏行洪安全，其遭受地质灾害危险性预测评估级别为“中等”。

### 4) 地面塌陷、地裂缝

地面塌陷、地裂缝主要会发生在地表崩落区范围，由于空采形成的地面陷落、地裂缝，岩石节理、裂隙及脉岩的穿切，使顶板围岩稳固性降低，加之爆破震动，因此，矿山生产后有发生地面塌陷、地裂缝的可能性，威胁作业人员及财产的安全，其遭受地面塌陷、地裂缝地质灾害危险性预测评估级别为“中等”。

综上所述，预测评估区可能发生的地质灾害类型主要为崩塌、滑坡、泥石流、

地面塌陷、地裂缝地质灾害，依据《编制规范》附表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，预测地质灾害对矿山地质环境的影响程度为“较严重”。

### 3、矿山建设适宜性评估

根据地质灾害危险性现状、预测评估结果：现状条件下地质灾害危险性分级为“较轻”；预测条件下地质灾害危险性分级为“较严重”，矿区属于地质灾害危险性中等区，只要采取适当的防治措施，本矿山仍为基本适宜矿山建设区。

## （三）矿区含水层破坏现状分析与预测

### 1、矿区含水层破坏现状分析

评估区属构造剥蚀丘陵地貌，评估区范围内最高标高 438m，最低海拔高程 262m，相对高差 178m，当地侵蚀基准面标高小于 220m。地下水类型为基岩裂隙水类型，补给来源为大气降水入渗补给，矿区水文地质条件简单。根据《储量核实报告》现状坑道涌水量为 28m<sup>3</sup>/d，矿区大气降水为主要补给水源，矿区地形坡度有利于地表水迅速排泄，对地下含水层的影响较小。现场调查矿区附近村庄居民生活饮用水源为第四系冲洪积松散岩类孔隙潜水，受地表水补给，附近民用饮水井水位未因矿床疏干而下降。矿体围岩及矿石中不含可污染水体的有毒元素，未发生水环境污染。现状条件下矿山开采对地下水资源的影响较轻。

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

### 2、矿区含水层破坏预测分析

该矿未来服务期内采用露天/地下开采方式，设计最低开采标高 268 米，当地侵蚀基准面标高 220m，相对高差 48m。构成矿床的主要岩石为白云石大理岩，未见岩溶水，属裂隙含水岩组，富水性弱。矿区内断裂构造弱发育，未见大的地表水体存在，也未见断裂构造与地表水体相连，不会造成矿区及周边地表水体的漏失。矿山开采揭露地下含水层可能性很小。大气降水为主要补给水源，根据《储量核实报告》预测矿井正常涌水量为 59.62m<sup>3</sup>/d，矿井最大涌水量为 416.23m<sup>3</sup>/d，预测矿山开采对现有地下水循环会产生一定的影响，使开采区域内的水位有所下降，但影响不大。矿体及围岩为主要岩性为白云石大理岩，不含有毒、有害物质，对周边水质影响程度轻微。矿山正常开采对矿区及周围主要含水层影响不大，也不会影响到矿区及周围生活的正常供水。



依据《编制规范》附录 E 中“表 E”的标准，预测矿山建设对水资源及水环境影响程度预测评估等级为“较轻”。

#### （四）矿区地形地貌景观(地质遗迹、人文景观)破坏现状分析与预测

##### 1、矿区地形地貌景观破坏现状分析

矿区范围内截止目前，已形成露天采场一处，硐口 2 处，排岩场两处，办公室场地一处。露天采场长约 170m，宽 130m，底部标高 335m 左右，最高边坡 30m 左右，边坡角 40° -60°。形成排岩场分为 1、2 排岩场，1 排岩场长约 115m，宽 70m，留有 3 个安全平台，最高边坡 10m 左右，边坡角 30° 左右，堆放废石约 8500m<sup>3</sup>。2 排岩场长约 80m，宽 50m，最高边坡 11m 左右，边坡角 35° 左右，堆放废石约 800m<sup>3</sup>。矿山在采矿过程中形成的人工挖损、堆积边坡等人工地貌，造成原有地貌改变、地表裸露和一定程度的水土流失。矿区范围内无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区，也不在城市周边和主要交通干线两侧的可视范围内，采矿活动产生的采场及废石破坏了原生植被，造成环境因素的不协调，原生地貌景观在空间上不连续、视觉上不美观。

依据《编制规范》附表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，现状评估矿山开采对地形地貌的影响和破坏程度“严重”。

##### 2、矿区地形地貌景观破坏预测分析

矿区范围内截止目前，已形成露天采场一处，硐口 2 处，排岩场两处，办公室场地一处。形成排岩场分为 1、2 排岩场，1 排岩场堆放废石约 8500m<sup>3</sup>，2 排岩场堆放废石约 800m<sup>3</sup>。《开发利用方案》设计新建 1 处露天采场，最终边坡高 30 米，圈定的矿山开采地表岩石崩落范围 2.4605 公顷，另外新增加 2 个竖井，原有排岩场基础上新建 1 处排岩场。矿区范围内无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区，也不在城市周边和主要交通干线两侧的可视范围内，矿山已有及新增采矿工程破坏了地表土壤和植被，造成环境因素不协调，原生地貌景观在空间上不连续、视觉上不美观。

对照《编制规范》附录 E 中“表 E”的标准，结合预测评估结果，预测矿山建设对地形地貌景观影响程度预测评估等级为“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

(1) 土壤环境现状

矿山生产至今未发现由于矿石本身引发的环境污染，采出后的矿石直接销售，排岩场堆放的废石不含有毒、有害物质，不存在长期雨水淋溶后下渗污染问题，对地下水水质产生影响较小。经现场调查，矿山停产多年，无废水外排，对环境影响较小。

项目区所在地区土壤类型主要为棕壤，矿山建设、生产活动损毁了原地形地貌和地表植被，阻断了林草枯枝落叶的积累，影响雨水入渗及植物对灰分元素的吸收和富集，妨碍植物与土壤物质交换，加之雨水冲刷对土壤理化性状产生不利影响，使有机质及氮磷钾含量降低，对土壤中微生物的活动产生影响。

2019年11月，辽宁沃尔德信息技术咨询有限公司《岫岩县三家子镇安乐理石矿项目环境影响报告书》中，经矿区破坏范围内周边土壤化验分析，各项指标见表3-1。

表3-1 矿区及周边土壤化验分析结果 单位：mg/kg (PH值无单位)

日期	pH	砷	镍	铜	铅	锌	铬	镉	汞
7月21日	5.84	16.6	23.3	19.8	36.7	59.1	54.2	0.054	0.029
相应标准	>7.5	≤40	≤70	≤50	≤90	≤200	≤150	≤0.3	≤1.8

由上表可见，矿区及周边土壤各项化验指标满足《土壤质量标准》(GB 15618-2018)中标准要求，说明现状条件下，当地土壤环境质量状况良好。

(2) 水环境现状

矿山生产时排放的废水污染源主要为矿坑排水、排土场淋溶水和生活污水。生活污水影响较小，主要为降水经矿坑排水、排土场冲刷、浸泡，随后进入地表水体，对水环境造成一定的污染。

《项目环境影响报告表》中，地表水监测在哨子河共布设2个现状监测断面。地下水监测在1#项目区内水井、2#黄家堡子水井1、3#叶家堡子水井1，各布设1个检测点，共3个检测点位。对周边地表水、地下水及矿山所产生的废石浸出水进行了检验分析，分析结果见表3-2、3-3。

表3-2 矿区周边地表水质量监测结果 单位：mg/L (PH值无单位)

监测位置及次数		项目				
		pH	高锰酸钾	石油类	氨氮	总磷
1#叶家堡子断面	2019.7.19	7.63	3.2	0.04	1.31	0.15
	2019.7.20	7.59	3.2	0.04	1.28	0.14

	2019.7.21	7.64	3.0	0.06	1.26	0.16
2#叶家堡子东侧 桥断面	2019.7.19	7.61	3.4	0.16	1.22	0.15
	2019.7.20	7.57	3.3	0.05	1.20	0.17
	2019.7.21	7.54	3.4	0.06	1.24	0.14
II类标准值		6~9	4	0.05	0.5	0.1

由上表可知，地表水现状指标不能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)II类标准，主要超标污染物有COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、氨氮、石油类、总磷、达标因子为pH、高锰酸盐指数。超标原因除上游超标外，沿途村庄生活污水、农业面源汇入也是超标的原因，因矿山未生产，也不排水，超标与矿山无关。

表 3-3 矿区地下水质量监测结果 单位：mg/L (PH 值无单位)

项目 监测位置	pH	氯化物	硬度	硫酸盐	硝酸盐	氨氮	亚硝酸盐
矿区内水井	7.07	3.18	202	29.9	5.41	0.11	未检出
黄家堡子水井	7.18	9.96	217	96.6	15.0	0.15	未检出
叶家堡子水井	7.21	4.30	261	29	10.3	0.14	未检出
III类标准值	6.5~8.5	≤250	≤450	≤250	≤20	0.5	≤1.0

由上表可知，监测点采集监测指标数据均能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准，总体来看，现状条件下，矿区地下水水质较好。

综上所述，项目区内建设和生产活动对水体和土壤环境污染较轻，评估级别为“较轻”。

## 2、矿区水土环境污染预测分析

根据矿山《开发利用方案》及前文矿山水土环境影响预测评估，矿区水土环境污染在未来采矿活动中，会在现状条件基础上略微加重，预测损毁区对土层会造成不同程度的破坏，对含水层不造成直接破坏，但开采深度的加深，会对含水层造成小幅度影响。随着治理、复垦工程的实施，将会有效的减轻矿区水土流失现象，损毁区的治理及复垦重构地表土层，恢复植被，将改善矿山的水土环境污染状况。采矿活动对水土环境污染程度预测评估级别为“较轻”。

## 三、矿山土地损毁预测与评估

### (一) 土地损毁环节与时序

#### 1、项目区土地损毁形式

矿山开采项目属生产项目，在建设及生产过程中，将对土地资源形成不同程度的损毁。矿山对土地的损毁主要为露天采场、井口对土地的挖损损毁，和排岩

场、道路对土地资源的压占损毁。

(1) 挖损

露天采场、井口对土地资源的挖损损毁主要体现在生产期，使土壤与其母岩的上下继承关系也不复存在，改变了原有自然土壤的存在状态，不但改变了原有用地类型，损毁土地资源，也同时对地表的植被造成彻底的损毁，形成裸岩，使项目区内生态环境进一步恶化。

(2) 压占

矿山对土地资源的压占损毁表现在基建期和运营期。

生产产生的废石土堆至排岩场、道路，原表土层上面将被废石和底土覆盖，而碎石和底土的自然肥力极低，因此排岩压占将使所在区域土壤生产能力下降，而且剥离岩石和地表土层作为排岩场底部的软弱面，也不利于排岩场的稳定。废石排弃后也使设计排岩场所在地的土地利用类型也发生了改变，由其它地类变为采矿用地，使得该区域原地表植被将不复存在，破坏了当地动、植物赖以生存的环境。

运营期，随着排岩场的台阶逐渐加高，排岩形成的裸岩自然表面将无植被覆盖，岩石裸露，面积加大，容易导致扬尘和水土流失，有恶化当地生态环境的风险；另外，矿山建设过程中的一些辅助工程，如矿山道路亦对所在地的土地资源造成了一定的压占损毁。

2、矿区内损毁土地环节与时序

根据《开发利用方案》，设计新增露天采场面积 1.1692 公顷，设计边坡高 30m，采剥台阶沿矿体走向布置。设计采用公路运输开拓方案。按照自上而下的关系，矿山分为 320m、3100m、300m 开拓阶段，生产阶段工作台高度 10m。另外新增排岩场面积 0.1942 公顷，运输道路 0.1148 公顷。项目区土地损毁环节与时序见表 3-4。

表 3-4 土地损毁环节与时序

损毁单元	损毁环节						
	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年 -2036 年
采场（现有）	复垦	-	-	-	-	-	-
排岩场（现有）	复垦	-	-	-	-	-	-
办公室场地（现有）	压占	压占	压占	压占	压占	压占	压占
道路（现有）	复垦	-	-	-	-	-	-
新建采场	-	320m	310m	-	300m	-	-

(拟损毁)		平台	平台		平台		
新建硐口(拟损毁)	挖损	挖损	挖损	挖损	挖损	挖损	挖损
新建排岩场(拟损毁)	压占	压占	压占	压占	压占	压占	压占
268m中段(拟损毁)	挖损	挖损	挖损	挖损	挖损	挖损	挖损
地表岩移范围	监测						

## (二) 已损毁各类土地现状

项目区已损毁形式为采场、硐口的挖损，排岩场、办公生活区、道路对土地的压占，经过现场踏勘、测量，依据开发利用方案地形图和 MAPGIS6.7 软件计算得出，项目区已损毁土地面积 2.6859 公顷，损毁土地类型为乔木林地、采矿用地。

### 1、已治理区

2016 年至 2022 年期间，矿山照环境治理方案设计要求对排岩场进行了治理恢复，治理工程包括平整、客土、种植、监测工程，修建了挡土墙 230m，排水沟 53m，完成恢复治理排岩场面积 0.0963 公顷（见矿山地质环境问题现状图）。经市自然资源局验收合格，因此已恢复治理面积不计入本次方案损毁面积。

### 2、已建露天采场损毁土地现状

已建露天采场位于矿区南部，露天顶标高为 362m，底标高为 293m。挖损损毁土地面积为 1.4915 公顷，其中损毁乔木林地面积 0.3823 公顷，损毁采矿用地面积 1.1092 公顷。露天采场挖损损毁土地现状见图 3-2。



图3-2 采场挖损土地现状

### 3、已建硐口损毁土地现状

目前矿山现有2处平硐，分别为PD1、平硐PD2。PD1挖损土地面积0.0087公

顷，PD2挖损土地面积0.0087公顷，损毁土地类型为采矿用地。损毁土地现状见图3-3。



图3-3 硐口挖损土地现状

#### 4、已建排岩场损毁土地现状

目前矿山现有2处排岩场，分别为1、2排岩场，1排岩场压占土地面积0.5737公顷，损毁土地全部为采矿用地。2排岩场压占土地面积0.3943公顷，其中损毁乔木林地面积0.0451公顷，损毁采矿用地面积0.3492公顷。排岩场损毁土地现状见图3-4。



图3-4 排岩场压占土地现状

#### 5、已建办公室场地损毁土地现状

办公室场地位于项目区北侧，运输道路东侧，紧邻运输道路。包含2处厂房，压占土地面积为0.0942公顷，压占损毁土地类型全部为采矿用地。损毁土地现状

见图3-5。



图3-5 办公室场地压占损毁土地现状

#### 6、已建运输道路损毁土地现状

已建道路压占面积为0.1148公顷，其中损毁乔木林地面积0.0538公顷，损毁采矿用地面积0.0610公顷。

#### 7、矿山已损毁土地面积统计

根据项目区现状已损毁土地情况的分析，项目区已损毁土地面积2.6859公顷，详见表3-5。

表 3-5 评估区现状损毁土地面积统计表 单位  $\text{hm}^2$

损毁单元	项目名称	损毁土地类型		合计	损毁方式	损毁程度
		乔木林地 (0301)	采矿用地 (0602)			
采场		0.3823	1.1092	1.4915	挖损	重度
硐口	PD1	-	0.0087	0.0087	挖损	重度
	PD2	-	0.0087	0.0087	挖损	重度
排岩场	1 排岩场	-	0.5737	0.5737	压占	重度
	2 排岩场	0.0451	0.3492	0.3943	压占	中度
办公室场地		-	0.0942	0.0942	压占	中度
道路		0.0538	0.0610	0.1148	压占	中度
合计		0.4812	2.2047	2.6859		

综上所述，矿区已损毁土地总面积 2.6859 公顷，其中损毁乔木林地面积 0.4812 公顷，损毁采矿用地面积 2.2047 公顷。依据《编制规范》附表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，现状评估综合确定矿山开采对土地资源的影响和破坏程度“较轻”。

### (三) 拟损毁土地预测与评估

根据本项目《开发利用方案》设计生产方式，结合矿体特征、赋存条件，地表地形条件，以及矿山现有的开采情况等因素，预测拟损毁土地情况。

拟损毁土地的方式主要有：《开发利用方案》设计露天采场面积 1.1692 公顷，设计排岩场面积 0.1924 公顷，预测塌陷区面积 2.4605 公顷，预测矿山开采损毁总面积 3.8402 公顷。按损毁方式对各损毁单元进行预测。

1、新建露天采场拟损毁

矿山服役期内，新建露天采场拟损毁土地面积1.1692公顷，其中损毁乔木林地面积0.2564公顷、采矿用地面积0.9128公顷。

2、新建井口拟损毁

矿山服役期内，新建井口ZJ拟损毁土地面积0.0126公顷，拟损毁土地类型为采矿用地；新建井口FJ拟损毁土地面积0.0055公顷，拟损毁土地类型为乔木林地。

3、新建排岩场拟损毁

新建排岩场拟损毁土地面积0.1924公顷，其中拟损毁乔木林地面积0.0092公顷，拟损毁采矿用地面积0.1832公顷。

4、预测塌陷区拟损毁

预测塌陷区拟损毁土地面积2.4605公顷（乔木林地0.7000公顷，采矿用地1.7605公顷）。

5、矿山拟损毁土地面积统计

综上，新建露天采场拟损毁土地面积1.1692公顷（新增损毁面积0.1674公顷，重复损毁面积1.0018公顷）；新建ZJ拟损毁面积0.0126公顷（新增损毁）；新建FJ拟损毁土地面积0.0055公顷（新增损毁）；新建排岩场拟损毁面积0.1924公顷（重复损毁），预测塌陷区拟损毁土地面积2.4605公顷（新增损毁），合计拟损毁土地面积3.8402公顷（新增损毁面积2.6460公顷，重复损毁面积1.1942公顷），见表3-6。

3-6 项目区拟损毁土地面积统计表 单位：hm<sup>2</sup>

损毁单元	项目名称	损毁土地类型		合计	损毁方式	损毁程度
		乔木林地 (0301)	采矿用地 (0602)			
新建采场	新增损毁	0.1164	0.0510	0.1674	挖损	重度
	重复损毁	0.1400	0.8618	1.0018		
	合计	0.2564	0.9128	1.1692		
井口	新增损毁 ZJ	-	0.0126	0.0126	挖损	重度
	新增损毁 FJ	0.0055	-	0.0055		



	合计	0.0055	0.0126	0.0181		
新建排岩场	重复损毁	0.0092	0.1832	0.1924	压占	中度
	合计	0.0092	0.1832	0.1924		
预测塌陷区	新增损毁	0.7000	1.7605	2.4605	塌陷	
	合计	0.7000	1.7605	2.4605		
总计	新增损毁	0.8219	1.8241	2.6460		
	重复损毁	0.1492	1.0450	1.1942		
	合计	0.9711	2.8691	3.8402		

#### (四) 矿山开采结束后拟损毁土地预测

矿区已损毁土地总面积2.6859公顷，新增工程拟损毁土地面积2.6460公顷，预测矿山开采结束后损毁土地面积5.3319公顷，见表3-7。

3-7 项目区损毁土地面积汇总表 单位：hm<sup>2</sup>

损毁单元	项目名称	损毁土地类型		合计	损毁方式	损毁程度
		乔木林地 (0301)	采矿用地 (0602)			
露天采场	旧采场	0.2423	0.5587	0.8010	挖损	重度
	新建采场	0.2564	0.9128	1.1692	挖损	重度
排岩场	1排岩场	-	0.2624	0.2624	压占	重度
	2排岩场	0.0359	0.1660	0.2019	压占	中度
	新建排岩场	0.0092	0.1832	0.1924	压占	中度
井口	PD1	-	0.0087	0.0087	挖损	重度
	PD2	-	0.0087	0.0087	挖损	重度
	新建 ZJ	-	0.0126	0.0126	挖损	重度
	新建 FJ	0.0055	-	0.0055	挖损	重度
办公室场地		-	0.0942	0.0942	压占	中度
道路		0.0538	0.0610	0.1148	压占	中度
预测塌陷区		0.7000	1.7605	2.4605	塌陷	中度
合计		1.3031	4.0288	5.3319		

预测矿山开采结束后损毁总面积 5.3319 公顷，其中损毁乔木林地面积 1.3031 公顷，损毁采矿用地面积 4.0288 公顷。对照《编制规范》附录 E 中“表 E”的标准，预测矿山开采对土地资源破坏影响程度预测评估等级为“较轻”。

#### (五) 矿山地质环境影响程度现状与预测评估小结

##### 1、现状评估小结

现状条件下矿山地质灾害对地质环境的影响程度为“较轻”，对地下含水层的影响和破坏程度“较轻”，对地形地貌的影响和破坏程度“严重”，对土地资源破坏影响程度“较轻”，根据以上评估结果分析以及就上原则，综合评估该矿山

