

彰武县五峰镇五峰村建筑用安山岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

彰武县鑫峰碎石有限公司
二〇二五年四月



彰武县五峰镇五峰村建筑用安山岩矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：彰武县鑫峰碎石有限公司

法人代表：吕永娜

总工程师：邹敬阳

编制单位：彰武县鑫峰碎石有限公司

法人代表：吕永娜

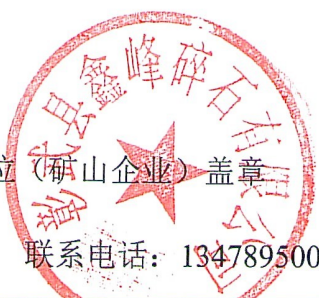
总工程师：邹敬阳

项目负责人：李昌松

编写人员：刘作为 梁士达

制图人员：刘作为 梁士达

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	彰武县鑫峰碎石有限公司		
	法人代表	吕永娜	联系电话	
	单位地址	彰武县五峰镇五峰村		
	矿山名称	彰武县五峰镇五峰村建筑用安山岩矿		
	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	彰武县鑫峰碎石有限公司		
	法人代表	吕永娜	联系电话	
	主 要 编 制 人 员	姓名	职责	联系电话
		邹敬阳	总工程师	
		李昌松	项目负责人	
		刘作为	设计人员	
		梁士达	设计人员	
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> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>申请单位（矿山企业）盖章</p> <p>联系人： 邹敬阳 联系电话： 13478950076</p> </div>			

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	6
第一章 矿山基本情况	9
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	13
五、绿色矿山	15
第二章 矿区基础信息	19
一、矿区自然地理	19
二、矿区地质环境背景	23
三、矿区社会经济情况	29
四、矿区土地利用现状	30
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	34
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	34
二、矿山地质环境影响评估	34
三、矿山土地损毁预测与评估	40
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	51
一、矿山地质环境治理可行性分析	51
二、矿区土地复垦可行性分析	51

第五章 矿山地质环境保护与土地复垦工程	62
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	62
二、矿山地质灾害治理	66
三、矿区土地复垦	67
四、含水层破坏修复	72
五、水土环境污染修复	72
六、矿山地质环境监测	72
七、矿区土地复垦监测和管护	75
第六章 矿山地质环境保护与土地复垦工作部署	77
一、总体工作部署	77
二、阶段实施计划	78
第七章 经费估算与进度安排	82
一、经费估算依据	82
二、矿山地质环境治理工程经费估算	87
三、土地复垦工程经费估算	92
四、总费用汇总与年度安排	98
第八章 保障措施与效益分析	101
一、组织保障	101
二、技术保障	101
三、资金保障	102
四、监管保障	103
五、效益分析	104
六、公众参与	105
第九章 结论与建议	111
一、结论	111
二、建议	113

附表

- 1、矿山地质环境现状调查表
- 2、矿山地质环境保护与土地复垦年度计划表

附 件

- 1、采矿权出让合同
- 2、编制单位真实性承诺书
- 3、采矿权人对地质环境恢复治理与土地复垦承诺书
- 4、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
- 5、土地所有权人对土地复垦方案的意见
- 6、土地使用权人对土地复垦方案的意见
- 7、矿产资源开发利用方案审查意见书
- 8、各部门关于新立采矿权的意见
- 9、公众参与调查表
- 10、取土协议
- 11、县局初审意见

附 图

- | | |
|-----------------------------------|--------|
| 1、彰武县五峰镇五峰村建筑用安山岩矿矿山地质环境问题现状图 | 1:2000 |
| 2、土地利用现状分幅图（*****、*****、*****） | 1:5000 |
| 3、彰武县五峰镇五峰村建筑用安山岩矿矿山地质环境问题预测图 | 1:2000 |
| 4、彰武县五峰镇五峰村建筑用安山岩矿矿区土地损毁预测图 | 1:2000 |
| 5、彰武县五峰镇五峰村建筑用安山岩矿矿区土地复垦规划图 | 1:2000 |
| 6、彰武县五峰镇五峰村建筑用安山岩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）。

根据辽宁省自然资源厅《彰武县矿产资源总体规划（2021-2025）》及《关于划定并实施全省第二批过渡期砂石土矿集中开采区的通知》、阜新市自然资源局《关于同意阜蒙县、彰武县新一轮级矿产资源总体规划的复函》（阜自然资函〔2023〕52号）及彰武县自然资源局《彰武县五峰镇五峰村建筑用安山岩矿集中开采区初步审批意见》，彰武县五峰镇五峰村建筑用安山岩矿集中开采区是为保障地方基础设施建设建筑用安山岩资源需求而设置的砂石集中开采区规划。彰武县自然资源局委托阜新市公共资源交易中心公开挂牌出让该采矿权，彰武县鑫峰碎石有限公司为竞得人（详见采矿权出让合同）。

彰武县鑫峰碎石有限公司为办理采矿许可证，依据相关法规及文件精神，《矿山地质环境保护与土地复垦方案》作为矿权审批的要件，按照《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）、《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令第592号）和《矿山地质环境保护规定》（中华人民共和国国土资源部令第44号）要求，彰武县鑫峰碎石有限公司自行编制了《彰武县五峰镇五峰村建筑用安山岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

彰武县鑫峰碎石有限公司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。

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、矿山企业预存治理恢复基金和土地复垦费用、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》（2019.08）；
- 2、《中华人民共和国矿山安全法》（2009.08）；
- 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》（2021.04）；
- 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》（2009.08）；
- 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）；
- 13、《辽宁省地质灾害防治管理办法》，2000 年 12 月 7 日；
- 14、《辽宁省地质环境保护条例》（辽宁省人民代表大会常务委员会公告〔第 14 届〕第 13 号，2023 年 11 月 14 日修订）。

（二）部门规章及政策性文件

- 1、《中共中央、国务院关于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、《造林技术规程》（GB/T15776—2016）。

（四）相关资料

1、《辽宁省彰武县五峰镇五峰村建筑用安山岩矿资源储量核实报告》（辽宁省矿产勘查院有限责任公司，2024年1月）；

2、《辽宁省彰武县五峰镇五峰村建筑用安山岩矿资源储量核实报告》评审备案证明（彰自然资储备字[2024]001号）；

3、《辽宁省彰武县五峰镇五峰村建筑用安山岩矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书；

4、《彰武县五峰镇五峰村建筑用安山岩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、《彰武县五峰镇五峰村建筑用安山岩矿矿产资源开发利用方案》审查意见书（彰自然资矿（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、采矿权成交确认书；

8、采矿权出让合同；

9、不占用基本农田等各种证明；

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《彰武县五峰镇五峰村建筑用安山岩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；开采矿种为建筑用安山岩；设计生产规模为60万m³/a；全矿区设计利用量为557.15万m³，矿山生产服务年限为9.1年。

（二）方案的服务年限

根据《彰武县五峰镇五峰村建筑用安山岩矿矿产资源开发利用方案》，该矿山服务年限为9.1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，确定治理复垦期 1 年，后期植被抚育期 3 年。故本方案服务年限为 13.1 年（2025 年 5 月～2038 年 5 月），该矿山为新建矿山，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 2025 年 5 月到 2030 年 4 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 1.51km²，调查的范围包括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《彰武县五峰镇五峰村建筑用安山岩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

序号	项目	单位	数量
1	收集资料	份	6
2	调查照片	张	28
3	调查录像	分钟	8
4	地质环境调查	km ²	0.68
5	计算机制图	张	6
6	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

彰武县自然资源局委托阜新市公共资源交易中心公开挂牌出让该采矿权，彰武县鑫峰碎石有限公司为竞得人（详见采矿权出让合同），本次为首次办理采矿许可证，本期方案为首次编制。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

受让人：彰武县鑫峰碎石有限公司；

矿山名称：彰武县五峰镇五峰村建筑用安山岩矿；

项目位置：彰武县五峰镇五峰村；

开采矿种：建筑用安山岩；

开采方式：露天开采；

生产规模：60 万 m³/a；

服务年限：开发利用方案设计服务年限为 9.1 年，剩余服务年限为 9.1 年。

二、矿区范围及拐点坐标

根据《开发利用方案》及《采矿权出让合同》确定的矿区面积 0.2137km²，
矿区范围由 36 个拐点圈定，矿区范围拐点坐标详见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y
1	*****	*****	*****	*****	*****
2	*****	*****	*****	*****	*****
3	*****	*****	*****	*****	*****
4	*****	*****	*****	*****	*****
5	*****	*****	*****	*****	*****
6	*****	*****	*****	*****	*****
7	*****	*****	*****	*****	*****
8	*****	*****	*****	*****	*****
9	*****	*****	*****	*****	*****
10	*****	*****	*****	*****	*****
11	*****	*****	*****	*****	*****
12	*****	*****	*****	*****	*****
13	*****	*****	*****	*****	*****
14	*****	*****	*****	*****	*****
15	*****	*****	*****	*****	*****
16	*****	*****	*****	*****	*****
17	*****	*****	*****	*****	*****
18	*****	*****	*****	*****	*****
矿区面积：0.2137 平方公里					
开采深度：由+110 米至 0 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《彰武县五峰镇五峰村建筑用安山岩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 60 万 m^3/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

矿山现状采用露天开采方式进行开采。矿体全区分布，大部分出露地表，设计仍采用露天开采方式进行开采。

《开发利用方案》设计开采对象为矿区范围内的建筑用安山岩矿体。

（三）设计利用储量

根据《辽宁省彰武县五峰镇五峰村建筑用安山岩矿资源储量核实报告》及评审备案证明，截止至 2023 年 12 月 31 日，拟设矿区范围内共估算建筑用安山岩矿控制+推断资源量总计 639.72 万 m³，其中控制资源量 220.06 万 m³，占总资源量的 34%；推断资源量 419.66 万立方米，占总资源量的 66%。

根据露天采场终了境界圈定结果，存在边坡压矿造成损失，压矿量为 82.57 万 m³，计利用量为 557.15 万 m³。

（四）矿山规模、服务年限、工作制度

1、矿山生产规模

根据矿山储量规模以及矿山可能达到的开采技术水平，参考委托方意愿，本次开发利用方案设计矿山生产规模为 60 万 m³/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：

$$T = \frac{QK}{A} = \frac{557.15 \times 98\%}{60} = 9.1a$$

式中：T—矿山服务年限，a；

Q—设计利用矿量，557.15 万 m³；

K—矿石回采率，98%；

A—年生产能力，60 万 m³/a；

经计算，矿山生产服务年限为 9.1 年。

3、工作制度

考虑阜新地区的气候条件，设计矿山采用间断工作制进行开采，年工作 250 天，每天 1 班作业，每班工作 8 小时。

（五）产品方案

本矿山产品方案为建筑用安山岩碎石，主要产品规格分为 4 种，分别为 20~30mm，10~20mm，5~10mm，0~5mm。具体规格根据未来市场需求情况进行调整。

（六）露天开采

本方案台阶坡面角取 60° ，设计台阶高度 10 米，由此确定露天境界构成要素见表 1-2。

表 1-2 露天开采境界边坡构成要素表

台阶高度	10 米
清扫/运输平台	6 米
安全平台	4 米
台阶坡面角	60°
最终边坡角	50° 以下

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 1-3。

表 1-3 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
1	采场上部尺寸	长	m	862
		宽	m	390
2	采场底部尺寸	长	m	365
		宽	m	126
3	采场地形最高标高		m	+110
4	采场境界最高标高		m	+110
5	采场底部标高		m	0
6	采场最大采深		m	110
7	安全平台宽度		m	4
8	清扫平台宽度		m	6
9	最终帮坡角		$^\circ$	20~42
10	台阶坡面角		$^\circ$	60
11	设计利用量		万 m^3	557.15
12	境界内剥离量		万 m^3	239.57
13	境界内矿岩总量		万 m^3	796.72
14	平均剥采比		m^3/m^3	0.43

（七）采矿方法

开采顺序为自上而下分层开采，每个台阶高 10m。爆破后的矿石直接装车运至采场东北侧工业场地内进行破碎机加工。矿山采用单台阶作业，由高至低逐个台阶开采。

（八）矿山固体废弃物排放量及处置情况

依据《开发利用方案》，矿开采矿种为建筑用安山岩，矿山剥离物主要为地表风化层及矿体的围岩，矿体围岩一般为无法用作建筑碎石的破碎安山岩或蚀变安山岩。经计算，矿山开采剥离废石总量为 239.57 万 m^3 。

为了不产生新的破坏，合理利用以往矿山开采形成的露天采场，设计将旧露天采场 2 作为未来的废石场，将产生的废石全部堆存在废石场，然后对其进行生态恢复。

（九）矿山废水排放量及处置情况

依据《开发利用方案》，设计露天采场+90m 以上为山坡型露天采场，采用自流排水方式；+90m 以下转为凹陷露天采场，采用机械排水方式。

设计矿山选用 250QJ80-160/8 型潜水泵 3 台，电机功率 55kw，每台水泵排水量约 80 m^3/h ，水泵扬程 160m，水泵扬程能够满足矿山排水要求。正常 1 台工作，1 台备用，1 台检修，最大水量排水时 3 台全部工作，能够满足排水量的要求。

