

辽宁兴城市开元石材有限公司岫岩分公司（花岗岩矿）

矿山地质环境保护与土地复垦方案

辽宁兴城市开元石材有限公司岫岩分公司

2021年12月



《辽宁兴城市开元石材有限公司岫岩分公司（花岗岩矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》

评审意见

2021年12月14日，岫岩满族自治县自然资源局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《辽宁兴城市开元石材有限公司岫岩分公司（花岗岩矿）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，专家组听取了申请人的汇报，审阅了报告和相关附件，经质询和讨论，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、该矿山为停产矿山，矿山为办理采矿权延续编制了《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) 完善公众参与材料;

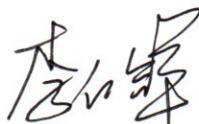
(2) 核实现状、预测涌水量数据;

(3) 细化五年工作任务及工作量,并明确在部署图中表示出来;

(4) 调整土地复垦费用预存计划。

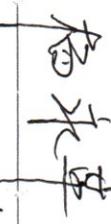
综上,《方案》编制符合《辽宁省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求(试行)》的要求,编制单位已按专家提出的修改意见进行了补充、完善,专家组一致意见,通过评审。

附件:专家名单。

主审专家: 
2021年12月14日

《辽宁兴城市开元石材有限公司岫岩分公司（花岗岩矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》

专家签字表

	姓名	职称	所学专业/从事专业	联系电话	签名
组长	李仁锋	教授级高工	水工环	13704229242	
成员	杨永革	高级工程师	地质	13898051640	
	索赞	教授级高工	水工环	13898022119	
	孙忠诚	教授级高工	林业	13942214019	
	张晓东	造价师	工程造价	13342116658	

辽宁兴城市开元石材有限公司岫岩分公司（花岗岩矿）

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：辽宁兴城市开元石材有限公司岫岩分公司

法人代表：葛文豪



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

技术负责人：徐 阳

项目负责人：汪 冲

审 核：何昌荣

编写人员：刘永胜 李航宇 荀宇光

编制时间：2021年12月

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.....	5
第一章 矿山基本情况.....	12
一、矿山简介.....	12
二、矿区范围及拐点坐标.....	12
三、矿山开发利用方案概述.....	12
第二章 矿区基础信息.....	18
一、矿区自然地理.....	18
二、地质环境背景.....	22
三、矿区社会经济概况.....	25
四、矿区土地利用现状.....	25
五、矿山及周边其它人类重大工程活动.....	26
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	26
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	29
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	29
二、矿山地质环境影响评估.....	29
三、矿山土地损毁预测与评估.....	35
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	41
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	47
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	47
二、矿区土地复垦可行性分析.....	48
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	60
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	60
二、矿山地质灾害治理.....	62
三、矿区土地复垦.....	65
四、含水层破坏修复.....	69
五、水土环境污染修复.....	69
六、矿山地质环境监测.....	69
七、矿区土地复垦监测和管护.....	71

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	74
一、总体工作部署	74
二、阶段实施计划	74
三、近期年度工作安排	77
第七章 经费估算与进度安排	79
一、经费估算依据	79
二、矿山地质环境治理工程经费估算	86
三、土地复垦工程经费估算	88
四、总费用汇总与年度安排	90
第八章 保障措施与效益分析	92
一、组织保障	92
二、技术保障	92
三、资金保障	92
四、监管保障	93
五、效益分析	94
六、公众参与	94
第九章 结论与建议	99
一、结论	99
二、建议	100

附表：

1. 矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表
2. 矿山地质环境现状调查表

附件：

1. 采矿许可证及补正材料
2. 编制单位承诺书
3. 开发利用方案评审意见书
4. 采矿权人恢复治理及土地复垦承诺书
5. 土地所有权人对复垦方案的意见
- 6 购土协议
- 7 矿山环境保护与治理恢复保证金交存收据
8. 公众参与调查表
9. 矿山地质环境恢复治理验收合格证

附图：

- | | |
|---|---------|
| 1. 土地利用现状分幅图 | 1:10000 |
| 2. 辽宁兴城市开元石材有限公司岫岩分公司（花岗岩矿）矿山地质环境问题现状图 | 1:1000 |
| 3. 辽宁兴城市开元石材有限公司岫岩分公司（花岗岩矿）矿山地质环境问题预测图 | 1:1000 |
| 4. 辽宁兴城市开元石材有限公司岫岩分公司（花岗岩矿）土地损毁预测图 | 1:1000 |
| 5. 辽宁兴城市开元石材有限公司岫岩分公司（花岗岩矿）矿山地质环境治理工程部署图 | 1:1000 |
| 6. 辽宁兴城市开元石材有限公司岫岩分公司（花岗岩矿）土地复垦规划图 | 1:1000 |
| 7. 辽宁兴城市开元石材有限公司岫岩分公司（花岗岩矿）矿山地质环境治理工程 5 年期部署图 | 1:1000 |
| 8. 辽宁兴城市开元石材有限公司岫岩分公司（花岗岩矿）土地复垦 5 年期规划图 | 1:1000 |

前 言

一、任务由来

辽宁兴城市开元石材有限公司岫岩分公司为已建矿山，矿山原名岫岩满族自治县泰昇石材有限公司，于 2011 年 8 月编制了《岫岩满族自治县泰昇石材有限公司（建筑用花岗岩）矿山地质环境保护治理恢复方案》矿山地质环境保护与恢复治理方案》，已过期。矿山 2014 年停产，由于后期经营不善，2019 年 5 月由法院拍卖，采矿权人变更为“辽宁兴城市开元石材有限公司岫岩分公司”。为办理采矿权延续工作，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，2021 年 11 月，辽宁兴城市开元石材有限公司岫岩分公司委托岫岩满族自治县金源勘查有限公司编制《辽宁兴城市开元石材有限公司岫岩分公司（花岗岩矿）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 2021 年 12 月完成了《矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制工作，并承诺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《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》1997.1;
2. 《中华人民共和国土地管理法》2004.8;
3. 《中华人民共和国环境保护法》2015.1;
4. 《中华人民共和国水土保持法》2011.12;
5. 《中华人民共和国矿山安全生产法》1992.11;
6. 《地质灾害防治条例》中华人民共和国国务院第 394 号令，2003.11;
7. 《矿山地质环境保护规定》（中华人民共和国国土资源部第 44 号令，2009.3);
8. 《辽宁省地质环境保护条例》2007.9;
9. 《土地复垦条例》，2011.3;
10. 《中华人民共和国土地管理法实施条例》，1998.12;
11. 《土地复垦条例实施办法（2019 修正）》中华人民共和国自然资源部令第 5 号，2019.07;

（二）部门规章

1. 国土资发[2004] 69 号文《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》及其附件《地质灾害危险性评估技术要求（试行）》;
2. 《辽宁省人民政府关于确定水土流失重点防治区的公告》，1998;
3. 《辽宁省实施<中华人民共和国土地管理法>办法》，2002.1;
4. 《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21 号);
5. 《财政部 国土资源部 环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建[2017]638 号)

（三）政策性文件

1. 《关于进一步做好土地复垦工作的通知》（辽国土资发[2014] 30 号);
2. 《关于做好辽宁省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案审查及有关工作的通知》(辽国土资发[2016]13 号);
3. 《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);

4.《转发国土资源部关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案审查编报有关工作的通知》（辽国土资办发[2017]88号）

5.《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）；

6.《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）。

（四）技术标准与规范

- 1.《造林技术规程》GB-T15776-2006；
- 2.《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007）；
- 3.《土地复垦技术标准》（试行）1995；
- 4.《开发建设项目水土保持方案技术规范》（SL204-98）；
- 5.《水土保持综合治理规划通则》（GB/TT15772-1995）；
- 6.《滑坡防治工程勘查规范》（DZ/T0218-2006）；
- 7.《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ / 0219-2006）；
- 8.《矿山及其他工程破损山体植被恢复技术》（DB21/T 2019-2012）；
- 9.《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2002）；
- 10.《建设用地地质灾害危险性评估技术要求》（DZ/T0133-1994）；
- 11.《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220-2006）；
- 12.《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ / 0221-2006）；
- 13.《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）；
- 14.《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB12719-1991）；
- 15.《地下水质量标准》（GB/T14848-1993）；
- 16.《地下水监测规范》（SL/T183-2005）；
- 17.《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-1991）；
- 18.《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2007）；
- 19.《土地开发整理项目预算定额标准》（2012）；
- 20.《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）》辽国土资发[2015]340号；
- 21.《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. 《岫岩满族自治县泰昇石材有限公司（建筑用花岗岩）矿山地质环境保护治理恢复方案》，岫岩满族自治县丰源矿业技术咨询服务有限责任公司，2011年8月；

3. 《岫岩满族自治县泰昇石材有限公司（建筑用花岗岩矿）矿山土地复垦方案报告书》，岫岩满族自治县丰源矿业技术咨询服务有限责任公司，2012年9月；

4. 《辽宁省岫岩县朝阳乡马家滴子建筑用花岗岩矿资源储量核实报告》，辽宁省有色地质一〇七队有限责任公司，2019年7月；

5. 《辽宁省岫岩县朝阳乡马家滴子建筑用花岗岩矿资源储量核实报告》评审意见书（鞍审评（储）字(2020)002号），2019年12月。备案证明（鞍行审资储备字[2020]002号），2020年3月；

6. 《辽宁省兴城市开元石材有限公司岫岩分公司矿产资源开发利用方案》及评审意见书，辽宁省有色地质一〇七队有限责任公司，2020年3月；

7. 《辽宁兴城市开元石材有限公司岫岩分公司（花岗岩矿）矿山地质环境治理工程复核报告》，岫岩满族自治县金源勘查有限公司，2021年11月；

8. 《辽宁兴城市开元石材有限公司岫岩分公司（花岗岩矿）矿山地质环境治理恢复验收合格证》，2021年12月；

9. 采矿许可证号：C2103232009017120027767；

10. 土地利用现状分幅图 K51-G-085057。

四、方案服务年限和适用年限

依据2020年3月《辽宁省兴城市开元石材有限公司岫岩分公司矿产资源开发利用方案》，设计采用分期开采，本期设计开采标高230m-170m，设计服务年限15.2年，起始时间为2019年7月，矿山2014年至今停产，剩余服务年限15.2年。

依据矿山剩余服务年限15.2年，确定本方案适用年限为15.2年，自2021年12月至2037年3月。考虑到损毁单元需要在矿山闭坑后方能实施治理复垦，

设计服务年限期满延后 4 年（1 年治理期，3 年管护期）实施，本方案规划服务年限为 19.2 年，至 2041 年 3 月完成全部治理与复垦工作。

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，技术人员结合矿山储量核实报告、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。

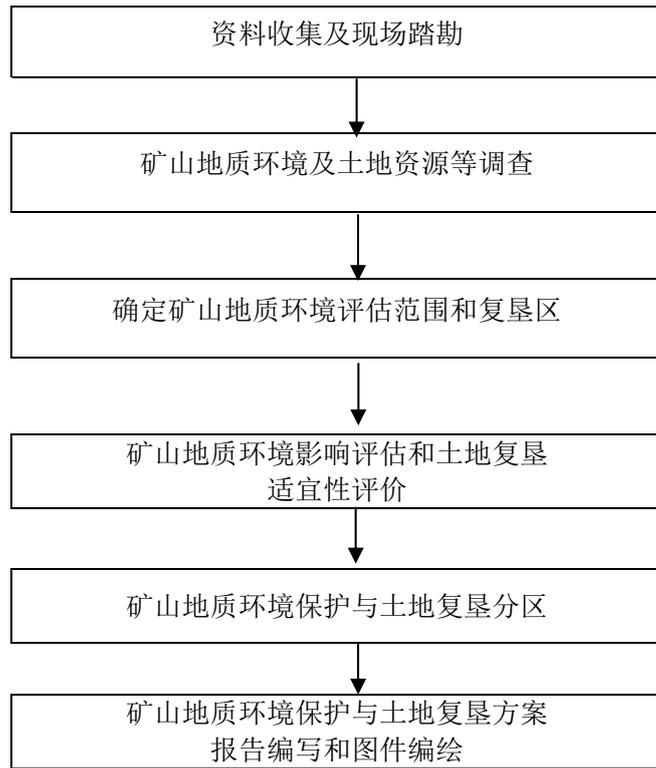


图 0-1 工作程序框图

（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	土地复垦方案报告书	岫岩满族自治县丰源矿业技术咨询服务有限责任公司	2011
5	矿山地质环境保护与恢复治理方案	岫岩满族自治县丰源矿业技术咨询服务有限责任公司	2012
6	储量核实报告及评审备案证明	辽宁省有色地质一〇七队有限责任公司	2020
7	开发利用方案及评审意见书	辽宁省有色地质一〇七队有限责任公司	2020
8	矿山地质环境保护与恢复治理工程复核报告	岫岩满族自治县金源勘查有限公司	2021
9	土地利用现状分幅图	岫岩满族自治县金源勘查有限公司	2021

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，调查面积 0.3904km²。

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和规定的基础上，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 ²	0.3904	2021 年 12 月
2	现场照片	个	18	2021 年 12 月
3	现场录像	分钟	6	2021 年 12 月
4	走访记录	份	10	2021 年 12 月
5	编制报告	份	1	2021 年 12 月
6	编制图件	幅	8	2021 年 12 月

（二）上期方案情况

1、恢复治理方案

2011 年 8 月，岫岩满族自治县丰源矿业技术咨询服务有限责任公司编制了《岫岩满族自治县泰昇石材有限公司（建筑用花岗岩）矿山地质环境保护治理恢复方案》，经鞍山市国土资源局评审备案。设计生产服务年限 12 年，方案的适用年限为 5 年，自 2011 年 8 月至 2016 年 8 月，每 5 年修订一次，方案规划服务年限至 2026 年 8 月。现状评估区面积 16.19 公顷；预测评估区面积 16.19 公顷；评

估精度级别为“二级”；现状评估矿山地质环境影响程度“较轻”；预测评估矿山地质环境影响程度“较严重”。根据预测评估结果划分为矿山地质环境影响较严重区和影响一般区；恢复治理面积 3.45 顷，最终复垦方向定为有林地 3.45 公顷。恢复治理工程静态投资额 51.65 万元；动态投资 61.65 万元。

恢复治理工程主要有表土剥离工程、平整工程、客土工程、截水沟工程、植被恢复工程、监测、灌溉、养护工程。

2、土地复垦方案

2012 年 9 月，岫岩满族自治县丰源矿业技术咨询服务有限责任公司编制了《岫岩满族自治县泰昇石材有限公司（建筑用花岗岩矿）矿山土地复垦方案报告书》，经鞍山市国土资源局评审备案。方案适用年限为 14 年，自 2012 年 8 月至 2026 年 7 月。矿山复垦区面积和复垦责任范围均为 3.45 公顷，复垦面积为 2.9250 公顷，其中复垦为有林地 2.7150 公顷，农村道路 0.21 公顷，复垦率为 84.8%。通过土地复垦投资估算，静态总投资 46.86 万元，平均每亩投资 1.07 万元；动态投资 58.79 万元。

复垦工作主要有表土剥离工程、平整工程、客土工程、截水沟工程、植被恢复工程、监测、灌溉、养护工程。

（三）与上期方案对比情况

1、恢复治理方案两期情况对比

与上期《矿山地质环境保护与恢复治理方案》基本情况对比见表 0-3。

表 0-3 本次方案与上期恢复治理方案基本情况对比表

对比项目	2011 年方案	本次方案	变化原因
服务年限	12 年	15.2 年	《开发利用方案》重新编制
方案服务年限	15 年	19.2 年	
评估级别	二级	一级	新增占用旱地
现状评估	较轻	较严重	现状破坏旱地小于 2 公顷
预测评估	较严重	严重	预测破坏林地大于 4 公顷
现状评估范围	16.19 公顷	18.7649 公顷	现状矿区外新增破坏面积 2.9739 公顷；矿区外预测新增道路
预测评估范围	16.19 公顷	19.0960 公顷	
预测损毁面积	3.45 公顷	13.4073 公顷	《开发利用方案》重新编制及界外新增破坏
复垦面积	3.45 公顷	11.2369 公顷	
复垦方向	有林地	旱地、有林地	现状新增破坏旱地，本方案按原地类复垦
工程施工费	45.93 万元	204.9711 万元	复垦面积增加了 7.7869 公顷
静态投资	51.65 万元	280.0533 万元	《开发利用方案》重新编制，服务年限增加，露天采场开采范围扩大；矿区外新增了破坏面积
动态投资	61.65 万元	423.3822 万元	

上一期恢复治理方案与本方案恢复治理工程量及投资对比见表 0-4。

表 0-4 本次方案与上期方案恢复治理工程量对比表

工程名称	2011 年方案		本次方案		对比情况
	单位	工作量	单位	工作量	
平整石方量	m ³	4680	m ³	21078	+16398
平整土方量	m ³	0	m ³	21079	+21079
表土剥离	m ³	3120	m ³	0	-3120
覆土	m ³	1200	m ³	58501	+57301
覆土运输	m ³	0	m ³	58501	+58501
刺槐	株	8890	株	38909	+30019
紫穗槐	株	6444	株	0	-6444
地锦	株	0	株	7765	+7765
旱柳	株	0	株	1860	+1860
草籽	Kg	0	hm ²	8.6816	+8.6816
灌溉水量	m ³	8694	m ³	10194	+1500
护栏网	m	0	m ³	1228	+1228
挡土墙开挖量	m ³	0	株	47.0	+47
挡土墙砌筑量	m ³	0	m ³	128.0	+128
排水沟开挖量	m ³	452	株	0	-452
排水沟砌筑量	m ³	0	m ³	0	0
警示牌	个	5	个	25	+20
大豆	Kg	0	hm ²	1.8575	+1.8575
地质环境监测	点	5	个×年	12×15.2	
复垦监测	年		个×年	8×3	
管护	年	2	公顷×年	11.1959×3	

两期方案对比结果及说明：根据表 0-3、0-4 对比结果，本次方案比较 2012 年恢复治理方案工程施工费增加了 159.0411 万元。变化较大主要是两次方案所依据的《矿产资源开发利用方案》不同，2020 年《矿产资源开发利用方案》比较 2011 年设计采场范围扩大，现状新增破坏面积较 2011 年变化较大，本次方案较上一次方案复垦面积增加了 7.7869 公顷，及工程单价变化，造成工程施工费变化较大。

