

昌图县雄鹰水刷石有限公司（水泥用大理石）

矿山地质环境保护与土地复垦方案

昌图县雄鹰水刷石有限公司

二〇二五年八月

昌图县雄鹰水刷石有限公司（水泥用大理石）

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：昌图县雄鹰水刷石有限公司

法人代表：朱凡高

编制单位：沈阳远鹏矿业咨询有限公司

法人代表：张新鹏

项目负责：鲁伟元

编写人员：鲁伟元 郑 伟 王礼林

制图人员：鲁伟元 郑 伟

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	昌图县雄鹰水刷石有限公司			
	法人代表	朱凡高	联系方式	*****	
	单位地址	铁岭市昌图县****镇			
	矿山名称	昌图县雄鹰水刷石有限公司			
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input checked="" type="checkbox"/> 变更			
以上情况请选择一种并打“√”					
编制单位	单位名称	沈阳远鹏矿业咨询有限公司			
	法人代表	张新鹏	联系电话	*****	
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话	
		张新鹏	项目负责	*****	
		鲁伟元	编写人员	*****	
		郑 伟	编写人员	*****	
		王礼林	编写人员	*****	
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> <p style="text-align: right; margin-right: 100px;">申请单位（矿山企业）盖章</p> <p>联系人：朱凡高 联系电话：*****</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	- 11 -
一、矿山简介	- 11 -
二、矿区范围及拐点坐标	- 11 -
三、矿山开发利用方案概述	- 12 -
四、矿山开采历史及现状	- 18 -
第二章 矿区基础信息	- 20 -
一、矿区自然地理	- 20 -
二、矿区地质环境背景	- 23 -
三、矿区社会经济情况	- 28 -
四、矿区土地利用现状	- 28 -
五、矿山及周边其它人类工程活动情况	- 32 -
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	- 33 -

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估 - 35 -

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 - 47 -

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围 - 52 -

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 - 58 -

一、矿山地质环境治理可行性分析 - 58 -

二、矿区土地复垦可行性分析 - 59 -

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程 - 70 -

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防 - 70 -

二、矿山地质灾害治理 - 73 -

三、矿区土地复垦 - 77 -

四、含水层破坏修复 - 84 -

五、水土环境污染修复 - 85 -

六、矿山地质环境监测 - 85 -

七、矿区土地复垦监测和管护 - 88 -

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署 - 91 -

一、总体工作部署 - 91 -

二、阶段实施计划 - 91 -

三、近期年度工作安排 - 94 -

第七章 经费估算与进度安排 - 97 -

一、估算编制依据 - 97 -

二、矿山地质环境治理工程经费估算 - 118 -

三、土地复垦工程经费估算 - 123 -

四、总费用汇总与年度安排 - 128 -

第八章 保障措施与效益分析 - 130 -

一、组织保障 - 130 -

二、技术保障 - 131 -

三、资金保障 - 131 -

四、监管保障 - 134 -

五、效益分析 - 134 -

六、公众参与 - 135 -

第九章 结论与建议 - 138 -

一、结论 - 138 -

二、建议 - 139 -

附表：

- (1) 矿山地质环境现状调查表

附件：

- (1) 采矿许可证
 - (2) 矿产资源开发利用方案审查意见书
 - (3) 编制单位承诺书
 - (4) 采矿权人恢复治理及土地复垦承诺书
 - (5) 土地所有权人意见
 - (6) 公众参与相关资料
 - (7) 近期 5 年工作计划安排表
 - (8) 环境治理基金费用缴存证明
 - (9) 昌图县雄鹰水刷石有限公司申请协议出让范围保护地核实情况说明
 - (10) 地质环境恢复治理验收合格证
 - (11) 废石供应协议
 - (12) 县自然资源局初审意见
-

附图：

图号	图名	比例尺
1	矿区土地利用现状图	1:10000
2	昌图县雄鹰水刷石有限公司（水泥用大理石）矿山地质环境问题现状图	1:2000
3	昌图县雄鹰水刷石有限公司（水泥用大理石）矿区土地损毁预测图	1:2000
4	昌图县雄鹰水刷石有限公司（水泥用大理石）矿山地质环境问题预测图	1:2000
5	昌图县雄鹰水刷石有限公司（水泥用大理石）矿区土地复垦规划图	1:2000
6	昌图县雄鹰水刷石有限公司（水泥用大理石）矿山地质环境治理工程部署图	1:2000
7	昌图县雄鹰水刷石有限公司（水泥用大理石）航拍影像图	1:2000

前 言

一、任务的由来

昌图县雄鹰水刷石有限公司（水泥用大理石）为已建矿山，四个采区由北向南依次分布，各采区之间具一定间隔（50~140m），四个采区所开采的为同一大理岩矿体。矿山生产规模逐年增长，受矿界限制，矿区范围内可供开采资源量按目前实际生产规模不能满足生产需求。为了扩大矿山生产规模，延长服务年限，矿山拟申请平面及深部扩界。

矿山于 2025 年 7 月为办理扩大矿区范围（平面及深部扩界）、扩大生产规模及采矿权延续手续，重新编制提交了《矿产资源开发利用方案》。

根据《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号，2019 年 7 月 16 日修正）、《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》（国务院第 592 号令）、《辽宁省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）》（辽自然资发[5000]129 号）、《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）、《自然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），需要编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

昌图县雄鹰水刷石有限公司根据相关文件要求，委托沈阳远鹏矿业咨询有限公司编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。沈阳远鹏矿业咨询有限公司根据上述政策规定完成编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，并对编制方案的质量负责。

二、编制目的

查明并评估矿山建设及生产活动造成的地质环境问题及其危害，制定矿山地质环境恢复治理与土地复垦措施，采用工程措施和生物措施等使矿山环境得以恢复或重建，达到最大限度地减小矿业活动对矿山环境的影响，促进矿业开发与矿山环境保护的协调发展，促进人类与矿山环境和谐相处，保持当地社会经济健康、稳定、可持续发展。同时为矿山地质环境恢复治理与土地复垦提供技术支持，为自然资源管理部门监管验收矿山地质环境保护与土地复垦工作提供依据。

三、编制依据

（一）法律法规

- 1、《地质灾害防治条例》（国务院令 第 394 号，2003 年 11 月 24 日）；
- 2、《中华人民共和国矿产资源法》（2024 年 11 月 8 日修订）；
- 3、《土地复垦条例》（2011 年 3 月 5 日国务院令 第 592 号）；
- 4、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年 8 月 4 日修订）；
- 5、《中华人民共和国环境保护法》（2015 年）；
- 6、《中华人民共和国水文条例》（国务院令 第 676 号，2017 年 3 月 1 日）；
- 7、《辽宁省地质环境保护条例》（2018 年 12 月 1 日）；
- 8、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日第二次修订）；
- 9、《基本农田保护条例》（2019 年 6 月）；
- 10、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令 第 44 号，2019 年 7 月 16 日修正）；
- 11、《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修订）；
- 12、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令 第 56 号，2019 年修订）；
- 13、《中华人民共和国森林法》（2019 年 12 月 28 日修订）；
- 14、《中华人民共和国森林法实施条例》（2018 年 3 月 19 日修订）
- 15、《辽宁省土地利用总体规划》，（2021~2035）辽宁省人民政府。

（二）部门规章、规范性文件

- 1、《财政部、国土部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128 号）；
- 2、《国务院关于第一批清理规范 89 项国务院部门行政审批中介服务事项的决定》（国发〔2015〕58 号）；
- 3、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）；
- 4、《关于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）；
- 5、《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638 号）；

- 6、关于印发《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》的通知（辽自然资规〔2018〕1号）；
- 7、《关于加强土地复垦工作的通知》（辽自然资发〔2021〕3号）；
- 8、自然资源部办公厅财政部办公厅生态环境部办公厅关于印发《山水林田湖草生态保护修复工程指南（试行）的通知》（自然资办发〔2020〕38号）；
- 9、《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）（自然资发〔5000〕142号）》；
- 10、国家林业和草原局办公室关于印发《造林作业设计规程》的通知（办生字〔2023〕117号）
- 11、《辽宁省矿山生态保护与修复项目管理暂行办法》（辽自然资办发〔2020〕87号）；
- 12、辽宁省林草局关于印发《辽宁省恢复植被和林业生产条件及树木补种标准》的通知（辽林草办字〔2021〕29号）；
- 13、辽宁省林业和草原局和辽宁省自然资源厅《关于进一步明确林地使用数据的通知》（辽林草办字〔2023〕50号）；
- 14、《辽宁省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）》（辽自然资发〔5000〕129号）。

（三）技术标准与规范

- 1、《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）；
- 2、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- 3、《地下水动态监测规程》（DZ/T0133-1994）；
- 4、《土地开发整理规划编制规程》（TD/T1011-2000）；
- 5、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；
- 6、《岩土工程勘查规范》（GB50021~2001）；
- 7、《生态公益林建设技术规程》（GB/T18337.3-2001）；
- 8、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；
- 9、《造林技术规程》（GB/T 15776-2023）；
- 10、《造林作业设计规程》（国家林草局办生字〔2023〕117号）
- 11、《滑坡防治工程勘查规范》（DZ/T0218--2006）；
- 12、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；

- 13、《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220-2006）；
- 14、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- 15、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- 16、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- 17、《矿山地质环境治理恢复要求与验收规范》（DB45/T701-2010）；
- 18、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- 19、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）；
- 20、《土地开发整理项目预算定额标准》（2012.1）；
- 21、《矿山及其他工程破损山体植被恢复技术》（DB21/T2019-2012）；
- 22、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 23、《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）；
- 24、《矿山及其他工程破损山体生态治理工程设计编制规范》（DB21/T 2429-2015）；
- 25、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- 26、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- 27、《裸露坡面植被恢复技术规范》（GB/T38360-2019）；
- 28、《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T43935-2024）；
- 29、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）；
- 30、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）；
- 31、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）；
- 32、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12月）。

（四）其他相关资料

- 1、《辽宁省昌图县白石砬子水泥用大理岩矿（扩界）资源储量核实报告》，辽宁省物测勘查院有限责任公司，2025年4月。
- 2、《昌图县雄鹰水刷石有限公司矿业权协议出让可行性论证报告》，辽宁省物测勘查院有限责任公司，2025年2月。
- 3、《昌图县雄鹰水刷石有限公司（水泥用大理石矿）矿产资源开发利用方案》，沈阳远鹏矿业咨询有限公司，2025年7月。
- 4、《昌图县雄鹰水刷石有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》，铁岭鑫川地质勘查工程设计有限公司，2022年11月。
- 5、《昌图县雄鹰水刷石有限公司矿山地质环境保护与土地复垦自查自验报

告》，昌图县雄鹰水刷石有限公司，2024年9月。

- 6、采矿许可证（证号：C*****）；
- 7、土地利用现状分幅图；
- 8、对矿山地质环境现状实地踏勘、调查、实测及收集相关资料与信息。

四、方案适用年限

（一）矿山生产服务年限

根据《昌图县雄鹰水刷石有限公司（水泥用大理石矿）矿产资源开发利用方案》（昌图县雄鹰水刷石有限公司，2025年7月），设计矿山开采服务年限26.85年。

（二）方案服务年限

由于本项目设计服务年限为26.85年，考虑到矿山开采结束后，恢复治理与土地复垦工期为1年，植被管护期为3年，因此，服务年限为30.85年（自2025年9月至2056年7月）。

如果矿山在办理采矿权变更时，涉及扩大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式的，在办理采矿权延续时，应按照相关要求重新编制或修订。

表 0-1 方案年限设置一览表

类别	年度	备注
方案基准期	2025年9月	以取得采矿许可证之日起算
矿山剩余服务年限	2025年9月至2052年7月	矿山剩余生产服务期
方案服务年限	2025年9月至2056年7月	矿山剩余服务年限+治理复垦期+监测管护期
方案适用期	2025年9月至2030年8月	5年

五、编制工作概况

（一）矿山资料收集、调查

1、工作程序

本方案是按照《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》编制完成的，工作程序成立了专门的项目组，技术人员结合该矿山的储量核实地质报告、开发利用方案、土地利用现状图等相关资料，组织人员对现

场进行勘查，对项目区现状进行核实，完成矿山地质环境和土地现状调查。此外，走访当地群众，收集其对恢复治理与土地复垦工作的意见和建议。结合项目区实际状况，依据相关规定和技术规程，确定了矿山地质环境恢复治理与土地复垦的影响范围及复垦责任范围，并制定恢复治理与土地复垦工作计划。

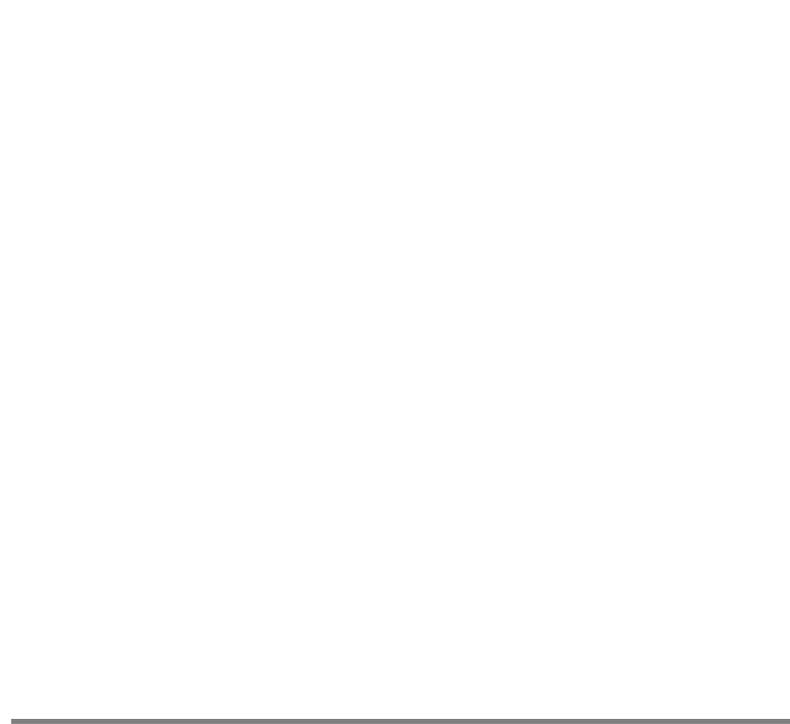


图 0-1 工程程序框图

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、土地利用现状情况、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。

开展工作之前，项目组人员详细研读了《昌图县雄鹰水刷石有限公司（水泥用大理石）矿产资源开发利用方案》等设计、学术研究相关资料，对矿区地质环境条件、地质环境问题、建设项目规模等情况有了初步了解，从而确定本次工作重点。收集地形地质图及土地利用现状图等图件作为评估工作底图及野外工作用图；分析已有资料，确定要补充的资料内容，初步确定现场调查方法，调查路线和主要调查内容。

表 0-2 收集利用资料一览表

序号	资料名称	完成单位	时间
1	铁岭幅 1/20 万区域地质调查报告	辽宁省地质局区域地质测量队	1971
2	铁岭幅 1/20 万区域水文地质普查报告	辽宁省地质局第二水文地质大队	1979
3	辽宁省区域地质志	辽宁省地质矿产局	1989
4	辽宁省水文地质图集	辽宁省地质矿产局	1991
5	辽宁省 1: 100 万环境地质灾害现状调查报告	辽宁省地质环境监测总站	1997
6	中国地震动峰值加速度区划图	国家地震局	2001
7	辽宁省昌图县 1/10 万地质灾害调查与区划报告	辽宁省地质环境监测总站	2008
8	辽宁省昌图县白石砬子水泥用大理岩矿（扩界）资源储量核实报告	辽宁省物测勘查院有限责任公司	2025
9	昌图县雄鹰水刷石有限公司矿业权协议出让可行性论证报告	辽宁省物测勘查院有限责任公司	2025
10	昌图县雄鹰水刷石厂矿产资源开发利用方案	沈阳远鹏矿业咨询有限公司	2025
11	昌图县雄鹰水刷石有限公司矿山地质环境保护与治理恢复方案	铁岭鑫川地质勘查工程设计有限公司	2022
12	土地利用现状图	昌图县自然资源局	2025

3、野外调查

对矿山地质环境进行了全面的野外调查,采用储量核实报告提供的地形图做底图,采取无人机低空航拍(地图影像级别 21 级,基础地理标准 1:2000, 1cm+1ppm(水平), 1.5cm+1ppm(垂直)), GPS 定位, 数码拍照, 数码录像视频, 采用线路穿越法、追索法等方法, 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、废弃物排放情况、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和测量。基本查清了矿山地质环境现状及存在的问题, 已查明矿区地质、地形地貌等地质环境条件。查清矿山开发方式、开采现状、生产规模, 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恢复治理与土地复垦方案提供了可靠依据。

4、室内资料整理与方案编制

根据野外调查和勘测成果, 结合最新开发利用方案, 以《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》为依据，在室内数据统计和综合分析研究基础上，编制完成了矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案。完成工作量详见下表：

表 0-3 完成工作量一览表

项目	单位	数量	备注
地质环境调查	hm ²	160	
土地地类调查	hm ²	34.3465	评估区范围
航空正射影像	hm ²	160	地图影像级别 21 级
调查照片	张	50	
调查录像	分钟	8	
收集资料	套	12	
资料整理与综合研究	工时	20	
数据图像微机处理	工时	15	

（二）前期方案编制及实施概况

1、前期方案概况

2022 年 11 月铁岭鑫川地质勘查工程设计有限公司编制了《昌图县雄鹰水刷石有限公司矿山地质环境保护与治理恢复方案》，矿山服务年限 64 年，其方案适用年限 5 年。开采矿种为水泥用大理石，开采方式为露天开采，生产规模***** 万立方米/年，属小型矿山，评估区重要程度分级属较重要区，地质环境复杂程度中等，矿山地质环境影响评估级别为二级。

矿山现状无地质灾害；对地下含水层的影响和破坏程度较轻；矿山开采对地形地貌的影响和破坏程度较严重；矿山开采对现存土地资源的影响和破坏较轻。矿山预测地质灾害为崩（滑）塌，其危害性、危险性小；采矿活动对地下含水层的影响和破坏程度较轻；矿山开采对地形地貌的影响和破坏程度较严重；矿山开采对土地资源的影响和破坏较严重。

项目复垦区面积为 21.21hm²，项目没有永久占地，复垦责任范围的面积为 21.21hm²，包括各采区内的露天采场、排土场、运输道路及房屋等区域。

前期方案核定方案矿山地质环境恢复治理工程静态投资 7.85 万元，动态投资费用 22.70 万元；土地复垦静态投资 177.05 万元，动态投资费用 578.21 万元。

2、前期保证金、基金及土地复垦费用缴存情况

矿山企业已建立地质环境恢复治理基金账户，账户名称：昌图县雄鹰水刷石有限公司矿山地质环境治理恢复基金，账号：21050171730400000780，截至 2025 年 8 月，基金账户余额 85.4149 万元。

3、履行恢复治理任务情况

矿山已按照上期《二合一方案》，顺利完成年度治理任务。2022 年度复垦面积约 1700m²，完成治理工程量为：警示牌 15 个，设立 4 处监测点定期巡查，土地平整 1700m²，覆土量约 850m³，种植刺槐 425 株。2023 年度复垦面积约 1300m²，土地平整面积约 1300m²，覆土厚度约 0.2-0.5m，覆土量约 650m³，栽种刺槐苗约 325 株。2024 年度完成治理面积 1100m²，完成治理工程量为：客土 550m³、土地平整 1100m²、种植刺槐 275 株，播撒草籽 0.11hm²，施农家肥 0.77 吨。

2022-2023 年度完成区域于 2024 年 1 月由铁岭市自然资源局、铁岭市生态环境局、铁岭市林业和草原局联合组织专家进行验收，验收合格，并下发矿山地质环境治理恢复验收合格证（地环验收[2023]27 号）。

2024 年度完成的治理区域于 2025 年 1 月由铁岭市自然资源局、铁岭市生态环境局、铁岭市林业和草原局联合组织专家进行验收，验收合格，并下发矿山地质环境治理恢复验收合格证（地环验收[2024]17 号）。

4、本方案与前期方案对比情况

表 0-3 环境治理两期方案对比表

对比项目		上期方案（2022 年）	本期方案	变化原因
矿山服务年限		64 年	26.85 年	《开发利用方案》重新编制，提高生产规模，服务年限不同
设计生产规模		*****万立方米/年	****万吨/年	提高生产规模
矿区面积		*****km ²	*****km ²	平面扩界
开采矿种		水泥用大理石	水泥用大理石	-
现状评估范围		30.1117hm ²	34.3465hm ²	平面扩界、矿区范围扩大
预测评估范围		-	34.3465hm ²	平面扩界、矿区范围扩大
预测损毁面积		21.21hm ²	32.0877hm ²	根据新编开发方案，平面扩界，设计露天采场范围增大
损毁土地类型		旱地、乔木林地、其他林地、采矿用地、农村道路	旱地、乔木林地、其他林地、采矿用地、农村道路	根据第三次土地调查数据
复垦面积		21.21hm ²	26.0341hm ²	采场边坡无法复垦
投资	静态	184.90 万元	251.9086 万元	
	动态	600.91 万元	470.5692 万元	
备注		1、本期方案根据开发方案设计、结合现行相关规范重新设计相关治理工程及工程量。 2、本期方案矿山平面扩界，设计露天采场增大，复垦面积增大，治理工程量发生变化，静态投资额增大。 3、本期方案根据现行人工、材料、机械价格，重新估算治理费用。 4、上期方案矿山服务年限 64 年，本期方案矿山提高生产规模，设计矿山服务年限 26.85 年，由于服务年限减少，治理涨价预备费降低。		

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

1、现有采矿许可证情况

采矿权人：昌图县雄鹰水刷石有限公司

地 址：昌图县*****镇*****村

矿山名称：昌图县雄鹰水刷石有限公司

企业性质：有限责任公司

开采矿种：水泥用大理石

开采方式：露天开采

生产规模：*****万立方米/年

矿区面积：原矿区面积*****km²

开采深度：由***m 至***m

采矿证有效期限：自 2024 年 1 月 28 日至 2025 年 9 月 19 日

2、拟申请采矿许可证情况

开采矿种：水泥用大理石

开采方式：露天开采

生产规模：本次提高至****万吨/年。

矿区面积：拟调整矿区面积*****km²。

开采深度：本次调整开采深度由***m 至***m。

二、矿区范围及拐点坐标

1、现有采矿权矿区范围

根据采矿许可证（证号：C*****），原矿区范围由四个采区、20 个拐点圈定，矿区面积为*****平方公里，原矿区范围拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

拐点 编号	2000 国家大地坐标系		备注
	X	Y	
1	*****	*****	原一采区
2	*****	*****	
3	*****	*****	
4	*****	*****	
5	*****	*****	
标高：从***米至***米			
6	*****	*****	原二采区
7	*****	*****	
8	*****	*****	
9	*****	*****	
标高：从***米至***米			
10	*****	*****	原三采区
11	*****	*****	
12	*****	*****	
13	*****	*****	
14	*****	*****	
15	*****	*****	
标高：从***米至***米			
16	*****	*****	原四采区
17	*****	*****	
18	*****	*****	
19	*****	*****	
20	*****	*****	
标高：从***米至***米			
矿区面积:****平方公里，开采深度:由***m 至***m 标高。			全矿

2. 申请采矿权矿区范围

随着矿山生产规模逐年增长，受矿界限制，矿区范围内可供开采资源量按目前实际生产规模不能满足生产需求。为了扩大矿山生产规模，延长服务年限，矿山拟对矿区进行平面及深部扩界。

平面扩界区域为昌图县雄鹰水刷石有限公司原一采区与原二、三采区之间，同一主体相邻矿业权之间 300 米左右的夹缝及周边区域。扩界后，此部分区域设为一采区。本次设计申请上限标高与资源量估算上限标高保持一致为 388m，下

限标高取资源量估算下限标高 280m，故拟申请开采深度从 388m 至 280m。

原四采区设为二采区，开采深度保持不变，仍为 391 米至 295 米，采区平面范围及拐点坐标保持不变。

平面及深部扩界后，矿区总的平面范围及拐点坐标发生变化，矿区面积由*****平方公里扩界到*****平方公里，总的开采深度发生变化，由 391m 至 295m 扩界到 391m 至 280m。拟扩界后的矿区范围拐点坐标详见下表。

表 1-2 拟申请调整采矿权矿区范围拐点坐标表

拐点 编号	拐点坐标（2000 国家大地坐标系）		备注
	X	Y	
1	*****	*****	一采区
2	*****	*****	
3	*****	*****	
4	*****	*****	
5	*****	*****	
6	*****	*****	
标高：从 388 米至 280 米			
7	*****	*****	二采区
8	*****	*****	
9	*****	*****	
10	*****	*****	
11	*****	*****	
标高：从 391 米至 295 米			
矿区面积：*****平方公里，开采深度：由 391m 至 280m 标高。			全矿

