

凌源市松岭子镇东道村采石场（石灰岩）
矿山地质环境保护与土地复垦方案

凌源市松岭子镇东道村采石场
2025 年 4 月

凌源市松岭子镇东道村采石场（石灰岩） 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：凌源市松岭子镇东道村采石场
法人代表：赵国文



编制单位：朝阳市大地环境地质咨询中心

经 理：战 静

总工程师：于学军

项目负责人：战宏丽

编写人员：战宏丽 于学军

制图人员：战宏丽



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	凌源市松岭子镇东道村采石场		
	法人代表	赵国文	联系电话	
	单位地址	凌源市松岭子镇东道村		
	矿山名称	凌源市松岭子镇东道村采石场		
	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	朝阳市大地环境地质咨询中心		
	经理	战静	联系电话	155042105558
	主 要 编 制 人 员	姓名	职责	联系电话
		战宏丽	项目负责人	18040184650
		于学军	技术负责	13050918643
	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：凌源市松岭子镇东道村采石场 联系人： 刘伟坡 联系电话：18833359222				

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	凌源市松岭子镇东道村采石场		
	单位地址	凌源市松岭子镇东道村		
	联系人	刘伟坡	联系电话	18712899222
	方案名称	凌源市松岭子镇东道村采石场（石灰岩矿）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	朝阳市大地环境地质咨询中心		
	联系人	于学军	联系电话	13050918643
	主要编制人员	于学军、战宏丽、战静		
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。 县级自然资源局盖章： 			

目 录

前 言.....	1
一、任务的由来.....	1
二、编制目的.....	1
三、编制依据.....	1
四、方案适用年限.....	5
五、编制工作概况.....	5
第一章 矿山基本情况	13
一、矿山简介.....	13
二、矿区范围及拐点坐标.....	15
三、矿山开发利用方案概述.....	15
四、矿山开采历史及现状.....	18
第二章 矿区基础信息	20
一、矿区自然地理.....	20
二、矿区地质环境背景.....	22
三、矿区社会经济概况.....	25
四、矿区土地利用现状.....	26
五、矿山及周边其他人类重大工程活动.....	29
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	30
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	31
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	31
二、矿山地质环境影响评估.....	32
三、矿山土地损毁预测与评估.....	37
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	44
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	48
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	48
二、矿区土地复垦可行性分析.....	50
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	60
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	60
二、矿山地质灾害治理.....	61
三、矿区土地复垦.....	64
四、含水层破坏修复.....	69
五、水土环境污染修复.....	70
六、矿山地质环境监测.....	71
七、矿区土地复垦监测和管护.....	75
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	78

一、总体工作部署.....	78
第七章 经费估算与进度安排	84
一、经费估算依据	84
二、矿山地质环境治理工程经费估算	89
三、土地复垦工程经费估算	92
四、总费用汇总与年度安排	96
第八章 保障措施与效益分析	98
一、组织保障.....	98
二、技术保障.....	98
三、资金保障.....	99
四、监管保障.....	101
五、效益分析.....	102
六、公众参与.....	103
第九章 结论与建议	107
一、结论.....	107
二、建议.....	109

一、附图目录

顺序号	图号	图 名	比例尺
1	1	凌源市松岭子镇东道村采石场（石灰岩）矿山地质环境问题现状图	1:1000
2	2	凌源市松岭子镇东道村采石场（石灰岩）矿区土地利用现状图（K51H150167）	1:5000
3	3	凌源市松岭子镇东道村采石场（石灰岩）矿山地质环境问题预测图	1:1000
4	4	凌源市松岭子镇东道村采石场（石灰岩）土地损毁预测图	1:1000
5	5	凌源市松岭子镇东道村采石场（石灰岩）土地复垦规划图	1:1000
6	6	凌源市松岭子镇东道村采石场（石灰岩）矿山地质环境治理工程部署图	1:1000
7	7	凌源市松岭子镇东道村采石场（石灰岩）现状损毁单元与正射影像叠合图	1:1000

二、附 表

- 1、矿山地质环境现状调查表

三、附 件

- 1、采矿许可证（副本）复印件
- 2、编制单位真实性承诺书
- 3、采矿权人对矿山地质环境治理恢复与土地复垦承诺书
- 4、土地所有权人对土地复垦方案的意见
- 5、公众参与调查表
- 6、开发利用方案评审意见书
- 7、用土协议
- 8、县级自然资源管理及相关部门意见
- 9、停产证明相关材料
- 10、方案评审意见书及专家组名单

前 言

一、任务的由来

凌源市松岭子镇东道村采石场采矿许可证（证号：），有效期至 2016 年 11 月 30 日，已过期，矿山于 2016 年停产，矿山行政区划隶属于辽宁省凌源市松岭子镇管辖，矿山企业正在申请办理采矿权许可手续。

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《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）、《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，凌源市松岭子镇东道村采石场委托朝阳市大地环境地质咨询中心编制《凌源市松岭子镇东道村采石场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损毁，保护矿区及周围的土地资源和生态环境；二是划定企业恢复治理和土地复垦责任范围，明确恢复治理和土地复垦方向及工作任务，将矿山地质环境恢复治理和土地复垦目标、工程、措施和计划落到实处；三是科学合理估算恢复治理资金和土地复垦资金，为管理部门收缴恢复治理基金和土地复垦资金提供依据； 四是为恢复治理和土地复垦工作的实施管理、监督检查、验收矿山环境恢复治理和土地复垦工作提供技术依据。

三、编制依据

（一）法律法规

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（2023. 12. 29 修订）；
- 2、《中华人民共和国土地管理法》（2019. 8. 26 修正）；
- 3、《中华人民共和国水土保持法》（2011. 3. 1）；
- 4、《中华人民共和国环境保护法》（2014. 4. 24）；
- 5、《中华人民共和国森林法》（2019. 12. 28 修订）；
- 6、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021. 7. 29 修订）；
- 7、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020. 4. 29 修订）。

（二）部门规章

- 1、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部第 44 号令，2019 年修正版）；
- 2、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部第 56 号令，2019 年修正版）；
- 3、《土地复垦条例》（国务院令[2011]第 592 号）；
- 4、《关于加强土地复垦工作的通知》（辽自然资发〔2021〕3 号）；
- 5、《辽宁省地质环境保护条例》（2018. 3. 27 修订）；
- 6、《矿山地质环境保护规定》（自然资源部第 5 号令，2019. 7. 16）；

（三）相关规划

- 1、《凌源市国土空间生态修复规划》（2021-2035 年）

（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、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）；
- 4、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）；
- 5、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规[2017] 4 号）；
- 6、《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）；
- 7、《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);

8、《关于加强土地复垦工作的通知》(辽自然资发〔2021〕3号);

9、《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);

10、《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;

11、《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);

12、《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);

13、《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、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—通则》(TD/T1031.1-2011);

13、《土地复垦方案编制规程—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垦技术规范》（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）相关技术文件及资料

- 1、朝阳市自然资源局颁发采矿许可证（证号：
- 2、辽宁省有色地质局一〇九队提交的《凌源市松岭子镇东道村采石场矿产储量核实报告》2011年12月；
- 3、《<凌源市松岭子镇东道村采石场资源储量核实报告>审查意见及评审备案证明》朝国土资储备字（2012）005号
- 4、《凌源市松岭子镇东道村采石场矿产资源开发利用方案》朝阳市地源矿产土地勘测有限公司，2012年5月；
- 5、《辽宁省凌源市松岭子镇东道村采石场矿山地质环境保护与恢复治理方案》，辽宁溪源矿产资源评估有限公司，2012年9月；
- 6、《凌源市松岭子镇东道村采石场土地复垦方案报告书》朝阳市地源矿产土地勘测有限公司，2013年1月；
- 7、土地利用现状图
- 8、当地自然资源管理部门和公众参与意见；
- 9、矿山提供的其它资料及证明材料。

四、方案适用年限

（一）矿山生产服务年限

凌源市松岭子镇东道村采石场于 2012 年 7 月，委托朝阳市地源矿产勘测有限公司编写《凌源市松岭子镇东道村采石场（石灰岩）矿产资源开发利用方案》。该开发利用方案设计生产方式为露天开采；生产规模为 5.0 万 t/a 矿山服务年限为 19.5 年。该矿山于 2016 年至今停产。根据辽宁省有色地质一〇九队有限责任公司编写《凌源市松岭子镇东道村采石场矿山年度储量报告》2024 年 12 月，凌源市松岭子镇东道村采石场矿区范围内水泥用石灰岩矿推断资源量
矿山剩余服务年限为 16.79 年。

（二）方案服务年限及适用年限

本方案服务年限包括矿山开采年限、矿山闭坑治理复垦年限及后续植被抚育期年限。

矿山地质环境保护与土地复垦工作采取边开采边治理边复垦的方式进行，矿山地质环境保护与土地复垦工作具有滞后性，闭坑后治理复垦期 1.21 年，监测管护期 5 年。因此本方案有效规划期为 23 年，起始时间为 2025 年 4 月，终止时间为 2048 年 4 月。生产期为 2025 年 4 月-2042 年 1 月，治理期为 2042 年 1 月-2043 年 4 月，管护期为 2043 年 4 月-2048 年 4 月。本方案适用年限为 5 年（2025 年 4 月-2030 年 4 月）。

五、编制工作概况

（一）矿山地质环境现状调查及材料收集

成立项目工作组收集了与编制方案有关的储量核实报告、开发利用方案等相关技术文件。然后对矿区及周边地区开展了地质环境调查工作，重点调查了矿区地形地貌、地层岩性与地质构造、水文地质条件、工程地质条件、矿层地质特征和人类工程活动情况。根据调查情况，结合收集的相关资料，综合分析和评估矿山开采可能引发的地质环境问题及其危害程度，确定恢复治理目标和任务，部署矿山地质环境恢复治理工程，编制恢复治理工作计划，最终提交矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案及相关图件。并依据国土资源部《矿山地

质环境保护与土地复垦方案编制指南》的要求，编写了《凌源市松岭子镇东道村采石场（石灰岩）矿山地质环境保护与土地复垦方案》。本项目工作组由项目负责人、测量人员及编写人员组成，项目负责人主要负责本方案的实施情况，测量人员主要负责现状条件下各毁损单元的位置、标高的测量及水文地质情况的观测，编写人员负责本方案的编制工作。编制矿山地质环境保护与土地复垦方案按图 1 程序进行。

收集资料及投入工作量投入见表 0-1，工作程序见图 0-1。



图 0-1 工作程序框图

表 0-1 收集资料、投入工作量一览表

项目	序号	资料及工作名称	完成单位	日期
收集资料	1	1/20 万朝阳幅区域地质调查报告	辽宁省地质局区域地质调查队	1977 年
	2	1/20 万朝阳幅水文地质调查报告	中国人民解放军 00919 部队	1980 年
	3	辽宁省水文地质图集	辽宁省地质矿产局	1987 年
	4	辽宁省区域地质志	辽宁省地质矿产局	1989 年
	5	1/50 万辽宁省地质灾害调查	辽宁省第二水文工程地质大队	1997 年
	6	1/50 万辽宁省环境地质调查	辽宁省地质矿产研究院	2000 年
	7	1/5 万凌源市地质灾害调查报告	辽宁省地质环境监测总站	2019 年
	8	凌源市松岭子镇东道村采石场（石灰岩）矿山资源储量年度报告	辽宁省有色地质局一〇九队	2024 年
	9	凌源市松岭子镇东道村采石场矿产资源开发利用方案	朝阳市地源矿产土地勘测有限公司	2012 年

项目	序号	资 料 及 工 作 名 称	完 成 单 位	日 期
	10	辽宁省凌源市松岭子镇东道村采石场 矿山地质环境保护与恢复治理方案	辽宁溪源矿产资源评估有 限公司	2012 年
	11	凌源市松岭子镇东道村采石场土地复 垦方案报告书	朝阳市地源矿产土地勘测 有限公司	2012 年
投入 工作 量	1	实地矿山地质环境调查 0.105708km ²	朝阳市大地环境地质咨询中 心	2024
	2	评估资料综合整理及研究投入 160 工时	朝阳市大地环境地质咨询中 心	2025
	3	现场照片 48 张，附报告照片 6 张	朝阳市大地环境地质咨询中 心	2025
	4	数据图像、微机处理等投入 120 工时	朝阳市大地环境地质咨询中 心	2025
	5	报告 1 式 5 份，附图 7 张	朝阳市大地环境地质咨询中 心	2025

（二）上期综合治理方案和土地复垦方案的编制以及实施情况

矿山前期编制完成《辽宁省凌源市松岭子镇东道村采石场矿山地质环境恢复治理方案》（辽宁溪源矿产资源评估有限公司，2012 年 9 月）主要内容如下：

（1）方案服务年限

方案有效规划期为 5 年，起始时间为 2012 年 6 月，终止时间为 2017 年 6 月。

（2）矿山地质环境影响评估级别

评估区重要程度为较重要区，矿山地质环境条件复杂程度属于中等程度，矿山生产建设规模为小型矿山，按矿山地质环境影响评估精度分级表确定为二级。

（3）矿山地质环境影响现状评估

现状条件下地质灾害对矿山地质环境影响较严重；采矿活动对地下含水层影响较轻；采矿活动对原生地形地貌影响较严重，采矿活动对土地资源影响较轻。依据上述评定对照《矿山地质环境保护与恢复治理编制规范》附录表 E “矿山地质环境影响程度分级表确定现状条件下采矿活动对矿山地质影响较严重。

（4）矿山地质环境影响预测评估

评估区矿山开采引发、加剧的地质灾害危险性评估为较轻，危害程度较轻，对地下含水层影响较轻，对地形地貌景观影响较严重，对土地资源影响较轻。

（5）矿山地质环境恢复治理分区与土地复垦责任区

经矿山损毁土地调查统计与预测评估，凌源市松岭子镇东道村采石场（石灰岩）破坏土地面积 4.6850hm^2

（6）矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程

环境恢复治理工程为挖树坑、表土回填、土地平整、培肥、植树种草。

（7）矿山地质环境恢复治理与土地复垦投资

本项目矿山地质环境恢复治理动态投资 144.48 万元。

矿山前期编制完成朝阳市地源矿产土地勘测有限公司编制《凌源市松岭子镇东道村采石场土地复垦方案报告书》（2012 年 10 月）主要内容如下：

（1）方案服务年限

方案有效规划期为 24 年，即 2013 年 8 月至 2036 年 12 月。

（2）矿山内影响面积

本项目损毁土地面积 5.3645hm^2 ，已损毁土地 2.0623hm^2 ，拟损毁土地 3.3022hm^2 。其中挖损 4.6850hm^2 ，压占 0.6795hm^2 。损毁土地地类及面积为：有林地 1.7511hm^2 、灌木林地 0.5751hm^2 、其它草地 0.2684hm^2 、采矿用地 2.7699hm^2 。各损毁场地及面积为：露天采场 4.6850hm^2 、排岩场 0.4111hm^2 、表土堆放场 0.2684hm^2 。

（3）矿山复垦目标

本项目损毁面积为 5.3645hm^2 。复垦林地面积 3.7200hm^2 ，复垦率 69.34%。拟复垦土地为露天采场 3.0405hm^2 、排岩场 0.4111hm^2 、表土堆放场 0.2684hm^2

（4）土地复垦投资

本项目共复垦土地面积 3.7200hm^2 ，静态投资为 61.59 万元，每公顷静态投资 16.56 万元；动态总投资 124.60 元，每公顷动态投资 33.49 万元。差价预备费为 63.0 万元。

（三）矿山恢复治理和土地复垦义务完成情况

矿山企业按照 2012 年编制的《辽宁省凌源市松岭子镇东道村采石场（石灰岩）矿山地质环境恢复治理方案》确定的治理复垦任务对露天采坑、工业广场

进行了监测工作。矿山企业于 2024 年 12 月经朝阳市自然资源局、朝阳市林业和草原局组织专家核查。

（六）本期方案与前期方案内容对比

本期方案与 2012 年编制的治理与复垦方案内容对比见表 2。

表 2 两期环境保护与土地复垦方案主要内容对比表

对比内容		上期环境保护与土地复垦方案	本期环境保护与土地复垦方案	差异分析
矿山基本情况	矿区面积	0.1014km ²	0.1014km ²	1.服务年限不同，上次方案服务年限19.5 年。本次开发方案剩余服务年限 16.79。 2.评估面积及损毁面积不同：本期方案是采用无人机及现场踏勘相结合的方式，对矿山已损毁面积进行测量，测量结果与矿山现状相符合。 3.投资总额不同，上期方案单价偏低，本期方案按照预算定额与市场价，人工费、材料费提高，因此总投资额增加。 4.上期方案将预测排岩场、表土场设置界外。本次方案将废石堆放场、表土场放在工业广场内。减少损毁。
	矿山生产方式	露天开采	露天开采	
	生产规模	5.0t/a。	5.0t/a	
	方案服务年限	2013 年 1 月～2032 年 12 月	2025 年 4 月～2048 年 4 月	
环境影响评估	评估面积	10.14hm ²	10.5708hm ²	
	评估级别	二级	一级	
	地质灾害评估	现状较轻；预测较严重	现状较轻；预测较严重	
	含水层	现状较轻；预测较轻	现状较轻；预测较轻	
	地形地貌景观	现状较严重；预测较严重	现状较严重；预测严重	
土地损毁评估	水土环境污染	现状较轻；预测较轻	现状较轻；预测较轻	
	损毁面积	5.3645hm ²	6.0106hm ²	
	复垦面积	3.7200hm ²	5.0312hm ²	
	复垦率	69.34%	83.71%	
土地复垦静态总投资		61.59 万元	176.18 万元	

上期方案矿山地质环境治理工程投资估算总表					本期方案矿山地质环境治理工程投资估算总表					差异分析
项目	单位	工程量	单价 (元)	投资 (万元)	项目	单位	工程量	单价 (元)	投资 (万元)	1.治理内容不同：上期方案恢复治理工程里有土地复垦内容。本次方案恢复治理工程里增加边坡 清理内容。 2.上期方案将地质灾害监测与含水层监测统一列入地质环境监测。由于两项监测的费用不同，因此本期方案将两项监测分别列出。 3.本期方案将栽植刺槐工程列入复垦工程内，所以治理资金减少。 4.本期增加涨价预备费
1.工程施工费				53.69	1.工程施工费				58.95	
（一）直接费				48.06	废石回填	100m ³	52	采矿成本		
平整坑底岩面覆土	m ²	55725	2.00	11.15	边坡清理	100m ³	9.79	1379.11	1.35	
喷柳加固	m ²	6000	6.00	3.60	拆除工程	100m ²	500.93	236.47	18.95	
土地翻松	m ²	1380	2.00	0.28	平整工程	100m ³				
栽植刺槐及其它	株	14276	12	17.13	地质灾害监测	次	806	200	16.12	
地质环境监测费	年	19	10000	19.00	含水层监测	次	269	200	5.38	
（二）间接费用				5.62	地形地貌监测	次	269	200	5.38	
					水土污染监测	次	34	200	0.68	
（三）利润				3.54	2.设备购置费					
（四）税金				4.03	3.其他费用				8.56	
二、其他费用				15.07	4.基本预备费				4.10	
（一）前期工作费				3.77	5.静态总投资				72.37	
（二）工程监理费				6.28	6.差价预备费				43.62	
（三）竣工验收费				2.51	7.动态总投资				115.99	
（四）业主管理费				2.51						
三、不可预见费				3.77						
合 计				144.48						
上期方案矿山土地复垦投资估算总表					本期方案矿山土地复垦投资估算总表					差异分析
项目	单位	工程量	单价 (元)	投资 (元)	项目	单位	工程量	单价 (元)	投资 (万元)	上期方案中将恢复治理方案的工程放在土地复垦中、如挖树坑、翻松土地、场地平整。本次方案中增加施肥、监测、管护工程
1.工程施工费					1.工程施工费				85.66	

凌源市松岭子镇东道村采石场（石灰岩）矿山地质环境保护与土地复垦方案

表土剥离	100m ³	131.135	1365.14	179017.64	覆土	100m ³	45.99	1392.62	6.4	客土费用增加、施肥费用增加
表土回覆	100m ³	89.1718	1365.14	121732.00	客土工程	100m ³	228.78	2573.66	58.88	
挖树坑	100m ³	32.2078	783.69	25240.93	种植油松	100 株	106.14	652.09	6.92	
翻松土地	hm ²	0.2684	1785.469	479.22	种植地锦	100 株	137.76	2	2.76	
场地平整	hm ²	0.2684	12.18331	3.27	种植山杏	100 株	10.07	1.5	0.15	
复合有机肥	kg	2976	4	11904.0	草籽	Kg	6	60	0.04	
种草（紫花苜蓿）	hm ²	3.1509	2082.938	6563.13	土壤培肥	t	45.19	1500	6.78	
植树（油松）	100 株	97.20	420.6424	40886.44	汽车拉水	100m ³	27.26	846.76	2.31	
植树（爬山虎）	100 株	16.75	179.8901	3013.16	林地管护	hm ²	4.5719	1500	0.69	
					旱地管护	hm ²	0.5732	1500	0.09	
					监测	点次	32	200	0.64	
2.其他费用				54227.67	2.其他费用				12.27	
3.监测与管护费				67323.16	3 基本预备费				5.88	
4. 预备费				679934.32	4.静态总投资				103.81	
5. 静态总投资				615911.53	5 价差预备费				91.69	
6.动态总投资				1245974.18	6.动态总投资				195.5	

