

朝阳县圣鑫采石有限公司东大屯花岗岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

朝阳县圣鑫采石有限公司



2025 年 7 月

朝阳县圣鑫采石有限公司东大屯花岗岩矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报制单位：朝阳县圣鑫采石有限公司

法人代表：于国轩

编制单位：沈阳天成规划设计有限公司

法人代表：范 浩

总工程师：黄 鑫

项目负责：马宏毅

编写人员：孟祥飞 马宏毅

制图人员：黄瑞峰

目 录

前言	1
一、编制任务	1
二、编制目的	1
三、编制依据	1
四、方案适用年限	4
五、编制工作概况	5
第一章 矿山基本情况	6
一、矿山简介	10
二、矿区范围及拐点坐标	10
三、矿山开发利用方案概述	11
四、矿山开采历史及现状	13
第二章 矿区基础信息	16
一、矿区自然地理	16
二、矿区地质环境背景	20
三、矿区社会经济概况	22
四、矿区土地利用现状	22
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	23
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	24
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	26
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	26
二、矿山地质环境影响评估	27
三、矿山土地损毁预测与评估	32
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	35
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	38
一、矿山地质环境治理可行性分析	38
二、矿区土地复垦可行性分析	38
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	47
一、矿山地质环境保护与土地破坏预防	47

二、矿山地质灾害治理	47
三、矿区土地复垦	50
四、含水层破坏修复	55
五、水土环境污染修复	55
六、矿山地质环境监测	55
七、矿区土地复垦监测和管护	57
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	59
一、总体工作部署	59
二、阶段实施计划	59
第七章 经费估算与进度安排	63
一、经费估算依据	64
二、矿山地质环境治理工程经费估算	64
三、土地复垦工程经费估算	73
四、总费用汇总与年度安排	78
第八章 保障措施与效益分析	80
一、组织保障	80
二、技术保障	80
三、资金保障	81
四、监管保障	82
五、效益分析	83
六、公众参与	84
第九章 结论与保证	88
一、结论	88
二、保证	89

附图目录

图号	图 名	比例尺
1	朝阳县圣鑫采石有限公司东大屯花岗岩矿矿山地质环境问题现状图	1:1000
2	土地利用现状图	1:5000
3	朝阳县圣鑫采石有限公司东大屯花岗岩矿矿山地质环境问题预测图	1:1000
4	朝阳县圣鑫采石有限公司东大屯花岗岩矿矿区土地损毁预测图	1:1000
5	朝阳县圣鑫采石有限公司东大屯花岗岩矿矿区土地复垦规划图	1:1000
6	朝阳县圣鑫采石有限公司东大屯花岗岩矿矿山地质环境治理工程部署图	1:1000
7	朝阳县圣鑫采石有限公司东大屯花岗岩矿正射影像图	1:1000
8	朝阳县圣鑫采石有限公司东大屯花岗岩矿与已注销矿山、周边场地相对位置图	1:1000

附表：

- 1、矿山地质环境现状调查表
- 2、矿山恢复治理与土地复垦年度计划表

附件：

- 1、采矿许可证；
- 2、开发利用方案审查意见书；
- 3、委托书；
- 4、编制单位真实性承诺书；
- 5、采矿权人对地质环境恢复治理与土地复垦承诺书；
- 6、土地所有权人对矿山地质环境保护与土地复垦方案的意见；
- 7、用土协议；
- 8、公众参与相关材料；
- 9、承诺书。

前 言

一、任务由来

朝阳县圣鑫采石有限公司采矿权有效期截止日期为 2022 年 8 月 1 日，现已过期。按照《关于加强砂石矿产资源开发利用的指导意见》（辽自然资发[2022]73 号）文件：“普通建筑用砂石采矿权为县级出让、登记权限。县级人民政府应组织以招标、拍卖、挂牌方式公开竞争出让砂石采矿权，已设砂石采矿权到期后应重新出让”的要求，朝阳县圣鑫采石有限公司建筑用闪长岩矿同意注销采矿权，依据矿权管理相关规定需闭坑，在闭坑前需对所损毁的土地进行恢复治理，矿山已将矿区范围内的损毁单元露天采坑进行治理，矿区内部部分场地（破碎场）为朝阳圣宏商品混凝土有限公司所占用土地，朝阳圣宏商品混凝土有限公司已出承诺五年内进行治理（详见附件 9），矿山已于 2024 年 10 月 31 日通过验收并取得专家验收意见。现朝阳县人民政府对该采矿权进行重新规划出让，2025 年 4 月朝阳县圣鑫采石有限公司竞得该采矿权竞价标的。为了办理采矿权登记，进行和加强矿山环境保护和土地复垦工作，实现土地资源可持续利用，改善矿山及周围地区生态环境，促进矿山经济与人类社会和生态环境和谐发展，依据《地质灾害防治条例》（国务院第 394 号令）、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部第 44 号令）和《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令第 592 号）的要求，朝阳县圣鑫采石有限公司取得《关于市县级矿业权计划出让项目审查意见的函(辽自然资采计出审[2024]003 号)》，并委托沈阳天成规划设计有限公司编制《朝阳县圣鑫采石有限公司东大屯花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

二、编制目的

编制该方案的目的一是为了控制和减少矿山开采过程中对土地资源和生态环境的不必要损毁，保护矿区及周围的土地资源和生态环境；二是划定企业恢复治理和土地复垦责任范围，明确恢复治理和土地复垦方向及工作任务，将矿山地质环境恢复治理和土地复垦目标、工程、措施和计划落到实处；三是科学合理估算恢复治理资金和土地复垦资金，为管理部门收缴恢复治理基金和土地复垦资金提供依据； 四是为恢复治理和土地复垦工作的实施管理、监督检查、验收矿山环境恢复治理和土地复垦工作提供技术经济依据。

三、编制依据

（一）法律法规

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》(2023.12.29 修订);
- 2、《中华人民共和国土地管理法》(2019.8.26 修正);
- 3、《中华人民共和国水土保持法》(2011.3.1);
- 4、《中华人民共和国环境保护法》(2014.4.24);
- 5、《中华人民共和国森林法》（2019.12.28 修订）;
- 6、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021.7.29修订）;
- 7、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.4.29修订）。

（二）部门规章

- 1、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部第 44 号令，2019 年修正版）;
- 2、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部第 56 号令，2019 年修正版）;
- 3、《土地复垦条例》(国务院令[2011]第 592 号);
- 4、《关于加强土地复垦工作的通知》（辽自然资发〔2021〕3 号）。
- 5、《辽宁省地质环境保护条例》（2018.3.27 修订）;
- 6、《矿山地质环境保护规定》（自然资源部第 5 号令，2019.7.16）

（三）相关规划

- 1、《朝阳县国土空间生态修复规划》（2021-2035 年）

（四）政策性文件

- 1、《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）;
- 2、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）;
- 3、关于印发《辽宁省矿山地质环境恢复和综合治理工作方案》的通知（辽国土资发[2016]349 号）;
- 4、《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）;
- 5、《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》（辽自然资规[2018]1 号）;
- 6、《关于加强土地复垦工作的通知》（辽自然资发〔2021〕3号）;

- 7、《自然资源部关于做好采矿用地保障的通知》（自然资发[2022]202号）；
- 8、《辽宁省自然资源厅关于印发〈矿山地质环境保护与土地复垦方案省级审查管理办法（试行）〉的通知》（辽自然资发[2022]129号）；
- 9、《自然资源部办公厅关于加强国土空间生态修复项目规范实施和监督管理的通知》（自然资办发[2023]10号）；
- 10、《自然资源部关于进一步完善矿产资源勘查开采登记管理的通知》（自然资规[2023]4号）；
- 11、《关于进一步加强绿色矿山建设的通知》（自然资规[2024]1号）。

（五）技术标准、规范

- 1、《土地复垦质量控制标准》（TD / T1036—2013）；
- 2、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD / T1012—2000）；
- 3、《土地开发整理规划编制规程》（TD / T1011—2000）；
- 4、《第三次全国土地调查技术规程》（TD/T1055-2019）；
- 5、《土地利用现状分类》（GB / T21010—2017）；
- 6、《水土保持综合治理技术规范—荒地治理技术》（GB / T16453.2—1996）；
- 7、《森林经营技术规程》（DB21 / T706-2013）；
- 8、《开发建设项目水土保持方案技术规范》（GB 50433—2008）；
- 9、《水土保持综合治理规划通则》（GB / T15772—2008）；
- 10、《土地开发整理项目预算定额标准》（2011.12.31）；
- 11、《土地开发整理项目预算编制规定》（2011.12.31）；
- 12、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618—2018）；
- 13、《土地复垦方案编制规程—通则》（TD/T1031.1-2011）；
- 14、《土地复垦方案编制规程—金属矿》（TD/T1031.4-2011）；
- 15、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651—2013）；
- 16、《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》（辽宁省自然资源厅，2015.12）；
- 17、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（TD / 0223—2011）；
- 18、《矿山及其他工程破损山体植被恢复技术》（DB21 / T2019—2012）；
- 19、《矿山及其他工程破损山体植被恢复治理验收规范》（DB21/T2230—2014）；
- 20、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；

21、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（中华人民共和国国土资源部，2016.12）。

22、《矿山生态修复技术规范》（TD/T 1070.1-2022）；

23、《金属矿山土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T 43933-2024）；

24、《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB /T43935-2024）；

25、《造林技术规程》（GB/T 15776-2023）。

（六）相关基础资料

1、《辽宁省朝阳县东大屯乡沟门子建筑石料用花岗岩（花岗闪长玢岩）矿资源储量核实报告》，辽宁省有色地质一〇九队有限责任公司，2024年4月；

2、《<辽宁省朝阳县东大屯乡沟门子建筑石料用花岗岩（花岗闪长玢岩）矿资源储量核实报告>评审备案证明，（朝县自然资储备字[2024]02号）；

3、《<辽宁省朝阳县东大屯乡沟门子建筑石料用花岗岩（花岗闪长玢岩）矿资源储量核实报告>评审意见书》，朝阳市矿产资源储量评审专家组，2024年6月11日；

4、《朝阳县东大屯乡沟门子建筑石料用花岗岩（花岗闪长玢岩）矿矿产资源开发利用方案》（沈阳天成规划设计有限公司，2024.8）；

5、《朝阳县东大屯乡沟门子建筑石料用花岗岩（花岗闪长玢岩）矿矿产资源开发利用方案》审查意见书，2024.9.6；

6、采矿证证号：xxxxxxxxxxxxxxxx

7、土地利用现状分幅图

四、方案适用年限

根据《朝阳县东大屯乡沟门子建筑石料用花岗岩（花岗闪长玢岩）矿矿产资源开发利用方案》（沈阳天成规划设计有限公司，2024.8），设计采用露天开采方式开采，设计利用资源储量为190.73万 m^3 ，生产规模20.0万 m^3/a ，服务年限9.06年。

矿山地质环境保护与土地复垦工作采取边开采边治理边复垦的方式进行，矿山地质环境保护与土地复垦工作具有滞后性，闭坑后治理复垦期1年，监测管护期3年。因此本方案有效规划期为13.06年，起始时间为2025年8月，终止时间为2038年8月。其中生产期2025年8月~2034年8月，闭坑后治理期2034年9月~2035年8月，管护期为2035年9月~2038年8月。本方案适用期5年，自2025年8月~2030年7月。

五、编制工作概况

（一）资料收集与编制方案情况

成立项目工作组收集了与编制方案有关的储量核实报告、开发利用方案等相关技术文件。然后对矿区及周边地区开展了地质环境调查工作，重点调查了矿区地形地貌、地层岩性与地质构造、水文地质条件、工程地质条件、矿层地质特征和人类工程活动情况。根据调查情况，结合收集的相关资料，综合分析和评估矿山开采可能引发的地质环境问题及其危害程度，确定恢复治理目标和任务，部署矿山地质环境恢复治理工程，编制恢复治理工作计划，最终提交矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案及相关图件。并依据国土资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的要求，编写了《朝阳县圣鑫采石有限公司东大屯花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。本项目工作组由项目负责人、测量人员及编写人员组成，项目负责人主要负责本方案的实施情况，测量人员主要负责现状条件下各毁损单元的位置、标高的测量及水文地质情况的观测，编写人员负责本方案的编制工作。编制矿山地质环境保护与土地复垦方案按图 1 程序进行。

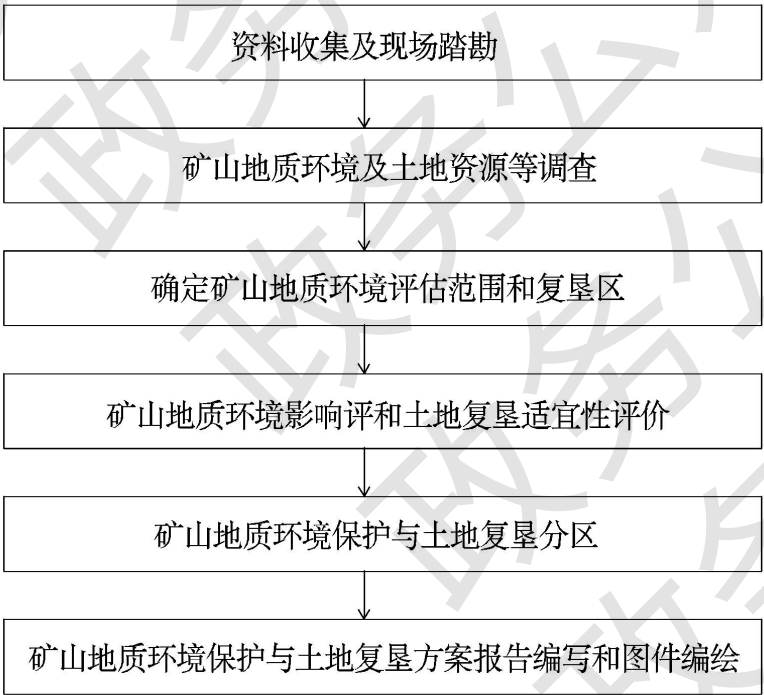


图 1 工作程序图

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

表 0-1 收集利用资料一览表

序号	资料名称	编制单位	完成时间
1	《辽宁省构造体系与地震分布规律说明书》	辽宁省地质局科学研究队	1980
2	朝阳幅 1: 20 万区域水文地质普查报告及图件	零零九一九部队	1980
3	《辽宁省 1/50 万地质灾害调查报告》	辽宁省第二水文地质大队	1991
4	辽宁省 1: 100 万环境地质灾害现状调查报告	辽宁省地质环境监测总站	1997
5	辽宁省气象志	辽宁省地方志编纂委员会	2002
6	辽宁省朝阳地质灾害调查与区划报告 1: 10 万	辽宁有色地质勘查院	2004
7	1/5 万朝阳县地质灾害调查区划	辽宁省地质环境监测总站	2019
8	《辽宁省朝阳县东大屯乡沟门子建筑石料用花岗岩（花岗闪长玢岩）矿资源储量核实报告》	辽宁省有色地质一〇九队 有限责任公司	2024
9	《朝阳县东大屯乡沟门子建筑石料用花岗岩（花岗闪长玢岩）矿矿产资源开发利用方案》	沈阳天成规划设计有限公司	2024
10	1: 5000 土地利用现状分幅图	朝阳县自然资源局	2025
11	《朝阳县圣鑫采石有限公司建筑用闪长岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》	沈阳天成规划设计有限公司	2019

表 0-2 本次完成工作量一览表

项目	数量及单位	备注	完成单位	完成时间
地质环境调查	15.0998hm ²		沈阳天成规划设计有限公司	2025.07
公众意见调查	10 人			
地质环境调查照片	20 张	报告附照片 7 张		
资料综合整理与研究	100 工时			
数据图像微机处理	24 机时			
分析总结	评估报告	报告 1 式 5 份	附图 8 张	

项目区共损毁土地面积 5.4674hm²，通过采取土地复垦措施，复垦土地面积 4.7703hm²，复垦为乔木林地面积 4.7703hm²，土地复垦率达 87.25%。

本项目矿山地质环境恢复治理静态投资 40.60 万元，动态投资 55.71 万元；土地复垦静态投资 74.36 万元，动态投资 104.43 万元。矿山地质环境治理与土地复垦基金 160.14 万元。单位面积治理费用 31.59 元/m²。

1、上一阶段矿山地质环境保护和土地复垦工作

2019年9月，沈阳天成规划设计有限公司编制了《朝阳县圣鑫采石有限公司建筑用闪长岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（服务年限2019年10月～2035年10月），

其中：

现状评估：现状损毁土地资源 1.5011hm²。现状评估矿山对地质灾害危害性和危险性小，对含水层影响较轻；对地形地貌景观影响较严重；对土地资源影响严重。

预测评估：预测新增损毁土地资源 2.4726hm²。预测评估矿山对地质灾害危害性和危险性中等；对含水层影响较轻；对地形地貌景观影响较严重；对土地资源影响较严重。矿山共计损毁土地 3.9737hm²，矿山地质环境保护与土地复垦工程动态投资 73.24 万元。

2、本期方案与前期方案内容对比

前期方案与本方案内容对比详见表 0-4，两期方案中的主要工程设计及工程量对比详见表 0-5。

表 0-4 前期方案与本方案内容对比表

项 目	前期方案	本方案	备 注
矿山概况	矿区面积 0.0384km ² ，开采深度由×××m 至×××m，开采方式：露天开采，生产规模 3.00 万 m ³ /a，生产服务年限为 11.95a。	矿区面积 0.0547km ² ，开采深度由×××m 至×××m，开采方式：露天开采，生产规模 20 万 m ³ /a，生产服务年限为 9.06a。	前期方案为注销前矿山二合一的基本情况，本期方案为新出让矿山，仅矿山名称与上期方案相同，其余部分与上期方案中的矿山为两个独立的矿山。
方案适用年限	16.00a	5.00a	本期方案为新出让矿山
评估区范围	4.4165hm ²	5.4700hm ²	本期方案为新出让矿山
损毁土地面积	3.9737hm ²	5.4700hm ²	本期方案为新出让矿山
恢复方向	有林地	乔木林地	—
复垦土地面积	2.7577hm ²	4.7703hm ²	本期方案为新出让矿山
投资	73.24 万元	160.14 万元	—

表 0-5 本方案与前期方案工程对比表

项 目	前期方案				本期方案				差异分析
工程名称	单位	工程量	单价 (元)	工程投资 (万元)	单位	工程量	单价 (元)	工程投资 (万元)	
警示牌	个	—	—	—	个	10	102.18	0.10	本矿山为新建矿山，工程量及单价均根据矿山实际情况、当地市场价及定额进行计算。
危岩清理	100m ³	—	—	—	100m ³	20.91	4692.10	9.81	
土地平整	hm ²	2.7577	10000.52	2.76	hm ²	4.7703	19743.00	9.42	
外购客土	100m ³	137.89	1500.0	20.68	100m ³	115.84	2997.31	34.72	
栽植刺槐	100 株	137.89	589.29	8.13	100m ³	—	—	—	
栽植油松	100 株	—	—	—	100 株	119.26	652.23	7.78	
栽植五叶地锦	100 株	40.20	400.20	1.61	100 株	95.22	215.56	2.05	
农家肥	t	109.14	243.05	2.65	100m ³	—	—	—	
撒播草籽	kg	—	—	—	kg	190.81	60.00	1.14	
拉水灌溉	m ³	1068.54	25	2.67	100m ³	12.8688	846.76	1.09	
地质灾害监测	次	144	50	0.72	次	109	200	2.18	
土地资源监测	次	144	50	0.72	次	9	200	0.18	
地下水监测	次	144	50	0.72	次	36	200	0.72	
监测	年	3	10000	3.00	次	18	200.00	0.36	
管护	年	3	10000	3.00	hm ² *a	4.7703*3	3000	4.29	