采场涌水采用水泵抽至工业场地沉淀池，经沉淀后会循环用于凿岩、除尘、消防用水等环节，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）该矿山区内地质工作程度较低，上世纪 70 年代辽宁省区调队在该区开展过 1: 20 万区域地质矿产调查和化探扫面工作；

（2）上世纪 80 年代末期辽宁省地矿局第四地质大队在该区开展了农田供水勘察和物探找水工作；

（3）2007 年辽宁省第四地质大队为该矿山进行矿产资源整合储量核实工作并提交了报告，提交资源(333)地质储量 349.95 万 m^3 ；

（4）2024 年 1 月辽宁省矿产勘查院有限责任公司提交了《辽宁省彰武县五峰镇五峰村建筑用安山岩矿资源储量核实报告》，储量截止时间 2023 年 12 月 31 日。2024 年 3 月 4 日彰武县自然资源局出具了评审备案证明（彰自然资储备

字[2024]001号)，确认集中开采区范围内共求得建筑用安山岩矿控制+推断资源量 639.72 万 m^3 。其中控制资源量 220.06 万 m^3 ，占总资源量 34%；推断资源量 419.66 万 m^3 ，占总资源量的 66%。

拟设矿区内涉及一个采矿权即原彰武县鑫峰碎石有限公司建筑用安山岩矿，该矿权已于 2023 年注销。原采矿许可证号：C2109222010047120061235，采矿权人为彰武县鑫峰碎石有限公司，开采矿种为建筑用安山岩，生产规模为 5.00 万立方米/年，有效期限：2016 年 5 月 23 日~2021 年 3 月 31 日，发证机关为彰武县国土资源局。

2、矿山现状

该矿山早期进行过露天开采，矿区范围内形成 1 处较大露天采场，长 850m，宽 323m，形成 2 个安全平台，采场深 35m，边坡角 45° - 60° 。

矿区范围外西南侧形成 1 处露天采场，名称为旧露天采场 2，长 254m，宽 230m，形成 2 个安全平台，采场深 24m，边坡角 45° - 55° ，依据《开发利用方案》，旧露天采场 2 做为未来的废石场使用，生产过程中产生的废石全部排放至废石场，即不产生新的破坏，还可增大治理面积。

现有 1 处工业场地位于矿区北侧，长 125m，宽 74m，未来继续使用。

3、相邻矿山情况

矿区西南侧 305m 处为彰武旺兴矿业有限公司，矿山权属清晰，无争议。除此之外，矿区 300m 范围内无其他矿山，在矿区附近无地质遗迹、无人工和自然保护区、无重要水利、电力工程穿越。

图 1-2 周边矿业权设置关系图

五、绿色矿山

矿山应积极响应国家、省市号召并结合自身实际情况，落实绿色矿山建设各项指标要求，有效地推进绿色矿山建设各项工作。该矿山属于新建矿山，按照《采矿权出让合同》，要严格按照绿色矿山标准建设运行，正式投产后 1 年内建成绿色矿山。未来将按照以下内容进行绿色矿山建设：

（1）矿产资源绿色开发

矿产资源绿色开发应贯穿于矿产资源开发利用的全过程，强调开采方法科学化、资源利用高效化、企业管理规范化、生产工艺环保化、矿山环境生态化，实现矿产资源开发利用的经济效益、生态效益和社会效益最大化。

矿区内平面布局应合理，按照功能合理划分为生产区、管理区、生活区和生态区。矿区地面道路、供水、供电、卫生、环保等配套设施齐全；在生产区设置操作提示牌、说明牌、线路示意图牌等规范清晰的标牌，并达到《标牌》GB/T 13306 的要求。矿山生产时应严格按照各分区功能进行生产建设，同时制定相应的管理

机构和管理制度，保证各功能分区运行有序、管理规范。

露天开采严格按照自上而下的顺序分台阶开采，由高至低逐个台阶开采。露天开采时应严格控制台阶坡面角角度。

（2）矿山环境保护与土地复垦

企业应加强土地复垦与环境保护工作，编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，制定矿山环境治理年度计划，并按照“边生产、边建设、边复垦”的原则，开展矿山土地复垦工作。以构建矿区立体绿化为目标，进一步开展矿区绿化、美化、亮化工作。建设矿山环境灾害应急预案机制，以最大限度地降低事故给社会造成的危害。

矿山开采结束后，由于工业场地、废石场、露天采场等破坏了矿区原有的地形、地貌和自然景观，对当地环境造成一定的影响。因此要根据实际情况，对破坏区域进行整治，采取相应的复垦措施，对当地环境进行最大程度的恢复。

（3）综合利用和节能减排

①综合利用

企业在资源开发过程中，认真贯彻国家采掘技术政策，实行“采掘并举、掘进先行”的原则，严格采掘顺序，充分利用资源。最好矿山中长期开采规划和短期开采计划，采场工作面推进均衡有序。结合矿山实际生产情况及揭露露天边坡岩性、节理裂隙发育程度等进行综合论证，对露天开采境界进行优化设计。

②节能减排

针对企业自身矿产资源开发的现状，开展清洁生产，通过科学合理的规划设计，采用先进的现代化工艺技术和装备，提高矿山的生产力水平，增加生产效益；严格控制能源资源消耗、提高资源采出率，减少污染物的产生和排放。

矿山车辆在运输过程中要求矿石运输时装载量不超过车斗高度，并采用洒水车在运输道路表面进行洒水，以保持路面一直保持湿润状态，减少路面粉尘量，从而减少车辆运输带起的扬尘量。

公司管理层将成立清洁生产领导小组和审核小组，实现“节能、降耗、减污、增效”的目标，使得矿山在环境恢复治理率、矿区绿化覆盖率、矿山环境保护与治理资金投入等方面有大幅提高，同时，针对污染物排放执行国家标准限值，减少环境污染，改善生态环境。

（4）科技创新与数字化矿山

①加大对各类人才的表彰奖励力度,注重实践型、实用型人才的选拔和使用。切实关心支持科技工作,对技术人员和技能型员工在政治上多爱护、事业上多鼓励、生活上多关心,保证专业技术人才队伍稳定,成为科技进步工作的有力推动者。通过引进和招聘相关专业的技术人才,解决矿山专业技术人才匮乏的现状。

②加大与高等院校、科研单位的合作力度,结合矿山开采安全生产实际,围绕集约生产、安全保障、节能减排、技术降本等进行联合攻关,建立产、学、研一体化的科技研发平台,引进、消化和吸收各种理论和技术为矿山所用、绿色矿山建设所用。加快将科技成果转化为现实生产力,促进科研攻关不断向深层次发展,充分发挥科技创新对绿色矿山发展的引领作用。

③不断提高自身技术创新水平,加大自主创新和科技攻关力度,积极开展各类创新创效活动,加大科技创新研发资金投入力度,每年研发及技改投入资金不低于上年度主营业务收入的 1.5%。

④完善技术创新管理制度,完善创新体系,激发创新活力,培养科技人才,提升科技实力。在安全管理、生产管理、经营管理、质量管理、奖惩等方面制定合理、有效的规章制度和岗位责任制,以提高矿山企业的管理创新能力。

⑤建立地质基础数据和采矿生产管控数字化系统,力争实现从地质到采矿、从生产计划到采剥施工、从采矿设计到现场穿、爆、铲、运、排多项业务管理的集约化、数字化、信息化,覆盖地、测、采、化验专业工作环节,从上层统计、分析、决策到现场生产执行上下贯通。同时,通过 GPS 和 GIS 实现三维平行系统实时监控,降低了采矿损失贫化率,提高开采稳定性及采剥计划的执行率。

⑥加工工艺自动化控制不断创新。力争覆盖加工全流程的生产自动化,有效降低操作人员的劳动强度,提高劳动生产率。

⑦信息化技术深度应用。一是综合运用数据采集分析,实现生产成本日核算,推进成本精细控制。二是利用多种通讯技术,将供配电系统运行信息上传,实现远程监控。

(5) 企业管理和企业形象

①建立以人为本、创新学习、行为规范、高效安全、生态文明、绿色发展的企业文化,企业发展愿景符合全员共同追求的目标,企业长远发展战略和职工个人价值实现紧密结合;健全企业工会组织,并切实发挥作用,丰富职工物质、体育、文化生活,企业职工满意度不低于 70%;建立企业职工收入随企业业绩同步

增长机制。

②建立绿色矿山管理体系，建立资源管理、生态环境保护等规章制度；健全工作机制，落实责任到位；建立产权、责任、管理和文化等方面的企业管理制度。定期组织管理人员和技术人员参加绿色矿山培训。建立职工培训制度，培训计划明确，培训记录清晰。建立完善的档案管理制度，各类报表、台账、档案资料等齐全、完整、真实。主要包括：固定资产台账，储量台账，生产月报，税费报表。

同时加强矿山内部绿色矿山建设宣传，将绿色矿山的理念贯穿于矿山日常生产的全过程，建立健全绿色矿山建设考评机制；完善企业管理制度和安全条例；定期开展培训教育，增强员工专业技能水平；拓展企业文化，按照绿色矿山的建设要求，结合企业自身的发展特性，科学、合理、有序的开展绿色矿山企业文化建设，使企业朝着“开采方式科学化、资源利用高效化、企业管理规范化、生产工艺环保化、矿山环境生态化”的绿色矿山道路前行。

③企业在生产经营活动、履行社会责任过程中应坚持诚实守信的原则，履行矿业权人勘查开采信息公示义务，公示公开等相关信息。提高企业的信用意识，把诚信建设的意识和信用意识相互结合，建立良好的诚信建设体系。加强管理者的监管能力，减少失信行为从长远考虑，把企业的核心价值观以及文化建设相互联系起来。对客户诚实守信，树立竞争诚信的观念，从建立产品诚信、服务诚信、销售诚信和竞争诚信等几个方面入手，树立企业之间的良好合作关系。

④通过创立社区发展平台，构建长效合作机制，发挥多方资源和优势，建立多元合作型的矿区社会管理共赢模式。建立矿区群众满意度调查机制，在教育、就业、交通、生活、环保等方面提供支持，提高矿区群众生活质量，促进企地和谐。建立完善企地协调磋商机制，加强与矿区周边居民的协调沟通，建立良好的企地磋商协调机制，及时妥善处理好各种利益纠纷制定预防重大群体事件发生的预案。利用企业自身优势加大企业与地方项目往来，努力寻求双方共赢的项目合作模式，积极带动地方经济发展，加深企地之间的融合。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 地理位置

矿区位于辽宁省阜新市彰武县五峰镇五峰村，行政区划隶属于五峰镇五峰村管辖。矿区位于彰武县南西方向，距阜新市直距 69km，位于五峰镇南侧。矿区中心地理坐标为：东经：*****；北纬：*****。

矿区西 300 米有省道 S214 公路通过，其间由水泥路和村级公路相通，交通较便利，详见交通位置图。

图 2-1 交通位置图（1:30 万）

(二) 气象

矿区属温带大陆性季风气候。其特点是春季风大且多，寒冷期长，平原风大，

南湿北干，雨量集中，日照充足，四季分明。多年平均气温 7.5℃，生长期年平均 182 天，无霜期年平均 156 天，年平均日照时数 2787.6 小时，年总辐射 136.6 千卡/平方厘米。0℃以上持续期 234 天。年平均降水量 510.3 毫米，年平均降水日数为 6 天，年最大雨量 744.1 毫米，年最少雨量 292.1 毫米。降雨集中在每年 7~8 月，7 月最多。

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。

（三）水文

矿区内地表水系不发育，矿区及附近无地表河流，地表水系见图 2-2。

图 2-2 地表水系图

（四）地形地貌

1、原始地貌

矿区主要地貌单元为缓丘陵。总体地势中间高两边低，最大海拔高程 110m，

最低海拔高程 68m，地形坡度较缓；沟谷发育，呈树枝型，有利于大气降水的自然排泄。未采矿体主要赋存标高+110m~0m，当地侵蚀基准面标高约为+75m，部分矿体位于当地侵蚀基准面以下，地形坡度 5—15°。

2、人工地貌

矿山经过多年开采，在地表形成露天采场和工业场地等。

综上所述，评估区地形简单，地貌类型较多，地形地貌复杂程度为中等。

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褐土，土层厚度为 0.2~0.8m 左右，丘陵坡地处基岩裸露。成土母岩为安山岩风化残坡积物，属幼年土壤，粘粒含量低，结合力弱，极易产生水土流失和土壤侵蚀，矿区内土壤，现阶段基本已被全部剥离，土壤 PH 值在 7.3—7.6 之间，肥力差。土壤剖面见图 2-4。

图 2-4 土壤剖面图

（六）植被

矿区属蒙植物系和华北植物区系交汇地带，矿区大部分地段基岩裸露，植被覆盖率低。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。矿区周边大部分为耕地，由于人为活动影响，天然植被大部分遭到损坏，原生植被较少，局部有人工林，少量灌丛等灌木植被。乔木主要有自然生长的榆树、樟子松和本地杨树等，总体看树种单一，生长一般，森林郁闭度较低。地表植被见图 2-5。

图 2-5 植被图

二、矿区地质环境背景

工作区所处大地构造位置位于柴达木～华北板块（Ⅲ）、华北北缘古生代拗陷带（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）西侧。地处黑山-彰武断陷盆地的北部，内蒙古科尔沁沙地的南缘。具体见下图 2-6。

