

凌源市宋杖子镇玄武岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

辽宁凌源渤船玄武岩科技发展有限公司

2024 年 10 月



地质灾害防治单位资质证书

单位名称：辽宁省有色地质一〇九队有限责任公司

资质类别：地质灾害评估和治理

住 所：辽宁省朝阳市双塔区朝阳大街四段 85 号

资质等级：甲级

证书编号：210020231110036

有效期至：2028 年 07 月 07 日

发证机关：辽宁省自然资源厅

发证日期：2023 年 07 月 07 日

中华人民共和国自然资源部监制



土地机构

等级证书

证书编号：LN2015165

有效期至：2024 年 12 月

单位名称：辽宁省有色地质一〇九队
有限责任公司

法定代表人：吴胜杰

社会统一代码：91211300MAOXQEUY6Q

从 业 等 级：

乙级土地复垦方案编制

发证单位：辽宁省土地学会

发证日期：2022 年 11 月

年度登记

2022 年度

2023 年度

2024 年度



年审专用章
2022 年 12 月 29 日

年审专用章
2023 年 11 月 3 日

凌源市宋杖子镇玄武岩矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：辽宁凌源渤海玄武岩科技发展有限公司

法人代表：靖涛

总工程师：霍峰



编制单位：辽宁省有色地质一〇九队有限责任公司

法人代表：吴胜杰

总工程师：白银增

项目负责：黄志伟

编写人员：刘占梅 张志颖

制图人员：赵 洋 张玉雪



矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿 山 企 业	企业名称	辽宁凌源渤船玄武岩科技开发有限公司			
	法人代表	靖涛	联系电话	15642292777	
	单位地址	凌源市宋杖子镇山嘴子村			
	矿山名称	凌源市宋杖子镇玄武岩矿			
	采矿许可证	☐ 新申请 ☐ 持有 ☒ 变更 以上情况请选择一种并打“√”			
编 制 单 位	单位名称	辽宁省有色地质一〇九队有限责任公司			
	法人代表	吴胜杰	联系电话	15842115109	
	主 要 编 制 人 员	姓名	职责	联系电话	
		黄志伟	编写人员	15142101926	
		刘占梅	编写人员	15040869780	
		张志颖	编写人员	13634936191	
		赵 洋	编写人员	18742219590	
		张玉雪	编写人员	13591895312	
审 查 申 请	我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。 请予以审查。 申请单位（矿山企业）盖章  联系人：霍峰 联系电话：15642292777				

《凌源市宋杖子镇玄武岩矿矿山地质环境 保护与土地复垦方案》

审 查 意 见 书

朝矿储中心（储）字【2024】58号

朝阳市矿产资源储备开发中心

2024年11月28日



申报单位：辽宁凌源渤船玄武岩科技发展有限公司

单位法定代表人：靖涛

联系人：靖涛

编制单位：辽宁省有色地质一〇九队有限责任公司

法定代表人：吴胜杰

编制人员：黄志伟 刘占梅 张志颖

报告送交时间：2024年11月13日

评审机构：朝阳市矿产资源储备开发中心

评审专家：魏清伟 黄鑫 张红 宋晓刚 徐凤珍

评审日期：2024年11月16日至2024年11月28日

《凌源市宋杖子镇玄武岩矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案》审查意见

凌源市宋杖子镇玄武岩矿采矿许可证：C2113002009047120013594，矿山采矿权人为辽宁凌源渤船玄武岩科技发展有限公司，为提高生产能力和申请办理采矿权扩界，重新编制了开发利用方案。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，辽宁凌源渤船玄武岩科技发展有限公司委托辽宁省有色地质一〇九队有限责任公司编制《凌源市宋杖子镇玄武岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称方案）。

2024年11月16日，朝阳市矿产资源储备中心组织有关专家，对《方案》进行评审。专家组在听取编制单位对《方案》的汇报介绍，审阅《方案》报告及相关附件后，提出了详细的修改意见供申请人修改。此后，专家组按照修改意见对申请人再次提交的《方案》及相关附件修改稿和修改说明进行了审阅、复核，经认真讨论，形成评审意见如下：

- 1、《方案》格式符合《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的要求，内容较齐全；
- 2、《方案》对矿山基本情况介绍清楚、土地利用现状清晰；
- 3、《方案》调查、评估范围确定准确，土地复垦责任范围较完整；
- 4、《方案》对矿山地质环境影响与土地损毁评估基本合理；
- 5、《方案》中矿山地质环境保护与土地复垦适宜性评价分析符合实际，确定的治理和复垦方向合理，任务明确；
- 6、《方案》矿山地质环境治理与土地复垦工程部署和进度安排合理，

保障措施可行；

7、《方案》估算矿山服务年限内矿山地质环境恢复治理与土地复垦投资估算总额 283.10 万元。其中恢复治理费用为 169.45 万元，土地复垦费用为 113.65 万元，基本符合实际；

8、附图和附件基本完善。

综上所述，评审专家组同意《方案》通过评审论证，可将《方案》提供给有关方面使用。

评审专家组长签字： 魏清伟

2024 年 11 月 28 日

凌源市宋杖子镇玄武岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案审查专家组名单

	姓 名	职 称	所学专业/ 从事专业	签 名
组 长	魏清伟	正高级工程师	地质	魏清伟
组 员	黄 鑫	高级工程师	水工环	黄鑫
	张 红	正高级工程师	土地管理	张红
	宋晓刚	教授级高级工程师	林学	宋晓刚
	徐凤珍	高级工程师	经济学	徐凤珍

辽宁省矿山地质环境保护与土地复垦方案审查申请书

矿山企业	企业名称	辽宁凌源渤海玄武岩科技开发有限公司		
	单位地址	凌源市宋杖子镇山嘴子村		
	联系人	霍峰	联系电话	15642292777
	方案名称	凌源市宋杖子镇玄武岩矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案		
	申请原因	采矿许可证： ☐ 新申请 ☐ 延续 ☒ 变更		
编制单位	单位名称	辽宁省有色地质一〇九队有限责任公司		
	联系人	黄志伟	联系电话	15142101926
	主要编制人员	黄志伟、刘占梅、张志颖		
县级自然资源初审意见	经过我局会审，审查意见如下： 土地复垦义务人主体资格明确；方案中涉及的矿区范围、权属、地类、面积、复垦范围、损毁程度准确；拟损毁土地符合现行永久基本农田、生态保护红线管控政策；复垦方向合理，符合相关规划；方案征求了相关权利人的意见并公示；义务人已履行以往地质环境保护与土地复垦义务；方案中土地利用现状图通过了县级审核；方案拟预存的土地复垦费用基本满足工作需要，并按最终评审意见调整。同意报市级审核。 			

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	13
四、矿山开采历史及现状	15
第二章 矿区基础信息	17
一、矿区自然地理	17
二、矿区地质环境背景	21
三、矿区社会经济概况	25
四、矿区土地利用现状	25
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	27
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	27
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	30
三、矿山土地损毁预测与评估	33
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	38
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	43
一、矿山地质环境治理可行性分析	43
二、矿山地质环境治理可行性分析	45
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	55
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	55
二、矿山地质灾害治理	56
三、矿区土地复垦	58
四、含水层破坏修复	62
五、水土污染修复	62
六、矿山地质环境监测	63
七、矿区土地复垦监测和管护	64
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	67
一、总体工作部署	67
二、阶段实施计划	67
三、近期年度工作安排	72

第七章 经费估算与进度安排..... 73

一、经费估算依据..... 74

二、矿山地质环境治理工程经费估算..... 78

三、土地复垦工程经费估算..... 80

四、总费用汇总与年度安排..... 91

第八章 保障措施与效益分析..... 93

一、组织保障..... 93

二、技术保障..... 93

三、资金保障..... 94

四、监管保障..... 96

五、效益分析..... 97

六、公众参与..... 98

第九章 结论与建议..... 101

一、结论..... 101

二、保证..... 102

附图目录

1、凌源市宋杖子镇玄武岩矿矿山地质环境问题现状图	比例尺 1:1000
2、矿区土地利用现状图 ()	比例尺 1:5000
3、凌源市宋杖子镇玄武岩矿矿山地质环境问题预测图	比例尺 1:1000
4、凌源市宋杖子镇玄武岩矿矿区土地损毁预测图	比例尺 1:1000
5、凌源市宋杖子镇玄武岩矿矿区土地复垦规划图	比例尺 1:1000
6、凌源市宋杖子镇玄武岩矿矿山地质环境治理工程部署图	比例尺 1:1000
7、凌源市宋杖子镇玄武岩矿正射影像图	

附件目录

1. 采矿许可证
2. 委托书
3. 编制单位承诺书
4. 采矿权人地质环境治理恢复与土地复垦承诺书
5. 矿产资源开发利用方案审查意见
6. 公众参与相关资料
7. 土地所有权人对复垦方案的意见
8. 上一期矿山地质环境保护与土地复垦审查意见
9. 验收合格证
10. 现状调查表
11. 年度计划表
12.辽宁省矿山地质环境保护与土地复垦方案审查申请书
13.凌源市自然资源局初审意见

前言

一、任务由来

辽宁凌源渤船玄武岩科技发展有限公司为提高生产能力和申请办理采矿权扩界，重新编制了开发利用方案。为了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，根据《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例》，矿山企业必须开展矿山地质环境保护与土地复垦工作；依据《关于加强土地复垦工作的通知》（辽自然资发[2021]3号）、《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出管理办法（试行）〉的通知》（辽自然资发[2022]129号）等文件的要求，辽宁凌源渤船玄武岩科技发展有限公司委托辽宁省有色地质一〇九队有限责任公司编制《凌源市宋杖子镇玄武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，为矿山预存恢复治理基金和土地复垦资金提供依据；四是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》(2020.7.1)。
- 6、《中华人民共和国土地管理法实施条例》(2021 年 4 月 21 日修订)。
- 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、《辽宁省地质环境保护条例》(2018.3.27 修订);
- 5、《矿山地质环境保护规定》(自然资源部第 5 号令, 2019.7.16);
- 6、《基本农田保护条例》(2011.11.8 修订)。

(三) 相关规划

- 1、《凌源市地质灾害防治规划》(凌源市人民政府);
- 2、《凌源市矿产资源勘查开发利用总体规划》(凌源市人民政府);
- 3、《凌源市国土空间生态修复规划(2021-2035)》(凌源市人民政府)。

(四) 政策性文件

- 1、《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);
- 2、《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);
- 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、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》(国土资规[2017]4 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);
- 6、《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)；

7、《关于加强土地复垦工作的通知》（辽自然资发〔2021〕3号）；

8、《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）；

9、《辽宁省人民政府办公厅关于印发〈辽宁省绿色矿山建设三年行动方案（2022-2024年）〉的通知》2022年；

10、《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）；

11、《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）；

12、《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）。

（五）技术标准与规范

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）；

7、《森林经营技术规程》（DB21 / T706-2013）；

8、《造林技术规程》（GB/T15776-2023）；

9、《主要造林树种苗木质量分级》（DB21/T2052-2012）；

10、《土地开发整理项目预算定额标准》（2011.12.31）；

11、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618—2018）；

12、《土地复垦方案编制规程一通则》（TD/T1031.1-2011）；

13、《土地复垦方案编制规程一金属矿》（TD/T1031.4-2011）；

14、《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）；

15、《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）；

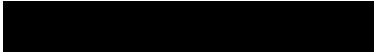
16、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；

17、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ-T0221-2019）；

18、《地下水监测规范》（DZ/T0388-2021）；

- 19、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》（DZ/T0223-2011）；
- 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》（辽宁省自然资源厅，2015.12）；
- 21、《矿山及其他工程破损山体植被恢复技术》（DB21 / T2019—2012）；
- 22、《矿山及其他工程破损山体植被恢复治理验收规范》（DB21/T2230—2014）；
- 23、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- 24、《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）；
- 25、《矿山生态修复技术规范》（TD/T 1070.1-2022）。
- 26、《金属矿山土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T 43933-2024）；
- 27、《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB /T43935-2024）。

（六）其他相关资料

- 1、《辽宁省凌源市宋杖子镇玄武岩矿（深部扩界）详查报告》（辽宁省有色地质一〇九队有限责任公司，2024.07）；
- 2、《〈辽宁省凌源市宋杖子镇玄武岩矿（深部扩界）详查报告〉评审意见书》（朝自然资储备字〔2024〕009号，2024.09）；
- 3、《凌源市宋杖子镇玄武岩矿矿产资源开发利用方案》（辽宁省有色地质一〇九队有限责任公司，2024.09）；
- 4、《凌源市宋杖子镇玄武岩矿矿产资源开发利用方案审查意见书》（2024.10）；
- 5、采矿许可证（）；
- 6、土地利用现状图（）；
- 7、凌源市自然资源局、辽宁凌源渤海玄武岩科技发展有限公司、辽宁省有色地质一〇九队有限责任公司现场调查成果。

四、方案适用年限

（一）矿山生产服务年限

根据《凌源市宋杖子镇玄武岩矿矿产资源开发利用方案》（辽宁省有色地质一〇九队有限责任公司，2024.09），矿山设计利用玄武岩（控制+推断）类资源量 

万 m³，暂不回采的资源量（控制+推断）■ 万 m³，设计露天开采，设计开采规模为 ■ 万 m³/年，设计服务年限 15.46 年，时间从 2025 年 01 月-2040 年 06 月。

（二）方案服务年限

宋杖子镇玄武岩矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作采取边开采边治理边复垦的方式进行，当矿山开采结束后，恢复治理与土地复垦工作基本完成。根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，矿山服务年限 15.46 年，闭坑后治理复垦 1 年，管护 3 年，确定恢复治理与土地复垦工作历时 19.46 年，起始时间为 2025 年 01 月，终止时间为 2044 年 06 月。其中 2025 年 01 月—2041 年 06 月为恢复治理与土地复垦工程施工期，2041 年 06 月—2044 年 06 月为恢复治理与土地复垦工程管护期。

（三）方案适用年限

根据《矿山地质环境保护规定》以及《土地复垦条例》等要求，方案适用期 5 年，自 2025 年 01 月至 2029 年 12 月。在办理采矿权变更时，矿山地质环境保护与土地复垦方案超过适用期或方案剩余服务年限少于采矿权延续时间的或涉及采矿权人变更矿山开采方式、矿区范围和生产规模，应当重新编制方案，方案适用年根据矿山服务年限做相应调整。

五、编制工作概况

（一）资料收集与项目编制情况

宋杖子镇玄武岩矿按照方案编制技术要求工作程序框图（图 0-1）的工作程序开展工作。首先组成项目工作组收集与编制方案有关的储量核实报告、开发利用方案、上一期土地复垦和恢复治理方案等相关技术文件，矿山自然地理区域地质，土地利用现状图等。

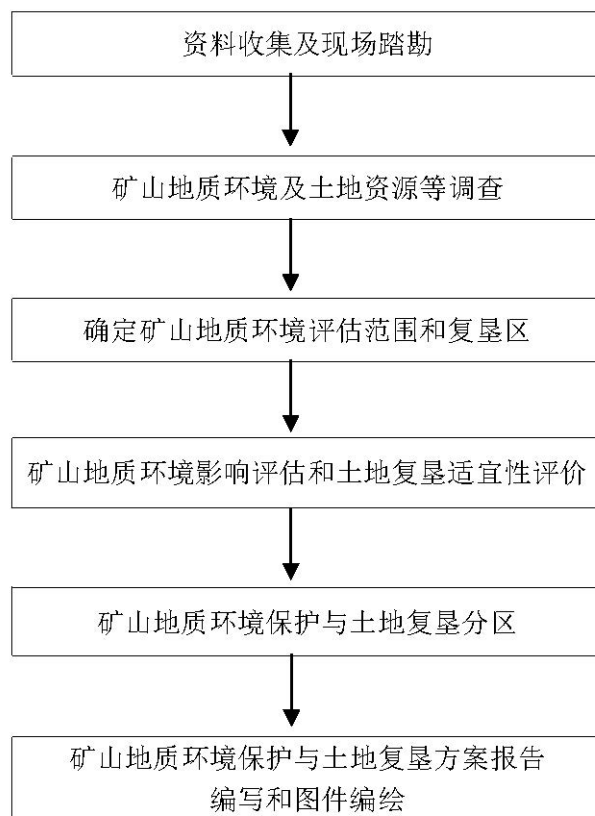


图 0-1 工作程序框图

在对收集资料认真分析研究后，凌源市自然资源局、宋杖子镇玄武岩矿等相关人员，使用土地利用现状图、矿区范围图和无人机航测图，实地调查矿山建设规模和生产布局，矿床类型与矿产资源赋存特征、资源储量、开拓开采方式方法；项目区内每一个土地所有权主体所拥有土地的类型、具体边界、面积，查清现状损毁的土地类型、具体边界、面积、损毁程度和土地权属人；矿山地形地貌、气象水文、土地类型与植被类型；矿区地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质和人类工程活动类型及强度；采矿工程引发加剧的地质灾害、地形地貌景观破坏、地下水含水层影响、土地植被资源破坏等地质环境问题，矿山采取的恢复治理和土地复垦措施及效果。

本次工作投入的工作量主要包括资料收集、野外调查。详见表 0-1。

表 0-1 收集资料及本次工作量一览表

工作类别	资料及工作名称	单位	工作量	完成单位	完成时间
收集资料	辽宁省地质志	本	1	辽宁省地质矿产局	1982
	1:20 万区域地质调查图及报告	幅(本)	1	辽宁省地质矿产局	1967
	1:20 万区域水文地质图及报告	幅(本)	1	00 九一九部队	1980
	中国地震动峰值加速度区划图	幅	1	国家地震局	2015
	凌源市国土空间生态修复规划	份	1	凌源市自然资源局	2023
	辽宁省地质灾害详细调查报告	份	1	辽宁有色勘察研究院有 限责任公司	2019
	辽宁省凌源市宋杖子镇玄武岩矿 (深部扩界) 详查报告	份	1	辽宁省有色地质一〇九 队有限责任公司	2024
	凌源市宋杖子镇玄武岩矿矿产资源 开发利用方案	份	1	辽宁省有色地质一〇九 队有限责任公司	2024
	土地利用现状图 ()	幅	1	凌源市自然资源局	2024
实地调查	地质环境调查	km ²	0.80	辽宁省有色地质一〇九 队有限责任公司	2024
	公众意见调查	人	10	辽宁省有色地质一〇九 队有限责任公司	2024
编制方案	编制方案及附图附件	套	1	辽宁省有色地质一〇九 队有限责任公司	2024

根据《凌源市宋杖子镇玄武岩矿矿产资源开发利用方案》设计的采矿工程，预测矿山今后开采对地质环境的影响范围、影响方式、影响面积、影响程度。

最后进行矿山地质环境影响评估，划分矿山地质环境恢复治理分区，确定土地复垦区与复垦责任范围；进行土地复垦可行性分析，确定土地复垦目标任务；制定地质环境恢复治理方案，设计土地复垦工程，进行恢复治理和土地复垦经费估算，部署治理工程和复垦工程；按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》编制提交方案及图件。

该方案是辽宁凌源渤海玄武岩科技开发有限公司和辽宁省有色地质一〇九队有限责任公司经过现场调查及论证后编制的，矿山和编制单位承诺对方案的真实性和客观性负责。

(二) 前期恢复治理与土地复垦情况

1、上期方案编制情况

经核实，该项目上一阶段有经批准的矿山地质环境保护与土地复垦方案，简述

如下：

2020 年 10 月辽宁凌源渤船玄武岩科技开发有限公司委托辽宁省有色地质一〇九队有限责任公司编制了《凌源市宋杖子镇玄武岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，主要内容如下：

（1）方案服务年限

矿山设计服务年限为 15 年。起始时间为 2020 年 11 月，终止时间为 2035 年 10 月。其中 2020 年 11 月—2032 年 10 月为恢复治理与土地复垦工程施工期，2032 年 11 月—2035 年 10 月为恢复治理与土地复垦工程管护期。

（2）矿山地质环境影响评估级别

矿山地质环境复杂程度为中等；该矿山开采矿种为玄武岩矿，设计采用露天开采，设计生产能力为年产 5.5 万 t，属小型矿山；评估区重要程度为一般区，确定矿山环境影响评估精度为三级。

（3）矿山地质环境影响现状评估

现状评估区面积 6.7000hm^2 。评估区内地质灾害影响程度较轻；矿山生产对含水层破坏较轻；对地形地貌景观影响和破坏程度较严重；对土地资源影响程度较轻，将露天采场划分为现状矿山地质环境影响程度较严重区；将排岩场范围及其他区划分为现状矿山地质环境影响程度较轻。

（4）矿山地质环境影响预测评估

预测评估区面积 6.7000hm^2 。预测矿山地质灾害危害程度中等；对地下水含水层影响程度为较轻；对地形地貌景观影响和破坏程度较严重；对土地植被资源影响程度较严重，将露天采场划分为预测矿山地质环境影响程度较严重区，将排岩场及其他区划分为预测矿山地质环境影响程度较轻。

（5）矿山地质环境恢复治理分区与土地复垦责任区

根据矿山地质环境恢复治理分区原则，把对矿山地质环境造成破坏的露天采场划分为次重点防治区，把排岩场及其它区域划分为一般防治区。

根据《土地复垦方案编制规程》通则，项目区内露天采场、排岩场损毁土地范围为复垦区，复垦区面积 2.7797hm^2 ；复垦区内无永久性建设用地，因此，复垦责任范围与复垦区范围相同，面积为 2.7797hm^2 。

（6）矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程

矿山通过清理危岩进行地质灾害治理；通过矿山地质环境监测，发现引起矿山地质环境破坏的原因，以便于采取必要的防治措施，防止矿山地质环境向恶化方向发展，并采取必要的治理方法进行修复。

矿山治理责任范围 2.7797hm^2 ，复垦土地面积 2.4461hm^2 ，土地复垦率 88%，复垦的土地类型有林地 1.6174hm^2 ，灌木林地 0.7987hm^2 。

采场边坡投影面积 0.3336hm^2 ，由于边坡斜坡比较陡，土壤保存和植物立地生长条件差，经过适宜性评价后，没有进行覆土，仅在坡脚和坡顶边线处栽植了地锦，利用其强大的攀爬能力，对边坡实行绿色覆盖，复绿复垦。

(7) 矿山地质环境恢复治理费用

经投资估（概）算项目土地复垦工程投资为 12.91 万元，经投资估（概）算项目恢复治理工程投资为 51.02 万元，项目恢复治理工程和土地复垦工程总投资为 63.93 万元。

2、上期方案实施情况

(1) 上期方案目标任务及工程设计

根据上期方案年度实施计划表，矿山 2020-2024 年治理复垦目标任务：预测采场表土剥离，全区地质环境监测和土地损毁监测。

表 2-2 上期方案矿山恢复治理与土地复垦年度实施计划表

治理复垦年度	治理复垦区段	治理复垦面积 (hm^2)			主要工程措施		
		有林地	灌木林地	合计	工程名称	单位	工程量
2020.11	预测采场	-	-	-	表土剥离	m^3	4836
2023.10	全区	-	-	-	地质环境监测	点次	84
					土地损毁监测	点次	6
2023.11-2024.10	全区	-	-	-	地质环境监测	点次	28
					土地损毁监测	点次	2

主要工程设计如下：

表土剥离工程

为保证损毁土地复垦用土需要，矿山开采前，先分阶段将预测露天采场范围内的表土进行剥离，并将其合理堆放，堆放过程中进行养护。

A.表土剥离工程设计：采场设计表土剥离量 4836m^3 。

B.表土堆放工程设计：矿山预测损毁土地单元共剥离表土 4836m^3 ，堆放于预测露天采场坑底损毁范围内，优先用于采场土地复垦，采用边生产、边剥离、边覆

土的方式，避免表土占用更多的土地。

C.表土养护工程设计：为避免剥离的表土有机质含量降低，在表土堆放过程中，坡面播撒沙打旺这类绿肥草本植物，进行打碎，搅拌在剥离的表土中，促进生土熟化，提高表土土壤肥力。

（2）方案实施治理情况

由于矿山处于停产状态，无法完成表土剥离任务。矿山于 2024 年对与矿区范围相邻的排岩场进行了恢复治理，治理情况如下：

治理前对排岩场废石进行了清运，并对治理区场地进行平整，采用穴状及局部全面客土的方法进行客土，已植树的地块共 2 处，面积 0.2420hm²，株行距 2.0×2.5m（种植密度 2000 株/hm²），局部考虑到进场作业方便，株行距 3×3.5m（种植密度 950 株/hm²），根据矿山提供数据统计，绿化地块共运输客土 140m³，种植树种以当地适生树种油松等为主，共种植油松 490 株。现场调查，树木长势良好。

该恢复治理工程已于 2024 年 5 月通过相关部门组织的验收，并取得“矿山地质环境治理恢复验收合格证”。

3、本期方案与前期方案内容对比

上期方案与本期方案基本情况对比见表 0-2。

表 0-2 上期方案与本期方案主要内容对比表

项目名称	主要内容摘要	上期方案	本期方案	对比说明
凌源市宋杖子镇玄武岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案	矿区面积	0.0670km ²	0.0670km ²	-
	开采深度	560-520m	648-450m	此次深部扩界
	开采矿种	玄武岩	玄武岩	-
	开采方式	露天	露天	-
	开采规模	5.5 万吨/年	15 万 m ³ /年	-
	服务年限	11.03 年	15.46 年	扩界储量增加
	土地权属情况	山嘴村	山嘴村	-
	矿山地质环境条件	中等	中等	-
	评估区重要程度	一般区	较重要区	-
	评估级别	三级	一级	-
	评估区范围	0.067km ²	0.070069km ²	矿区外破坏面积增加
	复垦区面积	2.7797hm ²	7.0069hm ²	-
	复垦责任范围面积	2.7797hm ²	7.0069hm ²	-

项目名称	主要内容摘要	上期方案		本期方案		对比说明
	治理分区	次重点、一般区		重点、次重点、一般区		-
	治理复垦单元	露天采场、排岩场		露天采场、工业场地、运输道路		新增工业场地
	复垦方向与面积	复垦面积	2.4461hm ²	复垦面积	6.1634hm ²	-
		有林地	1.6174hm ²	乔木林地	6.1634hm ²	-
		灌木林地	0.7987hm ²	覆绿	0.8435hm ²	-
		地锦覆绿	0.3336hm ²			-
	工程总投资	63.93 万元		283.10 万元		-
	平均投资	1.53 万元/亩		1.93 万元/亩		

两方案经对比分析，主要变化如下：

（1）治理单元发生变化。由于排岩场已进行恢复治理，并已通过验收，本方案不再对其进行治理工程设计。此外，经现场调查，矿山新增一处工业场地和一条运输道路。

（2）复垦方向及树种发生变化。上一期方案平台复垦方向为灌木林地，树种选择紫穗槐，坑底复垦方向为乔木林地，树种选择刺槐。根据上一期方案实施情况，种植树种选择当地适生树种油松，且长势良好，因此，本方案结合实际情况，坑底及阶段平台复垦方向均为乔木林地，树种调整为油松。

（3）覆土方式发生变化。上一期方案采取覆土方式为全面覆土，覆土厚度为0.55m，根据上一期方案实施情况，覆土采用穴状及局部全面客土的方法进行覆土，因此，本方案结合实际情况，本方案覆土方式采用穴状及局部全面客土的方法，每坑穴覆土0.125m³，穴间覆土厚度0.2m。

（4）治理工程发生变化。因新增一处工业场地，场地内有机机械设备，因此，本方案增加了拆除清理建筑物。

（5）治理费用发生变化。本期方案涨价预备费（生产服务年限）大于上期方案，且治理复垦面积大于上期方案，因此，治理复垦总投资高于上期方案。

表 1-2 拟设矿区范围坐标表（2000 国家大地坐标系）

拐点号	X	Y	拐点号	X	Y
1			2		
3			4		
5			6		
7			8		

三、矿山开发利用方案概述

《凌源市宋杖子镇玄武岩矿矿产资源开发利用方案》由辽宁省有色地质一〇九队有限责任公司编制，并经过专家审查通过。通过审查的开发利用方案主要内容如下：

1、开采矿种

玄武岩矿。

2、设计利用储量

矿区范围内共有 1 条矿体，保有资源量（控制+推断） 万 m³，设计利用玄武岩（控制+推断）类资源量 万 m³。

3、生产规模及服务年限

设计生产规模为年产矿石 万 m³，设计服务年限 15.46 年。

4、采场结构参数的确定

根据矿山规模和选用的装备水平以及矿岩的物理机械性质，确定露天开采境界参数如下：

- （1）阶段高度10m（工作台阶高度为5m，并段后台阶高度为10m）。
- （2）台阶坡面角：80°（矿体倾角）。
- （3）最终边坡角为：上盘59°，下盘56°。
- （4）安全平台3.5m。
- （5）清扫平台7m。
- （6）运输平台宽度10m。
- （7）线路坡度一般为10%。