（五）矿山恢复治理和土地复垦义务完成情况

本矿为新建矿山，未进行过恢复治理和土地复垦工程。仅同一矿名朝阳县圣鑫采石有限公司建筑用闪长岩矿进行过治理工程。

朝阳县圣鑫采石有限公司建筑用闪长岩矿闭坑矿山地质环境恢复治理工程，施工于 2024 年 9 月，治理工作按《朝阳县圣鑫采石有限公司建筑用闪长岩矿闭坑矿山地质环境恢复治理工程设计》的设计思路进行，到 2024 年 10 月，矿山恢复治理工作全部完成，整体工程基本达到了阶段性矿山地质环境恢复治理的目的。本着对国家对当地群众对项目负责的态度我们认真完成了此次工程，设计治理面积 1.8659hm²，实际治理修复面积 1.8659hm²（修整边坡面积 0.9429hm²，恢复为乔木林地面积 0.9230hm²），工程完成率 100%，极大的改善了当地生态条件。矿山完成矿山恢复治理和土地复垦工程量详见表 0-6。

表 0-6 矿山恢复治理和土地复垦完成工作量统计表

序号	分项工程名称	单位	工程量	备注
1	削坡	m ³	20729	
2	采坑回填	m ³	20729	
3	场地平整	hm ²	1.8659	
4	客土	m ³	4615	
5	栽植乔木	株	2308	

2024 年 10 月 31 日，朝阳县自然资源局组织相关专家，对朝阳县圣鑫采石有限公司建筑用闪长岩矿闭坑矿山地质环境恢复治理义务情况进行验收。矿山对矿区内的露天采坑实施治理与复垦，工程措施：土地平整、覆土，治理复垦为林地，治理面积 1.8659hm²，治理总费用 27.60 万元，平均每公顷治理工程投资额 14.79 万元。经相关专家进行了现场验收，经验收治理与复垦达到规定标准，通过验收。

矿区内剩余场地经过现场核实为朝阳圣宏商品混凝土有限公司破碎厂所压占地块，故无法进行治理，现朝阳圣宏商品混凝土有限公司已出承诺五年内将其进行治理（详见附件 9）。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

朝阳县圣鑫采石有限公司，原名为东大屯乡玉田采石厂，该采石厂建厂多年，以生产块碎石为主，生产出的产品主要用于公路、建筑及护坡。

本次方案设计生产规模为 20.0 万 m^3/a ，矿山实际开采的矿种为建筑用花岗岩，采出矿石后，以加工后的机制砂的形式运往销售地。

二、矿区范围及拐点坐标

采矿许可证：xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

发证机关：朝阳县自然资源局

采矿权人：朝阳县圣鑫采石有限公司

矿山名称：朝阳县圣鑫采石有限公司东大屯花岗岩矿

地址：朝阳县东大屯乡玉田村

经济类型：有限责任公司

开采矿种：建筑用花岗岩

开采方式：露天开采

生产规模：20 万 m^3/a

矿区面积：0.0547 km^2

开采标高：xxxm 至xxxm

有效期限：玖年叁点陆个月 自 2025 年 4 月 14 日至 2034 年 7 月 31 日

朝阳县圣鑫采石有限公司东大屯花岗岩矿矿区范围拐点坐标如下表：

表 1-1 出让矿区范围拐点坐标表

点号	坐标（2000 国家大地坐标系）	
	X	Y
1	xxx	xxx
2	xxx	xxx
3	xxx	xxx
4	xxx	xxx
5	xxx	xxx
6	xxx	xxx
7	xxx	xxx
矿区面积 0.0547 km^2 开采深度标高由xxxm—xxxm		

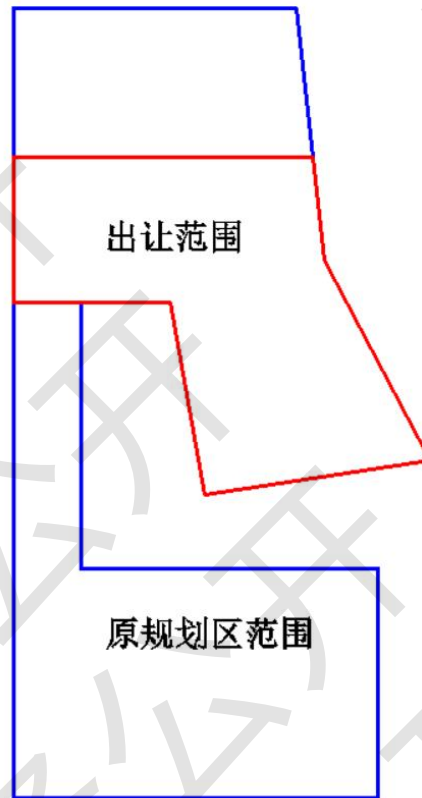


图 1-1 原规划区范围与出让范围叠合图

三、矿山开发利用方案概述

沈阳天成规划设计有限公司根据《辽宁省朝阳县东大屯乡沟门子建筑石料用花岗岩（花岗闪长玢岩）矿资源储量核实报告》及评审备案证明，于 2024 年 8 月编制提交了《朝阳县东大屯乡沟门子建筑石料用花岗岩（花岗闪长玢岩）矿矿产资源开发利用方案》，主要开采设计方案如下：

（一）设计利用储量

根据矿体的赋存条件和选用的采矿方法，区内建筑用花岗岩保有矿石量 264.00 万 m^3 。本方案设计开采深度标高 $\times\times\times\text{m}$ ，已经开采至资源量估算最低标高，受水平矿界影响，主要压矿区域集中在本矿段的北侧、西侧和南侧，形成了最低开采标高为 $\times\times\times\text{m}$ 的单侧边坡式露天采场，台阶压滞暂不利用资源量为 73.27 万 m^3 。设计利用资源量 190.73 万 m^3 ，设计利用率 72.25%。

表 1-2 设计利用资源量

资源储量 类型	保有资源量 (万 m ³)	暂不利用资源量 (万 m ³)	设计利用量 (万 m ³)	设计利用资源储量占资 源总量的 (%)
推断	264.00	73.27	190.73	72.25

(二) 矿山建设规模与服务年限

根据矿体赋存条件、矿区资源量，本方案设计生产能力为 20 万 m³/年。

矿山服务年限为 9.06 年（不含基建期）。

(三) 产品方案

本矿山产品为建筑用花岗岩原矿，对外销售。

(四) 矿床开拓

根据矿体赋存条件、地表地形条件及开采工艺特点，结合采场生产规模，设计采用公路开拓汽车运输方式。该种开拓方式具有基建时间短，投资少，机动灵活，适应性质强等特点，适合中小型露天矿山开采使用。

设计露天采坑采用直进式布置形式的公路开拓汽车运输开拓方式。采场上部标高×××m,底部标高为×××m，垂高 100m；每个阶段垂高 10m，全矿共划分 10 个阶段，设定×××m、×××m 为清扫平台，清扫平台宽度为 6.0m；其他为安全台阶，安全台阶宽度 4.0m。×××m 出入沟口设在矿区东侧，出入沟直接与采场外道路相连，其它阶段沿地形等高线修筑道路，道路宽 10.0m，坡度为 8%。

(五) 露天采坑终了境界圈定结果

根据确定的露天采坑结构参数，露天开采实际境界范围圈定结果如下：

表 1-3 露天采坑技术参数表

序号	项目名称	单 位	指 标
1	露天采坑上部尺寸：长×宽	m×m	277×272
2	露天采坑底部尺寸：长×宽	m×m	230×47
3	露天采坑顶部标高	m	×××
4	露天采坑底部标高	m	×××
5	露天开采深度	m	100
6	阶段高度	m	10
7	台阶坡面角	°	65
8	最终帮坡角	°	20-55
9	设计利用资源量	万 m ³	190.73

(六) 露天境界的确定及构成要素

根据该矿开采的建筑用花岗岩矿体的赋存情况，矿山地质条件，参照有关技术资料及类比当地同类矿山的经验，在合理开发矿产资源确保安全生产的条件下，

确定该矿露天采场结构参数如下：

表 4-2 露天采场结构表

阶段高度 (m)	台阶边坡角 (°)	最终帮坡角 (°)	安全平台 (m)	清扫平台 (m)	采场最小 底部宽 (m)	采区道路	
						宽 (m)	坡度 (%)
10	65	20-55	4	6	20	10	8

(七) 采矿方法及采矿工艺

露天采矿工艺分为穿孔、爆破、装载、运输四个环节。

该矿山凿岩穿孔选择 KQ-100 型钻机，负责凿岩穿孔。

炮孔孔向与水平夹角成 75° ，炮孔深超出阶段垂高 0.5m。孔间距为 $3.0\text{m} \times 3.5\text{m}$ 。炮孔直径 80~100mm。

每个阶段全部采用中深孔松动爆破，使用矿山许用炸药，电子数码导爆管起爆，中深孔爆破使用黄土泥封孔，炮泥封孔长度不小于 2.0m。爆破时要设置安全警戒范围线，安全警戒范围自爆破点起向四周各不少于 300 m。

对爆破后产生的大块矿石，不进行二次爆破， $\geq 0.6\text{m}^3$ 块度的必须使用机械方式进行破碎。

(八) 矿山防排水

该矿水文地质条件简单，为防止雨季时大气降水渗漏进入坑内，应在地表采坑之外分别设置截水沟，使雨季地表水向采坑外排放。设计在露采境界外设置截排水沟，断面为梯形，底宽 0.6m，上口宽 1.8m，边坡 1:1，采用 30cm 厚 M7.5 浆砌石砌筑，底层为 10cm 碎石垫层。经过设置的截排水沟，可以有效阻止外部雨水渗入采场。在雷雨天气要停止作业并将人员及采矿设备撤到安全地点。

露天采坑的积水通过自然排水方式排出采坑外。

采矿工业场地、办公区、生活区等设施周围应采取必要的防洪措施，以免造成不必要的损失。

(九) 矿山排岩

本矿开采的建筑用花岗岩裸露于地表，露天开采境界完全在储量范围内，不需进行剥离废石。矿山无废石产生，不设排土场。

四、矿山开采历史及现状

(一) 矿山开采历史

朝阳县圣鑫采石有限公司采矿权有效期截止日期为 2022 年 8 月 1 日，现已过

期。按照《关于加强砂石矿产资源开发利用的指导意见》（辽自然资发[2022]73号）文件：“普通建筑用砂石采矿权为县级出让、登记权限。县级人民政府应组织以招标、拍卖、挂牌方式公开竞争出让砂石采矿权，已设砂石采矿权到期后应重新出让”的要求，朝阳县圣鑫采石有限公司建筑用闪长岩矿同意注销采矿权，依据矿权管理相关规定需闭坑，在闭坑前需对所损毁的土地进行恢复治理，矿山已将矿区范围内的损毁单元露天采坑进行治理，矿区内部场地（破碎厂）为朝阳圣宏商品混凝土有限公司所占用土地，其已承诺五年内进行治理，矿山内已于2024年10月31日通过验收并取得专家验收意见。现朝阳县人民政府对该采矿权进行重新规划出让，2025年4月朝阳县圣鑫采石有限公司竞得该采矿权竞价标的。

拟申请矿区范围内存在历史遗留采坑，长度254m，宽度195m左右，具体形成时间不详。大部分采坑没有采矿权覆盖，露天采坑具体参数见下表1-4。该处露天采坑下面为朝阳县圣鑫采石有限公司开发利用方案设计开采区域，待朝阳县圣鑫采石有限公司开采结束后将其进行治理，该处露天采坑无历史纠纷。

表 1-4 露天采坑参数统计表

采坑编号	破坏面积 (hm ²)	采坑长度 (m)	宽度 (m)	深度 (m)	台阶数	边坡坡度 (°)
CK1	3.8318	254	195	70	4	35-65

图 1-3 朝阳县圣鑫采石有限公司东大屯花岗岩矿与已注销矿山、周边场地相对位置图

（二）矿山开采现状

该矿山为新建矿山，现状未进行采矿活动，仅历史遗留一处采坑。

（三）邻矿关系

矿区 300m 范围内没有其他采矿权，矿区范围划界清楚，无邻矿关系，无矿界纠纷。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

（一）矿山地理位置

朝阳县圣鑫采石有限公司东大屯花岗岩矿，位于朝阳县东大屯乡洞子沟村，行政区划隶属于东大屯乡管辖。矿区位于朝阳市区东南×××km，锦（州）～赤（峰）省级公路在矿区北侧通过，有简易公路至矿区，交通较方便。详见交通位置图 1-1。

矿区中心位置地理坐标：

东经：××××××

北纬：××××××

（二）矿区自然概况：

1、气候

沟谷除雨季有水外，其余季节为干涸状态，属温带大陆性季风气候，干旱～半干旱地区，年降水量多集中在 7～8 月份以暴雨形式降落，年最大降水量为 683.7mm，月最大降水量为 172.4mm，日最大降水量 64.3mm，蒸发量在 1600～1850mm 左右，年平均气温 12.80℃。最大冻土深度在 1.00m 左右。

2、水文

区域上小凌河支流现为季节性河流。在雨季时形成暴涨急消的汇水区，多以地表径流排泄至区外，部分补给地下水。见图 2-2

图 2-1 项目区交通位置图

图 2-2 地表水系分布图

3、地形地貌

该区位于辽西低山丘陵区，山势较缓，地形切割强烈，沟谷发育，地形坡度 $15^{\circ}\sim 45^{\circ}$ ，地表植被覆盖较少，岩石裸露面积较大。区域内地形最高点海拔标高 $\times\times\times\text{m}$ ，最低点 $\times\times\times\text{m}$ ，相对高差 100m。见图 2-3。

图 2-3 项目区地形地貌

综上所述，根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T0286-2015）表 C2 确定地形条件复杂程度为复杂。

4、植被

项目区内植被属于长白—内蒙-华北植物区系交汇地带，以温带阔叶落叶针叶林为主，由于长期的人为干扰，评估区的原始植被破坏殆尽，现状植被主要是天然次生、半次生和人工林木，现状主要灌木树种有荆条、山枣、刺槐和油松等。草本植物主要有狗尾皮草、赖毛草、蒲公英、披碱草等为主。项目区内植被稀疏，植被覆盖率不到 40%。

图 2-4 项目区植被

5、土壤

评估区的土壤类型为褐土、养分含量低，土地较贫瘠，山顶及山坡上土层较薄，坡脚及沟谷中土层较厚，可达 1~3cm。见图 2-5。

图 2-5 项目区土壤剖面

二、矿区地质环境背景

矿区处于柴达木—华北板块（Ⅲ）华北陆块（Ⅲ-5）燕山中新元古代裂陷带（Ⅲ-5-4）辽西中生代上叠盆地带（Ⅲ-5-4-3）。

（一）地层岩性

区中均为建筑用花岗岩出露，呈岩体产出。矿区内未有第四系分布。区内断裂不发育，未见断裂产出。

（二）地质构造

1 构造

区域见有燕山中期断裂，牛心山断裂，走向 35°，倾向北西，倾角 45—60°，该断层为逆断层。

2、岩浆岩

区域为燕山期岩浆活动，见有燕山期流纹斑岩和闪长玢岩脉。

综上所述，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）表 C1 确定，矿区内地质构造复杂程度为简单。

（三）水文地质条件

1、含水层

矿区位于一个独立的沟门子水文地质单元中，该水文地质单元，西部、南部高，东部、北部低。东部、西部、南部分水岭为地表分水岭。矿区内最低排泄标高 $\times\times\times\text{m}$ ，矿体赋存标高 $\times\times\times\text{m}$ 以上，当地最低侵蚀基准面为(洞子沟村附近) $\times\times\times\text{m}$ 。

矿区水文地质边界确定：根据地形地貌、水文特征、地层岩性特征等，按照是否具有统一的地下水补给边界为依据，综合确定水文地质边界。

(1)含水层为基岩裂隙含水岩组。

岩性为建筑用花岗岩，岩石呈块状产出，岩组厚度较大，岩石结构致密坚硬。基岩裸露区段风化裂隙较发育，风化带厚度 $20\sim 30\text{m}$ ，主要补给源为大气降水补给，局部上覆第四系孔隙水为垂直渗透补给。大气降水后，沿风化裂隙下渗形成风化裂隙水，由于裂隙发育随深度而减弱，加之地表坡度较大，大部分沿地表径流流失，即富水性受地形地貌及裂隙发育程度的控制。

地下水赋存特征为：地形起伏变化大，基岩裸露，风化带的发育深度较大，地下水相互连通较差，其富水性较弱。

(2)矿坑涌水量预测

矿山未来为露天开采，结合实际情况进行台阶式开采，大气降水可自然排泄，矿体最低标高高于矿区内最低排泄面标高，因此地下水对矿山生产影响较小。

2、地下水的补给径流、排泄条件

本区基岩裸露，风化裂隙发育，是降水渗入的通道，大气降水一部分以地表径流形式汇入季节性河流，一部分沿地表裂隙渗入地下补给风化裂隙水。

矿区大部为基岩山区，总体上地下水补给区。由于岩性和地貌位置不同，中低山丘陵是补给区，山间谷地是径流区，同时也是排泄区。

本区山间谷地及山前裙扇面积较少，表层岩性主要为松散层粉质粘土，下部砂卵石、碎石层，地下水径流条件好，为地下水的径流区。就本区而言，山间谷地及季节性河谷区，应视为径流区、排泄区，汇入季节性河流后，排泄出区外。

地下水的补给来源主要为大气降水的垂直渗入补给，每年的6、7、8三个月是丰水期，此时为地下水的主要补给期，区内各含水岩组除接受大气降水的垂直补给外，第四系孔隙水可得到基岩裂隙水的侧向补给，地下水位的高低，随降水的多少而变化，6~8月降水量大，地下水位埋深浅，而3~4月冰雪消融补给地下水，水位也会出现小的上升峰值。

3、矿床充水因素

露天开采直接充水因素为大气降水，间接充水因素基岩裂隙水。

矿山未来开采方式为台阶式开采。大气降水对矿山生产影响较小。

综上所述，根据《方案编制技术要求（试行）》表 C2 确定，矿坑进水边界条件简单，补给条件差，确定矿山水文地质条件复杂程度为简单。

（四）工程地质

据矿区内岩性成因、结构特征和物理力学性质为基岩块状工程地质岩组。

该组岩层分布矿区大部，主要岩性为建筑用花岗岩。风化带厚度 30m 左右。岩体结构面以Ⅳ级结构为主。

该组岩石属坚硬岩石，岩体完整程度为完整～较完整，岩体基本质量等级为Ⅰ～Ⅱ级。岩石节理裂隙不甚发育，稳定性较好。

综上所述，根据《方案编制技术要求（试行）》C2 确定，矿区内工程地质条件复杂程度为简单。

（五）矿体地质特征

区内为燕山期建筑用花岗岩，呈岩体产出，展布方向主要为北东方向，该岩体为主采矿体。矿区内矿体出露面积为 54723m²，矿体长度 277m。

三、矿区社会经济概况

朝阳县东大屯乡处朝阳县东南部，东部紧邻松岭门蒙古族乡，南与葫芦岛市南票区相连，西与二十家子镇毗邻，北接七道岭乡，区域面积 112.81km²。

2021、2022、2023 年三年平均农村各业总产值 20367 万元，其中农业产值 8420 万元，林业产值 1470 万元，牧业产值 6683 万元，其他产值 3794 万元。人均农业产值 7394 元，年人均产粮 550kg。该区在经济上以农业为主，农作物为玉米、高粱、谷子、大豆等，劳动力充足。（数据来源：朝阳县人民政府网站）