现状地质环境影响程度等级为“严重”。

根据现状评估结果,将现状评估区划分为矿山地质环境影响严重区和影响一般区。

## 2、预测评估小结

预测地质灾害对矿山地质环境的影响程度为“较严重”,对地下含水层的影响和破坏程度“较轻”,对地形地貌景观的影响和破坏程度“严重”,对土地资源破坏和影响程度“较轻”,根据以上评估结果分析以及就上原则,综合预测评估矿山地质环境影响程度等级为“严重”。

根据预测评估结果,将预测评估区划分为矿山地质环境影响严重区和影响一般区。

# 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

根据矿山地质环境现状评估、矿山地质环境影响预测评估结果,在充分考虑区域经济发展特点的前提下,结合矿山开采对生态环境、资源和工程设施的破坏影响程度、地质灾害危险性大小、危害对象等进行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是根据“区内相似、区际相异”及两种以上影响因素就重不就轻的原则来进行分区的。因此,在影响程度及分布范围两方面采用取高取大的原则作为整个评估区的矿山地质环境保护与恢复治理分区的依据。

### 2、分区及其表示方法

根据分区原则、矿山地质环境预测评估结果,依照《编制规范》附表 F 将矿山开采范围内及矿区外部的影响区划分为:重点防治区和一般防治区。

### 3、分区评述

本矿山地质环境保护与恢复治理分区为:重点防治区和一般防治区。

重点防治区:露天采场、井口、排岩场、办公室场地、道路,总面积 5.3319 公顷,占总的评估区影响面积比例为 40.22%。该区域对地质环境程度影响严重,

恢复治理的工程量和难度都很大，主要预防和治理措施应以工程处理措施为主，辅以种植复绿工程进行恢复治理。

一般防治区（包括已治理区）：重点防治区以外未破坏区域，总面积 7.9238 公顷。占影响面积比例 59.78%。该区域对地质环境的影响较轻，不需要恢复治理工程，只需采取保护措施，防止该区域地质环境进一步破坏。

## （二）土地复垦区与复垦责任范围

### 1、复垦区的确定

依据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011），复垦区是生产建设项目损毁土地区域，通过对评估区已损毁土地的调查，结合《开发利用方案》进行预测评价，本项目复垦区面积 5.3319 公顷，其中乔木林地面积 1.3031 公顷，采矿用地面积 4.0288 公顷，土地权属为岫岩满族自治县三家子镇安乐村集体所有。

### 2、复垦责任范围的确定

本项目复垦区内无永久性建设用地，故复垦责任范围与复垦区范围相同，因此，本项目复垦责任范围面积5.3319公顷，包括露天采场、井口、排岩场、办公室场地、道路、预测塌陷区，复垦责任范围土地利用及复垦范围拐点坐标见表 3-4—3-12。

表 3-4 复垦责任范围土地利用类型表 单位  $hm^2$

损毁单元	项目名称		损毁土地类型		合计	损毁方式	复垦情况
			乔木林地 (0301)	采矿用地 (0602)			
露天采场	旧采场	边坡	-	0.3691	0.3691	挖损	待复垦
		平台	0.2423	0.1896	0.4319		
	新建采场	边坡	0.0490	0.1822	0.2312		
		平台	0.2074	0.7306	0.9380		
排岩场	1 排岩场	边坡	-	0.0497	0.0497	压占	
		平台	-	0.2127	0.2127		
	2 排岩场	边坡	0.0359	0.0905	0.1264		
		平台	-	0.0755	0.0755		
	新建排岩场	边坡	0.0071	0.1321	0.1392		
		平台	0.0021	0.0511	0.0532		
井口	PD1		-	0.0087	0.0087	挖损	
	PD2		-	0.0087	0.0087		
	新建 ZJ		-	0.0126	0.0126		
	新建 FJ		0.0055	-	0.0055		
办公室场地			-	0.0942	0.0942	压占	
道路			0.0538	0.0610	0.1148		

预测塌陷区	0.7000	1.7605	2.4605	塌陷	
合计	1.3031	4.0288	5.3319		

表 3-5 旧采场复垦责任范围拐点坐标表

拐点号	坐标		拐点号	坐标	
	X	Y		X	Y
1	*****	*****	23	*****	*****
2	*****	*****	24	*****	*****
3	*****	*****	25	*****	*****
4	*****	*****	26	*****	*****
5	*****	*****	27	*****	*****
6	*****	*****	28	*****	*****
7	*****	*****	29	*****	*****
8	*****	*****	30	*****	*****
9	*****	*****	31	*****	*****
10	*****	*****	32	*****	*****
11	*****	*****	33	*****	*****
12	*****	*****	34	*****	*****
13	*****	*****	35	*****	*****
14	*****	*****	36	*****	*****
15	*****	*****	37	*****	*****
16	*****	*****	38	*****	*****
17	*****	*****	39	*****	*****
18	*****	*****	40	*****	*****
19	*****	*****	41	*****	*****
20	*****	*****	42	*****	*****
21	*****	*****	43	*****	*****
22	*****	*****	1	*****	*****

表 3-6 新建采场复垦责任范围拐点坐标表

拐点号	坐标		拐点号	坐标	
	X	Y		X	Y
1	*****	*****	16	*****	*****
2	*****	*****	17	*****	*****
3	*****	*****	18	*****	*****
4	*****	*****	19	*****	*****
5	*****	*****	20	*****	*****
6	*****	*****	21	*****	*****
7	*****	*****	22	*****	*****
8	*****	*****	23	*****	*****
9	*****	*****	24	*****	*****
10	*****	*****	25	*****	*****
11	*****	*****	26	*****	*****
12	*****	*****	27	*****	*****
13	*****	*****	28	*****	*****
14	*****	*****	29	*****	*****
15	*****	*****	1	*****	*****

表 3-7 1 排岩场复垦责任范围拐点坐标表

拐点号	坐标		拐点号	坐标	
	X	Y		X	Y
1	*****	*****	21	*****	*****

2	*****	*****	22	*****	*****
3	*****	*****	23	*****	*****
4	*****	*****	24	*****	*****
5	*****	*****	25	*****	*****
6	*****	*****	26	*****	*****
7	*****	*****	27	*****	*****
8	*****	*****	28	*****	*****
9	*****	*****	29	*****	*****
10	*****	*****	30	*****	*****
11	*****	*****	31	*****	*****
12	*****	*****	32	*****	*****
13	*****	*****	33	*****	*****
14	*****	*****	34	*****	*****
15	*****	*****	35	*****	*****
16	*****	*****	36	*****	*****
17	*****	*****	37	*****	*****
18	*****	*****	38	*****	*****
19	*****	*****	1	*****	*****
20	*****	*****			
1	*****	*****	9	*****	*****
2	*****	*****	10	*****	*****
3	*****	*****	11	*****	*****
4	*****	*****	12	*****	*****
5	*****	*****	13	*****	*****
6	*****	*****	14	*****	*****
7	*****	*****	15	*****	*****
8	*****	*****	1	*****	*****

表 3-8 2 排岩场、新建排岩场复垦责任范围拐点坐标表

拐点号	坐标		拐点号	坐标	
	X	Y		X	Y
1	*****	*****	14	*****	*****
2	*****	*****	15	*****	*****
3	*****	*****	16	*****	*****
4	*****	*****	17	*****	*****
5	*****	*****	18	*****	*****
6	*****	*****	19	*****	*****
7	*****	*****	20	*****	*****
8	*****	*****	21	*****	*****
9	*****	*****	22	*****	*****
10	*****	*****	23	*****	*****
11	*****	*****	24	*****	*****
12	*****	*****	25	*****	*****
13	*****	*****	1	*****	*****

表 3-9 办公室场地复垦责任范围拐点坐标表

拐点号	坐标		拐点号	坐标	
	X	Y		X	Y
1	*****	*****	8	*****	*****
2	*****	*****	9	*****	*****
3	*****	*****	10	*****	*****
4	*****	*****	11	*****	*****
5	*****	*****	12	*****	*****
6	*****	*****	1	*****	*****

7	*****	*****			
1	*****	*****	4	*****	*****
2	*****	*****	1	*****	*****
3	*****	*****			

表 3-10 井口复垦责任范围拐点坐标表

拐点号	坐标		拐点号	坐标	
	X	Y		X	Y
PD1	*****	*****	PD2	*****	*****
ZJ	*****	*****	FJ	*****	*****

表 3-11 预测塌陷区复垦责任范围拐点坐标表

拐点号	坐标		拐点号	坐标	
	X	Y		X	Y
1	*****	*****	18	*****	*****
2	*****	*****	19	*****	*****
3	*****	*****	20	*****	*****
4	*****	*****	21	*****	*****
5	*****	*****	22	*****	*****
6	*****	*****	23	*****	*****
7	*****	*****	24	*****	*****
8	*****	*****	25	*****	*****
9	*****	*****	26	*****	*****
10	*****	*****	27	*****	*****
11	*****	*****	28	*****	*****
12	*****	*****	29	*****	*****
13	*****	*****	30	*****	*****
14	*****	*****	31	*****	*****
15	*****	*****	32	*****	*****
16	*****	*****	1	*****	*****
17	*****	*****			
1	*****	*****	13	*****	*****
2	*****	*****	14	*****	*****
3	*****	*****	15	*****	*****
4	*****	*****	16	*****	*****
5	*****	*****	17	*****	*****
6	*****	*****	18	*****	*****
7	*****	*****	19	*****	*****
8	*****	*****	20	*****	*****
9	*****	*****	21	*****	*****
10	*****	*****	22	*****	*****
11	*****	*****	1	*****	*****
12	*****	*****			

表 3-12 道路复垦责任范围拐点坐标表

拐点号	坐标		拐点号	坐标	
	X	Y		X	Y
1	*****	*****	10	*****	*****
2	*****	*****	11	*****	*****
3	*****	*****	12	*****	*****
4	*****	*****	13	*****	*****
5	*****	*****	14	*****	*****
6	*****	*****	15	*****	*****
7	*****	*****	16	*****	*****

8	*****	*****	17	*****	*****
9	*****	*****			

### (三) 土地类型与权属

#### 1、土地利用类型

本项目复垦土地面积 5.3319 公顷，土地利用类型包括乔木林地、采矿用地，项目区范围内无基本农田。复垦区土地利用现状统计见表 3-13。

表 3-13 复垦区土地利用类型统计表 单位  $hm^2$

一级地类		二级地类		面积	占复垦区面积比例 (%)
03	林地	0301	乔木林地	1.3031	24.44
06	建设用地	0602	采矿用地	4.0288	75.56
合计				5.3319	100

#### 2、土地权属

根据矿区土地利用现状图，复垦区内土地全部为辽宁省岫岩满族自治县三家子镇安乐村集体所有。

## 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

##### 1、矿山地质灾害的预防及治理可行性分析

采矿活动可能引发、加剧及遭受的地质灾害为崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝。

(1) 崩塌可能发生的地点为露天采场边坡，斜坡高陡，主要崩落物预测为坡顶碎石及坡面松散岩块、碎石，主要威胁工作人员及机械设备，规模小，危害程度中等，危险性为中等。对崩塌的预防及治理措施为坡面清理，由于场地的局限性，斜坡高陡，预防及治理可行性大，难易程度中等。

(2) 滑坡、泥石流可能发生的地点为排岩场、表土场，预测以小范围出现，滑落物为坡面碎石，主要威胁下游的道路及行人、牲畜，规模小，危害程度中等，危险性为中等。对滑坡的预防及治理措施为陡坡下沿修筑挡土墙，挡土墙块石材料可就近取材，人工及设备能满足修建需求，预防及治理可行性大，难易程度简单。

(3) 地面塌陷、地裂缝可能发生的地点为预测地表岩移范围内，预测以小范围出现，主要危害对象为地表环境及行人、牲畜。危害程度中等，危险性为中等。

对采空塌陷和地裂缝的预防及治理措施为对可能出现地面塌陷的区域进行长期监测，发现塌陷待沉稳后根据情况进行治理外围设置警示牌。矿山成立专门的施工管理小组，负责项目的施工和后期的养护管理工作。设置专门的监测人员，保证发现灾害及时处理，预防及治理可行性大，难易程度中等

##### 2、矿区含水层破坏的预防及治理可行性分析

采矿活动对含水层的破坏程度较轻，预测开采深度增大后，对含水层的影响为小幅度地下水水位下降，不直接破坏含水层，不对矿区及周边生产生活供水造成影响，对地表水影响较小。

含水层破坏的预防及治理措施，要严格按照《矿产资源开发利用方案》设计进行开采，安排人员进行监测工程，主要对采场及矿山周边水井布设监测点。预



防及治理可行性大，难易程度简单。

### 3、矿区地形地貌景观的预防及治理可行性分析

根据本方案矿区地形地貌景观影响程度现状与预测评估结果，采场、排岩场对原生的地形地貌景观破坏程度较大，对破坏单元周边影响程度较大。矿区周边500米内无自然保护区、风景旅游区、城市及主要交通干道。

开采活动造成原生地貌的改变，其中露天采场在矿山闭矿后经工程措施后亦无法恢复的原地貌，但通过平整、覆土、植被恢复等工程的实施会有效降低损毁区不良地质环境的影响，恢复植被，还原林地景观。矿山严格按照开发利用方案进行开采，尽量减少土地、植被的破坏，成立专门的施工管理小组，负责项目的施工和后期的养护管理工作。预防及治理可行性大，难易程度简单~中等。

### 4、矿区水土环境污染的预防及治理可行性分析

根据矿区水土环境污染现状分析与预测评估可知，矿山开采对水土环境的污染较轻，矿山排弃物不易分解有毒有害物质，矿山的开采主要为对土层结构的破坏。

对于矿山的损毁区采用土壤重构措施，修复破坏的土层结构，恢复植被。预防及治理可行性大，难易程度简单。

## （二）经济可行性分析

资金使用时，严格按照本方案的安排，分阶段、分步骤有序进行。每年初按照当年的治理计划，制定当年的项目设计及相应的资金预算，从总的投资中提出使用，以保证资金安排合理，确保项目治理方案能够按计划实施。

## （三）生态环境协调性分析

项目所在地区植被较发育，占地使植被分布面积减少，但由于被占地面的植被种类均为广布种植，不会因占地在整个矿区内消失，即不会因占地使项目区内植被种类减少。项目区内无省级和国家级保护植物，不存在对省级和国家级保护植物的损毁问题。

区域内无大型兽类分布，主要是禽类、鸟类等。由于受噪音及工人活动干扰，将会迁往附近的同类生境，且同类生境在附近广有分布，也会躲避人为活动干扰，对野生动物栖息影响较小，对它们不会带来直接危害。

## 二、矿区土地复垦可行性分析

## (一) 复垦区土地利用现状

项目区所在地土地利用现状图幅号为 K51 G094053，根据《土地利用现状分类》，项目区土地利用类型为乔木林地、采矿用地。损毁单元为采场、井口、排岩场、办公室场地、道路、预测塌陷区，本项目复垦区土地面积为 5.3319 公顷，复垦区土地利用现状见表 4-1。

表 4-1 复垦区土地利用现状表 单位  $hm^2$

损毁单元	项目名称		损毁土地类型		合计	损毁方式	土地权属
			乔木林地 (0301)	采矿用地 (0602)			
露天采场	旧采场	边坡	-	0.3691	0.3691	挖损	安 乐 村
		平台	0.2423	0.1896	0.4319		
	新建采场	边坡	0.0490	0.1822	0.2312		
		平台	0.2074	0.7306	0.9380		
排岩场	1 排岩场	边坡	-	0.0497	0.0497	压占	
		平台	-	0.2127	0.2127		
	2 排岩场	边坡	0.0359	0.0905	0.1264		
		平台	-	0.0755	0.0755		
	新建排岩场	边坡	0.0071	0.1321	0.1392		
		平台	0.0021	0.0511	0.0532		
井口	PD1		-	0.0087	0.0087	挖损	
	PD2		-	0.0087	0.0087		
	新建 ZJ		-	0.0126	0.0126		
	新建 FJ		0.0055	-	0.0055		
办公室场地			-	0.0942	0.0942	压占	
道路			0.0538	0.0610	0.1148	压占	
预测塌陷区			0.7000	1.7605	2.4605	塌陷	
合 计			1.3031	4.0288	5.3319		

## (二) 土地复垦适宜性评价

矿区待复垦土地的适宜性评价，是在对评价土地总体质量调查和损毁土地情况统计与预测基础上进行的，根据调查和统计资料确定复垦土地的合理利用方式，从而为采取相应的复垦措施提供依据。土地复垦适宜性评价的对象是损毁后待复垦土地，而这种损毁后的土地在评价时点上还未出现，也就是说，是在评价时点上针对未来时空土地状况所进行的一种适宜性评价，其评价单元的类型、评价因子的具体状况还没有出现，必须基于对损毁土地的预测才能进行，其评价具有时间上的未来性和空间上的预测性。

### 1、评价原则和依据

#### (1) 评价原则

综合考虑项目区的特点，本方案土地复垦适宜性评价主要体现以下几个方面的原则：

1) 综合分析与主导因素相结合，以主导因素为主的原则

影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件、损毁状况、经济条件、国家政策和社会需求等多方面，进行评价的过程中需要综合考虑各个方面的影响因素。但是，各因素对与不同评价单元的影响程度不同，因此在进行土地复垦适宜性评价的过程中应综合分析各区域的差别，选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

2) 因地制宜和农用地优先原则

在评价被损毁土地复垦适宜性时，应当分别根据所评价土地的区域性和差异性等具体条件确定其利用方向，不能强求一致，在可能的情况下，一般原农业用地仍考虑复垦为农业用地，尤其是耕地。

3) 最佳效益原则

土地复垦是以一定的经济投入为代价换取社会环境的可持续发展，复垦设计应充分考虑国家和企业承受能力的基础上，以合理的复垦投入获取最佳的经济、生态、社会效益。适宜性评价为复垦奠定基础指明方向，但同时也需要考虑影响复垦方向确定的技术、资金等其他方面的因素，选择既有利于恢复自然环境，又能够产生一定经济效益的利用方式，以达到社会、经济、生态效益综合最佳。

4) 动态性和持续发展的原则

矿山土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也应随损毁过程而变化，具有动态性。从土地利用的历史过程看，土地复垦必须着眼于可持续发展原则，应保证所选土地的利用方向具有持续生产能力。

5) 与国家政策、地区各规划相协调的原则

在确定待复垦土地的适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况，还应考虑国家政策以及区域的土地利用总体规划和农业规划等因素，统筹考虑本地区的社会经济和矿区的生产建设发展，同时了解公众意愿，以达到复垦方案体系最优。

(2) 评价依据

- 1) 《耕地地力调查与质量评价技术规程》(NY/T 1634-2008)；
- 2) 《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T 1007-2003)；

- 3) 《土地复垦技术标准》(试行), UTC-TD 1995;
- 4) 《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2007);
- 5) 《生态公益林建设技术规程》(GB/T18337. 2-2001);
- 6) 《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453-1996)

## 2、评价体系和评价方法

### (1) 评价体系

评价体系采用二级评价体系, 二级体系分成两个序列, 土地适宜类和土地质量等, 土地适宜类分适宜类、暂不适宜类和不适宜类, 类别下面再续分若干土地质量等。土地质量等分一等地、二等地和三等地, 暂不适宜类和不适宜类一般不续分。

### (2) 评价方法

评价方法采用定性与定量相结合的方法。定性方法是对评价单元的原土地利用状况、土地损毁、公众参与、当地社会经济等情况进行综合定性分析, 确定土地复垦方向和适宜性等级。定量方法采用极限条件法。

土地复垦适宜性评价主要是为了确定土地的适宜性用途和指导复垦工作更有效地进行, 矿区土地复垦适宜性的限制因子对复垦方法的选择具有较大影响, 而极限条件法是将土地质量最低评定标准作为质量等级的依据, 能够通过适宜性评价比较清晰地获得进行复垦工作的各个限制因素, 以便为土地的进一步改良利用服务, 因此, 采用极限条件法评价本项目矿区土地复垦的适宜性较能满足要求。

极限条件法依据最小因子原理, 即土地的适宜性及其等级, 是由诸选定评价因子中, 某单因子适宜性等级最小(限制性等级最大)的因子确定。

极限条件法的计算公式为:

$$Y_i = \min(Y_{ij}) \dots\dots\dots \text{(式 4-1)}$$

式中:  $Y_i$ ——第*i*个评价单元的最终分值;

$Y_{ij}$ ——第*i*个评价单元中第*j*参评因子的分值。

## 3、土地复垦适宜性评价单元类型划分

土地复垦适宜性评价的对象是矿山开采已经和将来损毁的土地, 评价单元是具有特定地域空间位置和范围的土地实体, 复垦利用方向和复垦措施应基本一致, 不同单元能够客观反映出土地在一定时期和空间的差异性。该项评价工作,

