

辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿业有限公司
矿山地质环境保护与土地复垦方案

辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿业有限公司

二〇二四年六月

辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿业有限公司 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿业有限公司

法人代表：李 红

总工程师：赵志才

编制单位：辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿业有限公司

法人代表：李 红

总工程师：赵志才

项目负责人：赵志才

编写人员：孙武柱、杨超越

制图人员：高学良

二〇二四年六月

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿山企业	企业名称	辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿业有限公司			
	法人代表	李红	联系电话	13942898351	
	单位地址	铁岭县鸡冠山乡湾龙背北沟			
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 以上情况请选择一种并打“√”			
编制单位	单位名称	辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿业有限公司			
	法人代表	李红	联系电话	13942898351	
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话	
		赵志才	项目负责	13841097682	
		孙武柱		13304100510	
		杨超越		15500082264	
高学良		18841058577			
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;">申请单位（矿山企业）盖章</p> <p>联系人：赵志才 电话：13841097682</p>				

目录

前言	1
一、任务的由来	1
二、编制目的	1
三、编制依据	1
四、方案适用年限	3
五、方案编制工作概况	4
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	12
三、矿山开发利用方案概述	12
四、矿山开采历史及现状	13
第二章 矿山基础信息	17
一、矿山自然地理	17
二、矿区地质环境背景	19
三、矿区社会经济概况	23
四、矿区土地利用现状	23
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	25
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	25
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	25
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	29
二、矿山地质环境影响评估	30
三、矿山土地损毁预测与评估	39
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	40
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	45
一、矿山地质环境治理可行性分析	45
二、矿区土地复垦可行性分析	45
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	54
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	54
二、矿山地质灾害治理	56
三、矿区土地复垦	56
四、含水层破坏修复	60
五、水土环境污染修复	60
六、矿山地质环境监测	61
七、矿区土地复垦监测和管护	64

一、总体工作部署	67
二、阶段实施计划	67
三、年度工作安排	68
第七章经费估算与进度安排	73
一、估算编制依据	73
二、矿山地质环境治理工程经费估算	77
三、土地复垦工程经费估算	79
四、总费用汇总与年度安排	83
第八章保障措施与效益分析	85
一、组织保障	85
二、技术保证	85
三、资金保障	85
四、监管保障	87
五、效益分析	88
七、土地权属调整方案	91
第九章结论与建议	92
一、结论	92
二、建议	96

附图：

顺序号	图号	图名	比例尺
1	1	辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿业有限公司矿山地质环境问题现状评估图	1:2000
2	2	辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿业有限公司矿山地质环境问题预测评估图	1:2000
3	3	辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿业有限公司土地损毁预测评估图	1:2000
4	4	辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿业有限公司矿山地质环境治理工程部署图	1:2000
5	5	辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿业有限公司矿山土地复垦规划图	1:2000
6	6	土地利用现状分幅图（K51H089141）	1:10000

附表：

1. 矿山地质环境现状调查表
2. 矿山地质环境保护与土地复垦方案申请信息表

附件：

1. 采矿许可证
2. 开发利用方案审查意见
3. 县级国土资源管理及相关部门意见
4. 编制单位真实性承诺书
5. 采矿权人对地质环境治理恢复与土地复垦承诺书
6. 土地所有权人对土地复垦方案的意见
7. 缴纳矿山地质环境保护与治理恢复基金承诺书
8. 公众参与调查表
9. 恢复治理验收意见及合格证

前言

一、任务的由来

辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿业有限公司为已建矿山，由于原矿山地质环境保护与土地复垦方案已到期，根据《矿山地质环境保护规定》（2019年7月16日修订，2019年7月24日施行）、《土地复垦条例》（2011年3月5日施行）、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21号）、《关于印发〈矿山地质环境保护与土地复垦方案省级审查管理办法（试行）〉的通知》（辽自然资发〔2022〕129号）等有关文件要求，我公司于2024年6月自行编制了《辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿业有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

我公司对送审的报告做出承诺：保证送审资料真实、客观，无伪造、编造、篡改等虚假内容，并对方案质量和结论负责。

二、编制目的

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、《中华人民共和国矿产资源法》（2009年8月27日修订并施行）。
- 2、《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订，2015年1月1日施行）。
- 3、《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修订，2020年1月1日施行）。
- 4、《土地复垦条例》（2011年3月5日施行）。
- 5、《地质灾害防治条例》（2004年3月1日施行）。
- 7、《矿山地质环境保护规定》（2019年7月16日修订，2019年7月24日施

行)。

8、《土地复垦条例实施办法》(2019年7月16日修订,2019年7月24日施行)。

9、《地质环境监测管理办法》(2019年7月16日修订,2019年7月24日施行)。

10、《辽宁省地质环境保护条例》(2018年3月27日修订并施行)。

11、《地质灾害防治条例》(2003年11月19日修订并施行)。

12、《辽宁省地质灾害防治管理办法》(2000年12月07日修订并施行)。

13、《中华人民共和国森林法》(2019年12月28日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十五次会议修订)。

(二) 政策性文件

1、《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)。

2、《国土资源部工业和信息化部财政部环境保护部国家能源局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)。

3、《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》(自然资规〔2019〕1号)。

4、《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)。

5、《住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》(建办标函〔2019〕193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、《关于印发〈矿山地质环境保护与土地复垦方案省级审查管理办法(试行)〉的通知》(辽自然资发〔2022〕129号)。

(三) 技术标准与规范

1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》(国土资源部,2016年12月)。

2、《土地开发整理项目预算定额标准》(财政部、国土资源部,2012年1月)

5日)。

- 3、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)。
- 4、《土地复垦方案编制实务》(国土资源部土地整理中心,2011年6月)。
- 5、《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021)。
- 6、《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0287-2015)。
- 7、《地下水监测规范》(SL183-2005)。
- 8、《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031-2011)。
- 9、《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)。
- 10、《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)。
- 11、《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)。
- 12、《污水综合排放标准》(GB8978-1996)。
- 13、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)。
- 14、《辽宁省地方标准行业用水定额》(DB21/T1237-2015)。
- 15、《裸露坡面植被恢复技术规范》(GB/T38360-2019)。
- 16、《造林技术规程》(DB/T15776-2023)。
- 17、《主要造林树种苗木质量分级》(DB/2052-2012)。

(四) 其他相关资料

- 1、《辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿矿产资源开发利用方案》铁岭鑫川地质勘查工程设计有限公司,2019年6月
- 2、《辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿矿产资源储量核实测报告》辽宁省有色地质一〇四队有限责任公司,2019年4月
- 3、《辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》辽宁省有色地质局一〇四队,2019年8月
- 4、采矿许可证(C2112002009037110006181);
- 5、土地利用现状分幅图铁岭县、开原市两幅,图幅号K51H089141,比例尺1:10000。

以上有关法律、规范、相关资料为开展本次矿山地质环境保护与恢复治理方案编制工作提供了可靠的基础资料和依据。

四、方案适用年限

根据2019年6月由铁岭鑫川地质勘查工程设计有限公司编制的《辽宁省铁岭

县湾龙背钾长石矿矿产资源开发利用方案》，矿山为已建矿山，设计露天开采，矿山设计生产服务年限9年（自2019年6月开始），故截止2028年6月。矿山目前生产服务年限剩约4年。治理与复垦工程从矿山生产开始启动，边生产边治理，边复垦，矿山闭坑治理与复垦期1年，管护期3年。故本方案总服务年限为8年，即2024年7月~2032年7月；方案适用年限为8年（2024年7月~2032年7月）。

当矿山矿大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式时，应重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案。此外，矿山采矿权发生变更，且矿山条件发生变化，本期方案无法实施时，也应对方案重编或修订。

五、方案编制工作概况

（一）工作程序

本次方案的编制按照中华人民共和国辽宁省国土资源厅办公室文件关于转发《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报的有关工作的通知》（辽国土资办发[2017]88号）及2016年12月中华人民共和国国土资源部文件关于印发《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》完成的。工作程序是：接受业主委托，在充分收集和利用已有资料的基础上，结合现场踏勘及矿山地质环境和土地调查，综合分析确定方案的服务年限、评估范围、级别，进行该矿山的矿山地质环境影响评估和土地复垦方案适宜性评价，并提出矿山地质环境保护与土地复垦的分区和工程设计方案，编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，详见方案编制的工作程序框图。详见图0-1。

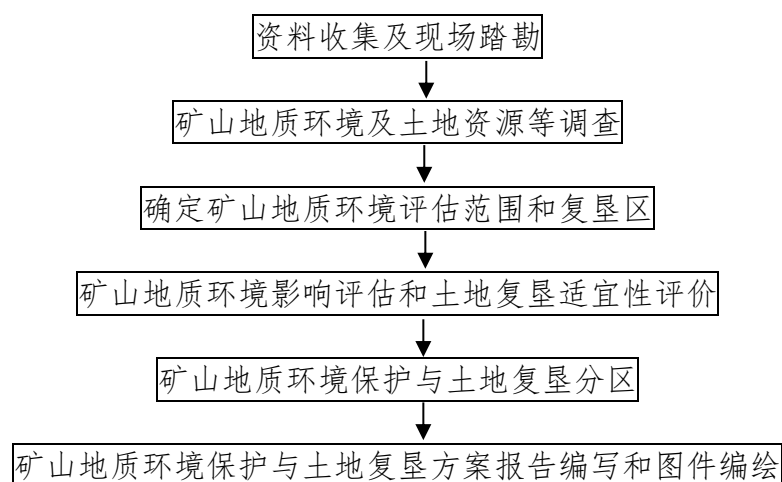


图0-1 工作程序图

（二）资料收集与现场调查

2024年4月，我公司开始进行资料收集工作，首先收集了与编制方案有关的储

量核实报告、开发利用方案等相关技术文件，然后对矿区及周边地区开展了地质环境调查工作，主要调查了矿区内的地形地貌、地层岩性与地质构造及土地利用类型、土壤及植被类型；水文地质条件、工程地质条件、矿体地质特征和人类工程活动情况等，并定量的走访了当地群众，收集了当地群众对该矿环境恢复治理与土地复垦工作的意见和建议。

在充分搜集和整理项目区相关资料后，到现场进行了矿山地质环境和土地资源踏勘调查，踏勘调查范围以矿区范围为基准外延至采矿活动影响或可能影响的范围，面积约 12.1924hm²。调查内容着重以项目区内地形地貌及植被景观、土地利用类型及损毁方式、地层岩性、水文地质条件、工程地质条件、地质灾害发育及人类工程活动等情况为主，并拍摄了现场照片和录制了现场视频。

根据调查情况，结合收集的相关资料，综合分析和评估矿山开采可能引发的地质环境问题及其危害程度，并依据中华人民共和国国土资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，确定恢复治理与土地复垦目标和任务，部署矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程，编制恢复治理与土地复垦工作计划，最终提交编写了《辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿业有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》及相关图件。

工作量完成情况详见表 0-1 和表 0-2。

表 0-1 收集资料情况一览表

序号	资料及工作名称	完成单位	日期
1	辽宁省区域地质志	辽宁省地质矿产局	1982
2	中国地震动峰值加速度区划图	国家地震局	2001
3	铁岭县县地质灾害调查与区划报告 1/10 万	辽宁省地质环境监测总站	2004
4	铁岭幅 1/20 万区域地质调查报告	辽宁省第一区域地质调查队	1975
5	铁岭幅 1/20 万区域水文地质普查报告	辽宁省地质局水文地质大队	1978
6	辽宁省水文地质图集	辽宁省地质矿产局	1991
7	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
8	辽宁省气象志	辽宁省地方志编纂委员会	2002
9	辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿矿产资源开发利用方案	铁岭鑫川地质勘查工程设计有限公司	2019 年 6 月
10	辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿矿产资源储量核实报告	辽宁省有色地质一〇四队有限责任公司	2019 年 4 月
11	辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案	辽宁省有色地质一〇四队有限责任公司	2019 年 6 月
12	土地利用现状分幅图 K51H089141	铁岭县、开原市局章	
13	采矿许可证	铁岭市自然资源局	
14	局部测绘	121924m ²	
15	照片	40 张	

表 0-2 实物工作情况一览表

序号	名称	数量	完成单位	日期
1	矿山地质环境调查面积	12.1924hm ²	辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿业有限公司	2024.06
2	调查点	15个		2024.06
3	现场照片	40张		2024.06
4	全景照片（无人机正测）	1张		2024.06
5	地形测量	2幅		2024.06
6	图件编绘	5幅		2024.06

（四）前期方案编制情况

2019年8月，辽宁省有色地质一〇四队有限责任公司编制了《辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

根据前期方案，矿山生产能力5万t/年，开采矿种为长石，开采方式为露天开采，矿山剩余服务年限9年，方案服务年限13年，即2019年7月~2032年7月。方案适用年限为5年，即2019年7月~2024年7月。

环境治理工程设计包削坡工程、监测工程、警示标志等。土地复垦工程设计包括场地平整工程、翻耕工程、植被恢复工程、施肥工程、管护工程等。矿山地质环境治理预算见下表0-3。

表 0-3 矿山地质环境恢复治理与土地复垦投资预算表（单价：元）

序号	费用名称	矿山地质环境恢复治理与土地复垦费用		
		铁岭县	开原市	合计
一	工程施工费	587835	211658	799493
二	其他费用	77711	27982	105693
三	不可预见费	19966	7189	27155
四	静态总投资	685513	246830	932343
五	涨价预备费	286896	119354	406250
六	动态总投资	972408	366184	1338592

（五）本期方案与前期方案对比

本期方案与前期方案对比情况详见表0-3和表0-4。

表 0-3 本期方案与前期方案基本情况对比一览表

序号	对比内容	前期方案	本期方案
1	方案规划基准年	2019.07	2024.08
2	矿山生产服务年限	9a	4a
3	方案服务年限	13a	8a
4	方案适用年限	5a	5a
5	生产规模	5 万 t/a	5 万 t/a
6	地质环境条件复杂程度	中等	中等
7	评估区重要程度	较重要区	较重要区
8	评估精度级别	二级	二级
9	评估范围	16.1964hm ²	12.1924hm ²
10	现状损毁土地面积	3.9412hm ²	4.2369hm ²
11	预测损毁土地面积	12.2552hm ²	7.9573hm ²
12	复垦责任范围土地面积	19.1964hm ²	12.1924hm ²
13	矿山地质环境影响程度	较严重	较严重
14	土地资源影响和破坏程度	较严重	较严重
15	复垦方向	乔木林地	乔木林地
16	静态投资	93.2343 万元	47.34 万元
17	动态投资	133.8592 万元	52.88 万元

表 0-4 本期方案与前期方案工程设计及施工费对比一览表

方案内容	前期方案					本期方案				
	项目	单位	工程量	单价(元)	施工费(元)	项目	单位	工程量	单价	施工费(万元)
环境治理	削坡工程	m ³	50	6.80	340	地质灾害监测	次	96		
	警示牌	个	30	50	1500	地形地貌及土地资源损毁监测	次	8	200	0.16
	边坡崩塌监测	年	9	2000	18000	水土污染监测	次	8	2000	1.60
	含水层监测	年	9	2000	18000	含水层监测	次	24	300	0.72
	地形地貌监测	年	9	2000	18000					
	土壤质量监测	年	9	2000	18000					
	复垦效果监测	年	9	2000	18000					
	小计				98140					2.48
土地复垦	土地平整	m ²	154818.00	1.15	178041	覆土平整	m ²	104774	209.33	21.93
	表土翻耕	m ²	31790.00	3581.7	11386	撒播紫花苜蓿草籽	h m ²	9.8231	606.23	0.60
	客土	m ³	38739.00	3.19	123577	栽植刺槐	100 株	261.89	460.90	12.07
	种植乔木	株	38140.00	6.06	231128	土壤培肥	t	51.76	414.86	2.15
	播撒草籽	1hm ²	33790.92	945.61	13524	植被监测管护	h m ²	8	4000	3.20
	五叶地锦	株	11310.00	2.35	26579					
	施肥	t	76.26	753.28	57447					
	灌溉	m ³	762.64		5788					
	管护	1hm ² *a	36715.80		40817					
	小计				688287					39.95
	费用合计				786427					42.43

通过两期方案对比，变化之处主要体现在以下两点：

1、治理面积变化

前期方案矿山复垦责任范围面积为 16.1964hm²，复垦面积为 16.1964hm²，本期方案矿山复垦责任范围面积为 12.1924hm²，复垦面积为 10.4774hm²。

变化原因：根据 2019 年 6 月《辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿矿产资源开发利用方案》矿界范围外无设计利用区域，且前期方案适用期内，矿山已经对不再利用区域进行治理。

2、工程单价变化

按相关预算标准和主要材料市场价格对所有单项工程单价进行了重新计算，工程单价有所上升。

（六）矿山环境恢复治理与土地复垦工程实施及验收情况

通过现场调查及资料整理，该矿自开采至今，于 2011 年 11 月由辽宁省有色地质局一〇六队编制了《辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》；2013 年 9 月由辽宁省地质矿产局综合勘察院编制了《辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿业有限公司土地复垦方案报告书》；2019 年 6 月由辽宁省有色地质一〇四队有限责任公司编制了《辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

根据矿山地质环境保护与土地复垦方案，矿山分阶段进行了土地复垦工作并取得了验收意见。

2020 年治理工作情况：地质环境恢复治理工作完成削坡工程 50m³，警示牌 30 个，工程施工投资为 0.86 万元，土地复垦工作完成复绿面积为 1.0928hm²，工程施工投资为 10.45 万元，总投资为 14.91 万元。

2021 年治理工作情况：土地复垦工作完成场地平整 1733.34 m²，栽植刺槐 433 株，紫花苜蓿草籽 0.1625hm²，农家肥 0.963t。土地复垦工作完成复绿面积为 0.1733hm²，工程施工投资为 0.85 万元，总投资为 2.24 万元。

2022 年治理工作情况：土地复垦工作完成场地平整 2571.74 m²，客土工程 819.83m³，栽植刺槐 643 株，紫花苜蓿草籽 0.2411hm²，农家肥 1.286t。土地复垦工作完成复绿面积为 0.2572hm²，工程施工投资为 1.25 万元，总投资为 2.73 万元。

2023 年治理工作情况：本年度土地复垦工作完成场地平整 623.22 m²，客土工程 198.66m³，栽植刺槐 156 株，紫花苜蓿草籽 0.058hm²，农家肥 0.31t。土地复垦

工作完成复绿面积为 0.0623hm²，工程施工投资为 0.30 万元，总投资为 1.60 万元。
以上治理工作均通过县、市级验收，并已经取得环境治理验收合格证。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

采矿权人：辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿业有限公司；

矿山名称：辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿业有限公司；

矿山位置：铁岭县鸡冠山乡湾龙背北沟；

经济类型：有限责任公司；

开采矿种：长石；

开采方式：露天开采；

生产规模：5万 t/年；

矿区面积：0.1121 平方公里；

开采标高：+597~+491m；

采矿许可证编号：C2112002009037110006181

采矿许可证有效期限：自 2019 年 3 月 4 日至 2027 年 3 月 4 日；

发证机关：铁岭市自然资源局

根据《矿资源开发利用方案（2019 年 6 月）》，截止于 2024 年 6 月，矿山剩余服务年限 4 年。

工作区位于铁岭、开原两县交界处，行政区划隶属铁岭县鸡冠山乡上峪村所辖，距铁岭市 53km 距抚顺市 56km，有乡级柏油路与铁岭、抚顺相连、交通方便（见交通位置图）。

矿区地理坐标（极值）：

东经：****° ****' ****" ~****° ****' ****"

北纬：****° ****' ****" ~****° ****' ****"



图 1-1 矿区交通地理位置图

二、矿区范围及拐点坐标

辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿采矿许可证由铁岭市自然资源局颁发，采矿许可证编号:C2112002009037110006181，有效期限：2019年3月4日—2027年3月4日，该矿的矿区范围见附图，矿区范围界点拐点坐标下表 1-1。

表 1-1 矿区拐点平面直角坐标及高程一览表

拐点编号	平面直角坐标 (2000 系)		备注
	X	Y	
1	*	*	面积:0.1121km ² 开采深度:491m-597m
2	*	*	
3	*	*	
4	*	*	
5	*	*	
6	*	*	
7	*	*	