图 2-6 地质构造单元区划图

（一）地层岩性

矿区出露地层均为中生界白垩系下统义县组（ K_1y ）地层，主要岩性为基性火山岩、火山碎屑岩夹中酸性～酸性和碱性火山岩、火山碎屑岩及沉积岩。

（1）新生界第四系（ Q_4 ）

主要分布于东部及西南部，主要岩性为黄土及含砾、含砂黄土、亚粘土、亚砂土及人工堆积等。

（2）中生界白垩系下统义县组（ K_1y ）

区域分布较广泛，主要岩性为安山岩。

该层位的安山岩即为矿体，可做建筑石料用。

（二）地质构造及地震

1、地质构造

区域内构造不发育。

2、地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），项目区地震动峰值加

速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期 0.35s，抗震设防烈度为 VI 度，地壳区域稳定性较好。根据地震资料记载，矿区历史上未发生大的破坏性地震。

（三）水文地质

1、地下水类型

根据矿区地下水赋存条件及含水层特征，将矿区地下水类型分为第四系松散岩类孔隙水和基岩裂隙水。

1.第四系松散岩类孔隙水

第四系松散岩类孔隙水仅分布于矿区东部，其含水层岩性由风成砂组成，厚度 3m-10m，水位埋深 1m-5m。根据周边村屯民井调查，该地区松散岩类孔隙水单井出水量一般小于 50m³/d，富水性弱。地下水化学类型为重碳酸钙钠型。主要接受大气降水补给，通过蒸发、下渗、地下径流的方式排泄。

2.基岩裂隙水

基岩裂隙水分布于矿区大部分，其含水层岩性主要为安山岩。根据以往矿山勘查资料，该地区内基岩裂隙水位埋深一般是 10~20m，渗透系数为 0.001m/d，单井出水量一般小于 100m³/d，富水性弱。地下水化学类型为重碳酸钙钠型。主要补给来源为大气降水补给，以地下径流和人工疏干的方式排泄。

2、地下水动态特征及其补给、径流、排泄

根据矿山开采方式，本矿床的充水直接来源为大气降水和基岩裂隙水。

（1）大气降水

雨季的大气降水直接注入采坑，是采坑充水的直接来源。

（2）基岩裂隙水

安山岩为矿体的直接围岩，未来开采形成露天采坑将直接破坏这些岩石，使裂隙水通过裂隙直接流入采场，是采场充水的直接来源。

3、矿床充水因素分析

矿山未来开采矿体赋存最低标高为 0m，将来开采破坏的含水层主要为基岩裂隙水溶水含水层，含水层富水性弱，矿坑的正常涌水量为 417m³/d，造成充水主要含水层破坏的可能性较小，使矿区主要含水层水位下降可能性较小，对矿区及周边的生产生活供水影响较小。

4、主要水文地质问题

矿山预计在未来的开采过程中会在矿区内形成一个凹陷型露天采场，雨季

的大气降水和基岩裂隙水会使采坑积水，故本矿山主要水文地质问题为采坑积水，矿山开采前应在采场外围设置截水沟，防止雨水汇入，开采中加强对采坑内积水的排放工作。

5、矿坑涌水量预测计算

根据《开发利用方案》，露天开采矿坑涌水量包括大气降水的落入量和基岩裂隙水渗入量。经计算，正常涌水量 417m³/d，最大涌水量 31532m³/d。

表 2-1 采场总涌水量预测结果表

开采水平 (m)	降雨径流渗入量 (m ³ /d)		基岩裂隙水渗入量 (m ³ /d)	采场总涌水量 (m ³ /d)	
	正常	最大		正常	最大
0	299	31414	118	417	31532

6、水文地质勘查类型

矿区的主要矿体位于当地侵蚀基准面以下，但附近无地表水体，基岩裂隙水溶水为主要充水含水层，含水层富水性弱，第四系覆盖较薄，水文地质边界条件简单。

综上所述，矿区水文地质条件简单，水文地质勘查类型为以基岩裂隙水充水为主的矿床。

（四）工程地质

1、工程地质岩组特征

根据矿区岩土体的工程地质性质，矿区内分为一个坚硬岩石工程地质岩组。

矿体围岩为安山岩，风化破碎带厚度约为 5~30m，普氏坚固系数 $f=6\sim 8$ ，抗压强度为 2.34~108.00Mpa，RQD 值 75%~90%，岩石较完整，节理裂隙弱发育，块状结构。

2、矿区工程地质条件评价

（1）岩石物理力学性质

岩石的物理力学性能指标主要受岩性、结构、构造、蚀变及风化作用的影响，变化较大。

根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-2021），矿体及围岩饱和单轴抗压强度为 2.10~108.00Mpa 之间。

（2）岩体质量评价

采用《矿区水文地质工程地质勘探规范（GB12719-2021）》中岩体质量指标法来评价围岩岩体质量。

岩体质量指标 M 按下列公式进行计算

$$M = \frac{R_c}{300} \cdot RQD$$

式中：

R_c -岩块的饱和单轴抗压强度

矿区内围岩岩体质量指标详见下表。

表 2-2 岩体质量指标 M 计算成果一览表

样品编号	抗压强度 (Mpa)	RQD (%)	岩体质量指标 M	岩体分类	岩体质量
YH1	7.74	75	0.22	III	中等
YH2	31.1	80	0.86	III	中等
YH3	40.9	81	1.23	I	良
YH4	104.0	85	4.62	II	优

3、主要工程地质问题

矿区内未来将形成凹陷式采坑，采坑表面的岩层长期受风化、雨水冲蚀易变得破碎，当矿山在开采过程中接触到表面的风化岩石时，易使边坡的风化破碎岩石下滑，岩石完整性下降，边坡稳定性下降。故本矿山主要工程地质问题为边坡的稳定性，今后应加强对采坑边坡的监测，发现危岩，及时清理。

4、工程地质勘查类型

矿区内断裂构造不发育，节理裂隙、风化裂隙弱发育，不易产生工程地质问题。

综上所述，矿区工程地质条件简单。

（五）矿体地质特征

1、矿体特征

区内矿体为下白垩统义县组(K_1y)安山岩，岩石呈灰、灰黑色，以独立山丘状出露于地表，总体似层状产出，上部风化层节理裂隙较发育，中下部结构较完整，呈致密块状。安山岩呈斑状结构，气孔状~块状构造，基质为隐晶质，结构较致密，总体产状为 $310 \angle 20^\circ$ 。

2、矿石质量

①矿物组成与结构构造

矿石定名为辉石安山岩。岩石为斑状结构，块状构造。基质为交织结构。斑晶由斜长石、普通辉石组成，含量约为 8~10%。斜长石斑晶：半自形-自形板状，粒径多在 0.5~1mm 之间，无色，正低突起，一级灰白干涉色，发育卡钠联晶；普通辉石：粒状、短柱状，粒径多在 0.5-1mm 之间，无色，正低突起，最高干涉色二级红，纵切面发育一组完全解理，斜消光，消光角大于 25°；基质针状基性斜长石定向排列，构成交织结构。

②矿石物理成分

矿石的主要物理性能：矿石压碎值 10.8~12.7%；坚固性 1.0~1.2%；硫酸盐及硫化物 0.12~0.20%；抗压强度 40.00~108.0MPa。

③矿石化学成分

根据储量核实工作采取的化学分析样品测试结果，安山岩化学成分为：硫酸盐及硫化物含量（换算成 SO_3 ）0.12~0.20%、 SiO_2 :51.12%、 Al_2O_3 :14.71%、 TiO_2 :0.54%、 MgO :9.37%、 Fe_2O_3 :5.68%、 MnO :0.10%、 CaO :6.91%、 Na_2O :4.03%、 K_2O :1.15%、 P_2O_5 :0.13%。

3、矿石类型和品级

矿石自然类型为致密块状原生矿石，区内矿石无品级划分。

4、矿体围岩及夹石

矿体为大面积出露的安山岩，矿体的围岩一般为破碎安山岩或蚀变安山岩，产状与安山岩矿体基本一致，矿体内无其它岩性夹石。

5、共生伴生矿产

矿区内主要产出建筑用安山岩矿，矿体围岩经化验测试，物理性能达不到建筑用石料一般工业指标，无法作为建筑石料进一步利用。区内未发现其它共生矿产。

6、矿石加工技术性能

结合矿区周边建筑用安山岩矿生产情况，矿山开采矿种为建筑用安山岩，采出的矿石大部分加工成碎石，少部分为石粉。矿石加工工艺流程一般为两段一闭路破碎：原矿（粒度 0~300mm）→颚破（粒度 0~100mm）→反击破（碎石粒度 0~50mm）→振动筛（粒度 0~30mm 四种不同规格产品）→粒度大于 30mm 的过

粗石子返回颚式破碎机。合格碎石、石粉规格如下：

- (1) 细筛筛下物→石粉（0~5mm 以下）；
- (2) 细筛筛下物→最细石子（5~10mm 以下）；
- (3) 中细筛筛下物→中细石子（10~20mm 以下）；
- (4) 粗筛筛下物→粗石子（20~30mm）。

加工工艺流程图见图 2-7。

图 2-7 加工工艺流程图

矿山开采矿种为建筑用安山岩，矿山以生产规格为 20~30mm，10~20mm，5~10mm，0~5mm 的碎石、石粉为主。矿石易于加工，用于铺路、筑路、建筑等用料，主要销往本地及周边地区，据客户反映，可基本满足一般修路和普通建筑用石料质量要求。

三、矿区社会经济情况

五峰镇隶属于彰武县，是一个以农业生产为主农业乡镇。五峰镇土地肥沃，物产丰富。主要农作物有：玉米、水稻、小麦、高粱；经济作物有：花生、大豆、芝麻、蔬菜。境内水利设施完善。干、支、斗、渠配套齐全，保证了高效农业的

丰产丰收。五峰镇把发展畜牧业作为提高人均收入的突破口，广泛动员农户依靠资源、改良品种，大力发展养殖业。

截止 2023 年年末，辖区设 11 个行政村，总人口 19313 人，五峰镇有工业企业 17 个，其中规模以上工业企业 1 个，有营业面积超过 50 平方米的超市或综合商店 43 个，行政区域面积 190.49 平方千米，其中耕地面积约 101327 亩，是彰武县重点商品粮生产基地之一。

主要资源型企业以采石加工为主，全镇到目前为止有碎石加工生产线 20 多条，成立产、加、销一条龙，阜新光亚公司在五峰投资的精细化工项目是五峰镇的重点发展企业之一。

资料来源：2024 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

根据 1: 5000 土地利用现状图（*****、*****、*****）确定，项目区占地面积为 26.8801hm²（不涉及基本农田、不涉及国家公益林），其中旱地 0.0020hm²，采矿用地 26.8673hm²，农村道路 0.0108hm²。项目区土地利用现状汇总详见表 2-3。

表 2-3 项目区土地利用现状汇总表

土地利用现状分类				面积（hm ² ）		总面积 （hm ² ）	占总面积比例 （%）
一级类		二级类		矿区内	矿区外		
01	耕地	0103	旱地	0.0020		0.0020	0.01
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	21.3584	5.5089	26.8673	99.95
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0108		0.0108	0.04
合计				21.3712	5.5089	26.8801	100.00

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（*****、*****、*****），彰武县五峰镇五峰村建筑用安山岩矿所占用土地面积为 26.8801hm²，其中：权属于彰武县五峰镇五峰村 9.3461hm²；权属于彰武县五峰镇乱山子村 17.5340hm²，土地权属清晰，无争议。

表 2-4 项目区土地权属情况表

土地权属	土地利用现状分类				面积 (hm ²)
	一级类		二级类		
彰武县五峰镇五峰村	01	耕地	0103	旱地	0.0020
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	9.3333
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0108
	小计				9.3461
彰武县五峰镇乱山子村	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	17.5340
	小计				17.5340
合计					26.8801

五、矿山及周边其它人类工程活动情况

彰武县鑫峰采石有限公司矿区内及周边无城镇、无集中的居民点，西南侧 305m 处为彰武旺兴矿业有限公司（已注销），开采建筑用安山岩，采用露天开采，目前已形成较大露天采坑。

彰武县鑫峰采石有限公司矿区位置自历史以来开采强度较高，目前，已形成两个较大的采坑。矿区范围内形成 1 处较大露天采场，长 850m，宽 323m，形成 2 个安全平台，采场深 35m，边坡角 45° -60°。矿区范围外西南侧形成了旧露天采场 2，长 254m，宽 230m，形成 2 个安全平台，采场深 24m，边坡角 45° -55°。同时，矿区北侧形成 1 处工业场地，长 125m，宽 74m，未来继续使用。该矿已开采多年，区内露天开采程度较大，区内地形、植被破坏较大。

综上，项目区破坏地质环境的人为工程活动较剧烈。矿区及周边人类工程活动主要为矿山开采活动。因此，矿山及周边破坏地质环境的人类工程活动较强烈。

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。

（一）案例分析

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 2.0m×2.0m，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 2-8 樟子松（林间播撒草籽）

目前，科尔沁沙地南部生态修复项目栽植树木长势较好，根据彰武县土壤及气候情况，樟子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。

（二）案例分析结论

本项目与上述工程在地区气候特征、造成的地质环境问题等基本相似。因此，本矿山在今后的矿山地质环境治理与土地复垦工作中可以参考该案例的治理工程。主要可以借鉴以下几方面：