评价单元的确定，以复垦责任区土地类型为基础、以土地损毁方式、损毁程度、限制因素、复垦利用方向划分依据。

根据对本项目区复垦责任范围的确定，本方案的评价范围为复垦责任范围 5.3319 公顷，评价对象包括采场、井口、排岩场、办公室场地、道路、预测塌陷区。

根据以上分析，在对本项目进行土地复垦适宜性评价，划分评价单元时应当以土地损毁类型、限制性因素和人工复垦整治措施等为划分依据，将项目区土地复垦适宜性评价单元划分为：采场边坡、采场平台、排岩场边坡、排岩场平台、工业场地、道路、预测塌陷区，8 个评价单元。

各评价对象具体划分结果和各单元特征及面积见下表 4-2。

表 4-2 矿区各评价对象占地面积统计表 单位  $hm^2$

评价对象	评价单元	面积	损毁方式	损毁程度
采场边坡	I	0.6003	挖损	严重
采场平台	II	1.3699		
排岩场边坡	III	0.3153	压占	
排岩场平台	IV	0.3414		
井口	V	0.0355	挖损	
办公室场地	VI	0.0942	压占	
道路	VII	0.1148		
预测塌陷区	VIII	2.4605	塌陷	
合计		5.3319		

## (2) 适宜性评价单元划分

传统的单元划分方法是以土地利用现状、土壤类型、行政区划作为依据的。矿区土地复垦适宜性评价是针对未来土地适宜类型进行的，显然不能以土地利用现状为基础进行评价单元的划分；而且露天采场的挖损、排岩场、表土场、道路压占土地，不但改变了原有土地类型，也改变了原有自然土壤类型，经过人为的影响，矿区基本上形成了均一的土壤类型，就不能以土壤类型为划分依据。

根据以上分析，在对本次项目土地复垦适宜性评价，划分评价单元时应当以土地损毁类型、限制性因素和人工复垦整治措施等为划分依据，将本项目区土地复垦适宜性评价单元划分为：露天采场、井口、排岩场、办公室场地、预测塌陷区、道路。

## 4、土地复垦适宜性评价参评因子选择

### (1) 确定评价因子原则

评价因子对于土地复垦适宜性评价的准确性具有重要的意义，应该选择一套

相互独立而又相互补充的参评因素，评价因子应满足以下要求：

1) 可操作性

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

2) 持续性

所选择的评价因子的性质及其在任何条件下反映的质量都能够在一段时间内保持持续稳定。

3) 差异性

所选因子能够反映出评价对象适宜性等级之间差异性，和等级内部的相对一致性。选择因子时应选择变化幅度较大且变化对评价对象适宜性影响显著的因素，同时应注意各个评价因子之间界限清楚，不会相互重叠。

(2) 评价因子确定

综合考虑矿区的实际情况和损毁土地预测的结果，确定各评价单元的适宜性评价因子，由于矿石的开采并未造成污染，所以污染的指示不予考虑。最终确定评价因子为 5 个：地表坡度、地表物质组成、有效土层厚度、灌溉条件和排水条件。

1) 地表坡度：本项目区各评价单元为人工设计并堆砌形成，表面坡度易获得。各评价单元坡度存在差异性，且符合持续性原则，可以选做本方案适宜性评价的评价因子。

2) 地表物质组成：地表物质组成可以显示为沙土、壤土、岩土混合物、石质等。地表物质的不同，对于不同植物种植影响具有较大的差异性。

3) 有效土层厚度：本报告中所指有效土层厚度主要指土层中对于生长作物有利的上层土层。本项目各评价对象表层无土壤，可以通过工程措施进行全面覆土或局部覆土，有效土层厚度取覆土厚度。

4) 灌溉条件：本项目区处于大陆性温带季风气候区，降水量分布很不均匀，且蒸发量远大于降水量，因此特定阶段有稳定的灌溉条件、有灌溉水源保证差、无灌溉水源等几种情况的差异对于适宜性评价结果具有较大影响。

5) 排水条件：不淹没或偶然淹没，排水条件好；季节性短期淹没，排水较好；季节性长期淹没，排水较差；长期淹没，排水很差等几种情况的差异对于适宜性评价结果具有较大影响。

### 5、评价单元适宜性等级评定

本方案对复垦对象采取极限条件法对其分别进行耕地、林地、草地评价，以确定复垦对象对于耕地、林地和草地等的适宜性等级，综合其对各种用地类型的适宜性等级，确定最终复垦方向。

#### (1) 评价单元适宜性等级评定

##### 1) 评价因素等级标准的确定

结合矿区的实际情况并考虑《耕地后备资源调查与评价技术规程》和《土地复垦技术标准》（试行）等确定复垦土地适宜性评价的等级标准见表 4-3。

表 4-3 复垦土地主要限制因素的等级标准

限制因子及分级指标		林地评价	耕地评价	草地评价
坡度 (°)	<5	1	1	1
	5~25	1	2	1
	25~45	2	不	2
	>45	不	不	3 或不
地表组成物质	壤土、砂壤土	1	1	1
	岩土混和物	2 或 3	2 或 3	1
	砂土、砾质	3 或不	3	2
	石质	不	不	不
有效土层厚度(mm)	500 以上	1	1	1
	300-500	2	1	2
	300 以下	3	2	3
灌溉条件	有稳定灌溉条件	1	1	1
	灌溉水源保证差	1	1	1
	无灌溉水源	3	2	2 或 3
排水条件	不淹没或偶然淹没，排水好	1	1	1
	季节性短期淹没，排水较好	2	1	1
	季节性长期淹没，排水较差	3	2	2 或 3
	长期淹没，排水很差	不	不	不

注：灌溉中的“有稳定灌溉条件”是指复垦后特定养护阶段或干旱时期有水车拉水保证灌溉，土地稳定后，可逐渐减少人工支持，转变为依靠自然降水为主。

##### 2) 评价单元土地质量状况

经调查，项目土地复垦适宜性评价单元土地质量状况见表 4-4。

表 4-4 评价单元土地质量状况

评价单元	影响因子				
	坡度(°)	地表组成物质	有效土层厚度 (mm)	灌溉条件	排水条件
采场边坡 (I 评价单元)	>15	岩土混合物	0	一般	不淹没或偶然淹没，排水好
采场平台 (II 评价单元)	<5	岩土混合物	0	一般	不淹没或偶然淹没，排水好
排岩场边坡 (III 评价单元)	>15	岩土混合物	0	一般	不淹没或偶然淹没，排水好

排岩场平台 (IV评价单元)	<5	岩土混合物	0	一般	不淹没或偶然淹没,排水好
井口 (V评价单元)	<5	岩土混合物	0	一般	不淹没或偶然淹没,排水好
办公室场地 (VI评价单元)	<5	岩土混合物	0	一般	不淹没或偶然淹没,排水好
预测塌陷区 (VII评价单元)	<15	岩土混合物	0.2	一般	不淹没或偶然淹没,排水好
道路 (VIII评价单元)	>15	岩土混合物	0	一般	不淹没或偶然淹没,排水好

(2) 等级评定结果

在项目区土地质量调查的基础上,将参评单元的土地质量分别与土地主要限制因素的农林果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等级。评价等级标准及结果见表 4-5~表 4-12。

表 4-5 复垦土地主要限制因素的等级标准

限制因子及分级指标		林地评价	耕地评价	草地评价
坡度 (°)	<5	1	1	1
	5~25	1	2	1
	25~45	2	不	2
	>45	不	不	3 或不
地表组成物质	壤土、砂壤土	1	1	1
	岩土混和物	2 或 3	2 或 3	1
	砂土、砾质	3 或不	3	2
	石质	不	不	不
有效土层厚度(mm)	500 以上	1	1	1
	300-500	2	1	2
	300 以下	3	2	3
灌溉条件	有稳定灌溉条件	1	1	1
	灌溉水源保证差	1	1	1
	无灌溉水源	3	2	2 或 3
排水条件	不淹没或偶然淹没,排水好	1	1	1
	季节性短期淹没,排水较好	2	1	1
	季节性长期淹没,排水较差	3	2	2 或 3
	长期淹没,排水很差	不	不	不

表 4-6 I 评价单元(采场边坡)土地复垦适宜性评价结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
林地评价	不适宜	地形坡度 表面物质组成 灌溉条件	坡度较大,不满足复垦林地要求,可以进行种植攀爬植物。
草地评价	不适宜	地形坡度 表面物质组成 灌溉条件	坡度较大,无法客土,不满足复垦草地要求。
耕地评价	不适宜	地形坡度 表面物质组成 覆土厚度	在现有采矿工艺、技术经验和经济条件下,很难调控地形坡度,而耕地对地形坡度有较高要求(小于 15°),不适宜复垦成为耕地。

表 4-7 II 评价单元(采场平台)土地复垦适宜性评价结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
------	-----	--------	--------



林地评价	2等	地表物质组成 有效土层厚度 排水条件	该部分土地地表物质组成为基岩，平台通过平整，覆盖表土，植树，可复垦为林地。
草地评价	3等	地表物质组成 有效土层厚度 排水条件	通过客土，水车灌溉等复垦措施改善土壤性质，可以进行全面撒播草籽。
耕地评价	3等或不适宜	面积 表面物质组成 有效土层厚度 排水条件	该部分土地地表物质组成为基岩，面积较大。平台通过平整，覆盖表土，无稳定灌溉水源，排水较好，可复垦为耕地。

表 4-8 III评价单元（排岩场边坡）土地复垦适宜性评价结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
林地评价	3等	地形坡度 表面物质组成 灌溉条件	边坡岩石较为松散，复垦通过客土工程，平整工程可以改善有效土层厚度，可以选择一些抗逆性较强的乔木，采用穴栽等方式通过局部覆土和整地达到复垦目的。
草地评价	2等	地形坡度 表面物质组成 灌溉条件	通过客土，水车灌溉等复垦措施改善土壤性质，可以进行全面撒播草籽。
耕地评价	不适宜	地形坡度 表面物质组成 覆土厚度	在现有采矿工艺、技术经验和经济条件下，很难调控地形坡度，而耕地对地形坡度有较高要求（小于 15°），不适宜复垦成为耕地。

表 4-9 IV评价单元（排岩场平台）土地复垦适宜性评价结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
林地评价	2等	地表物质组成 有效土层厚度 排水条件	平台复垦通过客土工程，平整工程可以改善有效土层厚度，可以选择一些抗逆性较强的乔木，抗性强、生长迅速，具有改良土壤、保持水土、防风固沙的作用，达到复垦目标。
草地评价	2等	地表物质组成 有效土层厚度 排水条件	通过客土，水车灌溉等复垦措施改善土壤性质，可以进行全面撒播草籽。
耕地评价	3等或不适宜	面积 表面物质组成 有效土层厚度 排水条件	该部分土地地表物质组成为基岩，面积较小。平台通过平整，覆盖表土，无稳定灌溉水源，排水较好，可复垦为耕地。

表 4-10 V评价单元（井口）土地复垦适宜性评价结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
林地评价	2等	地表物质组成 有效土层厚度 排水条件	通过客土工程，改善有效土层厚度，可以选择一些抗逆性较强的乔木，抗性强、生长迅速，具有改良土壤、保持水土、防风固沙的作用，达到复垦目标。
草地评价	2等	地表物质组成 有效土层厚度 排水条件	通过客土，水车灌溉等复垦措施改善土壤性质，可以进行全面撒播草籽。
耕地评价	不适宜	面积 表面物质组成 有效土层厚度 排水条件	该部分土地地表物质组成为基岩，面积小。无稳定灌溉水源，不适宜复垦为耕地。

表 4-11 VI评价单元（办公室场地）土地复垦适宜性评价结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
林地评价	2等	地表物质组成 有效土层厚度 排水条件	平台复垦通过客土工程，平整工程可以改善有效土层厚度，可以选择一些抗逆性较强的乔木，抗性强、生长迅速，具有改良土壤、保持水土、防风固沙的作用，达到复垦目标。
草地评价	2等	地表物质组成 有效土层厚度 排水条件	通过客土，水车灌溉等复垦措施改善土壤性质，可以进行全面撒播草籽。
耕地评价	3等或不适宜	面积 表面物质组成 有效土层厚度 排水条件	该部分土地地表物质组成为基岩，面积较小。平台通过平整，覆盖表土，无稳定灌溉水源，排水较好，可复垦为耕地。

表 4-12 VII评价单元（预测塌陷区）土地复垦适宜性评价结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
林地评价	3等	地表物质组成 有效土层厚度 排水条件	该部分土地地表物质组成为基岩，平台通过平整，覆盖表土，植树，可复垦为林地。
草地评价	3等	地表物质组成 有效土层厚度 排水条件	通过客土，水车灌溉等复垦措施改善土壤性质，可以进行全面撒播草籽。
耕地评价	不适宜	面积 表面物质组成 有效土层厚度 排水条件	该部分土地地表物质组成为基岩，面积较小。平台通过平整，覆盖表土，无稳定灌溉水源，排水较好，不满足复垦为耕地的要求。

表 4-13 VIII评价单元（道路）土地复垦适宜性评价结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
林地评价	3等	地表物质组成 有效土层厚度 排水条件	如土源充足的情况下，可全面客土，如土源不足，可采用穴内客土的方式，复垦为林地。
草地评价	2等	地表物质组成 有效土层厚度 排水条件	平整地表后，覆盖表土，选择当地草种，适时播种，如有退化，可再次播种。
耕地评价	不适宜	地表物质组成 有效土层厚度 排水条件	土层厚度、地形坡度不满足复垦为耕地的要求。

表 4-14 待复垦土地适宜性评价等级结果表

适宜性等级	地类评价		
	林地评价	草地评价	耕地评价
采场边坡	不适宜	不适宜	不适宜
采场平台	2等	3等	3等或不适宜
排岩场边坡	3等	2等	不适宜
排岩场平台	2等	2等	3等或不适宜
井口	2等	2等	不适宜
办公室场地	2等	2等	3等或不适宜
预测塌陷区	3等	3等	不适宜
道路	3等	2等	不适宜

## 6、土地复垦方向确定

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。通过对矿区自然因素、社会因素、政策因素、土地损毁分析、公众参与的分析以及安全及其它要求，确定该项目各评价单元最终复垦方向。

采场、排岩场、井口、办公室场地、预测塌陷区、道路适宜性评价结果显示，其存在多宜性，可复垦为耕地、林地、草地，考虑现场的实际和原土地利用情况，本方案将其最终复垦方向定为乔木林地、灌木林地。预测塌陷区面积 2.4605 公顷，考虑到未来情况的多变性和地表塌陷的风险性，对此区域预留塌陷备用金，一旦发生塌陷灾害，按乔木林地进行恢复治理。

项目区复垦责任范围面积5.3319公顷，扣除预测塌陷区面积2.4605公顷，复垦面积2.8714公顷。实际复垦面积2.2711公顷，其中复垦为乔木林地面积1.9558公顷，复垦为灌木林地面积0.3153公顷，露天采场边坡坡度较大无法覆土，面积0.6003公顷，不予复垦，复垦率79.09%。

土地复垦最终方向与复垦面积见表 4-15。

表 4-15 土地复垦最终方向与复垦面积表 单位：hm<sup>2</sup>

项目名称		原土地类型		合计	复垦方向	复垦面积
		乔木林地 (0301)	采矿用地 (0602)			
旧采场	边坡	-	0.3691	0.3691	不复垦	-
	平台	0.2423	0.1896	0.4319	乔木林地	0.4319
新建采场	边坡	0.0490	0.1822	0.2312	不复垦	-
	平台	0.2074	0.7306	0.9380	乔木林地	0.9380
1 排岩场	边坡	-	0.0497	0.0497	灌木林地	0.0497
	平台	-	0.2127	0.2127	乔木林地	0.2127
2 排岩场	边坡	0.0359	0.0905	0.1264	灌木林地	0.1264
	平台	-	0.0755	0.0755	乔木林地	0.0755
新建排岩场	边坡	0.0071	0.1321	0.1392	灌木林地	0.1392
	平台	0.0021	0.0511	0.0532	乔木林地	0.0532
PD1		-	0.0087	0.0087	乔木林地	0.0087
PD2		-	0.0087	0.0087	乔木林地	0.0087
新建 ZJ		-	0.0126	0.0126	乔木林地	0.0126
新建 FJ		0.0055	0.0000	0.0055	乔木林地	0.0055
办公室场地		-	0.0942	0.0942	乔木林地	0.0942
道路		0.0538	0.0610	0.1148	乔木林地	0.1148
合计		0.6031	2.2683	2.8714		2.2711

### (三) 水土资源平衡分析

#### 1、土地资源供需平衡分析

矿山基建及生产需进行表土剥离，开采结束后，对相应损毁单元进行复垦。

《开发利用方案》设计采场新增损毁面积 0.1674 公顷，新建井口面积 0.0181 公顷，合计新增损毁面积 0.1855 公顷，按剥离表土平均厚度 0.2m 计算，可剥离表土总量 370m<sup>3</sup>。

(1) 表土覆盖量计算

复垦单元表土覆盖量，见表4-16。

表4-16 各复垦单元覆土需求量表

序号	复垦单元	复垦方向	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )	株行间距 (m×m)	平均覆土厚度 (m)	需土量 (m <sup>3</sup> )
1	采场平台	乔木林地	1.3699	1.5×1.5	全面覆土，厚度0.5	6850
2	排岩场边坡	灌木林地	0.3153	1.0×1.0	穴状覆土	408
3	排岩场平台	乔木林地	0.3414	1.5×1.5	全面覆土，厚度0.5	1707
4	井口	乔木林地	0.0355	1.5×1.5	全面覆土，厚度0.5	178
5	办公室场地	乔木林地	0.0942	1.5×1.5	全面覆土，厚度0.5	471
6	道路	乔木林地	0.1148	2.0×2.0	穴状覆土	35
合计			2.2711			9649

(2) 土源供需平衡计算

矿山开采过程中及结束后，对相应损毁单元进行复垦。由覆土量计算得出，复垦工程所需土方量为9649m<sup>3</sup>，矿山基建可剥离表土量370m<sup>3</sup>，还需外购表土量9279m<sup>3</sup>，详见购土协议。

2、水资源平衡分析

项目区可利用水资源主要包括降雨、地表引水和地下涌水补给。人工灌溉用水取自矿区北侧有一条季节性小溪由西向东流经，水量随季节变化较大，旱季流量较小，一般为 3.5~8.3L/s，灌溉方式采用水车浇灌，最远运距 300 米。水源也可取自矿区北侧 3.5km 牧牛河，流量一般为 10~15m<sup>3</sup>/s。

土地复垦方向为乔木林地，林地管护期间需采取一点的灌溉措施保证林木成活率，待管护期结束林木生长稳定后依靠自然降水。

项目区植物需水量按下式计算：

$$\text{植物灌水定额：} m=666.7\gamma h\beta(\beta_1-\beta_2)\times 15$$

式中：

m—灌水定额，m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>；

γ—计划湿润层土壤干容重，设 1.3g/cm<sup>3</sup>；

h—土壤计划湿润层深度，取为乔木 0.5m，灌木 0.4m，藤本 0.3；

β—田间持水率，取 20%；

β<sub>1</sub>—适宜含水量（重量百分比）上限，可取土壤田间持水量的 80%；

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

$$m_{\text{乔木}}=15 \times 666.7 \times 1.3 \times 0.5 \times (0.80-0.65) \times 0.20 \approx 195 \text{m}^3/\text{hm}^2$$

$$m_{\text{灌木}}=15 \times 666.7 \times 1.3 \times 0.4 \times (0.80-0.65) \times 0.20 \approx 156 \text{m}^3/\text{hm}^2$$

$$m_{\text{藤本}}=15 \times 666.7 \times 1.3 \times 0.3 \times (0.80-0.65) \times 0.20 \approx 117 \text{m}^3/\text{hm}^2$$

经计算，除去正常降雨能够满足植物所需水量外，平均每年浇水按 3 次计算，灌溉 3 年，3 年后依靠自然降水，复垦期间总的需水量 3681m<sup>3</sup>。

通过以上分析可知，种植初期对树苗进行拉水灌溉，项目区附近的河流、小溪水量可充分保证用水需求。本方案选取的植被种类为耐旱品种，需水量较少，林木生长稳定后大气降水的降水量可满足植物生长所需。

#### （四）土地复垦质量要求

根据矿山土地复垦可行性分析结果，依据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）等土地复垦相关技术标准，结合复垦区实际情况，确定复垦土地单元应达到土地复垦质量要求如下：

##### 1、矿区复垦工程质量要求通则

- （1）复垦工程符合《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）。
- （2）矿山开采与矿山复垦同步进行，矿山废弃地土地复垦率达到 60%以上。
- （3）复垦后的土地利用类型应与地形、地貌及周围环境相协调。
- （4）复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证。
- （5）复垦应充分利用原有的表土作为复垦土地的覆盖层。
- （6）用于覆盖的材料应当无毒无害，对复垦土地无潜在的污染风险。
- （7）复垦场地有控制水土流失的措施和污染控制措施。
- （8）充分利用复垦场地已有的或主体工程设计的道路、供排水、截排洪措施。

