

辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

辽宁省矿产勘查院有限责任公司
二〇二四年三月



辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：彰武长江矿产加工有限公司

法人代表：熊 伟

总工程师：木德琪

编制单位：辽宁省矿产勘查院有限责任公司

法人代表：张晓辉

总工程师：庞洪伟

项目负责人：蔡新明

编写人员：刘作为 王 强

制图人员：刘作为 王 强



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	彰武长江矿产加工有限公司		
	法人代表	熊 伟	联系电话	13980982038
	单位地址	辽宁省彰武县章古台镇邵家村		
	矿山名称	辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿		
	采矿许可证	新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 <input type="checkbox"/> 以上情况请选择一种并打“√”		
编 制 单 位	单位名称	辽宁省矿产勘查院有限责任公司		
	法人代表	熊 伟	联系电话	13980982038
	主 要 编 制 人 员	姓名	职责	联系电话
		庞洪伟	总工程师	13840528231
		蔡新明	项目负责人	13624067786
		王 强	设计人员	13998858284
		刘作为	设计人员	15040311166
审 查 申 请	<p>我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。</p> <p>请予以审查。</p> <p style="text-align: center;">申请单位（矿山企业）盖章</p> <p>联系人： 木德琪 联系电话：18166566527</p>			

目 录

前 言	1
一、任务的由来	1
二、编制目的	1
三、编制依据	2
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	8
一、矿山简介	9
二、矿区范围及拐点坐标	9
三、矿山开发利用方案概述	10
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、矿区社会经济情况	27
四、矿区土地利用现状	29
五、 矿山及周边其它人类工程活动情况	31
六、矿山及周边矿山地质环境保护与土地复垦案例分析	31
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	35
二、矿山地质环境影响评估	35
三、矿山土地损毁预测与评估	42
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	46
第四章 矿山地质环境保护与土地复垦可行性分析	54
一、矿山地质环境治理可行性分析	54
二、矿区土地复垦可行性分析	54

第五章 矿山地质环境保护与土地复垦工程	64
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	65
二、矿山地质灾害治理	67
三、矿区土地复垦	69
四、含水层破坏修复	73
五、水土环境污染修复	73
六、矿山地质环境监测	74
七、矿区土地复垦监测和管护	76
第六章 矿山地质环境保护与土地复垦工作部署	79
一、总体工作部署	79
二、阶段实施计划	79
第七章 经费估算与进度安排	82
一、经费估算依据	86
二、矿山地质环境治理工程经费估算	90
三、土地复垦工程经费估算	98
四、总费用汇总与年度安排	105
第八章 保障措施与效益分析	108
一、组织保障	109
二、技术保障	109
三、资金保障	110
四、监管保障	113
五、效益分析	113
六、公众参与	114
第九章 结论与建议	120
一、结论	120
二、建议	122

附表

- 1、矿山地质环境现状调查表
- 2、辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿矿山地质环境保护与土地复垦年度计划表

附 件

- 1、委托书
- 2、探矿证
- 3、编制单位真实性承诺书
- 4、采矿权人对地质环境恢复治理与土地复垦承诺书
- 5、缴纳及预存矿山地质环境恢复治理基金及土地复垦费用承诺书
- 6、土地所有权人对土地复垦方案的意见
- 7、土地使用权人对土地复垦方案的意见
- 8、矿产资源开发利用方案审查意见书
- 9、公众参与调查表
- 10、《关于彰武长江矿产加工有限公司拟新立探矿权范围涉及“三区三线”审核情况的说明》（彰武县自然资源局）
- 11、各部门采矿权新立会审表
- 12、《承诺书》
- 13、县局初审意见

附 图

- | | |
|--------------------------------------|--------|
| 1、土地利用现状分幅图（*****、*****、*****、*****） | 1:5000 |
| 2、辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿矿山地质环境问题现状图 | 1:2000 |
| 3、辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿矿山地质环境问题预测图 | 1:2000 |
| 4、辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿矿区土地损毁预测图 | 1:2000 |
| 5、辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿矿区土地复垦规划图 | 1:2000 |
| 6、辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿矿山地质环境恢复治理工程部署图 | 1:2000 |

前 言

一、任务的由来

矿产资源是国家重要的自然资源，矿产资源的开发利用有力的支持了各项生产建设。但在生产建设中，因挖损、压占、施工等造成了土地的破坏及生态环境的恶化。为了及时地对损毁土地恢复利用和改善生态环境，减少矿山开采对矿山地质环境的破坏，防治地质灾害，国务院下发了《国务院关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》（国发[2015]28 号）；原国土资源部下发了《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号）和《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）。

该矿山为探转采项目，探矿权人为彰武长江矿产加工有限公司，于 2024 年 3 月委托辽宁省矿产勘查院有限责任公司编制了《辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿矿产资源开发利用方案》。按照上述规定及《辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿矿产资源开发利用方案》，辽宁省矿产勘查院有限责任公司编制了《辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。并对本方案作出承诺：保证送审资料真实、客观，无伪造、编造、篡改等虚假内容，并对方案质量和结论负责。对因数据资料不实产生的后果由矿山企业自身承担。

二、编制目的

根据国家相关法律法规的要求，以及矿山的实际情况了解，评估矿山生产建设过程中产生的地质环境问题和破坏的土地，采取相应的预防、治理措施，使地质环境问题得到治理，使土地恢复达到可供利用的状态，特编制本报告书，达到以下具体目的：

（一）避免和减少因矿山生产活动引发或遭受的地质灾害损失。

（二）恢复矿山生产活动破坏的地形地貌景观。

（三）保护矿区含水层水资源、水环境。

（四）预防和治理矿山生产活动所造成的水土污染。

（五）有效遏制评估区地表破坏，对破坏土地进行复垦，尽快恢复和重建评估区生态环境，保障评估区及周边地区水土资源得到持续利用。

（六）更好地贯彻“加快建设资源节约型、环境友好型社会”的有关精神，落实《土地复垦条例》中提出的“生产建设活动应当节约集约利用土地，不占或

者少占耕地；对依法占用的土地应当采取有效措施，减少土地损毁面积，降低土地损毁程度”的要求，切实加强生产建设项目土地复垦管理工作。

（七）提出有针对性的矿山地质环境保护、治理、土地复垦措施及具体工作计划安排，确保土地复垦工作落到实处。

（八）按照“建设绿色矿山、严格保护耕地”、“预防为主、防治结合”、“谁破坏、谁治理、谁损毁、谁复垦”的原则，节约利用土地资源，科学、合理地做好生产建设项目损毁土地的恢复治理及复垦工作，始终坚持露天采矿与生态修复一体化，按照“矿区环境生态化、开采方式科学化、资源利用高效化、管理信息数字化、矿区社区和谐化”的原则推进绿色矿山建设，促进矿区经济的可持续发展，落实矿山企业地质环境保护治理与土地复垦义务，为实施矿山地质环境保护与土地复垦、矿山企业提取治理恢复基金和缴纳土地复垦费用、自然资源主管部门对矿山地质环境保护与土地复垦实施情况监管等提供依据。

三、编制依据

（一）法律法规

- 1、《中华人民共和国土地管理法》（2019年修正）；
- 2、《中华人民共和国矿山安全法》（1992.11）；
- 3、《中华人民共和国水土保持法》（2011.03）；
- 4、《中华人民共和国环境保护法》（2015.01）；
- 5、《中华人民共和国森林法》（2020.07）；
- 6、《中华人民共和国草原法》（2021修正）；
- 7、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12）；
- 8、《中华人民共和国矿产资源法》（2009年修正）；
- 9、《土地复垦条例实施办法》（2019.09）；
- 10、《地质灾害防治法条例》国务院第394号令（2003.11）；
- 11、《土地复垦条例》（2011.03）；
- 12、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021.9）。

（二）部门规章及政策性文件

- 1、《中共中央、国务院关于进一步加强土地管理切实保护耕地的通知》(中发[1997]11号)；

- 2、《国务院关于深化改革严格土地管理的决定》(国发[2004]28号);
- 3、《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》(国土资发〔2004〕69号);
- 4、《关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》(辽国土资发〔2004〕198号);
- 5、《关于进一步加强土地及矿产资源开发水土保持工作的通知》(水保[2004]165号);
- 6、《辽宁省建设项目地质灾害危险性评估管理办法》(辽国土资发[2007]42号);
- 7、国土资源部关于贯彻实施《土地复垦条例》的通知(国土资发[2011]50号);
- 8、《关于加强土地复垦工作的通知》(辽自然资发〔2021〕3号);
- 9、《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》(国土资发〔2016〕63号);
- 10、《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);
- 11、《中共中央国务院关于加强耕地保护和改进占补平衡的意见》(2017年1月9日);
- 12、《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);
- 13、《关于加强矿产资源管理若干事项的通知》(辽自然资规[2023]1号);
- 14、《绿色矿山建设评价指导手册》(2020年版)(中国自然资源经济研究院);
- 15、《关于印发<绿色矿山评价指标>和<绿色矿山遴选第三方评价工作要求>的函》(自然资矿保函〔2020〕28号);
- 16、《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)。

(三) 技术标准与规范

- 1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》(2016年12月);
- 2、《矿山地质环境恢复治理规程》(DB21/T 2523-2015);

- 3、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；
- 4、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- 5、《开发建设项目水土保持方案技术规范》（GB 50433-2008）；
- 6、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- 7、《土地开发整理项目预算定额标准》，2011年12月；
- 8、《崩塌·滑坡·泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；
- 9、《滑坡防治工程勘查规范》（DZ/T 0218-2006）；
- 10、《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T 0220-2006）；
- 11、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0240-2004）；
- 12、《矿山及其他工程破损山体植被恢复技术》（DB21/T 2019-2012）；
- 13、《矿山及其他工程破损山体植被恢复治理验收规范》（DB21/T 2230-2014）；
- 14、《矿山地质环境治理工程设计规范》（DZ/T 223-2007）；
- 15、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T 1012-2016）；
- 16、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T 1012-2017）；
- 17、《地下水监测规范》（SL/T 183-2016）；
- 18、《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031.1-2011）；
- 19、《矿山地质环境监测技术规范》（DZ/T 0287-2015）；
- 20、《裸露坡面植被恢复技术规范》（GB/38360—2019）；
- 21、《造林技术规范》（GB/T 15776—2016）。

（四）相关资料

- 1、《辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿资勘探报告》（辽宁省矿产勘查院有限责任公司，2024年2月）；
- 2、《辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿资勘探报告》评审备案证明（阜自然资储备字[2024]001号）；
- 3、《辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿资勘探报告》评审意见书（阜储评（储）字[2024]001号）；
- 4、《辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿矿产资源开发利用方案》，（辽宁省矿产勘查院有限责任公司，2024年3月）；
- 5、《辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿矿产资源开发利用方案》审查意见书

（阜自然资事矿（开）审字[2024]001 号，2024 年 3 月 18 日）；

6、土地利用现状分幅图（图幅号：*****、*****、*****、*****）；

7、《关于彰武长江矿产加工有限公司拟新立探矿权范围涉及“三区三线”审核情况的说明》（彰武县自然资源局，2023 年 11 月 24 日）；

8、各部门采矿权新立会审表；

9、《承诺书》；

10、其他相关资料。

四、方案适用年限

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管护年限。

（一）矿山开采年限

根据《辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿矿产资源开发利用方案》（辽宁省矿产勘查院有限责任公司，2024 年 3 月），矿山未来设计生产方式为露天开采；开采矿种为天然石英砂；设计生产规模为 300 万 t/a；全矿区设计利用量为 15379.6 万 t，其中北采区设计利用量为 11386.8 万 t，南采区设计利用量为 3992.8 万 t。

根据矿山设计利用量及生产规模确定矿山生产服务年限：

服务年限计算公式为 $T = \frac{QK}{A}$

式中：T—矿山服务年限，a；

Q—设计利用量；

K—矿石回采率；

A—年生产规模。

经开发利用方案计算确定，南采区生产服务年限为 26.1 年，北采区生产服务年限 50.3 年，矿山总生产服务年限为 50.3 年。

（二）方案的服务年限

根据《辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿矿产资源开发利用方案》，该矿山服务年限为 50.3 年，根据《矿产资源开采登记管理办法》（1998 年 2 月 12 日国务院令第 241 号发布、2014 年 7 月 29 日国务院令第 653 号修订）要求，采矿许可证有效期最长为 30 年。本方案服务年限考虑到开采闭坑后矿山地质环境恢复治理、土地复垦及后期养护时间，其中，治理复垦期 1 年，后期植被抚育期 3 年。

故本方案服务年限为 34 年（2024 年 4 月～2058 年 3 月），方案基准期以矿山正式投产之日算起。

（三）方案的适用年限

根据《矿山地质环境保护规定》以及《土地复垦条例》的要求，将本方案适用年限划分为 5 年，即 2024 年 4 月到 2029 年 3 月，为了保证治理与复垦效果，应结合企业生产计划和矿山地质环境破坏情况等变化因素，方案适用期结束后，需对本方案进行修编，方案基准期以矿山正式投产之日算起。

在办理采矿权变更时，涉及扩大规模、扩大矿区范围、变更开采方式，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案。矿业权人发生变更，地质环境保护与土地复垦责任和义务随之转移。

在办理采矿权延续时，矿山地质环境保护与土地复垦方案剩余服务期少于采矿权延续时间的，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案。

五、编制工作概况

（一）矿山资料收集及调查

1、工作程序

本方案是按照原国土资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》编制完成的。我企业赴现场进行了地质环境现状调查，调查面积 4.16km²，调查的范围包括拟申请采矿许可证登记范围和采矿活动可能影响到的范围。调查了采矿活动引发的地质灾害情况；采矿活动对地形地貌景观、含水层、土地资源等的影响和破坏。收集了有关的区域地质、水文地质、土壤植被等资料，进行了室内综合研究分析，并依据原国土资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程—第 1 部分：通则》

（TD/T1031.1-2011）及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》等的要求，编制完成了《辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。工作程序见图 1。



图1 工作程序框图

2、资料收集

收集编制方案有关矿区的自然地理与社会经济、矿区地质、水文地质、工程地质、矿山地质环境、土地现状类型、开采现状等相关资料，全面了解矿区的地质环境条件、地质环境问题、建设工程规模，明确了本次工作之重点，为部署下阶段的野外调查奠定了基础。

3、野外调查

野外调查采用储量核实报告提供的地形图做地图，GPS 定位，数码拍照，数码录像视频，采用线路穿越法、追索法、布点法等方法，针对矿区内地形地貌、地质环境问题、地质灾害发育特征和人类工程活动。重点调查矿区工程活动的地质灾害特征、对土地资源的破坏情况、对原始地形地貌景观的破坏情况。详细对评估区水文地质、工程地质、矿山地质环境问题、土地破坏类型等进行调查。基本查清了矿山地质环境现状问题，已查明矿区地质、地形地貌等地质环境条件。已查清矿山开发方式、开采现状，其次调查了矿区外围的地质灾害发育特征和人类工程活动情况，查明区域地质地貌背景、区域地质灾害发育程度及对矿区的影响等，为编制矿山地质环境保护与土地复垦方案提供了可靠依据。

4、综合研究

通过对收集资料的整理，确定方案的服务年限和适用年限，进行地质环境影

响评估、土地损毁预测与土地复垦适宜性评价，确定矿山地质环境治理分区和土地复垦责任范围，提出矿山地质环境保护与土地复垦的目标、土地复垦标准和措施，测算矿山地质环境保护治理和土地复垦工程量与费用，初步确定地质环境保护与土地复垦方案。

5、公众参与

采用调查走访、座谈答卷等方式，对初步拟订的方案广泛征询矿山企业、政府相关部门和社会公众的意愿，征求对土地复垦方向、复垦标准及复垦措施的意见。

6、方案制定

在广泛征求意见基础上，明确矿山地质环境保护与土地复垦标准，确定矿山地质灾害治理、土地复垦、含水层破坏修复、水土环境污染修复工程，制定矿山地质环境监测、土地复垦监测和管护设计，进行矿山地质环境保护治理工程、土地复垦工程经费估算，提出矿山地质环境保护与土地复垦保障措施，编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

完成工作量详见下表：

表 1 完成工作量一览表

项目		单位	工作量	说明
资料收集		套	8	开发利用方案、勘探报告、探矿证、土地利用现状图、土地所有权人意见、公众参与调查表、三区三线审核情况说明、各部门采矿权新立会审表等。
现场调查	调查面积	km ²	4.16	采矿许可范围及采矿可能影响区域。
	调查线路	km	7.53	
	地形地貌调查	点	4	包括土壤、植被及生物多样性调查。
	水文地质调查	点	2	地表水、地下水
	地面附着物及工程设施调查	点	3	包括矿区内交通条件、道路、房屋等调查。
	地质灾害调查	处	-	新建矿山、未发生地质灾害。
	拍照	张	25	
公众参与调查	公众参与调查	份	20	填写调查表，拍照，整理调查结果，征求村委会意见等。
计算机制图		张	6	本方案的附图
编写报告		份	1	

(二) 上一期矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案概况

该矿山为新建矿山，本期为首次编制方案。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

采矿权人：彰武长江矿产加工有限公司；

矿山名称：辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿；

项目位置：辽宁省彰武县章古台镇邵家村；

开采矿种：天然石英砂；

开采方式：露天开采；

生产规模：300 万 t/a；

服务年限：开发利用方案设计服务年限为 50.3 年，剩余服务年限为 50.3 年。

二、矿区范围及拐点坐标

根据《开发利用方案》确定辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿由南采区、北采区 2 个独立的采区组成，共由 17 个拐点围成，矿区面积 2.3114km²。开采深度根据矿区内最高地形标高+269m，矿体赋存最低标高+183m 进行确定。

矿区范围拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 拟设矿区范围拐点坐标

采区名称	拐点编号	2000 国家大地坐标系		采区面积	开采深度
		X	Y		
北采区	1	*****	*****	1.5356km ²	269m~183m
	2	*****	*****		
	3	*****	*****		
	4	*****	*****		
	5	*****	*****		
	6	*****	*****		
	7	*****	*****		
	8	*****	*****		
	9	*****	*****		
南采区	1	*****	*****	0.7758km ²	255m~183m
	2	*****	*****		
	3	*****	*****		
	4	*****	*****		
	5	*****	*****		
	6	*****	*****		
	7	*****	*****		
	8	*****	*****		
全矿区	矿区面积：2.3114 平方公里；开采标高：由 269 米至 183 米标高				

三、矿山开发利用方案概述

（一）矿山建设规模及工程布局

依据辽宁省矿产勘查院有限责任公司 2024 年 3 月编制的《辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿矿产资源开发利用方案》（以下简称开发利用方案）及审查意见书，开发利用方案概述如下：

本矿设计生产规模为 300 万 t/a，根据矿体赋存条件、矿山开采技术条件，采用露天开采方式。工程布局图如下：

图 1-1 工程布局示意图

（二）开采方式、开采对象的确定

本次设计开采对象为天然石英砂矿体，矿体直接出露地表，无盖层，适合采用露天开采方式进行开采。

本次设计开采对象为矿区范围内的天然石英砂矿体（T1 矿体）。

（三）设计利用储量

依据《辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿勘探报告》评审备案证明（阜自然资储备字[2024]001号），截止2024年1月31日，勘查区范围内共求得总储量25169.6万t，其中可开发利用资源量23960.9万t；其中：探明资源量3047.4万t，控制资源量13961.4万t，推断资源量6952.1万t。不可开发利用资源量（输变电工程范围压覆）1208.7万t。其中：控制资源量916.1万t，推断资源量292.6万t。

扣除勘查区范围内不可开发利用资源量，拟设置采矿权范围内总资源量（TM+KZ+TD）23960.9万t，其中：探明资源量3047.4万t，控制资源量13961.4万t，推断资源量6952.1万t。其中，北采区资源量为16667.3万t，南采区资源量为7293.6万t。

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）：挖掘船开采时，采场边坡高度不大于10m，水上部分边坡角不大于40°，水下部分不大于30°。采场最终开采高度较大（72~86m），本方案台阶边坡角全部按照30°设计，最终边坡角23~25°。因此受矿界限制，采场边坡下部压占矿量无法进行回收，造成压矿损失。同时留设10m矿界保护矿柱。工业场地位于矿区范围内，下部矿体暂无法采出。根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020），另需在工业场地外围留设30m工业场地保护矿柱。

经计算，矿界保护矿柱量为681.4万t，其中北采区矿界保护矿柱量为385.6万t，南采区矿界保护矿柱量为295.8万t。工业场地压矿量为2607.9万t，其中北采区工业场地压矿量为1169.6万t，南采区工业场地压矿量为1438.3万t。边坡压矿量为5292.0万t，其中北采区边坡压矿量为3725.3万t，南采区边坡压矿量为1566.7万t。

综上，全矿区压覆总矿量为8581.3万t，其中北采区压覆矿量为5280.5万t，南采区压覆矿量为3300.8万t。

因此，全矿区设计利用量为15379.6万t，其中北采区设计利用量为11386.8万t，南采区设计利用量为3992.8万t。资源利用率64.19%。

（四）矿山规模、服务年限、工作制度

1、矿山生产规模

根据市场供需情况、矿体储量规模和赋存条件，同时考虑矿山可能达到的技

术装备水平，本次方案设计矿山生产规模为 300 万 t/a。

南、北两采区同时开采，其中南采区生产规模 150 万 t/a，北采区生产规模 150 万 t/a，待南采区开采完毕后，将北采区生产规模调整至 300 万 t/a。

2、矿山服务年限

根据矿山设计利用量及生产规模确定矿山生产服务年限：

$$T = \frac{QK}{A}$$

式中：T—矿山服务年限，a；

Q—设计利用量；

K—矿石回采率；

A—年生产规模。

表 1-2 各采区开采服务年限

参数	单位	北采区		南采区
设计利用量	万 t	3992.8	7394.0	3992.8
矿石回采率	%	98%	98%	98%
生产规模	万 t/a	150	300	150
计算服务年限	a	26.1	24.2	26.1
		50.3		26.1

表 1-3 各采区排产计划表

系统名称	服务年限 (a)	1-26.1 年	26.1-50.3 年
南采区	26.1		
北采区	50.3		
生产规模	万 t/a	300	300

经计算，南采区生产服务年限为 26.1a，北采区生产服务年限 50.3a，矿山总生产服务年限为 50.3a。

3、工作制度

考虑彰武县的气候条件以及本类水砂开采矿山的实际情况，设计矿山采用间断工作制进行开采，年工作 200 天，每天 3 班作业，每班工作 8 小时。

(五) 产品方案

矿山产品方案主要为铸型用砂，成品砂以生产 50~100 目砂、70~140 目砂

及烘干砂、焙烧砂为主。

（六）露天开采

设计采用挖掘船开采，管道输送。根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）：挖掘船开采时，采场边坡高度不大于 10m，水上部分边坡角不大于 40°，水下部分不大于 30°。采场最终开采高度较大（72~86m），本方案台阶边坡角全部按照 30° 设计，最终边坡角 23~25°。

考虑挖掘船装备水平等情况，挖掘船船体距离采场边缘不小于 20m，挖掘船（长×宽）48m×13.5m，则基坑上口最小尺寸（长×宽）90m×55m，台阶高度不大于 10m。