(8) 露天采场最小底宽25m。

该矿露天采场终了境界圈定结果见表 1-3。

表 1-3 露天采场终了境界参数表

序号	项目名称	单位	指 标
1	露天采场上部尺寸：长×宽	m×m	377×213
2	露天采场底部尺寸：长×宽	m×m	320×121
3	露天采场顶部标高	m	648
4	露天采场底部标高	m	510
5	露天开采深度	m	138
6	阶段高度	m	10
7	台阶坡面角	°	80
8	境界内矿石量	万 m ³	521.24
9	设计利用资源量	万 m ³	239.06
10	边坡角	°	59°

5、矿床开拓

该矿区处于低山区，根据矿体赋存状况、地形条件及开采工艺特点，设计采用公路开拓，汽车运输方式。开拓公路布置在采区南侧，以山下矿区公路 490m 标高为起点，连接开采作业面。

6、采剥方法

设计选用移动坑线，水平分层开采，工作台阶高度为 5m，最终台阶高度并段后为 10m。即采剥工作线沿山体走向（北东-南西）布置，垂直山体走向移动。首先清理地表覆盖物，然后沿地形等高线掘单壁沟，形成初始工作线，北西方向推进开采玄武岩。

7、采石工艺

设计采石工艺分为荒料分离、分割、荒料移位、吊装与运输、清渣等工序。

8、产品方案

该矿产品为玄武岩原矿（矿柱），所开采玄武岩原矿直接销售。

9、矿山固体废弃物和废水的排放量及处置情况

(1) 固体废弃物排放量及处置情况

矿山早期开采，在矿山西侧共形成 1 处排岩场，目前已进行了恢复治理，并通过相

关部门的验收。

根据开发利用方案，矿区开采境界内估算可产生废石土平均每年约 0.2 万 m^3 ，预计产生废石土量约为 30920 m^3 ，其中剥离表土量为 13988 万 m^3 ；废石量为 16932 m^3 。该采区每年产出的表土及废石临时堆放于采场西部最后采矿地段，其中剥离表土单独存放，矿山边采边治理，剥离表土可留作土地复垦进行利用，废石直接用于回填坑底。

（2）废水排放量及处置情况

根据开发利用方案，该采区水文地质条件简单，露天采场最低开采标高为 510m，开采水平及工业场地标高以上没有地表径流，而且采场为山坡露天，最低开采标高高于周边标高，因此地表径流可以自然排泄。

由于矿山不设置办公生活区等，不会产生废水，因此，本矿山不涉及废水排放。

四、矿山开采历史及现状

1、矿山开采历史与现状

该矿始建于 1992 年，原名为“凌源市六方理石厂”，属凌源市大王杖子乡集体企业，矿区面积 0.0734 km^2 ，开采深度 560m 至 520m 标高，开采方式为露天开采，设计生产规模 0.33 万吨/年，开采矿种为玄武岩，生产出的产品主要用于园林造景方面。由于多种原因矿山生产不正常，处于断续开采状态，2006 年至 2010 年一直处于半停产状态。2012 年企业改制变更采矿权人为“辽宁凌源渤船玄武岩科技开发有限公司”。

2019 年因矿区范围内存在青山保护限制开发区和禁止开发区，矿山调整矿区范围后矿区面积为 0.067 km^2 ，开采深度 560m 至 520m 标高，开采方式为露天开采，生产规模扩大至 2.0 万 m^3 /年（合 5.50 万吨/年），开采矿种为玄武岩。自 2019 年受多种因素影响，停产至今。矿山现形成一个采场，长约 235m，宽约 115m，深约 65m。

2、矿区周边采矿权设置情况

经查阅朝阳市采矿权管理系统，凌源市宋杖子镇玄武岩矿矿区范围周边部未设立采矿

权。

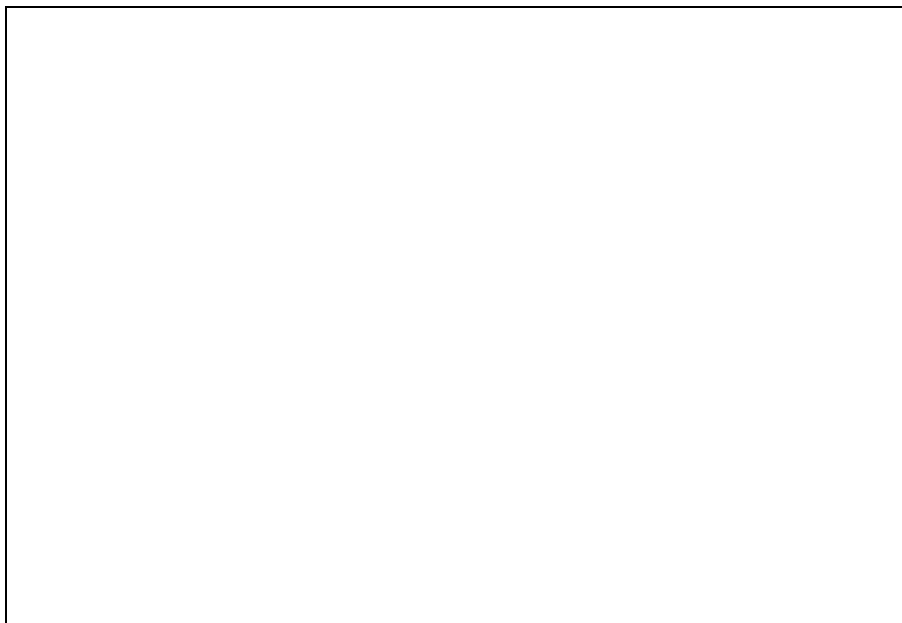


图 1-1 凌源市宋杖子镇玄武岩矿矿业权设置平面图（300m 范围内无其他矿业权）

3、绿色矿山建设情况

截至目前，该矿山未进行绿色矿山建设。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

（一）地理位置

凌源市宋杖子镇玄武岩矿位于凌源市区南西部，行政区划隶属于辽宁省凌源市宋杖子镇管辖。矿山中心地理坐标：东经 [REDACTED]；北纬 [REDACTED]。

矿山北东距凌源市区约 [REDACTED] km，北距 101 国道 [REDACTED] km，有简易公路进入采场，交通较方便（详见交通位置图 2-1）。

（二）气候

项目所在地处于中纬段，属北温带大陆季风气候区，总的特点是：一年四季雨热同期，日照充足，温度日差较大，降水偏少。年平均气温 8.3-8.9℃，变化比较稳定，极端最高气温 40.6℃，极端最低气温-31.1℃。年平均降水量 360~410mm，全年夏季降水量最多，占年降水量的 74%，是全年的汛期；春季降水量占年降水量的 13%；秋季降水量占全年降水量的 10%，为年中次少季；冬季降水量最少，仅占全年的 3%。全年无霜期 180d，适宜一年一熟作物生长。冻土深度 1.2m，封冻期 11 月至次年 4 月初。常年主导风向为南风，次主导风向为西北风，平均风速 4m / s。

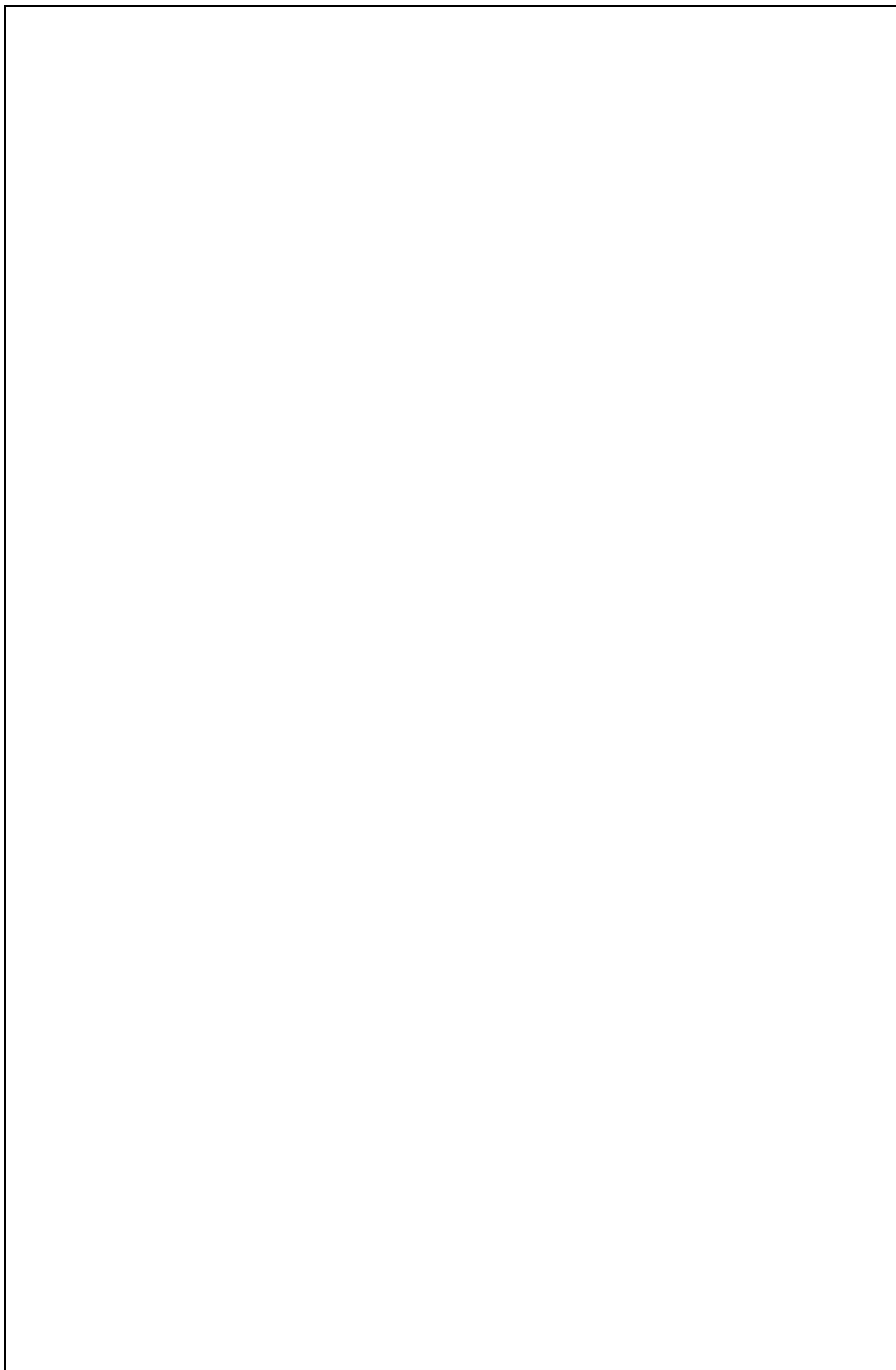


图 2-1 交通位置图

（三）水文

区内地表水系不发育，无常年性河流，沟谷除雨季有水外，其余季节为干涸状态，

仅在第四系冲坡积覆盖区内，在雨季时形成暴涨急消的季节性汇水区，多以地表径流排泄区外，少量补给地下水。矿区水系分布见图 2-2。

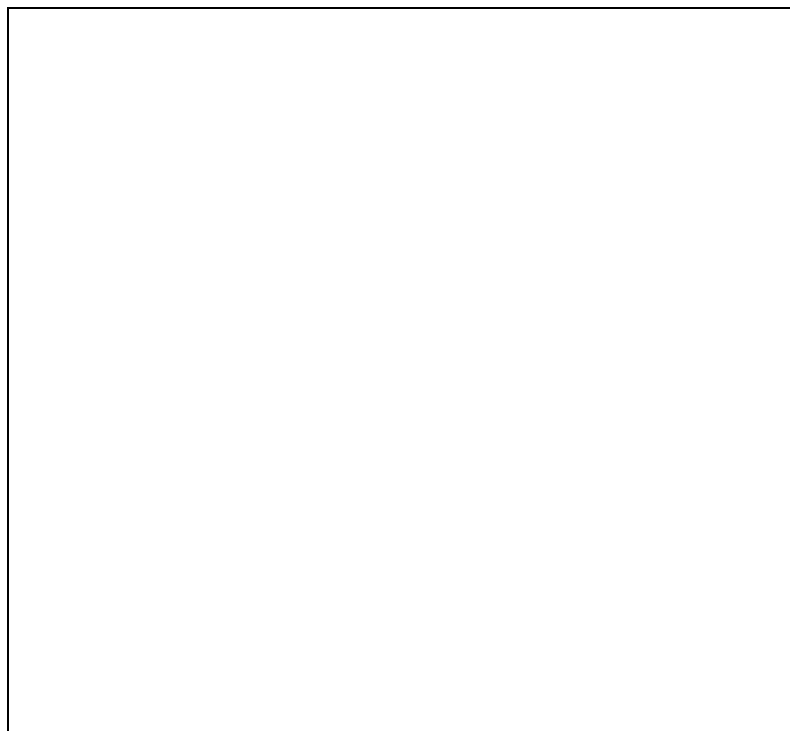


图 2-2 矿区地表水系分布图

（四）地形地貌

矿区属辽西低山丘陵侵蚀地形，具有低山和沟谷两种地貌单元，以低山为主，两者相间分布，地形坡度较陡，植被不发育。海拔510m~648m，相对高差138m。矿区表土层很薄，局部岩石裸露，多为林草所覆盖。

根据矿区具有低山和沟谷两种地貌类型，地形起伏变化和地形坡度比较大，确定地形地貌条件复杂程度中等。详见地形地貌照片2-3。



图 2-3 项目区地形地貌照片

（五）植被

项目区林草稀疏，植被覆盖率大约百分之四十。植物区系属于华北植物区系与内蒙植物区系交汇处的低山丘陵地带。原生树种有油松、杨柳树和山杏、刺槐等；灌木有胡枝子、紫穗槐、酸枣、荆条、沙棘等；草本植物有黄陂草、野谷草、羊草、萎陵菜、多叶隐紫草、猪毛菜等；农作物主要有玉米、高粱、谷子，豆类等；经济作物主要为果树。

区内没有珍稀濒危物种和具有重要经济、景观和科学研究价值的植物种属。项目区植被见图 2-4。

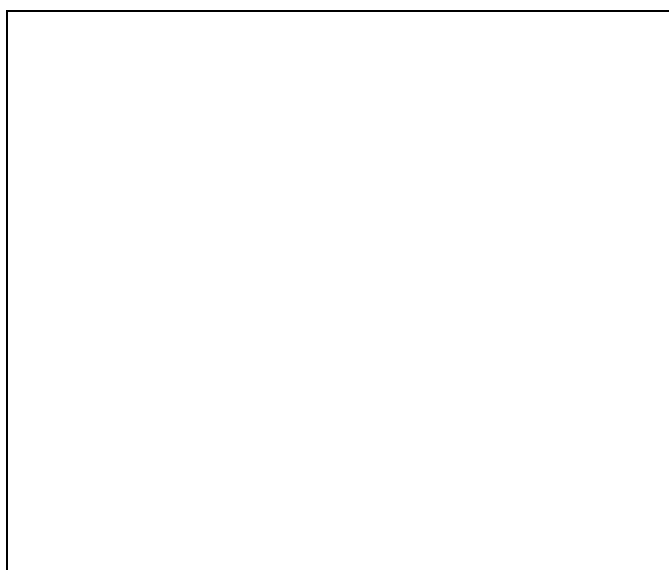


图 2-4 项目区植被现状照片

（六）土壤

矿区土壤类型属于褐土，颜色以褐色为主，成土母质为黄土或红土层及各类母岩的风化物，包括褐土、淋溶褐土、碳酸盐褐土和草甸土。

土壤剖面特征是：表层（腐殖质层）为浅棕灰色—浅棕褐色，粒状结构；亚表层（黏化层）呈棕褐色—褐色，质地黏重，块状结构不明显；钙积层钙积作用明显，呈核块状结构，具有钙质结核；底层为黄土母质层或风化的凝灰质砂岩，特点是分布地势高、排水好、肥力低、不耐旱、生产性能差。

土壤厚度 0.2~1m，土壤肥力 $N \geq 0.06\%$ 、 $P_2O_5 \geq 5\text{ppm}$ 、 $K_2O \geq 0.02\%$ ，土壤 pH 值为 6.5—8.0，有机质含量 1%—2%，含盐量 $< 0.4\%$ 。

土壤剖面见照片 2-4。



图 2-4 项目区土壤剖面

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

该区出露地层为白垩系下统义县组（ K_1y ）和第四系全新统（ Q_h ）。

中生界白垩系下统义县组（ K_1y ）：柱状玄武岩，地层走向 0° ，倾向 270° ，倾角 $5-10^\circ$ 。

第四系全新统（ Q_h ）：为黄褐色粘土及砂砾石层，厚度 2-15m。

（二）地质构造与地震等级

1、地质构造

区内构造简单，为单斜构造，断裂不发育，仅在区域内南东方向见两条北东到南西走向的断裂，走向 30°，倾向南东，倾角 50°。

2、地震

朝阳是华北地震块体的一部分，据国家质量技术监督局发布的 1/400 万《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015）划分，工作区地震动峰值加速度为 0.10g，反应谱特征周期 0.35s，地震基本烈度Ⅶ度。

（三）水文地质

1、含水岩组划分

含水层共二个，即第四系孔隙潜水含水岩组，基岩裂隙含水岩组。

（1）第四系孔隙潜水含水岩组

该含水岩组地层为坡洪积物，由坡洪积及残坡积的原岩碎块，粉质粘土及风化砂、砾石组成，主要分布低山前缘及冲沟中。该含水岩组厚 0.20~1.00m，含水层富水性弱。

该含水岩组，因厚度分布不同及颗粒级配、地形地貌的差异，地下水的赋存条件、排泄条件也各不相同，但主要补给源为大气降水补给，同时接受基岩裂隙水的侧向补给，近于地表区域又受地表水体垂直补给，含水层不连续、不稳定。

（2）基岩裂隙含水岩组

该岩组在矿区内占有面积较大，岩性为中生界白垩系义县组玄武岩，岩组厚度较厚，岩石结构致密坚硬，地下水埋深 25m 左右。基岩裸露区段风化裂隙发育，构成地下水的赋存空间，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，风化带的发育深度不大，地下水相互连通较差，其富水性较弱。

2、地下水补给、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，总体上是地下水补给区。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

矿山开采方式为露天开采。露天采场直接受大气降水影响，为矿坑主要充水来源和影响因素，基岩裂隙水量较小，对矿山生产影响较小。

4、水文地质现状评价

当前，露天采坑无积水。大气降水能自然排泄。

5、矿坑涌水量预测

矿山未来为露天开采，结合实际情况进行山坡式开采，大气降水可自然排泄，矿体最低标高高于当地最低侵蚀基准面，地下水对矿山生产影响较小。

6、水文地质类型复杂程度类型划分

采区有无常年性河流，地表未发现大含导水构造，含水层含水性差，富水程度弱，且补给条件差。地质条件一般，矿体位置范围清楚，现阶段矿体内无积水，未来山坡式开采，地下水对矿山生产影响较小。

综上所述，本区水文地质条件复杂程度类型划分为水文地质条件简单的矿床。

（四）工程地质特征

据采区岩性成因、结构特征和物理力学性质分为：第四系松散软弱类工程地质岩组；块状岩类工程地质岩组。

1、第四系松散软弱类工程地质岩组

该组分为冲洪积粉质粘土、砾石、卵石岩组；坡洪积（残积层）的粉质粘土、

粉土、砂砾、砾石组成。

冲洪积粉质粘土、砾石、卵石岩组

该组分布于区内外的季节性河流及两侧沿岸，为冲洪积层。该层厚 2.00～5.00m。上部为粉质粘土，不连续，结构松散～稍密状态；下部为砾砂、卵石、砾石层，成分复杂，粒度差异性大，磨圆度及分选性差，呈干～湿，局部饱和状态。

坡（残）洪积粉质粘土

该岩组分布于低山山前冲沟，为坡积堆积物，岩性为粉质粘土含砾及碎石（薄层），局部保持原地层结构。该层厚 2.00～15.00m。

2、块状类工程地质岩组

该组岩层广泛分布于工作区内，主要岩性为玄武岩。基岩风化带厚度 30m 左右，岩体质量等级较高，完整度较好。矿区内岩石结构面以Ⅳ级结构为主，主要为节理裂隙。节理裂隙在构造破碎带、蚀变带中最为发育，线裂隙密度一般 4～6 条/m，岩石节理裂隙发育有 3 组，宽度一般 1～3mm，性质以压性为主，充填物主要为硅质、碳酸盐等。节理裂隙的发育程度影响岩体的力学性质及局部稳定性，在裂隙密集带，岩石的强度降低，局部裂隙充填物遇水后易软化，从而形成软弱结构面，易发生坍塌、片帮、掉块工程地质问题，在矿山开采中要引起注意并加强预防。

0～11 m 为强风化带，岩体破碎，风化裂隙很发育，RQD 值 60～70%；11～20 m 为中风化带，岩体结构部分破碎，风化裂隙发育，RQD 值 70～80%；20～30 m 为微风化带，岩体结构部分基本未变，少量风化裂隙发育，RQD 值 80～90%。

3、顶底板围岩特征

该岩组为勘查区矿体顶底板围岩。顶板围岩为玄武岩，近地表，基岩风化带厚度 30m 左右，岩石风化强度一般，岩体质量良；底板围岩为玄武岩，裂隙呈闭合状态，岩体质量良好。

综上所述，矿山工程地质条件复杂程度为简单。

（五）矿体地质特征

1、矿体特征

矿体赋存于中生界白垩系下统义县组（K₁y），产状与地层一致，走向 0°，倾向 270°，倾角 5-10°。通过野外观察矿体覆盖层在 0.20-1.0m，矿体风化层一般在 0.50-0.80m，地表节理裂隙较为发育，节理裂隙率一般在 3-5 条/m，向下 2.0-3.0m

节理裂隙率一般在 0-2 条/m，矿体层理不发育。

矿体只有一种为玄武岩：以黑色为主，夹杂斜长石斑点，分布在整个勘查区。

2、矿石质量

颜色及花纹特征：经加工标准样，花色只有一种，以黑色为主，主要是黑色夹杂斜长石斑晶。板材花纹均匀，板材裂隙、色板较少，经水湿后与非抛光标准样和抛光标准样对比成材面变化不大。

矿体的节理（裂隙）产状、形态、规模：本次详查工作在矿区内选取 10 个节理裂隙测定点，每个测定点的测定面积为 40m²（5m×8m）。布设在勘探线的两侧玄武岩出露的位置，矿区内玄武岩为柱状产出，节理（裂隙）的分布为柱体节理，节理分为四边形、五边形和不规则行，柱体的边界即为节理。

化学成分：SiO₂59.14%、Al₂O₃13.31%、Fe₂O₃0.40%、MgO0.26%、CaO0.40%。

3、矿石类型和品级

矿石类型喷出岩，为玄武岩（矿体）。

工业类型按照用途为：铸石、景观石用玄武岩，参照规范要求，属于中低档石材。

三、矿区社会经济概况

矿区行政区划隶属于凌源市宋杖子镇管辖。宋杖子镇，隶属于辽宁省朝阳市凌源市，地处凌源市西部，东与城关街道接壤，南与大王杖子乡相邻，西与三十家子镇交界，北与河北省平泉市榆树林子镇毗邻，区域面积 174.32 平方千米，截至 2018 年，宋杖子镇户籍人口 32710 人。人口以汉族为主，有满族、蒙族、回族。

宋杖子镇境内已探明地下矿藏有氟石、石灰石、玛瑙石、膨润土、铍石等，其中氟石储藏量为 3 亿吨，具有开采价值。有农业耕地面积 57800 亩。

凌源市 2023 年生产总值（GDP）176.6 亿元，同比增长 4.3%。其中，第一产业增加值 54.6 亿元，同比增长 3.5%；第二产业增加值 28.8 亿元，同比增长 5.7%；第三产业增加值 93.2 亿元，增长 4.4%。2023 年粮食作物播种面积 45.4 千公顷，总产量 21.5 万吨。经济作物播种面积 5895.46 公顷，其中：蔬菜播种面积 5787.6 公顷，产量 90.1 万吨；食用菌产量为 1.6 万吨。花卉种植面积 491.29 公顷，鲜切花产量 1.5 亿枝。2023 年林业造林面积 2400 公顷，其中人工造林 1500 公顷，年末实有封山

（沙）育林面积 42667.3 公顷，其中：森林抚育 467 公顷，全年植树 327.6 万株，苗木产量 3508 万株，育苗面积 132.5 公顷。2023 年猪、牛、羊、禽肉类总产量 21.07 万吨。其中：牛肉产量 3.97 万吨，猪肉产量 9.19 万吨，羊肉产量 0.91 万吨，禽肉产量 3.65 万吨。全年禽蛋产量 3.35 万吨。全年猪出栏 103.78 万头。全市规模以上工业企业主要产品产量：石灰石产量 260.4 万吨，同比下降 51.4%；铁矿石原矿产量 65.6 万吨，同比增长 23.1%；平板玻璃产量 762.5 万重量箱，同比增长 18.2%；硅酸盐水泥熟料产量 96.5 万吨，同比增长 14.0%；水泥产量 125.2 万吨，同比增长 10.6%；黄金产量 105.1 千克，同比增长 0.2 %；铁矿石成品矿产量 8.3 万吨，同比下降 80.2%。2023 年建筑业增加值 4.74 亿元，同比增长 20.4%。2023 年社会消费品零售总额实现 45.2 亿元，同比增长 8.1%。2023 年末全市户籍总人口 61.2 万人。其中，乡村人口 49.1 万人，占全市总人口 80.2%，城镇人口 12.1 万人，占全市总人口 19.8%；男性人口 31.7 万人，占全市人口比重 51.7%，女性人口 29.5 万人，占全市人口比重 48.3%。全年出生人口 2858 人，死亡人口 6384 人。2023 年城镇新增就业 3255 人，城镇登记失业率 2.18%，全年劳务输出 47964 人次。2023 年末全部金融机构人民币各项存款余额 506.8 亿元，比上年增加 51.13 亿元，同比增长 11.1%；各项贷款余额 126.9 亿元，同比下降 2.4%。（资料来源凌源市 2023 年国民经济和社会发展统计公报）

四、矿区土地利用现状

（一）矿区土地类型

辽宁凌源渤船玄武岩科技开发有限公司矿区范围面积 $\blacksquare$ km²，合 $\blacksquare$ hm²，土地权属为凌源市宋杖子镇 $\blacksquare$ 集体土地，矿区土地类型及权属见表 2-1。

表 2-1 矿山土地类型与权属关系一览表 单位：hm²

土地 权属	土地类型及面积				合计
	0301	0305	0602	1006	
	乔木林地	灌木林地	采矿用地	农村道路	
$\blacksquare$	3.9386	1.2336	1.5003	0.0275	6.7000
合计	3.9386	1.2336	1.5003	0.0275	6.7000

（二）项目区主要土地类型

（1）乔木林地

项目区乔木林地面积 3.9386hm²，植被覆盖度为 20%~30%，分布于矿区地势低缓的阳坡地带，表面坡度 10°—25°，主要树木为油松，间杂少量柞树，树下为荆条灌丛和杂草。

（2）灌木林地

矿区其灌木林地面积 1.2336 hm²，植被覆盖度为 30%~40%，分布于矿区地势高陡的阳坡地带，表面坡度 10°—25°，主要灌木为荆条和小榆树，间杂一些杂草。