四、矿区土地利用现状

经套合朝阳县自然资源局土地利用现状数据库（2023 年变更数据）可知，项目区占地面积 5.4700hm²（矿区面积 5.4700hm²，无区外影响）。土地类型为乔木林地、灌木林地、其他林地、其它草地及采矿用地。土地权属人为朝阳县东大屯乡洞子沟村、玉田屯村，权属界限清楚无任何纠纷。如表 2-1 所示。

表 2-1 土地利用现状汇总表

权属		地类					合计
		03 林地			04 草地	06 工矿仓储用地	
		0301	0305	0307	0404	0602	
		乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	采矿用地	
矿区内	洞子沟村	0.2469	0.3024	—	—	2.6441	3.1934
	玉田屯村	—	0.2514	0.7094	0.1888	1.1270	2.2766
矿区外	—	—	—	—	—	—	—
合计		0.2469	0.5538	0.7094	0.1888	3.7711	5.4700

其中：乔木林地 0.2469hm²、灌木林地 0.5538hm²、其他林地 0.7094hm²、其他草地 0.1888hm² 及采矿用地 3.7711hm²。

地类特征分述如下：

林地：该区内林地面积 1.5101hm²，占该项目区面积的 27.61%，其中乔木林地面积 0.2469hm²，占林地面积的 16.35%，灌木林地面积 0.5538hm²，占林地面积的 36.67%，其他林地面积 0.7094hm²，占林地面积的 46.98%。土壤为褐土，表土层厚度 30-50cm，树木稀疏，郁闭度平均在 0.2-0.3 之间。有机质含量为 1.0%，土壤 pH 值为 7.5-7.8。

草地：该区内草地面积为 0.1888hm²，占该项目区面积的 3.45%，全部为其他草地。土壤为褐土，表层土壤厚度 5-10cm，盖度平均为 20-30%，有机质含量为 1.0%，土壤 pH 值为 7.5-7.8。

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

朝阳县圣鑫采石有限公司东大屯花岗岩矿矿山内的人类工程活动主要是采矿活动，现状存在一处历史遗留采坑，采坑长 254m，宽 195m，损毁土地面积 3.8318hm²。露天采坑挖损了土地及植被，区内采矿活动改变了地质环境条件。新出让矿区东北侧为朝阳圣宏商品混凝土有限公司破碎厂，其主要损毁类型为破碎站及堆料场，现状对土地的损毁主要为压占损毁，人类工程活动较强烈。

综合上述，地形地貌条件复杂程度复杂；地质构造条件复杂程度简单；岩土体工程地质条件复杂程度简单；水文地质条件复杂程度简单；矿山地质环境现状条件无地质灾害，矿区地质灾害发育程度中等，危害性小；人类工程活动对地质环境的损毁程度较严重。因此，确定矿山地质环境条件复杂程度分级为复杂。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

1、矿山履行地质环境保护与恢复治理及土地复垦义务情况

本矿为新建矿山，未进行过恢复治理和土地复垦工程。仅同一矿名朝阳县圣鑫采石有限公司建筑用闪长岩矿进行过治理工程。

朝阳县圣鑫采石有限公司建筑用闪长岩矿闭坑矿山地质环境恢复治理工程，施工于 2024 年 9 月，治理工作按《朝阳县圣鑫采石有限公司建筑用闪长岩矿闭坑矿山地质环境恢复治理工程设计》的设计思路进行，到 2024 年 10 月，矿山恢复治理工作全部完成，整体工程基本达到了阶段性矿山地质环境恢复治理的目的。本着对国家对当地群众对项目负责的态度我们认真完成了此次工程，设计治理面积 1.8659hm^2 ，实际治理修复面积 1.8659hm^2 （修整边坡面积 0.9429hm^2 ，恢复为乔木林地面积 0.9230hm^2 ），工程完成率 100%，极大的改善了当地生态条件。

2024 年 10 月 31 日，朝阳县自然资源局组织相关专家，对朝阳县圣鑫采石有限公司建筑用闪长岩矿闭坑矿山地质环境恢复治理义务情况进行验收。矿山对矿区内的露天采坑实施治理与复垦，工程措施：土地平整、覆土，治理复垦为林地，治理面积 1.8659hm^2 ，治理总费用 27.60 万元，平均每公顷治理工程投资额 14.79 万元。经相关专家进行了现场验收，经验收治理与复垦达到规定标准，通过验收。

2、周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

朝阳县自然资源局近几年深入贯彻落实绿水青山就是金山银山的发展理念，加强矿山地质环境保护与土地复垦管理工作，并取得了明显实效。距矿山西北约 59.99km 有朝阳县鸿磊石业有限公司建筑用安山岩矿，开采矿种为建筑用安山岩，开采方式露天开采，开采方式均相同，朝阳县鸿磊石业有限公司建筑用安山岩矿近几年也进行了矿山地质环境恢复治理工程，主要是对废弃的露天采场和排岩场进行治理，治理工程措施主要为平整、覆土、种树，取得了良好的恢复治理与土地复垦效果。矿山采取的治理复垦技术方法具有技术可行性、经济可行性，恢复治理后，采矿造成的破损山体地形地貌景观得到了修复，恢复了土地资源使用功能和植被，较好的改善了当地生态环境，提高了当地居民的居住环境质量。目前，矿山种植的植被长势良好，成活率较高。说明矿山的治理和复垦工程措施是可行的，其工程设计可以作为本次环境保护与土地复垦工程设计的参考。

根据朝阳县鸿磊石业有限公司建筑用安山岩矿治理恢复工程及效果对比，总

结如下：

（一）场地平整是基础。对拟治理恢复区的场地平整是后续覆盖表土及栽植树木的基础，场地平整基本要求是与周围地形衔接并整体平缓，避免局部高陡，同时尽量保证场地地表层压实，避免覆盖表土渗失。

（二）表土厚度及质量是关键。表土是植被生长的基础条件，因此所覆盖表土的厚度及质量必须满足植被生长的基本需求，如沉实后的厚度、表土的物质组成、养分等，如果所覆盖表土本身达不到相应质量，应采取相应措施，如筛选砾石、施加农家肥增加养分等。

（三）植被的选择及种植。植被选择应充分考虑气候地理因素。同时应考虑场地立地条件，以达到最大的生态效果。同时，栽植植被的方式、季节应合理，对新栽植植被的后续管护同样重要。

通过对朝阳县鸿磊石业有限公司建筑用安山岩矿前期矿山地质环境治理恢复工作的分析和总结，为本次方案设计提供了有力的参考：

（一）对场地整理设计了明确规格，确保可以保持表土，对覆土厚度及土壤质量（尤其是砾石含量）设计了控制标准，提高植被成活率；

（二）在树种选择时根据当地选择适宜性树种（油松）；

（三）在设计时明确植被栽植时间及具体的栽种程序以及管护措施，同时保证资金投入确保质量。

同时，通过以上分析总结得出的成功经验和失败的教训也将为以后的矿山地质环境治理恢复与土地复垦工作实践提供有用的借鉴。

图 2-6 朝阳县鸿磊治理现场照片

图 2-7 朝阳县鸿磊治理现场照片

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

2025 年 4 月 3 日组织技术人员赴现场进行了矿山地质环境和土地调查，调查面积 15.0998hm²。范围包括矿山用地范围、矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的地质环境问题来源范围。

矿山地质环境和土地调查方法，以收集资料和现场地面调查为主，卫星图片（谷歌地形）为辅，并根据实际需要补充了地形测量工作。

矿山地质环境调查主要内容有：矿山概况、矿山自然地理、矿山地质环境条件、采矿活动引发的崩塌、滑坡等地质灾害及其隐患、采矿活动对地形地貌景观和人文景观等的影响和破坏情况、评估区含水层破坏、采矿活动对主要交通干线、村庄等的影响与破坏。

土地调查主要内容有：评估区内各毁损单元范围、损毁方式、损毁地类、权属人等情况。

表 3-1 本次调查主要工作量表

调查项目	内 容
调查面积	15.0998hm ²
调查精度	1: 1000
收集资料情况	1、朝阳县东大屯乡沟门子建筑石料用花岗岩（花岗闪长玢岩）矿矿产资源开发利用方案 2、土地利用现状分幅图
调查时间长度	2025 年 4 月 3 日
调查内容	地形地貌、水文地质、土地资源、地质灾害
拍摄照片张数	20 张
调查工作人员	4 人

图 3-1 矿山航拍图片

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

根据中华人民共和国地质矿产标准《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；《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），结合本工程建设的特点，评估对象为朝阳县圣鑫采石有限公司东大屯花岗岩矿，矿业活动影响范围面积为 5.4700hm²（矿区面积 5.4700hm²，无区外影响）。

评估区内无居民居住，无重要交通要道和建筑设施，附近无自然保护区和旅游景

点，无重要水源地，矿山的开采破坏乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地。依据《方案编制规范》附录 B 评估区重要程度分级表可确定评估区重要程度为“较重要区”。

矿区内地形相对高差 100 m，地形坡度 15°~45°，地形条件复杂程度复杂；矿区内地质构造条件复杂程度为简单；开采矿体位于地下水位以上，矿坑进水边界中等，矿区水文地质条件复杂程度为简单；矿区内岩土体工程地质条件简单；矿区和周边人类工程活动较强烈；评估区现状条件下地质灾害发育程度为中等。依据《方案编制技术要求（试行）》矿山地质环境条件复杂程度分级表（表 C2）可确定该矿山地质环境条件复杂程度为复杂。

该矿山开采矿种为建筑石料用花岗岩，设计采用露天开采，设计生产能力为年产 20 万 m³。依据《辽宁省重点矿种矿山最低开采规模规划表》矿山生产建设规模分类一览表（表 D）属大型矿山。

评估区重要程度为较重要区，地质环境条件复杂程度中等，矿山生产规模为大型，依据《方案编制规范》矿山地质环境影响评估精度分级表（表 A）可确定评估区矿山地质环境影响评估精度级别为一级。见表 3-2

表 3-2 矿山地质环境影响评估分级表

项目	条件	分析结果
矿山建设规模	年产建筑石料用花岗岩 20 万 m ³	大型
评估区重要程度	1、评估区无居民居住 2、无重要交通要道和建筑设施 3、远离各级自然保护区及旅游景点 4、无较重要水源地 5、破坏乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地及采矿用地 6、人类活动较强烈	较重要区
地质环境条件复杂程度	地形条件复杂程度复杂；地质构造条件复杂程度为简单；岩土体工程地质条件简单；水文地质条件复杂程度简单；矿区和周边人类工程活动较强烈；地质灾害发育程度为中等。	复杂
评估级别		一级

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

1、地质灾害现状评估

地质灾害危险性现状评估是指对评估区内已有地质灾害的易发性、稳定性和危险性进行评估。其任务是：查明评估区及周边已发生（或潜在）的各种地质灾害的形成

条件、分布类型、活动特征、诱发因素与形成机制等，对其稳定性（发育程度）进行初步评价。

评估区内矿山现状损毁单元包括露天采坑。根据收集矿山资料及矿山现场调查，矿山现状地质灾害分析如下。

（1）崩塌地质灾害

1）崩塌分布情况

根据现场踏勘调查，在地表分布有1处露天采坑，CK1采深70m，坑底标高×××m，坑顶标高×××m，坡面角35°-65°，边坡稳定。

现场调查表明，露天采坑底部，见有松散状堆积崩塌岩石碎块，体积约为0.05-0.10m³，碎块大小混杂，发生过小型崩塌，危险性小。

2）崩塌的发育程度

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）中表6“崩塌发育程度分级表”，发育特征为“危岩体主控破裂面直立呈上宽下窄，上不充填杂土生长灌木杂草，裂面内近期有掉块现状”，确定崩塌发育程度为“中等发育”。

3）矿山现状地质灾害危害程度

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）中表15“地质灾害危害程度分级表”，受威胁对象为矿山施工人员、机械设备，受威胁人数小于10人，可能直接经济损失小于100万元，地质灾害危害程度分级为“险情、危害小”。

4）矿山现状地质灾害诱发因素

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）中表16“地质灾害诱发因素分类表”，崩塌地质灾害诱发因素主要为“降水、融雪、温差变化、开挖扰动、爆破、机械振动”。

5）地质灾害危险性现状评估分级

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）中表17“地质灾害危险性分级表”，评估区现状崩塌地质灾害发育程度“中等发育”，危害程度“危害小”，地质灾害“危险性小”。

根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附表E.1矿山地质环境影响程度分级表，可确定该矿山现状地质灾害对地质环境的影响程度为“较严重”

2、地质灾害预测评估

矿山地质环境影响预测评估是根据矿山类型和开发利用方案确定的开采范围、深度、规模、采矿方法、废弃物处置方式，结合评估区地质环境条件，预测矿业活动可能产生、加剧的环境地质问题和矿山生产引发加剧及遭受的地质灾害的危险性，并对其发展趋势、危害对象、影响程度和防治难度进行分析论证和评估。

具体任务是依据矿山类型、规模，预测矿山建设项目在建设过程中和建成后，对地质环境的改变和影响，评估是否会引发、加剧和遭受地质灾害。根据建平县天成矿业有限公司青峰山镇天成矿业铁矿矿山地质灾害现状调查结果和评估结论，结合《矿产资源开发利用方案》设计和矿山生产实际状况，对矿山建设可能引发、加剧和遭受的地质灾害的类别及其危险性做出预测评估。

(1) 矿山开采引发地质灾害危险性预测评估

1) 不稳定斜坡引发或加剧崩塌地质灾害预测评估

① 不稳定斜坡引发或加剧崩塌发生的可能性

矿山设计在现有露天采坑的基础上向外扩邦开采，采用自上而下按台阶开采，阶段高 10m，边坡坡面角为 65°。采矿活动使岩体原有的应力平衡收到破坏，边坡的稳定性变差，在矿体开采过程中，地表岩体在受到采矿爆破震动、暴雨、自身重力等因素影响下，可能脱离母体向临空面方向崩落，产生崩塌的可能性中等。

② 崩塌的发育程度

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）中表 6“崩塌发育程度分级表”，崩塌发育程度为“中等发育”。

③ 矿山预测地质灾害危害程度

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）中表 15“地质灾害危害程度分级表”，受威胁对象为矿山施工人员、机械设备，受威胁人数小于 10 人，可能直接经济损失小于 100 万元，地质灾害危害程度分级为“险情、危害小”。

④ 矿山预测地质灾害诱发因素

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）中表 16“地质灾害诱发因素分类表”，崩塌地质灾害诱发因素主要为“降水、融雪、温差变化、开挖扰动、爆破、机械振动”。

⑤ 崩塌危险性预测评估

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）中表 19“工程建设中、建成后引发崩塌地质灾害危险性预测评估分级表”，预测矿山未来开采露天采坑边坡

发生崩塌地质灾害可能性中等，发育程度“中等发育”，危害程度“危害小”，危险性等级“危险性中等”。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）（表 E）中矿山地质环境影响程度分级表，预测矿山开采引发的地质灾害对矿山地质环境的影响程度“较严重”。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、含水层破坏现状评估

矿山生产现阶段，露天采坑影响面积 3.8318hm²，露天采坑最大开采深度 70m，在一定范围内挖损破坏了原有含水层，但没有造成影响区地下水水位发生变化。由于露天采坑离居民区和农业生产区距离较远，经调查，矿山生产现阶段，对居民饮用水、农业生产用水没有产生负面影响。

依据《方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，确定采矿活动对地下含水层影响和破坏程度“较轻”。

2、含水层破坏预测评估

根据开发利用方案，拟建露天采坑在原露天采坑内，矿山今后开采最低标高可至×××m，将会在采场范围内挖损破坏基岩风化裂隙含水层，但由于采场范围内含水层内水量不丰富，不会揭露地下水，不能造成地下水水位下降，并且矿山生产远离居民区和农业生产区，对居民饮用水、农业生产用水不会产生负面影响。

依据《方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测采矿活动的地下含水层影响和破坏对矿山地质环境的影响程度“较轻”。

（四）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

1、地形地貌景观破坏现状评估

露天采坑内的采矿活动主要为剥岩和采矿工程活动。经过近十几年的机械化露天开采，原来的山体已不复存在，原有茂密的乔木、灌木等植被也大多被挖损破坏，已形成采场 1 处。露天采坑范围内的剥岩、采矿等采矿工程活动对原地形地貌景观产生了极大的破坏和影响，形成了新的堆积、挖损等人工地貌，使植被损坏，岩土体裸露，对地形地貌景观影响破坏程度大，造成环境因素不协调，视觉不美观。

矿区附近无自然保护区、人文景观、风景旅游区、地质遗迹。

根据《方案编制规范》附录 E 中的矿山地质环境影响程度的分级标准，确定现状条件下采矿活动对地形地貌景观影响破坏程度分级为“严重”。

2、地形地貌景观破坏预测评估

根据《开发利用方案》，矿山将继续采用露天方式采矿，在生产服务年限内，将形成面积达 5.4674hm² 的露天采坑，采场南北长 417m，东西宽 147m，采深 100m，最终边坡角 20-55°。严重破坏了土地和植被，形成了新的挖损人工地貌。

矿区内无自然保护区、人文景观、风景旅游景点，无主要交通要道在附近通过。

依据《方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测采矿活动对地形地貌景观影响和损毁程度预测评估为“严重”。

（五）矿区水土环境污染现状与预测

本项目现状情况下对水土环境没有污染，在矿山未来开采过程中，主要产物为建筑石料用花岗岩，矿物成分为斜长石（80%）、石英（12%）、黑云母（7%）、铁质（1%），少量方解石等。矿山实际开采的矿种为建筑用花岗岩，加工技术性能较为简单，采出矿石后，以加工后的机制砂的形式运往销售地。该矿含有的化学成分不会对水土环境污染。

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

1、损毁环节

该项目为露天开采，在前期探采和生产过程中已经形成了露天采坑等土地损毁单元类型。使矿区范围内的地形、地貌以及土壤、自然景观、生态环境继续受到损毁。

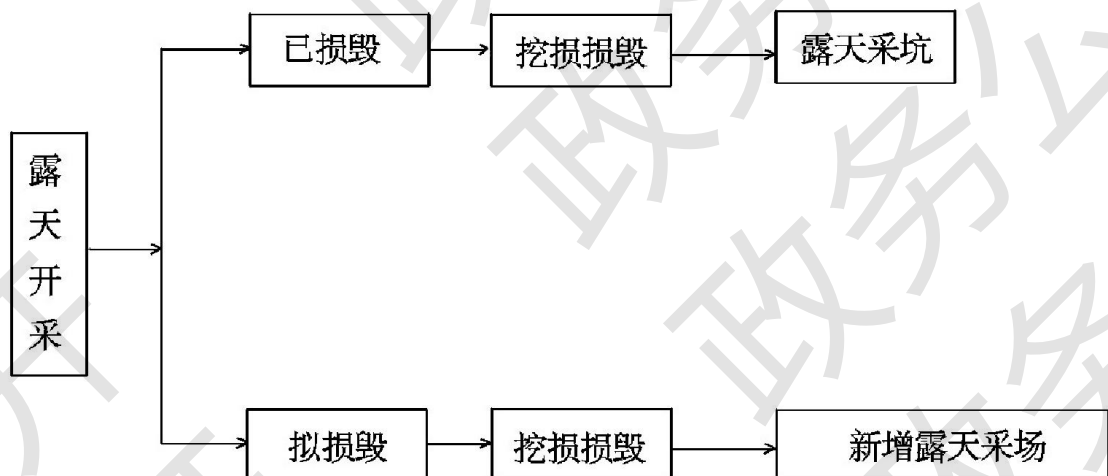


图 3-2 土地损毁环节时序示意图

2、损毁时序

根据开发利用方案和对项目区损毁情况实际调查，对项目区损毁形成时间进行预测，土地损毁时序见表 3-3。

表 3-3 土地损毁时序表

损毁单元	损毁方式	面积 (hm ²)	损毁面积 (hm ²)	
			已损毁 2025 年 7 月以前	拟损毁 2025.8-2034.8
露天采坑	挖损	5.4674	3.8318	1.6356
小计		5.4674	3.8318	1.6356