根据矿岩物理力学性质、岩层构造、水文地质条件等，并参照类似矿山经验，确定了露天采场终了境界技术参数，露天开采境界参数如下：

表 1-4 露天开采境界边坡构成要素表

台阶高度	10m
运输道路	12m
台阶坡面角	30°
安全平台宽	5m
最终边坡角	≤25°

根据矿岩物理力学性质、岩层构造、水文地质条件等，并参照类似矿山经验，确定了露天采场终了境界技术参数，见表 1-5。

表 1-5 露天开采境界边坡构成要素表

序号	指标名称		单位	采场参数	
				南采区	北采区
1	采场上部尺寸	长	m	1000	1600
		宽	m	500	1100
2	采场底部尺寸	长	m	600	1300
		宽	m	300	580
3	采场地形最高标高		m	+255	+269
4	采场底部标高		m	+183	+183
5	最大采深		m	72	86
6	最终边坡角		°	23~24	23~25
7	台阶坡面角		°	30	30
8	境界内设计利用量		万 t	3992.8	11386.8

（七）采矿方法

设计采用挖掘船机械抽取的开采方式。采用挖掘船开采方式，可利用矿体赋存的地下水作为开采水源，可避免传统挖掘机+汽车运输带来的不便，同时挖掘船抽出后通过管道直接送至附近加工生产线，可以减少传统工艺的铲、装、运等中间环节，大大提高矿山生产效率，节约开采成本。

该挖掘船采用先进生产工艺，自动化程度高，可根据开采深度的不同而调整其抽沙泵的扬程及钻杆的长度，从而达到不必随着开采深度的降低而降低水面高度。

启动供水水泵给水枪供水，通过水枪供水压力（0.6MPa），将松散的砂体冲起，后将砂体与水充分混合，形成砂浆后启动砂浆泵，将砂体与水的混合物通过管道输送至加工生产线进行加工。

南、北两采区同时开采，南采区首采段设置在南采区工业场地南侧，北采区首采段设置在北采区工业场地西侧。开采顺序为自上而下分层开采，根据挖掘船水枪工作高度以及抽砂深度，矿山采用单台阶作业，一次性采全高，最终台阶边坡角为 30° 。水面以上部分通过挖掘船上的高压射流泵进行冲刷，落入采池内进行回采。

采场采出的矿砂与水混合物，经砂浆泵抽送至加工生产线内的洗沙塔，经洗沙塔冲洗脱泥，经分级、擦洗后，即为成品砂，成品砂进入烘干窑就行烘干处理后，进行包装封袋，采用叉车将成品运输至堆矿场地，成品等待出厂外售。

（八）矿山固体废弃物排放量及处置情况

依据《开发利用方案》，该矿开采矿种为石英砂，主要赋存在第四系松散层中，矿体大面积出露地表，矿体上部没有覆盖物，矿山开采无需剥离。洗砂过程中产生的尾泥，可用作于周边绿化及回填采坑，无需设置排土场。

（九）矿山废水排放量及处置情况

依据《开发利用方案》，矿山设计采用挖掘船开采，采场涌水可直接用于挖掘船开采用水，涌水越大越有利于矿山挖掘船的开采，所以矿山不存在排水问题。但需在露天采场边坡境界外，修筑地面排水沟，拦截地表水，集中汇入采场内，防止地表水随意对边坡岩体的冲刷和渗入边坡软弱结构面中侵蚀降低岩体强度。

洗选后剩余的尾矿及水的混合物，经管道直接排放至采坑内重复利用，废水不外排。

生活废水主要为洗手和食堂等用水，可用于矿区绿化和地面洒水，不排入地表水体。

四、矿山开采历史及现状

1、矿山开采历史

(1) 1958 年 8 月~1958 年 10 月，长春地质学院松辽运河总队二大队第四分队在该区开展彰武幅 K-51-151/20 万综合性水文地质测绘。于 1958 年 12 月提交《松辽平原地区彰武幅 K-51-151/20 万综合性水文地质测绘报告》，面积约 6000 平方公里。全区地下水水质多属低矿化度淡水类型，矿化度小于 0.5 克/升，水质类型为重碳酸-钙水和重碳酸-氯钙、钠型水。

(2) 1970 年 8 月~1971 年 9 月，辽宁省地质局第一区域地质测量队在该区开展彰武幅 K-51-15 新民幅 K-51-211/20 万区域地质调查。于 1972 年 3 月提交《辽宁省彰武幅 K-51-15 新民幅 K-51-211/20 万地质图矿产图及其调查报告》。通过区域重砂、金属量测量圈出金、独居石等重矿物异常区 4 处，铜、铅、镍、钴等金属量异常 10 处。在区域矿产调查和对区域成矿地质条件研究的基础上，划分出煤、重晶石、铜、萤石等 4 个重点找矿地段。

(3) 1973 年 5 月~1973 年 9 月国家计委地质总局航空物探大队 901 队进行 1:5 万区域物化探调查，于 1974 年 4 月提交《辽西吉南地区航空物探成果报告》。通过对磁场的分析研究提出了本区铁、铜、多金属矿、基性—超基性及煤田等成矿远景区。

(4) 1979 年 1 月~1980 年 3 月，辽宁省地质局第 2 水文地质大队在该区开展彰武幅 K-51-151/20 万区域水文地质普查。于 1980 年 3 月提交《彰武幅 K-51-151/20 万区域水文地质普查报告》。经估算区域地下资源：基岩裂隙水天然资源 1.73 亿吨/年；松散堆积物孔隙潜水天然资源量 7.25 亿吨/年。孔隙潜水用以农业开采方式，其开采资源为 5.28 亿吨/年。

(5) 1988 年 3 月~1990 年 12 月，辽宁省地质矿产局区域地质调查队在该区开展彰武幅 K-51-（15）新民幅 K-51-（21）1/20 万区域物化探调查。于 1990 年 12 月提交《彰武幅 K-51-（15）新民幅 K-51-（21）1/20 万地球化学图》。

(6) 2023 年 4 月，辽宁省第四地质大队有限责任公司提交了《辽宁省彰武

县邵家天然石英砂矿普查报告》，完成主要工作量：控制测量（E 级网）5 个点；钻探 294.80m，基本分析样品 149 件。经资源储量估算求得勘查区推断资源量为 10157.3 万吨。

（7）2023 年 12 月，辽宁省矿产勘查院有限责任公司提交了详查阶段工作总结，完成主要工作量：钻探 1846.30m，基本分析样品 927 件。经资源量估算求得勘查区总资源量 24334.1 万吨，其中控制资源量 14050.5 万吨，推断资源量 10283.6 万吨。

（8）2024 年 2 月，辽宁省矿产勘查院有限责任公司提交了《辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿勘探报告》。勘查区总资源量（探明+控制+推断）25169.6 万吨。其中：探明资源量 3047.4 万吨，控制资源量 14877.5 万吨，推断资源量 7244.7 万吨，探明占总资源量的 12%；（探明+控制）占总资源量的 71%。可开发利用资源量 23960.9 万吨，其中：探明资源量 3047.4 万吨，控制资源量 13961.4 万吨，推断资源量 6952.1 万吨。不可开发利用资源量（输变电工程范围压覆）1208.7 万吨，其中：控制资源量 916.1 万吨，推断资源量 292.6 万吨。阜新市自然资源局对该勘探报告进行了备案（阜自然资储备字[2024]001 号）。

2、矿山现状

该矿山为拟建矿山，正在办理相关手续，尚未进行建设及开采。

3、相邻矿山情况

矿区西南边界直距 0.10km 左右为“辽宁章古台沙地国家森林公园范围”，该保护区与矿区无压覆关系。矿区内无河流及其它地表水体。周边 300m 范围内无其它矿山存在。矿区开采范围内无基本农田。矿区可视范围内无高速公路、名胜古迹、旅游景点、学校等需要保护的對象；1000m 范围内无铁路、无水库、无水源保护区。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 地理位置

辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿位于辽宁省彰武县章古台镇邵家村，位于彰武县城正北方向，直距 39.5km，位于章古台镇东北方向，直距 5.2km，东邻四合城镇，东南邻大德镇，南邻冯家镇，西南邻大冷蒙古族乡，西邻内蒙古自治区科尔沁左翼后旗，北邻阿尔乡镇；行政区划隶属于辽宁省彰武县章古台镇管辖。

矿区中心点位置：东经*****，北纬*****。

G2511 新鲁高速在矿区西南 2.9km 处通过，在章古台设高速口；G25 长深高速在矿区南东 39.8km 处通过，与 G2511 新鲁高速相通；矿区位于大郑铁路章古台站西南方向，直距 5km；G304 国道丹东—霍林河公路在矿区西侧 6.1km 处通过；S303 省道康彰公路在矿区南侧 4.1km 处通过，县、乡、村级公路连接成网，实现油路通村，公路通电，交通十分便利。矿区交通位置见图 2-1。

(二) 气象

阜新地区气候主要受西伯利亚—蒙古气流控制，属大陆性干旱半干旱季风气候区。其特点是多风、干燥、少雨，气温变化较大。每年 6~8 月三个月温度较高，最高气温可达 40.6℃，12 月~2 月三个月较冷，最低气温-28.4℃，年平均气温 7.8℃。

该区冰冻期最早的月份从 10 月 1 日开始，解冻期最晚为 5 月 8 日，冻结深度为 1.4m。降雪期最早为 10 月 3 日开始，最晚于 4 月 2 日止。

降水量：全区降雨量从近 20 多年气象观测资料统计表明，多年平均降水量为 519.3mm，最高为 824.7mm，最低为 310.7mm；日降雨量最大为 147mm（1997 年 7 月 26 日），暴雨程度为 50mm/h。

蒸发量：多年平均蒸发量为 1738.0mm，年最大蒸发量为 2145.3mm，年最小蒸发量为 1340.0mm。5~6 月份蒸发强烈，占全年蒸发量的 78%。

该区多风少雨雪，冬季多以西北风为主，夏季多以西南风为主，年平均风速 2.3m/s，最大风速为 16.0m/s。

图 2-1 交通位置图

（三）水文

矿区内无地表水体，地表水资源主要来源于汛期 6~7 月的暴雨洪水。地表水系图见图 2-2。

图 2-2 地表水系图

（四）地形地貌

矿区位于彰武县北部科尔沁沙地东南部延伸地带，地貌类型主要为波状平原，少丘陵，最高海拔为 280.5m，最低海拔为 250.0m；地势平坦略呈波浪状，坡角 0-5 度，由风积沙组成。地势比较平坦。

因此，矿区地貌类型简单，地形条件复杂程度为简单。矿区地貌见图 2-3。

图 2-3 地形地貌图

（五）土壤

矿区内及其附近土壤类型主要为固定风沙土及半固定风沙土，该矿开采矿种为石英砂，主要赋存在第四系松散层中，矿体大面积出露地表，矿体上部没有覆盖物，矿区内包含耕地，经查询比照自然资源主管部门的年度耕地质量等别成果数据库，通过将矿区范围与数据库进行叠加分析，得出矿区占用耕地的国家利用等别为 12 等。耕地质量国家利用等别见图 2-4。

图 2-4 耕地质量国家利用等别图

（六）植被

项目区属项目区植被属蒙古植物区系，以森林草原植物为主，其中旱生植物占优势。草类植物主要有隐子草、碱草、苔草、狗尾巴草、野豌豆、车前子及羊草等，乔木主要有樟子松、油松、榆树和本地杨树，农作物以玉米、花生、黄豆为主。地表植被见图 2-5。

图 2-5 植被图

二、矿区地质环境背景

该区域所处大地构造位置位于柴达木～华北板块（Ⅲ）、华北北缘古生代坳陷带（Ⅲ-6）、阴山～华北北缘古生代裂陷带（Ⅲ-6-1）、法库晚古生代残留海盆（Ⅲ-6-1-2）。

（一）地层岩性

矿区出露的地层主要为新生界第四系全新统（ Qh^{3e} ）风积：细砂。

新生界第四系全新统风积天然石英砂（ Qh^{3e} ）：由厚薄不一的黄褐色、浅黄色、灰绿色细砂组成。风沙堆积区形成波浪起伏的沙丘、沙陀地貌景观。矿物成分主要是石英、长石。该层即为区内天然石英砂矿体。

（二）地质构造及地震

1、地质构造

区域上构造未对矿区内矿体产生破坏作用，矿区内未见构造活动迹象。

2、地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2021），本区地震动峰值加速度为 0.05g，对应地震基本烈度为 VI 度区，属轻微地震破坏区，地震动反应谱特

征周期为 0.35s。附近没有大的构造活动带，评估区的区域地壳是相对稳定的。

（三）水文地质

1、岩（矿）层的富水性（含水层特征）

（1）含水层特征

工作区内地下含水层为矿层本身，为第四系全新统上部（Qh^{3e}），主要为黄褐色、浅黄色、灰绿色细砂，属松散岩类孔隙含水层，组成含水层的石英砂粒度一般为 0.10~>1.00mm，分选性较好，颗粒呈圆形—椭圆形，整层呈松散粒状，由于粒度较小，含水性好，透水性较差，该含水层的地下水流向受安山岩隔水层顶面形态控制，由高处向低处迳流，最终排泄于沟谷深部。

含水层直接裸露地表，地面较平坦，迳流差，大气降雨绝大部分下渗补给地下水。经调查耕地内 3 口民井，地下水位埋深一般在 6.3~10.9m，平均水位埋深 9.6m，有利于大气降水入渗补给，富水性较强。

（2）隔水层特征

矿区内未见完全隔水层。矿区南部埋深 50m 至 60m 之间有一平均厚度约 1m 的泥质弱透水-不透水层，但该层于矿区北部消失，因此无法阻挡上下砂层之间的水利联系，不具备隔水层特征。

2、地表水特征

矿区内地表水资源主要来源于汛期 6~7 月的暴雨洪水，地表水的年内变化主要取决于降水量的季节变化。

3、地下水动态及其补给、径流与排泄

本区地下水，由于埋深比较浅，地表岩性为粉细砂和粉土质亚砂土，地形坡度较小，地下水动态变化主要受大气降水控制，降水渗入形成地下水后在矿层中运积，大气降水直接影响地下水动态变化，丰水期水位上升，水量增加，枯水期水位下降，水量减少。

本区地下水（位）动态变化有明显地季节性变化特征：一般在上年 10 月份到第二年的 3 月份，降水量逐渐变小，气温降低，进入封冻期，地下水无大气降水的补给，地下水位逐月下降，2~3 月出现全年最低水位；4 月以后气温回升，冰雪封冻层开始融化，地下水接受一次集中补给，水位开始上升；此后降水逐渐增多，水位上升速度加大；7 月到 9 月出现全年最高水位，高水位维持到降水结束的 10 月底。年水位变幅一般在 2m 左右。

4、充水因素分析

根据矿区水文地质条件及硅砂矿赋存特征,矿坑充水受大气降水和地下水的控制。本矿区硅砂资源埋深普遍较浅,主要充水因素重点是受第四系孔隙潜水含水层的直接影响。第四系孔隙潜水含水层受大气降水直接补给,水量丰富,降水量大小决定降水对矿体充水的根本原因,矿坑涌水量呈季节性周期变化。后期开采方式为露天开采,且开采方法是用船进行抽吸式开采,不进行采坑排水。

5、矿坑涌水量预测计算

(1) 露天采坑地下涌水量 Q_1 :

根据矿床水文地质条件及露天开采方式,因此本次预测方法,选择地下水动力学法中“大井”法计算矿坑涌水量,其计算公式为:

大井法稳定流数学模型(潜水完整井裘布依公式):

$$Q = \frac{1.366K(2H-s)s}{\lg R_0 - \lg r_0}$$

式中:

Q —矿坑涌水量 (m^3/d)

K —渗透系数 (m/d)

s —水位降深 (m)

H —潜水含水层厚度 (m)

r_0 —大井引用半径 (m)

R_0 —地下水引用影响半径 (m)

(2) 降水渗入采坑水量 Q_2 :

计算降水渗入采坑水量应进行正常气候条件下年(日)平均降水量计算。矿坑开挖后,矿坑垂直方向的降雨将直接进入矿坑,其总量可按以下公式进行计算:

$$Q_2 = F \times X$$

式中:

Q_2 —降水渗入采坑水量 (m^3)

F —露天采坑面积 (m^2)

X —年平均降水量 (m)

(3) 参数选择

a.矿坑涌水量参数

疏干排水水文地质参数的求取，主要采用抽水试验资料计算获得。各计算参数确定如下：

①不同采坑形状引用半径公式计算不同，此处采用不规则多边形公式计算：

$$r_0 = \frac{P}{2\pi}$$

式中：

P—多边形周长（m）

②大井的影响半径常用的经验公式：

潜水含水层（库萨金经验公式）：

$$R = 2s\sqrt{H_0K}$$

式中：

H_0 —含水层的初始水头高度（m）

K—渗透系数（m/d）

s—水位降深（m）

（4）预测计算及结果评价

a.预测结果

以上已知条件代入公式。

①区块1露天采坑地下涌水量： $Q_1=5400$ （ m^3/d ）。

②区块2露天采坑地下涌水量： $Q_1=3268$ （ m^3/d ）。

③降水汇入采坑水量： $Q_2=3150.65$ （ m^3/d ）。

b.结果评价

计算得到的涌水量基本上符合矿区的水文地质条件，但因无开采标高，本次计算结果只能是概略值，可供矿山开采设计参考。

本次矿床涌水量的估算，采用的参数均为本次施工的钻孔实测数据和收集的水文孔计算所得，采集的数据真实、可信，参数精确度较高。矿坑涌水量是一动态变化的过程，其涌水量一般在开采初期，涌水量小，随着开采面积的增大，水文地质条件将发生变化，涌水量也随着增大，尤其靠近地表附近涌水量将可能骤变（剧增）。

综上所述：矿区水文地质地质条件为简单类型。

（四）工程地质

1、工程地质岩组特征

通过采集的物理性能测试成果和收集以往工作资料进行综合研究,依据天然石英砂的成因类型,结构构造,成分及其坚硬程度等因素,将矿区内的岩土体划分为1个岩组:

第四系松散岩类细砂:主要由黄褐色、浅黄色、灰绿色细砂组成。结构呈松散状,构造呈层状,软硬程度相同,工程地质条件较差,适合一般工程。地表广泛出露于矿区内,西部有小面积出露并延伸出矿区外,为矿区的主要赋矿层位,是未来矿山开采主要对象。

2、矿体围岩和夹石

(1) 顶板: 矿区内矿体大部分地段直接出露于地表无顶板, 部分地段矿体顶板为第四系腐殖土层。

第四系腐殖土层: 主要为灰黑色腐殖土含大量黄褐色细砂。该层位厚4~10m, 通过样品采集后的基本分析, 该层位SiO₂含量均符合工业指标要求, 而且该层位结构松散, 挖掘机可将其挖穿, 因此该顶板位对后期采矿无影响。

(2) 夹石: 经过钻探揭露, 矿区南部埋深50m至60m之间有一层厚度约1m的泥质夹层。

(3) 底板: 底板为细砂。

3、主要工程地质问题

矿区内细砂具分选性, 磨圆度较好, 但结构松散, 根据勘探工作中国建筑材料工业地质勘查中心辽宁测试研究所出具的物理性能测试报告: 松散系数0.52~0.58, 平均0.56; 颗粒密度: 2.62g/cm³~2.69g/cm³, 平均2.67g/cm³; 含水率: 1.48~2.56%, 平均1.91%; 休止角: 35.80~38.00°, 平均36.46°; 孔隙率: 42~48%, 平均44.10%。

矿区地形较为平缓, 露天边坡对矿床开采的影响不大。由于组成矿层的石英砂颗粒小, 持水性大, 易于液化流动。

综上所述, 矿区工程地质条件为简单类型。

(五) 矿体地质特征

1、矿体特征

矿区地处内蒙古科尔沁沙地的南缘, 具有风成天然石英砂矿的独特地理优势, 矿区内天然石英砂矿体编号为T1。矿体特征叙述如下:

T1 矿体：矿体深部由 44 个钻孔控制，呈近水平层状产出。矿体南起 15 线，北止 10 线，钻孔沿走向控制 NE 向长 1.5km，沿倾向 SW 向长 0.6-1.2km；矿体赋存标高：183.09m-267.125m；埋深 0-81.30m；矿体平均厚度 63.88m。主要化学成分 SiO₂ 变化区间 84.36%-90.88%，平均含量 87.93%，变化系数 1.36%。

钻孔内矿体均连续分布，未出现断续的现象，整体分布连续，稳定，矿体界线圈连容易。矿体内部基本无夹石，仅于矿区南部埋深 50~60m 之间有平均厚度约 1m 的泥质夹层。

受沉积环境的差异和地表的起伏不平影响，造成矿体内相同层位厚度，以及同一矿体不同地段的出露地表的水平宽度、出露标高、赋存标高、埋深、厚度均有所差异。

矿体总体上呈现如下特点：

①矿区内矿体地表出露标高随地形起伏变化而变化。

②根据矿体厚度变化系数，矿体厚度虽在南侧方向上变化较大，但分布较为稳定。

③矿体厚度东西向变化：根据地质剖面图，从东至西矿体厚度变化较为稳定，变化不大。

2、矿石质量

（1）矿砂物质组成

区内矿砂呈黄褐色、浅黄色、灰绿色，矿物成分主要由石英，少量钾长石、斜长石组成，其中石英含量在 80.51%~91.28%之间，钾长石含量在 6.2%~10.3%之间，斜长石含量 4.9%~6.6%。

（2）矿砂结构构造

安山岩化学成分为：硫酸盐及硫化物含量（换算成 SO₃）0.41~0.82%、SiO₂:51.31%、Al₂O₃:14.47%、TiO₂:0.64%、MgO:9.54%、Fe₂O₃:5.18%、MnO:0.11%、CaO:6.61%、Na₂O:4.23%、K₂O:1.35%、P₂O₅:0.33%。

（3）矿砂粒度分布

经粒度测定，粒径>1.0mm 者占比 0.10%~0.20%，平均 0.14%；1-0.8mm 者占比 0.20%~0.29%，平均 0.25%；0.8-0.71mm 者占 0.30%~0.46%，平均 0.37%；0.71-0.5mm 者占 0.67%~1.86%，平均 1.13%；0.5-0.3mm 者占 6.02%~24.05%，平均 14.47%；0.3-0.1mm 者占 65.39%~78.65%，平均 73.67%；<0.1mm 者占

0.38%~17.08%，平均 9.97%。

矿区内该类石英砂颗粒较细，分选性较好。

(4) 矿砂化学成分

矿砂中主要化学成分为 SiO_2 ，杂质化学成分为 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 、 CaO 、 MgO 、 K_2O 、 Na_2O ，有害化学成分为 Cr_2O_3 、 TiO_2 。该矿区杂质和有害化学成分含量较低，对未来矿山矿砂选冶性能影响较低。

石英砂主要化学成分平均值 SiO_2 变化区间 84.36%-90.88%，平均含量 87.93%，变化系数 1.36%。沿南北方向、东西方向和厚度方向上虽有变化起伏，但总体上相对比较稳定，变化不大。