（3）采矿用地

矿区其采矿用地面积 1.5003hm²，分布于矿区地势高陡的阳坡地带，地表土壤、植被因采矿已破坏殆尽，基岩裸露。

（4）农村道路

矿区其农村道路面积 0.0275hm²，为当地农民进山种地砍柴行走通行道路，路面为土石质，已经硬化。

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

该矿属已建矿山，自 1992 年建矿以来人类工程活动主要以采矿为主，形成 1 处露天采坑、1 处工业场地和 1 条运输道路。宋杖子镇玄武岩矿人类工程活动对矿山造成的影响主要表现在两方面：一是露天采场采坑挖损土地植被资源，改变原来地形地貌；二是工业场地、运输道路压占土地植被资源，改变原来地形地貌。矿区人类工程活动对地质环境的破坏程度较强烈。矿山周边没有其他矿山，人类工程活动以种养殖业为主，对地质环境破坏轻微。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

（一）矿山地质环境治理及土地复垦情况

由于矿山处于停产状态，无法完成表土剥离任务。本矿山参照上一期《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，结合矿山实际，于 2024 年对与矿区范围相邻的排岩场进行了恢复治理，治理情况如下：

治理前对排岩场废石进行了清运，并对治理区场地进行平整，采用穴状及局部全面客土的方法进行客土，已植树的地块共 2 处，面积 0.2420hm²，株行距

2.0×2.5m（种植密度 2000 株/hm²），局部考虑到进场作业方便，株行距 3×3.5m（种植密度 950 株/hm²），根据矿山提供数据统计，绿化地块共运输客土 140m³，种植树种以当地适生树种油松等为主，共种植油松 490 株。现场调查，树木长势良好。

该恢复治理工程已于 2024 年 5 月通过相关部门组织的验收，并取得“矿山地质环境治理恢复验收合格证”。

（二）周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

由于凌源市宋杖子镇玄武岩矿附近无相邻矿山，也无相同开采矿种及开采方式的矿山治理案例参考，综合考虑，本矿山治理工程可参照开采矿种及开采方式较为相近的凌源翅冀矿业有限公司，凌源翅冀矿业有限公司恢复治理与复垦工作完成面积较大，治理效果较好。凌源翅冀矿业有限公司，开采矿种为熔剂用石灰岩，开采方式露天开采。矿山在 2019 年~2020 年对部分露天采场和排岩场进行了恢复治理，并取得了良好的恢复治理与土地复垦效果，所花费的治理费用大约 25 元 / m²，主要采取危岩清理、土地平整、覆土、栽植灌木等工程措施。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，并能取得良好的生态效益。该矿与凌源翅冀矿业有限公司开采方式同为露天开采，开采的矿种同为非金属，采矿方法和破坏损毁方式程度相近，此次方案编制参照了凌源翅冀矿业有限公司的矿山地质环境治理案例。

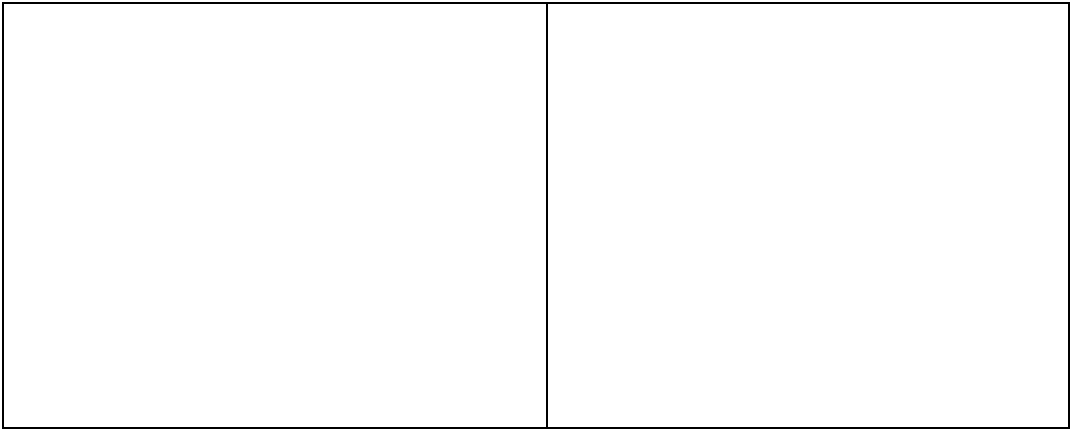


图 2-3 翅冀采场治理效果

图 2-4 翅冀排岩场治理效果

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

（一）矿山地质环境调查

矿山地质环境调查主要包括：地质灾害调查、含水层破坏调查、地形地貌景观破坏调查。

地质灾害调查采用实地调查和访问调查相结合的方法，调查矿区范围及周边是否发生过崩塌、滑坡、泥石流地质灾害，造成的人员伤亡和财产损失，是否存在以上地质灾害隐患及威胁的人员和财产。经调查，矿区内露天采场发生过小型崩塌地质灾害，但未造成人员伤亡和财产损失，但今后开采随着开采深度加大，可能加剧崩塌地灾危险性。

含水层破坏调查采用实地调查的方法，调查矿山采坑是否揭遇了地下水含水层，及矿坑的涌水量。经调查，矿山以往开采没有揭遇地下水含水层，对含水层破坏程度较轻。

地形地貌景观调查采用实地调查的方法，调查矿山采场的范围，挖掘深度。经调查，矿区内没有特殊的地质遗迹和人文景观，采场范围较小，采场深度较大，对地形地貌景观破坏程度较严重。

（二）矿山土地资源调查

矿山土地资源调查主要包括：矿区土地利用类型和土壤类型调查，土地生产能力及植被类型调查，土地权属调查，矿山开采已损毁土地类型、范围、程度、方式调查。

矿区土地类型和土壤类型调查采用实地调查和矿区范围图与土地利用现状图相叠合的方法进行。调查土地类型的分布及面积，土层的厚度、养分含量。

土地生产能力及植被类型调查采用实地调查和走访调查相结合的方法，调查耕地粮食作物品种及亩产量，林地和草地的树草种，长势及郁闭度和覆盖率。

土地损毁调查采用实地调查的方法，重点是查清土地损毁单元的土地类型和损毁土地面积及损毁程度。

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

朝阳市自然资源局颁发的采矿许可证（证号：[REDACTED]），矿区面积 [REDACTED] km²，合 [REDACTED] hm²。

根据矿山地质环境调查结果，该矿山工业场地和运输道路位于矿区范围之外，面积 0.3320 hm²，因此，确定现状评估区范围为矿区范围与矿区外占用土地范围之和，面积 7.0320 hm²。

根据该矿的地质环境条件及开发利用方案，预测矿山今后开采工程中均在矿区之内，因此，确定预测评估范围与现状评估范围一致，面积 7.0320 hm²。

2、评估级别

① 评估区重要程度分级

评估区内无重要交通要道或建筑设施；居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下；远离自然保护区和旅游景点；无较重要水源地；破坏土地类型为乔木林地、灌木林地、其他林地、采矿用地、农村道路和河流水面，根据 DZ/T0223—2011 附录 B，评估区重要程度分级表（表 B.1），判定评估区重要程度为较重要区。

② 矿山地质环境条件复杂程度分级

评估区地形地貌条件复杂程度中等；地层岩性条件复杂程度简单；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中等；现状条件下采场面积及采坑深度不大，但由于未进行正规分层开采，现已剥离的采场面边坡角较陡，存在着较大的安全隐患，较易产生地质灾害；人类工程活动对地质环境的破坏程度较严重。依据 DZ/T0223—2011 附录 C 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表（表 C.2），确定矿山地质环境条件复杂程度分级为中等。

③ 矿山生产规模

矿山开采矿种为玄武岩，设计年生产规模为 15.0 万 m³，产出的产品主要用于园林造景方面，按照《辽宁省矿产资源规划》附表中辽宁省重点矿种矿山最低开采规模规划表饰面石材划分，属大型矿山。

④ 评估级别

综上所述，评估区重要程度为较重要区，地质环境条件复杂程度中等，矿山生产规模为大型，依据 DZ/T0223—2011 附录 A 矿山地质环境影响评估精度分级表(表 A.1)，确定评估区矿山地质环境影响评估级别为一级。

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

1、地质灾害现状

根据调查，矿山现状地质灾害主要是露天采场边坡崩塌。部分采场发生过小规模崩塌地质灾害，均分布在采坑边坡处，发生崩塌的主要原因一是由于未进行正规分层开采，采场边坡比较陡，采场边坡普遍陡立，而且是一坡到顶，没有安全平台和清扫平台；二是边坡上部岩土体风化带节理裂隙比较发育；三是降水。崩塌并未造成人员伤亡和直接经济损失，危害程度小。由于崩塌发育程度中等，危害程度小，判定崩塌地质灾害危险性小，对矿山地质环境影响程度较轻。

2、地质灾害预测

根据矿山开发利用方案所设计的采矿工程位置、规模，评估区的地质环境条件，经综合分析，预测矿山开采可能引发加剧和遭受的地质灾害类型为崩塌。

矿山今后采用露天自上而下水平开采方法采矿，形成 1 处采场，采场设计最低开采标高为 510m，最高开采标高为 648m，台阶高度 10m，最终边坡角 59°，采场台阶与台阶之间均设有安全平台和清扫平台。采矿过程中若严格按照采矿设计进行开采，并及时处理危岩，矿山在降水、地震、爆破等外力作用下，发生崩塌地质灾害的可能性很小，露天采场边坡全部是岩质边坡，开采地段地层岩性为玄武岩，岩层走向与矿坑长轴方向相同，采场东部边坡与岩层倾向、倾角一致，边坡最终高度 60~138m。根据地层岩性、岩层倾向、倾角与边坡坡向、坡度角的关系分析，预测采坑可能发生崩塌地质灾害，虽然采场周围无居民居住，但威胁采矿工作人员安全，受威胁人数<100 人，可能直接经济损失<500 万元，地质灾害危害程度中等。因此露天采场崩塌地质灾害危险性中等，对矿山地质环境的影响程度为较严重。

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、矿山含水层破坏现状分析

矿区水文地质条件简单，露天采场底平台最低开采标高均高于当地侵蚀基准面，矿山开采过程中对含水层无影响，也不会造成地下水水质恶化和影响矿区及周边地区生产生活用水。

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现状破坏程度较轻。

2、矿山含水层破坏预测分析

矿山现有露天采场最低开采标高位于当地最高水位之上，开采过程中从未揭遇地下水。矿山继续开采形成的采场最低开采标高仍然位于当地最高水位之上，开采过程中不会揭遇地下水。因此，预测矿山开采对矿区含水层影响较小。

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现状破坏程度较轻。

（四）矿区地形地貌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

宋杖子镇玄武岩矿矿区内没有重要地质遗迹和人文景观，没有位于旅游区、城市周边和主要交通干线两侧可视范围之内。对地形地貌景观的破坏主要是露天采场、工业场地和运输道路。各单元现状对地形地貌景观破坏情况如下：

① 露天采场对地形地貌景观的影响评估

矿山采用露天开采方式，形成的露天采场，在地表呈现较大陡坡，一坡到底，破坏了自然山体的完整性和自然斜坡的连续性。经过调查，采坑最大深度 66m，边坡坡度一般 60~70°，露天采场破坏范围面积为 1.9886hm²。根据露天采场的破坏范围、边坡坡度和深度，确定对原生地形地貌景观的影响和破坏程度大，按照矿山地质环境影响程度分级表（表 E.1），影响程度分级为较严重。

② 工业场地对地形地貌景观的影响评估

矿山修建工业场地主要是削高填低，进行平整。经过调查，矿山工业场地 1 处，面积为 0.2138 hm²，高差 21m。对评估区原生地形地貌景观影响和破坏程度较大，按照矿山地质环境影响程度分级表（表 E.1），影响程度分级为较严重。

③ 运输道路对地形地貌景观的影响评估

运输道路对地形地貌景观的破坏作用主要是削高填低，进行平整。对原生地形地貌景观的破坏较小。按照矿山地质环境影响程度分级表（表 E.1），影响程度分

级为较严重。

2、矿区地形地貌景观破坏预测

在今后的开采过程中仍采用露天开采，对地形地貌景观的影响主要是露天采场、工业场地和运输道路。

① 露天采场对地形地貌景观的影响评估

露天采场现状对地形地貌景观影响程度严重，今后破坏面积增加 4.7443hm²，开采深度 198m，预测对地形地貌景观影响为严重。

② 工业场地对地形地貌景观的影响评估

工业场地现状对地形地貌景观影响程度较严重，今后仍继续使用，预测对地形地貌景观影响仍为较严重。

③ 运输道路对地形地貌景观的影响评估

运输道路现状对地形地貌景观影响程度较严重，今后仍继续使用，预测对地形地貌景观影响仍为较严重。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

经调查，矿山民用井没有异味、污浊，土壤不存在重金属污染等问题。

从矿山开采矿种的矿物成分和化学成分分析，主要矿物为斜长石及辉石。矿石中 SiO₂ 含量一般 59.14%，Al₂O₃ 平均含量 13.31%、Fe₂O₃ 平均含量 0.40%、MgO 平均含量 0.26%、CaO 平均含量 0.40%，不含有毒有害化学成分。

从开采加工方法分析，矿山采用露天采矿方法开采，采出矿石直接销售，没有选矿加工环节，不存在使用选矿药剂和选矿废水排放污染水土环境问题。

因此，矿山开采对水土环境的影响较轻。

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

矿区土地资源和生态环境现状，是由原来土地环境基础和矿山建设开采共同作用的结果。宋杖子镇玄武岩矿自建成投产以来，经过多年开采，对土地资源和生态环境都造成了一定程度的损毁。根据调查结果，矿区内土地损毁形式主要为露天采场对土地的挖损损毁和工业场地、运输道路对土地的压占损毁。

1、矿山土地损毁环节

矿山基建阶段：剥离围岩、安装加工设备，露天采场挖损损毁，工业场地、运输道路压占损毁。

矿山生产阶段：剥离围岩、采矿，露天采场挖损损毁，工业场地、运输道路压占损毁。

2、矿山土地损毁时序

根据《凌源市宋杖子镇玄武岩矿矿产资源开发利用方案》设计的采矿规模和生产年限，预测矿山土地损毁时序见表 3-1。

表 3-1 矿山损毁土地时序一览表 单位：hm²

损毁单元	已复垦验收	现状损毁	损毁时间（年度）		预测损毁
	2024		2024-2029	2030-2048	
排岩场	0.2420	0	0	0	0
露天采场	0	1.9886	0.2155	4.5288	6.7329
工业场地	0	0.2138	-	-	0.2138
运输道路	0	0.0602	-	-	0.0602
合 计	0.2420	2.2626	0.2155	4.5288	7.0069

（二）已损毁各类土地现状

1、露天采场

宋杖子镇玄武岩矿矿体已进行过露天开采，形成 1 处不规则形状的露天采场。

矿山露天采场挖损损毁土地情况见表 3-2。

表 3-2 露天采场现状损毁土地类型面积及权属统计表 单位：hm²

单元名称	土地类型及面积				合计	权属	备注
	0301	0305	0602	1006			
	乔木林地	灌木林地	采矿用地	农村道路			
露天采场	0.3261	0.1726	1.4044	0.0275	1.9306	山嘴子村	矿区内
	0.0000	0.0000	0.0580	0.0000	0.0580	山嘴子村	矿区外
合计	0.3261	0.1726	1.4624	0.0275	1.9886	-	-

图 3-1 露天采场损毁土地现状	图 3-2 露天采场损毁土地现状

2、工业场地

矿山有 1 处工业场地，主要以压占损毁土地资源为主，工业场地压占损毁土地类型数量见表 3-3。

表 3-3 工业场地现状损毁土地类型面积及权属统计表 单位：hm²

单元名称	土地类型及面积		合计	权属	备注
	0307	0602			
	其他林地	采矿用地			
工业场地	0.0000	0.0000	0.0000	山嘴子村	矿区内
	0.0311	0.1827	0.2138	山嘴子村	矿区外
合计	0.0311	0.1827	0.2138	-	-

图 3-3 工业场地损毁土地现状	图 3-4 工业场地损毁土地现状

3、运输道路

项目区主干运输道路系原来农村乡道和山区基本建设形成的已有公用道路，矿山在使用该道路的同时也承担着道路的养护工作。经过调查，矿山共有 1 条支线运

输道路，主要以压占损毁土地资源为主，运输道路损毁土地类型及土地权属关系见表 3-4。

表 3-4 运输道路现状损毁土地类型面积及权属统计表 单位：hm²

单元名称	土地类型及面积			合计	权属	备注
	0307	0602	1101			
	其他林地	采矿用地	河流水面			
运输道路	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	山嘴子村	矿区内
	0.0100	0.0381	0.0121	0.0602	山嘴子村	矿区外
合计	0.0100	0.0381	0.0121	0.0602	-	-

图 3-5 运输道路损毁土地现状	图 3-6 运输道路损毁土地现状

经统计该项目现状损毁土地面积共 1.9885hm²，其中矿区内损毁 1.9306hm²，矿区外损毁 0.3320hm²。损毁土地类型见表 3-5。

表 3-5 矿山现状损毁土地类型统计表 单位：hm²

损毁单元	土地类型及面积						合计	权属	矿区内	矿区外
	0301	0305	0307	0602	1006	1101				
	乔木林地	灌木林地	其他林地	采矿用地	农村道路	河流水面				
露天采场	0.3261	0.1726	0.0000	1.4624	0.0275	0.0000	1.9886	山嘴子村	1.9306	0.0580
工业广场	0.0000	0.0000	0.0311	0.1827	0.0000	0.0000	0.2138	山嘴子村	0	0.2138
运输道路	0.0000	0.0000	0.0100	0.0381	0.0000	0.0121	0.0602	山嘴子村	0	0.0602
合计	0.3261	0.1726	0.0411	1.6832	0.0275	0.0121	2.2626	-	1.9306	0.3320

宋杖子镇玄武岩矿现状未破坏耕地，采场破坏林地小于 2hm²，破坏其他土地小于 10hm²；工业场地破坏林地小于 2hm²，破坏其他土地小于 10hm²；运输道路破坏林地小于 2hm²，破坏其他土地小于 10hm²。按照矿山地质环境影响程度分级表（表 E.1），露天采场土地资源影响程度分级为较轻，工业场地和运输道路影响程度分级

为较轻。

（三）拟损毁土地预测与评估

矿山今后开采主要是利用原有生产生活设施挖潜改造，增加损毁土地植被资源单元为露天采场。

根据矿山开发利用方案矿山今后仍采用露天开采，根据开采终了平面图的露天采场范围，圈定最终预测露天采场面积为 6.7329hm²。现状采场范围与预测最终的采场范围有重合，扣除与现状采场重合面积 1.9886hm²，预测新增损毁土地面积 4.7443hm²。预测新增损毁土地类型级面积见表 3-6。

表 3-6 露天采场预测新增损毁土地类型面积及权属统计表 单位：hm²

单元名称	土地类型及面积			合计	权属	备注
	0301	0305	0602			
	乔木林地	灌木林地	采矿用地			
预测采场	3.6073	1.0554	0.0816	4.7443	山嘴子村	矿区内
合计	3.6073	1.0554	0.0816	4.7443	-	-

经统计，该项目在生产年限内共损毁土地面积 7.0069hm²，其中矿区内损毁 6.6749hm²，矿区外损毁 0.3320hm²。项目各生产单元最终损毁土地面积和土地类型见表 3-7。

表 3-7 矿山各生产单元最终损毁土地类型统计总表 单位：hm²

损毁单元	土地类型及面积						合计	备注	矿区内	矿区外
	0301	0305	0307	0602	1006	1101				
	乔木林地	灌木林地	其他林地	采矿用地	农村道路	河流水面				
露天采场	0.3261	0.1726	0.0000	1.4624	0.0275	0.0000	1.9886	现状	1.9306	0.0580
	3.6073	1.0554	0.0000	0.0816	0.0000	0.0000	4.7443	预测新增	4.7443	0
小计	3.9334	1.2280	0.0000	1.5440	0.0275	0.0000	6.7329	-	6.6749	0.0580
工业场地	0.0000	0.0000	0.0311	0.1827	0.0000	0.0000	0.2138	现状	0	0.2138
运输道路	0.0000	0.0000	0.0100	0.0381	0.0000	0.0121	0.0602	现状	0	0.0602
合计	3.9334	1.2280	0.0411	1.7648	0.0275	0.0121	7.0069	-	6.6749	0.3320

露天采场最终破坏林地大于 4hm²，破坏其他土地小于 10hm²；工业场地破坏林地小于 2hm²，破坏其他土地小于 10hm²，运输道路破坏林地小于 2hm²，破坏其他土地小于 10hm²。按照矿山地质环境影响程度分级表（表 E.1），露天采场土地资

源影响程度分级为严重，工业场地和运输道路影响程度分级为较轻。

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

（一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则及方法

根据矿山地质环境现状和开发利用方案设计的开采区域、开采规模，开采后引发加剧矿山地质环境问题类型、分布特征及其对人类和环境的危害性和影响程度进行矿山地质环境治理分区，具体原则及方法是：

（1）按照破坏方式和破坏程度及地质环境问题和危害性进行划分

即把对矿山地质环境破坏和影响程度大的区域划分为重点防治区，其它划分为次重点防治区和一般防治区；

（2）按照恢复治理后对矿山地质环境改善和影响程度进行划分

即把经过治理后能够显著改善矿山地质环境，提高人居环境质量和可持续发展能力的区域划分为重点防治区，其它划分为次重点防治区和一般防治区；

（3）按照治理恢复的难易程度和治理恢复的措施不同进行划分

即把治理恢复措施基本相同的区域划分为同一类防治区。

（4）根据分区原则，结合矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果以及 DZ/T0223-2011 附录 F“矿山地质环境保护与恢复治理分区表”，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

2、分区结果

根据矿山地质环境影响评估和土地损毁预测评估结果，按照影响和损毁方式、程度，将矿区影响损毁范围，划分为露天采场、工业场地和运输道路三个区。

表 3-8 宋杖子镇玄武岩矿地质环境恢复治理分区表

评估分类	评估项目及结果				影响程度	治理分区类别
	地质灾害	含水层	地形地貌	土地资源		
露天采场现状评估	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重	重点防治区
露天采场预测评估	较严重	较轻	严重	严重	严重	
工业场地现状评估	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重	次重点防治区
工业场地预测评估	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重	
运输道路现状评估	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重	次重点防治区
运输道路预测评估	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重	

3、分区评述

根据上述原则和方法，把对矿山地质环境造成破坏的露天采场划分为重点防治区，工业场地、运输道路划分为次重点防治区。

① 露天采场重点防治区（II1）

该矿最终共形成一处露天采场，面积 6.7329hm^2 ，占评估区面积的 95.75% 。存在的地质环境问题是崩塌地质灾害的危险性中等、破坏土地植被资源、影响地形地貌景观，改变地表水的径流条件。主要防治措施一是加强监测，发现可能发生影响到采矿作业人员生命财产安全的地质灾害时，及时撤离危害范围人员和财产，防止造成人员伤亡和财产损失；二是及时处理采场边坡危岩，防止危岩体在采矿作业人员不知情的情况下，发生突然崩塌坠落，危及采矿人员生命财产安全；三是在采坑地势高的坡面挖掘排洪沟，防止地表水进入采矿作业区，加剧采场地质灾害的发生。最终达到采场边坡稳定，重塑地形地貌景观，土地植被生态功能恢复重建。

② 工业场地次重点防治区（III1）

该矿有工业场地 1 处，面积 0.2138hm^2 ，占评估区面积的 3.04% 。存在的地质环境问题是破坏土地植被资源、影响地形地貌景观。主要防治措施是利用拆除清理建筑物，平整场地，之后覆客土，栽植适生树种。最终使工业场地恢复地形地貌景观，土地植被生态功能恢复重建。

③ 运输道路次重点防治区（III1）

该矿有运输道路 1 条，面积 0.0602hm^2 ，占评估区面积的 0.85% 。存在的地质环境问题是破坏土地植被资源、影响地形地貌景观。主要防治措施是道路两侧覆客土，栽植适生树种。最终使运输道路重塑地形地貌景观，土地植被生态功能恢复重建。

④ 其他一般防治区（III1）

评估区其他区域为一般评估区，评估面积为 0.0251hm^2 ，占评估区面积的 0.36% 。

（二）土地复垦区与复垦责任范围

项目区内露天采场、工业场地、运输道路损毁土地范围为复垦区，复垦区面积 7.0069hm^2 ；复垦区内无永久性建设用地，因此，复垦责任范围与复垦区范围相同，面积为 7.0069hm^2 ，复垦责任人为辽宁凌源渤船玄武岩科技开发有限公司。

表 3-9 矿山复垦区拐点坐标一览表

复垦区 名称	拐点坐标						面积 (hm ²)
	点号	X	Y	点号	X	Y	
露天采 场	C01			C24			6.7329
	C02			C25			
	C03			C26			
	C04			C27			
	C05			C28			
	C06			C29			
	C07			C30			
	C08			C31			
	C09			C32			
	C10			C33			
	C11			C34			
	C12			C35			
	C13			C36			
	C14			C37			
	C15			C38			
	C16			C39			
	C17			C40			
	C18			C41			
	C19			C42			
	C20			C43			
	C21			C44			
	C22			C45			
	C23			C46			
工业广场	G01			G15			0.2138
	G02			G16			
	G03			G17			
	G04			G18			
	G05			G19			
	G06			G20			
	G07			G21			
	G08			G22			
	G09			G23			
	G10			G24			
	G11			G25			
	G12			G26			
	G13			G27			
	G14			-	-	-	

复垦区 名称	拐点坐标						面积 (hm ²)
	点号	X	Y	点号	X	Y	
运输道 路	D01			D32			0.0602
	D02			D33			
	D03			D34			
	D04			D35			
	D05			D36			
	D06			D37			
	D07			D38			
	D08			D39			
	D09			D40			
	D10			D41			
	D11			D42			
	D12			D43			
	D13			D44			
	D14			D45			
	D15			D46			
	D16			D47			
	D17			D48			
	D18			D49			
	D19			D50			
	D20			D51			
	D21			D52			
	D22			D53			
	D23			D54			
	D24			D55			
	D25			D56			
	D26			D57			
	D27			D58			
	D28			D59			
	D29			D60			
	D30			D61			
	D31			-	-	-	

(三) 土地类型及权属

1、土地利用状况

复垦区所涉及的土地利用类型、面积见表 3-10。

表 3-10 矿山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 (%)
03	林地	0301	乔木林地	3.9334	56.14
		0305	灌木林地	1.2280	17.52
		0307	其他林地	0.0411	0.59
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.7648	25.19
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0275	0.39
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	0.0121	0.17
合 计				7.0069	100

2、土地权属状况

根据宋杖子镇玄武岩矿损毁土地现场调查结果和矿山今后损毁土地预测分析结果，矿山复垦区面积 7.0069hm²，土地权属为凌源市宋杖子镇山嘴子村集体土地，其土地利用权属见表 3-11。

表 3-11 矿山复垦区土地利用权属表 单位：hm²

权属			土地类型及面积						合计
县(市)	乡	村	0301	0305	0307	0602	1006	1101	
			乔木林地	灌木林地	其他林地	采矿用地	农村道路	河流水面	
凌源市	宋杖子镇	山嘴子村	0.3261	0.1726	0.0411	1.6832	0.0275	0.0121	7.0069
合计			0.3261	0.1726	0.0411	1.6832	0.0275	0.0121	7.0069

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）确立参照系统

分析区域自然生态系统、开采破坏前的生态系统，附近具有相似生物多样性的未受损生态系统状况及类似矿山生态修复成功案例的基础上，结合矿区自然环境特点，国土空间规划，国民经济和社会发展规划、生态环境保护规划，关键生态系统属性以及开采前后环境变化等，确立复垦修复的参照生态系统。

该矿山历史资料齐全，可直接参考受损生态系统历史状态设定参照生态系统，从矿山自然地理条件，生态系统结构，外部交换等方面设定参照生态系统关键属性指标，结合生态系统自然演替规律，同时考虑矿山环境的变化等，采取类比法，为矿山受损生态系统修复确定适当的关键性指标。

（二）地质环境稳定性评估

矿山地质环境问题主要表现在，露天采坑有发生崩塌地质灾害的可能性；矿山未来采用露天开采方式，破坏地形地貌景观。针对本矿山地质环境问题。本期方案参照周边矿山前期治理设计、施工经验，进行矿山地质环境治理技术可行性分析。