(二) 矿区土地损毁现状分析评估

通过现场实地调查和测量，矿山现状对土地资源的损毁形式主要有露天采坑。运输道路利用原有的乡村道路。本文所涉及到的面积，是根据野外调查成果编制的评估图上利用 CAD 软件求得的。

1、露天采坑

根据现场踏勘，区内现有 1 处的露天采坑。露天采坑对土地的损毁方式为挖损损毁，露天开采损毁了原有植被，改变了矿区原有的地形地貌。经套合朝阳县自然资源局土地利用现状数据库（2023 年变更数据）可知，露天采坑损毁的土地类型为乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地。损毁土地面积 3.8318hm²，损毁土地朝阳县东大屯乡洞子沟村、玉田屯村集体土地。详见表 3-4。

表 3-4 露天采坑已损毁土地统计表

损毁单元		损毁土地类型及面积(hm²)						权属人
		0301	0305	0307	0404	0602	小计	
		乔木 林地	灌木 林地	其他 林地	其他 草地	采矿 用地		
CK1	界内	0.0094	0.0664	—	—	2.5662	2.6420	洞子沟村
		—	0.0013	0.0096	0.1303	1.0486	1.1898	玉田屯村
合计		0.0094	0.0677	0.0096	0.1303	3.6148	3.8318	—

表 3-5 评估区已损毁土地统计表

损毁单元		损毁土地类型及面积(hm ²)						权属人
		0301	0305	0307	0404	0602	小计	
		乔木 林地	灌木 林地	其他 林地	其他 草地	采矿 用地		
CK1	界内	0.0094	0.0664	—	—	2.5662	2.6420	洞子沟村
		—	0.0013	0.0096	0.1303	1.0486	1.1898	玉田屯村
合计		0.0094	0.0677	0.0096	0.1303	3.6148	3.8318	—

综上所述，评估区内现状共计损毁土地 3.8318hm²，其中乔木林地 0.0094hm²，

灌木林地 0.0677hm²，其他林地 0.0096hm²，其他草地 0.1303hm²，采矿用地 3.6148hm²。损毁朝阳县东大屯乡洞子沟村集体土地 2.6420hm²，东大屯乡玉田屯村集体土地 1.1898hm²。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，确定采矿活动对土地资源影响和损毁程度“较轻”。

（三）拟损毁土地预测与评估

根据 2024 年 8 月完成的《朝阳县东大屯乡沟门子建筑石料用花岗岩（花岗闪长玢岩）矿矿产资源开发利用方案》等技术资料，结合矿山开采工艺流程，采矿方法，资源储量及土地复垦要求，对该矿拟损毁土地进行预测。预测新增损毁单元为露天采坑。本矿开采的建筑用花岗岩裸露于地表，露天开采境界完全在储量范围内，不需进行剥离废石。矿山无废石产生，不设排岩场。矿区内全部为露天采坑境界，矿区外利用现有乡村道路，故无需新建运输道路。

1、露天采坑拟损毁土地预测

矿山采用露天开采，采矿过程中形成较大露天采坑。根据《矿产资源开发利用方案》，预测拟建露天采坑挖损土地面积 1.6356hm²，损毁土地类型为乔木林地 0.2371hm²、灌木林地 0.4860hm²、其他林地 0.6955hm²，其它草地 0.0585hm²，采矿用地 0.1585hm²。损毁土地权属为朝阳县东大屯乡洞子沟村、玉田屯村集体土地。

项目区拟损毁土地情况详见表 3-6。

表 3-6 拟损毁土地预测表

损毁单元	损毁土地类型及面积（hm ² ）						损毁方式	权属
	0301	0305	0307	0404	0602	小计		
	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	采矿用地			
露天采坑	0.2371	0.2359	—	—	0.0801	0.5531	挖损	洞子沟村
	—	0.2501	0.6955	0.0585	0.0784	1.0825		玉田屯村
合计	0.2371	0.4860	0.6955	0.0585	0.1585	1.6356	—	—

预测评估区内新增破坏土地 1.6356hm²，损毁土地类型为乔木林地 0.2371hm²、灌木林地 0.4860hm²、其他林地 0.6955hm²，其他草地 0.0585hm²，采矿用地 0.1585hm²。依据《方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，确定采矿活动对土地资源影响和破坏程度“较轻”。

综上，朝阳县圣鑫采石有限公司东大屯花岗岩矿共计损毁土地面积为 5.4674hm²，

损毁形式主要是露天采坑的挖损损毁。详见汇总表 3-7。

表 3-7 项目区损毁土地情况汇总表

损毁单元	损毁土地类型及面积 (hm ²)						损毁方式	权属
	0301 乔木林地	0305 灌木林地	0307 其他林地	0404 其他草地	0602 采矿用地	小计		
露天采坑	0.2465	0.3023	—	—	2.6463	3.1951	挖损	东大屯乡洞子沟村
	—	0.2514	0.7051	0.1888	1.1270	2.2723		东大屯乡玉田屯村
合计	0.2465	0.5537	0.7051	0.1888	3.7733	5.4674	—	—

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

(一) 地质环境保护与恢复治理分区

1、原则及表示方法

(1) 分区原则

按矿山地质环境影响程度轻重级别划分矿山地质环境恢复治理区，然后按矿山地质环境问题的差异划分地质环境保护与恢复治理亚区，再按防治区分布的自然地段划分矿山地质环境保护与恢复治理地段。

矿山地质环境影响程度采取就重不就轻的原则。

(2) 分区及其表示方法

以矿山地质环境影响程度的严重、较严重、较轻的级别，分别对应划分为矿山地质环境与恢复治理重点、次重点、一般防治区，分别用代号I、II、III表示，具体分区方法见表 3-8。凡影响严重、较严重的地质环境问题，按单个地质环境问题划分亚区，并冠以该环境地质问题的名称，可再按地质环境问题的具体自然地段的名称进一步划分地段。

表 3-8 矿山地质环境保护与恢复治理分区方法表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点区 (I)	重点区 (I)	重点区 (I)
较严重	重点区 (I)	次重点区 (II)	次重点区 (II)
较轻	重点区 (I)	次重点区 (II)	一般区 (III)

2、分区评述

根据对朝阳县圣鑫采石有限公司东大屯花岗岩矿矿山地质环境影响现状及预测评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，治理规划区分为重点防治区 (I) 和一般防治区 (III)。

(1) 矿山地质环境重点防治区 (I)

矿山地质环境重点防治区为露天采坑 (坑)，该区域面积 5.4674hm^2 ，占评估区面积的 99.95%。

(2) 矿山地质环境一般防治区 (III)

矿山地质环境一般防治区 (III) 为重点防治区 (I) 以外的区域，该区域面积 0.0026hm^2 ，占评估区面积的 0.05%。

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

1、复垦区面积的确定

本方案确定复垦区面积为 5.4674hm^2 ，损毁的土地面积包括已损毁和拟损毁土地面积，其中已损毁土地面积 3.8318hm^2 ，预测损毁土地面积 1.6356hm^2 。

2、复垦责任范围的确定

根据项目区的土地损毁分析，本矿山复垦责任范围内无永久性建设用地。本项目中复垦责任范围面积为复垦区中损毁土地的面积，因此，本项目复垦责任范围为露天采坑，复垦责任范围面积为 5.4674hm^2 。具体详见表3-9、表3-10。

表3-9 复垦责任范围面积统计表

损毁单元	损毁土地类型及面积 (hm^2)						损毁方式
	0301 乔木林地	0305 灌木林地	0307 其他林地	0404 其他草地	0602 采矿用地	小计	
露天采坑	0.2465	0.5537	0.7051	0.1888	3.7733	5.4674	挖损
合计	0.2465	0.5537	0.7051	0.1888	3.7733	5.4674	

表3-10 复垦区与复垦责任范围拐点坐标表

复垦单元	点号	坐标(2000 国家大地坐标系)	
		Y	X
露天采坑	J1	xxx	xxx
	J2	xxx	xxx
	J3	xxx	xxx
	J4	xxx	xxx
	J5	xxx	xxx
	J6	xxx	xxx
	J7	xxx	xxx
	J8	xxx	xxx

3、土地类型与权属

经套合朝阳县自然资源局土地利用现状数据库 (2023 年变更数据) 可知，复垦区土地利用类型为乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地和采矿用地。朝阳县圣鑫采石有限公司东大屯花岗岩矿复垦区土地面积为 5.4674hm^2 ，土地权属归东大屯乡

洞子沟村、玉田屯村集体所有，复垦区土地权属状况见表 3-11。

表 3-11 复垦区土地利用权属状况表

土地权属	地类名称及面积 (hm ²)					小计
	0301 乔木 林地	0305 灌木 林地	0307 其他 林地	0404 其他 草地	0602 采矿 用地	
东大屯乡洞子沟村	0.2465	0.3023	—	—	2.6463	3.1951
东大屯乡玉田屯村	—	0.2514	0.7051	0.1888	1.1270	2.2723
合计	0.2465	0.5537	0.7051	0.1888	3.7733	5.4674

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

针对采矿活动可能引发的地质环境问题以及土地资源损毁情况，方案设计拟采用对各损毁单元进行土地平整、覆土、种植绿化等措施以预防和减轻矿山地质环境问题以及地形地貌景观损毁情况。方案所应用的以上治理技术措施已经过多年的实践，其技术成熟，经济实用，效果显注，已广泛应用于矿山地质环境治理工程。因此治理工程的实施在技术上有保证的。

（二）经济可行性分析

矿山地质环境保护要坚持“预防为主，防治结合”、依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿山，正确处理矿山开发引起的矿山地质环境问题。在治理工程过程中先首选矿山企业自有的设备和工程材料节约成本。为保证矿山地质环境保护工程资金来源，依据《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》等文件规定，实行矿山地质环境治理恢复基金管理制度。根据“谁开发，谁治理”的原则，矿山应分阶段安排治理资金的预算支出，进行治理。

本项目设计年产建筑石料用花岗岩20万m³，税后年利润总额近148.08万元，经济效益较好，因此矿山的恢复治理与土地复垦费用是有保障的，本方案在经济上的可承受性上分析是可行的。

（三）生态系统恢复力分析

矿山地质环境治理与土地复垦项目的实施将在很大程度上改善项目区原有的恶劣生态环境，提高了植被覆盖率，减少水土流失。在科学合理有效利用宝贵的土地资源的同时，项目区所遭受的矿山生态环境影响压力将有所减弱。本区域内的整体环境将得到根本的改观。具体表现在以下两个方面：

第一方面：矿山地质灾害发生率降低

通过对矿区进行地质环境治理与土地复垦工程之后，将消除矿山开采形成的高陡边坡、人工堆积松散石质边坡地质灾害隐患，可能出现的滑坡等灾害现象将大大降低，这就在很大程度上降低节本区域居民受地质灾害威胁的程度，改善了人民生活生产的环境。

第二方面：矿山生态环境综合指标大幅提升

本项目工程实施后，原本被露天采坑挖损的土地资源得到科学规划和有效利用。科学合理的规划不仅有利于本地区的经济发展，并且能够美化环境，提升矿山的生态环境综合指标。

本项目完成后，对彻底改善矿山恶劣的生态环境，空气质量将得到大幅度的改善；植被恢复，不仅提高了森林覆盖率，还起到很好的涵养水源、保持水土、调节气候和净化大气的作用，增强了抗御自然灾害的能力，提高了生态环境质量和人居环境质量，并与周围景观相适宜，营造出一片绿色矿山生态园区，改变原有破乱不堪的现状。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

经套合朝阳县自然资源局土地利用现状数据库（2023 年变更数据）可知，复垦区土地利用类型为乔木林地 0.2465hm²、灌木林地 0.5537hm²、其他林地 0.7051hm²、其它草地 0.1888hm²、采矿用地 3.7733hm²。复垦区土地利用类型和面积情况见表 4-1。

表 4-1 复垦区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例 %
编号	名称	编号	名称		
03	林地	0301	乔木林地	0.2465	4.51
		0305	灌木林地	0.5537	10.13
		0307	其他林地	0.7051	12.90
04	草地	0404	其他草地	0.1888	3.45
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.7733	69.01
合计				5.4674	100

（二）土地复垦适宜性评价

土地复垦可行性评价是根据项目区损毁土地调查结果，依据矿山生产年限、开发利用方式、生产工艺流程分析预测项目最终损毁土地状况，按照土地复垦技术要求，以及对损毁土地的调查和预测，对损毁的土地复垦进行综合评价，对土地复垦进行类比分析，提出了土地复垦技术路线和方法，合理确定土地复垦最佳方案。

1、可行性评价的原则

土地可行性评价在土地复垦可行性研究和实施中有重要意义。一是可以确定项目区土地适宜利用的类型，即土地能生产什么，适宜什么用途，为科学调整用地结

构提供科学依据。二是对未利用土地进行适宜性评价，其评价结果是进行土地潜力分析的基础和前提，为合理复垦未利用土地提供依据。三是土地适宜性评价能有效的验证土地复垦整理的可行性和必要性，为下一步的土地复垦整理提供保障。其主要原则如下：

（1）因地制宜、综合利用、农用优先的原则。在确定复垦土地利用方向时，根据评价单元的自然条件、损毁状况、发展趋势和复垦的可行性等因素，确定其适宜性，并且坚持优先复垦为农业用地。

（2）统一规划、统筹安排、同步实施的原则。在评价复垦土地适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况，还应该考虑到区域性土地利用总体规划和小流域治理规划，做到统筹安排、相互衔接，综合治理。

（3）经济合理、措施可行、宜于操作的原则。根据生产单位承受能力，力争以合理的经济投入，简单、有效、可行的技术方法和措施，达到最佳的土地复垦效果。

（4）社会效益、经济效益、生态效益统一兼顾的原则。在确定复垦土地适宜性时，充分考虑复垦土地产生的社会效益、经济效益、生态效益，做到三者统一兼顾。

（5）以自然条件为主，兼顾社会条件的原则。影响待复垦土地的因素很多，包括自然条件、土壤性质、植物适应性、损毁状况和种植习惯、业主意愿、社会需求、资金投入等。它们都会不同程度影响到复垦土地的适宜性，在评价过程中首先选择自然条件作为评价的主要因素。

（6）主导因素原则。在综合分析的基础上，对不同时期、不同部位出现的参评单元类型的主导因素做出较为准确的判断，尤其要注意同一参评单元类型在复垦不同阶段的主导因素的转换。这也是与原土地适宜性评价显著不同、且要求更高的一点。

2、土地复垦适宜性评价技术路线

（1）确定评价对象，划分评价单元

评价对象和单元是指矿山开采工艺过程损毁的土地类型和范围，它们具有各自的独立性和损毁性质程度的差异性，又具有产生的关联性。根据该项目土地资源损毁现状及分析预测结果将损毁区为露天采坑 1 个单元构成。

（2）评价因子的确定

通过土地复垦标准和相关资料可以看出复垦土地的限制因素很多，但总的来说参评因子应该满足以下要求：一是可测性，即其因素是可以测量并可用数值或序号表示的；二是关联性，即参评指标的增长或减少，标志着土地评价单元质量的提高或降低；三是稳定性，即选择的参评因素在任何条件下反映的质量持续稳定；四是独立性，即参评因素之间界限清楚，不相互重叠。由于造成土地损毁的原因不同，因此所选择的参评因素和主导因素也不同。

综合考虑本矿区实际情况以及必要的参评因子，确定 5 个评价因子为：地形坡度、地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件和排水条件。

(3) 复垦方向

矿山以走访和问卷调查的方式了解和听取了土地权属人、使用人等相关人员意见，得到了他们的大力支持，并希望通过项目区的土地复垦工作能改善项目的生态环境，与当地自然资源部门了解了当地的土地利用现状及权属后，提出项目区确定的复垦方向为乔木林地。

根据相关标准和技术要求，矿区范围内土地利用现状，损毁土地为乔木林地、灌木林地、其他林地、其它草地、采矿用地，以及当地地形、地貌等条件初步分析判断该项目损毁土地应复垦为乔木林地。

(4) 确定评价方法和适宜性标准

根据矿区开采和复垦特点，本项目损毁后的土地自然条件比较复杂，限制因子较多，因此土地复垦适宜性评价采取极限条件法。根据最小因子限制性定律，即土地的适宜性及其等级，是由诸选定评价因子中，某单项因子适宜性等级最小的因子决定的。由于采矿活动对地表造成了巨大变化，被损毁土地呈现出的是完全重塑的人工地貌，因此，用极限条件法进行待复垦土地复垦方式的适宜性评价相对比较适用，项目区主要限制因子的等级标准见表 4-2。

表 4-2 项目区土地复垦主要限制因素等级标准

限制因素及分级指标		耕地评价	园地评价	林地评价
坡度 (°)	<5°	1	1	1
	5°—10°	2	1	1
	10°—25°	3或不	2	1
	>25°	不	3	2
地表物质组成	壤土、砂壤土	1	1	1
	岩土混合物	3或不	2或3	2或3
	砂土、砾石	3或不	3或不	3或不
	砾石	3或不	不	不
土层厚度 (cm)	>80	1	1	1
	50~80	2	1	1
	30~50	3或不	2	1
	<30	不	3	3
灌溉条件	有稳定灌溉条件	1	1	1
	灌溉条件较好	2	1	1
	无灌溉条件	不	2	2
排水条件	排水条件好	1	1	1
	排水条件较好	2	1	1
	排水条件差	3或不	2	2

注：“1”适宜 “2”较适宜 “3”一般适宜 “不”不适宜

(5) 评价单元土地质量描述

参照上述评价标准及相关设计、地形图及现场勘测结果对各个评价单元进行描述，见表 4-3。

表 4-3 项目区评价单元特征一览表

因子	地形坡度 (°)	地表物质组成	土层厚度 (cm)	灌溉条件	排水条件
露天采坑坑底	<5	石质	0	无	良好
露天采坑平台	<5	石质	0	无	良好
露天采坑边坡	>50	石质	0	无	良好

(6) 待复垦土地适宜性评价结果

上述复垦单元主要限制因子为地表物质组成和土层厚度，如果不辅助一定的工程技术措施，基本上均不适宜直接复垦。结合可行的工程措施，将项目区评价单元与限制因素的等级标准进行对比分析，结合各单元损毁土地情况得到各参评单元的土地复垦适宜性评价结果，评价结果见表 4-4~4-6。

表 4-4 露天采坑坑底适宜性等级评定结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	备注
耕地评价	不适宜	地表物质组成、土层厚度	该部分土地原有地类为乔木林地、其他林地、其他草地、采矿用地和农村道路，土地地表物质为砾石，不适合复垦为耕地。
林地评价	适宜	地表物质组成	采用废石回填采坑，可改善排水条件和降低地形坡度；可采用穴栽的方式复垦为林地。
草地评价	适宜	地表物质组成	地表覆少量土后，选择牧草，适时播种，可复垦为草地。