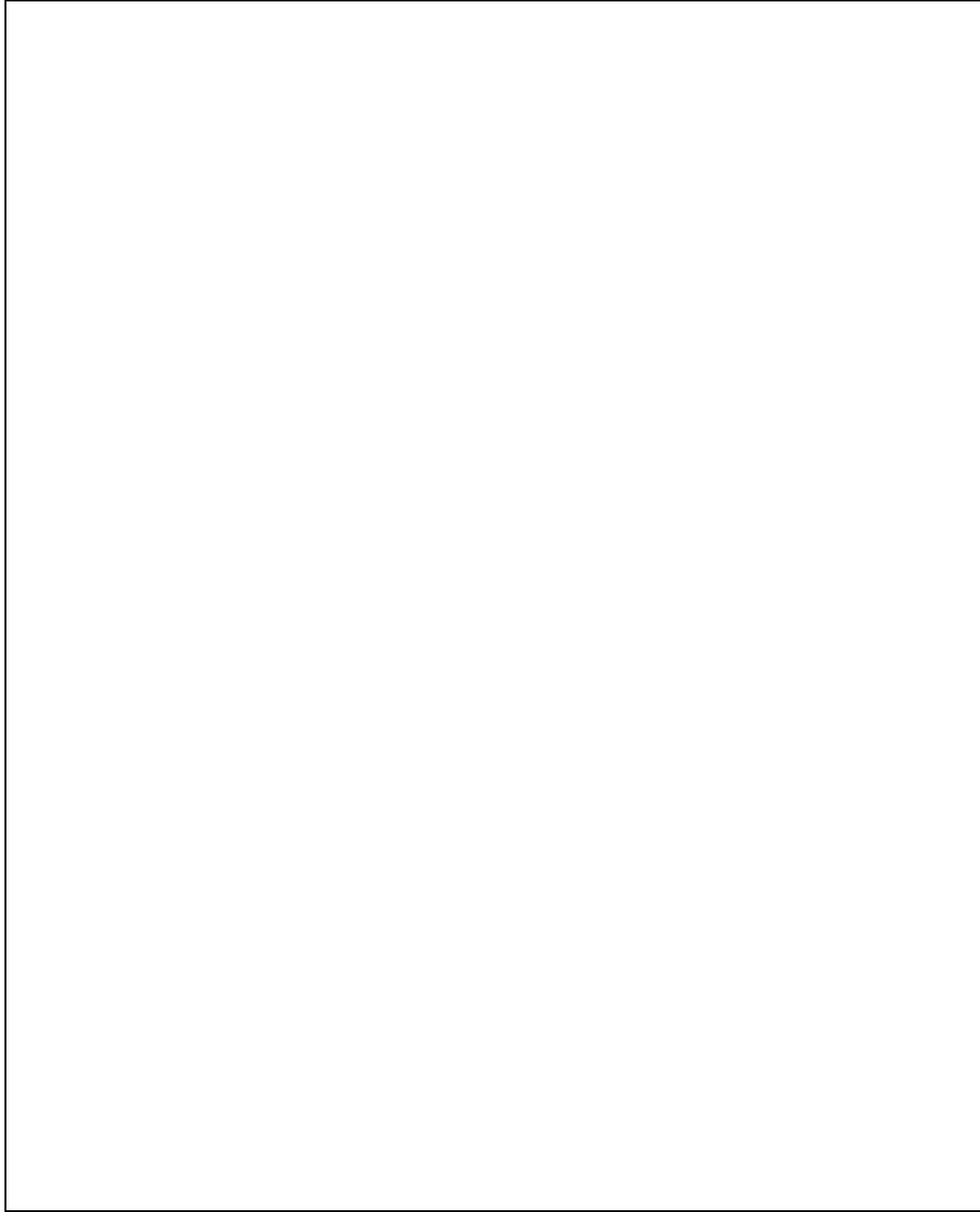


图 1-1 扩界范围示意图

三、矿山开发利用方案概述

依据昌图县雄鹰水刷石有限公司于 2025 年 7 月编制的《昌图县雄鹰水刷石有限公司（水泥用大理石）矿产资源开发利用方案》，方案概述如下：

（一）建设规模

开发方案设计生产规模为水泥用大理石*****万吨/年，规模为中型矿山。

（二）工程布局

根据现场调查，矿山以往由 4 个采区组成，目前形成多处露天挖损。目前已形成的地表矿山生产工程主要包括露天采场、工业场地、矿山道路等。目前矿山申请

扩界，由于 4 个采区扩界整合为 2 个采区，未来开采将对现有露天采场扩大开采境界进行进一步的开采，共设计 2 个露天采场，以满足生产需要。各场地分布情况见下图：

图 1-2 地表工程分布示意图

（三）设计开采对象

昌图县雄鹰水刷石有限公司（水泥用大理石）开发利用方案设计开采矿体为矿区范围内的水泥用大理石矿体。

（四）设计利用储量

1、保有资源储量

根据储量核实报告评审备案的复函(备案号：铁自然资中心储备字[2025]5号)，截至2025年6月30日，估算矿区总资源量****万t，其中一采区保有资源量****万t；二采区保有资源量****万t。

2、设计资源储量

根据2025年7月编制的《昌图县雄鹰水刷石有限公司（水泥用大理石）矿产资源开发利用方案》，受矿界限制造成边坡压矿，压矿量161.74万t，其中一采区压矿量****万t，二采区压矿量****万t。矿山设计利用资源量为****万t，设计资源利用率90.87%。其中一采区设计利用资源量****万t，占一采区资源量的93.13%；二采区设计利用资源量****万t，占二采区资源量的82.53%。

（五）矿山规模、服务年限

1、矿山建设规模

根据开发利用方案设计及采矿许可证核定的生产规模，矿山生产规模为*****万吨/年，为露天开采水泥用大理石，属中型矿山。

2、服务年限

根据《昌图县雄鹰水刷石有限公司（水泥用大理石矿）矿产资源开发利用方案》（2025年7月），矿山一采区服务年限为21.65年，二采区服务年限为5.2年。设计采用接续生产，首先开采一采区矿体，二采区接续开采。即矿山总体服务年限为26年11个月（26.85年）。

（六）开采方式的确定

根据开发利用方案，采用露天开采方式。矿山采用自上而下的开采顺序。采矿方法为自上而下分台阶开采。

表 1-2 设计各台阶分层矿量及开采年限表

采区	设计台阶高度	设计矿石量	预计开采年份
一采区	380m	****	0-0.26 年
	370m	****	0.27-0.53 年
	360m	****	0.54-0.83 年
	350m	****	0.84-1.51 年
	340m	****	1.52-2.99 年
	330m	****	3.0-4.96 年
	320m	****	4.96-8.07 年
	310m	****	8.08-11.51 年
	300m	****	11.52-14.94 年
	290m	****	14.95-18.33 年
	280m	****	18.34-21.65 年
	小计	****	-
二采区	380m	****	21.66-21.82 年
	370m	****	21.83-22.27 年
	360m	****	22.28-22.86 年
	350m	****	22.87-23.45 年
	340m	****	23.46-23.99 年
	330m	****	24.00-24.44 年
	320m	****	24.45-24.95 年
	310m	****	24.96-25.76 年
	295m	****	25.77-26.85 年
		小计	****

（七）露天采场构成要素

根据矿石的物理力学性质以及相关绿色矿山规划政策，确定露天采场境界主要参数，各采区具体如下：

矿山采用自上而下的开采顺序，分台阶开采。先开采上盘矿体，后开采下盘矿体。

一采区台阶高度 10m，采场顶部标高 388m，底部标高 280m，采场深度 108m，共形成 10 个阶段平台和 1 个底平台（280m），每两个安全平台设置 1 个清扫平台，清扫平台宽度 8m，清扫平台设置在 360m、330m、300m 平台；其余平台为安全平台，安全平台宽度 5m。最终形成边坡角 38° - 46° 。

二采区台阶高度 10m，采场顶部标高 391m，底部标高 295m，采场深度 96m，共形成 8 个阶段平台和 1 个底平台（295m），每两个安全平台设置 1 个清扫平台，清扫平台宽度 8m，清扫平台设置在 360m、330m 平台；其余平台为安全平台，安

全平台宽度 5m。最终形成边坡角 46° - 51° 。

表 1-3 露天采场构成要素一览表

序号	项目名称	单位	参数	
			一采区	二采区
1	采场上部尺寸：长×宽	m	690×390	300×220
2	采场底部尺寸：长×宽	m	490×310	210×130
3	采场境界最高标高	m	388	391
4	采场境界底部标高	m	280	295
5	采场深度	m	108	96
6	台阶高度	m	10	10
7	台阶坡面角	°	65	65
8	安全平台宽度	m	5	5
9	清扫平台宽度	m	8	8
10	边坡角	°	38-46	46-51
11	境界内矿石量	万 t	1299.23	311.67
12	境界内废石量	万 t	509.91	37.40
13	平均剥采比		0.39	0.12

（八）开拓运输系统

根据地形地貌及矿体赋存条件，确定采用公路开拓汽车运输方案。公路开拓灵活性大，能加速新水平准备有利于强化开采，提高露天采矿的生产能力。根据资源赋存情况，汽车运输机动灵活，装载设备效率高，运输工作组织简单。

采用公路开拓，汽车运输。各台阶的矿石用挖掘机装入自卸汽车后，经运输公路把矿石运往矿石堆场。汽车利用矿山现有的具备检测要求的 40t 自卸汽车。

一采区露天采场总出入沟位于一采区西侧 280m 标高处；二采区露天采场总出入沟位于二区西侧 295m 标高处。

（九）矿山排水

在一采区出入沟道路一侧修筑排水沟（自然流水坡度 1%）至露天坑底 280m 标高处，采场汇聚水，可沿运输道路一侧水沟自然（流）排出。二采区采场汇聚水，可沿运输道路一侧水沟自然（流）排出。

（十）固体排放

矿山开采过程中剥离的废石没有销售价值，矿山开采建设、维修运输道路等，

需大量废石，同时废石可作为辅助添加料综合利用，剩余废石免费提供给昌图县石拓矿业有限公司使用（详见废石供应协议）。矿山不设排岩场，两个采区接续开采，二采区剥离废石量较少，用于开采建设、维修运输道路等。一采区开采过程中产生的废石除自用外，多余的废石临时堆放至二采区露天坑底，由昌图县石拓矿业有限公司定期运走，最大堆存高度 5m。由于二采区位于一采区的爆破安全警戒范围内，矿山一采区开采时须做到排岩不爆破、爆破不排岩。

四、矿山开采历史及现状

矿山 2008 年 5 月首次有偿取得铁岭市自然资源局颁发的采矿许可证书，2007 年昌图县雄鹰水刷石有限公司由原昌图县*****镇*****村白石砬子秀丽采石场、昌图县*****镇*****村白石砬子占宏采石场、昌图县*****镇*****村白石砬子王志军采石场、昌图县*****镇*****村白石砬子毕付艳采石场、昌图县*****镇农林八组德福采石场、昌图县*****镇农林八组树刚采石场整合扩界而成。

矿山于 2008 年开始开采，形成四个采区，矿山现一、四采区为现阶段重点开采区域，二、三采区近年基本未开采。

矿山开采方式为露天开采，采矿方法采用自上而下水平分台阶开采法，台阶高度 15m，采用单台阶作业，由高至低逐个台阶开采。开拓方式为公路运输开拓，所采矿石经破碎后用自卸汽车将矿石运输到水泥厂。

矿山一采区采场现总体面积 0.0296km^2 ，一采区内存在两个采坑，1 采坑纵深 140m、宽 120m，分两层呈阶梯式，2 采坑纵深 80m、最大宽度 50m，位于 1 采坑西侧约 80m；紧邻一采区的是二采区，位于一采区南 50m，面积 0.0148km^2 ，二采区内有一个采坑，纵深 100m、宽 40m；二采区南侧约 150m 处是三采区，面积 0.0241m^2 ，有两个采坑，呈南北分布，相距约 60m，北侧是 1 采坑，纵深 100m、宽 60m，南侧是 2 采坑，纵深 50m、宽 80m；四采区位于三采区西南约 110m 处，面积 0.0716km^2 。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

（一）地理位置

昌图县雄鹰水刷石有限公司位于昌图县****镇白石砬子村东约 1km 处，行政区划隶属昌图县****镇管辖，西距京哈铁路泉头火车站 10km，昌图-西丰公路由矿区南 2km 通过，另有乡级公路通至采石场。交通十分便利（详见交通位置图）。

矿区地理极值坐标（2000 大地国家坐标系）：

东经：***° ***' ***" ~***° ***' ***"

北纬：***° ***' ***" ~***° ***' ***"

（二）气象

矿区属北温带，半湿润季风大陆性气候，四季分明，气候温和，日照充足，寒冷期较长。全年日照时数 2775.5 小时，作物生长期有效日照时数 1749.2 小时。多年平均降雨量 665mm，多集中在 6-8 月，多年极端最高降雨量 1065.8mm，多年极端最低降雨量 429.5，日最大降雨量 234mm；年平均气温 7.6℃，多年极端最高气温 37.6℃，多年极端最低气温-34.3℃；多年平均蒸发量 1695.2mm；多年平均风速 3m/s，最大风速 28m/s，主导风向 S、SW；无霜期 160 天左右；当地标准冻土层厚度约 1.4m。当地最低侵蚀基准面 250m，

（三）水文

区域河流属辽河水系，区内水系属季节性河流，枯水期一般为 10 月末~来年 4 月，平水期 5 月，丰水期 6 月~9 月，水流量与年降雨量的大小相关。

矿区南约 2500m 处有红山河，红山河是招苏台河水系二道河的一级支流，因傍著名的红山而得名。红山河发源于昌图县与开原市交界的低山丘陵区，纳来自山区的诸多支流之水后，穿高速公路、102 国道、沈哈铁路后，在老烧锅屯进入红山中型水库。出库后穿行于东西向的黄土漫岗区，在宝力镇北杨家村汇入二道河，流域面积 339.9 平方公里，干流长 64 公里。

矿区地势较高，岩石透水性差，对露天矿床开采不会产生不利影响。并且该矿区附近无河流及泉水出露，矿区地表水主要靠大气降水补给，矿区水系不发育。仅在沟谷季节性小溪流水。矿区周边地表水系详见地表水系图 2-2。

图 2-1 交通位置图

（四）地形地貌

矿区地貌类型为丘陵区。最高海拔 390m，最低海拔 300m，相对高差 60m，地形坡度 12° - 21° ，地形起伏变化中等。矿山经过多年开采，已经形成露天采场及表土堆放场，形成高陡边坡及地表堆积物，微地貌形态较复杂。

该矿区地貌类型较简单，矿区地形条件复杂程度中等。

照片 2-1 矿区地貌

（五）土壤

矿区所在地区土壤类型主要为棕壤，土壤类别为Ⅱ类，由于风化、淋溶，有明显的淀积层，表层为粒状结构，犁底为片状结构，下部为块状结构，上覆土层厚度一般为 0.3m-3.5m。土壤肥力从上向下递减。土壤有机质含量平均约 1-2%，pH 值 6.5-7.0，显微酸性。

照片 2-2 矿区周边土壤剖面

（六）植被

矿区所在地在植被区划上位于暖温带落叶阔叶林区和温带针阔混交林区交汇处，森林植物种类比较丰富，树木种类以阔叶，落叶树为主。矿区地表植被较发育，多见松树、柞树、榛子等林木。植被覆盖率大于 80%。

照片 2-3 矿区周边植被（林地）

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

矿区出露的地层主要为古生界奥陶系下二台群黄顶子岩组（Oxh）及第四系（Q）。现分述如下。

1、黄顶子岩组（Oxh）

该组地层区内厚度>900m（矿区内主要分布黄顶子岩组上部地层），其主要特征如下：

上部以大理岩为主，主要是燧石条带大理岩，大理岩夹砂质板岩，含碳质大理岩等，厚度约 600~800m 左右。岩层产状：330°∠40-50°。为矿区矿体的赋存层位。

中部以变质砂岩、板岩、石英片岩。该层厚度大致 150m 左右。该地层附近混合岩化较强，形成混合花岗岩。

下部以变粒岩、浅粒岩为主，夹云母片岩及角闪质岩石，厚度>100m。

黄顶子岩组上部的大理岩稳定、连续，中、下部层中的各类片岩角闪质岩石、变粒岩其厚度变化较大，连续性差。

2、第四系（Q）

分布于各冲沟中，由块石、圆砾、砾砂、粗—粉细砂及土质组成，层厚 1~15.00m。

（二）地质构造

1、地质构造

大地构造位置处于柴达木—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)，西丰晚古生代岩浆弧(Ⅲ-6-1-3)内。

区内构造较为发育，主要为北东向、北西向、近东西向断裂构造。断裂构造内充填闪长岩，闪长岩与黄顶子岩组大理岩接触位置，大理岩呈流状构造，局部见糜棱岩化及构造透镜体。

矿区内地质构造复杂程度中等。

2、岩浆岩

区内岩浆岩活动强烈，主要为似斑状花岗岩呈岩基状产出。

似斑状花岗岩 ($\lambda_4^{3(2)}$)：灰白色，似斑状结构，块状构造。斑晶主要为钾长石，多为半自形晶，晶粒大小 0.5~1.0cm，含量 40~50%。石基由中细粒的石英长石及少许黑云母组成。石英，它形粒状，含量 10~20%；斜长石，半自形粒状，含量 20~30%左右；黑云母，自形片状，含量 6%左右。该岩性主要分布于工作区南、北部。呈岩基状产出。

闪长岩脉：呈脉状充填于北东向、北西向、近东西向断裂构造中。岩石呈灰黑色，中粒结构，块状构造。矿物成分主要由角闪石、长石和少量石英组成。

3、地震等级

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)及《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)之规定，工作区地震分组为第二组，抗震设防烈度为 7 度，基本地震加速度值为 0.10g，峰值加速度为 0.05，地震反应谱周期 T_g 为 0.45s。属地壳基本稳定区。

（三）水文地质

该矿区地貌属低山丘陵区，海拔高度一般在 260~390m，相对高差 130m。核实区附近无较大河流，水系不发育。气候属温带湿润、半湿润季风性气候，年均降水量 675mm，日最大降水量 185mm。核实区最低侵蚀基准面标高为 250.00m。

1、矿区地下水类型及特征

矿区内地下水含水层有第四系松散岩类孔隙潜水含水层、基岩风化裂隙含水层、基岩岩溶裂隙水含水层三种类型，分述如下：

（1）第四系松散岩类孔隙潜水含水层

分布于冲沟地带，岩性主要是分布于各冲沟中，由块石、圆砾、砾砂、粗～粉细砂及土质组成，层厚 1～15.00m，与下伏岩溶裂隙水紧密相连，其补给来源主要来自大气降水。含水层富水性中等，机民井单井涌水量 113m³/d。

（2）基岩风化裂隙含水层

基岩风化裂隙水主要分布于核实区西南部，岩性主要为似斑状花岗岩，出露面积较小，为基岩风化后所致，呈粒状或小块状，厚度约为 1.0～6.5m，富水性弱。

（3）基岩岩溶裂隙含水层

主要为岩溶裂隙水，地层岩性主要为大理岩。该类型水以溢出形式排泄，为露天采坑地下水涌水量，岩溶裂隙含水层富水性弱。水化学类型为重碳酸钙型水。

2、地下水补排径

（1）大气降水：大气降水通过垂向渗入补给地下水，补给量受地形地貌影响。核实区内地形坡度较缓，降水易形成坡面流，入渗量大。因采用露天开采方式，大气降水全部变成充水水源。

（2）碳酸盐岩类裂隙岩溶水、基岩裂隙含水层：富水性弱，在开采揭露含水层后，疏干排水主要为含水层内贮存水，随降落漏斗的形成，受漏斗外部含水层补给。矿床充水水量主要受裂隙宽度、延展性、闭合性、连通性等影响。

（3）地下水补给、径流、排泄条件及动态特征：通过收集工作区外的白石砬子河进行流量观测，枯水期 4 月河流对两侧的地下水进行侧向补给，导致河水流量减少，当处于平水期 5 月时，河流与地下水达到短暂的动态平衡，当处于丰水期 6-8 月时，地下水达到饱和并通过河流排泄。

矿区风化裂隙比较发育，基岩风化裂隙水、基岩岩溶裂隙水的补给来源是大气降水，风化裂隙水又补给深部，在沟谷部位接受孔隙潜水补给，以地下水径流的形式排泄。

3、矿床充水因素

该区主要充水水源为大气降水、基岩裂隙水、碳酸盐岩类裂隙岩溶水。

（1）充水水源

大气降水：大气降水是地下水主要补给水源。大理岩大面积出露，降水补给

条件差，富水性相对较弱，所以，降水补给量是含水层富水性因素之一。降水造成地下充水特征具有明显的季节性、多年周期性变化规律。雨季是大气降水的主要补给期，旱季较少。因此，未来开采矿坑涌水量随多年降水的丰水年、平水年和枯水年也会呈周期性变化。

地下水：基岩裂隙潜水、基岩岩溶裂隙水是直接充水水源。第四系松散岩类孔隙水分布在河、沟谷地段，对深部基岩裂隙潜水、基岩岩溶裂隙水有补给关系，未来矿山开采为矿坑充水间接补给水源之一。但是，第四系含水层面积小，补给量不大。

地表水：白石砬子河距离工作区较远，且矿区位于上游，对工作区地下水补给有限，补给量较小。

（2）充水通道

本区基岩裂隙比较发育，浅部基岩风化裂隙水通过裂隙通道流入深部基岩，富水性较弱，未来矿山巷道掘进和揭露或接近该含水层时，地下水通过裂隙渗水的形式向矿坑充水，但水量不大。

3、矿床涌水量计算

本次深部扩界最低估算标高为+280m 标高，高于当地最低侵蚀基准面+250m。开采方式为露天开采，随着开采面的逐渐扩大与加深，大气降水、岩溶裂隙水为直接充水因素，第四系孔隙水为间接充水因素。由于核实区地势较高，岩溶裂隙水富水性较弱，所以露天采坑中涌水主要为大气降水。

矿坑涌水量预测：未来矿山开采将形成两个采坑，由于岩溶裂隙水富水性弱，且开采标高均位于最低侵蚀基准面之上，因此，露天采坑涌水主要为大气降水落入量。

矿坑累年日平均涌水量： $Q_1=q_1 \times S/365d$

矿坑日最大涌水量： $Q_2=q_2 \times S$

注： q_1 为矿区累年平均年降水量 $q_1=0.675m$

q_2 为矿区日最大降水量 $q_2=0.185m/d$

未来开采后两个采区矿坑汇水面积分别为：一采区（原一、二、三采区及周围区域）为 222684.66m²，二采区（原四采区）97600m²。

所以，未来两个矿坑全年日平均涌水量和矿坑日最大涌水量预测结果分别为：一采区为 411.81m³/d 和 41196.66m³/d，二采区为 180.49m³/d 和 18056.00m³/d。

³/d。

综上所述：该区矿床是以裂隙含水层充水为主的矿床，主要矿体均位于当地侵蚀基准面以上，地形有利于自然排水，基岩裂隙水层富水性弱。矿区附近河流距离采区较远，补给有限，呈现明显的季节性变化。根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719—2021），矿区水文地质勘查类型为块状岩类水文地质条件简单的裂隙充水矿床。

（四）工程地质

1、矿区工程地质特征

根据矿区岩石类型及工程地质特征，可分为以下两个工程地质岩组：

（1）第四系松散岩组

第四系残坡积主要分布于各冲沟中，由块石、圆砾、砾砂、粗-粉细砂及土质，为松散岩组。

（2）较坚硬-坚硬的块状岩组

矿区岩性主要为大理岩及少量似斑状花岗岩，矿体大理岩局部有闪长岩夹层，均属块状岩类，为块状岩组。

矿体及顶底板均为大理岩（局部有闪长岩夹层）。根据岩石力学测试结果，大理岩单轴抗压强度为 80.50MPa，闪长岩单轴抗压强度为 79.70MPa，二者属坚硬岩。根据钻孔工程地质编录成果，大理岩 RQD 值 92%—97%，平均值 95%以上，闪长岩 RQD 值 91%—97%，平均值 95%以上，岩石质量极好，岩体完整。

2、矿床顶底板稳定性评价

矿区矿体产状 $330^{\circ} \angle 40^{\circ} - 50^{\circ}$ ，经多年开采，目前矿山有四个采区形成四个采坑。一采区采坑北东向长约 280m、宽 80~120m，面积约 24100m²；二采区北东向长约 200m、宽 100~140m，面积约 21100m²；三采区采坑北东采坑向长约 200m、宽 80~100m，面积约 20300m²；四采区采坑北东向长约 300m、宽 80~300m，面积约 32018m²。四个采坑总面积约 97618m²。矿山在开采过程中局部存在崩塌掉块等工程地质问题，危岩体已及时被剥离。由于岩石抗压、抗剪强度较高，岩石质量极好，岩体完整，且无软岩夹层，所以边坡较稳定。

未来随着开采的深度及面积加大，露天采场边坡会存在危岩体，在重力、震动和雨水冲刷等条件下，有引发、加剧崩塌掉块等工程地质问题的发生，危害对

象主要是露天采场坡下设备、人员、车辆等，

综上所述：根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719—2021），矿区工程地质勘查类型为块状岩类工程地质条件中等型矿床。

（五）矿体地质特征

1、矿体地质特征

矿区开采利用的矿体为黄顶子岩组(Oxh)条带状大理岩。矿体呈中~厚层状产出，单层厚度0.3~0.5m，地层产状倾向300°~330°，倾角50°~70°。产状变化不大。矿体与围岩界线清楚。矿体赋存状态及规模受地层控制，区内矿体沿走向延长400~700m，矿体出露最大水平厚度约400~500m，最小水平厚度约为100m。

矿体直接出露地表，矿体上覆土层较薄，厚一般为0.3~0.5m。矿石致密、坚硬，节理、裂隙不发育，且地势较高，适于露天开采。

2、矿体围岩和夹石

矿区各采区均分布于黄顶子岩组大理岩分布区，所以矿体围岩为黄顶子岩组大理岩；夹石主要为黄顶子岩组不能满足水泥用大理岩工业指标的部分大理岩及少量闪长岩脉。

一采区夹石为黄顶子岩组大理岩及闪长岩脉，黄顶子岩组大理岩夹石与矿体平行分布，产状与矿体一致，矿区内长度100~400m，厚度2~100m；闪长岩脉夹石，走向近东西及北东，倾角45°，矿区内长度160~330m，厚度2~5m；二采区夹石为黄顶子岩组大理岩及闪长岩脉，大理岩夹石分布于采区中部，产状与矿体一致，矿区内长度约110m，厚度4~63m，闪长岩脉分布于采区内北侧，走向近东西，矿区内长度132m，厚度5~11m。