- 1) 矿山生产和治理管护期间，加强地质灾害及土地损毁的监测。
- 2) 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，植被种植时间为春季、秋季，复垦植被的选择及搭配。植被选择乡土品种，成活率高，管护容易；植被搭配尽量选择林草相结合方式，可以较短时间内见到生态效果。
- 3) 本项目选用树种为樟子松，樟子松为彰武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。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 0.68km²。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	6	采矿权出让合同、土地利用现状图、开发利用方案、储量核实报告等。
现场调查	调查面积	km ²	0.68	采矿许可范围及采矿可能影响区域。
	调查线路	km	5.1	
	地形地貌调查	点	3	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	3	经现场调查，未发生地质灾害。
	拍照	张	28	
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及矿区外损毁面积，面积为 26.8801hm²，其中矿区范围内面积 21.3712hm²，矿区范围外影响面积 5.5089hm²。

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 26.8801hm²，其中矿区范围内面积 21.3712hm²，矿区范围外影响面积 5.5089hm²。

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。彰武县五峰镇五峰村建筑用安山岩矿评估区重要程度分级见表 3-2。

表 3-2 评估区重要程度分级

序号	条 件	分 级
1	评估区内无居民居住，居住人口 200 人以下。	一般区
2	矿区西 300 米有省道 S214 公路通过。	较重要区
3	远离各级自然保护区及旅游景区（点）。	一般区
4	无水源地。	一般区
5	破坏其他类型土地等。	一般区

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 B 评估区重要程度分级表，确定评估区重要程度级别为**较重要区**。

(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。

表 3-3 矿山地质环境条件复杂程度分级

序号	条 件	分级
1	采场矿层(体)位于地下水位附近或以下,采场汇水面积较大,与区域含水层、或地表水联系不密切,预测采坑正常涌水量 $417\text{m}^3/\text{d}$, 小于 $3000\text{m}^3/\text{d}$, 采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏。	中等
2	矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主, 软弱结构面、不良工程地质层不发育, 残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m 、稳固性较好, 采场边坡岩石较完整到完整, 土层薄, 边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩, 边坡较稳定。	简单
3	地质构造不发育。矿床围岩岩层产状变化小。	简单
4	现状条件下, 矿山地质环境问题的类型少、危害小。	简单
5	采场面积及采坑深度较大, 边坡基本稳定, 不易产生地质灾害。	中等
6	地貌单元类型较多, 地形较平缓, 有利于自然排水, 地形坡度一般小于 20° , 相对高差较小, 地形地貌复杂程度为中等。	中等

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**中等**。

(3) 矿山生产建设规模分级

矿山设计生产建设规模为 $60\text{万 m}^3/\text{a}$, 对照《阜新市矿产资源总体规划(2021年-2025年)》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**中型**。

(4) 评估级别的确定

表 3-4 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**较重要区**，矿山生产建设规模为**中型**，矿区地质环境条件复杂程度为**中等**，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**二级**。

（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

根据现场调查，现状条件下，矿区内未发生崩塌、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崩塌和滑坡。

1) 崩塌

该矿山开采矿种为建筑用安山岩，矿山开采结束后将形成 1 个大的露天采场。最终边坡角为 20~42°，采场上部尺寸 862m×390m，最大采深 110m。在降水、重力、采矿爆破震动等因素综合作用下，以及不按照开发利用方案进行台阶式开采，均可能导致露天采场边坡发生崩塌地质灾害，崩塌发育程度中等；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。

2) 滑坡

主要发生范围在废石场内，在雨水天气或冰雪气候使边坡产生的地下水聚集、疏干不及时、以及边坡坡度过大，均可能引发滑坡地质灾害，危害对象为下游露天采场的作业人员、生产机械和车辆及其下游作业人员及设备，滑坡发育程度中等；受威胁人数大于 10 人小于 20 人，可能直接经济损失小于 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崩塌、滑坡可能性中等。地质灾害可能影响到矿山建筑及设施和人员安全；以及对下游的人员和设施造成威胁，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：基本适宜矿山工程建设。

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

矿区水文地质条件简单，地下水类型单一，调查发现，目前处于采矿许可证办理阶段，现阶段处于未生产阶段，未进行矿坑抽排地下水，矿区内地下水含水层

未遭受破坏。目前，矿区周围含水层水位下降幅度小；矿区及周围水体未漏失，未影响矿区及周围生产生活供水。

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

评估区内无地表水系，断裂构造不发育。根据《开发利用方案》，采场标高在+110m—0m 之间，大部分位于侵蚀基准面 75m 以下。从矿山开采的实际情况来着，现开采水平和下延水平的水文地质条件类似，故可以采用水文地质比拟法中的单位涌水量法进行预算。区内构造裂隙不发育，地下水主要为基岩裂隙水。地下水受降水补给为主，富水性弱，地下水以地下径流和人工疏干的方式排泄。大气降水和基岩裂隙水是矿床充水的主要因素。根据《开发利用方案》，预测正常涌水量 417m³/d，主要为大气降水补给，小于 10000m³/d，开采过程中，积水由水泵排出，引起区域地下水位下降的可能性小，矿山排水对周边水环境影响小。

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，预测评估采矿活动对含水层影响程度为**较轻**。

（四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1、矿区地形地貌景观破坏现状评估

彰武县五峰镇五峰村建筑用安山岩矿早期进行过开采，目前，已形成两个较大的采坑。矿区范围内形成 1 处较大露天采场，长 850m，宽 323m，采场深 35m；矿区范围外西南侧形成了旧露天采场 2，长 254m，宽 230m，采场深 24m，矿区内大部分范围已开采，植被被破坏，对原生地形地貌景观影响和破坏程度较大。同时，同时，矿区北侧形成 1 处工业场地，长 125m，宽 74m。对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大。

矿区附近无居民集中居住区，矿区周边及附近无自然保护区、人文景观、水源地、风景旅游区等。

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**严重**。

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扩建的露天采场及利用已有的工业场地的影响。

拟建的露天采场是在现有露天采场上进行局部扩建，面积较大，在一定程度上继续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较大，导致基岩裸露、表土流失、植被覆盖减少等。

矿区附近无居民集中居住区，矿区周边及附近无自然保护区、人文景观、水源地、风景旅游区等。

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

经现场调查，矿山早期生产对土地的损毁造成了一定的水土流失，但经现场调查了解，矿山废弃物主要为废石和废水，废石属一般工业固体废物，废石淋滤后不会浸出毒性；矿山废水主要为生活污水和采场涌水，现状条件下，矿山未生产，采场涌水未外排。工作人员生活设施依托现有生活设施，生活用水量较小，全部回用于绿化和洒水，不外排，基本不会对水土环境造成污染。矿区内及周边未发现土壤变质，周边植物、农作物生长良好，未发现水土环境污染现象。

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，矿山未来生产工艺及产生的废弃物种类与现状一致。

参照矿山水土环境现状，矿山用水主要包括爆破抑尘、工业场地内抑尘洒水，消防用水等。类比矿山早期生产状况，未来采坑涌水主要为基岩裂隙水及大气降水，采场涌水采用水泵抽至工业场地沉淀池，经沉淀后会循环用于凿岩、除尘、消防用水等环节，不外排，不会对地下水水质造成影响。未来矿山应定期取样检测进行水质检测，检测合格后，方可进行外排。

预测矿山继续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，工业场地对土地的压占，已有农村道路连接采场。

(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。

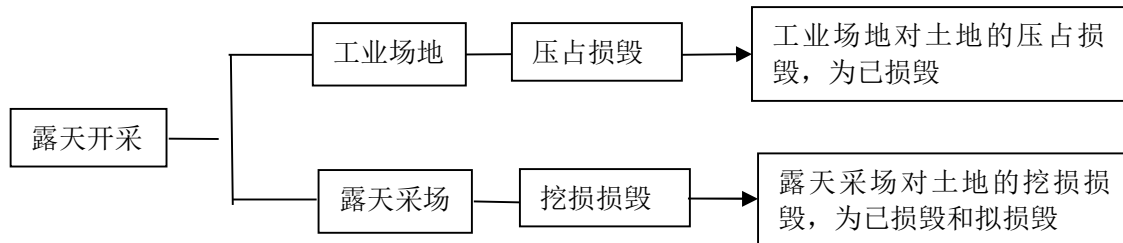


图 3-2 土地损毁环节示意图

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 3-5。

表 3-5 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	已损毁~2034.5 (未来扩建)	2025.5~2035.5	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 与复垦。
工业场地	压占	已损毁~2034.5 (未来继续使用)	2034.6~2035.5	

3、土地损毁等级划分依据

(1) 评价等级

土地损毁程度预测等级数分为 3 级标准，分级如下：

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 3-6 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 3-7 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

彰武县五峰镇五峰村建筑用安山岩矿已形成露天采场、工业场地。本方案已损毁土地形式分为挖损和压占，其中挖损区域为露天采场；压占区域为工业场地。分述如下：

1、露天采场

该矿山早期进行过露天开采，分别为露天采场 1 和旧露天采场 2。分述如下：

露天采场 1：位于矿区范围内，长 850m，宽 323m，形成 2 个安全平台，采场深 35m，边坡角 $45^\circ - 60^\circ$ ，挖损损毁土地面积 20.1549hm^2 ，损毁土地类型全部为采矿用地。

图 3-3 露天采场 1

旧露天采场 2：位于矿区范围外西南侧，长 254m，宽 230m，形成 2 个安全平台，采场深 24m，边坡角 45° - 55° ，依据《开发利用方案》，旧露天采场 2 作为未来的废石场使用，生产过程中产生的废石排放至废石场，即不产生新的破坏，还可增大治理面积，挖损损毁土地面积 4.6076hm^2 ，损毁土地类型全部为采矿用地。

图 3-4 旧露天采场 2

2、工业场地

现状条件下，形成一处工业场地，位于矿区北侧，长 125m，宽 74m，未来继续使用，压占损毁土地面积为 0.9013hm²，损毁土地类型全部为采矿用地。

图 3-5 工业场地

现状条件下评估区损毁土地资源情况见表 3-9。

表 3-8 已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
		采矿用地	
露天采场 1	重度	20.1549	20.1549
旧露天采场 2	重度	4.6076	4.6076
工业场地	中度	0.9013	0.9013
合计		25.6638	25.6638

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, 矿山开采已损毁土地大于 20hm^2 , 确定预测评估矿山开采对土地资源破坏程度为**严重**。

(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, 未来将扩建露天采场和废石场。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》, 未来将拟建一处露天采场, 拟建露天采场是在已有露天采场上进行扩建, 并将采场进行规范化设计, 拟建露天采场上部尺寸 $862\text{m} \times 390\text{m}$, 最终边坡角为 $20^\circ \sim 42^\circ$, 采场最大采深 110m 。拟建露天采场新增损毁土地面积为 1.2128hm^2 , 损毁土地方式为挖损, 新增损毁土地类型为采矿用地 1.2020hm^2 , 农村道路 0.0108hm^2 。

2、废石场

为了不产生新的破坏, 合理利用以往矿山开采形成的露天采场, 设计将旧露天采场 2 作为未来的废石场, 将产生的废石全部堆存在废石场, 废石场压占土地面积 4.6076hm^2 , 废石场位于旧露天采场 2 范围内, 不产生新增损毁。

3、小结

综上, 预测条件下评估区拟损毁土地资源情况见表 3-9。

表 3-9 拟损毁(新增)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
		采矿用地	农村道路	
拟建露天采场	重度	1.2020	0.0108	1.2128
合计		1.2020	0.0108	1.2128

4、矿山总损毁土地

矿山开采已损毁土地 25.6638hm^2 , 拟损毁土地 1.2128hm^2 , 矿山开采总计损

毁土地 26.8766hm²，矿山开采已损毁和拟损毁土地总表见 3-10：

表 3-10 现状及预测条件下评估区总计损毁土地资源情况表 单位：hm²

损毁单元	损毁程度	土地利用类型		小计
		采矿用地	农村道路	
露天采场 1	重度	20.1549	-	20.1549
工业场地	中度	0.9013	-	0.9013
废石场	重度	4.6076	-	4.6076
拟建露天采场	重度	1.2020	0.0108	1.2128
合计		26.8658	0.0108	26.8766

备注：废石场与旧露天采场 2 面积重叠，本次不重复计算，以最终损毁单元为准，计入废石场。

综上所述：矿山开采总计损毁土地面积为 26.8766hm²。

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，矿山开采总计损毁土地大于 20hm²，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**严重**；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，确定现状条件下采矿活动对矿山地质环境影响程度为“**严重**”，现状评估分为两个区，即地质环境影响“**严重区**”和地质环境影响“**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**较轻**；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 3-11。

表 3-11 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，分区原则及结果见表 3-12。

表 3-12 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 26.8801hm²，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）。

重点防治区为矿业活动强烈、对地质环境改变扰动影响严重的地区，该区对土地的破坏程度严重，要采取工程措施进行预防保护和恢复治理，并加强地质环境监测，重点防治区面积 26.8801hm²。

矿山地质环境重点防治区（I区）包括露天采场及其外部边角、工业场地，重点防治区总面积 26.8801hm²。

（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,损毁土地总面积为 26.8766hm²,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 26.8766hm²。复垦区面积见表 3-13。复垦责任范围坐标见表 3-14 至表 3-16。

表 3-13 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	21.3677	21.3677
工业场地	0.9013	0.9013
废石场	4.6076	4.6076
合计	26.8766	26.8766