杂质化学成分 Al_2O_3 化学成分变化区间 3.80~7.00%，平均含量 5.20%，变化系数 15.50%； Fe_2O_3 化学成分变化区间 0.35~1.15%，平均含量 0.75%，变化系数 31.52%； $(\text{CaO}+\text{MgO})$ 化学成分变化区间 0.18~0.95%，平均含量 0.56%，变化系数 30.44%； $(\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O})$ 化学成分变化区间 3.27~4.30%，平均含量 3.79%，变化系数 5.49%。杂质化学成分含量变化和 SiO_2 含量变化呈反比关系，即随 SiO_2 含量增加而降低，或随 SiO_2 含量降低而增加。

3、矿石类型和品级

①矿砂自然类型：矿区内天然石英砂主要由细砂组成，含大量细泥和粘土。颜色为灰黄色、黄褐色、青灰—灰黑色，矿物成分主要由石英、钾长石、斜长石组成矿砂呈次圆形—椭圆形，层状构造。根据以上特征，确定矿区内矿砂自然类型为灰黄色、黄褐色、青灰—灰黑色风成型松散状天然石英砂矿。

②矿砂品级：根据矿砂加工选冶技术性能成果，该矿区矿砂类型简单，其用途较广泛，勘探报告中未分品级。

4、矿体围岩和夹石

①顶板：矿区内矿体大部分地段直接出露于地表无顶板，部分地段矿体顶板为第四系腐殖土层。

第四系腐殖土层：主要为灰黑色腐殖土含大量黄褐色细砂。该层位厚 4~10m，通过样品采集后的基本分析，该层位 SiO_2 含量均符合工业指标要求，而且该层位结构松散，挖掘机可将其挖穿，因此该顶板位对后期采矿无影响。

②夹石：经过钻探揭露，矿区南部埋深 50m 至 60m 之间有一层厚度约 1m 的泥质夹层。

③底板：底板为细砂。

5、矿石加工技术性能

按照东北大学辽宁省矿物加工技术重点实验室提交的《辽宁省彰武县天然石英砂选冶性能研究研究报告》成果，依据《矿产地质勘查规范硅质原料类》（DZ/T 0207-2020），铸型硅砂按二氧化硅含量分级和各级化学成分要求，对矿层样品进行分级。

石英砂选矿工艺如图所示：

图 2-6 选矿工艺流程图

原矿中 Fe_2O_3 、 Al_2O_3 含量较低，选矿通过水中擦洗和磁选等方式进一步选除，选矿加工后的硅砂产品表面光洁，粒度集中，微粉、含泥量低，透气性好，耐火度高，理化性能稳定，酸耗值低，复用性好，可达到铸造用砂标准。其产品主要用来制作铸造模型等。品质高者可用作平板玻璃，销往全国，供不应求。

三、矿区社会经济情况

章古台镇隶属辽宁省阜新市彰武县，地处科尔沁沙地南缘，东邻四合城镇，东南邻大德镇，南邻冯家镇，西南邻大冷蒙古族乡，西邻内蒙古自治区科尔沁左翼后旗，北邻阿尔乡镇，全镇行政区域面积 251.9 平方千米。

章古台镇辖 6 个村委会，2020 年户籍人数 12031 人，2021 年户籍人数 12257 人。

2020 年章古台镇有 5 个工业企业，规模以上工业企业 2 个；2021 年章古台镇有 5 个工业企业，规模以上工业企业 4 个。

章古台镇的畜牧业以饲养生猪、牛、羊、家禽为主。

章古台镇是硅砂重要的工业生产基地，形成以硅砂生产为主的工业体系，重点规划了一链三元工业园区。

阿尔乡镇，隶属辽宁省阜新市彰武县，地处彰武县北部，科尔沁沙地南缘，全镇行政区域面积 136.45 平方千米。

阿尔乡镇辖三个行政村，2020 年户籍人数 5680 人，2021 年户籍人数 5673 人。

2020 年阿尔乡镇有 13 个工业企业，规模以上工业企业 3 个；2021 年阿尔乡镇有 13 个工业企业，规模以上工业企业 3 个。

阿尔乡镇境内所产硅砂是生产玻璃制品的主要原料；草原发展畜牧养殖业；泡沼里发展渔业，副产品芦苇用于加工出口商品和造纸。

资料来源：2022 年、2021 年中国县域统计年鉴（乡镇卷）及其他资料。

四、矿区土地利用现状

1、项目区土地利用现状

项目区土地利用状况根据 1:5000 土地利用现状图(*****)确定，项目区占地面积为 232.0290hm²（不涉及基本农田），其中旱地 89.9345hm²，乔木林地 127.0569hm²，其他林地 11.3136hm²，农村道路 3.7240hm²。项目区土地利用现状汇总详见表 2-1。

表 2-1 项目区土地利用现状汇总表

土地利用现状分类				面积
一级类		二级类		hm ²
01	耕地	0103	旱地	89.9345
03	林地	0301	乔木林地	127.0569
		0307	其他林地	11.3136
10	交通运输用地	1006	农村道路	3.7240
合计				232.0290

2、项目区土地权属情况

根据彰武县自然资源局提供的土地利用现状分幅图（*****、*****、*****、*****），辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿所占用土地面积为 232.0290hm²，其中：权属于彰武县章古台镇邵家村 115.7342hm²，权属于彰武县章古台镇富源村 90.8544hm²，权属于彰武县阿尔乡镇泡子沿村 22.0537hm²，权属于彰武县章古台镇章古台村 3.3867hm²，土地权属清晰，无争议。

表 2-2 项目区土地权属情况表

序号	土地权属	面积（hm ² ）
1	彰武县章古台镇邵家村	115.7342
2	彰武县章古台镇富源村	90.8544
3	彰武县阿尔乡镇泡子沿村	22.0537
4	彰武县章古台镇章古台村	3.3867
合计		232.0290

五、矿山及周边其它人类工程活动情况

矿区位于彰武县章古台镇，当地居民主要人类活动为居民农业种植、畜牧业为主，主要农作物有玉米、高粱、黄豆、谷子、花生、荞麦等。畜牧业主要以放羊为主。

矿区位于彰武县北部科尔沁沙地东南部延伸地带，地貌类型主要为波状平原，少丘陵，矿区范围内主要人类工程活动为矿业活动。矿山目前未进行过开采。现状条件下对地质环境影响较轻。

综上所述：矿山及周边破坏地质环境的人类工程活动较轻。

六、矿山及周边矿山地质环境保护与土地复垦案例分析

本方案以 2022 年度科尔沁沙地南部生态修复项目和彰武县慧新碎石有限公司完成的环境治理与土地复垦工程为例进行分析、总结归纳，吸取经验教训，并

合理运用至矿山以后的恢复治理与土地复垦工作。

1、科尔沁沙地南部生态修复项目截止 2023 年 12 月，已完成了大量的复垦与治理任务，采取主要措施包括回填工程、客土工程、施肥工程、植被恢复工程、围挡及警示工程、养护工程等。采取具体措施如下：

恢复为乔木林地区域树种选择樟子松，樟子松规格为四年生，植树间距为 $2.0\text{m} \times 2.0\text{m}$ ，林间播撒草籽。

在采场外沿设置刺线围栏及警示牌。

种植工程后需要对种植的植物进行养护，养护管理包括浇水、追肥、病虫害防治、培土、补植等。养护期自绿化工程竣工后 3 年。

图 2-7 樟子松（林间播撒草籽）

2、彰武县慧新碎石有限公司对矿山外部压占损毁区域进行了土地平整、覆盖表土、种植树木等恢复治理及土地复垦工作，种植了油松，播撒了草籽，且长势较好，该种植区域与本矿山距离较近，土壤性质及气候条件一致，具有较强参考价值。

图 2-8 油松种植区

图 2-9 油松（林间播撒草籽）

目前科尔沁沙地南部生态修复项目及彰武县慧新碎石有限公司栽植树木长势较好，根据彰武县土壤及气候情况，樟子松及油松可作为本地区的复垦树种，同时，撒播草籽，为改良、活化土壤有积极的推动作用。在减小矿山破坏面积的同时，一定程度上改善了矿山环境。

本项目选用树种为樟子松，樟子松为阜新地区矿山治理与复垦的优选物种，抗逆性强，可在恶劣环境下生长。

本矿山可借鉴经验：矿山采取边开采边复垦的方式，及时对满足复垦条件的地块进行复垦。复垦治理措施包括场地平整、表土回覆、苗木栽植等工程，采用林草结合方式进行治理与复垦，复垦林地区内选择适合本地区种植的樟子松并撒播草籽绿化。

本方案所应用的以上治理技术措施已经过多年的试验，其技术成熟、经济合理、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是保证的，足以支持本项目顺利实施。

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

本次地质环境与土地资源调查范围为矿区范围及其可能影响范围，踏勘调查面积约 4.16km²。根据现场调查的地质环境条件、现有地质灾害分布情况等，确定现状矿山地质环境问题包括已发生的地质灾害、采矿活动对含水层破坏、采矿活动对地形地貌景观破坏、土地资源损毁以及水土环境污染情况。

根据开发利用方案设计和采矿工艺流程，预测评估矿业活动可能发生的地质环境问题包括采矿活动可能引发的地质灾害、采矿活动对含水层破坏、采矿活动对地形地貌景观破坏、矿山土地资源损毁以及水土环境污染情况，并对其发展趋势、危害对象、影响程度和防治难度进行分析论证和评估。

项目组技术人员手持野外工作手图和工具设备，结合最新土地利用现状图，采用路线穿越和地质现象追索相结合的方法，开展矿山地质环境和土地资源的调查工作，野外进行定点描述和沿途观测，并使用数码相机拍照、录像。完成的主要工作量详见表 3-1 完成主要工作量统计表。

表 3-1 完成主要工作量统计表

项目		单位	工作量	说明
资料收集		套	8	开发利用方案、勘探报告、探矿证、土地利用现状图、土地所有权人意见、公众参与调查表、三区三线审核情况说明、各部门采矿权新立会审表等。
现场调查	调查面积	km ²	4.16	采矿许可范围及采矿可能影响区域。
	调查线路	km	7.53	
	地形地貌调查	点	4	包括土壤、植被及生物多样性调查。
	水文地质调查	点	2	地表水、地下水
	地面附着物及工程设施调查	点	3	包括矿区内交通条件、道路、房屋等调查。
	地质灾害调查	处	-	新建矿山、未发生地质灾害。
	拍照	张	25	
公众参与调查	公众参与调查	份	20	填写调查表，拍照，整理调查结果，征求村委会意见等。

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别的确定

1、评估范围的确定

根据现场调查内容包括区域地质环境条件、现有地质灾害分布情况等、矿山

开采现状以及矿山开发利用方案，确定现状评估范围和预测评估范围。

确定现状评估范围为矿区范围损毁面积，面积为 231.1439hm²，全部为矿区面积。

预测评估范围是根据矿产资源开发利用方案设计的开采工艺、工程布局、开采方法等来确定预测评估区范围。确定预测评估区范围面积 232.0290hm²，其中矿区范围内面积 231.1439hm²，矿区范围外影响面积 0.8851hm²。

2、评估级别的确定

(1) 评估区重要程度分级

评估区重要程度的划分是根据矿区附近居民集中居住情况、有无工程设施和自然保护区分布，矿区附近有无重要水源以及矿区的土地面积和土地地类进行划分。

①评估区内无居民居住；

②评估区内无重要交通要道；

③评估区西南边界直距 0.10km 左右为“辽宁章古台沙地国家森林公园范围”；同时，评估区周边分布有高压线；

④评估区附近无较重要水源地；

⑤评估区内开采损毁土地类型主要有旱地、乔木林地、其他林地等。

根据上述条件，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录表 B 评估区重要程度分级表，确定评估区重要程度级别为**重要区**。

(2) 矿山地质环境条件复杂程度分级

矿山地质环境条件复杂程度的分级要根据开采方式、水文地质条件、工程地质条件、地质构造、开采情况、地形地貌等条件进行确定。

①开采方式为露天开采；

②矿区水文地质条件简单；

③矿区工程地质条件简单；

④地层岩性简单，地质构造简单；

⑤矿区内地形复杂程度简单、地貌复杂程度简单；

⑥现状条件下，未进行过采矿活动，地质灾害危险性小。

根据上述因素及指标，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录表 C.2 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表确定矿区地质环境条件

复杂程度为**简单**。

(3) 矿山生产建设规模分级

矿山设计生产建设规模为 300 万 t/a，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录表 D 矿山生产建设规模分类一览表，确定矿山生产建设规模级别为**大型**。

(4) 评估级别的确定

表 3-2 矿山环境影响评估精度分级表

评估区 重要程度	矿山建设规模	地质环境复杂程度		
		复杂	中等	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	二级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	二级
	中型	一级	二级	二级
	小型	二级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	二级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

根据上表：对矿山地质环境影响的评估级别是根据评估区重要程度分级、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度等情况进行综合评估，评估区的重要程度为**重要区**，矿山生产建设规模为**大型**，矿区地质环境条件复杂程度为**简单**，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 A 矿山地质环境影响评估精度分级表，确定本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、矿山地质灾害现状评估

地质灾害危险性现状评估是在地质灾害现状调查基础上，确定地质灾害类型、发育程度，引发的原因，并对其危险性进行评估。评估区范围是在综合考虑当地自然和地质灾害发育程度的基础上确定的。

图 3-1 现状航拍图

图 3-2 拟建南采区露天采场现状照片

图 3-3 拟建北采区露天采场现状照片

图 3-4 拟建南采区工业场地现状照片

图 3-5 拟建北采区工业场地现状照片

图 3-6 拟建运输道路现状照片

根据现场调查，现状条件下，矿区内未进行过开采，未发生崩塌、滑坡等地质灾害，地质灾害不发育，其地质灾害危险性为小，对采矿人员及设备危害程度小。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，确定现状条件下矿山地质灾害对地质环境的影响程度为**较轻**。

2、矿山地质灾害预测评估

矿山开采建设能引发和加剧地质灾害，同时还有可能遭受地质灾害。根据矿山地质环境现状及开发利用方案工程设计，预测矿山开采可能引发和遭受的地质灾害主要为滑坡。

根据《开发利用方案》，该矿山开采矿种为天然石英砂，矿山开采结束后将形成 2 个大的露天采场。南采区采场上部尺寸 1000m×500m，最大采深 72m；最终边坡角为 23-24°，北采区采场上部尺寸 1600m×1100m，最大采深 86m；最终边坡角为 23-25°。采区在开采过程中，随着露天开采边坡面积的不断扩大和加深，在矿山开采过程中，边坡坡面均由风积、风成砂构成，粘滞性差，结构松散，边坡易失稳。若边坡角大于 30° 时，在内外应力作用下，边坡砂土体易发生滑坡地质灾害；或开采过程中机械震动可能引发或加剧边坡滑坡地质灾害的发生；或者在暴雨渗透冲刷条件下引发边坡发生重力型滑坡地质灾害。预测滑坡发育程度中等；危害对象为采场作业人员及设备，受威胁人数大于 10 人小于 20 人，可能直接经济损失 100~500 万元，地质灾害危险性中等。

综上所述，预测矿山建设可能引发和遭受滑坡可能性中等。地质灾害可能影响到采场作业人员及设备，受威胁人数大于 10 人小于 20 人，可能造成的经济损失 100~500 万元。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，确定预测矿山地质灾害对地质环境的影响程度为

较严重。

3、矿山建设适宜性评价

根据实地调查和综合分析，矿山建设适宜性评价结果为：地质灾害危险性中等的区域基本适宜矿山工程建设，地质灾害危险性小的区域适宜矿山建设。

同时，要加强矿山地质灾害监测工作，对可能引发、加剧和遭受的地质灾害要采取有针对性的防治措施。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、矿区含水层破坏现状评估

现阶段为新建矿山，未进行过采矿活动，矿区内地下水含水层未遭受破坏，未引起矿区及周边主要含水层水位下降，未影响到矿区及周边地区生产生活供水。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，确定现状条件下矿山对含水层破坏影响**较轻**。

2、矿区含水层破坏预测评估

根据《开发利用方案》，开采矿体标高在+269m—+183m 之间，位于侵蚀基准面以上。地下水位埋深一般在 6.3~10.9m，平均水位埋深 9.6m。由于南采区未来最大采深 72m，北采区未来最大采深 86m，未来开采深度较大，可能会造成矿区及周围主要含水层（带）水位下降幅度较大，矿区及周围地表水体漏失较严重。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测评估采矿活动对含水层影响程度为**较严重**。

（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评估

该矿山为新建矿山，未进行过开采，对地形地貌景观未破坏。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，确定现状条件下矿山开采对地形地貌景观影响**较轻**。

2、矿区地形地貌景观破坏预测评估

根据《开发利用方案》，预测矿山继续开采对地形地貌景观影响为拟建的露天采场、拟建的工业场地及拟建运输道路等的影响。

拟建的露天采场、拟建的工业场地及拟建运输道路，面积较大，在一定程度上造成了地形地貌景观的破坏。对矿区范围内原生的地形地貌景观影响和破坏程度大，导致基岩裸露、表土流失、植被覆盖减少、生态地质环境恶化等。

同时，矿区西南边界直距 0.10km 左右为“辽宁章古台沙地国家森林公园范围”；损毁区域在“辽宁章古台沙地国家森林公园范围”可视范围内，地形地貌景观影响严重。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测采矿活动对地形地貌景观影响程度为**严重**。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状评估

现状情况下，未进行过采矿活动，对周边地下水环境与土壤环境影响较轻。未对水土环境造成污染，因此，确定现状条件下矿山开采对水土环境污染**较轻**。

2、矿区水土环境污染预测评估

项目区内无地表水体，矿山在建设和露天开采过程中的废水主要包括机修废水、生活污水。机修废水单独处理，除油后用于洒水降尘。生活污水其水质成分简单，不含有害物质，矿山未来建有储水设备，经沉淀处理后，可用于绿化和洒水；未来采选工艺采用水力机械开采法，尾矿浆循环返回采场基坑内（内排），不向外抽排地下水。生产用水不外排，预测矿山未来开采对水土环境影响较小，基本不会影响周边居民生产生活。企业将积极配合环保部门的监督检查，做好环境污染监测工作，保障矿区及周边水土环境健康。

综上所述，预测矿山开采对水土环境污染**较轻**。

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

1、土地损毁环节

在矿山的建设及生产过程中，将对土地形成不同程度的损毁。本矿山对土地的损毁主要为露天采场对土地的挖损，工业场地、运输道路对土地的压占。

（1）挖损

本矿山对土地的挖损主要是进行露开采形成的挖损土地，挖损土地时不但对地表的植物造成破坏，同时改变了原有自然土壤的存在状态，改变了土壤的物理

和化学的性质。

（2）压占

工业场地、运输道路对土地的压占，直接导致原地表植物的消失。

各土地损毁环节见图 3-2。

图 3-7 土地损毁环节示意图

2、损毁时序

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

表 3-3 土地损毁及复垦时序

损毁单元	损毁类型	损毁时间	复垦时间	备注
露天采场	挖损	2024.4~2054.3	2025.4~2055.3	采用边生产边治理，未来开采不受影响的区域逐年进行治理。
工业场地	压占	2024.4~2054.3	2054.4~2055.3	
运输道路	压占	2024.4~2054.3	2054.4~2055.3	

3、土地损毁等级划分依据

（1）评价等级

根据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁布的《土地复垦规定》的要求，把土地损毁程度预测等级数确定为 3 级标准，分别定为：

一级：轻度损毁，土地损毁轻微，基本不影响土地功能；

二级：中度损毁，土地损毁比较严重，影响土地功能；

三级：重度损毁，土地严重损毁，丧失原有功能。

（2）评价指标及评价标准

本方案针对不同土地损毁类型选择不同的评价指标进行土地损毁程度分析评价因子包括损毁面积、损毁特征等，各评价因子的等级限值主要参考《土地复

垦方案编制规程》(TD/T1031-2011)、《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T-1007-2003)等技术规程中的土地损毁程度分级标准取值,采用主导因素法进行评价及划分等级,即按照损毁最严重的某一个指标确定损毁程度。压占、挖损土地损毁程度评定指标分别见下表:

表 3-4 矿区土地压占损毁程度分级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积	$\leq 1.0\text{hm}^2$	$1-5\text{hm}^2$	$> 5\text{hm}^2$
堆土石高度	$\leq 5\text{m}$	$5-10\text{m}$	$> 10\text{m}$
砾石含量	$< 10\%$	$10\%-30\%$	$> 30\%$
压占物的理化性质	临时或轻型建构筑物, 不含污染物	含少量污染物(废石、渣土、垃圾等)	大量建构筑物、含大量污染物(废石、渣土、垃圾等)
土地利用类型	其他用地	林地、草地	耕地、园地

表 3-5 矿区土地挖损损毁程度分级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖损面积	$\leq 1.0\text{hm}^2$	$1-5\text{hm}^2$	$> 5\text{hm}^2$
挖损深度	$\leq 1\text{m}$	$1-2\text{m}$	$> 2\text{m}$
生产、生态功能	轻度降低	中度降低	丧失
土地利用类型	其他用地	林地、草地	耕地、园地

(二) 已损毁各类土地现状

该矿山为新建矿山, 未进行过生产, 现状条件下未造成土地损毁。

现状条件下, 各个损毁单元共损毁土地面积为 0hm^2 , 依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表综合确定: 现状条件下采矿活动对土地资源影响为**较轻**。

(三) 拟损毁土地预测与评估

依据《开发利用方案》, 矿山未来将采用露天开采方式开采矿体, 未来将拟建露天采场、拟建工业场地、拟建运输道路。拟损毁土地具体叙述如下:

1、拟建露天采场

依据《开发利用方案》, 未来将拟建 2 处露天采场, 分别为南采区露天采场和北采区露天采场。分述如下:

拟建南采区露天采场：拟建露天采场上部尺寸 1000m×500m，最大采深 72m，最终边坡角为 23-24°。损毁土地面积为 60.3548hm²，损毁土地方式为挖损，损毁土地类型为旱地 40.0418hm²，乔木林地面积 16.0269hm²，其他林地 3.2041hm²，农村道路 1.0820hm²。

拟建北采区露天采场：拟建露天采场上部尺寸 1600m×1100m，最大采深 86m，最终边坡角为 23-25°。损毁土地面积为 137.1443hm²，损毁土地方式为挖损，损毁土地类型为旱地 26.8287hm²，乔木林地面积 104.3881hm²，其他林地 4.1358hm²，农村道路 1.7917hm²。

2、拟建工业场地

依据《开发利用方案》，未来将拟建 2 处工业场地，分别为南采区工业场地和北采区工业场地。分述如下：

南采区工业场地：拟建工业场地最大长 608m，最大宽 343m。损毁土地面积为 11.1683hm²，损毁土地方式为压占，损毁土地类型为旱地 10.9897hm²，其他林地 0.0201hm²，农村道路 0.1585hm²。

北采区工业场地：拟建工业场地最大长 436m，最大宽 199m。损毁土地面积为 8.6405hm²，损毁土地方式为压占，损毁土地类型为旱地 4.5274hm²，乔木林地面积 1.8591hm²，其他林地 2.0466hm²，农村道路 0.2074hm²。