1、技术路线

（1）加强地质灾害防治

矿山地质环境治理的主要目的是加强地质灾害防治和重塑恢复地形地貌景观。根据治理目的任务，采取的相应技术措施是采场边坡清理危岩，产生的废石回填采场坑底。一是能够起到反压坡脚，降低边坡高度和稳定岩土体消除地质灾害隐患的作用；二是通过回填露天采场，使废石达到了再利用，还恢复了地形地貌景观；三是使采场能自然排水，保证采场恢复治理效果。

（2）主要环境治理工作步骤

调查→施工准备→清理危岩→平整工程→覆土→植被恢复→植被管护。

2、治理工程设计

治理工程包括清理危岩、土地平整、覆土、植被恢复。

清理危岩：对露天采坑局部不稳定边坡进行清理危岩，对高差大，坡度陡的采坑利用开采产生的废石进行回填，降低边坡角度和坡段高度，防在施工过程中发生崩塌而危害人员及设备安全。

土地平整：损毁区域地表局部不平整，应进行平整，场地平整后，要求林地地面总体坡度小于 35° ，并与周边地形地貌相协调，然后进行覆土，植被恢复及养护。

覆土：对平整后的土地进行穴状和穴间客土，穴坑规格 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，穴坑覆土 0.125m^3 ，穴间覆土厚度 0.2m 。

植被恢复：恢复乔木林地区域乔木栽植穴规格 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，株距 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，呈品字形布置，密度为 $2500\text{株}/\text{hm}^2$ 。

由周边矿山地质环境治理成果可以看出，矿山根据工程特点，配备性能良好、高效先进的施工机械，采用先进的施工方法，制定合理的施工工艺，对矿山地质环境进行治理复垦，所取得的治理效果较好。因此，矿山具备矿山环境治理和土地复垦工程的能力，所实施的技术可行。

（三）经济可行性分析

矿山环境治理资金筹措方式为矿山企业自筹。为保证这些恢复治理工作能落实处，矿山企业应认真落实矿山地质环境保护与恢复治理基金制度，按有关规定按时缴存治理基金，认真实施矿山地质环境保护与恢复治理，根据开发方案经济成本估算，矿山生产规模 $15\text{万 m}^3/\text{年}$ ，按每 m^3 矿石销售价 50元 ，矿山每年销售收入为 750万元 ，矿山地质环境保护与土地复垦总投资 283.10万元 ，矿山企业完全有经济能力承担环境治理与复垦义务，故该方案在经济上是可行的。

（四）生态环境协调性分析

矿山地处丘陵地带，适合本地生长的林木主要有刺槐、油松、落叶松、紫穗槐、榛子、荆条等。为预防水土流失，土壤恢复后及时进行植被恢复，改善生态。根据矿山特点，本方案设计乔木选择油松。通过矿山地质环境治理与土地复垦工程的实施，能有效遏制矿区及周边环境的恶化，改善矿区的生态环境。矿山地质灾害、土地破坏、水土流失得到有效预防和控制；空气质量将得到大幅度的改善；植被恢复，不仅提高了植被覆盖率，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。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

根据宋杖子镇玄武岩矿损毁土地现场调查结果和矿山今后损毁土地预测分析结果，并广泛征求当地自然资源管理部门、山嘴子村民委员会和村民代表以及矿山对矿山复垦区和复垦责任范围的意见。确定宋杖子镇玄武岩矿复垦区面积 7.0069hm²。

宋杖子镇玄武岩矿复垦区内土地利用类型、数量、质量、损毁类型与程度，水利、田间道路等配套设施，主要植物及长势等见表 4-1。

表 4-1 复垦区土地利用类型特征一览表

土地利用类型				面积 (hm²)	土地质量					排灌 设施	植物 种类	长势
一级地类		二级地类			土层厚 度 (m)	土壤 质地	养分 含量	坡度	pH 值			
03	林地	0301	乔木林地	3.9334	0.3-0.5	碎石土	较低	10-25°	7-8	无	刺槐、油松	较好
		0305	灌木林地	1.2280	0.2-0.4	碎石土	较低	10-25°	7-8	无	荆条	一般
		0307	其他林地	0.0411	0.2-0.4	碎石土	较低	10-25°	7-8	无	刺槐、油松	一般
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.7648	0-0.1	碎石土	较低	10-25°	7-8	无	-	-
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0275	0-0.2	碎石土	较低	10-15°	7-8	无	-	-
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	0.0121	-	-	-	-	-	-	-	-

（二）土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜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，对损毁的土地进行适宜性评价和对复垦后的土地进行适宜性评价，阐明它们对某种用途的适宜程度和限制程度。涉及到复垦的地形坡度、土源保证程度、灌溉和排水条件、污染状况、土地稳定性和土壤状况等。

1、评价对象与评价单元

土地复垦适宜性评价的对象是矿山开采已经和将来损毁的土地，评价单元是具有特定地域空间位置和范围的土地实体，它的复垦利用方向和复垦措施应基本一致，不同单元能够客观反映出土地在一定时期和空间的差异性。该项评价工作，评价单元的确定，以复垦责任区土地类型为基础、以土地损毁方式、损毁程度、限制因素、复垦利用方向为划分依据。

根据矿山开采工艺流程对土地资源破坏现状、分析预测结果，确定适宜性评价单元为露天采场、工业场地和运输道路 3 个评价单元。具体划分结果见表 4-2。

表 4-2 矿山土地复垦单元划分结果表 单位：hm²

评价对象	评价单元	面积	评价单元	投影面积
露天采场	露天采场	6.7329	采场边坡平台	2.0887
			采场边坡	0.7263
			采场底平台	3.9179
工业场地	工业场地	0.2138	工业场地平台	0.0966
			工业场地边坡	0.1172
运输道路	运输道路	0.0602	运输道路	0.0602
合计		7.0069	-	7.0069

2、土地复垦适宜性评价原则

损毁土地复垦适宜性评价在遵循尽可能恢复原土地利用类型，保证农用地数量不减少、质量不减低的总体原则地前提下，坚持遵守如下原则进行评价。

（1）坚持与土地利用规划和农林发展规划相协调原则

矿山土地复垦适宜性评价工作遵循宋杖子镇国土空间规划和农林发展规划，与农田基本建设工程、小流域治理工程相结合，做到统筹安排、符合规划。

（2）坚持因地制宜原则

由于待复垦土地的地形地貌、土壤状况、土壤肥力、破坏方式、破坏程度等条件不同，在适宜性评价过程中，坚持因地制宜的原则，做到宜农则农、宜林则林、宜草则草。

（3）坚持综合效益最佳原则

在复垦工作过程中以最小的经济投资，最简单适用的复垦工程，取得最佳的复垦工作成果，使生态效益、社会效益和经济效益相统一。

（4）坚持以主导因素为主原则

在评价过程中既要评价自然条件、场地条件和社会需求等因素的综合影响，更

注重对土地质量起主要限制作用的主导因素的突出作用。由于该项目所在地为丘陵山地，把评价的主导因素确定为坡度、土层厚度。

（5）坚持针对性原则

根据不同的土地利用方向对于土地质量的要求，以土地利用为前提进行适宜性评价。该项目所在地为丘陵坡地，原地类和周围土地类型为林地和荒草地。所以适宜性评价主要针对林地和草地用途进行评价。

（6）坚持可持续发展原则

在适宜性评价过程中，结合评价单元的土地利用实际，从土地利用现状出发，着眼于可能挖掘的土地生产潜力，充分利用土地资源，以便为今后的实际应用服务，保证复垦土地具有持续生产能力。

（7）坚持自然属性与社会属性相结合的原则

在评价过程中既要考虑复垦土地土壤质地、地形地貌、灌溉条件和破坏程度等自然属性，也要考虑当地种植习惯、公众意愿和社会需求等社会属性，合理确定复垦土地利用方向。

3、评价依据

- （1）《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）；
- （2）《农、林、牧生产用地污染控制标准》；
- （3）《土地复垦技术标准（试行）》1995；
- （4）《凌源市国土空间生态修复规划（2021-2035）》；
- （5）项目所在地林地和草地土壤厚度、养分含量和生产力水平；
- （6）《辽宁凌源渤船玄武岩科技开发有限公司建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》征求意见。

4、土地复垦适宜性评价方法与过程

（1）土地复垦基础条件分析

① 自然条件分析

气候条件：当地位于北温带大陆性季风半干旱气候区，年平均气温 8.3-8.9℃，变化比较稳定，年平均降水量 360-410mm，全年无霜期 135-165d，适宜一年一熟作物生长。

水源条件：当地现有耕地均没有完善的井渠灌溉系统，只有在极度干旱情况下

依靠运水播种和灌溉。

土源条件：当地地势较陡，有较多乔木林地、灌木林地、其他林地等，土层厚度都较薄，复垦工作的土源条件较差。

土地利用条件：矿山破坏土地类型主要有乔木林地、灌木林地、其他林地、采矿用地、农村道路和河流水面。

⑩ 社会条件分析

政策规划要求：根据国土空间规划，该区属于凌源市中部封山育林区，土地主要利用方向为林、果。

公众意见：通过征求村民代表意见，当地群众愿意将损毁土地复垦为林地。起到尽快绿化、防止水土流失、增加土壤有机质和养分、降低污染物含量的作用。

(2) 确定适宜性评价因子、制定适宜性标准

根据复垦土地今后利用对土地条件的基本要求，选择地形坡度、地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件、排水条件作为评价因子。并且根据其量化指标划分为适宜(1)、比较适宜(2)、基本适宜(3)和不适宜(4)四个等级，主要限制因子等级划分标准如表 4-3。

表 4-3 矿山土地复垦适宜性评价因子等级划分标准表

因子类型	等级标准	耕地评价	园地评价	林地评价	草地评价	备注
地形坡度	$<5^{\circ}$	1	1	1	1	-
	$5-25^{\circ}$	2 或 3	1 或 2	1	1	-
	$25-45^{\circ}$	3 或 4	2 或 3	2 或 3	2 或 3	-
	$>45^{\circ}$	4	4	3 或 4	3 或 4	-
地表物质组成	壤土	1	1	1	1	-
	沙壤土、粘土	1	1	1	1	-
	岩土混合物	2 或 3	2 或 3	2 或 3	2 或 3	-
	砾石、石质	4	4	4	4	-
覆土厚度	$\geq 800\text{mm}$	1 或 2	1	1	1	-
	$\geq 300\text{mm}$	2 或 3	2 或 3	1	1	-
	$< 300\text{mm}$	4	3 或 4	2 或 3	2 或 3	-
灌溉条件	水源渠灌溉系统	1	1	1	1	-
	临时运水灌溉	2 或 3	2 或 3	1 或 2	1 或 2	-
	无灌溉条件	3 或 4	3 或 4	2 或 3	1 或 2	-
排水条件	排水条件好	1	1	1	1	-
	排水条件较好	1 或 2	1 或 2	1 或 2	1 或 2	-
	排水条件差	3	3	3	2 或 3	-

(3) 评价方法、过程与结果

评价方法采用极限条件法，依据破坏土地经复垦转变为可利用的耕地、园地、林地、草地等土地类型对评价因子（如最大地形坡度、最小覆土厚度、最低灌溉条件等）的最低要求。即复垦后的土地类型必须全部满足某一地类全部最低适宜条件时，方可复垦为该地类。

在以评价因子作为主要适宜性评价依据的前提下，充分考虑当地土地利用规划和土地权属人对复垦后土地利用的意见。做到符合国土空间规划，尊重土地权属人的意见。

以项目区土地复垦单元原来土地类型、限制性因素、土地利用规划和公众意见为依据，评价复垦土地作为耕地、园地、林地和草地的适宜性及适宜程度。适宜性评价过程及结果见表 4-4。

表 4-4 项目区复垦土地适宜性评价表 单位：hm²

评价单元	评价因子	单元特性与复垦措施标准	耕地评价	园地评价	林地评价	草地评价	单元面积	复垦方向
采场底平台	地表坡度	≤10°	2	2	1	1	3.9179	-
	地表物质组成	覆客土	1	1	1	1		-
	覆土厚度	穴状客土 0.5m	2	2	1	1		-
	灌溉条件	临时运水灌溉	3	2	2	2		-
	排水条件	较好	2	2	2	1		-
	公众意见	-	-	-	-	-		乔木林地
	综合评价	-	基本适宜	比较适宜	比较适宜	比较适宜		乔木林地
采场边坡平台	地表坡度	<10°	2	2	1	1	2.0887	-
	地表物质组成	覆客土	1	1	1	1		-
	覆土厚度	穴状客土 0.5m	2	2	1	1		-
	灌溉条件	临时运水灌溉	3	2	2	1		-
	排水条件	好	1	1	1	1		-
	公众意见	-	-	-	-	-		乔木林地
	综合评价	-	基本适宜	比较适宜	比较适宜	适宜		乔木林地
采场边坡	地表坡度	80°	4	4	4	3	0.7263	-
	地表物质组成	岩石	4	4	4	4		-
	覆土厚度	0m	4	4	4	4		-
	灌溉条件	差	4	4	3	2		-
	排水条件	好	1	1	1	1		-
	公众意见	-	-	-	-	-		不复垦
	综合评价	-	不适宜	不适宜	不适宜	不适宜		不复垦
工业场地平台	地表坡度	<10°	2	2	1	1	0.0966	-
	地表物质组成	覆客土	1	1	1	1		-
	覆土厚度	穴状客土 0.5m	2	1	1	1		-

评价单元	评价因子	单元特性与复垦措施标准	耕地评价	园地评价	林地评价	草地评价	单元面积	复垦方向
	灌溉条件	临时运水灌溉	3	3	2	2		-
	排水条件	较好	2	2	2	1		-
	公众意见	-	-	-	-	-		乔木林地
	综合评价	-	基本适宜	基本适宜	比较适宜	比较适宜		乔木林地
评价单元	评价因子	单元特性与复垦措施标准	耕地评价	园地评价	林地评价	草地评价	单元面积	复垦方向
工业场地边坡	地表坡度	$<60^\circ$	4	4	4	3	0.1172	-
	地表物质组成	岩石	4	4	4	4		-
	覆土厚度	0m	4	4	4	4		-
	灌溉条件	差	4	4	3	2		-
	排水条件	好	1	1	1	1		-
	公众意见	-	-	-	-	-		不复垦
	综合评价	-	不适宜	不适宜	不适宜	不适宜		不复垦
运输道路	地表坡度	$<15^\circ$	2	2	1	1	0.0602	-
	地表物质组成	覆客土	1	1	1	1		-
	覆土厚度	穴状客土 0.5m	2	2	1	1		-
	灌溉条件	临时运水灌溉	3	2	2	1		-
	排水条件	好	1	1	1	1		-
	公众意见	-	-	-	-	-		乔木林地
	综合评价	-	基本适宜	比较适宜	比较适宜	适宜		乔木林地

(4) 土地复垦适宜性评价结果说明

矿山损毁土地面积 7.0069hm²，复垦面积 6.1634hm²，土地复垦率 87.96%。复垦乔木林地面积为 6.1634hm²。

边坡投影面积共 0.8435hm²，其中采场边坡投影面积 0.7263hm²；工业场地边坡投影面积 0.1172hm²，由于边坡斜坡比较陡，土壤保存和植物立地生长条件差，经过适宜性评价后，没有进行复垦，仅在坡脚和坡顶处栽植了地锦，利用其强大的攀爬能力，对边坡实行绿色覆盖。

复垦工作实施完成后，使矿山采矿损毁的土地得到复垦，植被得到恢复、环境得到好转。土地复垦适宜性评价结果见表 4-5。

表 4-5 土地复垦适宜性评价结果汇总表 单位: hm^2

序号	复垦单元		复垦方向	复垦面积
1	露天采场	采场边坡	不复垦	0
		采场边坡平台	乔木林地	2.0887
		采场底平台	乔木林地	3.9179
2	工业场地	工业场地平台	乔木林地	0.0966
		工业场地边坡	不复垦	0
3	运输道路	运输道路	乔木林地	0.0602
合计	-	-	-	6.1634

(三) 水土资源平衡分析

1、土资源平衡分析

① 可供用土量分析

按照“应剥尽剥”要求，根据生产计划涉及扰动区域合理安排表土剥离，经过拟损毁土地预测，宋杖子镇玄武岩矿拟损毁新增土地共 4.7443hm^2 ，拟损毁土地类型为乔木林地 3.6073hm^2 、灌木林地 1.0554hm^2 、采矿用地 0.0816hm^2 。对农用地（乔木林地、灌木林地）进行表土剥离，乔木林地平均表土剥离厚度 0.3m ，灌木林地平均表土剥离厚度 0.3m 。剥离面积、剥离厚度、剥离土方量见表 4-6。

表 4-6 表土剥离量估算表

土地类型	剥离面积 (m^2)	剥离深度 (m)	剥离量 (m^3)
乔木林地	36073	0.3	10822
灌木林地	10554	0.3	3166
合 计	46627	-	13988

按照“分区堆存、就近堆存、就近利用”要求，剥离的表土临时堆放于采场西部最后采矿地段（具体位置详见矿山地质环境问题预测图），用以后期复垦所用，堆放面积 0.2600hm^2 ，表土平均堆高 $5\text{-}6\text{m}$ ，边坡角 $25\sim 30^\circ$ 。

按照“即剥即用，分层回填”要求，矿山剥离表土用于露天采坑、工业场地、运输道路覆土，能够做到剥离表土全部回覆，做到“即剥即用”不会造成土地资源流失。由于堆存期超过了一个生长季节，所以采取种草复绿措施，即播撒草籽，防止土地资源流失。

② 所需用土量分析

矿山复垦工程需要覆土的单元为露天采场、工业场地和运输道路。根据土地复垦质量控制标准，林地采用穴状和穴间客土，穴坑规格 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，穴坑覆

土 0.125m^3 ，穴间覆土厚度 0.2m 。各单元复垦用土量见表 4-7。

表 4-7 矿山复垦需土量分析表

复垦单元	复垦方向	复垦面积 (m^2)	穴坑数量 (个)	穴坑覆土量 (m^3)	穴间覆土厚 度 (m)	覆土总量 (m^3)
采场边坡平台	乔木林地	20887	5222	653	0.2	4569
采场坑底	乔木林地	39179	9795	1224	0.2	8571
工业场地平台	乔木林地	966	242	30	0.2	212
运输道路	乔木林地	602	184	23	0	23
合计	-	61634	-	-	-	13375

通过复垦所需用土量分析和可供用土量分析，项目复垦用土量为 13375m^3 ，可供用土量为 13988m^3 ，满足用土需求。

2、水资源平衡分析

(1) 供水量分析

本矿区植物需水量按下式计算：

植物灌水定额 $M=666.7 \times \gamma h \beta (\beta_1 - \beta_2)$

式中：

M = 灌溉定额， $\text{m}^3/\text{亩}$ ；

γ = 计划湿润层土壤干容重， g/cm^3 ，本地取 1.3；

h = 土壤计划湿润层深度，取 0.5m ；

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%；

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

(2) 需水量计算

项目区内复垦为乔木林地。鉴于植物生长初期需要一定的灌溉措施来保证成活率，待复垦稳定后可转为依靠自然降水。本方案种植植被面积为 6.1634hm^2 ，一次共需灌溉水量为 1202m^3 。除去正常降雨能够满足植物所需水量外，全年可以灌溉 3 次，共灌溉 3 年，共需要水量 10818m^3 。各单元植被灌溉需水量具体见表 4-8。

表 4-8 植物需水量统计表

区域	面积 (hm ²)	单位需水量 (m ³ /hm ²)	一次需水量 (m ³ /次)	年需水量 (m ³)	总用水量 (m ³)
采场边坡平台	2.0887	195	407	1221	3663
采场坑底	3.9179	195	764	2292	6876
工业场地平台	0.0966	195	19	57	171
运输道路	0.0602	195	12	36	108
合计	6.1634	-	1202	3606	10818

灌溉采用水车拉水的灌溉方式浇灌。矿区附近有多口机井，井口直径 0.5m~0.6m，单井出水量可达 300m³/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。矿山采用附近农村水井抽水灌溉方式，可以满足灌溉工程需要。

3、石方平衡分析

露天采场 510m 标高以上为山坡露天（无需机械排水），可自然排泄。根据开发利用方案设计，预计产生废石量为 16932m³。为减少对地形地貌景观及土地资源的破坏和损毁，产生的废石临时堆放在临时表土堆放场南侧（具体位置详见矿山地质环境问题预测图），堆放面积 0.3500hm²，平均堆高 5-6m，边坡角 30~35°。待矿山开采坑底即将结束时，将废石回填堆放至坡底处，堆放坡度小于 15°，并达到采场底平台自然排水要求。采场坑底边坡长 926m，可回填高度 3m，堆放坡度小于 15°，利用三角形面积公式计算求得横截面积 18.3m²，采场回填空间 16946m³，满足回填堆放要求。

（四）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，复垦后的土地类型乔木林地。按照土地复垦质量不低于原（或周边）土地利用类型的土壤质量与生产力水平，复垦标准应符合相关行业的执行标准的要求。依据《土地复垦质量控制标准》（DT / T1036—2013）附录 D.1 东北山丘平原土地复垦质量控制标准关于乔木林地的质量控制标准，结合各复垦单元实际情况，确定矿山土地复垦质量要求如下：

表 4-8 土地复垦质量控制标准

土地 类型	指标类型	基本指标	东北山丘平原区土地复 垦质量控制标准	本项目土地复垦 质量要求
乔木林 地	土壤质量	有效土层厚度/(cm)	≥ 30	50
		土壤容重 (g/cm ³)	≤ 1.45	1.45
		土壤质地	砂土至砂质粘土	砂土至砂质粘土
		砾石含量 %	≤ 20	15
		pH 值	6.0-8.5	7.2
		有机质 %	≥ 2	2
	配套设施	道路	达到当地各行业工程建 设标准要求	达到当地各行业工程建 设标准要求
	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
		郁闭度	≥ 0.30	≥ 0.30
		当年成活率	-	$> 75\%$
		三年后保存率	-	$> 65\%$

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复垦预防

矿山地质环境保护与土地复垦预防，坚持源头控制、预防为主、防治结合和在开发中保护、在保护中开发、保护优先的原则，切实做到既要金山银山，更要青山绿水。

（一）目标任务

严格按照开发利用方案设计的开采范围、采矿方法进行规范开采，合理安排剥离岩石与露天采场回填衔接，减少废弃物排放，最大限度地减少避免矿山开采引发加剧地质灾害和地质环境问题，减轻对地质环境的影响。把关系到居民生存发展的矿区内林地等作为重点保护对象，把土地损毁范围面积控制在方案损毁目标之内。

（二）保护与预防措施

1、我公司严格遵守“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理，谁损毁、谁复垦”的原则，切实承担起保护矿山地质环境和土地资源的主体责任，全面履行保护与恢复治理义务。

2、在矿山开采过程中，通过统一规划、合理布局、规范开采，减少地质环境破坏和土地损毁范围。

3、做好矿山开采岩石剥离与采坑回填的有机衔接，避免和减少废石排放新增土地损毁范围。

4、采场开采时要严格按开发利用方案设计参数进行，阶段高度、阶段坡面角及最终帮坡角严格按照开发利用方案设计最大限度地消除地质灾害隐患。

5、做好采场新增损毁范围的表土剥离存放，使用剥离表土作为复垦用土，从而减少取土新增损毁土地。

6、划定露天采场开采境界，禁止超过设计开采境界采矿，造成损毁影响范围扩大化。

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

地质灾害的防治目标是彻底消除地质灾害的引发条件和隐患，为当地群众创造一个安全的生存发展环境，实现由地质灾害造成的人员伤亡为零、财产损失为零的目标。

矿山开采引发加剧的地质灾害类型主要是露天采场边坡崩塌地质灾害，根据岩土体特征及与采坑边坡之间的关系分析，露天采场发生崩塌地质灾害的可能性较大。所以，露天采场是矿山开采及闭坑后地质灾害的防治主要对象和重点任务。

（二）防治措施

采场发生崩塌地质灾害的主要原因是基岩裸露、边坡较陡、高度较大、爆破震动等人为因素和降水、冻融等自然元素。其中，边坡较陡、高度较大是最主要的原因，拟采取回填充填、清理坡面危岩的措施，防止采场发生崩塌地质灾害的目的。

（三）工程设计及主要工程量

1、危岩清理工程

及时处理边坡危岩，防止危岩体在采矿作业人员不知情的情况下，发生突然崩塌坠落，影响人员财产安全。危岩清除工程主要是针对露天采场两侧和工业场地边坡的危岩体、浮石及破碎带，采用人工将破碎带、浮石以及边坡前缘与母岩体脱离或部分脱离的岩土体清除掉，以达到边坡稳定，防止发生崩塌地质灾害，设计危岩清理单元为采场边坡和工业场地边坡，投影面积 0.8435hm^2 ，危岩清理产生废石量 1687m^3 ，清理后的危岩回填至采场坑底。

2、采场回填工程

矿山开采产生的废石 16932m^3 ，属于临时堆放，因此待矿山开采坑底即将结束时，将废石回填堆放至坡底处，采场坑底边坡长 926m ，可回填高度 3m ，堆放坡度小于 15° ，达到采场底平台自然排水要求。

利用推土机、挖掘机、自卸汽车等回填堆放在采场坑底边坡底部，回填堆放过程中做到分层回填、分层平整，分层碾压。

3、拆除清理工程

矿山工业场地建筑物多为机械设备，需对设备拆除，设备占地面积 84m^2 ，按单位面积产生建筑垃圾 0.28m^3 计算，拆除清理建筑垃圾 24m^3 。

4、平整场地工程

采用推土机与人工相结合的方法，对采场进行土地平整，边坡平台和底平台平整后坡度 $5-10^\circ$ ，并与周边地形地貌协调相接，设计平整工程量 6.0066hm^2 。

采用推土机与人工相结合的方法，对工业场地平台进行土地平整，工业场地平台地块平整后坡度 $<10^\circ$ ，并与周边地形地貌协调相接，设计平整工程量 0.0966hm^2 。

5、穴状整地工程

露天采场和工业广场乔木林地栽植穴规格 $0.5\times 0.5\times 0.5\text{m}$ ，株行距 $2\times 2\text{m}$ ，呈品字形布置，密度为 $2500\text{穴}/\text{hm}^2$ ，采场穴状整地面积 6.0066hm^2 ，设计穴状整地 15017 个。工业场地平台穴状整地面积 0.0966hm^2 ，设计穴状整地 242 个。

运输道路两侧栽植行道树，株距 2m ，树坑规格 $0.5\times 0.5\times 0.5\text{m}$ ，运输道路长 184m ，设计穴状整地 184 个。

6、防护工程设计

在闭坑后会形成一个深约 138m 的露天采坑，为防止人畜误入，应设立围栏及警示牌。在采场边缘外 5m 处安装铁丝网护栏，围网高度 1.5m ；围栏为铁丝网防护栏，带刺 $12\#$ 铁丝分上中下布设；立柱为钢筋混凝土桩，规格为 $0.15\times 0.15\times 2.0\text{m}$ ，立柱间距 4m 。并每隔 100m 设置一个警示牌，警示牌主要设置在运输、人行路口、崩塌和滑坡危险区域，敬请行人和车辆注意安全。

安装铁丝网护栏 982m ；设置警示牌 10 个。

7、主要工程量

根据以上各治理单元工程设计及工程量，矿山地质灾害治理工程见表 5-1。

表 5-1 矿山地质灾害治理工程量一览表

工程项目名称		工作内容与技术要求	单位	工作量
露天采场	清理危岩	人工清理危岩及破碎带	hm ²	0.7263
	采场坑底回填废石	分层回填充填	m ³	16932
	平整场地	推平	hm ²	6.0066
	穴状整地	规格 0.5×0.5×0.5m	个	15017
	铁丝网护栏	场边缘外 5m 处安装	m	982
	警示牌	警示牌要鲜艳醒目	个	10
工业场地	拆除清理建筑物	建筑物及基础拆除清理	m ³	24
	清理危岩	人工清理危岩及破碎带	hm ²	0.1172
	平整场地	推平	hm ²	0.0966
	穴状整地	规格 0.5×0.5×0.5m	个	242
运输道路	穴状整地	规格 0.5×0.5×0.5m	个	184