表 3-14 (露天采场) 复垦责任范围坐标表 (2000 坐标系)

名称	点号	X	Y
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	*****	*****
	23	*****	*****
	24	*****	*****
	25	*****	*****
	26	*****	*****
	27	*****	*****
	28	*****	*****
	29	*****	*****
	30	*****	*****
	31	*****	*****

名称	点号	X	Y
	32	*****	*****
	33	*****	*****
	34	*****	*****
	35	*****	*****
	36	*****	*****

表 3-15 (废石场) 复垦责任范围坐标表 (2000 坐标系)

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

表 3-16 (工业场地) 复垦责任范围坐标表 (2000 坐标系)

名称	点号	X	Y
工业场地	1	*****	*****
	2	*****	*****
	3	*****	*****
	4	*****	*****
	5	*****	*****
	6	*****	*****
	7	*****	*****

(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 26.8766hm², 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 3-17。

表 3-17 复垦区土地利用类型表

单位: hm^2

土地利用现状分类				面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)
一级类		二级类			
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	26.8658	99.96
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0108	0.04
合计				26.8766	100.00

b) 土地权属状况

根据土地利用现状图(*****、*****、*****),复垦区面积为 26.8766hm^2 。其中:权属于彰武县五峰镇五峰村 9.3426hm^2 ;权属于彰武县五峰镇乱山子村 17.5340hm^2 ,土地权属清晰,无争议。

复垦区土地权属情况见表 3-18。

表 3-18 复垦区土地权属情况表

单位: hm^2

土地权属	土地利用现状分类				面积 (hm ²)
	一级类		二级类		
彰武县五峰镇五峰村	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	9.3318
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0108
	小计				9.3426
彰武县五峰镇乱山子村	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	17.5340
	小计				17.5340
合计					26.8766

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

矿山地处缓丘陵地带，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 (hm ²)	占总面积比例 (%)
一级类		二级类			
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	26.8658	99.96
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0108	0.04
合计				26.8766	100.00

(二) 土地复垦适宜性评价

1、评价原则

a) 符合国土空间总体规划，并与其他规划相协调

土地复垦应符合《辽宁省国土空间总体规划（2021-2035 年）》，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源。同时也应与《彰武县国土空间总体规划（2021-2035 年）》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/T 1031.1-2011）；
- （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

根据矿山建设工程、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，将矿山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
露天采场平台	采矿用地、农村道路	挖损	12.4959	12.4959
露天采场边坡			8.8718	8.8718
工业场地	采矿用地	压占	0.9013	0.9013
废石场	采矿用地	压占	4.6076	4.6076
合计	—	—	26.8766	26.8766

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
露天采场平台	0~8	0	基岩	好	好	稳定	一般
露天采场边坡	60	0	基岩	一般	好	稳定	一般
工业场地	<8	0	岩土混合物	较好	好	稳定	一般
废石场	≤30	0	废石	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,确定本矿山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 g·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 g·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

在调查矿山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 4-9。

表 4-5 露天采场平台土地复垦适宜性评价结果表

地类评价	治理前 适宜性	主要限制因子	治理措施	治理后 适宜性
耕地评价	N	地表物质组成 有效土层厚度 生产管理便利性	地表物质主要为裸露基岩，安全、清扫平台过窄，覆土无法保持土壤水分和肥力，灌溉条件有限，不可复垦为耕地。	N
林地评价	N	地表物质组成 有效土层厚度	土地地表物质为裸露基岩，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，可复垦为林地。	2
草地评价	N	地表物质组成 有效土层厚度	进行简单整治和少量覆土后，播种草籽，可复垦为草地。考虑周围环境及优先复垦原则，不选择草地作为复垦方向。	1

表 4-6 露天采场边坡土地复垦适宜性评价结果表

地类评价	治理前 适宜性	主要限制因子	治理措施	治理后 适宜性
耕地评价	N	地形坡度、稳定性	地形坡度 60°，稳定性较差，不宜复垦为旱地。	N
林地评价	N	地形坡度、稳定性	地形坡度 60°，稳定性较差，不宜复垦为林地。	N
草地评价	N	地形坡度、稳定性	地形坡度 60°，稳定性较差，不宜复垦为草地。	N

表 4-7 工业场地复垦适宜性评价结果表

地类评价	治理前 适宜性	主要限制因子	治理措施	治理后 适宜性
耕地评价	N	有效土层厚度 生产管理便利性	地表物质组成为碎石，砌体拆除后，地表平整，覆土，可复垦为耕地。	2
林地评价	N	地表物质组成 有效土层厚度	地表物质组成为碎石和底土，经全面覆土后，复垦为乔木林地适宜。	1
草地评价	N	地表物质组成 有效土层厚度	地表物质组成为碎石和底土，经全面覆土后，复垦为草地适宜。	1

表 4-8 废石场复垦适宜性评价结果表

地类评价	整改前 适宜性	主要限制因子	整治改良措施	整改后 适宜性
耕地	N	地表组成物质、有效土层厚度	待矿山开采结束后，对其进行平整、覆土后，可将其复垦为旱地。	3
林地	N	地表组成物质、有效土层厚度	地表组成物质为废石，场地平整然后覆土，土壤培肥，种植樟子松，适宜复垦为乔木林地。	2
草地	N	有效土层厚度	地表组成物质为废石，场地平整然后覆土，土壤培肥，种草，适宜复垦为草地。考虑周围环境及优先复垦原则，不选择草地作为复垦方向。	1

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
露天采场平台	N	2	1
露天采场边坡	N	N	N
工业场地	2	1	1
废石场	3	2	1

6、确定待复垦土地的复垦利用方向

依据彰武县国土空间总体规划，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，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）露天采场底和平台

①露天采场底部平台

根据《开发利用方案》，矿山开采结束后形成凹陷露天采场，采坑底部无法达到自然排水要求，需留设坑塘水面，既可收集大气降水及少量岩溶裂隙水，用

于后期复垦，又可防止植被被淹没。由于采坑积水主要来自大气降水，当地年平均降水量为 510.3mm，年平均蒸发量为 1738.0mm，露天采场汇水面积为 213712m²，由于采坑积水主要来自大气降水，第四系孔隙水较小，可忽略不计。采坑底部平台面积为 30920m²，即蒸发面积，利用以下公式来预测露天采场直接接受大气最大降水量。

$$Q=FA=213712\times0.5103-30920\times1.7380=5.53 \text{ 万 m}^3。$$

利用下式计算水塘容积：

$$Q = S \times L = 12.72 \text{ 万 m}^3。$$

其中：Q：水塘容积；

S：采坑底部平台面积 30920m²；

L：水塘深度。

经初步估算，坑塘水面留设深度约 3m，采坑底部平台面积 30920m²，可以满足水塘容积的需求。因此，将露天采场底部平台复垦为坑塘水面。

②露天采场平台

对露天采场平台进行土地平整、回覆表土、土壤培肥、栽植樟子松，复垦为乔木林地。

（2）露天采场边坡

露天采场边坡坡度较陡，终了边坡角达到 60° 且为裸露基岩，恢复工作有一定的难度，边坡治理及复垦效果难以保证，本次设计复垦方向为不复垦。

（3）工业场地

矿山开采结束后对工业场地内建筑进行拆除，工业场地西北侧为乔木林地，适宜复垦为乔木林地，与周边自然相接，土地平整、回覆表土、土壤培肥、栽植樟子松，复垦为乔木林地。

（4）废石场

对废石场采用土地平整、回覆表土、土壤培肥、栽植樟子松，复垦为乔木林地。

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)
露天采场平台	12.4959	露天采场底部平台	坑塘水面	3.0920
		露天采场平台	乔木林地	9.4039
露天采场边坡	8.8718	不复垦		0
工业场地	0.9013	乔木林地		0.9013
废石场	4.6076	乔木林地		4.6076
合计	26.8766	-		18.0048

(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，（m³）；

A ——覆盖表土面积，（m²）；

H ——覆盖表土厚度，（m）。

本方案设计采用全面覆土，本次复垦为林地区域全面覆土厚度为沉实后 0.3m；露天采场高陡边坡不复垦；复垦为坑塘水面区域不覆土。各单元需土量见下表。

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)	下沉系数	覆土量 (m ³)
露天采场平台	乔木林地	9.4039	0.3	1.1	31032.87
工业场地	乔木林地	0.9013	0.3	1.1	2974.29
废石场	乔木林地	4.6076	0.3	1.1	15205.08
合计					49212.24

b) 土方供求平衡计算

经现场调查，矿山无堆存表土，未来开采新增损毁区域为采矿用地和农村道路，不产生剥离表土。根据以上需土量和供土量的计算分析，对其进行比较，土地复垦所需土方量采用外运。

通过对矿区周边环境的调查，彰武县五峰镇乱山子村在村里修路、修建垃圾场等公益基建过程中产生土源，彰武县五峰镇乱山子村产生的表土无重金属污染，适宜农作物及植被生长，土壤质量良好，堆存位置距离用土位置运距 2.0km，土质及土量满足本次复垦需要。

经与土地所有权人彰武县五峰镇乱山子村商定，彰武县五峰镇乱山子村同意按照矿山复垦年度工程需求逐年提供表土，矿山企业自行负责运输，以满足矿山土地复垦工程客土要求。

彰武县鑫峰碎石有限公司使用彰武县五峰镇乱山子村劳动力进行生产作业，增加村民收入，促进当地经济发展。彰武县五峰镇乱山子村同意村里建设产生的表土逐年足量提供，可用于彰武县鑫峰碎石有限公司土地复垦工作，确保矿山土地复垦用土工作保质保量完成。

5、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 23510 株，共需补水量为 12960.73m^3 。

项目区复垦为乔木林地、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。露天采场为凹陷采场，灌溉可利用凹陷采场内的涌水，前期不足部分采用水车拉水进行浇水，项目区周边也有有机井，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，根据矿山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) 符合国土空间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, 复垦方向为乔木林地、坑塘水面, 复垦标准如下:

表 4-12 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)	≤ 1.45	1~1.45
	土壤质地	砂土至砂质粘土	砂质壤土
	砾石含量/%	≤ 20	15~20
	pH 值	6.0~8.5	7.0~7.6
	有机质/%	≥ 2	> 2
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 4-13 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）重点抓好崩塌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）崩塌预防措施

由于露天采场较大，在露天采场最终开采境界周边设置防护围栏和警示牌，防止进入流动人员及野生动物。在露天采场设置崩塌监测点。

（2）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，在露天采场、废石场设置滑坡监测点。

2) 其他预防措施

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，防止对征地区域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，及未来露天采场底部形成坑塘水面，在露天采场最终警戒及坑塘水面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 1.2 米，危险提示标志间隔 50m，共设刺线围栏总长 3707m，共设立 74 个警示牌。其中露天采场外围设置刺线围栏 2798m，警示牌 56 个，坑塘水面外围设置刺线围栏 909m，警示牌 18 个。

图 5-1 铁丝围栏示意图

图 5-2 警示牌示意图

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	露天采场及坑塘水面外围设置警示牌	个	74
2	刺线围栏	露天采场及坑塘水面外围设置刺线围栏	m	3707

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，使矿山安全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、建筑物拆除工程

待矿山开采结束后，拆除工业场地中的建筑物及设置的挡土墙。拆除采用机械拆除的方式，工业场地拆除面积 1057m²，按照每平方米产生废渣 0.4m³ 计算，工业场地拆除建筑物 422.8m³，拆除挡土墙 315.9m³，累计拆除建筑物 738.7m³，拆除的建筑物回填至露天采场 1 底部。

2、干砌挡土墙

为了不产生新的破坏，合理利用以往矿山开采形成的露天采场，设计将旧露天采场 2 作为未来的废石场，将产生的废石全部堆存在废石场。由于废石场与露天采场 1 较近，为防止回填废石影响露天采场 1，设计在废石场西北侧设置干砌挡土墙，挡土墙规格为：顶宽 1.0m，底宽 1.5m，高度 1.5m，新设挡土墙长度 168.5m，干砌挡土墙工程量为 315.9m³。

3、边坡整形

为防止崩塌地质灾害的发生，设计对露天采场边坡进行修整及边坡危岩进行清理，清理危岩以人工清理为主，辅以机械配合施工，由人工佩戴安全帽、安全绳和撬棍，自上而下进行清理，清理的废石就近回填低洼处，边坡清理面积 8.8718hm²，清理厚度 0.1m，清除危岩体工程量为 8871.8m³。

4、场地平整工程

由于实际复垦范围内地面凸凹不平，首先对场地进行平整工程，施工过程中主要采用推土机进行平整、压实，推石距离约 30m，局部难以平整地段，建议采用人工整平。平整时要注意将粒径小的碎石尽可能堆于场地表面，防止由于表面废石粒径过大，造成渗漏，浪费客土量，平台应留有不小于 3%坡度，平整高度为 0.1m，平整面积 14.9128hm²，平整石方量体积 14912.8m³。