三、矿山开发利用方案概述

《辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿矿产资源开发利用方案》（2019年6月）铁岭鑫川地质勘查工程设计有限公司概述如下：

（一）矿山生产规模

根据矿体赋存条件和矿山实际情况，矿山开采规模确定为5万t/a。

（二）开采层位

矿区内的钾长石矿体赋存于区内出露的3条含矿伟晶岩脉中，主要分布于湾龙背南北山一带。矿体多呈北西及北东走向侵入于角闪石岩、黑云斜长花岗质片麻岩及黑云二长花岗质片麻岩中，倾角多小于40°。

矿体规模较大，一般宽2-19m，延长40-250m，为含矿伟晶岩带中心相的巨晶钾长石、钠长石，石英团块所组成。

石英脉规模相对较小，宽1.04-2.38米，延长60米左右。

区内以2号含矿伟晶岩中的钾长石矿规模最大，因其倾角较缓而随地形围绕老虎背主峰出露。矿体总体走向北西，倾向北东，其北端因受到辉绿岩脉及断裂改造而向南东倾斜。该矿体延长达250m，延深受到风化剥蚀而沿山坡出露达360m，地表探矿工程控制矿体厚度在2.57—19.54m；钻孔控制其厚度为1.57—6.57m。

（三）矿山资源及储量

矿区保有(332+333)矿石量为43.32万t，其中钾长石矿资源量为41.97万t，钠长石矿资源量为1.34万t；石英矿资源量为0.18万t。

本次设计考虑产品为长石，多年生产，根据矿山核实报告和采矿现场勘查确定矿石开采率为95%，即设计利用储量： $Q=43.32 \times 95\%=41.15$ 万t。

（四）设计生产服务年限及年生产能力

根据矿体赋存条件和矿山实际情况，矿山开采规模确定为5万t/a。通过验算，该矿山露天开采服务年限为9年。

（五）开采方式

本次设计开采范围为山坡地带。矿床充水主要来自基岩风裂隙水及大气降水，矿床构造不发育，矿体均赋存于当地最低侵蚀基准面以上，矿体所处位置径流排泄良好，对矿床开采无影响，水文地质属简单型。地表及地下水无污染，自然环境良好，人烟稀少为低山区。矿区地表山坡较缓，具备布置汽车公路条件，适合于露天

开采。因此设计推荐采用露天开采。

（六）露天开采

根据岩石物理力学性质及岩体的节理裂隙与构造区水文与工程地质条件均为简单型等条件，参照同类矿山实际指标并结合有关规定，设计确定采剥要素与边坡参数如下：

表 1-2 露天采场参数表

序号	项目名称	单位	参数	备注
1	采场上部尺寸：长	m	630-587	
	宽	m	314-191	
2	采场底部尺寸：长	m	576-533	
	宽	m	284-186	
3	采场顶部标高	m	597	
4	采场底部标高	m	491	
5	采场深度	m	108	
6	台阶高度	m	10	并段后 20m
7	台阶坡面角	度	60	
8	最小工作平盘宽度	m	20	
9	安全清扫平台	m	7	
10	汽车运输道	m	6	
11	采场最终边坡角			
	上盘	度	57°	
	下盘	度	55°	

境界圈定结果见《辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿矿山地质环境与土地损毁预测评估图》。

（七）开采工艺

根据矿体赋存情况、矿山生产规模及开拓运输方式，设计采用水平分层采剥法开采，开采顺序为由上至下分台阶开采。水平方向上，采矿工作线沿等高线布置，大致由东向西方向推进。

该矿山设计采用露天开采，公路开拓，汽车运输，中深孔爆破，选用 KQ90 型潜孔钻机穿孔，2#岩石乳化炸药，采用排间微差爆破，大块矿石采用机械破碎，由 PC220 型液压挖掘机和 ZL50 型装载机联合装车，30m³ 自卸车运输。

（八）爆破工作

1) 中深孔爆破

设计采用中深孔爆破，非电导爆管起爆，排间微差爆破，采用 2#岩石乳化炸药，松动爆破。

穿爆工作临近最终边坡时，应采用光面爆破、预裂爆破等控制爆破技术，降低单段爆破炸药量，尽可能降低爆破效应对边坡的破坏作用，并力争形成较平整的台阶坡面。

爆破参数为：炮孔填塞长度 4.0m，装药长度 6m，单孔装药量 42kg，炸药单耗 0.17~0.18kg/t，各种爆破器材和起爆器材全部外购。

矿山每 5 天爆破一次，一次爆破 2 排孔，共 20 个，爆破矿石量 4600t，满足矿山 5 天的出矿要求。一次最大爆破炸药量 840kg。

2) 浅孔爆破与二次破碎

5m 以下低矮台阶、浅部掘沟爆破开挖、边坡及根底处理，采用矿山现有的凿岩机打浅孔，矿山现有 YT-24 凿岩机全部利用。由于矿区内有建筑物，设计采用装载机配液压破碎锤进行机械破碎。

选用 VFY-3/7 型移动式电动空压机，为 YT-24 凿岩机供气。

为保证爆破作业安全，在爆破冲击波安全允许距离外设避炮棚。矿山爆破危险距离设计确定为 200m，沿下坡方向为 300m。

矿山现有建筑物距离采场较近，必须搬迁至爆破危险界线外。

(九) 开拓运输

根据矿山生产能力，设计采用挖掘机和装载机联合作业方式，设计选用 PC-220 型液压挖掘机 2 台和 ZL-50 型装载机 2 台。

对于矿石堆高度不大于 3.2m 的区域，一般由装载机平装车方式装车，即装载机和运输车辆站立在同一平台上装车作业。

对于矿石堆高度不大于 6m 的区域，由挖掘机整理装矿平台，平台高度大致控制 2.5m 高，宽度达到 5m 时进行装矿作业。

对于矿石堆高度大于 6m 的区域，采用挖掘机进行分段向下倒矿，即挖掘机行站立在爆堆高度的中间高度上，稳固好站立平台后，从上部爆堆沿爆堆坡面伪倾斜方向向下扒矿集堆，集堆高度大致控制 2.5m 高度，当集堆宽度达到 5m 时，进行装矿作业。

平台上的散落矿石和零散爆堆由装载机进行攒矿集堆。

(十) 排土(废石)场处置情况

矿山剥离表土应单独堆放，可用于闭矿后回填复垦。由于矿区开采多年，现开采矿区已剥离部分，仅 2 号矿体局部未剥离，剥离量 $2.95 \times 10^4 \text{m}^3$ ，在矿区东部，矿区道路的北部设置 $1.80 \times 10^4 \text{m}^2$ 排土场。

矿山施工开采过程中，由于矿体上盘需要剥离，矿石采剥后，需选矿后，矿石直接运输到加工场选矿石，产生的废矿石、矿渣，可用于铺垫场区公路和场内作业

平台等，还有剩量，可存在排石渣场位置，以方便利用，露天开采期内排石渣总量 $15.28 \times 104\text{m}^3$ ，每年按废石渣用在现场及道路铺垫约 0.5万 m^3 ，计算矿山生产期内可消耗 $4.50 \times 104\text{m}^3$ ，剩余废石渣 $10.78 \times 104\text{m}^3$ 排至采区东部，矿区道路南侧设置 $1.00 \times 104\text{m}^2$ 土(废石)堆场，临时堆放即可满足矿山生产期内排废石需要，废石最终将回填采坑待复垦使用。

(十一) 矿山废水排放及处置情况

矿区采场为山坡露天，采场积水可自流排出，采矿场没有大量的工业用水，排水废水少，基本无污水外排，对周围环境不致造成影响。

四、矿山开采历史及现状

(一) 矿山开采历史

2006年2月提交《辽宁省铁岭县鸡冠山乡湾龙背钾长石矿地质普查报告》，报告中1、2、6号矿体332级钾长石资源量68.64万吨、332级钠长石3.37万吨、石英1.44万吨；333级钾长石资源量39.83万吨、332级钠长石3.98万吨、石英2.55万吨。

2009年11月，辽宁省第九地质大队对该矿山进行了储量年度监测，当年采出矿石6.53万吨(332级)，年末保有资源量332级钾长石+钠长石+石英为66.92万吨；333级钾长石+钠长石+石英为46.36万吨。

2010年11月，辽宁省第九地质大队对该矿山进行了储量年度监测，当年采出矿石3.04万吨(332级)，年末保有资源量332级钾长石+钠长石+石英为63.88万吨；333级钾长石+钠长石+石英为46.36万吨。

2011年11月，辽宁省有色地质局一〇六队编制了《辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》。

2013年9月，辽宁省地质矿产局综合勘察院编制了《辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿业有限公司土地复垦方案报告书》。

2019年4月，辽宁省有色地质一〇四队有限责任公司编制《辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿矿产资源储量核实测报告》，截止2019年3月矿区保有(332+333)矿石量为43.32万t，其中钾长石矿资源量为41.97万t，钠长石矿资源量为1.34万t；石英矿资源量为0.18万t。

2019年6月，铁岭鑫川地质勘查工程设计有限公司编制《辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿矿产资源开发利用方案》，矿山开采规模确定为5万t/a。通过验算，该

矿山露天开采服务年限为 9 年。

2023 年 12 月，铁岭县鸡冠山乡湾龙背钾长石矿业有限公司提交《非金属露天矿产和小型及以下的矿产资源储量年度变化表》，截止 2023 年 12 月末保有资源储量（控制+推断）419.43kt，实际开采矿石量 0.00kt，损失量 0.00kt。

（二）矿山开采现状

根据铁岭市颁布采矿证，证号 C2112002009037110006181。辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿矿区范围由 7 个拐点圈成，开采深度由 491m 至 597m 标高，矿区面积为 11.21hm²。钾长石矿物原料在相当长的一段时间内将有很大缺口。就价格而言，钾长石粉也由每吨 260 元升至现在的每吨 500 元左右，因此开发该资源必将带来明显的经济效益和社会效益。

矿山开采对象为矿区内的 2 号和 6 号矿体，矿种为伟晶岩中的钾长石。根据矿山企业现状监测，该矿山为露天开采，矿证面积 112100m²，北部采坑呈不规则长方形，东西长约 170m，南北宽约 120m，最深处达 30m，面积约 18820m²；南部采坑呈不规则长方形，南北长约 137m，东西宽约 54m，最深处达 20m，面积约 9955m²。

采场远离各级自然保护区及旅游景点，目前矿山开采和占压破坏了大量植被，破坏了项目区的地形地貌景观，对土地形成挖损、压占损毁。现状条件下没有发生明显滑坡、泥石流等地质灾害，由于采场边坡过于高陡，矿岩碎石经风化或凿岩作用松动而形成的塌落，局部有小规模崩塌、滑坡现象。

第二章 矿山基础信息

一、矿山自然地理

（一）气象

矿区处于温带湿润、半湿润季风气候区，四季分明，温差变化较大，年平均气温 6℃~7℃，最高气温在 7 月份，平均气温为 24.8℃，最高达 36℃；最低气温在 1 月份，平均气温为-13.5℃，最高达-36.6℃。降雨多集中于七、八、九月，年均降水量 800mm，日最大降水量 185mm。结冻期为 11 月至次年 3 月，历时五个月，最大冻土层厚 1.3m。

（二）水文

矿区附近无河流及泉出露，仅在丰水期有季节性河流，流量很小。

（三）地形地貌

矿区位于低山丘陵地貌单元，植被发育，地势较高，最高山峰标高为海拔 598.1 米，最低标高为海拔 320 米，相对高差为 278.1 米。地形平均坡度 20° - 30° ，山脉走向大致为东向西。

综上所述，矿区地貌单元类型简单，地形条件较复杂。

（四）植被

项目区植被属于长白植物区系、兼有华北植物群落，植被较发育，区内原始地貌保持较好，植被以天然林为主，主要树种有落叶松、刺槐、杨树、榆树、油松；灌木有榛子、荆棘等；草本植物主要以黄背草、狗尾草、旱茅、白茅、野谷草为主。矿区周围农作物以玉米、大豆为主，地势低的地方生长茂密的灌木丛，基岩出露较少，植被覆盖率可达 80%。

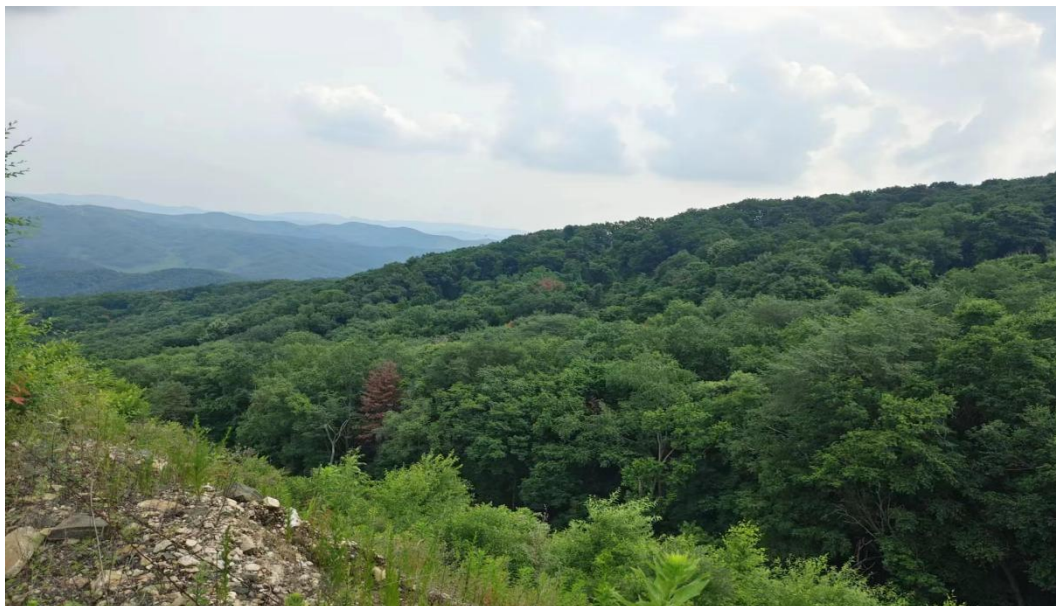


图 2-1 矿区地形地貌及植被照片

（五）土壤

项目所在地区分布第四系(Q4)松散的残坡积砂砾石及腐植土，覆盖层约 0.5~2m。土壤类型以棕壤为主，成土母质为坡积物、黄土、红土等，表土层厚度一般在 0.2~0.5m 之间，心土层厚度在 0.3~0.5m 之间，底土层厚度大于 0.5m，内含较多的砾石。

土壤呈微酸型，pH 值 6.9，容重 $1.10\text{g}/\text{cm}^3$ ，机质含量为 1.84%，全氮含量 $5.68\text{mg}/\text{kg}$ ，有效磷 $4.28\text{mg}/\text{kg}$ ，有效钾含量为 $29.25\text{mg}/\text{kg}$ ，为砂质壤土。矿区附近土壤剖面见图 2-2。

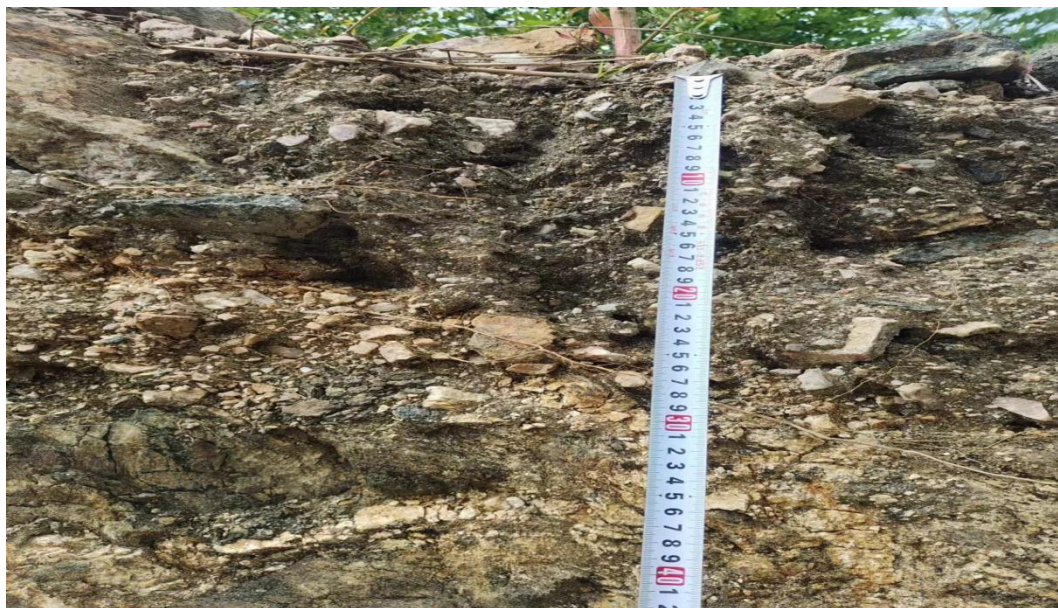


图 2-2 矿区土壤剖面

二、矿区地质环境背景

(一) 地层岩性

矿区内出露地层比较简单，评估区内出露地层主要为太古界鞍山群地层，太古界鞍山群呈残体零星分布于太古界片麻岩中，出露岩石类型有黑云(角闪)斜长变粒岩和斜长角闪岩夹磁铁石英岩。

黑云(角闪)斜长变粒岩:岩石呈灰白色、中细粒变晶结构、块状构造，主要矿物成份有斜长石、石英、黑云母，偶见少量角闪石。

斜长角闪岩:岩石呈灰色，粒状变晶结构，芝麻点状、块状构造，主要由角闪石、斜长石和少量黑云母等矿物组成。

磁铁石英岩:岩石呈灰色，粒状变晶结构，由石英和磁铁矿组成。星扁豆状夹于斜长角闪岩中。

第四系(Q):主要为分布在山坡和沟谷中的残坡积层、冲洪积层。残坡积层由大小不等的岩石碎块、亚砂土和含腐植质砂土组成。冲洪积层由砂、砾石组成。

综上，评估区地层岩性简单。

(二) 地质构造与地震等级

1、构造

1) 成矿前期构造

区内含矿伟晶岩体呈北东及北西向平行排列及矿区南部二长花岗质片麻岩带

状北西向延伸侵入到角闪石岩中，说明了成矿前北西向及北东向断裂构造的存在，但由于后期花岗岩和伟晶岩的多次岩浆侵入活动使断裂构造形迹消失殆尽而难以辨认。

2) 成矿期后构造(北东东—南西西断裂构造)

北东东—南西西断裂构造在 2 号含矿伟晶岩体的北侧与围岩接触带上通过，在伟晶岩中形成高的陡坎。断层面呈舒缓波状，构造性质为压扭性断裂，倾向南，倾角 66° 。

2、岩浆岩

岩浆岩为矿区主要岩石，有晚太古代角闪石岩、(黑云)斜长花岗质片麻岩、二长花岗质片麻岩，含矿花岗伟晶岩及石英脉、辉绿岩脉和煌斑岩脉等。

角闪石岩(ψo): 岩石呈黑色、墨绿色，粗粒变晶结构，块状构造，矿物成分由角闪石(+90%)、斜长石(5—10%)等组成。角闪石岩主要在矿区中部的花岗质片麻岩中呈残体零星分布。

黑云斜长花岗质片麻岩(GnBiplr) 岩石呈灰白色中细粒花岗变晶结构，片麻状或块状构造。主要由斜长石($\pm 55\%$)、石英($\pm 35\%$)、黑云母(2—10%)、少量钾长石和磁铁矿等矿物组成。片麻岩走向以北北西及北西向为主。该类岩石在矿区内广泛出露。

黑云二长花岗质片麻岩(GnBi η r) 岩石呈粉灰白色，花岗变晶结构，片麻状或块状构造，由斜长石(35—40%)，钾长石(30—35%)、石英($\pm 25\%$)及少量黑云母和电气石等矿物组成。主要分布在矿区东部和北部，与角闪石岩、黑云斜长花岗质片麻岩早侵入接触。

花岗伟晶岩($\gamma \rho$) 岩石呈灰白色、肉红色，具伟晶结构，块状构造或斑杂状构造。岩石由钾长石、斜长石、石英和少量白云母、电气石等组成，矿物含量变化较大，电气石常呈放射状分布。部分伟晶岩分异相对较好，构成区内钾长石(钠长石、硅石)矿体。花岗伟晶岩与二长花岗岩关系密切，有时可见二者呈渐变过渡接触。