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

矿区土地复垦的目标任务是：矿山开采损毁土地面积 7.0069hm²，复垦土地面积 6.1634hm²，复垦率 87.96%，露天采场边坡和工业场地边坡 0.8435hm²不进行覆土复垦，边坡坡脚和坡顶边线栽植地锦向上或向下攀爬覆盖边坡表面，对边坡进行覆绿复垦。复垦的土地类型为乔木林地 6.1634hm²。覆土厚度和复垦土地质量大于等于土地复垦质量控制标准的乔木林地土层厚度和质量。

（二）技术措施

1、表土剥离：节约集约和合理利用土地资源，在开采前将新增损毁土地的表土完全剥离存放，在复垦时使用。

2、选择适生树种：根据复垦土地质量、当地气候条件和优势乡土树种，确定复垦栽植树种。

3、栽植苗木：按照《森林经营技术规程》和《造林技术规程》的要求，栽植选择苗木。

（三）工程设计及主要工程量

1、露天采场复垦工程设计

露天采场底平台复垦乔木林地 3.9179hm²，采场边坡平台复垦为乔木林地

2.0887hm²；露天采场边坡坡度大于 30°，石质边坡表面较光滑，表土不能有力的附着在边坡表面，故不对采场边坡进行覆土复垦，露天采场边坡 0.7263hm²进行覆绿复垦，边坡坡脚和坡顶栽植地锦向上或向下攀爬对边坡表面进行绿色覆盖。

（1）表土剥离工程设计

按照“应剥尽剥”要求，根据生产计划及扰动区域合理安排表土剥离、测算剥离表土厚度、面积、剥离量。露天采场新增损毁土地范围内乔木林地 3.6073 hm²、灌木林地 1.0554 hm²，对其进行表土剥离，乔木林地平均表土剥离厚度 0.3m，灌木林地平均表土剥离厚度 0.3m，共剥离表土 13988m³。并按照“分区分期分层剥离”要求，根据露天采场、工业场地建设计划，预测土地损毁的时空变化，制定表土分区分期剥离计划。表土剥离时应对地表植被及剩余生物群进行保护利用，对于已损毁土地自然恢复的部分植被应进行保护利用。

（2）表土存放工程设计

按照“分区堆存、就近堆存、就近利用”要求，明确表土堆存区域、堆存时间，表土堆存场应选择不易造成水土流失和诱发地质灾害的区域，不宜占用耕地，表土应单独堆存，分层堆存，表土和岩土风化物应分开堆存，表土堆存场应避免机械过度碾压等破坏影响表土特性的活动。并按照“即剥即用、分层回填”要求，根据表土剥离计划，安排表土地利用计划，表土优先用于生产期复垦修复区域土壤重构

剥离的表土临时堆放于采场西部最后采矿地段，堆放面积 0.2600hm²，表土堆放高度 5-6m，剥离的表土优先用于采场边坡平台复垦使用，具体堆放位置详见附图。

（3）表土养护工程

为避免剥离的表土有机质含量降低和土源流失，在表土堆放过程中，坡面播撒沙打旺这类绿肥草本植物，进行打碎，搅拌在剥离的表土中，促进生土熟化，提高表土土壤肥力，种子用量 40kg/hm²，表土养护面积 0.26hm²，种子用量为 10.4kg。

（4）覆土工程

采场边坡平台和底平台采用穴状和穴间客土，穴坑规格 0.5m×0.5m×0.5m，穴坑覆土 0.125m³，穴间覆土厚度 0.2m，采场覆土量为 13140m³。土源为采场剥离表土。

（5）植被工程

采场底平台和边坡平台按 2500 株/hm²、2m×2m 株行距栽植油松，平面呈品字

形分布。栽植苗木选择 1 年生、地径大于 0.5m 的 I 级优质苗油松，栽植时先把带土的苗木轻放已经整理好的树坑中，使之位于树坑正中并且垂直于地面，之后分层填土踩实，填土高度与原根颈一致，填平后在四周做好围堰，以便于灌溉和保水。测算栽植油松 15017 株。

采场边坡坡脚边线和坡顶边线共计延长 8883m，地锦按 3 株/m 进行栽植，地锦坑规格 20cm×20cm×20cm，测算栽植地锦共 26649 株。

栽植完毕后当天浇水一次，浇水过程应缓浇慢渗，达到饱和，使土壤吸足水分，以利于苗木萌发成活。之后要定期观测土壤墒情，出现旱情及时浇水。保证成活率 ≥70%，对没有成活的苗木，次年及时补栽。三年后保存率 ≥65%。

（6）施肥工程设计

乔木林地每株树施用有机肥 150g，测算施用有机肥共 2253kg。

（7）灌溉工程设计方案

为了保证植被成活率，根据实际天气情况，在苗木种植后当年春季进行 3 次浇灌，采用汽车拉水灌溉，水源取自矿区附近水井或沟谷地表水，灌溉标准为 195m³/hm²。经计算，复垦期间露天采场需水量为 3513m³。

2、工业场地复垦工程及工程量

工业场地压占土地面积 0.2138hm²，工业场地底平台复垦乔木林地 0.0966hm²，工业场地边坡坡度大于 30°，石质边坡表面较光滑，表土不能有力的附着在边坡表面，故不对工业场地边坡进行覆土复垦，工业场地边坡 0.1172hm²进行覆绿复垦，边坡坡脚和坡顶栽植地锦向上或向下攀爬对边坡表面进行绿色覆盖。

（1）覆土工程

工业场地平台地块采用穴状和穴间客土，穴坑规格 0.5m×0.5m×0.5m，穴坑覆土 0.125m³，穴间覆土厚度 0.2m，工业场地平台覆土量为 212m³。土源为采场剥离表土。

（2）植被工程

工业场地平台按 2500 株/hm²、2m×2m 株行距栽植油松，平面呈品字形分布。栽植苗木选择 1 年生、地径大于 0.5m 的 I 级优质苗油松，栽植时先把带土的苗木轻放已经整理好的树坑中，使之位于树坑正中并且垂直于地面，之后分层填土踩实，填土高度与原根颈一致，填平后在四周做好围堰，以便于灌溉和保水。测算栽植油

松 242 株。

工业场地边坡坡脚边线和坡顶边线共计延长 208m，地锦按 3 株/m 进行栽植，地锦坑规格 20cm×20cm×20cm，测算栽植地锦共 624 株。

栽植完毕后当天浇水一次，浇水过程应缓浇慢渗，达到饱和，使土壤吸足水分，以利于苗木萌发成活。之后要定期观测土壤墒情，出现旱情及时浇水。保证成活率≥70%，对没有成活的苗木，次年及时补栽。三年后保存率≥65%。

（3）施肥工程设计

乔木林地每株树施用有机肥 150g，测算施用有机肥共 37g。

（4）灌溉工程设计方案

为了保证植被成活率，根据实际天气情况，在苗木种植后当年春季进行 3 次浇灌，采用汽车拉水灌溉，水源取自矿区附近水井或沟谷地表水，灌溉标准为 195m³/hm²。经计算，复垦期间工业场地需水量为 57m³。

3、运输道路复垦工程设计

运输道路复垦土地面积 0.0602hm²，道路两侧栽植行道树，路面留作防火通道、防火隔离带及幼林管护进山道路。

（1）覆土工程

运输道路两侧采用穴状客土，穴坑规格 0.5m×0.5m×0.5m，穴坑覆土 0.125m³，覆土量为 23m³。土源为采场剥离表土。

（2）植被工程

运输道路两侧按 2m 株距栽植油松，平面呈品字形分布。栽植苗木选择 1 年生、地径大于 0.5m 的Ⅰ级优质苗油松，栽植时先把带土的苗木轻放已经整理好的树坑中，使之位于树坑正中并且垂直于地面，之后分层填土踩实，填土高度与原根颈一致，填平后在四周做好围堰，以便于灌溉和保水。测算栽植油松 184 株。

栽植完毕后当天浇水一次，浇水过程应缓浇慢渗，达到饱和，使土壤吸足水分，以利于苗木萌发成活。之后要定期观测土壤墒情，出现旱情及时浇水。保证成活率≥70%，对没有成活的苗木，次年及时补栽。三年后保存率≥65%。

（3）施肥工程设计

乔木林地每株树施用有机肥 150g，测算施用有机肥共 28kg。

（4）灌溉工程设计方案

为了保证植被成活率，根据实际天气情况，在苗木种植后当年春季进行 3 次浇灌，采用汽车拉水灌溉，水源取自矿区附近水井或沟谷地表水，灌溉标准为 $195\text{m}^3/\text{hm}^2$ 。经计算，复垦期间运输道路需水量为 36m^3 。

综上所述，矿山各单元主要复垦工程量见表 5-2。

表 5-2 矿山各损毁单元设计复垦工程量一览表

工程项目名称		工作内容与技术要求	单位	工作量
露天采场	表土剥离	剥离厚度 0.30m	m^3	13988
	表土养护	撒播草籽	hm^2	0.2600
	覆表土	穴状客土	m^3	13140
	栽植油松	挖坑栽植灌溉育活	株	15017
	栽植地锦	挖坑栽植灌溉育活	株	26649
	施用有机肥	购肥运输施肥	kg	2253
	浇水	汽车拉水灌溉	m^3	3513
工业场地	覆表土	穴状客土	m^3	212
	栽植油松	挖坑栽植灌溉育活	株	242
	栽植地锦	挖坑栽植灌溉育活	株	624
	施用有机肥	购肥运输施肥	kg	37
	浇水	汽车拉水灌溉	m^3	57
运输道路	覆表土	穴状客土	m^3	23
	栽植油松	挖坑栽植灌溉育活	株	184
	施用有机肥	购肥运输施肥	kg	28
	浇水	汽车拉水灌溉	m^3	36

四、含水层破坏修复

经调查，矿山以往开采没有揭遇地下水含水层和造成含水层破坏。

矿山设计最大开采深度 138m、最低开采标高 510m。根据调查，矿山最低开采标高高于当地侵蚀基准面，矿山开采过程中不能揭遇地下水含水层，不会造成地下水含水层破坏。

五、水土污染修复

经调查，矿山民用井没有异味、污浊，土壤不存在重金属污染等问题。

从矿山开采矿种的矿物成分和化学成分分析，主要矿物为斜长石及辉石。矿石中 SiO_2 含量一般 59.14%， Al_2O_3 平均含量 13.31%、 Fe_2O_3 平均含量 0.40%、 MgO 平均含量 0.26%、 CaO 平均含量 0.40%，不含有毒有害化学成分。

从开采加工方法分析，矿山采用露天采矿方法，采出矿石直接销售，开采过程中不存在废水排放，也不存在有害元素污染土壤等水土环境问题。

六、矿山地质环境监测

矿山地质环境监测按照《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》相关要求。

（一）目标任务

矿山地质环境监测的目的主要是通过监测矿山地质环境变化及程度，发现引起变化的原因，以便于采取必要的防治措施，防止矿山地质环境向恶化方向发展，并采取必要的治理方法进行修复。主要监测任务是：地形地貌景观变化监测、含水层监测、水土污染监测和地质灾害监测。

（二）技术措施及方法

1、地形地貌景观变化监测：主要采取目测和仪器测量的方法，监测地形地貌景观的变化范围和变化幅度。

2、含水层变化监测：主要采取丈量的方法，监测民用井水位标高的变化情况。

3、水土污染监测：主要采用采取矿区民用井水样和矿区土地表层土壤样品分析的方法，监测水质和土质质量及变化情况。

4、地质灾害监测：主要采取目测和丈量的方法，观测边坡岩土体的稳定性和裂缝的长度、宽度，及发展变化情况。

（三）监测设计及主要工程量

1、地形地貌景观监测设计及主要工程量设计使用经纬仪测量地形地貌景观的变化范围和变化幅度，确定变化位置、变化范围面积、变化高度。采场和工业场地各设一个监测点，设计每年监测一次，连续监测 15.46 年。

2、含水层监测设计及主要工程量设计使用测绳丈量的方法，监测矿区民用井水位变化。设计每年丰水期和枯水期各监测一次，连续监测 15.46 年。

3、水土污染监测设计及主要工程量设计每年在矿坑周边采取 1 个土样，分析土壤重金属含量；在民用井取水样 1 个，分析地下水水质。连续监测 15.46 年，分析土样 16 个、水样 16 个。

4、地质灾害监测及主要工程量采用目测和丈量相结合和定点观测与巡查观测相结合的方法，观测边坡岩土体的稳定性及地质灾害的危险性。设计在露天采场、工业场地各布设监测点 1 个，每月监测 1 次，连续监测 15.46 年，共监测 372 次。

（四）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：土地复垦与生态修复监测范围基本情况，监测范围土地复垦与生态修复主要措施和工程实施情况，土地复垦与生态修复监测对象的现状及变化趋势，土地复垦与生态修复效果评价，提高土地复垦与生态修复质量的对策和建议等内容。

根据以上设计，测算矿山地质环境监测工程量见表 5-3。

表 5-3 矿山地质环境监测设计工程量一览表

监测对象	监测方法	检测介质及内容	单位	工程量
地形地貌景观	仪器测量	位置、范围、高度	点次	32
含水层	丈量	水位标高	点次	31
水土污染	采样分析	土样	个	16
	采样分析	水样	个	16
地质灾害	丈量	危岩体积、裂缝规模	点次	372

七、矿区土地复垦监测和管护

矿山地质环境监测按照《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》相关要求进行。矿区土地复垦监测和管护包括损毁土地监测、复垦质量监测和复垦土地管护三项内容。

（一）目标任务

矿山地质土地复垦监测的目的：一是通过监测矿山土地损毁范围和程度，发现是否超过了方案制定的损毁目标，以便于采取必要的保护措施，防止矿山损毁土地范围和程度扩大化；二是通过监测矿山复垦土地质量及苗木成活率，及时进行修复和管护；三是加强复垦土地的管护工作，保证复垦土地不会在人为和自然元素作用下再次损毁。

（二）技术措施及方法

1、土地损毁监测：主要采取目测和仪器测量的方法，监测土地损毁的变化范围和损毁程度。

2、土地复垦质量监测：主要采取目测及丈量的方法，监测土层变化、栽植苗木的成活率和生长情况。

3、复垦土地管护：主要采用除草、浇水、补植和病虫害防治的方法，保证土地复垦质量和苗木成活率。

（三）监测管护设计及主要工程量

1、土地损毁监测设计

设计使用经纬仪测量土地损毁位置、范围和土地类型，确定损毁位置及土地类型、损毁范围面积、损毁程度。采场、工业场地各设一个监测点，设计每年监测一次，连续监测 15.46 年。

2、土地复垦质量监测设计及主要工程量

矿山共有露天采场、工业场地和运输道路 3 个复垦单元，每个复垦单元随机选择一个调查样方，设计每年监测一次，监测时间为每年 9 月中旬，复垦后连续监测 3 年，共计 9 个样方次。乔木林地主要监测成活率和长势，包括树木株高、胸径、生长速度和郁闭度。灌木林地主要监测成活率和长势，包括树木株高、生长速度、萌条数量、单位面积产材量和覆盖度。

3、管护工程设计及主要工程量

矿山复垦责任范围面积 7.0069hm²，复垦面积 6.1634hm²，土地复垦率 87.96%。复垦为乔木林地 6.1634hm²。

设计每年集中管护 2—3 次，矿山连续管护 3 年，三年后移交给山嘴子村村民委员会。复垦后的幼林幼草周边设立围栏和标志，实行全面封禁管护。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。根据实际情况对幼林进行浇水、除杂草、灌溉、施肥、修剪、补植和病虫害防治等。苗木枯死地段在清明前后集中开展苗木补植工作，补植苗木为方案中设计的目的树种。病虫害防治以预防为主，综合防治。注意因干旱、水湿、冷冻、日灼、风害等所致生理性病害的防治；病虫害防治以化学防治为主，但禁止使用剧毒、高度、高残留农药，应以无、低毒药剂为主。入冬前对栽植乔木进行培土，人工铁锹将行距或株距间的土覆在树木根部位置，以促进树木根部发育。对地锦进行适当的人工引绳牵引，避免地

锦没有向规划的方向攀爬。

矿山土地复垦监测与植被管护工作量见表 5-4。

表 5-4 矿山土地复垦监测与管护工程量一览表

工程项目名称		工作内容与技术要求	单位	工作量
监测工程	土地损毁监测	损毁土地范围及土地类型	点次	32
	复垦效果监测	土层厚度、苗木成活率	样方次	9
管护工程 (3 年)	幼林抚育	补苗松土修枝施肥浇水喷药	hm ²	6.1634

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

矿山地质环境治理与土地复垦坚持保护与恢复治理相结合，保护为主和恢复治理与自然恢复相结合的原则，深刻理解保护防范胜于恢复治理和复垦的重要性。始终把保护工作纳入矿山日常工作，贯穿矿山开采全过程。

治理与复垦工作根据矿区地质环境影响评估和土地损毁评估结果、适宜性评价结果，影响和土地损毁范围、程度、发生时间。按照工作计划安排与破坏损毁土地的时序相一致的原则和边开采、边治理、边复垦的原则。对全矿治理与复垦工程做出总体部署，落实每一治理复垦阶段的治理复垦单元、治理复垦目标、具体任务、治理复垦资金和工作量。

确定本方案的治理复垦工作的起始时间为 2025 年 01 月，终止时间为 2044 年 06 月，治理复垦工作年限 19.46 年，其中，2025 年 01 月—2041 年 06 月为边开采边治理阶段，2041 年 06 月—2044 年 06 月为管护阶段。

二、阶段实施计划

宋杖子镇玄武岩矿治理复垦工作的起始时间为 2025 年 01 月，终止时间为 2044 年 06 月，治理复垦工作年限 19.46 年，共分为 4 个阶段。2025 年 01 月~2029 年 12 月为第一阶段；2030 年 01 月~2034 年 12 月为第二阶段；2035 年 01 月~2039 年 12 月为第三阶段；2040 年 01 月~2044 年 06 月为第四阶段。每一阶段的治理复垦区段、治理复垦目标、具体任务和工作量如下。

第一阶段（2025 年 01 月—2029 年 12 月）：

治理复垦区段：运输道路、工业场地、620m 标高以上及矿区外采场

治理复垦面积：0.3865hm²。

治理复垦目标任务：运输道路两侧种植行道树；工业场地拆除清理建筑物，预测采场表土剥离，采场周围安装防护栏和警示牌；工业场地和采场边坡危岩清理，工业场地和平台平整，覆土，复垦为乔木林地，矿山地质环境监测和土地损毁监测。

治理复垦工作量：预测采场剥离表土 7068m³，表土养护 0.0866hm²，采场周围安装防护栏 982m，警示牌 10 个，边坡危岩清理 1606m²，拆除清理建筑物 24m³，平整场地 0.3865hm²，穴状整地 1001 个，覆表土 738m³，施用有机肥 152kg，栽植油松 1001 株，栽植地锦 2514 株，浇水 227m³，全区土地损毁监测及地质环境监测。

第二阶段（2030 年 01 月—2034 年 12 月）：

治理复垦区段：610-590m 标高采场

治理复垦面积：0.4784hm²。

治理复垦目标任务：预测采场表土剥离，采场边坡危岩清理，平整，覆土，边坡平台复垦为乔木林地，矿山地质环境监测和土地损毁监测。

治理复垦工作量：预测采场剥离表土 7068m³，表土养护 0.1566hm²，采场边坡危岩清理 1630m²，平整场地 0.4784hm²，穴状整地 1196 个，覆表土 1047m³，施用有机肥 180kg，栽植油松 1196 株，栽植地锦 6030 株，浇水 280m³，全区土地损毁监测及地质环境监测。

第三阶段（2035 年 01 月—2039 年 12 月）：

治理复垦区段：580-560m 标高采场

治理复垦面积：0.5516hm²。

治理复垦目标任务：预测采场表土剥离，采场边坡危岩清理，平整，覆土，边坡平台复垦为乔木林地，矿山地质环境监测和土地损毁监测。

治理复垦工作量：预测采场剥离表土 7067m³，表土养护 0.1566hm²，采场边坡危岩清理 1987m²，平整场地 0.5516hm²，穴状整地 1379 个，覆表土 1207m³，施用有机肥 207kg，栽植油松 1379 株，栽植地锦 7029 株，浇水 323m³，全区土地损毁监测及地质环境监测。

第四阶段（2040 年 01 月—2044 年 06 月）：

治理复垦区段：550-510m 标高采场

治理复垦面积：4.9011hm²。

治理复垦目标任务：采场边坡危岩清理，平整，覆土，采场平台地复垦为乔木林地，矿山地质环境监测和土地损毁监测。

治理复垦工作量：采场边坡危岩清理 4384m²，平整场地 4.9011hm²，穴状整地 12253 个，覆表土 10721m³，施用有机肥 1838kg，栽植油松 12253 株，栽植地锦

12324 株，浇水 2867m³，全区幼林抚育 6.1634hm²，全区复垦效果监测。

总体工程部署见表 6-1。

表 6-1 矿山恢复治理与土地复垦年度实施计划表

治理复垦阶段	治理复垦年度	治理复垦区段	治理复垦面积 (hm ²)	主要工程措施		
			乔木林地	工程名称	单位	工程量
第一阶段	2025	预测采场	-	表土剥离	m ³	2332
				表土养护	hm ²	0.0433
		矿区外采场	0.0576	平整土地	hm ²	0.0576
				穴状整地	个	144
				覆表土	m ³	126
				施用有机肥	kg	22
				栽植油松	株	144
				浇水	m ³	34
				穴状整地	个	184
				覆表土	m ³	23
		运输道路	0.0602	施用有机肥	kg	28
				栽植油松	株	184
				浇水	m ³	36
		工业场地	0.0966	拆除清理建筑物	m ³	24
				危岩清理	m ²	1172
				平整土地	hm ²	0.0966
				穴状整地	个	242
				覆表土	m ³	212
				施用有机肥	kg	37
				栽植油松	株	242
				栽植地锦	株	624
				浇水	m ³	57
		全区	-	地形地貌景观监测	点次	2
				含水层监测	点次	2
				水土污染监测	土样(个)	1
					水样(个)	1
				地质灾害监测	点次	24
				土地损毁监测	点次	2
	2026	预测采场	-	表土剥离	m ³	2332
				表土养护	hm ²	0.0433
				铁丝网护栏	m	982
				警示牌	个	10
		全区	-	地形地貌景观监测	点次	2
				含水层监测	点次	2
				水土污染监测	土样(个)	1
					水样(个)	1
				地质灾害监测	点次	24
				土地损毁监测	点次	2

治理复垦阶段	治理复垦年度	治理复垦区段	治理复垦面积 (hm ²)	主要工程措施		
			乔木林地	工程名称	单位	工程量
	2027	640m 标高以上采场	0.0261	危岩清理	m ²	44
				平整土地	hm ²	0.0261
				穴状整地	个	65
				覆表土	m ³	57
				施用有机肥	kg	10
				栽植油松	株	65
				栽植地锦	株	294
				浇水	m ³	15
		全区	-	地形地貌景观监测	点次	2
				含水层监测	点次	2
				水土污染监测	土样(个)	1
					水样(个)	1
				地质灾害监测	点次	24
				土地损毁监测	点次	2
	2028	630m 标高采场	0.0818	危岩清理	m ²	140
				平整土地	hm ²	0.0818
				穴状整地	个	205
				覆表土	m ³	179
				施用有机肥	kg	31
				栽植油松	株	205
				栽植地锦	株	603
				浇水	m ³	48
		全区	-	地形地貌景观监测	点次	2
				含水层监测	点次	2
				水土污染监测	土样(个)	1
					水样(个)	1
				地质灾害监测	点次	24
				土地损毁监测	点次	2
	2029	620m 标高采场	0.0642	危岩清理	m ²	250
				平整土地	hm ²	0.0642
				穴状整地	个	161
				覆表土	m ³	141
				施用有机肥	kg	24
				栽植油松	株	161
				栽植地锦	株	993
				浇水	m ³	37
		全区	-	地形地貌景观监测	点次	2
				含水层监测	点次	2
				水土污染监测	土样(个)	1
					水样(个)	1
				地质灾害监测	点次	24
				土地损毁监测	点次	2
第二	2030-2034	预测采场	-	表土剥离	m ³	4662

治理复垦 阶段 阶段	治理复垦 年度	治理复垦 区段	治理复垦面积 (hm ²)	主要工程措施		
			乔木林地	工程名称	单位	工程量
				表土养护	hm ²	0.0867
治理复垦 阶段 阶段		610-590m 标高 采场	0.4784	危岩清理	m ²	1630
				平整土地	hm ²	0.4784
				穴状整地	个	1196
				覆表土	m ³	1047
				施用有机肥	kg	180
				栽植油松	株	1196
				栽植地锦	株	6030
				浇水	m ³	280
		全区	-	地形地貌景观监测	点次	10
				含水层监测	点次	10
				水土污染监测	土样(个)	5
					水样(个)	5
				地质灾害监测	点次	120
				土地损毁监测	点次	10
第三 阶段	2035-2039	预测采场	-	表土剥离	m ³	4662
				表土养护	hm ²	0.0867
		580-560m 标高 采场	0.5516	危岩清理	m ²	1987
				平整土地	hm ²	0.5516
				穴状整地	个	1379
				覆表土	m ³	1207
				施用有机肥	kg	207
				栽植油松	株	1379
				栽植地锦	株	7029
				浇水	m ³	323
		全区	-	地形地貌景观监测	点次	10
				含水层监测	点次	10
				水土污染监测	土样(个)	5
					水样(个)	5
				地质灾害监测	点次	120
				土地损毁监测	点次	10
第四 阶段	2040-2041	550-530m 标高 采场	4.7469	危岩清理	m ²	3212
				废石回填	m ³	16932
				平整土地	hm ²	4.7469
				穴状整地	个	11867
				覆表土	m ³	10383
				施用有机肥	kg	1779
				栽植油松	株	12011
				栽植地锦	株	11700
				浇水	m ³	2776
		全区	-	地形地貌景观监测	点次	2
				含水层监测	点次	1
				水土污染监测	土样(个)	1

治理复垦 阶段	治理复垦 年度	治理复垦 区段	治理复垦面积（hm ² ）	主要工程措施		
			乔木林地	工程名称	单位	工程量
					水样（个）	1
			地质灾害监测	点次	12	
			土地损毁监测	点次	2	
	2041-2044	全区	-	复垦效果监测	样方次	9
幼林抚育				hm ²	6.1634	
合 计			6.1634	-	-	-

三、近期年度工作安排

根据矿山地质环境保护与土地复垦工作总体部署,确定矿山近期工作安排为2025年01月至2029年12月,工程范围涉及预测采场、运输道路、工业场地、露天采场620-640m阶段平台及上部边坡,内容涉及设置警示牌、安装防护栏、表土剥离、表土养护、清理危岩、平整土地、穴状整地、覆土、植树、地质环境监测和土地损毁监测等措施,矿山地质环境保护与土地复垦治理近期年度主要措施、具体年度实施计划见表6-3。

表 6-3 矿山地质环境保护治理近期年度实施计划表

时 间	环境恢复治理单元	工程内容	治理费用 (万元)
2025.01-2025.12	工业场地、运输道路、矿区外采场、矿山影响范围	拆除清理工业场地建筑物 24m ³ , 对工业场地边坡进行危岩清理 1172m ³ , 对工业场地平台进行平整土地 0.0966hm ² , 穴状整地 242 个; 对矿区外采场进行平整土地 0.0576hm ² , 穴状整地 144 个; 运输道路两侧进行穴状整地 184 个, 全区地质环境监测。	2.60
2026.01-2026.12	预测采场、矿山影响范围	对采场外围安装铁丝网护栏 982m, 并每隔 100m 设置警示牌 1 个, 共设置 10 个; 全区地质环境监测。	6.58
2027.01-2027.12	640m 标高以上采场、矿山影响范围	对 640m 标高以上采场边坡进行危岩清理 44m ³ ; 对平台进行平整土地 0.0261hm ² , 穴状整地 65 个; 全区地质环境监测。	0.6
2028.01-2028.12	630m 标高及上部边坡采场、矿山影响范围	对 630m 标高上部采场边坡进行危岩清理 140m ³ ; 对平台进行平整土地 0.0818hm ² , 穴状整地 205 个; 全区地质环境监测。	1
2029.01-2029.12	620m 标高及上部边坡采场、矿山影响范围	对 620m 标高上部采场边坡进行危岩清理 250m ³ ; 对平台进行平整土地 0.0642hm ² , 穴状整地 161 个; 全区地质环境监测。	1.01
合计	-	-	11.79