3、拟建运输道路

依据《开发利用方案》，未来将拟建 2 处运输道路，分别为运输道路 1 和运输道路 2。分述如下：

拟建运输道路 1：用于矿区外部与北采区工业场地连接，拟建运输道路损毁土地面积 0.7185hm²，损毁土地方式为压占，损毁土地类型为旱地 0.3858hm²，乔木林地 0.0783hm²，农村道路 0.2544hm²。

拟建运输道路 2：用于北采区工业场地与南采区工业场地连接，拟建运输道路损毁土地面积 0.3374hm²，损毁土地方式为压占，损毁土地类型全部为旱地。

4、小结

矿山开采后最终土地损毁总面积与拟损毁土地面积相同，终土地损毁总面积情况见下表。

表 3-6

评估区总计损毁土地地类面积统计表

单位: hm^2

损毁单元	损毁程度	土地利用类型				小计	备注
		旱地	乔木林地	其他林地	农村道路		
拟建南采区露天采场	重度	40.0418	16.0269	3.2041	1.0820	60.3548	矿区内
拟建北采区露天采场	重度	26.8287	104.3881	4.1358	1.7917	137.1443	矿区内
拟建南采区工业场地	重度	10.9897		0.0201	0.1585	11.1683	矿区内
拟建北采区工业场地	重度	4.5274	1.8591	2.0466	0.2074	8.6405	矿区内
拟建运输道路 1	重度	0.3858	0.0783		0.2544	0.7185	矿区内 0.1708 hm^2 ; 矿区外 0.5477 hm^2
拟建运输道路 2	重度	0.3374				0.3374	矿区外
合计		83.1108	122.3524	9.4066	3.4940	218.3638	

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表, 矿山开采总计损毁旱地大于 2hm^2 , 确定预测评估矿山开采对土地资源破坏程度为**严重**。

(四) 现状与预测评估小结

1、现状评估小结

综上所述, 现状条件下, 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**较轻**; 采矿活动对土地资源影响**较轻**。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 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环境影响程度为“**较轻**”, 现状评估分为一个区, 即地质环境影响“**较轻区**”。

2、预测评估小结

如前所述, 预测矿山地质灾害对矿山地质环境影响**较严重**; 预测采矿活动对含水层影响**较严重**; 预测采矿活动对原生地形地貌景观影响**严重**; 预测采矿活动对土地资源影响**严重**。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表, 预测矿山采矿活动对矿山地质环境影响程度为**严重**。预测评估将

评估区分为一个区，即地质环境影响“严重区”。

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

(一) 地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则及方法

依据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，充分考虑评估区地质环境条件的差异和潜在的地质灾害隐患点的分布，危险程度，以及矿山开采对矿区地形地貌景观破坏和对含水层破坏的程度，采用半定量分析法进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

考虑矿山地质环境问题对人居环境、工农业生产、区域经济社会发展造成的影响程度，治理分区可划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区等三个不同等级的防治区。具体分区原则见表 3-7。

表 3-7 矿山地质环境保护与恢复治理分区原则表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点区	重点区	重点区
较严重	重点区	次重点区	次重点区
较轻	重点区	次重点区	一般区

2、分区及表示方法

根据上述分区原则和该矿矿山地质环境现状评估和预测评估结果，并结合矿山周围环境，将矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为一个重点防治区和一个一般防治区，分区原则及结果见表 3-8。

表 3-8 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	重点区	重点区
较严重	重点区	次重点区	次重点区
较轻	重点区	次重点区	一般区

3、本次方案分区

评估区面积为 232.0290hm²，根据矿山地质环境现状评估、预测评估结果，参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录表 F，将评估区划分为一个重点防治区（I）。

按照各个破坏单元地质环境问题将重点防治区划分为 3 个亚区,分为露天采场及其外部边角、工业场地和运输道路,重点防治区面积 232.0290hm²。

(二) 土地复垦区与复垦责任范围确定

根据土地损毁分析与预测结果,本项目开采土地损毁单元为露天采场、工业场地和运输道路,损毁土地总面积为 218.3638hm²,无永久性建设用地,未损毁基本农田,因此复垦区与复垦责任范围一致,即面积为 218.3638hm²。复垦区面积见表 3-9。复垦责任范围坐标见表 3-10 至表 3-15。

表 3-9 复垦区与复垦责任范围面积表 单位: hm²

复垦单元名称	复垦区面积	复垦责任范围面积
露天采场	197.4991	197.4991
工业场地	19.8088	19.8088
运输道路	1.0559	1.0559
合计	218.3638	218.3638

表 3-10 (南采区露天采场) 复垦责任范围坐标表 (2000 坐标系)

名称	点号	X	Y
南采区露天采场	1	*****	*****
	2	*****	*****
	3	*****	*****
	4	*****	*****
	5	*****	*****
	6	*****	*****
	7	*****	*****
	8	*****	*****
	9	*****	*****
	10	*****	*****
	11	*****	*****
	12	*****	*****
	13	*****	*****
	14	*****	*****

表 3-11 (北采区露天采场) 复垦责任范围坐标表 (2000 坐标系)

名称	点号	X	Y
北采区露天采场	1	*****	*****
	2	*****	*****
	3	*****	*****

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

表 3-12 （南采区工业场地）复垦责任范围坐标表（2000 坐标系）

名称	点号	X	Y
南采区工业场地	1	*****	*****
	2	*****	*****
	3	*****	*****
	4	*****	*****
	5	*****	*****
	6	*****	*****
	7	*****	*****
	8	*****	*****
	9	*****	*****

表 3-13 （北采区工业场地）复垦责任范围坐标表（2000 坐标系）

名称	点号	X	Y
北采区工业场地	1	*****	*****
	2	*****	*****
	3	*****	*****
	4	*****	*****

表 3-14 (运输道路 1) 复垦责任范围坐标表 (2000 坐标系)

名称	点号	X	Y
运输道路 1	1	*****	*****
	2	*****	*****
	3	*****	*****
	4	*****	*****
	5	*****	*****
	6	*****	*****
	7	*****	*****
	8	*****	*****
	9	*****	*****
	10	*****	*****
	11	*****	*****
	12	*****	*****
	13	*****	*****
	14	*****	*****
	15	*****	*****
	16	*****	*****
	17	*****	*****
	18	*****	*****
	19	*****	*****
	20	*****	*****
	21	*****	*****
	22	*****	*****
	23	*****	*****
	24	*****	*****
	25	*****	*****
	26	*****	*****
	27	*****	*****
	28	*****	*****
	29	*****	*****
	30	*****	*****
	31	*****	*****
	32	*****	*****
	33	*****	*****

表 3-15 (运输道路 2) 复垦责任范围坐标表 (2000 坐标系)

名称	点号	X	Y
----	----	---	---

运输道路 2	1	*****	*****
	2	*****	*****
	3	*****	*****
	4	*****	*****
	5	*****	*****
	6	*****	*****
	7	*****	*****
	8	*****	*****
	9	*****	*****
	10	*****	*****
	11	*****	*****
	12	*****	*****
	13	*****	*****
	14	*****	*****
	15	*****	*****
	16	*****	*****
	17	*****	*****
	18	*****	*****
	19	*****	*****
	20	*****	*****
	21	*****	*****
	22	*****	*****
	23	*****	*****
	24	*****	*****
	25	*****	*****
	26	*****	*****
	27	*****	*****
	28	*****	*****
	29	*****	*****
	30	*****	*****
	31	*****	*****
	32	*****	*****
	33	*****	*****

(三) 土地类型与权属

a) 复垦区土地利用类型

复垦区与复垦责任范围一致，面积为 218.3638hm²，根据土地利用现状分幅

图（图幅号：*****、*****、*****、*****），复垦区土地利用类型见表 3-16。

表 3-16 复垦区土地利用类型表

单位：hm²

土地利用现状分类				面积
一级类		二级类		hm ²
01	耕地	0103	旱地	83.1108
03	林地	0301	乔木林地	122.3524
		0307	其他林地	9.4066
10	交通运输用地	1006	农村道路	3.4940
合计				218.3638

b) 土地权属状况

根据土地利用现状图（*****、*****、*****、*****），复垦区面积为 218.3638hm²。复垦区内土地权属于彰武县章古台镇邵家村 107.1397hm²，权属于彰武县章古台镇富源村 87.9279hm²，权属于彰武县阿尔乡镇泡子沿村 20.7457hm²，权属于彰武县章古台镇章古台村 2.5505hm²，土地权属清晰，无争议。

复垦区土地权属情况见表 3-17。

表 3-17 复垦区土地权属情况表

单位: hm²

土地 权属	土地利用现状分类				面积
	一级类		二级类		hm ²
彰武县 章古台 镇邵家 村	01	耕地	0103	旱地	77.4999
	03	林地	0301	乔木林地	18.1600
			0307	其他林地	8.9538
	10	交通运输用地	1006	农村道路	2.5260
	合计				107.1397
彰武县 章古台 镇富源 村	01	耕地	0103	旱地	3.0327
	03	林地	0301	乔木林地	83.8387
			0307	其他林地	0.1171
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.9394
	合计				87.9279
彰武县 阿尔乡 镇泡子 沿村	01	耕地	0103	旱地	0.4322
	03	林地	0301	乔木林地	20.2732
			0307	其他林地	0.0258
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0145
	合计				20.7457
彰武县 章古台 镇章古 台村	01	耕地	0103	旱地	2.1460
	03	林地	0301	乔木林地	0.0805
			0307	其他林地	0.3099
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0141
	合计				2.5505
总 计					218.3638

第四章 矿山地质环境保护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，方案设计设置警示牌、刺线围栏、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破坏情况。方案所应用的以上治理技术措施已经过多年的试验，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

矿山地质环境恢复治理要坚持“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。

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

（三）生态环境协调性分析

矿山地处低山丘陵地带，适合本地生长的林木主要有樟子松、油松、榆树和本地杨树等。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，选择樟子松作为种植树种。通过矿山地质环境保护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

根据土地利用现状分幅图（图幅号：*****、*****、*****、*****），复垦区土地利用现状见表 4-1。

表 4-1 复垦区土地利用现状表

单位: hm^2

土地利用现状分类				面积
一级类		二级类		hm^2
01	耕地	0103	旱地	83.1108
03	林地	0301	乔木林地	122.3524
		0307	其他林地	9.4066
10	交通运输用地	1006	农村道路	3.4940
合计				218.3638

(二) 土地复垦适宜性评价

1、评价原则

a) 符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调

土地复垦应符合《辽宁省土地利用总体规划》，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源。同时也应与《彰武县土地利用总体规划》相协调。

b) 因地制宜、农用地优先的原则

土地利用方式必须与环境特征相适应。根据被损毁前后土地拥有的基础设施，特别是损毁现状，因地制宜，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜渔则渔。我国是一个人多地少的国家，复垦的土地应当优先用于农业。

c) 综合效益最佳原则

在确定土地的复垦方向时，首先考虑可垦性和综合效益，选择最佳的利用方向，根据土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的复垦投入取得最佳的经济效益、社会效益和生态效益。考虑到生产建设项目对评估区及周围环境造成的影响，重点考虑生态效益，以恢复生态环境功能为主。

d) 主导限制因素与综合平衡原则

影响损毁土地复垦利用的因素很多，如积水、土源、土壤肥力、坡度以及灌排条件等。根据评估区自然环境、土地利用和土地损毁情况，分析影响损毁土地复垦利用的主导性限制因素，同时也应兼顾其他限制因素。

e) 复垦后土地可持续利用原则

土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与损毁过程而变化，具有动态性，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求的变化，确定复垦土地的开发利用方向。复垦后的土地应既能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能满足人类对土地的需求，应保证生态安全和人类社会可持续发展。

f) 经济可行与技术合理性原则

土地复垦所需的费用应在保证复垦目标完整、复垦效果达到复垦标准的前提下，兼顾土地复垦成本，尽可能减轻企业负担。复垦技术应能满足复垦工作顺利开展、复垦效果达到复垦标准的要求。

g) 社会因素和经济因素相结合原则

在进行复垦责任范围内被损毁土地复垦适宜性评价时，既要考虑它的自然属性（如土壤、气候、地貌、水资源等），也要考虑它的社会经济属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求、生产力水平和生产布局等）。

2、评价依据

土地适宜性评价就是评定土地对于某种用途以及适宜的程度，它是进行土地利用决策，确定土地利用方向的基本依据。

参考的法规与标准：

- （1）《中华人民共和国土地管理法》（2019 年修订）；
- （2）《土地复垦条例》（2011 年）；
- （3）《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- （4）《土地复垦方案编制规程》（TD/ T1031.1-2011）；
- （5）《农用地定级规程》（GD/T 28045-2012）；
- （6）《农用地质量分等规程》（GD/T 28047-2012）。

3、待复垦土地适宜性评价单元的划分

根据辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿建设工程、开采工艺流程以及对土地的损毁现状和拟损毁土地预测结果，本着同一评价单元内的土地特征、损毁方式、复垦利用方向、复垦措施基本一致的原则，将辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿待复垦土地适宜性评价单元划分如表 4-2。

表 4-2 待复垦土地适宜性评价单元划分

单位: hm^2

单元名称	损毁土地类型	损毁土地 方式	待复垦土地面积	评价单元面积
露天采场	旱地、乔木林地、其他林地、 农村道路	挖损	197.4991	197.4991
工业场地	旱地、乔木林地、其他林地、 农村道路	压占	19.8088	19.8088
运输道路	旱地、乔木林地、农村道路	压占	1.0559	1.0559
合计	—	—	218.3638	218.3638

3、待复垦土地适宜性各评价单元特征

根据已损毁土地和拟损毁土地特征确定评估区待复垦土地评价单元土地特征见表 4-3。

表 4-3 待复垦土地评价单元土地特征

损毁单元	影响因子						
	地形 坡度 (°)	有效土 层厚度 (cm)	地表物 质组成	排水 条件	灌溉 条件	稳定性	生产管理 便利性
露天采场积水区	<5	0	积水	较好	好	稳定	一般
露天采场积水区以上 区域	≤30	0	沙质土	较好	好	稳定	一般
运输道路	<10	0	岩土 混合物	较好	好	稳定	一般
工业场地	<8	0	岩土 混合物	较好	好	稳定	一般

4、待复垦土地适宜性评价

(1) 待复垦土地主要限制因素农林牧评价等级标准

根据北方地区主要限制因素的农林牧业评价等级标准,结合评估区自然环境条件因素和对土地损毁的方式,确定辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿生产项目土地复垦适宜性评价因子为地形坡度、地表物质组成、有效土层厚度、水文与排水条件、灌溉条件,待复垦土地主要限制因素农林牧评价等级标准见表 4-4。

表 4-4 待复垦土地主要限制因素农林牧评价等级标准

限制因素及分析指标		耕地评价	林地评价	草地评价
地表物质组成	壤土、砂壤土	1 或 2	1	1
	岩土混合物	3	2	2
	砂土、砾质	3 或 N	2 或 3	2 或 3
	砾质	N	3 或 N	3 或 N
地形坡度 (°)	<6	1	1	1
	6~15	2	2	1
	15~25	3 或 N	3	2 或 3
	>25	N	3 或 N	3
(土源) 土壤容重 $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$	1.14~1.26	1	1	1
	1.00~1.14, 1.26~1.30	2 或 3	2	2
	<1.00, >1.30	3	3	2 或 3
(土源) 土壤有机质 $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$	>10	1	1	1
	10~6	2	1 或 2	1
	<6	2 或 3	2 或 3	2
有效土层厚度	>80	1	1	1
	50~79	2	1	1
	30~49	3	2 或 3	2
	10~29	N	3 或 N	2
	<10	N	N	3
(土源) 土壤质地	壤土	1	1	1
	粘壤土、粘土	2	2	1 或 2
	砂土	3 或 N	2 或 3	2

注：表中“1”表示适宜，“2”表示基本适宜，“3”表示临界适宜，“N”表示不适宜。

5、待复垦土地适宜性等级评价结果

在调查辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿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耕林草地评价等级标准对比，以限制最大，适宜性等级最低的土地质量参评项目决定评价单元的土地适宜性等级。

适宜性评价过程见表 4-5 至 4-8。

表 4-5 露天采场（积水区）土地复垦适宜性评价结果表

适宜评价	适宜性	主要限制因子	备注
耕地评价	N	地表物质组成、土壤质地、有效土层厚度等	由于采用挖掘船开采，常年积水，该部分不适宜复垦为耕地。
林地评价	N	地表物质组成、土壤质地、有效土层厚度等	由于采用挖掘船开采，常年积水，该部分不适宜复垦为林地。
草地评价	N	地表物质组成、土壤质地	由于采用挖掘船开采，常年积水，该部分不适宜复垦为草地。

表 4-6 露天采场（积水区以上区域）土地复垦适宜性评价结果表

适宜评价	适宜性	主要限制因子	备注
耕地评价	N	地表物质组成、土壤质地、有效土层厚度等	边坡部分地形坡度为 30°，不利于土壤水分及肥力的保持；平台部分较窄，不利用水土保持，结合当地土地利用现状不适宜复垦为耕地。
林地评价	3	地表物质组成、土壤质地、有效土层厚度等	场地平整、然后覆土、培肥、种植樟子松，可以复垦为林地。
草地评价	2	地表物质组成、土壤质地	场地平整、然后覆土，土壤培肥，种草，可以复垦为草地。考虑周围环境及优先复垦原则，不选择草地作为复垦方向。

表 4-7 工业场地复垦适宜性评价结果表

适宜评价	适宜性	主要限制因子	备注
耕地评价	2	地表物质组成、土壤质地、有效土层厚度等	对建筑物进行拆除，地形坡度较小，覆土翻松后可以复垦为耕地。
林地评价	2	地表物质组成、土壤质地、有效土层厚度等	对建筑物进行拆除，地形坡度较小，其坡度满足复垦为林地的要求，经过平整、覆土、培肥、种植樟子松，根据其权属特征，适宜复垦为林地。
草地评价	1	地表物质组成、土壤质地	场地平整然后覆土，土壤培肥，种草，可以复垦为草地。考虑周围环境及优先复垦原则，不选择草地作为复垦方向。

表 4-8 运输道路土地复垦适宜性评价结果表

适宜评价	适宜性	主要限制因子	备注
耕地评价	N	地表物质组成、土壤质地、有效土层厚度等	道路呈线性，地形坡度大，结合当地土地利用现状，该部分不宜复垦成耕地。
林地评价	3	地表物质组成、土壤质地、有效土层厚度等	土地地表物质为岩土混合物，其坡度满足复垦为林地的要求，经过平整、覆土、培肥、种植樟子松，根据其权属特征，适宜复垦为林地。
草地评价	2	地表物质组成、土壤质地	进行简单整治和少量覆土后，播种草籽，可以复垦为草地。考虑周围环境及优先复垦原则，不选择草地作为复垦方向。

结合表 4-5 到表 4-8 适应性评价过程表，各评价单元的适宜性评价结果汇总见表 4-9。

表 4-9 土地复垦适宜性评价等级结果表

评价单元	适宜性评价		
	耕地评价	林地评价	草地评价
露天采场（积水区）	N	N	N
露天采场（积水区以上区域）	N	3	2
工业场地	2	2	1
运输道路	N	3	2

6、确定待复垦土地的复垦利用方向

依据彰武县土地利用总体规划，在对损毁土地调查评价的基础上，按照因地制宜原则，宜耕则耕、宜林则林、宜草则草、宜渔则渔、宜农则农、宜建则建。因地制宜地采取复垦利用，并优先用于农业；复垦后地形地貌与当地自然环境和景观相协调；保护土壤、水源和环境质量，保护生态，防止水土流失，防止次生污染；坚持经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。综合考虑生态环境，政策因素及公众意愿，确定该矿山各评价单元最终复垦方向如下：

根据各单元适宜性评价结果显示，其存在多宜性，宜林宜草，原土地利用现状主要以旱地、林地为主，考虑单元特征及周边环境等，确定该矿山各评价单元最终复垦方向如下：

（1）露天采场积水区

根据《开发利用方案》及《辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿勘探报告》，矿

山采用挖掘船开采，采场涌水可直接用于挖掘船开采用水，开采矿体标高在 +269m—+183m 之间，地下水位标高为 240.5m，240.5m 标高以下为积水区，依据采场台阶设计情况，将 243m 平台以下复垦为坑塘水面，后期可以用做鱼塘。

（2）露天采场积水区以上区域

243m 平台及以上区域，最大坡度为 30°，地表物质组成为沙质土，土地平整、回覆表土、穴状整地、土壤培肥、栽植樟子松，恢复为乔木林地。

依据《辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿勘探报告》，矿山洗选尾泥率约为 1.5%，因此矿山生产期间共产生尾泥约 2260800t，尾泥容重为 1.63t/m³，矿山至闭坑可产生尾泥 1387000m³，用于后期土地复垦 194732.9 m³，剩余的 1192267.1m³ 尾泥全部回填至南采区露天采场北部，回填后顶部标高为 243m，回填后顶部平台地表物质组成为尾泥，土地平整、穴状整地、土壤培肥、栽植樟子松，恢复为乔木林地。

（3）工业场地

工业场地内原地类主要为旱地，开采结束后对工业场地建筑进行拆除，对原表土通过土地平整、回覆表土、土地翻耕、土壤培肥，复垦为旱地。

（4）运输道路

对运输道路进行土地平整、回覆表土、穴状整地、土壤培肥、栽植樟子松，恢复为乔木林地。

各复垦单元最终复垦方向及复垦面积见表 4-10。

表 4-10 土地复垦目标

复垦单元	损毁面积 (hm ²)	复垦方向		复垦面积 (hm ²)
露天采场	197.4991	露天采场积水区	坑塘水面	166.6587
		露天采场积水区 以上区域	乔木林地	30.8404
工业场地	19.8088	旱地		19.8088
运输道路	1.0559	乔木林地		1.0559
合计	218.3638	-		218.3638

（三）水土资源平衡分析

1、土方量平衡分析

a) 表土覆盖量计算

设复垦区总共有 n 个复垦方向，各复垦方向的复垦面积分别为 A_1 , A_2 , ..., A_n , 不同复垦方向的覆土厚度分别为 H_1 , H_2 , ..., H_n , 则复垦区的覆土量为:

$$V_c = \sum_{i=1}^n A_i H_i$$

V_c ——复垦区覆盖表土量, (m^3);

A ——覆盖表土面积, (m^2);

H ——覆盖表土厚度, (m)。

各复垦单元覆土量见下表。

表 4-11 复垦区表土需求量

复垦单元	复垦方向	覆土面积 (hm^2)	覆土厚度 (m)	需覆土量 (m^3)
露天采场积水区 以上区域	乔木林地	30.8404	全面覆土, 沉实后 0.3m	92521.2
工业场地	旱地	19.8088	全面覆土, 沉实后 0.5m	99044
运输道路	乔木林地	1.0559	全面覆土, 沉实后 0.3m	3167.7
合计	-	51.7051		194732.9

b) 土方供求平衡计算

根据《开发利用方案》及《辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿勘探报告》，矿山洗选尾泥率约为 1.5%，因此矿山生产期间共产生尾泥约 2260800t，尾泥容重为 $1.63t/m^3$ ，矿山至闭坑可产生尾泥 $1387000m^3$ ，用于后期土地复垦 $194732.9m^3$ ，剩余的 $1192267.1m^3$ 尾泥全部回填至南采区露天采场北部，将需要复垦的尾泥临时堆存在南采区工业场地，随用随存。