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

凌源市松岭子镇东道村采石场，矿权性质为采矿权。

据朝阳市自然资源局颁发的采矿许可证：

证 号：

采矿权人：凌源市松岭子镇东道村采石场

地 址：凌源市松岭子镇东道村

矿山名称：凌源市松岭子镇东道村采石场

经济类型：集体企业

开采矿种：石灰岩

开采方式：露天开采

生产规模：5.00 万吨/年

矿区面积：0.1014 平方公里

有效期限：贰年零捌月 自 2014 年 3 月 28 日至 2016 年 11 月 30 日

发证时间：2014 年 11 月 4 日。

凌源市松岭子镇东道村采石场行政区划隶属辽宁省朝阳市凌源市松岭子镇东道村管辖，位于东道村北东约 2.0km，北距松岭子镇政府所在地约 8km，北东距凌源市区凌源镇直距约 40km。

矿区中心地理坐标：东径

交通位置：矿区距锦承铁路和魏塔铁路交会点三十家子火车站向西北约 m，距 G25 长深高速北炉站出口约 ，距 省道河北宽城至道老（老宽山）公路在东道村通过，交通较为方便，详见交通位置图。

交通位置图

二、矿区范围及拐点坐标

依据采矿许可证，矿区范围由 4 个拐点坐标圈定，矿区面积：0.1014km²，开采深度标高

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

三、矿山开发利用方案概述

矿山于 2012 年 7 月，委托朝阳市地源矿产勘测有限公司编制了《凌源市松岭子镇东道村采石场（石灰岩）矿产资源开发利用方案》，并通过了专家组的评审，2012 年 7 月 20 日取得审查意见书。该方案概述如下：

（一）开采对象及开采方式

开发利用方案的开采对象为矿区范围内的区内共有 1 条矿体，呈层状赋存于马家沟组（O₂m）地层中，矿体在区内延长 345 米，产状与地层一致，走向 25°，倾向南东，倾角 40°。

（二）设计利用资源储量

凌源市松岭子镇东道村采石场矿区内资源储量经评审备案结果为 99.478 万吨，设计境界范围内无资源量损失，利用率 100%。

（三）建设规模

凌源市松岭子镇东道村采石场矿山开采方式为露天开采，根据设计储量，通过编制开采规划确定矿山生产规模为 5.0 万吨/年。

（四）服务年限

矿山总体服务年限为 19.5 年，剩余服务年限为 16.79 年。

（五）矿山设计规模及工程布局

1、矿山设计规模

本次设计的开采对象为矿区范围内 575m 标高以上的 1 号矿层。该矿为生

产矿山，根据矿山开采现状，矿区内出露的地层即为石灰岩矿层，其矿层全部裸露于地表，地表覆盖层较少，矿层完整性较好，区内工程地质条件较简单，按采矿许可证核定开采方式。

矿山采用间断工作制，年工作 300 天，每天工作 1 班，每班工作 8 小时。

2、工程布局和开拓系统

露天采场圈定原则

- ①平均剥采比大于经济合理剥采比。
- ②以矿体允许开采范围内采区范围为界。
- ③充分利用矿产资源以获得较好的经济效益为目的。

④确保安全生产。根据该矿开采矿体的赋存情况，工程地质条件，参照有关技术资料及类比当地同类矿山的经验，在合理开发矿产资源及减少剥岩量并确保安全生产的条件下，确定该矿露天采场结构参数如下：

露天采场结构参数表

采区名称	阶段高 (m)	台阶边坡角 (度)	安全平台宽 (m)	道路	
				宽	坡度 (%)
东道村石场	10	40-55	5.0	6.0	8.0

根据确定的露天采场结构参数，采区露天采场境界范围圈定结果如下（表 5）

露天采场境界范围圈定结果表

序号	项目		单位	
1	采场上部标高		m	655.0
2	采场下部标高		m	575.0
3	采场高度		m	80.0
4	最终坡面角		度	40
5	采场规格	上部：（长×宽）	m×m	345×148
		下部：（长×宽）	m×m	345×63
6	境界内圈定储量		万 t	99.478
7	采区内核实保有储量		万 t	99.478
8	利用率		%	100
9	采场内剥岩量		万 t	17.01
10	平均剥采比			0.17

根据矿体赋存条件，地表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。采用自上而下、水平分层开采方法。阶段高 10m，垂直矿体掘沟，采剥工作线垂直矿体布置，沿矿体走向掘进

该矿开采的岩石和矿体出露地表，矿区内工程地质条件简单，根据矿体赋存条件及矿区地形特征，开拓方案选择采用，公路运输开拓。该种开拓方式具有基建时间短、投资少、机动灵活、适应性强的特点，适合小型露天矿开采使用。

采场开采全高 80 米，划分为 8 个阶段，阶段垂高 10.0 米，设计为多回收矿产资源减少剥岩量，确定台阶坡面 585 米标高以上为 55 度，575 米阶段为 40 度，安全平台，（宽 5.0 米），采场出入沟设在 575.0 米标高并与采区外原有道路相连。各阶段道路沿地形等高线修筑采场内道路宽 6.0 米，坡度不大于 8.0%。

（六）采矿工艺、凿岩、爆破、装载运输

①采矿工艺 露天采矿工艺分为穿孔、爆破、装载、运输四个环节。开采方法为自上而下水平分层逐段进行。各阶段按地形等高线垂直矿体开沟，沟宽不小于 8m，沿矿体走向推进。

②穿孔、爆破

本次设计该矿山凿岩穿孔选择一台 KQD—80 型露天专用潜孔钻，负责凿岩穿孔。

炮孔孔向与向前水平夹角成 75 度，炮孔深超出阶段垂高 0.5 米。即 10.5 米。孔间距为 3.0×3.5 米。炮孔直径 80~100mm。

每个阶段全部采用中深孔一次爆破，使用矿山用炸药，用电导爆管起爆，中深孔爆破使用黄土泥封孔，炮泥封孔长度不小于 2.0 米。爆破时要设置安全警戒范围线，

安全警戒范围自爆破点起向四周各不少于 300 米。对爆破后产生的大块矿石，使用矿山用炸药，用电民爆管起爆，必须由人力或使用机械方式进行破碎。

③装载运输

采场经爆破后产出的矿石，选用 ZL—50 型铲车并由人工配合码放进行装车，运输设备选用 8 吨自卸汽车。配备 ZL—50 型铲车 1 台，8 吨汽车 2 台。负责产品的运输工作。

矿山要配备专用洒水车一台，负责采区的道路扬尘洒水工作。

④采场防排水 该矿水文地质条件简单，区内地形有利于大气降水后的自然排泄，采场具备积水的自然排泄条件。为确保安全生产，要求矿山在采场周边挖好排洪沟，在雷雨天气要 停止作业并将人员及设备撤到安全地点。

⑤采场排岩 该采区开采的矿体地表覆盖物较少，开采时顶板不需进行剥离，矿体底板为留有安全平台需剥离岩石 0.52 万 m³。采场产出的废渣回填工业广场 569m 处。为采矿成本。

四、矿山开采历史及现状

（一）矿山开采历史

该矿山始建于 1990 年初，企业性质为集体企业，由镇和村联合管理，但矿山从技术指导、矿石加工和经营权由北方水泥厂统一调度和管理。开采矿种为石灰岩，开采方式为露天开采。采矿回收率 100%。

矿山 2012 年~2016 年 11 月期间一直处于生产状态，2016 年 11 月 30 日由于采矿许可证过期，至今矿山一直处于停产状况。

（二）矿山开采现状

根据现场调查踏勘，矿山开采形成有露天采场 1 处即 CK1，矿体最大采深距地表达 67 米。矿区东部形成 1 处工业场地 GY1，矿山工业广场内设有场地内包括破碎场、办公生活区、临时弃渣堆、临时堆料场、停车场、厂区道路等，矿山生产设施均已齐备。

（三）相邻矿山

经查阅朝阳市采矿权管理系统，矿区东北部有凌源市万达采石场，两个采石场均停产、相互无影响。

图 1-3 周边矿权分布关系图

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

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。

(二) 水文

本区水文地质条件简单，区内无常年性河流及泉水。经过矿山多年开采，未发现项目区内有溶洞现象，大气降水是矿床充水的主要来源，本区气候干旱，年平均降水 385 毫米，多集中在 6、7、8 月份，蒸发量大于降水量，项目区地形起伏，易于排水，大气降水由地表径流排泄，地下水补给条件较差。

(三) 地形地貌

矿区内地形地貌可分为两个单元：

(一) 剥蚀低山丘陵，采区最高标高为+699.5m,最低标高+525m 相对高差 174.5m 西高东低，地形坡度 20° ~32° 山顶呈浑园状和长梁状山间较陡窄，岩石为奥陶系石灰岩呈单面山切割深度大于 50m 属中切割区。

(二) 山间谷地：分布在山谷和山前地带，向沟谷和向东倾斜呈长条形，横

断面呈“V”字型岩壁陡峭，岩石裸露植被薄，由亚粘土及坡积层组成厚度 0.5～1.5m。冲沟较发育。综上所述，项目区地貌类型中等，地形条件复杂程度为中等。

（四）植被

项目区内植被分布不均匀，植被覆盖率大约 30%左右。

项目区内植物系属华北植物区系与内蒙植物区系的交汇处，植被较发育。主要植物为油松、刺槐、杨树、榆树、酸枣、山杏、山毛桃、荆条等，地带性植物群落多被破坏，代之以次生灌丛、灌草丛和人工林。区内无珍稀濒危物种和重要经济价值、景观和科研价值的动植物种属，耕地多种植玉米、高粱等农作物。

（五）土壤

项目区土壤分类区划处于褐土地带，详细划分为褐性土与褐土、二个亚类。

褐性土亚类主要分布于石质低山丘陵的顶部，土体中砾石含量小于 30%，土层厚度 20-25cm，由腐质土与母质层组成，其特点是分布地势高、排水性好、肥力低、不耐旱，生产性差。

褐土亚类发育在石质山丘的中上部或坡脚，成土母质为岩石风化物、坡积物及黄土，由腐殖层、粘化层、钙积层和母质层构成，土层厚度0.5-1.0m，沟谷处1-2.5m，由于水土流失较严重，腐殖层大部分已流失，使土壤的有机质和营养元素不高。土壤容重不大于 1.31g/cm^3 、孔隙度50%～55%、pH值6.8～7.0、有机质含量0.95%～1.2%、全氮0.795～0.974g/kg，速效钾88.16mg/kg～122.35mg/kg、有效磷8.6mg/kg～18.8mg/kg。

图 2-1 项目区地形地貌及植被

图 2-2 土壤剖面

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

（一）地层岩性

1、地层 矿区范围内出露地层为古生界奥陶系下统冶里组和亮甲山组地层及中统，马家沟组地层，第四系仅少量分布。现由老至新分述如下：

（1）冶里组（ O_{1y} ）出露矿区范围外西北部，主要岩性为灰色薄层灰岩和中薄层白云质灰岩呈互层状。

（2）亮甲山组（ O_{1l} ）：出露于矿区范围西部，主要岩性为黄灰色中厚层灰岩与薄层白云质灰岩互层，灰色厚层、中厚层燧石结核及白云质花斑灰岩，夹白云质灰岩及竹叶状灰岩。

（3）马家沟组（ O_{2m} ）：主要出露在矿区东部，岩性为中厚层灰岩，该层位为水泥用石灰岩赋矿层位。

（4）第四系（ Q ） 分布于矿区东部的沟谷和低缓的坡地，主要为碎石、砂、粉砂和黄土。

（二）地质构造

1. 构造

区内构造简单以褶皱为主，仅局部发育规模较小的裂隙，地层呈单斜构造，走向 25°，倾向南东，倾角 40°。

2. 岩浆岩

区内岩浆活动不强烈，岩浆岩不发育，未见岩浆岩产出。

3. 地震

矿区及其附近地震活动情况，根据国家地震局出版的第四代 1/400 万《中国地震 动峰值加速度地震动反应谱特征周期区划图》，和《中国地震参数区划图》（GB18306—2015）本区地震动峰值加速度 0.05g，反应谱特征周期（ T_g' ）0.45S，地震烈度 分区为Ⅶ度，属轻微地震破坏区。

（三）水文地质

区内无常年河流，无泉水和丰富含水层。在矿区范围外东面有一条呈 N 向冲沟在 雨季有流水。矿体地表出露最低标高均高于当地最低侵蚀基准面。由于大气降水为矿 床主要充水水源，大气降水量在 385mm，多集中在 7~8 月份，降水多由地表径 流排泄，且蒸发量远大于降水量，加之地形地貌条件有利于自流排水，故渗入地下补 给矿床的水较少。虽然如此，但在采矿过程中，随着采场采深的不断加大，局部地段 形成负采地段，容易在采场的底部形成汇水区域，在雨季时应做好采场的防洪和排水工作，以避免矿山水害的发生。松散岩中孔隙和基岩风化层及基岩裂隙是地下水主要赋存空间。

（一）松散岩孔隙水 主要分布在残坡积、冲洪积堆积物中。主要由亚粘土及砂、碎石组成。地势较低处冲洪积物中含水。水化学类型为重碳酸钙型。孔隙水除接受大气降水直接补给外， 还接受基岩裂隙水的侧向补给。其富水程度受地形地貌等补给条件控制外，还受含水 层厚度、粒度、成分、分选程度，松散程度控制。地下水动态受季节控制明显。矿区 外有饮用水井，日出水量约在 3~5 吨左右。是一个缺水地区。

（二）基岩裂隙水：矿区内灰岩风化轻微一般风化深度在 1—2 米之间，其富水 程度主要取决于风化裂隙发育程度，裂隙性质、充填情况等。该含水层具有不均匀性 和分带性，虽分布广但水量小。其下部基岩裂隙不发育，含水性弱。主要接受大气降 水补给，水量受季节性控制明显。与矿床充水关系密切。

水化学类型为重碳酸钙型。

矿床充水条件主要为基岩裂隙水。该区基岩裂隙不发育，为弱含水层、地表植被稀疏，地表水排泄条件好，所以仅有少量雨水渗入地下基岩裂隙水补给条件差，附近无常年性河流，又没有较大水体，无大的储水构造，故基岩裂隙水含水量小。

综上所述矿区水文地质条件简单。

（四）工程地质

矿体顶底板主要岩性为马家沟组中厚层石灰岩，其坚固系数 $f=8\sim 10$ ，属坚固的岩石，节理裂隙发育中等，尚未发现破碎带及溶洞存在。由于未进行正规分层开采，现已剥离的采场面坡角较陡，在局部形成较高的陡崖，存在着较大的安全隐患。

在采矿过程中，由于当地地形陡峻，且并未按阶梯式分层开采，采场作业面不够稳定，存在着较大的安全隐患，故随着采场采深的不断加大，要注意上部的塌落。矿山在今后开采过程中一定要按阶梯式分层开采进行施工，以避免安全事故的发生。

矿区内工程地质条件复杂程度为简单。

（五）矿体地质特征

（一）矿体（层）特征

区内只有 1 条矿体（即矿层）即 1 号矿体，呈层状赋存于古生界奥陶系中统马家沟组（ O_2m ）中厚层灰岩中。矿层由 4 条剖面及 1 个露天采坑（CK1）控制，矿体在矿区范围内长 345 米，矿体水平厚度 29~87 米。矿石品位（CaO）48.63~52.45%。矿石平均品位（CaO）50.22%。矿层产状与围岩地层产状一致，走向 25° ，倾向 SE，倾角 40° 。

（二）矿石质量、矿石物质成分：

1、矿石呈浅灰~深灰色，矿石矿物成分组合简单，主要由方解石组成，呈泥晶状，含量在 90~93%，其次为少量的白云石其含量小于 5%，另外含有微

量的玉髓等硅质成分。

2、矿石化学成分：根据矿山提供的矿石样品全分析结果：

CaO50.27%, MgO2.2%, Al_2O_3 1.60%, SiO_2 5.7%, FeO 30.8%, 烧失量 41.30%。

3、矿石结构构造 矿石结构构造主要为泥晶结构，块状构造。

4、矿石品位及品级

矿石品位较高，矿石品位（CaO）48.63~52.45%。矿石平均品位（CaO）50.22%。有害杂质 SiO_2 含量不大于国家规定的标准，矿石质量在一级品以上，可满足水泥用石灰质原料的质量要求。总的来看，该区矿体具有一定规模，矿石质量较好，矿体厚度及产状均较稳定。

（三）矿床类型 矿床成因类型：属海相沉积型石灰岩矿床。矿床工业类型：属水泥原料用石灰岩矿床。

（四）矿体（层）围岩和夹石 矿体赋存于马家沟组地层中，主要岩性为中厚层石灰岩，分布矿体的上下盘。根据矿山多年生产实践来看，矿体一般夹石含量较少，对矿体的完整性影响不大。

（五）矿床（伴）生矿产

目前，在矿床中尚未发现共（伴）生矿产。

（六）矿石加工技术性能

矿山生产出的矿石为石灰石，用于水泥原料。经采场爆破落矿后，对大块矿石经人工简单破碎后，即可装车通过汽车运输到水泥厂，可完全满足生产需求。

三、矿区社会经济概况

项目区位于凌源市松岭子镇东道村，该村总人口 1952 人，其中农业人口 1347 人，农业劳力 936 人，农村人口以种植粮食、蔬菜及畜禽养殖为主。居民以农业为主、采矿业（石灰岩和珍珠岩）及其配套产业为辅，主要为旱田种植业，农作物有玉米、谷子及小杂粮，尚有大枣、山楂和梨等，最近兴起有一定规模饲养场有养猪业和养鸡业。该区石灰岩矿资源较丰富，分布面积广，是水泥原料重要产地之一。近年来由于矿产资源开采发展迅速，当地矿业开发及其

配套加工业，修 理业，安排部分农村剩余劳动力，使当地居民生活有一定提高
大枣面积逐年扩大。松岭子镇矿产资源丰富。松岭子镇有工业企业 16 个，其中
规模以上 3 个，有营业面积超过 50 平方米以上的综合商店或超市 62 个。
2021、2022、2023 年三年松岭子镇平均各业总产值 96.7 亿元，其中农业产值
2.5 亿元，工业总产值 84.3 亿元，林业产值 0.84 亿元。2023 年末人均纯收入约
13214 元，年人均产粮 510kg。全镇经济和社会事业显现出较好的发展态势。
(数据来源：凌源市人民政府网站)

四、矿区土地利用现状

(一) 项目区土地类型

凌源市松岭子镇东道村采石场项目区面积 10.5708hm²，矿区内面积为
10.14 hm²。矿区外面积为 0.4308 hm²。主要占地类型为旱地、果园、乔木林
地、灌木林地、其他林地、采矿用地。土地权属人为凌源市松岭子镇东道村，
权属界限清楚无任何纠纷。

表 2-1 项目区土地利用现状表						
一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	备注	土地权 属
编号	名称	编号	名称			
01	耕地	0103	旱地	0.3727	界内	东道村
02	园地	0201	果园	0.6350		
03	林地	0301	乔木林地	0.5913		
		0305	灌木林地	4.0269	界外	
				0.0142		
06	工矿仓储用地	0307	其他林地	0.2549	界内	
				4.2592	界内	
				0.4166	界外	
合计	—	—	—	10.5708		

评估区土地利用现状类型为耕地（非永久基本农田）、林地（不含二级保护
林地）、工矿仓储用地、园地。

(二) 项目区土地特征

(1) 旱地

矿区旱地面积 0.3727hm^2 （非永久基本农田），占项目区总面积 3.50%，主要分布在山前坡地及沟谷，表面坡度 $3\sim 5^\circ$ ，没有灌溉设施，主要种植农作物为玉米、高粱，生产能力 $400\sim 500\text{kg}/\text{亩}$ 。

根据《朝阳市测土配方施肥实用手册》，耕作层呈棕色，厚度 $20\sim 25\text{cm}$ ，土质比较疏松易于耕种，土壤类型属于潮褐土。土壤容重不大于 $1.31\text{g}/\text{cm}^3$ 、孔隙度 $50\%\sim 55\%$ 、pH 值 $6.8\sim 7.0$ 、有机质含量 $0.95\%\sim 1.2\%$ 、全氮 $0.795\sim 0.974\text{g}/\text{kg}$ ，速效钾 $88.16\text{mg}/\text{kg}\sim 122.35\text{mg}/\text{kg}$ 、有效磷 $8.6\text{mg}/\text{kg}\sim 18.8\text{mg}/\text{kg}$ 。

犁底层呈褐色，厚度 35cm ，土质密实少孔，透气性差，沙粒较多，蚯蚓和昆虫较少。

底土层呈浅褐色，厚度 30cm ，土质紧密，透气性差，沙粒及砾石较多，蚯蚓和昆虫较少。

（2）果园

矿区有果园面积 0.6350hm^2 ，占项目区总面积 6.01%，分布于低缓的坡地，表面坡度 $5\sim 8^\circ$ ，郁闭度平均盖度 20%，主要树木为山杏，树下为杂草。