##### 2、复垦单元的土地复垦质量要求

根据矿山土地复垦可行性分析评价结果，复垦后的土地利用为乔木林地、灌木林地。依据土地复垦相关技术标准，结合实际情况，按照适地与适种适树相结合的原则，确定各复垦单元复垦后的土地标准。

乔木林地复垦标准如下：

(1) 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 $\leq 20\%$ ，pH 值为 7.5-8.0，有机质 $\geq 2\%$ ；

(2) 客土后场地平整，地面坡度不超过  $10^\circ$ ；

(3) 植被配置模式：刺槐；

(4) 复垦结束三年后植树存活率达 60%，三年后林木郁闭度 0.3 以上。

灌木林地复垦标准如下：

(1) 有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ，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 $\leq 20\%$ ，pH 值为 7.5-8.0，有机质 $\geq 2\%$ ；

(2) 种植穴规格  $0.5\times 0.5\times 0.5\text{m}$ ；

(3) 植被配置模式：紫穗槐、五叶地锦；

(4) 种植植被进行定期灌溉、施肥、防冻防寒、病虫害防治、补种加种、适时疏林或间伐；

(5) 当年成活率 90% 以上，复垦结束三年后植树存活率达 80%，覆盖度在 40% 以上。

## 第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

### 一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

#### (一) 目标任务

矿山开采导致土地资源破坏，地形地貌景观改变，引发地质灾害，影响地下含水层，因此矿山地质环境保护与恢复治理工作的总体目标为：矿山生产期间，预防和控制地质灾害的发生，保证生产安全，最大限度地避免或减小对土地资源、地形地貌景观及地下含水层等地质环境因素的影响和破坏；开采结束后，及时全面地治理和恢复矿山地质环境，使得矿业开发与地质环境保护协调发展，人类和环境和谐相处，社会经济可持续发展。

##### 1、矿山地质环境保护原则

(1) 坚持“以人为本”的基本原则。

(2) 矿业开发应贯彻矿产资源开发与地质环境保护并重，恢复治理与地质环境保护并举的原则。

(3) 严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，在生产期间最大限度地减少或避免矿山开发引发的矿山地质环境问题。

(4) 矿产资源的开发应推行循环经济的“污染物减量、资源再利用和循环利用”的技术原则。

(5) 坚持在保护中开发，在开发中保护，保护与开发同步进行最大限度减少或避免矿业开发对地质环境的破坏和影响原则。

##### 2、矿山地质环境恢复治理与土地复垦原则

(1) 预防为主、防治结合。

(2) 以相关法律法规、矿产资源规划为基础，矿山地质环境保护与恢复治理并重的原则，严格实行“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁受益谁出资”、“谁损毁，谁复垦”及“在保护中开发、在开发中保护”的原则。

(3) 立足矿山实际、实事求是、可操作性的原则，坚持“科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用”的原则。

(4) 统筹规划、合理布局、突出重点、因地制宜、分步实施的原则。

(5) 开采和环境保护与恢复治理尽可能同步的原则。根据矿山开采计划及

时对废弃场地进行治理；边生产，边建设，边治理，边复垦。

## （二）主要技术措施

### 1、矿山地质灾害预防措施

（1）矿床开采必须按批准的采矿设计方案和作业规程进行。在生产中对设计选取的参数应根据矿岩稳定条件予以调整，以保证参数合理，又保证生产安全。

（2）矿床开采必须按《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2006）的规定进行设计和施工，局部岩石、矿石不稳固要进行处理。

（3）露天采矿边坡危岩，生产同时应及时清理危岩，预防在生产过程中发生崩塌，危害工作人员及设备安全。同时监测边坡稳定性，对出现异常的区域及时进行工程地质调查并适当调整边坡角，提前做好预防措施，同时在边坡布设监测点。

（4）对采场节理发育边坡及地表沿岩石错动边界设立警戒线，设置明显的警示牌，严禁人员入内；雨季矿山的负责人应密切注意雨量变化，必要时将作业人员撤离现场。

（5）矿山在开采过程和排岩过程中应密切监控边坡的稳定性，对出现异常的区域及时进行工程地质调查并适当调整边坡角，提前做好预防措施。同时在边坡布设监测点，尤其是大雨、暴雨季节，应加大监测频率，防止滑塌、泥石流等地质灾害的发生，保护下游居民的安全，必要时应进行转移撤离。

### 2、含水层保护措施

（1）以监测措施为主，布置含水层长期监测点，重点监测民用水井水质、地下水位及水量等，及时发现及时防治。必要时委托相关单位做好矿区的水文地质调查工作。

（2）建设单位应根据含水层的结构及地下赋存的条件下，结合采矿工程，可采用防渗帷幕、防渗墙等工程措施，堵截含水层中地下水的溢出，减少疏干排水量，避免影响周围生态和居民用水。

（3）严格按设计进行开采，尽量少破坏地表植被，保持水土。

### 3、地形地貌景观保护措施

矿山开采建设使得矿区所在地原有地形地貌变化较大，不但改变了原有用地类型，也对地表的植被造成彻底的损毁，形成裸岩地貌景观。主要预防措施如下：



(1) 矿山严格按开发利用方案设计标准化开采，禁止大面积扰动地表；最大限度减少土地损毁面积。

(2) 边开采，边治理。及时恢复被破坏的植被，对于废弃的露天采场和排土场，应在近期实施治理工程，尽量减少山体的破损，岩石的裸露的面积和时间。

(3) 实施动态环境治理与土地复垦工程，做好定期巡视工作。

(4) 全面做好闭坑后各单元的矿山地质环境治理与土地复垦工作，尽量恢复原地生态景观。

#### 4、水土环境污染预防措施

根据矿区水土环境污染现状及预测分析结果，矿山开采活动对水土环境污染程度较轻，矿石及废石当中有害成分含量很低，基本不会对周边水体和土壤造成污染。

但矿石运输的粉尘在扩散过程中会对矿区周围的土壤、水环境产生一定的影响；再有生活垃圾会对矿山周边水土环境产生一定影响。预防措施主要为：

(1) 洒水车定期喷洒，达到除尘效果，预防减少粉尘对水土环境的污染。

(2) 妥善处理建设期产生的各类污染物、生活垃圾等，要进行统一集中处理，不得随意弃置。施工结束后，要进行现场清理，采取恢复措施。

#### 5、土地复垦预防措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，在矿山开采建设规划过程中可以采取一些合理的措施，以减小和控制损毁土地的面积和程度，为土地复垦创造良好的条件。根据开发利用方案结合矿山开采现状，矿山生产过程中可采取如下措施控制和预防土地损毁。

(1) 运输道路以利用原有运输道路为主，尽可能避免产生新的破坏；

(2) 利用区外遗留采场作为排岩场，避免产生新的土地资源破坏同时又可以原有地形地貌进行修复；

(3) 表土剥离后直接覆盖到复垦区进行土地复垦工作，避免二次倒运的同时又避免单独设置表土场产生新的土地资源破坏；

(4) 按照矿山地质环境保护与土地复垦方案计划，及时对已破损并不再利用的土地进行治理和复垦工作。

## 二、矿山地质灾害治理

## （一）目标任务

随着矿山的开采，需采取有效的预防保护和治理措施消除崩塌、滑坡、泥石流地质灾害隐患，为矿山生产建设及工作人员的生命财产安全提供可靠保障。

主要任务为做好崩塌地质灾害发生点的危岩清理工作，防范滑坡、泥石流地质灾害，确保场地安全；加强矿区地质灾害隐患点警示牌的布设工作。对矿区地形地貌景观的破坏可通过平整工程进行土地整形。

## （二）工程设计

### 1、崩塌地质灾害防治工程

矿山在开拓和开采过程中，及时对采场边坡不稳定危岩体及浮石进行清理，对于规模小、危险程度高的危岩体，可采用手工方法予以清除消除隐患；对于规模较大的危岩体，可以在危岩体上部清除部分岩土体，降低临空面高度，减小斜坡坡度和上部荷载，减轻对采场内工作人员和设备安全的威胁。

边坡清理面积按照边坡面积的 30% 计算，清理厚度 0.2m，清理危岩 360m<sup>3</sup>。

### 2、滑坡、泥石流地质灾害防治工程

排岩场土、石混杂，不利于种植工程施工，同时也存在安全隐患，为防止滑坡和泥石流，在 2 排岩场上沿修筑截水沟，坡下沿修筑挡土墙。

截水沟：为防止雨季沿山坡流下雨水冲毁排岩场等，沿排岩场上沿修筑截水沟，截水沟断面为倒梯形，依据《灌溉与排水工程设计规范》，同时考虑流域沟道泄流的要求，需要修建截水沟规格为，开口宽 0.8m，沟深 0.5m，底宽 0.4m，砌筑厚度 0.4m，修建截水沟总长 135m，挖方量 112m<sup>3</sup>，砌筑量 100m<sup>3</sup>。

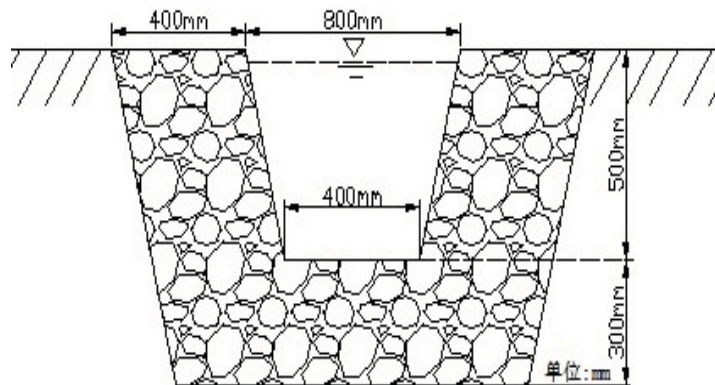


图 5-1 截水沟断面示意图

挡土墙：墙高 1.5m，基础埋深 0.5m，顶宽 0.6m，底宽 1.2m。基础挖至岩层，墙体采用浆砌筑。墙体内下设泄水孔，下排泄水孔距地面 0.3m，泄水孔水平间距 2m，采用管径 100mm 的 PVC 排水管，坡降 4%。挡土墙纵向每隔 15m 设置宽为 0.1m 的伸缩缝。并经过抗倾覆验算、抗滑移验算来控制挡土墙设计。修建挡土墙总长度 52m，挖方量 37m<sup>3</sup>，砌筑量 101m<sup>3</sup>。

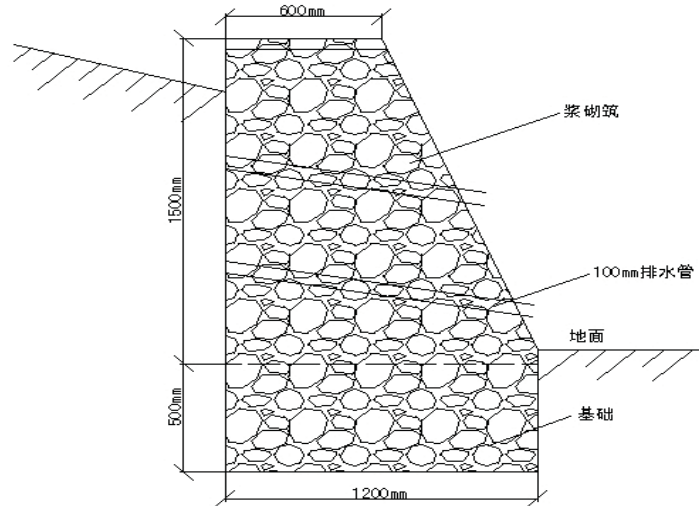


图 5-2 挡土墙断面示意图

### 3、平整工程

矿山生产过程中及结束后，对采场、排岩场、井口、办公室场地覆土前对场地进行平整，平整厚度 0.2m，并压实，平台平整后的地形坡度小于 10°。

采场平台面积 1.3699 公顷，平整石方量 2740m<sup>3</sup>；排岩场面积 0.6567 公顷，平整石方量 1313m<sup>3</sup>；井口面积 0.0355 公顷，平整石方量 71m<sup>3</sup>；办公室场地面积 0.0942 公顷，平整石方量 188m<sup>3</sup>；合计平整石方量 4312m<sup>3</sup>。

### 4、表土剥离工程

设计采场新增损毁面积 0.1674 公顷，新建井口损毁面积 0.0181 公顷，合计新增损毁面积 0.1855 公顷，按剥离表土平均厚度 0.2m 计算，可剥离表土总量 370m<sup>3</sup>。新建采场、井口表土剥离后可堆放在不再利用的旧采场，直接用于开采结束的损毁单元复垦工程，表土剥离费用计入生产成本。

### 5、井口、硐口封堵砌筑工程

矿山闭坑后，对新建竖井 ZJ、新建风井 FJ 进行回填后砌筑封堵，PD1、PD2 硐口进行砌筑封堵，砌筑厚度 2m。

新建竖井 ZJ：井筒断面为圆形，净直径  $\Phi$  3.5m，井口标高 320m，井底标高

265m，深 55m。

新建风井 FJ：井筒断面为圆形，净直径  $\phi 2.5\text{m}$ ，井口标高 286m，井底标高 268m，深 18m。

PD1、PD2：平硐口断面均为  $4.0\text{m}^2$ 。

新建竖井 ZJ 回填工程量： $V=S\times L=3.14\times 1.75^2\times 55=529\text{m}^3$ ；砌筑工程量： $V=S\times L=3.14\times 1.75^2\times 2=19\text{m}^3$ ；

新建风井 FJ 回填工程量： $V=S\times L=3.14\times 1.25^2\times 18=88\text{m}^3$ ；砌筑工程量： $V=S\times L=3.14\times 1.25^2\times 2=10\text{m}^3$ ；

PD1、PD2 硐口砌筑工程量： $V=S\times L\times \text{个}=4.0\times 2\times 2=16\text{m}^3$ ；

合计总回填工程量  $617\text{m}^3$ ，总砌筑量为  $45\text{m}^3$ 。

## 6、拆除工程

建筑设施面积  $190\text{m}^2$ ，建筑物拆除约  $60\text{m}^3$ 。

## 7、预测塌陷区

预测塌陷区如发生地裂缝或塌陷坑，待达到稳沉状态后，利用废石回填塌陷坑，覆盖后进行植被恢复。目前由于塌陷坑的具体大小、位置、深度等不能准确测算，故其治理工作量也无法准确测算，方案根据地面塌陷影响范围预留地面塌陷治理备用金。出现塌陷时应及时根据实际情况回填治理。预测塌陷区面积  $2.4605$  公顷，塌陷风险治理资金按照  $3000$  元/公顷·年收取，对其计提塌陷预留备用金以备后续治理使用。

## 8、防护工程

治理工程主要对采场、预测塌陷区进行防护和监测工程，并预留塌陷治理金。在采场、预测塌陷区外围及临近道路处设置明显警示标志，提醒来往车辆、矿山生产工作人员提高警惕，避免人身伤亡。每隔  $50\text{m}$  设置一个警示牌，说明区内危险，禁止人员设备进入，共设置警示牌  $18$  个。

## （三）技术措施

生产期清理危岩以人工清理为主，由人工配安全帽、安全绳和撬棍，自上而下进行清理，石方就近堆于坡角；石砌体采用的石材应质地坚实，无风化剥落和裂纹；石材表面的泥垢、水锈等杂质，砌筑前应清除干净，石块砌体的灰缝厚度不宜大于  $35\text{mm}$ ；平整工程作业方式是首先采用以机械化平整为主，人工找平为

辅的综合施工法进行合理组织施工,平整时要注意将粒径小的碎石尽可能堆于地表,防止由于表面废石粒径过大,造成渗漏,浪费土量;警示标志的正面或其临近不得有妨碍公共视线的障碍物。

#### (四) 主要工程量

矿山地质灾害治理工程量见表 5-1。

表 5-1 矿山地质灾害治理工程量表

治理工程	单位	复垦单元及复垦工程量					合计
		采场	排岩场	井口	办公室场地	塌陷区	
清理危岩	m <sup>3</sup>	360	-	-	-	-	360
平整石方	m <sup>3</sup>	2740	1313	71	188	-	4312
挡土墙挖方	m <sup>3</sup>	-	37	-	-	-	37
挡土墙砌筑	m <sup>3</sup>	-	101	-	-	-	101
截水沟挖方	m <sup>3</sup>	-	112	-	-	-	112
截水沟砌筑	m <sup>3</sup>	-	100	-	-	-	100
警示牌	个	-	-	-	-	18	18
井口回填	m <sup>3</sup>	-	-	617	-	-	617
井口砌筑	m <sup>3</sup>	-	-	45	-	-	45
拆除	m <sup>3</sup>	-	-	-	60	-	60
表土剥离	m <sup>3</sup>	350	-	20	-	-	370

### 三、矿区土地复垦

#### (一) 目标任务

项目区复垦面积2.2711公顷,其中复垦为乔木林地面积1.9558公顷,复垦为灌木林地面积0.3153公顷,露天采场边坡坡度较大无法覆土,面积0.6003公顷,不予复垦,复垦率79.09%,见表5-2。

表 5-2 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )		
类别编码	类别名称	类别编码	类别名称	复垦前	复垦后	增减
03	林地	0301	乔木林地	0.6031	1.9558	+1.3527
		0305	灌木林地	0	0.3153	+0.3153
06	建设用地	0602	采矿用地	2.2683	0	-2.2683
合计				2.8714	2.2711	-0.6003

#### (二) 工程设计

##### 1、露天采场

露天采场面积 1.9702 公顷,平台面积 1.3699 公顷,复垦为乔木林地,边坡

面积 0.6003 公顷，坡度较大不适宜种植，为达到绿化效果，在边坡底部种植爬藤植物。

a) 客土工程

对平台进行全面覆土，将表土运至平台，使用推土机在平台内进行土方平整，使得表土相对均匀的覆盖在平台上。为满足栽植植被需求，覆土厚度 0.5m，覆土量  $6850\text{m}^3$ ；平整高度 0.2m，平整土方量  $2740\text{m}^3$ 。

b) 种植工程

林地选择栽植的树种为刺槐，株行距为  $1.5\times 1.5\text{m}$ ，共栽植刺槐 6193 株。林间按  $30\text{Kg}/\text{hm}^2$  散播草籽，撒播  $1.9702\text{hm}^2$ 。

采场边坡在坡角处栽植地锦进行覆盖，株距 0.3m，地锦带长度 851m，共栽植五叶地锦 2837 株。

c) 灌溉工程

种植后 3 年需人工浇灌，年灌溉次数 3 次，取水 9 次，灌溉水量  $2403\text{m}^3$ 。

## 2、排岩场

排岩场面积 0.6567 公顷，平台面积 0.3414 公顷，复垦为乔木林地；边坡面积 0.3153 公顷，复垦为灌木林地。

a) 客土工程

对平台进行全面覆土，将表土运至平台，使用推土机在平台内进行土方平整，使得表土相对均匀的覆盖在平台上。为满足栽植植被需求，平台覆土厚度 0.5m，覆土量  $1707\text{m}^3$ ，平整高度 0.2m，平整土方量  $683\text{m}^3$ 。边坡穴状覆土，坑穴规格  $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，覆土量  $408\text{m}^3$ ，合计覆土量  $2115\text{m}^3$ 。

b) 种植工程

平台选择栽植的树种为刺槐，株行距为  $1.5\text{m}\times 1.5\text{m}$ ，共栽植刺槐 1570 株；边坡选择栽植的树种为紫穗槐，株行距为  $1.0\text{m}\times 1.0\text{m}$ ，共栽植紫穗槐 3266 株。林间按  $30\text{Kg}/\text{hm}^2$  散播草籽，撒播  $0.6567\text{hm}^2$ 。

c) 灌溉工程

种植后 3 年需人工浇灌，年灌溉次数 3 次，取水 9 次，灌溉水量  $1044\text{m}^3$ 。

## 3、井口

井口面积 0.0355 公顷，复垦为乔木林地。

a) 客土工程

对平台进行全面覆土,将表土运至平台,使用推土机在平台内进行土方平整,使得表土相对均匀的覆盖在平台上。为满足栽植植被需求,覆土厚度 0.5m,覆土量 178m<sup>3</sup>,平整高度 0.2m,平整土方量 71m<sup>3</sup>。

b) 种植工程

选择栽植的树种为刺槐,株行距为 1.5m×1.5m,共栽植刺槐 175 株。

林间按 30Kg/hm<sup>2</sup> 散播草籽,撒播 0.0355hm<sup>2</sup>。

c) 灌溉工程

种植后 3 年需人工浇灌,年灌溉次数 3 次,取水 9 次,灌溉水量 63m<sup>3</sup>。

#### 4、办公室场地

办公室场地面积 0.0942 公顷,复垦为乔木林地。

a) 客土工程

建筑物拆除后进行全面覆土,将表土运至平台,使用推土机在平台内进行土方平整,使得表土相对均匀的覆盖在平台上。为满足栽植植被需求,覆土厚度 0.5m,覆土量 471m<sup>3</sup>,平整高度 0.2m,平整土方量 188m<sup>3</sup>。

b) 种植工程

选择栽植的树种为刺槐,株行距为 1.5m×1.5m,共栽植刺槐 446 株。

林间按 30Kg/hm<sup>2</sup> 散播草籽,撒播 0.0942hm<sup>2</sup>。

c) 灌溉工程

种植后 3 年需人工浇灌,年灌溉次数 3 次,取水 9 次,灌溉水量 162m<sup>3</sup>。

#### 5、道路

道路面积 0.1148 公顷,长 275m,复垦为乔木林地。

a) 客土工程

道路两侧种植行道树,采用穴状覆土方式,坑穴规格为 0.5m×0.5m×0.5m,覆土量 35m<sup>3</sup>。

b) 种植工程

选择栽植的树种为刺槐,株行距为 2.0m,共栽植刺槐 280 株。

c) 灌溉工程

种植后 3 年需人工浇灌,年灌溉次数 3 次,取水 9 次,灌溉水量 9m<sup>3</sup>。

### (三) 技术措施

### 1、剥离表土利用措施

表层土壤是经过多年植物作用而形成的熟化土壤，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用，表土存放会影响土壤的容重、水分等理化性状及生物学性状。故矿山复垦工作应优先利用矿山剥离土，同时在取土过程中做好防护工作，为了保持土壤结构、避免土壤板结，应避免雨季取土。