3、地震等级

据国家地震局 2001 年出版的第四代《中国地震动峰值加速、地震动反应谱特征周期区划图》(1/400 万)及《辽宁省地震震中及地震烈度区划图》，本区地震活动强度小，为频率低的弱震区。地震动峰值加速度为 0.05g，反应谱特征周期为 0.35s。地震烈度为 VI 度。

综上所述，项目区地质构造简单。

（三）水文地质

1. 评估区水文地质条件现状

本矿床属于基岩裂隙充水型矿床，地下水类型以基岩风化带孔隙裂隙水为主，富水性弱，大气降水是地下水补给来源，地形高差较大，坡度较陡，有利于自然排水。矿山开采后，区内水位不会受到大的影响。矿山采用露天开采，最低侵蚀基准面（+320m）低于最低开采标高（+491），可以自然排水。

矿区深部开采后，地形条件仍利于自然排水，矿床位于当地侵蚀基准面和地下水水位线以上，矿床在开采标高范围内不受地表和地下水体影响。

2. 评估区地下水类型

区内岩石主要为黑云二长花岗质片麻岩和花岗伟晶岩及第四系松散堆积物，地下水类型可分为三种：即第四系松散岩类孔隙潜水、基岩风化裂隙潜水及构造裂隙水。

1) 第四系松散岩类孔隙潜水

分布于沟谷中的第四纪冲洪积砂砾卵石层中，富水性较弱，是开放的含水层。其补给源主要为大气降水，水量不大。

2) 基岩风化裂隙潜水

区内主要岩性为黑云二长花岗质片麻岩，出露面积广泛。岩石致密，坚硬，抗风化性强，裂隙不发育。其地下水表现为基岩风化裂隙水，水量不大，主要受大气降水影响，迳流条件较差。其含水性弱。

3. 矿床充水因素分析

基岩表面风化强烈，裂隙发育，地表水直接受大气降水补给，并沿裂隙向下渗透，是基岩裂隙水的主要补给来源。矿体大部分位于当地侵蚀基准面以上，断裂构造充水性不强，因此基岩裂隙水是矿床充水的主要因素之一。

综上所述，项目区水文地质条件复杂程度为简单。

（四）工程地质

依据矿山的岩性组合特征，可分为松散软弱岩类，块状岩类。

松散软弱岩类：由第四系砂砾石及砂黏土组成，分布在山坡及沟谷中，厚度 0.5—6.00 米，坡洪积及冲洪积形成，承载力 120—200KPa。松散软弱岩类分布在山

坡及沟谷中。岩性为坡积、冲洪积的粘土、砂土、砾石土等。厚度一般 0.5~3m,最厚者可达 6m 左右,结构松散,承载力 120—200Kpa,自然安息角约 60°。属软弱土多层结构体,结构松散,颗粒相差悬殊,工程地质条件较差。

块状岩类:主要由岩浆活动形成的片麻岩、伟晶岩、辉绿岩等组成。岩石完整,致密坚硬,抗风化力强,单轴极限抗压强度大于 60MPa 属坚硬质岩类。本矿区地层岩性较为复杂,地质构造简单,矿体围岩较完整,矿区内未见不良工程地质现象,工程地质条件良好,工程地质勘探复杂程度为简单型。

露采边坡稳固性:矿体分布于剥蚀低山区,矿石致密坚硬,力学强度大,稳固性良好,属于工程地质条件简单类型矿床,岩层倾向北东-北北东,对露天开采采场西南部边坡属顺层开采,边坡稳定性差,因此,露采是采场最终边坡角选择 60°。

工程地质条件变化:矿山开采后,地表土松散,植被受破坏,土壤抗蚀性差,易产生水土流失,开采过程中通过覆土和种树植草,可能达到水土流失。

综上所述,矿区工程地质条件属简单类型。

(五) 矿体地质特征

矿区内的钾长石矿体赋存于区内出露的 3 条含矿伟晶岩脉中,主要分布于湾龙背南北山一带。矿体多呈北西及北东走向侵入于角闪石岩、黑云斜长花岗质片麻岩及黑云二长花岗质片麻岩中,倾角多小于 40°。

矿体规模较大,一般宽 2-19m,延长 40-250m,为含矿伟晶岩带中心相的巨晶钾长石、钠长石,石英团块所组成。

石英脉规模相对较小,宽 1.04-2.38 米,延长 60 米左右。

区内以 2 号含矿伟晶岩中的钾长石矿规模最大,因其倾角较缓而随地形围绕老虎背主峰出露。矿体总体走向北西,倾向北东,其北端因受到辉绿岩脉及断裂改造而向南东倾斜。该矿体延长达 250m,延深受到风化剥蚀而沿山坡出露达 360m,地表探矿工程控制矿体厚度在 2.57—19.54m;钻孔控制其厚度为 1.57—6.57m。

表 2-1 矿体地质特征一览表

含矿伟晶岩脉编号	矿体长度 (m)	矿体真厚度 (m)	接触产状	地质特征
1	43	4.32	290° ∠52°	呈伟晶结构，斑杂状构造。主要矿物成份为钾长石和石英。岩石侵入于黑云斜长花岗质片麻岩中并受到后期辉绿岩脉改造。
2	251-60	2.57-19.54	北端： 290° -52° ∠17° -34° 南端： 126° -178° ∠11° -28°	呈伟晶结构，斑杂状构造。侵入于黑云斜长花岗质片麻岩中，东南端分异较好。矿体呈脉状，围绕老虎背主峰出露。
6	140	4.35-16.42	350° -23° ∠22° -28°	呈伟晶结构，块状构造，主要矿物成份有钾长石、石英及少量斜长石，岩脉侵入于角闪岩中。

三、矿区社会经济概况

鸡冠山乡位于铁岭市东部，距市区 71.4 公里，南临抚顺，北界开原。全乡 9 个行政村，54 个自然屯，人口 1.1 万。2004 年全乡社会总产值实现 9559 万元。全乡区域面积 189.4 平方公里，林地面积 14670 公顷，耕地面积 1200 公顷，森林覆盖率 78%。

鸡冠山乡自然条件良好，农业资源丰富。低山丘陵地貌，北温带季风型气候，棕壤土质，盛产玉米，大豆及小杂粮，粮食总产量在 7000 吨左右。2023 年统计：全乡猪、牛、羊饲养量分别达到了 10000 头、24700 头和 7800 只，同比增长 24.5%、12.3%和 14%。黄改奶 218 头。其中笨鸡饲养量达到 38 万只，并注册了“溜达鸡”牌商标。肉鸡形成了规模饲养，在温池建肉鸡养殖小区 1 处，饲养量达到 20 万只。

鸡冠山乡林业资源丰富。现有林业用地 14670 公顷，活立木蓄积 46 万立方米，森林覆盖率 78%，培育以苗木花卉，林蛙、野生榛林、中草药为重点的林业开发，使林业产业逐步成为全乡经济发展新的增长点发展势头良好。

鸡冠山乡矿产资源丰富，铁、硼、石墨、铅锌、大理石、钾长石、钠长石、硅石遍布全乡镜内，储量大。鸡冠山乡自然环境优美，旅游资源丰富。境内有国家大（II）型水库一座——榛子岭水库，蓄水可达 1.5 亿立方米，小（I）和小（II）

型水库各一座——得胜沟水库和拉马太水库，可以满足矿山灌溉需求。其中以榛子岭水库风景秀丽。既有古城遗址、象鼻洞、黑雁窝、五间房、王八炕、龙王泡、西洞、古井等众多景点，又有市级革命文物——烈士墓。

资料来源：铁岭县政府工作报告

黄旗寨满族乡位于开原市东南部山区，南与铁岭白旗寨、东与清原夏家堡、东南与抚顺市接壤。区域面积 33.2 万亩，乔木林地面积 24.8 万亩，森林覆盖率 74.5%，耕地面积 3.5 万亩，全乡辖 10 个行政村，92 个村民小组，4016 户居民，16130 口人，距铁岭 65 公里，距开原 65 公里，清原 59 公里，抚顺 60 公里。原白线及中兰线两条县级公路过境，这里交通便利，10 个行政村实现了村村通目标。

黄旗寨经济发展各产业蓬勃发展，农业以烟叶生产，柞蚕业、辣椒、苗木花卉、林下参，中草药开发为主导产业的规模生产经营模式，2023 年全乡种植的烟叶 800 亩，总产值达到 21 万斤，总收入 78 万元。2023 年种植 870 亩，28 户，预计产量 30 万斤，柞蚕放养 3.6 万亩，放养量 710 把，总收入达 800 万元，林下参种植 2 万亩，种植户 760 户，总产值 540 万元，中草药开发，在乡政府的鼓励与支持下，在上顶子村建立了五味子种苗繁育基地，全乡共种植五味子 1000 亩，可实现纯收入 1000 万元。

黄旗寨企业发展已形成了以“开原市铁龙家具制造有限公司”及“开原市鑫兴家俬有限公司”为龙头的加工型企业，并实现生产、加工、销售一条龙服务，全乡共有企业。未来五年，着重开发林下参深加工、矿产开发，同时对“铁龙家具制造有限公司”“大寨子石灰石”等民营企业改造，推动企业向公司化，集团化发展，到 2025 年计划完成总产值 1 亿元，规模企业达 3 户，新增 2 户，企业增加值 2650 万元，上缴税金实现 110 万元。

商贸集市大力发展，在全乡共有 5 个村建立集市，乡政府所在地共有商户 85 户，全乡共有个体户工商户 186 户，年可实现税收 180 万元，财政一般公共预算收入 114 万元，2023 年农民人均收入 4450 元，预计 2024 年人均收入 5340 元。

黄旗寨资源发展，在黄旗寨乡上顶子村，马虎沟村，龙砬沟村，谢家沟村及小寨子村布有铁矿、铅矿、铜矿、石灰石，硅石等矿石资源。

资料来源：开原市政府工作报告

四、矿区土地利用现状

根据铁岭县自然资源局、开原市自然资源局提供的项目区 1: 10000 的标准分

幅土地利用现状分幅图铁岭县幅及开原幅（K51H089141），结合项目区土地现状损毁与预测损毁分析结果，项目区占地面积为 12.1924hm²，其中矿区面积为 11.2100hm²，矿区范围外面积为 0.9824hm²。

表 2-3 项目区土地利用统计表

一级类		二级类		位于矿区		面积	占比
编码	名称	编码	名称	矿区内	矿区外	h m ²	%
03	林地	0301	乔木林地	6.2851	0.1101	6.3952	52.4523
		0307	其他林地	1.0892	0.0141	1.1033	9.0491
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.8357	0.8582	4.6939	38.4986
合计				11.2100	0.9824	12.1924	100

表 2-4 项目区土地权属统计表 (单位: hm²)

土地权属		林地 (03)		工矿仓储用地 (06)	合计
		乔木林地 0301	其他林地 0307	采矿用地 0602	
铁岭县鸡冠山乡	上峪村集体所有	2.6408	1.1033	4.6939	8.4380
开原市黄旗寨乡	黄旗寨村集体所有	3.7544	0	0	3.7544
合计		6.3952	1.1033	4.6939	12.1924

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿山影响范围内人类工程活动以露天采矿为主，周边无其他相邻矿山。地表已形成露天采场、废石场、排土场，布设了运输道路。破坏大面积土地资源，造成山体破损，岩石裸露，对地形地貌景观影响严重。评估区所在地无人员居住。

矿区周边 300m 范围内无其他建筑、居民及矿山，矿山 500m 范围内无高压线、其他公路、旅游景点和名胜古迹等需要保护的建（构）筑物，1000m 范围内无铁路、输油管路。

矿山开采对象为矿区内的 2 号和 6 号矿体，矿种为伟晶岩中的钾长石。根据矿山企业现状监测，该矿山为露天开采，矿证面积 112100m²，现已形成两个采坑，北部采坑呈不规则长方形，东西长约 170m，南北宽约 120m，最深处达 30m，面积约 18820m²；南部采坑呈不规则长方形，南北长约 137m，东西宽约 54m，最深处达 20m，面积约 9955m²。原始地形地貌景观受到一定程度的破坏。

综上，矿区及周边其他人类工程活动较强烈。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

通过资料整理，该矿自开采至今，矿山已经编制过两轮方案，分述如下：

第一轮：2011 年 11 月由辽宁省有色地质局一 0 六队编制了《辽宁省铁岭县湾

龙背钾长石矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》；2013年9月由辽宁省地质矿产局综合勘察院编制了《辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿业有限公司土地复垦方案报告书》；

第一轮方案编制完成后，矿山于2015年至2018年对湾龙背钾长石矿的损毁土地进行了治理及复垦工程，主要包括：将废石回填至采坑底部、运去铺路；采场底部、平台、废石场及运输道路进行了平整；采场陡峭边坡进行了削坡、清理危岩；在采坑外围及采场周围设铁丝网，设置警示牌；建立了边坡崩塌监测、含水层监测、地形地貌监测、土壤质量监测等矿山地质环境监测体系。

矿山在2015年至今在矿区东侧的原工业场地上进行了平整、覆土、施肥、植树、种草等治理工作。复垦区长约220m，宽约66m，面积约14520m²，目前植被栽植成活率达80%，植物长势良好。

本矿山采用露天开采方式，损毁单元包括露天采场对土地的挖损损毁和表土堆放场、废石场、运输道路等对土地造成的压占损毁，设计采用的复垦措施包括削坡、场地平整、表土回填、植树绿化等工程。本方案所应用的以上治理措施已经过多年的试验，其技术成熟，经理合理，效果显著，已广泛应用于矿山地质环境治理工程。因此治理工程的实施在技术上是保证的。并且本矿山已经治理区域采取的工程措施以及复垦效果较好，本次方案可以参照相关工程进行治理。



已复垦区植被1



已复垦区植被2



已复垦区植被3

第二轮:

2019年6月由辽宁省有色地质一〇四队有限责任公司编制了《辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

2020年治理工作情况：地质环境恢复治理工作完成削坡工程 50m^3 ，警示牌30个，工程施工投资为0.86万元，土地复垦工作完成复绿面积为 1.0928hm^2 ，工程施工投资为10.45万元，总投资为14.91万元。

2021年治理工作情况：土地复垦工作完成场地平整 1733.34m^2 ，栽植刺槐433株，紫花苜蓿草籽 0.1625hm^2 ，农家肥 0.963t 。土地复垦工作完成复绿面积为 0.1733hm^2 ，工程施工投资为0.85万元，总投资为2.24万元。

2022年治理工作情况：土地复垦工作完成场地平整 2571.74m^2 ，客土工程

819.83m³，栽植刺槐 643 株，紫花苜蓿草籽 0.2411hm²，农家肥 1.286t。土地复垦工作完成复绿面积为 0.2572hm²，工程施工投资为 1.25 万元，总投资为 2.73 万元。

2023 年治理工作情况：本年度土地复垦工作完成场地平整 623.22 m²，客土工程 198.66m³，栽植刺槐 156 株，紫花苜蓿草籽 0.058hm²，农家肥 0.31t。土地复垦工作完成复绿面积为 0.0623hm²，工程施工投资为 0.30 万元，总投资为 1.60 万元。

复垦效果见图0-1至图0-4。



图0-1已治理区治理效果图



图0-2已治理区治理效果图



图0-3已治理区治理效果图



图0-4已治理区治理效果图

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

1、矿山地质环境和土地调查范围

包括矿山用地范围、矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的地质环境问题来源范围。

2、矿山地质环境和土地调查方法

以收集资料、现场调查和无人机测量为主。

3、矿山地质环境和土地调查主要内容

矿山概况：矿山企业名称、位置、范围、相邻矿山的分布与概况；矿山企业的性质、总投资、矿山建设规模及工程布局；矿山设计生产能力、实际生产能力、设

计生产服务年限；矿产资源储量、矿床类型与赋存特征；矿山开采历史和现状；矿山开拓、采区或开采阶段布置、开采方式（方法）、开采顺序、固体与液体废物的排放与处置情况；矿区社会经济概况、基础设施分布；相邻采矿权和探矿权等。

矿山自然地理：包括地形地貌、气象、水文、土地类型与植被等。

矿山地质环境条件：包括地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、矿山地质、不良地质现象、人类工程活动等。采矿活动引发的崩塌、滑塌等地质灾害及其隐患，包括地质灾害的种类、分布、规模、发生时间、发育特征、成因、危险性大小、危害程度等。采矿活动对地形地貌景观、地质遗迹、人文景观等的影响和破坏情况。

评估区含水层破坏：包括采矿活动引起的含水层破坏范围、程度，及对生产生活用水的影响等。

采矿活动损毁土地资源的调查：包括损毁的范围、地类、面积、损毁方式、损毁程度、损毁时段、土地权属及复垦条件等调查。

调查时间：2024年4月-2024年6月。

4、矿山地质环境和土地调查工作量完成情况

矿山地质环境和土地调查工作量完成情况详见表 3-1。

表3-1矿山地质环境和土地调查工作情况一览表

序号	名称	数量	完成单位	日期
1	矿山地质环境调查面积	12.1924hm ²	辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿业有限公司	2024.06
2	调查点	15个		2024.06
3	现场照片	40张		2024.06
4	全景照片（无人机正测）	1张		2024.06
5	地形测量	2幅		2024.06
6	图件编绘	5幅		2024.06

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

1、评估范围的确定

矿山地质环境影响评估是指按照一定的标准和方法，定性或定量的描述或说明矿山建设及采矿活动对地质环境的影响程度。评估范围包括矿山用地范围、矿山活动影响范围和可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围。根据矿山地质环境条件、矿山开采现状和开发利用方案确定的开拓系统、开采方式、工程布置及相关文件规定，确定本次矿山地质环境影响评估范围为 12.1924hm²，包括露天采场、废石

场、运输道路及预损毁区域等，其中矿区范围内评估面积为 11.2100hm²，矿区范围外评估面积为 0.9824hm²。由于矿区外治理区域均为不再利用区域，治理区在未来开采中不会造成新的破坏，本次评估范围不包括矿区外已治理区域。

2、评估级别的确定

(1) 评估区重要程度分级

根据编制人员的现场踏勘：评估区位于铁岭县鸡冠山乡上峪村、开原市黄旗寨乡黄旗寨村，矿区周边 300m 范围内无其他建筑、居民及矿山，矿山 500m 范围内无高压线、其他公路、旅游景点和名胜古迹等需要保护的建（构）筑物，1000m 范围内无铁路，输油管路。矿山开采破坏土地类型主要为乔木林地、采矿用地，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 B 评估区重要程度分级表，确定评估区重要程度为“较重要区”。

表 3-2 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
1. 分布有 500 人以上的居民集中居住区；	1. 分布有 200-500 人的居民集中居住区；	1. 居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下；
2. 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；	2. 分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要的建筑设施；	2. 无重要交通要道或建筑；
3. 矿区紧邻国家级重要保护区（含地质公园、风景名胜等）或重要旅游景区（点）；	3. 紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）；	3. 远离各级自然保护区及旅游景区（点）；
4. 有重要水源地	4. 有较重要水源地	4. 无较重要水源地
5. 破坏耕地、园地大于 10 公顷	5. 破坏林地、草地面积 5-10 公顷	5. 破坏其他类型土地面积小于 5 公顷
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) 评估区矿山地质环境条件复杂程度分级

- ①地形地貌条件复杂程度为简单；
- ②评估区地层岩性简单，地质构造简单
- ③水文地质条件简单
- ④工程地质条件简单
- ⑤人类工程活动较强类
- ⑥现状条件下无地质灾害

依据《规范》矿山地质环境条件复杂程度分级表(表 C1)可确定该矿山地质环境条件复杂程度为中等。

表 3-3 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
1. 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只要含水层破坏。	1. 采场矿层（体）局部位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系密切，采场正常涌水量 3000-10000m ³ /d；采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏。	1. 采矿矿层（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；采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响和破坏。
2. 矿床围岩岩体结构以破裂结构、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。	2. 矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层，残坡积、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。	2. 矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m、稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定。
3. 地质构造复杂。矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断裂，导水断裂切割矿层（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。	3. 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、覆岩和含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大。	3. 地质构造简单。矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂为切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小。
4. 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。	4. 现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多，危害较大。	4. 现状条件下，矿山地质环境问题的类型少，危害小。
5. 采场面积及采坑深度大，边坡不稳定易产生地质灾害。	5. 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。	5. 采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害。
6. 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。	6. 地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般 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。	6. 地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡。
注：采取就上原则。前 6 条中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类