上部为枯枝落叶层，厚度 $2\sim 3\text{cm}$ ，主要由树叶和枯草组成。

下部为表土层呈深棕色，厚度 $20\sim 30\text{cm}$ ，土质疏松多孔，成球粒状，沙粒较多，土壤中蚯蚓等昆虫比较多，土壤类型属于褐土。土壤 pH 值 $7.6\sim 8.3$ 、有机质含量 $0.8\%\sim 1.1\%$ 、全氮 $0.773\sim 0.769\text{g}/\text{kg}$ ，速效钾 $75\text{mg}/\text{kg}\sim 196\text{mg}/\text{kg}$ 、有效磷 $3.3\text{mg}/\text{kg}\sim 7.0\text{mg}/\text{kg}$ 。

（3）乔木林地

矿区乔木林地面积 0.5913hm^2 ，占项目区总面积 5.63%，分布于低缓的坡地，表面坡度 $5\sim 10^\circ$ ，郁闭度平均盖度在 0.2，主要树木为油松、刺槐，间杂少量柞树，树下为荆条灌丛和杂草。

上部为枯枝落叶层，厚度 $3\sim 5\text{cm}$ ，主要由树叶和枯草组成。

下部为表土层呈深棕色，厚度 $20\sim 30\text{cm}$ ，土质疏松多孔，成球粒状，沙粒较多，土壤中蚯蚓等昆虫比较多，土壤类型属于褐土。土壤 pH 值 $7.7\sim 8.1$ 、有机质含量 $0.6\%\sim 0.9\%$ 、全氮 $0.658\sim 0.712\text{g}/\text{kg}$ ，速效钾 $64\text{mg}/\text{kg}\sim 181\text{mg}/\text{kg}$ 、有效磷 $3.1\text{mg}/\text{kg}\sim 6.2\text{mg}/\text{kg}$ 。

（4）灌木林地

矿区灌木林地面积 4.0411hm²，占项目区总面积 38.22%，分布于低缓的坡地，表面坡度 5~10°，平均盖度 25%，主要为胡枝子、紫穗槐、酸枣、荆条等。

上部为枯枝落叶层，厚度 3~5cm，主要由树叶和枯草组成。

下部为表土层呈深棕色，厚度 20~30cm，土质疏松多孔，成球粒状，沙粒较多，土壤中蚯蚓等昆虫比较多，土壤类型属于褐土。土壤 pH 值 7.6~7.9、有机质含量 0.6%~1.0%、全氮 0.669~0.723g/kg，速效钾 64mg/kg~185mg/kg、有效磷 3.0mg/kg~6.3mg/kg。

(5) 其他林地

矿区其他林地面积 0.2549hm²，占项目区总面积 2.41%，分布于低缓的坡地，表面坡度 5~10°，郁闭度平均盖度 15%，主要为刺槐、油松、松柏、紫穗槐等。

上部为枯枝落叶层，厚度 3~5cm，主要由树叶和枯草组成。

下部为表土层呈深棕色，厚度 20~30cm，土质疏松多孔，成球粒状，沙粒较多，土壤中蚯蚓等昆虫比较多，土壤类型属于褐土。土壤 pH 值 7.7~8.0、有机质含量 0.6%~1.0%、全氮 0.669~0.723g/kg，速效钾 64mg/kg~185mg/kg、有效磷 3.0mg/kg~6.3mg/kg。

再下为全风化层，一般厚度 25~40cm。

(6) 采矿用地

项目区采矿用地面积 4.6758hm²，占项目区总面积 44.26%，分布于项目区的低丘地带，表面坡度 10~30°。

表土层呈土壤颜色呈浅棕色~灰棕色，土层厚度 0.2m~0.5m，其下直接为成土母岩。土质疏松多孔，沙粒较多，土壤类型属于褐土。土壤 pH 值 7.2~7.5、有机质含量 0.5%左右、全氮 0.443~0.551g/kg，速效钾 32mg/kg~140mg/kg、有效磷 1.5mg/kg~3.3mg/kg。

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

凌源市松岭子镇东道村采石场（石灰岩）人类工程活动主要表现在矿山的开采，形成了一定规模的采场、工业广场。矿山的采矿活动对自然环境和生态系统产生一定的影响，随着采矿活动的延续，人类工程活动将进一步加剧，周边没有铁路、水利水电等重要工程设施，矿区周边有同类型矿山的采矿活动，人类工程活动较强烈。矿山及周边影像见图 2-3。

图2-3 项目区正射影像图

综上所述，矿山及周边破坏地质环境的人类工程活动较强烈。

由前文所述，凌源市松岭子镇东道村采石场（石灰岩）矿山地质环境条件复杂程度分级见表 2-2。

表 2-2 矿山地质环境条件复杂程度分级表

矿山地质环境条件	程 度	分级
地貌类型	相对高差 174.5m西高东低	中等
地形条件	地面坡度一般 20-32°	中等
地层岩性	矿体赋存于马家沟组地层中，主要岩性为中厚层石灰岩，分布矿体的上下盘。	简单
构造条件	区内构造简单以褶皱为主，仅局部发育规模较小的裂隙，地层呈单斜构造，走向 25° ,倾向南东，倾角 40° 。	简单
水文地质条件	区内主要含水层为基岩裂隙水和第四系松散岩类孔隙水。	简单
工程地质条件	矿体顶底板主要岩性为马家沟组中厚层石灰岩，其坚固系数 $f=8\sim10$ ，属坚固的 岩石	简单
矿山地质环境问题	矿山形成了采场、工业广场，破坏了地形地貌景观，留下了地质灾害隐患。	中等
矿山地质环境条件复杂程度分级		中等

综上所述，矿山地质环境条件复杂程度为中等。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

（一）矿山地质环境恢复治理与土地复垦情况

矿山自 2016 年至今一直处于停产状况，于 2024 年 12 月对实际已完成边坡危岩清理工程、地质灾害监测工程、地形地貌景观监测工程、土地损毁监测工程，工程费用总额为 4.7899 万元人民币。于 2024 年 12 月经朝阳市自然资源局、朝阳市林业和草原局组织专家核查。

（二）周边矿山地质环境与土地复垦案例

凌源市国丰矿业有限公司（建筑石料用灰岩），开采方式露天开采，矿山早期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、削坡、土地平整、覆土、栽植树木等工程措施。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。

该矿与凌源市国丰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市国丰矿业有限公司的矿山地质环境治理案例。



图 2-16 治理后效果



图 2-17 治理后效果

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

（一）矿山地质环境与土地资源调查

朝阳市大地环境地质咨询中心于 2024 年 12 月 8 日组织技术人员赴现场进行了矿山地质环境和土地调查，调查面积 0.1058km²。范围包括矿山用地范围、矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的地质环境问题来源范围。

矿山地质环境和土地调查方法，以收集资料和现场地面调查为主，并可根据实际需要补充了地形测量工作。

矿山地质环境和土地调查主要内容有：矿山概况、矿山自然地理、矿山地质环境条件、采矿活动引发的崩塌、滑坡等地质灾害及其隐患、采矿活动对地形地貌景观和人文景观等的影响和破坏情况、项目区含水层破坏、采矿活动损毁土地资源的调查、采矿活动对主要交通干线、水利工程、村庄、工矿企业及其它各类建（构）筑物等的影响与破坏、已采取的矿山地质环境恢复治理与土地复垦防治措施和治理、复垦效果等的调查。

（二）完成主要工作量

从资料的收集，矿山地质环境与土地资源调查，室内资料综合整理分析，到提交凌源市松岭子镇东道村采石场（石灰岩）矿山地质环境保护与土地复垦方案，完成主要工作量见表 3-1。

表 3-1 完成主要工作量统计表

序号	内容	单位	完成工作量
1	调查面积	Km ²	0.1058
2	调查路线	Km	4.3
3	矿山地质环境与土地复垦调查点	处	24
4	GPS 定位点	个	85
5	现场照片	张	60
6	收集已有资料	份	4
7	调查访问人数	个	20

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

矿山地质环境影响评估是指按照一定的标准和方法，定性或定量的描述或说明矿山建设及采矿活动对地质环境的影响程度。评估范围包括矿山用地范围、矿山活动影响范围和可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围。根据矿山地质环境条件、矿山开采现状和开发利用方案确定的开拓系统、开采方式、工程布置及相关文件规定，确定评估范围为矿区范围及矿区外面积。即 10.5708hm²，同时该范围也作为矿山地质环境调查的范围。

2. 评估级别

1、矿区重要程度分级

- 1) 评估区内无居民居住。
- 2) 评估区内无重要交通要道、重要建筑设施。
- 3) 评估区内无风景名胜及特殊用地。
- 4) 矿区范围内无较重要水源地。
- 5) 评估区损毁土地主要为旱地、果园、乔木林地、其他林地和采矿用地等。

依据 DZ/T0223-2011 附录 B“矿区重要程度分级表”（表 B.1）可确定矿区重要程度分级为重要区。

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简单；现状条件下矿山地质环境问题类型少、危害小。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。

3) 矿山生产建设规模分类

该矿山开采矿种为石灰岩，该矿山设计露天开采，矿山年生产规模：5.0 万吨/年。依据 DZ/T0223-2011“矿山生产建设规模分类一览表”（表 D）属小型矿山。

4) 矿山地质环境影响评估精度级别的确定

综上所述，矿区重要程度为重要区，地质环境条件复杂程度为中等，矿山生产规模为小型，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）可确定评估区矿山环境影响评估精度级别为一级。见表 3-2

表 3-2 矿山地质环境影响评估分级表

项目	条件	分析结果
矿山建设规模	年产 5.0 万吨	小型
评估区重要程度	1.评估区内无居民居住； 2.无重要交通要道和建筑设施； 3.远离各级自然保护区及旅游景点； 4.无较重要水源地； 5.破坏旱地、果园、乔木林地、其他林地、采矿用地。	重要区
地质环境条件复杂程度	1.水文地质条件简单； 2.工程地质条件简单； 3.现状条件下矿山地质环境问题类型少，危害小； 4.地貌类型较多，地形起伏变化中等。	中等
评估级别		一级

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

1. 地质灾害现状分析

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部分地段未进行正规分层开采，采场边坡较陡；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。由于崩塌发育程度弱，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。

综上所述，依据《方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，可确定矿区矿业活动产生的现状地质灾害对地质环境的影响程度分级为“较轻”。

2. 地质灾害预测评估

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露天采场崩塌、滑坡。

1) 崩塌地质灾害

矿山今后仍然采用露天自上而下水平开采方法采矿，设计最大开采深度 575m，生产台阶高 10m，台阶坡面角 40-55°，设计安全平台宽 5m。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，开采地段岩石类型为马家沟组中厚层石灰岩，节理裂隙不发育，岩体稳定性好，崩塌发育程度弱；崩塌发生于露天采场，受威胁的人员为采矿工人，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；根据露天采场崩塌地质灾害发育程度弱，危害程度中等，判定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。

(2) 滑坡地质灾害

露天开采地段地层岩性为石灰岩，岩层倾向南东，倾角40°。采场边坡坡向与岩层倾向一致，采场最终边坡角40°~55°，临空高80m，不存在软弱结构面和软弱夹层；采场下雨有地表径流流经，岩土体干燥，滑坡发育程度为中等；在降水、地震、爆破等外力作用下，引发采场边坡滑坡地质灾害的可能性较大。滑坡发生于露天采场，受威胁的人员为采矿工人，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。根据露天采场滑坡地质灾害发育程度为中等，危害程度中等，判定露天采场滑坡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. 含水层破坏现状分析

矿区地下水类型主要为松散孔隙水和基岩裂隙水，二个含水层均不具有供水意义。矿体核准开采深度均在当地最低侵蚀基准面以上，经生产证实，目前采矿活动未引起矿区含水层水位下降和影响当地供水水源水量下降，也未对矿区生活生产用水水质产生污染。参照《编制规范》中附录 E，矿山地质环境影响程度分级表，综上所述，含水层破坏现状评估分级为“较轻”。

2. 含水层破坏预测评估

划界矿区内地下水类型以基岩裂隙水为主，大气降水是主要补给源，地下水补给条件差，大气降水多顺地形坡度由高向低排泄，很小一部分渗透至地下，且全部矿体赋存于当地最低侵蚀面以上。

矿山开采对矿山和周边居民生产生活影响较小或无影响。根据地质资料提供情况表明，矿体和围岩均不含有害元素和放射性物质，对地下水水质和排出水体均无污染。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附件 E：中地质环境影响程度分级表，矿山开采对预测区内地下含水层影响较轻。综上所述，含水层破坏预测评估分级为“较轻”。

（四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1. 地形地貌景观破坏现状分析

评估区远离居民区，区内没有自然保护区、人文景观、风景旅游区，也不在主要交通干线两侧可视范围内。

矿山目前矿区内留有采场、工业广场、进场运输道路。

矿山开采采场的挖掘，造成山体破损；工业广场等建筑物压覆植被，使原来植被生长条件受限，最终造成植被枯萎死亡。对原生的地形地貌景观影响为

较严重。

综上所述，矿区矿业活动对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大。矿区矿业活动对地形地貌景观的影响程度分级为“较严重”。

2. 地形地貌景观破坏预测评估

矿山现状条件下，矿业活动对地形地貌景观的影响程度较严重。开发利用方案设计矿山采用露天开采方式。由于生产的需要，还要新挖掘采场，形成挖损、压占地貌，矿山生产会挖损山体 and 工业场地压占土地，改变了原有地貌和景观。

综上所述，预测评估中，评估区矿业活动对地形地貌景观的影响程度分级为“较严重”。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1. 矿区水土环境污染现状分析

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。

水土环境污染是指矿山建设生产过程中排放污染物，造成水体、土壤原有理化性状恶化，使其部分或全部丧失原有功能。矿区水土环境污染原因主要个是生活废水对矿区周围地表水和土壤造成污染。

本矿山开采矿种为石灰岩矿，从矿山开采矿种的矿物成分和化学成分分析，石灰岩主要组分为 CaO ，矿石中有害杂质 $S \leq 0.12\%$ 的要求。因此，矿山开采对水土环境的影响较轻。

2. 矿区水土环境污染预测评估

矿区内地下水以基岩裂隙水为主，大气降水是主要补给源，地下水补给条件差，大气降水多顺地形坡度由高向低排泄，很小一部分渗透至地下，全部矿体赋存于当地最低侵蚀面以上。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附件 E：中地质环境影响程度分级表，矿山开采对预测区内地下含水层影响较轻。综上所述，预测矿山在未来开采过程中，对矿区水土环境污染较小，影响轻微。

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

凌源市松岭子镇东道村采石场（石灰岩），现状已形成了采场、工业广场，将来的开采过程中将新增采场，矿山剩余服务年限 16.79 年。土地损毁环节见图 3-0，时序见表 3-3。

1. 土地损毁环节

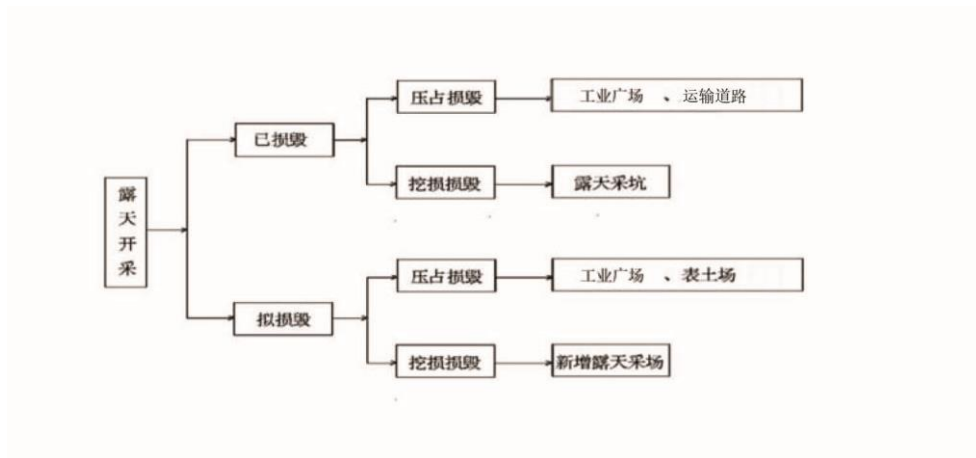


图 3-1 项目区露天开采土地损毁环节图

2. 土地损毁时序

表 3-3 土地损毁时序表

时间	阶段	损毁单元	土地损毁形式	hm ²
建矿~2025 年	基建及开采阶段	采场	挖损	2.0441
		工业广场	压占	2.6600
		运输道路	压占	0.0219
2025 年~2042 年	开采阶段	新掘采场	挖损	1.2846
		表土场（包含工业广场内）	压占	-

（二）已损毁各类土地现状

根据调查统计，凌源市松岭子镇东道村采石场（石灰岩）现状条件下损毁单元主要为采场、工业广场，运输道路破坏土地。损毁土地现状如下：

1. 露天采场对土地形成的损毁

1) 损毁土地类型、范围及面积

根据现场调查踏勘，矿山开采形成 1 处露天采场挖损损毁面积为

2.0441hm²，损毁的土地类型为采矿用地 1.9192hm²，果园 0.1249hm²土地权属为凌源市松岭子镇东道村。

矿山经过多年的开采生产形成了规模较大的采坑，采场平面上形态不规则。采坑内基岩裸露，植被破坏，开采挖掘了矿体及部分近矿围岩，破坏了原来自然形成的完整山体，基岩裸露，表层已无植被，对原始地形地貌的影响破坏程度严重。

2. 工业广场对土地形成的损毁

1) 损毁土地类型、范围及面积

矿山形成 1 个工业广场，场地内包括破碎场、办公生活区、临时弃渣堆、临时堆料场、停车场、场区道路等，建筑物均为单层简易结构，与原有自然景观不协调，增加景观破碎度，使原来连续分布的自然生态景观中产生生态斑块，改变了项目区的生态景观格局，降低原景观的审美价值。对原生的地形地貌景观影响和破坏较大，对地形地貌景观影响为较严重。损毁面积为 1.2732hm²，工业场地损毁的土地类型为采矿用地、其他林地、灌木林地。

2) 损毁程度

破碎场、办公生活区、临时弃渣堆、临时堆料场、停车场、场区道路等附属设施，地表植被在压占的作用下，导致原来植被完全毁损，使土壤的物理性质和结构遭到破坏，地面固化紧实，损毁程度中度。

3. 运输道路

与场区相连的运输道路损毁面积为 0.0219 hm²，损毁土地类型为采矿用地。地表植被在压占的作用下，导致原来植被完全毁损，使土壤的物理性质和结构遭到破坏，地面固化紧实，损毁程度中度。

矿山现状损毁土地面积为 4.7260hm²，损毁土地地类为其他林地 0.0158hm²，果园 0.1249hm²，采矿用地 4.5731hm²，灌木林地 0.0122hm²。

表 3-2 已损毁土地统计表 单位：hm²

土地 权属	损毁 单元	损毁 类型	分类型损毁土地面积				合计	备注
			其他林地0307	采矿用 地0602	果园 0201	灌木林 地 0305		
东道 村	露天 采场	挖损	0	1.9192	0.1249		2.0441	界内
	工业 场地 运输 道路	压占	0.0158	2.2353			2.2511	界内
				0.3967		0.0122	0.4089	界外
				0.0219			0.0219	界外
	合计		0.0158	4.5731	0.1249	0.0122	4.7260	

由表 3-6 知，矿业活动占用损毁土地面积 4.7260hm²，其中林地损毁面积 0.0280hm²，损毁林地小于 2hm²，因此现状评估中，矿山生产对土地资源的影响程度分级为“较严重”。



图 3-2 露天采场 CK1 现状



图 3-3 工业场地 GY1 现状



图 3-4 工业场地中的临时堆料场



图 3-5 工业场地中的办公生活区



图 3-6 工业场地中的临时弃渣堆



图 3-7 工业场地中的场区道路

(三) 拟损毁土地预测与评估

根据《凌源市松岭子镇东道村采石场（石灰岩）矿产资源开发利用方案》确定的矿山生产工艺流程及地质灾害危险性评估，该矿山今后进行露天开采，

未来开采对采场拟损毁的土地进行表土剥离，剥离的表土存放至原工业广场内，不在增加损毁土地。因此，预测矿山继续开采拟破坏土地方式主要有：采场对土地的挖损损毁。

1. 新建采场拟损毁土地预测

1) 损毁类型、范围及面积

开发利用方案设计仍采用露天开采，拟损毁面积为 1.2846hm^2 ，损毁土地地类为旱地 0.3727hm^2 ，果园 0.2780hm^2 ，灌木林地 0.4787hm^2 ，乔木林地 0.1552hm^2 ，土地权属为凌源市松岭子镇东道村。

2) 损毁程度

新建采场内基岩裸露，植被破坏，地表植被完全毁损，使土壤的物理性质和结构遭到破坏，损毁程度中度。

2. 表土堆放场拟损毁土地预测

对拟损毁采场土地进行表土剥离工作，旱地剥离表土及风化岩平均厚度为 0.5m ，果园、灌木林地、乔木林地剥离表土 0.3m 。拟损毁土地面积为 1.2846hm^2 ，剥离表土量为 4599m^3 ，将剥离的表土堆放在原工业广场 G1 内，不在额外占用土地。

3. 矿山拟损毁土地汇总

根据开发利用方案，矿山基建需要新建采场和表土堆放场，预计拟损毁土

地面积为 1.2846hm²，拟损毁面积为 1.2846hm²，损毁土地地类为旱地 0.3727hm²，果园 0.2780hm²，灌木林地 0.4787hm²，乔木林地 0.1552hm²。