表 4-5 露天采坑平台适宜性等级评定结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	备注
耕地评价	不适宜	地表物质组成、地形坡度	土地地表物质为砾石、地形坡度无法满足复垦为耕地的要求。
林地评价	适宜	地表物质组成	土地地表物质为砾石，其坡度满足复垦为林地的要求。穴栽树木，适宜复垦为林地。
草地评价	适宜	地表物质组成	地表覆少量土后，选择牧草，适时播种，可复垦为草地。

表 4-6 露天采坑边坡适宜性等级评定结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	备注
耕地评价	不适宜	地表物质组成、地形坡度	土地地表物质为砾石、地形坡度无法满足复垦为耕地的要求。
林地评价	不适宜	地表物质组成、地形坡度	土地地表物质为砾石、地形坡度无法满足复垦为林地的要求。
草地评价	不适宜	地表物质组成、地形坡度	土地地表物质为砾石、地形坡度无法满足复垦为草地的要求。

通过对项目区土地适宜性评价，对区内各复垦单元土地质量基本清楚，本照因地制宜、实事求是的原则，在地区土地规划的总体方向指导下，结合当地景观和土地利用现状，确定土地复垦单元的复垦方向，损毁土地复垦方向和面积见表4-7。

表 4-7 矿区待复垦土地适宜性评价结果

评价单元	复垦利用方向	复垦面积	复垦方向
露天采坑坑底及平台	林地	4.7703	乔木林地
露天采坑边坡	不复垦	0.6971	不复垦
合计	—	5.4674	—

(7) 复垦方式选择

通过实地调查、走访和专家咨询等方法，结合复垦单元土地适宜性评价结果，为贯彻宜耕则耕、宜林则林、宜建则建，露天采坑复垦为乔木林地。土地复垦植物种类一般选择适合当地生态环境的本土植物，树种选择油松。

综上，通过一系列复垦工程措施，矿山复垦面积可达 4.7703hm²，复垦率达到

87.25%，有效的改善矿区生态环境。由于最终采矿活动结束后，露天采坑边坡角较大，角度均在 65° ，不适宜复垦，边坡投影面积为 0.6971hm^2 ，从而使得最终复垦土地面积要小于原破坏土地面积。复垦前后土地利用结构见表 4-8。

表 4-8 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)		变幅 %	备注
编号	名称	编号	名称	复垦前	复垦后		
03	林地	0301	乔木林地	0.2465	4.7703	0.83	剩余露天采坑边坡面积 0.6971hm^2 为采矿用地，不进行复垦。
		0305	灌木林地	0.5537	—	-0.10	
		0307	其他林地	0.7051	—	-0.13	
04	草地	0404	其他草地	0.1888	—	-0.03	
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.7733	0.6971	-0.57	
合计				5.4674	5.4674	0	

注：变幅 (%) = (复垦后-复垦前) / 复垦前 $\times 100\%$

(三) 水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

(1) 需水量分析

项目区内水资源量不大，除大气降水外，灌溉需用水车拉水。为降低管护成本，选择树种时，以适地适树为原则，尽量选择耐旱、耐瘠薄的树种。

根据相关资料可知，栽植树苗时，需在树坑浇水。树木每穴浇水 0.02m^3 ，初期需浇 3 次。栽植树木 11926 株，用水量为 1286.88m^3 。苗木成活后，后期依靠自然降水灌溉。

(2) 供水资源分析

因为该区属于辽宁省西部半干旱地区，到现在为止，还是雨养农业，当地耕地都没有井渠灌溉工程，因此复垦工程设计中也没有设计灌溉工程，仅在极度干旱的情况下，拉水灌溉。矿区附近有多口机井，井口直径 0.8m ，单井出水量可达 $80\text{m}^3/\text{d}$ ，每次浇灌在一周内完成即可，机井水量充足，水质和水量都能满足复垦区灌溉需要，矿山取水要取得当地村民的同意。

2、土资源平衡分析

拟损毁土地类型为乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、公路用地和农村道路，根据现场调查，拟损毁土地地表土层较薄，无法进行表土剥离。

根据矿山实际，覆土单元为露天采坑，沉实系数 1.05，覆土量 11584m^3 ，采用坑穴覆土方式，乔木林地每穴覆土 0.125m^3 ，栽植密度 2500 株/ hm^2 ，林间全面覆土

0.2m 厚，沉实系数 1.05。覆土情况见表 4-9。

表 4-9 用土覆盖量计算表

复垦对象	复垦方向	复垦面积 (hm^2)	穴坑 (个)	覆土厚度 (m)	沉实系数	需用方量 (m^3)
露天采坑坑底 及平台	乔木林地	4.7703	11926	坑穴覆土0.125 m^3 , 林间全面覆土0.2m	1.05	11584
露天采坑边坡	不复垦	—	—	—	—	—
合计	—	4.7703		—	—	11584

矿山与朝阳县东大屯乡洞子沟村经过协商，由洞子沟村按照矿山复垦年度工程需求逐年有偿提供壤土（用土单价为10元/ m^3 ），土源主要为新农村建设用土，该区土壤与矿区自然土层一致，适宜植被生长，pH 值为7.5~7.8，无重金属污染，运距小于1km，无污染，土壤质量满足植物的生长，已达到复垦用土需求，矿山取土不可对植被造成二次损毁。

矿山土地复垦覆土量为 11584 m^3 ，全部外购客土（用土协议见附件）。

3、石方平衡分析

根据开发利用方案，新建的露天采坑水能自然排出，无需回填。

（四）土地复垦质量要求

根据朝阳县圣鑫采石有限公司东大屯花岗岩矿土地复垦可行性分析结果，依据确定的复垦确定方向及《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1010—2000）和《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013），明确复垦土地单元应达到的土地复垦质量要求。

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）矿山开发与矿山复垦同步进行，矿山废弃地土地复垦率达到 75%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）复垦场地有控制水土流失的措施和污染控制措施，包括大气、地表水、地下水的污染控制措施。
- （7）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

根据项目区土地复垦可行性分析评价结果，复垦后的土地利用为乔木林地。依

据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013），结合项目区实际情况，按照适地与适种适树相结合的原则，制定复垦后的土地标准：

表 4-13 项目区土地复垦质量控制标准一览表

复垦方向		指标类型	基本指标	东北山丘平原区控制标准	本项目土地复垦质量要求
林地	乔木林地	土壤质量	有效土层厚度(cm)	≥30	自然沉实 50
			土壤容重(g/cm ²)	≤1.45	1.30
			土壤质地	砂土至砂质粘土	砂土至砂质粘土
			砾石含量 (%)	≤20	16
			PH 值	6.0-8.5	7.2
			有机质 (%)	≥2	2.3
		配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准要求	满足项目区复垦工程的实施
		生产力水平	定植密度 (株/hm ²)	满足《造林作业设计规程》(LY/T1607)要求	2500
			当年造林成活率	≥70%	≥70%
			三年造林保存率	≥65%	≥65%

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破坏预防

（一）目标任务

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，在生产过程中需要通过一系列工程技术相关措施合理布局、防止土地退化、减少环境恶化，以保证在生产过程中及生产活动结束之后能够及时对待复垦土地进行复垦。方案采取预防控制措施，处理好整体与局部、近期与远期的关系，以期达到地质环境保护与土地复垦工作能够节省投资、提高效益、便于操作、科学合理的长远目标。

结合实际，通过和项目区所属行政区域的相关管理部门的共同商讨、研究、调查，尊重当地居民的意见，综合确定项目区的恢复治理方案，使设计的方案满足目标要求。

（二）主要技术措施

1、露天采坑边坡崩塌预防措施

（1）设置警示牌。及时在原有灾害点、新形成的灾害点和临路、临近施工作业生产人员施工作业区域设置明显的警示标志，提醒来往车辆、矿山生产工作人员提高警惕，避免发生人身伤亡。

（2）清理危岩。对于未回填露天采坑边坡，由于长期风化剥蚀，基岩面开裂以及原始残存的危险岩块，通过清理危岩，将坡面的危岩清理干净。

2、对含水层的预防与治理

（1）加强对地下水水位和水质的监测。

（2）矿区含水层的防治措施以监测为主。

（3）对废水排放量、排放去向及废水综合利用量等进行水量监测。

3、对地形地貌景观的预防与治理

（1）对未复垦区域采取土地平整、表土覆盖、选择当地乡土树种，进行土地复垦，修复生态。

（2）掌握矿区地形地貌、植被覆盖和土地利用的变化情况。

（3）对土地资源进行动态监测，为项目竣工验收及后期土地利用管理提供依据。

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

1、目标

根据矿山存在的地质环境问题，采取工程措施和植树种草等生物措施，消除地质灾害隐患，使已被破坏的山体生态环境得到有效恢复，改善人类生存环境，有效保护人民生命财产安全，促进当地社会经济和谐发展。

2、任务

（1）通过地形测绘和现场勘查，查明矿山存在的地质环境问题，确定矿山治理面积，分析这些地质环境问题发生的引发因素，以便采取有效的工程措施进行治疗；

（2）采用土地平整等工程措施和植树种草等生物措施，对矿山进行治疗，使矿区生态环境得到恢复。

（二）保护措施

1、减缓措施

识别、预测项目在建设生产阶段的影响，确定合理、可行的工程方案，提出预防或减缓不利影响的续重和措施，减少对动植物的伤害和生境占用、控制地表变形和保护地下水。

2、重要物种与人文保护

（1）矿山建设生产对重点保护野生植物、特有植物、古树名木等造成不利影响的，应采取优化工程布置、就地或迁地保护、加强观测等措施，具备移栽条件、长势良好的宜全部移栽。

（2）矿山建设生产对重点保护野生动物、特有动物及其生境造成不利影响的，应采取优化工程施工方案、运行方式，实施物种救护等措施，进行生境保护。

（3）采取围栏、警示牌、加固等措施保护具有重大科学文化价值的地质遗迹和人文景观。

3、胁迫因子消除

（1）地质环境破坏预防与控制

在开展复垦修复工作前，应对地质环境破坏进行治疗，并加强监测及预警工作。

（2）潜在污染风险预防与控制

根据废石的固体废物属性，控制废石场的潜在污染风险，采取措施控制对周边

水土环境污染。

（3）水土流失预防与控制

结合矿区实际情况与所在区域水土流失特征，采取水土流失综合治理措施，按照 GB 51018、GB/T 16453.3、GB/T 16453.6 等相关要求执行。

（三）工程设计

露天采坑目前正处于开采阶段，最终边帮未形成，难以开展彻底的治理工作。崩塌、滑坡灾害的诱发不仅与降水、边帮形态、岩体结构等因素有关外，还与采矿作业工作面的合理性设计有很大关系，灾害可能发生于采矿工作面及作业时间。露天采坑的崩塌、滑坡和边帮稳定性治理工程量及治理区段很难预测。因此，本方案只对露天采坑终了境界的边帮进行治理工程设计；对于采矿过程中，发现的不稳定斜坡，主要采取清方减载；如有滑坡（崩塌）隐患，及时采取有效的治理措施，消除灾害隐患，确保采场人员及设备的安全。

1、露天采坑。

露天开采形成的露天采坑，受风化作用，在重力作用下，易使斜坡整体滑移，存在滑坡地质灾害隐患。根据《开发利用方案》中露天采坑开采境界范围设计：阶段高度：10m；台阶坡面角为 65°；边坡稳定。严格按照《开发利用方案》进行开采，是消除滑坡地质灾害隐患的最佳方法。

对采场边坡危岩处理根据现场实际情况，为了避免对环境的二次破坏，对危岩进行处理，使边坡稳定，全面清除坡面浮石，采用人工和机械相结合的方法，采坑边坡清理厚度 0.3m，露天采坑边坡消除可能发生的地质灾害隐患后，达到边坡稳定。将危岩清理后的碎石回填到采坑坑底及平台，土地平整后为穴状客土提供便利条件。

开采结束后露天采坑剩余边坡高度 100m，共分为 10 个平台，每个平台的台阶高度 10m，为对过往行人进行提示，在露天采场边缘设置警示牌 10 个。

露天采坑设警示牌 10 个，清理危岩 2091m³，土地平整面积 4.7703hm²。

表 5-1 露天采坑各平台恢复治理工程量汇总表

	平整土地 (hm ²)	边坡 (hm ²)	危岩清理 (m ³)
210m 平台	0.0289	0.0042	13
200m 平台	0.2076	0.0303	91
190m 平台	0.2138	0.0312	94
180m 平台	0.2954	0.0432	130
170m 平台	0.3489	0.0510	153
160m 平台	0.5779	0.0845	254
150m 平台	0.3949	0.0577	173
140m 平台	0.6743	0.0985	295
130m 平台	0.2797	0.0409	123
120m 平台	1.7489	0.2556	765
合计	4.7703	0.6971	2091

(三) 主要工作量

根据以上各治理单元治理工程设计及工程量测量, 矿山地质环境治理工程量汇总表见下表 5-2。

表 5-2 恢复治理工程量汇总表

项目 \ 单元	单位	露天采坑	合计
清理危岩	m ³	2091	2091
警示牌	个	10	10
土地平整	hm ²	4.7703	4.7703

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

土地复垦的目的, 是恢复或改善生产建设项目土地损毁的生态环境和合理利用土地资源, 因地制宜的将损毁土地复垦为农、林、牧、渔业用地。损毁土地的复垦目标具体, 是复垦后的土地稳定且不再释放污染, 实现其再生利用, 以及区内生态系统得到恢复。复垦土地类型为乔木林地, 乔木林地面积 4.7703hm², 复垦率为 87.25%。

(二) 技术措施

1、工程技术措施

工程技术措施的制定, 坚持因地制宜、技术可行、经济合理, 工程措施与生物措施相结合的原则。对被损毁的土地通过综合治理, 使其恢复可供利用的资源。因此, 本着实事求是的方针, 对不同复垦单元, 采取不同的工程技术措施。

(1) 露天采坑。矿山闭矿后, 在露天采坑坑底及平台穴栽油松, 穴坑规格

0.5×0.5×0.5m，株行距 2m×2m，密度为 2500 株/hm²，复垦为乔木林地。在岩质陡坡坡顶、坡脚穴栽一排地锦，种植间距为 1m，坑穴规格为 0.3m×0.3m×0.3m，每穴 1 株，林间按 40kg/hm² 播撒草籽，防治水土流失。

2、生物和化学措施

(1) 选择适宜本地生长的树种措施

以适地适树为原则，选择适宜本地生长的树种措施：为预防水土流失，土壤恢复后，应及时进行植被恢复，肥化土壤，恢复生态。选择油松作为复垦树种。可以极大的改善矿山生态环境，有助于水土保持和净化空气，提高矿区森林覆盖率。

(2) 植物的筛选

由于矿区的开采造成土地的破坏，在生态条件脆弱地区依靠自然恢复较困难，且周期较长，所以要快速恢复植被，首先是筛选先锋植物，按照适地适树的原则，选择一级苗以恢复人工生态系统。根据矿区植被重建的主要任务，以及生态重建的目标，同时结合本项目区的自然条件，选定植物要具有下列特性：

具有较强的适应脆弱环境和抗逆境的能力；

生命力强，有固氮能力，能形成稳定的植被群落；

根系发达，能形成网状根系固定土壤；

栽培较容易，成活率高；

选用I级或优质壮苗，茎叶要求生长旺盛，长势良好的苗木。

(3) 栽植前的准备

挖坑、覆土：采取坑穴覆土+林间全面覆土方式，乔木林地每穴覆土 0.125m³。树木栽植前应先挖坑，挖坑时，底口的尺寸不得小于上口，如果穴内土质符合要求的，可深翻穴内土壤，促进根系生长。遇到坑内有垃圾或含有害物质的土壤，则必须有栽植土加以更换。乔木挖坑的规格为 0.5m×0.5m×0.5m，株行距 2m×2m；地锦挖坑的规格为 0.3m×0.3m×0.3m，间距为 1m。

3、客土技术要求

客土选择土质必须达到种植要求，不应有大的石块，疏松、透气、排水性能好。微地形造型应达到设计标高要求，降坡要自然，制高点位置要正确。应在客土回填后，造型过程中加入营养土，确保植物生长发育需要养分的充足供给，同时，施好农家有机底肥，保持土壤的通气性，防止植物移植后“闭气”死亡。

在填筑前首先对原有地面进行清理，对于存在的不平之处应首先予以整平，然

后进行碾压（填筑碾压）达到规范要求的压实度。

根据取土场位置及地形确定经济、合理的运土路线。自卸汽车从取土场把土运到铺筑现场，从一端开始，左右成排，前后成行等距离布土。只要把布土的位置和稀疏密度掌握好了，就可以提高摊铺速度。

（三）复垦修复措施

1、地貌重塑

（1）根据水文气象特征、区域地形地貌特点、损毁单元的微地形条件、潜水位埋深等，结合复垦修复方向和要求，确定地貌重塑布局及形态，因地制宜采取整形、平整工程，重塑地貌宜与原地貌相近。

（2）地貌重塑应确保安全稳定，有利于土地复垦及生态修复实施，与周边景观协调一致。

（3）露天采坑地貌重塑应在矿山生产形成的人工地形地貌基础上进行。

（4）露天采坑地貌重塑应结合地质环境治理工程、污染风险控制工程进行整形和平整，满足《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）要求。

（5）土地损毁程度较轻区域，应保持原地貌、

2、土壤重构

（1）土源应充分利用剥离、堆存的表土，土源采用就近取土，取土场在取土结束后应及时进行复垦修复。

（2）土源不应采用重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污染土壤。

（3）土壤重构在露天采坑的永久性边坡平台形成后应及时进行。

（4）场地堆存第Ⅱ类一般工业固体废物，应采用全面覆土，覆盖土层厚度应按种植物种类确定。

（5）林地土壤重构的要求如下：

1）土源不足的，平台和顶面宜采用穴状或带状整地覆土，边坡宜采用鱼鳞坑整地覆土或带状整地覆土，覆土的土壤质量应满足《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）要求；

2）无土源的，可采用岩土风化物复垦。

3、植物重构

（1）物种选择

1）宜选择适应性强的乡土树种和草种。

2) 宜选择具有耐干旱、耐贫瘠、耐污染等特性的适生植物和先锋植物。

3) 优先选择易成活、生长快、根系发达、易繁殖、抗逆性强、叶茎矮或有匍匐茎的当地草种。

(2) 物种配置与栽植

1) 植被重建应以生物多样性保护为目标，优先使用矿山剥离的草皮和移植的物种。

2) 植被配置模式应根据不同生物气候带矿区所在地的气候条件、坡向、坡度、地表物质组成等，选择乔灌混交、灌草混交、乔草混交、乔灌草混交等不同模式。

3) 气候条件较好的矿区，植被配置模式宜形成有效控制地表径流的乔木层、灌木层、草本层、枯落物层和土壤层。

4、高陡边坡植被重建

(1) 露天采坑高陡边坡，可采取坡脚栽植藤本植物等措施建立植被。

(四) 工程设计

1、工程设计原则

(1) 依据国家法律法规，土地复垦方案，完成了本项目的土地复垦目标。在工程设计中充分利用复垦的每一寸土地，严格按照复垦标准进行工程设计，最大限度的弥补因项目生产造成的土地损失；

(2) 土地复垦与矿山开采相结合，实施边开采边复垦、边利用的原则；

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

(4) 种植树木品种的选择以《造林技术规程》(GB/T15776-1995)、《森林经营技术规程》(DB21/T706-2013)为基础，以当地品种优先适地适树为原则。栽植树种选择油松。