2、土地复垦两期方案情况对比

与 2012 年 9 月《土地复垦方案》基本情况对比见表 0-5。

表 0-5 本次方案与 2012 年 9 月土地复垦方案基本情况对比表

对比项目	2012 年方案	本次方案	变化原因
服务年限	12 年	15.2 年	《开发利用方案》重新编制；矿区外新增破坏面积
方案服务年限	14 年	19.2 年	
已损毁面积	0.29 公顷	4.9725 公顷	
拟损毁面积	3.45 公顷	13.4073 公顷	2 次《开发利用方案》设计采场变化
复垦面积	3.45 公顷	11.2369 公顷	

			较大及界外新增破坏
复垦方向	有林地、灌木林地	旱地、有林地	新增破坏旱地
复垦率	84.8%	83.81%	
工程施工费	37.87 万元	180.9782 万元	
静态投资	46.86 万元	242.5688 万元	《开发利用方案》重新编制，设计采场范围扩大，矿区外新增破坏面积

2、两期方案工程量对比

工程量对比见表 0-6。

表 0-6 本次方案与 2012 年 9 月土地复垦方案工程量对比表

工程名称	2011 年方案		本次方案		对比情况
	单位	工作量	单位	工作量	
平整石方量	m ³	13575	m ³	21078	+7503
平整土方量	m ³	8145	m ³	21079	+12934
覆土	m ³	3232	m ³	58501	+55269
覆土运输	m ³	0	m ³	58501	+58501
刺槐	株	7510	株	38909	+31399
紫穗槐	株	18500	株	0	-18500
地锦	株	26250	株	7765	-18485
毛白杨	株	180	株	0	-180
旱柳	株		株	1860	+1860
草籽	Kg	144	hm ²	8.6816	
灌溉水量	m ³	5873	m ³	10194	+4321
编织袋	m	60	m ³	0	-60
道路维修	m	180	株	47.0	-133
大豆	Kg	0	hm ²	1.8575	+1.8575
复垦监测	点	5	个×年	8×3	
管护	年	2	公顷×年	11.1959×3	

两期方案对比结果及说明：根据表 0-5、0-6 对比结果，本次方案比较 2012 年土地复垦方案工程施工费增加了 143.1082 万元。变化较大主要是两次方案所依据的《矿产资源开发利用方案》不同，2020 年《矿产资源开发利用方案》比较 2011 年设计采场范围扩大，现状新增破坏面积较 2011 年变化较大，本次方案较上一次方案复垦面积增加了 7.7869 公顷，及工程单价变化，造成工程施工费变化较大。

（四）上期矿山地质环境保护与恢复治理方案落实情况

2021 年 8 月，岫岩满族自治县华玉源地质勘查有限公司编制了《辽宁兴城市开元石材有限公司岫岩分公司（花岗岩矿）矿山地质环境保护工程年度设计》，设计 2021 年度恢复治理工程见表 0-7。

表 0-7 2021 年 8 月《矿山地质环境保护工程年度设计》设计工程量表

分项工程	单位	工作量	备注
一、平整工程			
1.平整石方量	m ³	1982	
2.平整土方量	m ³	1982	
二、砌体工程			
1.排水沟挖方	m ³	184	
2.排水沟浆砌	m ³	115	
3.蓄水池挖方	m ³	252	
4.蓄水池浆砌	m ³	85	
5.过路涵管	m	9	
二、客土工程			
1.购土	m ³	矿山自有	
2.运土	m ³	4955	运距 1-1.5km
三、种植工程			
1.刺槐	株	4552	1-2 年生
2.苜蓿	hm ²	0.9099	
四、养护工程			
1.灌溉水量	m ³	1739	
五、监测管护工程			
1.监测	个×年	4×3	
2.管护	公顷×年	0.9909×3	

矿山 2014 年至今停产，截止至 2021 年 12 月，矿山按照《矿山地质环境保护工程年度设计》设计进行了恢复治理，设计恢复治理面积 0.9909hm²（14.8635 亩），实际完成恢复治理面积 1.0654hm²（15.9810 亩）。完成平整石方量 3818m³；平整土方量 2131m³；覆土 5327m³；挖方量 641m³；砌筑量 408.8m³；抹面 6.1m³；栽植刺槐 10861 株；涵管 10m；灌溉 1872m³。矿山完成工程量与年度设计工程量对比见表 0-8：

表 0-8 方案适用期设计与完成恢复治理工程量对比表

分项工程	单位	设计工作量	完成工作量	对比情况
一、平整工程				
1.平整石方量	m ³	1982	3818	+1836
2.平整土方量	m ³	1982	2131	+149
二、砌体工程				
1.排水沟挖方	m ³	184	425	+241
2.排水沟浆砌	m ³	115	340	+225
3.蓄水池挖方	m ³	252	216	-36
4.蓄水池浆砌	m ³	85	68.8	-16.2
5.抹面	m ³	0	6.1	+6.1
6.过路涵管	m	9	10	+1
二、客土工程				
1.运土	m ³	4955	5327	+372
三、种植工程				
1.刺槐	株	4552	10861	+6309

2.苜蓿	hm ²	0.9099	0	-0.9099
四、监测管护工程				
1.灌溉水量 3 年	m ³	1739	1872	+133
2.监测	个×年	4×3	4×3	0
3.管护	公顷×年	0.9909×3	1.0654×3	+0.2235

通过平整、客土、种植、灌溉等工程，矿山基本消除或减免已治理区地质灾害隐患，有效恢复了矿区地貌形态，治理效果较好。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

1. 矿山名称：辽宁兴城市开元石材有限公司岫岩分公司；
2. 建设性质：延续项目；
3. 采矿权人：辽宁兴城市开元石材有限公司岫岩分公司；
4. 采矿许可证号：C2103232009017120027767；
5. 采矿证有效期限：自 2019 年 7 月 19 日至 2020 年 1 月 19 日；
6. 项目位置：岫岩县朝阳乡沟门村；
7. 经济类型：有限责任公司；
8. 开采矿种：建筑用花岗岩；
9. 开采方式：露天开采；
10. 开采深度：235m~110m；
11. 服务年限：15.2 年；
12. 生产规模：8 万立/年；
13. 采矿方法：自上而下分层开采；
14. 发证机关：岫岩满族自治县自然资源局

二、矿区范围及拐点坐标

根据采矿许可证确定的矿区范围由 4 个拐点圈定，开采深度为 235m~110m，矿区面积 0.1575km²。矿区范围拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标

拐点号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1	*****	*****
2	*****	*****
3	*****	*****
4	*****	*****

三、矿山开发利用方案概述

矿山《矿产资源开发利用方案》由辽宁省有色地质一〇七队有限责任公司 2020 年 3 月编制，简述如下：

（一）矿山生产规模及工程布局

1、生产规模及服务年限

根据开采技术条件、设计利用资源储量和市场需求等因素，设计确定矿山的生产规模为 8 万 m³/a，设计一期生产服务年限 15.2 年。

2、设计利用资源储量

依据《辽宁省岫岩县朝阳乡马家滴子建筑用花岗岩矿储量核实报告》，截至 2019 年 06 月 30 日，矿区范围内保有建筑用花岗岩矿(122b)类型矿石量 8740.674 千 m³。

设计利用矿量：由于矿山的资源储量较大，开采年限较长，本次设计采用分期设计开采；一期设计利用储量 128.06 万 m³，占全矿 874.06 万立方米的 14.6%。按照自上而下的关系，一期设计分为 230m、215m、200m、185m、170m，5 个开拓水平，生产阶段台阶高度 15m。设计利用分层矿石量见表 1-2。

表 1-2 露天采场境界内分层矿石量

序号	开采阶段	矿石量（万 m ³ ）	备注
1	235-230m	6.50	一期
2	230-215m	15.07	
3	215-200m	18.70	
4	200-185m	30.39	
5	185-170m	57.40	
6	170-155m	115.26	二期
7	155-140m	141.04	
8	140-125m	140.86	
9	125-110m	132.20	
合计		657.42	

按照设计开采分层矿石量及矿山生产规模 8 万 m³/a 计算，矿山开采 5 年后将至 200m 水平。

3、工程布局

（1）开拓系统的布置

该采场为山坡露天开采，各水平台阶沿等高线铺设山坡道路与外部运输道路连通。运输公路路面宽 8m，道路纵坡最大不超过 10%，最小转弯半径 15m。所有矿岩由 1m³ 反铲及 ZL50 型前装机辅助铲装至欧曼牌 10t 自卸车上。汽车平均运距不超过 600m。运输线路布置选择固定一半固定的方式，即总出入沟布置在矿区南侧。注意应先将第四系表土剥离，经 ZL-50 前装机铲装到自卸汽车后运输至专门区域集中保存，以便日后作为恢复矿坑环境、绿化种植植被之用。

（2）开采顺序

矿山的开采遵循自上而下、逐层深入的原则。采用下向台阶法采矿，台阶高度 15m。开段沟选择在矿体的西端，自上而下按设计的采剥台阶底板标高，北端沿矿体走向方向掘半面堑沟，直至达到设计台阶高度，南端沿矿体走向方向掘半面堑沟，直至设计台阶的最终边界。

（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

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

2、采矿方法

矿山开采必须遵循自上而下、逐层深入的原则。采用下向台阶法采矿，台阶高度 15m。

3、采剥方法

根据矿体赋存特点和矿山规模，按照上、下台阶的超前关系，从上至下逐水平开采，直至境界露天底。在开采过程中，沿等高线掘沟，推进。

每 3 个阶段中，设置 2 个安全平台，宽 5m，安全平台以能截留大部分爆破滚碴为原则；1 个清扫平台，宽 7m，清扫平台兼作运输线路，允许自卸汽车行驶为准。

矿石需穿孔爆破后用挖掘机铲装。矿山选用 KQD-150 型潜孔钻机（空压机配套）穿孔，爆破后，选用 ZL-50 装载机铲装。露天开拓应满足开采工艺和矿山总平面布置的要求，即既要保证露天矿各开采水平台阶的矿岩都能畅通运排土堆场等地，又要使各开采水平的运输线路在不同时期能与各辅助生产工艺（机汽修、仓库、等）形成一个完整的运输体系。

4、露天开采影响范围

矿区范围内，矿体呈岩体出露，矿体形态简单。矿区范围内矿体长度 450m，宽度 350m，矿体坚硬，工程地质条件简单，矿区地形总体北高南低，地形坡度一般在 20-40°，局部较陡，据矿体赋存特点及矿区地貌特点，结合先期矿体开采经验及邻近矿山开采经验，本矿山露天开采采场边坡参数选择如表 5-1。境界内共圈出 874.06 万立方米矿量；平均剥采比 0.2 立方米/立方米，主要剥离地表近 0.5-1m 左右厚风化覆盖土层以及风化层围岩。见表 1-3。

表 1-3 露天开采境界圈定结果表

序号	项目	单位	参数值	备注
1	采场最高标高	m	235	
2	采场最低标高	m	110	
3	采场轮廓尺寸			
	上口：长×宽	m	448×350	
	下口：长×宽	m	339×224	
4	开采阶段高度	m	15	
5	最终边坡角	度	51-54°	
6	阶段坡面角	度	65	
7	安全平台宽度	m	5	
8	清扫平台宽度	m	7	隔两安全平台一个清扫平台
9	最小底宽	m	20	

5、采剥工艺

(1) 穿孔工作

根据采场的分布情况、矿山规模，减少损失贫化，保护采场边坡稳定等因素，设计选用潜孔钻机与凿岩机相结合的方式穿孔，潜孔钻机具有机动灵活，设备重量轻、价格低，穿孔角度变化范围大等特点，适用于中小型露天矿山中硬矿岩穿孔。矿山现有 KQD-100 型浅孔钻机凿岩 2 台及配套的空压机，设备能满足生产需要。

(2) 爆破工作

采用多排孔微差爆破，目的是为了提高爆破质量，使爆破后的矿块度均匀，有利于铲装作业。爆破采用氨油炸药或乳化炸药，起爆采用非电导爆管起爆器起爆。

根据 GB6722-2014《爆破安全规程》规定，爆破最小安全距离确定爆破危险界线为中深孔 200m，敞口方向为 300m，对于地势比采场还要低一些的地方，应随地形加大爆破危险区的圈定，并做好警戒工作，确保人身和设备安全。

爆破由民爆公司进行，距离不能超过限定范围，矿山不设炸药加工存储设施。一次爆破量应保证挖掘机 5 天以上的装载量，爆破作业安排在天气晴好的白天，以保障安全生产。

采场内不进行二次爆破作业，场内大块碎石需要碎石机来进行二次破碎。

为了适应工作面凹凸不平的地面和较强的机动性，矿山已选用改装 SYD-200 型移动式液压碎石机来破碎采场内的大块矿岩，大块尺寸要求不大于 0.4×0.4×0.4m。由于控制块度较大，爆破后超过该规格的块石量较少，现有 1 台

SYD-200 型碎石机能满足生产需求。

（3）运输作业

所有矿岩由 1m³ 反铲及 ZL50 型前装机辅助铲装至欧曼牌 10t 自卸车上。汽车平均运距不超过 600m，按汽车平均速度 18km/h 计算，装矿岩 7min 计算，往返一次时间大概 15min，每小时可以往返 4 次，每班工作 8h，每班往返 32 次，装车量满载系数按 0.95 取，每次可运矿岩 9.5t，每班即可运矿岩 304t/台·班，台年效率 9.12/台·年，按矿岩体重平均 2.72t/m³ 计算，汽车台年效率 3.35 万 m³，3 辆汽车完全可以矿岩剥采运输能力。

6、排水工作

矿体埋藏深度高于当地最低侵蚀基准面，露天坑的汇水来源主要为大气降水，矿区属半干旱、半湿润气候区，降水多集中在七、八月份，对于矿区外围可设置截水沟，防治雨水向矿坑内汇集；对于矿区内雨水，可设置排水沟，有组织向外自行排出。

为防止雨季暴雨冲刷露天边坡对露天边帮的威胁，设计在露天采场境界上方沿地形修筑截洪沟，截洪沟断面为梯形。

（三）矿山固体废弃物和废水的排放量及处置情况

矿山生产过程中产生的污染主要有废石，少量生活废水和生活垃圾等。生活污水主要是生活洗涤水及粪便污水，粪便污水经化粪池处理后就近排放。

根据政策要求，既有矿山需达到绿色矿山建设要求，矿山在实际生产过程中，对于废矿石，要充分利用，不占用场地空间，做到铺路等其余用作矿区铺路等零排放。矿区范围内均为可利用矿石，废石排放很少，排土场在排放在原废弃露天采坑（CK3），不进行再次损毁土地设立排土场，矿山可将表土用于将来的土地复垦绿化工程等。新增采场破坏面积 8.0131hm²，新建道路破坏面积 0.6978 公顷，按可剥离表土平均厚度 0.2m 计算，可剥离表土量 17422m³。

四、矿山开采历史及现状

（一）矿山开采历史

该矿山 2007 年开采，原采矿权人为“岫岩满族自治县泰昇石材有限公司”，后期经营不善，2014 年至今停产。2019 年 5 月被法院拍卖，现采矿权人变更为辽宁兴城市开元石材有限公司岫岩分公司。

2010年辽宁鑫源土地矿业评估咨询有限公司对岫岩满族自治县泰昇石材有限公司开进行扩界储量核实工作。经储量估算，截止2010年11月底，矿区保有建筑用花岗岩资源量(122b)11718千立方米。该储量已于2011年4月由辽宁矿业权交易中心评审(辽矿权评字[2011]027号)鞍山市国土资源局备案(鞍国土资储备字[2011]002号)。

2011年6月，山东黄金集团烟台设计研究工程有限公司编制了《岫岩满族自治县泰昇石材有限公司（建筑用花岗岩）矿产资源开发利用方案》，设计露天开采方式，开采规模3万m³/年，设计服务年限12年。

2019年7月，辽宁省有色地质一〇七队有限责任公司编写的《辽宁省岫岩县朝阳乡马家滴子建筑用花岗岩矿储量核实报告》，截止2019年6月30日，矿区内保有储量(122b)为8740.674千m³。经鞍山市行政审批局评审备案(鞍行审资储备字[2020]002号)，2020年3月。

2020年3月，辽宁省有色地质一〇七队有限责任公司编制了《辽宁省兴城市开元石材有限公司岫岩分公司矿产资源开发利用方案》，经辽宁省地质学会评审通过。设计采用露天开采方式，设计服务年限15.2年，设计生产规模8万m³/年。

（二）矿山开采现状

矿山为露天开采，该矿目前已形成4处露天采场，东部采场编号为CK1，西部新开采场编号为CK2，南侧采场编号为CK3，界外采场编号为CK4。CK1为以往形成采场，2013年底已停止使用，至今一直未有采矿活动。该采场呈方形，南北长度和东西宽度均为90米左右，采场底盘标高约为142米。CK2为2014年新开采场，采场北部剥岩区面积7200平方米左右，南部为采矿区，采矿区南北长约80米，东西宽约50米。当前形成三级台阶，第一级台阶底盘标高约169米，第二级台阶底盘标高约为166米，第三级台阶底盘标高约为165米。CK2采场2014年至今一直未有采矿活动。CK3、CK4为旧采迹，采矿规模较小，年代较久，一直未进行采矿活动。2012年之后矿山投入基建工程，新增界外矿石堆场和办公室场地。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

矿区位于岫岩县朝阳乡北 5 公里，距岫岩满族自治县城 45 公里处，行政区划隶属于岫岩县朝阳乡沟门村管辖，矿区与岫岩县城有公路相通，交通比较方便，见图 2-1。

矿区中心点地理坐标：东经*****，北纬*****

（一）气象

本区属温带湿润季风气候，四季分明，湿差变化较大。年平均气温 8.4℃，最高气温为 7 月份，平均为 23℃，最高 37℃。11 月至次年 4 月为结冰期，冻土深度为 0.5-1.2m。6-9 月份为汛期，降水量 600mm 左右，占年降水量 70%左右。

风向、风速：每年 9 月至翌年 4 月为偏北风或西北风，5-8 月间多东南风。春季风力最大，平均风速 3.0m/s，冬季次之，为 2.9m/s，夏季最小，平均风速 1.8 m/s。6 级以上风速，年均 35 天左右。该区初霜期为 9 月，终霜期次年 5 月。全年无霜期 155 天。结冻期为每年 10 月至次年 4 月。冻土深为 1.2-1.4m。每年从 4-11 月间有冰雹出现，年均 2 次，每年 12 月至翌年 3 月为封冻期。

（二）水文

区域上属于哨子河流域，矿区西侧 200m 为哨子河，水量充沛，枯水期流量为 0.56m³/S，丰水期流量为 51.64m³/S，平均流量 0.4~6m³/S。矿区内水系不发育，只有小型的山间冲沟，地表流水及地下渗透水经山间冲沟汇入哨子河（见图 2-2）。