三、矿区社会经济情况

矿山行政区划隶属于铁岭市昌图县****镇管辖。

矿区所处****镇位于昌图县城东北15公里，属半山区半丘陵地势，原以西高土崖下一泉眼取名泉眼头，后简称泉头。地处昌图县城东北，东邻开原市莲花镇，南邻昌图镇，西靠太平镇，北连双庙子镇、下二台乡子镇，行政区域面积140.64平方千米。

****镇下辖1个社区、10个行政村：泉头社区、马家村、大苇子村、护林村、

石虎子村、泉头村、桥口东村、联合村、****村、黄顶子村、二道村，另辖 1 个村级单位：林场生活区，镇人民政府驻泉头社区。

****镇总人口 2.38 万人，其中城镇常住人口 4023 人，城镇化率 16.9%。总人口中，以汉族为主，达 12203 人，占 51.2%；有满、蒙古、朝鲜、回、锡伯等少数民族，占 48.8%。超过万人的少数民族有满族，达 10161 人，占少数民族人口的 87.6%。

****镇有耕地面积 6.3 万亩；可利用草地面积 1.2 万亩，林地面积 11 万亩。****镇累计造林 10 万亩，其中防护林 7000 亩，经济林 42944 亩，农民住宅四旁树木 3.4 万株，林木覆盖率 37%，活立木蓄积量 3 万立方米。水果种植面积 0.4 万亩，主要品种有苹果、梨、桃、葡萄、山楂。

四、矿区土地利用现状

1、土地利用现状

根据昌图县自然资源局提供的土地利用现状图（2025 年 7 月），昌图县雄鹰水刷石有限公司（水泥用大理石）项目区范围面积为 34.3465hm²，其中矿界内面积 32.3101hm²，矿界外面积 2.0364hm²，土地现状类型为旱地、乔木林地、其他林地、采矿用地、农村道路，其中采矿用地占用范围最大。

根据“关于昌图县雄鹰水刷石有限公司申请协议出让范围保护地核实情况说明”，拟申请矿区范围不涉及永久基本农田、生态保护红线等。

项目区总土地利用现状见下表。

表 2-1 项目区总土地利用现状表

地类		面积 (hm ²)			占比 (%)
		矿界内	矿界外	小计	
0103	旱地	1.1256	0	1.1256	3.28
0301	乔木林地	2.5241	0.0989	2.623	7.64
0702	其他林地	6.4699	0.0298	6.4997	18.92
0602	采矿用地	22.1905	1.8379	24.0284	69.96
1006	农村道路	0	0.0698	0.0698	0.20
合计		32.3101	2.0364	34.3465	100.00

表 2-2 各采区土地利用现状表

界内外	一级地类		二级地类		面积/hm ²
一采区 界内	01	耕地	0103	旱地	1.1256
	03	林地	0301	乔木林地	1.9561
			0307	其他林地	4.7834
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	14.3785
小计					22.2436
二采区 界内	03	林地	0301	乔木林地	0.568
			0307	其他林地	1.6865
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	7.812
	小计				
界外	03	林地	0301	乔木林地	0.0989
			0307	其他林地	0.0298
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.8379
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0698
	小计				
合计					34.3465

图 2-2 矿区土地利用现状图

2、土地权属

项目区土地权属为铁岭市昌图县*****镇*****村和*****镇*****村集体所有，项目区土地面积为 34.3465hm²，其中*****村面积 32.5675hm²，*****镇*****村面积 1.7790hm²。项目区土地权属清楚，土地权属无争议。

表 2-3 项目区土地权属表

土地权属	地类					合计
	旱地	乔木林地	其他林地	采矿用地	农村道路	
****村	0.9384	2.623	6.2621	22.6742	0.0698	32.5675
****镇 *****村	0.1872	0	0.2376	1.3542	0	1.779
小计	1.1256	2.623	6.4997	24.0284	0.0698	34.3465

五、矿山及周边其它人类工程活动情况

矿区北侧为昌图成信采石有限公司，开采矿种为土砂石，开采方式为露天开采，与矿区最近距离约 1Km。

矿区南侧 2.0km 有西二线（S301）公路经过，矿区南西侧有村级公路分布，本矿 1 公里范围内无高速公路、铁路分布。

矿区南侧 2.5km 有红山河径流；矿区南西侧有季节性河流流经。

矿区南西 1.2km 处分布有白石砬子村民集中分布，分布居民约 30 户。

矿区内及周边土地利用类型主要为林地、旱地、采矿用地等。矿山开采破坏土地资源类型主要为林地和采矿用地。矿区周边其他人类工程活动主要为林业、农耕活动和矿业开采。

综上所述，评估区人类工程活动较轻。

图 2-3 矿区及周边人类工程活动卫片图

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

1、恢复治理情况

矿山于 2018 年-2024 年逐年对不再利用的场地平台和边坡进行了地质环境恢复治理。

矿山于 2024 年期间按照其《二合一方案》，顺利完成年度治理任务，完成治理面积 1100m²，采取的治理工程主要为土地平整、土地翻松、客土覆盖、植树植草及管护等土地复垦工程。

完成的治理区域于 2025 年 1 月由铁岭市自然资源局、铁岭市生态环境局、铁岭市林业和草原局联合组织专家进行验收，验收合格，并下发矿山地质环境治理恢复验收合格证（地环验收[2024]17 号）。

2、可借鉴的经验

根据以往的恢复治理及复垦工程实施，可总结出以下经验：

- 1) 该治理工程植被种植时间分别为春季、秋季。
- 2) 复垦植被树种选取果树、紫穗槐，成活率高，管护容易；植被搭配尽量选择林灌草相结合的方式，可以在较短时间内见到生态效果。
- 3) 通过场地平整，覆盖表土 0.5m，穴坑种植，可以满足植被正常生长。
- 4) 对于客土来源，矿山在进行复垦工程时由于前期开采未剥离表土，所需表土均为从外界市场购买，后期进行合理的土壤培肥后，可达到植被正常生产的要求。

照片 2-4 已治理区效果（刺槐）

照片 2-5 已治理区效果（果树）

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山矿区范围及其可能影响范围，踏勘调查面积约 105hm²。根据现场调查的地质环境条件、现有地质灾害分布情况、矿山开采现状等，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。

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

根据矿区所处的位置及周边进行了调查，通过矿山地质环境可能存在的问题调查确认矿区采矿活动可能影响的范围。确定现状评估区范围为拟申请扩界后的矿区范围（32.3101hm²）+界外已损毁范围（2.0364hm²），现状评估范围面积为 34.3465hm²；开发方案设计未来采矿活动均在矿区范围内，确定预测评估区范围与现状评估范围一致，确定预测评估范围面积为 34.3465hm²。

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) 评估区内无居民集中居住；
- 2) 评估区内无重要交通分布经过；
- 3) 评估区远离各级自然保护区和旅游景区；

- 4) 评估区内无较重要水源地；
5) 评估区内开采破坏耕地和林地等。

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**。

表 3-1 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
分布有 500 人以上的居民集中居住区	分布有 200~500 人的居民集中居住区	居民居住分散,居民集中居住区人口在 200 人以下
分布有高速公路、一级公路、铁路,中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施	分布有二级公路,小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施	无重要交通要道或建筑设施
矿区紧邻国家级自然保护区(含地质公园、风景名胜区等)或重要旅游景区(点)	紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区(点)	远离各级自然保护区及旅游景区(点)
有重要水源地	有较重要水源地	无较重要水源地
破坏耕地、园地	破坏林地、草地	破坏其他类型土地

注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。

(2) 矿山地质环境条件复杂程度分级

1) 矿区水文地质条件**简单**。设计开采矿体位于侵蚀基准面以上，矿山开采排水不会造成矿区周围主要含水层影响和破坏。

2) 矿区工程地质条件**中等**。矿区内矿体为水泥用大理石，岩组结构较简单。

3) 地质构造**中等**。矿区构造较发育。

4) 现状条件下矿山地质环境问题影响为**简单**。现状条件下原生地质灾害不发育。

5) 采场面积及深度为**中等**。露天开采可能形成不稳定边坡，较易产生地质灾害。

6) 地貌类型较简单，矿区地形条件复杂程度中等。

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》(DZ/T 0223-2011)中附录表 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**。

表 3-2 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于 10000m ³ /d，采矿活动和疏干排水容易导致区域含水层损毁	采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常涌水量 3000-10000m ³ /d，采矿活动和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或损毁	采场矿层（体）位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于 3000m ³ /d，采矿和疏干排水不容易导致矿区周围主要含水层影响或损毁
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m、稳固性差，采场岩石边坡风化破碎或土层松软，边坡外倾软弱结构面或危岩发育，易导致边坡失稳	矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层，残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5-10m、稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳	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
地质构造复杂，矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水断裂带切割矿层(体)围岩、覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大	地质构造较复杂 ，矿床围岩岩层产状变化较大， 断裂构造较发育 ，切割矿层(体)围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大	地质构造较简单，矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层(体)围岩、覆岩，对采场充水影响小
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大	现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害较大	现状条件下 矿山地质环境问题的类型少，危害小
采场面积及采坑深度大，边坡不稳定，易产生地质灾害	采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害	采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，不利于自然排水， 地形坡度一般为 20°~35°，相对高差较大 ，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水 ，地形坡度一般小于 20°，相对高差小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为返向坡

注：采取就上原则。只要有一条满足某一级别，应定为该级别。

(3) 矿山生产建设规模分级

根据《昌图县雄鹰水刷石有限公司(水泥用大理石)矿产资源开发利用方案》，设计矿山建设规模为（水泥用大理石）*****万吨/年。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**中型**。

(4) 评估级别的确定

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，确定矿山地质环境影响评估级别为**一级**。

表 3-3 矿山地质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	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

（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指对评估区内已有地质灾害的易发性、稳定性和危险性进行评估。其任务是：根据评估区地质灾害类型、分布、稳定状态、危害对象进行危险性评价。对稳定性、危险性起决定作用的因素做深入分析、划分性质、危害对象和损失情况。

矿山以往共 4 个采区，每个采区均形成规模大小不等的露天采场。一采区内存在两个采坑，1 采坑纵深 140m、宽 120m，分两层呈阶梯式，2 采坑纵深 80m、最大宽度 50m，位于 1 采坑西侧约 80m；紧邻一采区的是二采区，位于一采区南 50m，二采区内有一个采坑，纵深 100m、宽 40m；二采区南侧约 150m 处是三采区，有两个采坑，呈南北分布，相距约 60m，北侧是 1 采坑，纵深 100m、宽 60m，南侧是 2 采坑，纵深 50m、宽 80m；四采区位于三采区西南约 110m 处。

矿山各个采区采矿形成的部分边坡较陡，坡上岩石裸露，临空面较高，现状下未发生过较大规模的崩塌、滑坡等地质灾害，边坡偶有小规模的崩塌滑坡发生，但影响程度较轻。

综上所述，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》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

地质灾害危险性预测评估是对采矿工程建设可能引发的地质灾害和采矿工程建设

遭受的地质灾害危险性评估，其目的是科学识别、评价和预测地质灾害风险，从而最大限度地减少灾害可能造成的损失，保护人民生命财产安全和生态环境，促进社会的可持续发展。预测矿山开采可能引发和遭受的地质灾害主要为崩塌。

（1）矿山建设中、建成后引发地质灾害危险性预测评估

《开发方案》设计开采方式为露天开采，根据矿山开采方式及地层岩性，预测矿山开采中可能引发的地质灾害为露天采场边坡崩塌。

①崩塌地质灾害发生的可能性

矿山设计采用露天开采方式，采用自上而下按台阶开采，阶段高 10m，平台宽度 5m。在矿体开采过程中，将形成多个高度为 10m，阶段坡面角为 65° 的边坡。矿区地表岩体风化破碎较强烈，岩矿体在采矿爆破震动、暴雨、自身重力等因素影响下，可能脱离母体向临空面方向崩落，产生崩塌的可能性较大。

②崩塌地质灾害发育程度

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）中表 6 “崩塌发育程度分级表”，崩塌发育程度为“中等发育”。

③崩塌地质灾害危害程度

崩塌的岩体对陡坎下影响范围可达 20~30m，危害采场的作业人员、设备及偶遇人员等。根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）中表 15 “地质灾害危害程度分级表”，受威胁对象为矿山施工人员、机械设备，受威胁人数小于 10 人，可能直接经济损失小于 100 万元，地质灾害危害程度分级为“险情、危害小”。

④崩塌地质灾害诱发因素

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

⑤崩塌危险性预测评估

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）中表 9 “工程建设中、建成后引发崩塌地质灾害危险性预测评估分级表” 测矿山未来开采露天采场边坡发生崩塌地质灾害可能性中等，发育程度“中等发育”，危害程度“危害中等”，危险性等级“危险性中等”。

表 3-4 崩塌地质灾害预测评估表

工程建设与崩塌位置关系	引发崩塌的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于崩塌影响范围内	可能性大	强发育	危害大	危险性大
		中等发育		危险性大
		弱发育		危险性中等
临近崩塌影响范围	可能性中等	强发育	危害中等	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性中等
位于崩塌影响范围外	可能性小	强发育	危害小	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性小

(2) 矿山建设工程遭受地质灾害危险性预测评估

根据预测评估结果，矿山建设过程中可能引发露天采场边坡崩塌地质灾害。随着矿山的建设，人类活动的加强，矿山本身将遭受露天采场岩质边坡崩塌地质灾害的损害，威胁项目区内作业人员和设备的安全，地质灾害危险性中等。

3、矿山建设项目适宜性评价

根据实地调查和综合分析，现状评估未发生过地质灾害，其影响程度较轻。预测评估可能引发露天采场边坡崩塌地质灾害的可能性中等、危害程度中等、危险性中等。矿山要进行地表建筑项目时，应避免可能引发、加剧和遭受地质灾害的范围。工程建设需采取一定的预防措施，基本适宜矿山工程建设。

综上所述：根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测评估矿山地质灾害对矿山地质环境的影响程度为较严重。

(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

矿山目前开采为山坡露天开采，山坡地形有利于地表水排泄。区内无常年流水河流，只有在降水后有临时性地表径流，地表水排泄条件好。目前，矿山露天采场最低开采标高约为 300m，开采矿体均位于当地侵蚀基准面（+250m）以上。

经调查，现状条件下矿山开采未影响到地下含水层和地表水体，矿山采矿活动未造成评估区及周边主要含水层水位的下降，未影响评估区及周边生产生活用水，矿床开采未发现对区内地下水水质造成污染。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T223—2011（表 E）中矿山地质环境影响程度分级表，

一采区现状评估区含水层影响程度分级为较轻。

2、矿区含水层破坏预测评估

矿山开采方式为露天开采，一采区设计最低开采标高为 280m，二采区设计最低开采标高为 295m，设计开采矿体均位于当地侵蚀基准面（250m）以上，地形有利于自然排水，露天开采境界可为山坡敞开式，有利于自然排水，矿区露天采场海拔较高，露天采场汇水面积相对较小。

矿区内的主要含水层为第四系覆土层受大气降水补给的孔隙潜水含水层，富水性中等。矿山未来开采不会导致矿区周边主要含水层水位下降，采矿工程活动不会影响矿区及周围居民生产生活用水。

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，确定预测评估，矿山在未来开采过程中对含水层影响**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

矿山原由 4 个采区整合而成，采区自建矿以来，开采规模较大，各个采区均形成有露天采场，对地形地貌景观造成了一定程度的破坏。根据现场调查测量，现状破坏土地资源主要是露天采场、工业场地、运输道路。

（1）露天采场

根据现场调查，矿山原由 4 个采区整合而成，目前形成多处露天挖损。

一采区内存在两个采坑，1 采坑纵深 140m、宽 120m，分两层呈阶梯式，2 采坑纵深 80m、最大宽度 50m，位于 1 采坑西侧约 80m；紧邻一采区的是二采区，位于一采区南 50m，二采区内有一个采坑，纵深 100m、宽 40m；二采区南侧约 150m 处是三采区，有两个采坑，呈南北分布，相距约 60m，北侧是 1 采坑，纵深 100m、宽 60m，南侧是 2 采坑，纵深 50m、宽 80m；四采区位于三采区西南约 110m 处。以往矿山露天挖损共损毁土地面积为 17.4671hm²。

（2）工业场地

根据现场调查，目前该采区形成 1 处工业场地。位于矿区西侧界外，主要分布有矿山办公室、物料车间、油库、停车场等。场地最大长度 100m，最大宽度 60m。损毁土地面积为 0.4469hm²。

（3）矿山道路

运输道路主要为进矿道路以及连接各破坏单元，连接工业场地周边区域的道路经水泥硬化，连接各露天采场的道路由碎石压实形成，道路宽度 3-7m 不等，损毁土地面积为 1.9463hm²。

照片 3-1 原一采区露天采场

照片 3-2 原二采区露天采场

照片 3-3 原三采区露天采场

照片 3-3 原四采区露天采场

照片 3-3 工业场地

图 3-1 矿区现状破坏航拍影像图

2、矿区地形地貌景观破坏预测评估

根据现场调查和开发利用方案设计，矿山未来损毁土地资源主要为设计露天采场建设和拟建表土场。

（1）设计露天采场

根据开发利用方案，两个采区分别建设 1 个露天采场。

设计露天采场 1：位于一采区，设计露天采场长 690m，宽 390m，设计采场顶部标高 388m，底部标高 280m，最大高差 108m，形成 10 个阶段平台和 1 个底平台。设计露天采场开采境界范围面积 21.9081hm²，台阶坡面角 65°，安全平台宽度 5m。

设计露天采场 2：位于二采区，设计露天采场长 300m，宽 220m，设计采场顶部标高 391m，底部标高 295m，最大高差 96m，形成 7 个阶段平台和 1 个底平台。设计露天采场开采境界范围面积 6.4032hm²，台阶坡面角 65°，安全平台宽度 5m。

该露天采场将对地表土地和植被造成进一步的挖损，开采过程中产生的废弃物进一步破坏了土地和植被，原有的地形形态和地貌景观发生了比较明显的改变，造成水土流失加重，环境因素不协调，原生地貌景观在空间上不连续、视觉上不美观，影响矿区生态景观的整体和谐统一。

（2）拟建排岩场

由于设计露天采场新增损毁土地，该范围植被发育，有效土层厚度可达 0.3~1.0m，为保证后期土地复垦有充足的土源保障，同时降低矿山土地复垦成本费用，在设计露天采场施工前，应将其上部的表土剥离并集中存放。为合理集中存放被剥离的表土，本方案拟建处表土堆放场。为减少土地资源的新增损毁，拟设表土堆放场设置在二采区现有露天挖损区域北侧，拟建场地占地面积 0.7500hm²，估算最大堆土高度按 10m 计算，预计最大土容量可达 75000m³。

综上所述，矿山未来开采拟建露天采场将加大挖损原有的地形地貌，造成原有山体的破坏。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，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分析

项目所在区域地下水各项水质监测指标均符合《地下水质量标准》（GB/T148-93）III类水域标准，说明地下水环境质量较好。

经调查及有关资料表明，矿区及其周围地区土壤类型主要为棕壤土。矿区内的采矿活动损毁了原来的地形地貌和地表植被，对土壤造成了严重损毁。由于采矿活动阻断了林草枯枝落叶的积累，影响雨水入渗及植物对灰分元素的吸收和富集，妨碍植物与土壤物质交换，对植物生长十分不利。加之雨水冲刷对土壤理化

性状产生不利影响，使有机质及氮磷钾含量降低，对土壤中微生物的活动产生影响，阻碍了植物根系的发育和生长。矿山闭矿后可通过覆土种植等复垦工程措施进行改良处理。

综上所述，现状条件下矿区水土环境污染程度较轻。

2、矿区水土环境污染预测分析

（1）水污染分析

粉尘及废气：产生粉尘的主要部位有凿岩、爆破、采掘、运输等生产过程，废气主要为炮烟。为减少粉尘飞扬和废气污染，由洒水车对运输道路洒水，使粉尘和废气污染降到最低。腐殖土（表土）用于矿山将来的植被恢复覆土，全部堆放在表土堆放场。

生产和生活污水：生产用水用于爆破过程加湿处理，加湿用水在物料转运过程中全部蒸发，生活用水用于人工洗漱，集中排放在废水储存罐，可采用庭院式一体化污水处理设备进行处理，对水质影响小。

矿山开采过程中，会使用炸药对岩体进行破碎，炸药统一相关部门管控，需爆破作业时聘请有资质的爆破作业公司进行爆破，企业不设炸药库房，爆破产生的有害气体 NO₂ 产生量较小，不会对周围环境产生明显影响。爆破作业后采用洒水除尘，部分药粉随水浸入含水层，对水质造成一定污染，由于药粉量小，因此，爆破作业的残余药粉对水质影响小。

矿山开采工作中，会用到机械挖取、装卸、运输矿石，油料侵入含水层，对水质造成一定污染，由于油料污染量小，因此，油污作用对水质影响小。

矿山开采产生的废机油等危险化学品，设有专门的危废仓库进行储存登记，定期交给有资质单位处置转移，不会对水土环境造成影响。

（2）土壤污染分析

矿区所在地区土壤类型主要为棕壤，矿区采矿活动将损毁原有的地貌和地表植被，对土壤造成损毁，由于采矿活动阻断了林草枯枝落叶的积累，影响雨水入渗及植物及灰分元素的吸收和富集，妨碍植物与土壤物质交换，对植物生长不利。加之雨水冲刷对土壤理化性产生不利影响，使有机质及氮磷钾含量降低，对土壤中微生物的活动产生影响，阻碍了植物根系的发育和生长。

综上所述，预测矿山开采活动对矿区水土环境污染程度**较严重**。

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

（1）项目区土地损毁形式

在矿山的建设及开采过程中，将对土地资源形成不同程度的损毁。矿山对土地的损毁主要露天开采对土地挖损，工业场地和道路对土地占压。

1) 挖损

矿山对土地的挖损主要体现在开采对地表表土进行剥离，使得开采范围内的土壤发生扰动，诱发流失。矿山在土壤剥离过程中，改变了原有自然土壤的存在状态，土壤与其母岩的上下继承关系也不复存在，同时因为土壤的扰动，使土壤中的养分、有机质含量及保水能力发生了改变，不利于自然植被的生长。而且矿山开采不但改变了原有用地类型，同时对地表的植被造成彻底的损毁，形成裸岩地貌景观。

2) 压占

矿山对土壤压占的后果，一是原地表植被将不复存在，新形成的自然表面将无植被覆盖，容易导致扬尘和水土流失；二是原表土层将变为深土层。特别是废石堆放场，由于堆放主要是碎石和底土，自然肥力极低，因此压占将使原有土地生产能力下降，形成生产力低下的土地。

（2）矿山开采损毁土地的时序

根据最新现场航拍调查测量，本工程现状对土地造成损毁的环节为预测对土地造成损毁的环节为露天挖损、工业场地、矿山道路的建设。土地损毁环节如下：

表 3-5 损毁单元土地损毁时序表

损毁单元	损毁方式	损毁环节	损毁时间		未来采矿利用情况
露天挖损	挖损	露天开采	已损毁	2008-2025 年	设计露天采场境界外部分不再使用，其余继续使用
工业场地	压占	采矿辅助场地	已损毁	2008-2025 年	继续使用
矿山道路	压占	运输	已损毁	2008-2025 年	继续使用
设计露天采场	挖损	露天开采	拟损毁	2025 年-2051 年	继续使用
拟建表土场	压占	表土堆存	利用已损毁区域	2025 年-2051 年	继续使用

（二）已损毁各类土地现状

矿山原由4个采区整合而成，采区自建矿以来，开采规模较大，各个采区均形成有露天采场，对土地资源和生态环境造成了一定程度的破坏。根据现场调查测量，现状破坏土地资源主要是露天采场、工业场地、运输道路。

（1）露天采场

根据现场调查，矿山原由4个采区整合而成，目前形成多处露天挖损。

一采区内存在两个采坑，1采坑纵深140m、宽120m，分两层呈阶梯式，2采坑纵深80m、最大宽度50m，位于1采坑西侧约80m；紧邻一采区的是二采区，位于一采区南50m，二采区内有一个采坑，纵深100m、宽40m；二采区南侧约150m处是三采区，有两个采坑，呈南北分布，相距约60m，北侧是1采坑，纵深100m、宽60m，南侧是2采坑，纵深50m、宽80m；四采区位于三采区西南约110m处。

经无人机航拍实测，以往矿山露天挖损共损毁土地面积为17.4671hm²，根据土地利用现状图，损毁土地利用类型为乔木林地、其他林地、采矿用地，其中损毁乔木林地0.0759hm²，损毁其他林地0.0940hm²，损毁采矿用地17.2972hm²。土地损毁的形式为挖损，土地权属*****镇*****村和*****镇*****村。

（2）工业场地

根据现场调查，目前该采区形成1处工业场地。位于矿区西侧界外，主要分布有矿山办公室、物料车间、油库、停车场等。场地最大长度100m，最大宽度60m。损毁土地面积为0.4469hm²，根据土地利用现状图，损毁土地利用类型为采矿用地。土地损毁的形式为压占，土地权属*****镇*****村。

（3）矿山道路

运输道路主要为进矿道路以及连接各破坏单元，损毁土地面积为1.9463hm²，损毁土地利用类型为乔木林地、其他林地、采矿用地、农村道路，其中损毁乔木林地0.1253hm²，损毁其他林地0.0461hm²，损毁采矿用地1.7051hm²，占用农村道路0.0698hm²。土地损毁的形式为压占，土地权属*****镇*****村。

小结：根据土地利用现状分幅图，矿山现状共计损毁土地面积19.8603hm²，损毁土地利用类型为乔木林地、其他林地、采矿用地、农村道路，其中损毁乔木林地0.2012hm²，损毁其他林地0.1401hm²，损毁采矿用地19.4492hm²，占用农村道路0.0698hm²。

表 3-6 现状损毁土地类型一览表

损毁单元	土地类型 (hm ²)					损毁方式
	乔木林地	其他林地	采矿用地	农村道路	共计	
露天采场	0.0759	0.0940	17.2972	0	17.4671	挖损
工业场地	0	0	0.4469	0	0.4469	压占
矿山道路	0.1253	0.0461	1.7051	0.0698	1.9463	压占
小计	0.2012	0.1401	19.4492	0.0698	19.8603	-