(5) 苗木栽植质量标准：选用2年生地径 ≥ 0.5 的I级优质壮苗。

2、工程设计

(1) 露天采坑。闭矿后，恢复成乔木林地面积 4.7703hm^2 ，坑穴覆土，每穴覆土 0.125m^3 ，林间全面覆土 0.2m ，沉实系数 1.05，覆土量 11584m^3 。栽植油松 11926 株，拉水灌溉 715.56m^3 。栽植地锦 9522 株，拉水灌溉 571.32m^3 。撒播草籽 190.81Kg 。

表 5-3 露天采坑各台阶土地复垦工程量汇总表

露天采坑 各平台	平整土地 (hm ²)	边坡 (hm ²)	覆土 (m ³)	种植油松		种植地锦		草籽 (kg)
				油松 (株)	灌溉 (m ³)	地锦 (m ³)	灌溉 (m ³)	
xxxm 平台	0.0289	0.0042	70	72	4.32	80	4.80	1.16
xxxm 平台	0.2076	0.0303	504	519	31.14	443	26.58	8.30
xxxm 平台	0.2138	0.0312	519	535	32.10	983	58.98	8.55
xxxm 平台	0.2954	0.0432	717	739	44.34	943	56.58	11.82
xxxm 平台	0.3489	0.0510	847	872	52.32	1177	70.62	13.96
xxxm 平台	0.5779	0.0845	1403	1445	86.70	1344	80.64	23.12
xxxm 平台	0.3949	0.0577	959	987	59.22	1381	82.86	15.8
xxxm 平台	0.6743	0.0985	1638	1686	101.16	1399	83.94	26.96
xxxm 平台	0.2797	0.0409	679	699	41.94	842	50.52	11.19
xxxm 平台	1.7489	0.2556	4248	4372	262.32	930	55.80	69.95
合计	4.7703	0.6971	11584	11926	715.56	9522	571.32	190.81

表 5-4 露天采坑各台阶土地复垦工程量汇总表

露天采坑平台	边坡坡角 (°)	坡顶长度 (m)	坡底长度 (m)	种植地锦	
				地锦 (m ³)	灌溉 (m ³)
xxxm 平台	65	38	42	80	4.80
xxxm 平台	65	230	213	443	26.58
xxxm 平台	65	515	468	983	58.98
xxxm 平台	65	472	471	943	56.58
xxxm 平台	65	590	587	1177	70.62
xxxm 平台	65	683	661	1344	80.64
xxxm 平台	65	703	678	1381	82.86
xxxm 平台	65	700	688	1399	83.94
xxxm 平台	65	427	415	842	50.52
xxxm 平台	65	483	447	930	55.80
合计	—	4841	4670	9522	571.32

(四) 主要工程量

根据以上各复垦单元复垦工程设计及工程量测量, 矿山土地复垦工程量汇总表见下表 5-5。

表 5-5 土地复垦工程量汇总表

项目 \ 单元	单位	露天采坑	合计
覆 土	m ³	11584	11584
栽植油松	株	11926	11926
栽植地锦	株	9522	9522
撒播草籽	kg	190.81	190.81
拉水灌溉	m ³	1286.88	1286.88

四、含水层破坏修复

矿山的开采仅局部对含水层产生挖损破坏，影响较轻，地下水可自然恢复。

五、水土环境污染修复

该矿已往的开采过程中，未发现由于矿石本身引发的环境污染，矿石采出后的堆放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，所以预测矿山在未来开采过程中，对水土环境也不会产生污染。

在未来开采过程中委托有资质的机构对项目区水土环境进行监测，加强对土壤及水质的跟踪监测，地表水监测的方法和精度满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），土壤环境监测的方法和精度满足《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）。

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、危害程度，同时掌握方案中各项治理工程的实施和效果，对矿山进行地质环境的监测工作。矿山于每年的11月份提交《年度报告》，矿山生产情况、资源储量变化情况等。

（二）监测设计

1、监测对象与内容

- （1）监测矿山开采引发的不稳定边坡、地下水环境破坏和土壤环境破坏状况。
- （2）监测矿山开采挖损、压占等损毁土地类型、面积及程度。
- （3）监测已破坏地质环境恢复治理、已损毁土地复垦利用、已破坏（退化）

生态系统恢复状况。

- （4）监测拟破坏地质环境、拟损毁土地资源、拟破坏生态系统变化情况。

2、监测点布设与监测方法

（1）地质灾害

崩塌、不稳定边坡地质灾害发生的地点、次数、规模以及造成的危害；崩塌、滑塌隐患点位置及数量，崩塌、滑塌发生前兆现象；已治理的崩塌、滑塌点数量。

监测点主要布设在露天采坑高陡边坡可能发生崩塌、不稳定边坡地质灾害的部

位。

(2) 地形地貌景观和土地资源

破坏土地地类、面积，破坏土地方式，破坏植被景观类型、面积，土地资源恢复面积、治理效果等情况

监测点主要选在矿山活动影响或可能影响的区域，如露天采坑单元周围。

(3) 废水排放

主要包括：水质监测、矿区地下水水位、矿坑年排水量等。

(三) 技术措施

1、地质灾害

崩塌、滑坡

(1) 主要包括：边坡的稳定性监测、矿山开采过程中是否产生危岩体、地表位移监测、宏观变形监测等。

(2) 监测方法、频次及时限

监测方法：巡视观测和全站仪测量。矿山在生产时，每日施工前、施工中、施工后专人巡视观测，开采前、结束后及边坡防护施工后，用全站仪进行边坡变形测量。雨季尤其是持续降雨或大暴雨时每天或雨后一次加密巡视观测。

监测点主要设在露天采坑单元周围，设监测点 3 个，监测时间从开采起至开采结束，监测频率每季度监测一次。

(3) 技术要求：

监测技术要求满足《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006) 要求。

2、地形地貌景观和土地资源

对破坏土地地类、面积，破坏土地方式，破坏植被景观类型、面积，土地资源恢复面积、治理效果等情况进行监测。

可采用人工现场测量对地形地貌景观和土地资源的破坏进行监测，定期安排相关人员在评估区内地形地貌和土地资源已遭到破坏和将会遭到破坏的地段进行现场测量，监测时采用人工观测、高精度的 GPS、水准仪等方法测量其大小深度。

监测点主要选在矿山活动影响或可能影响的区域，如露天采坑单元周围。设监测点 1 个，每年监测一次。

3、废水排放

主要包括对水质监测、矿区地下水水位、矿坑年排水量等进行监测。采用人工

现场调查、取样分析的方法进行监测。根据矿山实际情况设监测点 1，每季度监测一次，

（四）主要工程量

1、地质灾害

设置监测点 3 个，每季度监测一次。

2、地形地貌景观和土地资源

设监测点 1 个，每年监测一次。

3、地下水监测

设监测点 1 个，每季度监测一次。

表 5-3 地质环境监测工程量汇总表

工程名称	序号	项目	单位	工程量
地质环境监测	1	地质灾害监测	次	109
	2	土地资源监测	次	9
	3	地下水监测	次	36

4、矿山地质环境年度监测报告

根据《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》要求，采矿权人每年11月前向管理部门如实报告本年度矿山地质环境状况及监测情况。矿山地质环境年度报告包括：开采方式，占用、破坏土地面积及其累计治理恢复土地面积，矿山地质灾害存在隐患及其预防、发生和治理情况，地下水水位情况，需要报告的其他内容。

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

复垦工程实施后，需对复垦效果、土壤质量及复垦后植被进行监测，定期观察植被的生长情况、土壤理化参数和水土污染物种类及含量，以便进行管扩措施，并保障复垦效果的持续性。

（二）监测对象与内容

- 1、监测已复垦修复的土壤质量与植被管护情况、生态系统功能维持情况。
- 2、对已复垦修复的露天采坑涉及的生态系统恢复效果进行重点监测。

（三）监测、管护措施

1、矿山土地复垦监测

（1）土地损毁监测：

监测内容包括矿山开采破坏场地的面积、土地类型、破坏土地的方式及破坏植被类型。监测时采用人工观测、高精度的 GPS、水准仪等方法测量。设监测点 1 个，监测频率为每年 1 次。

(2) 复垦效果监测：

监测内容包括土壤质量监测、植被恢复情况监测。土壤质量监测内容为覆土厚度、土壤质地、土壤容重、有机质、全氮、有效磷、有效钾等含量，设监测点 1 个，监测频率为每年枯水期与丰水期各一次。监测期三年。植被监测内容为植物生长势、高度、密度、成活率、郁闭度等。监测方法为随机调查法，每年监测一次，植被当年成活率 $\geq 70\%$ ，三年后保存率 $\geq 65\%$ 。

2、管护

管护工程主要是土地植被管理。管护期为三年。

(1) 明确项目单位是土地复垦单位和管护责任单位，划分管护责任区。

(2) 根据损毁特点及时修复水毁复垦工程和土地。

(3) 复垦后的幼林期，由地方政府在现地划界，设立围栏和标志，实行全面封禁管护。根据封护面积及人、畜危害程度，落实管护人员和管护职责。

(4) 加强森林资源保护工作。禁止在复垦的林地内放牧、开垦、采石、挖沙取土，避免造成二次损毁。

(5) 根据实际情况对幼林进行除草、灌溉、施肥，修剪、补植及病虫害防治，促进林木生长。

(四) 监测与管护工程量

表 5-4 土地复垦监测和管护工程量汇总表

序号	项目	单位	工程量
1	土地复垦监测	次	18
2	管护	年	3

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

矿山地质环境保护与土地复垦应以矿山地质环境保护为主，以矿山地质环境保护和综合治理相结合的方式开展。

本复垦工作计划主要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或区域性特点，划分复垦工作阶段，确定每一阶段或每一区段的复垦目标、任务、计划及资金安排等。

矿山本着“边开采，边治理，边恢复”的原则，考虑到矿山土地复垦特殊性、复杂性和困难性，为了安全的进行土地复垦，土地复垦工程在安排时间进度上稍迟于生产时间。

根据矿产资源开发利用方案设计，生产服务年限为 9.06 年。

根据矿山地质环境问题现状并结合该矿山矿产资源开发利用方案设计，将矿山地质环境治理与土地复垦工作贯穿整个矿山服务期实施，即为方案服务年限（2025 年 8 月～2038 年 8 月），主要工程包括：

1、生产治理期（2025.8-2034.8）

对生产过程中出现的地质环境问题及遗留的地质环境问题进行治疗。

建立矿山监测系统，着重对地质灾害进行监测。对不再使用的区域及时进行恢复治理。

2、闭矿治理与管护期（2034.9-2038.8）

对矿山地质环境综合治理和土地复垦及管护。

采矿活动结束后，对采矿活动损毁的地质环境和土地资源进行恢复治理与土地复垦，通过工程技术手段，对损毁的地质环境修复、恢复或者重建。对完工的治理与复垦工程进行管护和对绿化植被进行养护。继续监测，保证治理工程的效果和质量。

二、阶段实施计划

按照治理、土地复垦工程和采矿工程相结合的原则，根据矿山环境治理目标和治理规划，矿山环境保护工程于 2025 年 8 月开始，至矿山开采结束后治理 1.年，后期管护 3 年。即 2025 年 8 月～2038 年 8 月。治理工程分阶段进行，具体工程进度如下：

本方案将恢复治理和土地复垦阶段划分为三个阶段，分别为：

第一阶段（2025 年 8 月～2034 年 8 月）：生产治理期；

第二阶段（2034 年 9 月～2035 年 8 月）：闭矿恢复期；

第三阶段（2035 年 9 月～2038 年 8 月）：养护期。

表 6-1 恢复治理和土地复垦年度实施计划表

时间	复垦单元	主要工程措施	单位	主要工程量
2025 年	地质灾害监测		次	12
	土地资源监测		次	1
	地下水监测		次	4
	露天采坑	警示牌	个	10
2026 年	地质灾害监测		次	12
	土地资源监测		次	1
	地下水监测		次	4
2027 年	地质灾害监测		次	12
	土地资源监测		次	1
	地下水监测		次	4
	×××m 平台	清理危岩	100m ³	0.13
		平整土地	hm ²	0.0289
		覆土	100m ³	0.70
		栽植油松	100 株	72
		栽植地锦	100 株	80
		撒播草籽	Kg	1.16
2028 年	地质灾害监测		次	12
	土地资源监测		次	1
	地下水监测		次	4
	×××m 平台	清理危岩	100m ³	0.91
		平整土地	hm ²	0.2076
		覆土	100m ³	5.04
		栽植油松	100 株	5.19
		栽植地锦	100 株	4.43
		撒播草籽	Kg	8.30
2029 年	地质灾害监测		次	12
	土地资源监测		次	1
	地下水监测		次	4
	×××m 平台	清理危岩	100m ³	0.94
		平整土地	hm ²	0.2138
		覆土	100m ³	5.19
		栽植油松	100 株	5.34
		栽植地锦	100 株	9.83
		撒播草籽	Kg	8.55
	浇水		m ³	91.08

续表 6-1 恢复治理和土地复垦年度实施计划表

时间	复垦单元	主要工程措施	单位	主要工程量
2030 年	地质灾害监测		次	12
	土地资源监测		次	1
	地下水监测		次	4
	×××m 平台	清理危岩	100m ³	1.29
		平整土地	hm ²	0.2954
		覆土	100m ³	7.17
		栽植油松	100 株	7.38
		栽植地锦	100 株	9.43
		撒播草籽	Kg	11.82
		浇水	m ³	100.92
2031 年	地质灾害监测		次	12
	土地资源监测		次	1
	地下水监测		次	4
	×××m 平台	清理危岩	100m ³	1.53
		平整土地	hm ²	0.3489
		覆土	100m ³	8.47
		栽植油松	100 株	8.72
		栽植地锦	100 株	11.77
		撒播草籽	Kg	13.96
		浇水	m ³	122.94
2032 年	地质灾害监测		次	12
	土地资源监测		次	1
	地下水监测		次	4
	×××m 平台	清理危岩	100m ³	2.53
		平整土地	hm ²	0.5779
		覆土	100m ³	14.03
		栽植油松	100 株	14.44
		栽植地锦	100 株	13.44
		撒播草籽	Kg	23.12
		浇水	m ³	167.34
2033 年	地质灾害监测		次	12
	土地资源监测		次	1
	地下水监测		次	4
	×××m 平台	清理危岩	100m ³	1.73
		平整土地	hm ²	0.3949
		覆土	100m ³	9.59
		栽植油松	100 株	9.87
		栽植地锦	100 株	13.81
		撒播草籽	Kg	15.80
		浇水	m ³	142.08

续表 6-1 恢复治理和土地复垦年度实施计划表

时间	复垦单元	主要工程措施	单位	主要工程量
2034 年	地质灾害监测		次	13
	土地资源监测		次	1
	地下水监测		次	4
	×××m 平台、 ×××m 平台、 ×××m 平台	清理危岩	100m ³	11.85
		平整土地	hm ²	2.7029
		覆土	100m ³	65.65
		栽植油松	100 株	67.6
		栽植地锦	100 株	31.71
		撒播草籽	Kg	108.11
		浇水	m ³	595.68
2035 年	除草松土、补栽补种、幼树管理、浇水管理			
2036 年	除草松土、补栽补种、幼树管理、浇水管理			
2037 年	除草松土、补栽补种、幼树管理、浇水管理			

三、近期年度工作安排

根据“边生产、边治理、边复垦”的原则，按照矿山建设开采进度计划，充分考虑矿山生产工艺流程，矿山近期内（5 年）对不利用的露天采坑进行矿山环境恢复治理与土地复垦。

根据矿山实际情况，经充分协调沟通，最终拟定近期（5 年）矿山地质环境治理恢复与土地复垦年度工作安排具体见表 6-2。

表 6-2 近期（5 年）恢复治理和土地复垦年度实施计划表

时间	复垦单元	主要工程措施	单位	主要工程量
2025 年	地质灾害监测		次	12
	土地资源监测		次	1
	地下水监测		次	4
	露天采坑	警示牌	个	10
2026 年	地质灾害监测		次	12
	土地资源监测		次	1
	地下水监测		次	4
2027 年	地质灾害监测		次	12
	土地资源监测		次	1
	地下水监测		次	4
	×××m 平台	清理危岩	100m ³	0.13
		平整土地	hm ²	0.0289
		覆土	100m ³	0.70
		栽植油松	100 株	72
		栽植地锦	100 株	80
		撒播草籽	Kg	1.16
2028 年	地质灾害监测		次	12
	土地资源监测		次	1
	地下水监测		次	4
	×××m 平台	清理危岩	100m ³	0.91
		平整土地	hm ²	0.2076
		覆土	100m ³	5.04
		栽植油松	100 株	5.19
		栽植地锦	100 株	4.43
		撒播草籽	Kg	8.30
2029 年	地质灾害监测		次	12
	土地资源监测		次	1
	地下水监测		次	4
	×××m 平台	清理危岩	100m ³	0.94
		平整土地	hm ²	0.2138
		覆土	100m ³	5.19
		栽植油松	100 株	5.34
		栽植地锦	100 株	9.83
		撒播草籽	Kg	8.55
	浇水		m ³	91.08

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

（一）经费计算依据

矿山地质环境保护与治理工程是一种涉及多种领域的综合性工程，在经费预算中本着以最贴近国家、省（部）预算定额标准，特别是选择最新的、具有法规性的标准为依据。而暂时无严格标准的，参考市场中等价格计算。

本方案主要参考估算依据如下：

- 1、《土地开发整理项目预算定额标准》财建[2011]128号；
- 2、《土地开发整理项目施工机械台班费预算定额》；
- 3、《辽宁省建筑工程预算定额》及各种材料的市场价格；
- 4、《辽宁省住房和城乡建设厅关于建筑业营改增后辽宁省建设工程计价依据调整的通知》（辽住建[2016]49号）；
- 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》（国土资源厅发[2017]19号）；
- 6、在预算编制过程中，相关原材料在定额和造价信息中没有的部分，以2025年6月当前当地市场价为参考依据。
- 7、《土地复垦方案编制实务》。

（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涨价预备费。

项目静态投资概算由工程施工费、设备购置费、其他费用、基本预备费、监测与管护费、风险金六部份组成。

1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

（1）直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=∑分项工程量×分项工程定额人工费。

人工费应参考当地的实际及劳动部门意见，合理确定甲类工和乙类工的日工资水平。

分项工程定额人工费是人工单价与定额消耗标准的乘积。

人工费定额：财政部、国土资源部 2012 年下发的《土地开发整理项目预算编制暂行规定》中所规定的甲类工、乙类工日单价与当地当前实际水平相比明显偏低。本方案在实际调查情况下，并结合当地的实际及劳动部门意见，确定本方案人工单价预算以实际情况为依据，人工费：甲类工 150.00 元/工日，乙类工 127.50 元/工日。

表 7-1 甲类工人工预算单价表

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价（元）
1	基本工资	基本工资标准（元/月）×地区工资系数×12 月÷（年应工作天数-年非工作天数）	90
2	辅助工资	以下四项之和	9.64
(1)	地区津贴	津贴标准（元/月）×12 月÷（年应工作天数-年非工作天数）（100%）	0
(2)	施工津贴	津贴标准（元/天）×365 天×辅助工资系数÷（年应工作天数-年非工作天数）（100%）	6.33
(3)	夜餐津贴	（中班+夜班）÷2×辅助工资系数（100%）	1
(4)	节日加班津贴	基本工资（元/日）*（3-1）*11/年工作天数*辅助工资系数（100%）	2.31
3	工资附加费	以下七项之和	50.36
(1)	职工福利基金	[基本工资（元/日）+辅助工资（元/日）]×费率（14%）	12.64
(2)	工会经费	[基本工资（元/日）+辅助工资（元/日）]×费率（2%）	1.81
(3)	养老保险金	[基本工资（元/日）+辅助工资（元/日）]×费率（20%）	18.05
(4)	医疗保险金	[基本工资（元/日）+辅助工资（元/日）]×费率（8%）	7.95
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资（元/日）+辅助工资（元/日）]×费率（1.5%）	1.35
(6)	职工失业保险基金	[基本工资（元/日）+辅助工资（元/日）]×费率（2%）	1.81
(7)	住房公积金	[基本工资（元/日）+辅助工资（元/日）]×费率（8%）	7.95
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	150.00