依据《矿产资源开发利用方案》，采矿权范围内设计生产规模为 5 万 t/a，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 D 矿山生产建设规模分类一览表，确定矿山生产建设规模属“小型”矿山。

(4) 矿山地质环境影响评估级别的确定

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较重要区，矿山生产建设规模为小型，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》（DZ/T0223-2011）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二级。

表 3-4 矿山地质环境影响评估经度分级表

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
	型中	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。

矿区现状条件下采矿活动影响区域主要为露天采场、排土场、废石场、运输到路。根据现场调查及走访，现状条件下采区历史至今未发生过崩塌、滑坡等矿山地质灾害。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，现状条件下采区未发生过矿山地质灾害。现状条件下矿山地质灾害对矿山地质环境的影响程度为**较轻**。



照片3-1 现状采坑

2、矿山地质灾害预测评估

该矿山开采方式是露天开采，根据工程建设特点及区内地质环境条件，预测矿山开采可能引发或加剧的地质灾害类型主要有崩塌、滑坡等。

根据《辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿矿产资源开发利用方案》（2019年）设计采坑终了平面图可知，采场开采标高为491~597m，开采深度106m；露天开采台阶高度10m，安全清扫平台宽度7m，台阶坡面角60°。地表处基岩主要呈强-中等风化状态，节理裂隙发育，向下随着深度的增大风化程度逐渐减弱。在岩石开采过程中，岩体内聚力降低坡体凌空面增大，局部可能处于失稳状态，由于不能进行单独的机械开挖，须进行打眼、放炮，改变了岩石的原始力学平衡状态，存在引发崩塌、滑塌地质灾害的可能性，但矿体致密坚硬、抗风化能力较强，稳定性较好，发生大规模崩塌、滑塌的可能性小，但可能在局部边坡发生崩塌、滑塌，将危害矿山开采和作业人员的安全。

综上，根据《规范》给出的矿山地质环境影响程度分级表表E，预测条件下地质灾害影响程度分级为较严重。

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）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、机械设备等，受威胁对象为过往矿山作业人员和车辆，受威胁人数<10人，可能直接经济损失<100万元。崩塌、滑坡地质灾害危害程度小。

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）中表17地质灾害危险性分级表。预测矿山露天开采引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性较小，危害程度小，危险性小。

3、矿山建设项目适宜性评价

根据实地调查和综合分析，现状条件下评估区内未发生过崩塌、滑坡等矿山地质灾害，矿山地质灾害对地质环境的影响程度较轻。

预测矿山地质灾害发生的可能性较小，规模较小，危害程度小，危险性小，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。

（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

当地侵蚀基准面标高为+320m，矿山现状开采最低标高至507m，开采矿体均在

侵蚀基准面以上，经调查走访，矿区及周边未见含水层下降、地表水量变化等，未对矿区及附近居民生产生活供水造成影响。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，现状条件下，采矿活动对区域含水层地下水位和附近村民生活用水产生影响较小，故确定现状条件下采矿活动对评估区的含水层的影响程度较轻。

2、矿区含水层破坏预测评估

当地侵蚀基准面标高为+320m，矿山最低开采标高至 491m，开采矿体均在侵蚀基准面以上，矿山开采目前没有对含水层造成影响，预测后期开采对含水层及矿区周围区域影响较轻。

综上，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）（DZ/T0223-2011）附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测采矿活动对地下含水层的影响和破坏程度较轻。

（四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1、矿区地形地貌景观破坏现状评估

评估区内没有自然保护区、人文景观、地质遗迹、风景旅游区，不在主要交通干线两侧可视范围内。依据该矿山《矿产资源开发利用方案》及现场实地调查，评估区内的人类工程活动程度影响和破坏主要有露天采场、运输道路、废石场、排土场等，矿山现状开采破坏的自然地貌景观均位于铁岭县上峪村管辖。

（1）露天采场

矿山为露天开采，现已形成两个采坑，北部采坑呈不规则长方形，东西长约 170m，南北宽约 120m，最深处达 30m，面积约 18820m²；南部采坑呈不规则长方形，南北长约 137m，东西宽约 54m，最深处达 20m，面积约 9955m²。



照片 3-2 露天采场

(2) 废石场

矿山现有废石场 1 个，在露天采场破坏范围内，长约 100m，宽约 45m，压占损毁面积 1.1370hm²。



照片 3-3 废石堆放场

(3) 运输道路

矿山为了生产需要已经修建了长约 3.3km、坡度小于 8° 的简易公路将矿山与乡间道路连接，压占损毁面积约 0.2224hm²。



照片 3-4 运输道路

(4) 排土场

项目区第四系土层较厚，厚达 0.3~0.5m。现状条件下项目区共有 1 个表土堆放场，在露天采场内。为矿山进行基建时对表土进行剥离，剥离表土平均厚度 0.50m，平均堆高 2.0~2.5m，压占损毁面积约 0.2250hm²。经计算，现存表土约 6750m³。



照片 3-5 排土场

采矿活动改变了原生的地形形态和地貌景观，破坏了地表土壤和植被，造成环境因素不协调，原生地貌景观在空间上不连续、视觉上不美观，对原生地形地貌景观影响和破坏程度较大。矿区附近没有各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、地质遗迹，矿山位于主要交通干线可视范围之外。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附表 E

矿山地质环境影响程度分级表，现状条件下，采矿活动对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大，对地形地貌景观影响**较严重**，故确定现状条件下采矿活动对评估区的地形地貌景观的影响程度**较严重**。

2、矿区地形地貌景观破坏预测评估

随着矿山生产进一步扩大，必将会加剧对矿区地形地貌景观产生影响破坏，主要表现为露天采场挖损以及根据开发利用方案设计的排土场和废石场。

根据《辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿矿产资源开发利用方案》（2019年）可知，采场开采标高为491~597m，开采深度106m，台阶坡面角60°，采场顶部长约630-587m，宽约314-191m，采场底部长约576-533m，宽约284-186m。

矿山施工开采过程中产生的废矿石、矿渣，可用于铺垫场区公路和场内作业平台等，还有剩量，可存在废石场位置，以方便利用。

预测矿山开采后破损地形地貌景观面积为12.1924hm²，采坑的形成将改变原地形地貌景观，造成山体破损，植被破坏，岩石裸露，将进一步加剧对地形地貌景观的破坏。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附表E矿山地质环境影响程度分级表，预测条件下，采矿活动对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大，故确定预测条件下采矿活动对评估区的地形地貌景观的影响程度**较严重**。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

水土环境污染是因矿山建设、生产过程中排放污染物，造成水体、土壤原有理化性状恶化，使其部分或全部丧失原有功能的过程。

现状条件下矿山开采过程中，除部分浅层的剥覆土外全部为矿石，且采石场开采产生废石大多用于修路，基本无废石排放，因此矿山没有设置废石场。厂区内有少量生活垃圾，定期外运到垃圾场统一处理。矿区采场为山坡露天，采场积水可自流排出，采矿场没有大量的工业用水，排水废水少，基本无污水外排，对周围环境不造成影响。所以无固体废弃物和废水等水土环境的污染问题。

按照设计预测条件下，仍无无固体废弃物和废水等水土环境的污染问题。

综上所述，现状条件下矿山开采对水土环境污染**较轻**。

（六）现状评估小结

现状条件下矿山未发生过塌陷、地裂缝等矿山地质灾害，矿山开采活动对地质

灾害影响和破坏程度**较轻**；对地下含水层的影响和破坏程度**较轻**；对地形地貌景观的影响和破坏程度**较严重**；水土环境污染程度**较轻**。

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，综合确定现状条件下矿山开采对矿山地质环境影响和破坏程度**较严重**。

（七）预测评估小结

矿山下一步开采活动对地质灾害影响程度**较严重**；对地下含水层的影响和破坏程度**较轻**；对地形地貌的影响和破坏程度**较严重**，水土环境污染程度**较轻**。

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，矿山下一步开采对矿山地质环境影响和破坏程度**较严重**。

根据现状与预测评估结果，综合确定矿山地质环境影响和破坏程度**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、土地损毁环节

矿山开采对土地的土地损毁环节主要表现在两个方面，一为挖损损毁土地；二为压占损毁土地。挖损损毁土地为露天采场对土地的挖损；压占损毁土地为排土场、废石场、运输到路对土地的压占。土地损毁环节与时序见图 3-5。

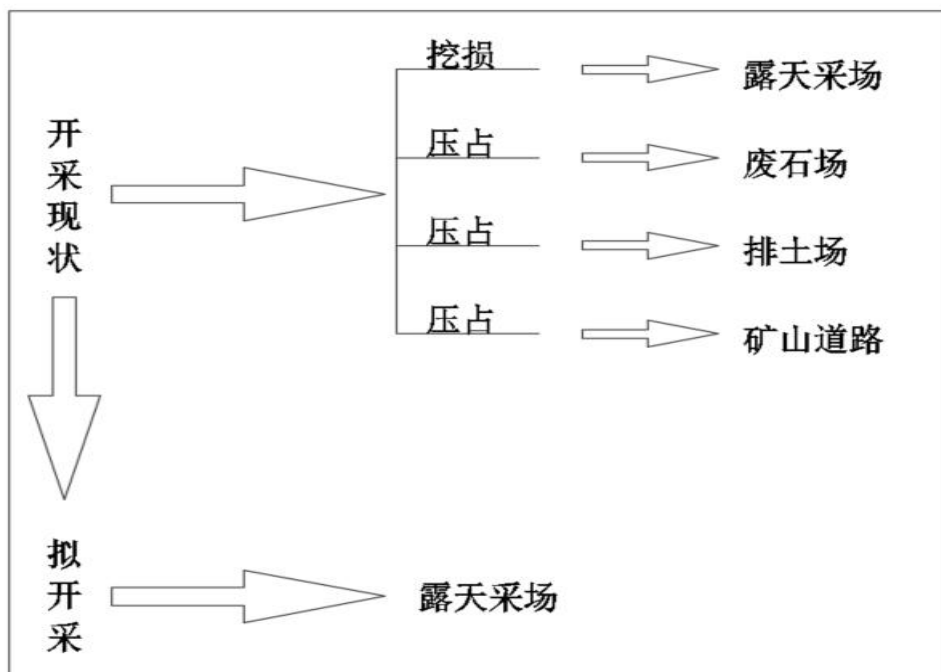


图 3-6 土地损毁环节与时序图

(二) 已损毁各类土地现状

矿山为已开采矿山，矿山的开采对土地已经造成损毁。经现场调查可知，一为挖损损毁土地；二为压占损毁土地。挖损损毁土地为露天采场对土地的挖损；压占损毁土地为排土场、废石场、运输到路对土地的压占。损毁土地类型包括乔木林地、其他林地、采矿用地。

各损毁单元对土地的损毁情况如下：

表 3-10 项目区已损毁土地类型及面积一览表

损毁单元	破坏类型	占地类型			合计	土地权属
		乔木林地	其他林地	采矿用地		
		0301	0307	0602		
露天采场	挖损	0.1261	0.1705	2.5809	2.8775	铁岭县鸡冠山上峪村集体所有
废石场	压占	0.1110	0.0183	1.0077	1.1370	
运输到路	压占	—	—	0.2224	0.2224	
合计		0.2371	0.1888	3.811	4.2369	

综上，项目区开采已使用矿区范围及矿区外采矿影响范围 4.2369hm²的土地被损毁，其中破坏林地、草地共计 0.4259hm² (<4hm²)，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，现状条件下对土地资源影响程度较轻。

(三) 拟损毁土地预测与评估

表 3-10 项目区损毁土地类型及面积总览表

损毁单元	破坏类型	占地类型			合计	土地权属
		乔木林地	其他林地	采矿用地		
		0301	0307	0602		
露天采场	挖损	6.2851	1.0892	3.8357	11.2100	铁岭县鸡冠山上峪村、开原市黄旗寨村集体所有
废石场	压占	—	—	0.7600	0.7600	
运输到路	压占	—	—	0.2224	0.2224	
合计		6.2851	1.0892	4.8181	12.1924	

综上，项目区开采造成矿区范围及矿区外采矿影响范围 12.1924hm²的土地被损毁，其中破坏林地、草地共计 7.3743hm² (>4hm²)，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，现状条件下对土地资源影响程度严重。

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）根据矿产资源开发利用方案设计的采矿工艺及规划，以及矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性，结合矿山地质环境影响现状评估及预测评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

（2）矿山地质环境影响现状评估和预测结果不一致时，采取就重不就轻的原则。

（3）根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 F，辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿业有限公司矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为一个区，即**重点防治区**。

2、分区评述

根据矿山地质环境影响现状及预测评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，治理规划区分为 1 个治理分区，即**重点防治区（I）**。

（1）重点防治区

矿山地质环境重点防治区为露天采场、排土场、废石场、运输到路等区域，损毁面积 12.1924hm²，占评估区面积（12.1924hm²）的 100.00%。

该区对地质灾害影响和破坏程度**较轻**，对含水层影响和破坏程度**较轻**，对地形地貌影响程度**较严重**，对土地资源影响和破坏程度**严重**。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附表 F 矿山地质环境影响程度分级表，将该区域定为**重点防治区**。

在矿山开采过程中要对该区域进行监测，建立监测点，预防崩塌、滑坡地质灾害发生。

矿山开采结束后，进行矿山地质灾害治理、客土种植，对各破坏场地进行地表植被恢复。

（二）土地复垦区与复垦责任范围

（1）复垦区的确定

根据《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T1031.1-2011），复垦区面积为项目损毁土地的区域，复垦区面积为 12.1924hm²，包括露天采场、排土场、废石场、运输到路等所有损毁区域。

(2) 土地复垦责任范围的确定

本项目复垦责任范围面积为 12.1924hm²，区内没有永久性建设用地，因此本项目复垦责任范围面积与复垦区面积相同。复垦责任范围包括露天采场、排土场、废石场、运输到路等损毁单元。详见表 3-11。

表 3-11 复垦责任范围土地损毁情况一览表单位：hm²

损毁单元	破坏类型	占地类型			合计	土地权属
		乔木林地	其他林地	采矿用地		
		0301	0307	0602		
露天采场	挖损	6.2851	1.0892	3.8357	11.2100	铁岭县鸡冠山上峪村、开原市黄旗寨村集体所有
废石场	压占	—	—	0.7600	0.7600	
运输到路	压占	—	—	0.2224	0.2224	
合计		6.2851	1.0892	4.8181	12.1924	

表 3-12 复垦区（复垦责任范围）坐标拐点一览表

序号	平面直角坐标（2000）	
	X	Y
1	*****	*****
2	*****	*****
3	*****	*****
4	*****	*****
5	*****	*****
6	*****	*****
7	*****	*****
8	*****	*****
9	*****	*****
10	*****	*****
11	*****	*****
12	*****	*****
13	*****	*****
14	*****	*****
15	*****	*****
16	*****	*****
17	*****	*****
18	*****	*****
19	*****	*****
20	*****	*****
21	*****	*****
22	*****	*****
23	*****	*****
24	*****	*****
25	*****	*****

26	*****	*****
27	*****	*****
28	*****	*****
29	*****	*****
30	*****	*****
31	*****	*****
32	*****	*****
33	*****	*****
34	*****	*****
35	*****	*****
36	*****	*****
37	*****	*****
38	*****	*****
39	*****	*****
40	*****	*****
41	*****	*****
42	*****	*****
43	*****	*****
44	*****	*****
45	*****	*****
46	*****	*****
47	*****	*****
48	*****	*****
49	*****	*****
50	*****	*****
51	*****	*****
52	*****	*****
53	*****	*****
54	*****	*****
55	*****	*****
56	*****	*****
57	*****	*****
58	*****	*****
59	*****	*****
60	*****	*****
61	*****	*****
62	*****	*****
63	*****	*****
64	*****	*****
65	*****	*****
66	*****	*****

(三) 土地类型与权属

表 3-13 复垦区（复垦责任范围）土地权属及占地类型一览表单位：hm²

一级类		二级类		位于矿区		面积	占比	土地权属
编码	名称	编码	名称	矿区内	矿区外	h m ²	%	
03	林地	0301	乔木林地	6.2851	0.1101	6.3952	52.4523	铁岭县鸡冠山上峪村、开原市黄旗寨村集体所有
		0307	其他林地	1.0892	0.0141	1.1033	9.0491	
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.8357	0.8582	4.6939	38.4986	
	合计			11.21	0.9824	12.1924	100	

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

矿山地质环境保护与土地复垦工程是一项涉及多学科的综合治理工程，技术性强。矿山企业在实施地质环境保护和土地复垦过程中，要严格执行国家颁发的有关地质环境保护与治理恢复土地复垦法律、法规和相关文件，按照治理方案编制要求进行施工，最终达到恢复矿区生态环境的目的。本方案所应用的地质灾害防治技术、土地平整技术、植被恢复技术等在我国属于比较成熟的工程技术，方案根据矿山实际情况设计，因此治理工程的实施在技术上是可行的。

(二) 经济可行性分析

矿山地质环境保护与土地复垦资金是治理工作取得成功的重要保证，该矿为保证本方案的顺利实施，将采取以下保证措施。

1、遵照“谁污染谁治理、谁开发谁保护、谁破坏谁恢复的原则”，落实矿山地质环境保护与土地复垦责任，将治理资金列入矿山建设成本，确保专款专用。

2、在矿山地质环境治理过程中，严格执行国家和地方的各项财务制度，根据治理工程内容和工作量合理安排资金使用方向，落实治理费用，确保资金及时到位。

(三) 生态环境协调性分析

1、对地表生态环境的影响

矿山的开采对地表景观的影响主要是改变原有的地形、地貌景观，和景观的损毁和新的景观格局的形成。矿山开采形成的露天采场、运输道路、排土场及废石场等均为临时占地，破坏土地面积 12.1924hm²。重点防治区的露天采场、运输道路、排土场及废石堆放场待闭坑后，对破损单元进行一定的处理，恢复至原有地表景观状态。

矿山开采活动对原有的地貌景观的影响较严重。矿山对地表环境的影响一直持续到闭坑复垦工程结束，因此对地表环境的影响只是暂时的，并将随着复垦工程的结束而结束。

2、对土壤资源的影响

由于区域内地表林地等被损毁，地面裸露，雨水冲刷以及表土温度变化等都对土壤理化性状产生不利影响，比较明显的表现为土壤有机质含量降低，即在施工过

程中由于机械挖损等施工损毁，阻断了林草残落物的积累，影响了生物对灰分元素的吸收与富集、阻断了生物与土壤间的物质交换，造成了附近土壤不利于重新栽植其他植被，但影响范围很小。

3、对矿区水环境的影响

地下水补给来源主要为大气降水。降水多以面流形式流入山谷，少量渗入地下，补给低山丘陵上的松散岩类含水层，该含水层的水一部分补给下伏基岩裂隙水含水层，大部分由高处向低处径流，补给山谷中低处的松散岩类含水层。采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响和破坏，水文地质条件复杂程度简单，对矿区水环境影响小。

4、对生物资源的影响

矿山的开采，损毁的植物主要为树木和花草，动物主要有老鼠、蛇。从动植物种类来看，所损毁的影响的动植物均为广布种和常见种，且分布均匀，故本矿山的建设不会造成某一物种的消失。由于矿区的生产生活使原有的林地等消失，自然生态体系中生物总量减少。同时随着矿山开采活动不断进行，矿区内及周边地区的各类动物赖以生存的环境缩小，栖息地、隐蔽场所和食物来源丧失，迫使一些动物逃离矿区，动物数量下降。通过调查发现，项目区内未发现省级和国家级保护动植物，不存在对受保护动植物的损毁问题。该矿山对植被的损毁都是非永久性的，是可恢复的。

5、对空气质量的影响

矿区产生的粉尘、废气以及运输车辆行驶时激起的尘土等，将使周边特别是沿运输线路两边的林草地受到轻微影响。但在粉尘的道路上进行定期喷水，加之开采规模较小，对周围大范围内的空气质量影响十分有限。