根据《规范》中附录 E“矿山地质环境影响程度分级（表 E.1）”，破坏耕地 $\leq 2\text{hm}^2$ ，破坏林地或草地 2-44 hm^2 ，破坏荒地或未开发利用土地 10-20 hm^2 ，影响程度为较严重。矿山开采破坏采矿用地 19.4492 hm^2 ，影响程度为较严重。

（三）拟损毁土地预测与评估

1、拟损毁土地预测

本工程建设区占地面积一般，土地损毁类型较复杂，土地损毁预测采用定量统计和定性描述相结合的方法进行。

（1）损毁土地方式预测方法

根据本工程特点，土地损毁方式表现多样性，主要为工程建设引起的挖损、压占，预测方法采用定性描述的方法进行。

（2）损毁土地面积预测方法

通过对主体工程占地的分析和统计，结合土地损毁方式采用定量统计的方法进行。

（3）损毁土地类型预测方法

根据《土地利用现状分类》对土地的分类，结合现场调查资料，确定由于矿山开采造成损毁的土地类型。

（4）损毁土地程度预测方法

根据《中华人民共和国土地管理法》和《土地复垦规定》，把矿山土地破坏程度评价等级确定为 3 级标准：I 级破坏（轻度破坏）、II 级破坏（中度破坏）、III 级破坏（重度破坏）。

2、预测损毁土地面积

根据现场调查和开发利用方案设计，矿山未来损毁土地资源主要为设计露天采场建设。

（1）设计露天采场

1) 设计露天采场境界范围

根据开发利用方案，两个采区分别建设 1 个露天采场。

设计露天采场 1：位于一采区，设计露天采场长 690m，宽 390m，设计采场顶部标高 388m，底部标高 280m，最大高差 108m，形成 10 个阶段平台和 1 个底平台。设计露天采场开采境界范围面积 21.9081hm²，损毁土地资源类型为旱地、乔木林地、其他林地、采矿用地，其中损毁旱地 1.1256hm²，损毁乔木林地 1.9561hm²，损毁其他林地 4.4479hm²，损毁采矿用地 14.3785hm²。损毁土地方式为挖损，土地权属为****村和****镇****村。

设计露天采场 2：位于二采区，设计露天采场长 300m，宽 220m，设计采场顶部标高 391m，底部标高 295m，最大高差 96m，形成 7 个阶段平台和 1 个底平台。设计露天采场开采境界范围面积 6.4032hm²，损毁土地资源类型为乔木林地、其他林地、采矿用地，其中损毁乔木林地 0.0744hm²，损毁其他林地 1.1293hm²，损毁采矿用地 5.1995hm²。损毁土地方式为挖损，土地权属为****村。

2) 设计露天采场境界范围与现状损毁范围重合情况

设计露天采场是在现有露天挖损的基础上扩大开采境界，设计露天采场境界与现状部分已损毁单元重合，重合面积 16.0839hm²，其中乔木林地 0.1023hm²，其他林地 0.1103hm²，采矿用地 15.8713hm²。

3) 设计露天采场新增损毁

扣除重合部分面积后，设计露天采场新增损毁土地面积 12.2274hm²，新增损毁土地利用类型为旱地、乔木林地、其他林地、采矿用地，其中旱地 1.1256hm²，乔木林地 1.9282hm²，其他林地 5.4669hm²，采矿用地 3.7067hm²。

（2）拟建表土场

由于设计露天采场新增损毁土地，该范围植被发育，有效土层厚度可达 0.3~1.0m，为保证后期土地复垦有充足的土源保障，同时降低矿山土地复垦成本费用，在设计露天采场施工前，应将其上部的表土剥离并集中存放。为合理集中存放被剥离的表土，本方案拟建处表土堆放场。为减少土地资源的新增损毁，拟设表土堆放场设置在二采区现有露天挖损区域北侧，拟建场地占地面积 0.7500hm²，估算最大堆土高度按 10m 计算，预计最大土容量可达 75000m³。

拟建表土场地面积 0.7500hm²，土地利用类型为采矿用地。

3、预测损毁土地面积合计

根据土地利用现状图（第三次全国土地调查数据），矿山未来开采共损毁土地资源面积 32.0877hm²，损毁的土地类型为旱地、乔木林地、其他林地、农村道路、采矿用地，其中损毁旱地 1.1256hm²，损毁乔木林地 2.1294hm²，损毁其他林地 5.6070hm²，损毁采矿用地 23.1559hm²，损毁农村道路 0.0698hm²。损毁土地类型情况见下表。

根据《规范》中附录 E“矿山地质环境影响程度分级（表 E.1）”，破坏耕地≥2hm²，破坏林地或草地≥4hm²，破坏荒地或未开发利用土地≥20hm²，影响程度为较严重。矿山未来开采破坏林地面积≥4hm²，预测评估矿业活动对土地资源的影响程度为严重。

表 3-7 各破坏单元损毁土地情况统计表 单位：hm²

破坏单元		损毁土地类型					
		旱地	乔木林地	其他林地	采矿用地	农村道路	合计
露天采场	设计露天采场 1	1.1256	1.9561	4.4479	14.3785	0	21.9081
	设计露天采场 2	0	0.0744	1.1293	5.1995	0	6.4032
	原有露天采场	0	0	0	1.7346	0	1.7346
拟建表土场		0	0	0	0.4469	0	0.4469
工业场地		0	0	0	0.7500	0	0.7500
矿山道路		0	0.0989	0.0298	0.6464	0.0698	0.8449
合计		1.1256	2.1294	5.607	23.1559	0.0698	32.0877

（四）现状与预测评估小结

1、现状评估小结

综上所述，通过对矿山现状调查分析，矿山以往未发生地质灾害，地质灾害影响程度较轻；对含水层的影响与破坏较轻；对原生地形地貌景观的破坏影响程度属较严重；对土地资源的破坏属较严重。因此，确定现状矿业活动对矿山地质环境影响程度分级属较严重。矿山地质环境现状评估一览见下表。

表 3-8 矿山地质环境现状评估一览表

环境问题 影响分级	影响因素	影响程度
地质灾害	露天采场边坡小规模崩塌	较轻
含水层	未造成矿山周边地下水下降，未影响到周边生产生活用水	较轻
地形地貌景观	露天采矿对原有地形挖损，破坏了山体的连续性	较严重
土地资源	损毁乔木林地 0.2012hm ² ，损毁其他林地 0.1401hm ² ，损毁采矿用地 19.4492hm ² ，占用农村道路 0.0698hm ² 。	较严重
评估结果	影响分级为“较严重”级别	

2、预测评估小结

综上所述，预测矿山在未来开采地质灾害影响危害程度较严重；对含水层的影响与破坏程度较轻；对原生地形地貌景观的破坏影响程度严重；对土地资源的破坏影响程度严重。因此，确定预测评估未来矿业活动对矿山地质环境影响程度分级属严重。综合考虑，将评估区分为地质环境影响严重区和较轻区。矿山地质环境预测评估一览见下表。

表 3-9 矿山地质环境预测评估一览表

环境问题 影响分级	影响因素	影响程度
地质灾害 崩塌	发生的可能性中等，危害程度小、危险性中等	较严重
含水层	不会造成矿山周边地下水下降，对周边生产生活用水影响小	较轻
地形地貌景观	矿山未来开采设计露天采场将加大挖损原有的地形地貌，造成原有山体的破坏。	严重
土地资源	损毁旱地 1.1256hm ² ，损毁乔木林地 2.1294hm ² ，损毁其他林地 5.6070hm ² ，损毁采矿用地 23.1559hm ² ，损毁农村道路 0.0698hm ² 。	严重
评估结果	影响分级为“严重”级别	

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

（1）分区原则

根据矿山地质环境条件，可能引发加剧的矿山地质环境问题及矿山地质环境影响

预测评估，结合矿山建设开采的特点，按照以下原则和方法对矿山地质环境保护与恢复治理进行分区。

- 1) “区内相似，区际相异”的原则；
- 2) “就大不就小”，“整体不分割”的原则；
- 3) “现状评估与预测评估区域重叠部分采取就上”的原则。

(2) 分区方法

根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估的结果，结合矿山环境发展变化趋势分析，考虑到矿山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。按照分区原则，划分出不同等级的矿山地质环境保护与治理区域，为开展矿山地质环境保护及治理工作提供依据。分区方法见下表：

表 3-10 矿山地质环境保护与恢复治理分区方法表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点区	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、分区评述

通过现状评估和预测评估，将昌图县雄鹰水刷石有限公司（（水泥用大理石））矿山地质环境保护与恢复治理分为 2 个区，即重点防治区（I）和一般防治区（III）。

(1) 重点防治区（I）

重点防治区面积 32.0877hm²，根据重点防治区内地质环境问题类型和各个损毁单元的位置，重点防治区进一步划分为 4 个亚区。分述如下：

①露天采场重点防治亚区（I1）

该防治区面积 30.0459hm²，地质环境问题主要是挖损破坏了土地植被资源，可能发生崩塌地质灾害。主要防治措施是监测危岩体，采矿活动结束后平整场地、覆盖表土、植被恢复。

②工业场地重点防治亚区（I2）

该防治区面积 0.4469hm²，地质环境问题主要是压占破坏了土地植被资源。主要防治措施是矿山采矿活动结束后，拆除建筑、平整场地、覆盖表土，对其植被恢复。

③拟建表土场重点防治亚区（I3）

该防治区面积 0.7500hm²，地质环境问题主要是压占破坏了土地植被资源。主要防

治措施是在表土堆积前在下部边缘修建简易挡土墙，矿山采矿活动结束后，平整场地、覆盖表土，对其植被恢复。

④矿山道路重点防治亚区（I4）

该防治区面积 0.8449hm²，地质环境问题主要是压占破坏了土地植被资源。主要防治措施是对道路两边进行植被恢复。

(2) 一般防治区（III）

该防治区面积 2.2588hm²，矿区范围内除重点防治区以外的范围，主要包括矿业活动对地质环境影响一般或基本无影响的范围以及矿山已进行植被恢复治理的范围。主要以预防为主，最大限度的减小对地质环境的影响和破坏。

表 3-11 矿山地质环境恢复治理分区表

分区	位置范围	面积 (hm ²)	地质环境问题	治理措施	
重点防治区 (I)	I-1	露天采场	30.0459	破坏地形地貌景观、挖损破坏土地资源	监测危岩体，采矿活动结束后平整、覆盖表土、植被恢复
	I-2	工业场地	0.4469	破坏地形地貌景观、压占土地资源	拆除建筑、平整场地、覆盖表土、植被恢复
	I-3	拟建表土场	0.7500	破坏地形地貌景观、压占土地资源	平整场地、植被恢复
	I-4	矿山道路	0.8449	破坏地形地貌景观、压占土地资源	两边进行植被恢复
一般防治区 (III)	矿区内未被破坏的范围	2.2588	不会造成破坏或已恢复治理	采取预防和保护措施	

(二) 土地复垦区与复垦责任范围确定

1、土地复垦区的确定

复垦区为生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。

本次矿山设计开采年限内共计损毁土地面积 32.0877hm²，其中现状已损毁土地面积 19.8603，拟新增损毁土地面积 12.2274hm²。损毁土地类型为旱地、乔木林地、其他林地、采矿用地、农村道路。

土地复垦区主要有露天采场、工业场地、拟建表土场、矿山道路组成，复垦区范围面积为 32.0877hm²。

2、复垦责任范围的确定

土地复垦责任范围为复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的

区域，根据矿山的生产规模、用地方式、各类用地和建筑的构成及当地的社会经济发展，生产建设需要，确定复垦责任范围。本项目内无永久性建设用地，故复垦责任范围与复垦区范围相同。复垦区范围与复垦责任范围拐点坐标如下表。

表 3-12 复垦区范围与复垦责任范围拐点坐标表

单元	序号	X	Y	序号	X	Y
设计露天采场 1	1	*****	*****	10	*****	*****
	2	*****	*****	11	*****	*****
	3	*****	*****	12	*****	*****
	4	*****	*****	13	*****	*****
	5	*****	*****	14	*****	*****
	6	*****	*****	15	*****	*****
	7	*****	*****	16	*****	*****
	8	*****	*****	17	*****	*****
	9	*****	*****			
设计露天采场 2	1	*****	*****	16	*****	*****
	2	*****	*****	17	*****	*****
	3	*****	*****	18	*****	*****
	4	*****	*****	19	*****	*****
	5	*****	*****	20	*****	*****
	6	*****	*****	21	*****	*****
	7	*****	*****	22	*****	*****
	8	*****	*****	23	*****	*****
	9	*****	*****	24	*****	*****
	10	*****	*****	25	*****	*****
	11	*****	*****	26	*****	*****
	12	*****	*****	27	*****	*****
	13	*****	*****	28	*****	*****
	14	*****	*****	29	*****	*****
	15	*****	*****			
原露天采场	1	*****	*****	25	*****	*****
	2	*****	*****	26	*****	*****
	3	*****	*****	27	*****	*****
	4	*****	*****	28	*****	*****
	5	*****	*****	29	*****	*****
	6	*****	*****	30	*****	*****
	7	*****	*****	31	*****	*****
	8	*****	*****	32	*****	*****
	9	*****	*****	33	*****	*****
	10	*****	*****	34	*****	*****
	11	*****	*****	35	*****	*****

	12	*****	*****	36	*****	*****
	13	*****	*****	37	*****	*****
	14	*****	*****	38	*****	*****
	15	*****	*****	39	*****	*****
	16	*****	*****	40	*****	*****
	17	*****	*****	41	*****	*****
	18	*****	*****	42	*****	*****
	19	*****	*****	43	*****	*****
	20	*****	*****	44	*****	*****
	21	*****	*****	45	*****	*****
	22	*****	*****	46	*****	*****
	23	*****	*****	47	*****	*****
	24	*****	*****			
工业场地	1	*****	*****	15	*****	*****
	2	*****	*****	16	*****	*****
	3	*****	*****	17	*****	*****
	4	*****	*****	18	*****	*****
	5	*****	*****	19	*****	*****
	6	*****	*****	20	*****	*****
	7	*****	*****	21	*****	*****
	8	*****	*****	22	*****	*****
	9	*****	*****	23	*****	*****
	10	*****	*****	24	*****	*****
	11	*****	*****	25	*****	*****
	12	*****	*****	26	*****	*****
	13	*****	*****	27	*****	*****
	14	*****	*****			
拟建表土场	1	*****	*****	10	*****	*****
	2	*****	*****	11	*****	*****
	3	*****	*****	12	*****	*****
	4	*****	*****	13	*****	*****
	5	*****	*****	14	*****	*****
	6	*****	*****	15	*****	*****
	7	*****	*****	16	*****	*****
	8	*****	*****	17	*****	*****
	9	*****	*****	18	*****	*****
矿山道路	1	*****	*****	12	*****	*****
	2	*****	*****	13	*****	*****
	3	*****	*****	14	*****	*****
	4	*****	*****	15	*****	*****
	5	*****	*****	16	*****	*****
	6	*****	*****	17	*****	*****
	7	*****	*****	18	*****	*****

	8	*****	*****	19	*****	*****
	9	*****	*****	20	*****	*****
	10	*****	*****	21	*****	*****
	11	*****	*****	22	*****	*****

（三）土地类型与权属

1、土地利用状况

昌图县雄鹰水刷石有限公司（水泥用大理石）复垦区面积 32.0877hm²，其中旱地 1.1256hm²，占复垦区总面积的 3.51%，乔木林地 2.1294hm²，占复垦区总面积的 6.64%；其他林地 5.6070hm²，占复垦区总面积的 17.47%；采矿用地 23.1559hm²，占复垦区总面积的 72.16%；农村道路 0.0698hm²，占复垦区总面积的 0.22%。

复垦区及责任区土地利用类型见下表。

表 3-13 复垦区及复垦责任范围土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积/hm ²	占总面积比例 (%)
01	耕地	0103	旱地	1.1256	3.51
03	林地	0301	乔木林地	2.1294	6.64
		0307	其他林地	5.607	17.47
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	23.1559	72.16
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0698	0.22
合计				32.0877	100.00

2、土地权属状况

根据现场调查及预测分析，确定本项目复垦区面积为 32.0877hm²，土地权属为铁岭市昌图县*****镇*****村和*****镇*****村集体所有，其中*****村面积 6.0938hm²，*****镇*****村面积 0.5615hm²，土地权属无争议。

表 3-14 复垦区土地权属表

土地权属	土地类型 (hm ²)					
	旱地	乔木林地	其他林地	采矿用地	农村道路	合计
*****镇*****村	0.9439	2.1294	5.3902	21.8518	0.0698	30.3851
*****镇*****镇*****村	0.1817	0	0.2168	1.3041	0	1.7026
小计	1.1256	2.1294	5.607	23.1559	0.0698	32.0877

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

矿山地质环境问题主要包括矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土环境污染等问题，针对以上问题，从技术方面进行可行性分析。

1、地质灾害防治技术可行性分析

根据第三章矿山地质灾害现状分析与预测，矿山地质灾害隐患主要为崩塌。

治理方式根据以往及周边矿山治理经验，以监测工程为主，辅以其他措施。露天采场地质灾害可采用坡面浮石清理、平台平整、露天开采境界外设置警示牌及监测措施进行预防和治理。

矿山地质灾害预防、治理、监测、预警技术成熟可行，并可达到实施的目标，在国内矿山均有应用。

2、含水层防治技术可行性分析

含水层修复技术措施主要采取预防保护措施，含水层预防保护与修复措施完全按照开发利用方案严格执行，从源头控制和预防，防止任何项目工业排水对地下含水层造成严重影响。生产期间加强对涌水量的监测，可有效帮助矿山了解含水层间的水力联系，及时掌握含水层水位动态和矿山开采可能对含水层的影响和破坏。含水层结构防治主要是强调含水层的自我修复能力，使其在漫长的过程中达到一个新的平衡，矿山生产废水和生活污水集中存放，不外排。

含水层破坏预防和治理措施切实可行，并可达到实施的目标。

3、地形地貌景观防治技术可行性分析

根据前文叙述，项目区不涉及各类自然保护区、人文景观和风景旅游区。矿山生产活动对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大，开采区对现有地形地貌景观影响严重。

露天采场对地形地貌景观的损毁可采取场地平整清理、覆土、恢复植被等生态措施进行预防和治理；工业场地、矿山道路等工程建设可采取建设完成后进行

植树绿化工程进行预防和治理。

地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）损毁预防和治理措施切实可行，同类、矿山有很多比较成熟的矿山地质环境治理技术与方法，因此，矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）治理技术可行。

4、水土环境污染防治技术可行性分析

水土环境污染防治主要强调预防及监测。所采取的废石综合利用和废水处理等保护措施属于矿山主体工程，技术可行。

5、监测技术可行性分析

地质灾害预防监测通过 GPS 进行监测；含水层监测为水质、水位、水量监测；地形地貌景观采取人工监测；水土环境污染监测为常规性监测，均可实现。

（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。为保证矿山地质环境恢复治理工程资金来源，依据《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》等文件规定，实行矿山地质环境恢复治理基金制度。根据“谁破坏，谁治理”的原则，矿山应分阶段安排治理资金的预算支出，进行治理。

（三）生态环境协调性分析

根据矿山特点，选择刺槐、紫穗槐作为种植树种。通过矿山地质环境治理与土地复垦工程的实施，能有效遏制矿区及周边环境的恶化，改善矿区的生态环境。矿山地质灾害、土地破坏、水土流失得到有效预防和控制；空气质量将得到大幅度的改善；植被恢复，不仅提高了植被覆盖率，还起到很好的涵养水源、保持水土、调节气候和净化大气的作用，增强了抗御自然灾害的能力，提高了生态环境质量和人居环境质量，并与周围景观相适宜。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

昌图县雄鹰水刷石有限公司（（水泥用大理石））复垦区面积 32.0877hm²，土地

利用类型为旱地、乔木林地、其他林地、采矿用地、农村道路。

复垦区及责任区土地利用类型见下表。

表 4-1 复垦区及复垦责任范围土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积/hm ²	占总面积比例 (%)
01	耕地	0103	旱地	1.1256	3.51
03	林地	0301	乔木林地	2.1294	6.64
		0307	其他林地	5.607	17.47
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	23.1559	72.16
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0698	0.22
合计				32.0877	100.00

（二）土地复垦适宜性评价

1、评价原则

- （1）符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调原则；
- （2）因地制宜原则；
- （3）土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则；
- （4）主导性限制因素与综合平衡原则；
- （5）复垦后土地可持续利用的原则；
- （6）经济可行、技术合理性原则；
- （7）社会因素和经济因素相结合原则；

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》；
- （2）《土地复垦条例》；
- （3）《土地复垦技术标准》；
- （4）《土地开发整理规划编制规程》；
- （5）《农用地分等定级规程》；
- （6）《待复垦土地主要限制因子农林牧评价等级标准》。

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，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

单元名称	损毁土地类型	损毁土地方式	单元面积 (hm ²)
露天采场	旱地、乔木林地、其他林地、采矿用地	挖损	30.0459
工业场地	采矿用地	压占	0.4469
拟建表土场	采矿用地	压占	0.7500
矿山道路	乔木林地、其他林地、采矿用地、农村道路	压占	0.8449
合计	-	-	32.0877

4、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项目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

评价单元	影响因子						
	地形坡度 (°)	有效土层厚度 (m)	地表物质组成	灌溉条件	排水条件	稳定性	生产管理便利性
露天采场(平台)	3~8	0	坚硬原岩	自然降水	好	不稳定	不便利
露天采场(边坡)	40~65	0	坚硬原岩	自然降水	差	不稳定	不便利
工业场地	0~10	0.5~1	表土压实	自然降水	好	稳定	便利
拟建表土场	5~15	0	岩土混合物	自然降水	好	稳定	便利
矿山道路	<8	0~0.3	岩土混合物	自然降水	好	稳定	便利

5、待复垦土地适宜性评价

(1) 待复垦土地主要限制因子的选择

根据华北、东北区主要限制因素的农林牧业评价等级标准，结合项目区自然环境条件因素和对土地损毁的方式，确定各评价单元的适宜性参评因子，最终确定参评因子为 7 个：地面坡度、地表物质组成、有效土层厚度、灌溉条件、排水条件、稳定性、生产管理便利性。

(2) 待复垦土地主要限制因素农林牧评价等级标准

结合矿区的实际情况以及以往的复垦经验，参考《耕地后备资源调查与评价技术规程》和《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036~2013）等确定复垦土地复垦适宜性评价的等级标准，详见下表。

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	分级指标	耕地评价	林地评价	草地评价
地面坡度 (°)	<6	1 等	1 等	1 等
	6~15	2 等	2 等	1 等
	15~25	3 等或 N	3 等	2 等或 3 等
	>25	N	3 等或 N	3 等
有效土层厚度 (m)	>0.5	1 等	1 等	1 等
	0.3~0.5	2 等	1 等	1 等
	<0.3	3 等	2 等	2 等
地表物质组成	壤土、砂壤土	1 等或 2 等	1 等	1 等
	岩土混合物	3 等	2 等	2 等
	砂土、砾质	N	2 等或 3 等	2 等或 3 等
	砾质	N	3 等或 N	3 等或 N
灌溉条件	灌溉水源有保证	1 等	1 等	1 等
	灌溉水源保证差	1 等或 2 等	1 等	1 等
	无灌溉水源	2 等或 3 等	2 等或 3 等	2 等或 3 等
排水条件	排水好，不淹没	1 等	1 等	1 等
	排水较好，季节性短期淹没	2 等	2 等	2 等
	排水较差，季节性长期淹没	3 等或 N	3 等或 N	3 等或 N
	排水差，长期淹没	N	N	N
稳定性	稳定	1 等	1 等	1 等
	基本稳定	2 等	1 等	1 等
	未稳定	N	N	N
生产管理 便利性	便利	1 等	1 等	~
	一般	2 等	1 等或 2 等	~
	不便利	N	2 等或 3 等	~

注：“N”代表不适宜，“~”代表非限制因素。

6、待复垦土地适宜性等级评价结果

根据矿山待复垦土地主要限制因素农林牧评价等级标准和矿业开采结束后待复垦土地评价单元土地特征，采用极限条件法，确定待复垦单元土地复垦适宜性等级评价结果见表 4-5 至 4-9。

表 4-5 露天采场平台适宜性等级评价结果

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
耕地	N	地表组成物质、有效土层厚度	受地表物质组成及周边土地利用类型限制，不适宜复垦为耕地
林地	3	有效土层厚度	场地回填平整、覆土、栽植苗木，可复垦为林地
草地	3	有效土层厚度	场地平整、撒播草籽，可复垦为草地

表 4-6 露天采场边坡适宜性等级评价结果

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
耕地	N	地形坡度、地表组成物质、有效土层厚度	地形坡度大，地表物质为基岩，无法客土，不适宜复垦为耕地
林地	N	有效土层厚度	地形坡度大，地表物质为基岩，无法客土，不适宜复垦为林地
草地	N	有效土层厚度	地形坡度大，地表物质为基岩，无法客土，不适宜复垦为草地

表 4-7 工业场地适宜性等级评价结果

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
耕地	3	地表组成物质、有效土层厚度	建筑砌体拆除、场地平整、覆土后，可复垦为耕地
林地	2	有效土层厚度	建筑砌体拆除、场地平整、覆土、栽植苗木，可复垦为林地
草地	2	有效土层厚度	建筑砌体拆除、场地平整、撒播草籽，可复垦为草地

表 4-8 拟建表土场适宜性等级评价结果

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
耕地	3	地表组成物质、有效土层厚度	场地平整、覆土后，可复垦为耕地
林地	2	有效土层厚度	场地平整、覆土、栽植苗木，可复垦为林地
草地	2	有效土层厚度	场地平整、撒播草籽，可复垦为草地