### 2、客土工程措施

本项目客土来源于三部分，其一为矿山生产剩余剥离土，优先用于矿山前期土地复垦工作；其二为拟损毁土地剥离土，同样优先用于矿山前期土地复垦工作；其三为外购土壤，外购土源可直接运至临时存土场，再从临时存土场运输至各复垦单元。由于复垦区土源以棕壤类底层土为主，土壤有机质含量低，块状结构，可在覆土前将期敲碎并进行土壤改良，本项目客土方式为全面客土及穴状客土两种方式。路树的种植则采用人工挖坑、穴状客土的方式。

### 3、土地平整措施

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

### 4、灌溉工程措施

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

### 5、生物化学措施

#### 1) 植物种类筛选

根据矿区植被重建的主要任务及目标，同时结合矿区的特殊自然条件，选定的植物要具有以下特性：具有较强的适应脆弱环境的能力，即对于干旱、风害、冻害等不良立地因子具有较强的适应能力。根据当地的种植经验及气候特点，方案选择乔木树种为刺槐；爬藤植物选择五叶地锦；草籽为紫花苜蓿和草木樨。

#### 2) 苗木规格

刺槐规格：行道树选用地径 $\geq 3\text{cm}$ 的1级苗木，株行距2.0m。其余复垦单元选用地径 $\geq 1.5\text{cm}$ 的1级苗木，株行距1.5 $\times$ 1.5m。五叶地锦规格：1年生1级苗木。

#### 4) 树坑规格



覆土沉实后,进行植被恢复。穴状整地种植,坑穴规格均为 0.5m×0.5m×0.5m。

#### 5) 密度 (播种量)

种植乔木刺槐株距为 1.5m×1.5m, 每穴 1 株; 道路种植行距为 2.0m, 每穴 1 株。种植灌木紫穗槐株距为 1.0m×1.0m, 每穴 1 株。五叶地锦种植株距为 0.3m, 播种草籽按 30kg/hm<sup>2</sup>。

#### 6) 栽植方法

根据当地的气候环境, 种植时间最好安排在春季或秋季, 在落叶以后到大地封冻之前这段时间进行种植。

栽植前的准备: 树木栽植前应先挖坑, 挖坑时, 底口的尺寸不得小于上口。幼苗运输过程要避免相互压挤。要选择生长旺盛, 长势良好的苗木。

栽植: 裸根苗栽植时, 先将苗木扶正, 放入坑内, 再用土进行回填。在回填了一半土后, 轻提苗木使根系舒展, 这样能保证树的根系全部朝下。随后填土分层踏实, 乔木与原根颈一平。随后进行林间播撒草籽, 播撒时, 要注意条带均匀, 可用细齿耙往返拉松表土, 使草籽被土覆盖。

栽植后管理: 在树坑周围用土筑成高于根颈 10~15cm 的浇水堰, 筑实、底平, 不应漏水。并及时进行浇水, 浇水应缓浇慢渗, 而且一定要浇透, 使土壤吸足水分。如果出现漏水、土壤下陷和树木倾斜, 要及时扶正、培土。在无雨的天气, 第一次浇水不能隔夜。

### (四) 主要工程量

土地复垦工程量见表5-3。

表 5-3 土地复垦工程量表

复垦工程	单位	复垦单元及复垦工程量							合计
		采场边坡	采场平台	排岩场边坡	排岩场平台	井口	办公室场地	道路	
客土购买	m <sup>3</sup>	-	6515	408	1707	178	471	-	9279
覆土运输	m <sup>3</sup>	-	335	-	-	-	-	35	370
平整土方	m <sup>3</sup>	-	2740	-	683	71	188	-	3682
刺槐	株	-	6193	-	1570	175	446	-	8384
刺槐 (路树)	株	-	-	-	-	-	-	280	280
紫穗槐	株	-	-	3266	-	-	-	-	3266
地锦	株	2837	-	-	-	-	-	-	2837
草籽	hm <sup>2</sup>	-	1.3699	0.3153	0.3414	0.0355	0.0942	-	2.1563
灌溉	m <sup>3</sup>	-	2403	441	603	63	162	9	3681

## 四、含水层破坏修复

根据对含水层影响的预测评估可知，矿山开采对含水层影响程度较轻，在后期开采中要对矿山排放废水水量和水质进行监测，定期安排人员对排放废水进行检测，掌握水质的动态变化情况，防止污染含水层。此外，应在采场中主要开采层位布设监测点，掌握渗水情况。尽量避开汛期开采。充水监测点出现异常时，应尽量避免，查明原因，排除安全隐患后再施工。

## 五、水土环境污染修复

水土环境污染修复主要目标任务是对在矿山建设、生产过程中造成水体、土壤原有理化性状恶化，对水土环境造成污染进行修复。对土壤质量和矿山及周边水体水质被污染的进行综合治理，使之得到修复。

根据水土环境污染现状分析及预测，矿山生产排放的废物，能够满足《土壤质量标准》（GB15618-2018）和《地表水环境质量标准》（GB3838-2008）的要求。因此，对水土环境污染暂不设计治理工程。

## 六、矿山地质环境监测

### （一）目标任务

为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，进行对地质环境的监测工作。监测参照《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）。

### （二）监测设计

#### 1、地质灾害监测

##### （1）监测内容

地质灾害监测的对象主要为露天采场、排岩场、井口，监测内容为崩塌、滑坡、泥石流。

##### （2）监测方法

地表高程的变化可采用高精度 GPS、进行定时、定点的人工观测。建筑物的形变可采用水准仪及百分表等进行监测。地面积水等直接进行人工观测。在开采崩落影响范围内均匀布设监测点。

### (3) 监测点布设

分别为采场、排岩场，布设监测点 7 个，每季度监测 1 次，监测时限 13.49 年。

## 2、地形地貌景观及土地损毁监测

### (1) 监测内容

监测内容为评估区地形地貌景观破坏的范围、面积和程度，地表坡度变化情况。

### (2) 监测方法

采用人工现场调查、巡视、摄像、测量的监测方法。

### (3) 监测点布设

分别为采场、排岩场，布设监测点 4 个，每半年监测 1 次，监测时限 13.49 年。

## 3、地下水监测

### (1) 监测内容

地下水监测井口水位和涌水量。

### (2) 监测方法

监测方法：①水位监测：人工测绳测量。②水量监测：人工流速仪实地测量。地下水监测的方法和精度满足《地下水监测规范》(SL/T 183-2005)。对隐患点着重监测，监测结果应及时记录整理。

### (3) 监测点布设

主井井口布设 1 个地下水监测点，每季度监测 1 次，监测时限 13.49 年。根据矿山实际生产影响情况进行加密或减少监测频率。

## 4、水土污染监测

### (1) 监测内容

监测内容水位、水质、水量变化情况。

### (2) 监测方法

可在采矿活动集中地段适当布设水位、土壤监测点，人工现场调查，做好水质的监测工作，以防对地下水、土壤形成污染。

### (3) 监测点布设

采场布置 1 个监测点，排岩场布设 1 个监测点，每半年监测 1 次。

共布设 2 个监测点，监测时限 13.49 年。

### (三) 主要工作量

地质灾害、地形地貌、地下水、水土污染监测共设计 14 个监测点，监测时限为 13.49 年；矿山地质环境监测点坐标及工程量见表 5-4、5-5。

表 5-4 地质环境监测点坐标表

监测工程	点号	坐标		点号	坐标	
		X	Y		X	Y
地质灾害监测	1	*****	*****	5	*****	*****
	2	*****	*****	6	*****	*****
	3	*****	*****	7	*****	*****
	4	*****	*****			
地形地貌景观监测	1	*****	*****	3	*****	*****
	2	*****	*****	4	*****	*****
地下水监测	1	*****	*****			
水土污染监测	1	*****	*****	2	*****	*****

表 5-5 地质环境监测工程量表

序号	监测工程	数量(个)	频率(次/年·点)	监测年限	工程量(次)
1	地质灾害监测	7	4	13.49	378
2	地形地貌景观监测	4	2	13.49	108
3	地下水监测	1	4	13.49	54
4	水土污染监测	2	2	13.49	54

## 七、矿区土地复垦监测和管护

### (一) 目标任务

对矿区土地复垦种植的树木进行复垦效果监测和管护，监测树木的成活率、覆盖率和生长情况，对树木进行浇水、施肥、修剪及防治病虫害等管护措施，提高树木的成活率和复垦效果。

### (二) 措施和内容

#### 1、监测措施和内容

复垦效果主要监测土壤内的营养元素含量、矿区水质变化、监测复垦的进度以及监测植物生长状况等。

#### (1) 监测内容

针对本方案复垦原则和目标，确定本方案监测内容主要是针对复垦区域复垦后地表植被生长状况的监测。对复垦区域土地复垦措施实施情况、土地复垦率等

项目进行监测，目的是核定损毁土地整治率、植被恢复系数、土地复垦率等主要指标，为项目土地复垦竣工验收及后期土地利用管理提供依据。监测土壤有机质含量变化和土壤流失量的变化。调查土地复垦方案中的各项防止措施的实施数量和质量，林草措施的成活率、覆盖率和生长情况，防护工程的稳定性、完好性和运行情况，土地复垦措施管理等。

## （2）监测点

根据矿区损毁土地类型和复垦工作的实施，在每个复垦单元内，寻找便于观测且具有代表性的点位，设计布设 10 个监测点。

露天采场 3 点；

排岩场 2 点；

井口 2 点；

办公室场地 1 点；

道路 2 点。

## 2、管护措施和内容

项目土地复垦的管护期确定为 3 年，管护重点是禁止乱砍乱伐、禁止放牧和制止乱垦。复垦土地的后期管护直接影响到土地复垦的效果，本次管护措施如下：

### （1）管护方法

采用治理后林地专人看护的管理模式，定期对治理区回访、巡视，对植物生长出现的问题及时处理。

### （2）管护时间

根据项目区的气候特点及植物生长情况，确定植物被管护时间为 3 年，管护工作随绿化工程一同开始，在绿化工程结束后 3 年管护结束。

### （3）管护措施

植被栽植后要及时浇水，水量要充足，尤其是第一次浇水。浇水后培土应踩实，避免根系与土壤接触不实。培土方法：从树坑边缘挖土回填，并修树盘，便于日后浇水。为了防止水分过多蒸发，需进行适当的剪枝，剪枝高度根据实际情况，做到统一整齐，旁枝侧叉要剪除。剪口处涂抹油漆，避免茬口直接暴露，引起水分散失和剪口腐烂。定期对栽植树木进行检查，喷洒农药，预防树木病虫害。

幼林在郁闭之前，每年应适时对影响幼林成活的高大草本植物进行刈除，并适时进行松土抚育。每年雨季前对树木进行人工施肥一次，连续两年。头一年人

工灌溉三到四次，春夏两季进行。头三年如遇春旱，按头一年方法执行。后期可视降雨情况而定，该区雨季一般无需浇水。

对于一些苗木初期种植密度较大，待苗木生根成活时进行间伐，时间一般在晚秋或冬季进行。间伐时要保证苗木分布均匀，根据实际情况及时清除枯死树枝，剪除老枝、病枝和倒伏枝。

病虫害则以预防为主，综合防治。经常检查，研究虫灾发生规律，及时防治；定期进行林间除草也是必须的；另外，还需注意因干旱、水湿、冷冻、日光灼伤等引起的生理性病害。

### **（三）主要工程量**

复垦效果监测共布设 10 个监测点，每半年监测一次，监测年限 3 年，共监测 60 次。管护对象为复垦区内种植的所有植被，管护面积 2.2711 公顷，每月管护一次，如遇异常情况加密管护时间，管护期 3 年。

## 第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

### 一、总体工作部署

本方案根据项目特征和生产建设方式等实际情况，结合工程进度安排和生产建设活动对土地损毁的阶段性和区位性特点，划分工作阶段，确定每一个阶段或每一区段的复垦目标、任务、计划及资金安排等。

本矿山已开采多年，本着“边开采边恢复”、“以新带老”和“安全第一”的原则，在方案适用期内，对位于预测塌陷区范围以外的道路优先治理与恢复，做好地质灾害预防与治理工作；中期为监测与管护期；在远期，对于仍使用的、新开辟的硐口，安排在矿山闭坑后再进行恢复。

### 二、阶段实施计划

本方案工作规划要做到三个协调：一是与土地利用总体规划相协调；二是与当地的农村经济状况相协调；三是与生产建设进度相协调。其中，土地复垦年度计划应根据土地复垦规划和土地复垦年度投资计划确定，对于土地复垦规划应有长、中、短之分，以及它们之间关系的协调。

本项目按照工程施工的安排，使用结束一块复垦一块，每年按照计划安排从总的复垦投资中提取资金使用，保障复垦资金的合理安排，确保复垦方案能按计划进行。

矿山剩余服务年限 13.49 年，损毁单元需要在矿山生产服务年限结束后方能实施治理复垦，设计生产服务年限期满延后 4 年（1 年治理期，3 年管护期）实施，确定本方案规划服务年限为 17.49 年，自 2022 年 12 月至 2040 年 5 月。方案适用期为 5 年，自 2022 年 12 月至 2027 年 11 月。

共分为三个阶段，具体工作进度安排见表 6-1。

#### （一）第一阶段

第 1 年（2022.12—2023.11）

道路两侧种植路树，覆土量 35m<sup>3</sup>，种植刺槐 280 株，灌溉水量 9m<sup>3</sup>；重点防治区外围设立警示牌 18 个，建立监测点 14 个，矿山地质环境监测。

第 2 年（2023.12—2024.11）

2 排岩场修建挡土墙、截水沟，挡土墙挖方量  $37\text{m}^3$ ，砌筑量  $101\text{m}^3$ ；截水沟挖方量  $112\text{m}^3$ ，砌筑量  $100\text{m}^3$ 。

根据《开发利用方案》新建采场 320m 平台开采结束进行复垦，面积 0.0765 公顷。清理危岩  $46\text{m}^3$ ，平整石方  $153\text{m}^3$ ，购土  $335\text{m}^3$ ，覆土  $335\text{m}^3$ ，平整土方  $153\text{m}^3$ ，种植刺 365 株，地锦 530 株，草籽  $0.0765\text{hm}^2$ 。已复垦区监测及管护；矿山地质环境监测。

#### 第 3 年（2024.12—2025.11）

1 排岩场设计不再利用，面积 0.2624 公顷进行复垦，平整石方  $525\text{m}^3$ ，购土  $1131\text{m}^3$ ，平整土方  $425\text{m}^3$ ，种植刺槐 987 株，紫穗槐 543 株，草籽  $0.2624\text{hm}^2$ 。

根据《开发利用方案》新建采场 310m 平台开采结束进行复垦，面积 0.0936 公顷。清理危岩  $45\text{m}^3$ ，平整石方  $187\text{m}^3$ ，购土  $468\text{m}^3$ ，平整土方  $187\text{m}^3$ ，种植刺 444 株，地锦 647 株，草籽  $0.0936\text{hm}^2$ 。已复垦区监测及管护；矿山地质环境监测。

#### 第 4 年（2025.12—2026.11）

旧采场面积 0.8010 公顷进行复垦，清理危岩  $221\text{m}^3$ ，平整石方  $864\text{m}^3$ ，购土  $2160\text{m}^3$ ，平整土方  $864\text{m}^3$ ，种植刺槐 1978 株，地锦 910 株，草籽  $0.4319\text{hm}^2$ 。已复垦区监测及管护；矿山地质环境监测。

#### 第 5 年（2026.12—2027.11）

根据《开发利用方案》新建采场 300m 平台开采结束进行复垦，面积 0.7679 公顷。清理危岩  $48\text{m}^3$ ，平整石方  $1536\text{m}^3$ ，购土  $3840\text{m}^3$ ，平整土方  $1536\text{m}^3$ ，种植刺槐 3491 株，地锦 750 株，草籽  $0.7679\text{hm}^2$ 。已复垦区监测及管护；矿山地质环境进行监测。

## （二）第二阶段

#### 第 6 年至第 13.49 年（2027.12—2036.05）

已复垦区监测及管护；矿山地质环境进行监测。

## （三）第三阶段

#### 第 13.49 年至第 17.49 年（2036.06—2040.05）

矿山服务年限结束后，井口、2 排岩场、新建排岩场、办公室场地进行恢复



治理，复垦区监测及管护。

方案服务年限 17.49 年矿山地质环境治理年度实施计划见表 6-1；

方案服务年限 17.49 年矿山土地复垦年度实施计划见表 6-2。

表 6-1 方案服务年限 34 年矿山地质环境治理年度实施计划表

阶段	治理时间	治理区域	工程内容	工程量	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
第 1 阶段	2022.12-2023.11	采场 影响严重区	警示牌	18 个	1.7848	1.7848
			地质环境监测	14 个		
	2023.12-2024.11	2 排岩场	挡土墙挖方	37m <sup>3</sup>	10.4808	10.7952
			挡土墙砌筑	101m <sup>3</sup>		
			截水沟挖方	112m <sup>3</sup>		
			截水沟砌筑	100m <sup>3</sup>		
		新建采场 320m 平台 影响严重区	清理危岩 平整石方	46m <sup>3</sup> 153m <sup>3</sup>		
	2024.12-2025.11	1 排岩场	平整石方	525m <sup>3</sup>	3.7318	3.9557
		新建采场 310m 平台	清理危岩	45m <sup>3</sup>		
			平整石方	187m <sup>3</sup>		
	影响严重区	地质环境监测	14 个			
	2025.12-2026.11	旧采场 影响严重区	清理危岩	221m <sup>3</sup>	5.8522	6.3789
			平整石方	864m <sup>3</sup>		
			地质环境监测	14 个		
2026.12-2027.11	新建采场 300m 平台	清理危岩	48m <sup>3</sup>	5.5882	6.3147	
		平整石方	1536m <sup>3</sup>			
	影响严重区	地质环境监测	14 个			
第 2 阶段	2027.12-2036.05	影响严重区	地质环境监测	14 个	14.4261	18.7269
第 3 阶段	2036.06-2037.05	井口 2 排岩场 新建排岩场 办公室场地	平整石方量	1047m <sup>3</sup>	6.6561	10.0507
			回填	617m <sup>3</sup>		
			砌筑	45m <sup>3</sup>		
			拆除	60m <sup>3</sup>		
	2037.06-2038.05	-	-	-	-	-
	2038.06-2039.05	-	-	-	-	-
2039.06-2040.05	-	-	-	-	-	
<b>合 计</b>					<b>48.5200</b>	<b>58.0069</b>

表 6-2 方案服务年限 34 年矿山土地复垦年度实施计划表

阶段	复垦时间	复垦区域	工程内容	工程量	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )
第 1 阶段	2022.12-2023.11	道路	覆土	35m <sup>3</sup>	0.4649	0.4649	乔木林地 0.1148
			刺槐	280 株			
	2023.12-2024.11	新建采场 320m 平台	覆土	335m <sup>3</sup>	1.6057	1.6539	乔木林地 0.0765
			购土	48m <sup>3</sup>			
			平整土方	153m <sup>3</sup>			
			刺槐	365 株			
地锦	530 株						