表 6-3 矿山土地复垦近期年度实施计划表

时 间	复垦单元	工程内容	复垦面积 (hm^2)	治理费用 (万元)
2025.01-2025.12	预测采场、工业 场地、运输道 路、矿区外采场	对预测采场表土剥离 3534m^3 ，表土养护 0.0433hm^2 ；对工业场地平台进行穴状和穴间覆土 212m^3 ，施用有机肥 37kg ，种植油松 242 株；浇水 57m^3 ，沿坡肩和坡脚线种植地锦 624 株；对运输道路两侧进行穴状覆土 23m^3 ，施用有机肥 28kg ，种植路树油松 184 株，浇水 36m^3 ；对矿区外采场进行穴状和穴间覆土 126m^3 ，施用有机肥 22kg ，种植油松 144 株；浇水 34m^3 ；全区土地损毁监测。	0.2144	1.70
2026.01-2026.12	预测采场	对预测采场表土剥离 3534m^3 ，表土养护 0.0433hm^2 ；全区土地损毁监测。	0	0.04
2027.01-2027.12	640m 标高采场 平台、矿山影响 范围	对 640m 标高采场平台进行穴状和穴间覆土 57m^3 ，施用有机肥 10kg ，种植油松 65 株，浇水 15m^3 ，沿坡肩和坡脚线种植地锦 294 株；全区土地损毁监测。	0.0261	0.31
2028.01-2028.12	630m 标高采场 平台、矿山影响 范围	对 630m 标高采场平台进行穴状和穴间覆土 179m^3 ，施用有机肥 31kg ，种植油松 205 株；浇水 48m^3 ，沿坡肩和坡脚线种植地锦 603 株；全区土地损毁监测。	0.0818	0.88
2029.01-2029.12	620m 标高采场 平台、矿山影响 范围	对 620m 标高采场平台进行穴状和穴间覆土 141m^3 ，施用有机肥 24kg ，种植油松 161 株；浇水 37m^3 ，沿坡肩和坡脚线种植地锦 993 株；全区土地损毁监测。	0.0642	0.81
合计	-	-	0.3865	3.74

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

（一）编制原则

- 1、符合国家有关法律法规的原则；
- 2、指导价和市场价相结合的原则；
- 3、科学合理、符合实际的原则。

（二）投资估算依据

- 1、本方案设计测算的实物工作量和治理复垦工作技术条件；
- 2、《土地开发整理项目预算定额》（财综[2011]128号）；
- 3、《土地开发整理项目预算编制规定》（财综[2011]128号）；
- 4、《辽宁省建筑工程工程预算定额》（2008年）；
- 5、辽宁省地质环境项目资金管理办法；
- 6、当地市场调查价格；
- 7、凌源市类似矿山已经恢复林地实际造价。

（三）基础单价与定额

1、人工工资：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 120.00 元/工日，乙类工 102.00 元/工日。人工预算单价见表 7-1。

- 2、主要材料价格：主要材料价格按照当地市场时价加采购保管费计价。
- 3、施工机械台时费：采用 2011 年土地开发整理项目施工机械台班费定额。
- 4、管护费：幼林抚育及田间管理费按照每公顷每年 1500 元计算。
- 5、监测费

地形地貌景观监测费按照各单项工程设计的点次计算，每个点次 100 元；含水

层监测费按照各单项工程设计的点次计算，每个点次 100 元；水土污染监测费（土样）按照各单项工程设计的取土样个数计算，每个 250 元；水土污染监测费（水样）按照各单项工程设计的取水样个数计算，每个 250 元；地质灾害监测费按照各单项工程设计的点次计算，每个点次 100 元。

土地损毁监测费按照各单项工程设计的点次计算，每个点次 150 元；复垦效果监测费按照各单项工程设计的样方次计算，每个样方次 200 元。

表 7-1 人工预算单价计算表

序号	项目	计算公式	工种类别
1	基本工资	$1268.0 \times 12 \times 1 \div (250-10) = 63.40$	乙类工
		$1423.2 \times 12 \times 1 \div (250-10) = 71.16$	甲类工
2	辅助工资	3.93	乙类工
		8.05	甲类工
(1)	地区津贴	0	
(2)	施工津贴	$2.0 \times 365 \times 0.95 \div (250-10) = 2.89$	乙类工
		$3.5 \times 365 \times 0.95 \div (250-100) = 5.06$	甲类工
(3)	夜餐津贴	$(3.5+4.5) \div 2 \times 0.05 = 0.20$	乙类工
		$(3.5+4.5) \div 2 \times 0.20 = 0.80$	甲类工
(4)	节日加班津贴	$63.40 \times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.15 = 0.84$	乙类工
		$71.16 \times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.35 = 2.19$	甲类工
3	工资附加费	34.67	乙类工
		40.79	甲类工
(1)	职工福利基金	$(63.40+3.93) \times 14\% = 9.43$	乙类工
		$(71.16+8.05) \times 14\% = 11.09$	甲类工
(2)	工会经费	$(63.40+3.93) \times 2\% = 1.35$	乙类工
		$(71.16+8.05) \times 2\% = 1.58$	甲类工
(3)	养老保险	$(63.40+3.93) \times 20\% = 13.47$	乙类工
		$(71.16+8.05) \times 20\% = 15.84$	甲类工
(4)	医疗保险	$(63.40+3.93) \times 4\% = 2.69$	乙类工
		$(71.16+8.05) \times 4\% = 3.17$	甲类工
(5)	工伤保险	$(63.40+3.93) \times 1.5\% = 1.01$	乙类工
		$(71.16+8.05) \times 1.5\% = 1.19$	甲类工
(6)	失业保险基金	$(63.40+3.93) \times 2\% = 1.35$	乙类工
		$(71.16+8.05) \times 2\% = 1.58$	甲类工
(7)	住房公积金	$(63.40+3.93) \times 8\% = 5.39$	乙类工
		$(71.16+8.05) \times 8\% = 6.34$	甲类工
人工费单价			
乙类工		$63.40+3.93+34.67=102.00$ 元 / 工日	
甲类工		$71.16+8.05+40.79=120.00$ 元 / 工日	

表 7-2 项目主材价格表

序号	材料名称	单位	单价
1	柴油	t	8725.00
2	油松树苗（带土球）	株	5.00
3	有机肥	kg	3.50
4	地锦	株	1.00
5	沙打旺籽	kg	15.00

表 7-3 施工机械台班费计算表

定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用小计	二类费									
				二类费合计	人工费(元/日)		动力燃料费小计	汽油(元/kg)		柴油(元/kg)		电(元/kw.h)"	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	单价
1008	装载机 斗容 1m3	554.21	98.21	456.00	2.00	120.00	216.00			48.00	4.50		
1001	单斗挖掘机 电动 斗容 2m3	769.22	529.22	240.00	2.00	120.00						435.00	
1013	推土机 功率 59kw	513.46	75.46	438.00	2.00	120.00	198.00			44.00	4.50		
1014	推土机 功率 74kw	694.99	927.37	207.49	487.50	719.88	2.00	120.00	247.50	479.88			
1031	自行式平地机 功率 118kw	953.21	317.21	636.00	2.00	120.00	396.00			88.00	4.50		
4011	自卸汽车 柴油型 载重量 5t	434.35	99.25	335.10	1.33	120.00	175.50			39.00	4.50		

（四）费用计算

治理工程和复垦工程投资费用由工程施工费、设备购置费、其他费用、不可预见费、风险金和涨价预备费构成。

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。

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×分项工程人工费定额；

材料费=∑分项工程量×分项工程材料费定额；

施工机械使用费=∑分项工程量×分项工程机械费定额；

措施费：包括临时设施费、冬雨季增加施工费、夜间施工增加费和施工辅助费。根据该项目特点，按照工程直接费的 2% 计算。

间接费：包括企业管理费和财务费。根据该项目以土石方工程为主的特点，按照工程直接费的 5% 计算。

利润：根据该项目特点，按照工程直接费和间接费之和的 3% 计算。

税金：根据该项目特点，按照工程直接费、间接费和利润之和的 9% 计算。

2、设备购置费

由于该项目使用的施工机械全部是企业原有设备和租赁设备，因此在预算中没有计算设备购置费。

3、其他费用

其他费用由前期工作费、工程监理费、竣工资收费和业主管理费构成。

前期工作费：包括方案编制费、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。按照工程施工费的 5.0% 计算。

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，按照工程施工费的 2.0% 计算。

竣工资收费：指工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出，按照工程施工费的 3.0% 计算。

业主管理费：业主管理费是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。按照工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工资收费四项费用合计的 2.0% 计算。

4、基本预备费

基本预备费按照工程施工费和其他费用之和的 6% 计算。

5、涨价预备费

涨价预备费：根据治理复垦工作年限，以每一治理复垦阶段的静态投资为计算基数，按照 5% 的物价上涨指数计算，计算公式：

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

其中：B-工程的价差预备费(万元)；

A-工程的静态投资(万元)；

α -涨价预备费费率；

n -服务年限。

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、矿山地质环境治理总工程量

矿山地质环境治理总工程量见表 7-4。矿山地质环境治理前 5 年工程量见表 7-5。

表 7-4 矿山地质环境治理总工程量一览表

序号	项目类别	计量单位	工程量
1	采场边坡清理危岩	m ²	8435
2	废石回填	m ³	16932
3	拆除清理建筑物	m ³	24
4	平整场地	m ²	61032
5	穴状整地	个	15443
6	铁丝网护栏	m	982
7	警示牌	个	10
8	地形地貌景观监测	点次	32
9	含水层监测	点次	31
10	水土污染（土样）	个	16
11	水土污染（水样）	个	16
12	地质灾害监测	点次	372

表 7-5 矿山地质环境治理前 5 年工程量一览表

序号	项目类别	计量单位	工程量
1	采场边坡清理危岩	m ²	1606
2	拆除清理建筑物	m ³	24
3	平整场地	m ²	3263
4	穴状整地	个	1001
5	铁丝网护栏	m	982
6	警示牌	个	10
7	地形地貌景观监测	点次	10
8	含水层监测	点次	10
9	水土污染（土样）	个	5
10	水土污染（水样）	个	5
11	地质灾害监测	点次	120

2、矿山地质环境治理投资估算

根据设计恢复治理工程量、投资定额标准、当地市场价格、费用构成等，经过

估（概）算，宋杖子镇玄武岩矿矿山地质环境恢复治理工程总投资为 169.45 万元，前 5 年矿山地质环境恢复治理工程总投资为 11.79 万元，估算过程见表 7-6、7-7。

表 7-6 矿山恢复治理工程投资估（概）算表

序号	定额编号	工程名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
1	2	3	4	5	6	7=6×5
(1)	市场价	危岩清理	m ²	8435	4.00	3.37
(2)	20306	废石回填	100m ³	169.32	1912.73	32.39
(3)	30073	拆除清理建筑物	100m ³	0.24	23507.20	0.56
(4)	10330	平整场地	100m ²	610.32	186.63	11.39
(5)	市场价	穴状整地	100 个	154.43	950.00	14.67
(6)	市场价	铁丝网护栏	m	982	50.00	4.91
(7)	市场价	警示牌	个	10	35.00	0.04
(8)	市场价	地形地貌景观监测	点次	32	100.00	0.32
(9)	市场价	含水层监测	点次	31	100.00	0.31
(10)	市场价	水土污染（土样）	个	16	250.00	0.40
(11)	市场价	水土污染（水样）	个	16	250.00	0.40
(12)	市场价	地质灾害监测	点次	372	100.00	3.72
一	工程施工费		(1+2+.....+6+7)			72.48
(1)	前期工作费		工程施工费×5.0			3.62
(2)	工程监理费		工程施工费×2.0			1.45
(3)	竣工验收费		工程施工费×3.0			2.17
(4)	业主管理费		(工程施工费+①+②+③)×2.0%			1.59
二	其他费用		(①+②+③+④)			8.84
三	基本预备费		(工程施工费+其他费用)×6%			4.88
四	静态投资		(工程施工费+其他费用+不可预见费)			86.20
五	涨价预备费		物价上涨指数 5%，计算过程见表 7-6			83.25
六	动态投资		(静态投资+涨价预备费)			169.45

表 7-7 前 5 年矿山恢复治理工程投资估（概）算表

序号	定额编号	工程名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
1	2	3	4	5	6	7=6×5
(1)	市场价	危岩清理	m ²	1606	4.00	0.64
(2)	30073	拆除清理建筑物	100m ³	0.24	23507.20	0.56
(3)	10330	平整场地	100m ²	32.63	186.63	0.61
(4)	市场价	穴状整地	100 个	10.01	950.00	0.95
(5)	市场价	铁丝网护栏	m	982	50.00	4.91
(6)	市场价	警示牌	个	10	35.00	0.04
(7)	市场价	地形地貌景观监测	点次	10	100.00	0.10
(8)	市场价	含水层监测	点次	10	100.00	0.10
(9)	市场价	水土污染（土样）	个	5	250.00	0.13
(10)	市场价	水土污染（水样）	个	5	250.00	0.13
(11)	市场价	地质灾害监测	点次	120	100.00	1.20
一	工程施工费		(1+2+.....+6+7)			9.36
(1)	前期工作费		工程施工费×5.0			0.47
(2)	工程监理费		工程施工费×2.0			0.19
(3)	竣工验收费		工程施工费×3.0			0.28
(4)	业主管理费		(工程施工费+①+②+③)×2.0%			0.21
二	其他费用		(①+②+③+④)			1.14
三	基本预备费		(工程施工费+其他费用)×6%			0.63
四	静态投资		(工程施工费+其他费用+不可预见费)			11.13
五	涨价预备费		物价上涨指数 5%，计算过程见表 7-6			0.66
六	动态投资		(静态投资+涨价预备费)			11.79

根据涨价预备费计算公式和恢复治理工作计划安排，矿山地质环境恢复治理涨价预备费共计 83.25 万元，估算过程见表 7-8。

表 7-8 矿山治理涨价预备费与动态投资估算表 单位：万元

治理阶段	年度	静态投资	物价指数	涨价预备费	动态投资
第一阶段	2025.1-2025.12	2.6	0.05	0	2.6
	2026.1-2026.12	6.27	0.05	0.31	6.58
	2027.1-2027.12	0.54	0.05	0.06	0.6
	2028.1-2028.12	0.87	0.05	0.13	1
	2029.1-2029.12	0.85	0.05	0.16	1.01
第二阶段	2030.1-2034.12	5.15	0.05	2.1	7.25
第三阶段	2035.1-2039.12	5.69	0.05	4.53	10.22
第四阶段	2040.1-2044.06	64.23	0.05	75.96	140.19
合计	19.46 年	86.20	-	83.25	169.45

(二) 单项工程量与投资估算

矿山地质环境治理工程单项工程量与投资见表 7-9~12；治理工程施工费综合单价估算表见 7-13。

表 7-9 露天采场恢复治理投资估算表 单位：万元

序号	定额编号	工程名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
1	2	3	4	5	6	7=6×5
(1)	市场价	危岩清理	m ²	7263	4.00	2.91
(2)	20306	废石回填	100m ³	169.32	1912.73	32.39
(3)	10330	平整场地	100m ²	600.66	186.63	11.21
(4)	市场价	穴状整地	100 个	150.17	950.00	14.27
(5)	市场价	铁丝网护栏	m	982	50.00	4.91
(6)	市场价	警示牌	个	10	35.00	0.04
一	工程施工费		(1+2+.....+6+7)			65.71
(1)	前期工作费		工程施工费×5.0			3.29
(2)	工程监理费		工程施工费×2.0			1.31
(3)	竣工验收费		工程施工费×3.0			1.97
(4)	业主管理费		(工程施工费+①+②+③)×2.0%			1.45
二	其他费用		(①+②+③+④)			8.02
三	基本预备费		(工程施工费+其他费用)×6%			4.42
四	静态投资		(工程施工费+其他费用+不可预见费)			78.15

表 7-10 工业场地恢复治理投资估算表 单位：万元

序号	定额编号	工程名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
1	2	3	4	5	6	7=6×5
(1)	市场价	危岩清理	m ²	1172	4.00	0.47
(2)	30073	拆除清理建筑物	100m ³	0.24	23507.20	0.56
(3)	10330	平整场地	100m ²	9.66	186.63	0.18
(4)	市场价	穴状整地	100 个	2.42	950.00	0.23
一	工程施工费		(1+2+.....+6+7)			1.44
(1)	前期工作费		工程施工费×5.0			0.07
(2)	工程监理费		工程施工费×2.0			0.03
(3)	竣工验收费		工程施工费×3.0			0.04
(4)	业主管理费		(工程施工费+①+②+③)×2.0%			0.03
二	其他费用		((①+②+③+④))			0.18
三	基本预备费		(工程施工费+其他费用)×6%			0.10
四	静态投资		(工程施工费+其他费用+不可预见费)			1.72

表 7-11 运输道路恢复治理投资估算表 单位：万元

序号	定额编号	工程名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
1	2	3	4	5	6	7=6×5
(1)	市场价	穴状整地	100 个	1.84	950.00	0.17
一	工程施工费		(1+2+.....+6+7)			0.17
(1)	前期工作费		工程施工费×5.0			0.01
(2)	工程监理费		工程施工费×2.0			0.00
(3)	竣工验收费		工程施工费×3.0			0.01
(4)	业主管理费		(工程施工费+①+②+③)×2.0%			0.00
二	其他费用		((①+②+③+④))			0.02
三	基本预备费		(工程施工费+其他费用)×6%			0.01
四	静态投资		(工程施工费+其他费用+不可预见费)			0.21
五	涨价预备费		物价上涨指数 5%，计算过程见表 7-6			40.08
六	动态投资		(静态投资+涨价预备费)			40.29

表 7-12 矿山地质环境监测投资估算表 单位：万元

序号	定额编号	工程名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
1	2	3	4	5	6	7=6×5
(1)	市场价	地形地貌景观监测	点次	32	100.00	0.32
(2)	市场价	含水层监测	点次	31	100.00	0.31
(3)	市场价	水土污染（土样）	个	16	250.00	0.40
(4)	市场价	水土污染（水样）	个	16	250.00	0.40
(5)	市场价	地质灾害监测	点次	372	100.00	3.72
一	工程施工费		(1+2+.....+6+7)			5.15
(1)	前期工作费		工程施工费×5.0			0.26
(2)	工程监理费		工程施工费×2.0			0.10
(3)	竣工验收费		工程施工费×3.0			0.15
(4)	业主管理费		(工程施工费+①+②+③)×2.0%			0.11
二	其他费用		(①+②+③+④)			0.63
三	基本预备费		(工程施工费+其他费用)×6%			0.35
四	静态投资		(工程施工费+其他费用+不可预见费)			6.12

表 7-13 治理工程施工费综合单价估算表

定额编号:	[30073]砌体拆除 水泥浆砌砖				金额单位:元
序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				19941.04
(一)	直接工程费				19550.04
1	人工费				19550.04
	甲类工	工日	9.30	120.00	1116.00
	乙类工	工日	176.60	102.00	18013.20
	其他人工费	%	2.20	19129.20	420.84
2	材料费				
3	机械费				
(二)	措施费	%	2.00	19550.04	391.00
二	间接费	%	5.00	19941.04	997.05
三	利润	%	3.00	20938.10	628.14
四	材料价差				

五	税金	%	9.00	21566.24	1940.96
	合计				23507.20
定额编号:	[10330]平地机平 一般平土				金额单位:元
序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				123.94
(一)	直接工程费				121.51
1	人工费				21.42
	乙类工	工日	0.20	102.00	20.40
	其他人工费	%	5.00	20.40	1.02
2	材料费				
3	机械费				100.09
	自行式平地机 功率 118kw	台班	0.10	953.21	95.32
	其他机械费	%	5.00	95.32	4.77
(二)	措施费	%	2.00	121.51	2.43
二	间接费	%	5.00	123.94	6.20
三	利润	%	3.00	130.13	3.90
四	材料价差				37.18
	柴油	kg	8.80	4.23	37.18
五	税金	%	9.00	171.22	15.41
	合计				186.63
定额编号:	[20306]2m ³ 挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 0~0.5km~自卸汽车 5T				金额单位:元
一	直接费				1319.13
(一)	直接工程费				1293.27
1	人工费				158.52
	甲类工	工日	0.10	120.00	12.00
	乙类工	工日	1.40	102.00	142.80
	其他人工费	%	2.40	154.80	3.72
2	材料费				
3	机械费				1134.75
	单斗挖掘机 电动 斗容 2m ³	台班	0.30	769.22	230.77
	推土机 功率 74kw	台班	0.15	694.99	104.25
	自卸汽车 柴油型 载重量 5t	台班	1.78	434.35	773.14
	其他机械费	%	2.40	1108.16	26.60
(二)	措施费	%	2.00	1293.27	25.87

二	间接费	%	5.00	1319.13	65.96
三	利润	%	3.00	1385.09	41.55
四	材料价差				328.16
	柴油	kg	77.67	4.23	328.16
五	税金	%	9.00	1754.80	157.93
	合计				1912.73

三、土地复垦工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

1、土地复垦总工程量

矿山土地复垦总工程量见表 7-14。矿山前 5 年土地复垦总工程量见表 7-15。

表 7-14 矿山土地复垦工程量汇总表

序号	项目类别	计量单位	工程量
1	表土剥离	m ³	13988
2	覆表土	m ³	13375
4	栽植油松	株	15443
5	栽植地锦	株	27273
6	表土养护（撒播沙打旺）	hm ²	0.2600
7	施有机肥	kg	2318
8	浇水	m ³	3606
9	土地损毁监测	点次	32
10	复垦效果监测	样方次	9
11	幼林抚育	hm ² ×年	6.1634×3

表 7-15 矿山前 5 年土地复垦工程量汇总表

序号	项目类别	计量单位	工程量
1	表土剥离	m ³	4664
2	覆表土	m ³	738
4	栽植油松	株	1001
5	栽植地锦	株	2514
6	表土养护（撒播沙打旺）	hm ²	0.0866
7	施有机肥	kg	152
8	浇水	m ³	227
9	土地损毁监测	点次	10

2、土地复垦投资估算

根据设计土地复垦工程量、投资定额标准、当地市场价格、费用构成等，经过估（概）算，宋杖子镇玄武岩矿土地复垦工程总投资为 113.65 万元，前 5 年土地复

垦工程总投资为 3.74 万元，估算过程见表 7-16、7-17。

表 7-16 矿山土地复垦工程施工费估（概）算表

序号	定额编号	工程名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
1	2	3	4	5	6	7=6×5
(1)	市场价	表土剥离	100m ³	139.88	采矿成本	0
(2)	10254	覆表土	100m ³	133.75	1434.20	19.18
(3)	90001	栽植油松	100 株	154.43	1201.78	18.56
(4)	市场价	栽植地锦	100 株	272.73	100.00	2.73
(5)	90031	表土养护（撒播沙打旺）	hm ²	0.26	1811.43	0.05
(6)	市场价	施有机肥	100kg	23.18	350.00	0.81
(7)	市场价	浇水	100m ³	36.06	750.00	2.70
(8)	市场价	土地损毁监测	点次	32	150.00	0.48
(9)	市场价	复垦效果监测	样方次	9	200.00	0.18
(10)	市场价	幼林抚育	hm ² ×年	6.1634×3	1500.00	2.77
一		工程施工费	(1+2+.....+10+11)			47.46
(1)	前期工作费		工程施工费×5.0			2.37
(2)	工程监理费		工程施工费×2.0			0.95
(3)	竣工验收费		工程施工费×3.0			1.42
(4)	业主管理费		(工程施工费+①+②+③)×2.0%			1.04
二		其他费用	(①+②+③+④)			5.79
三		基本预备费	(工程施工费+其他费用)×6%			3.20
四		静态投资	(工程施工费+其他费用+不可预见费)			56.45
五		涨价预备费	物价上涨指数 5%，计算过程见表 7-11			57.20
六		动态投资	(静态投资+涨价预备费)			113.65

表 7-17 矿山前 5 年土地复垦工程施工费估（概）算表

序号	定额编号	工程名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
1	2	3	4	5	6	7=6×5
(1)	市场价	表土剥离	100m ³	46.64	采矿成本	0
(2)	10254	覆表土	100m ³	7.38	1434.20	1.06
(3)	90001	栽植油松	100 株	10.01	1201.78	1.20
(4)	市场价	栽植地锦	100 株	25.14	100.00	0.25
(5)	90031	表土养护（撒播沙打旺）	hm ²	0.0866	1811.43	0.02
(6)	市场价	施有机肥	100kg	1.52	350.00	0.05
(7)	市场价	浇水	100m ³	2.27	750.00	0.17
(8)	市场价	土地损毁监测	点次	10	150.00	0.15
一	工程施工费		(1+2+.....+10+11)			2.90
(1)	前期工作费		工程施工费×5.0			0.15
(2)	工程监理费		工程施工费×2.0			0.06
(3)	竣工验收费		工程施工费×3.0			0.09
(4)	业主管理费		(工程施工费+①+②+③)×2.0%			0.06
二	其他费用		(①+②+③+④)			0.35
三	基本预备费		(工程施工费+其他费用)×6%			0.20
四	静态投资		(工程施工费+其他费用+不可预见费)			3.45
五	涨价预备费		物价上涨指数 5%，计算过程见表 7-11			0.29
六	动态投资		(静态投资+涨价预备费)			3.74

根据涨价预备费计算公式和土地复垦工作计划安排，矿山土地复垦工程涨价预备费共计 57.20 万元，估算过程见表 7-18。

表 7-18 矿山土地复垦涨价预备费与动态投资估算表 单位：万元

治理阶段	年度	静态投资	物价指数	涨价预备费	动态投资
第一阶段	2025.1-2025.12	1.70	0.05	0	1.7
	2026.1-2026.12	0.04	0.05	0	0.04
	2027.1-2027.12	0.28	0.05	0.03	0.31
	2028.1-2028.12	0.76	0.05	0.12	0.88
	2029.1-2029.12	0.67	0.05	0.14	0.81
第二阶段	2030.1-2034.12	4.74	0.05	1.93	6.67
第三阶段	2035.1-2039.12	5.44	0.05	4.33	9.77
第四阶段	2040.1-2044.12	42.82	0.05	50.65	93.47
合计	19.46 年	56.45	-	57.20	113.65

(二) 单项工程量与投资估算

矿山土地复垦工程单项工程量与投资见表 7-19~22；土地复垦工程施工费综合单价估算表见 7-23。

表 7-19 露天采场土地复垦投资估算表 单位：万元

序号	定额编号	工程名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
1	2	3	4	5	6	7=6×5
(1)	市场价	表土剥离	100m ³	139.88	采矿成本	0
(2)	10254	覆表土	100m ³	131.4	1434.20	18.85
(3)	90001	栽植油松	100 株	150.17	1201.78	18.05
(4)	市场价	栽植地锦	100 株	266.49	100.00	2.66
(5)	90031	表土养护（撒播沙打旺）	hm ²	0.26	1811.43	0.05
(6)	市场价	施有机肥	100kg	22.53	350.00	0.79
(7)	市场价	浇水	100m ³	35.13	750.00	2.63
一		工程施工费	(1+2+.....+10+11)			43.03
(1)	前期工作费		工程施工费×5.0			2.15
(2)	工程监理费		工程施工费×2.0			0.86
(3)	竣工验收费		工程施工费×3.0			1.29
(4)	业主管理费		(工程施工费+①+②+③)×2.0%			0.95
二		其他费用	(①+②+③+④)			5.25
三		基本预备费	(工程施工费+其他费用)×6%			2.90
四		静态投资	(工程施工费+其他费用+不可预见费)			51.17