二、矿区土地复垦可行性分析

(一) 复垦区土地利用现状

复垦区土地利用现状见表 4-1。

表 4-1 复垦区土地利用现状表

一级类		二级类		位于矿区		面积	占比	土地权属
编码	名称	编码	名称	矿区内	矿区外	h m ²	%	
03	林地	0301	乔木林地	6.2851	0.1101	6.3952	52.4523	铁岭县鸡冠山上峪村、开原
		0307	其他林地	1.0892	0.0141	1.1033	9.0491	
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.8357	0.8582	4.6939	38.4986	

	合计			11.21	0.9824	12.1924	100	市黄旗寨村集体所有
--	----	--	--	-------	--------	---------	-----	-----------

(二) 土地复垦适宜性评价

1、评价原则

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

①坚持因地制宜原则

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

②坚持可持续发展原则

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

③坚持综合效益最佳原则

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

④坚持以主导因素为主原则

在评价过程中既要评价自然条件、场地条件和社会需求等因素的综合影响，更注重对土地质量起主要限制作用的主导因素的突出作用。由于该项目所在地为丘陵山地，把评价的主导因素确定为坡度、土层厚度。

⑤坚持针对性原则

根据不同的土地利用方向对于土地质量的要求，以土地利用为前提进行适宜性评价。该项目所在地为丘陵坡地，原地类为有林地、其他草地、村庄和采矿用地。所以适宜性评价主要针对有林地和采矿用地用途进行评价。

⑥坚持自然属性与社会属性相结合的原则

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

⑦坚持与土地利用规划和农林发展规划相协调原则

矿山土地复垦适宜性评价工作遵循土地利用规划和农林发展规划，与农田基本建设工程、小流域治理工程相结合，做到统筹安排、符合规划。

2、评价依据

- ①《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634-2008）；
- ②《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）；
- ③《土地复垦技术标准》，（UTC-TD1995）；
- ④《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007）；
- ⑤《生态公益林建设技术规程》（GB/T18337.3-2001）；
- ⑥《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-1996）；
- ⑦《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- ⑧土地复垦方案公众调查意见。

3、评价范围及初步复垦方向的确定

（1）评价范围

矿山土地复垦评价范围为本方案服务年限内损毁的全部土地，面积共12.1924hm²。

（2）初步复垦方向的确定

根据土地利用总体规划，并与生态环境保护相结合，从辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿业有限公司矿山实际情况出发，通过对矿区自然因素与社会经济因素、政策因素、公众意愿及土地损毁情况的分析，初步确定复垦区土地复垦方向。

（a）土地利用总体规划

根据土地利用总体规划，项目区土地利用特点为：有林地大面积分布，森林资源丰富。自然植被多为柞树、胡桃楸、花曲柳等；人工植被多为落叶松、刺槐等；林下生长种类繁多的灌木和草本植物，植被覆盖率80%以上。故本次土地复垦工作以恢复原地类或与周围土地类型一致为主，初步复垦方向确定为乔木林地。

（b）公众参与意见

在方案编制过程中，主要征求了土地所有权人及当地村民意见。土地所有权人和当地村民希望项目区土地复垦应以维持现有生态环境为主，并考虑复垦后土地所能产生的经济效益，建议复垦为乔木林地。

因此，初步复垦方向确定为乔木林地。

(c) 初步复垦方向确定结果

综上所述，结合项目区土地利用总体规划、公众参与意愿，初步确定复垦区土地复垦方向为乔木林地。

4、评价单元的划分

根据辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿业有限公司损毁土地的位置、类型、特征不同，将辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿业有限公司待复垦土地适应性评价单元划分为露天采场、废石场、运输到路等3个评价单元。具体划分结果见表4-2。

表4-2 复垦区土地评价单元划分一览表单位 hm^2

损毁单元	破坏类型	损毁面积	评价面积	占用土地类型
露天采场	挖损	11.2100	11.2100	乔木林地、其他林地、采矿用地
废石场	压占	0.7600	0.7600	乔木林地、其他林地、采矿用地
运输到路	压占	0.2224	0.2224	采矿用地
合计		12.1924	12.1924	

5、土地复垦适宜性等级评定

(1) 评价因素等级标准

评价方法采用定性分析方法，根据《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)，结合项目区自然环境条件因素和对土地损毁的方式，确定矿山土地复垦适宜性评价因素为地形坡度、地表组成物质、有效土层厚度、潜在污染物、灌溉条件和排水条件，土地复垦主要限制因素评价等级标准见表4-3。

表4-3 土地复垦主要限制因素评价等级标准

因子类型	等级标准	耕地评价	园地评价	林地评价	草地评价	备注
地形坡度	$<5^\circ$	1	1	1	1	
	$5\sim 25^\circ$	1或2	1或2	1	1	
	$25\sim 45^\circ$	3或N	2或3	2或3	2或3	
	$>45^\circ$	N	N	3或N	3或N	
地表物质组成	壤土	1	1	1	1	
	壤土、沙壤土	1	1	1	1	
	岩土混合物	2或3	2或3	2或3	2或3	
	砾石、石质	N	N	N	N	
有效土层厚度	$\geq 500\text{mm}$	1或2	1	1	1	
	$\geq 300\text{mm}$	2或3	2或3	1	1	
	$< 300\text{mm}$	N	3或N	2或3	2或3	
潜在污染物	无	1	1	1	1	
	轻度	2或3	2或3	2	2	
	中度	N	N	3	3	

因子类型	等级标准	耕地评价	园地评价	林地评价	草地评价	备注
	重度	N	N	N	N	
灌溉条件	水源渠灌溉系统	1	1	1	1	
	临时运水灌溉	2 或 3	2 或 3	1 或 2	1 或 2	
	无灌溉条件	3 或 N	3 或 N	2 或 3	1 或 2	
排水条件	排水条件好	1	1	1	1	
	排水条件较好	1 或 2	1 或 2	1 或 2	1 或 2	
	排水条件差	3	3	3	2 或 3	

注：1-适宜 2-基本适宜 3-勉强适宜 N-不适宜

(3) 各评价单元土地复垦限制因素现状

评价单元包括露天采场、废石场、运输到路等 3 个评价单元，各评价单元土地复垦限制因素现状详见表 4-4。

表 4-4 各评价单元土地复垦限制因素现状表

评价单元	地形坡度	地表物质组成	有效土层	潜在污染物	灌溉条件	排水条件
			厚度 (mm)			
露天采场	<5°	岩土混合物	<300	较少	临时运水灌溉	好
废石场	5~25°	岩土混合物	<300	较少	临时运水灌溉	好
运输到路	5~25°	砾石、石质	<300	无	临时运水灌溉	好

(4) 土地复垦适宜性评价结果

在详细调查矿山土地利用现状的基础上，将参评单元的土地质量分别与复垦土地主要限制因素的农林草评价等级标准对比，以限制最大、适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜性等级，得出矿山土地复垦适宜性评价结果见表 4-5。

表 4-5 露天采场土地复垦适宜性等级评价

地类评价	整改前适宜性	主要限制因子	整改措施	整改后适宜性
耕地	N	地表物质组成、有效土层厚度	覆土	1 或 2
园地	N	地表物质组成、有效土层厚度	覆土	1
林地	N	地表物质组成、有效土层厚度	覆土	1
草地	N	地表物质组成、有效土层厚度	覆土	1

表 4-6 废石场土地复垦适宜性等级评价

地类评价	整改前适宜性	主要限制因子	整改措施	整改后适宜性
耕地	N	地表物质组成、有效土层厚度	拆除、平整、覆土	2 或 3
园地	N	地表物质组成、有效土层厚度	拆除、平整、覆土	1 或 2
林地	N	地表物质组成、有效土层厚度	拆除、平整、覆土	1
草地	N	地表物质组成、有效土层厚度	拆除、平整、覆土	1

表4-7运输到路土地复垦适宜性等级评价

地类评价	整改前适宜性	主要限制因子	整改措施	整改后适宜性
耕地	N	地表物质组成、有效土层厚度	清运、平整、覆土	2或3
园地	N	地表物质组成、有效土层厚度	清运、平整、覆土	1或2
林地	N	地表物质组成、有效土层厚度	清运、平整、覆土	1
草地	N	地表物质组成、有效土层厚度	清运、平整、覆土	1

综上所述，矿山各评价单元土地复垦适宜性评价结果汇总详见表4-11。

表4-11待复垦土地适宜性等级评价汇总表

评价单元	适宜性评价			
	耕地	园地	林地	草地
露天采场	1或2	1	1	1
废石场	2或3	1或2	1	1
运输到路	2或3	1或2	1	1

6、最终复垦方向的确定

根据各评价单元适宜性评价结果，结合土地利用规划、公众参与意见、周边和原来土地利用类型及工程施工难易程度等，综合确定最终土地复垦方向为林地。详见表4-12。

表4-12各评价单元复垦方向一览表

评价单元	原地类	损毁面积 (hm ²)	复垦方向	复垦面积 (hm ²)	备注
露天采场	乔木林地、其他林地、采矿用地	11.2100	乔木林地	9.4950	
废石场	乔木林地、其他林地、采矿用地	0.7600	乔木林地	0.7600	
运输到路	采矿用地	0.2224	乔木林地	0.2224	
合计		12.1924		10.4774	

综上，矿山现状共损毁土地面积12.1924hm²，复垦方向为以乔木林地为主。土地复垦率85.93%。复垦前后土地利用类型详见表4-13。

表4-13复垦前后土地利用类型对比表单位hm²

损毁单元	占地类型			合计	复垦率
	乔木林地	其他林地	采矿用地		
	0301	0307	0602		
复垦前	6.3952	1.1033	6.6939	12.1924	85.93
复垦后	10.4774	-	-	10.4774	

(三) 水土资源平衡分析

1、土源平衡分析

1、土资源平衡分析

根据各单元土地复垦适宜性评价结果和土地复垦标准，经分析测算，复垦需要

用土 43371m³。各复垦单元复垦工作用土量分析见表 4-7。

表 4-7 铁岭县湾龙背钾长石矿业采石场复垦用土量分析一览表

复垦单元	复垦平整	覆土面积 m ²	覆土 m ³	刺槐	播撒紫花苜蓿草籽	农家肥	灌溉
	面积 m ²			株	hm ²	t	m ³
露天采场	94950	94950	40948	23738	8.9016	47.48	1851.5
废石场	7600	7600	2423	1900	0.7125	3.8	148.2
运输到路	2224	0	0	560	0.2084	1.11	43.37
共计	104774	102550	43371	26198	9.8225	52.39	2043.07

项目复垦区面积 10.4774hm²，闭坑后覆土单元为露天采场、废石场、运输道路等。项目区采区先期建设表土进行过剥离，临时堆放于露天采场内，根据矿产资源开发利用方案，现有表土场能够承载新增剥离的表土量，并根据开采实际情况，若表土场堆放量过大，后期按开采情况堆放至不再利用区域，现存总计表土堆放量约 6750m³，后续开采过程中将对拟破坏区域进行表土剥离，表土剥离随矿山开采进度实施，剥离表土费用计入矿山生产成本中，露天采场未来新增损毁土地面积为 8.1531hm²，表土剥离厚度按 0.5m 剥离，预计剥离表土 40766m³。项目区可利用表土约 47516m³。

项目区共计恢复有林地面积 10.4774hm²，有林地自然沉实厚度不小 0.6m，穴间自然沉实厚度不小 0.3m。其中运输道路未进行表土剥离，复垦时不需要进行覆土。故总计需用土量为 43371m³。根据表土剥离量及复垦工程量验算矿山土地复垦土方量平衡情况，计算如下：

$$V_{\text{平衡}} = V_{\text{剥离}} - V_{\text{覆土}} = 47516\text{m}^3 - 43371\text{m}^3 = 4145\text{m}^3$$

所以该矿山的表土量满足本次土地复垦用土量需求。剩余表土存放至露天采场内，应贮存完善采取防止水土流失的措施。

2、水源平衡分析

项目区土地复垦方向以乔木林地为主，鉴于植物生长初期需要一定的灌溉措施来保证成活率，待复垦稳定后可转为依靠自然降水，管护期 3 年。

植物灌溉需水量按下式计算：

植物灌溉定额 $m = 10000 \gamma h \beta$ ($\beta_1 - \beta_2$) 式中：

m = 灌溉定额，m³/hm²；

h = 土壤计划湿润层深度，取 0.50m；

β = 田间取水率，取 20%；

β_1 = 适宜含水量（重量百分比）上限，取土壤田间持水量的 80%；

β_2 =适宜含水量（重量百分比）下限，取土壤田间持水量的 65%；

$$m=10000 \times 1.3 \times 0.50 \times 0.20 \times (0.80-0.65) = 195 \text{m}^3/\text{hm}^2$$

方案服务期内项目区养护面积为 10.4774hm²，按每年灌溉 1 次计算，则灌溉用水总需求量为 10.4774hm²×195m³/hm²×2 次×3 年=12259m³。

矿区位于铁岭县，自然条件较好，降雨量适中，多集中于7、8月份，水源来自大气降水。通过现场调查，该水源基本满足植被灌溉用水需求。

综上，项目区水源补给基本满足项目区复垦灌溉用水，可保证树苗正常用水，保证树苗的成活率。

（四）土地复垦质量要求

根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）表 D.1 东北山丘平原区土地复垦质量控制标准，各地类复垦质量控制标准如下：

表 4-16 乔木林地土地复垦质量控制标准

复垦方向	指标类型	基本指标	质量控制标准	本项目质量要求
林地	土壤质量	有效土层厚度（cm）	≥30	≥50
		土壤容重（g/m ³ ）	≤1.45	1.40
		土壤质地	砂土至砂质粘土	砂质壤土至砂质粘土
		沙石含量（%）	≤20	15
		PH 值	6.0—8.5	7.0
		有机质（%）	≥2	2
	配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准要求	满足复垦区工程实施
	生产力水平	定植密度（株/hm ² ）	满足《造林作业设计规程》（LY/T1607）要求	刺槐 4444 株/hm ²
		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

根据各级部门对矿山地质环境恢复治理与土地复垦的法律法规以及相关部门的管理机制，规范矿业活动，促进矿山地质环境与矿业活动协调发展。预防控制措施是矿山地质环境保护与土地复垦的基础，在矿山开采过程中做好防治工作，一方面可以防患于未然、提高生产效率，减少后期地质环境保护与土地复垦工程量；另一方面可以减轻对周边环境的不良影响，为恢复植被和良性循环的生态环境创造条件。按照“统一规划、源头控制、防治结合”的原则，在采矿过程中需要通过一系列的工程技术相关措施合理布局，采取预防控制措施，处理好整体与局部、近期与远期的关系，以期达到复垦工作能够节省投资、提高效益，便于操作、科学合理的长远目标。

1、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：

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

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

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

2、任务

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

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

(3) 建立矿山地质环境保护与土地复垦长效管理机制, 保证矿山地质环境防治结合的连续性。针对因矿业开发所引起的各种地质环境问题的保护与恢复治理工作, 做到早期有预防、有预案; 发现问题有办法、有技术支撑; 治理过后有监测、有成效。

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

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

(6) 对已破坏的土地全面进行复垦。

(二) 主要技术措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则, 根据辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿生产方式与工艺等, 矿山的建设和开采过程中采取一些适当措施, 以控制和减少损毁土地的面积和程度, 为土地复垦创造良好的条件, 辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿采用的预防与控制措施如下:

a) 矿山地质灾害预防措施

矿山对露天采场主要防范措施是按开发利用方案和设计施工图进行施工, 固体废弃物、表土堆等有序、合理排放, 设计稳定的边坡角, 防治地质灾害的发生。

b) 含水层保护预防措施

矿区含水层影响较轻, 设置监测措施即可。在规划的服务年限内, 每月监测一次。

c) 地形地貌景观保护预防措施

厂区建设时，按开发利用方案和设计施工图进行施工，建、构筑物布置力求紧凑，做好绿化、排水和地面覆盖，以防止地形地貌景观的进一步损毁。建设阶段合理规划，减少破坏。在修建矿区运输道路时充分利用矿区附近已有道路，避免修路压占更多的土地。

d) 水土环境污染预防措施

主要包括固体废弃物的种类、堆场数量等。矿山开采活动中没有固体废弃物和废水等水土环境的污染问题。由于项目区内的损毁单元已经形成，且考虑项目区全年降水不大，因此，无需新建排水沟。

e) 土地复垦预防控制措施

对各复垦单元进行植被护坡防护工程，防止出现崩塌、滑塌等灾害。

二、矿山地质灾害治理工程

（一）目标任务

矿山地质灾害治理目标为规范矿业活动、确保矿山生产安全、促进矿山生态环境与矿业活动协调发展。通过采取有效的预防保护和治理措施，最大限度的减少矿业活动对矿山环境的破坏和对人民群众生产、生活的负面影响，使矿山潜在的地质灾害隐患得到有效控制。

（二）工程设计

根据上一轮方案设计要求，矿山共需要设立警示标志 30 个，工程削坡 50m³。矿山于 2020 年已经全部施工完毕，并通过验收，矿山至今一直未开采，没有新增破坏区域，上一轮的警示标志数量以及工程削坡安排合理，因此本轮两方案不再新增矿山地质灾害治理工程。

三、矿区土地复垦工程

（一）目标任务

本项目最终复垦区面积为 10.4774hm²，复垦方向为以乔木林地为主。土地复垦率 85.93%。详见表 5-5。

表 5-5 矿区土地复垦目标任务一览表

评价单元	原地类	损毁面积 (hm ²)	复垦方向	复垦面积 (hm ²)	备注
露天采场	乔木林地、其他临期、采矿用地	11.2100	乔木林地	9.4950	

废石场	乔木林地、其他临期、采矿用地	0.7600	乔木林地	0.7600	
运输到路	采矿用地	0.2224	乔木林地	0.2224	
合计		12.1924		10.4774	

（二）技术措施

1、工程技术措施

（1）覆土工程

矿山表土堆放场现存表土满足覆土需求，无须外购。

（2）植被重建工程

植被重建工程为复垦工作重点，根据“边损毁，边复垦”的原则，在复垦条件成熟时，及时对拟复垦土地进行植被重建工程，本项目土地复垦的复垦方向为有林地，植被重建工程设计包括树种的选择、栽植规格设计、抚育管理等。

（3）监测与管护工程

监测与管护工程主要是对复垦土地的土壤、植被恢复情况进行监测以及人工植被的后期管护工作。

2、生物与化学措施

工程措施是复垦的基础，生物化学措施是关键，工程复垦与生物化学复垦（主要是指种植工程）密切结合，保证工程技术措施满足生物措施的要求，生物措施保障工程技术措施更具有长效性，生物复垦的最终目标是通过植被重建改良、熟化土壤，改善区域生态环境。

（1）树种选择

适宜的种植物种的选择是生态重建的关键，根据矿区的地理位置和当地的气候条件，总结出先锋植物应当具有以下特征：

——适应土壤贫瘠的恶劣环境中生长，具有抗贫瘠、抗病虫害等优良特性。

——生长、繁殖能力强，最好能具有固氮能力，提高土壤中氮元素含量，要求实现短期内大面积覆盖。

——根系发达，萌芽能力强，能够有效地固结土壤，防止水土流失。这在复垦工程的早期阶段尤其重要。

——播种、栽植容易，成活率高。

——所选草本植物要求具有越冬能力，以节约成本。

依据上述原则和经过对本地植物种类的调查，最终确定选择适宜复垦工程的乔

木为顶芽饱满、根系发达，没有病虫害的 1-2 年生、地径 1cm 以上、株高 30cm 的实生苗栽植。

(2) 栽植技术

为了达到速生丰产的目的，参照《生态公益林建设技术规范 GB/T18337.3-2001》的相关要求，同时结合项目区内植被的实际特点，确定复垦为有林地的复垦单元选择乔木树种为 1-2 年生刺槐树，定植密度约 4444 株/hm²，株行距选择为 2.0×1.5m。栽植时间每年春秋两季都可栽植，最好选择春季四月为佳。