表 4-9 矿山道路适宜性等级评定结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
耕地	N	生产管理便利性、有效土层厚度	道路形态不适宜复垦耕地。
林地	3	有效土层厚度	对运输道路穴状覆土，植树，适宜复垦为乔木林地。
草地	2	有效土层厚度	撒播草籽，可复垦为草地。

7、确定待复垦土地的复垦利用方向

待复垦土地存在多宜性，最终复垦方向的确定需综合考虑多方面的影响，即综合考虑生态环境、原地类、政策因素及当地农民的建议，确定该矿山各评价单元最终复垦方向。将评价单元现状未达到复垦地类要求的，通过一定的复垦措施，最终达到复垦地类的要求。

复垦方向确定如下：

- （1）露天采场：露天采场清除危岩后，将露天采场底平台复垦为乔木林地、阶段平台复垦为灌木林地；边坡不复垦，种植藤本植被进行覆盖。
- （2）工业场地：采矿结束后，拆除建筑及地面硬化、平整场地、覆盖表土后，将工业场地全部复垦为旱地。
- （3）拟建表土场：平整场地、覆盖表土后，全部复垦为旱地。
- （4）矿山道路：矿山开采结束后，预留 3m 宽的道路做为农村道路，其余区域复垦为乔木林地。

综上所述，土地复垦最终方向与面积见下表。

表 4-10 土地复垦最终方向与复垦面积 单位：hm²

单元名称		原地类	损毁土地面积	复垦方向	复垦面积
露天采场	底平台	旱地、乔木林地、其他林地、采矿用地	30.0459	乔木林地	16.2435
	阶段平台			灌木林地	7.7488
	边坡			无法复垦（种植地锦）	6.0536
工业场地		采矿用地	0.4469	旱地	0.4469
表土场		采矿用地	0.7500	旱地	0.7500
矿山道路		乔木林地、其他林地、采矿用地、	0.8449	乔木林地	0.5959
				农村道路	0.2490
小计		-	32.0877	-	32.0877

8、复垦前后土地利用结构调整

项目区共计损毁土地 32.0877hm²，依据土地复垦适宜性评价结果，露天采场边坡无法复垦，仅在边坡周边种植藤爬植被，面积 6.0536hm²，项目区内共计复垦面积为 26.0341hm²，复垦率为 81.13%。复垦前后土地利用结构调整见下表：

表 4-11 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		变幅 (%)
编码	名称	编码	名称	复垦前	复垦后	
01	耕地 林地	0103	旱地	1.1256	1.1969	0.22
03		0301	乔木林地	2.1294	16.8394	45.84
		0305	灌木林地	0	7.7488	24.15
		0307	其他林地	5.607		-17.47
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	23.1559		-72.16
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0698	0.249	0.56
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0	6.0536	18.87
小计				32.0877	32.0877	-
变幅=（复垦后面积-复垦前面积）÷复垦前总面积×100%						

（三）水土资源平衡分析

1、土方量平衡分析

（1）需土量计算

露天采场底平台复垦为乔木林地，采用全面覆土，覆土厚度为自然沉实后 0.5m；阶段平台复垦为灌木林地，采用全面覆土，覆土厚度为自然沉实后 0.3m；共需要表土量为 104464m³。

工业场地复垦为旱地。该场地对土地资源的损毁主要为压占，场地建设时仅对下部表土层进行了压实，下部土层未受破坏，且该区域处于山谷内，自然土层较厚，复垦时将其区域深翻土地 0.5m 后，全面覆土 0.3m，经土地深翻+覆土后有效土层可达 0.8m，可满足农作物生长的需求。共需要表土量为 1341m³。

拟建表土场复垦为旱地，采用全面覆土方式，覆土厚度为自然沉实后 0.8m，共需要表土量为 6000m³。

矿山道路预留为农村道路的区域部覆土，复垦为乔木林地的区域，采用穴状覆土，每穴覆土厚度 0.125m³。共需要表土量为 33m³。

矿山截至采矿结束闭坑后，复垦工程共需覆土 111838m³。

表 4-12 复垦区表土需要量

复垦单元	复垦方向	面积 (hm ²)	覆土方式	覆土厚度 (m)	覆土量(m ³)
露天采场	乔木林地	16.2435	全面覆土	全面覆土 0.5m	81218
	灌木林地	7.7488	全面覆土	全面覆土 0.3m	23246
	边坡不复垦	6.0536	不覆土	-	0
工业场地	旱地	0.4469	深翻+全面覆土	深翻 0.5m, 全面覆土 0.3m	1341
拟建表土场	旱地	0.7500	全面覆土	全面覆土 0.8m	6000
矿山道路	乔木林地	0.5959	穴状覆土	0.0125m ³	33
	农村道路	0.2490	不覆土	-	-
总计		-	-	-	111838

（2）表土剥离量分析

根据开发利用方案设计，矿山扩界后，露天开采境界范围扩大。为保证后期土地复垦有充足的土源保障，同时降低矿山土地复垦成本费用，设计将露天采场拟损毁的表土进行剥离并集中存放，用于后期土地复垦。由于矿山新增损毁范围内剥离表土量较大，将剥离的表土集中存放于拟建表土场内。表土剥离费用属矿山基建成

本，不计入复垦费用中。

开发方案设计露天采场新增损毁范围面积 12.2274hm²，拟建损毁土地类型主要为旱地、林地及采矿用地。该范围植被发育，有效土层厚度可达 0.5~2.0m，坡脚分布厚度 0.5~2m，山顶分布厚度 0.5~1.0m。为方便计算，剥离土方厚度取 0.75m，设计露天采区开采可供剥离表土的面积为 12.2274hm²，可剥离土方量 91706m³。

（3）供求平衡计算

经过计算，本矿山复垦共需用土 111838m³，矿山设计露天采场剥离表土量 91706m³。

矿山在以往采矿过程中对损毁区域的表土进行了剥离并存放，根据矿山介绍，现有积存表土量约 2.3 万 m³。

拟剥离表土+现有表土量（11.4706 万 m³）>复垦所需表土量（11.1838 万 m³）可满足复垦需求，根据矿山复垦计划，在进行场地平整后，分阶段将所需表土运输至拟复垦区域。

2、水量平衡分析

（1）供水量分析

1) 有效降水量

根据昌图县气象站多年水文、气象资料，项目区平均年降水量多年平均降水量 607mm。复垦区内主要复垦地类为旱地和林地。该区降水量可以满足植被正常生长需求，旱季时可利用矿山洒水车进行灌溉。

2) 其他水源

如发生农作物及栽植的树苗缺水萎蔫，可利用水车到周边河流水源进行紧急拉水浇灌。

（2）需水量计算

栽种初始，为保证树苗的成活率，可用汽车拉水按株浇水。灌木和乔木每穴按 0.03m³的标准进行灌溉，地锦每穴按 0.01m³的标准进行灌溉，初期浇水两次，共计需水量为 7686m³。

（3）水资源平衡分析

栽种初始，为保证树苗的成活率，可用汽车拉水按株浇水。该区降水量可以满足植被正常生长需求。

（四）土地复垦质量要求

根据该矿已确定的土地复垦利用方向和《土地复垦质量控制标准》

（TD/T1036-2013）D.1 东北山丘平原土地复垦质量控制标准，制定已损毁复垦单元复垦为旱地、乔木林地、灌木林地。

表 4-13 复垦为旱地的土地复垦质量控制标准

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准		
			控制标准 (TD/T1036-2013)	本项目	
耕地	旱地	地形	地面坡度 (°)	≤15	≤15
		土壤质量	有效土层厚度/cm	≥80	≥80
			土壤容重/(g/cm)	≤1.35	≤1.0
			土壤质地	砂质壤土至砂质粘土	砂质壤土至砂质粘土
			砾石含量/%	≤5	≤3
			pH 值	6.5~7.0	6.5~7.0
			有机质/%	≥2.0	≥2.0
		配套设施	排水、道路	达到当地本行业工程建设标准要求	达到当地本行业工程建设标准要求
生产力水平	产量/(kg/hm ²)	三年后达周边地区同等土地利用类型水平	三年后达周边地区同等土地利用类型水平		

表 4-14 复垦为乔木林地的土地复垦质量控制标准

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准	
			行业标准 (TD/T1036-2013)	本项目
林地	乔木林地	有效土层厚度/cm	≥30	≥50
		土壤容重/(g/cm)	≤1.45	1.2~1.35
		土壤质地	砂土至砂质粘土	砂质壤土至砂质粘土
		砾石含量/%	≤20	≤15
		pH 值	6.0~8.5	6.0~7.5
		有机质/%	≥2.0	≥2.0
	配套设施	排水、道路	达到当地本行业工程建设标准要求	达到当地本行业工程建设标准要求
	生产力水平	定植密度/(株 hm ²)	满足《造林作业设计规程》(LY/T1607)要求	2500 株，即株行距 2.0m×2.0m
郁闭度		≥0.30	≥0.30	

表 4-15 复垦为灌木林地的土地复垦质量控制标准

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准	
			行业标准 (TD/T1036-2013)	本项目
林地 灌木林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30	30-50
		土壤容重/(g/cm)	≤1.45	1.2~1.35
		土壤质地	砂土至砂质粘土	砂质壤土至砂质粘土
		砾石含量/%	≤20	≤15
		pH 值	6.0~8.5	6.0~7.5
		有机质/%	≥2.0	≥2.0
	配套设施	排水、道路	达到当地本行业工程建设标准要求	达到当地本行业工程建设标准要求
	生产力水平	定植密度/(株 hm ²)	满足《造林作业设计规程》(LY/T1607)要求	10000 株, 即株行距 1m*1m
		郁闭度	≥0.30	≥0.30

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标任务

1、矿山地质环境保护与土地复垦预防目标

（1）总体目标

按照“预防为主、防治结合，谁开发谁保护、谁破坏谁治理、谁投资谁受益”、“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，矿山地质环境保护与土地复垦预防的总体目标是：坚持科学发展观，在矿山开发过程中最大程度地遏制、减少与控制损毁土地和对地质环境破坏，并行之有效的治理矿山地质环境问题，为土地复垦工程创造良好的基础；矿山闭坑后，实现矿山地质环境恢复治理与土地复垦，努力创建绿色矿山，促进矿业开发与环境保护、人类生存环境、社会经济的持续、科学、和谐发展。

（2）具体目标

根据矿区地质环境特征、矿山资源开发利用方案及建设规划，为了科学、有效地保护矿山地质环境问题、控制损毁土地资源，方案制订的矿山地质环境保护与土地复垦预防目标如下：

a. 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，有效遏制矿山生产对地形地貌景观的影响和破坏，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，实现矿区经济可持续发展。

b. 矿山建设可能引发的地质灾害得到有效治理，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡；对威胁建设场地、道路的地质灾害进行治理，保障场地、道路安全。矿山闭坑期结束后，地质灾害治理率达到 100%。

c. 降低矿山开采活动对含水层破坏的影响。

d. 及时开展治理工程，避免和减缓矿山开发对地形地貌景观的影响。矿山闭坑后矿山地质环境与周边生态环境相协调，达到与区位条件相适应的环境功能；

e. 对固体废弃物进行综合利用，减缓对地形地貌影响的破坏。

f. 根据项目特点、生产方式与工艺等，对开采过程中可能产生的不利危害采

取适当的预防和控制措施，进行提前预防，以减小和控制被损毁土地的面积和程度，并保护珍贵的表土资源，为土地复垦工程创造良好的基础。

2、矿山地质环境保护与土地复垦预防任务

（1）矿山地质环境保护任务

矿山地质环境保护的主要任务是指为达到矿山地质环境保护规划的预期目标而要完成的主要工作。在矿山地质环境评估的基础上，结合本矿山实际，及矿山地质环境保护治理目标，提出矿山地质环境保护与恢复治理的主要任务。其具体任务为：

a. 提出地质灾害恢复治理方案。对露天采场可能发生崩塌的边坡危岩体进行清除，对边坡进行长期巡视检测，建立有效的监测机制，做到早预防早治理；

b. 矿山开采过程中，对地形地貌景观遭受破坏的地区进行整治，实施环境绿化工程，进行生态恢复治理，恢复或重建矿山生态环境；

c. 在经济合理的基础上，进行矿山地质环境保护和治理恢复工程的经费概算，提出保护与恢复治理的措施保障，进行社会、环境、经济效益分析。

（2）土地复垦预防任务

a. 对土地资源破坏严重区域，结合破坏的土地类型，同时调查矿山周边的社会经济状况，提出土地复垦方案；

b. 按照方案要求，对土地资源进行治理和恢复；

c. 根据方案预算费用按时缴纳治理费用，并用于土地复垦相关工程。

（3）地形地貌景观保护预防任务

边开采边治理，及时恢复植被。

（4）水土环境保护预防任务

减少废水排放，防止水土环境污染。

（二）主要技术措施

按照“统一规划、源头控制、防治结合”的原则，根据矿山生产特点、生产方式与工艺等，将采用以下预防与控制措施。

1、矿山地质灾害预防措施

根据地质灾害现状和预测评估，矿山可能引发和遭受的地质灾害主要为崩塌和滑坡。采取防治措施如下：

(1) 在存在崩塌隐患的区域采矿，要消除隐患或采取避让措施。

(2) 固体废弃物有序、合理堆放、设计稳定的边坡角，必要时应采取加固措施或修筑拦挡工程。

(3) 严格按照开发利用方案设计进行开采，禁止超采等。

(4) 加强对露天采场边坡的监测，一旦发现问题，及时进行治理。

(5) 在露天采场外设置警示标志。

2、含水层预防措施

采矿活动对浅层含水层的损毁是不可恢复的，但是矿山最低开采标高位于当地侵蚀基准面之上，不会对地下水资源产生影响；矿石中不含有毒有害矿物成分，生产生活用水也无污染性成分，不会对地表水和居民生产生活用水造成影响，因此，方案确定在治理期内预防措施如下：

(1) 以监测措施为主，定期进行地下水位和水质监测。

(2) 严格按设计进行开采，尽量少损毁地表植被，保持水土。

3、地形地貌景观预防措施

(1) 合理堆放外排废石，并做好废石综合利用工作；减少废石的排放量，生活垃圾及时处置，以减少对地形地貌的损毁及占用土地资源。

(2) 加强矿区绿化建设，坚持矿产开发和矿区绿化同步发展，结合当地的土壤特点，利用地方树种，减少对地形地貌景观损毁程度。

4、水土环境污染预防措施

矿石中不含有毒物质，矿山采矿活动不会对区域水土环境产生影响。矿石运输的粉尘在扩散过程中会对矿区周围的土壤、水环境产生一定的影响；再有生活垃圾会对矿山周边水土环境产生一定影响。预防措施主要为：

(1) 洒水车定期喷洒，达到除尘效果，预防减少粉尘对水土环境的污染。

(2) 妥善处理建设期产生的各类污染物、生活垃圾等，要进行统一集中处理，不得随意弃置。施工结束后，要进行现场清理，采取恢复措施。

(3) 矿山开采生产过程中使用的燃料油应严格按照相关规定的存储设备要集中存放，专人看管，做好进出库记录，不得随意存放。

(4) 矿山机械设备维修产生的废机油等污染物应设专门的危废库进行储存登记，定期交由有资质单位处置转移。

5、土地破坏预防控制措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，在矿山开采规划建设过程中可以采取一些合理的措施，以减小和控制损毁土地的面积和程度，为土地复垦创造良好的条件。根据行业特点，结合本工程实际，建设与生产中可采取如下措施控制和预防土地损毁。

（1）合理规划生产布局，减少损毁范围

建设和生产过程中应加强规划和施工管理，尽量缩小对土地的影响范围，各种生产建设活动应严格控制在规划区域内，将临时占地面积控制在最低限度，尽可能地避免造成土壤与植被大面积损毁，而使本来就脆弱的生态系统受到威胁。

采矿废石的运输及利用，应尽量减少原地表植被的损毁，各种运输车辆规定固定路线，道路规划布置应因地制宜、尽量减少压占土地。生产过程中产生的生产、生活垃圾严禁乱堆、乱扔，应规划设置指定的处理地点，以免占用土地，污染环境。

（2）固体废弃物污染预防措施

综合利用固体废弃物，降低自然资源的浪费，让采矿产生的废石、弃渣等物尽其用。既降低经济成本，又不会对周边生态产生不良影响。

（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，具体工程量在后续章节中体现，因此本节不再进行具体工程量设计。

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

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。在采矿活动结束后，对破坏的地貌形态进行治理。

（二）工程设计

1、露天采场治理工程

主要治理工程主要为：防护工程、清除危岩工程、简易挡土墙工程、平整场地工程、复垦工程（开采结束后）。复垦工程在下章节矿区土地复垦工程设计中阐述。

（1）防护工程

预测矿山未来露天开采可能发生采场边坡崩塌地质灾害，地质灾害预防措施为在露天采场边缘、临近灾害点、施工作业区、临近道路处设置明显的警示标志，提醒来往车辆和相关人员提高警惕，避免造成人员伤亡。警示标志牌采用水泥混凝土而制，平均间隔 100m 设置 1 个。一采区露天采场设置警示标志 20 个，二采区露天采场设置警示标志 10 个，方案共设计警示标志 30 个。

（2）清除危岩工程

露天采场开采时要严格按开发利用方案设计参数进行，阶段高度、阶段坡面角及最终帮坡角严格按照开发利用方案设计，岩石破碎地段可视情况放缓坡度，对危岩体进行清除，消除地质灾害隐患。清除危岩地段主要位于露天采场形成的边坡处，按照 $0.03\text{m}^3/\text{m}^2$ 的规模计算，一采区露天采场形成边坡面积约 44126m^2 ，需清除危岩 1324m^3 ；二采区露天采场形成边坡面积约 16410m^2 ，需清除危岩 492m^3 ；共需清除危岩工程量为 1816m^3 。

（3）简易（土袋）挡墙工程

露天采场平台全面覆土时，为防水边缘水土流失，设计对阶段平台外缘修建围堰，为减少工程施工，采用编织袋装土围挡至平台边缘，起到表土受遇水冲刷流失的作用。其土袋挡墙高度不低于覆土厚度 0.5m，一采区露天采场阶段平台长度约 8071m，二采区露天采场阶段平台长度约 2950m，故修建简易挡墙长度 11021m。

（4）平整场地工程

采矿活动结束后，在覆土之前，对于平台高低不平，废石岩土杂乱分布及地面坡度不能满足要求的区域进行清理及平整，岩石清理采用推土机配合自卸汽车进行，在平整场地时，尽量保证向平台内侧倾斜，以增加表面的粗糙度和抗滑力。

平均平整深度 0.10m，经统计计算一采区露天采场平整场地面积共 17.4955hm^2 ，平整场地工程量 17496m^3 ；二采区露天采场平整场地面积共 4.7622hm^2 ，平整场地工程量 4762m^3 ；露天采场共需平整场地工程量 22258m^3 。

2、工业场地治理工程

主要治理工程主要为：拆除建筑、平整场地、复垦工程。复垦工程在下章节矿区土地复垦工程设计中阐述。

（1）拆除建筑

工业场地的建筑主要为矿山办公室、物料车间、油库、停车场等简易建筑。拆除建筑利用机械进行，并彻底清除地基及地表硬覆盖，将拆除的建筑废弃物清运处理（可回填至露天采坑内）。场地内建筑面积 8039m²，根据建筑物面积、建筑结构形式和地表硬化面积核算统计，共需拆除建筑 56m³，拆除地表硬化 894m³。

（2）平整场地

采矿活动结束后，将废石综合利用，对该场地利用机械进行平整，平整后的土地与周围地形地貌相协调，满足自然散水条件，达到复垦场地的要求。

工业场地面积共 0.4469hm²，平整深度 0.1m。平整后地形坡度≤30°，共机械平整土地 447m³。

3、拟建表土场治理工程

主要治理工程主要为：修建挡土墙、平整场地、复垦工程。复垦工程在下章节矿区土地复垦工程设计中阐述。

（1）简易（土袋）挡墙工程

设计拟建表土场，用于积存剥离的表土。为防止表土受雨水冲刷，造成水土流失，应对表土堆放场边坡底部边缘进行围挡加固，该工程并非永久性治理工程，本着经济实用的原则，采用简易挡土墙（采用编织袋装土围挡）压实稳固，简易挡土墙高度以 1m 左右为宜，沿表土场底部边缘围挡，设置简易挡土墙 356m。

（2）平整场地

采矿活动结束后，将表土场内表土运至各复垦区域后，对该场地利用机械进行平整，平整后的土地与周围地形地貌相协调，满足自然散水条件，达到复垦场地的要求。

表土场面积共 0.7500hm²，平整深度 0.1m。平整后地形坡度≤30°，共机械平整土地 750m³。

4、运输道路治理工程

运输道路进行植被恢复，其工程在矿区土地复垦中阐述。

（三）技术措施

1、警示标志

警示标志牌采用铝合金材料，标牌尺寸不小于 800mm*1000mm，标明“前方危险、

禁止入内”等类似字样，标杆尺寸 $\phi 50*1000\text{mm}$ 。

图 5-1 警示牌示意图

2、清除危岩工程技术措施

1) 破碎松动岩体和危岩体，对局部陡倾坡段进行适当削方及强风化层挖除。坡面清理不得有较大的凸起和凹陷，尤其是清除危岩体坡面应与周围平顺连接。

2) 清理浮石采取一看二敲三撬的作业方法。

3) 清理浮石采用自上而下，分区跳段的方式进行，每段施工长度一般控制 15m，任何部位均不得采用自下而上的开挖方式施工。

4) 强风化层挖除采用人工或小型机械进行清理，坡面破碎松动岩体采用人工或机械撬挖。

3、拆除清运建筑工程技术措施

待矿山闭坑后，将废弃的建筑物进行拆除，拆除时连同基础一并拆除，从上至下逐层分段拆除，先拆除非承重结构，再拆除承重结构，拆除框架结构建筑时，按楼板、次梁、柱子的顺序进行拆除。将拆除下来的建筑垃圾转运到附近的井口内进行回填。

4、场地平整工程技术措施

作业方式是首先采用以机械化平整为主，人工找平为辅的综合施工法进行合理组织施工，用反铲挖掘机对大量石方进行挖掘装车、转运。对于小块的碎石可采用推土机和平地机进行平整、压实，平整阶段注意地面坡度，用作林地地面坡

度一般不超过 30°。同时也防止覆土后，雨季经雨水冲刷造成水土流失。平整时要注意将粒径小的碎石尽可能堆于地表，防止由于表面废石粒径过大，造成渗漏，浪费土量。

（四）主要工程量

根据矿山开采设计和总体规划，近期 5 年对原露天挖损不再使用的区域进行治理，矿山地质环境恢复治理工程见下表：

表 5-1 环境治理工程量统计

治理	工程措施	计量单位	工程量	
			总服务年限	近 5 年
露天采场	警示标志	个	30	20
	清除危岩	m ³	1816	0
	简易（土袋）挡墙	m	11021	0
	平整场地	m ³	44516	493
工业场地	拆除建筑	m ³	56	0
	拆除地表硬化	m ³	894	0
	平整场地	m ³	447	0
拟建表土场	简易（土袋）挡墙	m	356	356
	平整场地	m ³	750	0

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

项目区共计损毁土地 32.0877hm²，依据土地复垦适宜性评价结果，露天采场边坡无法复垦，仅在边坡周边种植藤爬植被，面积 6.0536hm²，项目区内共计复垦面积为 26.0341hm²，复垦率为 81.13%。复垦前后土地利用结构调整见下表：

表 5-2 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		变幅 (%)
编码	名称	编码	名称	复垦前	复垦后	
01	耕地	0103	旱地	1.1256	1.1969	0.22
03	林地	0301	乔木林地	2.1294	16.8394	45.84
		0305	灌木林地	0	7.7488	24.15
		0307	其他林地	5.607	0	-17.47
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	23.1559	0	-72.16
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0698	0.249	0.56
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0	6.0536	18.87
小计				32.0877	32.0877	-
变幅=(复垦后面积-复垦前面积)÷复垦前总面积×100%						

(二) 工程设计

1、露天采场复垦工程

露天采场经场地平整后，将采坑底平台复垦为乔木林地，面积 16.2435hm²；阶段平台复垦为灌木林地，面积 7.7488hm²；采场边坡种植藤本植被覆盖。

土地复垦工程主要为覆土、土壤培肥、植被栽植、灌溉，分述如下：

(1) 覆土工程

露天采场底平台复垦为乔木林地，采用全面覆土，覆土厚度为自然沉实 0.5m；采场阶段平台复垦为灌木林地，采用全面覆土，覆土厚度为自然沉实 0.3m；场边坡坡脚种植五叶地锦，采场边坡无法复垦，不覆土。

露天采场共需覆土 104464m³。

(2) 土壤培肥工程

植被种植初期，土壤肥力较低，故需要增施有机肥提高土壤肥力，增施方法为全面施肥，林地施肥按 1500kg/hm²。露天采场复垦林地共需施肥量 35988kg。

(3) 植被恢复工程

露天采场底平台复垦为乔木林地，面积 16.2435hm²，乔木林地树种选择为刺槐和榆树，苗木规格 1 年生裸根苗，种植株行距为 2.0m×2.0m，每穴 1 株；露天采场阶段平台复垦为灌木林地，灌木林地树种选择为胡枝子，苗木规格 1 年生裸根苗，种植株行距为 1.0m×1.0m，每穴 1 株；采场边坡无法复垦，采取边坡坡脚种植地锦，通过攀爬的方式达到裸岩边坡覆盖的效果，地锦种植株距 0.5m，每穴栽

植 1 株。

露天采场共形成底平台面积 16.2435hm², 阶段平台面积 7.7488hm², 形成边坡长度约 11021m。露天采场共需种植乔木（刺槐、榆树）40609 株，种植灌木（胡枝子）77488 株，种植地锦 22042 株。

（4）灌溉工程

栽植完成后，为保证栽种成活率，需要及时对其进行浇水，灌木和乔木每穴按 0.03m³ 的标准进行灌溉，地锦每穴按 0.01m³ 的标准进行灌溉，苗木栽植当年需浇水灌溉 2 次，管护期内灌溉工程费用在管护费用中计算。露天采场共需水量为 7086m³。