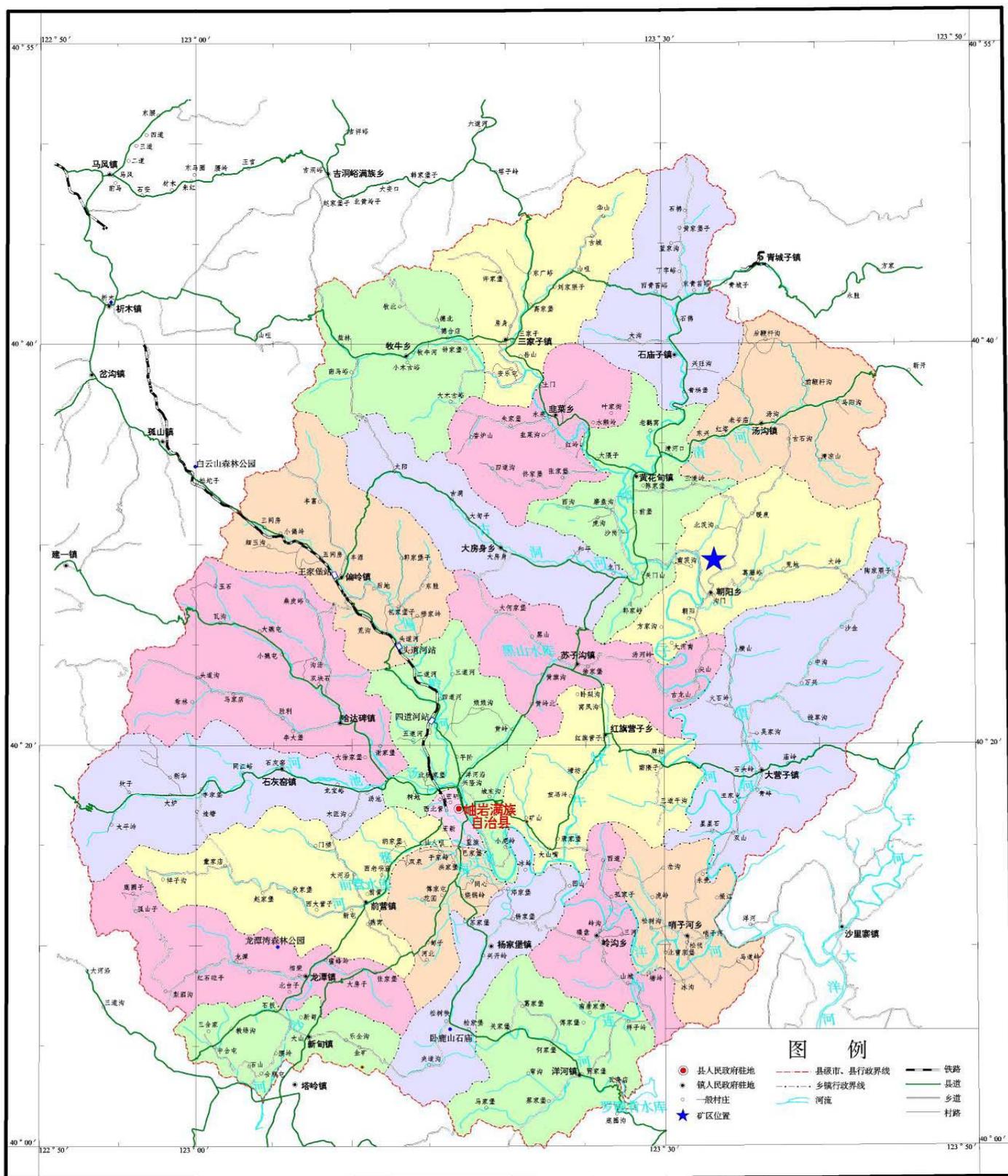


图 2-1 矿区交通位置图

（三）地形地貌

矿区位于岫岩县东北部，地形为构造剥蚀中低山地貌，处于千山山脉东南部，矿区地势北高南低，矿区最高标高 249 米，最低标高 105 米，相对高差 144 米。地形坡度一般为 $15^{\circ}\sim 25^{\circ}$ ，最大达 30° 以上，切割程度中等强烈，矿区地貌类型单一，地形条件中等，见图 2-3。



图 2-3 矿区地形地貌

（四）植被

矿区属于构造剥蚀低山丘陵地貌区，自然植被主要是稀疏乔木、灌木及次生草本植物。植物群落稀疏，而且分布不均，树种主要以槐树、落叶松、油松、桦树、刺槐、小叶柞、榛子丛等乔木、灌木相杂生为主，辅以杂草。矿区植被覆盖率约 80%，见图 2-4。



图 2-4 矿区植被现状

（五）土壤

项目区土壤类型为棕性壤土，山顶较薄，一般厚 0.3-1.5m；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

矿区内出露地层仅有新生界第四系。在沟谷和矿区南部见有少量第四系粘土、砂质土沉积。山坡及山顶覆盖较薄，一般在 0.2-1m 左右，沟谷较厚，一般 3-5m，局部厚度达 15m。

矿区地层岩性见图 2-6。

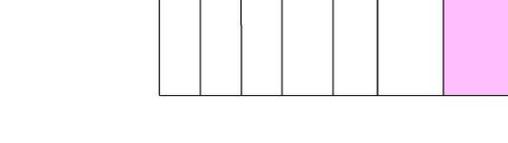
界	系	统	群	组	符号	柱状图	厚度 (m)	岩性描述
新生界	第四系				Q _k		0.2-1m	由冲积、洪积、坡积及残积物组成，岩性为粘土、砂土、砾石等，厚度0.2-1m左右
中生代	三叠系				δ_5^{1a}		>500.0m	矿石呈浅灰色-灰色，似斑状结构，块状构造，矿物成分主要为斜长石±60%，黑云母±5%，普通角闪石±30%。

图 2-6 矿区地层柱状图

（二）地质构造

区内褶皱构造不发育，断裂构造分为两组，北东向和北西向，其中以北东向压扭性断裂为主，对本区建筑用花岗岩未见有明显破坏作用。

综上，评估区地层岩性简单，地质构造简单。

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) 划分确定当地地震峰值加速度 0.05-0.10g，反应谱特征周期为 0.35-0.40s，地震基本烈度为 VI。

（三）岩浆岩

中生代三叠系（印支期）侵入岩主要出露于区域的中部及东，主要岩性有闪长岩、辉长岩及中粒似斑状黑云二长花岗岩，为中深成岩基，剥蚀程度属中浅剥蚀，其中的闪长岩即为矿体。矿区内除南部分布有少量新生界第四系坡积-洪积层外，全部为印支期第一期闪长岩（ δ_5^{1a} ），矿区闪长岩为朝阳-汤沟闪长岩岩体的一部分，均为开采对象。

（四）水文地质

矿区所处地貌单位为构造剥蚀丘陵区，最高海拔标高 260m。最低海拔标高 135m，地势总体北高南低，地面坡度 15° - 25° ，最大达 30° 以上，切割程度中等强烈，植被不甚发育。当地侵蚀基准面标高约为 105m，开采最低标高 110m，高出侵蚀基准面标高 5m。

矿区范围内未见地表水系，地下水矿区内主要为第四系含水层及构造（风化）裂隙水。

第四纪冲积砂砾石含水层分布于矿区南侧，规模不大，主要分布在矿区内沟谷之中，厚度 0.5-3 米之间，一般富水性较弱，仅雨后以泉的形式排泄，自然流量均为 5 吨/昼夜。

构造（风化）裂隙水含水层主要分布在矿区中的花岗岩风化裂隙中，除浅表部风化裂隙为面状分布外，大部分为线状分布，依据 CK1、CK2 两采区断面，风化裂隙深部不甚发育。依据开采断面观测结果，其渗透系数为 1.1×10^{-12} - 9.5×10^{-11} 米/日，其透水性较差，富水性微弱。

地下水的补给来源主要为大气降水，其次为构造（风化）裂隙水，以人工开采、大气蒸发和区域地下水径流方式排泄。值得注意的是矿区内局部地段矿体有破碎，故矿山开来时，应注意岩层构造裂隙水的聚积和地表水的涌入，完善矿山排水系统及防排水设施，特别是雨季期间尤为注意。

综上，本区水文地质条件属简单类型。

（四）工程地质

区内的闪长岩(矿体)，结构致密完整，硬度较大，节理不甚发育，抗风化能力较强，其稳固性较好，矿体的质量为一般一较好，完整性中等。矿区内岩石(矿体)，结构致密完整，硬度较大，且抗风化能力强，稳固性较好，区内岩矿石质量中等，岩矿石的完整性为中等完整，其抗压平均值分别为 121Mpa。

综上所述，矿区内工程地质条件属简单类型。今后在露天开采的过程中，应严格按照开发利用方案进行生产，注意采场边坡的稳定，按设计留存边坡角，排岩废弃物尽可能充分利用，定可防止工程地质诱发的工程地质灾害问题。

（五）矿体地质特征

矿体为印支期第一阶段闪长岩，东西长 450 米，南北宽为 350 米，均为开采对象，矿床总体为朝阳-汤沟闪长岩岩体的一部分。

矿石的自然类型为闪长岩，其工业类型按用途划分为建筑用石料，矿石不分品级。矿区内该类岩石节理裂隙不甚发育，石材加工性能良好。是一种高强度、抗风化、质地极优，普遍受到用户欢迎的石材品种，该矿区矿石主要物理机械性能符合建筑用花岗岩要求。

三、矿区社会经济概况

岫岩县朝阳乡地处岫岩东北部，东以东大岭与大营子镇分界，西以老虎洞与黄花甸镇为邻，南以夹马岭、方家岭与苏子沟镇连接，北以石道岭与汤沟镇连接。全乡总面积 208 平方公里，其中耕地面积 2072 公顷，林地面积 1.4 万公顷，荒山草地面积 3620 公顷，水域面积 1000 公顷。森林覆盖率 40%。截至 2018 年末，朝阳镇户籍人口有 17487 人。朝阳镇下辖 7 个行政村：沟门村、大岭子村、荒地村、葛藤峪村、暖泉村、北茨沟村、朝阳村。淡水资源丰富，岫岩第二大河流哨子河从朝阳乡 3 个行政村穿流而过；土地资源丰富，现有土地 3.3 万亩，其中沿哨子河两岸平整肥沃的土地近万亩。粮食作物以玉米、大豆为主，主要经济作物有柞蚕、榛子、食用菌、蔬菜、花生等。畜牧业以饲养肉鸡、生猪、绒山羊为主。矿产资源以镁、铁、理石、方解石等为主，其中花岗岩、方解石储量尤为丰富，花岗岩石材品种繁多，现已探明有 12 个品种，储量近百万立方米；沟门村的石材品质优良。本区经济状况较好，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图幅号为 K51-G-085057，行政区划隶属岫岩县朝阳乡沟门村管辖，土地权属系岫岩县朝阳乡沟门村集体所有。土地使用权人为辽宁兴城市开元石材有限公司岫岩分公司，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、果园、有林地、其他草地、采矿用地，矿区范围内无基本农田。

项目区共占用土地面积 18.7649 公顷，其中矿区面积 15.7500 公顷，矿界外占用面积 3.0149 公顷。其中占用旱地 1.7784 公顷，果园 0.1389 公顷，有林地

15.0132 公顷，其他草地 0.1283 公顷，采矿用地 1.7061 公顷。

项目区土地利用现状情况详见表 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	所占比例 (%)
	类别编码	类别名称	类别编码	类别名称		
矿界内	03	林地	031	有林地	14.2975	
	20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	1.4525	
	合计	—	—	—	15.7500	
矿界外	01	耕地	013	旱地	1.7784	
	02	园地	021	果园	0.1389	
	03	林地	031	有林地	0.7157	
	04	草地	043	其他草地	0.1283	
	20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	0.2536	
	合计	—	—	—	3.0149	
总计					18.7649	

五、矿山及周边其它人类重大工程活动

矿山为露天开采，该矿目前已形成 4 处露天采场，东部采场编号为 CK1，西部新开采场编号为 CK2，南侧采场编号为 CK3，界外采场编号为 CK4。CK1 为以往形成采场，2013 年底已停止使用，至今一直未有采矿活动。该采场呈方形，南北长度和东西宽度均为 90 米左右，采场底盘标高约为 142 米。CK2 为 2014 年新开采场，采场北部剥岩区面积 7200 平方米左右，南部为采矿区，采矿区南北长约 80 米，东西宽约 50 米。当前形成三级台阶，第一级台阶底盘标高约 169 米，第二级台阶底盘标高约为 166 米，第三级台阶底盘标高约为 165 米。CK2 采场 2014 年至今一直未有采矿活动。CK3、CK4 为旧采迹，采矿规模较小，年代较久，一直未进行采矿活动。

矿区南侧 300 米有朝阳乡沟门村马家滴子组二十余户村民居住，人口 40 人左右。矿区周边 500 米内无其他采矿权，不存在相互影响情况。矿区周边其它人类活动主要为农作物耕种。该矿的露天开采活动，对原始地貌景观影响较大。综上所述，矿山及周边其他人类工程活动较强烈。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

岫岩地区矿山在闭矿后主要进行的矿山地质环境治理与土地复垦为场地清理、平整、覆土，损毁区复绿，一般情况种植乔木刺槐及灌木紫穗槐。

参考矿区西部约 20km 的岫岩满族自治县正达石灰石矿业有限公司，其项目特征与本区类似。2018 年 7 月，岫岩满族自治县华玉源地质勘查有限公司编制

了《岫岩满族自治县正达石灰石矿业有限公司矿山地质环境保护与土地复垦案》，2019年4月-2019年9月，企业依照2018年方案中的工程设计要求对可恢复治理区域进行了工程施工。

2019年12月，经管理部门组织有关专家根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案》对矿山实施的治理工程进行验收。根据设计方案要求，矿山恢复治理面积2.1914hm²（合32.87亩），经验收合格。矿山恢复治理过程中采用的治理工程包括平整、覆土、种植、灌溉、施肥、安全防护工程、监测工程。实际完成工程量见表2-2。

表 2-2 治理恢复工程工作量表

序号	分项工程	计算单位	工作量	备注
1	清理危岩	m ³	600	
2	覆土	m ³	129	
3	旱柳	株	1028	
4	地锦	株	1860	
5	灌溉	m ³	162	
6	铁丝网	m	1090	
7	其他安全警示牌	个	22	
8	挡土墙砌筑	m ³	1088	
9	截、排水沟挖方	m ³	479	
10	截、排水沟砌筑	m ³	222	
11	地质环境监测	年	2	

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，治理后效果见图2-7、2-8。



图 2-7 边坡种植后效果



图 2-8 平台种植后效果

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 18.7649 公顷，其中矿区面积 15.7500 公顷，矿界外占用面积 3.0149 公顷。其中占用旱地 1.7748 公顷，果园 0.1389 公顷，有林地 15.0132 公顷，其他草地 0.1283 公顷，采矿用地 1.7061 公顷。矿区范围内无基本农田，土地权属系岫岩县朝阳乡沟门村集体所有。

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 0.4076km²。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评估面积均为 18.7649 公顷（矿区面积 15.7500 公顷，矿区外占用面积 3.0149 公顷）。

矿山地质环境影响预测评估面积均为 19.0960 公顷（矿区面积 15.7500 公顷，矿区外占用面积 3.3460 公顷）。

2、评估级别

（1）评估区重要程度分级

- 1) 评估区内无村民居住。
- 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旱地、果园、有林地、其他草地、采矿用地，无基本农田。

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 “评估区重要程度分级表(表 B)”，本着上一级别优先

原则，确定评估区重要程度为“重要区”。

（2）矿山地质环境条件复杂程度分级

1) 水文地质条件

矿区范围内未见地表水系，地下水矿区内主要为第四系含水层及构造（风化）裂隙水。地下水的补给来源主要为大气降水，其次为构造（风化）裂隙水，以人工开采、大气蒸发和区域地下水径流方式排泄。本区水文地质条件属简单类型。

2) 工程地质条件

区内的闪长岩(矿体)，结构致密完整，硬度较大，节理不甚发育，抗风化能力较强，其稳固性较好，矿体的质量为一般一较好，完整性中等。矿区工程地质条件属简单类型。

3) 地质构造

区内褶皱构造不发育，断裂构造分为两组，北东向和北西向，其中以北东向压扭性断裂为主，对本区建筑用花岗岩未见有明显破坏作用。评估区地质构造简单。

4) 现状矿山地质环境问题

该矿已生产多年，目前形成 4 处露天采场，1 处矿石堆场，办公室场地。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，边坡较不稳定。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

矿区地势北高南低，矿区最高标高 249 米，最低标高 105 米，相对高差 144 米。地形坡度一般为 $15^{\circ}\sim 25^{\circ}$ ，最大达 30° 以上，切割程度中等强烈，矿区地貌类型单一，地形条件中等。

综上，依据《方案编制规范》附录 C 之“表 C.2 分级标准，矿区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

矿山设计生产规模 8 万立/年，依据《编制规范》矿山生产建设规模分类一览表（表 D）属“中型矿山”。

（4）矿山地质环境影响评估精度级别的确定

综上所述，评估区为重要区，地质环境条件复杂程度中等，生产规模为中型，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

估精度级别为“一级”。

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

1、地质灾害现状评估

矿山 2014 年至今停产，通过现场调查和了解，评估区现状条件下地质灾害不发育，未发现崩塌、滑坡、泥石流、地裂缝、地面塌陷等地质灾害。

评估区现状条件下地质灾害不发育，依据《编制规范》附录 E 的标准，评估区现状地质灾害危险性影响程度分级为“小”。

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，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、泥石流

据开发利用方案，矿山今后仍为露天开采，矿区范围内均为可利用矿石，废石排放很少，排土场在排放在原废弃露天开采采坑（C3），不进行再次损毁土地设立排土场，矿山可将表土用于将来的土地复垦绿化工程等。设计堆放的废石土受雨水冲刷、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、泥石流，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）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、泥石流地质灾害。

1) 崩塌

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，有发生崩塌的可能性。矿山今后为露天开采，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

主要发生在排土场，设计排土场在受到雨水冲刷、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、泥石流。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”。

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“中等”，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