(3) 土壤培肥措施

矿山损毁土地主要分为两种情况，一种为表层土没有完全丧失，表层土壤基质物理结构不良，持水保肥能力降低，一种为表层土全部丧失。采用土壤改良方式为熟土覆盖，直接采用项目区内及周边异地熟土覆盖，直接固定在地表土层，并对土壤理化特性进行改良，外购土源要求土壤肥力满足植被生长需求，暂不设计土壤培肥工程。

(四) 工程设计及工作量

1、露天采场工程设计及工程量

复垦方向：乔木林地

复垦面积：9.4950hm²

种植前进行客土，客土面积共计 9.4950hm²，客土方式穴状+整体覆土，穴内覆土沉实厚度 0.6m，其余播撒紫花苜蓿草籽部分全面覆土，覆土沉实厚度 0.30m。客土量共计 40948m³，覆土后进行平整，平整面积 9.4950hm²；种植穴规格 0.50m×0.50m×0.60m，按株行距 2.0m×1.5m 栽植刺槐，共栽植刺槐 23738 株。树间播撒紫花苜蓿草籽，按 80kg/hm² 播撒。为了达到林木的生长要求，需进行土壤改良，在穴植的同时，施用农家肥，按 5t/hm² 施用。

2、废石场工程设计及工程量

复垦方向：乔木林地

复垦面积：0.7600hm²

种植前进行客土，客土面积共计 0.7600hm²，客土方式穴状+整体覆土，穴内覆土沉实厚度 0.6m，其余播撒紫花苜蓿草籽部分全面覆土，覆土沉实厚度 0.30m，客土量 2422.50m³；覆土后进行平整，平整面积 0.7600hm²；种植穴规格 0.50m×0.50m×0.60m，按株行距 2.0m×1.5m 栽植刺槐，共栽植刺槐 1900 株。树间播撒紫花苜

蓿草籽，按 80kg/hm² 播撒。为了达到林木的生长要求，需进行土壤改良，在穴植的同时，施用农家肥，按 5t/hm² 施用。

3、运输到路工程设计及工程量

复垦方向：乔木林地

复垦面积：0.2224hm²

运输道路除原有乡村道路外，是在原有地表设置，表土未进行剥离，原有土层厚约 0.5m。运输道路无需覆土。种植穴规格 0.50m×0.50m，种植间距 2.0m×1.5m，共栽植刺槐 560 株。树间播撒紫花苜蓿草籽，按 80kg/hm² 播撒。为了达到林木的生长要求，需进行土壤改良，在穴植的同时，施用农家肥，按 5t/hm² 施用。

综合上述相关分析测算结果，项目区土地复垦工程量结果见表 5-6。

表 5-6 矿山土地复垦工程量表

复垦单元	场地整平 (hm ³)	客土 (m ³)	刺槐 (株)	播撒紫花苜蓿 草籽 (hm ²)	施肥 (t)	复垦面积 (hm ²)
露天采场	9.4950	40948	23738	8.9016	47.48	9.4950
废石场	0.76	2422.5	1900	0.7125	3.8	0.76
运输到路	0.2224	0	560	0.2084	1.11	0.2224
合计	10.4774	43370.5	26198	9.8225	52.39	10.4774

四、含水层破坏修复

（一）目标任务

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

根据矿区含水层破坏修复的目标，结合矿山开采对含水层破坏的影响程度，方案安排的矿区含水层破坏修复任务如下：

- 1、合理设计开采技术参数，减少对含水层破坏的影响程度。
- 2、结合矿山开采方式，防治、修复含水层破坏，完善含水层保护监测体系。

（二）工程设计及技术措施

本区各类型地下水赋水性均为弱，预测矿山未来开采造成矿区及周围主要含水层水位的下降和地表水体的漏失的可能性小，对矿区及周围居民生产生活供水影响较小。含水层破坏修复以预防、监测为主。

（三）主要工程量

含水层破坏修复以预防、监测为主，工程量见下文矿山地质环境监测章节。

五、水土环境污染修复

（一）目标任务

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

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

- 1、矿山开采期内，继续加强对生产生活废水的综合利用及达标处理，杜绝残留污染物随水进入土壤，加剧土壤污染。
- 2、根据矿山地表水、地下水监测结果，对矿区水土环境污染采取修复措施，减轻矿区水土环境污染程度。

（二）工程设计及技术措施

根据矿区水土环境污染现状及预测分析结果，矿山采矿活动未造成矿区及周边水土环境污染。矿山未来延续目前开采方式，设计最低开采标低于当地的侵蚀基准

面，矿坑涌水量不增加，不会扩大对水土污染。水土环境污染修复工程以预防、监测为主。

（三）主要工程量

水土环境污染修复工程以预防、监测为主，工程量见下文矿山地质环境监测章节。

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，做到及时预防、避免矿山地质灾害发生；动态掌握地形地貌景观和土地资源损毁情况，保障矿山开发利用和土地复垦工作合理进行；减轻或避免含水层破坏、水土环境污染等情况的发生。

结合矿山开采实际情况，矿山地质环境监测以矿山地质灾害监测、地形地貌景观和土地资源损毁监测为主。

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、通过地形地貌景观和土地资源损毁监测工作，及时掌握矿山活动对地形地貌景观和土地损毁情况并采取相应措施。

3、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。

4、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。

（二）工程设计

根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015），结合本矿山实际情况，确定矿山地质环境监测对象主要包括矿山地质灾害（崩塌、滑坡）、地形地貌景观监测、水土环境污染监测、含水层监测。

1、崩塌、滑坡地质灾害监测

（1）监测内容

崩塌、滑坡地质灾害的发生主要诱因是人工工程活动中采掘、爆破、震动等活动，以及雨季雨水渗入，影响采场边坡和排岩场边坡的稳定性。采用人工现场调查、测量，进行定期监测，重点监测露天采场边坡变化及相关变化情况。

(2) 监测方法

监测方法有简易和专业两种方法。以专业监测为主，辅以简易监测。

简易监测：采用测绳、卷尺、钢尺等简易测量工具对影响区的形态、面积、深度，长度与宽度，地表水水位及地下水位进行测量。记录变形情况、建构筑物及土地破坏情况和地面积水情况等。

专业监测：采用经纬仪、水准仪、激光测距仪、全站仪、GPS、等仪器对边坡的横向位移及纵向位移及相关要素的变化情况进行监测。监测后要绘制变形监测等值线图。

(3) 工程设计

在露天采场范围内布设监测点，详见矿山地质环境治理工程部署图，监测频率每月监测1次，方案总服务年限8年，监测96次。

2、破坏地形地貌景观及土地资源损毁监测

(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、巡视监测和照相记录的方法。对土地损毁前、土地损毁后及根据方案恢复治理后的情况均应进行现场照相，并保存记录，进行结果对比，根据矿山实际破坏地形地貌景观及土地资源情况进行增加或减少监测频率，并做好巡查记录，发现问题及时治理。

(3) 工程设计

每年监测1次，矿山剩余服务年限4年，监测4次。

3、水土污染监测

(1) 监测内容

水土污染地类、面积、方式以及程度等。

(2) 监测方法

水土污染监测采用采样送检测试法。

井下采取地下水样时需在水平面下大于3m处，井口采取时需抽水10min以上。所采的地下水样必须代表天然条件下的客观水质情况，其中气温、水温、水位、水量、浊度要求现场测量。PH、游离CO₂、总碱度 ρ(CaCO₃)、总酸度 ρ(CaCO₃)、总

硬度 ρ (CaCO_3)、暂时硬度 ρ (CaCO_3)、永久硬度 ρ (CaCO_3)、溶解性固体总量、 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-} 、 NO_3^- 、 OH^- 采用化验的方式进行检测，计数保留两位小数。采样器应进行前期处理，容器应做到定点、定项。取样时避免外界干扰，及时在现场密封样品，贴上水样标签。运输过程中应防震、防冻及避免阳光直射。

土壤样品取样采集平面混合样品，采样深度 0cm~20cm，将一个采样单元内样品混合均匀，采用四分法，最后留下 1kg 左右。尽量用竹片或竹刀去除与金属采样器接触的部分土壤再取样，样品袋要求为棉布袋，潮湿样品可内衬塑料袋（供无机化合物测定）或将样品置于玻璃瓶内（供有机化合物测定），采样的同时，由专人填写样品标签、采样记录：标签一式两份，一份放入袋中，一份系在袋口，标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度和经纬度。采样结束，需逐项检查采样记录、样袋标签和土壤样品，如有缺项和错误，及时补齐更正。

水土样品分析结果采用《土壤环境质量建设用地土壤环境污染风险管控标准》（GB36600-2018）《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）《地表水质量标准》（GB/T3838-2002）等行业相关规范进行评价，监测过程中一旦发现水图环境受到影响，应立即查找原因，采取修复等补救措施。

（3）工程设计

每年监测 1 次，方案总服务年限 8 年，监测 8 次。

4、含水层监测

（1）监测内容

地下水水位高程、埋深、地下水水质。

（2）监测方法

水位监测采用人工监测法，现场测量记录水位标高。水位测量时每个监测井测量井口固定点至地下水水面高度两次，当连续测量数值之差大于 0.02m 时，应重新进行测量。测具精度必须符合国家计量检定规程允许的误差规定，每半年检定一次。

（3）工程设计

水质监测和水土污染监测同时进行，含水层监测以地下水水位监测为主。

水位监测每年 3 次，丰水期、枯水期、平水期各 1 次，方案总服务年限 8 年，监测 24 次。

（三）主要工程量

根据工程设计，测算矿山地质环境监测工程量见表 5-7。

表 5-7 矿山地质环境监测设计工程量表

监测内容	计量单位	工程量	
		方案总服务年限（年）	方案适用期
地质灾害监测	次	96	96
地形地貌景观及土地资源 损毁监测	次	8	8
水土污染监测	次	8	8
含水层监测	次	24	24

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

通过土地复垦效果监测和植被管护措施，提高幼苗的成活率，达到良好复垦效果。

（二）工程设计

1、土地复垦效果监测

（1）监测内容

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，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。

（2）监测频率与时限

设计监测频率每年 1 次，监测时间为复垦工程结束后 3 年。

2、植被管护

复垦后的管护十分重要。建立管护责任制，制定切实可行的管护制度，确保种植农作物的存活率及正常生长发育。

（1）管护内容

补种：补播成活率不合格的幼苗，应及时进行补植补播。补植工程量按种植工程量 5% 计，补植苗木应选择同龄大苗。要求当年造林成活率大于 85%，三年后保存率大于 80%。

浇水管理：复垦及植被管护期干旱季节需浇水，浇水深度需 20~30cm。

(2) 管护时限

复垦工程结束后 3 年。

(三) 技术措施

1、土地复垦效果监测

土地复垦效果监测重点以植被监测为主，采用人工巡视监测，定期观察植被的生长情况，以便进行植被管护措施，保障复垦效果的持续性。

2、植被管护

(1) 进行幼林抚育，第一年至少抚育两次，主要是及时清理苗穴内和林地间杂草、松土、培土、施肥等，防止幼树成长期干旱灾害，以促进幼林正常生长和及早郁闭。第二年及第三年应每年至少一次；

(2) 栽植时要确保树苗直立，填土缓填，尽量不要伤根；

(3) 栽植后及时浇水，水要浇透，有助于根系与土壤密接，才能确保成活；

(4) 专人看管，防止人畜损毁。发现病虫害及时防止，勿使蔓延；

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

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

(7) 及时治理水土流失，雨季出现冲蚀沟要及时填埋，防止树木倒伏和露根。

(三) 主要工程量

本次方案设计复垦乔木林地面积 10.4774hm²。矿山土地复垦监测工作量见表 5-8；矿山土地复垦管护工作量见表 5-9。

表 5-8 矿山土地复垦监测工作量表

序号	监测工程	监测面积 (hm ²)	频率 (次/年)	监测年限
1	复垦效果监测	10.4774	1	8

表 5-9 矿山土地复垦管护工作量表

管护单元	管护面积 (hm ²)	管护时间
露天采场	9.4950	3 年
废石场	0.7600	3 年
运输到路	0.2224	3 年
合计	10.4774	

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

(一) 矿山地质环境治理总体部署

据矿山地质环境条件、现状和潜在的地质环境问题，结合矿山生产实际情况，确定该矿山地质环境保护与恢复治理工作总体部署为：长期保护、密切监测、及时治理、尽快恢复。

(1) 遵循源头控制、在保护中开采、在开采中保护的原则，坚持把矿山地质环境保护工作贯穿于矿山建设生产始终，把损毁单元作为重点保护对象和区域。预防矿山地质环境破坏影响程度加剧，影响评估区可持续发展能力和当地人民群众生存发展环境。

(2) 对矿山开采可能引发加剧地质灾害和可能发生地质灾害的地段进行长期监测。发现变形加剧及时采取措施，消除地质灾害隐患，确保群众生命财产安全。

(3) 根据矿山地质环境现状及发展趋势，做到边开采边治理。按照采矿工程对地质环境的破坏时序分别治理，按照由先到后、先易后难、先重后轻、先急后缓、逐步治理的原则。治理工程完成后加强治理工程和恢复土地植被的管护工作，达到要求的成活率和郁闭度，确保矿山地质环境治理恢复工作取得预期成果。

(二) 土地复垦总体部署

根据项目区土地损毁现状与区位分布，矿山保有地质储量、生产能力和生产年限，按照复垦工作计划安排与破坏土地的时序相一致的原则，先易后难、因地制宜、切合实际、易于实施的原则和边生产、边复垦的原则进行安排。合理划分复垦阶段和复垦区段，确定每一复垦阶段和区段的复垦面积、复垦方向、复垦资金和工作量。

对不再利用的已损毁单元进行及时治理，矿山开采结束之后对所有复垦单元全面进行复垦。本方案设计复垦方向为乔木林地。复垦后树木的存活及正常生长发育需要监测和后期管护，管护期为3年。

二、阶段实施计划

本方案服务年限为2024年7月~2032年6月，方案服务年限8年，根据矿山实际情况及矿山开发利用方案设计开采进度，将矿山地质环境治理与土地复垦工程进度安排分为2个阶段。

第一阶段（2024.7~2028.6）：矿山生产期，矿山地质环境治理工作主要为做

好矿山地质环境监测工作；土地复垦工作主要为露天采场界外损毁区域且不再利用区域进行土地复垦，同时对复垦植被进行监测管护。

第二阶段（2028.7~2032.6）：闭坑治理期，对所有损毁单元进行全面治理与复垦，同时进行植被监测管护工作。

三、年度工作安排

（一）矿山建设规模及工程布局

根据《辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿矿产资源开发利用方案》铁岭鑫川地质勘查工程设计有限公司，2019年6月，矿山设计服务年限9a，目前剩余服务年限为4a。

治理与复垦工程从矿山报告评审通过开始，边生产边治理，矿山闭坑治理与复垦期1年，管护期3年，所以本方案的有效服务年限为8年（设计服务年限4a+复垦期1年+管护期3年），时间从2024年7月-2032年6月。

1、矿区年度工作安排

2024年7月-2025年6月（2025年治理任务）：对露天采场南部界外区域进行土地复垦；进行矿山地质环境监测和复垦植被监测管护工作。

2025年07月-2026年06月（2026年治理任务）：对露天采场南部界外区域进行土地复垦；进行矿山地质环境监测和复垦植被监测管护工作。

2026年07月-2027年06月（2027年治理任务）：对露天采场南部界外区域进行土地复垦；进行矿山地质环境监测和复垦植被监测管护工作。

2027年07月-2028年06月（2028年治理任务）：对露天采场南部界外区域进行土地复垦；进行矿山地质环境监测和复垦植被监测管护工作。

2028年07月-2029年06月（2029年治理任务）：闭坑治理期，对所有损毁单元进行全面治理与复垦，同时进行植被监测管护工作。

2029年06月-2032年07月（2030-2032年治理任务）：管护期，对所有治理单元进行植被监测管护工作。

各年度主要措施及具体工程量见表6-1、6-2。

表6-1 矿区环境治理年度实施计划

阶段	时间	治理单元	工程设计	单位	工程量
第一阶段	2024.07-2025.06(2025年度治理任务)	矿山影响范围	地质灾害监测	次	12
			地形地貌景观及土地资源损毁监测	次	1

			水土污染监测	次	1
			含水层监测	次	3
	2025.07-2026.06(2026年度治理任务)	矿山影响范围	地质灾害监测	次	12
			地形地貌景观及土地资源损毁监测	次	1
			水土污染监测	次	1
			含水层监测	次	3
	2026.07-2027.06(2027年度治理任务)	矿山影响范围	地质灾害监测	次	12
			地形地貌景观及土地资源损毁监测	次	1
			水土污染监测	次	1
			含水层监测	次	3
	2027.07-2028.06(2028年度治理任务)	矿山影响范围	地质灾害监测	次	12
			地形地貌景观及土地资源损毁监测	次	1
水土污染监测			次	1	
含水层监测			次	3	
第二阶段	2028.07-2029.06(2029年度治理任务)	矿山影响范围	地质灾害监测	次	12
			地形地貌景观及土地资源损毁监测	次	1
			水土污染监测	次	1
			含水层监测	次	3
第三阶段	2029.06-2032.07 (2030-2032年度治理任务)	矿山影响范围	地质灾害监测	次	36
			地形地貌景观及土地资源损毁监测	次	3
			水土污染监测	次	3
			含水层监测	次	9

表 6-2 矿区土地复垦年度实施计划

阶段	时间	治理单元	工程设计	单位	工程量	复垦面积
第一阶段	2024.07-2025.06 (2025年度治理任务)	露天采场南部界外废石场区域	客土	m ³	186	0.0582hm ²
			覆土整平	m ²	582	
			刺槐	株	146	
			撒播紫花苜蓿草籽草籽	hm ²	0.05	
			农家肥	t	0.29	
			植被监测管护	hm ²	0.7365	
	2025.07-2026.06 (2026年度治理任务)	露天采场南部界外废石场区域	客土	m ³	330	0.1034hm ²
			覆土整平	m ²	1034	
			刺槐	株	259	
			撒播紫花苜蓿草籽草籽	hm ²	0.10	
			农家肥	t	0.52	

第二阶段	2026.07-2027.06 (2027年度治理任务)	露天采场南部界外废石场区域	植被监测管护	hm ²	0.3633	0.1229hm ²
			客土	m ³	392	
			覆土整平	m ²	1229	
			刺槐	株	308	
			撒播紫花苜蓿草籽草籽	hm ²	0.12	
			农家肥	t	0.61	
	2027.07-2028.06 (2028年度治理任务)	露天采场南部界外废石场区域	植被监测管护	hm ²	0.4404	0.1386hm ²
			客土	m ³	442	
			覆土整平	m ²	1386	
			刺槐	株	347	
			撒播紫花苜蓿草籽草籽	hm ²	0.13	
			农家肥	t	0.69	
2028.07-2029.06 (2029年度治理任务)	所有损毁单元	植被监测管护	hm ²	0.2845	10.0543hm ²	
		客土	m ³	32039		
		覆土整平	m ²	100543		
		刺槐	株	25129		
		撒播紫花苜蓿草籽草籽	hm ²	9.4231		
		农家肥	t	50.26		
2029.07-2032.06	所有损毁单元	植被监测管护	hm ²	10.4774		
备注	首年植被监测管护任务包含该方案前3年期治理区域,面积约0.7365hm ²					

表 6-3 方案适用期内土地复垦年度计划主要坐标拐点

复垦年度	序号	平面直角坐标 (2000)		序号	平面直角坐标 (2000)	
		X	Y		X	Y
2024.07-2025.06 (2025年治理任务)	1	*****	*****	6	*****	*****
	2	*****	*****	7	*****	*****
	3	*****	*****	8	*****	*****
	4	*****	*****	9	*****	*****
	5	*****	*****	10	*****	*****
2025.07-2026.06 (2026年治理任务)	1	*****	*****	5	*****	*****
	2	*****	*****	6	*****	*****
	3	*****	*****	7	*****	*****
	4	*****	*****			
2026.07-2027.06 (2027年治理任务)	1	*****	*****	9	*****	*****
	2	*****	*****	10	*****	*****
	3	*****	*****	11	*****	*****
	4	*****	*****	12	*****	*****