图 5-2 露天采场植被恢复设计示意图

2、工业场地复垦工程

根据矿山待复垦土地适宜性评价结果，复垦方向为旱地，复垦面积为 0.4469hm²。土地复垦工程主要为土地深翻、覆土、土壤培肥，分述如下：

（1）土地深翻工程

该场地对土地资源的损毁主要为压占，场地建设时仅对下部表土层进行了压实，下部土层未受破坏，且该区域处于山谷内，自然土层较厚，为减少客土用量，复垦时将其区域深翻土地 0.5m 后，全面覆土 0.3m，经土地深翻+覆土后有效土层可达 0.8m，可满足农作物生长的需求。

（2）覆土工程

对场地进行深翻后，采用全面覆土，覆土厚度为自然沉实 0.3m，经土地深

翻+覆土后有效土层可达 0.8m,可满足农作物生长的需求。需覆土工程量为 1341m³。

（3）土壤培肥工程

农作物种植初期，土壤肥力较低，故需要增施有机肥提高土壤肥力，采取全面施肥，施肥量按旱地施肥 4000kg/hm²。共需施肥量 1788kg。

3、拟建表土场复垦工程

根据矿山待复垦土地适宜性评价结果，复垦方向为旱地，复垦面积为 0.7500hm²。土地复垦工程主要为覆土、土壤培肥，分述如下：

（1）覆土工程

复垦旱地的区域采用全面覆土，覆土厚度为自然沉实 0.8m，覆土面积 0.7500hm²，需覆土工程量为 6000m³。

（2）土壤培肥工程

农作物种植初期，土壤肥力较低，故需要增施有机肥提高土壤肥力，采取全面施肥，施肥量按旱地施肥 4000kg/hm²。共需施肥量 3000kg。

4、运输道路复垦工程

根据矿山待复垦土地适宜性评价结果，矿山开采结束后，预留 3m 宽的道路做为农村道路，其余区域复垦为乔木林地。土地复垦工程主要为覆土、植被栽植、灌溉，分述如下：

（1）覆土工程

采用穴状覆土，每穴覆土 0.125m³，需覆土工程量为 33m³。

（2）土壤培肥工程

植被种植初期，土壤肥力较低，故需要增施有机肥提高土壤肥力，采取穴状施肥，施肥量按 300kg/穴。施肥量为 794kg。

（3）植被恢复工程

复垦方向为乔木林地的区域，树种选择为刺槐和榆树，苗木规格 1 年生裸根苗，树坑规格为 0.5m×0.5m×0.5m，种植行距为 1.5m*1.5m，每穴 1 株。种植乔木 2648 株。

（4）灌溉工程

栽植完成后，为保证栽种成活率，需要及时对其进行浇水，每穴按 0.03m³的标准进行灌溉，苗木栽植当年需浇水灌溉 2 次，管护期内灌溉工程费用在管护

费用中计算。需水量为 159m³。

（三）技术措施

土地复垦工程主要是经过场地平整后，采用覆盖表土和植被恢复等技术措施。

1、覆盖表土工程技术措施

表土覆盖厚度根据当地土质情况、气候条件、种植类型及土源情况等确定，本方案覆土方式为全面覆土，复垦旱地的区域土层厚度达到 0.8m；复垦为乔木林地的区域土层厚度达到 0.5m；复垦为灌木林地的区域土层厚度达到 0.3m。

覆土来源利用矿山开采基建剥离的表土，满足表土覆盖量。先用挖掘机对土方进行挖掘装车、转运至复垦区；覆土过程中需对土方进行平整，土方平整作业方式是采用以机械化平整为主，人工找平为辅的综合施工法进行合理组织施工，平地机进行土方平整时，平均推土距离 30m。

2、土壤培肥工程技术措施

本方案中采取的土壤培肥措施主要针对土壤贫瘠，有机质含量较低，进行土壤改良与培肥。由于复垦区的土壤来源于外运客土，土壤培肥措施就成为提高生产力的关键。增施有机肥可提高土壤肥力，有机肥可增加和更新土壤有机质，促进微生物繁殖，改善土壤的理化性质和生物活性。

为达到土地复垦的理想效果，本方案设计复垦前采用全面施肥，根据辽宁省市场监督管理局发布的《玉米高效施肥技术规程》（DB21/T 3589-5000），施用量为商品肥 200kg—300kg/亩，总养分含量≥40%。参考以上施肥标准，复垦旱地的区域采用全面施肥，施肥量为 4000kg/hm²；复垦林地的区域施肥量为 1500kg/hm²，施肥采用商品肥。施肥方式采用全面施肥，在覆土完成后，通过撒播的方式进行施肥。

3、植被恢复工程技术措施

植被恢复设计选择可充分利用水土资源，减轻病虫害，提高造林效益，以达到快速绿化的目的。同时可充分利用营养空间，建立稳定的生态体系。

（1）物种选择

根据矿区植被重建的主要任务及目标，同时结合矿区的特殊自然条件，选定的植物要具有以下特性：具有较强的适应脆弱环境的能力，即对于干旱、风害、冻害等不良立地因子具有较强的适应能力。同时对粉尘污染、病虫害等不良因子具有一定的抵抗能力。根系发达，有较高的生长速度，能形成网状根固持土壤。

地上部分生长迅速，枝叶茂盛，能尽快和尽可能长的时间覆盖地面，有效阻止风蚀。同时，能较快形成松软的枯枝落叶层，提高土壤的保水保肥能力。种植栽培较容易，成活率高。种源丰富，育苗方法简易。具有优良的水土保持作用的植物种属，能减少地表径流、涵养水分、阻挡水土流失和固持土壤。根据当地的种植经验及气候特点，采用乔灌草植物相搭配的方式进行绿化美化，形成立体生态防护网络。

方案乔木选择树种为刺槐、榆树，1年生裸根；

灌木选择树种为胡枝子，1年生；

藤本选择为地锦。

植物的生态学特性见表 5-3。

表 5-3 植物的生态学特性

序号	种类	植物	特性
1	乔木	刺槐	刺槐对土壤要求不严，适应性很强。最喜土层深厚、肥沃、疏松、湿润的粉砂土、砂壤土和壤土。对土壤酸碱度不敏感。在底土过于黏重坚硬、排水不良的粘土、粗砂土上生长不良。虽有一定抗旱能力，但在久旱不雨的严重干旱季节往往枯梢。不耐水湿，怕风，生长快，根浅，树冠浓密。结实早，产量丰富。材积生长旺期在 15~20 年以后，在较好的立地条件下，能保持到 40 年以上。
		榆树	榆树又名春榆、白榆等，为榆科落叶乔木，幼树树皮平滑，灰褐色或浅灰色，大树之皮暗灰色，不规则深纵裂，粗糙；小枝无毛或有毛，无膨大的木栓层及凸起的木栓翅；冬芽近球形或卵圆形。叶椭圆状卵形等，叶面平滑无毛，叶背幼时有短柔毛，后变无毛或部分脉腋有簇生毛，叶柄面有短柔毛。生于海拔 1000-2500 米以下之山坡、山谷、川地、丘陵及沙岗等处。阳性树种，喜光，耐旱，耐寒，耐瘠薄，不择土壤，适应性很强。根系发达，抗风力、保土力强。萌芽力强耐修剪。生长快，寿命长。能耐干冷气候及中度盐碱，但不耐水湿（能耐雨季水涝）。具抗污染性，叶面滞尘能力强。在土壤深厚、肥沃、排水良好之冲积土及黄土高原生长良好。可作西北荒漠、华北及淮北平原、丘陵及东北荒山、砂地及滨海盐碱地的造林或“四旁”绿化树种。
2	灌木	胡枝子	又名苕条、属豆科落叶灌木。耐阴、耐寒、耐干旱、耐瘠薄，适应性很强，对土壤要求不严格。繁殖容易，萌芽力强，根系发达，有根瘤菌，是水土保持和改良土壤的优良树种。胡枝子是一种用途较广，价值较高的树种。其生境通常在温带落叶阔叶林及亚热带的山地和丘陵地带，是这一带地区的优势种。也分布在林缘、无林或森林破坏后，遭反复砍伐和火烧，森林不能恢复的地区。
3	藤本	地锦	地锦又名爬山虎，葡萄科爬山虎属。地锦适应性强，既耐寒（在中国东北地区可露地越冬），又耐热（在广东亦生长良好）。地锦耐贫瘠、干旱，耐阴、抗性强，栽培管理比较粗放，对土壤要求不严，气候适应性广泛。

（2）种植规格

种植乔木（刺槐、榆树）行间距为 2.0m×2.0m，每穴 1 株，树木采用“品”字形种植；种植灌木（胡枝子）行间距为 1.0m×1.0m，每穴 1 株，树木采用“品”字形种植；种植地锦，间距为 0.5m，每穴 1 株。

（3）种植方法

根据当地的气候环境，种植时间最好安排在春季或秋季，在落叶以后到大地封冻之前这段时间进行种植。

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

栽植：裸根苗栽植时，先将苗木扶正，放入坑内，再用土进行回填。在回填了一半土后，轻提苗木使根系舒展，这样能保证树的根系全部朝下。随后填土分层踏实，乔木与原根颈一平。随后进行林间播撒草籽，播撒时，要注意条带均匀，可用细齿耙往返拉松表土，使草籽被土覆盖。

栽植后：苗木栽植后第 1 年分别在 6 月和 8 月进行两次人工抚育，及时松土和铲除穴内杂草及林地内高裸植物，为苗木快速生长提供良好空间。

4、灌溉工程技术措施

植被恢复时，为保证栽种成活率，需要对其进行浇水，采用水车拉水方式，按种植 100 株苗木需水 3.0m³ 计算。水源来自项目区周边的河流，水量充沛，可满足灌溉要求。由于矿区地处北温带，属于季风气候区，根据当地气候条件，树木成活后可靠自然降水生长，为保证树木成活率，在植树初期浇水 2 次。

浇水前在树坑周围用土筑成高于根茎 10—15cm 的浇水堰，筑实、底平，不应漏水。浇水时应缓浇慢渗，而且一定要浇透，使土壤吸足水分。如果出现漏水、土壤下陷和树木倾斜，要及时扶正、培土。在无雨的天气，第一次浇水不能隔夜。

5、植被管护工程技术措施

复垦后的管护十分重要，要建立管护责任制，制定切实可行的管护制度，确保种植农作物和苗木的存活率及正常生长发育。具体管护内容、方式、技术措施详见第七节中“土地复垦工程管护”相关内容。

（五）主要工程量

根据矿山开采设计和总体规划，近期 5 年对原露天挖损不再使用的区域进行

复垦，矿山土地复垦工程见下表：

表 5-4 土地复垦工程量统计

复垦单元	工程措施	计量单位	工程量	
			总服务年限	近 5 年
露天采场	覆盖表土	m ³	104464	2467
	土壤培肥	kg	35988	740
	种植乔木	株	40609	1233
	种植胡枝子		77488	0
	种植地锦	株	22042	0
	灌溉	m ³	7086	74
工业场地	土地深翻	hm ²	0.4469	0
	覆盖表土	m ³	1341	0
	土壤培肥	kg	1788	0
拟建表土场	覆盖表土	m ³	6000	0
	土壤培肥	kg	3000	0
矿山道路	覆盖表土	m ³	33	0
	土壤培肥	kg	794	0
	种植乔木	株	2648	0
	灌溉	m ³	159	0

四、含水层破坏修复

（一）目标任务

保护与恢复治理区内和矿区周边因受采矿影响和破坏的含水层，以减少地下水位下降、水量减少或疏干引发的水环境、水资源恶化。

（二）工程设计

矿山开采对含水层的主要影响为含水层水位降低，通过覆土绿化增加了地表水量，可入渗补给地下水。

因此，开采结束后，含水层可依靠自然修复，因此本方案对含水层修复的工程设计主要为布设监测点实时监测。

（三）技术措施

地下水含水层污染的防治措施有：重复利用废水，减少污水排放量；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。

五、水土环境污染修复

（一）目标任务

水土环境污染修复主要目标任务是对在矿山建设、生产过程中造成水体、土壤原有理化性状恶化，对水土环境造成污染进行修复。对土壤质量和矿山及周边水体水质被污染的进行综合治理，使之得到修复。保护矿区及周边水土环境，以预防为主避免发生水土污染，对已产生污染的水土及时治理。

（二）工程设计

根据水土环境污染现状分析及预测，矿山生产排放的废物，能够满足《土壤质量标准》（GB 15618-1995）和《地表水环境质量标准》（GB3838-2008）的要求。矿山生产未对当地水土环境造成污染。因此，本矿山对水土环境污染暂不设计治理工程，但需对水质环境及土壤环境实时监测。

（三）技术措施

矿山的水土污染以预防为主，主要技术措施为以下几个方面：

- （1）及时对矿山已损毁的土地开展环境治理和土地复垦，做到“边生产、边治理”；
- （2）洒水抑尘，防止矿岩装卸、运输过程中的粉尘污染；
- （3）做好矿山水土污染监测工作。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

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

- 1、通过地质灾害监测工作，发现地质灾害问题及时采取措施，从而消除地质灾害隐患。
- 2、通过地下水位动态、水质监测工作，系统了解矿山开采活动对含水层和

地下水环境污染情况，为含水层保护和水环境污染治理提供数据支撑。

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

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

（二）监测工程设计及技术措施

1、地质灾害监测

（1）监测内容

矿山开采可能引发、加剧的地质灾害主要为露天采场边坡崩塌。监测主要针对采场边坡进行，对露天采坑边坡岩体的稳定性进行监测，监测是否有裂缝、松动、崩落、垮塌的迹象。

（2）监测方法

采用人工巡视监测，矿山安排相关人员对露天采场边坡例行检查。

（3）监测点布设

实施监测人员流动观测，不设固定监测点。

（4）监测频率

露天采场边坡崩塌监测原则上为每1个月进行1次，监测人员实行流动观测，不设固定监测点。在雨季应加密监测，视降雨量大小，每天1次或连续跟踪监测，降雨少的季节可每月1次。

2、破坏地形地貌景观及土地资源监测

（1）监测内容

破坏土地地类、面积、方式以及破坏程度等，破坏植被景观类型、面积、破坏时间等，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、巡视监测和遥感影像相结合的方法。结合每年进行的国家遥感解译核查，每年1次，选用6-8月份植被生长较好、较易解译识别时段的影像，进行年度对比。同时安排监测人员对土地破坏前、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

指派专业技术人员进行巡查，每年一次。

监测贯穿整个矿山服务期。

3、含水层监测

（1）监测内容

地下水均衡监测：包括地下水水位、水质等。

（2）监测方法

水位监测采用人工监测法，及时测量记录水位标高情况。

地下水水质监测采用现场采样送检测试法，对矿区周边观测水井水样进行现场测试及水质全分析测试。

（3）监测点布设

水位监测点：水位监测利用矿区周边现有的民用井进行，设 1 个长期监测点，定期监测地下水水位动态变化。

水质监测点：利用矿区内周边现有的民用井进行地下水水质监测工作，每年对地下水取样化验。

（4）监测频率

水位监测频率为每年至少 2 次，枯水期和丰水期各 1 次。

水质监测每年监测 1 次。

监测贯穿整个矿山服务期。

（三）主要工程量

表 5-5 矿山地质环境监测工程量统计表

监测区/监测项目	监测点数及方法	单位	频率（次/年·点）	监测时间（年）	工程量（次）		
					服务年限	近期 5 年	
地质灾害监测	人工巡视	次	每月巡视 1 次	26.85	323	60	
含水层监测	水位	1	次	每年监测 2 次	26.85	54	10
	水质	1	次	每年监测 1 次	26.85	27	5
地形地貌景观及土地资源监测	航拍	次	每年监测 1 次	26.85	27	5	

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，使复垦后的矿区符合既定复垦目标的要求，并更加和谐地融入周围自然生态环境。

（二）工程设计及技术措施

1、土地复垦监测

（1）监测内容

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。

（2）监测频率与时限

土地复垦效果监测为复垦工程结束后，连续监测 3 年。

2、土地复垦工程管护

（1）管护对象

管护对象为复垦后的旱地、林地和爬藤植被。

复垦后的旱地交由附近村民经营管理，其管护工程由具体承包人负责，本方案不再设计工程量。

复垦后的林地由矿山企业进行管护，昌图县雄鹰水刷石有限公司为土地复垦单位和管护责任单位，划分管护责任区，根据管护面积及人、畜危害程度，落实管护人员和管护职责。加强森林防火、森林病虫害防治和森林资源保护工作。

（2）管护内容

1) 旱地管护内容

养分管理：主要通过承包人进行有机肥施肥，还可以加入壤土或沙以改良土壤，保持土壤的肥力，在降雨量不能满足作物生长发育需要的产区均需灌水，并可配合施用肥料、农药，主要是通过附近的村庄的自来水水源进行灌溉。

灾害防治：主要是旱地承包人定期清理农田中的病源、虫源，承包人对作物进行定期喷洒农药，消灭害虫。不仅要求消灭有害生物，而且注意调节生态系统中的种群平衡，不影响天敌繁殖。此外，为了预防各种气象灾害，如霜冻、日灼和风害等，还需根据灾害性气象预报，特别是霜冻预报，及时进行覆盖、地面灌溉或喷灌等防治措施。

2) 林地管护内容

土壤管理：主要是通过植树带内的植树行间和行内的锄草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促使幼林正常生长和及早郁闭。在有条件的地方可以适当地做一些灌溉，以保护林带苗木的成活率。

树体管理：栽植后要及时浇水，水要浇透，有助于根系与土壤密接，才能确保成活；林带在刚进入郁闭阶段时，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和促进林木生长，修剪原则为宁低勿高、次多量少，先下后上，茬短口尖；采取封山育林措施严禁人畜践踏等干扰。

灾害防治：对于林带中出现各类树木的病、虫、害等要及时地进行管护；对于病株要及时砍伐防止扩散，对于虫害要及时地施用药品等控制灾害的发生；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；雨季出现冲蚀沟要及时填埋，防止树木倒伏和露根现象。

(3) 管护方式

旱地交由附近村民经营管理，其管护工程由具体承包人负责。林地通过人工种植、补植、灌溉的方式对苗木进行管护，保证当年成活率不低于 90%，经过 3 年管护期后，使其植被保存率不低于 85%。

(4) 管护期限

旱地的管护由经营承包人在经营期内全程管护；林地管护年限为各复垦单元土地复垦工程结束后 3 年。

（三）主要工程量

表 5-6 矿区土地复垦监测和管护工程量统计

工程措施	计量单位	工程量	备注
土地复垦效果监测	点·次	13	3 年
土地复垦工程管护	hm ²	24.5882	管护 3 年

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

为适应矿山地质环境治理与土地复垦需要，根据设定目标与治理原则，针对矿区现状，对矿山治理目标进行分阶段分解，设定各阶段的治理目标。

根据矿山开发利用方案及矿山实际情况，对矿山地质环境保护与土地复垦工程进行分期部署，可分为三期：近期、中期、远期。

近期工作部署（2025.9-2030.8）：对拟建场地进行表土剥离，并集中存放表土；对设计露天采场边缘设置警示标志牌；对拟建表土场下部边缘修建土袋简易挡土墙；对不再使用的原露天采场恢复治理；建立地质环境监测系统，对矿山地质环境进行监测。

中期工作部署（2030.9-2052.7）：对开采结束的露天采场阶段平台恢复治理；加强对矿山地质环境的监测。

远期工作部署（2052.8-2056.7）：对矿山地质环境综合治理和土地复垦。采矿活动结束后，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。

二、阶段实施计划

根据当地植被特征，确定矿山环境恢复治理与土地复垦施工期1年，植被管护期3年，确定本方案总服务年限为30.85年（2025年9月-2056年7月）。

依据规范，原则上以5年为一个阶段进行矿山地质环境治理与土地复垦工作安排。根据矿山实际开采年限及开采进度，将矿山地质环境治理与土地复垦工程进度安排分为6个阶段。

1、第一阶段（2025.9.~2030.8.）

- （1）对拟建场地进行表土剥离，并集中存放表土。
- （2）对设计露天采场边缘设置警示标志牌。
- （3）对拟建表土场下部边缘修建土袋简易挡土墙。
- （4）对不再使用的原露天采场恢复治理。
- （5）建立地质环境监测系统，对矿山地质环境进行监测，包括露天采场边

坡地质灾害监测，含水层监测，地形地貌景观和土地资源破坏监测。

2、第二阶段：（2030.9.～2035.8.）

（1）对设计露天采场 1 开采结束的阶段平台（360m 以上）进行恢复治理。

（2）对已恢复植被的区域进行复垦效果监测和管护。

（3）对矿山地质环境进行监测，包括地质灾害监测，含水层监测，地形地貌景观和土地资源破坏监测。

3、第三阶段：（2035.9.～2040.8.）

（1）对设计露天采场 1 开采结束的阶段平台（330m 以上）进行恢复治理。

（2）对已恢复植被的区域进行复垦效果监测和管护。

（3）对矿山地质环境进行监测，包括地质灾害监测，含水层监测，地形地貌景观和土地资源破坏监测。

4、第四阶段：（2040.9.～2045.8.）

（1）对设计露天采场 1 开采结束的阶段平台（300m 以上）进行恢复治理。

（2）对已恢复植被的区域进行复垦效果监测和管护。

（3）对矿山地质环境进行监测，包括地质灾害监测，含水层监测，地形地貌景观和土地资源破坏监测。

5、第五阶段：（2045.9.～2052.7.）

（1）对设计露天采场 1 开采结束的阶段平台进行恢复治理。

（2）对已恢复植被的区域进行复垦效果监测和管护。

（3）对矿山地质环境进行监测，包括地质灾害监测，含水层监测，地形地貌景观和土地资源破坏监测。

6、第六阶段：（2052.8.～2056.7.）

（1）对二采区露天采场 2 进行恢复治理。

（2）对工业场地进行拆除建筑、深翻土地、覆土、复垦为旱地。

（3）对拟建表土场进行覆土，复垦为旱地。

（4）对矿山道路进行覆土、植被恢复。

（5）对已恢复植被的区域进行复垦效果监测和管护。

表 6-1 地质环境恢复治理与土地复垦阶段实施计划表

阶段	年度	治理区域	主要工程措施	工程量
第一阶段	2025.9. ~ 2030.8.	项目区	地质环境 监测	地质灾害 60 次；水位 10 次； 水质监测 5 次；地貌及土地 5 次
		露天采场 1	安全防护	警示标志 20 个
		拟建表土场	安全防护	(土袋) 挡土墙 356m
		不再使用的 原露天采场	植被恢复	平整场地 493m ³ ；覆土 2467m ³ ；施肥 740kg； 种植乔木 1233 株；撒播草籽 0.4933hm ² ；灌溉 74m ³ ； 复垦监测 1 个点；植被管护 0.4933hm ²
第二阶段	2030.9. ~ 2035.8.	项目区	地质环境 监测	地质灾害 60 次；水位 10 次； 水质监测 5 次；地貌及土地 5 次
		一采区露天 采场 360m 以 上台阶	全面恢复治理 及复垦	清除危岩 45m ³ ；土袋挡土墙 2288m；平整场地 556m ³ ； 覆土 1668m ³ ；施肥 834kg；种植胡枝子 5560 株； 种植地锦 4576 株；撒播草籽 0.5560hm ² ；灌溉 334m ³ ； 复垦监测 2 个点；植被管护 0.5560hm ²
第三阶段	2035.9. ~ 2040.8.	项目区	地质环境 监测	地质灾害 60 次；水位 10 次； 水质监测 5 次；地貌及土地 5 次
		一采区露天 采场 330m 以 上台阶	全面恢复治理 及复垦	清除危岩 429m ³ ；土袋挡土墙 2571m；平整场地 2102m ³ ； 覆土 6305m ³ ；施肥 3152kg；种植胡枝子 21016 株； 种植地锦 5142 株；撒播草籽 2.1016hm ² ；灌溉 1261m ³ ； 复垦监测 2 个点；植被管护 2.1016hm ²
第四阶段	2040.9. ~ 2045.8.	项目区	地质环境 监测	地质灾害 60 次；水位 10 次； 水质监测 5 次；地貌及土地 5 次
		一采区露天 采场 300m 以 上台阶	全面恢复治理 及复垦	清除危岩 526m ³ ；土袋挡土墙 3159m；平整场地 2477m ³ ； 覆土 7431m ³ ；施肥 3716kg；种植胡枝子 24771 株； 种植地锦 6318 株；撒播草籽 2.4771hm ² ；灌溉 1486m ³ ； 复垦监测 2 个点；植被管护 2.4771hm ²
第五阶段	2045.9. ~ 2052.7.	项目区	地质环境 监测	地质灾害 73 次；水位 14 次； 水质监测 7 次；地貌及土地 7 次
		一采区露天 采场 280m 以 上台阶	全面恢复治理 及复垦	清除危岩 324m ³ ；土袋挡土墙 53m；平整场地 12361m ³ ； 覆土 60329m ³ ；施肥 18541kg；种植乔木 29058 株； 种植胡枝子 73751 株；种植地锦 106 株； 撒播草籽 12.3608hm ² ；灌溉 2186m ³ ；复垦监测 2 个点； 植被管护 12.3608hm ²
		露天采场 2	安全防护	警示标志 10 个
第六阶段	2052.8. ~ 2056.7.	一采区所有 破坏区域	全面恢复治理 及复垦	清除危岩 492m ³ ；土袋挡土墙 3306m；拆除建筑 56m ³ ； 拆除硬化 894m ³ ；平整场地 27724m ³ ；深翻 0.4469hm ² ； 覆土 33638m ³ ；施肥 14587kg；种植乔木 12966 株； 种植胡枝子 18766 株；种植地锦 5900 株； 撒播草籽 6.0035hm ² ；灌溉 1904m ³ ；复垦监测 4 个点； 植被管护 6.5994hm ²