5、露天采场回填

《开发利用方案》设计为了不产生新的破坏，合理利用以往矿山开采形成的露天采坑，设计将生产过程中产生的废石回填至旧露天采场 2，生产过程中内排废石费用计入生产费用。

拆除建筑物 738.7m³，拆除的建筑物回填至露天采场 1 底部。

（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	拆除建筑物	工业场地及挡土墙	m ³	738.7
2	干砌挡土墙	废石场西北侧设置干砌挡土墙	m ³	315.9
3	拆除建筑物回填	拆除建筑物回填露天采场	m ³	738.7
4	边坡整形	露天采场边坡整形	m ³	8871.8
5	场地平整工程	对露天采场平台、工业场地进行场地平整	m ³	14912.8

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

根据国土空间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 26.8766hm²，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，确定本矿山复垦区面积为 26.8766hm²，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 26.8766hm²。

经方案设计,本矿山共损毁土地面积为 26.8766hm²,复垦面积为 18.0048hm²,复垦方向为乔木林地、坑塘水面。其中复垦为乔木林地的面积为 14.9128hm²,复垦为坑塘水面的面积为 3.0920hm²,土地复垦率为 66.99%。

露天采场边坡坡度较陡,终了边坡角达到 60° 且为裸露基岩,边坡治理及复垦效果难以保证,本次设计复垦方向为不复垦。

(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	
03	林地	0301	乔木林地	0	14.9128	55.49
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	26.8658	0	-99.96
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0108	0	-0.04
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0	3.0920	11.50
合计				26.8766	18.0048	-33.01

注: 变幅 (%) = (复垦后 - 复垦前) × 100 ÷ 复垦区总面积

(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。本方案设计复垦为乔木林地,全面覆土,客土厚度沉实后 0.3m。

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有机质的含量,改良土壤结构,改善土壤的理化性质。牛粪中有机质达到 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。

本矿山地处缓丘陵地带，适合本地生长的林木主要有樟子松和本地杨树等。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

复垦为乔木林地的区域栽植樟子松，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 75kg/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。

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、工业场地和废石场。

(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 3.0920hm²；复垦为乔木林地面积 9.4039hm²。

对露天采场复垦为乔木林地区域进行覆盖表土、土壤培肥、栽植樟子松，复垦面积为 9.4039hm²。

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, 下沉系数 1.1, 覆盖表土量为 31032.87m^3 , 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 $2.0\text{m}\times 2.0\text{m}$, 苗木采用四年生容器苗。经计算, 复垦为乔木林地区域栽植樟子松 23510 株。

在林间撒播草籽(狗尾巴草), 撒播量为 $75\text{kg}/\text{hm}^2$, 播撒草籽面积为 9.4039hm^2 , 累计播撒草籽 705.29kg。

植树后加强管理, 确保当年造林成活率大于 65%, 三年后造林保存率大于 60%。

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 11755.00kg 。

4) 补水

平均每株树补水工程用水 0.37m^3 , 共需水 8698.70m^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乔木林地, 复垦面积 0.9013hm^2 。

对工业场地复垦为乔木林地区域进行覆盖表土、土壤培肥、栽植樟子松, 复垦面积为 0.9013hm^2 。

土地复垦工程分述如下:

1) 覆盖表土

对工业场地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, 下沉系数 1.1, 覆盖表土量为 2974.29m^3 。

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 $2.0\text{m}\times 2.0\text{m}$, 苗木采用四年生容器苗。经计算, 复垦为乔木林地区域栽植樟子松 2254 株。

在林间撒播草籽(狗尾巴草), 撒播量为 $75\text{kg}/\text{hm}^2$, 播撒草籽面积为 0.9013hm^2 , 累计播撒草籽 67.60kg。

植树后加强管理, 确保当年造林成活率大于 65%, 三年后造林保存率大于

60%。

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 1127.00kg。

4) 补水

平均每株树补水工程用水 0.37m³，共需水 833.98m³。

(3) 废石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，废石场复垦方向为乔木林地，复垦面积 4.6076hm²。

对废石场复垦为乔木林地区域进行覆盖表土、土壤培肥、栽植樟子松，复垦面积为 4.6076hm²。

土地复垦工程分述如下：

1) 覆盖表土

对废石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，下沉系数 1.1，覆盖表土量为 15205.08m³。

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，苗木采用四年生容器苗。经计算，复垦为乔木林地区域栽植樟子松 11519 株。

在林间撒播草籽(狗尾巴草)，撒播量为 75kg/hm²，播撒草籽面积为 4.6076hm²，累计播撒草籽 345.57kg。

植树后加强管理，确保当年造林成活率大于 65%，三年后造林保存率大于 60%。

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 5759.50kg。

4) 补水

平均每株树补水工程用水 0.37m³，共需水 4262.03m³。

(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)	樟子松 (株)	撒播草籽 (hm ²)	施牛粪 (kg)	补水 (m ³)
露天采场	31032.87	23510	9.4039	11755.00	8698.70
工业场地	2974.29	2254	0.9013	1127.00	833.98
废石场	15205.08	11519	4.6076	5759.50	4262.03
合计	49212.24	37283	14.9128	18641.50	13794.71

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、崩塌、滑坡地质灾害监测

1) 监测内容

崩塌、滑坡灾害次数，造成的危害，隐患点及数量。

2) 监测方法

①相对位移监测

采用人工现场巡视及无人机测量进行监测。对隐患点着重监测，监测结果应及时拍照、录像记录整理。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。

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

设计在露天采场、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 12 个监测点。

4) 监测周期

监测频率为每月一次，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 9.1 年，共计监测 1311 点·次。

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 19 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 9.1 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、周边生活用水的影响情况。

(3) 监测点布设

在工业场地布设 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 10 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 9.1 年。

(三) 主要工程量

矿山生产期间共监测 9.1 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
崩塌、滑坡地质灾害监测	点·次	1311	每个月监测 1 次，共 12 个监测点
水土污染监测	次	19	每年每个取样点监测 1 次，共 2 个取样点
含水层监测	次	10	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 1 次，共计监测 10 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 9.1 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，定期进行补植。

(1) 进行幼林抚育，主要是通过植树行间和行内的锄草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促进幼林正常生长和及早郁闭。

(2) 栽植时要确保树苗直立，填土缓填，尽量不要伤根。

(3) 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。

(4) 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。

(5) 专人看管，防止人畜损毁。发现病虫害及时防治，勿使蔓延。

(6) 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。

(7) 林带刚进入郁闭阶段时，对林木进行修枝，在保证林木树冠有足够营养空间的条件下，可提高林木的干材质量，促进林木生长，修剪原则为宁低勿高、次多量少、先下后上、茬短口尖。

(8) 采取封山育林措施严禁人畜践踏等干扰。

(9) 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 1 次，共计监测 10 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，对复垦为林地区域进行管护，管护面积 14.9128hm²，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

矿山地质环境保护与恢复治理工程进度计划按照“预防为主，防治结合”，“在保护中开发，在开发中保护”，“因地制宜，边开采、边治理复垦”的原则进行规划。

根据《彰武县五峰镇五峰村建筑用安山岩矿矿产资源开发利用方案》，该矿山服务年限为9.1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13.1年（2025年5月～2038年5月），该矿山为新建矿山，方案基准期以矿山正式投产之日算起。

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三个阶段。

第一阶段恢复治理与土地复垦时间为2025年5月～2030年4月，第二阶段恢复治理与土地复垦时间为2030年5月～2034年5月，第三阶段恢复治理与土地复垦时间为2034年6月～2038年5月，其中前两阶段为边生产边治理区，第三阶段为闭坑后治理期及管护期。

第一阶段：时间从2025年5月～2030年4月，该阶段矿山处于生产期，结合开发利用方案和现状沿着露天采场外围拉设刺线围栏，并且设置警示牌；对露天采场1的80m、90m、100m平台进行地质环境治理和土地复垦；同时，为预防可能引发的地质灾害以及预防对含水层、地形地貌景观及对土地资源造成影响和破坏等，及时进行矿山地质环境监测工作。

第二阶段：时间从2030年5月～2034年5月，该阶段矿山处于生产期，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；对露天采场1的40m、50m、60m、70m平台边生产边复垦；同时，为预防可能引发的地质灾害以及预防对含水层、地形地貌景观及对土地资源造成影响和破坏等，及时进行矿山地质环境监测工作。

第三阶段：时间从2034年6月～2038年5月，此阶段为闭坑治理管护期。

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,通过工程技术手段,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,保证复垦工程的效果和质量。

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	2025.5 -2026.4	露天采场 1 外围设置警示牌、刺线围栏；崩塌、滑坡地质灾害监测、水土污染监测、含水层监测。	警示牌	个	3707
			刺线围栏	m	74
			监测	年	1
	2026.5 -2027.4	对废石场下游修建干砌石挡土墙，崩塌、滑坡地质灾害监测、水土污染监测、含水层监测。	干砌挡土墙	m ³	315.9
			监测	年	1
	2027.5 -2028.4	对露天采场 1 的侧 100m 平台进行治理；崩塌、滑坡地质灾害监测、水土污染监测、含水层监测。	场地平整	m ³	261.1
			边坡整形	m ³	166.3
			监测	年	1
	2028.5 -2029.4	对露天采场 1 的侧 90m 平台进行治理；崩塌、滑坡地质灾害监测、水土污染监测、含水层监测。	场地平整	m ³	930.3
			边坡整形	m ³	1223.4
			监测	年	1
	2029.5 -2030.4	对露天采场 1 的侧 80m 平台进行治理；崩塌、滑坡地质灾害监测、水土污染监测、含水层监测。	场地平整	m ³	1707.8
			边坡整形	m ³	1312.8
			监测	年	1
边生产边治理期	2030.5 -2034.5	对露天采场 1 的 40m、50m、60m、70m 平台进行治理；对滑坡地质灾害监测、水土污染监测、含水层监测。	场地平整	m ³	4423.9
			边坡整形	m ³	4144.3
			监测	年	4.1
闭矿治理期	2034.6-2035.5	剩余露天采场、工业场地、废石场进行治理。	场地平整	m ³	7589.7
			拆除建筑物回填	m ³	738.7
			边坡整形	m ³	2025.0
			拆除建筑物	m ³	738.7

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
			乔木林地、坑塘水面（hm²）	合计（hm²）			
1	2025.5 -2026.4	该矿山为新建矿山，对地形地貌景观及土地资源破坏监测。					
	2026.5 -2027.4	该矿山为新建矿山，对地形地貌景观及土地资源破坏监测。					
	2027.5 -2028.4	对露天采场 1 的侧 100m 平台进行复垦；对地形地貌景观及土地资源破坏监测。	0.2611（乔木林地）	0.2611	表土回覆	m³	861.63
					栽植樟子松	株	653
					播撒草籽	hm²	0.2611
					施牛粪	kg	326.50
					补水	m³	241.61
					监测	年	1
	2028.5 -2029.4	对露天采场 1 的侧 90m 平台进行复垦；对地形地貌景观及土地资源破坏监测。	0.9303（乔木林地）	0.9303	表土回覆	m³	3069.99
					栽植樟子松	株	2326
					播撒草籽	hm²	0.9303
					施牛粪	kg	1163.00
					补水	m³	860.62
					监测	年	1
	2029.5 -2030.4	对露天采场 1 的侧 80m 平台进行复垦；对地形地貌景观及土地资源破坏监测。	1.7078（乔木林地）	1.7078	表土回覆	m³	5635.74
					栽植樟子松	株	4270
					播撒草籽	hm²	1.7078
					施牛粪	kg	2135.00
					补水	m³	1579.90
					监测	年	1

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
			乔木林地、坑塘水面（hm ² ）	合计（hm ² ）			
2	2030.5 -2034.5	对露天采场 1 的 40m、50m、60m、70m 平台进行复垦；对地形地貌景观及土地资源破坏监测，对已复垦区域进行监测及管护。	4.4239（乔木林地）	4.4239	表土回覆	m ³	14598.87
					栽植樟子松	株	11060
					播撒草籽	hm ²	4.4239
					施牛粪	kg	5530.00
					补水	m ³	4092.20
					监测	年	4.1
3	2034.6-2035.5	剩余露天采场、工业场地、废石场进行复垦，对已复垦区域进行监测及管护。	7.5897（乔木林地） 3.0920（坑塘水面）	10.6817	表土回覆	m ³	25046.01
					栽植樟子松	株	18975
					播撒草籽	hm ²	7.5897
					施牛粪	kg	9487.50
					补水	m ³	7020.75
	2035.6-2038.5	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露天采场，前 5 年治理与复垦面积总计为 2.8992hm²。

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》（2025 年 3 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价差预备费。

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，静态投资与价差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。

人工费定额：依据阜新市人力资源和社会保障局于2024年4月24日发布的《关于调整全市最低工资标准的通知》（阜人社发[2024]3号），阜新市最低工资为1700元，甲类工按照1900元确定人工费。甲、乙类工人工费计算如下：