表 3-3 凌源市松岭子镇东道村采石场（石灰岩）损毁土地汇总表 单位：hm²

损毁单元	损毁时序	土地类型及面积						合计	备注
		乔木林地 0301	其他林地 0307	采矿用地 0602	旱地 0103	果园 0201	灌木林地 0305		
采场	已损毁			1.9192		0.1249		2.0441	界内
工业广场	已损毁		0.0158	2.2353				2.2511	界内
				0.3967			0.0122	0.4089	界外
运输道路	已损毁			0.0219				0.0219	界外
采场	拟损毁	0.1552			0.3727	0.2780	0.4787	1.2846	界内
合计		0.1552		4.5731	0.3727	0.4029		6.0106	

由表 3-11 知，矿业活动占用损毁土地面积 6.0106 hm²，其中旱地损毁面积 0.3727hm²，损毁旱地面积小于 2hm²。因此，预测评估中，矿山生产对土地资源的影响程度分级为“较严重”。

表 3-4 矿山地质环境影响程度评估分级表

类型	现状评估	预测评估
地质灾害	现状条件下地质灾害不发育，危害程度小,地质灾害危险性小。	预测矿山建设可能引发、加剧的地质灾害为滑坡、崩塌。可能性小，危险性小。
影响程度分级	较轻	较严重
含水层	矿体核准开采深度均在当地最低侵蚀基准面以上，经生产证实，目前采矿活动未引起矿区南东面居民区含水层水位下降和影响当地供水水源水量下降，也未对居民区生活生产用水水质产生污染。	矿区内地下水以基岩裂隙水为主，大气降水是主要补给源，地下水补给条件差，大气降水多顺地形坡度由高向低排泄，很小一部分渗透至地下，且矿体赋存于当地最低侵蚀面以上。
影响程度分级	较轻	较轻
地形地貌景观	由于矿山生产形成挖损和堆积地貌，对原生地形地貌景观影响和破坏程度较大。	由于矿山日后生产，仍会增加挖损和堆积地貌，对原生地形地貌景观影响和破坏程度较大。
影响程度分级	较严重	较严重
水土环境污染	石灰岩主要组分为 CaO，矿石中有害杂质 S≤0.12%的要求。因	矿区内地下水以基岩裂隙水为主，大气降水是主要补给源，地下水补给条件

	此，矿山开采对水土环境的影响较轻。	差，大气降水多顺地形坡度由高向低排泄，很小一部分渗透至地下，且矿体赋存于当地最低侵蚀面以上。
影响程度分级	较轻	较轻
土地资源	矿业活动占用损毁林地 0.0280hm ² ，果园 0.1249 hm ² 小于 2 hm ² 。	矿业活动占用损毁旱地土地面积 0.3727hm ² ，果园 0.1249 hm ² 、林地 0.6619 hm ² 小于 2 hm ² 。
影响程度分级	较轻	较严重
综合评估	较严重	较严重

（四）矿山地质环境和土地损毁评估小结

1. 现状评估小结

现状条件下，矿山地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；采矿活动对含水层影响较轻；采矿活动对原生地形地貌景观影响较严重；采矿活动对土地资源影响较轻。现状将矿山地质环境影响程度划分为较严重区和较轻区，详见矿山地质环境问题现状图。

1) 矿山地质环境影响较严重区

矿山地质环境影响较严重区为采场、工业广场、运输道路，面积 4.7260hm²。现状条件下地质灾害危险性小，危害程度较轻；对含水层影响较轻；对地形地貌影响较严重；对土地资源影响较轻；对水土环境污染较轻。依据《方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，确定采场和工业广场、运输道路对矿山地质环境影响程度“较严重”。

2) 矿山地质环境影响较轻区

矿山地质环境影响较轻区为现状评估范围内的其他区域，面积 5.8448hm²，该区基本不会引发地质灾害；对含水层的影响较轻；对地形地貌景观的影响较轻；对土地资源造成的影响较轻；防治难度较小。依据《方案编制技术要求》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，确定上述区域对矿山地质环境影响程度“较轻”。

2. 预测评估小结

预测矿山地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；采矿活动对含水层影响较轻；采矿活动对原生地形地貌景观影响严重；采矿活动对土地资源影响较严

重。预测将矿山地质环境影响程度划分为严重、较严重区和较轻区，详见矿山地质环境问题预测图。

1) 矿山地质环境影响严重区

矿山地质环境影响严重区为采场，面积 3.3287hm²。可能引发崩塌、滑坡地质灾害，危险性小，危害程度较轻；对含水层破坏程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对土地资源影响程度较轻；对水土环境污染较轻。依据《方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，确定上述区域对矿山地质环境影响程度“严重”。

2) 矿山地质环境影响较严重区

矿山地质环境影响严重区为工业广场、运输道路，面积 2.6819hm²。可能引发崩塌、滑坡地质灾害，危险性小，危害程度较轻；对含水层破坏程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对土地资源影响程度较轻；对水土环境污染较轻。依据《方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，确定上述区域对矿山地质环境影响程度“较严重”。

3) 矿山地质环境影响较轻区

矿山地质环境影响较轻区为预测评估范围内的其他区域，面积 4.5602hm²，该区基本不会引发地质灾害；对含水层的影响较轻；对地形地貌景观的影响较轻；对土地资源造成的影响较轻；防治难度较小。依据《方案编制技术要求》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，确定上述区域对矿山地质环境影响程度“较轻”。

表 3-5 矿山地质环境影响预测评估分区说明表

分区名称	亚区名称	占地面积	预测矿山地质环境问题				
			地质灾害	含水层破坏	地形地貌景观影响	土地资源影响	水土环境污染影响
严重区	露天采场	3.3287	较严重	较轻	严重	较严重	较轻
较严重区	工业广场、运输道路	2.6819	较轻	较轻	较严重	较严重	较轻
较轻区	其他区域	4.5602	不发育	较轻	较轻	较轻	较轻
合计		10.5708	—	—	—	—	—
评估结果	预测矿业活动对矿山地质环境影响程度为“严重”						

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

(一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

1. 分区原则及方法

1) 分区原则

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

矿山地质环境影响程度采取就重不就轻的原则。

2) 分区及其表示方法

以矿山地质环境影响程度的严重、较严重、较轻的级别，分别对应划分为矿山地质环境与恢复治理重点、次重点、一般防治区，分别用代号I、II、III表示，具体分区方法见表 3-14。凡影响严重、较严重的地质环境问题，按单个地质环境问题划分亚区，并冠以该环境地质问题的名称，可再按地质环境问题的具体自然地段的名称进一步划分地段。

表 4-1 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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

2. 分区评述

根据对凌源市松岭子镇东道村采石场（石灰岩）矿山地质环境影响现状及预测评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，治理规划区分为重点区（I）、次重点防治区（II）和一般防治区（III）。

1) 矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区（I）

指矿业活动强烈、对地质环境改变扰动影响严重的地区，主要为采矿活动影响的区域。由于采矿活动可能引发、加剧崩塌、滑坡地质灾害，危险性中等，对生产设施及采矿人员生命安全不构成威胁；该区矿业活动对含水层影响较轻；对地形地貌景观影响严重；对土地资源的影响较严重。因此，在重点防

治区范围内应重点防治，要加强监测，并采取工程措施消除各类地质灾害隐患，并尽力减少矿业活动对含水层、地形地貌景观、土地资源的破坏和影响。

重点防治区主要地质环境问题是分布在矿山开采对地质环境影响程度严重的区域，重点防治区为采场，服务年限内重点防治区面积为 3.3287hm^2 ，占防治区面积的 31.49%。

2) 矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区（II）

指矿业活动强烈、对地质环境改变扰动影响较严重的地区，主要为采矿活动影响的区域。由于采矿活动可能引发、加剧崩塌、滑坡地质灾害，危险性小，对生产设施及采矿人员生命安全构成威胁；该区矿业活动对含水层影响较轻；对地形地貌景观影响较严重；对土地资源的影响较严重。因此，在次重点防治区范围内应重点防治，要加强监测，并采取工程措施消除各类地质灾害隐患，并尽力减少矿业活动对含水层、地形地貌景观、土地资源的破坏和影响。

次重点防治区主要地质环境问题是分布在矿山开采对地质环境影响程度较严重的区域，次重点防治区为工业广场、运输道路，服务年限内次重点防治区面积为 2.6819hm^2 ，占防治区面积的 25.37%。

3) 矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区（III）

指重点、次重点防治区以外的其他区域。该区矿业活动对山体植被破坏和扰动较轻，应加强巡视、监测和保护，发现问题及时整治，并修复地表损坏的植被，最大限度的减小对环境的负面影响，并植树造林，绿化荒山，美化矿区环境。服务年限内一般防治区面积为 4.5602hm^2 ，占防治区面积 43.14%。

小结：凌源市松岭子镇东道村采石场地质环境保护与治理分区划为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。矿山防治区总面积为 10.5708hm^2 。服务年限内重点防治区面积为 3.3287hm^2 ，占防治区面积的 31.49%；次重点防治区面积为 2.6819hm^2 ，占防治区面积的 25.37%；服务年限内一般防治区面积为 4.5602hm^2 ，占防治区面积 43.14%。具体治理分区位置及范围详见矿山地质环境恢复治理工程部署图。

（二）土地复垦区与复垦责任范围

凌源市松岭子镇东道村采石场损毁土地总面积为 6.0106hm^2 ，主要包括工

业广场、采场、运输道路，矿山终采后，对损毁区域进行复垦。因此，复垦责任范围与复垦区范围相同，面积为 6.0106hm²，复垦区与复垦责任范围拐点坐标见表 4-2。

表 4-2 土地复垦区与复垦责任范围面积分区表 单位：hm²

损毁单元	土地类型及面积						损毁面积 (hm ²)
	乔木 林地 0301	其他 林地 0307	采矿用 地 0602	旱地 0103	果园 0201	灌木林地 0305	
露天采 场	0.1552		1.9192	0.3727	0.4029	0.4787	3.3287
工业广 场		0.0158	2.6320			0.0122	2.6600
运输道 路			0.0219				0.0219
合计	0.1552	0.0158	4.5731	0.3727	0.4029	0.4909	6.0106

表4-3 复垦区与复垦责任范围表 单位：hm²

（三）土地类型与权属

凌源市松岭子镇东道村采石场项目复垦区面积 6.0106hm²，复垦区土地类型为乔木林地、其他林地、灌木林地、采矿用地、旱地、果园。土地权属人为凌源市松岭子镇东道村，凌源市松岭子镇东道村采石场项目复垦区土地权属状况见表 4-4。

表 4-4 复垦区内土地利用权属表 单位：hm²

权属		地 类						合计
		01 耕地	02 园地	03 林地			06 工矿 仓储用 地	
		0103	0201	0301	0305	0307	0602	
		旱地	果园	乔木 林地	灌木 林地	其他 林地	采矿 用地	
松岭子 镇	东道 村	0.3727	0.4029	0.1552	0.4909	0.0158	4.5731	6.0106
合计		0.3727	0.4029	0.1552	0.4909	0.0158	4.5731	6.0106

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

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

（二）经济可行性分析

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

根据开发方案经济成本估算，凌源市松岭子镇东道村采石场矿山按年产石 5 万 t 的生产规模，矿山年销售收入 125 万元，年税后净利润为 35.56 万元，服务年限 16.79 年，服务年限内净利润 597.05 万元，矿山企业利润足以支付矿山地质环境保护与恢复治理所需要费用，在经济上具有可行性。

直接经济效益主要是恢复后的林地。通过本项目的实施，恢复旱地、果园林地 5.0312hm²，项目区内以及周边的自然环境必然有较大改善。通过治理项目区内损毁土地可以有效防止地质灾害的发生，并且同时可以更加合理的开发利用土地资源，给当地带来更大的收益，提高当地百姓的生活水平。同时，这也将有效抑制项目区内的水土流失现象，为本区域经济可持续发展打下良好基础。

矿山复垦后恢复旱地 0.3727hm²，当地种植玉米高粱等农作物，亩产约 480kg；恢复林地 4.6585hm²，油松木材坚硬，耐水湿。可供矿柱、枕木、车辆、农业用材。15a 生油松每公顷木材蓄积量约 80m³，本项目种植油松面积 4.6585hm²，经计算木材蓄积量达 373m³。按市场价格 1500 元/m³ 计算，15a 后本项目所种油松木材价格可达 55.95 万元。

（三）生态环境协调性分析

凌源市松岭子镇东道村采石场矿山地质环境治理与土地复垦项目的实施将改善了项目区生态环境，提高了植被覆盖率，减少水土流失。在科学合理有效利用宝贵的土地资源的同时，项目区所遭受的矿山生态环境影响压力将有所减弱。本区域内的整体环境将得到改观。具体表现在一下两个方面：

第一方面：矿山地质灾害发生率降低

通过对凌源市松岭子镇东道村采石场矿区进行地质环境治理和土地复垦工程之后，将消除矿山开采形成的人工堆积松散石质边坡地质灾害隐患，可能出现的崩塌、滑坡等灾害现象将大大降低，这就在很大程度上降低了本区域居民受地质灾害威胁的程度，改善了人民生活生产的环境。

第二方面：矿山生态环境综合指标有所提升

本项目工程实施后，原本被工业广场、运输道路等压占及井口区所挖损的土地资源将得到科学规划和有效利用。科学合理的规划不仅有利于本地区的经济发展，并且能够美化环境，提升矿山的生态环境综合指标。

本项目完成后，改善了凌源市松岭子镇东道村采石场的生态环境，空气质量将得到了改善；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

根据该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、东道村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。确定该矿复垦区面积6.0106 hm²，其中，耕地面积0.3727 hm²，不是基本农田。复垦区土地类型为旱地、果园、乔木林地、其他林地、灌木林地、采矿用地。

复垦区内土地利用类型见表 4-1。

表 4-1 矿山复垦区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	比例 (%)	土地权属
编号	名称	编号	名称			
01	耕地	0103	旱地	0.3727	6.20	凌源市松岭子镇东道村
02	园地	0201	果园	0.4029	6.70	
03	林地	0301	乔木林地	0.1552	2.58	
		0305	灌木林地	0.4909	8.17	
		0307	其他林地	0.0158	0.26	
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	4.5731	76.08	
合计	—	—	—	6.0106	100	

（二）土地复垦适宜性评价

1. 评价体系和评价方法

1) 评价体系

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

2) 评价方法

评价方法采用极限条件法，即依据损毁土地经复垦转变为可利用的林地及建设用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。复垦后土地的适宜性及其适宜程度，是由各评价因子中适宜性等级最小的因子所确定。

2. 土地复垦适宜性评价步骤

1) 评价范围

依据《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T1051.1-2011）附录 C，确定凌源市松岭子镇东道村采石场土地复垦评价范围为该矿复垦责任范围，具体见表 3-15~3-16《复垦区与复垦责任范围表》。

2) 初步复垦方向的确定

本项目的适宜性评价采用定性分析项目区的土地利用总体规划、公众参与意见以及社会经济政策，初步确定项目区待复垦土地的复垦方向。

a. 社会经济、政策分析

根据《国土空间规划》，项目区的土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用的原则，坚持矿区开发与保护，开采与复垦相结合，为实现土地资源的永续利用，并与社会、经济、环境协调发展。

b. 由于凌源市自然资源局的相关人员对土地复垦的目的和相关政策都比较了解，所以在先咨询了他们的意见后，然后再综合技术人员与当地一些群众的意愿，大多数的群众希望对破坏的土地实施“边破坏边复垦”，恢复原有土地的使用功能，达到矿山开发、土地复垦与生态环境建设的同步进行，使矿山的生态环境得到良性循环。

c. 破坏前后土地自然禀赋

凌源市松岭子镇东道村采石场矿区属丘陵地貌，行政区划隶属于凌源市松岭子镇东道村。区内以丘陵为主，地形起伏。矿区开采破坏了矿区的土地资源和植被，改变了矿区地貌，造成植被覆盖降低和土壤肥力下降，开采过程中产生的岩石等废弃物，占用大面积的堆砌场地，严重破坏了原有的生态系统。所以复垦工作要注重防止水土流失，植树种草，有效改善矿区的生态环境。根据原土地利用类型，拟将损毁土地复垦为旱地、果园、乔木林地等。

3) 评价单元的划分

土地对农林牧业利用类型的适宜性、适宜程度及其地域分布状况，都是通过评价单元及其组合状况来反映的。评价单元是土地的自然属性和社会经济属性基本一致的空间客体，是具有专门特征的土地单位并用于制图的基本区域。划分的基本要求：单元内部性质相对均一或相近；单元之间具有差异性，能客

观地反映出土地在一定时期和空间上的差异，具有一定的可比性。

一般的土地适宜性评价主要依据土壤类型、土地利用现状、行政区来划分评价单元。土地复垦适宜性评价单元的划分不同于一般的土地适宜性评价。由于土地复垦适宜性评价对象范围比较小，且经过人为的扰动，土地利用类型和土壤类型等比较单一，单元内部性质相对均一或相近。所以，土地复垦适宜性评价单元可以依据项目区土地的损毁类型、程度、限制因素等来划分。

划分成采场、工业广场、运输道路共 3 个评价单元。

表 4-2 复垦责任区适宜性评价单元划分

评价对象	损毁方式	面积 (hm^2)	损毁程 度	损毁土地类型
采场	挖损	3.3287	中度	旱地、果园、灌木林地、 乔木林地、采矿用地
工业广场	压占	2.6600	中度	灌木林地、其他林地、采 矿用地
运输道路	压占	0.0219	轻度	采矿用地
合计		6.0106		

4) 参评因素的选择和评价标准的确定

参评因素的选择与评价标准的确定是土地适宜性评价的核心内容之一，直接关系到土地适宜性评价的科学性及评价精度的高低，矿区待复垦土地的适宜性评价也不例外。

综合考虑凌源市松岭子镇东道村采石场矿区的实际情况和损毁土地预测的结果，结合《辽宁 1:150 万土地资源图》，主要限制因素的农林牧业评价标准，确定了凌源市松岭子镇东道村采石场待复垦土地限制因素的农林牧评价等级。

确定了土地适宜性评价因子为地形坡度、地表物质组成、有效土层厚度、排水条件、堆积物毒性、灌溉条件 6 项，构成反映凌源市松岭子镇东道村采石场（石灰岩）复垦土地质量 3 个类型的 5 项评价指标体系，具体见表 4-3。

表 4-3 待复垦土地主要限制因素农林牧评价等级标准

限制因素及分级指标	耕地评价	林地评价	草地评价
地形坡度（度）			
0~3	1	1	1
3~7	2	1	1
7~15	3	1	1
15~35	不	2	3
地表物质组成			
壤土	1	-	-
粘土或砂土	2	-	-
砾质土（含砂石）较多	3	-	-
砾石	不	3	2 或 1
有效土层厚度（cm）			
>100	1	1	-
100~50	2	1	-
50~30	3	1	-
<30	不	3	-
排水条件			
无积水，排水条件好	1	1	1
季节性积水，排水条件较好	2	2	2
长期积水，排水条件很差	不	不	不
堆积物毒性			
无化学有害物质	1	1	1
有少量化学有害物质，造成产量下降<20%， 农副产品达食用标准	2	2	2
有化学有害物质，造成产量下降 20%~40%， 农副产品达食用标准	3	3	2
有化学有害物质，造成产量下降>40%，农副 产品不能食用	不	3	3
灌溉条件			
有水源保证	1	1	-
水源保证差	2	2	-
无水源保证	3 或 2	3 或 2	-

注：1-最适宜 2-基本适宜 3-勉强适宜 不-不适宜

表 4-4 待复垦土地参评单元土地性质

复垦对象	评价因子现状				
	地形坡度	地表物质组成	有效土层厚度	排水条件	灌溉条件
采场	<50°	岩土混合物	0cm	好	较差
工业广场	3~8°	岩土混合物	0cm	好	较差
运输道路	3~8°	岩土混合物	0cm	好	较差

5) 土地适宜性评价结果与分析

在详细调查土地质量状况的基础上，将参评单元的土地质量分别于复垦土地主要限制因素的农林草评价等级标准对比，以限制最大、适宜性等级最低土地质量项目决定该单元的土地适宜性。

表 4-5 采场平台适宜性等级评定结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	备注
耕地评价	适宜	地表物质组成、土层厚度	该部分土地原有地类为旱地、乔木林地、果园、灌木林地、采矿用地，土地地表物质为砾石，南部平台适宜复垦为耕地
园地评价	适宜	地表物质组成、土层厚度	该部分土地原有地类为旱地、乔木林地、果园、灌木林地、采矿用地，土地地表物质为砾石，南部平台适宜复垦为果园
林地评价	适宜	地表物质组成、土层厚度	通过覆土等措施，采用穴栽的方式复垦为林地。

表 4-6 采场边坡适宜性等级评定结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	备注
耕地评价	不	地形坡度、地表物质组成、有效土层厚度	边坡较陡，不适宜复垦为耕地
林地评价	不	地形坡度、地表物质组成、有效土层厚度	基岩裸露，没有土壤，穴植难度大。可以考虑种植藤蔓植被
草地评价	不	地形坡度、地表物质组成、有效土层厚度	基岩裸露，没有土壤，不适宜复垦为草地