根据以上需土量和供土量的计算，对其进行比较，供土量大于需土量，满足本次复垦需求。

2、水量平衡分析**a) 供水量分析**

项目区可利用水资源主要为降水和地表引水。

项目区周边有村庄，附近有机井，同时，露天采场底部设有坑塘水面，如发

生农作物及栽植的樟子松缺水萎蔫，可采用汽车拉水，灌溉方式为人工洒水。

b) 需水量计算

根据本复垦方案补水工程设计，平均每株樟子松用水 0.37m^3 ，本项目共栽植樟子松 79741 株，每年需水量为 29504.17m^3 。

项目区复垦为旱地、乔木林地、坑塘水面，鉴于林地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，初期灌溉方式为采用水车从露天采坑内的积水区（鱼塘）拉水进行浇水，足够复垦工程使用。

（四）土地复垦质量要求

为规范土地复垦行为，提高土地复垦效益，根据辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿已确定的土地复垦利用方向和《土地复垦质量控制标准》，本次复垦质量要求如下：

- a) 符合土地利用总体规划及土地复垦规划；
- b) 依据技术经济合理的原则，兼顾自然条件与土地类型，选择复垦土地的用途，因地制宜，综合治理；
- c) 复垦后地形地貌与当地自然环境和景观相协调；
- d) 保护土壤、水源和环境质量，保护文化古迹，保护生态，防止水土流失，防止次生污染；
- e) 坚持经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

根据《土地复垦质量控制标准》的规定，再根据矿区的实际情况，结合土地复垦适宜性评价分析，本复垦方案确定采用土地平整、表土覆盖等工程技术措施和栽植树木等生物措施，达到与周边环境相匹配的状况，复垦方向为旱地、乔木林地、坑塘水面，复垦标准如下：

表 4-12 旱地土地复垦质量控制标准

指标类型	基本指标	控制标准	本项目标准
地形	地形坡度/ (°)	≤15	≤8
土壤质量	有效土层厚度 (cm)	≥50	覆土厚度沉实后 50
	土壤容重/ (g/cm ³)	≤1.4	1.26~1.4
	土壤质地	砂质壤土至砂质粘土	砂质壤土
	砾石含量/%	≤10	≤10
	pH 值	6.5~8.5	7.0~7.6
	有机质/%	≥1	>1
	电导率/(ds/m)	≤2	1.5~1.8
配套设施	排水	达到当地标准,可自流排水	达到本地标准,可自流排水
	道路	达到当地标准,与乡间小路及公路相连接	达到本地标准,与乡间小路及公路相连接
	林网	旱地区域较小与周边林网相接壤	旱地区域较小与周边林网相接壤
生产力水平	产量/(kg/hm ²)	三年后玉米产量达到 5970kg/hm ²	三年后玉米产量达到 5970kg/hm ²

同时,应有效保证耕地质量国家利用等别不降低 12 等。

表 4-13 乔木林地土地复垦质量控制标准

指标类型	基本指标	控制标准	本项目标准
土壤质量	有效土层厚度/ (cm)	≥30	覆土厚度沉实后≥30
	土壤容重/ (g/cm ³)	≤1.5	1.26~1.45
	土壤质地	砂质至砂质粘土	砂质壤土
	砾石含量/%	≤25	15~25
	pH 值	6.0~8.5	7.0~7.6
	有机质/%	≥1	>1
配套设施	道路	达到当地标准,与乡间小路及公路相连接	达到本地标准,与乡间小路及公路相连接
生产力水平	定植密度/ (株/hm ²)	2500	2.0m×2.0m
	郁闭度	≥0.30	>0.30

表 4-14 坑塘水面复垦标准一览表

坑塘水面	景观	协调程度	与周围景观相协调
	水体质量	水质	能够满足灌溉水质需求
	配套设施	防洪	满足年最大降雨需求

第五章 矿山地质环境保护与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标任务

根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，结合矿山地质环境治理分区，对矿山采取地质环境恢复治理措施，总体目标为：开采过程中最大程度地减少矿山地质环境问题的发生，避免和减缓地质灾害造成的损失，有效遏制矿山开采对主要含水层、地形地貌景观、土地资源影响和破坏，保护矿区地质环境，实现矿产资源开发利用与地质环境保护协调发展；开采结束后，消除地质灾害隐患，对破坏的地形地貌和土地资源进行全面的恢复治理，维护矿区及周围地区生态环境。

1、目标

（1）地质灾害防治目标

边开采、边预防，对地质灾害隐患点建立相应的预防控制措施，有效防止灾害的发生；对已发生的灾害及时治理，尽可能将危害降到最低。

（2）地形地貌景观治理恢复目标

科学生产，合理开挖，有效控制地形地貌景观破坏面积，对已破坏的景观采取有效措施尽可能将其恢复。

（3）土地资源恢复治理目标

开采期间，综合开挖，场内设施合理排放，减少临时占地，尽可能减少对土地资源的压占，对已破坏的土地按照边开采边复垦的原则对其进行复垦，恢复土地使用功能。

2、任务

（1）建立绿色生态矿山为目标，在矿山地质环境保护与土地复垦工作中，努力实现开采方式科学化、生产工艺环保化、企业管理规范化、闭坑矿区生态化，促进矿业经济与生态环境和谐发展。

（2）从源头抓起，特别重视对地质灾害的监测和防治；切实含水层保护与恢复治理；保护矿区及周边的水土环境、治理水土污染源；坚持“边开采、边恢复”的工作方针。

（3）建立矿山地质环境保护与土地复垦长效管理机制，保证矿山地质环境

防治结合的连续性。针对因矿业开发所引起的各种地质环境问题的保护与恢复治理工作，做到早期有预防、有预案；发现问题有办法、有技术支撑；治理过后有监测、有成效。

（4）矿山地质环境防治工作坚持长远规划，逐步改善矿区地质环境，以保证在矿山闭坑后，矿山地质环境恢复治理工作继续进行到底并达到预期要求和目的，使矿区在闭坑后可以更加和谐的融入到周围的自然生态环境中。

（5）重点抓好滑坡地质灾害的防治工作，做到地质灾害发生前监测到位、地质灾害发生过程中评估防灾到位、地质灾害发生后治理到位。

（6）保护与恢复治理矿区内和矿区周边因受采矿破坏的含水层，以减少地下水下降、井水干枯而引发的水环境、水资源恶化。

（7）矿山工业场地要规范，对地表污水和生活污水的处理基本实现循环使用、规范排放。

（8）对破坏的地形地貌景观全面治理恢复。

（二）主要技术措施

1、合理规划，减少破坏

临时建筑和道路尽可能利用原有地块，如果不能满足工程需求，选址时尽可能地避免造成土壤与植被的大量破坏，预防生态环境的进一步恶化。

2、地质灾害预防措施

（1）滑坡预防措施

1）设置警示牌、监测点

在临近灾害点、施工作业生产人员施工作业区域及临近道路处设置明显警示标志，提醒来往车辆、矿山生产工作人员提高警惕，避免人身伤亡，在排土场设置滑坡监测点。

2）其他预防措施

在露天采场外围挖掘排水沟，减少外部汇水，在可能存在滑坡的区域、要消除隐患或采取避让措施；应根据岩土层结构、构造条件，选择合理的坡角范围，必要时应采取加固措施或修筑拦挡、排水和防水工程；明确开采范围，严格控制开采活动，防止对征地范围外土地及环境造成不利影响。多雨季节，特别是大雨、暴雨期间，应当派专业人员检查露天采场稳固情况，防止地质灾害产生。

3、地下含水层破坏预防措施

- (1) 监测为主，定期进行地下水位和水质监测。
- (2) 严格按照开发利用方案开采，尽量少破坏地表植被，保持水土。
- (3) 加强水的重复利用，可用于道路及采场的抑尘，减少污水排放量，维持区域水平衡。
- (4) 加强技术改造，实行废水资源化，坚持严格的废水排放标准，严格执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）和《地面水环境质量标准》（GB3838-2002）；对于达不到排放标准的废水，采用物理、化学、生物法等技术进行有效处理，将污染物分离出来或转化为无害物质，从而使污水得到净化，减少对地下水的污染。

4、地形地貌景观和土地资源破坏预防措施

- (1) 边开采、边治理。
- (2) 通过遥感影像，掌握矿区地形地貌、植被覆盖和土地利用的变化情况。
- (3) 对土地资源进行动态监测，矿区内定期巡视。

（三）主要工程量

矿山地质环境保护与土地复垦预防以规范开采为主，结合监测工程进行。

本项目矿山地质环境保护预防工程主要为警示牌和刺线围栏。

由于该矿未来形成的露天采场较大，在露天采场最终警戒周边设置刺线围栏和警示标志，拦挡行人和牲畜，以免发生危险。围网高度 1.5 米，共设刺线围栏总长 8887m，禁止非矿山作业人员随意进入，露天采场设立警示牌 79 个，工业场地设置警示牌 10 个。共设置警示牌 89 个。

具体工程量见表 5-1。

表 5-1 矿山地质灾害预防工程量表

序号	工程措施	工作内容	单位	工程量
1	设立警示牌	露天采场、工业场地设置警示牌	个	89
2	刺线围栏	露天采场外围设置刺线围栏	m	8887

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

根据开发利用方案及地质环境影响现状及预测评估结果，矿业活动可能引发和遭受滑坡等生产安全灾害，并且对地形地貌景观、土地资源造成破坏。

针对矿业活动对矿山地质环境影响程度、治理目标和任务的不同，矿山企业应分别采取预防保护措施和恢复治理措施，使矿山生产工作安全顺利开展，地质环境得到有效预防和保护。

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

（二）工程设计及技术措施

1、挖掘截排水沟工程

为防止在雨水作用下引起的滑坡地质灾害，威胁露天采场及周边安全，同时，为了减少汇水面积，在露天采场上部外围挖掘截、排水沟，截、排水沟底宽为 700mm，上口宽为 1300mm，深 600mm。共计需挖掘排水沟 2133m，共计产生剥离物 1279.8m³，剥离物为天然石英砂，运至工业场地加工，产生的尾泥 19.2m³回填露天采场。

图 5-1 排水沟示意图

2、建筑物拆除工程

待矿山开采结束后，拆除工业场地中的临时建筑物。拆除采用机械拆除的方式，拆除后的建筑瓦砾破碎，使块度小于 10cm，工业场地拆除建筑物 17827m³，拆除的建筑物回填至露天采场底部。

3、场地平整工程

对损毁区域进行场地平整，平整面积为 51.7051hm²。

4、回填采场

待矿山开采结束后，拆除工业场地中的临时建筑物及挖掘排水沟后产生的尾泥回填至露天采场底部，回填采场工程量工业场地拆除建筑物 17827m³；挖掘排水沟产生的尾泥 19.2m³，累计回填量为 17846.2m³。

（三）主要工程量

本方案设计各治理单元矿山地质环境保护工程措施及工程量见下表。

表 5-2 矿山地质环境恢复治理工程量

序号	工程措施	工作内容	单位	工程量
1	挖掘截排水沟	在露天采场外围挖掘截排水沟	m ³	1279.8
2	拆除建筑物	工业场地内建筑物	m ³	17827
3	场地平整工程	对露天采场、工业场地、运输道路进行场地平整	hm ²	51.7051
4	回填采场	将工业场地拆除建筑物、挖掘排水沟产生的尾泥回填至露天采场底部平台	m ³	17846.2

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

根据土地利用总体规划和矿山土地资源情况，因地制宜，合理确定土地复垦用途，宜农则农，宜林则林。

(1) 土地损毁情况

矿山开采共损毁土地面积 218.3638hm²，土地权属清晰，无争议。

(2) 土地复垦目标

通过对矿区条件的适应性评价及采取的复垦措施，确定辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿复垦区面积为 218.3638hm²，评估区内无永久性建设用地，故土地复垦责任范围与复垦区面积一致，面积为 218.3638hm²。

经方案设计，辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿共损毁土地面积为 218.3638hm²，复垦面积为 218.3638hm²，复垦方向为旱地、乔木林地、坑塘水面。其中复垦为旱地的面积为 19.8088hm²，复垦为乔木林地的面积为 31.8963hm²，复垦为坑塘水面的面积为 166.6587hm²，土地复垦率为 100%。

(3) 复垦前后土地利用结构情况

复垦前后土地利用结构调整见表 5-3。

表 5-3 复垦前后土地利用结构调整表

土地利用现状分类				面积 (hm ²)		变幅 (%)
一级类		二级类		复垦前	复垦后	
01	耕地	0103	旱地	83.1108	19.8088	-28.99
03	林地	0301	乔木林地	122.3524	31.8963	-41.42
		0307	其他林地	9.4066	0	-4.31
10	交通运输用地	1006	农村道路	3.4940	0	-1.60
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0	166.6587	76.32
合计				218.3638	218.3638	0

注：变幅 (%) = (复垦后 - 复垦前) × 100 ÷ 复垦区总面积

彰武长江矿产加工有限公司承诺办理土地征转手续，并按照相关要求缴纳土地征转费用。

(二) 工程设计及技术措施

1、覆土工程设计

平整场地工程完成后，根据地形的坡度对平整后的场地进行覆土，并进行平整、翻松、施肥等措施，根据栽植的树种在预栽植点挖穴。覆土厚度及穴坑的规格应根据当地土壤和植物及相关技术标准确定。

2、生态复垦技术措施

生物技术复垦措施是利用生物技术措施，增加土壤肥力及有效利用生物生产能力的活动，它是实现损毁土地及临时用地土地复垦的关键环节。本方案采用如下措施来提高土壤的有机物含量，改良土壤结构，改善土壤理化性状。

(1) 增加土壤肥力措施

复垦时刚刚覆盖的表土，由于肥力较低，故需适当增施牛粪以提高土壤中有机的含量，改良土壤结构，改善土壤的理化性质。牛粪选择干鸡粪，干鸡粪中有机质达到 65%，粗蛋白素 30%，氮磷钾 8% 左右。

(2) 选择适宜本地生长的林木树种措施

对矿区进行复垦过程中，在满足快速覆盖绿化的前提下，根据当地的气候、土壤条件等实际情况，因地制宜的选择植物种类，防止外来物种入侵。物种选择的的原则是：绿化覆盖效果好、耐干旱、耐贫瘠、耐寒、速生并具有一定经济效益的品种。

辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿地处低山丘陵地带，适合本地生长的林木主要有樟子松、油松、榆树和本地杨树等。为预防水土流失，土壤恢复后应及时进

行植被恢复,改善生态。根据矿山特点及通过实践证明樟子松可作为本地区的复垦树种,因此本方案选用樟子松作为复垦工作的主要树种。其中,樟子松选择四年生;草籽选择狗尾巴草。植物的生态学特性见下表。

表 5-4 植物的生态学特性表

序号	种类	植物	特性
1	乔木	樟子松	樟子松是松科、松属植物,常绿乔木。为喜光性强、深根性树种,能适应土壤水分较少的山脊及向阳山坡,以及较干旱的砂地及石砾砂土地区。同时,樟子松耐寒性强,不苛求土壤水分。
2	草本	狗尾巴草	一年生草本。根为须状,高大植株具支持根。秆直立或基部膝曲。叶鞘松弛,无毛或疏具柔毛或疣毛;叶舌极短;叶片扁平,长三角状狭披针形或线状披针形。狗尾草喜长于温暖湿润气候区,以疏松肥沃、富含腐殖质的砂质壤土及粘壤土为宜。

(3) 植物的配置

1) 种植规格

复垦为乔木林地的区域选择栽植樟子松,种植株行距 2.0m×2.0m;植被恢复初期,为增加植被覆盖率,在林间撒播草籽,播种草籽 30kg/hm²。对复垦为乔木林地的区域增施方法为穴施,樟子松穴施量为 500g/穴。复垦为旱地的区域增施方法为全面施肥,施量为 15000kg/hm²。

2) 整地规格

复垦为乔木林地的区域进行植被恢复时,采用穴状整地种植,复垦为乔木林地栽种樟子松,树坑规格为长×宽×高:0.5m×0.5m×0.5m。

3、各复垦单元工程设计及工程量

该矿复垦单元为露天采场、工业场地、运输道路。

(1) 露天采场复垦设计及工程量

根据矿山待复垦土地适宜性评价结果,露天采场复垦方向为乔木林地和坑塘水面,复垦为坑塘水面面积 166.6587hm²;复垦为乔木林地面积 30.8404hm²。

对露天采场复垦为乔木林地区域进行土地平整、覆盖表土、穴状整地、土壤培肥、栽植樟子松,复垦面积为 30.8404hm²。

土地复垦工程分述如下:

1) 覆盖表土

对露天采场复垦为乔木林地区域进行全面覆土,设计覆土厚度为沉实后 0.3m,覆盖表土量为 92521.2m³,为防止水土流失,施工过程中,覆土面由露天采场平台外侧向露天采场平台内侧倾斜。

2) 植被恢复

复垦为乔木林地区域采取穴坑种植樟子松，种植株行距为 $2.0\text{m} \times 2.0\text{m}$ ，苗木采用 I 级苗。经计算，复垦为乔木林地区域栽植樟子松 77101 株。

在林间撒播草籽(狗尾巴草)，撒播量为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ ，播撒草籽面积为 30.8404hm^2 ，累计播撒草籽 925.21kg。

植树后加强管理，确保当年造林成活率大于 85%，三年后造林保存率大于 80%。

3) 土壤培肥

植被种植初期，土壤肥力较低，需要增施牛粪提高土壤肥力。对复垦为乔木林地的区域增施方法为穴施，樟子松穴施量为 $500\text{g}/\text{穴}$ 。经计算，共需施肥量 38550.5kg。

4) 补水

平均每株树补水工程用水 0.37m^3 ，共需水 28527.37m^3 。

(2) 工业场地复垦设计及工程量

根据矿山待复垦土地适宜性评价结果，工业场地复垦方向为旱地，复垦面积为 19.8088hm^2 ，土地复垦工程分述如下：

1) 覆盖表土

对工业场地进行全面覆土，设计覆土厚度为沉实后 0.5m ，覆盖表土量为 99044m^3 。

2) 土地翻耕

对工业场地进行土地翻耕，土地翻耕面积为 19.8088hm^2 。

3) 土壤培肥

植被种植初期，土壤肥力较低，需要增施牛粪提高土壤肥力。复垦为旱地的区域采用全面施肥，施肥量为 $15000\text{kg}/\text{hm}^2$ ，施肥面积为 19.8088hm^2 ，工业场地施肥 297132kg。

(3) 运输道路复垦设计及工程量

矿山在生产期间拟建运输道路，开发利用方案中已明确道路修建规格及修建技术措施，道路采用碎石路面，用于矿岩运输，由于运输道路在生产前修建，同时用于生产，本次将运输道路修建费用计入生产成本。根据矿山待复垦土地适宜性评价结果，运输道路复垦方向为乔木林地，复垦面积为 1.0559hm^2 ，土地复垦

工程分述如下：

1) 覆盖表土

对运输道路进行全面覆土，覆土厚度为 0.3m，需覆土面积为 1.0559hm²，覆盖表土量为 3167.70m³。

2) 植被恢复

复垦为乔木林地区域采取穴坑种植樟子松，种植株行距为 2.0m×2.0m，苗木采用 I 级苗。经计算，复垦为乔木林地区域栽植樟子松 2640 株。

在林间撒播草籽(狗尾巴草)，撒播量为 30kg/hm²，播撒草籽面积为 1.0559hm²，累计播撒草籽 31.68kg。

植树后加强管理，确保当年造林成活率大于 85%，三年后造林保存率大于 80%。

3) 土壤培肥

植被种植初期，土壤肥力较低，需要增施牛粪提高土壤肥力。对复垦为乔木林地的区域增施方法为穴施，樟子松穴施量为 500g/穴。经计算，共需施肥量 1320kg。

4) 补水

平均每株树补水工程用水 0.37m³，共需水 976.8m³。

(三) 主要工程量

本方案设计各复垦单元复垦工程量见下表。

表 5-5 各复垦单元复垦工程量表

复垦单元	表土回覆 (m ³)	土地翻耕 (hm ²)	樟子松 (株)	撒播草籽 (hm ²)	施牛粪 (kg)	补水 (m ³)
露天采场	92521.2		77101	30.8404	38550.5	28527.37
工业场地	99044	19.8088			297132	
运输道路	3167.70		2640	1.0559	1320	976.8
合计	194732.9	19.8088	79741	31.8963	337002.5	29504.17

四、含水层破坏修复

矿山未来采用露天开采方式，根据矿山地质环境预测评估结果，矿山开采不会影响到矿区及周围生产生活供水。因此，本方案只提出意向性保护与恢复治理措施，不做具体的工程设计。针对本矿山实际情况，采取的措施主要有：

1、对排水进行处理，达标后排放，杜绝对地下水的污染；

2、矿区含水层疏干水可用于矿区道路及采场生产洒水抑尘，减少外排水量，维持区域水平衡；

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

根据矿山地质环境现状及预测评估，矿山开采造成水土环境污染发生的可能性小，对水土环境污染影响程度较轻。因此，本方案只提出意向性保护与恢复治理措施，不做具体的工程设计。矿山的水土污染修复措施以预防为主，做好矿山水土监测工作。

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，防止露天开采及矿岩装卸、运输、加工过程中的粉尘污染；

3、做好矿山水土监测工作。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

通过矿山地质环境监测，为及时掌握矿山开采过程中可能引发和遭受的地质灾害、在矿山开采过程中应建立健全矿山地质环境监测机制和地质灾害预警机制，建立专职矿山地质环境监测机构，负责例行地质环境监测和突发事件的地质环境监测，并协助当地地质环境监测部门完成监测任务。

（二）工程设计及技术措施

1、滑坡地质灾害监测

（1）监测内容

滑坡灾害次数，造成的危害，隐患点及数量。

（2）监测方法

采用人工现场巡视调查监测。对隐患点着重监测，监测结果应及时拍照、录像记录整理。应根据矿山生产不同阶段及周边地质环境问题进行不定期监测，暴雨期间应加密监测次数。

（3）监测点布设

采用人工现场巡视调查监测。

(4) 监测频率

每个月监测 1 次，暴雨期间及有地质灾害发生迹象时应加密监测次数，共计监测 360 次。

(5) 技术要求

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

(6) 监测时限

地质灾害监测贯穿整个矿山服务年限 30 年。

2、水土的污染监测

(1) 监测内容

水土污染地类、面积、方式以及程度等。

(2) 监测方法

采用人工现场调查、巡视监测等方法，对矿区内及附近土壤、地表水和地下水进行监测；对隐患点着重监测，监测结果应及时记录整理。根据矿山实际生产影响情况进行加密或减少监测频率。