表 7-2 乙类工人工预算单价表

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价（元）
1	基本工资	基本工资标准（元/月）×地区工资系数×12 月÷（年应工作天数-年非工作天数）	78.91
2	辅助工资	以下四项之和	6.43
(1)	地区津贴	津贴标准（元/月）×12 月÷（年应工作天数-年非工作天数）（100%）	0
(2)	施工津贴	津贴标准（元/天）×365 天×辅助工资系数÷（年应工作天数-年非工作天数）（100%）	4.75
(3)	夜餐津贴	（中班+夜班）÷2×辅助工资系数（100%）	0.25
(4)	节日加班津贴	基本工资（元/日）×（3-1）×11/年工作天数×辅助工资系数（100%）	1.43
3	工资附加费	以下七项之和	42.16
(1)	职工福利基金	[基本工资（元/日）+辅助工资（元/日）]×费率（14%）	12.73
(2)	工会经费	[基本工资（元/日）+辅助工资（元/日）]×费率（2%）	1.71
(3)	养老保险金	[基本工资（元/日）+辅助工资（元/日）]×费率（20%）	17.06
(4)	医疗保险金	[基本工资（元/日）+辅助工资（元/日）]×费率（8%）	3.41
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资（元/日）+辅助工资（元/日）]×费率（1.5%）	1.28
(6)	职工失业保险基金	[基本工资（元/日）+辅助工资（元/日）]×费率（2%）	1.71
(7)	住房公积金	[基本工资（元/日）+辅助工资（元/日）]×费率（8%）	4.26
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	127.50

材料费=Σ分项工程量×分项工程定额材料费。

定额材料费是定额中各种材料概算价格与定额消耗量的乘积之和。材料概算价格应按当地物价部门提供的市场指导价。

施工机械使用费=Σ分项工程量×分项工程定额机械费。

定额材料费是定额中各种材料概算价格与定额消耗量的乘积之和。材料概算价格应按当地物价部门提供的市场指导价。

表 7-3 材料价格估算表

材料号码	材料名称	规格型号	计量单位	单价/元	地区	月份
29003	水	—	t	8.46	朝阳市	2025.4
市场询价	柴油	0#	kg	7.90	朝阳市	2025.4
市场询价	警示牌	—	个	80.00	朝阳市	2025.4
市场询价	油松	2 年生	株	3.00	朝阳市	2025.4
市场询价	地锦	1 年生	株	0.20	朝阳市	2025.4

表 7-4 机械台班估算单价

金额单位：元

定额 编号	机械名称及规格	台班费 （元）	一类费用 小计（元）	二类费用						
				二类费用 合计（元）	人工费 （元/日）		汽油 （元/Kg）		柴油 （元/Kg）	
					工日	金额	数量	金额	数量	金额
1012	推土机 59kw	549.85	69.85	480.00	2	300.00	—	—	40	180.00
1031	自行式平地机 118kw	1013.21	317.21	696.00	2	300.00	—	—	88	396.00
1004	挖掘机油动 1m³	960.41	336.41	624.00	2	300.00	—	—	72	324.00
4004	载重汽车 5t	388.73	88.73	300.00	1	150.00	30	150.00	—	—
4011	自卸汽车 5t	474.25	99.25	375.00	1.33	199.50	—	—	39	175.50

措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费和施工辅助费。按直接工程费的 5%计。

（2）间接费

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

（3）利润

指施工企业完成所承包工程获得的盈利，按直接费和间接费之和的 3% 计算。

（4）税金

税金指国家税法规定应计入本工程造价的增值税销项税额。结合项目区当地实际情况综合税率取 9%。

税金=（直接费+间接费+利润）×综合税率

2、设备购置费

设备购置费是指在土地复垦过程中，因需要购置各种永久性设备所发生的费用。本方案所需推土机、装载机、自卸车均为矿山自有设备。

3、其他费用

其他费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、和业主管理费四部分组成。

(1) 前期工作费

前期工作费包括土地清查费、土地复垦方案编制费、勘测费、设计费以及为保证项目开展的科学研究试验等费用。结合本项目特点，前期工作费按工程施工费的 5% 计算。

(2) 工程监理费

项目承担单位委托具有工程资质的单位，按照国家有关规定进行全过程的监督与管理所发生的费用，监理主要是监管工程质量、工程进度的，其费用可按工程施工费用的 3% 计取。

(3) 竣工验收费

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

(4) 业主管理费

业主管理费指项目承担单位为项目的组织、管理所发生的各项管理性支出。根据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，业主管理费以工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。由于本项目治理费用及复垦费用取费基数小于 500 万元，故治理费用及复垦费用业主管理费金额取 14 万元。

4、监测及管护费

(1) 矿山地质环境监测费

本项目对矿区内地质灾害、含水层、地形地貌景观进行行监测，采用高精度一起，定时、定点人工进行监测，并辅助先进的遥感技术。局部地区采用随机选点监测，根据矿山实际情况进行微调。本项目矿山地质环境监测费用按 200 元/次计算。

(2) 土地复垦监测费

土地复垦监测内容包括土壤有机质含量，恢复植被的生长势、高度、密度、成活率等。本项目土地复垦效果监测费用按 200 元/次计算。

(3) 管护费

管护费是对复垦后的一些重要的工程措施、植被和复垦区域土地等进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥浇水、喷药、刷白等管护工作发生的费用，主要包括管理和养护两大类。本方案按 3000 元/hm²·a 计提管护费。

5、基本预备费

基本预备费是指为工程施工过程中发生的突发情况准备的施工费用，依据《关于印发辽宁省地质环境项目资金管理暂行办法的通知》规定，即基本预备费=（工程施工费与其他费用之和）×6%。

6、差价预备费

差价预备费是对建设工期较长的投资项目，在建设期内可能发生的材料、人工、设备、施工机械等价格上涨，以及费率、利率、汇率等变化，而引起项目投资的增加，需要事先预留的费用。年均投资价格上涨率取 5%。

差价预备费计算公式为：

$$B=A[(1+\alpha)^n-1]$$

其中：B-工程的涨价预备费(万元)；

A-工程的静态投资(万元)；

α -差价预备费费率；

n-服务年限。

7、静态投资

静态投资为工程施工费、其他费用、监测及管护费、基本预备费之和。

8、动态投资

动态投资为静态投资与差价预备费之和。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）总工程量与投资估算

1、总工程量

矿山地质环境保护主要工程量汇总见表 7-5。

表 7-5 矿山地质环境治理工程量汇总表

序号	工程类别	单位	治理工程量	备注
1	清理危岩	100m ³	20.91	
2	土地平整	hm ²	4.7703	
3	警示牌	个	10	
4	修建刺线围栏	m	1034	
5	地质灾害监测	次	109	
	土地资源监测	次	9	
	地下水监测	次	36	

2、投资估算

矿山地质环境治理工程投资估算见表 7-6，矿山地质环境治理工程动态投资估（概）算见表 7-7。

表 7-6 矿山地质环境治理工程投资估算

项 目	单位	工程量	单价（元）	投资（万元）	备注
一、工程施工费	—			19.33	
1 清理危岩	100m ³	20.91	4692.10	9.81	
2 土地平整	hm ²	4.7703	19743.00	9.42	
3 警示牌	个	10	102.18	0.10	
二、其它费用	—			16.13	
（一）前期工作费	工程施工费的 5%			0.97	
（二）工程监理费	工程施工费和设备购置费之和的 3%			0.58	
（三）竣工验收费	工程施工费和设备购置费之和的 3%			0.58	
（四）业主管理费	基数小于 500 万元，取定值 14.00 万			14.00	
三、基本预备费	工程施工费、其他费用之和的 6%			2.06	
四、监测费	—			3.08	
1 地质灾害监测	次	109	200	2.18	
2 土地资源监测	次	9	200	0.18	
3 地下水监测	次	36	200	0.72	
五、静态总投资	—			40.60	
六、价差预备费	—			15.11	
七、动态总投资	—			55.71	

经投资估（概）算测算该项目环境治理动态投资 55.71 万元，静态投资 40.60 万元。其中工程施工费 19.33 万元；其它费用 16.13 万元；基本预备费 2.06 万元；监测费 3.08 万元；价差预备费 15.11 万元。

考虑到经济发展及物价波动等因素，应根据静态投资及环境保护工作安排进行价差预备费计算。

假设项目生产服务年限为 n 年，年度价格波动水平按国家规定的物价指数（ r ）计算，若每年的静态投资费为 a_1 、 a_2 、 a_3 a_n （万元），则第 i 年的价差预备费 W_i ： $W_i=a_i[(1+r)^{n-1}-1]$ ，本方案最终确定价差预备费费率为 5%。

表 7-7 矿山地质环境治理差价预备费计算表

单位：万元

时间	年限 (n)	年静态投资	系数 (1.05 ⁿ⁻¹ -1)	差价预备费	动态投资	动态投资小计
2025	1	1.82	0.0000	0.00	1.82	12.08
2026	2	1.29	0.0500	0.06	1.35	
2027	3	2.14	0.1025	0.22	2.36	
2028	4	2.58	0.1576	0.41	2.99	
2029	5	2.93	0.2155	0.63	3.56	
2030	6	3.18	0.2763	0.88	4.06	43.63
2031	7	4.58	0.3401	1.56	6.14	
2032	8	3.17	0.4071	1.29	4.46	
2033	9	4.97	0.4775	2.37	7.34	
2034	10	13.94	0.5513	7.69	21.63	
合 计	-	40.60	-	15.11	55.71	55.71

(二) 单项工程量与投资估算

矿山地质环境恢复治理单项工程单价估算表见表 7-8~7-11，矿山地质环境恢复治理单项工程量与投资估算详见表 7-12。

表 7-8 危岩清理综合单价分析

定额编号：20014		一般石方开挖			定额单位：100m ³
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				3980.29
(一)	直接工程费				3790.75
1	人工费				2032.50
	甲类工	工日	0.80	150.00	120.00
	乙类工	工日	15.00	127.50	1912.50
2	材料费				1484.60
	合金钻头	个	1.75	4.00	7.00
	空心钢	Kg	0.86	60.00	51.60
	炸药	Kg	33.95	30.00	1018.50
	电焊管	个	50.50	5.00	252.50
	导电线	m	155.00	1.00	155.00
3	机械费				120.86
	风钻（手持式）	台班	1.51	8.00	12.08
	修钎设备	台班	0.06	517.11	31.03
	载重汽车 5t	台班	0.20	388.73	77.75
4	其他费用	%	4.20	3637.96	152.79
(二)	措施费	%	5.00	3790.75	189.54
二	间接费	%	5.00	3980.29	199.01
三	利润	%	3.00	4179.30	125.38
四	税金	%	9.00	4304.68	387.42
合计					4692.10

表 7-9 土地平整综合单价分析

定额编号: [10330]			定额单位: 100m ²		
序号:	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				129.45
(一)	直接工程费				133.16
1	人工费				25.50
	甲类工	工日	0	150.00	0.00
	乙类工	工日	0.2	127.50	25.50
2	材料费				0.00
3	机械费				101.32
	自行平地机功率 118KW	台班	0.1	1013.21	101.32
4	其他费用	%	5.0	126.82	6.34
(二)	措施费	%	5.00	133.16	6.66
二	间接费	%	5.00	139.82	6.99
三	利润	%	3.00	146.81	4.40
四	价差				29.92
	机械台班	台班	8.8	3.40	29.92
五	税金	%	9.00	181.13	16.30
合计					197.43

表 7-10 警示牌综合单价分析

自编			定额单位: 个		
序号:	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费				86.68
(一)	直接工程费				82.55
1	人工费				2.55
	乙类工	工日	0.02	127.50	2.55
2	材料费				80.00
	警示牌	个	1	80.00	80.00
(二)	措施费	%	5.00	82.55	4.13
二	间接费	%	5.00	86.68	4.33
三	利润	%	3.00	91.01	2.73
四	税金	%	9.00	93.74	8.44
合计					102.18

表 7-11 其他工程综合单价分析

序号	工程名称	单位	直接费 单价 (元)	直接工 程费 (元)	措施费 (元)	间接费 (元)	利润 (元)	税金 (元)	综合单价 (元)
1	地质灾害监测	次	当地市场价						200.00
2	土地资源监测	次	当地市场价						200.00
3	地下水监测	次	当地市场价						200.00

表 7-12 露天采坑环境治理工程施工投资估算

项目名称	单位	工程量	综合单价（元）	投资费用（万元）
一、工程施工费				19.33
1 清理危岩	100m ³	20.91	4692.10	9.81
2 土地平整	hm ²	4.7703	19743.00	9.42
3 警示牌	个	10	102.18	0.10
二、其它费用				16.13
（一）前期工作费	工程施工费的 5%			0.97
（二）工程监理费	工程施工费和设备购置费之和的 3%			0.58
（三）竣工验收费	工程施工费和设备购置费之和的 3%			0.58
（四）业主管理费	基数小于 500 万元，取定值 14.00 万			14.00
三、基本预备费	工程施工费、其他费用之和的 6%			2.06
四、静态总投资				37.52

三、土地复垦工程经费估算

（一）总工程量与投资估算

1、总工程量

矿山土地复垦工程量汇总见表 7-13。

表 7-13 土地复垦工程量汇总表

序号	工程类别	单位	复垦工程量
1	客 土	100m ³	115.84
2	栽植油松	100 株	119.26
3	栽植地锦	100 株	95.22
4	撒播草籽	kg	190.81
5	拉水灌溉	100m ³	12.8688
6	土地复垦监测	次	18
7	管护	年	3

2、投资估算

土地复垦工程投资估算见表 7-14，土地复垦工程动态投资估（概）算见表 7-15。

表 7-14 土地复垦工程投资估算

项 目	单位	工程量	单价（元）	投资（万元）	备注
一、工程施工费				46.78	
1	客 土	100m ³	115.84	2997.31	34.72
2	栽植油松	100 株	119.26	652.23	7.78
3	栽植地锦	100 株	95.22	215.56	2.05
4	撒播草籽	kg	190.81	60.00	1.14
5	拉水灌溉	100m ³	12.8688	846.76	1.09
二、其它费用				19.14	
（一）前期工作费				工程施工费 5%	2.34
（二）工程监理费				工程施工费和设备购置费之和的 3%	1.40
（三）竣工验收费				工程施工费和设备购置费之和的 3%	1.40
（四）业主管理费				基数小于 500 万元，取定值 14.00 万	14.00
三、基本预备费				工程施工费、其他费用之和的 6%	3.79
四、监测及管护费					4.65
1	监测费	次	18	200.00	0.36
2	管护费	hm ² *a	4.7703*3	3000	4.29
五、静态总投资					74.36
六、差价预备费				年均投资价格上涨率取 5%	30.07
七、动态总投资					104.43

经投资估（概）算测算该项目土地复垦动态投资 104.43 万元，静态投资 74.36 万元。其中工程施工费 46.78 万元；其它费用 19.14 万元；基本预备费 3.79 万元；监测、管护费 4.65 万元；价差预备费 30.07 万元。

考虑到经济发展及物价波动等因素，应根据静态投资及环境保护工作安排进行差价预备费计算。

假设项目生产服务年限为 n 年，年度价格波动水平按国家规定的物价指数（ r ）计算，若每年的静态投资费为 a_1 、 a_2 、 a_3 a_n （万元），则第 i 年的价差预备费 W_i ：
 $W_i = a_i[(1+r)^{n-1} - 1]$ ，本方案最终确定价差预备费费率为 5%。

表 7-15 矿山土地复垦差价预备费计算表

单位：万元

时间	年限 (n)	年静态投资	系数 $(1.05^{n-1}-1)$	差价预备费	动态投资	动态投资小计
2025	1	2.81	0.0000	0.00	2.81	19.60
2026	2	1.67	0.0500	0.08	1.75	
2027	3	3.92	0.1025	0.40	4.32	
2028	4	4.28	0.1576	0.67	4.95	
2029	5	4.75	0.2155	1.02	5.77	
2030	6	5.22	0.2763	1.44	6.66	75.34
2031	7	7.67	0.3401	2.61	10.28	
2032	8	4.71	0.4071	1.92	6.63	
2033	9	8.59	0.4775	4.10	12.69	
2034	10	25.19	0.5513	13.89	39.08	
2035	11	1.85	0.6289	1.16	3.01	9.49
2036	12	1.85	0.7103	1.31	3.16	
2037	13	1.85	0.7959	1.47	3.32	
合 计	-	74.36	-	30.07	104.43	104.43

(二) 单项工程量与投资估算

土地复垦单项工程单价估算表见表 7-16~7-19，土地复垦单项工程量与投资估算详见表 7-20。

表 7-16 客土回覆工程综合单价分析

定额编号:[10219]		1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土(0.5-1.0km)			定额单位: 100m ³
序号:	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				2302.27
(一)	直接工程费				2192.64
1	人工费				129.75
	甲类工	工日	0.1	150.00	15.00
	乙类工	工日	0.9	127.50	114.75
2	材料费				1000.00
	土壤	m ³	100	10.00	1000.00
3	机械费				958.48
	挖掘机 1m ³	台班	0.22	960.41	211.29
	自卸汽车 5t	台班	1.39	474.25	659.21
	推土机 59KW	台班	0.16	549.85	87.98
4	其他费用	%	5	2088.23	104.41
(二)	措施费	%	5	2192.64	109.63
二	间接费	%	5	2302.27	115.11
三	利润	%	3	2417.38	72.52
四	价差				259.93
	挖掘机 1m ³	台班	15.84	3.4	53.86
	自卸汽车 5t	台班	54.21	3.4	184.31
	推土机 59KW	台班	6.4	3.4	21.76
五	税金	%	9	2749.83	247.48
合计					2997.31

表 7-17 栽植油松综合单价分析

定额编号: [90007]		栽植树木 (油松)			定额单位: 100 株
序号:	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				516.81
(一)	直接工程费				526.94
1	人工费				191.25
	甲类工	工日	0	150.00	0.00
	乙类工	工日	1.50	127.50	191.25
2	材料费				333.07
	树苗 (油松)	株	102	3.00	306.00
	水	m ³	3.20	8.46	27.07
3	其他费用	%	0.50	524.32	2.62
(二)	措施费	%	5.00	526.94	26.35
二	间接费	%	5.00	553.29	27.66
三	利润	%	3.00	580.95	17.43
四	税金	%	9.00	598.38	53.85
合计					652.23

表 7-18 栽植地锦综合单价分析

定额编号: [90018]		栽植树木 (地锦)			定额单位: 100 株
序号:	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				182.86
(一)	直接工程费				174.15
1	人工费				127.50
	甲类工	工日	0	150.00	0.00
	乙类工	工日	1.0	127.50	127.50
2	材料费				45.78
	树苗 (地锦)	株	102	0.20	20.40
	水	m ³	3.0	8.46	25.38
3	其他费用	%	0.50	173.28	0.87
(二)	措施费	%	5.00	174.15	8.71
二	间接费	%	5.00	182.86	9.14
三	利润	%	3.00	192.00	5.76
四	税金	%	9.00	197.76	17.80
合计					215.56