矿区所处地貌单位为构造剥蚀丘陵区，最高海拔标高 260m。最低海拔标高 135m，当地侵蚀基准面标高约为 105m，开采最低标高 110m，高出侵蚀基准面标高 5m。现状地下开采阶段形成的露天采场，均处于当地侵蚀基准面以上，该矿形成露天采场 4 处，使第四系表土层和基岩受到破坏，但挖损的面积及深度较小，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开采方式，设计最低开采标高 110 米，当地侵蚀基准面标高 105m，相对高差 5m。构成矿床的主要岩石为花岗岩，不存在岩溶水，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，6-9 月份为汛期，平均降水量 600mm 左右，预测雨季采坑最大汇水量约 450m³/d，大气降水为主要补给水源。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 4 处露天采场，最高边坡 21m 左右，边坡角约 60°，及矿石堆场、办公室场地、道路。矿山在采矿过程中形成的人工挖损、压占、堆积等人工地貌，造成原有地貌改变、地表裸露和一定程度的水土流失。现状条件下，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“较严重”。

2、矿区地形地貌景观破坏预测分析

现状矿山在采矿过程中已形成的人工挖损、压占、堆积等人工地貌，及《开发利用方案》设计新增露天采场范围。路破坏土地类型为旱地、果园、有林地、其他草地、采矿用地。矿山原有及新增的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，破坏较大。

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“较严重”。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状

（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，对环境的影响较小。

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。

（2）水环境现状

2014年9月，营口市环境工程开发有限公司编制的《岫岩满族自治县泰昇石材有限公司建设项目环境影响报告表》中，对矿区地下水进行了检验分析，分析结果见表3-1。

表3-1 矿区地下水质量监测结果 单位：mg/L（PH值无单位）

点位	时间	pH	高锰酸钾	SS	铁	铜	铅	氨氮	锌
矿井中地下水	7月29日	7.31	0.91	5	0.061	0.05L	0.001L	0.024	0.05L
	7月30日	7.30	0.89	5	0.058	0.05L	0.001L	0.025	0.05L

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/T14848-93）中的III类标准，项目不会污染附近地表水和地下水总体来看，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

根据该矿山《矿产资源开发利用方案》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对土地的挖损损毁，和矿石堆场、办公室场地、道路对土地资源的压占损毁。

（1）挖损

露天采场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。

生产产生的废石堆至排岩场，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，因此排岩压占将使排岩场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，矿山目前的开拓方式为露天开采，已形成4处露天采场，已建1处矿石堆场，1处办公室场地，道路。设计露天采场面积8.2825公顷，最大开采深度65m，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，一期矿山分为230m、215m、200m、185m、170m开采开拓水平，生产阶段台阶高度15m。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							
	已损毁	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年 -2037 年	2037 年
采场(现有)	压占	临时复垦	—	—	—	—	—	复垦
矿石堆场 (现有)	压占	—	压占	—	—	—	压占	复垦
道路(现有)	压占	—	复垦	—	—	—	—	—
新增采场 (拟损毁)	—	挖损	挖损	挖损	挖损	200m 以上水 平临时复垦	挖损	复垦
道路 (拟损毁)	—	复垦	—	—	—	—	—	—

（二）已损毁各类土地现状

矿山已损毁形式为采场的挖损、矿石堆场、办公室场地、道路对土地的压占，项目区已损毁土地类型为旱地、果园、有林地、其他草地、采矿用地。经现场踏勘、测量，依据《开发利用方案》和 MAPGIS6.7 软件计算得出，矿山已损毁土地面积 5.0135 公顷。

1、已恢复治理区

2021 年 8 月至 2021 年 11 月期间，辽宁兴城市开元石材有限公司岫岩分公司按照上期《环境治理方案》设计要求对矿石堆场局部进行了治理恢复，治理工程包括覆土、种植刺槐、撒播草籽、灌溉、安全防护、监测工作，恢复治理排岩场面积 1.0654 公顷（15.9810 亩）。经鞍山市自然资源局验收合格，因此已恢复治理区面积不计入本次方案破坏面积。

2、已建露天采场损毁土地现状

根据现场踏勘情况，该矿目前已形成 4 处露天采场，东部采场编号为 CK1，西部新开采场编号为 CK2，南侧采场编号为 CK3，界外采场编号为 CK4。挖损面积为 2.1911hm²，对地表植被进行了剥离，挖损地类为有林地、采矿用地。损毁土地现状见图 3-1。



图3-1 露天采场挖损土地现状

3、已建矿石堆场压占损毁土地现状

根据现场踏勘情况，矿石堆场位于矿区外南侧200米，损毁土地面积1.9138公顷。压占土地类型为旱地、果园、有林地、其他草地，压占土地现状见图3-2。



图3-2 矿石堆场压占损毁土地现状

4、已建办公室场地压占损毁土地现状

根据现场踏勘情况，办公室场地位于矿区外南侧150米，损毁土地面积0.5915公顷。压占土地类型为旱地、有林地、采矿用地，压占土地现状见图3-3。



图3-3 办公室场地压占损毁土地现状

5、已建道路压占损毁土地现状

根据现场踏勘情况，矿区已建道路压占土地面积0.3171公顷。压占土地类型为旱地、果园、有林地、其他草地、采矿用地，压占土地现状见图3-4。



图3-4 道路压占损毁土地现状

6、矿山已损毁土地面积统计

综上所述，根据评估区已损毁土地情况的分析，已损毁土地面积5.0135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 hm^2

类别	项目名称	已损毁土地类型及面积					合计	破坏方式
		旱地 (013)	果园 (021)	有林地 (031)	其他草地 (043)	采矿用地 (204)		
已损毁	CK1	—	—	0.4431	—	0.3944	0.8375	挖损
	CK2	—	—	1.0724	—	—	1.0724	
	CK3	—	—	—	—	0.1308	0.1308	
	CK4	—	—	0.1504	—	—	0.1504	
	矿石堆场	1.5732	0.1311	0.0846	0.1249	—	1.9138	压占
	办公室场地	0.1398	—	0.3304	—	0.1213	0.5915	
	道路	0.0654	0.0078	0.1082	0.0034	0.1323	0.3171	
	合计	1.7784	0.1389	2.1891	0.1283	0.7788	5.0135	

综上所述，评估区已损毁土地总面积 5.0135 公顷，其中损毁旱地 1.7784 公顷，果园 0.1389 公顷，有林地 2.1891 公顷，其他草地 0.1283 公顷，采矿用地 0.7788 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“较严重”。

（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 8.2825 公顷，设计道路面积 0.3807 公顷，按损毁方式对各损毁单元进行预测。

1、挖损

矿山在服役期内，设计露天采场拟损毁土地面积 8.2825 公顷。其中新增损毁有林地 7.8482 公顷、采矿用地 0.1649 公顷，合计新增损毁面积 8.0131 公顷，重复破坏面积 0.2694 公顷。

2、压占

设计道路压占土地面积 0.3807 公顷，全部为有林地。

综上所述，矿山已损毁土地面积 5.0135 公顷，根据《开发利用方案》设计拟损毁露天采场面积 8.0131 公顷，新建道路面积 0.3807 公顷，合计拟损毁土地面积 8.3938 公顷。损毁土地类型为旱地、果园、有林地、其他草地、采矿用地，无基本农田。预测矿山开采拟损毁总面积 13.4073 公顷，详见表 3-6。

表 3-6 评估区预测损毁土地面积统计表 单位：hm²

类别	项目名称	已损毁土地类型及面积					合计	破坏方式
		旱地 (013)	果园 (021)	有林地 (031)	其他草地 (043)	采矿用地 (204)		
已损毁	CK1	—	—	0.4431	—	0.3944	0.8375	挖损
	CK2	—	—	1.0724	—	—	1.0724	
	CK3	—	—	—	—	0.1308	0.1308	
	CK4	—	—	0.1504	—	—	0.1504	
	矿石堆场	1.5732	0.1311	0.0846	0.1249	—	1.9138	压占
	办公室场地	0.1398	—	0.3304	—	0.1213	0.5915	
	道路	0.0654	0.0078	0.1082	0.0034	0.1323	0.3171	
	合计	1.7784	0.1389	2.1891	0.1283	0.7788	5.0135	
损毁拟	新建采场 (重复破坏)	—	—	7.8482 (0.2694)	—	0.1649	8.0131 (0.2694)	挖损
	道路	—	—	0.3807	—	—	0.3807	压占
	合计	—	—	8.2289	—	0.1649	8.3938	
总计		1.7784	0.1389	10.4180	0.1283	0.9437	13.4073	

预测矿山开采损毁总面积 13.4073 公顷，其中损毁旱地 1.7784 公顷，果园 0.1389 公顷，有林地 10.4180 公顷，其他草地 0.1283 公顷，采矿用地 0.9437 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“严重”。

(四) 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“较严重”，对土地资源破坏影响程度“较严重”，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下地质环境影响程度等级为“较严重”。

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较严重区和影响一般区（包括已治理区）。

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“较严重”，对土地资源破坏和影响程度“严重”，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

一般区（包括已治理区）。

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（包括已治理区）。

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（包括已治理区）。

重点防治区：露天采场、排岩场，总面积 13.4073 公顷，占总的评估区影响面积比例为 70.21%。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 5.6887 公顷。占影响面积比例 29.79%。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、土地损毁现状分析与预测结果

通过对项目区已损毁土地的调查，结合《开发利用方案》进行预测评价，设计新增了露天采场，确认矿山服务期内因开采活动将造成土地损毁面积为13.4073公顷，详见表3-7。

表 3-7 项目区拟损毁土地类型表 单位 hm^2

用地项目	损毁土地类型					合计	损毁方式	复垦情况
	旱地 (013)	果园 (021)	有林地 (031)	其他草地 (043)	采矿用地 (204)			
CK1 边坡	—	—	0.0655	—	0.0976	0.1631	挖损	待复垦
CK1 平台	—	—	0.3776	—	0.2968	0.6744		
CK2 边坡	—	—	0.4591	—	—	0.4591		
CK2 平台	—	—	0.3439	—	—	0.3439		
CK3 边坡	—	—	—	—	0.1308	0.1308		
CK4 边坡	—	—	0.0475	—	—	0.0475		
CK4 平台	—	—	0.1029	—	—	0.1029		
新建采场边坡	—	—	1.3699	—	—	1.3699		
新建采场平台	—	—	6.7477	—	0.1649	6.9126		
矿石堆场	1.5732	0.1311	0.0846	0.1249	—	1.9138		
办公室场地	0.1398	—	0.3304	—	0.1213	0.5915		
道路	0.0654	0.0078	0.4889	0.0034	0.1323	0.6978		
合计	1.7784	0.1389	10.4180	0.1283	0.9437	13.4073		

2、复垦责任范围的确定

根据项目区的土地损毁预测分析，本矿山复垦区无永久性建设用地。本项目复垦区和复垦责任范围为13.4073公顷。复垦区汇总表及复垦区范围拐点坐标详见表3-8—3-16。

表 3-8 项目复垦区汇总表 单位 hm^2

用地项目	损毁土地类型					合计	复垦情况
	旱地 (013)	果园 (021)	有林地 (031)	其他草地 (043)	采矿用地 (204)		
CK1 边坡	—	—	0.0655	—	0.0976	0.1631	待复垦
CK1 平台	—	—	0.3776	—	0.2968	0.6744	
CK2 边坡	—	—	0.4591	—	—	0.4591	
CK2 平台	—	—	0.3439	—	—	0.3439	
CK3 边坡	—	—	—	—	0.1308	0.1308	
CK4 边坡	—	—	0.0475	—	—	0.0475	
CK4 平台	—	—	0.1029	—	—	0.1029	
新建采场边坡	—	—	1.3699	—	—	1.3699	
新建采场平台	—	—	6.7477	—	0.1649	6.9126	
矿石堆场	1.5732	0.1311	0.0846	0.1249	—	1.9138	
办公室场地	0.1398	—	0.3304	—	0.1213	0.5915	
道路	0.0654	0.0078	0.4889	0.0034	0.1323	0.6978	
合计	1.7784	0.1389	10.4180	0.1283	0.9437	13.4073	

表 3-9 CK1 采场复垦区拐点坐标表

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

表 3-10 CK2 采场复垦区拐点坐标表

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

表 3-11 CK3 采场复垦区拐点坐标表

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	*****	*****	1	*****	*****

表 3-12 CK4 采场复垦区拐点坐标表

拐点号	坐标		拐点号	坐标	
	X	Y		X	Y
1	*****	*****	9	*****	*****
2	*****	*****	10	*****	*****
3	*****	*****	11	*****	*****
4	*****	*****	12	*****	*****
5	*****	*****	13	*****	*****
6	*****	*****	14	*****	*****
7	*****	*****	1	*****	*****

8	*****	*****			
---	-------	-------	--	--	--

表 3-13 新建采场复垦区拐点坐标表

拐点号	坐标		拐点号	坐标	
	X	Y		X	Y
1	*****	*****	26	*****	*****
2	*****	*****	27	*****	*****
3	*****	*****	28	*****	*****
4	*****	*****	29	*****	*****
5	*****	*****	30	*****	*****
6	*****	*****	31	*****	*****
7	*****	*****	32	*****	*****
8	*****	*****	33	*****	*****
9	*****	*****	34	*****	*****
10	*****	*****	35	*****	*****
11	*****	*****	36	*****	*****
12	*****	*****	37	*****	*****
13	*****	*****	38	*****	*****
14	*****	*****	39	*****	*****
15	*****	*****	40	*****	*****
16	*****	*****	41	*****	*****
17	*****	*****	42	*****	*****
18	*****	*****	43	*****	*****
19	*****	*****	44	*****	*****
20	*****	*****	45	*****	*****
21	*****	*****	46	*****	*****
22	*****	*****	47	*****	*****
23	*****	*****	48	*****	*****
24	*****	*****	1	*****	*****
25	*****	*****			

表 3-14 矿石堆场复垦区拐点坐标表

拐点号	坐标		拐点号	坐标	
	X	Y		X	Y
1	*****	*****	30	*****	*****
2	*****	*****	31	*****	*****
3	*****	*****	32	*****	*****
4	*****	*****	33	*****	*****
5	*****	*****	34	*****	*****
6	*****	*****	35	*****	*****
7	*****	*****	36	*****	*****
8	*****	*****	37	*****	*****
9	*****	*****	38	*****	*****
10	*****	*****	39	*****	*****
11	*****	*****	40	*****	*****
12	*****	*****	41	*****	*****
13	*****	*****	42	*****	*****
14	*****	*****	43	*****	*****
15	*****	*****	44	*****	*****
16	*****	*****	45	*****	*****
17	*****	*****	46	*****	*****
18	*****	*****	47	*****	*****
19	*****	*****	48	*****	*****
20	*****	*****	49	*****	*****

21	*****	*****	50	*****	*****
22	*****	*****	51	*****	*****
23	*****	*****	52	*****	*****
24	*****	*****	53	*****	*****
25	*****	*****	54	*****	*****
26	*****	*****	55	*****	*****
27	*****	*****	56	*****	*****
28	*****	*****	1	*****	*****
29	*****	*****			

表 3-15 办公室场地复垦区拐点坐标表

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	*****	*****	39	*****	*****
20	*****	*****	1	*****	*****

表 3-16 道路复垦区拐点坐标表

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	*****	*****			
1	*****	*****	7	*****	*****
2	*****	*****	8	*****	*****
3	*****	*****	9	*****	*****
4	*****	*****	10	*****	*****
5	*****	*****	11	*****	*****
6	*****	*****	12	*****	*****

1	*****	*****	12	*****	*****
2	*****	*****	13	*****	*****
3	*****	*****	14	*****	*****
4	*****	*****	15	*****	*****
5	*****	*****	16	*****	*****
6	*****	*****	17	*****	*****
7	*****	*****	18	*****	*****
8	*****	*****	19	*****	*****
9	*****	*****	20	*****	*****
10	*****	*****	21	*****	*****
11	*****	*****	22	*****	*****

（三）土地类型与权属

1、土地类型

本项目复垦土地面积 13.4073 公顷，土地利用类型包括旱地、果园、有林地、其他草地、采矿用地，评估区范围内无基本农田。复垦区土地利用现状统计见表 3-17。

表 3-17 复垦区土地利用现状统计表 单位 hm^2

土地权属	土地利用类型					总计
辽宁省岫岩县朝阳乡沟门村	01	02	03	04	20	13.4073
	耕地	园地	林地	草地	城镇村及工矿用地	
	013	021	031	043	204	
	旱地	果园	有林地	其他草地	采矿用地	
	1.7784	0.1389	10.4180	0.1283	0.9437	

2、土地权属

复垦区内土地全部为辽宁省岫岩县朝阳乡沟门村村民组集体所有。

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。

（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，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。

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、矿石堆场、办公室场地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

本项目复垦区土地面积为 13.4073 公顷，土地利用类型包括旱地、果园、有林地、其他草地、采矿用地，损毁土地以有林地、采矿用地为主。复垦区土地利用现状统计见表 4-1。

表 4-1 复垦区土地利用现状统计表 单位 hm^2

一级地类		二级地类		面积
地类代码	类别名称	地类代码	类别名称	
01	耕地	013	旱地	1.7784
02	园地	021	果园	0.1389
03	林地	031	有林地	10.4180
04	草地	043	其他草地	0.1283

20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	0.9437
合计	—	—	—	13.4073

（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，应保证所选土地の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：

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

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

(1) 适宜性评价对象

根据对项目区复垦范围的确定，本方案的评价对象包括采场、矿石堆场、办公室场地、道路，矿区各评价对象见表 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	面积	评价单元
采场边坡	2.1704	I
采场平台	8.0338	II
矿石堆场	1.9138	III
办公室场地	0.5915	IV
道路	0.6978	V
合计	13.4073	

(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、排岩场。

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
露天采场边坡 (I 评价单元)	>5	岩土混合物	0	一般	不淹没或偶然淹没，排水好
露天采场平台 (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)	>5	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

(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 4-11。

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，可以进行全面撒播苜蓿。
耕地评价	3 等	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，有稳定灌溉水源，排水较好，可复垦为耕地。

表 4-8 III评价单元（矿石堆场）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，可以进行全面撒播苜蓿。
耕地评价	3 等	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。通过平整，覆盖表土，有稳定灌溉水源，排水较好，可复垦为耕地。

表 4-9 IV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，可以进行全面撒播苜蓿。
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，有稳定灌溉水源，排水较好，可复垦为耕地。

表 4-10 V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	地表物质组成和有效土层厚度	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。
耕地评价	不适宜	地表物质组成和有效土层厚度	土层厚度不满足复垦为耕地的要求。
草地评价	2 等	地表物质组成和有效土层厚度	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。

表 4-11 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	耕地评价	草地评价
采场边坡	不适宜	不适宜	不适宜
采场平台	2 等	3 等	3 等
矿石堆场	3 等	2 等	3 等
办公室场地	2 等	2 等	3 等或不适宜
道路	3 等	不适宜	2 等