2027.07-2028.06 (2028年治理任务)	5	*****	*****	13	*****	*****
	6	*****	*****	14	*****	*****
	7	*****	*****	15	*****	*****
	8	*****	*****			
2028.07-2029.06 (闭坑治理任务)	1	*****	*****	45	*****	*****
	2	*****	*****	46	*****	*****
	3	*****	*****	47	*****	*****
	4	*****	*****	48	*****	*****
	5	*****	*****	49	*****	*****
	6	*****	*****	50	*****	*****
	7	*****	*****	51	*****	*****
	8	*****	*****	52	*****	*****
	9	*****	*****	53	*****	*****
	10	*****	*****	54	*****	*****
	11	*****	*****	55	*****	*****
	12	*****	*****	56	*****	*****
	13	*****	*****	57	*****	*****
	14	*****	*****	58	*****	*****
	15	*****	*****	59	*****	*****
	16	*****	*****	60	*****	*****
	17	*****	*****	61	*****	*****
	18	*****	*****	62	*****	*****
	19	*****	*****	63	*****	*****
	20	*****	*****	64	*****	*****
	21	*****	*****	65	*****	*****
	22	*****	*****	66	*****	*****
	23	*****	*****	67	*****	*****
	24	*****	*****	68	*****	*****
	25	*****	*****	69	*****	*****
	26	*****	*****	70	*****	*****
	27	*****	*****	71	*****	*****
	28	*****	*****	72	*****	*****
	29	*****	*****	73	*****	*****
	30	*****	*****	74	*****	*****
	31	*****	*****	75	*****	*****
	32	*****	*****	76	*****	*****
	33	*****	*****	77	*****	*****
	34	*****	*****	78	*****	*****
	35	*****	*****	79	*****	*****
	36	*****	*****	80	*****	*****
	37	*****	*****	81	*****	*****
	38	*****	*****	82	*****	*****
	39	*****	*****	83	*****	*****

	40	*****	*****	84	*****	*****
	41	*****	*****			



图 6-1 方案适用期内土地复垦年度计划正摄影像图

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、定额和费用计算标准依据：财政部、国土资源部文件《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128号）（包括：《土地开发整理项目预算定额》、《土地开发整理项目施工机械台班费定额》、《土地开发整理项目预算编制规定》）。
- 2、《辽宁省建设工程计价依据》（辽住建[2017]68号）
- 3、辽宁工程造价信息及市场价格（2023年3月）
- 4、《国土资源部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》土资厅发[2017]19号。
- 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）。

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）计算方法

本治理与复垦项目费用由工程施工费、其他费用、不可预见费等几部份组成。

1、工程施工费

工程施工费包括直接费、间接费、利润和税金四个方面。

项目的投资概算为动态投资概算，其投资总额包括静态投资和涨价预备费。

（1）工程施工费

工程施工费包括直接费、间接费、利润和税金。

1) 直接费

由直接工程费和措施费组成。

①直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=∑分项工程量×分项工程定额人工费

分项工程定额人工费是人工单价与定额消耗标准的乘积。

材料费=∑分项工程量×分项工程定额材料费。

定额材料费是定额中各种材料概算价格与定额消耗量的乘积之和。材料概算价格应按当地物价部门提供的市场指导价。材料价格超过限价部分只计取材料价差和税金，不再进行其他费用的计取。

施工机械使用费=∑分项工程量×分项工程定额机械费。

施工机械使用费定额：依据《土地开发整理项目预算定额标准》（2012年4月）计取。

人工费定额：依据《土地开发整理项目预算编制规定》（2012年4月），结合辽宁省人力资源和社会保障厅2021年9月7日《辽宁省人力资源和社会保障厅关于调整全省最低工资标准的通知》（现行有效）、铁岭市人力资源和社会保障局2021年10月25日公布的《铁岭市人力资源和社会保障局关于调整全市最低工资标准的通知》铁人社发[2021]43号（现行有效），铁岭县三档工资标准1580元/月，四档工资标准1420元/月。经计算得出甲类工、乙类工人工预算单价分别为132.24元/工日和113.67元/工日。详见表7-1和表7-2。

表 7-1 人工费单价计算表

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	甲类工	乙类工
序号	项目	计算式	单价(元)	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)	79	71
2	辅助工资	以下四项之和	8.29	4.03
1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	/	/
2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	5.06	2.89
3)	夜餐津贴	(中班+夜班)÷2×辅助工资系数(100%)	0.8	0.2
4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×(3-1)×法定假天数÷年应工作天数×辅助工资系数(100%)	2.43	0.94
3	工资附加费	以下七项之和	44.95	38.64
1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(14%)	12.22	10.50
2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	1.75	1.50
3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(20%)	17.46	15.01
4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(4%)	3.49	3.00
5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(1.5%)	1.31	1.13

6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率(2%)]	1.75	1.50
7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率(8%)]	6.98	6.00
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	132.24	113.67

表 7-2 人工费单价计算表

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	甲类工	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价(元)	计算式	单价(元)
1	基本工资	$1580 \times 12 \times 1 \div (250-10)$	79	$1420 \times 12 \times 1 \div (250-10)$	71
2	辅助工资		8.29		4.03
(1)	地区津贴	/	/	/	/
(2)	施工津贴	$3.5 \times 365 \times 0.95 \div (250-10)$	5.06	$2.0 \times 365 \times 0.95 \div (250-10)$	2.89
(3)	夜餐津贴	$(3.5+4.5) \div 2 \times 0.20$	0.8	$(3.5+4.5) \div 2 \times 0.05$	0.2
(4)	节日加班津贴	$79 \times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.35$	2.43	$71 \times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.15$	0.94
3	工资附加费		44.95		38.64
(1)	职工福利基金	$(79+8.29) \times 14\%$	12.22	$(71+4.03) \times 14\%$	10.50
(2)	工会经费	$(79+8.29) \times 2\%$	1.75	$(71+4.03) \times 2\%$	1.50
(3)	养老保险费	$(79+8.29) \times 20\%$	17.46	$(71+4.03) \times 20\%$	15.01
(4)	医疗保险费	$(79+8.29) \times 4\%$	3.49	$(71+4.03) \times 4\%$	3.00
(5)	工伤、生育保险费	$(79+8.29) \times 1.5\%$	1.31	$(71+4.03) \times 1.5\%$	1.13
(6)	职工失业保险基金	$(79+8.29) \times 2\%$	1.75	$(71+4.03) \times 2\%$	1.50
(7)	住房公积金	$(79+8.29) \times 8\%$	6.98	$(71+4.03) \times 8\%$	6.00
4	人工工日预算单价	1+2+3	132.24	1+2+3	113.67

②措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费和施工辅助费。按直接工程费的 3%计。

2) 间接费

由规费和企业管理费组成。结合生产项目土地复垦工程特点，间接费按直接费的 5%计算。

3) 利润

按直接费和间接费之和的 3%计算。

利润=(直接费+间接费)×税率

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。

$$\text{税金} = (\text{直接费} + \text{间接费} + \text{利润} + \text{材料价差}) \times \text{税率}$$

2、设备购置费

由设备原价、运杂费、运输保险费、采购及保管费组成。

本方案所需推土机、装载机、自卸车均为矿山自有设备，无需购买，故无设备费。

3、其他费用

其他费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费四部分组成。

1) 前期工作费

前期工作费指土地开发整理项目在施工前所发生的各项支出，包括土地清渣费、土地临时租用费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费、项目招标等费用。结合本项目特点，前期工作费按工程施工费的 5% 计取。

2) 工程监理费

项目承担单位委托具有高超监理资质的单位，按照国家有关规定进行全过程监督与管理所发生的费用，结合本项目特点，工程监理费按工程施工费的 1.5% 计取。

3) 竣工验收费

竣工验收费指环境治理和土地复垦工程完成后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生各项支出，包括竣工验收与决算费、项目决算设计费、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费的 3% 计取。

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之和的 2%。

计算公式为：

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

5、监测费、管护费

(1) 矿山地质环境监测费

矿山地质灾害监测是矿山安全生产的必要条件，崩塌、滑坡等地质灾害监测费用计入矿山安全生产成本。

根据矿山地质环境监测工程设计，地形地貌景观及土地资源损毁监测每年 1 次，

共计监测 8 次，本项目按 200 元/次计算；水土污染监测每年 1 次，共计监测 8 次，本项目按 2000 元/次计算；含水层监测，每年 3 次（丰水期、枯水期、平水期各 1 次），共计监测 24 次，本项目按 300 元/次计算。

通过计算，矿山地质环境监测总费用 24800 元，方案适用期服务年限约 8 年，确定矿山地质环境监测年费用为 3100 元/年。

（2）土地复垦效果监测与管护费

监测与管护费是指对土地复垦后的植被进行有效的巡查、补植修、喷药等管护工作所发生的费用。本方案涉及监测管护期为植被重建后 3 年，监测费管护费按 4000 元/年计取。

6、预备费

（1）不可预见费

基本预备费按工程施工费和其他费用之和的 1.5% 计算。

（2）差价预备费

差价预备费是对建设工期较长的投资项目，在建设期内可能发生的材料、人工、设备、施工机械等价格上涨，以及费率、利率、汇率等变化，而引起项目投资的增加，需要事先预留的费用。年均投资价格上涨率取 5%。

差价预备费计算公式为： $A = \sum \alpha_n [(1 + \alpha)^{n-1} - 1]$

其中：A—工程的涨价预备费（万元）；

α_n —工程第 n 年的分年静态投资（万元）；

α —差价预备费率；

n—复垦施工年度

7、静态投资

静态投资概算为工程施工费、其他费用、不可预见费、环境监测费或监测与管护费之和。矿山地质灾害发生；动态掌握地形地貌景观和土地资源损毁情况，保障矿山开发利用和土地复垦工作合理进行；减轻或避免含水层破坏、水土环境污染等情况的发生。

8、动态投资

动态投资费用为静态投资与差价预备费之和。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）总工程量与投资估算

1、总工程量

方案服务年限内矿山地质环境恢复治理总工程量汇总见表 7-3。

表 7-3 方案服务年限内矿山地质环境恢复治理工程量汇总表

工程类别	工作内容	单位	工程量
矿山地质环境监测	地质灾害监测	次	96
	地形地貌景观及土地资源损毁监测	次	8
	水土污染监测	次	8
	含水层监测	次	24

方案适用期内矿山地质环境恢复治理总工程量汇总见表 7-4。

表 7-4 方案服务年限内矿山地质环境恢复治理工程量汇总表

工程类别	工作内容	单位	工程量
矿山地质环境监测	地质灾害监测	次	96
	地形地貌景观及土地资源损毁监测	次	8
	水土污染监测	次	8
	含水层监测	次	24

2、投资估算

方案总服务年限内矿山地质环境恢复治理投资估算见表 7-5。

表 7-5 方案服务年限内矿山地质环境恢复治理投资估算表

项目	单位	工程量	单价(元)	投资	备注
				(万元)	
一、工程施工费				2.48	
(一) 环境监测工程					
环境监测费	万元	8	3100	2.48	
二、其它费用	万元			0.29	
(一) 前期工作费	万元			0.12	
(二) 工程监理费	万元			0.04	
(三) 竣工验收费	万元			0.07	
(四) 业主管理费	万元			0.05	
三、不可预见费	万元			0.04	
四、静态总投资	万元			2.77	
五、差价预备费	万元			0.34	
六、动态总投资	万元			3.11	

方案适用期内矿山地质环境恢复治理投资估算见表 7-6。

表 7-6 方案适用期内矿山地质环境恢复治理投资估算表

项目	单位	工程量	单价(元)	投资	备注
				(万元)	
一、工程施工费				2.48	
(一)环境监测工程					
环境监测费	万元	8	3100	2.48	
二、其它费用	万元			0.29	
(一)前期工作费	万元			0.12	
(二)工程监理费	万元			0.04	
(三)竣工验收费	万元			0.07	
(四)业主管理费	万元			0.05	
三、不可预见费	万元			0.04	
四、静态总投资	万元			2.77	
五、差价预备费	万元			0.34	
六、动态总投资	万元			3.11	

三、土地复垦工程经费估算

(一)总工程量与投资估算

1、总工程量

方案总服务年限内土地复垦工程量汇总见表 7-7。

表 7-7 方案总服务年限土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	单位	合计
一	土壤重构工程		
1	土壤剥覆工程		
(1)	覆土整平(机械)	100m ²	1047.74
(2)	土壤培肥	t	51.76
二	植被重建工程		
1	林草恢复工程		
(1)	栽植刺槐	100 株	261.89
(2)	撒播紫花苜蓿草籽	hm ²	9.8231
三	监测管护工程		
1	植被监测管护	hm ²	10.4774

方案适用年限内土地复垦工程量汇总见表 7-8。

表 7-8 方案适用期内土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	单位	合计
一	土壤重构工程		
1	土壤剥覆工程		

序号	工程名称	单位	合计
(1)	覆土整平(机械)	100m ²	1047.74
(2)	土壤培肥	t	51.76
二	植被重建工程		
1	林草恢复工程		
(1)	栽植刺槐	100株	261.89
(2)	撒播紫花苜蓿草籽	hm ²	9.8231
三	监测管护工程		
1	植被监测管护	hm ²	10.4774

2、投资估算

方案总服务年限内矿山土地复垦工程量见表7-9。

表7-9 方案服务期内矿山土地复垦投资估算表

项 目	单位	工程量	单价(元)	投资	备注
				(万元)	
一、工程施工费				39.95	
(一) 土壤重构工程				24.08	
覆土整平(机械)	100m ³	1047.74	209.33	21.93	
土壤培肥	t	51.76	414.86	2.15	
(二) 植被恢复工程				12.67	
栽植刺槐	100株	261.89	460.90	12.07	
撒播紫花苜蓿草籽	hm ²	9.8231	606.23	0.60	
(三) 监测及管护工程					
监测及管护费	年	8	4000	3.20	
二、其它费用				4.67	
(一) 前期工作费				2.00	
(二) 工程监理费				0.60	
(三) 竣工验收费				1.20	
(四) 业主管理费				0.87	
三、不可预见费				0.67	
四、静态总投资				45.29	
五、差价预备费				5.20	
六、动态总投资				50.49	

方案适用期内矿山土地复垦工程量见表7-10。

表7-10 方案适用期内矿山土地复垦投资估算表

项 目	单位	工程量	单价(元)	投资	备注
				(万元)	
一、工程施工费				39.95	
(一) 土壤重构工程				24.08	
覆土整平(机械)	100m ³	1047.74	209.33	21.93	
土壤培肥	t	51.76	414.86	2.15	
(二) 植被恢复工程				12.67	
栽植刺槐	100株	261.89	460.90	12.07	
撒播紫花苜蓿草籽	hm ²	9.8231	606.23	0.60	

(三) 监测及管护工程					
监测及管护费	年	8	4000	3.20	
二、其它费用				4.67	
(一) 前期工作费				2.00	
(二) 工程监理费				0.60	
(三) 竣工验收费				1.20	
(四) 业主管理费				0.87	
三、不可预见费				0.67	
四、静态总投资				45.29	
五、差价预备费				5.20	
六、动态总投资				50.49	

(二) 单项工程量与投资估算

1、各项工程直接工程单价费

矿山土地复垦各项工程施工费单价见表 7-11~7-14。机械台班费用及主要材料价格见表 7-15、7-16。

表 7-11 覆土整平单价分析表（一类土）

定额编号：10302 推土机推土（0-10m） 单位：元/100m ³					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				181.84
(一)	直接工程费				176.54
1	人工费				12.60
-1	甲类工	工日	0	156.92	0.00
-2	乙类工	工日	0.1	125.95	12.60
2	机械使用费				155.54
-1	推土机 55kw	台班	0.31	501.75	155.54
3	其他费用	%	5	168.14	8.41
(二)	措施费	%	3	176.54	5.30
二	间接费	%	5	181.84	9.09
三	利润	%	3	190.93	5.73
四	材料差价	kg			43.40
-1	柴油	kg	12.4	3.50	43.40
五	税金	%	9	240.06	21.61
合 计					209.33
备注：根据预算定额标准第一张章土方工程说明十七，定额乘 0.8 系数					

表 7-12 栽植刺槐单价分析表

定额编号：90007 栽植乔木（裸根胸径 4cm 以内）单位：元/100 株					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				390.98
(一)	直接工程费				379.59
1	人工费				170.51
-1	甲类工	工日	0	132.24	0.00
-2	乙类工	工日	1.5	113.67	170.51
2	材料费				207.20
-1	水	m ³	3.2	1	3.20

-2	树苗	株	102	2	204.00
4	其他费用	%	0.5	377.71	1.89
(二)	措施费	%	3	379.59	11.39
二	间接费	%	5	390.98	19.55
三	利润	%	3	410.53	12.32
四	税金	%	9	422.85	38.06
合计					460.90

表 7-13 播撒紫花苜蓿草籽工程施工费单价分析

定额编号：90030 撒播紫花苜蓿草籽（不覆土） 单位：元/hm ²					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				514.26
(一)	直接工程费				499.28
1	人工费				264.50
-1	甲类工	工日	0	156.92	0.00
-2	乙类工	工日	2.1	125.95	264.50
2	材料费				225.00
-1	水	m ³	0	0	0.00
-2	草籽	kg	15	15	225.00
4	其他费用	%	2	489.50	9.79
(二)	措施费	%	3	499.28	14.98
二	间接费	%	5	514.26	25.71
三	利润	%	3	539.98	16.20
四	税金	%	9	556.18	50.06
合 计					606.23

表 7-14 施肥单价分析表

定额编号：[参(辽农发 9-065)施用农家肥] 单位：t					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				347.75
(一)	直接工程费				335.66
1	人工费				196.67
	甲类工	工日	0.25	156.92	39.23
	乙类工	工日	1.25	125.95	157.44
2	材料费				120
	农家肥	t	1	120	120
3	机械费				17.32
	拖拉机 40-50kw	台班	0.03	577.46	17.32
4	其他费用	%	0.5	333.99	1.67
(二)	措施费	%	3.6	335.66	12.08
二	间接费	%	5	347.75	17.39
三	利润	%	3	365.13	10.95
四	材料价差				4.52
	柴油	kg	1.29	3.5	4.52
五	税金	%	9	380.60	34.25
合计			t	—	414.86

矿山地质环境治理与土地复垦机械台班预算单价详见表 7-15。

表 7-15 机械台班费预算单价

定额编号	机械名称及规格	台班费 (元)	一类费用小计 (元)	二类费用			
				二类费用合 计元	人工费(元/日)	电(元 /Kw/h)	柴油(元/Kg)

					工日	金额	数量	金额	数量	金额
1004	挖掘机油动 1m ³	924.89	336.41	588.48	2	132.24			72	4.5
1014	推土机 74kw	719.47	207.49	511.98	2	132.24			55	4.5
1013	推土机 59kw	537.94	75.46	462.48	2	132.24			44	4.5
1012	推土机 55kw	477.19	69.85	407.34	2	113.67			40	4.5
1021	拖拉机 59kw	610.38	98.4	511.98	2	132.24			55	4.5
1049	三铧犁	11.37	11.37	0						
4013	自卸汽车 10t	737.44	234.46	502.98	2	132.24			53	4.5
1020	拖拉机 40-55kw	528.1	70.12	457.98	2	132.24			43	4.5
5013	卷扬机 3t	173.38	12.14	161.24	1	132.24	29	1		
5018	电动葫芦 3t	25.03	7.03	18			18	1		
5009	汽车起重机 5t	536.01	114.03	421.98	2	132.24			35	4.5
4007	载重汽车 10t	624.95	184.97	439.98	2	132.24			39	4.5

矿山地质环境治理与土地复垦主要材料预算单价详见表 7-16。

表 7-16 主要材料单价表单位：元

编号	名称及规格	单位	限定价格	预算价格
1	0#柴油	t	4500	8000
2	92#汽油	t	5000	10000
3	刺槐苗	株		1.0
4	水	m ³		1
5	电	Kw/h		1

四、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

矿山地质环境恢复治理与土地复垦总费用构成汇总见表 7-17。

表 7-17 矿山地质环境恢复治理与土地复垦总费用汇总表

项目	单位	环境治理	土地复垦	合计投资(万元)
一、工程施工费	万元	2.48	39.95	42.43
二、其它费用	万元	0.29	4.67	4.96
(一)前期工作费	万元	0.12	2.00	2.12
(二)工程监理费	万元	0.04	0.60	0.64
(三)竣工验收费	万元	0.07	1.20	1.27
(四)业主管管理费	万元	0.05	0.87	0.92
三、不可预见费	万元	0.04	0.67	0.71
四、静态总投资	万元	2.77	45.29	48.06
五、差价预备费	万元	0.39	5.25	5.64
六、动态总投资	万元	3.16	50.54	53.70