表 7-20 工业场地土地复垦投资估算表 单位：万元

序号	定额编号	工程名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
1	2	3	4	5	6	7=6×5
(1)	10254	覆表土	100m ³	2.12	1434.20	0.30
(2)	90001	栽植油松	100 株	2.42	1201.78	0.29
(3)	市场价	栽植地锦	100 株	6.24	100.00	0.06
(4)	市场价	施有机肥	100kg	0.37	350.00	0.01
(5)	市场价	浇水	100m ³	0.57	750.00	0.04
一		工程施工费	(1+2+.....+10+11)			0.71
(1)	前期工作费		工程施工费×5.0			0.04
(2)	工程监理费		工程施工费×2.0			0.01
(3)	竣工验收费		工程施工费×3.0			0.02
(4)	业主管理费		(工程施工费+①+②+③)×2.0%			0.02
二		其他费用	(①+②+③+④)			0.09
三		基本预备费	(工程施工费+其他费用)×6%			0.05
四		静态投资	(工程施工费+其他费用+不可预见费)			0.85

表 7-21 运输道路土地复垦投资估算表 单位：万元

序号	定额编号	工程名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
1	2	3	4	5	6	7=6×5
(1)	10254	覆表土	100m ³	0.23	1434.20	0.03
(2)	90001	栽植油松	100 株	1.84	1201.78	0.22
(3)	市场价	施有机肥	100kg	0.28	350.00	0.01
(4)	市场价	浇水	100m ³	0.36	750.00	0.03
一	工程施工费		(1+2+.....+10+11)			0.29
(1)	前期工作费		工程施工费×5.0			0.01
(2)	工程监理费		工程施工费×2.0			0.01
(3)	竣工验收费		工程施工费×3.0			0.01
(4)	业主管理费		(工程施工费+①+②+③)×2.0%			0.01
二	其他费用		(①+②+③+④)			0.04
三	基本预备费		(工程施工费+其他费用)×6%			0.02
四	静态投资		(工程施工费+其他费用+不可预见费)			0.35

表 7-22 土地复垦监测和管护投资估算表 单位：万元

序号	定额编号	工程名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
1	2	3	4	5	6	7=6×5
(1)	市场价	土地损毁监测	点次	32	150.00	0.48
(2)	市场价	复垦效果监测	样方次	9	200.00	0.18
(3)	市场价	幼林抚育	hm ² ×年	6.1634×3	1500.00	2.77
一	工程施工费		(1+2+.....+10+11)			3.43
(1)	前期工作费		工程施工费×5.0			0.17
(2)	工程监理费		工程施工费×2.0			0.07
(3)	竣工验收费		工程施工费×3.0			0.10
(4)	业主管理费		(工程施工费+①+②+③)×2.0%			0.08
二	其他费用		(①+②+③+④)			0.42
三	基本预备费		(工程施工费+其他费用)×6%			0.23
四	静态投资		(工程施工费+其他费用+不可预见费)			4.08

表 7-23 土地复垦工程施工费综合单价估算表

定额编号:	[10254 换]1m3 装载机挖装自卸汽车运土 运距 0~0.5km~自卸汽车 5T 挖装松土				金额单位:元
序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				945.23
(一)	直接工程费				926.70
1	人工费				117.78
	甲类工	工日	0.09	120.00	10.20
	乙类工	工日	1.02	102.00	104.04
	其他人工费	%	3.10	114.24	3.54
2	材料费				
3	机械费				808.92
	装载机 斗容 1m3	台班	0.38	554.21	211.99
	推土机 功率 59kw	台班	0.14	513.46	74.19
	自卸汽车 柴油型 载重量 5t	台班	1.15	434.35	498.42
	其他机械费	%	3.10	784.60	24.32
(二)	措施费	%	2.00	926.70	18.53
二	间接费	%	5.00	945.23	47.26
三	利润	%	3.00	992.50	29.77
四	材料价差				293.51
	柴油	kg	69.47	4.23	293.51
五	税金	%	9.00	1315.78	118.42
	合计				1434.20
定额编号:	[90001 换]栽植乔木(带土球 20cm 以内)~III类土				金额单位:元
序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1019.46
(一)	直接工程费				999.47
1	人工费				486.92
	乙类工	工日	4.75	102.00	484.50
	其他人工费	%	0.50	484.50	2.42
2	材料费				512.55
	树苗	株	102.00	5.00	510.00
	水	m3	2.00		
	其他材料费	%	0.50	510.00	2.55

3	机械费				
(二)	措施费	%	2.00	999.47	19.99
二	间接费	%	5.00	1019.46	50.97
三	利润	%	3.00	1070.44	32.11
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	1102.55	99.23
	合计				1201.78
定额编号:	[90031 换]撒播 覆土~III类土				金额单位:元
序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1536.63
(一)	直接工程费				1506.50
1	人工费				1096.50
	乙类工	工日	10.75	102.00	1096.50
2	材料费				410.00
	草籽	kg	10.00	40.00	400.00
	其他材料费	%		400.00	10.00
3	机械费				
(二)	措施费	%	2.00	1506.50	30.13
二	间接费	%	5.00	1536.63	76.83
三	利润	%	3.00	1613.46	48.40
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	1661.87	149.57
	合计				1811.43

四、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

经过估(概)算,宋杖子镇玄武岩矿矿山地质环境保护与土地复垦工程投资为283.10万元,估算过程见表7-14。

表 7-14 矿山地质环境保护与土地复垦工程经费估（概）算表

序号	工程或费用名称	治理经费（万元）	复垦经费（万元）	合计（万元）
（一）	工程施工费	72.48	47.46	119.94
（二）	设备购置费	-	-	-
（三）	其他费用	8.84	5.79	14.63
（四）	基本预备费	4.88	3.20	8.08
（五）	静态总投资	86.20	56.45	142.65
（六）	涨价预备费	83.25	57.20	140.45
（七）	动态总投资	169.45	113.65	283.10

经投资估（概）算测算矿山地质环境保护与土地复垦投资总额 283.10 万元，恢复治理与复垦面积 7.0069hm²，单位面积投资额为 40.40 万元/hm²。

宋杖子镇玄武岩矿承诺，上述费用全部自筹，按照治理复垦工作计划每年安排的资金额度，从生产成本中列支，并且做到专款专用。当由于今后物价指数上涨，方案测算费用满足不了工程需要时，矿山承诺按 GDP 和 CPI 指数提足留够治理资金，为治理复垦工作提供足够资金保障。

（二）近期年度经费安排

按照矿山地质环境保护与土地复垦工作总体布署以及年度工程量，确定近年度（前 5 年）经费安排，年度经费安排见表 7-15。

表 7-15 矿山恢复治理与土地复垦年度经费安排表

单位：万元

年度	治理	复垦	治理与复垦
2025	2.60	1.70	4.3
2026	6.58	0.04	6.62
2027	0.60	0.31	0.91
2028	1.00	0.88	1.88
2029	1.01	0.81	1.82
合计（5 年）	11.79	3.74	15.53

第八章 保障措施与效益分析

项目区环境恢复治理与土地复垦工作是促进土地合理利用、挖掘土地生产潜力和改善生态环境的重要手段，关系到当地矿山、公众利益和生存质量，也影响到矿山及周边地区未来生存条件和可持续发展能力。因此，矿山恢复治理与土地复垦工作意义重大，必须制定切实可行、坚强有力的保障措施，才能保证在这里工作的落实和顺利实施，达到预期目的，取得理想的社会效益、生态效益和经济效益。

一、组织保障

领导重视，责任落实是做好矿山恢复治理与土地复垦工作的基本保障。为了保证宋杖子镇玄武岩矿恢复治理与土地复垦工作顺利实施并取得实效，在该恢复治理与土地复垦方案着手编制之初，即成立了由矿长为组长，矿山相关人员组成的恢复治理与土地复垦工作领导小组，负责矿山恢复治理与土地复垦项目实施的组织领导工作。

从矿山和当地挑选多年具有土地开发、农林种植、水土保持工作的管理干部和专业技术人员组成项目工作组，负责项目的具体实施工作。

选择懂得恢复治理与土地复垦及相关技术，管理工作能力强，身体条件好、责任心强的人担任治理复垦工作项目负责人，工作全过程实行项目负责人制。

二、技术保障

矿山地质环境恢复治理和土地复垦方案的实施应有充分的技术保障措施，因此，我矿一定配备相应的专业技术队伍，并有针对性地加强专业技术培训，应强化施工人员的地质环境和土地资源保护意识，提高施工人员的恢复治理和土地复垦技术水平，以确保治理和复垦工作按期保质保量完成。要依据本矿山通过评审的环境治理和土地复垦方案，开展恢复治理和土地复垦工作。

方案编制阶段中，矿山多个部门密切合作，了解方案中的技术要点，确保施工质量。

方案实施过程中，根据方案内容，与有关技术单位合作，按方案实施计划和年度计划开展恢复治理工作，并及时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。

定期培训技术人员，咨询相关专家、开展科学实验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态观测和评价。

三、资金保障

有着可靠、充足、合理的资金来源才能保证恢复治理与土地复垦工作的顺利实施，并取得预想的成果。

遵照“谁破坏、谁恢复”、“谁损毁、谁复垦”的恢复治理与土地复垦工作基本原则，矿山承诺完全承担矿山开采破坏环境损毁土地的恢复治理与土地复垦责任，并自己组织实施恢复治理与土地复垦工作。

（一）矿山环境治理恢复基金

根据《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》，矿山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《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。

根据本次开发利用方案，矿山生产规模为15万m³/年，剩余服务年限15.46年，本方案估算此次矿山地质环境恢复治理费用总额为169.45万元，矿山基金总提取年限15年，矿山企业按照年度产量比例摊销方法按时存入基金账户。矿山地质环境治理恢复基金计提计划见表8-1。

（二）土地复垦资金

1、土地复垦资金提取预存方案

为了保证矿山土地复垦资金足额到位，按照《土地复垦条例实施办法》（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恢复基金进行管理”的要求。辽宁凌源渤船玄武岩科技开发有限公司土地复垦动态投资为 113.65 万元，静态总投资为 56.45 万元，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投资的 20%，因此该矿山第一次预存按照项目静态总投资 20%于方案通过审查后一个月进行预存，余额按照年度产量比例摊销方法预存，并在生产结束前一年（即 2038 年 12 月前）全部预存完毕。

当由于今后物价指数上涨，方案测算复垦费用满足不了复垦工程需要时，辽宁凌源渤船玄武岩科技开发有限公司承诺按 CPI 指数提足留够复垦资金，为复垦工作提供足够资金保障。土地复垦资金提取预存计划见表 8-1。

表 8-1 矿山地质环境治理恢复基金计提和土地复垦资金预存计划表

年度	生产规模（万 m ³ /年） （含废石土）	预存时间	治理恢复基金计 提金额(万元)	土地复垦资金 预存金额(万元)	合计 (万元)	缴纳比 例（%）
2025	15.20	2025.11.30 前	10.77	11.29	22.06	7.7
2026	15.20	2026.11.30 前	10.77	7.87	18.64	6.6
2027	15.20	2027.11.30 前	10.77	7.87	18.64	6.6
2028	15.20	2028.11.30 前	10.77	7.87	18.64	6.6
2029	15.20	2029.11.30 前	10.77	7.87	18.64	6.6
2030	15.20	2030.11.30 前	10.77	7.87	18.64	6.6
2031	15.20	2031.11.30 前	10.77	7.87	18.64	6.6
2032	15.20	2032.11.30 前	10.77	7.87	18.64	6.6
2033	15.20	2033.11.30 前	10.77	7.87	18.64	6.6
2034	15.20	2034.11.30 前	10.77	7.87	18.64	6.6
2035	15.20	2035.11.30 前	10.77	7.87	18.64	6.6
2036	15.20	2036.11.30 前	10.77	7.87	18.64	6.6
2037	15.20	2037.11.30 前	10.77	7.87	18.64	6.6
2038	15.20	2038.11.30 前	10.77	7.92	18.69	6.6
2039	26.26	2039.11.30 前	18.67	0.00	18.67	6.5
合计	239.06	-	169.45	113.65	283.10	100

2、土地复垦资金保管方案

为了加强土地复垦资金管理，保证专款专用。矿山遵循“土地复垦义务人所有、自然资源主管部门监管、专户储存专款使用”的原则，与凌源市自然资源局约定在凌源市建设银行建立土地复垦费用专用账户，按照土地复垦方案确定的资金数额，在专用账户中足额预存土地复垦经费。

矿山与凌源市自然资源局、凌源市建设银行共同签订土地复垦经费使用监管协议，明确土地复垦经费预存和使用的时间、金额、程序、条件和违约责任。

矿山自觉接受凌源市自然资源局财务科和耕保科对土地复垦资金的监督和管理，每年年初把土地复垦资金提取计划上报凌源市自然资源局耕地保护科和财务科。保证每年年末存入专用账户的土地复垦资金必须大于等于当年提取计划额，否则耕地保护科、财务科告知矿产资源管理科对辽宁凌源渤海玄武岩科技发展有限公司采矿许可证不给予年检、不给予办理采矿权相关手续。

3、土地复垦资金的使用

矿山每年一月向凌源市自然资源局上报当年土地复垦计划，申请土地复垦资金。明确土地复垦的复垦面积、复垦区段、复垦地类、复垦标准、复垦时间和所需要的复垦资金。由凌源市自然资源局审查同意后，通知银行按照计划支付土地复垦资金。

矿山申请领取土地复垦资金后，根据复垦工作量、工作内容和工作费用合理安排资金使用方向，确保复垦资金全部用于毁损土地复垦上，保证做到专款专用。

四、监管保障

经批准后的方案具有法律强制性，不得擅自变更。方案有重大变更的，业主需向自然资源主管部门申请，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。业主应强化施工管理，严格按照方案要求进行施工，并主动与自然资源主管部门取得联系，加强与自然资源主管部门合作，自觉接受自然资源主管部门的监督管理。

业主应当根据方案编制并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。

五、效益分析

（一）经济效益

矿山地质环境破坏（改变）面积 7.0069hm²，经过矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作，治理复垦面积 6.1634hm²，复垦率为 87.96%。

经过矿山环境恢复治理与土地复垦，乔木林地 6.1634hm²。复垦的林地可以部分解决家畜饲草和烧柴问题，长远可以成长为成材林，产生较好的经济效益。

（二）生态效益

矿山地质环境治理与土地复垦工程的实施，能有效遏制矿区及周边环境的恶化，改善矿区的生态环境。矿山地质灾害、土地损毁、水土流失得到有效预防和控制；空气质量将得到大幅度的改善；植被恢复，不仅提高了植被覆盖率，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。矿山地质环境治理与土地复垦具有明显的生态环境效益。

可以有效防止水土流失。矿山的开采造成了林木的损毁，加剧了水土流失。而实施矿山地质环境治理后恢复营造林地，增加了林木覆盖面积，雨水多时森林可贮水，雨水少时森林可慢释放水分，森林简直就是一座巨大的天然水库，可有效地防止水土流失。据资料，林地比无林地 1 公顷多蓄水 208kg。树木在土壤中根系达到 1m 深时，每公顷森林可贮水 500~2000m³，每平方公里森林每小时可吸纳雨水 20~40t，大约为无林地的 20 多倍。本方案设计恢复林地 6.1634hm²，待复垦树木成林后，按最低量估算将多蓄水约 1.28t。此外，还能有效地遏制立地条件的恶化，减少土壤中氮、磷等有机质及无机盐的流失量，为区域陆生生态环境的改善创造有利条件。另外，随着整地措施改良土壤质地和植被的成长，可以增加土壤入渗，起到了保水的作用，同时也可以有效减轻土壤面蚀。项目区经采取采坑回填、治理废石场，使边坡稳定，基本无表土裸露，植被成长郁闭后，不易产生水土流失，侵蚀强度可以满足小于项目区土壤容许侵蚀强度 500t/(km²·a)的要求，水土流失控制比 ≤1，使新增的水土流失得到有效控制。

矿山地质环境恢复治理实施可以增加区域生物多样性。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业生态系统的完整性和可持续性。

矿山地质环境治理恢复对空气质量和局部小气候具有明显改善。通过生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。栽植的林木不仅可以防止水土流失，还可以净化空气保持本区域的良好的大气环境质量。据科学研究，1hm²林地一年可吸收 15t 二氧化碳，释放 11.95t 氧气，本方案设计复垦林地 6.1634hm²，方案实施后，每年可吸收 92t 二氧化碳，释放 74t 氧气。

（三）社会效益

治理复垦后，新增了林地面积，林草覆盖率有所提高。恢复治理的经济效益显著，生态环境质量改善明显，水土流失得到有效治理，地区社会经济可持续发展能力增强。不但使当地群众在经济和生活环境上受益，更给子孙后代留下一片以利于生存发展的碧水青山。可以说恢复治理工作是一项功在当代、利在千秋，有利于、无愧于子孙的工程。

此外，该项恢复治理与土地复垦工作的实施可以对相邻、相同矿山乃至全市矿山恢复治理工作起到示范、辐射和带动作用。

综上所述，矿山恢复治理与土地复垦工作在取得经济效益的同时，做到社会效益、经济效益、生态效益相统一。

六、公众参与

根据《土地复垦条例实施办法》第十一条、第三十五条，土地复垦方案已经征求意见并采纳合理建议和自然资源主管部门应当会同同级农业、林业、环境保护等相关部门，组织邀请有关专家和农村集体经济组织代表进行验收的规定。为维护土地复垦义务人、土地使用权人、土地所有权人的合法权益。复垦工作从始至终邀请村民代表全面全过程参与和监督土地复垦工作，保证当地公众对宋杖子镇玄武岩矿土地复垦工作具有知情权、参与权、决策权和监督权。

一是现场调查阶段，矿山通过山嘴子村村民委员会邀请村民代表和凌源市宋杖

子镇自然资源所相关人员，一起进行矿山占用土地地籍调查、损毁现状调查，查明每一个土地所有权主体所拥有土地的类型、具体边界、面积，查明每一个损毁单元的土地类型、具体边界、面积、损毁程度和土地所有权主体，理清确认占用土地权属关系。

二是土地复垦方案制定前期阶段，征求村民代表和自然资源管理部门对损毁土地复垦方向、复垦标准意见。并根据公众意愿、土地利用规划和当地自然条件，确定土地复垦方向和复垦标准，进行方案编制。

三是土地复垦方案编制完成后，在未送审前召开土地复垦方案可行性讨论会。辽宁凌源渤船玄武岩科技发展有限公司向宋杖子镇自然资源所和山嘴子村村民委员会及村民代表详细汇报宋杖子镇玄武岩矿损毁土地类型及面积，准备采取何种复垦措施、什么标准，把损毁的土地复垦为什么土地类型和复垦面积，设计的复垦工程量和复垦资金额度及资金来源。认真听取宋杖子镇自然资源所和山嘴子村村民委员会及村民代表对方案的意见，把公众对方案的意见纳入修订审查的方案，使方案更加符合当地实际情况，更加符合公众意愿。

四是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管使用是否合理，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。

五是在土地复垦工作完成后邀请村民代表参加复垦土地的检查验收工作，对能够反映复垦土地质量状况的指标进行测定和评价。一方面检查复垦土地是否达到了复垦责任范围的复垦面积、复垦标准。另一方面检查评定复垦土地的质量状况及复垦前后土地质量的变化情况和生产能力。形成初步验收结果后，将验收报告在山嘴子村进行公示公告，听取相关权利人的意见，如有不同意见，而且情况属实，辽宁凌源渤船玄武岩科技发展有限公司保证按照整改意见，限期进行整改，直至验收合格。

为了使当地公众全面详细了解宋杖子镇玄武岩矿土地复垦工作，更广泛征求当地公众对宋杖子镇玄武岩矿土地复垦工作意见，在以上工作基础上，采用向当地公众讲解介绍宋杖子镇玄武岩矿土地复垦方案，并发放公众意见调查表的方式，广泛征求项目区当地和周边各方面、各阶层居民，主管部门相关人员和当地专家对矿山土地复垦的意见和建议。共发放调查表 10 份，收回调查表 10 份，有效调查表 10

份。调查范围包括了当地及周边大部分不同阶层的具有独立民事行为能力的人，能代表大部分公众的意见。土地复垦方案公示、调查表发放严格按照相关要求执行，公示内容能够正确反映复垦方案的主要信息，调查表意见均为被调查人个人真实意见，调查结果真实可靠、合理有效。

调查结果反映，当地公众对矿山土地复垦工作表现出很高的热情和期待，对土地复垦工作表示支持。了解矿山开采对土地的损毁程度、损毁类型类型和面积，认为项目区土地类型、面积、权属清楚，现状和预测损毁土地类型、面积准确。同意方案采取的复垦措施，设计的土地复垦标准、复垦方向、复垦面积、复垦工作计划安排，认为估算的土地复垦资金能够满足复垦工作需要，损毁土地复垦后，能够恢复土地的生产能力和矿山环境。山嘴子村村民委员会表示在今后土地复垦工作中，积极参与、大力支持、加强监督，帮助矿山做好土地复垦工作，提高土地利用水平。

表 8-2 公众参与意见调查结果统计汇总表

项目名称	辽宁凌源渤海玄武岩科技发展有限公司建筑石料用灰岩矿土地复垦									
项目地点	凌源市宋杖子镇山嘴子村									
发放份数	5 份		回收份数		5 份		有效份数		5 份	
性别	男性人数		5		性别比例		5:0			
	女性人数		0							
年龄	18~40 岁之间		0		年龄比		0:5:0			
	40~60 岁之间		5							
	60~70 岁之间		0							
文化程度	小学		0		文化程度比		0:5			
	初高中		5							
职业	农民		5		职业人数比		5:0			
	工人		0							
调查结果	序号		是		否		其他		备注	
	1		5		-		-		公众对方案的了解程度很高，了解率达到 95%以上	
	2		5		-		-			
	3		5		-		-			
	4		5		-		-			
	5		5		-		-			
	6		5		-		-			
	7		5		-		-			
调查情况	支持		5		支持率		100%			
	反对		0							
	其他		0							

第九章 结论与建议

一、结论

（一）根据《凌源市宋杖子镇玄武岩矿矿产资源开发利用方案》和朝阳市自然资源局颁发的采矿许可证（证号：[REDACTED]），矿区面积 [REDACTED] km²。根据《凌源市宋杖子镇玄武岩矿矿产资源开发利用方案》（辽宁省有色地质一〇九队有限责任公司，2024.09），矿山设计利用推断资源量 [REDACTED] 万 m³，设计开采规模为 [REDACTED] 万 m³/年，设计服务年限 15.46 年。按照《矿山生产建设规模分类》，属于大型矿山。

（二）评估区地形地貌条件复杂程度中等；地层岩性条件复杂程度简单；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中等；矿区和周边人类工程活动较严重。依据 DZ/T0223—2011 附录 C 矿山地质环境条件复杂程度分级表，确定矿山地质环境条件复杂程度分级为中等。

（三）评估区内无重要交通要道或建筑设施；居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下；远离自然保护区和旅游景点；无较重要水源地；破坏土地类型为乔木林地、灌木林地、其他林地、采矿用地、农村道路和河流水面，根据 DZ/T0223—2011 附录 B，评估区重要程度分级表（表 B.1），判定评估区重要程度为较重要区。

（四）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 DZ/T0223—2011 附录 A 矿山地质环境影响评估精度分级表（表 A.1），确定评估区矿山地质环境影响评估级别为一级。

（五）现状评估区面积 7.0320hm²。评估区内地质灾害影响程度较轻；矿山生产对含水层破坏较轻；对地形地貌景观影响和破坏程度较严重；对土地资源影响程度较轻，将露天采场、工业场地、运输道路划分为现状矿山地质环境影响程度较严重区；其他区划分为现状矿山地质环境影响程度较轻。

（六）预测评估区面积 7.0320hm²。预测矿山地质灾害危害程度较严重；对地下水含水层影响程度为较轻；对地形地貌景观影响和破坏程度严重；对土地植被资

源影响程度严重，将露天采场划分为预测矿山地质环境影响程度严重区；工业场地和运输道路划分为较严重区；其他区划分为预测矿山地质环境影响程度较轻。

（七）根据矿山地质环境恢复治理分区原则，把对矿山地质环境造成破坏的露天采场划分为重点防治区；工业场地、运输道路划分为次重点防治区；把其它区域划分为一般防治区。

根据《土地复垦方案编制规程》通则，项目区内露天采场、工业场地、运输道路损毁土地范围为复垦区，复垦区面积 7.0069hm²；复垦区内无永久性建设用地，因此，复垦责任范围与复垦区范围相同，面积为 7.0069hm²。

（八）矿山通过清理危岩以及回填废石等对露天采场进行地质环境恢复治理，通过拆除清理建筑物平整场地对工业场地进行地质环境恢复治理。

矿山损毁土地面积 7.0069hm²，复垦面积 6.1634hm²，土地复垦率 87.96%。复垦为乔木林地面积为 6.1634hm²。

采场边坡和工业广场边坡投影面积 0.8435hm²，由于边坡斜坡比较陡，土壤保存和植物立地生长条件差，经过适宜性评价后，没有进行复垦，仅在坡脚和坡顶处栽植了地锦，利用其强大的攀爬能力，对边坡实行绿色覆盖。

（九）经投资估（概）算项目土地复垦工程投资为 113.65 万元，经投资估（概）算项目恢复治理工程投资为 169.45 万元，项目恢复治理工程和土地复垦工程总投资为 283.10 万元。矿山恢复治理与复垦面积 7.0069hm²，单位面积投资额为 40.92 万元/hm²。

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、保证

（一）矿山保证认真贯彻落实《地质灾害防治条例》、《矿山地质环境保护规定》、《辽宁省地质环境保护条例》、《土地复垦条例》。在开采过程中坚持开发与保护并举、预防为主、防治结合的原则，切实做好矿山建设开采时期的环境恢复治理与土地复垦工作，做到既要金山银山、更要青山碧水，努力把矿山建成绿色矿山。

（二）矿山根据矿山地质环境恢复治理和土地复垦需要，建立健全地质环境监

测和土地损毁监测体系，按照相关文件要求和恢复治理与土地复垦方案，抓好矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程的实施，使其尽早发挥社会效益、生态效益和经济效益。

（三）矿山通过学习矿山地质环境保护法律法规和土地管理法，提高治理地质环境意识和土地复垦的自觉性。保证做到开发与保护并举，经济效益与生态效益兼顾，最终实现经济效益、社会效益与生态效益和谐统一。

（四）矿山保证把矿山地质环境恢复治理工程费用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。

（五）本方案是根据《凌源市宋杖子镇玄武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。

中华人民共和国

采矿许可证

(副本)

证号: C2113002009047120013594

采矿权人: 辽宁凌源渤船玄武岩科技开发有限公司

地址: 宋杖子镇山嘴子村

矿山名称: 凌源市宋杖子镇玄武岩矿

经济类型: 有限责任公司

开采矿种: 玄武岩

开采方式: 露天开采

生产规模: 5.50万吨/年

矿区面积: 0.0670平方公里

有效期限: 陆年
2019年3月31日至2026年1月5日
壹拾月

发证机关
(采矿登记专用章)

二〇二一年一月六日

中华人民共和国自然资源部印制

(2000国家大地坐标系)

矿区范围拐点坐标:
点号 X坐标 Y坐标

1. 4556484.8330, 40438379.7780
2. 4556488.9910, 40438428.8480
3. 4556546.9350, 40438450.2790
4. 4556604.7420, 40438516.3450
5. 4556596.3764, 40438630.9241
6. 4556406.3752, 40438594.9242
7. 4556212.3741, 40438565.9238
8. 4556276.3726, 40438396.9223

标高: 从560.0000米至520.0000米

开采深度:

由560米至520米标高

共有8个拐点圈定

矿山地质环境保护与土地复垦方案 编制工作委托书

辽宁省有色地质一〇九队有限责任公司：

我公司为了进行和加强矿山地质环境保护和土地复垦工作，实现土地资源可持续利用，改善矿山地质环境及生态环境，促进矿山经济与人类社会和地质生态环境和谐发展，依据《地质灾害防治条例》（国务院令[2003]第 394 号）、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号）、《土地复垦规定》（国务院令第 19 号）、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21 号）等文件的要求，委托你单位对凌源市宋杖子镇玄武岩矿生产项目进行矿山地质环境保护与土地复垦方案报告编制工作。

委托单位：辽宁凌源渤船玄武岩科技发展有限公司

2024 年 8 月 28 日



编制单位真实性承诺书

按照自然资源部、辽宁省自然资源厅关于矿山地质环境保护与土地复垦文件要求，我单位对承诺编制的《凌源市宋杖子镇玄武岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）承诺如下：