图 6-1 各阶段治理区范围示意图

三、近期年度工作安排

1、第 1 年度（2025.9~2026.8）

- （1）对一采区设计露天采场 1 进行表土剥离，并集中存放表土。
- （2）对一采区设计露天采场 1 边缘设置警示标志牌。
- （3）建立地质环境监测系统，对矿山地质环境进行监测，包括地质灾害监测，含水层监测，地形地貌景观和土地资源破坏监测。

2、第 2 年度（2026.9~2027.8）

- （1）对不再使用的原露天采场进行场地平整、覆土、植被恢复。

(2) 对矿山地质环境进行监测，包括地质灾害监测，含水层监测，地形地貌景观和土地资源破坏监测。

3、第3年度（2027.9~2028.8）

(1) 对拟建表土场下部边缘修建土袋简易挡土墙。

(2) 对已复垦区进行植被管护。

(3) 对矿山地质环境进行监测，包括地质灾害监测，含水层监测，地形地貌景观和土地资源破坏监测。

4、第4年度（2028.9~2029.8）

(1) 对已复垦区进行植被管护。

(2) 对矿山地质环境进行监测，包括地质灾害监测，含水层监测，地形地貌景观和土地资源破坏监测。

5、第5年度（2029.9~2030.8）

(1) 对已复垦区进行植被管护。

(2) 对矿山地质环境进行监测，包括地质灾害监测，含水层监测，地形地貌景观和土地资源破坏监测。

表 6-2 地质环境恢复治理与土地复垦年度工作计划表

年度	治理区域	面积 (hm ²)	主要工程措施及工程量
2025.9.~ 2026.8	项目区	-	地质灾害监测 12 点次；含水层水位监测 2 次 水质监测 1 次；地形地貌及土地监测 1 次
	一采区 设计露天采场 1	-	警示标志 20 个
2026.9.~ 2027.8	项目区	-	地质灾害监测 12 点次；含水层水位监测 2 次 水质监测 1 次；地形地貌及土地监测 1 次
	不再使用的原露天采场	0.4933	平整场地 493m ³ ；覆土 2467m ³ ；施肥 740kg； 种植乔木 1233 株；灌溉 74m ³ ；
2027.9.~ 2028.8	项目区	-	地质灾害监测 12 点次；含水层水位监测 2 次 水质监测 1 次；地形地貌及土地监测 1 次
	拟建表土场	-	修建（土袋）挡土墙 356m
	已复垦区	0.4933	复垦监测 1 个点；植被管护 0.4933hm ²
2028.9.~ 2029.8	项目区	-	地质灾害监测 12 点次；含水层水位监测 2 次 水质监测 1 次；地形地貌及土地监测 1 次
	已复垦区	0.4933	复垦监测 1 个点；植被管护 0.4933hm ²
2029.9.~ 2030.8	项目区	-	地质灾害监测 12 点次；含水层水位监测 2 次 水质监测 1 次；地形地貌及土地监测 1 次
	已复垦区	0.4933	复垦监测 1 个点；植被管护 0.4933hm ²

表 6-3 近 5 年治理复垦区范围

序号	X	Y	序号	X	Y
1	*****	*****	8	*****	*****
2	*****	*****	9	*****	*****
3	*****	*****	10	*****	*****
4	*****	*****	11	*****	*****
5	*****	*****	12	*****	*****
6	*****	*****	13	*****	*****
7	*****	*****	14	*****	*****
治理面积 0.4933hm ²					

第七章 经费估算与进度安排

一、估算编制依据

根据国土资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，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、矿区土地复垦监测工程和管护工程。

（一）编制依据

- 1、《土地开发整理项目预算定额标准》(2012)；
- 2、《财政部 国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综[2011]128号）；
- 3、《辽宁省建筑工程工程预算定额》；
- 4、《辽宁工程造价信息》(2025.5)；
- 5、国土资源部发[2017]19号《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》。
- 6、《财政部、税务总局关于调整增值税税率的通知》（财税[2018]32号）。
- 7、《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）。
- 8、《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）。

在预算编制过程中，如定额和造价信息中没有部分，参照其他定额标准作为依据，材料价格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。

项目静态投资由工程施工费、设备购置费、其他费用、监测与管护费、地面塌陷预留金、预备费组成。

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

直接费由直接工程费、措施费组成。

a) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=工程量×定额人工费单价；

材料费=工程量×定额材料费单价；

施工机械使用费=工程量×定额施工机械使用费单价；

人工费是指直接从事工程施工的生产工人开支的各项费用，内容包括基本工资、辅助工资和工资附加费。本方案参照《土地开发整理项目预算定额标准》（2012年）和《土地复垦方案编制实务》（2011年）中人工费的计算办法，结合类似复垦项目人工费预算经验和本项目复垦方式，根据辽宁省人社厅《辽宁省人力资源和社会保障厅关于调整全省最低工资标准的函》（辽人社〔2024〕1号），铁岭市最低工资标准调整为1700元。本方案甲类工月基本工资标准为1900元，乙类工月基本工资标准为1700元，确定甲类工和乙类工的人工单价分别按154.24元/工日和132.57元/工日计。

材料费定额：材料消耗量依据《土地开发整理项目预算定额》计取，材料价格依据当地工程造价管理信息，材料价格中已包括了材料运费。

施工机械使用费定额：依据《土地开发整理项目施工机械台班费定额》标准计取。

表 7-1 甲类工预算单价计算表

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	50.45
(1)	职工福利基金	= (基本工资+辅助工资) × 福利基金费率 14%	14.53
(2)	工会经费	= (基本工资+辅助工资) × 工会经费率 2%	2.08
(3)	养老保险费	= (基本工资+辅助工资) × 养老保险费率 16%	16.61
(4)	医疗保险费	= (基本工资+辅助工资) × 医疗保险费率 7.8%	8.10
(5)	工伤保险费	= (基本工资+辅助工资) × 工伤保险费率 0.3%	0.31
(6)	职工失业保险基金	= (基本工资+辅助工资) × 失业保险费率 0.5%	0.52
(7)	住房公积金	= (基本工资+辅助工资) × 住房公积金费率 8%	8.30
4	人工工日单价	=基本工资+辅助工资+工资附加费	154.24

表 7-2 乙类工预算单价计算表

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	43.36
(1)	职工福利基金	= (基本工资+辅助工资) × 福利基金费率 14%	12.49
(2)	工会经费	= (基本工资+辅助工资) × 工会经费率 2%	1.78
(3)	养老保险费	= (基本工资+辅助工资) × 养老保险费率 16%	14.27
(4)	医疗保险费	= (基本工资+辅助工资) × 医疗保险费率 7.8%	6.96
(5)	工伤保险费	= (基本工资+辅助工资) × 工伤保险费率 0.3%	0.27
(6)	职工失业保险基金	= (基本工资+辅助工资) × 失业保险费率 0.5%	0.45
(7)	住房公积金	= (基本工资+辅助工资) × 住房公积金费率 8%	7.14
4	人工工日单价	=基本工资+辅助工资+工资附加费	132.57

b) 措施费

措施费=临时设施费+冬雨季施工增加费+施工辅助费+特殊地区施工增加费+安全施工措施费。计算基础为直接工程费。该项目措施费费率见表 7-3:

表 7-3 措施费费率表

工程类别	计算基础	临时设施费 (%)	冬雨季施工增加费 (%)	施工辅助费 (%)	安全施工措施费 (%)
土方工程	直接工程费	2.00%	1.10%	0.70%	0.20%
石方工程	直接工程费	2.00%	1.10%	0.70%	0.20%
砌体工程	直接工程费	2.00%	1.10%	0.70%	0.20%
混凝土工程	直接工程费	3.00%	1.10%	0.70%	0.20%
农用井工程	直接工程费	3.00%	1.10%	0.70%	0.20%
其它工程	直接工程费	2.00%	1.10%	0.70%	0.20%
安装工程	直接工程费	3.00%	1.10%	1.00%	0.30%

临时设施费: 指施工企业为进行工程施工所必须搭设的生活和生产用的临时

建筑物、构筑物和其他临时设施费用等。临时设施费用包括：临时设施的搭设、维修、拆除费或摊销费。

冬雨季施工增加费：按直接工程费的百分率计算，费率为 0.7%~1.5%，本项目取 1.1%。

施工辅助费：按直接工程费的百分率计算：安装工程为 1.0%，建筑工程为 0.7%。

特殊地区施工增加费：高海拔地区的高程增加费，按规定直接计入定额；其他特殊增加费（如酷热、风沙等），按工程所在地区规定的标准计算，地方没有规定的不得计算此项费用。

安全施工措施费：按直接工程费的百分率计算，其中：安装工程为 0.3%，建筑工程为 0.2%。

（2）间接费

间接费=规费+企业管理费。以直接费为取费基础，乘以费率得到。取费费率见表 7-4。

表 7-4 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率（%）
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	砌体工程	直接费	5
4	混凝土工程	直接费	6
5	其它工程	直接费	5

（3）利润

利润按直接费和间接费之和的 3%计取。计算公式为：

$$\text{利润} = (\text{直接费} + \text{间接费}) \times \text{费率}$$

（4）税金

依据财政部、税务总局、海关总署《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部税务总局海关总署公告 2019 年第 39 号），原适用 10%税率的，税率调整为 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额的价格计算。

$$\text{税金} = (\text{直接费} + \text{间接费} + \text{利润}) \times 9\%$$

2、设备购置费

本方案机械设备采用已有机械设备，无需购置新设备。

3、其他费用

其它费用=前期工作费+竣工验收费+工程监理费+业主管理费

费用按照《土地开发整理项目预算定额标准》（2012年版）依据计算。

（1）前期工作费

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，包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费、项目招标代理费用。结合本项目特点，前期工作费按工程施工费的5%计算。

（2）工程监理费

项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按照国家有关规定进行全过程的监督与管理所发生的费用，工程监理费可按工程施工费用的1.50%计取。

（3）竣工验收费

竣工验收费指土地复垦工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出，包括竣工验收与决算费、项目决算审计费、土地重估与登记费、基本农田重划与标记设定费等费用。结合本项目特点，竣工验收费按工程施工3.0%计算。

（4）业主管理费

业主管理费是指项目承担单位为项目的组织、管理所发生的各项管理性支出，按工程施工费、前期工作费、竣工验收费和工程监理费四项费用合计作为基数，采用差额定率累计法计算，计算基数≤500万元，费率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、监测与管护费用

a) 地质环境监测费用

矿山地质环境监测费主要包括矿山环境治理中的地质灾害监测；含水层监测；地形地貌景观监测；费用按监测次数计取。

矿山地质环境监测地质灾害监测综合单价为200元/次，地下水位监测综合

单价为 200 元/（点·次）计取，地下水水质监测综合单价 200 元/（点·次），地形地貌及土地破坏监测综合单价 3000 元/年计取。

b) 土地复垦效果监测费用

复垦效果监测主要监测土壤内的营养元素含量、矿坑水质变化、监测复垦的进度以及监测植物生长状况。复垦效果监测包括土壤测试费、人工工资、材料、交通费等。本方案确定复垦效果监测综合单价为 500 元/点。

c) 土地复垦管护费用

复垦期的管护费主要是用于乔木林地的管护，管护内容主要为补植、浇水及人工管理，由人工费和材料费组成，根据估算人工工日及材料测算管护费用综合单价。本方案将植被管护费单独列出，根据项目区所在地区实际情况，确定需复垦区域植被管护费用综合单价为 3000 元/（ $\text{hm}^2 \cdot \text{年}$ ）。

5、基本预备费

指为解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。按工程施工费及其它费用之和 6.00%计取。

6、涨价预备费

指为解决在工程施工过程中，因物价上涨、国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。根据我国目前经济发展状况，在土地复垦静态投资概算的基础上，考虑时间价值，测算未来资金的投入情况，价差预备费率以 5%计取。其具体计算公式如下：

$$P = \sum_{t=1}^n A_t [(1+a)^{t-1} - 1]$$

其中：P—价差预备费；

A_t —第 t 年的工程静态投资；

a—价差预备费率；

n—服务年限。

（四）工程单价分析

表 7-5 主要材料价格表

序号	材料名称	单位	价格（元）
1	汽油 92#	kg	9.25
2	柴油 0#	kg	7.47
3	水	m ³	5.39
4	电	kW. h	0.67
5	乔木（刺槐、榆树）	株	1.50
6	灌木（胡枝子）	株	1.00
7	地锦	株	0.50

表 7-6 工程施工费单价分析表

表 7-6-1 警示牌					
定额编号：[zb00001]					单位：个
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				85.96
(一)	直接工程费				82.65
1	人工费				2.65
	乙类工	工日	0.02	132.57	2.65
2	材料费				80.00
	警示牌	个	1.00	80.00	80.00
3	机械费				
(二)	措施费		4.00%	82.65	3.31
二	间接费		5.00%	85.96	4.30
三	利润		3.00%	90.26	2.71
四	价差				
五	税金		9.00%	92.97	8.37
合 计		-	-	-	101.34
单 价		-	-	-	101.34

表 7-6-2		清除危岩			
定额编号：[20014]					单位：m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				3898.73
(一)	直接工程费				3748.78
1	人工费				2200.64
	甲类工	工日	0.80	154.24	123.39
	乙类工	工日	15.00	132.57	1988.55
	其他人工费	%	4.2×2111.94		88.70
2	材料费				1385.44
	炸药	kg	33.95	30.00	1018.50
	合金钻头	个	1.75	4.00	7.00
	电雷管	个	50.50	5.00	252.50
	空心钢	kg	0.86	60.00	51.60
	其他材料费	%	4.2×1329.60		55.84
3	机械费				162.70
	手持式风钻	台班	1.51	13.92	21.02
	修纤设备	台班	0.06	517.11	31.03
	载重汽车 汽油型 载重量 5t	台班	0.20	520.47	104.09
	其他机械费	%	4.2×156.14		6.56
(二)	措施费		4.00%	3748.78	149.95
二	间接费		6.00%	3898.73	233.92
三	利润		3.00%	4132.65	123.98
四	价差				
五	税金		9.00%	4256.63	383.10
合 计		-	-	-	4639.73
单 价		-	-	-	46.40

表 7-6-3		土袋挡土墙			
定额编号：借[10042]					单位：m
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				723.83
(一)	直接工程费				695.99
1	人工费				695.99
	乙类工	工日	5.00	132.57	662.85
	其他人工费	%	5×662.85		33.14
2	材料费				
	其他材料费	%	5×0.00		
3	机械费				
	其他机械费	%	5×0.00		
(二)	措施费		4.00%	695.99	27.84
二	间接费		5.00%	723.83	36.19
三	利润		3.00%	760.02	22.80
四	价差				
五	税金		9.00%	782.82	70.45
合 计		-	-	-	853.27
单 价		-	-	-	8.53

表 7-6-4		拆除建筑			
定额编号：[30071]					单位：m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				9622.11
(一)	直接工程费				9252.03
1	人工费				9252.03
	乙类工	工日	64.60	132.57	8564.02
	甲类工	工日	3.40	154.24	524.42
	其他人工费	%	1.8×9088.44		163.59
2	材料费				
	其他材料费	%	1.8×0.00		
3	机械费				
	其他机械费	%	1.8×0.00		
(二)	措施费		4.00%	9252.03	370.08
二	间接费		5.00%	9622.11	481.11
三	利润		3.00%	10103.22	303.10
四	价差				
五	税金		9.00%	10406.32	936.57
合 计		-	-	-	11342.89
单 价		-	-	-	113.43

表 7-6-5		平整场地			
定额编号：[20272]					单位：m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				738.42
(一)	直接工程费				710.02
1	人工费				213.86
	甲类工	工日	0.10	154.24	15.42
	乙类工	工日	1.30	132.57	172.34
	其他人工费	%	13.9×187.76		26.10
2	材料费				
	其他材料费	%	13.9×0.00		
3	机械费				496.16
	推土机 功率 74kw	台班	0.47	926.82	435.61
	其他机械费	%	13.9×435.61		60.55
(二)	措施费		4.00%	710.02	28.40
二	间接费		6.00%	738.42	44.31
三	利润		3.00%	782.73	23.48
四	价差				
五	税金		9.00%	806.21	72.56
合 计		-	-	-	878.77
单 价		-	-	-	8.79

表 7-6-6 深翻土地					
定额编号：[10044]					单位：m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				3134.31
(一)	直接工程费				3013.76
1	人工费				1813.89
	乙类工	工日	12.80	132.57	1696.90
	甲类工	工日	0.70	154.24	107.97
	其他人工费	%	0.5×1804.87		9.02
2	材料费				
	其他材料费	%	0.5×0.00		
3	机械费				1199.87
	无头三铧犁	台班	1.44	11.37	16.37
	履带式拖拉机 功率 59kw	台班	1.44	817.73	1177.53
	其他机械费	%	0.5×1193.90		5.97
(二)	措施费		4.00%	3013.76	120.55
二	间接费		5.00%	3134.31	156.72
三	利润		3.00%	3291.03	98.73
四	价差				
五	税金		9.00%	3389.76	305.08
	合 计	-	-	-	3694.84
	单 价	-	-	-	3694.84

表 7-6-7		覆盖表土			单位: m ³
定额编号: [10303]					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				241.49
(一)	直接工程费				232.20
1	人工费				27.84
	乙类工	工日	0.20	132.57	26.51
	甲类工	工日	5×26.51		1.33
	其他人工费	%			
2	材料费		5×0.00		
	其他材料费	%			204.36
3	机械费		0.21	926.82	194.63
	自行式平地机 功率 118kw	台班	5×194.63		9.73
	其他机械费	%	4.00%	232.20	9.29
(二)	措施费		5.00%	241.49	12.07
二	间接费		3.00%	253.56	7.61
三	利润				
四	价差		9.00%	261.17	23.51
五	税金				241.49
合 计		-	-	-	284.68
单 价		-	-	-	2.85

表 7-6-8		施肥			单位: kg
定额编号: 借[90030]					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2.94
(一)	直接工程费				2.83
1	人工费				0.13
	乙类工	工日		132.57	0.18
	其他人工费	%	2×196.97		3.94
2	材料费				2.70
	化肥	t	0.001	2650.000	2.62
	其他材料费	%	2×2.65		0.05
3	机械费				
	其他机械费	%	2×0.00		
(二)	措施费		4.00%	2.83	0.11
二	间接费		5.00%	2.94	0.15
三	利润		3.00%	3.09	0.09
四	价差				
五	税金		9.00%	3.18	0.29
合 计		-	-	-	3.47
单 价		-	-	-	3.47

表 7-6-9 种植乔木（刺槐、榆树）					
定额编号：[90007]					单位：株
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				385.79
(一)	直接工程费				370.95
1	人工费				199.85
	乙类工	工日	1.50	132.57	198.86
	其他人工费	%	0.5×198.86		0.99
2	材料费				171.10
	水	m ³	3.20	5.39	17.25
	苗木	株	102.00	1.50	153.00
	其他材料费	%	0.5×170.25		0.85
3	机械费				
	其他机械费	%	0.5×0.00		
(二)	措施费		4.00%	370.95	14.84
二	间接费		5.00%	385.79	19.29
三	利润		3.00%	405.08	12.15
四	价差				
五	税金		9.00%	417.23	37.55
合 计		-	-	-	454.78
单 价		-	-	-	4.55

表 7-6-10		种植灌木（胡枝子）			
定额编号：[90018]					单位：株
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				261.81
(一)	直接工程费				251.74
1	人工费				133.10
	乙类工	工日	1.00	132.57	132.57
	其他人工费	%	0.4×132.57		0.53
2	材料费				118.64
	水	m3	3.00	5.39	16.17
	胡枝子	株	102.00	1.00	102.00
	其他材料费	%	0.4×118.17		0.47
3	机械费				
	其他机械费	%	0.4×0.00		
(二)	措施费		4.00%	251.74	10.07
二	间接费		5.00%	261.81	13.09
三	利润		3.00%	274.90	8.25
四	价差				
五	税金		9.00%	283.15	25.48
合 计		-	-	-	308.63
单 价		-	-	-	3.09

表 7-6-11		种植地锦			
定额编号：[90018]					单位：株
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				208.56
(一)	直接工程费				200.54
1	人工费				133.10
	乙类工	工日	1.00	132.57	132.57
	其他人工费	%	0.4×132.57		0.53
2	材料费				67.44
	水	m ³	3.00	5.39	16.17
	地锦	株	102.00	0.50	51.00
	其他材料费	%	0.4×67.17		0.27
3	机械费				
	其他机械费	%	0.4×0.00		
(二)	措施费		4.00%	200.54	8.02
二	间接费		5.00%	208.56	10.43
三	利润		3.00%	218.99	6.57
四	价差				
五	税金		9.00%	225.56	20.30
合 计		-	-	-	245.86
单 价		-	-	-	2.46

表 7-6-12		灌溉			
定额编号：借[90018]					单位：m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				710.04
(一)	直接工程费				682.73
1	人工费				133.10
	乙类工	工日	1.00	132.57	132.57
	其他人工费	%	0.4×132.57		0.53
2	材料费				541.16
	水	m ³	100.00	5.39	539.00
	其他材料费	%	0.4×539.00		2.16
3	机械费				8.47
	洒水车 容量 2500L	台班	0.02	423.55	8.47
(二)	措施费		4.00%	682.73	27.31
二	间接费		5.00%	710.04	35.50
三	利润		3.00%	745.54	22.37
四	价差				
五	税金		9.00%	767.91	69.11
合 计		-	-	-	837.02
单 价		-	-	-	8.37

表 7-7

机械台班预算单价计算表

序号	定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用小计	二类费用													
					二类费合计	人工费 (元/工日)		动力燃料费小计	汽油 (元/kg)		柴油 (元/kg)		电 (元/kW·h)		水 (元/m³)		风 (元/m³)	
						工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1	JX1014	推土机 功率 74kw	926.82	207.49	719.33	2	308.48	410.85			55	410.85						
2	JX1021	履带式拖拉机 功率 59kw	817.73	98.40	719.33	2	308.48	410.85			55	410.85						
3	JX1031	自行式平地机 功率 118kw	1283.05	317.21	965.84	2	308.48	657.36			88	657.36						
4	JX1041	手持式风钻	14.24	7.99	6.25			6.25							1.1	6.25	795	
5	JX1046	修纤设备	94.08	423.03	94.08			94.08										
6	JX1049	无头三铧犁	11.37	11.37														
7	JX4004	载重汽车 汽油型 载重量 5t	520.47	88.73	431.74	1	154.24	277.50	30	277.50								
8	JX4036	洒水车 容量 2500L	423.55	56.56	366.99	1	154.24	212.75	23	212.75								
14	JX6001	电动空气压缩机 移动式 3m³/min	239.56	28.92	210.64	1	141.63	69.01					103	69.01				

表 7-8

工程施工费单价汇总表

单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
1	zb00001	警示牌	个	2.65	80.00		82.65	3.31	85.96	4.30	2.71			8.37	101.34
2	20014	清除危岩	m3	22.01	13.85	1.63	37.49	1.50	38.99	2.34	1.24			3.83	46.40
3	10042	沙袋挡土墙	m	6.96			6.96	0.28	7.24	0.36	0.23			0.70	8.53
4	30071	拆除建筑	m3	92.52			92.52	3.70	96.22	4.81	3.03			9.37	113.43
5	20272	平整场地	m3	2.14		4.96	7.10	0.28	7.38	0.44	0.23			0.73	8.79
6	10044	深翻土地	hm2	1813.89		1199.87	3013.76	120.55	3134.31	156.72	98.73			305.08	3694.84
7	10303	覆盖表土	m3	0.28		2.04	2.32	0.09	2.41	0.12	0.08			0.24	2.85
8	90030	施肥	kg	0.19	2.68		2.83	0.11	2.94	0.15	0.09			0.29	3.47
9	90007	种植乔木	株	2.00	1.71		3.71	0.15	3.86	0.19	0.12			0.38	4.55
10	90018	种植灌木	株	1.33	1.19		2.52	0.10	2.62	0.13	0.08			0.25	3.09
11	90018	地锦	株	1.33	0.67		2.01	0.08	2.09	0.10	0.07			0.20	2.46
12	90018	灌溉	m3	1.33	5.41	0.08	6.83	0.27	7.10	0.36	0.22			0.69	8.37

二、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）总工程量

矿山地质环境恢复治理主要工程量汇总见表 7-9。

表 7-9 地质环境治理恢复总工程量一览表

工程类别	工程措施		计量单位	工程量		备注
				总服务年限	近 5 年	
地质灾害防治工程	警示牌		个	30	20	
	清除危岩		m ³	1816	0	
	土袋挡墙		m	11733	356	
	拆除建筑		m ³	56	0	
	拆除硬化		m ³	894	0	
	平整场地		m ³	45713	493	
地质环境监测	地质灾害监测		点·次	323	60	
	含水层监测	水位	点·次	54	10	1 个点
		水质	点·次	27	5	1 个点
	地形地貌及土地破坏监测		年	27	5	

（二）投资估算

矿山总服务年限内矿山地质环境恢复治理静态总投资 102.4671 万元，动态总投资 192.4451 万元。近期 5 年矿山地质环境恢复治理静态总投资 4.7009 万元，动态总投资 4.9597 万元。

表 7-10 总服务年限内矿山地质环境治理工程投资估算表

序号	名称		单位	工程量	单价	合计	备注
					(元)	(元)	
一	工程施工费					858759	
1	治理工程					696959	
1.1	警示牌		个	30	101.34	3040	
1.2	清除危岩		m ³	1816	46.40	84262	
1.3	土袋挡墙		m	11733	8.53	100082	
1.4	拆除建筑		m ³	56	113.43	6352	
1.5	拆除硬化		m ³	894	113.43	101406	
1.6	平整场地		m ³	45713	8.79	401817	
2	地质环境监测					161800	
2.1	地质灾害监测		点.次	323	200	64600	
2.2	含水层监测	水位	点.次	54	200	10800	1个点
		水质	点.次	27	200	5400	1个点
2.3	地貌景观及土地监测		年	27	3000	81000	
二	其他费用					107912	
1	前期工作费					42938	5%
2	工程监理费					12881	1.5%
3	竣工验收费					25763	3%
4	业主管理费					26330	2.8%
三	基本预备费					58000	6.0%
四	静态投资总额					1024671	
五	动态投资总额					1924451	