表 4-7 工业广场适宜性等级评定结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	备注
耕地评价	不适宜	地表物质组成、周边地类、周边地类	该部分土地原有地类为乔木林地、其他林地、采矿用地，从地层坡度和土层厚度为砾石，覆土后不适宜复垦为耕地。
园地评价	适宜	地形坡度、地表物质组成、有效土层厚度	地表物质为砾石，其坡度满足复垦为果园的要求。穴栽树木，适宜复垦为果园。
林地评价	适宜	地表物质组成、土层厚度	通过覆土等措施，采用穴栽的方式复垦为林地。

表 4-8 运输道路适宜性等级评定结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	备注
耕地评价	不适宜	地表物质组成、周边地类、周边地类	该部分土地原有地类为采矿用地，从地层坡度和土层厚度为砾石，覆土后不适宜复垦为耕地。

林地评价	适宜	地形坡度、地表物质组成、有效土层厚度	地表物质为砾石，覆土后满足复垦为林地的要求。适宜复垦为林地。
草地评价	适宜	地表物质组成、土层厚度	地表覆少量土后，选择牧草，适时播种，可复垦为草地，但考虑周围环境及优先复垦原则，不选择草地作为复垦方向。

6) 复垦方向的最终确定

通过对项目区土地适宜性评价，对区内各复垦单元土地质量基本清楚，本照因地制宜、实事求是的原则，在地区土地规划的总体方向指导下，结合当地景观和土地利用现状，确定土地复垦单元的复垦方向，损毁土地复垦方向和面积见表4-8。

表 4-8 待复垦土地的适宜性评价结果

评价单元	复垦利用方向	复垦面积 (hm ²)	复垦方向
采场平台	旱地	0.3727	旱地
	乔木林地	1.5737	乔木林地
	果园	0.4029	果园
采场边坡	栽植藤蔓植物	-	不复垦
工业广场	乔木林地	2.6600	乔木林地
运输道路	乔木林地	0.0219	乔木林地
合计		5.0312	

(三) 水土资源平衡分析

1. 水资源平衡分析

1) 需水量分析

苗木种植后的前一年需人工浇灌，以保证苗成活，后期可依靠自然降水灌溉。复垦林地面积 4.6585hm²，按植被灌水定额 0.0195m³/m² 计算，初期需浇 3 次，那么种植区单次需水量 908m³ 全年需水量为 2724m³。

2) 供水资源分析

因为该区属于辽宁省西部半干旱地区，到现在为止，还是雨养农业，当地耕地都没有井渠灌溉工程，因此复垦工程设计中也没有设计灌溉工程，仅在极度干旱的情况下，拉水灌溉。种植区全年需水量 2724m^3 。水质和水量都能满足复垦区灌溉需要。矿山采用汽车拉水灌溉方式。苗木种植后需人工浇灌，以保证苗成活，后期可依靠自然降水灌溉。

2. 土资源平衡分析

1) 表土剥离量计算

矿山开采时，采用机械将拟损毁区域的表土进行了剥离，表土剥离的单元主要为新建采场的表土剥离量，旱地剥离表土及风化岩平均厚度为 0.5m ，果园、灌木林地、乔木林地剥离表土 0.3m 。拟损毁土地面积为 1.2846hm^2 ，剥离表土量为 4599m^3 。矿山开采结束后用于矿山的土地复垦工作。土壤类型为褐土，土壤 pH 值 $7.7\sim 8.1$ 、有机质含量 $0.6\%\sim 0.9\%$ 、全氮 $0.658\sim 0.712\text{g/kg}$ ，速效钾 $64\text{mg/kg}\sim 181\text{mg/kg}$ 、有效磷 $3.1\text{mg/kg}\sim 6.2\text{mg/kg}$ 。

2) 复垦用土量分析

根据各单元土地复垦适宜性评价结果和土地复垦标准，本项目复垦方向为旱地、果园和乔木林地。复垦为旱地的覆土厚度为自然沉实 0.8m ，复垦为乔木林地的覆土厚度为自然沉实 0.5m ，沉实系数取 1.05 ，各复垦单元覆土量分述如下：

采场：采场平台进行全面覆土，复垦为乔木林地、果园，覆土厚度自然沉实 0.5m 。采场南部 575m 平台复垦为旱地覆土厚度自然沉实 0.8m 。

工业广场：拆除破碎场设备后对工业广场进行全面覆土，复垦为乔木林地，覆土厚度自然沉实 0.5m 。

综上所述，表土按沉实系数 1.05 进行计算，复垦需要用土 27477m^3 。各复垦单元用土量分析见表 4-9。

表 4-9 凌源市松岭子镇东道村采石场（石灰岩）复垦用土量分析一览表

复垦单元	复垦方向	复垦面积 (hm^2)	覆土厚度 (m)	沉实系数	用土量 (m^3)
采场平台	旱地	0.3727	全面沉实 0.8	1.05	3131
	乔木林地	1.5737	全面沉实 0.5	1.05	8262
	果园	0.4029	全面沉实 0.5	1.05	2115

复垦单元	复垦方向	复垦面积 (hm^2)	覆土厚度 (m)	沉实系数	用土量 (m^3)
采场边坡		-	-	-	-
工业广场	乔木林地	2.6600	全面沉实 0.5	1.05	13965
运输道路	乔木林地	0.0219	穴状客土		4
合计		5.0312			27477

项目区复垦需要用土 27477m^3 ，矿山表土存放可利用量为 4599m^3 ，还需土量 22878m^3 表土以满足土地复垦需要。矿山与凌源市松岭子镇东道村经过协商，由东道村按照矿山复垦年度工程需求逐年有偿提供表土（表土单价为 20.00 元/ m^3 ），土源主要为新农村建设用土，取完土后，不会形成低于地表的凹陷坑，该区土壤与矿区自然土层一致，适宜植被生长，pH 值为 7.2，无重金属污染，运距小于 1km，无污染，土壤质量满足植物的生长，已达到复垦用土需求，矿山取土不可对植被造成二次损毁。矿山土地复垦外购表土量为 22878m^3 （购土协议见附件）。

3. 石方平衡分析

根据开发利用方案，矿山基建期掘进工程产生的废石 5200m^3 ，主要将产生的废石回填于工业广场 569m 处。回填后标高为 570m。回填坑底面积 0.2800hm^2 。基建期掘进的废石满足该处回填需要。

（四）土地复垦质量要求

1、土地复垦质量要求

根据凌源市松岭子镇东道村采石场土地复垦可行性分析结果，依据确定的复垦确定方向及《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1010—2000）和《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）和《辽宁省恢复植被和林业生产条件及树木补种标准》，明确复垦土地单元应达到的土地复垦质量要求。

2、矿区复垦工程质量要求通则

（1）复垦工程符合《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）。

（2）矿山开发与矿山复垦同步进行，矿山废弃地土地复垦率达到 75%以上。

- (3) 复垦后的土地利用类型应与地形、地貌及周围环境相协调。
- (4) 复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证。
- (5) 复垦应充分利用原有的表土作为复垦土地的覆盖层。
- (6) 复垦场地有控制水土流失的措施和污染控制措施，包括大气、地表水、地下水的污染控制措施。
- (7) 充分利用复垦场地已有的或主体工程设计的道路、供排水、截排洪措施。

3、复垦单元的土地复垦质量要求

根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）、《造林技术规程》（GB-T15776-2023）和《辽宁省恢复植被和林业生产条件及树木补种标准》，各地类复垦质量控制标准如下：

表 4-10 项目区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
旱地	地形	地面坡度/（°）	≤15	8
	土壤质量	有效土层厚/（cm）	≥80	自然沉实 80
		土壤容重（g/cm ³ ）	≤1.35	1.30
		土壤质地	砂质壤土至砂质粘土	砂质壤土至砂质粘土
		砾石含量/%	≤5	3
		pH 值	6.5~8.5	7.2
		有机质/%	≥2	2.3
		电导率/（dS/m）	≤2	1.5
	配套设施	排水	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
		道路		
		林网		
	生产力水平	产量（kg/hm ² ）	三年后达到周边地区同等土地利用类型水平	亩产 450kg 以上
乔木林地	土壤质量	有效土层厚/（cm）	≥30	自然沉实 50
		土壤容重/（g/cm ³ ）	≤1.45	1.30
		土壤质地	砂土至砂质粘土	砂土至砂质粘土
		砾石含量/%	≤20	15
		pH 值	6.0~8.5	7.2
		有机质/%	≥2	2.3
	配套设施	道路	达到当地本行业工程	满足项目区复垦工程

			建设标准要求	的实施
	生产力水平	定植密度/（株/hm ² ）	满足《造林作业设计规程》（LY/T1603-2003）要求	2500
		当年造林成活率		70
		三年造林保存率		≥65%
果园	地形	地面坡度/（°）	≤15	8
	土壤质量	有效土层厚/（cm）	≥40	自然沉实 50
		土壤容重/（g/cm ³ ）	≤1.45	1.30
		土壤质地	砂土至砂质粘土	砂土至砂质粘土
		砾石含量/%	≤10	15
		pH 值	6.0~8.5	7.2
		有机质/%	≥2	2.3
	配套设施	灌溉、排水	达到当地本行业工程建设标准要求	满足项目区复垦工程的实施

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标任务

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

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

（二）主要技术措施

1. 矿山地质灾害预防措施

（1）采场预防措施

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

2) 对局部不稳定边坡进行可先清理危岩，对高差大，坡度陡的边坡进行削坡，降低边坡角度和破段高度，同时以防在施工过程中发生崩塌而危害人员及设备安全。

2. 含水层保护措施

（1）最大限度减少矿坑排水量，保护地下水资源。

2) 边开采边治理，及时恢复植被。

3. 水土环境污染预防措施

提高矿山废水综合利用率，减少有毒有害废水排放，防止水土环境污染。

4. 土地复垦预防控制措施

充分利用原有生产设施，减少土地损毁面积。该项目自采矿工程后，其工业场地、所有生产设施系统已经形成。今后随着开采年限的增加已经开采程度的加大，现有工业场地和道路可以满足需要，不需要再进行扩建，从而减少损毁土地的面积。

5. 表土剥离措施

按《土地复垦条例》要求：土地复垦义务人应当首先对拟损毁的耕地、林地、牧草地进行表土剥离，剥离的表土用于被损毁土地的复垦。矿山新建采场新增土地损毁面积共 1.2846hm^2 ，矿山企业设计在生产之前进行表土剥离，由第三章可知，新建采场和废石场共可剥离表土约 4599m^3 ，由于表土剥离是在矿山基建期前进行的，表土剥离的费用打入矿山生产成本中，本次方案不再纳入表土剥离工程量及费用。

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

1、目标

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

2、任务

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

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

（二）保护措施

1.地质灾害监测

采场监测：地表高程的变化需采用水准仪进行观测，水位位移需采用高精

度 RTK 测量仪，进行定时、定点的人工观测。若出现暴雨期间加密监测至每月一次，也可以根据监测情况，加密或延长间隔时间。

2. 含水层监测

监测内容水位、水质、水量。

3. 地形地貌景观监测

定期安排相关人员在矿区内地形地貌已遭到破坏和将会遭到破坏的地段进行现场测量，对地表高程的变化、形态的改变以及植被的破坏情况，如被破坏的面积等，加以记录，辅之以照片。

（三）工程设计

凌源市松岭子镇东道村采石场，矿区内已形成采场、工业广场、运输道路。开发利用方案设计矿区继续采用露天开采方式，今后还将新建采场。本方案针对不同采区所形成的不同损毁单元分别进行工程设计。

1、露天采坑

1) 回填工程

该采区开采的矿体地表覆盖物较少，开采时顶板不需进行剥离，矿体底板为留有安全平台需剥离岩石 0.52 万 m^3 。采场产出的废渣回填工业广场 569m 处。为采矿成本。

2) 边坡清理工程

露天采场开采结束后，设计采用人工配合小型机械对边坡上的危岩进行全面清理，以保证高陡边坡的稳定性。需要清理的边坡面积 $0.9794hm^2$ ，清理厚度为 0.1m，清理工程量为 $923m^3$ 。清理下的碎石就近用于采坑坑底场地平整工程。

2. 拆除工程

矿山服务年限结束后，将项目区的工业场地上的破碎厂设备拆除。

3. 平整工程

设计对采场、工业场地、运输道路利用推土机对场地表面进行平整工程。

（三）技术措施

1. 采场治理工程设计

1) 采场回填工程

该采区开采的矿体地表覆盖物较少，开采时顶板不需进行剥离，矿体底板为留有安全平台需剥离岩石 0.52 万 m³。

2) 边坡清理工程

露天采场开采结束后，设计采用人工配合小型机械对边坡上的危岩进行全面清理，以保证高陡边坡的稳定性。需要清理的边坡面积 0.9794hm²，清理厚度为 0.1m，清理工程量为 979m³。清理下的碎石就近用于采坑坑底场地平整工程。

3) 平整工程

对采坑坑底、采坑边坡平台及充填后的采坑坑底平台要进行平整，采坑平整时要注意将砾径小的碎石尽可能堆于平台表面，防止由于表面废石砾径过大，造成渗漏，浪费客土量。平整时要随坡就势与周边地形相一致，平整土地面积 2.9268hm²。

2. 工业广场治理工程设计

1) 拆除工程

矿山服务年限结束后，将工业广场上的破碎场设备拆除，清除地表硬覆盖。采用机械拆除建筑，从上至下、逐层分段进行。拆除破碎场内设备，拆除面积 1593m²，拆除量为 624m³。

2) 平整工程

待拆除工业广场上的破碎场设备设施，再利用推土机将场地表面推平至坡度≤3°。平整面积为 2.6600hm²。

3. 运输道路治理工程设计

运输道路复垦土地面积 0.0219hm²，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。

（四）主要工程量

矿区矿山环境治理工程主要工程量见表 5-1。

表 5-1 矿区矿山环境治理工程主要工程量表

工作项目	单位	采场	工业广场	运输道路	工作量
回填工程	m ³	5200			5200
边坡清理工程	m ³	979			979
拆除工程	m ³		624		624
土地平整	hm ²	2.3493	2.6600		5.0093

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

本恢复治理与土地复垦方案中，矿区损毁面积为 6.0106hm²，复垦面积为 5.0312hm²，土地复垦率达 83.71%，土地复垦方向为旱地、果园和乔木林地。采场边坡投影面积 0.9794hm² 不复垦，边坡坡顶坡脚边线栽植地锦，对边坡实行绿色覆盖，复凌源市松岭子镇东道村采石场土地复垦前后土地利用结构调整情况见表 5-2。

表 5-2 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		变幅 (%)
				复垦前	复垦后	
01	耕地	0103	旱地	0.3727	0.3727	0
02	园地	0201	果园	0.4029	0.4029	0
03	林地	0301	乔木林地	0.1552	4.2556	+68.22
		0305	灌木林地	0.4909		-8.17
		0307	其他林地	0.0158		-26.29
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	4.5731		-76.08
合 计				6.0106	5.0312	-16.29

注：变幅 (%) = (复垦后 - 复垦前) × 100 ÷ 复垦区总面积

（二）工程设计

1. 采场

矿山采场进行表土剥离，剥离表土 4599m³，用于复垦土地使用。

平整后，复垦为乔木林地，进行全面覆土，覆土厚度为自然沉实 50cm。种植油松，株行距为 2.0m×2.0m。复垦为乔木林地面积 1.5737hm²，栽植油松 3934 株。采场边坡坡顶和坡底种植地锦，条状种植，栽种株距 0.3m，每穴 1 株。复垦为地锦面积 0.9794hm²。种植地锦 13776 株。575m 东南平台复垦为旱地面积 0.3727hm²，进行全面覆土、覆土厚度为自然沉实 80cm。575m 西南平台种植山杏面积 0.4029hm²，进行全面覆土、覆土厚度为自然沉实 50cm。种植山杏 1007 株。

2. 工业广场

工业广场复垦工程首先拆除地表建筑及施工设施，再进行平整，复垦为乔木林地面积 2.6600hm²。种植油松，株行距为 2.0m×2.0m。栽植油松 6650 株。

3. 运输道路

闭矿后运输道路进行平整，穴状客土；复垦为乔木林地面积 0.0219hm²。道路总长度 60m、每隔 2m 种植一株。栽植油松 30 株。

（三）技术措施

1. 技术措施

土地复垦是通过生物改良措施，改善土壤环境，恢复土壤肥力与生物生产能力的活动。利用生物措施恢复土壤有机肥力及生物生产能力的技术措施，包括施肥等措施，对复垦后的贫瘠土地进行熟化，以恢复和增加土地的肥力和活性。

1) 剥离工程措施

根据项目区土地类型和土壤厚度，并考虑复垦用土量，进行表土剥离，用于后期复垦，新建采场拟损毁面积 1.2846hm²，剥离表土及风化岩平均厚度为 0.5m。剥离后表土堆放在原工业广场内，表土堆放场表面利用土工布或者苫布进行覆盖，防止表土内混入碎石等建筑垃圾，影响表土质量。

2) 覆土工程措施

为了优化土壤机构，提高土壤自身的保水保肥能力，取得较好复垦效果，采用表土回覆和外购客土的方法，复垦为乔木林地采用全面覆土，覆土厚度应

为自然沉实后 0.5m，表土按沉实系数 1.05 计算。

表土养护措施：剥离的表土采取集中堆放的存储方式，在表土场撒播草籽，防止水土流失。

3) 生物措施

a. 植物的筛选

由于矿区的开采造成土地的损毁，在生态条件脆弱地区依靠自然恢复较困难，且周期较长，所以要快速恢复植被，首先是筛选先锋植物，同时要筛选适宜的适生植物以重建生态系统。根据矿区植被重建的主要任务，以及生态重建的目标，同时结合本项目区的自然条件，树种选择为油松、山杏、地锦。油松苗龄用 4 年生地径 0.8cm 以上、苗高 0.5m 以上、山杏用 2 年生地径 0.8cm 以上、苗高 0.8m 以上，茎叶要求生长旺盛，长势良好的苗木。

b. 苗木规格

乔木，地径 $\geq 1.0\text{cm}$ 的 3 年生一级苗木或优质壮苗。

c. 配置模式

采用乔木的模式，乔木种植油松，树木采用“品”字形种植。

d. 密度（栽植量）

乔木间距为 $2.0\text{m} \times 2.0\text{m}$ ，每穴 1 株，进行栽植。

e. 整地规格

乔木类种植树坑规格为 $0.5\text{m} \times 0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ 。

f. 树木种植方式

根据当地的小气候环境，种植时间最好安排在春季，春季选在土壤化冻后至树木发芽前这段时间进行种植。成活率高效果好。

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

栽植：裸根苗栽植时，先将苗木扶正，放入坑内，然后向坑内填入适量肥料，再用土进行回填。在回填了一半土后，轻提苗木使根系舒展，这样能保证树的根系全部朝下。随后填土分层踏实，乔木和原根颈一平。做到三埋两踩一提苗，填平后在四周做好围堰，以便于保水。

4) 灌溉措施

苗木种植后的前一年需人工浇灌，以保证苗成活，后期可依靠自然降水灌

溉。按植被灌水定额 $0.0195\text{m}^3/\text{m}^2$ 计算，除去正常降雨能够满足植物所需水量外，栽植树木前期浇水按三次计算。

采用水车拉水方式进行灌溉。将机井水运至复垦区内，然后利用人工对栽植的苗木进行逐棵的浇水，浇水时要小水慢灌溉，这样有利于苗木根部吸收充足的水分，不要大水灌溉。

（四）主要工程量

1. 表土剥离工程

表 5-3 表土剥离量一览表

剥离单元	剥离面积 (hm^2)	有效土层剥离厚度 (m)	剥离表土量 (m^3)
拟损毁采场	0.3727	0.5	1863
	0.9119	0.3	2736
合计			4599

2. 覆土工程

表 5-4 土地复垦覆土工程量一览表

复垦单元	复垦方向	复垦面积 (hm^2)	覆土厚度 (m)	沉实系数	用土量 (m^3)
采场平台	旱地	0.3727	全面沉实 0.8	1.05	3131
	乔木林地	1.5737	全面沉实 0.5	1.05	8262
	果园	0.4029	全面沉实 0.5	1.05	2115
采场边坡		-	-	-	-
工业广场	乔木林地	2.6600	全面沉实 0.5	1.05	13965
运输道路	乔木林地	0.0219	穴状客土		4
合计		5.0312			27477

3. 种植工程

表 5-5 土地复垦种植工程量一览表

复垦单元	复垦方向	复垦面积 (hm^2)	种植树种与间距 (m)	工程量 (株)
采场平台	乔木林地	1.5737	油松, 2.0m×2.0m	3934
	果园	0.4029	山杏, 2.0m×2.0m	1007
	旱地	0.3727		
采场边坡	藤蔓植物		地锦	13776
工业广场	乔木林地	2.6600	油松, 2.0m×2.0m	6650
运输道路	乔木林地	0.0219	油松, 2.0m×2.0m	30
合计		5.0312		25397

由表 5-5 可知, 项目区复垦工程共种植油松 10614 株、山杏 1007 株、地锦 13776。

4. 灌溉工程

苗木种植后的前期需人工浇灌, 以保证苗成活, 后期可依靠自然降水灌溉。按植被灌水定额 $0.0195\text{m}^3/\text{m}^2$ 计算, 除去正常降雨能够满足植物所需水量外, 平均每年浇水按三次计算, 那么种植区全年需水量为 2726m^3 。