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

编制单位（盖章）：辽宁省有色地质一〇九队有限责任公司

2024年10月9日



采矿权人地质环境治理恢复与土地复垦承诺书

矿山名称：凌源市宋杖子镇玄武岩矿

地 址：凌源市宋杖子镇山嘴子村

有效期限：15.46 年

开采矿种：玄武岩

开采方式：露天开采

矿区面积：0.0670km²

遵照《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21 号）、《关于加强土地复垦工作的通知》（辽自然资发[2021]3 号），本采矿权人承担如下责任：

1、在依法批准的矿区范围内，严格按照《凌源市宋杖子镇玄武岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》进行治理恢复与土地复垦，并针对本矿山实际采取科学有效的措施，保护矿山地质环境，消除地质灾害风险，减轻对生态环境和自然环境的破坏程度。

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

3、按照《凌源市宋杖子镇玄武岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》按期计提矿山地质环境治理恢复基金，并落实基金管理要求，按规定完成年度治理工作。

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

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

采矿权人：（盖章）

2024 年 10 月 8 日



《凌源市宋杖子镇玄武岩矿矿产资源开发利用方案》 审查意见书

根据《矿产资源开发利用方案编写内容要求》、《矿产资源开发利用方案审查大纲》的要求，专家组对辽宁有色地质局一〇九队有限责任公司编制的《凌源市宋杖子镇玄武岩矿矿产资源开发利用方案》进行了审查。编制单位对《方案》编制情况进行了简要汇报，并对《方案》中引用的基础数据和基础资料的真实性做出了承诺，与会专家对《方案》的技术可行性、经济合理性、资料规范性进行了审查，提出审查意见如下：

一、基本情况

凌源市宋杖子镇玄武岩矿位于凌源市宋杖子镇，企业性质是有限责任公司。该矿山为生产多年露天开采矿山，开采矿种为玄武岩矿。

本次方案设计为矿山变更矿区范围和生产规模提供依据。设计延用原露天开采，公路运输开拓。矿区范围内保有控制+推断资源量 521.24 万 m^3 ，设计利用 239.06 万 m^3 ，设计开采规模为 15.0 万 m^3 /年，设计服务年限 15.46 年。设计矿石回采率 97%，不涉及岩石混入。

矿山年销售收入 750.00 万元，采出矿石年综合成本 330.00

万元，矿山年利税 420.00 万元。

二、关于方案设计依据的审查

2024 年，辽宁有色地质局一〇九队有限责任公司提交《辽宁省凌源市宋杖子镇玄武岩（扩界）详查报告》，并由朝阳市自然资源局备案（朝自然资储备字【2024】009 号）。

该《详查报告》可以作为方案设计依据。

三、方案审查具体意见

本方案设计文字叙述通顺，附图齐全，设计开拓方式、采矿方法在技术上可行，排水措施得当，安全、环保、卫生建议合理，矿山建设具有显著效益。方案设计还需在以下几方面进一步完善：

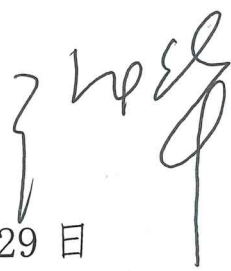
- 1、部分章节有错别字和论述不妥，应加强校核。
- 2、不建议用下降速度验证生产能力。

四、审查结论

经与会专家讨论认为，本次方案设计原则通过，存在问题修改后实施。

评审专家组组长：

2024 年 9 月 29 日



凌源市宋杖子镇玄武岩矿产资源开发利用方案

评审专家名单

姓名	专业	职称	签名
张 烨（主审）	采矿	工程师	张 烨
狄国振	采矿	高级工程师	狄国振
于钦来	采矿	工程师	于钦来
宫占全	地质	正高级工程师	宫占全
刘玉廷	地质	正高级工程师	刘玉廷

凌源市宋杖子镇玄武岩矿土地复垦公众意见调查表

项目名称	凌源市宋杖子镇玄武岩矿土地复垦								
项目地点	凌源市大王杖子乡山嘴村								
姓名	高凤强	性别	男	年龄	55	文化程度	6	职业	水
家庭住址	凌源市大王杖子乡山嘴村								
调查内容	1、是否了解矿山开采损毁土地程度、面积、类型。 ☒ 是 ☐ 否 2、是否了解矿山土地复垦的面积、类型。 ☒ 是 ☐ 否 3、是否了解矿山土地复垦投资及资金来源，复垦资金是否能够满足复垦工作需要。 ☒ 是 ☐ 否 4、是否同意进行矿山土地复垦。 ☒ 同意 ☐ 不同意 ☐ 其它 5、是否同意方案设计的土地复垦类型：有林地和灌木林地。 ☒ 是 ☐ 否 6、是否愿意参与土地复垦实施。 ☒ 愿意 ☐ 不愿意 ☐ 其它 7、矿山土地复垦后，是否能够恢复土地的生产能力。 ☒ 能 ☐ 不能 ☐ 其它								

被调查人签名：

调查人签名：

调查日期：24年10月27日

凌源市宋杖子镇玄武岩矿土地复垦公众意见调查表

项目名称	凌源市宋杖子镇玄武岩矿土地复垦								
项目地点	凌源市大王杖子乡山嘴村								
姓名	陈立军	性别		年龄	56	文化程度	8	职业	农民
家庭住址	凌源市大王杖子乡山嘴村								
调查内容	1、是否了解矿山开采损毁土地程度、面积、类型。 ☒ 是 ☐ 否 2、是否了解矿山土地复垦的面积、类型。 ☒ 是 ☐ 否 3、是否了解矿山土地复垦投资及资金来源，复垦资金是否能够满足复垦工作需要。 ☒ 是 ☐ 否 4、是否同意进行矿山土地复垦。 ☒ 同意 ☐ 不同意 ☐ 其它 5、是否同意方案设计的土地复垦类型：有林地和灌木林地。 ☒ 是 ☐ 否 6、是否愿意参与土地复垦实施。 ☒ 愿意 ☐ 不愿意 ☐ 其它 7、矿山土地复垦后，是否能够恢复土地的生产能力。 ☒ 能 ☐ 不能 ☐ 其它								

被调查人签名：陈立军 调查人签名：

调查日期：2016年6月27日

凌源市宋杖子镇玄武岩矿土地复垦公众意见调查表

项目名称	凌源市宋杖子镇玄武岩矿土地复垦								
项目地点	凌源市大王杖子乡山嘴村								
姓名	支敏	性别	男	年龄	54	文化程度	小学	职业	农民
家庭住址	凌源市大王杖子乡山嘴村								
调查内容	1、是否了解矿山开采损毁土地程度、面积、类型。 ☒ 是 ☐ 否 2、是否了解矿山土地复垦的面积、类型。 ☒ 是 ☐ 否 3、是否了解矿山土地复垦投资及资金来源，复垦资金是否能够满足复垦工作需要。 ☒ 是 ☐ 否 4、是否同意进行矿山土地复垦。 ☒ 同意 ☐ 不同意 ☐ 其它 5、是否同意方案设计的土地复垦类型：有林地和灌木林地。 ☒ 是 ☐ 否 6、是否愿意参与土地复垦实施。 ☒ 愿意 ☐ 不愿意 ☐ 其它 7、矿山土地复垦后，是否能够恢复土地的生产能力。 ☐ 能 ☐ 不能 ☐ 其它								

被调查人签名：支敏

调查人签名：

调查日期：24年12月27日

凌源市宋杖子镇玄武岩矿土地复垦公众意见调查表

项目名称	凌源市宋杖子镇玄武岩矿土地复垦								
项目地点	凌源市大王杖子乡山嘴村								
姓名	赵凤秀	性别	女	年龄	47	文化程度	大专	职业	农民
家庭住址	凌源市大王杖子乡山嘴村								
调查内容	1、是否了解矿山开采损毁土地程度、面积、类型。 ☒ 是 ☐ 否 2、是否了解矿山土地复垦的面积、类型。 ☒ 是 ☐ 否 3、是否了解矿山土地复垦投资及资金来源，复垦资金是否能够满足复垦工作需要。 ☒ 是 ☐ 否 4、是否同意进行矿山土地复垦。 ☒ 同意 ☐ 不同意 ☐ 其它 5、是否同意方案设计的土地复垦类型：有林地和灌木林地。 ☒ 是 ☐ 否 6、是否愿意参与土地复垦实施。 ☒ 愿意 ☐ 不愿意 ☐ 其它 7、矿山土地复垦后，是否能够恢复土地的生产能力。 ☒ 能 ☐ 不能 ☐ 其它								

被调查人签名：赵凤秀 调查人签名：

调查日期：2024年10月27日

凌源市宋杖子镇玄武岩矿土地复垦公众意见调查表

项目名称	凌源市宋杖子镇玄武岩矿土地复垦								
项目地点	凌源市大王杖子乡山嘴村								
姓名	赵金明	性别	男	年龄	58	文化程度	9	职业	农
家庭住址	凌源市大王杖子乡山嘴村								
调查内容	1、是否了解矿山开采损毁土地程度、面积、类型。 ☒ 是 ☐ 否 2、是否了解矿山土地复垦的面积、类型。 ☒ 是 ☐ 否 3、是否了解矿山土地复垦投资及资金来源，复垦资金是否能够满足复垦工作需要。 ☒ 是 ☐ 否 4、是否同意进行矿山土地复垦。 ☒ 同意 ☐ 不同意 ☐ 其它 5、是否同意方案设计的土地复垦类型：有林地和灌木林地。 ☒ 是 ☐ 否 6、是否愿意参与土地复垦实施。 ☒ 愿意 ☐ 不愿意 ☐ 其它 7、矿山土地复垦后，是否能够恢复土地的生产能力。 ☒ 能 ☐ 不能 ☐ 其它								

被调查人签名：赵金明

调查人签名：

调查日期：2024年10月27日

凌源市宋杖子镇玄武岩矿土地复垦公众意见调查表

项目名称	凌源市宋杖子镇玄武岩矿土地复垦								
项目地点	凌源市大王杖子乡山嘴村								
姓名	李树利	性别	男	年龄	63	文化程度	大专	职业	农民
家庭住址	凌源市大王杖子乡山嘴村								
调查内容	1、是否了解矿山开采损毁土地程度、面积、类型。 ☒ 是 ☐ 否 2、是否了解矿山土地复垦的面积、类型。 ☒ 是 ☐ 否 3、是否了解矿山土地复垦投资及资金来源，复垦资金是否能够满足复垦工作需要。 ☒ 是 ☐ 否 4、是否同意进行矿山土地复垦。 ☒ 同意 ☐ 不同意 ☐ 其它 5、是否同意方案设计的土地复垦类型：有林地和灌木林地。 ☒ 是 ☐ 否 6、是否愿意参与土地复垦实施。 ☒ 愿意 ☐ 不愿意 ☐ 其它 7、矿山土地复垦后，是否能够恢复土地的生产能力。 ☒ 能 ☐ 不能 ☐ 其它								

被调查人签名：



调查人签名：

调查日期：24 年 10 月 21 日

凌源市宋杖子镇玄武岩矿土地复垦公众意见调查表

项目名称	凌源市宋杖子镇玄武岩矿土地复垦								
项目地点	凌源市大王杖子乡山嘴村								
姓名	谭敦	性别	男	年龄	60	文化程度	六	职业	48
家庭住址	凌源市大王杖子乡山嘴村								
调查内容	1、是否了解矿山开采损毁土地程度、面积、类型。 ☒ 是 ☐ 否 2、是否了解矿山土地复垦的面积、类型。 ☒ 是 ☐ 否 3、是否了解矿山土地复垦投资及资金来源，复垦资金是否能够满足复垦工作需要。 ☒ 是 ☐ 否 4、是否同意进行矿山土地复垦。 ☒ 同意 ☐ 不同意 ☐ 其它 5、是否同意方案设计的土地复垦类型：有林地和灌木林地。 ☒ 是 ☐ 否 6、是否愿意参与土地复垦实施。 ☒ 愿意 ☐ 不愿意 ☐ 其它 7、矿山土地复垦后，是否能够恢复土地的生产能力。 ☒ 能 ☐ 不能 ☐ 其它								

被调查人签名：

谭敦

调查人签名：

调查日期：2019年10月27日

凌源市宋杖子镇玄武岩矿土地复垦公众意见调查表

项目名称	凌源市宋杖子镇玄武岩矿土地复垦								
项目地点	凌源市大王杖子乡山嘴村								
姓名	李子龙	性别	男	年龄	58	文化程度	高中	职业	农
家庭住址	凌源市大王杖子乡山嘴村								
调查内容	1、是否了解矿山开采损毁土地程度、面积、类型。 ☒ 是 ☐ 否 2、是否了解矿山土地复垦的面积、类型。 ☒ 是 ☐ 否 3、是否了解矿山土地复垦投资及资金来源，复垦资金是否能够满足复垦工作需要。 ☒ 是 ☐ 否 4、是否同意进行矿山土地复垦。 ☒ 同意 ☐ 不同意 ☐ 其它 5、是否同意方案设计的土地复垦类型：有林地和灌木林地。 ☒ 是 ☐ 否 6、是否愿意参与土地复垦实施。 ☒ 愿意 ☐ 不愿意 ☐ 其它 7、矿山土地复垦后，是否能够恢复土地的生产能力。 ☒ 能 ☐ 不能 ☐ 其它								

被调查人签名：

调查人签名：

调查日期：24 年 10 月 27 日

凌源市宋杖子镇玄武岩矿土地复垦公众意见调查表

项目名称	凌源市宋杖子镇玄武岩矿土地复垦								
项目地点	凌源市大王杖子乡山嘴村								
姓名	徐铁有	性别	男	年龄	66	文化程度	小学	职业	农
家庭住址	凌源市大王杖子乡山嘴村								
调查内容	1、是否了解矿山开采损毁土地程度、面积、类型。 ☒ 是 ☐ 否 2、是否了解矿山土地复垦的面积、类型。 ☒ 是 ☐ 否 3、是否了解矿山土地复垦投资及资金来源，复垦资金是否能够满足复垦工作需要。 ☒ 是 ☐ 否 4、是否同意进行矿山土地复垦。 ☒ 同意 ☐ 不同意 ☐ 其它 5、是否同意方案设计的土地复垦类型：有林地和灌木林地。 ☒ 是 ☐ 否 6、是否愿意参与土地复垦实施。 ☒ 愿意 ☐ 不愿意 ☐ 其它 7、矿山土地复垦后，是否能够恢复土地的生产能力。 ☒ 能 ☐ 不能 ☐ 其它								

被调查人签名：徐铁有

调查人签名：

调查日期：24 年 10 月 27 日

凌源市宋杖子镇玄武岩矿土地复垦公众意见调查表

项目名称	凌源市宋杖子镇玄武岩矿土地复垦								
项目地点	凌源市大王杖子乡山嘴村								
姓名	郭永刚	性别	男	年龄	49	文化程度	初	职业	农民
家庭住址	凌源市大王杖子乡山嘴村								
调查内容	1、是否了解矿山开采损毁土地程度、面积、类型。 ☒ 是 ☐ 否 2、是否了解矿山土地复垦的面积、类型。 ☒ 是 ☐ 否 3、是否了解矿山土地复垦投资及资金来源，复垦资金是否能够满足复垦工作需要。 ☒ 是 ☐ 否 4、是否同意进行矿山土地复垦。 ☒ 同意 ☐ 不同意 ☐ 其它 5、是否同意方案设计的土地复垦类型：有林地和灌木林地。 ☒ 是 ☐ 否 6、是否愿意参与土地复垦实施。 ☒ 愿意 ☐ 不愿意 ☐ 其它 7、矿山土地复垦后，是否能够恢复土地的生产能力。 ☒ 能 ☐ 不能 ☐ 其它								

被调查人签名：郭永刚

调查人签名：

调查日期：24 年 10 月 27 日

土地所有权人对土地复垦方案的意见

经我村集体研究，意见如下：

1、辽宁省有色地质一〇九队有限责任公司编制的《凌源市宋杖子镇玄武岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》中损毁土地为集体土地，归我村集体所有，权属清晰，无争议。

2、矿山企业在开采过程中拟对我村土地造成损毁，损毁面积为7.0069hm²，其中损毁乔木林地 3.9334hm²、灌木林地 1.2280hm²、其他林地 0.0411hm²、采矿用地 1.7648hm²、农村道路 0.0275hm²、河流水面 0.0121hm²，情况属实。

3、矿山企业在《方案》编制过程中充分征求了我村集体对损毁土地复垦的意见建议，并进行了公示。

4、我村集体同意辽宁凌源渤船玄武岩科技开发有限公司占用我村集体土地进行矿山开采，同意损毁土地的复垦方向、复垦措施及复垦率 87.96%等预期目标。

综上，同意本矿山地质环境保护与土地复垦方案的实施。

土地所有权人（盖章）：凌源市大王杖子乡

山嘴村村民委员会

2024 年 10 月 16 日



《凌源市宋杖子镇玄武岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》

审 查 意 见 书

凌源市宋杖子镇玄武岩矿地处凌源市大王杖子乡山嘴村境内，行政区划隶属于辽宁省凌源市大王杖子乡管辖。

矿区中心地理座标：东经 $119^{\circ} 16' 47''$ ；北纬 $41^{\circ} 09' 08''$ 。

凌源市宋杖子镇玄武岩矿开采矿种为玄武岩，开采方式为露天开采，矿区范围由 8 个拐点圈定，面积 0.067km^2 ，矿山设计的生产规模为 2.00 万立方米/年，预计矿山服务年限 11.03 年。

矿业权人辽宁凌源渤海玄武岩科技开发有限公司依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）及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部）等文件的要求，委托辽宁省有色地质一 0 九队有限责任公司编制了《凌源市宋杖子镇玄武岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

根据辽宁省国土资源厅《转发国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（辽国土资发〔2017〕88 号）文件要求，编制单位于 2020 年 10 月 18 日聘请有关专家对该方案进行评审。评审专家组在听取编制单位对该《方案》编制情况的介绍后，经评审讨论，形成评审意见如下：

一、矿山地质环境调查的精度、完成的实物工作量及收集的资料能够满足《方案》编制要求。

二、《方案》文本内容和格式满足《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部）的要求。

三、矿山地质环境现状清楚，地质环境条件复杂程度、评估区重要程度、矿山建设规模及评估级别确定依据符合规定，矿山地质环境影响分级正确，评估结论正确，预测较为科学，地质灾害及地质环境问题防

治措施合理可行；

四、土地利用现状清楚，土地损毁分析评估合理，土地复垦工程设计实用性较好，可达到预期目的。

五、矿山地质环境保护与土地复垦目标、任务明确，分区合理。工程措施、工程部署满足有关要求，基本可行，防与治及土地复垦能够达到协调统一；

六、矿山地质环境恢复治理与土地复垦总投资 63.93 万元；矿山地质环境恢复治理工程投资 51.02 万元，土地复垦投资 12.91 万元，基本符合实际。

《方案》中需要补充完善的问题如下：

- 1、补充修正矿体特征相关内容。
- 2、校正文本中部分词句。

综上所述，该《方案》经专家组审查认为：项目工作程序合理，编制方案依据的资料较充分、可靠，基本满足《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》和《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部）的要求，评审专家组原则上同意验收，对方案中存在的问题和不足，请编制单位按审查修改意见补充完善后，到自然资源主管部门备案并将方案提供给有关方面使用。

评审专家组长签字：

2020 年 10 月 18 日



凌源市宋杖子镇玄武岩矿
矿山地质环境保护和土地复垦方案审查专家组名单

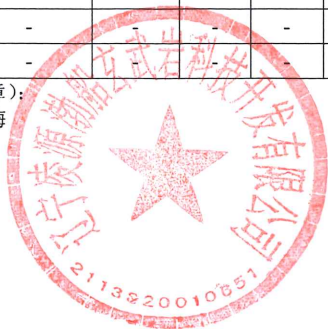
	姓 名	职 称	所学专业/ 从事专业	签 名
组 长	伊文祥	教授级高工	地质	伊文祥
组 员	魏清伟	高级工程师	探矿工程	魏清伟
	张兴伟	教授级高工	水工环	张兴伟
	张红	高级工程师	土地管理	张红
	刘建民	教授级高工	林学	刘建民

矿山地质环境现状调查表

矿山基本情况	企业名称	凌源市宋杖子镇玄武岩矿			通讯地址	凌源市宋杖子镇山嘴子村			邮编	122524	法人代表	靖涛			
	电话	15642292777	传真	-	坐标	经度: 119° 16' 47", 纬度: 41° 09' 08"			矿类	非金属	矿种	玄武岩			
	企业规模	大型矿山			设计生产能力/(10 ⁴ m ³ /a)	15.0	设计服务年限	24.08							
	经济类型	有限责任公司													
	矿山面积/km ²	0.0670			实际(原)生产能力/(10 ⁴ t/a)	15.0	已服务年限	0	开采深度/m	648m~450m					
	建矿时间	1992 年			生产现状	生产	采空区面积/m ²	-							
				采矿方式	露天开采	开采层位	白垩系下统义县组								
采矿占用破坏土地	露天采场		工业广场		运输道路		其他		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	2420					
	1	19886	1	2138	1	602	-	-	22626	-					
	占用土地情况/m ²		占用土地情况/m ²		破坏土地情况/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	-	-	-				
		其它耕地	-		其它耕地	-		其它耕地	-	-	-				
		小计	-		小计	-		小计	-	-	-				
	林草地	4987	林草地	311	林草地	100	林草地	-	5398	-					
	其它土地	14319	其它土地	1827	其它土地	502	其它土地	-	17228	-					
	合计	19886	合计	2138	合计	602	合计	-	22626	-					
采矿固体废弃物排放量	类型		年排放量/(10 ⁴ m ³ /a)		年综合利用量/(10 ⁴ m ³ /a)		累计积存量/(10 ⁴ m ³)		主要利用方式						
	废石(土)		-		-		-		-						
	煤矸石		-		-		-		-						
	合计		-		-		-		-						
含水层被破坏情况	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		地下水位最大下降幅度/m		含水层被疏干的面积/m ²		受影响的对象						
	裂隙水		-		-		-		-						
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		破坏的程度				修复的难易程度						
	山地丘陵		22626		较严重				较容易						
采矿引起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	受伤/人	破坏房屋/间	毁坏土地/m ²	直接经济损失/万元				
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
采矿引起地面塌陷情况	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	受伤/人	破坏房屋/间	毁坏土地/m ²	直接经济损失/万元			
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
采矿引起的地裂缝情况	发生时间	发生地点	数量/个	最大长度/m	最大宽度/m	最大深度/m	走向	危害					发生原因	防治情况	治理面积/m ²
								死亡/人	受伤/人	破坏房屋/间	毁坏土地/m ²	直接经济损失/万元			
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

矿山企业(盖章):
填表人: 刘占梅

填表单位(盖章): 辽宁省有色地质一〇九队有限责任公司
填表日期: 2024年10月8日



辽宁省矿山地质环境保护与土地复垦年度计划表

序号	生态修复单元	生态修复面积 (hm ²)	主要治理修复问题	监测与管护工程			
				监测与管护措施	工程量	经费	实施时间
1	全区	-	地质环境监测	地形地貌景观监测	2 点次	4.30 万元	2025
				含水层监测	2 点次		
				水土污染监测 (水样)	1 个		
				水土污染监测 (土样)	1 个		
				地质灾害监测	24 点次		
			土地损毁监测	土地损毁监测	2 点次		
	矿区外采场	0.0576	平整工程	平整土地	0.0576hm ²		
			复垦绿化工程	穴状整地	144个		
				覆表土	126m ³		
				施用有机肥	22kg		
				栽植油松	144株		
				浇水	34m ³		
	预测采场	-	表土剥离	表土剥离	2332m ³		
			表土养护	表土养护	0.0784hm ²		
	运输道路	0.0602	复垦绿化工程	穴状整地	184 个		
				覆表土	23m ³		
				施用有机肥	28kg		
				栽植油松	184 株		
				浇水	36m ³		
	工业场地	0.0966	拆除工程	拆除清理建筑物	24m ³		
			崩塌体清理	危岩清理	1172m ²		
			平整工程	平整土地	0.0966hm ²		
			复垦绿化工程	穴状整地	242个		
				覆表土	212m ³		
				施用有机肥	37kg		
				栽植油松	242株		
				栽植地锦	624株		
				浇水	57m ³		
2	全区	-	地质环境监测	地形地貌景观监测	2 点次	6.62 万元	2026
				含水层监测	2 点次		
				水土污染监测 (水样)	1 个		
				水土污染监测 (土样)	1 个		
				地质灾害监测	24 点次		
			土地损毁监测	土地损毁监测	2 点次		
	预测采场	-	表土剥离	表土剥离	2332m ³		
			表土养护	表土养护	0.0784hm ²		
			铁丝网护栏	m	982		
			警示牌	个	10		

辽宁省矿山地质环境保护与土地复垦年度计划表（续）

序号	生态修复单元	生态修复面积（hm ² ）	主要治理修复问题	监测与管护工程			
				监测与管护措施	工程量	经费	实施时间
3	全区	-	地质环境监测	地形地貌景观监测	2 点次	0.91 万元	2027
				含水层监测	2 点次		
				水土污染监测（水样）	1 个		
				水土污染监测（土样）	1 个		
				地质灾害监测	24 点次		
			土地损毁监测	土地损毁监测	2 点次		
	640m 标高以上采场	0.0261	崩塌体清理	危岩清理	44m ²		
			平整工程	平整土地	0.0261hm ²		
			复垦绿化工程	穴状整地	65 个		
				覆表土	57m ³		
				施用有机肥	10kg		
				栽植油松	65 株		
				栽植地锦	294 株		
				浇水	15m ³		
4	全区	-	地质环境监测	地形地貌景观监测	2 点次	1.88 万元	2028
				含水层监测	2 点次		
				水土污染监测（水样）	1 个		
				水土污染监测（土样）	1 个		
				地质灾害监测	24 点次		
			土地损毁监测	土地损毁监测	2 点次		
	630m 标高采场	0.0818	崩塌体清理	危岩清理	140m ²		
			平整工程	平整土地	0.0818hm ²		
			复垦绿化工程	穴状整地	205 个		
				覆表土	179m ³		
				施用有机肥	31kg		
				栽植油松	205 株		
				栽植地锦	603 株		
				浇水	48m ³		
5	全区	-	地质环境监测	地形地貌景观监测	2 点次	1.82 万元	2029
				含水层监测	2 点次		
				水土污染监测（水样）	1 个		
				水土污染监测（土样）	1 个		
				地质灾害监测	24 点次		
			土地损毁监测	土地损毁监测	2 点次		
	620m 标高采场	0.0642	崩塌体清理	危岩清理	250m ²		
			平整工程	平整土地	0.0642hm ²		
			复垦绿化工程	穴状整地	161 个		
				覆表土	141m ³		
				施用有机肥	24kg		
				栽植油松	161 株		
				栽植地锦	993 株		
				浇水	37m ³		

辽宁凌源渤船玄武岩科技开发有限公司

2024 年 11 月 22 日



凌源市自然资源局对《凌源市宋杖子镇玄武岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的初审意见

凌源市自然资源局现收到辽宁省有色地质一〇九队有限责任公司编制的《凌源市宋杖子镇玄武岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。按照《土地复垦条例》及《土地复垦条例实施办法》要求对该方案进行了审查，审查意见如下：

（一）该方案中涉及的矿区范围或建设范围内的用地规模、土地利用现状及其面积、土地权属、已损毁土地面积及其地类、破坏程度、已治理情况等情况属实。

（二）方案中损毁的土地不涉及基本农田；复垦后的土地利用方向符合当地国土空间规划。

（三）土地复垦投资估算基本能满足土地复垦的实际需要。

（四）方案中附有公众参与调查表，方案已征询土地所有权人意见并公示。

（五）该项目上一阶段有经批准的《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，上一阶段的复垦义务已完成。

（六）已核实土地复垦方案中所附的复垦区土地利用现状图，并在图上加盖公章。

经过审查，我认为该方案编制符合《土地复垦条例》及《土地复垦条例实施办法》要求，同意将该方案上报市局。