表 7-11 近 5 年内矿山地质环境治理工程投资估算表

序号	名称	单位	工程量	单价	合计	备注	
				(元)	(元)		
一	工程施工费				39397		
1	治理工程				9397		
1.1	警示牌	个	20	101.34	2027		
1.2	土袋挡墙	m	356	8.53	3037		
1.3	平整场地	m ³	493	8.79	4333		
2	地质环境监测				30000		
2.1	地质灾害监测	点.次	60	200	12000		
2.2	含水层监测	水位	点.次	10	200	2000	1 个点
		水质	点.次	5	200	1000	1 个点
2.3	地貌景观及土地监测	年	5	3000	15000		
二	其他费用				4951		
1	前期工作费				1970	5%	
2	工程监理费				591	1.5%	
3	竣工验收费				1182	3%	
4	业主管理费				1208	2.8%	
三	基本预备费				2661	6.0%	
四	静态投资总额				47009		
五	动态投资总额				49597		

表 7-12 矿山地质环境治理工程动态投资估算表

年度	静态投资（元）	涨价系数	涨价费（元）	动态投资（元）
第 1 年	9577	1.0000	0	9577
第 2 年	12330	1.0300	370	12700
第 3 年	10783	1.0609	657	11440
第 4 年	7159	1.0927	664	7823
第 5 年	7159	1.1255	898	8057
第 6 年	7159	1.1593	1140	8299
第 7 年	38770	1.1941	7525	46295
第 8 年	7159	1.2299	1646	8805
第 9 年	7159	1.2668	1910	9069
第 10 年	7159	1.3048	2182	9341
第 11 年	7159	1.3439	2462	9621
第 12 年	79126	1.3842	30400	109526
第 13 年	7159	1.4258	3048	10207
第 14 年	7159	1.4685	3354	10513
第 15 年	7159	1.5126	3670	10829
第 16 年	7159	1.5580	3995	11154
第 17 年	94412	1.6047	57091	151503
第 18 年	7159	1.6528	4673	11832
第 19 年	7159	1.7024	5028	12187
第 20 年	7159	1.7535	5394	12553
第 21 年	7159	1.8061	5771	12930
第 22 年	156491	1.8603	134629	291120
第 23 年	7159	1.9161	6558	13717
第 24 年	7159	1.9736	6970	14129
第 25 年	7159	2.0328	7394	14553
第 26 年	7159	2.0938	7831	14990
第 27 年	6921	2.1566	8005	14926
第 28 年	480239	2.2213	586516	1066755
合计	1024671		899780	1924451

（三）单项工程量与投资估算

表 7-13 露天采场地质环境治理工程投资估算表

序号	名称	单位	工程量	单价（元）	合计（元）
一	工程施工费				572607
1.1	警示牌	个	30	101.34	3040
1.2	清除危岩	m ³	1816	46.40	84262
1.3	（土袋）挡墙	m	11021	8.53	94009
1.5	平整场地	m ³	44516	8.79	391296
二	其他费用				71953
三	基本预备费				38674
四	静态投资总额				683234

表 7-14 工业场地地质环境治理工程投资估算表

序号	名称	单位	工程量	单价（元）	合计（元）
一	工程施工费				111687
1.1	拆除建筑	m ³	56	113.43	6352
1.2	拆除硬化	m ³	894	113.43	101406
1.3	平整场地	m ³	447	8.79	3929
二	其他费用				14034
三	基本预备费				7543
四	静态投资总额				133264

表 7-15 拟建表土地质环境治理工程投资估算表

序号	名称	单位	工程量	单价（元）	合计（元）
一	工程施工费				9630
1.1	（土袋）挡墙	m	356	8.53	3037
1.2	平整场地	m ³	750	8.79	6593
二	其他费用				1210
三	基本预备费				650
四	静态投资总额				11490

表 7-16 地质环境监测工程投资估算表

序号	名称	单位	工程量	单价（元）	合计（元）
一	工程施工费				161800
1	地质灾害监测	点.次	323	200	64600
2	水位监测	点.次	54	200	10800
3	水质监测	点.次	27	200	5400
4	地形地貌监测	点.次	27	3000	81000
二	其他费用				20332
三	基本预备费				10928
四	静态投资总额				193060

三、土地复垦工程经费估算

（一）总工程量

土地复垦工程量汇总见下表。

表 7-17 土地复垦工程量汇总

复垦工程措施	计量单位	工程量		备注
		总服务年限	近 5 年	
土地深翻	hm ²	0.4469	0.0000	
覆土	m ³	111838	2467	
施肥	kg	41570	740	
乔木（刺槐、榆树）	株	43257	1233	
灌木（胡枝子）	株	77488	0	
地锦	株	22042	0	
灌溉	m ³	7686	74	
管护	hm ²	24.5882	0.4933	3 年
监测点	次	13	1	3 年

（二）投资估算

矿山总服务年限内土地复垦静态总投资 149.4415 万元，动态总投资 278.1241 万元；近期 5 年内土地复垦静态投资为 2.5258 万元，动态投资为 2.6417 万元。

表 7-18 总服务年限内矿山土地复垦投资估算表

序号	名称	单位	工程量	单价	合计	备注
				(元)	(元)	
一	工程施工费				1252443	
1	土地深翻	hm ²	0.4469	3694.84	1651	
2	覆土	m ³	111838	2.85	318738	
3	施肥	kg	41570	3.47	144248	
4	乔木（刺槐、榆树）	株	43257	4.55	196819	
5	灌木（胡枝子）	株	77488	3.09	239438	
6	地锦	株	22042	2.46	54223	
7	灌溉	m ³	7686	8.37	64332	
8	管护	hm ²	24.5882	3000	221294	
9	监测点	次	13	300	11700	
二	其他费用				157382	
1	前期工作费				62622	5%
2	监理费				18787	1.5%
3	竣工验收费				37573	3%
4	业主管理费				38400	2.8%
三	基本预备费				84590	6.0%
四	静态投资总额				1494415	
五	动态投资总额				2781241	

表 7-19 近 5 年内矿山土地复垦投资估算表

序号	名称	单位	工程量	单价	合计	备注
				(元)	(元)	
一	工程施工费				21168	
1	覆土	m ³	2467	2.85	7031	
2	施肥	kg	740	3.47	2568	
3	乔木（刺槐、榆树）	株	1233	4.55	5610	
4	灌溉	m ³	74	8.37	619	
5	管护	hm ²	0.4933	3000	4440	
6	监测点	次	1	300	900	
二	其他费用				2660	
1	前期工作费				1058	5%
2	监理费				318	1.5%
3	竣工验收费				635	3%
4	业主管理费				649	2.8%
三	基本预备费				1430	6.0%
四	静态投资总额				25258	
五	动态投资总额				26417	

表 7-20 矿山土地复垦工程动态投资估算表

年度	静态投资（元）	涨价系数	涨价费（元）	动态投资（元）
第 1 年	0	1.0000	0	0
第 2 年	18885	1.0300	567	19452
第 3 年	2124	1.0609	129	2253
第 4 年	2124	1.0927	197	2321
第 5 年	2124	1.1255	267	2391
第 6 年	0	1.1593	0	0
第 7 年	46392	1.1941	9005	55397
第 8 年	2706	1.2299	622	3328
第 9 年	2706	1.2668	722	3428
第 10 年	2706	1.3048	825	3531
第 11 年	0	1.3439	0	0
第 12 年	139662	1.3842	53658	193320
第 13 年	8239	1.4258	3508	11747
第 14 年	8239	1.4685	3860	12099
第 15 年	8239	1.5126	4223	12462
第 16 年	0	1.5580	0	0
第 17 年	165372	1.6047	100000	265372
第 18 年	9582	1.6528	6255	15837
第 19 年	9582	1.7024	6730	16312
第 20 年	9582	1.7535	7220	16802
第 21 年	0	1.8061	0	0
第 22 年	492241	1.8603	423475	915716
第 23 年	44961	1.9161	41189	86150
第 24 年	44961	1.9736	43774	88735
第 25 年	44961	2.0328	46436	91397
第 26 年	0	2.0938	0	0
第 27 年	0	2.1566	0	0
第 28 年	353850	2.2213	432157	786007
第 29 年	25055	2.2879	32268	57323
第 30 年	25055	2.3566	33990	59045
第 31 年	25055	2.4273	35761	60816
合计	1494415		1286826	2781241

（三）单项工程量与投资估算

表 7-21 露天采场土地复垦静态投资估算表

序号	名称	单位	工程量	单价	合计	备注
				(元)	(元)	
一	工程施工费				1190764	
1	覆土	m ³	104464	2.85	297722	
2	施肥	kg	35988	3.47	124878	
3	乔木（刺槐、榆树）	株	40609	4.55	184771	
4	灌木（胡枝子）	株	77488	3.09	239438	
5	地锦	株	22042	2.46	54223	
6	灌溉	m ³	7527	8.37	63001	
7	管护	hm ²	23.9923	3000	215931	3年
8	监测点	次	12	300	10800	3年
二	其他费用				149631	
三	基本预备费				80424	
四	静态投资总额				1420819	

表 7-22 工业场地土地复垦静态投资估算表

序号	名称	单位	工程量	单价	合计	备注
				(元)	(元)	
一	工程施工费				11677	
1	土地深翻	hm ²	0.4469	3694.84	1651	
2	覆土	m ³	1341	2.85	3822	
3	施肥	kg	1788	3.47	6204	
二	其他费用				1467	
三	基本预备费				789	
四	静态投资总额				13933	

表 7-23 表土场土地复垦静态投资估算表

序号	名称	单位	工程量	单价	合计	备注
				(元)	(元)	
一	工程施工费				27510	
1	覆土	m ³	6000	2.85	17100	
2	施肥	kg	3000	3.47	10410	
二	其他费用				3457	
三	基本预备费				858	
四	静态投资总额				32825	

表 7-24 矿山道路土地复垦静态投资估算表

序号	名称	单位	工程量	单价	合计	备注
				(元)	(元)	
一	工程施工费				22491	
1	覆土	m ³	33	2.85	94	
2	施肥	kg	794	3.47	2755	
3	乔木(刺槐、榆树)	株	2648	4.55	12048	
4	灌溉	m ³	159	8.37	1331	
5	管护	hm ²	0.5959	3000	5363	3年
6	监测点	次	1	300	900	3年
二	其他费用				2827	
三	基本预备费				1519	
四	静态投资总额				26837	

四、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

本项目总服务年限内，矿山地质环境恢复治理与土地复垦总静态投资共计为 251.9086 万元，动态投资共计为 470.5692 万元。其中：地质环境治理静态投资为 102.4671 万元，动态投资为 192.4451 万元；土地复垦静态投资为 149.4415 万元，动态投资为 278.1241 万元。

近期 5 年内，矿山地质环境恢复治理与土地复垦总静态投资共计为 7.2267 万元，动态投资共计为 7.6014 万元。其中：地质环境治理静态投资为 4.7009 万元，动态投资为 4.9597 万元；土地复垦静态投资为 2.5258 万元，动态投资为 2.6417 万元。

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 7-25 矿山地质环境恢复治理与土地复垦总费用汇总见表 单位：万元

费用构成	总服务年限内		近 5 年	
	静态	动态	静态	动态
地质环境恢复治理费用	102.4671	192.4451	4.7009	4.9597
土地复垦费用	149.4415	278.1241	2.5258	2.6417
合计	251.9086	470.5692	7.2267	7.6014

(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表 7-26。

表 7-26

矿山地质环境保护与土地复垦工程费用近期年度安排表

序号	生态修复单元	生态修复面积 (hm ²)	主要治理修复问题	防护工程				复垦工程				监测与管护工程			
				保护措施	工程量	经费 (元)	实施时间	修复措施	工程量	经费 (元)	实施时间	监测与管护措施	工程量	经费 (元)	实施时间
1	项目区	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	地质环境 监测	5 年	30000	2025 年 -2030 年
2	设计露天采场 1	—	安全警示	警示标志	警示标志 20 个	2027	2025 年	—	—	—	—	—	—	—	—
3	拟建表土场	—	安全防护	土袋简易挡土墙	土袋挡墙 356m	3037	2027 年	—	—	—	—	—	—	—	—
4	不再使用的原露天采场	0.4933	恢复治理	地质环境治理	平整场地 493m ³ ;	4333	2026 年	植被恢复	覆土 2467m ³ ; 施肥 740kg; 乔木 1233 株; 灌溉 74m ³ ;	15828	2026 年	植被管护、监测	3 年	5340	2027 年 -2030 年

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。

首先建立以矿山主要领导为正、副组长的领导小组，成立地质环境治理与土地复垦管理办公室，成员包括：生产技术负责人、财务负责人、地质技术负责人等，其主要任务是对该项目的重大事项进行决策，并随时听取、汇报、监督、检查项目的进展情况和资金的使用情况，协调各方面的关系，加强对项目工作的领导，保证项目的顺利实施。

(1) 工作开始后，由组长负责全局统筹工作，副组长负责协调各部门之间的分工合作，小组成员根据自己所在部门的职责做好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项目进展情况，每年将向公司汇报当年项目进展情况及资金使用情况。

(2) 制定严格的管理制度，使领导组工作能正常开展，不能流于形式。领导组要把地质环境治理与土地复垦工作纳入矿区重要议事日程。把治理与复垦工作贯穿到各种生产会议当中去，并将其落实到矿区生产的每个环节，确保治理与复垦的工程效果。

(3) 积极主动与地方矿产资源主管部门取得联系，自觉地接受地方国土资源行政主管部门的监督，使矿山地质环境保护与土地复垦方案落到实处，保证该方案的顺利实施并发挥积极作用。

(4) 在矿山地质环境治理与土地复垦施工中严格按照建设项目管理程序实行招标投标制，选择有施工资质、经验丰富、技术力量强的施工单位具体负责项目的实施工作。地质环境的防治应贯彻“以防为主，防治结合”的原则，以达到保护地质环境，避免和减少灾害损失的目的。地质灾害治理工程的设计、施工和验收应当与主体工程的设计、施工、验收同时进行，严格按照建设项目管理程序实行。

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。

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《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》，拓展方案编制的深度和广度，做到所有工程遵循《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》。

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）资金保障

1、矿山地质环境恢复治理基金保障

依据《财政部、国土资源部、环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建[2017]638号）以及《关于印发辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法的通知》（辽自然资规[2018]1号），矿山企业应建立矿山地质环境治理恢复基金，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。

根据（辽自然资规[2018]1号）《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂

行办法》第五条：矿山企业应该根据适用期内《矿山地质环境保护与土地复垦方案》或《矿山地质环境保护与治理恢复方案》，将矿山地质环境恢复费用（不包括土地复垦费用）在预计开采服务年限内按年度平均方法摊销，按年度存入基金账户，每年 11 月 30 日前完成本年度的基金计提工作。第一次缴存基金的计费年度与保证金首次起始计费年度相同，提取的基金可扣除矿山企业自行治理恢复费用。

本方案估算此次矿山地质环境恢复治理费用总投资为 192.4451 万元，矿山剩余服务年限 26.85 年，生产规模为*****万吨/年，本次基金提取以预计开采服务年限内按年度平均方法摊销。具体见表 8-1。

2、土地复垦资金保障

依据《土地复垦条例实施办法》（修正）第十八条：土地复垦义务人应当在项目动工前一个月内预存土地复垦费用，土地复垦义务人按照本办法第十三条规定修改土地复垦方案后，已经预存的土地复垦费用不足的，应当在土地复垦方案通过审查后一个月内补齐差额费用；第十九条：土地复垦费用预存实行一次性预存和分期预存两种方式。生产建设周期在三年以下的项目，应当一次性全额预存土地复垦费用；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静态费用的百分之二十，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。因此，本项目分期预存土地复垦费用。

本项目剩余服务年限内土地复垦静态投资为 149.4415 万元，动态总投资 278.1241 万元，按第一次预存的数额不得少于土地复垦费用静态总投资的百分之二十计算，企业第一次预存金额为 29.8883 万元。剩余部分逐年预存，在矿山生产建设服务年限结束前 1 年预存完毕所有费用。以确保复垦资金落实到位，期间若国家提出预存资金的具体金额要求，则根据国家要求进行调整。

（二）矿山企业以往缴纳基金（保证金）及复垦费用情况

矿山企业已建立地质环境恢复治理基金账户，账户名称：昌图县雄鹰水刷石有限公司矿山地质环境治理恢复基金，账号：21050171730400000780，截止 2025 年 8 月，基金账户余额 85.4149 万元。

（三）矿山地质环境恢复治理基金及土地复垦资金计提

昌图县雄鹰水刷石有限公司（水泥用大理石）矿山地质环境治理恢复基金及土地复垦资金统一纳入专项基金账户，矿山环境地质恢复治理动态总投资为192.4451万元，土地复垦动态总投资为278.1241万元，恢复治理与土地复垦项目动态投资估算总金额为470.5692万元。矿山地质环境治理恢复基金提取及土地复垦资金预存计划见表8-1。

表8-1 地质环境恢复治理基金与土地复垦费用预存计划表

序号	年度	地质环境恢复治理基金 (万元)	土地复垦费用 (万元)	合计(万元)	计提时间
1	2025.9-2026.8	7.1675	29.8883	37.0558	2025.11前
2	2026.9-2027.8	7.1675	9.9295	17.0970	2026.11前
3	2027.9-2028.8	7.1675	9.9295	17.0970	2027.11前
4	2028.9-2029.8	7.1675	9.9295	17.0970	2028.11前
5	2029.9-2030.8	7.1675	9.9295	17.0970	2029.11前
6	2030.9-2031.8	7.1675	9.9295	17.0970	2030.11前
7	2031.9-2032.8	7.1675	9.9295	17.0970	2031.11前
8	2032.9-2033.8	7.1675	9.9295	17.0970	2032.11前
9	2033.9-2034.8	7.1675	9.9295	17.0970	2033.11前
10	2034.9-2035.8	7.1675	9.9295	17.0970	2034.11前
11	2035.9-2036.8	7.1675	9.9295	17.0970	2035.11前
12	2036.9-2037.8	7.1675	9.9295	17.0970	2036.11前
13	2037.9-2038.8	7.1675	9.9295	17.0970	2037.11前
14	2038.9-2039.8	7.1675	9.9295	17.0970	2038.11前
15	2039.9-2040.8	7.1675	9.9295	17.0970	2039.11前
16	2040.9-2041.8	7.1675	9.9295	17.0970	2040.11前
17	2041.9-2042.8	7.1675	9.9295	17.0970	2041.11前
18	2042.9-2043.8	7.1675	9.9295	17.0970	2042.11前
19	2043.9-2044.8	7.1675	9.9295	17.0970	2043.11前
20	2044.9-2045.8	7.1675	9.9295	17.0970	2044.11前
21	2045.9-2046.8	7.1675	9.9295	17.0970	2045.11前
22	2046.9-2047.8	7.1675	9.9295	17.0970	2046.11前
23	2047.9-2048.8	7.1675	9.9295	17.0970	2047.11前
24	2048.9-2049.8	7.1675	9.9295	17.0970	2048.11前
25	2049.9-2050.8	7.1675	9.9295	17.0970	2049.11前
26	2050.9-2051.8	7.1675	9.9278	17.0953	2050.11前
27	2051.9-2052.7	6.0901		6.0901	2051.7前
合计		192.4451	278.1241	470.5692	-

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，直到符合要求为止。

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

矿山地质环境恢复治理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

矿山地质环境治理与土地复垦工程的实施，能有效遏制矿区及周边环境的恶化，改善矿区的生态环境。矿山地质灾害、土地破坏、水土流失得到有效预防和控制；空气质量将得到大幅度的改善；植被恢复，不仅提高了植被覆盖率，还起到很好的涵养水源、保持水土、调节气候和净化大气的作用，增强了抗御自然灾害的能力，提高了生态环境质量和人居环境质量。矿山地质环境治理与土地复垦

具有明显的生态环境效益。

（三）经济效益

矿山地质环境治理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）公众参与的环节与内容

公众参与的环节包括方案编制前期、方案编制期间、方案实施过程中、治理工程竣工验收等。公众参与的对象包括本生产项目的土地权利人、行政主管部门、治理义务人及其他社会个人等，体现全面参与。公众参与的内容包括恢复治理与土地复垦方案，治理效果质量要求、治理工程技术措施和适宜物种等。

（二）公众参与的形式

昌图县雄鹰水刷石有限公司（水泥用大理石）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本方案的相关需要设计成问卷，主要对矿山开采对项目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项目区破坏土地治理后利用方向的建议等进行了广泛的调查。

（三）公众参与反馈意见处理

对土地权利人、土地管理部门，矿山企业及当地居民进行广泛的调研，调查问卷共 10 份，回收 10 份，回收率 100%，问卷有效率 100%。对调查表进行整理，获得公众参与结果汇总表。

经分析可知，昌图县雄鹰水刷石有限公司（水泥用大理石）开采结束后，做好土地复垦工作符合公众的愿望。大部分被调查人认为矿山开采结束后有必要对损毁的土地进行复垦，100%的被调查人支持土地复垦工作。通过对复垦责任范围的可行性分析及结合公众参与意见，最终将复垦方向确定为乔木林地、灌木林地、旱地。

表 8-2

公众参与结果汇总表

序号	调查内容	选项	调查结果	百分比/%
1	您了解昌图县雄鹰水刷石有限公司（水泥用大理石）吗	了解	10	100
		不了解	0	0
		说不清楚	0	0
2	您赞同昌图县雄鹰水刷石有限公司在当地开采水泥用大理石吗？	赞同	10	100
		不赞同	0	0
		无所谓	0	0
3	您了解水泥用大理石开采对环境的破坏有哪些吗？	了解	10	100
		不了解	0	0
		说不清楚	0	0
4	您对于矿山开采对环境的影响有切身感受吗？	有	6	60
		没有	3	30
		说不清楚	1	10
5	您认为有必要对矿区生态环境加以治理吗？	有必要	10	100
		没必要	0	0
		说不清楚	0	0
6	您了解矿山地质环境保护与土地复垦吗？	了解	10	100
		不了解	0	0
		说不清楚	0	0
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？	能	10	100
		不能	0	0
		说不清楚	0	0
8	您认为昌图县雄鹰水刷石有限公司（水泥用大理石）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	10	100
		偏差很多	0	0
		说不清楚	0	0
9	您是否支持矿山地质环境保护与土地复垦？	支持	10	100
		不支持	0	0
		无所谓	0	0
10	您认为当地矿山复垦选定什么方向比较好？	耕地	0	0
		林地	5	50
		草地	5	50
		其它	0	0

照片 8-1 土地所有权人意见公示（****村）

第九章 结论与建议

一、结论

1、建设规模与服务年限

矿山设计生产能力为水泥用大理石*****万吨/年。设计矿山开采服务年限 26.85 年。本方案的服务年限在矿山设计服务年限的基础上延长 4 年，其中恢复治理与土地复垦施工期 1 年，监测管护期 3 年。

2、矿山地质环境影响评估级别

昌图县雄鹰水刷石有限公司矿区重要程度分级为重要区；评估区矿山建设规模为中型矿山，地质环境条件复杂程度为中等，评估区矿山地质环境影响评估精度分级属一级。

3、矿山地质环境影响现状评估

通过对矿山现状调查分析，矿山以往未发生地质灾害，地质灾害影响程度较轻；对含水层的影响与破坏较轻；对原生地形地貌景观的破坏影响程度属较严重；对土地资源的破坏属较严重。因此，确定现状矿业活动对矿山地质环境影响程度分级属较严重。

4、矿山地质环境影响预测评估

预测矿山在未来开采地质灾害影响危害程度较严重；对含水层的影响与破坏程度较轻；对原生地形地貌景观的破坏影响程度严重；对土地资源的破坏影响程度严重。因此，确定预测评估未来矿业活动对矿山地质环境影响程度分级属严重。

5、矿山地质环境恢复治理分区及土地复垦责任范围

通过现状评估和预测评估，将昌图县雄鹰水刷石有限公司（水泥用大理石）矿山地质环境保护与土地复垦分为 2 个区，即重点防治区和一般防治区，重点防治区面积为 32.0877hm²，一般防治区面积为 2.2588hm²。

本矿山设计开采年限内共计损毁土地面积 32.0877hm²，损毁土地类型为旱地、乔木林地、灌木林地、采矿用地、农村道路土地复垦区主要有露天采场、工业场地、拟建表土场、矿山道路组成，复垦区范围面积为 32.0877hm²。

6、恢复治理工程

矿山地质环境恢复治理与土地复垦总体工程部署划分为三个阶段。

针对不同的地质环境问题采取的主要恢复治理工程有设计警示牌、土袋挡土墙、拆除建筑、平整场地、地质环境监测等。

土地复垦工程措施主要为覆盖表土、深翻土地、施肥、植被恢复、灌溉、监测、管护等。

7、资金概算

本项目总服务年限内，矿山地质环境恢复治理与土地复垦总静态投资共计为 251.9086 万元，动态投资共计为 470.5692 万元。其中：地质环境治理静态投资为 102.4671 万元，动态投资为 192.4451 万元；土地复垦静态投资为 149.4415 万元，动态投资为 278.1241 万元。

近期 5 年内，矿山地质环境恢复治理与土地复垦总静态投资共计为 7.2267 万元，动态投资共计为 7.6014 万元。其中：地质环境治理静态投资为 4.7009 万元，动态投资为 4.9597 万元；土地复垦静态投资为 2.5258 万元，动态投资为 2.6417 万元。

二、建议

1、严格按该编制的矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案，很好的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。

2、矿山将按照规定期限如期计提矿山地质环境治理恢复基金和土地复垦预存费用。

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

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

5、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。