		管护与监测	草籽	0.0765hm <sup>2</sup>				
			监测点	2 个				
			灌溉	3m <sup>3</sup>				
			管护	0.1148hm <sup>2</sup>				
	2024.12-2025.11	1 排岩场		购土	1131m <sup>3</sup>	8.0556	8.5389	乔木林地 0.3063 灌木林地 0.0497
				平整土方	425m <sup>3</sup>			
				刺槐	987 株			
				紫穗槐	543 株			
				草籽	0.2624hm <sup>2</sup>			
		新建采场 310m 平台		购土	468m <sup>3</sup>			
				平整土方	187m <sup>3</sup>			
				刺槐	444 株			
				地锦	647 株			
		管护与监测		草籽	0.0936hm <sup>2</sup>			
				监测点	2 个			
				灌溉	48m <sup>3</sup>			
	2025.12-2026.11	旧采场		管护	0.1913hm <sup>2</sup>	11.1500	12.1535	乔木林地 0.4319
				购土	2160m <sup>3</sup>			
				平整土方	864m <sup>3</sup>			
				刺槐	1978 株			
地锦				910 株				
草籽		0.4319hm <sup>2</sup>						
管护与监测			监测点	3 个				
	灌溉		255m <sup>3</sup>					
2026.12-2027.11	新建采场		管护	0.5473hm <sup>2</sup>	19.2944	21.8027	乔木林地 0.7679	
			购土	3840m <sup>3</sup>				
			平整土方	1536m <sup>3</sup>				
			刺槐	3491 株				
			地锦	750 株				
	草籽	0.7679hm <sup>2</sup>						
	管护与监测		监测点	2 个				
			灌溉	504m <sup>3</sup>				
管护			0.8644hm <sup>2</sup>					
第 2 阶段	2027.12-2028.11	管护与监测	监测点	4 个	2.5476	2.9552	-	
			灌溉	903m <sup>3</sup>				
			管护	1.5558hm <sup>2</sup>				
	2028.12-2029.11	管护与监测	监测点	3 个	1.9571	2.3289		
			灌溉	696m <sup>3</sup>				
			管护	1.1998hm <sup>2</sup>				
	2029.12-2030.11	管护与监测	监测点	2 个	1.2562	1.5451		
			灌溉	444m <sup>3</sup>				
			管护	0.7679hm <sup>2</sup>				
第 3 阶段	2036.06-2037.05	井口 2 排岩场 新建排岩场 办公室场地	购土	1632m <sup>3</sup>	8.2354	12.4355	乔木林地 0.2584 灌木林地 0.2656	
			平整土方	517m <sup>3</sup>				
			刺槐	1164 株				
			紫穗槐	2723 株				
			草籽	0.2584hm <sup>2</sup>				
	2037.06-2038.05	管护与监测	监测点	4 个	1.0154	1.5840	-	
			灌溉	276m <sup>3</sup>				

	2038.06-2039.05	管护与监测	管护	0.5240hm <sup>2</sup>	1.0154	1.6246	-
			监测点	4个			
			灌溉	276m <sup>3</sup>			
	2039.06-2040.05	管护与监测	管护	0.5240hm <sup>2</sup>	1.0154	1.6754	-
			监测点	4个			
			灌溉	276m <sup>3</sup>			
乔木林地					-	-	1.9558
灌木林地					-	-	0.3153
合计					57.6131	68.7626	2.2711

### 三、近期年度工作安排

方案适用期 5 年矿山地质环境治理年度实施计划见表 6-3；

方案适用期 5 年矿山土地复垦年度实施计划见表 6-4。

表 6-3 方案适用期 5 年矿山地质环境治理年度实施计划表

阶段	治理时间	治理区域	工程内容	工程量	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
第 1 阶段	2022.12-2023.11	采场 影响严重区	警示牌	18 个	1.7848	1.7848
			地质环境监测	14 个		
	2023.12-2024.11	2 排岩场	挡土墙挖方	37m <sup>3</sup>	10.4808	10.7952
			挡土墙砌筑	101m <sup>3</sup>		
			截水沟挖方	112m <sup>3</sup>		
			截水沟砌筑	100m <sup>3</sup>		
		新建采场 320m 平台	清理危岩	46m <sup>3</sup>		
	2024.12-2025.11	1 排岩场	平整石方	525m <sup>3</sup>	3.7318	3.9557
			新建采场 310m 平台	清理危岩		
		影响严重区	平整石方	187m <sup>3</sup>		
	2025.12-2026.11	旧采场 影响严重区	地质环境监测	14 个	5.8522	6.3789
			清理危岩	221m <sup>3</sup>		
			平整石方	864m <sup>3</sup>		
	2026.12-2027.11	新建采场 300m 平台	地质环境监测	14 个	5.5882	6.3147
			清理危岩	48m <sup>3</sup>		
		影响严重区	平整石方	1536m <sup>3</sup>		
合计					27.4378	29.2293

表 6-4 方案适用期 5 年土地复垦年度实施计划表

阶段	复垦时间	复垦区域	工程内容	工程量	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )
第 1 阶段	2022.12-2023.11	道路	覆土	35m <sup>3</sup>	0.4649	0.4649	乔木林地 0.1148
			刺槐	280 株			
	2023.12-2024.11	新建采场 320m 平台	覆土	335m <sup>3</sup>	1.6057	1.6539	乔木林地 0.0765
			购土	48m <sup>3</sup>			
			平整土方	153m <sup>3</sup>			
			刺槐	365 株			
			地锦	530 株			
草籽	0.0765hm <sup>2</sup>						

		管护与监测	监测点	2 个	8.0556	8.5389	乔木林地 0.3063 灌木林地 0.0497	
			灌溉	3m <sup>3</sup>				
			管护	0.1148hm <sup>2</sup>				
	2024.12- 2025.11	1 排岩场		购土				1131m <sup>3</sup>
				平整土方				425m <sup>3</sup>
				刺槐				987 株
				紫穗槐				543 株
				草籽				0.2624hm <sup>2</sup>
		新建采场 310m 平台		购土				468m <sup>3</sup>
				平整土方				187m <sup>3</sup>
	刺槐			444 株				
	地锦			647 株				
	管护与监测			草籽				0.0936hm <sup>2</sup>
				监测点				2 个
				灌溉				48m <sup>3</sup>
	2025.12- 2026.11	旧采场		管护				0.1913m <sup>2</sup>
				购土				2160m <sup>3</sup>
				平整土方				864m <sup>3</sup>
				刺槐				1978 株
				地锦				910 株
管护与监测				草籽	0.4319hm <sup>2</sup>			
				监测点	3 个			
2026.12- 2027.11	新建采场		灌溉	255m <sup>3</sup>				
			管护	0.5473hm <sup>2</sup>				
			购土	3840m <sup>3</sup>				
			平整土方	1536m <sup>3</sup>				
			刺槐	3491 株				
	管护与监测			地锦	750 株			
				草籽	0.7679hm <sup>2</sup>			
乔木林地					-	-	1.6974	
灌木林地					-	-	0.0497	
合 计					40.5706	44.6139	1.7471	

## 第七章 经费估算与进度安排

### 一、经费估算依据

#### (一) 投资估算的依据

- 1、《土地开发整理项目预算定额标准》([2011] 128 号);
- 2、《辽宁省地质环境项目资金管理暂行办法》(辽国土资发[2012]184 号);
- 3、《国土资源部关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》(国土资发[2017]19 号);
- 4、《辽宁省建设工程计价依据》(辽住建[2017]68 号);
- 5、《关于调整建设工程造价增值税税率的通知》(辽住建建管[2019]9 号);
- 6、《关于印发辽宁省地质环境项目资金管理暂行办法的通知》(辽自然资规〔2018〕1 号);
- 7、《辽宁省建设工程造价信息》(2022.10);

在预算编制过程中,如定额和造价信息中缺少部分,参照其他定额标准作为依据,材料价格以当地市场价格信息为准。

#### (二) 费用计算

工程投资费用概算为动态投资,其投资总额由静态投资和价差预备费组成。

静态投资概算由工程施工费、设备购置费、其他费用、不可预见费、监测与管护费、塌陷预备金组成。

##### 1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

##### 1) 直接费

指工程施工过程中直接消耗在工程项目上的活劳动和物化劳动。由直接工程费和措施费组成。

##### ①直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械费组成。

人工费指直接从事工程施工的生产工人开支的各项费用,包括基本工资、辅助工资和工资附加费。直接工程费由人工费、材料费、施工机械费组成。人工预算单价按《土地开发整理项目预算定额标准》进行计算,地区工资系数为 1.0,

人工预算单价计算见表 7-1、7-2。

表7-1 甲类工日单价计算表

地区类别	六类及以下地	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	$540(\text{元/月}) \times 1 \times 12 \text{ 月} \div (250-10)$	27.00
2	辅助工资	以下四项之和	6.69
(1)	地区津贴	$0 \text{ 元/月} \times 12 \text{ 月} / (250-10) \text{ 工日}$	0.00
(2)	施工津贴	$3.5 \text{ 元/天} \times 365 \text{ 天} \times 95\% / (250-10) \text{ 工日}$	5.06
(3)	夜餐津贴	$4.0 \times 0.2$	0.80
(4)	节日加班津贴	$\text{基本工资} \times (3-1) \times 11 / 250 \times 35\%$	0.83
3	工资附加费	以下七项之和	17.35
(1)	职工福利基金	$(\text{基本工资} + \text{辅助津贴}) \times 14\%$	4.72
(2)	工会经费	$(\text{基本工资} + \text{辅助津贴}) \times 2\%$	0.67
(3)	养老保险费	$(\text{基本工资} + \text{辅助津贴}) \times 20\%$	6.74
(4)	医疗保险费	$(\text{基本工资} + \text{辅助津贴}) \times 4\%$	1.35
(5)	工伤、生育保险费	$(\text{基本工资} + \text{辅助津贴}) \times 1.5\%$	0.51
(6)	职工失业保险基金	$(\text{基本工资} + \text{辅助津贴}) \times 2\%$	0.67
(7)	住房公积金	$(\text{基本工资} + \text{辅助津贴}) \times 8\%$	2.70
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	51.04

表 7-2 乙类工日单价计算表

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	$445(\text{元/月}) \times 1 \times 12 \text{ 月} \div (250-10)$	22.25
2	辅助工资	以下四项之和	3.38
(1)	地区津贴	$0 \text{ 元/月} \times 12 \text{ 月} / (250-10) \text{ 工日}$	0.00
(2)	施工津贴	$2.0 \text{ 元/天} \times 365 \text{ 天} \times 95\% / (250-10) \text{ 工日}$	2.89
(3)	夜餐津贴	$4.0 \times 0.05$	0.20
(4)	节日加班津贴	$\text{基本工资} \times (3-1) \times 11 / 250 \times 35\%$	0.29
3	工资附加费	以下七项之和	13.20
(1)	职工福利基金	$(\text{基本工资} + \text{辅助津贴}) \times 14\%$	3.59
(2)	工会经费	$(\text{基本工资} + \text{辅助津贴}) \times 2\%$	0.51
(3)	养老保险费	$(\text{基本工资} + \text{辅助津贴}) \times 20\%$	5.13
(4)	医疗保险费	$(\text{基本工资} + \text{辅助津贴}) \times 4\%$	1.03
(5)	工伤、生育保险费	$(\text{基本工资} + \text{辅助津贴}) \times 1.5\%$	0.39
(6)	职工失业保险基金	$(\text{基本工资} + \text{辅助津贴}) \times 2\%$	0.51
(7)	住房公积金	$(\text{基本工资} + \text{辅助津贴}) \times 8\%$	2.05
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	38.84

依据《辽宁省建设工程计价依据》(辽住建[2017]68号),人工工日单价分别为:技工130.0元,普工85.0元;及辽宁省住房和城乡建设厅发布2022年第三季度建设工程人工费动态指数,鞍山地区人工费指数按22%上调,调整后人工工日单价分别为:技工158.6元,普工103.7元。调整后人工工日单价超出定额人工工日单价分别为:技工107.56元,普工64.86元,超出部分单独计算人工价差

(只取人工费和税金), 不参与取费。

材料费=定额材料用量×材料预算单价

材料费依据《土地开发整理项目预算定额标准》主材规定限价价格, 及《辽宁省建设工程造价信息》(2022.10) 现价, 超出限价部分单独计算材料价差(只取材料费和税金), 不参与取费。

施工机械使用费=定额机械使用量(台班)×施工机械台班费(元/台班)。

## 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、施工辅助费、安全施工措施费, 按直接费的百分率计算, 费率确定为 3%, 取费基础为直接工程费。

### 2) 间接费

间接费由规费和企业管理费组成。结合本生产项目土地复垦工程特点, 间接费按照直接费的 5% 计算。

### 3) 利润

利润是指施工企业完成所承包工程获得的盈利, 可按照直接费和间接费之和的 3% 计算。

### 4) 税金

根据《关于调整建设工程造价增值税税率的通知》(辽住建建管[2019]9 号), 计费基础为人工费、材料费、施工机械费、措施费、间接费、利润、材料价差之和, 各费用项目均以不包含增值税可抵扣进项税额的价格计算。

税率为直接费、间接费和利润之和的 9%。

## 2、设备购置费

设备购置费是指在土地复垦过程中, 因需要购置各种永久性设备所发生的费用。本方案所需机械设备均为矿山自有。

## 3、其他费用

### 1) 前期工作费

前期费用指土地复垦项目在工程施工前所发生的各项支出, 包括勘察费及设计费, 取费基数为施工费, 费率为 5%。

### 2) 工程监理费

工程监理费指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位, 按国家有关规定进行全程的监督与管理所发生的费用, 按工程施工费的 3% 计取。

### 3) 竣工验收收费

竣工验收收费指土地复垦项目工程完成后,因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出,取费基数为工程施工费,费率为3%。

### 4) 业主管理费

业主管理费指项目承担单位为项目的组织、管理所发生的各项管理性支出。业主管理费取费基数为工程施工费、前期工程费、工程监理费、竣工验收费之和,费率为2%。

### 4、不可预见费

不可预见费按不超过工程施工费、设备费和其他费用之和的3%计算。

### 5、价差预备费

价差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。年投资价格上涨率取3%,计算公式为:

$$B_n = A_n [(1 + \alpha)^n - 1]$$

其中:  $B_n$ —第  $n$  年的价差预备费(万元);

$A_n$ —第  $n$  年的工程静态投资(万元);

$\alpha$ —一年投资价格上涨率;

$n$ —工程实施年度。

### 6、监测与管护费

#### 1) 监测费

##### ① 矿山地质环境监测

矿山地质灾害监测按 100.0 元/(次)计取,地形地貌监测按 100.0 元/(次)计取,地下水监测按 500.0 元/(次)计取。水土污染监测按 1000.0 元/(次)计取。

##### ② 土地复垦效果监测

复垦效果监测主要监测土壤内的营养元素含量、矿坑水质变化、监测复垦的进度以及监测植物生长状况。复垦效果监测包括土壤测试费、人工工资、材料、交通费等,复垦效果监测费用为 400.0 元/(次)计取。

#### 2) 管护费

指对复垦后土地有针对性的巡查、补植、施肥、浇水所发生的费用。管护期



为 3 年，管护费用单价为 3000 元/hm<sup>2</sup>·年。

### 7、地面塌陷治理备用金

为了预防未来可能发生的地面塌陷地质灾害，矿山开采过程中或结束后若发生地面塌陷时，需动用备用资金恢复治理塌陷区。本项目按 3000 元/hm<sup>2</sup>·a 提取地面塌陷治理备用金，预测塌陷区总面积 2.4605hm<sup>2</sup>，矿山生产服务年限为 13.49 年，因此，地面塌陷治理备用金=2.4605×13.49×3000=9.9576 元。

## 二、矿山地质环境治理工程经费估算

方案服务年限矿山地质环境恢复治理主要工程量汇总见表 7-3。

表 7-3 矿山地质环境恢复治理工程量汇总表

序号	治理工程	单位	合计
1	清理危岩	m <sup>3</sup>	360
2	平整石方	m <sup>3</sup>	4312
3	挡土墙挖方	m <sup>3</sup>	37
4	挡土墙砌筑	m <sup>3</sup>	101
5	截水沟挖方	m <sup>3</sup>	112
6	截水沟砌筑	m <sup>3</sup>	100
7	警示牌	个	18
8	井口回填	m <sup>3</sup>	617
9	井口砌筑	m <sup>3</sup>	45
10	拆除	m <sup>3</sup>	60
11	地质灾害监测	次	378
12	地形地貌景观监测	次	108
13	地下水监测	次	54
14	水土污染监测	次	54

根据矿山地质环境治理设计及工程量测算结果，结合各工程量投资，经测算，矿山地质环境治理工程静态投资 48.5200 万元，动态投资 58.0069 万元。

矿山地质环境恢复治理工程投资估算总表见表 7-4；

矿山地质环境恢复治理工程动态投资估算表见表 7-5。

表 7-4 矿山地质环境恢复治理投资估算总表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	综合单价 (元)	投资费用 (万元)
一	<b>工程施工费</b>				<b>21.9544</b>
1	清理危岩	m <sup>3</sup>	360	86.89	3.1280
2	平整石方	m <sup>3</sup>	4312	19.00	8.1928
3	挡土墙挖方	m <sup>3</sup>	37	21.49	0.0795
4	挡土墙砌筑	m <sup>3</sup>	101	303.71	3.0675
5	截水沟挖方	m <sup>3</sup>	112	21.49	0.2407

6	截水沟砌筑	m <sup>3</sup>	100	345.30	3.4530
7	警示牌	个	18	41.28	0.0743
8	井口回填	m <sup>3</sup>	617	30.13	1.8590
9	井口砌筑	m <sup>3</sup>	45	269.33	1.2120
10	拆除	m <sup>3</sup>	60	107.93	0.6476
二	<b>设备费</b>				<b>0.0000</b>
三	<b>监测管护费</b>				<b>12.9600</b>
1	地质灾害监测	次	378	100.0	3.7800
2	地形地貌监测	次	108	100.0	1.0800
3	地下水监测	次	54	500.0	2.7000
4	水土污染监测	次	54	1000.0	5.4000
四	<b>其他费用</b>				<b>2.9023</b>
1	前期工程费	[一]×5%			1.0977
2	工程监理费	[一]×3%			0.6586
3	竣工验收费	[一]×3%			0.6586
4	业主管理费	[一+四.1+四.2+四.3]×2%			0.4874
五	<b>不可预见费</b>	[一+二+四]×3%			<b>0.7457</b>
六	<b>备用金</b>				<b>9.9576</b>
七	<b>静态投资</b>	[一+二+三+四+五+六]			<b>48.5200</b>
八	<b>价差预备费</b>	按 3%逐年计取			9.4869
九	<b>动态投资</b>	[七+八]			<b>58.0069</b>

表7-5 矿山地质环境恢复治理工程动态投资估算表

序号	年 度	差价系数	静态投资 (万元)	价差预备费 (万元)	动态投资 (万元)
1	2022.12-2023.11	1.00	1.7848	0.0000	1.7848
2	2023.12-2024.11	1.03	10.4808	0.3144	10.7952
3	2024.12-2025.11	1.06	3.7318	0.2239	3.9557
4	2025.12-2026.11	1.09	5.8522	0.5267	6.3789
5	2026.12-2027.11	1.13	5.5882	0.7265	6.3147
6	2027.12-2028.11	1.16	1.6983	0.2717	1.9700
7	2028.12-2029.11	1.19	1.6983	0.3227	2.0210
8	2029.12-2030.11	1.23	1.6983	0.3906	2.0889
9	2030.12-2031.11	1.27	1.6983	0.4585	2.1568
10	2031.12-2032.11	1.30	1.6983	0.5095	2.2078
11	2032.12-2033.11	1.34	1.6983	0.5774	2.2757
12	2033.12-2034.11	1.38	1.6983	0.6454	2.3437
13	2034.12-2035.11	1.43	1.6983	0.7303	2.4286
14	2035.12-2036.05	1.47	0.8397	0.3947	1.2344
15	2036.06-2037.05	1.51	6.6561	3.3946	10.0507
16	2037.06-2038.05	1.56	-	-	-
17	2038.06-2039.05	1.60	-	-	-
18	2039.06-2040.05	1.65	-	-	-
合计			<b>48.5200</b>	<b>9.4869</b>	<b>58.0069</b>