表 7-1 甲类工人工费计算表

地区类别	六类工资区及以下	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 * 地区工资系数 * 12 / (250 - 10)	95.00
2	辅助工资	=地区津贴+施工津贴+夜餐津贴+节日加班津贴	8.79
(1)	地区津贴	=地区津贴标准 × 12 ÷ (250 - 10)	
(2)	施工津贴	=施工津贴标准 × 365 × 辅助工资系数 K1 ÷ (250 - 10)	5.06
(3)	夜餐津贴	=(4.5 + 3.5) ÷ 2 × 辅助工资系数 K2	0.80
(4)	节日加班津贴	=基本工资×(3 - 1)×11 ÷ 250 × 辅助工资系数 3	2.93
3	工资附加费	=职工福利基金+工会经费+养老保险费+医疗保险费+工伤保险费+职工失业保险基金+住房公积金	53.46
(1)	职工福利基金	=(基本工资+辅助工资)×福利基金费率	14.53
(2)	工会经费	=(基本工资+辅助工资)×工会经费率	2.08
(3)	养老保险费	=(基本工资+辅助工资)×养老保险费率	20.76
(4)	医疗保险费	=(基本工资+辅助工资)×医疗保险费率	4.15
(5)	工伤保险费	=(基本工资+辅助工资)×工伤保险费率	1.56
(6)	职工失业保险基金	=(基本工资+辅助工资)×失业保险费率	2.08
(7)	住房公积金	=(基本工资+辅助工资)×住房公积金费率	8.30
4	人工工日预算单价	=基本工资+辅助工资+工资附加费	157.25

表 7-2 乙类工人工费计算表

地区类别	六类工资区及以下	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 * 地区工资系数 * 12 / (250 - 10)	85.00
2	辅助工资	=地区津贴+施工津贴+夜餐津贴+节日加班津贴	4.21
(1)	地区津贴	=地区津贴标准 × 12 ÷ (250 - 10)	
(2)	施工津贴	=施工津贴标准 × 365 × 辅助工资系数 K1 ÷ (250 - 10)	2.89
(3)	夜餐津贴	=(4.5 + 3.5) ÷ 2 × 辅助工资系数 K2	0.20
(4)	节日加班津贴	=基本工资 × (3 - 1) × 11 ÷ 250 × 辅助工资系数 3	1.12
3	工资附加费	=职工福利基金+工会经费+养老保险费+医疗保险费+工伤保险费+职工失业保险基金+住房公积金	45.94
(1)	职工福利基金	=(基本工资+辅助工资)×福利基金费率	12.49
(2)	工会经费	=(基本工资+辅助工资)×工会经费率	1.78
(3)	养老保险费	=(基本工资+辅助工资)×养老保险费率	17.84
(4)	医疗保险费	=(基本工资+辅助工资)×医疗保险费率	3.57
(5)	工伤保险费	=(基本工资+辅助工资)×工伤保险费率	1.34
(6)	职工失业保险基金	=(基本工资+辅助工资)×失业保险费率	1.78
(7)	住房公积金	=(基本工资+辅助工资)×住房公积金费率	7.14
4	人工工日预算单价	=基本工资+辅助工资+工资附加费	135.15

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》（2025年3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。本项目属于 500 万以下档，前期工作费=工程施工费/500×14。

（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，本项目工程监理费=工程施工费/500×12。

（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、工程监理费和竣工资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：

$$\text{业主管理费} = (\text{工程施工费} + \text{前期工作费} + \text{工程监理费} + \text{竣工资验收费}) \times \text{费率}$$

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未知性，同时本方案坑塘水面面积较大，按 1000 元/hm²提取地质灾害防治风险金，损毁土地面积为 26.8766hm²，累计提取风险金 2.6877 万元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

指为解决在工程施工过程中，因物价（人工工资、材料和设备价格）上涨、国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。根据目前我国经济发展境况，价差预备费费率可按 3%计取。

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：

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

其中：F-治理工程动态投资(元)；

A-治理工程静态投资(元)；

α -价差预备费费率，按 3%计取；

n-服务年限。

表 7-3 预算主要材料单价表

序号	名称及规格	单位	限定价格（元）	现价（元）	计价依据
1	0 号柴油	Kg	4.5	7.26	建设工程价格信息网
2	樟子松	株	5.0	3.6	市场价
3	草籽	Kg		50.0	市场价
4	牛粪	t		1020	市场价

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 7-4。

表 7-4 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	露天采场及坑塘水面外围设置警示牌	个	74
2	刺线围栏	露天采场及坑塘水面外围设置刺线围栏	m	3707
3	拆除建筑物	工业场地及挡土墙	m ³	738.7
4	干砌挡土墙	废石场西北侧设置干砌挡土墙	m ³	315.9
5	拆除建筑物回填	拆除建筑物回填露天采场	m ³	738.7
6	边坡整形	露天采场边坡整形	m ³	8871.8
7	场地平整工程	对露天采场平台、工业场地进行场地平整	m ³	14912.8
8	崩塌、滑坡地质灾害监测	对崩塌、滑坡地质灾害进行监测	点·次	1311
9	水土污染监测	对水土污染进行监测	次	19
10	含水层监测	对水位、水量、水质进行监测	次	10

（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 7-5，矿山地质环境恢复治理工程动态投资估算见表 7-6。

表 7-5 方案服务年限内矿山地质环境治理工程费用估算表

项 目	单位	工程量	单价（元）	投资（万元）
1.工程施工费				64.5007
建构筑物拆除	m³	738.7	95.03	7.0198
拆除建筑物回填	m³	738.7	26.56	1.9622
干砌挡土墙	m³	315.9	158.79	5.0163
场地平整	m³	14912.8	10.10	15.0582
边坡整形	m³	8871.8	21.99	19.5064
警示牌	个	74	73.29	0.5423
刺线围栏	m	3707	41.53	15.3955
2.设备购置费	-	矿山自有设备		0
3.监测费				20.8788
崩塌、滑坡监测	次	1311	131.92	17.2949
水土污染监测	次	19	806.19	1.5318
含水层监测	次	10	2052.12	2.0521
4.前期工作费	万元	工程施工费/500×14		1.8060
5.工程监理费	万元	工程施工费/500×12		1.5480
6.竣工验收费	万元	工程施工费×3.1%		1.9995
7.业主管理费	万元	（工程施工费+前期工程费+工程监理费+竣工验收费）×2.8%		1.9559
8.不可预见费	（工程施工费+设备购置费+其他费用）×3%			2.7807
9.风险金	hm²	26.8766	1000	2.6877
10.静态投资	万元			98.1574
11.涨价预备费	万元	费率为 3%逐年计取		15.2657
12.动态投资	万元	静态投资+涨价预备费		113.4231

表 7-6 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 (3%)	动态投资
第 1 年	20.9057	0	20.9057
第 2 年	8.3817	0.2515	8.6332
第 3 年	3.3510	0.2041	3.5551
第 4 年	6.7912	0.6297	7.4209
第 5 年	7.9168	0.9936	8.9104
第 6 年	6.4919	1.0340	7.5259
第 7 年	6.4919	1.2598	7.7517
第 8 年	6.4919	1.4923	7.9842
第 9 年	6.4919	1.7318	8.2237
第 10 年	22.3590	6.8144	29.1734
第 11 年	2.4844	0.8544	3.3388
合计	98.1574	15.2657	113.4231

(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 7-7 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				8061.27
(一)	直接工程费				7766.15
1	人工费				7598.97
	甲类工	工日	2.79	157.25	438.73
	乙类工	工日	52.98	135.15	7160.25
2	其他费用	%	2.20	7598.97	167.18
(二)	措施费	%	3.8	7766.15	295.11
二	间接费	%	5	8061.27	403.06
三	利润	%	3	8464.33	253.93
四	税金	%	9	8718.26	784.64
合计					9502.90

表 7-8 拆除建筑物回填

定额编号：20342			定额单位：100m ³		
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计（元）
一	直接费				1900.39
(一)	直接工程费				1830.82
1	人工费				164.39
	甲类工	工日	0.1	157.25	15.73
	乙类工	工日	1.1	135.15	148.67
2	机械费				1627.02
	装载机 2m ³	台班	0.48	1040.88	499.62
	推土机 74Kw	台班	0.22	769.49	169.29
	自卸汽车 5t	台班	1.98	483.89	958.11
3	其他费用	%	2.2	1791.41	39.41
(二)	措施费	%	3.8	1830.82	69.57
二	间接费	%	5	1900.39	95.02
三	利润	%	3	1995.41	59.86
四	材料价差				381.65
	柴油 0#	kg	138.28	2.76	381.65
五	税金	%	9	2436.92	219.32
合计					2656.25

表 7-9 场地平整

定额编号：20273			定额单位：100m ³		
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计（元）
一	直接费				769.54
(一)	直接工程费				741.37
1	人工费				191.42
	甲类工	工日	0.1	157.25	15.73
	乙类工	工日	1.3	135.15	175.70
2	机械费				477.08
	推土机 74kw	台班	0.62	769.49	477.08
3	其他费用	%	10.9	668.50	72.87
(二)	措施费	%	3.8	741.37	28.17
二	间接费	%	5	769.54	38.48
三	利润	%	3	808.02	24.24
四	材料价差				94.12
	柴油 0#	kg	34.1	2.76	94.12
五	税金	%	9	926.38	83.37
合计					1009.75

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	62.28	60.00	2.28	3.00	1.96	6.05	73.29
2	刺线围栏	m	35.29	34.00	1.29	1.70	1.11	3.43	41.53
3	边坡整形	m ³	18.68	18.00	0.68	0.90	0.59	1.82	21.99
4	干砌挡土墙	m ³	134.94	130.00	4.94	6.50	4.24	13.11	158.79
5	崩塌、滑坡监测	点·次	112.10	108.00	4.10	5.40	3.53	10.89	131.92
6	水土污染监测	次	685.08	660.00	25.08	33.00	21.54	66.57	806.19
7	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。

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	运输表土 (1.5~2.0km)	m ³	49212.24
2	覆盖表土	m ³	49212.24
3	樟子松	株	37283
4	撒播草籽	hm ²	14.9128
5	施牛粪	kg	18641.50
6	灌溉工程	m ³	13794.71
7	地形地貌景观及土地资源监测	次	10
8	复垦区管护	hm ² ·年	14.9128

(二) 投资估算

方案服务年限内矿山土地复垦工程费用估算分别见表 7-12, 土地复垦动态投资见表 7-13。

表 7-12 方案服务年限内土地复垦工程费用估算表

项 目	单位	工程量	单价（元）	投资(万元)
1.工程施工费				178.9145
表土运输	m³	49212.24	19.69	96.8853
覆盖表土	m³	49212.24	3.12	15.3402
樟子松	株	37283	10.97	40.9030
播撒草籽	hm²	14.9128	6040.88	9.0086
施牛粪	kg	18641.5	1.27	2.3720
灌溉工程	m³	13794.71	10.44	14.4053
2.设备购置费	-	矿山自有设备		0
3.监测费				1.0383
地形地貌景观及土地资源监测	次	10	1038.27	1.0383
4.管护费				8.1972
复垦区管护费	hm²×年	14.9128×3 年	1832.25	8.1972
5.前期工作费	万元	工程施工费/500×14		5.0096
6.工程监理费	万元	工程施工费/500×12		4.2939
7.竣工验收费	万元	工程施工费×3.1%		5.5463
8.业主管理费	万元	（工程施工费+前期工程费+工程 监理费+竣工验收费）×2.8%		5.4254
9.不可预见费	（工程施工费+设备购置费+其他费用）×3%			6.2528
10.静态投资	万元			214.6780
11.涨价预备费	万元	费率为 3%逐年计取		52.6746
12.动态投资	万元	静态投资+涨价预备费		267.3526

土地复垦动态投资见下表：

表 7-13 土地复垦动态投资估算表 (万元)

年度	静态投资	涨价预备费 (3%)	动态投资
第 1 年	0.1069	0	0.1069
第 2 年	0.1069	0.0032	0.1101
第 3 年	3.6995	0.2253	3.9248
第 4 年	12.9060	1.1967	14.1027
第 5 年	23.6030	2.9624	26.5654
第 6 年	15.4986	2.4685	17.9671
第 7 年	15.4986	3.0075	18.5061
第 8 年	15.4986	3.5627	19.0613
第 9 年	14.9515	3.9886	18.9401
第 10 年	97.5747	29.7382	127.3129
第 11 年	10.8298	3.7245	14.5543
第 12 年	2.0971	0.8058	2.9029
第 13 年	2.0971	0.8929	2.9900
第 14 年	0.2097	0.0983	0.3080
合计	214.6780	52.6746	267.3526

(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 7-14 表土运输

定额编号：10281 装载机挖装自卸汽车运输运距 1.5~2km 定额单位：100m ³					
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计（元）
一	直接费				1410.24
(一)	直接工程费				1358.61
1	人工费				108.12
	乙类工	工日	0.8	135.15	108.12
2	机械费				1213.49
	装载机 2m ³	台班	0.24	1040.88	249.81
	推土机 59Kw	台班	0.1	587.96	58.80
	自卸汽车 5t	台班	1.87	483.89	904.88
	其他费用	%	2.8	1321.61	37.00
(二)	措施费	%	3.8	1358.61	51.63
二	间接费	%	5	1410.24	70.51
三	利润	%	3	1480.75	44.42
四	材料价差				281.00
	柴油 0#	kg	101.81	2.76	281.00
五	税金	%	9	1806.17	162.56
合计					1968.72

表 7-15 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				230.74
(一)	直接工程费				222.29
1	人工费				27.03
	乙类工	工日	0.2	135.15	27.03
2	机械费				184.68
	推土机 74kw	台班	0.24	769.49	184.68
3	其他费用	%	5	211.71	10.59
(二)	措施费	%	3.8	222.29	8.45
二	间接费	%	5	230.74	11.54
三	利润	%	3	242.28	7.27
四	材料价差				36.43
	柴油 0#	kg	13.2	2.76	36.43
五	税金	%	9	285.98	25.74
合计					311.72