(3) 监测点布设

在露天采场周边取 1 个土样和 1 个水样进行监测。

(4) 监测频率及要求

每年每个取样点监测 1 次，共计监测 60 次。如果监测频率与环境影响评价报告不一致，按环境影响评价报告中的要求进行。

(5) 监测时限

水土的污染监测贯穿整个矿山服务年限 30 年。

3、含水层监测

(1) 监测内容

监测内容主要是地下水水位、水量、水质监测。以准确判断相关要素随时间的变化情况。

(2) 监测方法

人工取水样进行化验，以监测矿区采矿活动对地下水、地表水的影响情况。

(3) 监测点布设

在南采区工业场地布设 1 个监测点。

(4) 监测频率

每年监测 1 次。根据监测情况，可加密或延长间隔时间，共计监测 30 次。

（5）监测技术要求

监测方法和精度满足《地下水动态监测规程》（DZ/T0133-1994）要求。

（6）监测时限

含水层监测贯穿整个矿山服务年限期 30 年。

（三）主要工程量

矿山生产及基建期间共监测 30 年。根据监测情况，可增加或延长监测时间。

表 5-6 各复垦单元复垦工程量表

监测对象	计量单位	工程量	备注
滑坡地质灾害监测	次	360	每个月监测 1 次
水土污染监测	次	60	每年每个取样点监测 1 次，共 2 个取样点
含水层监测	次	30	每年监测 1 次，共 1 个监测点

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

以建立绿色生态矿山为目标，在矿山土地复垦工作中，努力实现开采方式科学化、生产工艺环保化、企业管理规范化、闭坑矿区生态化，使复垦后的矿区既符合既定复垦目标的要求，又能更和谐的融入周围的自然生态环境。

生产期间需要对土地损毁进行监测，复垦工程实施后，需对复垦效果、土壤质量及复垦植被进行监测，定期观察植被的生长情况、土壤理化参数和水土重金属种类及含量，以便进行管护措施，并保障复垦效果的持续性。

（二）工程设计及技术措施

1、破坏地形地貌景观及土地资源监测

（1）监测内容

损毁土地地类、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，土地资源复垦进度、面积、时间及效果等。

（2）监测方法

采用人工现场调查、巡视监测和照相记录的方法。对土地破坏前、土地破坏后及根据方案恢复治理后的情况均应进行现场照相，并保存记录，进行结果对比，根据矿山实际破坏地形地貌景观及土地资源情况进行加密或减少监测频率，并做

好巡查记录，及时发现问题及时治理。

(3) 监测频率

每年监测 3 次，共计监测 90 次。

(4) 监测时限

地形地貌景观及土地资源破坏监测贯穿整个矿山服务年限 30 年。

2、土地复垦工程监测和管护

复垦效果监测：复垦工程实施后，需对复垦效果进行监测，定期观察植被的生长情况，以便进行植被管护措施，并保障复垦效果的持续性。

土壤质量监测：监测内容为复垦区地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等；监测方法以《土地复垦技术标准(试行)》为准，根据矿山实际情况进行加密或减少监测频率。

复垦植被监测：监测内容为复垦区植被生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等；监测方法为样方随机调查法；根据矿山植被实际情况进行加密或减少监测频率。

土地复垦后植被的管护直接影响到土地复垦的效果，因此管护措施是一项不可或缺的环节，根据复垦区旱涝情况，适时加密管护。

(1) 栽植时要确保树苗直立，填土缓填，尽量不要伤根。

(2) 栽植后及时浇水，水要浇透，有助于根系与土壤密接，才能确保成活。

(3) 栽植后三年内，每年增施适量牛粪，促进植被生长，小树少施，大树多施。

(4) 专人看管，防止人畜损毁。发现病虫害及时防治，勿使蔓延。

(5) 做好春、秋、冬三季林地防火工作，尤其气候干燥时要加强对林区用火的监管，落实负责人，纳入林地管理。

(6) 采取封山育林措施严禁人畜践踏等干扰。

(7) 认真治理水土流失现象，雨季出现冲蚀沟要及时填埋，防止树木倒伏和露根现象。

(三) 主要工程量

矿区破坏地形地貌景观及土地资源监测每年监测 3 次，共计监测 90 次。

矿山复垦效果监测和管护为 3 年，可适时增加监测、管护。土地复垦工程实

施后，对复垦区域进行管护，管护面积 218.3638hm²，管护期为 3 年。

第六章 矿山地质环境保护与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

依据矿产资源开发利用方案、矿山地质环境问题类型和保护与治理分区结果，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，同时，根据土地损毁预测情况，结合恢复治理与土地复垦方案服务年限，合理划分恢复治理与土地复垦的阶段，本着“边开采、边治理复垦”的原则将本恢复治理与土地复垦项目分七个阶段。第一阶段恢复治理与土地复垦时间为2024年4月~2029年3月，第二阶段恢复治理与土地复垦时间为2029年4月~2034年3月，第三阶段恢复治理与土地复垦时间为2034年4月~2039年3月，第四阶段恢复治理与土地复垦时间为2039年4月~2044年3月，第五阶段恢复治理与土地复垦时间为2044年4月~2049年3月，第六阶段恢复治理与土地复垦时间为2049年4月~2054年3月，第七阶段恢复治理与土地复垦时间为2054年4月~2058年3月，其中前六阶段为边生产边治理区，第七阶段为闭坑后治理期及管护期。

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

二、阶段实施计划

矿山地质环境保护与土地复垦工程实施计划安排必须与矿山地质环境恢复治理工作总体部署协调统一。

本方案恢复治理与土地复垦方案按阶段进行年度实施计划见表6-1。

表 6-1 矿山地质环境恢复治理与土地复垦年度实施计划（近期五年已细化）

阶段	时间（年）	治理任务及位置	主要工程措施	单位	主要工程量
边生产边治理期	2024.4-2025.3	设置警示牌、刺线围栏、滑坡地质灾害监测、水土污染监测、含水层监测。	警示牌	个	89
			刺线围栏	m	8887
			监测	年	1
	2025.4-2026.3	挖掘截排水沟，滑坡地质灾害监测、水土污染监测、含水层监测。	截排水沟	m ³	1279.8
			监测	年	1
	2026.4-2027.3	对北采区露天采场 263m 以上北侧边坡进行治理，滑坡地质灾害监测、水土污染监测、含水层监测。	场地平整	hm ²	0.3178
			监测	年	1
	2027.4-2028.3	对北采区露天采场 263m 以上西侧边坡进行治理，滑坡地质灾害监测、水土污染监测、含水层监测。	场地平整	hm ²	0.2616
			监测	年	1
	2028.4-2029.3	对北采区露天采场 263m 平台进行治理，滑坡地质灾害监测、水土污染监测、含水层监测。	场地平整	hm ²	0.5680
			监测	年	1
边生产边治理期	2029.4-2034.3	对北采区露天采场 253m 以上北侧边坡进行治理，滑坡地质灾害监测、水土污染监测、含水层监测。	场地平整	hm ²	2.4539
			监测	年	5
边生产边治理期	2034.4-2039.3	对北采区露天采场 253m 以上西侧边坡进行治理，滑坡地质灾害监	场地平整	hm ²	2.1516

阶段	时间（年）	治理任务及位置	主要工程措施	单位	主要工程量
		测、水土污染监测、含水层监测。	监测	年	5
边生产边治理期	2039.4-2044.3	对北采区露天采场253m以上北侧平台进行治理，滑坡地质灾害监测、水土污染监测、含水层监测。	场地平整	hm ²	0.7461
			监测	年	5
边生产边治理期	2044.4-2049.3	对北采区露天采场253m以上西侧平台进行治理，滑坡地质灾害监测、水土污染监测、含水层监测。	场地平整	hm ²	1.3412
			监测	年	5
边生产边治理期	2049.4-2054.3	对滑坡地质灾害监测、水土污染监测、含水层监测。	监测	年	5
闭矿治理期	2054.4-2055.3	剩余露天采场、工业场地、运输道路进行治理。	场地平整	hm ²	43.8649
			回填采场	m ³	17846.2
			拆除建筑物	m ³	17827

表 6-2 矿山土地复垦年度实施计划（近期五年已细化）

复垦阶段	复垦时间（年）	复垦任务及位置	复垦目标		主要工程措施	单位	主要工程量
			旱地、乔木林地（hm²）	合计（hm²）			
1	2024.4-2025.3	该矿山为新建矿山，未形成任何损毁，本年度任务为对地形地貌景观及土地资源破坏监测。					
	2025.4-2026.3	该矿山为新建矿山，才开始生产，本年度任务为对地形地貌景观及土地资源破坏监测。					
	2026.4-2027.3	对北采区露天采场 263m 以上北侧边坡进行治理复垦，对地形地貌景观及土地资源破坏监测。	0.3178（乔木林地）	0.3178	表土回覆	m³	953.4
					施牛粪	kg	397.5
					栽植樟子松	株	795
					播撒草籽	hm²	0.3178
					补水	m³	294.15
	2027.4-2028.3	对北采区露天采场 263m 以上西侧边坡进行治理复垦，对地形地貌景观及土地资源破坏监测。	0.2616（乔木林地）	0.2616	表土回覆	m³	784.8
					施牛粪	kg	327
					栽植樟子松	株	654
					播撒草籽	hm²	0.2616
					补水	m³	241.98

复垦阶段	复垦时间（年）	复垦任务及位置	复垦目标		主要工程措施	单位	主要工程量
			旱地、乔木林地（hm ² ）	合计（hm ² ）			
	2028.4-2029.3	对北采区露天采场 263m 平台进行治理复垦，对地形地貌景观及土地资源破坏监测。	0.5680（乔木林地）	0.5680	表土回覆	m ³	1704
					施牛粪	kg	710
					栽植樟子松	株	1420
					播撒草籽	hm ²	0.568
					补水	m ³	525.4
2	2029.4-2034.3	对北采区露天采场 253m 以上北侧边坡进行复垦，对地形地貌景观及土地资源破坏监测，对已复垦区进行管护。	2.4539（乔木林地）	2.4539	表土回覆	m ³	7361.7
					施牛粪	kg	3067.5
					栽植樟子松	株	6135
					播撒草籽	hm ²	2.4539
					补水	m ³	2269.95
3	2034.4-2039.3	对北采区露天采场 253m 以上西侧边坡进行复垦，对地形地貌景观及土地资源破坏监测，对已复垦区进行管护。	2.1516（乔木林地）	2.1516	表土回覆	m ³	6454.8
					施牛粪	kg	2689.5
					栽植樟子松	株	5379
					播撒草籽	hm ²	2.1516
					补水	m ³	1990.23

复垦阶段	复垦时间（年）	复垦任务及位置	复垦目标		主要工程措施	单位	主要工程量
			旱地、乔木林地（hm²）	合计（hm²）			
4	2039.4-2044.3	对北采区露天采场 253m 以上北侧平台进行复垦， 对地形地貌景观及土地资源破坏监测，对已复垦区进行管护。	0.7461（乔木林地）	0.7461	表土回覆	m³	2238.3
					施牛粪	kg	933
					栽植樟子松	株	1866
					播撒草籽	hm²	0.7461
					补水	m³	690.42
5	2044.4-2049.3	对北采区露天采场 253m 以上西侧平台进行复垦， 对地形地貌景观及土地资源破坏监测，对已复垦区进行管护。	1.3412（乔木林地）	1.3412	表土回覆	m³	4023.6
					施牛粪	kg	1676.5
					栽植樟子松	株	3353
					播撒草籽	hm²	1.3412
					补水	m³	1240.61
6	2049.4-2054.3	对地形地貌景观及土地资源破坏监测，对已复垦区进行管护。					

复垦阶段	复垦时间（年）	复垦任务及位置	复垦目标		主要工程措施	单位	主要工程量
			旱地、乔木林地（hm ² ）	合计（hm ² ）			
7	2054.4-2055.3	剩余露天采场、工业场地、排土场、表土场、运输道路进行复垦。	19.8088（旱地） 24.0561（乔木林地）	43.8649	表土回覆	m ³	171212.3
					土地翻耕	hm ²	19.8088
					施牛粪	kg	327202.5
					栽植樟子松	株	60141
					播撒草籽	hm ²	24.0561
					补水	m ³	22252.17
	2055.4-2058.3	对已复垦区域进行监测及管护。					

综上所述，矿山前 5 年治理与复垦位置为北采区露天采场 263m 平台及 263m 以上边坡，前 5 年治理与复垦面积总计为 1.1474hm²。

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

根据自然资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，按照矿山地质环境治理与土地复垦两个方面分别估算经费。矿山地质环境治理工程包括：矿山地质环境保护预防工程、矿山地质灾害治理工程、含水层修复工程、水土环境污染修复工程和矿山地质环境监测工程；土地复垦工程包括：矿区土地复垦工程及管护工程。

（一）编制原则

1、合法性原则

经费估算编制严格遵循国家法律法规，工程内容和费用构成齐全，计算合理，估算中的各项费用必须按照国家规定取值，不重复计算或者漏项少算，不提高或者降低概算标准。

2、一致性原则

估算范围与本方案所涉及的范围、所确定的各项工程内容相一致。

3、真实性原则

项目估算的编制应当实事求是，根据真实可靠的工程量、人材机价格信息进行概算，计算过程要正确，概算结果力求真实准确。

4、时效性原则

项目估算采用的材料价格、人工费用标准、设备采购价格等尽可能采用项目所在地工程造价管理部门公布的价格信息。

5、变动性原则

项目估算总投资是以编制时的技术水平和价格水平为标准确定的，而土地复垦方案实施周期长，跨度一般在几年到十几年，甚至几十年，在如此长时间的跨度内，土地复垦技术政策和标准、复垦施工技术水平和装备、人材机价格水平可能会发生变化，因此土地复垦估算应以当时的标准和水平编制，并计入价差预备费。

6、科学性原则

进行项目估算前应当充分了解评估区的情况，熟悉项目设计方案，科学合理地选择编制依据和标准。当具体工程指标与所选指标存在标准或者条件差异时，应进行必要的换算或者调整。

7、行业差别性原则

土地开发整理和复垦有其自身的特点和具体要求，因此项目估算的编制不能完全照搬其他行业的做法，选用的计算标准及定额应当相对合理和准确。

（二）估算依据

- 1、《土地开发整理项目预算定额标准》（2011 年 12 月）；
- 2、《辽宁工程造价信息》（2024 年 2 月）；
- 3、《国土资源调查预算标准》（2006 年）；
- 4、《工程勘察设计收费标准》（2002 年修订本）；
- 5、财政部、国土资源部颁发《国土资源调查预算标准》（2007 年）；
- 6、中华人民共和国水利部《水土保持工程概（估）算编制规定》；
- 7、《辽宁省住房和城乡建设厅关于建筑业营改增后辽宁省建设工程计价依据调整的通知》（辽住建[2016]49 号）；
- 8、《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）。

在预算编制过程中，相关原材料在定额和造价信息中没有的部分，以当地市场价格信息为准。

（二）工程费用组成

项目投资概算为动态投资概算，其投资额包括静态投资和涨价预备费。

静态投资主要由工程施工费、设备购置费、其他费用和不可预见费四部分组成，静态投资与涨价预备费之和称为动态投资。其中：

1、工程施工费

工程施工费包括直接费、间接费、计划利润和税金 4 个部分。

（1）直接费

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

1) 直接工程费

人工费=Σ分项工程量×分项工程定额人工费；

分项工程定额人工费是人工单价与定额消耗标准的乘积。

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。由于《土地开发整理项目预算定额标准》（2011 年 12 月）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，并结合当地实际为依据，确定人工费：确定甲类工和乙类工的基本工资分别按 130 元/工日和 85 元/工日计。

材料费=Σ分项工程量×分项工程定额材料费；

分项工程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。

材料用量依据《土地开发整理项目预算定额标准》（2011 年 12 月）计取，材料估算单价参照《辽宁工程造价信息》（2024 年 2 月）单价及各材料市场价格，材料价格中包括材料运费。

施工机械使用费=Σ分项工程量×分项工程定额施工机械使用费；

施工机械使用费定额：依据《土地开发整理项目预算定额标准》（2011 年 12 月）计取。

2) 措施费

措施费指为完成工程项目施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。主要包括临时设施费（2%）、冬雨季施工增加费（0.7%）、夜间施工增加费（0.2%）、施工辅助费（0.7%）和安全施工费（0.2%）。合计措施费按直接工程费的 3.8%计取。

（2）间接费

间接费由规费、企业管理费组成。结合生产建设项目土地复垦工程施工特点，间接费按直接费的 5%计取。

（3）利润

利润是指施工企业完成所承包工程获得的盈利，《土地开发整理项目预算定额标准》（2011 年 12 月），可按直接费和间接费之和的 3%计取。

计算公式为：利润=（直接费+间接费）×费率

（4）税金

根据《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），本方案增值税税率为 9%。计费基础为人工费、材料费、

施工机械费、措施费、间接费、利润、材料价差之和，各费用项目均以不包含增值税可抵扣进项税的价格计算。

计费基础为人工费、材料费、施工机械费、措施费、间接费、利润、材料价差之和，各费用项目均以不包含增值税可抵扣进项税的价格计算。

计算公式为：税金=（直接费+间接费+利润）×费率

2、设备购置费

指治理工程实施过程中设备所发生的费用，本方案所需推土机、装载机、自卸车均为矿山自有设备。不涉及该项费用。

3、其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费等。

（1）前期工作费

指土地开发整理项目在工程施工前所发生的各项支出，本项目仅包括项目设计与预算编制费，以工程施工费为计费基数，采用分档定额计算方式计算。本项目土地复垦与恢复治理工程施工费属于 1000 万档，本项目前期工作费=工程施工费/1000×27。

（2）工程监理费

工程监理费是指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定进行全过程的监督与管理所发生的费用。工程监理费以工程施工费为计费基数，采用分档定额计算方式计算。本项目土地复垦与恢复治理工程施工费属于 1000 万档，本项目工程监理费=工程施工费/1000×22。

（3）竣工验收费

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，取费基数为工程施工费，本次取 3.1%。

（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、前期工作费、工程监理费和竣工验收费四项费用之和作为计费基数费率取 2.8%。计算公式为：

业主管理费=（工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费）×费率

4、不可预见费

不可预见费费率按工程施工费、设备购置费和其它费用之和的 3%计取。

5、风险金

由于地质灾害发生的不可预测性，本方案按 1000 元/hm² 提取地质灾害防治风险金，用于地质灾害巡查与突发地质灾害的防治，逐年平均计提。

6、涨价预备费

涨价预备费是指建设项目在建设期间内由于价格等变化引起的预测预留费用。费用内容包括：人工、设备、材料、施工机械的价差费，建筑安装工程费及工程建设其他费用调整，利率、汇率调整等增加的费用。

涨价预备费的测算方法，一般根据国家规定的投资综合价格指数，按估算年费价格水平的投资额为基数，采用复利方法计算。本方案最终确定涨价预备费费率为 3%。

7、动态投资

动态投资是指完成一个建设项目预计所需投资的总和，包括静态投资、涨价预备费。动态投资总额计算公式如下：

$$F=\sum A(1+\alpha)^{n-1}$$

其中：F—治理工程动态投资(元)；

A—治理工程静态投资(元)；

α —涨价预备费费率，按 2.5%计取；

n—服务年限。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

(一) 矿山地质环境治理工程量统计

方案服务年限内矿山地质环境恢复治理主要工程量汇总见表 7-1。

表 7-1 方案服务年限矿山地质环境恢复治理工程量汇总表

序号	工程措施	工作内容	单位	工程量
1	设立警示牌	露天采场、工业场地设置警示牌	个	89
2	刺线围栏	露天采场外围设置刺线围栏	m	8887
3	挖掘截排水沟	在露天采场外围挖掘截排水沟	m ³	1279.8
4	拆除建筑物	工业场地内建筑物	m ³	17827
5	场地平整工程	对露天采场可治理区域进行场地平整	hm ²	51.7051
6	回填采场	将工业场地拆除建筑物、挖掘排水沟产生的尾泥回填至露天采场底部平台	m ³	17846.2
7	滑坡地质灾害监测	对滑坡地质灾害进行监测	次	360
8	水土污染监测	对水土污染进行监测	次	60
9	含水层监测	对水位、水量、水质进行监测	次	30

适用期 5 年矿山地质环境恢复治理主要工程量汇总见表 7-2。

表 7-2 适用期 5 年矿山地质环境恢复治理工程量汇总表

序号	工程措施	工作内容	单位	工程量
1	设立警示牌	露天采场、工业场地设置警示牌	个	89
2	刺线围栏	露天采场外围设置刺线围栏	m	8887
3	挖掘截排水沟	在露天采场外围挖掘截排水沟	m ³	1279.8
4	场地平整工程	对露天采场可治理区域进行场地平整	hm ²	1.1474
5	滑坡地质灾害监测	对滑坡地质灾害进行监测	次	60
6	水土污染监测	对水土污染进行监测	次	10
7	含水层监测	对水位、水量、水质进行监测	次	5

（二）投资估算

方案服务年限内矿山地质环境恢复治理工程费用估算见表 7-3，适用期 5 年矿山地质环境恢复治理工程费用估算见表 7-4，矿山地质环境恢复治理工程动态投资估算见表 7-5。

表 7-3 方案服务年限内矿山地质环境治理工程费用估算表

费用名称及序号		定额 编号	工程名称	计算 单位	工程量	综合单 价（元）	合计 （万元）
工程施工费	一		平整工程				
	1	10330	场地平整	100m ²	5170.51	193.50	100.0484
	二		清理工程				
	1	30073	建筑物拆除	100m ³	178.27	6085.18	108.4805
	三		疏排水工程				
	1	10364	挖掘 截排水沟	100m ³	12.798	1068.11	1.3670
	四		回填工程				
	1	20306	回填采场	100m ³	178.462	2170.04	38.7270
	五		其他工程				
	1	市场价	警示牌	个	89	70.85	0.6305
	2	市场价	刺线围栏	m	8887	61.07	54.2772
	六		监测工程				
	1	市场价	滑坡地质灾害 监测	次	360	131.92	4.7492
	2	市场价	水土污染监测	次	60	806.19	4.8371
	3	市场价	含水层监测	次	30	2052.12	6.1563
	合计						319.2733
	设备购置费	矿山自有设备					
其他费用	序号	费用名称		费基（万元）		费率 （%）	金额 （万元）
	一	前期工作费		319.2733		2.7	8.6204
	二	工程监理费		319.2733		2.2	7.0240
	三	竣工验收费		319.2733		3.1	9.8975
	四	业主管理费		344.8152		2.8	9.6548
不可预见费	（工程施工费+设备购置费+其他费用）×3%						10.6341
风险金	按 1000 元/hm ² 计取，逐年平均计提						21.8364
静态投资							386.9405
价差预备费	费率为 2.5%逐年计取						315.6887
动态总投资	静态投资+涨价预备费						702.6292