表 7-19 其他综合单价分析

序号	工程名称	单位	直接费 单价 (元)	直接工 程费 (元)	措施费 (元)	间接费 (元)	利润 (元)	税金 (元)	综合单价 (元)
1	拉水灌溉	100m ³	当地市场价						846.76
2	复垦效果监测	次	当地市场价						200.00
3	管护	Hm ² * 年	当地市场价						3000.00

表 7-20 露天采坑土地复垦工程施工投资估算

项目名称		单位	工程量	综合单价 (元)	投资费用 (万元)
一、工程施工费					46.78
1	客 土	100m ³	115.84	2997.31	34.72
2	栽植油松	100 株	119.26	652.23	7.78
3	栽植地锦	100 株	95.22	215.56	2.05
4	撒播草籽	kg	190.81	60.00	1.14
5	拉水灌溉	100m ³	12.8688	846.76	1.09
二、其它费用					19.15
(一) 前期工作费			工程施工费 5%		2.34
(二) 工程监理费			工程施工费和设备购置费之和的 3%		1.40
(三) 竣工验收费			工程施工费和设备购置费之和的 3%		1.40
(四) 业主管理费			基数小于 500 万元, 取定值 14.00 万		14.00
三、基本预备费			工程施工费、其他费用之和的 6%		3.79
四、静态投资					69.72

四、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

表 7-21 矿山地质环境恢复治理与土地复垦投资估算总表 单位: 万元

费用构成	服务年限	
	静态投资费用	动态投资费用
矿山地质环境保护费用	40.60	55.71
土地复垦费用	74.36	104.43
总费用	114.96	160.14

矿山地质环境治理与土地复垦总投资 160.14 万元, 治理面积 4.7703hm², 单位面积动态治理费用 33.57 万元/hm², 静态治理费用 24.10 万元/hm²。

(二) 近期年度经费安排

按照治理工程与采矿工程相结合的原则, 根据朝阳区圣鑫采石有限公司东大屯花岗岩矿矿山环境治理目标和治理规划, 根据土地复垦工程投资估算成果, 矿山地

质环境治理与土地复垦年度经费安排见表 7-22。

表 7-22 矿山地质环境治理和土地复垦近期年度经费安排表 单位：万元

时间	年限 (n)	静态		合计	动态		合计
		环境 治理	土地 复垦		环境 治理	土地 复垦	
2025	1	1.82	2.81	4.63	1.82	2.81	4.63
2026	2	1.29	1.67	2.96	1.35	1.75	3.1
2027	3	2.14	3.92	6.06	2.36	4.32	6.68
2028	4	2.58	4.28	6.86	2.99	4.95	7.94
2029	5	2.93	4.75	7.68	3.56	5.77	9.33
小计		10.76	17.43	28.19	12.08	19.60	31.68
2030	6	3.18	5.22	8.4	4.06	6.66	10.72
2031	7	4.58	7.67	12.25	6.14	10.28	16.42
2032	8	3.17	4.71	7.88	4.46	6.63	11.09
2033	9	4.97	8.59	13.56	7.34	12.69	20.03
2034	10	13.94	25.19	39.13	21.63	39.08	60.71
2035	11	—	1.85	1.85	—	3.01	3.01
2036	12	—	1.85	1.85	—	3.16	3.16
2037	13	—	1.85	1.85	—	3.32	3.32
合 计	-	40.60	74.36	114.96	55.71	104.43	160.14

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

强有力的组织机构，是完成方案实施的保证。本项目由朝阳县圣鑫采石有限公司具体负责实施。按照“谁开发，谁保护，谁破坏，谁治理，谁损毁，谁复垦”的原则，明确方案实施的组织机构及职责开展好各项工作。

为保证全面完成各项治理措施，必须重视并完成以下工作：

（一）建立健全该矿的矿山地质环境保护与治理恢复工作组织领导体系，成立项目领导小组，负责治理工程领导、管理和实施工作，并配合地方自然资源行政主管部门及林业相关部门对矿山地质环境保护与治理恢复工程实施情况进行监督和管理，同时组织学习有关法律法规，提高工程建设者的环保意识。

（二）本项目按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案》落实好植被恢复工作。积极配合并接受自然资源和林业相关部门人员参加的审查《矿山地质环境保护与土地复垦方案》落实与植被恢复情况的检查监督，并按照林业恢复治理验收标准审查并监督执行。

采矿权人应当按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案》和《矿山地质环境保护与土地复垦承诺书》的要求，履行恢复治理义务。

（三）项目建设单位必须严格按照矿山地质环境保护与土地复垦方案的治理措施、进度安排、技术标准等要求，保质保量地完成矿山地质环境保护与土地复垦方案各项措施；当地自然资源部门及林业相关部门对定期方案的实施进度、质量、资金落实等情况进行实地监督、检查。在监督方法上采用建设单位定期汇报与实地检查相结合，必要时采取行政、经济、司法等多种手段促使矿山地质环境保护与治理恢复方案的完全落实。

二、技术保障

针对本项目区矿山地质环境保护与土地复垦方案的落实实施，加强对矿山企业技术人员培训，聘请（组织）专家咨询研讨，开展试验示范研究，引进先进技术，跟踪监测，追踪绩效。

本项目实施单位必须严格按照复垦总体规划方案执行，并确保资金、人员、机

械、技术服务到位，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

（一）方案规划阶段，了解方案中的技术要点，定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学试验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态监测和评价等。

（二）复垦实施中，根据方案的总体框架，与相关技术单位合作，引进先进技术，及时总结阶段性复垦经验，实施好方案落实与实践。

（三）严格按照本项目方案恢复治理与土地复垦技术要求选择和确定组建好施工队伍。

（四）根据实际生产情况和土地损毁情况，按方案要求做好矿山地质环境治理与土地复垦。

（五）建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

（六）选择有技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

三、资金保障

资金是矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作取得成功的重要保证，朝阳县圣鑫采石有限公司东大屯花岗岩矿为保证矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案顺利及时实施，将采取以下资金保障措施。

（一）遵照“谁损毁、谁复垦”的矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作基本原则，落实矿山地质环境恢复治理与土地复垦责任。企业将实施矿山地质环境恢复治理与土地复垦的资金列入矿山生产建设成本并足额预算，确保矿山地质环境恢复治理与土地复垦资金专款专用。

（二）依据《土地复垦条例实施办法》、《矿山地质环境保护规定》、《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》等相关规定，实行矿山企业以采矿权为单位计提基金，在其银行账户中设立基金账户，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的《矿山地质环境保护与土地复垦方案》计提矿山地质环境治理恢复基金。采矿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。基金由企业自主使用，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，统筹用于开展矿山地质环境治理恢复和土地复垦。

矿山生产服务年限为 9.06 年，本方案矿山地质环境治理费用和土地复垦费用

在预计开采年限内按照年度平均方法摊销，按年度存入基金账户，每年 11 月 30 日前完成本年度的基金提取工作。根据辽宁省自然资源厅《关于加强土地复垦工作的通知》（辽自然资发[2021]3 号）土地复垦首次预存的数额不少于土地复垦静态总投资的 20%， $74.36 \times 20\% = 14.87$ 万元。基金首次计提时间应为方案通过后一个月内提取。详见表 8-1。

表 8-1 矿山地质环境治理恢复基金提取、土地复垦预存表

阶段时间	计提时间	矿山地质环境治理基金 (万元)	土地复垦预存 (万元)	合计 万元
2025 年	方案通过一个月内	6.15	14.87	21.02
2026 年	2026 年 11 月 30 日前	6.15	11.11	17.26
2027 年	2027 年 11 月 30 日前	6.15	11.11	17.26
2028 年	2028 年 11 月 30 日前	6.15	11.11	17.26
2029 年	2029 年 11 月 30 日前	6.15	11.11	17.26
2030 年	2030 年 11 月 30 日前	6.15	11.11	17.26
2031 年	2031 年 11 月 30 日前	6.15	11.11	17.26
2032 年	2032 年 11 月 30 日前	6.15	11.11	17.26
2033 年	2033 年 11 月 30 日前	6.15	11.11	17.26
2034 年	2034 年 11 月 30 日前	0.36	0.68	1.04
合 计	—	55.71	104.43	160.14

（三）矿山企业应根据适用期内《矿山地质环境保护与治理恢复方案》，将矿山地质环境治理费用和土地复垦费用之和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。

四、监管保障

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

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

（三）如采矿权人不能履行复垦义务，责令其缴纳土地复垦费用并处以罚款。

（四）坚持全面规划，综合治理，不留隐患，治理一片见效一片。在工程建设

中严格实行招标制，择优选择工程队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

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

五、效益分析

（一）社会效益

1、治地质灾害发生，保障矿区人民生命财产安全

矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案实施后，可有效防治地质灾害的发生，恢复治理矿山职工和矿区居民的生命财产安全，达到防灾减灾的目的，为构建和谐农村、和谐社会创造了条件，具明显的社会效益。

2、合理提高土地利用率

矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案因地制宜、因害设防，采取清理危岩、平整、覆土、种植等方面的综合治理措施对矿山地质环境进行治理。方案实施后，工程措施与生物措施相结合，在矿区栽植了适生的植被，一方面防治了灾害的发生，另一方面通过治理将显著提高土地利用率和生产力，并增加了环境容量。

3、案中监测措施的运用可增强人们防灾意识，更好的恢复治理地质环境 针对不同的矿山地质环境问题，采取不同的治理措施。根据矿山地质环境问题的危害大小、轻重缓急，分期、分阶段进行治理。方案重视监测工作，发现问题及时处理，有效恢复治理地质环境。

（二）经济效益

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

2、矿区主要的土地类型为乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地和采矿用地，若不对这些土地进行恢复治理，不仅会造成土地沙化，水土流失，还会影响矿区及周边的生态环境和水环境。实施矿山地质环境保护与恢复治理后，会取得一定的潜在的经济效益。

3、实施矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案过程中，可对废弃物的利用和

残余资源的回收获取到部分的经济效益。

（三）生态效益

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

1、矿区自然景观的变化

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

2、防风固沙，减少了水土流失

通过环境保护与治理，矿区土地得到了恢复，地表风蚀沙化得到了根本控制。

3、涵养水源，改良土壤

通过环境保护与治理，矿区土壤结构得到了改善，提高了土地抗冲、抗蚀能力。

（4）人与自然的变化

通过环境保护与治理，可以增加区域内生物多样性，通过恢复林地，将有效遏制项目区及周边环境的恶化，恢复当地生态系统中原有动植物的自然分布，使栖息环境逐渐恢复到自然状态，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性，达到动态平衡，同时也实现了当地林地生态系统的完整性和可持续性，实现人与自然的和谐。

六、公众参与

为保证复垦工作的顺利实施和保证复垦工作质量，邀请村民代表全面全过程参与监督土地复垦工作。即土地复垦方案制定时征求村民代表对方案复垦土地类型、复垦土地标准意见，并把他们的意见纳入修订审查的方案。在土地复垦实施过程中邀请村民代表监督土地复垦工作，监督土地复垦工作是否足额提取了土地复垦费及复垦费的保存使用和合理性，是否按照评审后方案制定的复垦标准和技术要求开展复垦工作，在土地复垦工作完成后邀请村民代表参加复垦土地的验收工作。

该复垦工作的公众参与可以体现在如下几个方面：

（一）社会咨询、社会宣传形式。地方土地管理部门、企业及土地复垦管理委员会定期或不定期地开展土地复垦和土地可持续利用宣传活动和专家咨询活动。向群众宣传土地复垦的重要性，帮助人们理解土地复垦能干什么，土地复垦工作将对地方经济发展产生什么样的影响，会给当地居民经济生活带来多大利益等。其最终

目的就是要让人们了解土地复垦，并积极主动参与到复垦工作中。

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

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

通过广泛的宣传，采取发放调查表的形式，让广大群众了解该生产项目实施的意义，让生产项目置于群众舆论的监督之中，并广泛征求当地群众对复垦方案的意见，保证朝阳县圣鑫采石有限公司东大屯花岗岩矿土地复垦工作圆满完成。

本次公众参与共走访和发放调查表 10 份，收回有效调查表 10 份，收回率 100%，问卷有效率 100%。被调查公众的自然状况统计见表 8-2、8-3。

表 8-2 被调查公众自然状况统计表

分类		占有有效样本总数比例 (%)	样本数
性别	男	100	10
	女		
年龄	30 岁以下		
	30~50 岁	50	5
	50 岁以上	50	5
受教育程度	初中以下	100	10
	本科以上		

表 8-3 公众参与调查统计表

调查内容		人数 (人)	比例 (%)
1.您是否了解朝阳县圣鑫采石有限公司东大屯花岗岩矿生产项目?	基本了解	10	100
	不了解		
2. 矿山土地复垦的了解程度?	基本了解	10	100
	不了解		
3.是否认为本项目有利于地方经济发展?	有利	10	100
	不利		
	说不清楚		
4.是否担心本矿的开采影响生态环境?	担心	6	60
	不担心	4	40
	无所谓		
5.本项目矿山土地复垦最适宜方向?	林地	9	90
	草地		
	耕地	1	10
6.您对开采后复垦项目的实施是否支持?	支持	10	100
	不支持		
	不清楚		
7.您是否愿意参加开采损毁土地的复垦活动?	参加	8	800
	不参加	1	10
	无所谓	1	10

通过对收回的调查问卷整理、分析，获得公众参与结果分析结果如下：

对朝阳县圣鑫采石有限公司东大屯花岗岩矿生产项目的了解程度：100%的受调查者基本了解此项目。

是否认为本项目有利于地方经济发展：100%的受调查者认为项目建设有利于

当地经济的发展，说明当地群众对于此项目持支持态度。

是否担心本项目的建设影响生态环境：60%的受调查者表示担心，说明当地群众的环保意识很高。

对项目区土地复垦的了解程度：100%的受调查者对项目区土地复垦基本了解。从此数据中，我们看出当地土地复垦的宣传工作成效明显，广大群众对土地复垦表示理解和支持。

对项目区土地复垦最适宜方向：90%的受调查者认为项目区土地复垦为林地，从此数据中，我们看出当地土地复垦的宣传工作成效明显。

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

是否愿意监督或参与项目区复垦：80%的受访者表示愿意，由此可见，大多数群众参与项目区土地复垦的监督有很高的积极性。

第九章 结论与建议

一、结论

(一) 朝阳县圣鑫采石有限公司东大屯花岗岩矿矿区面积 0.0547km^2 ，根据《朝阳县东大屯乡沟门子建筑石料用花岗岩（花岗闪长玢岩）矿矿产资源开发利用方案》，确认矿区范围内推断资源量 264.00万 m^3 ，设计利用资源储量 190.73万 m^3 ，开采规模为 $20\text{万 m}^3/\text{年}$ ，服务年限 9.06年 。按照《辽宁省重点矿种矿山最低开采规模规划表》，属于大型矿山。

(二) 评估区自然地理条件简单，地形地貌条件复杂，地层岩性简单，地质构造条件简单，水文地质条件简单，工程地质条件简单，矿体地质特征简单，人类工程活动对地质环境的破坏程度较严重。总体评价，矿山地质环境条件复杂程度为复杂。

(三) 根据矿山地质环境调查成果，评估区无居民居住，无重要交通要道和建筑设施，远离各级自然保护区和旅游景区，无重要水源地，但是矿山开采破坏乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地及采矿用地。因此，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ / T0223—2011）评估区重要程度分级表，确定评估区为较重要区。

(四) 评估区重要程度分级为较重要区，地质环境条件复杂程度分级为中等，矿山生产规模分类为大型矿山，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ / T0223—2011）矿山地质环境影响评估精度分级表，确定矿山地质环境影响评估精度分级为一级。

(五) 现状评估区面积 5.4700km^2 ，现状损毁露天采坑面积为 3.8318hm^2 。评估区内地质灾害危险性小，影响程度较轻；对含水层破坏较轻；露天采坑对原生地形地貌景观的影响和对土地资源的影响程度分级为严重。因此，将上述露天采坑范围划分为现状矿山地质环境影响程度严重区，其他区划分为现状矿山地质环境影响程度较轻区。

(六) 预测评估区面积 5.4700km^2 ，预测新增损毁露天采坑面积为 1.6356hm^2 。根据矿山今后生产发生崩塌、滑坡和地质灾害的危险性中等，影响程度较严重；对地下水含水层影响程度为较轻；各损毁单元对原生地形地貌景观的影响程度分级为

严重；露天采坑对土地资源的影响程度分级为严重，因此，将上述各损毁单元划分为矿山地质环境影响程度严重区。

（七）根据矿山地质环境恢复治理分区原则，评估范围内露天采坑划为重点防治区，其他区域为一般防治区。

根据《土地复垦方案编制规程》通则，复垦责任范围为复垦区中损毁土地各单元构成的区域。因此，确定朝阳县圣鑫采石有限公司东大屯花岗岩矿土地复垦责任范围为露天采坑损毁土地范围，面积 5.4674hm^2 。

（八）朝阳县圣鑫采石有限公司东大屯花岗岩矿矿山地质环境破坏（改变）面积 5.4674hm^2 。根据矿山地质环境影响评估，矿山地质灾害发生的可能性较小，通过布设地质灾害监测工程，减小地质灾害危害程度；矿山开采过程中对含水层影响较轻，不设置含水层破坏防治工程；各损毁单元对地形地貌的破坏很难恢复原貌，拟通过土地复垦使其地形地貌重塑。

朝阳县圣鑫采石有限公司东大屯花岗岩矿损毁土地面积 5.4674hm^2 ，经过环境恢复治理和土地复垦工作，复垦土地面积 4.7703hm^2 ，复垦为乔木林地面积 4.7703hm^2 ，复垦率为 87.25%。

（九）经投资估（概）算项目恢复治理工程与土地复垦工程总投资为 160.14 万元。矿山地质环境治理静态费用 40.60 万元，动态费用 55.71 万元；土地复垦静态费用 74.36 万元，动态费用 104.43 万元。静态投资平均 1.61 万元/亩，动态投资平均 2.24 万元/亩。

矿山环境恢复治理与土地复垦资金估算比较合理，资金筹措方式和资金来源明确，有充足资金支撑矿山环境治理与土地复垦工作，经济是可行的。

二、建议

采取以人为本，预防为主，预防与治理相结合的原则，在矿山建设中严格执行设计方案、规章制度和责任制，预防于细微之中。针对工程建设开采中破坏的土地和植被资源、含水层以及可能引发、加剧和遭受的地质灾害，提出如下措施建议：

（一）应注意收集水文地质、工程地质资料。

（二）地质灾害要贯彻预防为主，防治结合方针，对可能发生的灾害，在矿山建设、生产过程中要加强监测，提出预报，及时采取措施。

（三）严格按照设计部门设计的开采方案开采，禁止越界开采。

（四）对于可能发生的地质灾害，矿山建设及使用的各个阶段，应加强监测，从而做到提前预报，及时处理遇到的地质灾害问题，有效地保护人民生命和财产安全。

（五）矿山采矿活动将对该地区的地质环境造成一定程度的破坏，因此，应大力加强矿区的地质环境治理工作，加大矿区周围绿化程度，尽可能实行边开采边治理，改善生态环境。

（六）矿山把矿山地质环境基金和土地复垦工程费用按年度列入矿山生产成本，做到足额提取、专户存储、专款专用。

（七）本方案是根据《朝阳县东大屯乡沟门子建筑石料用花岗岩（花岗闪长玢岩）矿矿产资源开发利用方案》进行分析制定的，如果矿山开采年限延长或者开发利用方式发生改变，矿山保证按照相关文件要求，修订或者重新编制方案。