表 5-6 土地复垦灌溉工程量一览表

复垦单元	复垦方向	复垦面积 (hm^2)	灌溉定额 (m^3/m^2)	灌溉次数 (次/年)	灌溉水量 (m^3)
采场	乔木林地	1.5737	0.0195	3	921
	旱地	0.3727			
	果园	0.4029	0.0195	3	236
工业广场	乔木林地	2.6600	0.0195	3	1556
运输道路	乔木林地	0.0219	0.0195	3	13
计		5.0312			2726

5. 施肥工程

施肥以商品有机肥为主, 复垦为旱地施肥量为 $40\text{t}/\text{hm}^2$; 复垦为乔木林地的植树穴坑内施肥量为 $0.0025\text{t}/\text{株}$ 。种植油松 10614 株, 山杏 1007 株、共需施肥 45.19t 。

表 5-7 土地复垦施肥工程量一览表

复垦单元	复垦方向	复垦面积 (hm ²)	种植油松 (株)	施肥量 (t/株)	施肥量 (t)
采场	乔木林地	1.5737	3934	0.0025	9.84
	果园	0.3727	1007	0.0025	2.52
	旱地	0.4029		40t/hm ²	16.12
工业广场	乔木林地	2.6600	6650	0.0025	16.63
运输道路	乔木林地	0.0219	30	0.0025	0.08
合计		5.0312			45.19

矿区土地复垦工程主要工程量见表 5-8。

表 5-8 矿区土地复垦工程主要工程量表

工作项目	单位	采场	工业广场	运输道路	工作量
表土剥离	m ³	4599			4599
覆土工程	m ³	8909	13965	4	22878
种植油松	株	3934	6650	30	10614
种植山杏	株		1007		1007
草籽	kg		6		6
地锦	株	13776			13776
灌溉	m ³	1157	1556	13	2726
施肥	t	28.48	16.63	0.08	45.19

四、含水层破坏修复

（一）目标任务

矿区含水层破坏修复的目标是：开采期间，控制地下水位下降、结构遭受破坏、地下水水质污染，矿区地表水不发生漏失，当地生产生活用水不受影响；闭采后，地下水位得到恢复，地下水水质不受污染。

根据矿区含水层破坏修复的目标，结合矿山开采对含水层破坏的影响程

度，方案安排的矿区含水层破坏修复任务如下：

- 1、合理设计开采技术参数，减少对含水层破坏的影响程度。
- 2、结合矿山开采方式，防治、修复含水层破坏，完善含水层保护监测体系。
- 3、加强对采坑废水综合利用力度，建蓄水池，对废水处理达标后再利用，实现矿山废水污染零排放，保护地下水环境。

（二）工程设计

由前述分析可知，矿山主要含水层第四系松散堆积孔隙潜水含水层和基岩裂隙水含水层。矿山开采对含水层的主要影响为含水层水位降低。待矿山开采结束后，含水层可依靠自然修复，因此本方案对含水层修复的工程设计主要为布设监测点实时监测。

（三）技术措施

针对本矿山实际情况，采取的措施主要有：

- 1、对于含水层，主要采取预防和保护，治理期内可采取监测手段；
- 2、对排水进行处理，达标后排放，杜绝对地下水的污染；
- 3、对矿区附近含水层水位、水质进行监测。

五、水土环境污染修复

（一）目标任务

矿区水土环境污染修复的目标是：矿山废水得到 100%达标处理，水土环境污染得到遏制，矿区水土环境、生态环境得到恢复，提高人们生产生活环境质量，改善工农关系，实现社会和谐、经济可持续发展。

根据矿区水土环境污染修复的目标，结合矿区水土环境污染严重程度，方案安排的矿区水土环境污染修复任务如下：

- 1、矿山开采期内，加强对采坑废水的综合利用及达标处理，建设蓄水池，

对废水进行处理和监测，杜绝残留污染物随水进入土壤，引起土壤污染。

2、根据矿山地表水、地下水监测结果，对矿区水土环境污染采取修复措施，减轻矿区水土环境污染程度。

（二）工程设计

根据水土环境污染现状分析及预测，矿山生产排放的废物，能够满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618—2018)和《地表水环境质量标准》(GB3838-2008)的要求。矿山生产未对当地水土环境造成污染。因此，本矿山对水土环境污染暂不设计治理工程，但需要对矿山排放废水水质进行监测，定期安排人员对排放废水进行检测，掌握水质的动态变化情况，矿山废水必须及时进行达标处理后循环利用，杜绝残留污染物随水进入土壤。

（三）技术措施

矿山的水土污染以预防为主，主要技术措施为以下几个方面：

1、及时对矿山已损毁的土地开展环境治理和土地复垦，做到“边生产、边治理”；

2、洒水抑尘，防止矿岩装卸、运输过程中的粉尘污染，通过除尘措施可有效减少对土壤的污染；

3、矿山产生的废水主要为生活污水，对生活污水进行达标循环使用。做好矿山水土监测工作。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

矿山地质环境监测目标是通过实时监测，可以动态了解监测点情况，做到及时预防，避免地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土环境污染等情况的发生。主要任务是：

1、通过地质灾害监测工作，发现地质灾害问题及时采取措施，从而消除

地质灾害隐患。

2、通过地下水位动态、水质监测工作，系统了解矿山开采活动对含水层和地下水环境污染情况，为含水层保护和水环境污染治理提供数据支撑。

3、通过地形地貌景观监测工作，及时掌握矿山活动对地形地貌景观破坏情况并采取相应措施。

4、通过水土环境污染监测工作，定期采样和化验分析，了解矿山活动对矿区周边水土环境污染情况，为水土环境保护提供依据。

（二）监测设计

1、地质灾害监测

本矿山地质环境监测的主要监测对象包括：可能产生的崩塌和滑坡地质灾害监测。

监测工作由该矿负责并组织实施，并成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理，公司派专人负责相关监测资料的汇总、整理、保存工作，监测期与方案实施期一致，矿产资源管理部门负责监督管理。按照《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T43935-2024）要求，监测范围覆盖开采区、影响区、采用自动监测和人工监测相结合。以矿山为单元布设监测点。

崩塌、滑坡地质灾害监测叙述如下：

1) 监测内容

在采坑边坡、废石场不稳定边坡，可能导致边坡变形的因素监测，如降水、融雪、地下水变化、采矿、加载、爆破震动等自然和人为因素对边坡稳定性的影响及规律；崩塌、滑坡前的宏观前兆，地下水水位或水量突变现象等。

2) 监测方法

①相对位移监测

监测边坡重点变形部位，如裂缝、滑面（带）等两侧点与点之间的相对位移量，测量出变形量及变形速率。可在滑塌变形体前缘或后缘处设置骑缝式简易观测标志观测坡体滑移变化情况。

②人工监测

利用气象预报等资料，人工巡视开采过程中对边坡造成的加载、爆破等活动对边坡的影响。

③宏观变形监测

监测边坡的位移及地表高程、建筑物的形变情况，并详细记录及时报告可

能滑坡的隐患。

3) 监测点布设

设计在采坑、废石场的高陡边坡坡面布设监测点，位置随可随实际情况呈现动态变化特点，累计布设 14 个监测点。

4) 监测周期

监测频率为每季度一次，雨季适当增加。

5) 技术要求

监测技术要求满足《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T43935-2024）要求。

6) 监测时限

地质灾害监测贯穿整个矿山设计服务年限 16.79 年，共计监测 582 次。

2、地形地貌景观和土地资源监测

矿山地形地貌景观的影响主要反映在地表高程的一些变化。

(1) 监测内容

破坏土地地类、面积、方式以及破坏程度等，破坏植被景观类型、面积、破坏时间等。监测矿山评估区内地形地貌景观的变化，重点监测损毁区域建设引起的地形变化。

(2) 监测方法

采用人工现场调查、巡视监测和利用无人机对现场实地调查，结合矿山现状地形图，记录工程实施对地形地貌景观造成的影响情况。根据矿山实际破坏地形地貌景观及土地资源情况进行增加或减少监测频率，并做好巡查记录，及时发现问题及时治理。

(3) 监测点布设

共布置 4 个监测点，位于露天采场。

(4) 监测频率

每年监测一次。

(5) 监测时限

地形地貌景观及土地资源监测贯穿整个矿山设计服务年限 16.79 年，共计监测 269 次。

3、含水层监测

以矿山为单元布设含水层监测点，包括地下水位、水量、水质等监测点。

(1) 监测内容及方法

监测内容主要是地下水水位、水量、水质监测，为准确判定相关要素随时时间的变化情况。监测方法和精度满足《地下水动态监测规程》(DZ/T0133-1994)

要求。

①水位监测

对矿区地下水水位、矿井涌水量、含水层疏干面积、地下水降落漏斗面积等进行监测，采用电测法（波动误差小于 1%）。

②水量监测

对矿井涌水、废水排放量及达标排放量、废水有害物质及排放方向及废水年处理量和综合利用量等进行监测。

③水质监测

主要监测矿区地下水、疏干水、排放废水及大气淋溶水进行现场测试和全分析测试。现场测试主要为气温和地下水水温、pH 值、电导率、溶解氧、氧化还原电位和浑浊度等。室内检测主要为氨氮、氰化物、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、砷、汞、铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、大肠杆菌及有机污染物等。

（2）监测点布设

在矿井涌水点进行取样，共选择 2 个水位、水量、水质监测点。

（3）监测周期

水位、水量监测频率为每年两次，水质监测频率为每年一次。

（4）监测时限

含水层监测贯穿整个矿山设计服务年限 16.79 年，共监测 134 次。

4.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 16.79 年，分析土样 17 个、水样 17 个。

4、矿山地质环境年度监测报告

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

（三）主要工程量

地质灾害监测，共布设监测点 4 个，每月监测一次，共监测 806 次。

含水层监测，共布设监测点 2 个，监测频率 2 次/a，1 次全分析，1 次简分析，共监测 134 次。

地形地貌监测，共布设监测点 4 个，每年监测 4 次/a，共监测 269 次。

水土污染连续监测 16.79 年，分析土样 17 个、水样 17 个。共 34 次

3、主要工程量

矿山地质环境监测工程量见表 5-9。

表 5-9 矿山地质环境监测工程量一览表

工作项目	点（个）	频率（次/年点）	监测时间（年）	合计（次/年点）
地质灾害监测	4	12	16.79	806
含水层监测	2	2	16.79	134
水土污染	土样采样分析	1	16.79	17
	水样采样分析	1	16.79	17
地形地貌监测	4	4	16.79	269
合计				1243

4、矿山地质环境年度监测报告

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

七、矿区土地复垦监测和管护

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。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、管护措施

1、土地复垦监测

（1）土地损毁监测：

监测内容包括矿山开采破坏场地的面积、土地类型、破坏土地的方式及破坏植被类型。设监测点 4 个，监测频率为每年 4 次。监测期 16.79 年。

（2）土地复垦效果监测：

监测内容包括土壤质量监测、植被恢复情况监测。土壤质量监测内容为覆土厚度、土壤质地、土壤容重、有机质、全氮、有效磷、有效钾等含量，设监测点 1 个，监测频率为每年枯水期与丰水期各一次。监测期五年。植被监测内容为植物生长势、高度、密度、成活率等。监测方法为随机调查法，每年监测一次。

表 5-10 耕地复垦土壤质量监测方案表

监测内容	监测频次 (次·年 ⁻¹)	监测点数量 (个/hm ²)	样点持续监测时间 (年)
地面坡度	1	6	5
pH	1	6	5
重金属含量	1	6	5
有效土层厚度	1	6	5
土壤质地	1	6	5
土壤砾石含量	1	6	5
土壤容重（压实）	1	6	5
有机质	1	6	5
全氮	1	6	5
有效磷	1	6	5
有效钾	1	6	5
土壤盐分含量	1	6	5
土壤侵蚀	1	6	5

复垦植被监测：采用样方调查法，根据复垦单元面积大小，在每一复垦地块随机选择 10m×10m 范围作为调查样方。

2. 土地复垦植被管护措施

管护工程主要是土地植被管理。

复垦土地植被管护：管护时间为 3 年，主要内容是对林地的补种，病虫害防治、排灌与施肥。

（1）明确项目单位是土地复垦单位和管护责任单位，划分管护责任区。

（2）根据损毁特点及时修复水毁复垦工程和土地。

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

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

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

（四）监测、管护工程量

矿区土地复垦监测和管护工程量见表 5-11、5-12。

表 5-12 矿区土地复垦监测和管护工程量一览表

工作项目		单位	采场	工业广场	运输道路	工作量
林地复垦监测（三年）			2	1	1	4*3=12
旱地复垦监测（五年）		样方次	4			4*5=20
管护	待复垦	hm ² /年	2.3493	2.6600	0.0219	5.0312

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

根据矿山开发方案及矿山实际情况对矿山地质环境恢复治理及土地复垦进行分期部署，可分为三期：生产初期治理复垦期、边生产边治理复垦期、闭坑治理复垦期。整个工作应以矿山地质环境保护为主，以矿山地质环境保护和恢复治理与土地复垦相结合的方式开展。争取以最小的投入获得最佳的矿山地质环境恢复效果。

凌源市松岭子镇东道村采石场矿山开采方式为露天开采，矿山开采石灰岩矿体。开发利用方案设计矿山总体服务年限为 19.5 年。现剩余服务年限为 16.79 年。

综上，矿山本次设计服务年限取矿山现剩余服务年限为 16.79 年。矿山终采后，规划闭坑治理复垦需要 1.21 年左右时间，植被管护期为 5 年，因此治理复垦年限为 23 年。时间从 2025 年 4 月~2048 年 4 月。

基建治理复垦期：主要解决矿山投产后已产生的地质环境问题。对不利用的损毁单元优先进行治理。做好矿山开采工程中的地质环境保护和地质灾害预防、防治工作，严格按矿产资源开发利用方案开采，控制矿山开采占用破坏土地面积。建立和完善地质环境监测系统，对地质灾害、地形地貌、土地损毁进行监测。

生产治理复垦期：依据在保护中开发，在开发中保护的原则，根据开采进度对矿山地质环境进行治理和土地复垦工作；继续做好矿山开发过程中的地质环境保护和地质灾害预防、防治工作；完善监测体系，对采空区和各损毁单元进行监测；管护已经完成的绿化工程；做好矿业活动影响停止区的恢复治理和复垦工作。做好工作场地治理和复垦，减少水土流失，做到矿山生产与环境保护协调发展。

闭矿治理复垦与管护期：做好闭坑矿山环境恢复治理和土地复垦，矿山闭坑后，对因矿山开采所产生的地质灾害及环境问题，进行全部彻底治理，使整个矿区生态环境得到明显改善和重建。对完工的治理与复垦工程进行管护和对

绿化植被进行养护。继续监测，保证治理工程的效果和质量。

二、阶段实施计划

按照治理、土地复垦工程和采矿工程相结合的原则，根据矿山环境治理目标和治理规划，矿山环境保护工程于 2025 年 4 月开始，至矿山开采结束后治理 1.21 年，后期管护 5 年。即 2025 年 4 月～2048 年 4 月。治理工程分阶段进行，具体工程进度如下：

本方案将恢复治理和土地复垦阶段划分为三个阶段，分别为：

第一阶段（2025 年 4 月～2030 年 4 月）：生产治理复垦期；

第二阶段（2030 年 4 月～2035 年 4 月）：生产治理复垦期；

第三阶段（2035 年 4 月～2040 年 4 月）：生产治理复垦期；

第四阶段（2040 年 4 月～2045 年 4 月）：生产、闭矿、管护治理复垦期；

第五阶段（2045 年 4 月～2048 年 4 月）：管护期。

矿山地质环境治理与土地复垦阶段实施计划见表 6-1。

表 6-1 恢复治理和土地复垦年度实施计划表

治理时间	治理区域	工程措施		单位	主要工程量
2025 年	界外运输道路	复垦工程	客土回覆	m ³	115
			种植油松行道树	株	30
			灌溉	m ³	17.55
			施肥	t	0.55
	界外工业广场	治理工程	土地平整	hm ²	0.3939
		复垦工程	客土回覆	m ³	2067
			种植油松	株	985
			灌溉	m ³	76.81
			施肥	t	2.46
	拟损毁采场		拟损毁采场表土剥离	m ³	4599
	评估区		地质灾害监测	点次	48
	评估区		含水层监测	点次	16
	评估区		地形地貌监测	点次	16
	评估区		水土监测	点次	2
2026 年	评估区		地质灾害监测	点次	48
	评估区		含水层监测	点次	16
	评估区		地形地貌监测	点次	16
	645m 平台	治理工程	边坡清理	m ³	39
			土地平整	hm ²	0.0345
		复垦工程	客土回覆	m ³	181
			种植地锦	株	387
			灌溉	m ³	4.60
			施肥	t	124
2027 年	评估区		地质灾害监测	点次	48
	评估区		含水层监测	点次	16
	评估区		地形地貌监测	点次	16
	评估区		水土监测	点次	2
	635m 平台	治理工程	边坡清理	m ³	88
			土地平整	hm ²	0.0404
		复垦工程	客土回覆	m ³	212
			种植地锦	株	713
			灌溉	m ³	5.91
			施肥	t	2.04
2028 年	评估区		地质灾害监测	点次	48
	评估区		含水层监测	点次	16
	评估区		地形地貌监测	点次	16
	评估区		水土监测	点次	2
	625m 平台	治理工程	边坡清理	m ³	139
			土地平整	hm ²	0.0553
		复垦工程	客土回覆	m ³	290
			种植油松	株	80
			种植地锦	株	1150

凌源市松岭子镇东道村采石场（石灰岩）矿山地质环境保护与土地复垦方案

			灌溉	m ³	8.13
			施肥	t	0.14
2029 年	评估区	地质灾害监测		点次	48
	评估区	含水层监测		点次	16
	评估区	地形地貌监测		点次	16
	评估区	水土监测		点次	2
	615m 平台	治理工程	边坡清理	m ³	159
			土地平整	hm ²	0.1139
		复垦工程	客土回覆	m ³	598
			种植油松	株	187
			种植地锦	株	813
			灌溉	m ³	16.67
2030 年			施肥	t	2.85
	评估区	地质灾害监测		点次	48
	评估区	含水层监测		点次	16
	评估区	地形地貌监测		点次	16
	评估区	水土监测		点次	2
	605m 平台	治理工程	边坡清理	m ³	168
			土地平整	hm ²	0.3334
		复垦工程	客土回覆	m ³	1750
			种植油松	株	598
			种植地锦	株	967
			灌溉	m ³	48.73
2031 年			施肥	T	0.83
	评估区	地质灾害监测		点次	48
	评估区	含水层监测		点次	16
	评估区	地形地貌监测		点次	16
	评估区	水土监测		点次	2
	595 m 平台	治理工程	边坡清理	m ³	79
			土地平整	hm ²	0.1733
		复垦工程	客土回覆	m ³	910
			种植油松	株	316
			种植山杏	株	504
			灌溉	m ³	25.39
2032 年			施肥	T	0.43
	585 m 平台	治理工程	边坡清理	m ³	81
			土地平整	hm ²	0.1647
		复垦工程	客土回覆	m ³	865
			种植山杏	m ³	503
			种植油松	株	289
			种植地锦	株	2630
			施肥	T	0.41
			灌溉	m ³	9.63
	评估区	地质灾害监测		点次	48
	评估区	含水层监测		点次	16
2033-2042 年	评估区	地形地貌监测		点次	16
	评估区	水土监测		点次	2
	评估区	地质灾害监测		点次	336
	评估区	含水层监测		点次	112
	评估区	地形地貌监测		点次	112

	评估区	水土监测		点次	16
2043 年	评估区	地质灾害监测		点次	48
	评估区	含水层监测		点次	16
	评估区	地形地貌监测		点次	16
	575m 平台	治理工程	土地平整	hm ²	1.4388
			拆除破碎设备等	m ³	624
		复垦工程	客土回覆	m ³	8701
			种植油松	株	2665
			种植地锦	株	2183
			施肥	t	7.43
			灌溉	m ³	0.59
	工业广场	治理工程	土地平整	hm ²	2.2511
			复垦工程	客土回覆	m ³
		施肥		t	14.07
		种植油松		株	5628
灌溉		m ³		14.07	
草籽		kg	6		
2044 年	复垦区域	管护		hm ²	5.0312
2045 年	复垦区域	管护		hm ²	5.0312
2046 年	复垦区域	管护		hm ²	5.0312
2047 年	复垦区域	管护		hm ²	0.3727
2048 年	复垦区域	管护		hm ²	0.3727

三、近期年度工作安排

表 6-2 近期实施计划一览表

治理时间	治理区域	工程措施		单位	主要工程量
2025 年	界外运输道路	复垦工程	客土回覆	m ³	115
			种植油松行道树	株	30
			灌溉	m ³	17.55
			施肥	t	0.55
	界外工业广场	治理工程	土地平整	hm ²	0.3939
		复垦工程	客土回覆	m ³	2067
			种植油松	株	985
			灌溉	m ³	76.81
			施肥	t	2.46
	拟损毁采场		拟损毁采场表土剥离	m ³	4599
	评估区	地质灾害监测		点次	48
	评估区	含水层监测		点次	16
	评估区	地形地貌监测		点次	16
评估区	水土监测		点次	2	
2026 年	评估区	地质灾害监测		点次	48
	评估区	含水层监测		点次	16
	评估区	地形地貌监测		点次	16
	645m 平台	治理工程	边坡清理	m ³	39
			土地平整	hm ²	0.0345
		复垦工程	客土回覆	m ³	181
			种植地锦	株	387