### 三、土地复垦工程经费估算

方案服务年限土地复垦主要工程量汇总见表 7-6。

表 7-6 土地复垦主要工程量汇总表

复垦工程	单位	复垦单元及复垦工程量							合计
		采场 边坡	采场 平台	排岩场 边坡	排岩场 平台	井口	办公室 场地	道路	
客土购买	m <sup>3</sup>	-	6515	408	1707	178	471	-	9279
覆土运输	m <sup>3</sup>	-	335	-	-	-	-	35	370
平整土方	m <sup>3</sup>	-	2740	-	683	71	188	-	3682
刺槐	株	-	6193	-	1570	175	446	-	8384
刺槐（路树）	株	-	-	-	-	-	-	280	280
紫穗槐	株	-	-	3266	-	-	-	-	3266
地锦	株	2837	-	-	-	-	-	-	2837
草籽	hm <sup>2</sup>	-	1.3699	0.3153	0.3414	0.0355	0.0942	-	2.1563
灌溉	m <sup>3</sup>	-	2403	441	603	63	162	9	3681
管护	公顷		1.3699	0.3153	0.3414	0.0355	0.0942	0.1148	2.2711
复垦监测	次	10×2×3							60

根据土地复垦设计及工程量测算结果，结合各工程量投资，经测算，土地复垦工程静态投资 57.6131 万元，动态投资 68.7626 万元。

土地复垦工程投资估算总表见表 7-7；

土地复垦工程动态投资估算表见表 7-8。

表 7-7 土地复垦工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	综合单价（元）	投资费用（万元）
一	<b>工程施工费</b>				<b>39.4380</b>
1	客土购买	m <sup>3</sup>	9279	31.00	28.7649
2	覆土工程	m <sup>3</sup>	370	16.86	0.6238
3	平整土方	m <sup>3</sup>	3682	10.64	3.9176
4	刺槐	株	8384	4.25	3.5632
5	刺槐（路树）	株	280	12.13	0.3396
6	紫穗槐	株	3266	3.37	1.1006
7	地锦	株	2837	3.11	0.8823
8	草籽	hm <sup>2</sup>	2.1563	1140.85	0.2460
二	<b>设备费</b>				0.0000
三	<b>监测与管护费</b>				<b>11.6220</b>
1	灌溉	m <sup>3</sup>	3681	19.5	7.1780
2	管护工程	公顷×年	6.8133	3000.0	2.0440
3	复垦监测	次	60	400.0	2.4000
四	<b>其他费用</b>				<b>5.2136</b>
1	前期工程费		[一]×5%		1.9719
2	工程监理费		[一]×3%		1.1831
3	竣工验收费		[一]×3%		1.1831
4	业主管理费		[一+四.1+四.2+四.3]×2%		0.8755
五	<b>不可预见费</b>		[一+二+四]×3%		<b>1.3395</b>
六	<b>静态投资</b>		[一+二+三+四+五]		<b>57.6131</b>
七	<b>价差预备费</b>		按 3%逐年计取		<b>11.1495</b>
八	<b>动态投资</b>		[六+七]		<b>68.7626</b>

表7-8 土地复垦工程动态投资估算表

序号	年 度	差价系数	静态投资 (万元)	差价预备费 (万元)	动态投资 (万元)
1	2022.12-2023.11	1.00	0.4649	0.0000	0.4649
2	2023.12-2024.11	1.03	1.6057	0.0482	1.6539
3	2024.12-2025.11	1.06	8.0556	0.4833	8.5389
4	2025.12-2026.11	1.09	11.1500	1.0035	12.1535
5	2026.12-2027.11	1.13	19.2944	2.5083	21.8027
6	2027.12-2028.11	1.16	2.5476	0.4076	2.9552
7	2028.12-2029.11	1.19	1.9571	0.3718	2.3289
8	2029.12-2030.11	1.23	1.2562	0.2889	1.5451
9	2030.12-2031.11	1.27	-	-	-
10	2031.12-2032.11	1.30	-	-	-
11	2032.12-2033.11	1.34	-	-	-
12	2033.12-2034.11	1.38	-	-	-
13	2034.12-2035.11	1.43	-	-	-
14	2035.12-2036.05	1.47	-	-	-
15	2036.06-2037.05	1.51	8.2354	4.2001	12.4355
16	2037.06-2038.05	1.56	1.0154	0.5686	1.5840
17	2038.06-2039.05	1.60	1.0154	0.6092	1.6246
18	2039.06-2040.05	1.65	1.0154	0.6600	1.6754
合计			<b>57.6131</b>	<b>11.1495</b>	<b>68.7626</b>

恢复治理与土地复垦预算材料费、机械费、直接工程费、综合单价分析，见表 7-9~表 7-13。

表7-9 预算主要材料单价表

序号	名称及规格	单位	限定价格 (元)	现价 (元)	计价依据
1	块石	m <sup>3</sup>	40	24.2	自有
2	砂子	m <sup>3</sup>	60	77.0	辽宁省建设工程材料价格
3	水泥 (P·S32.5 袋装)	kg	0.3	0.382	辽宁省建设工程材料价格
4	0号柴油	kg	4.5	8.0	辽宁省建设工程材料价格
5	刺槐 (路树)	株	5	6.5	市场价
6	刺槐	株	5	1.5	市场价
7	紫穗槐	株	5	1.3	市场价
8	地锦	株	5	1.1	市场价
9	草籽	kg		28.0	市场价
10	水	t		15.44	市场价
11	汽车拉水	m <sup>3</sup>		19.5	市场价

表7-10 预算水泥砂浆单价计算表

编号	砼强度等级	水泥强度等级	级配	水泥		砂		碎石		水		外加剂		单价		价差 (元)		
				kg	定额 单价 (元)	市价 (元)	m <sup>3</sup>	定额 单价 (元)	市价 (元)	m <sup>3</sup>	单 价 (元)	m <sup>3</sup>	单 价 (元)	kg	单 价 (元)		定 额 限 价 (元)	市 价 (元)
1	水泥 砂浆 32.5#	M10		305	0.3	0.382	1.1	60.0	77.0	0	0	0.183	15.44	0	0	160.3	204.0	43.7

表7-11 预算机械台班单价计算表

定额编号	机械名称及规格	定额限价							辽宁省建设工程价格					价差(元)
		(一)	(二)				合计(元)	(三)						
		小计(元)	人工(元/日)		柴油(元/kg)			小计(元)	人工(元/日)		柴油(元/kg)		小计(元)	
			工日	金额	数量	金额			工日	金额	数量	金额		
1003	挖掘机油动斗容 0.5m <sup>3</sup>	187.70	2	51.04	48	4.5	318.08	505.78	2	158.6	48	8.0	701.2	383.12
1004	挖掘机油动斗容 1m <sup>3</sup>	336.41	2	51.04	72	4.5	426.08	762.49	2	158.6	72	8.0	893.2	467.12
1012	推土机 功率 55kw	69.85	2	51.04	40	4.5	282.08	351.93	2	158.6	40	8.0	637.2	355.12
1013	推土机 功率 59kw	75.46	2	51.04	44	4.5	300.08	375.54	2	158.6	44	8.0	669.2	369.12
1014	推土机 功率 74kw	207.49	2	51.04	55	4.5	349.58	557.07	2	158.6	55	8.0	757.2	407.62
4011	自卸汽车 柴油型载重量 5t	99.25	1.33	51.04	39	4.5	243.38	342.63	1.33	158.6	39	8.0	522.9	279.52

表7-12 直接工程费单价分析表

定额编号：20063 人工清理危岩 单位：100m <sup>3</sup>						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价(元)	合计(元)	价差(元)
(一)	人工费				2745.96	4663.71
1	甲类工	工日	3.5	51.04	178.64	376.46
2	乙类工	工日	66.1	38.84	2567.32	4287.25
(二)	材料				33.67	
1	钢钎	kg	1.82	18.5	33.67	
(三)	机械费				68.53	55.90
1	载重汽车 5t	台班	0.2	342.63	68.53	55.90
(四)	其他费用	%	2.50		71.20	
总计					2919.36	4719.61
定额编号：10208 机械装自卸汽车运土(0-0.5km) 单位：100m <sup>3</sup>						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价(元)	合计(元)	价差(元)
(一)	人工费				71.13	121.02
1	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10	10.76
2	乙类工	工日	1.7	38.84	66.03	110.26
(二)	机械费				680.60	561.48
1	挖掘机 油动 0.5m <sup>3</sup>	台班	0.32	505.78	161.85	122.60
2	推土机 59kw	台班	0.25	375.54	93.89	92.28
3	自卸汽车 5t	台班	1.24	342.63	424.86	346.60
(三)	其他费用	%	3.20		24.06	
总计					775.79	682.50
定额编号：10365 小型挖掘机挖沟渠土方 单位：100m <sup>3</sup>						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价(元)	合计(元)	价差(元)
(一)	人工费				376.05	656.56
1	甲类工	工日	1.28	51.04	65.33	137.68

2	乙类工	工日	8.00	38.84	310.72	518.88
(二)	机械费用				461.49	378.36
1	挖掘机油动 0.25m <sup>3</sup>	台班	0.66	505.78	333.81	252.86
2	推土机 59kw	台班	0.34	375.54	127.68	125.50
(三)	其他费用	%	0.50		4.19	
总计					841.73	1034.92
定额编号: 20280 推土机推运石渣 (100m) 单位: 100m <sup>3</sup>						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价 (元)	小计 (元)	价差 (元)
(一)	人工费				55.59	95.08
1	甲类工	工日	0.10	51.04	5.10	10.76
2	乙类工	工日	1.30	38.84	50.49	84.32
(二)	机械费				852.32	623.66
1	推土机 74kw	台班	1.53	557.07	852.32	623.66
(三)	其他费用	%	1.20		10.89	
总计					918.80	718.74
定额编号: 20282 1m <sup>3</sup> 挖掘机装石渣自卸汽车运输回填(0-0.5km) 单位: 100m <sup>3</sup>						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价 (元)	小计 (元)	价差 (元)
(一)	人工费				102.20	172.91
1	甲类工	工日	0.10	51.04	5.10	10.76
2	乙类工	工日	2.50	38.84	97.10	162.15
(二)	机械费				1303.38	989.18
1	挖掘机 油动 1m <sup>3</sup>	台班	0.60	762.49	457.49	280.27
2	推土机 59kw	台班	0.30	375.54	112.66	110.74
3	自卸汽车 5t	台班	2.14	342.63	733.23	598.17
(三)	其他费用	%	2.30		32.33	
总计					1437.91	1162.09
定额编号: 10306 推土机推土方 单位: 100m <sup>3</sup>						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价 (元)	合计 (元)	价差 (元)
(一)	人工费				26.96	51.73
1	甲类工	工日	0.30	51.04	15.31	32.27
2	乙类工	工日	0.30	38.84	11.65	19.46
(二)	机械费				429.00	390.63
1	推土机 55kw	台班	1.10	351.93	387.12	390.63
(三)	其他费用	%	5.00		22.80	
总计					478.76	442.36
定额编号: 30020 浆砌块石(挡土墙) 单位: 100m <sup>3</sup>						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价 (元)	合计 (元)	价差 (元)
(一)	人工费				6106.37	10369.12
1	甲类工	工日	7.7	51.04	393.01	828.21
2	乙类工	工日	147.1	38.84	5713.36	9540.91
(二)	材料费				8168.00	1514.21

1	块石(自有)	m <sup>3</sup>	108.0	24.20	2613.60	
2	砂浆	m <sup>3</sup>	34.65	160.3	5554.40	1514.21
(三)	其他费用	%	0.50	-	71.37	
总计					14345.74	11883.33
定额编号: 30022 浆砌块石(截水沟) 单位: 100m <sup>3</sup>						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价 (元)	合计 (元)	价差 (元)
(一)	人工费				7420.49	12601.54
1	甲类工	工日	9.4	51.04	479.78	1011.06
2	乙类工	工日	178.7	38.84	6940.71	11590.48
(二)	材料费				8248.15	1536.06
1	块石(自有)	m <sup>3</sup>	108.0	24.20	2613.60	
2	砂浆	m <sup>3</sup>	35.15	160.3	5634.55	1536.06
(三)	其他费用	%	0.50	-	78.34	
总计					15746.98	14137.60
定额编号: 30023 浆砌块石-砌口砌筑 单位: 100m <sup>3</sup>						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价 (元)	合计 (元)	价差 (元)
(一)	人工费				5037.95	8555.90
1	甲类工	工日	6.4	51.04	326.66	688.38
2	乙类工	工日	121.3	38.84	4711.29	7867.52
(二)	材料费				8063.80	1485.80
1	块石(自有)	m <sup>3</sup>	108.0	24.20	2613.60	
2	砂浆	m <sup>3</sup>	34.0	160.3	5450.2	1485.80
(三)	其他费用	%	0.5	-	65.51	
总计					13167.26	10041.70
定额编号: 90007 栽植乔木(裸根胸径 1.5cm 以内) 单位: 100 株						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价 (元)	合计 (元)	价差 (元)
(一)	人工费				58.26	97.29
1	甲类工	工日				
2	乙类工	工日	1.5	38.84	58.26	97.29
(二)	材料费				202.41	
1	树苗	株	102.0	1.50	153.00	
2	水	m <sup>3</sup>	3.2	15.44	49.41	
(三)	其他费用	%	0.50		1.30	
总计					261.97	97.29
定额编号: 90007 栽植乔木(裸根胸径 3cm 以内-路树) 单位: 100 株						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价 (元)	合计 (元)	价差 (元)
(一)	人工费				58.26	97.29
1	甲类工	工日				
2	乙类工	工日	1.50	38.84	58.26	97.29
(二)	材料费				712.41	153.00
1	树苗	株	102.0	6.50	663.00	153.00
2	水	m <sup>3</sup>	3.20	15.44	49.41	
(三)	其他费用	%	0.50	-	3.85	

总计		-	-	-	774.52	250.29
定额编号：90018 栽植灌木（紫穗槐） 单位：100 株						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价 (元)	合计 (元)	价差 (元)
(一)	人工费				38.84	64.86
1	甲类工	工日				
2	乙类工	工日	1.0	38.84	38.84	64.86
(二)	材料				178.92	
1	树苗	株	102	1.3	132.60	
2	水	m <sup>3</sup>	3.0	15.44	46.32	
(三)	其他费用	%	0.40		0.87	
总计					218.63	64.86
定额编号：90018 栽植灌木（地锦） 单位：100 株						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价 (元)	合计 (元)	价差 (元)
(一)	人工费				38.84	64.86
1	甲类工	工日				
2	乙类工	工日	1.0	38.84	38.84	64.86
(二)	材料				158.52	
1	地锦	株	102	1.1	112.20	
2	水	m <sup>3</sup>	3	15.44	46.32	
(三)	其他费用	%	0.40		0.79	
总计					198.15	64.86
定额编号：90030 播撒草籽 单位：元/hm <sup>2</sup>						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价 (元)	合计 (元)	价差 (元)
(一)	人工费				81.56	136.21
1	甲类工	工日				
2	乙类工	工日	2.1	38.84	81.56	136.21
(二)	材料费				856.80	
1	草籽	kg	30.0	28.00	840.00	
2	其他材料费	%	2.00		16.80	
总计					938.36	136.21
定额编号：30073 砌体拆除 单位：100m <sup>3</sup>						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价 (元)	合计 (元)	价差 (元)
(一)	人工费				3449.81	5968.59
1	甲类工	工日	9.3	51.04	474.67	1000.31
2	乙类工	工日	76.6	38.84	2975.14	4968.28
(二)	其他费用	%	2.2		75.90	
总计					3525.71	5968.59

表7-13 工程施工费单价计算表 单位:元

序号	工程名称	单位	直接费			间接 费	利润	价差	税金	综合 单价
			直接工 程费	措施 费	合计					
一	<b>平整工程</b>									
(1)	清理危岩	m <sup>3</sup>	29.19	0.88	30.07	1.50	0.95	47.20	7.17	86.89
(2)	平整石方	m <sup>3</sup>	9.19	0.28	9.47	0.47	0.30	7.19	1.57	19.00



(3)	平整土方	m <sup>3</sup>	4.79	0.14	4.93	0.25	0.16	4.42	0.88	10.64
二	土壤回覆工程									
(1)	覆土工程	m <sup>3</sup>	7.76	0.23	7.99	0.40	0.25	6.83	1.39	16.86
三	配套工程									
(1)	挖方	m <sup>3</sup>	8.42	0.25	8.67	0.43	0.27	10.35	1.77	21.49
(2)	挡土墙砌筑	m <sup>3</sup>	143.46	4.30	147.76	7.39	4.65	118.83	25.08	303.71
(3)	截水沟砌筑	m <sup>3</sup>	157.47	4.72	162.19	8.11	5.11	141.38	28.51	345.30
(4)	井口砌筑	m <sup>3</sup>	131.67	3.95	135.62	6.78	4.27	100.42	22.24	269.33
(5)	井口回填	m <sup>3</sup>	14.38	0.43	14.81	0.74	0.47	11.62	2.49	30.13
(6)	拆除	m <sup>3</sup>	35.3	1.06	36.36	1.82	1.15	59.69	8.91	107.93
四	植被重建工程									
(1)	刺槐	株	2.62	0.08	2.70	0.14	0.09	0.97	0.35	4.25
(2)	刺槐(路树)	株	7.75	0.23	7.98	0.40	0.25	2.50	1.00	12.13
(3)	紫穗槐	株	2.19	0.07	2.26	0.11	0.07	0.65	0.28	3.37
(4)	地锦	株	1.98	0.06	2.04	0.10	0.06	0.65	0.26	3.11
(5)	草籽	hm <sup>2</sup>	938.36	28.15	966.51	48.33	30.45	1.36	94.20	1140.85

## 四、总费用汇总与年度安排

### (一) 总费用构成与汇总

矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程静态投资 106.1331 万元，动态投资 126.7695 万元。

恢复治理工程静态投资 48.5200 万元，动态投资 58.0069 万元。

土地复垦工程静态投资 57.6131 万元，动态投资 68.7626 万元。

本方案总费用构成包括矿山地质环境恢复治理费用以及土地复垦费用两部分，费用汇总见表 7-14。

表 7-14 矿山地质环境恢复治理与土地复垦总费用汇总

序号	工程或费用名称	恢复治理费用(万元)	土地复垦费用(万元)	合计(万元)
一	工程施工费	21.9544	39.4380	61.3924
二	设备费	0.0000	0.0000	0.0000
三	监测与管护费	12.9600	11.6220	24.5820
四	其他费用	2.9023	5.2136	8.1159
五	不可预见费	0.7457	1.3395	2.0852
六	备用金	9.9576	0.0000	9.9576
七	静态投资	<b>48.5200</b>	<b>57.6131</b>	<b>106.1331</b>
八	价差预备费	9.4869	11.1495	20.6364
九	动态投资	<b>58.0069</b>	<b>68.7626</b>	<b>126.7695</b>

### (二) 年度经费安排

按照矿山地质环境保护与土地复垦工作总体布置以及年度工程量，确定年度

经费安排，方案适用期年度经费安排见表 7-15。

表 7-15 方案适用期 5 年矿山地质环境保护与土地复垦工作年度经费安排表

治理复垦时间	投资金额（万元）					
	恢复治理投资		土地复垦投资		合计	
	静态投资	动态投资	静态投资	动态投资	静态投资	动态投资
2022.12-2023.11	1.7848	1.7848	0.4649	0.4649	2.2497	2.2497
2023.12-2024.11	10.4808	10.7952	1.6057	1.6539	12.0865	12.4491
2024.12-2025.11	3.7318	3.9557	8.0556	8.5389	11.7874	12.4946
2025.12-2026.11	5.8522	6.3789	11.15	12.1535	17.0022	18.5324
2026.12-2027.11	5.5882	6.3147	19.2944	21.8027	24.8826	28.1174
合计	<b>27.4378</b>	<b>29.2293</b>	<b>40.5706</b>	<b>44.6139</b>	<b>68.0084</b>	<b>73.8432</b>

## 第八章 保障措施与效益分析

### 一、组织保障

根据“谁开发、谁保护；谁破坏，谁恢复”，“谁损毁，谁复垦”原则，项目业主负责组织具体的治理与土地复垦实施工作，成立土地复垦项目领导小组，负责工程建设中的土地复垦管理和实施工作，按照复垦方案的治理措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，保质保量地完成土地复垦各项措施。

设计单位积极配合业主单位处理技术问题；当地自然资源局监督、协调和技术指导、检查、竣工验收。

### 二、技术保障

矿山企业治理施工人员充分了解编制方案中的技术要点，确保施工质量。

方案实施过程中，按方案实施计划和年度计划开展恢复治理和复垦工作，对地质环境和土地损毁情况进行动态监测和信息反馈，并总结阶段性治理与复垦实施经验，及时修订更符合实际治理与复垦方案。

定期培训施工技术人员，咨询相关专家、开展科学实验、引进先进技术。

### 三、资金保障

#### （一）矿山地质环境恢复治理资金保障

##### 1、矿山企业以往缴纳保证金情况

根据国土资源部门出具的矿山地质环境保护与治理恢复保证金缴存通知单，矿山于2011年7月19日矿山交存保证金10.00万元，于2012年4月19日矿山交存保证金32.50万元，交存保证金已全部返还。