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，最终复垦方向确定的优选依据如下：

露天采场、排岩场适宜性评价结果显示，其存在多宜性，可复垦为旱地、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旱地、有林地。项目区拟损毁土地面积13.4073公顷，复垦为旱地1.8575公顷，有林地9.3794公顷，露天采场边坡坡度较大无法覆土，面积2.1704公顷，不予复垦。复垦面积11.2369公顷，复垦率83.81%。

土地复垦最终方向与复垦面积见表 4-12。

表 4-12 土地复垦最终方向与复垦面积表 单位：hm²

用地项目	损毁土地类型					合计	复垦方向	复垦面积
	旱地 (013)	果园 (021)	有林地 (031)	其他草地 (043)	采矿用地 (204)			
采场边坡	—	—	1.9420	—	0.2284	2.1704	不复垦	—
采场平台	—	—	7.5721	—	0.4617	8.0338	有林地	8.0338
矿石堆场	1.5732	0.1311	0.0846	0.1249	—	1.9138	旱地	1.2660
							有林地	0.6478
办公室场地	0.1398	—	0.3304	—	0.1213	0.5915	旱地	0.5915
道路	0.0654	0.0078	0.4889	0.0034	0.1323	0.6978	有林地	0.6978
合计	1.7784	0.1389	10.4180	0.1283	0.9437	13.4073		11.2369

（三）水土资源平衡分析

1、土资源供需平衡分析

根据现场调查可知，该矿早期基建及生产进行了表土剥离，矿山开采结束后，对相应损毁单元进行复垦，新增采场破坏面积 8.0131hm²，新建道路破坏面积 0.6978 公顷，按可剥离表土平均厚度 0.2m 计算，可剥离表土量 17422m³。

（1）表土覆盖量计算

复垦单元表土覆盖量，见表4-13。

表4-13 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 ²)	株行间距 (m×m)	平均覆土厚度 (m)	需土量 (m ³)
1	采场平台	有林地	8.0338	1.5×1.5	全面覆土，厚度0.5	40169
2	矿石堆场	旱地	1.2660		全面覆土，厚度0.8	10128
		有林地	0.6478	1.5×1.5	全面覆土，厚度0.5	3239
3	办公室场地	旱地	0.5915		全面覆土，厚度0.8	4732
4	道路	有林地	0.6978	2.0×2.0	穴状覆土0.5×0.5×0.5	233
合计			11.2369			58501

（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58501m³，矿山基建可剥离表土量17422m³，还需外购表土量41079m³，详见购土协议。

2、水资源平衡分析

(1) 供水量分析

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西侧 200m 流经的哨子河，水量充沛，枯水期流量为 $0.56\text{m}^3/\text{S}$ ，丰水期流量为 $51.64\text{m}^3/\text{S}$ ，平均流量 $0.4\sim 6\text{m}^3/\text{S}$ 。灌溉方式采用水车浇灌，运距 200 米。



图 5-1 水源地（哨子河）

项目区周边有村庄，均有自来水入户，如发生农作物及栽植的树苗缺水萎蔫，可利用自来水进行紧急灌溉。

(2) 需水量计算

土地复垦方向为旱地、有林地，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^3/hm^2 ；

γ —计划湿润层土壤干容重，设 $1.3\text{g}/\text{cm}^3$ ；

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_1 —适宜含水量（重量百分比）上限，可取土壤田间持水量的 80% ；

β_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，矿山一次灌溉水量 1699m^3 。除去正常降雨能够满足植物所需水量外，平均每年浇水按三次计算，灌溉 2 年，2 年后依靠自然降水，那么复垦期间总的需水量 10194m^3 。

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旱地、有林地。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：

(1) 复垦单元种植乔木、大豆，复垦为旱地土层厚度 0.8m，复垦为有林地土层厚度 0.5 米。

(2) 选择树种(农作物): 刺槐(胸径 1.0m-2.0cm)、旱柳(胸径 2.0m-3.0cm)、地锦(地径 0.5 公分以上)、大豆(75kg/hm²)、苜蓿(30kg/hm²)。

(3) 栽植刺槐株行距为 1.5m×1.5m，栽植旱柳行距为 2.0m×2.0m，土壤容重不高于 1.45g/cm³，有机质含量不低于 2%，土壤质地为砂土至砂质粘土。

(4) 当年成活率 90%，三年后林木保存率大于 80%，郁闭度大于 0.3。

(5) 复垦后与周边地形、地貌及地类相协调。

(6) 排水、防洪设施满足场地要求。

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）清理危岩以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采场设立警戒线，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）矿山应对其稳定性进行监测，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，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

提高矿山废水综合利用率，减少有毒有害废水排放，防止水土环境污染，防止固体废物淋滤液污染地表水、地下水和土壤。

5、土地复垦预防措施

矿山生产期间，严格按照《开发利用方案》设计布置采矿工程及固体废弃物排放，减少拟损毁土地面积。对已破坏的但不利用的地块，边开采边复垦，及时恢复植被。

对完成的治理工程进行定期管护，保证矿山地质环境治理的质量和效果。

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。

(二) 工程设计

1、护栏网设计

采场境界外沿设置拦护网，每隔 4m 立一预制钢筋水泥柱，截面规格 10×10cm 基础埋深 1.0m，地面以上高 1.8m，水泥柱间如图设置护栏网，拦护网距离采场境界范围外 5m。每隔 50m 设置一个警示牌，说明区内危险，禁止人员设备进入。设置拦护网共 1228m，警示牌 25 个。

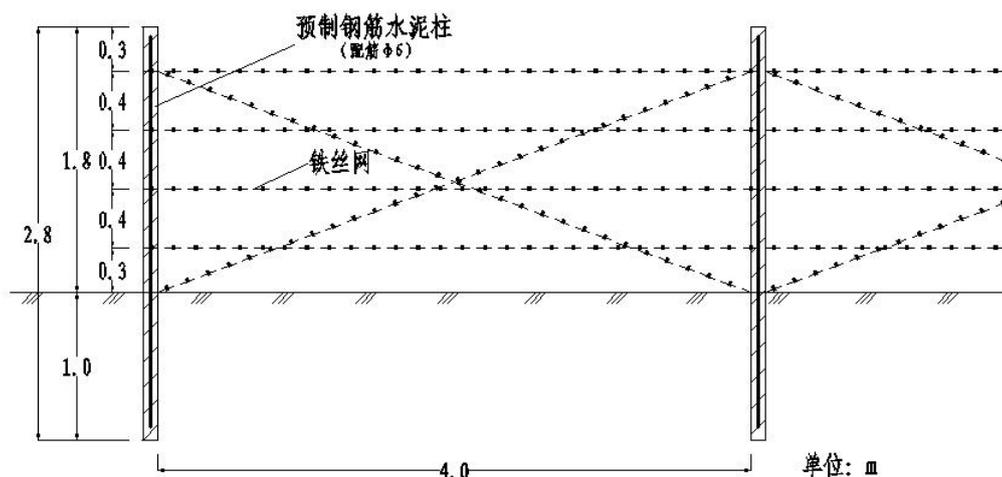


图 5-1 拦护网示意图

2、平整工程

矿山生产过程中及结束后，对采场平台、矿石堆场、办公室场地覆土前对进行平整，平整厚度 0.2m，并压实，平台平整后的地形坡度小于 10°，平整面积 10.5391 公顷，平整石方量 21078m³。

3、滑坡、泥石流

矿区范围内均为可利用矿石，废石排放很少，排土场在排放在原废弃采坑（CK3），不进行再次损毁土地设立排土场，排土场底部设计修建挡土墙。

挡土墙设计：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。排土场坡底修建挡土墙总长度 66m，挖方工程量 47m³，浆砌筑工程量 128m³。

① 抗倾覆验算：

$$K_r = \frac{[Gx_0 + E_a \cos(a - \delta)(b - Z \cot a)]}{E_a \sin(a - \delta)(Z - b \tan a_0)} \geq 1.6$$

② 抗滑移验算：

$$K_s = \frac{[G \cos x_0 + E_a \cos(a - a_0 - d)] \mu}{E_a \sin(a - a_0 - d) - G \sin a_0} \geq 1.3$$

式中：G—挡土墙每延米自重（KN/m）；

E_a—每延米主动岩土压力合力（KN/m）；

X₀—挡土墙重心离墙趾的水平距离（m）；

- α_0 —挡土墙的基底倾角 ($^\circ$);
- α —挡土墙的墙背倾角 ($^\circ$);
- δ —岩土对挡土墙墙背摩擦角 ($^\circ$);
- b —基底的水平投影宽度 (m);
- Z —岩土压力的作用点至墙踵的高度 (m);
- μ —岩土对挡土墙基底的摩擦系数 (m);

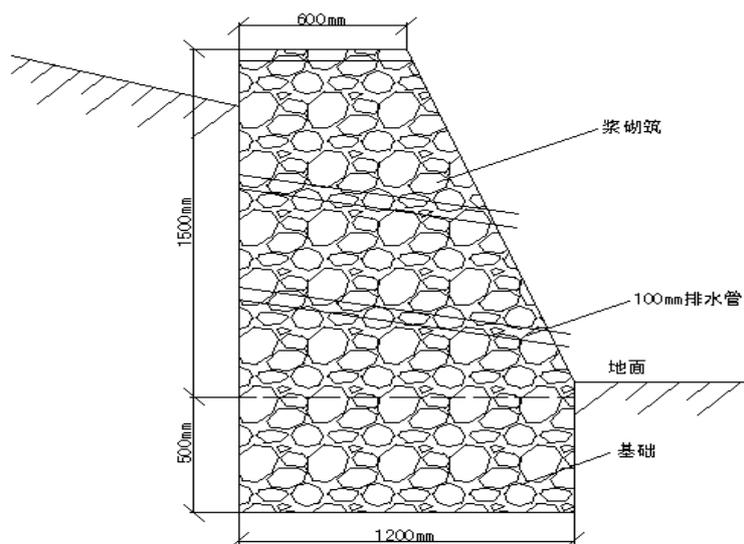


图 5-2 挡土墙剖面图

《开发利用方案》为防止雨季暴雨冲刷露天边坡对露天边帮的威胁，设计在露天采场境界上方沿地形修筑截水沟，截水沟断面为梯形，截水沟修建费用纳入矿山基建投资。

4、拆除工程

办公室临时建筑物拆除 82m^3 。

(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 35mm；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	矿石堆场	排土场 (CK3)	办公室 场地	道路	
平整石方	m ³	16068	3828	1183	1183	—	21078
挡土墙挖方	m ³	—	—	47	—	—	47
挡土墙砌筑	m ³	—	—	128	—	—	128
护栏网	m	1228	—	—	—	—	1228
警示牌	个	25	—	—	—	—	25
拆除	m ³	—	—	—	82	—	82

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

项目区拟损毁土地面积13.4073公顷，复垦面积11.2369公顷。损毁土地类型为旱地、果园、有林地、其他草地、采矿用地。

通过对矿区复垦条件的适宜性评价，确定项目复垦责任范围内土地复垦方向为旱地、有林地。复垦为旱地1.8575公顷，有林地9.3794公顷，露天采场边坡坡度较大无法覆土，面积2.1704公顷，不予复垦，复垦率83.81%，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 ²)		增减
类别编码	类别名称	类别编码	类别名称	复垦前	复垦后	
01	耕地	013	旱地	1.7784	1.8575	+0.0791
02	园地	021	果园	0.1389	—	-0.1389
03	林地	031	有林地	10.4180	9.3794	-1.0386
04	草地	043	其他草地	0.1283	—	-0.1283
20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	0.9437	—	-0.9437
合计				13.4073	11.2369	-2.1704

（二）工程设计

1、露天采场

采场平台面积 8.0338 公顷，复垦为有林地，采场边坡面积 2.1704 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。为满足栽植刺槐需求，覆土厚度 0.5m，覆土量 40169m³；平整高度 0.2m，平整土方量 16068m³。

b) 种植工程

林地选择栽植的树种为刺槐，株行距为 1.5×1.5m，共需刺槐 35958 株。林间按 30Kg/hm² 散播苜蓿，撒播 8.0338 公顷。

采场边坡采取压条方式在坡角处栽植地锦进行覆盖，株距 0.3m，规格 1-2 年生，地径 0.5 公分以上。地锦带长度 2583m，共需三叶地锦 7765 株。

c) 灌溉工程

种植后前 2 年需人工浇灌，年灌溉次数 3 次，取水 6 次，灌溉水量 9402m³。

2、矿石堆场

矿石堆场面积 1.9138hm²，其中平台面积 1.2660hm²，复垦为旱地。边坡面积 0.6478hm²，复垦为有林地。

a) 客土工程

排岩场进行全面覆土，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。为满足复垦旱地需求，覆土厚度 0.8m，覆土量 10128m³，平整高度 0.2m，平整土方量 2532m³；为满足栽植刺槐需求，覆土厚度 0.5m，覆土量 3239m³，平整高度 0.2m，平整土方量 1296m³。

b) 种植工程

复垦为旱地选择栽种的植物为大豆，撒播大豆主要为改良土壤，按 7.5g/m²，播种面积 1.2660 公顷。

复垦为有林地选择栽植的树种为刺槐，株行距为 1.5×1.5m，共需刺槐 2951 株。林间按 30Kg/hm² 散播苜蓿，撒播 0.6478hm²。

c) 灌溉工程

种植后前 2 年需人工浇灌，年灌溉次数 3 次，取水 6 次，灌溉水量 756m³。

3、办公室场地

办公室场地面积 0.5915hm²，复垦为旱地。

a) 客土工程

排岩场进行全面覆土，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。为满足复垦旱地需求，覆土厚度 0.8m，覆土量 4732m³，平整高度 0.2m，平整土方量 1183m³。

b) 种植工程

复垦为旱地选择栽种的植物为大豆，撒播大豆主要为改良土壤，按 $7.5\text{g}/\text{m}^2$ ，播种面积 0.5915 公顷。

4、道路

道路面积 0.6978hm^2 ，长 1856m。

a) 客土工程

道路两侧种植行道树，采用穴状客土，坑穴规格为 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，客土量 233m^3 。

b) 种植工程

道路两侧种植行道树，树种选择为旱柳，以起到道路绿化和降尘的作用。每侧一行，种植株距 2.0m，需栽植旱柳 1860 株。

c) 灌溉工程

种植后前 2 年需人工浇灌，年灌溉次数 3 次，取水 6 次，灌溉水量 36m^3 。

（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) 复垦区域植被选择应遵循以下原则：

1) 尽量选择乡土树种

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

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

2) 选择有利于改良土壤及环境的植物

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

综合以上几点，坚持生态优先、因地制宜、适地种树，快速恢复植被的原则，栽种适宜在土石山地生长、抗旱、耐寒、耐贫瘠和寿命较长的树种。根据已有矿山的种植试验，本方案确定种植过程中选用刺槐、地锦。同时播撒草籽。

(2) 土壤改良

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

(3) 栽植方法

根据当地的小气候环境，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。种植乔木刺槐行距为 1.5m×1.5m，种植灌木区选择紫穗槐，行距 1.5m×1.5m，三叶地锦种植间距为 0.3m，撒播大豆按 7.5g/m²，播种苜蓿按 30kg/hm²。

（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

项目	单位	复垦单元及复垦工程量					工程量
		采场边坡	采场平台	矿石堆场	办公室场地	道路	
客土购买	m ³	—	41079	—	—	—	41079
覆土运输	m ³	—	40169	910	—	—	41079
覆土运输(自有)	m ³	—	—	12457	4732	233	17422
平整土方	m ³	—	16068	3828	1183	—	21079
刺槐	株	—	35958	2951	—	—	38909
旱柳	株	—	—	—	—	1860	1860
三叶地锦	株	7765	—	—	—	—	7765
苜蓿	hm ²	—	8.0338	0.6478	—	—	8.6816
大豆	hm ²	—	—	1.2660	0.5915	—	1.8575
灌溉水量	m ³	—	9402	756	—	36	10194

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》（GB15618-1995）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、排土场，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、排土场，布设监测点 4 个，每季度监测 1 次，监测时限 15.2 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、排土场，布设监测点 2 个，每季度监测 1 次，监测时限 15.2 年。

3、水土污染监测

（1）1 监测内容

水土污染地类、面积、方式以及程度等。

（2）监测方法

采用人工现场调查、巡视监测等方法，定期对矿区内及附近土壤、地表水和

地下水情况进行监测；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

露天采场、排土场布设 2 个监测点，每年监测 1 次，监测时限 15.2 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、含水层监测

（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

蓄水池布置 1 个监测点，每半年监测 1 次，监测时限 15.2 年。

（三）主要工作量

地质灾害、地形地貌、水土污染、含水层监测共设计 12 个监测点，监测时限为 15.2 年；矿山地质环境监测工程量见表 5-4。

表 5-4 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
1	地质灾害监测	4	4	15.2
2	地形地貌监测	2	4	15.2
3	水土污染监测	2	1	15.2
4	含水层监测	1	2	15.2

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 8 个监测点。

露天采场 3 点；

矿石堆场 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

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 8 个监测点，监测年限 3 年，每年监测一次。

管护对象为复垦区内种植的所有植被，不包括旱地管护面积 9.3794 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。

依据矿山剩余服务年限 15.2 年，确定本方案适用年限为 15.2 年，自 2021 年 12 月至 2037 年 3 月。考虑到部分损毁单元需要在矿山闭坑后方能实施治理复垦，设计服务年限期满延后 4 年（1 年治理期，3 年管护期）实施，本方案规划服务年限为 19.2 年，至 2041 年 3 月完成全部治理与复垦工作。

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（2021 年 12 月）至第 5 年（2026 年 11 月）