凌源市松岭子镇东道村采石场（石灰岩）矿山地质环境保护与土地复垦方案

			灌溉	m ³	4.60
			施肥	t	124
2027 年	评估区	地质灾害监测		点次	48
	评估区	含水层监测		点次	16
	评估区	地形地貌监测		点次	16
	评估区	水土监测		点次	2
	635m 平台	治理工程	边坡清理	m ³	88
			土地平整	hm ²	0.0404
		复垦工程	客土回覆	m ³	212
			种植地锦	株	713
			灌溉	m ³	5.91
			施肥	t	2.04
2028 年	评估区	地质灾害监测		点次	48
	评估区	含水层监测		点次	16
	评估区	地形地貌监测		点次	16
	评估区	水土监测		点次	2
	625m 平台	治理工程	边坡清理	m ³	139
			土地平整	hm ²	0.0553
		复垦工程	客土回覆	m ³	290
			种植油松	株	80
			种植地锦	株	1150
			灌溉	m ³	8.13
			施肥	t	0.14
2029 年	评估区	地质灾害监测		点次	48
	评估区	含水层监测		点次	16
	评估区	地形地貌监测		点次	16
	评估区	水土监测		点次	2
	615m 平台	治理工程	边坡清理	m ³	159
			土地平整	hm ²	0.1139
		复垦工程	客土回覆	m ³	598
			种植油松	株	187
			种植地锦	株	813
			灌溉	m ³	16.67
			施肥	t	2.85
2030 年	评估区	地质灾害监测		点次	48
	评估区	含水层监测		点次	16
	评估区	地形地貌监测		点次	16
	评估区	水土监测		点次	2
	605m 平台	治理工程	边坡清理	m ³	168
			土地平整	hm ²	0.3334
		复垦工程	客土回覆	m ³	1750
			种植油松	株	598
			种植地锦	株	967
			灌溉	m ³	48.73
			施肥	T	0.83

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

(一) 经费估算依据

1、规范政策依据

- (1)《土地开发整理项目预算定额标准》(财综〔2011〕128号);
- (2)《辽宁省建设工程计价依据》(辽住建〔2017〕68号);
- (3)《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过度实施方案的通知》(国土资发[2017]19号);
- (4)《财政部税务总局海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》(财政部 税务总局 海关总署公告 2019年第39号);
- (5)《辽宁省人力资源和社会保障厅关于调整全省最低工资标准的通知》(辽人社发〔2024〕1号);
- (6)《辽宁工程造价信息》(2024.10)。

2、材料价格依据

材料价格依据《辽宁工程造价信息》(2024年10月)以及各种材料的市场价格。在预算编制规程中以现有相关文件为编制依据,相关原材料在定额和造价信息中没有的部分,以市场价为参考依据。

(二) 费用计算

项目的投资概算为动态投资概算,其投资总额包括静态投资和涨价预备费。

项目静态投资概算由工程施工费、设备购置费、其他费用、管护费、预备费组成。

1. 工程施工费

工程施工费=税前工程造价 $\times$ (1+9%)。其中,9%为建筑业增值税税率。

税前工程造价=直接费+间接费+利润

各费用项目均以不包含增值税可抵扣进项税额的价格计算。税前工程造价以不含增值税价格为计算基础,计取各项费用。

(1) 直接费

直接费=直接工程费+措施费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成

①人工预算单价

人工费定额：财政部、国土资源部 2012 年下发的《土地开发整理项目预算编制暂行规定》中所规定的甲类工、乙类工日单价与当地当前实际水平相比明显偏低。本方案在实际调查情况下，并结合当地的实际及劳动部门意见，确定本方案人工单价预算以实际情况为依据，人工费：甲类工 160.10 元/工日，乙类工 127.48 元/工日。

表 7-1 甲类工人工预算单价

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价 (元)
1	基本工资	基本工资标准（元/月）×地区工资系数×12 月÷ （年应工作天数-年非工作天数）	94.27
2	辅助工资	以下四项之和	8.69
(1)	地区津贴	津贴标准（元/月）×12 月÷（年应工作天数-年非 工作天数）（100%）	0
(2)	施工津贴	津贴标准（元/天）×365 天×辅助工资系数÷（年 应工作天数-年非工作天数）（100%）	5.06
(3)	夜餐津贴	（中班+夜班）÷2×辅助工资系数（100%）	0.80
(4)	节日加班津贴	基本工资（元/日）×（3-1）×法定假天数÷年应工 作天数×辅助工资系数（100%）	2.83
3	工资附加费	以下七项之和	57.14
(1)	职工福利基金	[基本工资（元/日）+辅助工资（元/日）]×费率 （14%）	14.41
(2)	工会经费	[基本工资（元/日）+辅助工资（元/日）]×费率 （2%）	2.06
(3)	养老保险金	[基本工资（元/日）+辅助工资（元/日）]×费率 （20%）	20.59
(4)	医疗保险金	[基本工资（元/日）+辅助工资（元/日）]×费率 （8%）	8.24
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资（元/日）+辅助工资（元/日）]×费率 （1.5%）	1.54
(6)	职工失业保险基金	[基本工资（元/日）+辅助工资（元/日）]×费率 （2%）	2.06
(7)	住房公积金	[基本工资（元/日）+辅助工资（元/日）]×费率 （8%）	8.24
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	160.10

表 7-2 乙类工人工预算单价

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价 (元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月÷ (年应工作天数-年非工作天数)	80.00
2	辅助工资	以下四项之和	4.15
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-年非 工作天数)(100%)	0
(2)	施工津贴	津贴标准(元/天)×365天×辅助工资系数÷(年 应工作天数-年非工作天数)(100%)	2.89
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)÷2×辅助工资系数(100%)	0.20
(4)	节日加班津贴	基本工资(元/日)×(3-1)×法定假天数÷年应工 作天数×辅助工资系数(100%)	1.06
3	工资附加费	以下七项之和	43.33
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/日)+辅助工资(元/日)]×费率 (14%)	11.78
(2)	工会经费	[基本工资(元/日)+辅助工资(元/日)]×费率 (2%)	1.68
(3)	养老保险金	[基本工资(元/日)+辅助工资(元/日)]×费率 (20%)	16.83
(4)	医疗保险金	[基本工资(元/日)+辅助工资(元/日)]×费率 (8%)	3.37
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/日)+辅助工资(元/日)]×费率 (1.5%)	1.26
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/日)+辅助工资(元/日)]×费率 (2%)	1.68
(7)	住房公积金	[基本工资(元/日)+辅助工资(元/日)]×费率 (8%)	6.73
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	127.48

材料费=Σ 分项工程量×分项工程定额材料费。

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

表 7-3 主要材料单价表

材料号码	材料名称	规格型号	计量单位	单价/元	地区	月份
29003	水		t	8.46	朝阳市	2024.10
市场询价	块石		m ³	40.00	朝阳市	2024.10
市场询价	砂浆		m ³	162.70	朝阳市	2024.10
市场询价	柴油	0#	公斤	7.90	朝阳市	2024.10
市场询价	油松	4年生	株	3.00	朝阳市	2024.10
市场询价	山杏	2年生	株	1.50	朝阳市	2024.10

台班定额和台班费定额依据《土地开发整理项目预算定额标准》(2012年)编制。施工机械使用费=Σ 分项工程量×分项工程定额机械费

表 7-4 机械台班预算单价计算表

定额 编号	机械名称及规格	台班费 (元)	一类费用 小计 (元)	二类费用				
				二类费用 合计 (元)	人工费 (元/日)		柴油 (元/Kg)	
					工日	金额	数量	金额
1012	推土机 55kw	570.05	361.13	208.92	2	104.46	40	4.50
1031	自行式平地机 118kw	1033.41	824.49	208.92	2	104.46	88	4.50
1004	挖掘机油动 1m ³	900.41	336.41	564.00	2.00	120.00	72	4.50
4011	自卸汽车 5t	434.35	99.25	335.10	1.33	120.00	39.00	4.50

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

2) 间接费

间接费=直接费（或人工费）×间接费率（间接费率取 5%）。

3) 利润

利润=（直接费+间接费）×利润率（利润率取 3%）

4) 税金

税金=（直接费+间接费+利润+材料价差）×税率（税率取 9%）

2、设备购置费

矿山现有设备满足矿山治理与复垦用设备，因此，投资费用计算不考虑设备购置费。

3、其他费用

其他费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费 4 部分组成。

（1）前期工作费

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

（2）工程监理费

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

（3）竣工验收费

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

（4）业主管理费

业主管理费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，按工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费之和作为计费数。费率取 3%。

4、监测及管护费

(1) 矿山地质环境监测费

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

(2) 土地复垦监测费

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

(3) 管护费

管理费是对复垦后的一些重要的工程措施、植被和复垦区域土地等进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥浇水、喷药、刷白等管护工作发生的费用，主要包括管理和养护两大类。本方案按 3000 元/hm²a 计提管护费。

5、基本预备费

基本预备费是指为工程施工过程中发生的突发情况准备的施工费用，依据《关于印发辽宁省地质环境项目资金管理暂行办法的通知》规定，即基本预备费=(前期工作费、工程施工费、设备购置费和业主管理费之和)×6%。

6、价差预备费

考虑到物价上涨、通货膨胀、国家宏观调控以及地方经济发展等因素，需要计算动态投资费，根据目前我国经济发展境况，差价预备费费率可按 5% 计取。计算公式为：

$$W_n = a_n((1+5\%)^{n-1}-1), (\text{万元}) \quad (7-1)$$

式中：n——复垦年限

a_n ——每年的静态投资费

W_n ——第n年的动态投资费

则复垦工程的估（概）算总费用 S 为：

$$S = \sum_{i=1}^n (a_i + w_i), (\text{万元}) \quad (7-2)$$

每年的静态投资费用可取为每个复垦阶段的各阶段平均值；然后按照阶段求和的方法计算动态投资。

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

矿山地质环境恢复治理主要工程量汇总见表 7-5。

表 7-5 矿山环境治理工程总工程量表

一级项目	二级项目	三级项目	单位	合计
土壤重构工程	充填工程	废石回填	m ³	5200
	拆除工程	破碎场设备拆除	m ³	624
	边坡清理		m ³	979
	平整工程	土地平整	hm ²	5.0093
监测工程	地质灾害监测	岩石移动、采场范围	点次·年	806
	含水层监测	涌水、水位、水质	点次·年	269
	土地资源监测	土地资源	点次·年	269
	水土污染监测			34

矿山地质环境恢复治理工程总投资经费详见表 7-6。根据矿山地质环境保护与恢复治理的预防、工程费用的预算，矿山地质环境保护与恢复治理所需治理费用静态投资为 72.37 万元，动态投资为 115.99 万元。

表 7-6 矿山地质环境恢复治理工程投资估算总表 （单位：万元）

项目	单位	工程量	单价 (元)	投资	备注
1.工程施工费				59.71	
废石回填	100m ³	52	采矿成本		
拆除工程	100m ³	6.24	30362.57	18.95	
平整工程	100m ²	500.93	236.47	11.85	
边坡清理	100m ³	9.79	1379.11	1.35	
地质灾害监测	次	806	200	16.12	市场价
含水层监测	次	269	200	5.38	市场价
土地资源监测	次	269	200	5.38	市场价
水土污染监测	次	34	200	0.68	市场价
2.其他费用				8.56	
前期工作费				2.99	工程施工费×5%
工程监理费				1.79	工程施工费×3%
竣工验收费				1.79	工程施工费×3%
业主管理费				1.99	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)×3.0%
3.基本预备费				4.10	(工程施工费+其他费用)×6.0%
4.静态总投资				72.37	1+2+3
5.差价预备费				43.62	差价预备费率按 5%计取
6.动态总投资				115.99	4+5

表 7-7 环境治理动态投资估算表

单元（万元）

年 度	环境治理动态投资		
	静态投资	价差预备费	动态投资
2025 年	10.33	0.00	10.33
2026 年	3.79	0.19	3.98

2027 年	4.01	0.40	4.41
2028 年	3.45	0.55	4.00
2029 年	3.43	0.75	4.18
2030 年	2.43	0.68	3.11
2031 年	2.43	0.83	3.26
2032 年	2.43	1.00	3.43
2033 年	2.43	1.17	3.60
2034 年	2.43	1.34	3.77
2035 年	2.43	1.53	3.96
2036 年	2.43	1.73	4.16
2037 年	2.43	1.94	4.37
2038 年	2.43	2.16	4.59
2039 年	2.43	2.38	4.81
2040 年	2.43	2.62	5.05
2041 年	20.63	24.35	44.98
合 计	72.37	43.62	115.99

(二) 单项工程量与投资估算

治理工程施工费单价估算分析见表 7-8;

各单元治理工程单项工程量及投资估算见表 7-9~表 7-11。

表 7-8 治理工程施工费单价估算表 (单位: 元)

土地平整综合单价分析					
定额编号: [10330]			定额单位: 100m ²		
序号:	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				175.02
(一)	直接工程费				166.69
1	人工费				25.50
	甲类工	工日	0	160.10	0.00
	乙类工	工日	0.2	127.48	25.50
2	材料费				0.00
3	机械费				133.26
	自行平地机功率 118KW	台班	0.12	1033.41	133.26
4	其他费用	%	5.0	158.76	7.93
(二)	措施费	%	6.00	166.69	8.33
二	间接费	%	5.00	175.02	8.75
三	利润	%	3.00	183.77	5.51
四	价差				29.92
	机械台班	台班	8.8	3.4	29.92
五	税金	%	9.00	191.92	17.27
合计					236.47
废石回填综合单价分析					
定额编号: [20272]			定额单位: 100m ³		
序号:	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				598.01
(一)	直接工程费				569.54
1	人工费				181.73

凌源市松岭子镇东道村采石场（石灰岩）矿山地质环境保护与土地复垦方案

	甲类工	工日	0.1	160.10	16.01
	乙类工	工日	1.3	127.48	165.72
2	材料费				0.00
3	机械费				331.84
	推土机 59KW	台班	0.47	706.05	331.84
4	其他费用	%	10.90	513.57	55.97
(二)	措施费	%	6.00	569.54	28.47
二	间接费	%	5.00	598.01	29.90
三	利润	%	3.00	627.91	18.83
四	价差				63.92
	机械台班	台班	18.8	3.4	63.92
五	税金	%	9.00	648.39	58.35
合计					769.01
边坡清除综合单价分析					
定额编号：20282			单位 100m ³		
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				1063.59
(一)	直接工程费				1033.62
1	人工费				377.03
	甲类工	工日	0.1	160.10	16.13
	乙类工	工日	2.8	127.48	360.90
2	材料费				633.35
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.44	1225.41	540.25
	推土机 59kw	台班	0.13	706.05	93.10
(二)	措施费	%			29.97
二	间接费	%			53.18
三	利润	%			33.50
四	价差				125.39
	机械台班	台班	36.88	3.4	125.39
五	税金	%			103.53
合计					1379.11
破碎场设备拆除综合单价分析					
定额编号：30073			定额单位：100m ³		
编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				25756.43
(一)	直接工程费				24529.94
1	人工费				24001.90
	甲类工	工日	9.3	160.10	1488.93
	乙类工	工日	176.60	127.48	22512.97
2	其他费用	%	2.20	24001.90	528.04
(二)	措施费	%	6.00	24529.94	1226.49
二	间接费	%	5.00	25756.43	1287.82
三	利润	%	3.00	27044.25	811.32
四	税金	%	9.00	27855.57	2507.00
合计					30362.57

表 7-9 矿山采场治理工程量与投资估算表

项目	单位	工程量	单价 (元)	投资 (万元)	备注
1.工程施工费				34.47	
回填工程	100m ³	52	采矿成本		
土地平整	100m ²	234.93	236.47	5.56	
边坡清理	100m ³	9.79	1379.11	1.35	
地质灾害监测	次	806	200	16.12	
含水层监测	次	269	200	5.38	
土地资源监测	次	269	200	5.38	
水土污染监测	次	34	200	0.68	
2.其他费用				4.93	
前期工作费				1.72	工程施工费×5%
工程监理费				1.03	工程施工费×3%
竣工验收费				1.03	工程施工费×3%
业主管理费				1.15	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)×3.0%
3.基本预备费				2.36	(工程施工费+其他费用)×6.0%
4.静态投资				41.76	1+2+3

表 7-10 矿山工业场地治理工程量与投资估算表

项目	单位	工程量	单价 (元)	投资 (万元)	备注
1.工程施工费				25.24	
拆除工程	100m ³	6.24	30362.57	18.95	
土地平整	100m ²	266.00	236.47	6.29	
2.其他费用				3.62	
前期工作费				1.26	工程施工费×5%
工程监理费				0.76	工程施工费×3%
竣工验收费				0.76	工程施工费×3%
业主管理费				0.84	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)×3.0%
3.基本预备费				1.73	(工程施工费+其他费用)×6.0%
4.静态投资				30.59	1+2+3

三、土地复垦工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

矿山土地复垦工程主要工程量汇总见表 7-12。

表 7-12 矿山土地复垦工程量总表

一级项目	二级项目	三级项目	单位	合计
------	------	------	----	----

土壤重构工程	表土剥覆工程	表土剥离	m ³	4599
		覆外运土	m ³	22878
植被重建工程	植被恢复工程	种植油松	株	10614
		种植山杏	株	1007
		种植地锦	株	13776
		撒播草籽	kg	6
	土壤培肥	商品肥	t	45.19
水利工程	灌溉工程	灌溉	m ³	2726
监测工程	复垦监测工程	复垦监测	点次	38
管护工程	管护	植被管护	hm ²	5.1451

矿山土地复垦总投资经费详见表 7-13。根据矿山土地复垦的预防、工程费用的预算，矿山土地复垦工程所需费用静态投资为 103.81 万元，动态投资为 195.50 万元。

表 7-13 矿山土地复垦投资估算总表 （单位：万元）

项目	单位	工程量	单价 (元)	投资	备注
1.工程施工费				85.66	
覆土	100m ³	45.99	1392.62	6.40	
客土工程	100m ³	228.78	2573.66	58.88	
种植油松	100 株	106.14	652.09	6.92	
种植地锦	100 株	137.76	2.00	2.76	
种植山杏	100 株	10.07	1.50	0.15	
草籽	Kg	6	60	0.04	
土壤培肥	t	45.19	1500	6.78	
汽车拉水	100m ³	27.26	846.76	2.31	
林地管护	hm ²	4.5719	1500	0.69	
旱地管护	hm ²	0.5732	1500	0.09	
监测	点次	32	200	0.64	
2.其他费用				12.27	
前期工作费				4.28	工程施工费×5%
工程监理费				2.57	工程施工费×3%
竣工验收费				2.57	工程施工费×3%
业主管理费				2.85	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)×3.0%
3 基本预备费				5.88	(工程施工费+其他费用)×6.0%
4.静态总投资				103.81	1+2+3
5 价差预备费				91.69	价差预备费率按 5%计取
6.动态总投资				195.50	4+5

表 7-14 土地复垦动态投资估算表 单元（万元）

年 度	土地复垦动态投资		
	静态投资	价差预备费	动态投资
2025 年	9.40	0.00	9.40
2026 年	3.91	0.20	4.11
2027 年	3.01	0.30	3.31
2028 年	3.26	0.52	3.78
2029 年	2.28	0.50	2.78

2030 年	5.26	1.47	6.73
2031 年	3.65	1.24	4.89
2032 年	4.65	1.91	6.56
2033 年	3.02	1.45	4.47
2034 年	3.02	1.66	4.68
2035 年	3.02	1.90	4.92
2036 年	3.02	2.14	5.16
2037 年	3.02	2.42	5.44
2038 年	3.02	2.69	5.71
2039 年	3.02	2.96	5.98
2040 年	3.02	3.26	6.28
2041 年	3.02	3.56	6.58
2042 年	3.02	3.90	6.92
2043 年	23.19	32.70	55.89
2044 年	3	4.59	7.59
2045 年	3	4.95	7.95
2046 年	3	5.37	8.37
2047 年	3	5.79	8.79
2048 年	3	6.21	9.21
合 计	103.81	91.69	195.50

(二) 单项工程量与投资估算

复垦工程施工费单价估算分析见表 7-15。

各单元复垦工程单项工程量及投资估算见表 7-16～表 7-19。

表 7-15 土地复垦工程施工费单价估算表 (单位: 元)

外运土回覆工程综合单价分析					
定额编号: [10218]			定额单位: 100m ³		
序号:	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				2010.11
(一)	直接工程费				1896.33
1	人工费				130.74
	甲类工	工日	0.10	160.10	16.01
	乙类工	工日	0.90	127.48	114.73
2	材料费				916.90
	土壤	m ³	100	10.00	916.90
3	机械费				758.39
	挖掘机 1m ³	台班	0.22	900.41	198.09
	自卸汽车 5t	台班	1.08	434.35	469.09
	推土机 55KW	台班	0.16	570.05	91.21
4	其他费用	%	5.00	1806.03	90.30
(二)	措施费	%	6.00	1896.33	113.78
二	间接费	%	5.00	2010.11	100.51
三	利润	%	3.00	2110.62	63.32
四	价差				218.81
	挖掘机 1m ³	台班	15.84	3.4	53.85
	自卸汽车 5t	台班	42.12	3.4	143.2
	推土机 59KW	台班	6.4	3.4	21.76
五	税金	%	9.00		180.91
合计					2573.66