##### 2、矿山地质环境恢复治理与土地复垦基金预存

根据辽自然资规〔2018〕1号《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》矿山地质环境治理恢复基金，由矿山企业按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，并计入生产成本。矿山企业以采矿权为单位计提基金，需在其银行账户设立基金账户，单独反映基金的提取和使用情况，基金按照“企业提取、确保需要、规范使用”的原则进行管理。

矿山企业应根据适用期内《矿山地质环境保护与土地复垦方案》或《矿山地

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

矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程静态投资 106.1331 万元，动态投资 126.7695 万元。

恢复治理工程静态投资 48.5200 万元，动态投资 58.0069 万元。

土地复垦工程静态投资 57.6131 万元，动态投资 68.7626 万元。

矿山服务年限 13.49 年，第一次计提的金额不得少于静态投资的百分之二十，余额提取以开采年限内平均方法摊销。资金应在生产建设活动结束前一年预存完成，期间若自然资源主管部门提出预存资金的具体金额要求，则根据要求进行调整，各年度恢复基金计提和土地复垦费用预存见表 8-1。

表 8-1 矿山地质环境恢复治理与土地复垦基金提取计划表 单位：万元

序号	年度	工程	预存金额			预存时间
		动态投资	恢复治理	土地复垦	合计	
1	2022.12-2023.11	2.2497	9.8000	11.6000	21.4000	评审通过一月内
2	2023.12-2024.11	12.4491	6.0000	7.2000	13.2000	2023.11.30
3	2024.12-2025.11	12.4946	6.0000	7.2000	13.2000	2024.11.30
4	2025.12-2026.11	18.5324	6.0000	7.2000	13.2000	2025.11.30
5	2026.12-2027.11	28.1174	6.0000	7.2000	13.2000	2026.11.30
6	2027.12-2028.11	4.9252	2.7000	3.1500	5.8500	2027.11.30
7	2028.12-2029.11	4.3499	2.7000	3.1500	5.8500	2028.11.30
8	2029.12-2030.11	3.6340	2.7000	3.1500	5.8500	2029.11.30
9	2030.12-2031.11	2.1568	2.7000	3.1500	5.8500	2030.11.30
10	2031.12-2032.11	2.2078	2.7000	3.1500	5.8500	2031.11.30
11	2032.12-2033.11	2.2757	2.7000	3.1500	5.8500	2032.11.30
12	2033.12-2034.11	2.3437	2.7000	3.1500	5.8500	2033.11.30
13	2034.12-2035.11	2.4286	2.7000	3.1500	5.8500	2034.11.30
14	2035.12-2036.05	1.2344	2.6069	3.1626	5.7695	2035.11.30
15	2035.06-2036.05	22.4862				
16	2036.06-2037.05	1.5840				
17	2037.06-2038.05	1.6246				
18	2038.06-2039.05	1.6754				
19	合计	126.7695	58.0069	68.7626	126.7695	

注：适用期 5 年工程投资 73.8432 万元；预存金额 74.2000 万元。

## （二）土地复垦资金保障

依据《土地复垦条例实施办法》（2019 修正）**第十八条**：土地复垦义务人应当在土地复垦方案通过审查后一个月内预存土地复垦费用。**第十九条**：生产建设周期在三年以下的项目，应当一次性全额预存土地复垦费用。生产建设周期在三

年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于土地复垦费用总金额的百分之二十。余额按照土地复垦方案确定的土地复垦费用预存计划预存，在生产建设活动结束前一年预存完毕。**第二十条：**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。

## 四、监管保障

自然资源主管部门有权依法对方案实施情况进行监督管理。

经专家审核确认后的方案用于指导矿山地质环境的恢复治理和土地复垦工程的实施。业主应当根据编制方案，实施阶段治理与土地复垦计划和年度实施计划，定期向自然资源主管部门报告治理与当年进度情况，接受自然资源主管部门对实施情况监督检查，接受社会对实施情况监督。

开采方案有重大变更的，业主需向自然资源主管部门申请重新编制方案。

## 五、效益分析

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，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，能使矿区内的土地得到恢复，地表风蚀沙化得到了根本控制，能使矿区内的土壤结构得到改善，提高了土地抗冲、抗蚀能力。

矿山进行矿山地质环境治理与土地复垦工作，有效的改善了矿区环境，符合国家关于十分珍惜合理利用每一寸土地的国策。同时通过土地复垦方案的实施，一是有利于矿区及附近农林业的安全生产，实现当地社会经济的可持续发展；二是在矿区内营造适生的林地产区，不仅防治了区域水土流失，而且将会改善当地群众的生产和生活质量。

## 六、公众参与

矿山开发在推动经济发展的同时也不可避免地影响当地生态环境，且大多数为负面影响。土地复垦就是减缓和逐步消除这种负面影响的主要手段之一，矿方出资进行主动性的土地复垦符合国家产业政策和土地部门的管理要求，也是土地部门监督实施的重要任务。

通过公众参与，可以使项目建设单位、设计部门、土地资源管理部门与项目所在地的公众及社会各界人士得到较好的沟通，公众针对项目可能带来的土地影响，以及设计拟采取的治理措施可以提出自己的意见或建议。在最大限度地满足和符合公众的意愿时，不但可以化解社会矛盾，同时也可以使建设项目最大限度地发挥其社会效益、经济效益和环境效益。

### （一）项目编制前期公众参与

#### 1、做好公众参与的宣传和动员工作

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

#### 2、公众参与方式

公众参与方式采用个人访问调查，征询当地自然资源部门的意见，认真听取自然资源部门提出的在土地复垦期间应该注意的问题，包括土地复垦尽量不要造成新的土地损毁，损毁的土地要得到切实的复垦，复垦工程种植的植被要完全符合当地的生长要求等。自然资源部门所提的建议为本次复垦方案的设计提供了很大的帮助，为本次土地复垦方案的编制奠定了技术基础。重点针对受影响土地区域的村民以访问的方式进行抽样调查。调查人员首先向被调查对象详细介绍矿山开发利用土地复垦项目的基本情况、工程规模、对当地可能带来的有利和不利影响等。

### （二）项目编制期间公众参与

#### 1、做好公众参与的宣传和动员工作

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

#### 2、公众参与方式

公众参与采用个人访问调查。首先，征询当地自然资源局的意见，认真听取了有关部门提出的土地复垦期间应该注意的问题，包括土地复垦尽量不要造成新的土地损毁，损毁的土地要得到切实的复垦，复垦工程种植的植被要完全符合当地的生长要求等。当地自然资源局所提的建议为本次复垦方案的设计提供了很大

的帮助，为本次土地复垦方案的编制奠定了技术基础。

其次，征询当地环境保护部门的意见，包括复垦后对环境改善要求的最低限度，以及土地复垦的同时不要造成新的生态环境破坏问题等。

最后，重点对矿山开发利用直接受影响的矿山及当地的村民以访问方式抽样调查。

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

访问调查使用统一的调查问卷“公众意见调查表”，对每个调查对象询问同样的问题，被访者以打“√”的形式对询问栏表示自己的意愿，这样便于对所有调查问卷做统计分析。根据项目矿山地质环境保护与土地复垦方案，结合项目矿山环境治理与土地复垦的要求，方案编制单位编制了《公众参与调查表》(详见附件)。

为了充分了解矿区各部门和群众的意见，切实保护受影响居民的利益，方案编制单位在当地政府的大力支持下，对矿区进行实地调查，深入到项目影响区，走访了当地村民及矿山领导及职工，公开发放公众参与调查表，当面介绍项目方案和可能带来的不利环境影响，解释公众关心的问题，通过面对面的沟通和交流，以及回收意见征询表，圆满完成了公众参与调查工作，达到了调查目的。

### 3、获得公众意见和建议

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

- (1) 对破坏的土地复垦到原来状态。
- (2) 破坏单位出资，聘请专业复垦公司复垦，出资单位与土地部门共同验收。
- (3) 被调查人员全部赞成该土地复垦项目建设。
- (4) 对矿山开采抛弃废石进行处理，要求废石场覆土绿化。

### 4、公众参与结论

针对本编制方案的矿山地质环境监测和复垦的工程措施和土地利用方向等问题，在编制前及编制过程中积极征求了当地集体经济组织和村民的意见，并已征得了他们的同意。

本次公众参与共走访和发放调查表 10 份，收回有效调查表 10 份，收回率 100%，问卷有效率 100%。公众参与过程见照片 8-1。



图 8-1 公众参与

### （三）项目实施阶段公众参与

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

#### 1、按季度公告工程进度和工程内容

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

#### 2、对公众意见的采纳结果及时公告

监理小组定期对环境治理与土地复垦工程进行检查，对比方案，看是否按照报告中的标准进行施工，并对不符合当地的复垦措施提出改正意见。公众向监理方和业主反映工程中的意见及采纳情况也应及时公告。

### （四）项目竣工验收阶段公众参与

项目竣工验收阶段公众的参与方式主要是组织当地自然资源部门代表、环保部门代表、林业部门代表、农业部门代表和当地农民代表组成验收小组，将公众参与机制引入生产项目竣工验收工作中。并且提高土地复垦建设单位委托的建设施工人员在环境治理与土地复垦项目中的参与积极性。



### 1、公众参与验收小组

在验收过程农民代表与验收小组一同查看现场、了解矿山生产工艺及损毁土地复垦措施落实情况，听取项目建设单位关于项目土地复垦情况及复垦标准要求介绍和市县自然资源部门关于该项目验收监测结果报告，同时提出自己的意见和建议。

### 2、施工信息向公众公开

对于完工的工程建设单位、承担工程项目和投入资金均向公众公开。复垦工程施工期间，按照分组分区复垦，对各复垦区承担施工任务的单位、复垦的工程项目和复垦资金进行公开，这样广大公众可以对复垦区土地复垦效果评出优劣。

## 第九章 结论与建议

### 一、结论

#### （一）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”，生产规模为“小型”，依据矿山地质环境影响评估精度分级表（表 A）确定评估区矿山地质环境影响评估级别为“二级”。

#### （二）现状评估小结

现状条件下矿山地质灾害对地质环境的影响程度为“较轻”，对地下含水层的影响和破坏程度“较轻”，对地形地貌的影响和破坏程度“严重”，对土地资源破坏影响程度“较轻”，根据以上评估结果分析以及就上原则，综合评估该矿山现状地质环境影响程度等级为“严重”。

#### （三）预测评估小结

预测地质灾害对矿山地质环境的影响程度为“较严重”，对地下含水层的影响和破坏程度“较轻”，对地形地貌景观的影响和破坏程度“严重”，对土地资源破坏和影响程度“较轻”，根据以上评估结果分析以及就上原则，综合预测评估矿山地质环境影响程度等级为“严重”。

#### （四）矿山地质环境保护与恢复治理分区

重点防治区：露天采场、井口、排岩场、办公室场地、道路，总面积 5.3319 公顷，占总的评估区影响面积比例为 40.22%。

一般防治区（包括已治理区）：重点防治区以外未破坏区域，总面积 7.9238 公顷。占影响面积比例 59.78%。

#### （五）恢复治理与土地复垦工程

恢复治理工程包括防护工程、砌筑工程、回填工程、拆除工程、覆土工程、平整工程、种植工程，灌溉工程、监测工程贯穿于整个复垦规划期，同时林草恢复工程项完工后三年进行植物的养护工作。

#### （六）经费估算

矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程静态投资 106.1331 万元，动态投资 126.7695 万元。

恢复治理工程静态投资 48.5200 万元，动态投资 58.0069 万元。

土地复垦工程静态投资 57.6131 万元，动态投资 68.7626 万元。

## 二、建议

1、认真贯彻落实《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例》等文件精神，严格执行《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

2、按照《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）及时缴纳环境治理与土地复垦基金，以保证恢复治理工作进行顺利。

3、矿山开采应严格按照《开发利用方案》进行开采，矿山法人及全体职工要对地质灾害的危险性和危害性有足够的、清醒的认识，不能有丝毫的麻痹大意。建议对矿山地质灾害建立监测预警机制，加强与气象、地震等部门联系，以便尽早了解可能引发地质灾害的影响因素，及时做好预防和应急工作。防止重大地质灾害发生。

4、采矿权人和相关管理人员应增强保护地质环境的意识，提高治理地质环境的自觉性。按照“谁开发谁保护、谁破坏谁治理”，“边生产，边复垦”的要求，矿山应根据本方案的地质环境恢复治理与土地复垦方案中的实施计划进行恢复治理和复垦工作，禁止把地质环境问题留给社会，最终实现经济效益、社会效益与环境效益和谐统一。

### 矿山地质环境现状调查表

企业名称	岫岩满族自治县三家子镇安乐理石矿		通讯地址		岫岩满族自治县三家子镇安乐村			邮编	114300	法人代表	刘学红
	电话	13478076528	传真	中心坐标				矿类	非金属	矿种	蛇纹石大理岩
矿山基本情况	企业规模	0.3 万立方米/年		设计生产能力/10 <sup>4</sup> /a	设计服务年限			13.49 年			
	经济类型	集体企业									
矿山面积/km <sup>2</sup>	0.1321		2004 年	实际生产能力/10 <sup>4</sup> t/a	0			0 年	开采深度/m	330m-265m	
建矿时间				生产现状	停产			0			
				采矿方式	露天/地下开采			下元古界辽河群大石桥组三段			
采矿占用 破坏土地	露天采场		矿石堆场		固体废弃物堆			地面塌陷		总计	
	数量/个	面积/m <sup>2</sup>	数量/个	面积/m <sup>2</sup>	数量/个	面积/m <sup>2</sup>	数量/个	面积/m <sup>2</sup>	面积/m <sup>2</sup>		
	1	14915	0	0	2	9680	0	0	24595		
	占用土地情况/m <sup>2</sup>		占用土地情况/m <sup>2</sup>		占用土地情况/m <sup>2</sup>		破坏土地情况/m <sup>2</sup>				
	基本农田	0	基本农田	0	基本农田	-	基本农田	0	0		
	其他耕地	0	其他耕地	0	其他耕地	-	其他耕地	0	0		
小计/m <sup>2</sup>	0	小计/m <sup>2</sup>	0	小计/m <sup>2</sup>	-	小计/m <sup>2</sup>	0	0			
林地	3823	林地	0	林地	451	林地	0	11390			
其它土地	11092	其它土地	0	其它土地	9229	其它土地	0	0			
合计/m <sup>2</sup>	14915	合计/m <sup>2</sup>	0	合计/m <sup>2</sup>	9680	合计/m <sup>2</sup>	0	24595			
类型		年排放量/10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>		年综合利用量/10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>		累计积存量/10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>		主要利用方式			
废石(土)		0		0		0.93		0			
煤矸石		0		0		0		0			
合计		0		0		0.93		0			

表 J (续)

含水层破坏情况	影响含水层的类型		区域含水层遭受影响或破坏的面积/km <sup>2</sup>		地下水位最大下降幅度/m		含水层被疏干的面积/m <sup>2</sup>		受影响的对象	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
地形地貌景观破坏	破坏的地形地貌景观类型		被破坏的面积/m <sup>2</sup>		破坏程度		修复的难易程度			
	挖损、压占		26859		严重		简单			
采矿引起的崩塌、滑坡、泥石流等情况	种类	发生地点	发生地点	规模	影响范围/m <sup>2</sup>	体积/m <sup>3</sup>	危害		发生原因	
	滑塌	2008	排岩场	小型	25	18	死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房间/间	毁坏土地/m <sup>2</sup>
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
采矿引起的地面塌陷情况	发生时间	发生地点	发生地点	规模	影响范围/m <sup>2</sup>	最大长度/m	危害		发生原因	
	0	0	0	0	0	0	死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房间/间	毁坏土地/m <sup>2</sup>
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
采矿引起的地面裂缝情况	发生时间	发生地点	发生地点	数量/个	最大长度/m	最大深度/m	危害		发生原因	
	0	0	0	0	0	0	死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房间/间	毁坏土地/m <sup>2</sup>
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

填表日期: 2022年12月6日

填表人: 刘永胜

填表单位 (盖章)



# 矿山地质环境保护与土地复垦方案年度实施计划表

时间	环境治理				土地复垦			
	治理复垦区域	工程量	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)	工程量	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )
2022.12-2023.11	采场、道路	警示牌 18 个, 地质环境监测 14 个	1.7848	1.7848	覆土 35m <sup>3</sup> , 刺槐 280 株, 灌溉 9m <sup>3</sup>	0.4649	0.4649	乔木林地 0.1148
2023.12-2024.11	2 排岩场 320m 平台	挡土墙挖方 37m <sup>3</sup> , 挡土墙砌筑 101m <sup>3</sup> , 截水沟挖方 112m <sup>3</sup> , 截水沟砌筑 100m <sup>3</sup> ; 清理危岩 46m <sup>3</sup> , 平整石方 153m <sup>3</sup> 。地质环境监测 14 个	10.4808	10.7952	覆土 335m <sup>3</sup> , 购土 48m <sup>3</sup> , 平整土方 153m <sup>3</sup> , 刺槐 365 株, 地锦 530 株, 草籽 0.0765hm <sup>2</sup> 。监测点 2 个, 灌溉 3m <sup>3</sup> , 管护 0.1148m <sup>2</sup>	1.6057	1.6539	乔木林地 0.0765
2024.12-2025.11	1 排岩场 310m 平台	平整石方 525m <sup>3</sup> ; 清理危岩 45m <sup>3</sup> , 平整石方 187m <sup>3</sup> 。地质环境监测 14 个	3.7318	3.9557	购土 1599m <sup>3</sup> , 平整土方 612m <sup>3</sup> , 刺槐 869 株, 地锦 347 株, 紫穗槐 543 株, 草籽 0.3560hm <sup>2</sup> 。灌溉 441m <sup>3</sup> , 监测点 2 个管护 0.1913hm <sup>2</sup>	8.0556	8.5389	乔木林地 0.3063 灌木林地 0.0497
2025.12-2026.11	旧采场	清理危岩 221m <sup>3</sup> , 平整石方 864m <sup>3</sup> , 地质环境监测 14 个	5.8522	6.3789	购土 2160m <sup>3</sup> , 平整土方 864m <sup>3</sup> , 刺槐 1978 株, 地锦 910 株, 草籽 0.4319hm <sup>2</sup> , 灌溉 255m <sup>3</sup> , 监测点 3 个, 管护 0.5473hm <sup>2</sup>	11.1500	12.1535	乔木林地 0.4319
2026.12-2027.11	新建采场	清理危岩 48m <sup>3</sup> , 平整石方 1536m <sup>3</sup> , 地质环境监测 14 个	5.5882	6.3147	购土 3840m <sup>3</sup> , 平整土方 1536m <sup>3</sup> , 刺槐 3491 株, 地锦 750 株, 草籽 0.7679hm <sup>2</sup> , 灌溉 504m <sup>3</sup> , 监测点 2 个, 管护 0.8644hm <sup>2</sup>	19.2944	21.8027	乔木林地 0.9380
	合计		27.4378	29.2293		40.5706	44.6139	-



岫岩满族自治县自然资源局

2022年12月6日

## 编制单位真实性承诺书

按照自然资源部、辽宁省自然资源厅关于矿山地质环境保护与土地复垦文件要求，我单位对承担编制《岫岩满族自治县三家子镇安乐理石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）承诺如下：

- 1、《方案》依据的矿产资源开发利用方案等报告均通过评审并备案，内容真实可靠；
- 2、《方案》中影像、数据资料均通过现状调查获得，内容真实可靠；
- 3、我单位对《方案》的真实性、合法性负责。

编制单位（盖章）：

年 月 日



# 采矿权人对地质环境治理恢复与土地复垦承诺书

矿山名称：岫岩满族自治县三家子镇安乐理石矿

有效期限：17.49 年

开采矿种：大理岩

开采方式：露天/地下开采

矿区面积：0.1321km<sup>2</sup>

遵照《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制有关工作的通知》（国土资规(2016)21 号）、《关于加强土地复垦工作的通知》（辽自然资发(2021)3 号），本采矿权人承担如下责任：

1、在依法批准的矿区范围内，严格按照《岫岩满族自治县三家子镇安乐理石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》进行治疗恢复与土地复垦，并针对本矿山实际采取科学有效的措施，保护矿山地质环境，消除地质灾害风险，减轻对生态环境和自然环境的破坏程度。

2、在矿山停办或者闭坑前，按照工作计划完成规定的矿山地质环境保护、土地复垦和管护工程，并将复垦后的土地按期归还土地权利人使用。

3、按照《岫岩满族自治县三家子镇安乐理石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》按期计提矿山地质环境治理恢复基金，并落实基金管理要求，按规定完成年度治理工作。

4、采矿权人完成《方案》年度治理任务，并上报市自然资源局和林业主管部门申请年度验收，领取年度验收合格证。

5、除以上责任外，采矿权人应遵循应治尽治原则，接受自然资源主管部门监督与管理。

采矿权人：（盖章）

年 月 日