表 7-4 适用期 5 年矿山地质环境治理工程费用估算表

费用名称及序号		定额 编号	工程名称	计算 单位	工程量	综合单 价（元）	合计 （万元）
工程施工费	一		平整工程				
	1	10330	场地平整	100m²	114.74	193.50	2.2202
	二		疏排水工程				
	1	10364	挖掘 截排水沟	100m³	12.798	1068.11	1.3670
	三		其他工程				
	1	市场价	警示牌	个	89	70.85	0.6305
	2	市场价	刺线围栏	m	8887	61.07	54.2772
	四		监测工程				
	1	市场价	滑坡地质灾害 监测	次	60	131.92	0.7915
	2	市场价	水土污染监测	次	10	806.19	0.8062
	3	市场价	含水层监测	次	5	2052.12	1.0261
	合计						61.1187
	设备购置费	矿山自有设备					
其他费用	序号	费用名称		费基（万元）		费率 （%）	金额 （万元）
	一	前期工作费		61.1187		2.7	1.6502
	二	工程监理费		61.1187		2.2	1.3446
	三	竣工验收费		61.1187		3.1	1.8947
	四	业主管理费		66.0082		2.8	1.8482
不可预见费	（工程施工费+设备购置费+其他费用）×3%						2.0357
风险金	按 1000 元/hm² 计取，逐年平均计提						3.6394
静态投资							73.5315
价差预备费	费率为 2.5%逐年计取						0.5901
动态总投资	静态投资+涨价预备费						74.1216

表 7-5 矿山地质环境恢复治理工程动态投资估算表 (万元)

年度	静态投资	涨价预备费 (2.5%)	动态投资
第 1 年	64.1176	0	64.1176
第 2 年	2.8912	0.0723	2.9635
第 3 年	2.0312	0.1028	2.1340
第 4 年	1.9067	0.1466	2.0533
第 5 年	2.5848	0.2683	2.8531
第 6 年	2.4140	0.3172	2.7312
第 7 年	2.4140	0.3855	2.7995
第 8 年	2.4140	0.4555	2.8695
第 9 年	2.4140	0.5272	2.9412
第 10 年	2.4140	0.6008	3.0148
第 11 年	2.2801	0.6386	2.9187
第 12 年	2.2801	0.7116	2.9917
第 13 年	2.2801	0.7864	3.0665
第 14 年	2.2801	0.8630	3.1431
第 15 年	2.2801	0.9416	3.2217
第 16 年	1.6581	0.7433	2.4014
第 17 年	1.6581	0.8034	2.4615
第 18 年	1.6581	0.8649	2.5230
第 19 年	1.6581	0.9280	2.5861
第 20 年	1.6581	0.9926	2.6507
第 21 年	1.9214	1.2270	3.1484
第 22 年	1.9214	1.3057	3.2271
第 23 年	1.9214	1.3864	3.3078
第 24 年	1.9214	1.4691	3.3905
第 25 年	1.9214	1.5539	3.4753
第 26 年	1.3280	1.1340	2.4620
第 27 年	1.3280	1.1956	2.5236
第 28 年	1.3280	1.2587	2.5867
第 29 年	1.3280	1.3233	2.6513
第 30 年	1.3280	1.3896	2.7176
第 31 年	265.4010	291.2955	556.6965
合计	386.9405	315.6887	702.6292

(三) 单项工程量与投资估算

矿山地质环境恢复治理各项工程直接工程费单价详见下表。

表 7-6 场地平整

定额编号：10330				定额单位：100m ²	
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				124.60
(一)	直接工程费				120.04
1	人工费				17.00
	乙类工	工日	0.2	85.00	17.00
2	机械费				97.32
	平地机功率 118kw	台班	0.1	973.21	97.32
3	其他费用	%	5	114.32	5.72
(二)	措施费	%	3.8	120.04	4.56
二	间接费	%	5	124.60	6.23
三	利润	%	3	130.83	3.92
四	材料价差				42.77
	柴油 0#	kg	8.8	4.86	42.77
五	税金	%	9	177.52	15.98
合计					193.50

表 7-7 建筑物拆除（机械拆除）

定额编号：30073		破坏性拆除定额×0.3		定额单位：100m ³	
序号	名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				5162.03
(一)	直接工程费				4973.05
1	人工费				4866.00
	甲类工	工日	2.79	130.00	362.70
	乙类工	工日	52.98	85.00	4503.30
2	其他费用	%	2.20	4866.00	107.05
(二)	措施费	%	3.8	4973.05	188.98
二	间接费	%	5	5162.03	258.10
三	利润	%	3	5420.13	162.60
四	税金	%	9	5582.73	502.45
合计					6085.18

表 7-8 挖掘截排水沟

定额编号：10364					单位：100m ³
编号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				790.85
(一)	直接工程费				761.90
1	人工费				529.00
	甲类工	工日	0.8	130	104.00
	乙类工	工日	5	85	425.00
2	机械费				229.11
	挖掘机 0.25m ³	台班	0.41	285.57	117.08
	推土机 59kw	台班	0.21	533.46	112.03
3	其他费用	%	0.5	758.11	3.79
(二)	措施费	%	3.8	761.90	28.95
二	间接费	%	5	790.85	39.54
三	利润	%	3	830.40	24.91
四	材料价差				124.61
	柴油 0#	kg	25.64	4.86	124.61
五	税金	%	9	979.92	88.19
合计					1068.11

表 7-9 回填采场

定额编号：20306					定额单位：100m ³
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计（元）
一	直接费				1394.74
(一)	直接工程费				1343.68
1	人工费				132.00
	甲类工	工日	0.1	130.00	13.00
	乙类工	工日	1.4	85.00	119.00
2	机械费				1180.19
	挖掘机 1m ³	台班	0.3	920.41	276.12
	推土机 74Kw	台班	0.15	714.99	107.25
	自卸汽车 5t	台班	1.78	447.65	796.82
3	其他费用	%	2.4	1312.19	31.49
(二)	措施费	%	3.8	1343.68	51.06
二	间接费	%	5	1394.74	69.74
三	利润	%	3	1464.48	43.93
四	材料价差				482.45
	柴油 0#	kg	99.27	4.86	482.45
五	税金	%	9	1990.86	179.18
合计					2170.04

恢复治理其余项综合单价估算见表 7-10。

表 7-10 恢复治理其余项综合单价估算表 (元)

序号	工程名称	单位	直接费	直接工程费	措施费	间接费	利润	税金	综合单价
1	警示牌	个	60.20	58.00	2.20	2.90	1.89	5.85	70.85
2	刺线围栏	m	51.90	50.00	1.90	2.50	1.63	5.04	61.07
3	地质灾害监	次	112.10	108.00	4.10	5.40	3.53	10.89	131.92
4	水土污染监	次	685.08	660.00	25.08	33.00	21.54	66.57	806.19
5	含水层监测	次	1743.84	1680.00	63.84	84.00	54.84	169.44	2052.12

三、土地复垦工程经费估算

(一) 土地复垦工程量统计

方案服务年限内土地复垦工程主要工程量汇总见表 7-11, 适用期 5 年土地复垦工程主要工程量汇总见表 7-12。

表 7-11 方案服务年限矿山土地复垦工程量汇总表

序号	工程措施	计量单位	工程量
1	外运表土	m ³	194732.9
2	覆盖表土	m ³	194732.9
3	土地翻耕	hm ²	19.8088
4	樟子松	株	79741
5	撒播草籽	hm ²	31.8963
6	施牛粪	kg	337002.5
7	补水	m ³	29504.17
8	地形地貌景观及土地资源监测	次	90
9	复垦区管护	hm ² ·年	218.3638

表 7-12 适用期 5 年矿山土地复垦工程量汇总表

序号	工程措施	计量单位	工程量
1	外运表土	m ³	3442.2
2	覆盖表土	m ³	3442.2
3	樟子松	株	2869
4	撒播草籽	hm ²	1.1474
5	施牛粪	kg	1434.5
6	补水	m ³	1061.53
7	地形地貌景观及土地资源监测	次	15

（二）投资估算

方案服务年限内和适用期 5 年矿山土地复垦工程费用估算分别见表 7-13、表 7-14，土地复垦动态投资见表 7-15。

表 7-13

方案服务年限内土地复垦工程费用估算表

费用名称及编号		定额 编号	工程名称	计算 单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (万元)
工程施工费	一		土壤剥覆工程				
	1	10311	覆盖表土	100m ³	1947.329	312.24	60.8030
	2	10043	土地翻耕	hm ²	19.8088	2091.55	4.1431
	3	10280	外运表土	100m ³	1947.329	1906.92	371.3405
	二		培肥工程				
	1	补 B-1	施牛粪	t	337.0025	525.72	17.7168
	三		林草恢复工程				
	1	90007	樟子松	100 株	797.41	618.19	49.2955
	2	90031	播撒草籽	hm ²	31.8963	5326.04	16.9881
	四		补水工程				
	1	市场价	补水	m ³	29504.17	3.05	9.0098
	五		监测工程				
	1	市场价	地形地貌景观及 土地资源监测	次	90	317.59	2.8583
	六		管护工程				
	1	市场价	复垦区管护	hm ²	218.3638	2015.47×3 年	132.0318
	合计						664.1870
设备购置费	矿山自有设备						
其他费用	序号	费用名称		费基（万元）		费率（%）	金额 （万元）
	一	前期工作费		664.1870		2.7	17.9330
	二	工程监理费		664.1870		2.2	14.6121
	三	竣工验收费		664.1870		3.1	20.5898
	四	业主管理费		717.3219		2.8	20.0850
不可预见费	（工程施工费+设备购置费+其他费用）×2.5%						22.1222
静态投资							759.5291
涨价预备费	费率为 2.5%逐年计取						781.9705
动态总投资	静态投资+涨价预备费						1541.4996

表 7-14

适用期 5 年土地复垦工程费用估算表

费用名称及编号		定额 编号	工程名称	计算 单位	工程量	综合单 价（元）	合计 （万元）
工程施工费	一		土壤剥覆工程				
	1	10311	覆盖表土	100m³	34.422	312.24	1.0748
	2	10280	外运表土	100m³	34.422	1906.92	6.5640
	二		培肥工程				
	1	补 B-1	施牛粪	t	1.4345	525.72	0.0754
	三		林草恢复工程				
	1	90007	樟子松	100 株	28.69	618.19	1.7736
	2	90031	播撒草籽	hm²	1.1474	5326.04	0.6111
	四		补水工程				
	1	市场价	补水	m³	1061.53	3.05	0.3242
	五		监测工程				
	1	市场价	地形地貌景观及 土地资源监测	次	15	317.59	0.4764
	合计						10.8995
设备购置费		矿山自有设备					
其他费用	序号	费用名称		费基（万元）		费率 （%）	金额 （万元）
	一	前期工作费		10.8995		2.7	0.2943
	二	工程监理费		10.8995		2.2	0.2398
	三	竣工验收费		10.8995		3.1	0.3379
	四	业主管理费		11.7714		2.8	0.3296
不可预见费		（工程施工费+设备购置费+其他费用）×3%					0.3630
静态投资							12.4641
涨价预备费		费率为 2.5%逐年计取					1.0165
动态总投资		静态投资+涨价预备费					13.4806

土地复垦动态投资见下表：

表 7-15 土地复垦动态投资估算表 （万元）

年度	静态投资	涨价预备费（2.5%）	动态投资
第 1 年	0.1090	0	0.1090
第 2 年	0.1090	0.0027	0.1117
第 3 年	3.4106	0.1727	3.5833
第 4 年	2.8263	0.2173	3.0436
第 5 年	6.0092	0.6238	6.6330
第 6 年	5.4715	0.7190	6.1905
第 7 年	5.4715	0.8738	6.3453
第 8 年	5.4715	1.0324	6.5039
第 9 年	5.2071	1.1372	6.3443
第 10 年	5.2071	1.2959	6.5030
第 11 年	5.1446	1.4409	6.5855
第 12 年	5.1446	1.6056	6.7502
第 13 年	5.1446	1.7743	6.9189
第 14 年	4.5790	1.7332	6.3122
第 15 年	4.5790	1.8910	6.4700
第 16 年	2.1550	0.9661	3.1211
第 17 年	2.1550	1.0441	3.1991
第 18 年	2.1550	1.1241	3.2791
第 19 年	1.6591	0.9285	2.5876
第 20 年	1.6591	0.9932	2.6523
第 21 年	3.0673	1.9588	5.0261
第 22 年	3.0673	2.0845	5.1518
第 23 年	3.0673	2.2133	5.2806
第 24 年	2.8954	2.2139	5.1093
第 25 年	2.8954	2.3416	5.2370
第 26 年	0.4181	0.3570	0.7751
第 27 年	0.4181	0.3764	0.7945
第 28 年	0.4181	0.3963	0.8144
第 29 年	0.1090	0.1086	0.2176
第 30 年	0.1090	0.1141	0.2231
第 31 年	523.8318	574.9408	1098.7726
第 32 年	48.5215	55.8001	104.3216
第 33 年	48.5215	58.4081	106.9296
第 34 年	48.5215	61.0813	109.6028
合计	759.5291	781.9705	1541.4996

（三）单项工程量与投资估算

矿山土地复垦各项工程直接工程费单价详见下表。

表 7-16 覆盖表土

定额编号：10311			定额单位：100m ³		
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计（元）
一	直接费				205.55
(一)	直接工程费				198.03
1	人工费				17.00
	乙类工	工日	0.2	85.00	17.00
2	机械费				171.60
	推土机 74kw	台班	0.24	714.99	171.60
3	其他费用	%	5	188.60	9.43
(二)	措施费	%	3.8	198.03	7.53
二	间接费	%	5	205.55	10.28
三	利润	%	3	215.83	6.47
四	材料价差				64.15
	柴油 0#	kg	13.2	4.86	64.15
五	税金	%	9	286.46	25.78
合计					312.24

表 7-17 土地翻耕

定额编号：10043			定额单位：hm ²		
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计（元）
一	直接费				1774.25
(一)	直接工程费				1709.30
1	人工费				1047.00
	甲类工	工日	0.6	130.00	78.00
	乙类工	工日	11.4	85.00	969.00
2	机械费				653.80
	拖拉机 59kw	台班	1.2	533.46	640.15
	三铧犁	台班	1.2	11.37	13.64
3	其他费用	%	0.5	1700.80	8.50
(二)	措施费	%	3.8	1709.30	64.95
二	间接费	%	5	1774.25	88.71
三	利润	%	3	1862.97	55.89
四	税金	%	9	1918.86	172.70
合计					2091.55

表 7-18 外运表土

定额编号：10280 装载机挖装自卸汽车运输运距 1~1.5km 定额单位：100m ³					
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计（元）
一	直接费				1191.67
(一)	直接工程费				1148.04
1	人工费				68.00
	乙类工	工日	0.8	85.00	68.00
2	机械费				1046.61
	装载机 2m ³	台班	0.24	986.38	236.73
	推土机 59Kw	台班	0.1	533.46	53.35
	自卸汽车 5t	台班	1.69	447.65	756.53
3	其他费用	%	3	1114.61	33.44
(二)	措施费	%	3.8	1148.04	43.63
二	间接费	%	5	1191.67	59.58
三	利润	%	3	1251.25	37.54
四	材料价差				460.68
	柴油 0#	kg	94.79	4.8600	460.68
五	税金	%	9	1749.47	157.45
合计					1906.92

表 7-19 栽植乔木（樟子松）

定额编号：90007 定额单位：100 株					
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计（元）
一	直接费				524.41
(一)	直接工程费				505.21
1	人工费				127.50
	乙类工	工日	1.5	85.00	127.50
2	材料费				375.20
	树苗	株	102	3.60	367.20
	水	m ³	3.2	2.5	8
3	其他费用	%	0.5	502.70	2.51
(二)	措施费	%	3.8	505.21	19.20
二	间接费	%	5	524.41	26.22
三	利润	%	3	550.63	16.52
四	税金	%	9	567.15	51.04
合计					618.19

表 7-20 撒播草籽

定额编号：90031					定额单位：hm ²
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计（元）
一	直接费				4518.06
(一)	直接工程费				4352.66
1	人工费				731.00
	乙类工	工日	8.6	85.00	731.00
2	材料费				3600.00
	草籽	kg	30	120.00	3600.00
3	其他费用	%	0.5	4331.00	21.66
(二)	措施费	%	3.8	4352.66	165.40
二	间接费	%	5	4518.06	225.90
三	利润	%	3	4743.96	142.32
四	税金	%	9	4886.28	439.76
合计					5326.04

表 7-21 施肥（施牛粪）

补 B-1 人工施牛粪					定额单位：t
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计（元）
一	直接费				445.96
(一)	直接工程费				429.64
1	人工费				127.50
	甲类工	工日	1.5	85.00	127.50
2	材料费				300.00
	牛粪	t	1	300.00	300.00
3	其他费用	%	0.5	427.50	2.14
(二)	措施费	%	3.8	429.64	16.33
二	间接费	%	5	445.96	22.30
三	利润	%	3	468.26	14.05
四	税金	%	9	482.31	43.41
合计					525.72

土地复垦其余项综合单价估算见表 7-22。

表 7-22 土地复垦其余项综合单价估算表 (元)

序号	工程名称	单位	直接费	直接工程费	措施费	间接费	利润	税金	综合单价
1	补水	m ³	2.60	2.50	0.10	0.13	0.08	0.25	3.05
2	地形地貌景观及土地资源监测	次	269.88	260.00	9.88	13.00	8.49	26.22	317.59
3	土地管护	hm ² ·年	1712.70	1650.00	62.70	82.50	53.86	166.42	2015.47

四、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

综上所述，矿山地质环境恢复治理与土地复垦总费用构成汇总见下表。

表 7-23 矿山地质环境保护与土地复垦总费用汇总见表

费用构成	方案服务年限内	
	静态投资费用 (万元)	动态投资费用 (万元)
矿山地质环境恢复治理费用	386.9405	702.6292
土地复垦费用	759.5291	1541.4996
总费用	1146.4696	2244.1288

(二) 年度经费安排

矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程经费年度安排见下表。

表 7-24 矿山地质环境恢复治理工作资金安排表 (万元)

年度	静态投资	涨价预备费 (2.5%)	动态投资
2024.4-2025.3	64.1176	0	64.1176
2025.4-2026.3	2.8912	0.0723	2.9635
2026.4-2027.3	2.0312	0.1028	2.1340
2027.4-2028.3	1.9067	0.1466	2.0533
2028.4-2029.3	2.5848	0.2683	2.8531
2029.4-2030.3	2.4140	0.3172	2.7312
2030.4-2031.3	2.4140	0.3855	2.7995
2031.4-2032.3	2.4140	0.4555	2.8695
2032.4-2033.3	2.4140	0.5272	2.9412
2033.4-2034.3	2.4140	0.6008	3.0148
2034.4-2035.3	2.2801	0.6386	2.9187
2035.4-2036.3	2.2801	0.7116	2.9917
2036.4-2037.3	2.2801	0.7864	3.0665
2037.4-2038.3	2.2801	0.8630	3.1431
2038.4-2039.3	2.2801	0.9416	3.2217
2039.4-2040.3	1.6581	0.7433	2.4014
2040.4-2041.3	1.6581	0.8034	2.4615
2041.4-2042.3	1.6581	0.8649	2.5230
2042.4-2043.3	1.6581	0.9280	2.5861
2043.4-2044.3	1.6581	0.9926	2.6507
2044.4-2045.3	1.9214	1.2270	3.1484
2045.4-2046.3	1.9214	1.3057	3.2271
2046.4-2047.3	1.9214	1.3864	3.3078
2047.4-2048.3	1.9214	1.4691	3.3905
2048.4-2049.3	1.9214	1.5539	3.4753
2049.4-2050.3	1.3280	1.1340	2.4620
2050.4-2051.3	1.3280	1.1956	2.5236
2051.4-2052.3	1.3280	1.2587	2.5867
2052.4-2053.3	1.3280	1.3233	2.6513
2053.4-2054.3	1.3280	1.3896	2.7176
2054.4-2055.3	265.4010	291.2955	556.6965
合计	386.9405	315.6887	702.6292

表 7-25 矿山土地复垦工作资金安排表 (万元)

年度	静态投资	涨价预备费 (2.5%)	动态投资
2024.4-2025.3	0.1090	0	0.1090
2025.4-2026.3	0.1090	0.0027	0.1117
2026.4-2027.3	3.4106	0.1727	3.5833
2027.4-2028.3	2.8263	0.2173	3.0436
2028.4-2029.3	6.0092	0.6238	6.6330
2029.4-2030.3	5.4715	0.7190	6.1905
2030.4-2031.3	5.4715	0.8738	6.3453
2031.4-2032.3	5.4715	1.0324	6.5039
2032.4-2033.3	5.2071	1.1372	6.3443
2033.4-2034.3	5.2071	1.2959	6.5030
2034.4-2035.3	5.1446	1.4409	6.5855
2035.4-2036.3	5.1446	1.6056	6.7502
2036.4-2037.3	5.1446	1.7743	6.9189
2037.4-2038.3	4.5790	1.7332	6.3122
2038.4-2039.3	4.5790	1.8910	6.4700
2039.4-2040.3	2.1550	0.9661	3.1211
2040.4-2041.3	2.1550	1.0441	3.1991
2041.4-2042.3	2.1550	1.1241	3.2791
2042.4-2043.3	1.6591	0.9285	2.5876
2043.4-2044.3	1.6591	0.9932	2.6523
2044.4-2045.3	3.0673	1.9588	5.0261
2045.4-2046.3	3.0673	2.0845	5.1518
2046.4-2047.3	3.0673	2.2133	5.2806
2047.4-2048.3	2.8954	2.2139	5.1093
2048.4-2049.3	2.8954	2.3416	5.2370
2049.4-2050.3	0.4181	0.3570	0.7751
2050.4-2051.3	0.4181	0.3764	0.7945
2051.4-2052.3	0.4181	0.3963	0.8144
2052.4-2053.3	0.1090	0.1086	0.2176
2053.4-2054.3	0.1090	0.1141	0.2231
2054.4-2055.3	523.8318	574.9408	1098.7726
2055.4-2056.3	48.5215	55.8001	104.3216
2056.4-2057.3	48.5215	58.4081	106.9296
2057.4-2058.3	48.5215	61.0813	109.6028
合计	759.5291	781.9705	1541.4996

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

按照“谁开发，谁保护、谁破坏，谁治理”和“谁损毁，谁复垦”的原则，明确本方案实施的组织机构及其职责。矿山地质环境治理与土地复垦工作由矿山企业组织实施，应成立矿山地质环境保护和土地复垦工作领导小组，可下设管理办公室。领导小组组长由矿山企业负责人担任，副组长由主管生产的副矿长担任，小组成员包括生产、测量、地质、环保、财务、保卫等相关部门的负责人。

领导小组主要职责是负责宣传、贯彻地质环境保护与土地复垦相关法律政策，制定地质环境保护与土地复垦规划和实施计划；选择地质环境治理与复垦工程施工单位，对施工队伍进行必要的考核，并全程参与工程的实施，组织工程验收；负责地质环境治理与土地复垦资金调配；负责业务学习培训，防止质量事故和事故的发生。

组长负责全面统筹工作；副组长负责协调各部门间的分工合作；小组成员根据自己所在部门的职责做好本职工作和上级领导安排的各项事宜，并加强与其他部门的合作，同时定期向组长及副组长汇报计划制定和项目施工进展情况。

二、技术保障

在生产期间使用精度较高的监测仪器，提高监测的准确性与时效性，一旦发现问题及时上报、治理，使危害降到最低程度，确保施工安全和施工质量。方案所应用的地质灾害防治技术、土地平整技术、植被恢复技术在我国属于比较成熟的工程施工技术，因此治理工程的实施在技术上有保证的。