栽植油松综合单价分析					
定额编号: [90007]		栽植树木		定额单位: 100 株	
序号:	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				553.18
(一)	直接工程费				526.84
1	人工费				191.22
	甲类工	工日	0	160.10	0.00
	乙类工	工日	1.50	127.48	191.22
2	材料费				333.07
	树苗	株	102	3.00	306.00
	水	m ³	3.20	8.46	27.07
3	其他费用	%	0.50	524.22	2.62
(二)	措施费	%	6.00	526.84	26.34
二	间接费	%	5.00	553.18	27.65
三	利润	%	3.00	580.83	17.42
四	税金	%	9.00	598.25	53.84
合计					652.09

表 7-16 采场土地复垦工程量与投资估算表

项目	单位	工程量	单价 (元)	投资 (万元)	备注
1.工程施工费				40.26	
覆土	100m ³	45.99	1392.62	6.40	
客土工程	100m ³	88.09	2573.66	22.67	
种植油松	100 株	39.34	652.09	2.57	
种植地锦	100 株	137.76	200	2.76	
种植山杏	100 株	10.07	150	0.15	
土壤培肥	t	28.48	1500	4.27	
汽车拉水	100m ³	11.57	846.76	0.98	
管护	hm ²	1.9464	1500	0.29	
	hm ²	0.3727	1500	0.06	
监测	点次	6	200	0.12	
2.其他费用				5.77	
前期工作费				2.01	工程施工费×5%
工程监理费				1.21	工程施工费×3%
竣工验收费				1.21	工程施工费×3%
业主管理费				1.34	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)×3.0%
3 基本预备费				2.76	(工程施工费+其他费用)×6.0%
4.静态投资				48.79	1+2+3

表 7-17 矿山工业场地土地复垦工程量与投资估算表

项目	单位	工程量	单价 (元)	投资 (万元)	备注
1.工程施工费				44.91	
客土工程	100m ³	140.65	2573.66	36.20	
草籽	Kg	6	60	0.04	

项目	单位	工程量	单价 (元)	投资 (万元)	备注
种植油松	100株	66.50	652.09	4.34	
施肥	t	16.63	1500	2.49	
灌溉	100m ³	15.56	846.76	1.32	
林地管护	hm ²	2.6600	1500	0.40	
监测	点次	6	200	0.12	
2.其他费用				6.45	
前期工作费				2.25	工程施工费×5%
工程监理费				1.35	工程施工费×3%
竣工验收费				1.35	工程施工费×3%
业主管理费				1.50	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)×3.0%
3.基本预备费				3.08	(工程施工费+其他费用)×6.0%
4.静态投资				54.44	1+2+3

表 7-19 运输道路土地复垦工程量与投资估算表

项目	单位	工程量	单价 (元)	投资 (万元)	备注
1.工程施工费				0.16	
客土工程	100m ³	0.04	2573.66	0.01	
种植油松	100株	0.30	652.09	0.02	
施肥	t	0.03	1500	0.00	
灌溉	100m ³	0.12	846.76	0.01	
管护	hm ²	0.0219	1500	0.00	
监测	点次	6	200	0.12	
2.其他费用				0.03	
前期工作费				0.01	工程施工费×5%
工程监理费				0.005	工程施工费×3%
竣工验收费				0.005	工程施工费×3%
业主管理费				0.01	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)×3.0%
3 基本预备费				0.01	(工程施工费+其他费用)×6.0%
4.静态投资				0.20	1+2+3

四、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

表 7-20 总费用构成与汇总表 (单位: 万元)

序号	工程或费用名称	环境治理费用	土地复垦费用	合计
一	工程施工费	59.71	85.66	145.37
二	其他费用	8.56	12.27	20.83
三	基本预备费	4.1	5.88	9.98

四	静态总投资	72.37	103.81	176.18
五	价差预备费	43.62	91.69	135.31
六	动态总投资	115.99	195.5	311.49

该矿恢复治理与土地复垦项目静态投资估算总金额为 176.18 万元（合 2.33 万元/亩）。其中恢复治理费用为 72.37 万元；土地复垦费用为 103.81 万元。

该矿恢复治理与土地复垦项目动态投资估算总金额为 311.49 万元（合 4.13 万元/亩）。其中恢复治理费用为 115.99 万元；土地复垦费用为 195.50 万元。

（二）近期年度经费安排

表 7-21 矿山近期地质环境恢复治理与土地复垦工作经费安排表

阶段	治理复垦时间	治理复垦面积 (hm ²)	投资金额（万元）					
			恢复治理投资		土地复垦投资		合计	
			静态投资	动态投资	静态投资	动态投资	静态投资	动态投资
1-1	2025 年	0.3939	9.4	9.4	10.33	10.33	19.73	19.73
1-2	2026 年	0.0345	3.79	3.98	3.91	4.11	7.70	8.09
1-3	2027 年	0.0404	4.01	4.41	3.01	3.31	7.02	7.72
1-4	2028 年	0.0553	3.45	4	3.26	3.78	6.71	7.78
1-5	2029 年	0.1139	3.43	4.18	2.28	2.78	5.71	6.96
合计		0.6530	24.08	25.97	22.22	23.74	46.87	50.28

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

强有力的组织机构，是完成方案实施的保证。本项目由凌源市松岭子镇东道村采石场（石灰岩）具体负责实施。按照“谁开发，谁保护，谁破坏，谁治理，谁损毁，谁复垦”的原则，明确方案实施的组织机构及职责开展好各项工作。

为保证全面完成各项治理措施，必须重视并完成以下工作：

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

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

凌源市松岭子镇东道村采石场应当按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案》和《矿山地质环境保护与土地复垦承诺书》的要求，履行恢复治理义务。

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

二、技术保障

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

进技术，跟踪监测，追踪绩效。

本项目实施单位必须严格按照复垦总体规划方案执行，并确保资金、人员、机械、技术服务到位，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

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

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

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

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

（五）建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

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

三、资金保障

资金是矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作取得成功的重要保证，凌源市松岭子镇东道村采石场（石灰岩）为保证矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案顺利及时实施，将采取以下资金保障措施。

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

（二）依据《土地复垦条例实施办法》、《矿山地质环境保护规定》、《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》等相关规定，实行矿山企业以采矿权为单位计提基金，在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取和使用情况，基金按照“企业提取、确保需要、规范使用”的原则进行管理。矿山

企业应根据适用期内的《矿山地质环境保护与土地复垦方案》计提矿山地质环境治理恢复基金。采矿项目的土地复垦费用预存，统一纳入矿山地质环境治理恢复基金进行管理。基金由企业自主使用，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，统筹用于开展矿山地质环境治理恢复和土地复垦。

矿山剩余服务年限为 16.79 年，本方案矿山地质环境治理费用和土地复垦费用在预计开采年限内按照年度平均方法摊销，按年度存入基金账户，每年 11 月 30 日前完成本年度的基金提取工作。根据辽宁省自然资厅《关于加强土地复垦工作的通知》（辽自然资发[2021]3 号）土地复垦首次预存的数额不少于土地复垦静态总投资的 20%， $103.81 \times 20\% = 20.76$ 万元。基金首次计提时间应为方案通过后一个月内存取。详见表 8-1。

表 8-1 矿山地质环境治理恢复基金计提及土地复垦资金计提预存计划表

年限	年度	预存时间	年度环境治理资金 计提基金额 (万元)	年度复垦费用 预存额 (万元)	合计 (万元)
1	2025 年	方案公告一个月内	6.82	20.76	27.58
2	2026 年	2026.11.30 前	6.82	10.92	17.74
3	2027 年	2027.11.30 前	6.82	10.92	17.74
4	2028 年	2028.11.30 前	6.82	10.92	17.74
5	2029 年	2029.11.30 前	6.82	10.92	17.74
6	2030 年	2030.11.30 前	6.82	10.92	17.74
7	2031 年	2031.11.30 前	6.82	10.92	17.74
8	2032 年	2032.11.30 前	6.82	10.92	17.74
9	2033 年	2033.11.30 前	6.82	10.92	17.74
10	2034 年	2034.11.30 前	6.82	10.92	17.74
11	2035 年	2035.11.30 前	6.82	10.92	17.74
12	2036 年	2036.11.30 前	6.82	10.92	17.74
13	2037 年	2037.11.30 前	6.83	10.92	17.75
14	2038 年	2038.11.30 前	6.83	10.92	17.75
15	2039 年	2039.11.30 前	6.83	10.92	17.75
16	2040 年	2040.11.30 前	6.83	10.93	17.76
17	2041 年	2041.1.30 前	6.83	10.93	17.76
合计			115.99	195.50	311.49

（三）矿山企业应根据适用期内《矿山地质环境保护与治理恢复方案》，将矿山地质环境治理费用和土地复垦费用之和在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，按年度存入基金账户，每年11月30日前完成本年度的基金计提工

作。第一次缴存基金的计费年度与保证金首次起始计费年度相同，提取的基金可扣除矿山企业自行治理恢复费用。矿山企业已缴存的矿山地质环境治理恢复保证金及利息，在扣除因完成治理恢复任务已返还的保证金后，一次性返还矿山企业。返还的保证金优先用于基金提取。矿山企业应按照上述规定，将矿山地质环境治理恢复费用和返还的保证金存入基金账户，不足部分应补足。矿山企业闭坑或注销，履行治理恢复义务并验收合格，可将基金账户撤销。

（四）返还保证金按以下程序办理。

采矿权人向负责保证金缴存管理的自然资源主管部门、财政部门提交保证金返还申请材料；矿山企业已经自行治理恢复的，负责保证金缴存管理的自然资源主管部门，应在30日内组织有关部门和专家组或委托第三方机构对已完工的治理工程进行验收，发放验收合格证，并核定企业自行治理恢复费用（即提取基金时可扣除的费用）；负责保证金缴存管理的自然资源主管部门、财政部门根据返还申请和验收结果（如自行治理）向采矿权人开具保证金支取通知书；采矿权人凭支取通知书到存管银行提取保证金本息并将扣除自行治理恢复费用后的保证金转入企业基金账户。

四、监管保障

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

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

（三）如不能履行复垦义务，责令其缴纳土地复垦费用并处以罚款。

（四）坚持全面规划，综合治理，不留隐患，治理一片见效一片。在工程建设中严格实行招标制，择优选择工程队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

（五）加强土地复垦有关法律、法规及条例的学习和宣传力度，组织有关

工作人员进行环保、土地复垦知识的技术培训，做到人人自觉树立起矿山复垦意识，人人参与到土地复垦的行动中来。

五、效益分析

（一）社会效益

1、治地质灾害发生，保障矿区人民生命财产安全

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

2、合理提高土地利用率

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

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

（二）经济效益

矿山地质环境恢复治理与土地复垦的主要目的是改善矿区及周边的自然生态环境，改善矿区的空气质量，预防水土流失，降低矿山地质灾害发生的频度，在一定程度上保护矿区附近居民财产和人身安全，因此本项目经济效益主要是潜在的经济效益。

项目区通过土地复垦恢复旱地 0.3727hm²，乔木林地面积 4.6585hm²，林地种植油松。

油松木材坚硬，耐水湿。可供矿柱、枕木、车辆、农业用材。

土地复垦结合矿山建设过程中的总量控制与循环经济，通过对矿山疏干水与处理回收废水的利用，一方面减少了企业的排污费，另一方面也减少了复垦

生态系统管护费用。同时，土地复垦与生态重建起到了很大的水土保持效果，减少了项目影响区域内的水土流失量，改善了矿山生态环境，在一定程度上补偿了生态破坏所造成的影响。

（三）生态效益

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

1、矿区自然景观的变化

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

2、防风固沙，减少了水土流失

通过环境保护与治理，矿区土地得到了恢复，地表风蚀沙化得到了根本控制。

3、涵养水源，改良土壤

通过环境保护与治理，矿区土壤结构得到了改善，提高了土地抗冲、抗蚀能力。

4、人与自然的变化

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

六、公众参与

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

土地的验收工作。

该复垦工作的公众参与可以体现在如下几个方面:

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

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

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

通过广泛的宣传，采取发放调查表的形式，让广大群众了解该生产项目实施的意义，让生产项目置于群众舆论的监督之中，并广泛征求当地群众对复垦方案的意见，保证该矿土地复垦工作圆满完成。

本次公众参与共走访和发放调查表 5 份，收回有效调查表 5 份，回收率 100%，问卷有效率 100%。被调查公众的自然状况统计见表 8-2、8-3。

表 8-2 公众参与调查表

姓 名		性 别	男 ☐ 女 ☐	住 址	
年 龄		文化程度	大学以上 ☐ 高中 ☐ 初中 ☐ 小学 ☐ 文盲 ☐		
职 业	农民 ☐ 工人 ☐ 干部 ☐ 教师 ☐ 学生 ☐				
调查内容： 1、您是否了解该工程？ 了解 ☐ 一般了解 ☐ 不了解 ☐ 2、该工程对您的居住环境会有什么影响？ 土地 ☐ 建筑物 ☐ 其他 ☐ 3、损毁对您造成影响最大的地类是？ 耕地 ☐ 园地 ☐ 林地 ☐ 草地 ☐ 坑塘水面 ☐ 其他 ☐ 4、您对该工程的态度是？ 非常支持 ☐ 支持 ☐ 不关心 ☐ 反对 ☐					

5、您对被损毁的地类希望如何补偿？ 一次性补偿 ☐ 复垦后再利用 ☐

6、您希望被损毁的地类复垦为： 耕地 ☐ 园地 ☐ 林地 ☐ 草地 ☐
坑塘水面 ☐ 其他 ☐

7、您希望复垦后的土地会？ 跟以前一样 ☐ 比以前更好 ☐ 无所谓 ☐

8、您最期望的复垦措施为？（可多选） 平整土地 ☐ 新修道路 ☐
建设灌溉设施 ☐ 其他 ☐

9、您对该复垦项目的实施？赞同 ☐ 不赞同 ☐ 无所谓 ☐

10、您对复垦时间的要求为？ 边损毁边复垦 ☐
稳沉之后马上复垦 ☐ 无所谓 ☐

其他：

被损毁土地面积 (亩)		调查对象签章	
调查人签名		日 期	年 月 日

表 8-3 公众参与调查结果统计表

性别	男	3	年龄	30 以下	1
	女	2		30~50	1
				50 以上	3
文化程度	大学及以上		职业	农民	5
	高中			工人	
	初中	5		干部	
	小学			老师	
调查内容				选项	比例
您是否了解该工程			了解		50%
			一般了解	4	40%
			不了解	1	10%
该工程对您的居住环境会有什么影响？			土地	5	100%
			建筑物	0	0
			其他	0	0
损毁对您造成影响最大的地类是？			耕地		
			园地		
			林地	5	100%
			草地		
			坑塘水面		
			其他		
您对该工程的态度是？			非常支持	3	70%
			支持	2	30%
			不关心		
			反对		
您对被损毁的地类希望如何补偿？			一次性补偿	5	100%
			复垦后再利用		
您希望被损毁的地类复垦为：			耕地		

	园地		
	林地	5	100%
	草地		
	坑塘水面		
	其他		
您希望复垦后的土地会？	跟以前一样	5	100%
	比以前更好		
	无所谓		
您最期望的复垦措施为？	平整土地	5	100%
	新修道路		
	建设灌溉设施	5	100%
	其他		
您对该复垦项目的实施？	赞同	5	100%
	不赞同		
	无所谓		
您对复垦时间的要求为？	边损毁边复垦		
	稳沉之后马上复垦	5	100%
	无所谓		

通过对收回的有效调查表进行统计分析后，获得项目区受影响内村民、村委会干部、凌源市松岭子镇东道村采石场工作人员以及凌源市自然资源部门有关工作人员对本恢复治理与土地复垦方案的意见：

a) 多数受调查者认为凌源市松岭子镇东道村采石场土地复垦可行，能保证当地居民正常经济来源，复垦目标将有利于提高他们的生活水平。希望矿山企业重视实施和抓好日常管理。

b) 受调查者希望尽量将损毁的土地恢复其原有的使用功能和生态环境。

c) 受调查者希望方案实施过程中综合考虑项目区域的立地条件，选择乡土植被，确保土地复垦率和复垦效果达到验收要求。同时希望建设单位加强复垦后的管理和复垦后的管护工作，巩固土地复垦的成果。在发展经济的同时，能很好地保护好生态环境。

d) 绝大多数受调查者愿意参与矿山土地复垦，监督土地复垦方案的实施。

第九章 结论与建议

一、结论

1. 评估范围

本次矿山地质环境影响现状评估范围和预测评估范围，即 10.5708hm²，同时该范围也作为矿山地质环境调查的范围。

2. 矿区重要程度分级

评估区无重要交通要道和建筑设施，距居民区较远，无自然保护区和旅游景点，附近无水源地，地表破坏的旱地、果园、乔木林地、其他林地、灌木林地等。依据 DZ/T0223-2011 附录 B“矿区重要程度分级表”（表 B.1）可确定矿区重要程度分级为重要区。

3. 矿山地质环境条件复杂程度分级

评估区地层岩性简单、水文地质条件简单、工程地质条件简单、地质构造条件简单、地貌类型中等，地形地貌条件中等、破坏地质环境的人类工程活动较强烈，依据 DZ/T0223-2011 附录 C“矿山地质环境条件复杂程度分级表”可确定该矿山地质环境条件复杂程度为中等。

4. 矿山生产建设规模分类

该矿山开采矿种为石灰岩，该矿山设计露天开采，矿山年生产规模：5.0 万吨/年。依据 DZ/T0223-2011“矿山生产建设规模分类一览表”（表 D）属小型矿山。

5. 矿山地质环境影响评估精度级别的确定

综上所述，矿区重要程度为重要区，地质环境条件复杂程度为中等，矿山生产规模为小型，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）可确定评估区矿山环境影响评估精度级别为一级。

6. 矿山地质灾害现状分析与预测

现状条件下地质灾害不发育，危害程度小，地质灾害危险性中等。

预测矿山可能引发、加剧的地质灾害为滑坡，崩塌地质灾害的可能性中等，危害程度中等，危险性中等；综合评估矿山地质灾害影响程度分级为较严

重级别。

7. 矿区含水层破坏、水土环境现状分析与预测

现状条件下，矿山一直处于停产状况，地下水位无明显变化，未对地表水体产生影响，矿区及周围生产生活供水未受影响。没有污染水和土壤。

未来矿山开采过程中排水量较小，因此矿山的开采矿活可能会导致主要含水层水位的下降，但由于离居民区较远，不会影响矿区及周围生产生活供水。对水和土壤污染较轻。

综合评估矿区含水层、水土环境影响程度分级为较轻级别。

8. 矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

现状条件下，矿山形成有采场挖损；工业广场、表土场压占地貌，对原生地形地貌景观影响和破坏程度较大。

由于矿山日后生产，仍会增加采场挖损和工业广场堆积地貌，对原生地形地貌景观影响和破坏程度较大。

综合评估矿区地形地貌景观影响程度分级为较严重级别。

9. 矿区土地损毁预测与评估

现状条件下，损毁土地面积 4.7260hm^2 ，其中林地损毁面积 0.0280hm^2 ，损毁林地小于 2hm^2 ，因此现状评估中，矿山生产对土地资源的影响程度分级为“较严重”。

预测评估中，矿业活动占用损毁土地面积 6.0106hm^2 ，其中旱地损毁面积 0.3727hm^2 ，损毁旱地面积小于 2hm^2 。因此，预测评估中，矿山生产对土地资源的影响程度分级为“严重”。

10. 矿山地质环境保护与恢复治理分区

凌源市松岭子镇东道村采石场地质环境保护与治理分区划为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。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，工业广场、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。

11. 土地复垦区与复垦责任范围

凌源市松岭子镇东道村采石场（石灰岩）损毁土地总面积为 6.0106hm^2 ，主要包括采场、工业广场、运输道路，矿山终采后，所有损毁区域都要进行复

垦。因此，复垦责任范围与复垦区范围相同，面积为 6.0106hm²。

12. 矿区土地复垦

本恢复治理与土地复垦方案中，矿区损毁面积为 6.0106hm²，复垦面积为 5.0312hm²，土地复垦率达 83.71%，土地复垦方向为旱地、乔木林地、果园。

13. 矿山环境恢复治理与土地复垦资金概算

该矿恢复治理与土地复垦项目静态投资估算总金额为 176.18 万元（合 2.33 万元/亩）。其中恢复治理费用为 72.37 万元；土地复垦费用为 103.81 万元。

该矿恢复治理与土地复垦项目动态投资估算总金额为 311.49 万元（合 4.13 万元/亩）。其中恢复治理费用为 115.99 万元；土地复垦费用为 195.50 万元。

二、建议

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

（一）应注意收集水文地质、工程地质资料。

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

（三）严格按照设计部门设计的开采方案开采，禁止越界开采。

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

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

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

（七）本方案是根据《凌源市松岭子镇东道村采石场（石灰岩）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，矿山应按照相关文件要求，修订或者重新编制方案。