1、防护工程

排土场（CK3）修建挡土墙；露天采场境界外设立护栏网、警示牌；

2、恢复工程

道路两侧种植路树；CK1、CK2、CK3 采场临时性恢复，CK4 采场进行恢复治理；矿石堆场边坡进行恢复治理；200m 以上形成的阶段平台进行恢复治理。

3、灌溉工程

对已种植区域进行灌溉。

4、监测和养护

监测工程贯穿于整个复垦规划期，同时林草恢复工程项目完工后进行 3 年养护工作。

（二）第二阶段

第 6 年（2026 年 12 月）至第 15.2 年（2037 年 3 月）

本阶段为中期阶段，本期主要工作为对矿山地质环境监测。

（三）第三阶段

第 15.2 年（2037 年 4 月）至第 19.2 年（2041 年 3 月）

1、恢复工程

露天采场、排土场、办公室场地进行全面恢复治理。

2、灌溉工程

对复垦区域进行灌溉。

3、监测和养护

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。

方案服务年限 19.2 年地质环境治理年度实施计划见表 6-1；

方案服务年限 19.2 年土地复垦年度实施计划见表 6-2。

表 6-1 方案服务年限 19.2 年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	2021.12-2022.11	新建采场	护栏网	1228m	5.6181	5.6181
			警示牌	25 个		
		影响严重区	建立地质环境监测点	12 个		
	2022.12-2023.11	排土场 (CK3)	挡土墙挖方	47m ³	5.9034	6.0805
			挡土墙砌筑	128m ³		
		CK1	平整石方量	1349m ³		
		CK2	平整石方量	1379m ³		
	2023.12-	影响严重区	地质环境监测	12 个	1.8072	1.9156
			矿石堆场边坡	平整石方量		

	2024.11	影响严重区	地质环境监测	12 个	0.8132	0.8864
	2024.12-2025.11	CK4	平整石方量	206m ³		
		影响严重区	地质环境监测	12 个		
	2025.12-2026.11	220m 平台	平整石方量	548m ³	1.8272	2.0647
		200m 平台	平整石方量	770m ³		
		影响严重区	地质环境监测	12 个		
第 2 阶段	2026.12-2037.03	影响严重区	地质环境监测	12 个	6.3781	8.4991
第 3 阶段	2037.04-2038.03	新建采场	平整石方量	15313m ³	15.1373	24.2197
		矿石堆场	平整石方量	2532m ³		
		办公室场地	平整石方量	1183m ³		
			建筑物拆除	82m ³		
	2038.04-2039.03	—	—	—	—	—
	2039.04-2040.03	—	—	—	—	—
2040.04-2041.03	—	—	—	—	—	—
合 计					37.4845	49.2841

表 6-2 方案服务年限 19.2 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 ²)
第 1 阶段	2021.12-2022.11	道路	覆土	156m ³	2.0521	2.0521	有林地 0.6978
			早柳	1245 株			
			灌溉	36m ³			
	2022.12-2023.11	CK1	覆土 0.2m	1349m ³	3.3288	3.4287	
			苜蓿	0.6744hm ²			
		CK2	覆土 0.2m	688m ³			
			苜蓿	0.3439hm ²			
		监测与管护	监测点	2 个			
	管护 1 年	0.6978m ²					
	2023.12-2024.11	矿石堆场 边坡	覆土	3239m ³	9.1709	9.7212	有林地 0.6748
			平整土方	1296m ³			
			种植刺槐	2951 株			
			苜蓿	0.6748hm ²			
			灌溉	756m ³			
		监测与管护	监测点	2 个			
	管护 1 年	0.6978m ²					
	2024.12-2025.11	CK4	覆土	515m ³	2.1868	2.3836	有林地 0.1029
			平整土方	206m ³			
			种植刺槐	486 株			
三叶地锦			270 株				
苜蓿			0.1029hm ²				
灌溉			120m ³				
监测与管护		监测点	3 个				
管护 1 年		1.3726m ²					
2025.12-	新建采场	覆土	3351m ³	10.9341	12.3555	有林地	

	2026.11	200m 以上平台	平整土方	1340m ³			0.6701
			种植刺槐	3051 株			
			三叶地锦	3177 株			
			苜蓿	0.6701hm ²			
			灌溉	786m ³			
		CK3	苜蓿	0.1308hm ²			
		监测与管护	监测点	3 个			
			管护 1 年	0.6748m ²			
			管护 2 年	0.6748m ²			
		第 2 阶段	2026.12-2037.03	监测与管护			
管护 2 年	0.1029m ²						
管护 3 年	0.6701m ²						
第 3 阶段	2037.04-2038.03	CK1、CK2、CK3、新建采场、矿石堆场、办公室场地	客土购买	41079m ³	205.0193	328.0309	有林地 7.2338 旱地 1.8575
			覆土	41079m ³			
			覆土自有	8124m ³			
			平整土方	18237m ³			
			种植刺槐	32421 株			
			三叶地锦	4318 株			
			苜蓿	6.0847hm ²			
			大豆	1.8575hm ²			
	灌溉	8532m ³					
	2038.04-2039.03	监测与管护	监测点	3 个	2.8641	4.7258	—
			管护 1 年	7.2338hm ²			
	2039.04-2040.03	监测与管护	监测点	3 个	2.864	4.8688	—
			管护 1 年	7.2338hm ²			
	2040.04-2041.03	监测与管护	监测点	3 个	2.864	5.012	—
管护 1 年			7.2338hm ²				
旱地					—	—	1.8575
有林地					—	—	9.3794
合 计					242.5688	374.0981	11.2369

三、近期年度工作安排

方案 5 年期地质环境治理年度实施计划见表 6-3；

方案 5 年期土地复垦年度实施计划见表 6-4。

表 6-3 方案 5 年期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	2021.12-2022.11	新建采场	护栏网	1228m	5.6181	5.6181
			警示牌	25 个		
		影响严重区	建立地质环境监测点	12 个		
	2022.12-2023.11	排土场 (CK3)	挡土墙挖方	47m ³	5.9034	6.0805
			挡土墙砌筑	128m ³		
		CK1	平整石方量	1349m ³		
		CK2	平整石方量	1379m ³		
	2023.12-2024.11	矿石堆场边坡	地质环境监测	12 个	1.8072	1.9156
			平整石方量	1296m ³		
		影响严重区	地质环境监测	12 个		

2024.12-2025.11	CK4	平整石方量	206m ³	0.8132	0.8864
	影响严重区	地质环境监测	12 个		
2025.12-2026.11	220m 平台	平整石方量	548m ³	1.8272	2.0647
	200m 平台	平整石方量	770m ³		
	影响严重区	地质环境监测	12 个		
合 计				15.9691	16.5653

表 6-4 方案 5 年期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 ²)
第 1 阶段	2021.12-2022.11	道路	覆土	156m ³	2.0521	2.0521	有林地 0.6978
			旱柳	1245 株			
			灌溉	36m ³			
	2022.12-2023.11	CK1	覆土 0.2m	1349m ³	3.3288	3.4287	
			苜蓿	0.6744hm ²			
		CK2	覆土 0.2m	688m ³			
			苜蓿	0.3439hm ²			
		监测与管护	监测点	2 个			
			管护 1 年	0.6978m ²			
	2023.12-2024.11	矿石堆场 边坡	覆土	3239m ³	9.1709	9.7212	有林地 0.6748
			平整土方	1296m ³			
			种植刺槐	2951 株			
			苜蓿	0.6748hm ²			
			灌溉	756m ³			
		监测与管护	监测点	2 个			
			管护 1 年	0.6978m ²			
	2024.12-2025.11	CK4	覆土	515m ³	2.1868	2.3836	有林地 0.1029
			平整土方	206m ³			
			种植刺槐	486 株			
			三叶地锦	270 株			
			苜蓿	0.1029hm ²			
			灌溉	120m ³			
		监测与管护	监测点	3 个			
管护 1 年			1.3726m ²				
2025.12-2026.11	采场 200m 以上 平台	覆土	3351m ³	10.9341	12.3555	有林地 0.6701	
		平整土方	1340m ³				
		种植刺槐	3051 株				
		三叶地锦	3177 株				
		苜蓿	0.6701hm ²				
		灌溉	786m ³				
	CK3	苜蓿	0.1308hm ²				
	监测与管护	监测点	3 个				
		管护 1 年	0.6748m ²				
		管护 2 年	0.6748m ²				
有林地					—	—	2.1456
合 计					27.6727	29.9411	2.1456

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、《土地复垦方案编制实务》（2011）；
- 2、《土地开发整理项目预算定额标准》（2012）；
- 3、《财政部 国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128号）；
- 4、《辽宁省建设工程计价依据》（2017）；
- 5、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19号）；
- 6、《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恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）；
- 7、辽住建建管〔2019〕9号根据《财政部 税务总局 海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局海关总署公告〔2019〕39号）及《住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（建办标函〔2019〕193号）文件；
- 8、《辽宁省建设工程造价信息》（2021.11）；

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

项目的投资概算为动态投资概算，其投资总额包括静态投资和预备费。

静态投资概算由前期工作费、施工费、监测与管护费、工程监理费、竣工验收收费、业主管理费组成。

预备费由不可预见费、涨价预备费组成。

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、施工费

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	$0 \text{ 元/月} \times 12 \text{ 月} \div (250-10) \text{ 工日}$	0.00
(2)	施工津贴	$3.5 \text{ 元/天} \times 365 \text{ 天} \times 95\% \div (250-10) \text{ 工日}$	5.06
(3)	夜餐津贴	4.0×0.2	0.80
(4)	节日加班津贴	$\text{基本工资} \times (3-1) \times 11 \div 250 \times 35\%$	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	$0 \text{ 元/月} \times 12 \text{ 月} \div (250-10) \text{ 工日}$	0.00
(2)	施工津贴	$2.0 \text{ 元/天} \times 365 \text{ 天} \times 95\% \div (250-10) \text{ 工日}$	2.89
(3)	夜餐津贴	4.0×0.05	0.20
(4)	节日加班津贴	$\text{基本工资} \times (3-1) \times 11 \div 250 \times 35\%$	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	(基本工资+辅助津贴)*2%	0.51
(7)	住房公积金	(基本工资+辅助津贴)*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 2017 年辽宁省《建设工程计价依据》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 2021 年第四季度建设工程人工费动态指数，鞍山地区人工费指数按 20% 上调，调整后人工工日单价分别为：技工 156.0 元，普工 102.0 元。调整后的人工单价与定额人工单价的差价不取费只计取税金。

材料费依据《土地开发整理项目预算定额标准》定额十一类主要材料限价，及《辽宁省建设工程造价信息》(2021.11) 材料现价计算差价，差价不取费只计取税金。

材料费=定额材料用量×材料预算单价

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、特殊地区施工增加费和安全施工费，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

税金指国家税法规定的应计入工程造价内的增值税，税率为直接费、间接费和利润、人工费差价之和的 9%。

3、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/年·点）计取，地形地貌监测按 100.0 元/（次/年·点）计取，水土污染监测按 900.0 元/年计取，含水层监测按 400.0 元/（次

/年·点) 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/年·点）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/公顷·年。

4、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。

5、竣工验收费

竣工验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%。

6、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%。

7、预备费

预备费由不可预见费和涨价预备费组成。

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。

涨价预备费是对建设工期较长的投资项目，在建设期内可能发生的材料、人工、设备、施工机械等价格上涨，以及费率、利率、汇率等变化，而引起项目投资的增加，需要事先预留的费用。年均投资价格上涨率取 3%。

直接费造价单价分析见表 7-3。

工程施工费综合单价见表 7-4。

定额表:7-3

定额编号：10208 机械装自卸汽车运土（1-1.5km） 单位：100m ³								
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)	单价 (元)	小计 (元)	差价 (元)
(一)	人工费				71.13		189.00	117.87
1	甲类工	工日	0.10	51.04	5.10	156.0	15.60	10.50

2	乙类工	工日	1.70	38.84	66.03	102.0	173.40	107.37
(二)	机械费				1078.56			
1	挖掘机 油 动 0.5m ³	台班	0.32	594.23	190.15			
2	推土机 59kw	台班	0.25	602.4	150.60			
3	自卸汽车 5t	台班	1.78	414.5	737.81			
(三)	其他费用	%	3.20		36.79			
总计					1186.49			
定额编号：10206 机械装自卸汽车运土（0-0.5km） 单位：100m ³								
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)	单价 (元)	小计 (元)	差价 (元)
(一)	人工费				71.13		189.00	117.87
1	甲类工	工日	0.10	51.04	5.10	156.0	15.60	10.50
2	乙类工	工日	1.70	38.84	66.03	102.0	173.40	107.37
(二)	机械费				854.73			
1	挖掘机油动 0.5m ³	台班	0.32	594.23	190.15			
2	推土机 59kw	台班	0.25	602.40	150.60			
3	自卸汽车 5t	台班	1.24	414.50	513.98			
(三)	其他费用	%	4.00		37.03			
总计					962.90			
定额编号：10365 小型挖掘机挖沟渠土方 单位：100m ³								
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)	单价 (元)	小计 (元)	差价 (元)
(一)	人工费				376.05		1015.68	639.63
1	甲类工	工日	1.28	51.04	65.33	156.0	199.68	134.35
2	乙类工	工日	8.00	38.84	310.72	102.0	816.00	505.28
(二)	机械费用				531.61			
1	挖掘机油动 0.25m ³	台班	0.66	495.14	326.79			
2	推土机 59kw	台班	0.34	602.40	204.82			
(三)	其他费用	%	0.50		4.54			
总计					912.20			
定额编号：10307 推土机推土方（50m） 单位：100m ³								
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)	单价 (元)	小计 (元)	差价 (元)
(一)	人工费				26.96		77.40	50.44
1	甲类工	工日	0.30	51.04	15.31	156.0	46.80	31.49
2	乙类工	工日	0.30	38.84	11.65	102.0	30.60	18.95
(二)	机械费				429.00			
1	推土机 55kw	台班	1.10	390.00	429.00			
(三)	其他费用	%	5.00		22.80			
总计					478.76			

定额编号：20280 推土机推运石渣（50m） 单位：100m ³								
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)	单价 (元)	小计 (元)	差价 (元)
(一)	人工费				55.60		148.20	92.60
1	甲类工	工日	0.10	51.04	5.10	156.0	15.60	10.50
2	乙类工	工日	1.30	38.84	50.49	102.0	132.60	82.11
(二)	机械费				536.14			
1	推土机 74kw	台班	0.89	602.40	536.14			
(三)	其他费用	%	7.70		45.56			
总计					637.30			
定额编号：20258 人工装机械翻斗车运石渣（0.5km） 单位：100m ³								
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)	单价 (元)	小计 (元)	差价 (元)
(一)	人工费				1451.27		3850.80	2399.53
1	甲类工	工日	1.80	51.04	91.87	156.0	280.80	188.93
2	乙类工	工日	35.00	38.84	1359.40	102.0	3570.00	2210.60
(二)	机械费				737.12			
1	机动翻斗车 1t	台班	7.84	94.02	737.12			
(三)	其他费用	%	1.80		39.39			
总计					2227.78			
定额编号：30020 浆砌块石（挡土墙） 单位：100m ³								
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)	单价 (元)	小计 (元)	差价 (元)
(一)	人工费				6106.37		16205.40	10099.03
1	甲类工	工日	7.70	51.04	393.01	156.0	1201.20	808.19
2	乙类工	工日	147.10	38.84	5713.36	102.0	15004.20	9290.84
(二)	材料费				7950.24			2269.58
1	块石（自有）	m ³	108.00	22.28	2406.24			
2	砂浆 (P·S32.5)	m ³	34.65	160.00	5544.00	225.5	7813.58	2269.58
(三)	其他费用	%	0.50	-	70.28			
总计					14126.90			
定额编号：90007 栽植乔木（刺槐 裸根） 单位：100 株								
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)	单价 (元)	小计 (元)	差价 (元)
(一)	人工费				58.26		153.00	94.74
1	甲类工	工日						
2	乙类工	工日	1.50	38.84	58.26	102.0	153.00	94.74
(二)	材料费				374.41			
1	树苗	株	102.00	3.50	357.00			
2	水	m ³	3.20	5.44	17.41			
(三)	其他费用	%	0.50	-	2.16			
总计		-	-	-	434.83			
定额编号：90007 栽植乔木（旱柳 裸根 4cm 以内） 单位：100 株								

序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)	单价 (元)	小计 (元)	差价 (元)
(一)	人工费				58.26		153.00	94.74
1	甲类工	工日						
2	乙类工	工日	1.50	38.84	58.26	102.0	153.00	94.74
(二)	材料费				527.41			1020.00
1	树苗	株	102.00	5.00	510.00	15.0	1530.00	1020.00
2	水	m ³	3.20	5.44	17.41			
(三)	其他费用	%	0.50	-	2.93			
总计		-	-	-	588.60			
定额编号：90018 地锦（裸根） 单位：100 株								
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)	单价 (元)	小计 (元)	差价 (元)
(一)	人工费				38.84			63.16
1	甲类工	工日						
2	乙类工	工日	1.00	38.84	38.84	102.0	102.0	63.16
(二)	材料				97.92			
1	地锦	株	102.00	0.80	81.60			
2	水	m ³	3.00	5.44	16.32			
(三)	其他费用	%	0.40		0.55			
总计					308.04			
定额编号：90031 播种大豆（撒播） 单位：hm ²								
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)	单价 (元)	小计 (元)	差价 (元)
(一)	人工费				334.02		877.20	543.18
1	甲类工	工日						
2	乙类工	工日	8.60	38.84	334.02	102.0	877.20	543.18
(二)	材料费				699.56			
1	大豆	Kg	75.00	9.10	682.50			
2	其他材料费	%	2.50		17.06			
总计					1033.59			
定额编号：90030 播撒草籽 单位：元/hm ²								
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)	单价 (元)	小计 (元)	差价 (元)
(一)	人工费				81.56		214.20	132.64
1	甲类工	工日						
2	乙类工	工日	2.10	38.84	81.56	102.0	214.20	132.64
(二)	材料费				1071.00			
1	草籽	kg	30.00	35.00	1050.00			
2	其他材料费	%	2.00		21.00			
总计					1152.56			
定额编号：30073 砌体拆除 单位：100m ³								
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)	单价 (元)	小计 (元)	差价 (元)

(一)	人工费				7333.82		19464.00	12130.18
1	甲类工	工日	9.30	51.04	474.67	156.0	1450.80	976.13
2	乙类工	工日	176.60	38.84	6859.14	102.0	18013.20	11154.06
(二)	其他费用	%	2.20		161.34			
总计					7495.16			