表 7-16 栽植乔木（樟子松，带土球）

定额编号：90001					定额单位：100 株
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计（元）
一	直接费				930.66
(一)	直接工程费				896.59
1	人工费				513.57
	乙类工	工日	3.8	135.15	513.57
2	材料费				378.56
	树苗	株	102	3.60	367.20
	水	m ³	2	5.68	11.36
3	其他费用	%	0.5	892.13	4.46
(二)	措施费	%	3.8	896.59	34.07
二	间接费	%	5	930.66	46.53
三	利润	%	3	977.19	29.32
四	税金	%	9	1006.51	90.59
合计					1097.10

表 7-17 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				5124.45
(一)	直接工程费				4936.85
1	人工费				1162.29
	乙类工	工日	8.6	135.15	1162.29
2	材料费				3750.00
	草籽	kg	75	50.00	3750.00
3	其他费用	%	0.5	4912.29	24.56
(二)	措施费	%	3.8	4936.85	187.60
二	间接费	%	5	5124.45	256.22
三	利润	%	3	5380.67	161.42
四	税金	%	9	5542.09	498.79
合计					6040.88

表 7-18 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				1079.38
(一)	直接工程费				1039.87
1	人工费				15.73
	甲类工	工日	0.1	157.25	15.73
2	材料费				1020.00
	牛粪	t	1	1020.00	1020.00
3	其他费用	%	0.4	1035.73	4.14
(二)	措施费	%	3.8	1039.87	39.51
二	间接费	%	5	1079.38	53.97
三	利润	%	3	1133.35	34.00
四	税金	%	9	1167.35	105.06
合计					1272.41

表 7-19 灌溉

定额编号: 补 B-2		定额单位: 100m ³			
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计 (元)
一	直接费				831.99
(一)	直接工程费				801.54
1	人工费				135.15
	乙类工	工日	1	135.15	135.15
2	材料费				568.00
	水	m ³	100	5.68	568
3	机械费				95.193
	洒水车 容量 2500L	台班	0.3	317.31	95.193
4	其他费用	%	0.4	798.34	3.19
(二)	措施费	%	3.8	801.54	30.46
二	间接费	%	5	831.99	41.60
三	利润	%	3	873.59	26.21
四	材料价差				63.48
	柴油 0#	kg	23	2.76	63.48
五	税金	%	9	899.80	80.98
合计					1044.26

土地复垦其余项综合单价估算见表 7-20。

表 7-20 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	地形地貌景观及土地资源监测	次	882.30	850.00	32.30	42.50	27.74	85.73	1038.27
2	土地管护	hm ² ·年	1557.00	1500.00	57.00	75.00	48.96	151.29	1832.25

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 7-22 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	98.1574	113.4231
土地复垦费用	214.6780	267.3526
总费用	312.8354	380.7757

(二) 近期年度经费安排

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 7-23 近期矿山地质环境恢复治理工作资金安排表

时间（年）	治理任务及位置	主要工程措施	单位	主要工程量	静态投资（万元）	动态投资（万元）
2025.5 -2026.4	露天采场 1 外围设置警示牌、刺线围栏；崩塌、滑坡地质灾害监测、水土污染监测、含水层监测。	警示牌	个	3707	20.9057	20.9057
		刺线围栏	m	74		
		监测	年	1		
2026.5 -2027.4	对废石场下游修建干砌石挡土墙，崩塌、滑坡地质灾害监测、水土污染监测、含水层监测。	干砌挡土墙	m ³	315.9	8.3817	8.6332
		监测	年	1		
2027.5 -2028.4	对露天采场 1 的侧 100m 平台进行治理；崩塌、滑坡地质灾害监测、水土污染监测、含水层监测。	场地平整	m ³	261.1	3.3510	3.5551
		边坡整形	m ³	166.3		
		监测	年	1		
2028.5 -2029.4	对露天采场 1 的侧 90m 平台进行治理；崩塌、滑坡地质灾害监测、水土污染监测、含水层监测。	场地平整	m ³	930.3	6.7912	7.4209
		边坡整形	m ³	1223.4		
		监测	年	1		
2029.5 -2030.4	对露天采场 1 的侧 80m 平台进行治理；崩塌、滑坡地质灾害监测、水土污染监测、含水层监测。	场地平整	m ³	1707.8	7.9168	8.9104
		边坡整形	m ³	1312.8		
		监测	年	1		

表 7-24 近期矿山土地复垦工作资金安排表

复垦时间（年）	复垦任务及位置	主要工程措施	单位	主要工程量	静态投资（万元）	动态投资（万元）
2025.5 -2026.4	该矿山为新建矿山，对地形地貌景观及土地资源破坏监测。				0.1069	0.1069
2026.5 -2027.4	该矿山为新建矿山，对地形地貌景观及土地资源破坏监测。				0.1069	0.1101
2027.5 -2028.4	对露天采场 1 的侧 100m 平台进行复垦；对地形地貌景观及土地资源破坏监测。	表土回覆	m ³	861.63	3.6995	3.9248
		栽植樟子松	株	653		
		播撒草籽	hm ²	0.2611		
		施牛粪	kg	326.50		
		补水	m ³	241.61		
		监测	年	1		
2028.5 -2029.4	对露天采场 1 的侧 90m 平台进行复垦；对地形地貌景观及土地资源破坏监测。	表土回覆	m ³	3069.99	12.9060	14.1027
		栽植樟子松	株	2326		
		播撒草籽	hm ²	0.9303		
		施牛粪	kg	1163.00		
		补水	m ³	860.62		
		监测	年	1		
2029.5 -2030.4	对露天采场 1 的侧 80m 平台进行复垦；对地形地貌景观及土地资源破坏监测。	表土回覆	m ³	5635.74	23.6030	26.5654
		栽植樟子松	株	4270		
		播撒草籽	hm ²	1.7078		
		施牛粪	kg	2135.00		
		补水	m ³	1579.90		
		监测	年	1		

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，防止质量事故和安全事故的发生。

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 9.1 年（2025 年 5 月～2034 年 5 月），土地复垦资金应在 2033 年 5 月前预存完成，土地复垦首次预存资金应不低于 42.9356 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
2025 年	2025 年 11 月 30 日前	20.9057	2025 年 11 月 30 日前	42.9356	63.8413
2026 年	2026 年 11 月 30 日前	11.5647	2026 年 11 月 30 日前	28.0521	39.6168
2027 年	2027 年 11 月 30 日前	11.5647	2027 年 11 月 30 日前	28.0521	39.6168
2028 年	2028 年 11 月 30 日前	11.5647	2028 年 11 月 30 日前	28.0521	39.6168
2029 年	2029 年 11 月 30 日前	11.5647	2029 年 11 月 30 日前	28.0521	39.6168
2030 年	2030 年 11 月 30 日前	11.5647	2030 年 11 月 30 日前	28.0521	39.6168
2031 年	2031 年 11 月 30 日前	11.5647	2031 年 11 月 30 日前	28.0521	39.6168
2032 年	2032 年 11 月 30 日前	11.5647	2032 年 11 月 30 日前	28.0521	39.6168
2033 年	2033 年 11 月 30 日前	11.5645	2033 年 5 月 31 日前	28.0523	39.6168
合计		113.4231		267.3526	380.7757

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。

矿山地质环境保护与土地复垦实施后的主要经济效益来自以下两个方面，一是降低企业的征地数量和费用；二是土地复垦后植物的生产量增加带来的经济效益。

按照复垦方向，矿区损毁区域复垦方向主要为乔木林地，根据当地自然经济情况，乔木林地成林后每亩每年经济效益 150 元。

乔木林地直接经济价值为： $14.9128 \times 15 \times 150 = 3.3554$ （万元/年）。

樟子松木材坚硬，耐水湿，可供矿柱、枕木、农业用材，深受消费者欢迎。

另外，矿山地质环境治理的主要任务是降低矿山地质灾害发生的几率，通过改善矿区及其周边的自然生态环境，减少自然灾害发生的概率，在一定程度上补偿了生态损毁造成的影响，同样间接创造了经济效益。

由此可见，矿山地质环境保护与土地复垦不仅可以减少企业的征地数量和费用，降低矿山生产成本，而且具有良好的经济效益。

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

本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，矿山开采结束后，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，75%的村民建议复垦成林地，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	彰武县五峰镇五峰村建筑用安山岩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	
<p>调查内容：</p> <p>1、您了解彰武县五峰镇五峰村建筑用安山岩矿吗？ (1) 了解 <input type="checkbox"/> (2) 不了解 <input type="checkbox"/> (3) 说不清楚 <input type="checkbox"/> ；</p> <p>2、您赞同彰武县鑫峰碎石有限公司在当地开采建筑用安山岩矿吗？ (1) 赞同 <input type="checkbox"/> (2) 不赞同 <input type="checkbox"/> (3) 无所谓 <input type="checkbox"/> ；</p> <p>3、您了解建筑用安山岩矿开采对环境的破坏有哪些吗？ (1) 了解 <input type="checkbox"/> (2) 不了解 <input type="checkbox"/> (3) 说不清楚 <input type="checkbox"/> ；</p> <p>4、您对于矿山开采对环境的影响有切身感受吗？ (1) 有 <input type="checkbox"/> (2) 没有 <input type="checkbox"/> (3) 说不清楚 <input type="checkbox"/> ；</p> <p>5、您认为有必要对矿区生态环境加以治理吗？ (1) 有必要 <input type="checkbox"/> ； (2) 没必要 <input type="checkbox"/> ； (3) 说不清楚 <input type="checkbox"/> ；</p> <p>6、您了解矿山地质环境保护与土地复垦吗？ (1) 了解 <input type="checkbox"/> (2) 不了解 <input type="checkbox"/> (3) 说不清楚 <input type="checkbox"/> ；</p> <p>7、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？ (1) 能 <input type="checkbox"/> (2) 不能 <input type="checkbox"/> (3) 说不清楚 <input type="checkbox"/> ；</p> <p>8、您认为《彰武县五峰镇五峰村建筑用安山岩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 <input type="checkbox"/> (2) 偏差较大 <input type="checkbox"/> (3) 说不清楚 <input type="checkbox"/> ；</p> <p>9、您是否支持矿山地质环境保护与土地复垦？ (1) 支持 <input type="checkbox"/> (2) 不支持 <input type="checkbox"/> (3) 无所谓 <input type="checkbox"/> ；</p> <p>10、您认为当地矿山复垦选定什么方向比较好？ (1) 耕地 <input type="checkbox"/> (2) 林地 <input type="checkbox"/> (3) 其他草地 <input type="checkbox"/> (4) 其它_____</p> <p>其他意见和建议：</p>					

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(%)
您了解彰武县五峰镇五峰村建筑用安山岩矿吗？	了解	20	100
	不了解	0	0
	说不清楚	0	0
您赞同彰武县鑫峰碎石有限公司在当地开采建筑用安山岩矿吗？	赞同	20	100
	不赞同	0	0
	无所谓	0	0
您了解建筑用安山岩矿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《彰武县五峰镇五峰村建筑用安山岩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	1	5
	林地	15	75
	其他	4	20
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于彰武县五峰镇五峰村及杨家店村集体所有，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《彰武县五峰镇五峰村建筑用安山岩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；开采矿种为建筑用安山岩；设计生产规模为60万 m^3/a ；全矿区设计利用量为557.15万 m^3 ，矿山生产服务年限为9.1年。

根据《彰武县五峰镇五峰村建筑用安山岩矿矿产资源开发利用方案》，该矿山服务年限为9.1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，确定治理复垦期1年，后期植被抚育期3年。故本方案服务年限为13.1年（2025年5月~2038年5月），该矿山为新建矿山，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2025年5月到2030年4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。

（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**较重要区**，矿山生产建设规模为**中型**，矿区地质环境条件复杂程度为**中等**，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**二级**。

（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**严重**;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,确定现状条件下采矿活动对矿山地质环境影响程度为“**严重**”,现状评估分为两个区,即地质环境影响“**严重区**”和地质环境影响“**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**较轻**;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 26.8801hm²,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)。

重点防治区为矿业活动强烈、对地质环境改变扰动影响严重的地区,该区对土地的破坏程度严重,要采取工程措施进行预防保护和恢复治理,并加强地质环境监测,重点防治区面积 26.8801hm²。

矿山地质环境重点防治区 (I区) 包括露天采场及其外部边角、工业场地,重点防治区总面积 26.8801hm²。

(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崩塌、滑坡等地质灾害,采取设立警示标志、设置刺线围栏、撒播草籽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,确定本矿山复垦区面积为 26.8766hm²,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 26.8766hm²。

经方案设计,本矿山共损毁土地面积为 26.8766hm²,复垦面积为 18.0048hm²,

复垦方向为乔木林地、坑塘水面。其中复垦为乔木林地的面积为 14.9128hm²，复垦为坑塘水面的面积为 3.0920hm²，土地复垦率为 66.99%。

露天采场边坡坡度较陡，终了边坡角达到 60° 且为裸露基岩，边坡治理及复垦效果难以保证，本次设计复垦方向为不复垦。

（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 98.1574 万元，动态总费用为 113.4231 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 214.6780 万元，动态总费用为 267.3526 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《彰武县五峰镇五峰村建筑用安山岩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。

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、本报告不能替代其他阶段的有关勘查和设计。

7、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。

8、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。

9、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。

10、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。