项目一经批准，立即设立专门办公室，具体负责复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，项目实施单位必须要确保资金、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。

——方案规划阶段，选择有技术优势的方案编制单位，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解方案中的技术要点。

——工程实施中，根据本方案的总体框架，与相关技术单位合作，编制阶段性实施计划，及时总结阶段性治理与复垦实践经验，修订本方案。

——加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进治理与复垦技术的单位学习研究，及时吸取经验。

——根据实际生产情况和土地破坏情况，进一步完善《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，拓展方案编制的深度和广度，做到所有工程遵循《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

——项目配备相关的专业技术人员，加强对相关人员的技术培训，确保在项目的实施、监测工作中能及时发现问题。同时加强与相关单位的合作，定期邀请相关技术人员对项目治理与复垦效果进行监测评估。

三、资金保障

（一）矿山地质环境治理恢复基金

依据《辽宁省矿山环境治理恢复基金管理暂行办法》等文件规定，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。

矿山企业应根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，将矿山地质环境治理恢复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。

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，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的矿区滑坡、地形地貌景观破坏、含水层破坏、地表植被损毁预防和修复治理等方面。

矿山企业的基金提取、使用及矿山地质环境保护与恢复治理方案的执行情况需列入矿业权人勘查开采信息公示系统。

市自然资源局相关主管部门应建立动态化的监管机制，对企业矿山环境治理恢复进行监督检查，对于未按照矿山地质环境保护与恢复治理方案开展相关工作的企业，责令其限期整改，对于逾期仍未按照要求完成恢复治理任务的企业，按《矿山地质环境保护规定》及相关法律法规追究其法律责任，并将该企业列入严重违法名单，未完成的地质环境修复工作由自然资源部门、财政部门按程序委托第三方代为开展，相关费用由企业支付。

（二）土地复垦费用

依据《土地复垦条例实施办法》（2019 年修订）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。

（三）环境治理恢复基金与土地复垦费用预存

环境治理恢复基金计提和土地复垦预存依据《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》和《土地复垦条例实施办法》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。

本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矿山服务年限内年度平均方法摊销，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。

矿山服务年限为 30 年（2024 年 4 月～2054 年 3 月），土地复垦资金应在 2053 年 3 月前预存完成，土地复垦首次预存资金应不低于 151.9058 万元（静态投资总额的 20%），期间若自然资源主管部门提出预存资金的具体金额要求，则根据要求进行调整。

各年度恢复基金计提和土地复垦费用预存见表 8-1。

表 8-1 矿山地质环境治理恢复基金计提和土地复垦费用预存计划表 (万元)

年度	恢复治理费用 预存时间	年度环境治理费用 预存金额	土地复垦费用 预存时间	年度复垦费用 预存金额	合计
2024 年	2024 年 11 月 30 日前	64.1176	2024 年 11 月 30 日前	151.9058	216.0234
2025 年	2025 年 11 月 30 日前	22.0176	2025 年 11 月 30 日前	47.9170	69.9346
2026 年	2026 年 11 月 30 日前	22.0176	2026 年 11 月 30 日前	47.9170	69.9346
2027 年	2027 年 11 月 30 日前	22.0176	2027 年 11 月 30 日前	47.9170	69.9346
2028 年	2028 年 11 月 30 日前	22.0176	2028 年 11 月 30 日前	47.9170	69.9346
2029 年	2029 年 11 月 30 日前	22.0176	2029 年 11 月 30 日前	47.9170	69.9346
2030 年	2030 年 11 月 30 日前	22.0176	2030 年 11 月 30 日前	47.9170	69.9346
2031 年	2031 年 11 月 30 日前	22.0176	2031 年 11 月 30 日前	47.9170	69.9346
2032 年	2032 年 11 月 30 日前	22.0176	2032 年 11 月 30 日前	47.9170	69.9346
2033 年	2033 年 11 月 30 日前	22.0176	2033 年 11 月 30 日前	47.9170	69.9346
2034 年	2034 年 11 月 30 日前	22.0176	2034 年 11 月 30 日前	47.9170	69.9346
2035 年	2035 年 11 月 30 日前	22.0176	2035 年 11 月 30 日前	47.9170	69.9346
2036 年	2036 年 11 月 30 日前	22.0176	2036 年 11 月 30 日前	47.9170	69.9346
2037 年	2037 年 11 月 30 日前	22.0176	2037 年 11 月 30 日前	47.9170	69.9346
2038 年	2038 年 11 月 30 日前	22.0176	2038 年 11 月 30 日前	47.9170	69.9346
2039 年	2039 年 11 月 30 日前	22.0176	2039 年 11 月 30 日前	47.9170	69.9346
2040 年	2040 年 11 月 30 日前	22.0176	2040 年 11 月 30 日前	47.9170	69.9346
2041 年	2041 年 11 月 30 日前	22.0176	2041 年 11 月 30 日前	47.9170	69.9346
2042 年	2042 年 11 月 30 日前	22.0176	2042 年 11 月 30 日前	47.9170	69.9346
2043 年	2043 年 11 月 30 日前	22.0176	2043 年 11 月 30 日前	47.9170	69.9346
2044 年	2044 年 11 月 30 日前	22.0176	2044 年 11 月 30 日前	47.9170	69.9346
2045 年	2045 年 11 月 30 日前	22.0176	2045 年 11 月 30 日前	47.9170	69.9346
2046 年	2046 年 11 月 30 日前	22.0176	2046 年 11 月 30 日前	47.9170	69.9346
2047 年	2047 年 11 月 30 日前	22.0176	2047 年 11 月 30 日前	47.9170	69.9346
2048 年	2048 年 11 月 30 日前	22.0176	2048 年 11 月 30 日前	47.9170	69.9346
2049 年	2049 年 11 月 30 日前	22.0176	2049 年 11 月 30 日前	47.9170	69.9346
2050 年	2050 年 11 月 30 日前	22.0176	2050 年 11 月 30 日前	47.9170	69.9346
2051 年	2051 年 11 月 30 日前	22.0176	2051 年 11 月 30 日前	47.9170	69.9346
2052 年	2052 年 11 月 30 日前	22.0176	2052 年 11 月 30 日前	47.9170	69.9346
2053 年	2053 年 11 月 30 日前	22.0188	2053 年 3 月 31 日前	47.9178	69.9366
合计		702.6292		1541.4996	2244.1288

四、监管保障

在项目生产建设过程中和运营管护中，开展相关学科领域的研究工作，对复垦地改良、项目所在地水土流失治理、林地改造、产业结构优化调整等进行动态监管和调控，建立动态监管调控体系，确保项目生产建设的生态效益、社会效益和经济效益的充分发挥，确保土地整理的可持续发展。

—项目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，自觉接受地方主管部门和相关部门的监督管理。对监督检查中发现的问题将及时处理，以便治理与复垦工程顺利实施。企业对主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。监督机构对于不符合设计要求或质量要求的工程责令限期完成整改，直到满足要求为止。

按照本方案治理与土地复垦确定年度安排，制定相应的各年规划实施大纲和年度计划，并根据治理与复垦技术的不断完善提出相应的改进措施，逐步落实，及时调整因生产建设发生变化的治理与复垦计划。由恢复治理与土地复垦管理办公室负责按照方案确定的年度方案逐地块落实，统一安排管理。以确保方案各项工程落到实处。保护治理与土地复垦单位的利益，调动其积极性。

五、效益分析

（一）社会效益

矿山地质环境保护与土地复垦工程的实施，能够有效预防和控制矿山地质灾害，增强矿山生产的安全性，在矿区内营造适生的植被，不仅防治了区域水土流失和土地沙化，而且将会提高当地群众的生产、生活质量；改善了土地利用结构，发挥了生态系统的功能，合理利用了土地，提高了环境容量，促进了生态良性循环，维持了生态平衡。这不仅有利于企业职工及附近居民的身心健康，也为矿区附近居民提供了更多就业机会。本矿山恢复治理与土地复垦项目对当地社会发展会有较大的促进作用，具有较好的社会可行性。

（二）生态效益

矿山地质环境保护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。矿山地质环境保护与土地复垦具有明显的生态环境效益。

（三）经济效益

矿山地质环境保护与土地复垦工程的实施，减轻了地质灾害发生的可能性，使得矿山地质灾害得到有效预防和控制，因而降低了因地质灾害造成的经济损失；采矿活动破坏的土地生产力也得到恢复，具有一定潜在的经济效益。

六、公众参与

（一）公众参与人员

矿山地质环境保护与土地复垦中的公众参与是指生产建设单位及方案编制单位通过公众参与工作同公众之间的一种双向交流，其目的是收集当地土地管理部门和矿区周边公众对项目占地及开展恢复治理与复垦工作的意见和建议，以明确该矿恢复治理与土地复垦的可行性。在进行恢复治理与土地复垦前，要积极宣传土地复垦的法律法规和相关政策，使社会各界对恢复治理与土地复垦有一定的了解并形成恢复治理与土地复垦和保护生态的共识。

本次公众参与人员主要包括复垦区土地使用者、集体所有者、土地复垦义务单位代表等人。

（二）公众参与环节和内容

1.土地复垦方案编制初期的公众参与

为了进一步确定评估区范围内的土地利用现状、权属、植被覆盖、生态环境等方面情况，方案编制单位和矿方一起走访了相关部门，向相关人员做了全面了解，并听取了当地土地使用权人的意见和建议。

2.方案编制期间的公众参与

编制单位与矿方一起通过问卷调查的形式向相关人员发放了问卷调查表，征求了被占土地、受影响的村民、主管土地、矿产资源等乡、村委会及村民对项目开发进一步了解的意见建议，根据征求意见向业主、土地权利人、受影响的村民作出恢复治理与土地复垦设计说明、承诺，根据公众意见和建议，来完善土地复垦方案和投资。

在报审阶段向当地主管部门汇报和沟通了本方案、评审中的权属、土地利用

现状等，进一步修改完善取得支持，同时，就本方案实施进一步与当地公众沟通，为顺利开展土地复垦打下基础。

3.方案实施与验收过程公众参与

恢复治理与土地复垦是一项长期动态系统工程，为确保本方案的落实，实施、竣工验收、验收后的土地利用等全过程都应进行公众参与，听取公众的意见，接受公众监督。

（三）公众参与形式

本方案的公众参与采取了问卷调查、调查走访等方式。重点调查对象为本工程所在的矿山职工及所在辖区的村民。

1.调查方式

本次调查活动，采取了调查走访及发放调查表的方式进行。

2.调查内容

辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿矿山地质环境保护与土地复垦方案中的公众参与形式主要采取问卷调查法，即发放土地复垦方案公众参与问卷调查表的形式来完成。根据该项目的具体特征和土地复垦的相关需要设计成问卷，主要对矿山开采对评估区及周边居民的影响状况，矿山开采对土地的损毁，土地权利人、土地管理部门，矿山企业及当地居民对评估区损毁土地复垦后利用方向的建议等进行了广泛的调查，土地复垦方案公众参与问卷调查表详见表 8-2。

3.调查样本数统计

发放调查问卷共20份，回收20份，回收率100%，问卷有效率100%。公众参与与问卷调查结果统计见表8-3。

（四）公众参与结论

经分析可知，辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿开采结束后，做好土地复垦工作符合公众的愿望。总体来看，公众对矿山开采关注度高，具有良好的社会基础，对土地复垦缺乏足够的认识。在了解了矿山的土地复垦措施的措施后，公众均认为该方案实施后可以有效改善当地的生态环境，支持土地复垦工作，建议复垦成耕地和乔木林地，控制水土流失，促进当地的经济快速发展。

受调查者认为该矿的恢复治理与土地复垦方向明确、方案可行，主要希望矿山重视实施和抓好日常管理。矿山恢复治理与复垦工作的公众参与，充分体现了

对复垦工作全程、全面、多种形式的参与。确保矿山土地复垦按计划保质保量严格执行。

矿山土地复垦工作的公众参与，充分体现了对土地复垦工作全程、全面、多种形式的参与。确保矿山土地复垦按计划保质保量严格执行。

要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建设小康社会，实施可持续发展战略，保护和建设生态环境中重要作用的认识。树立依法、按规划进行土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。

表 8-2 土地复垦方案公众参与问卷调查表

项目名称	辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案				
姓 名		性 别		年 龄	
联系电话		家庭住址			
职 业			文化程度	□大专以上；□中学以下	

调查内容：

1、您了解辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿吗？
(1) 了解 ☐ (2) 不了解 ☐ (3) 说不清楚 ☐ ；

2、您赞同彰武长江矿产加工有限公司在当地开采天然石英砂吗？
(1) 赞同 ☐ (2) 不赞同 ☐ (3) 无所谓 ☐ ；

3、您了解天然石英砂开采对环境的破坏有哪些吗？
(1) 了解 ☐ (2) 不了解 ☐ (3) 说不清楚 ☐ ；

4、您对于矿山开采对环境的影响有切身感受吗？
(1) 有 ☐ (2) 没有 ☐ (3) 说不清楚 ☐ ；

5、您认为有必要对矿区生态环境加以治理吗？
(1) 有必要 ☐ ； (2) 没必要 ☐ ； (3) 说不清楚 ☐ ；

6、您了解矿山土地复垦及地质环境恢复治理吗？
(1) 了解 ☐ (2) 不了解 ☐ (3) 说不清楚 ☐ ；

7、您认为矿山土地复垦与地质环境恢复治理能否有效恢复当地生态环境？
(1) 能 ☐ (2) 不能 ☐ (3) 说不清楚 ☐ ；

8、您认为《辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》确定的损毁情况是否与实际相符？
(1) 基本一致 ☐ (2) 偏差较大 ☐ (3) 说不清楚 ☐ ；

9、您是否支持矿山土地复垦与地质环境恢复治理？
(1) 支持 ☐ (2) 不支持 ☐ (3) 无所谓 ☐ ；

10、您认为当地矿山复垦选定什么方向比较好？
(1) 耕地 ☐ (2) 林地 ☐ (3) 草地 ☐ (4) 其它_____

其他意见和建议：

注：在相应选项后的□中划√。

填表时间： 年 月 日

表 8-3 公众参与调查结果统计表

调查内容		人数(人)	比例(%)
您了解辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿吗？	了解	20	100
	不了解	0	0
	说不清楚	0	0
您赞同彰武长江矿产加工有限公司在当地开采天然石英砂吗？	赞同	20	100
	不赞同	0	0
	无所谓	0	0
您了解天然石英砂开采对环境的破坏有哪些吗	了解	20	100
	不了解	0	0
	说不清楚	0	0
您对于矿山开采对环境的影响有切身感受吗？	了解	20	100
	不了解	0	0
	不清楚	0	0
您认为有必要对矿区生态环境恢复治理吗？	有必要	20	100
	没必要	0	0
	不清楚	0	0
您了解矿山地质环境保护与土地复垦吗？	了解	20	100
	不了解	0	0
	不清楚	0	0
您认为矿山地质环境保护与土地复垦能否有效恢复当地生态环境？	能	20	100
	不能	0	0
	不清楚	0	0
您认为《辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》确定的损毁情况是否与实际相符？	基本一致	20	100
	偏差较大	0	0
	说不清楚	0	0
您是否支持矿山地质环境保护与土地复垦？	支持	20	100
	不支持	0	0
	无所谓	0	0
您认为当地矿山复垦选定什么方向比较好？	耕地	10	50
	林地	10	50
	草地	0	0
其他意见和建议：		尽快恢复生态	

（五）土地权属调整方案

1、权属调整原则

土地权属调整应遵循以下原则：

a) 依法、公开、公正、公平、效率和自愿的原则

《国土资源部关于做好土地开发整理权属管理工作的意见》（国土资发[2003]287号）是在农村土地承包法、土地管理法、土地管理法实施条例等多项法律法规的基础上制定出来的，是原国土资源部就土地开发整理工作中关于土地权属管理的一个专门性指导文件。文件要求土地权属管理要遵循依法、公开、公平等原则，复垦前摸清土地利用和土地权属现状，制定、公示和报批土地权属调整方案，工程竣工后调整土地权益，并进行变更登记。农民集体土地承包经营权发生调整的，应当经村民会议三分之二以上成员或三分之二以上村民代表的同意，并报乡人民政府和县级农业行政主管部门批准。

b) 有利于稳定农村土地家庭联产承包责任制

尽可能地减少土地权属的调整，保持土地权属的相对稳定。对于土地权属尽量不作大的调整更改，维持原有的行政界线和权属界线，使行政区域保持相对完整，减少了由于土地整治而出现的新的土地权属纠纷，有利于稳定农村土地家庭联产承包责任制。

c) 有利生产、方便生活

复垦后土地位置和范围发生改变时，在土地权属调整要遵循数量相等、质量相当的原则，根据土地质量和面积进行等量置换，保证评估区内土地权利人的土地权益不受损失。

2、权属调整方案

该项目在生产建设过程中损毁的土地权属属于彰武县章古台镇邵家村115.7342hm²，权属于彰武县章古台镇富源村90.8544hm²，权属于彰武县阿尔乡镇泡子沿村22.0537hm²，权属于彰武县章古台镇章古台村3.3867hm²，土地权属清楚，无土地权属纠纷，不涉及土地权属调整。

第九章 结论与建议

一、结论

（一）方案的服务年限与适用年限

根据《辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿矿产资源开发利用方案》（辽宁省矿产勘查院有限责任公司，2024年3月），矿山未来设计生产方式为露天开采；开采矿种为天然石英砂；生产规模为300万t/a；矿山服务年限为50.3a。

根据《辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿矿产资源开发利用方案》，该矿山服务年限为50.3年，根据《矿产资源开采登记管理办法》（1998年2月12日国务院令第241号发布、2014年7月29日国务院令第653号修订）要求，采矿许可证有效期最长为30年。本方案服务年限考虑到开采闭坑后矿山地质环境恢复治理、土地复垦及后期养护时间，其中，治理复垦期1年，后期植被抚育期3年。故本方案服务年限为34年（2024年4月~2058年3月），方案基准期以矿山正式投产之日算起。

根据《矿山地质环境保护规定》以及《土地复垦条例》的要求，将本方案适用年限划分为5年，即2024年4月到2029年3月，为了保证治理与复垦效果，应结合企业生产计划和矿山地质环境破坏情况等变化因素，方案适用期结束后，需对本方案进行修编，方案基准期以矿山正式投产之日算起。

在办理采矿权变更时，涉及扩大规模、扩大矿区范围、变更开采方式，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案。矿业权人发生变更，地质环境保护与土地复垦责任和义务随之转移。

（二）矿山地质环境影响评估级别

矿山地质环境影响的评估级别是根据评估区重要程度分级、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度等情况进行综合评估。评估区的重要程度为**重要区**，矿山生产建设规模为**大型**，矿区地质环境条件复杂程度为**简单**，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录A矿山地质环境影响评估精度分级表，确定本矿山地质环境影响评估级别为**一级**。

（三）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**较轻**；采矿活动对土地资源影响**较轻**。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 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环境影响程度为“**较轻**”，现状评估分为一个区，即地质环境影响“**较轻区**”。

（四）矿山地质环境影响预测评估

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

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测矿山采矿活动对矿山地质环境影响程度为**严重**。预测评估将评估区分为一个区，即地质环境影响“**严重区**”。

（五）矿山地质环境保护与恢复治理分区

评估区面积为 232.0290hm²，根据矿山地质环境现状评估、预测评估结果，参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录表 F，将评估区划分为一个重点防治区（I）。

按照各个破坏单元地质环境问题将重点防治区划分为 3 个亚区，分为露天采场及其外部边角、工业场地和运输道路，重点防治区面积 232.0290hm²。

（六）矿山地质环境保护与土地复垦工程

针对采矿活动可能引发的滑坡等地质灾害，采取设立警示标志、设置刺线围栏、挖掘截排水沟等措施消除地质灾害隐患；地形地貌景观及土地资源损毁采取土地平整、覆土、植树绿化等措施，并建立和完善矿山监测系统。

通过对矿区条件的适应性评价及采取的复垦措施，确定辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿复垦区面积为 218.3638hm²，评估区内无永久性建设用地，故土地复垦责任范围与复垦区面积一致，面积为 218.3638hm²。

经方案设计，辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿共损毁土地面积为 218.3638hm²，复垦面积为 218.3638hm²，复垦方向为旱地、乔木林地、坑塘水面。其中复垦为旱地的面积为 19.8088hm²，复垦为乔木林地的面积为 31.8963hm²，复垦为坑塘水面的面积为 166.6587hm²，土地复垦率为 100%。

（七）矿山地质环境保护与土地复垦工程费用

1、矿山地质环境恢复治理费用计提

本方案总服务年限矿山地质环境恢复治理工程静态总费用为 386.9405 万元，动态总费用为 702.6292 万元。依据《辽宁省矿山环境治理恢复基金管理暂行办法》等文件规定，矿山地质环境治理恢复基金，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。矿山每年需计提矿山地质环境治理恢复基金计划见上文表 8-1。

2、土地复垦费用预存

本方案总服务年限矿山土地复垦静态费用为 759.5291 万元，动态总费用为 1541.4996 万元。依据《土地复垦条例实施办法》（2019 年修订）中要求，采矿生产项目的土地复垦费用预存，将其统一纳入矿山地质环境治理恢复基金进行管理，矿山每年需预存土地复垦费用计划见上文表 8-1。

二、建议

1、严格执行《辽宁省彰武县邵家天然石英砂矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，以保证治理工作顺利进行。建议在矿山开采前，进行专门构造、水文地质勘查，查明矿区构造地质条件和水文工程地质条件。

2、在矿山开拓、开采过程中应及时和当地矿管部门、环保部门通报和协商开采情况，及时消除安全隐患，避免地质灾害的发生。

3、加强矿山地质环境保护与土地复垦的管理和监督工作，提高保护地质环境的自觉性。矿山在开采过程中，认真做好地质环境监测工作，发现问题及时处理，减轻矿区环境破坏程度。科学合理的开矿，避免因无序、混乱开采导致地质灾害的发生。针对矿山开采可能发生的突发事件制定相应的应急预案，做到防患于未然。

4、治理工作应由专业技术人员监督、检查和指导，实行动态管理，加强对具体地质环境问题治理方法的研究，确保地质环境治理质量。

5、按照“谁开发谁保护、谁破坏谁治理”，“谁损毁，谁复垦”的原则，矿山企业应按照本方案要求做好地质环境恢复治理与土地复垦工作，实现资源开发与环境保护协调发展。

6、在开采前办理林地征占手续。

7、本报告不能替代其他阶段的有关勘查和设计。

8、严格按照矿山地质环境环境保护与土地复垦方案执行，很好地落实方案

所提出的关矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作部署、防治工作实施；在矿山停办、关闭或者闭坑前，完成矿山环境恢复治理与土地复垦义务，达到规定标准。

9、加强对损毁区域滑坡地质环境问题的观测工作，发现问题及时处理，并立即上报市自然资源主管部门。

10、本方案是基于目前的矿山地质环境现状，并根据目前开采方案预测可能产生的不良影响与环境地质问题并结合矿区具体情况而编制的。如矿山开采方案发生变化，则应另行编制与之相适应的矿山地质环境保护与土地复垦方案。

11、未来矿山企业须具备其他相关法定条件后方可实施开采作业。