表7-4 工程施工费综合单价估算表 单位：元

序号	工程名称	单位	直接费			间接费 (5%)	利润 (3%)	人工 差价	材料 差价	税金 (9%)	综合 单价
			直接工 程费	措施费 (3%)	合计						
1	平整工程										
(1)	平整石方	m ³	6.37	0.19	6.56	0.33	0.21	0.93		0.72	7.82
(2)	平整土方	m ³	4.79	0.14	4.93	0.25	0.16	0.50		0.53	5.86
2	土壤回覆工程										
(1)	覆土工程(1.5km)	m ³	9.63	0.29	9.92	0.50	0.31	1.18		1.07	11.79
(2)	覆土工程(0.5km)	m ³	11.86	0.36	12.22	0.61	0.39	1.18		1.30	14.53
3	配套工程										
(1)	挖方	m ³	9.12	0.27	9.39	0.47	0.30	6.40		1.49	11.65
(2)	挡土墙砌筑	m ³	141.27	4.24	145.51	7.28	4.58	100.9 9	22.70	25.29	182.65
(3)	护栏网	m	28.00	0.84	28.84	1.44	0.91			2.81	34.00
(4)	警示牌	个	35.00	1.05	36.05	1.80	1.14			3.51	42.50
(5)	拆除	m ³	74.95	2.25	77.20	3.86	2.43	121.3 0		18.43	101.92
4	植被重建工程										
(1)	刺槐	株	4.35	0.13	4.48	0.22	0.14	0.95		0.52	5.36
(2)	旱柳	株	5.89	0.18	6.07	0.30	0.19	0.95	10.20	1.59	8.15
(3)	三叶地锦	株	3.08	0.09	3.17	0.16	0.10	0.63		0.37	3.80
(4)	苜蓿	hm ²	1152.56	34.58	1187.1 4	59.36	37.40	1.33		115.67	1399.5 7
(5)	大豆	hm ²	1033.59	31.01	1064.6 0	53.23	33.53	543.1 8		152.51	1303.8 7
5	管护工程										
(1)	管护	hm ²	3000.0	90.0	3090.0	154.5	97.3			300.8	3642.6
(2)	灌溉	m ³	15.50	0.47	15.97	0.80	0.50			1.55	18.82
6	监测工程										
(1)	地质灾害监测	个×年	100.00	3.00	103.00	5.15	3.24			10.03	121.42
(2)	地形地貌监测	个×年	100.00	3.00	103.00	5.15	3.24			10.03	121.42
(3)	含水层监测	个×年	400.00	12.00	412.00	20.60	12.98			40.10	485.68
(4)	水土污染监测	个×年	900.00	27.00	927.00	46.35	29.20			90.23	1092.7 8
(5)	复垦效果监测	个×年	400.00	12.00	412.00	20.60	12.98			40.10	485.68

二、矿山地质环境治理工程经费估算

方案规划年限内矿山地质环境恢复治理主要工程量汇总见表 7-5。

表 7-5 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	平整石方	m ³	21078

2	挡土墙挖方	m ³	47
3	挡土墙砌筑	m ³	128
4	护栏网	m	1228
5	警示牌	个	25
6	拆除	m ³	82
7	地质灾害监测	次/年·点	16×15.2
8	地形地貌监测	次/年·点	8×15.2
9	水土污染监测	次/年·点	2×15.2
10	含水层监测	次/年·点	2×15.2

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 37.4845 万元，动态投资 49.2841 万元。

矿山地质环境恢复治理投资估算总表详见表 7-6；

矿山地质环境恢复治理动态投资一览表 7-7。

表 7-6 恢复治理工程静态投资估算表

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)	费率(%)
一	工程施工费				23.9929	—
1	平整石方	m ³	21078.0	7.82	16.4830	—
2	挡土墙挖方	m ³	47.0	11.65	0.0548	—
3	挡土墙砌筑	m ³	128.0	182.65	2.3379	—
4	护栏网	m	1228.0	34.00	4.1752	—
5	警示牌	个	25.0	42.50	0.1063	—
6	拆除	m ³	82.0	101.92	0.8357	—
二	前期工作费				1.1996	[一]×5%
三	监测费				9.2280	—
1	地质灾害监测	个×年	243.2	121.42	2.9529	—
2	地形地貌监测	个×年	121.6	121.42	1.4765	—
3	水土污染监测	个×年	30.4	1092.78	3.3221	—
4	含水层监测	个×年	30.4	485.68	1.4765	—
四	工程监理费				0.7198	[一]×3%
五	竣工验收费				0.7198	[一]×3%
六	业主管理费				0.5326	[一+二+四+五]×2%
七	预备费				12.8914	—
1	不可预见费				1.0918	[一+二+三+四+五+六]×3%
2	涨价预备费				11.7996	按 3%逐年计取
八	静态总投资				37.4845	[一+二+三+四+五+六+七.1+八]
九	动态总投资				49.2841	[七.2+九]

表7-7 恢复治理动态投资估算表

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	2021.12-2022.11	1.00	5.6181	—	5.6181
2	2022.12-2023.11	1.03	5.9034	0.1771	6.0805
3	2023.12-2024.11	1.06	1.8072	0.1084	1.9156
4	2024.12-2025.11	1.09	0.8132	0.0732	0.8864
5	2025.12-2026.11	1.13	1.8272	0.2375	2.0647
6	2026.12-2027.11	1.16	0.6253	0.1000	0.7253
7	2027.12-2028.11	1.19	0.6253	0.1188	0.7441
8	2028.12-2029.11	1.23	0.6253	0.1438	0.7691
9	2029.12-2030.11	1.27	0.6253	0.1688	0.7941
10	2030.12-2031.11	1.30	0.6253	0.1876	0.8129
11	2031.12-2032.11	1.34	0.6253	0.2126	0.8379
12	2032.12-2033.11	1.38	0.6253	0.2376	0.8629
13	2033.12-2034.11	1.43	0.6253	0.2689	0.8942
14	2034.12-2035.11	1.47	0.6253	0.2939	0.9192
15	2035.12-2036.11	1.51	0.6253	0.3189	0.9442
16	2036.12-2037.03	1.56	0.1251	0.0701	0.1952
17	2037.04-2038.03	1.60	15.1373	9.0824	24.2197
18	2038.04-2039.03	1.65	—	—	—
19	2039.04-2040.03	1.70	—	—	—
20	2040.04-2041.03	1.75	—	—	—
合计			37.4845	11.7996	49.2841

三、土地复垦工程经费估算

方案规划年限内土地复垦主要工程量汇总见表 7-8。

表 7-8 土地复垦主要工程量汇总表

序号	工程或费用名称	单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	客土购买	m ³	41079
2	覆土工程	m ³	41079
3	覆土工程（自有）	m ³	17422
4	平整土方	m ³	21079
二	植被重建工程		
1	刺槐	株	38909
2	旱柳	株	1860
3	三叶地锦	株	7765
4	苜蓿	hm ²	8.6816
5	大豆	hm ²	1.8575
三	管护与监测工程		
1	灌溉	m ³	10194
2	复垦工程监测	个×年	8×3
3	管护	公顷×年	9.3794×3

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 242.5688 万元，动态投资 374.0981 万元，治理面积 11.2369 公顷，单位面积静态投资 1.4391 万元/亩，单位面积动态投资 2.2195 万元/亩。

土地复垦投资估算总表详见表 7-9；

土地复垦动态投资估算表见表 7-10。

表 7-9 土地复垦投资估算总表

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)	费率(%)
一	工程施工费				180.9782	—
1	客土购买	m ³	41079	15.00	61.6185	—
2	覆土工程	m ³	41079	14.53	59.6878	—
3	覆土工程(自有)	m ³	17422	11.79	20.5405	—
4	平整土方	m ³	21079	5.86	12.3523	—
5	刺槐	株	38909	5.36	20.8552	—
6	旱柳	株	1860	8.15	1.5159	—
7	三叶地锦	株	7765	3.80	2.9507	—
8	苜蓿	hm ²	8.6816	1399.57	1.2151	—
9	大豆	hm ²	1.8575	1303.87	0.2422	—
二	前期工程费				9.0489	[一]×5%
三	监测与管护费				30.6003	—
1	灌溉工程	m ³	10194	18.82	19.1851	—
2	复垦监测	个×年	24	485.68	1.1656	—
3	管护工程	公顷×年	28.1382	3642.6	10.2496	—
四	工程监理费				5.4293	[一]×3%
五	竣工验收费				5.4293	[一]×3%
六	业主管理费				4.0177	[一+二+四+五]×2%
七	预备费				138.5944	—
1	不可预见费				7.0651	[一+二+三+四+五+六]×3%
2	涨价预备费				131.5293	按 3%逐年计取
八	静态总投资				242.5688	[一+二+三+四+五+六+七.1]
九	动态总投资				374.0981	[七.2+八]

表7-10 土地复垦动态投资估算表

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	2021.12-2022.11	1.00	2.0521	—	2.0521
2	2022.12-2023.11	1.03	3.3288	0.0999	3.4287
3	2023.12-2024.11	1.06	9.1709	0.5503	9.7212
4	2024.12-2025.11	1.09	2.1868	0.1968	2.3836
5	2025.12-2026.11	1.13	10.9341	1.4214	12.3555
6	2026.12-2027.11	1.16	0.6432	0.1029	0.7461

7	2027.12-2028.11	1.19	0.3901	0.0741	0.4642
8	2028.12-2029.11	1.23	0.2514	0.0578	0.3092
9	2029.12-2030.11	1.27	—	—	—
10	2030.12-2031.11	1.30	—	—	—
11	2031.12-2032.11	1.34	—	—	—
12	2032.12-2033.11	1.38	—	—	—
13	2033.12-2034.11	1.43	—	—	—
14	2034.12-2035.11	1.47	—	—	—
15	2035.12-2036.11	1.51	—	—	—
16	2036.12-2037.03	1.56	—	—	—
17	2037.04-2038.03	1.60	205.0193	123.0116	328.0309
18	2038.04-2039.03	1.65	2.8641	1.8617	4.7258
19	2039.04-2040.03	1.70	2.8640	2.0048	4.8688
20	2040.04-2041.03	1.75	2.8640	2.1480	5.0120
合计			242.5688	131.5293	374.0981

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

恢复治理与土地复垦工程静态投资估算总金额 280.0533 万元，其中恢复治理工程费用 37.4845 万元；土地复垦工程费用 242.5688 万元。

恢复治理与土地复垦工程动态投资估算总金额 423.3822 万元，其中恢复治理工程费用为 49.2841 万元；土地复垦工程费用 374.0981 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 7-11。

表 7-11 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	23.9929	180.9782	204.9711
二	前期工程费	1.1996	9.0489	10.2485
三	监测与管护费	9.228	30.6003	39.8283
四	工程监理费	0.7198	5.4293	6.1491
五	竣工验收费	0.7198	5.4293	6.1491
六	业主管理费	0.5326	4.0177	4.5503
七	预备费	12.8914	138.5944	151.4858
八	静态总投资	37.4845	242.5688	280.0533
九	动态总投资	49.2841	374.0981	423.3822

（二）年度经费安排

近期矿山地质环境保护与土地复垦工作安排为 5 年，时间为 2021 年 12 月至

2026年11月，具体工作安排为：

第一年（2021年12月至2022年11月），根据《开发利用方案》露天采场境界外设立护栏网1228m，警示牌25个；道路两侧种植路树，种植旱柳1860株，客土量233m³，灌溉水量36m³，建立监测点12个，矿山地质环境监测。

第二年（2022年12月至2023年11月），排土场（CK3）坡底修建挡土墙66m，挖方工程量47m³，浆砌筑工程量128m³；CK1采场平整石方量1349m³，临时复垦覆土1349m³，苜蓿0.6744hm²；CK2采场平整石方量1379m³，苜蓿0.3439hm²；矿山地质环境监测。

第三年（2023年12月至2024年11月），矿石堆场边坡进行复垦，平整石方量1296m³，覆土量3239m³，平整土方量1296m³，种植刺槐2951株，苜蓿0.6748hm²，灌溉水量756m³，监测及管护。矿山地质环境监测。

第四年（2024年12月至2025年11月），CK4采场进行复垦，平整石方量206m³，覆土量515m³，平整土方量206m³，种植刺槐486株，苜蓿0.1029hm²，三叶地锦270株，灌溉水量120m³。已复垦监测及管护；矿山地质环境监测。

第五年（2025年12月至2026年11月）

200m以上阶段平台进行复垦，平整石方量1318m³，覆土量3351m³，平整土方量1340m³，种植刺槐3051株，三叶地锦3177株，苜蓿0.8009hm²，灌溉水量786m³。已复垦监测及管护；矿山地质环境监测。

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，服务期年度经费安排见表7-12。

表7-12 5年期矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作经费安排表

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
2021.12—2022.11	5.6181	5.6181	2.0521	2.0521	7.6702	7.6702
2022.12—2023.11	5.9034	6.0805	3.3288	3.4287	9.2322	9.5092
2023.12—2024.11	1.8072	1.9156	9.1709	9.7212	10.9781	11.6368
2024.12—2025.11	0.8132	0.8864	2.1868	2.3836	3.0000	3.2700
2025.12—2026.11	1.8272	2.0647	10.9341	12.3555	12.7613	14.4202
合计	15.9691	16.5653	27.6727	29.9411	43.6418	46.5064

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交存通知单，矿山已按要求于2016年9月交存保证金61.65万元。

2、矿山地质环境治理恢复基金计算

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。

矿山地质环境治理工程静态投资 37.4845 万元,动态投资 49.2841 万元。土地复垦工程静态投资 242.5688 万元,动态投资 374.0981 万元。矿山服务年限 15.2 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,具体见表 8-1。

表 8-1 矿山地质环境治理恢复基金提取计划表

年度	恢复治理投资 (万元)	土地复垦投资 (万元)	预存时间	计提金额 (万元)
2021.12-2022.11	7.5000	48.6000	通过评审一个月内	56.1000
2022.12-2023.11	2.9846	23.2499	2022.11.30	26.2345
2023.12-2024.11	2.9846	23.2499	2023.11.30	26.2345
2024.12-2025.11	2.9846	23.2499	2024.11.30	26.2345
2025.12-2026.11	2.9846	23.2499	2025.11.30	26.2345
2026.12-2027.11	2.9846	23.2499	2026.11.30	26.2345
2027.12-2028.11	2.9846	23.2499	2027.11.30	26.2345
2028.12-2029.11	2.9846	23.2499	2028.11.30	26.2345
2029.12-2030.11	2.9846	23.2499	2029.11.30	26.2345
2030.12-2031.11	2.9846	23.2499	2030.11.30	26.2345
2031.12-2032.11	2.9846	23.2498	2031.11.30	26.2344
2032.12-2033.11	2.9846	23.2498	2032.11.30	26.2344
2033.12-2034.11	2.9845	23.2498	2033.11.30	26.2343
2034.12-2035.11	2.9845	23.2498	2034.11.30	26.2343
2035.12-2037.03	2.9845	23.2498	2035.11.30	26.2343
合计	49.2841	374.0981		423.3822

(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%。公众参与过程见图 8-1。



图 8-1 公众参与现场

（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

评估区为重要区，地质环境条件复杂程度中等，生产规模为中型，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精度级别为“一级”。

（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“较严重”，对土地资源破坏影响程度“较严重”，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下地质环境影响程度等级为“较严重”。

（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“较严重”，对土地资源破坏和影响程度“严重”，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

矿山地质环境保护与恢复治理分区：重点防治区和一般防治区。

重点防治区：露天采场、排岩场，总面积 13.4073 公顷，占总的评估区影响面积比例为 70.21%。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 5.6887 公顷。占影响面积比例 29.79%。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。

（五）恢复治理与土地复垦工程

主要复垦工程有防护工程、砌筑工程、覆土工程、种植工程、拆除、灌溉工

程、监测、管护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

恢复治理与土地复垦工程静态投资估算总金额 280.0533 万元，其中恢复治理工程费用 37.4845 万元；土地复垦工程费用 242.5688 万元。

恢复治理与土地复垦工程动态投资估算总金额 423.3822 万元，其中恢复治理工程费用为 49.2841 万元；土地复垦工程费用 374.0981 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

矿山基本概况	企业名称	辽宁兴城市开元石材有限公司 岫岩分公司（花岗岩矿）			通讯地址	岫岩县朝阳乡沟门村			邮编	114300	法人代表	葛文豪		
	电话		传真	—	中心坐标	东经 123° 32' 41" ， 北纬 40° 28' 58"			矿类	非金属	矿种	花岗岩		
	企业规模	8 万立方米/年		设计生产能力/10 ⁴ /a	8 万立方米/年		设计服务年限		15.2 年					
	经济类型	有限责任公司												
	矿山面积/km ²	0.1575km ²		实际生产能力/10 ⁴ t/a	0		已服务年限		-	开采深度/m	235m-110m			
	建矿时间	2007 年		生产现状	停产		采空区面积/m ²		21911					
采矿方式				露天开采		开采层位		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	已治理面积/m ²				
	数量/个	面积/m ²	数量/个	面积/m ²	数量/个	面积/m ²	数量/个	面积/m ²	面积/m ²					
	4	21911	-	-	-	-	-	-	21911	10654				
	占用土地情况/m ²		占用土地情况/m ²		占用土地情况/m ²		破坏土地情况/m ²		-	-				
	耕地	基本农田	-	耕地	基本农田	-	耕地	基本农田	-	耕地	基本农田	-	-	-
		其他耕地	-		其他耕地	-		其他耕地	-		其他耕地	-	-	-
		小计/m ²	-		小计/m ²	-		小计/m ²	-		小计/m ²	-	-	-
	林地	16659	林地	-	林地	-	林地	-	16659	10654				
	其它土地	5252	其它土地	-	其它土地	-	其它土地	-	5252	-				
合计/m ²	21911	合计/m ²	-	合计/m ²	-	合计/m ²	-	21911	10654					
采矿固体废弃物排放	类型		年排放量/10 ⁴ m ³		年综合利用量/10 ⁴ m ³		累计积存量/10 ⁴ m ³		主要利用方式					
	废石（土）		—		—		-		—					
	煤矸石		-		-		-		—					
	合计		—		—		-		—					

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 ²		地下水最大下降幅度/m		含水层被疏干的面积/m ²		受影响的对象						
	—		-		—		—		—						
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 ²			破坏程度			修复的难易程度					
	—			47925			较严重			简单					
采矿引起的崩塌、滑坡、泥石流等情况	种类	发生时间	发生地点	规模	影响范围/m ²	体积/m ³	危害					发生原因	防治情况	治理面积/m ²	
							死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房间/间	毁坏土地/m ²	直接经济损失/万元				
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
采矿引起的地面塌陷情况	发生时间	发生地点	规模	塌陷坑/个	影响范围/m ²	最大长度/m	最大深度/m	危害					发生原因	防治情况	治理面积/m ²
								死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房间/间	毁坏土地/m ²	直接经济损失/万元			
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

矿山企业 (盖章):  填表单位 (盖章):  填表人: 刘永胜 填表日期: 2021年12月15日

采矿权人恢复治理及土地复垦承诺书

矿山名称：辽宁兴城市开元石材有限公司岫岩分公司（花岗岩矿）

地 址：岫岩县朝阳乡沟门村

有效期限：19.2 年

开采矿种：花岗岩

开采方式：露天开采

矿区面积：0.1575km²

遵照《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），和《矿山环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求》的规定，本采矿权人承担责任如下：

1、在依法批准的矿区范围内，严格按照《矿产资源开发利用方案》和《矿山地质环境保护与土地复垦方案》进行开采、保护和治理，并针对本矿山采取有效的方式和措施，保护矿山地质环境，减轻对生态环境和自然景观的破坏程度。

2、在矿山停办、关闭和闭坑前，完成并达到规定的矿山地质环境保护与治理恢复标准。

采矿权人（法人）：



年 月 日
葛文印
210322000015488

矿山地质环境保护与土地复垦方案 编制单位承诺书

按照自然资源部和辽宁省自然资源厅有关矿山地质环境保护与土地复垦文件要求，岫岩满族自治县金源勘查有限公司按要求编制了《辽宁兴城市开元石材有限公司岫岩分公司（花岗岩矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

我单位承诺如下：

- 1、编制该报告所依据的储量核实报告和矿产资源开发利用方案等报告均通过评审并备案，报告内容真实可靠；
- 2、编制该报告所收集的现场影像资料，均以现状调查日为准；
- 3、所编制的《矿山地质环境保护与土地复垦方案》真实、客观、无伪造、变造、篡改等虚假内容，编制单位对报告的真实性、合法性负责。

承诺人：岫岩满族自治县金源勘查有限公司



2024年 月 日

公众参与调查表

辽宁兴城市开元石材有限公司岫岩分公司（花岗岩矿） 矿山地质环境保护与土地复垦方案							
姓名	王奎邦	性别	男 <input checked="" type="checkbox"/> 女 <input type="checkbox"/>	民族	汉	年龄	54
职业及工作单位							
居住地距本项目方位及距离							
文化程度	小学 <input type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 中专 <input type="checkbox"/> 大学 <input type="checkbox"/> 硕士以上 <input type="checkbox"/>						
序号	问 题	您的答案			备注		
		A	B	C			
1	您对本项目了解程度： A 很了解；B 一般了解；C 不了解	✓					
2	您认为本项目是否有利于地方经济发展： A 是；B 否；C 不清楚	✓					
3	是否担心本矿的开采影响生态环境？ A 担心；B 不担心；C 无所谓		✓				
4	您了解矿山土地复垦吗？ A 了解；B 不了解；C 不清楚	✓					
5	您认为土地复垦能否恢复当地生态环境？ A 能；B 不能；C 不清楚	✓					
6	（了解土地复垦后，）您支持矿山土地复垦吗？ A 支持；B 不支持；C 无所谓	✓					
7	您认为本项目矿山复垦最适宜方向是什么？ A 林地；B 草地；C 耕地（其他建议请写在备注中）	✓					
8	您愿意监督或参与矿山复垦吗？ A 愿意；B 不愿意；C 无所谓	✓					
您对该项目的具体意见和建议：							

被调查人：

调查日期：

公众参与调查表

辽宁兴城市开元石材有限公司岫岩分公司（花岗岩矿） 矿山地质环境保护与土地复垦方案							
姓名	邢宇晶	性别	男 <input checked="" type="checkbox"/> 女 <input type="checkbox"/>	民族	汉	年龄	38
职业及工作单位							
居住地距本项目方位及距离							
文化程度	小学 <input type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 中专 <input type="checkbox"/> 大学 <input type="checkbox"/> 硕士以上 <input type="checkbox"/>						
序号	问 题	您的答案			备注		
		A	B	C			
1	您对本项目了解程度： A 很了解；B 一般了解；C 不了解		✓				
2	您认为本项目是否有利于地方经济发展： A 是；B 否；C 不清楚	✓					
3	是否担心本矿的开采影响生态环境？ A 担心；B 不担心；C 无所谓		✓				
4	您了解矿山土地复垦吗？ A 了解；B 不了解；C 不清楚	✓					
5	您认为土地复垦能否恢复当地生态环境？ A 能；B 不能；C 不清楚	✓					
6	（了解土地复垦后，）您支持矿山土地复垦吗？ A 支持；B 不支持；C 无所谓	✓					
7	您认为本项目矿山复垦最适宜方向是什么？ A 林地；B 草地；C 耕地（其他建议请写在备注中）		✓				
8	您愿意监督或参与矿山复垦吗？ A 愿意；B 不愿意；C 无所谓	✓					
您对该项目的具体意见和建议：							

被调查人：

调查日期：

公众参与调查表

辽宁兴城市开元石材有限公司岫岩分公司（花岗岩矿） 矿山地质环境保护与土地复垦方案							
姓名	李红霞	性别	男 <input type="checkbox"/> 女 <input checked="" type="checkbox"/>	民族	汉	年龄	36
职业及工作单位							
居住地距本项目方位及距离							
文化程度	小学 <input type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 中专 <input type="checkbox"/> 大学 <input type="checkbox"/> 硕士以上 <input type="checkbox"/>						
序号	问 题	您的答案			备注		
		A	B	C			
1	您对本项目了解程度： A 很了解； B 一般了解； C 不了解		✓				
2	您认为本项目是否有利于地方经济发展： A 是； B 否； C 不清楚	✓					
3	是否担心本矿的开采影响生态环境？ A 担心； B 不担心； C 无所谓		✓				
4	您了解矿山土地复垦吗？ A 了解； B 不了解； C 不清楚	✓					
5	您认为土地复垦能否恢复当地生态环境？ A 能； B 不能； C 不清楚	✓					
6	（了解土地复垦后，）您支持矿山土地复垦吗？ A 支持； B 不支持； C 无所谓	✓					
7	您认为本项目矿山复垦最适宜方向是什么？ A 林地； B 草地； C 耕地（其他建议请写在备注中）		✓				
8	您愿意监督或参与矿山复垦吗？ A 愿意； B 不愿意； C 无所谓	✓					
您对该项目的具体意见和建议：							

被调查人：

调查日期：

公众参与调查表

辽宁兴城市开元石材有限公司岫岩分公司（花岗岩矿） 矿山地质环境保护与土地复垦方案							
姓名		性别	男 <input checked="" type="checkbox"/> 女 <input type="checkbox"/>	民族		年龄	41
职业及工作单位							
居住地距本项目方位及距离							
文化程度	小学 <input type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 中专 <input type="checkbox"/> 大学 <input type="checkbox"/> 硕士以上 <input type="checkbox"/>						
序号	问 题	您的答案			备注		
		A	B	C			
1	您对本项目了解程度： A 很了解； B 一般了解； C 不了解	<input checked="" type="checkbox"/>					
2	您认为本项目是否有利于地方经济发展： A 是； B 否； C 不清楚	<input checked="" type="checkbox"/>					
3	是否担心本矿的开采影响生态环境？ A 担心； B 不担心； C 无所谓	<input checked="" type="checkbox"/>					
4	您了解矿山土地复垦吗？ A 了解； B 不了解； C 不清楚	<input checked="" type="checkbox"/>					
5	您认为土地复垦能否恢复当地生态环境？ A 能； B 不能； C 不清楚	<input checked="" type="checkbox"/>					
6	（了解土地复垦后，）您支持矿山土地复垦吗？ A 支持； B 不支持； C 无所谓	<input checked="" type="checkbox"/>					
7	您认为本项目矿山复垦最适宜方向是什么？ A 林地； B 草地； C 耕地（其他建议请写在备注中）	<input checked="" type="checkbox"/>					
8	您愿意监督或参与矿山复垦吗？ A 愿意； B 不愿意； C 无所谓	<input checked="" type="checkbox"/>					
您对该项目的具体意见和建议：							

被调查人：

调查日期：

公众参与调查表

辽宁兴城市开元石材有限公司岫岩分公司（花岗岩矿） 矿山地质环境保护与土地复垦方案							
姓 名	曹方复	性 别	男 <input type="checkbox"/> 女 <input checked="" type="checkbox"/>	民 族	汉	年 龄	65
职业及工作单位							
居住地距本项目方位及距离							
文化程度	小学 <input type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 中专 <input type="checkbox"/> 大学 <input type="checkbox"/> 硕士以上 <input type="checkbox"/>						
序 号	问 题	您的答案			备 注		
		A	B	C			
1	您对本项目了解程度： A 很了解； B 一般了解； C 不了解	<input checked="" type="checkbox"/>					
2	您认为本项目是否有利于地方经济发展： A 是； B 否； C 不清楚	<input checked="" type="checkbox"/>					
3	是否担心本矿的开采影响生态环境？ A 担心； B 不担心； C 无所谓		<input checked="" type="checkbox"/>				
4	您了解矿山土地复垦吗？ A 了解； B 不了解； C 不清楚	<input checked="" type="checkbox"/>					
5	您认为土地复垦能否恢复当地生态环境？ A 能； B 不能； C 不清楚	<input checked="" type="checkbox"/>					
6	（了解土地复垦后，）您支持矿山土地复垦吗？ A 支持； B 不支持； C 无所谓	<input checked="" type="checkbox"/>					
7	您认为本项目矿山复垦最适宜方向是什么？ A 林地； B 草地； C 耕地（其他建议请写在备注中）	<input checked="" type="checkbox"/>					
8	您愿意监督或参与矿山复垦吗？ A 愿意； B 不愿意； C 无所谓	<input checked="" type="checkbox"/>					
您对该项目的具体意见和建议：							

被调查人：

调查日期：

公众参与调查表

辽宁兴城市开元石材有限公司岫岩分公司（花岗岩矿） 矿山地质环境保护与土地复垦方案							
姓 名	赵晓丽	性 别	男 <input type="checkbox"/> 女 <input checked="" type="checkbox"/>	民 族	满	年 龄	36
职业及工作单位							
居住地距本项目方位及距离							
文化程度	小学 <input type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 中专 <input type="checkbox"/> 大学 <input type="checkbox"/> 硕士以上 <input type="checkbox"/>						
序号	问 题	您的答案			备注		
		A	B	C			
1	您对本项目了解程度： A 很了解；B 一般了解；C 不了解	✓					
2	您认为本项目是否有利于地方经济发展： A 是；B 否；C 不清楚		✓				
3	是否担心本矿的开采影响生态环境？ A 担心；B 不担心；C 无所谓	✓					
4	您了解矿山土地复垦吗？ A 了解；B 不了解；C 不清楚	✓					
5	您认为土地复垦能否恢复当地生态环境？ A 能；B 不能；C 不清楚	✓					
6	（了解土地复垦后，）您支持矿山土地复垦吗？ A 支持；B 不支持；C 无所谓	✓					
7	您认为本项目矿山复垦最适宜方向是什么？ A 林地；B 草地；C 耕地（其他建议请写在备注中）	✓					
8	您愿意监督或参与矿山复垦吗？ A 愿意；B 不愿意；C 无所谓		✓				
您对该项目的具体意见和建议：							

被调查人：

调查日期：

公众参与调查表

辽宁兴城市开元石材有限公司岫岩分公司（花岗岩矿） 矿山地质环境保护与土地复垦方案							
姓 名	王大伟	性 别	男 <input checked="" type="checkbox"/> 女 <input type="checkbox"/>	民 族	汉	年 龄	39
职业及工作单位							
居住地距本项目方位及距离							
文化程度	小学 <input type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 中专 <input type="checkbox"/> 大学 <input type="checkbox"/> 硕士以上 <input type="checkbox"/>						
序号	问 题	您的答案			备注		
		A	B	C			
1	您对本项目了解程度： A 很了解； B 一般了解； C 不了解	✓					
2	您认为本项目是否有利于地方经济发展： A 是； B 否； C 不清楚	✓					
3	是否担心本矿的开采影响生态环境？ A 担心； B 不担心； C 无所谓	✓					
4	您了解矿山土地复垦吗？ A 了解； B 不了解； C 不清楚	✓					
5	您认为土地复垦能否恢复当地生态环境？ A 能； B 不能； C 不清楚	✓					
6	（了解土地复垦后，）您支持矿山土地复垦吗？ A 支持； B 不支持； C 无所谓	✓					
7	您认为本项目矿山复垦最适宜方向是什么？ A 林地； B 草地； C 耕地（其他建议请写在备注中）	✓					
8	您愿意监督或参与矿山复垦吗？ A 愿意； B 不愿意； C 无所谓	✓					
您对该项目的具体意见和建议：							

被调查人：

调查日期：

公众参与调查表

辽宁兴城市开元石材有限公司岫岩分公司（花岗岩矿） 矿山地质环境保护与土地复垦方案							
姓 名	罗庆刚	性别	男 <input checked="" type="checkbox"/> 女 <input type="checkbox"/>	民族	汉	年龄	36
职业及工作单位							
居住地距本项目方位及距离							
文化程度	小学 <input type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 中专 <input type="checkbox"/> 大学 <input type="checkbox"/> 硕士以上 <input type="checkbox"/>						
序号	问 题	您的答案			备注		
		A	B	C			
1	您对本项目了解程度： A 很了解； B 一般了解； C 不了解	✓					
2	您认为本项目是否有利于地方经济发展： A 是； B 否； C 不清楚	✓					
3	是否担心本矿的开采影响生态环境？ A 担心； B 不担心； C 无所谓	✓					
4	您了解矿山土地复垦吗？ A 了解； B 不了解； C 不清楚	✓					
5	您认为土地复垦能否恢复当地生态环境？ A 能； B 不能； C 不清楚	✓					
6	（了解土地复垦后，）您支持矿山土地复垦吗？ A 支持； B 不支持； C 无所谓	✓					
7	您认为本项目矿山复垦最适宜方向是什么？ A 林地； B 草地； C 耕地（其他建议请写在备注中）	✓					
8	您愿意监督或参与矿山复垦吗？ A 愿意； B 不愿意； C 无所谓	✓					
您对该项目的具体意见和建议：							

被调查人：

调查日期：

公众参与调查表

辽宁兴城市开元石材有限公司岫岩分公司（花岗岩矿） 矿山地质环境保护与土地复垦方案							
姓名	包连波	性别	男 <input checked="" type="checkbox"/> 女 <input type="checkbox"/>	民族	汉	年龄	40
职业及工作单位							
居住地距本项目方位及距离							
文化程度	小学 <input type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 中专 <input type="checkbox"/> 大学 <input type="checkbox"/> 硕士以上 <input type="checkbox"/>						
序号	问 题	您的答案			备注		
		A	B	C			
1	您对本项目了解程度： A 很了解； B 一般了解； C 不了解			✓			
2	您认为本项目是否有利于地方经济发展： A 是； B 否； C 不清楚			✓			
3	是否担心本矿的开采影响生态环境？ A 担心； B 不担心； C 无所谓		✓				
4	您了解矿山土地复垦吗？ A 了解； B 不了解； C 不清楚		✓				
5	您认为土地复垦能否恢复当地生态环境？ A 能； B 不能； C 不清楚			✓			
6	（了解土地复垦后，）您支持矿山土地复垦吗？ A 支持； B 不支持； C 无所谓	✓					
7	您认为本项目矿山复垦最适宜方向是什么？ A 林地； B 草地； C 耕地（其他建议请写在备注中）		✓				
8	您愿意监督或参与矿山复垦吗？ A 愿意； B 不愿意； C 无所谓	✓					
您对该项目的具体意见和建议：							

被调查人：

调查日期：

公众参与调查表

辽宁兴城市开元石材有限公司岫岩分公司（花岗岩矿） 矿山地质环境保护与土地复垦方案							
姓 名	翟 林	性 别	男 <input checked="" type="checkbox"/> 女 <input type="checkbox"/>	民 族	汉	年 龄	51
职业及工作单位							
居住地距本项目方位及距离							
文化程度	小学 <input type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 中专 <input type="checkbox"/> 大学 <input type="checkbox"/> 硕士以上 <input type="checkbox"/>						
序号	问 题	您的答案			备注		
		A	B	C			
1	您对本项目了解程度： A 很了解； B 一般了解； C 不了解	<input checked="" type="checkbox"/>					
2	您认为本项目是否有利于地方经济发展： A 是； B 否； C 不清楚		<input checked="" type="checkbox"/>				
3	是否担心本矿的开采影响生态环境？ A 担心； B 不担心； C 无所谓	<input checked="" type="checkbox"/>					
4	您了解矿山土地复垦吗？ A 了解； B 不了解； C 不清楚		<input checked="" type="checkbox"/>				
5	您认为土地复垦能否恢复当地生态环境？ A 能； B 不能； C 不清楚			<input checked="" type="checkbox"/>			
6	（了解土地复垦后，）您支持矿山土地复垦吗？ A 支持； B 不支持； C 无所谓	<input checked="" type="checkbox"/>					
7	您认为本项目矿山复垦最适宜方向是什么？ A 林地； B 草地； C 耕地（其他建议请写在备注中）	<input checked="" type="checkbox"/>					
8	您愿意监督或参与矿山复垦吗？ A 愿意； B 不愿意； C 无所谓	<input checked="" type="checkbox"/>					
您对该项目的具体意见和建议：							

被调查人：

调查日期：

《辽宁兴城市开元石材有限公司岫岩分公司（花岗岩矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》

评审意见

2021年12月14日，岫岩满族自治县自然资源局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《辽宁兴城市开元石材有限公司岫岩分公司（花岗岩矿）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，专家组听取了申请人的汇报，审阅了报告和相关附件，经质询和讨论，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、该矿山为停产矿山，矿山为办理采矿权延续编制了《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) 完善公众参与材料;

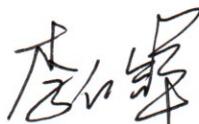
(2) 核实现状、预测涌水量数据;

(3) 细化五年工作任务及工作量,并明确在部署图中表示出来;

(4) 调整土地复垦费用预存计划。

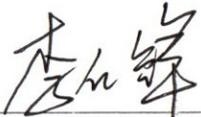
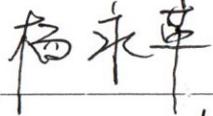
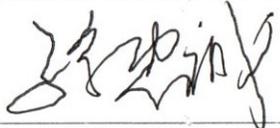
综上,《方案》编制符合《辽宁省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求(试行)》的要求,编制单位已按专家提出的修改意见进行了补充、完善,专家组一致意见,通过评审。

附件:专家名单。

主审专家: 
2021年12月14日

《辽宁兴城市开元石材有限公司岫岩分公司（花岗岩矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》

专家签字表

	姓名	职称	所学专业/从事专业	联系电话	签名
组长	李仁锋	教授级高工	水工环	13704229242	
成员	杨永革	高级工程师	地质	13898051640	
	索赞	教授级高工	水工环	13898022119	
	孙忠诚	教授级高工	林业	13942214019	
	张晓东	造价师	工程造价	13342116658	