(二) 近年度经费安排

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 7-18。

表 7-18 环境治理工程与土地复垦工程近年度经费安排表单位：万元

时间	年静态投资		差价预备费		动态投资		
	环境治理	土地复垦	环境治理	土地复垦	环境治理	土地复垦	合计
2024. 7-2025. 6	0.35	0.69	0.00	0	0.35	0.69	1.04
2025. 7-2026. 6	0.35	0.87	0.01	0.06	0.36	0.93	1.29
2026. 7-2027. 6	0.35	0.95	0.02	0.06	0.37	1.01	1.38
2027. 7-2028. 6	0.35	1.05	0.03	0.09	0.38	1.14	1.52
2028. 7-2029. 6	0.35	40.35	0.04	4.71	0.39	45.06	45.45
2029. 7-2030. 6	0.35	0.45	0.07	0.10	0.42	0.55	0.97
2030. 7-2031. 6	0.35	0.45	0.09	0.12	0.44	0.57	1.01
2031. 7-2032. 6	0.35	0.45	0.10	0.14	0.45	0.59	1.04
合计	2.80	45.26	0.36	5.28	3.16	50.54	53.70

第八章保障措施与效益分析

一、组织保障

根据“谁开发、谁保护；谁破坏，谁恢复”，“谁损毁，谁复垦”原则，项目业主负责组织具体的治理与土地复垦实施工作；设计单位积极配合业主单位处理技术问题；当地自然资源局监督、协调和技术指导、检查、竣工验收。

二、技术保证

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

项目一经批准，立即设立专门办公室，具体负责复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，项目实施单位必须要确保资金、人员、机械、技术服务到位，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

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

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

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

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

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

三、资金保障

按规定交矿山地质环境恢复保证金，落实阶段治理与复垦费用，严格按照治理与复垦方案的年度工程实施计划安排，分阶段有步骤的安排治理与复垦项目资金的

预算支出，进行治理与复垦，并及时编制验收报告，申请自然资源部门验收，及时返还地质环境恢复治理保证金，确保治理与复垦工作进行顺利。

（一）矿山地质环境恢复治理资金保障措施

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。

本方案估算此次矿山地质环境恢复治理费用总投资为3.16万元，矿山剩余服务年限4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。

（二）土地复垦资金保障措施

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土地复垦方案通过审查后一个月内预存土地复垦费用；第十九条：生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于土地复垦费用总额的百分之二十，余额按照土地复垦方案确定的土地复垦费用预存计划预存，在生产建设活动结束前一年预存完毕；第二十条：采矿生产项目的土地复垦费用预存，统一纳入矿山地质环境恢复基金进行管理。因此，本项目分期预存土地复垦费用。

方案服务年限内土地复垦费用静态投资为45.26万元，按第一次预存的数额不得少于土地复垦费用总金额的百分之二十计算，企业第一次预存金额为9.05万元。复垦资金从方案通过评审后一个月内开始预存，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。

（三）矿山地质环境治理恢复基金及土地复垦资金预存

本方案总服务年限矿山地质环境恢复治理工程静态总费用为 2.80 万元，动态总费用为 3.16 万元；总服务年限土地复垦静态费用为 45.26 万元，动态总费用为 50.54 万元。经计算，本项目应计提环境治理恢复基金和预存土地费用总额为 53.70 万元。

矿山剩余服务年限为 4 年，土地复垦资金应在每年 12 月前预存完成，土地复垦首次预存资金应不低于静态费用 45.26 万元的 20%，期间若自然资源主管部门提出预存资金的具体金额要求，则根据要求进行调整。各年度恢复基金计提和土地复垦费用预存见表 8-1。

表 8-1 矿山地质环境恢复治理与土地复垦资金预存表

复垦阶段	阶段时间	环境恢复治理阶段预存费用	土地复垦阶段预存费用	合计(万元)	预存时间
第一阶段	2024.7-2025.6	0.50	9.05	9.55	2025.7 之前
	2025.7-2026.6	0.50	9.05	9.55	2026.7 之前
	2026.7-2027.6	2.16	32.44	34.60	2027.7 之前
	2027.7-2028.6	0.00	0.00	0.00	——
第二阶段	2028.7-2029.6	0.00	0.00	0.00	——
第三阶段	2029.6-2032.7	0.00	0.00	0.00	——
合计		3.16	50.54	53.70	——

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。

一项目主管部门在建立组织机构的同时，将加强与当地政府主管部门及职能部门的合作，建立共管机制，自觉接受地方主管部门和相关部门的监督管理。对监督检查中发现的问题将及时处理，以便治理与复垦工程顺利实施。企业对主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。监督机构对于不符合设计要求或质量要求的工程责令限期完成整改，直到满足要求为止。

按照本方案治理与土地复垦确定年度安排，制定相应的各年规划实施大纲和年度计划，并根据治理与复垦技术的不断完善提出相应的改进措施，逐步落实，及时调整因生产建设发生变化的治理与复垦计划。由恢复治理与土地复垦管理办公室负

责按照方案确定的年度方案逐地块落实，统一安排管理。以确保方案各项工程落到实处。保护治理与土地复垦单位的利益，调动其积极性。

五、效益分析

（一）社会效益

矿山地质环境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）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；采矿活动损毁的土地生产力也得到恢复，具有一定潜在的经济效益。

（三）生态效益

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

六、公众参与

矿山开发在推动经济发展的同时也不可避免地影响当地生态环境，且大多数为负面影响。土地复垦就是减缓和逐步消除这种负面影响的主要手段之一，矿方出资进行主动性的土地复垦符合国家产业政策和土地部门的管理要求，也是土地部门监督实施的重要任务。

通过公众参与，可以使项目建设单位、设计部门、土地资源管理部门与项目所在地的公众及社会各界人士得到较好的沟通，公众针对项目可能带来的土地影响，

以及设计拟采取的治理措施可以提出自己的意见或建议。在最大限度地满足和符合公众的意愿时，不但可以化解社会矛盾，同时也可以使建设项目最大限度地发挥其社会效益、经济效益和环境效益。

（一）项目编制前期公众参与

1、做好公众参与的宣传和动员工作

对于公众来说参与土地复垦和管理，既是自身的权力，同时也是一种义务。仅强调业主方责任，很难取得复垦效果的突破性进展，因此需要发动更广泛的群众参与和监督，提高公众参与的意识。

2、公众参与方式

公众参与方式采用个人访问调查，征询当地自然资源部门的意见，认真听取自然资源部门提出的在土地复垦期间应该注意的问题，包括土地复垦尽量不要造成新的土地损毁，损毁的土地要得到切实的复垦，复垦工程种植的植被要完全符合当地的生长要求等。自然资源部门所提的建议为本次复垦方案的设计提供了很大的帮助，为本次土地复垦方案的编制奠定了技术基础。重点针对受影响土地区域的村民以访问的方式进行抽样调查。调查人员首先向被调查对象详细介绍矿山开发利用土地复垦项目的基本情况、工程规模、对当地可能带来的有利和不利影响等。

（二）项目编制期间公众参与

1、做好公众参与的宣传和动员工作

对于公众来说参与土地复垦和管理，既是自身的权力，同时也是一种义务。仅强调业主方责任，很难取得复垦效果的突破性进展，因此需要发动更广泛的群众参与和监督，提高公众参与的意识。

2、公众参与方式

公众参与方式采用个人访问调查。首先，征询当地自然资源局的意见，认真听取了有关部门提出的土地复垦期间应该注意的问题，包括土地复垦尽量不要造成新的土地损毁，损毁的土地要得到切实的复垦，复垦工程种植的植被要完全符合当地的生长要求等。当地自然资源局所提的建议为本次复垦方案的设计提供了很大的帮助，为本次土地复垦方案的编制奠定了技术基础。

其次，征询当地环境保护部门的意见，包括损毁单元复垦后对环境改善要求的最低限度，以及土地复垦的同时不要造成新的生态环境破坏问题等。

最后，重点对矿山开发利用直接影响的矿山及当地的村民以访问方式抽样调

查。

调查人员向被调查对象详细介绍土地复垦项目的基本情况、工程规模、对当地可能带来的有利影响和不利影响等。由被调查人自愿填写公众意见咨询表。

访问调查使用统一的调查问卷“公众参与调查表”，对每个调查对象询问同样的问题。被访问者以打“√”的形式在询问栏表示自己的意愿，这样便于对所有调查问卷做统计分析。根据项目土地复垦方案，结合项目土地复垦的要求，土地复垦方案编制单位编制了《矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与意见调查表》（详见附件）。

为了充分了解矿区各部门和群众的意见，切实保护受影响居民的利益，土地复垦编制单位在当地政府的大力支持下，对矿区进行实地调查，深入到项目影响区，走访了当地村民及矿山领导及职工，公开发放公众参与意见征询表，当面介绍项目方案和可能带来的不利环境影响，解释公众关心的问题，通过面对面的沟通和交流，以及回收意见征询表，圆满完成了公众参与调查工作，达到了调查目的。

3、获得公众意见和建议

在公众调查中，公众对本项目的期望值很高，希望项目建设的同时，保护好当地环境。主要内容有：

- (1) 对破坏的土地复垦到原来状态。
- (2) 破坏单位出资，聘请专业复垦公司复垦，出资单位与土地部门共同验收。
- (3) 被调查人员全部赞成该土地复垦项目建设。

4、公众参与结论

针对本编制方案的矿山地质环境监测和复垦的工程措施和土地利用方向等问题，在编制前及编制过程中积极征求了当地集体经济组织和村民的意见，并已征得了他们的同意。

本次公众参与共走访和发放调查表 10 份，收回有效调查表 10 份，收回率 100%，问卷有效率 100%。被调查公众的自然状况统计见表 8-2。

表 8-2 被调查公众自然状况统计表

分类		占有效样本总数比例 (%)	样本数
性别	男	100	100
	女	0	0
年龄	40 岁以下	0	0
	41~50 岁	0	0

分类	占有效样本总数比例 (%)	样本数
50 岁以上	100	10
受教育程度	初高中及以下	100
	大学及以上	0

通过对收回的调查问卷整理、分析，获得公众参与结果分析结果如下：

对辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿业有限公司矿山地质环境保护与土地复垦项目的了解程度：70%的受调查者很了解此项目，30%的受调查者一般了解此项目，说明该项目具有较高的知名度。

是否认为本矿有利于地方经济发展：100%的受调查者认为本矿开采有利于当地经济的发展，说明当地群众对于此项目持支持态度。

是否担心本矿的开采影响生态环境：80%的受调查者表示担心，20%的受调查者表示不担心，说明当地群众的环保意识已基本提高。

对矿山环境治理和土地复垦的了解程度：50%的受调查者对矿山环境治理和土地复垦了解，50%对矿山环境治理和土地复垦不了解。从此数据中，我们看出当地土地复垦的宣传工作加强，广大群众对土地复垦表示理解和支持。

矿山环境治理和土地复垦能否恢复当地生态环境：100%的受调查者认为能够恢复生态环境。

对于矿山环境治理和土地复垦是否支持：100%的受调查者支持，这对于矿山环境治理和土地复垦工作的开展打下了良好的群众基础。

本项目矿山土地复垦最适宜方向：90%的受访者选择恢复为林地，10%的受访者选择恢复为其它。根据当地的生态环境特点，项目区土地复垦方向以林地为主。

是否愿意监督或参与环境治理和矿山复垦：80%的受访者表示愿意，20%的受访者表示无所谓。由此可见，群众参与矿山环境治理和土地复垦的监督有很高的积极性。

七、土地权属调整方案

辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿业有限公司占用土地为铁岭县鸡冠山乡上峪村、开原市黄旗寨乡黄旗寨村集体所有土地。矿山土地权属清楚，无土地权属纠纷，不涉及土地权属调整。

第九章 结论与建议

一、结论

(一) 方案的适用年限

根据 2019 年 6 月由铁岭鑫川地质勘查工程设计有限公司编制的《辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿矿产资源开发利用方案》，矿山为已建矿山，设计露天开采，矿山设计生产服务年限 9 年（自 2019 年 6 月开始），故截止 2028 年 6 月。矿山目前生产服务年限剩约 4 年。治理与复垦工程从矿山生产开始启动，边生产边治理，边复垦，矿山闭坑治理与复垦期 1 年，管护期 3 年。故本方案总服务年限为 8 年，即 2024 年 7 月~2032 年 7 月；方案适用年限为 8 年（2024 年 7 月~2029 年 7 月）。

当矿山矿大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式时，应重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案。此外，矿山采矿权发生变更，且矿山条件发生变化，本期方案无法实施时，也应对方案重编或修订。

(二) 矿山地质环境影响评估级别

评估区的重要程度为**较重要区**，矿山生产建设规模为**小型**，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》（DZ/T0223-2011）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**二级**。

(三) 矿山地质环境影响现状评估和已损毁土地评估

现状条件下矿山未发生过崩塌、滑坡、泥石流等矿山地质灾害，矿山开采活动对地质灾害影响和破坏程度**较轻**；对地下含水层的影响和破坏程度**较轻**；对地形地貌景观的影响和破坏程度**较严重**；水土环境污染程度**较轻**；对土地资源影响破坏程度**较轻**。

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，综合确定现状条件下矿山开采对矿山地质环境影响和破坏程度**较严重**。

(四) 矿山地质环境影响预测评估和拟损毁土地评估

矿山下一步开采活动对地质灾害影响程度**较严重**；对地下含水层的影响和破坏程度**较轻**；对地形地貌的影响和破坏程度**较严重**，水土环境污染程度**较轻**。

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附表 E

矿山地质环境影响程度分级表，矿山下一步开采对矿山地质环境影响和破坏程度较严重。

根据现状与预测评估结果，综合确定矿山地质环境影响和破坏程度较严重。

(五) 复垦区与复垦责任范围

(1) 复垦区的确定

根据《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》(TD/T1031.1-2011)，复垦区面积为项目损毁土地的区域，复垦区面积为12.1924hm²，包括露天采场、排土场、废石场、运输到路等所有损毁区域。

(2) 土地复垦责任范围的确定

本项目复垦区面积为12.1924hm²，区内没有永久性建设用地，因此本项目复垦责任范围面积与复垦区面积相同。复垦责任范围包括露天采场、排土场、废石场、运输到路等损毁单元。详见表9-1。

表9-1 复垦区(复垦责任范围)土地损毁情况一览表单位: hm²

损毁单元	破坏类型	占地类型			合计	土地权属
		乔木林地	其他林地	采矿用地		
		0301	0307	0602		
露天采场	挖损	6.2851	1.0892	3.8357	11.2100	铁岭县鸡冠山上峪村、开原市黄旗寨村集体所有
废石场	压占	—	—	0.7600	0.7600	
运输到路	压占	—	—	0.2224	0.2224	
合计		6.2851	1.0892	4.8181	12.1924	

(六) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

根据矿山地质环境影响现状及预测评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，治理规划区分为1个治理分区，即重点防治区(II)。

(1) 重点防治区

矿山地质环境重点防治区为露天采场、排土场、废石场、运输到路等区域，损毁面积12.1924hm²，占评估区面积(12.1924hm²)的100.00%。

该区对地质灾害影响和破坏程度较轻，对含水层影响和破坏程度较轻，对地形地貌影响程度较严重，对土地资源影响和破坏程度严重。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附表F矿山地质环境影响程度分级表，将该区域定为重点防治区。

在矿山开采过程中要对该区域进行监测，建立监测点，预防崩塌、滑坡地质灾害发生。

矿山开采结束后，进行矿山地质灾害治理、客土种植，对各破坏场地进行地表植被恢复。

（七）矿山地质环境保护与土地复垦工作部署

本方案服务年限为 2024 年 7 月~2032 年 6 月，方案服务年限 8 年，根据矿山实际情况及矿山开发利用方案设计开采进度，将矿山地质环境治理与土地复垦工程进度安排分为 2 个阶段。

第一阶段（2024.7~2028.6）：矿山生产期，矿山地质环境治理工作主要为做好矿山地质环境监测工作；土地复垦工作主要为露天采场界外损毁区域且不再利用区域进行土地复垦，同时对复垦植被进行监测管护。

第二阶段（2028.7~2032.6）：闭坑治理期，对所有损毁单元进行全面治理与复垦，同时进行植被监测管护工作。

（八）矿山地质环境防治与复垦工程

1、矿山地质环境防治工程

方案服务年限内矿山地质环境恢复治理总工程量汇总见表 9-3。

表 9-3 方案服务年限内矿山地质环境恢复治理总工程量汇总表

阶段	时间	治理单元	工程设计	单位	工程量
第一阶段	2024.07-2025.06(2025年度治理任务)	矿山影响范围	地质灾害监测	次	12
			地形地貌景观及土地资源损毁监测	次	1
			水土污染监测	次	1
			含水层监测	次	3
	2025.07-2026.06(2026年度治理任务)	矿山影响范围	地质灾害监测	次	12
			地形地貌景观及土地资源损毁监测	次	1
			水土污染监测	次	1
			含水层监测	次	3
	2026.07-2027.06(2027年度治理任务)	矿山影响范围	地质灾害监测	次	12
			地形地貌景观及土地资源损毁监测	次	1
			水土污染监测	次	1
			含水层监测	次	3
2027.07-2028.06(2028年度治理任务)	矿山影响范围	地质灾害监测	次	12	
		地形地貌景观及土地资源损毁监测	次	1	
		水土污染监测	次	1	

			含水层监测	次	3
第二阶段	2028.07-2029.06(2029年度治理任务)	矿山影响范围	地质灾害监测	次	12
			地形地貌景观及土地资源损毁监测	次	1
			水土污染监测	次	1
			含水层监测	次	3
第二阶段	2029.06-2032.07(2030-2032年度治理任务)	矿山影响范围	地质灾害监测	次	36
			地形地貌景观及土地资源损毁监测	次	3
			水土污染监测	次	3
			含水层监测	次	9

2、矿山土地复垦工程

土地复垦工程量汇总见表 9-4。

表 9-4 土地复垦工程量汇总表

阶段	时间	治理单元	工程设计	单位	工程量	复垦面积
第一阶段	2024.07-2025.06 (2025年度治理任务)	露天采场南部界外废石场区域	客土	m ³	186	0.0582hm ²
			覆土整平	m ²	582	
			刺槐	株	146	
			撒播紫花苜蓿草籽草籽	hm ²	0.05	
			农家肥	t	0.29	
			植被监测管护	hm ²	0.7365	
	2025.07-2026.06 (2026年度治理任务)	露天采场南部界外废石场区域	客土	m ³	330	0.1034hm ²
			覆土整平	m ²	1034	
			刺槐	株	259	
			撒播紫花苜蓿草籽草籽	hm ²	0.10	
			农家肥	t	0.52	
			植被监测管护	hm ²	0.3633	
	2026.07-2027.06 (2027年度治理任务)	露天采场南部界外废石场区域	客土	m ³	392	0.1229hm ²
			覆土整平	m ²	1229	
			刺槐	株	308	
			撒播紫花苜蓿草籽草籽	hm ²	0.12	
			农家肥	t	0.61	
			植被监测管护	hm ²	0.4404	
	2027.07-2028.06 (2028年度治理任务)	露天采场南部界外废石场区域	客土	m ³	442	0.1386hm ²
			覆土整平	m ²	1386	
刺槐			株	347		
撒播紫花苜蓿草籽草籽			hm ²	0.13		
农家肥			t	0.69		

			植被监测管护	hm ²	0.2845	
第二阶段	2028.07-2029.06 (2029年度治理任务)	所有损毁单元	客土	m ³	32039	10.0543hm ²
			覆土整平	m ²	100543	
			刺槐	株	25129	
			撒播紫花苜蓿草籽草籽	hm ²	9.4231	
			农家肥	t	50.26	
	植被监测管护	hm ²	0.3649			
	2029.07-2032.06	所有损毁单元	植被监测管护	hm ²	10.4774	
备注	植被监测管护包含前3年期治理区域,面积约0.7365hm ²					

(九) 矿山地质环境治理与复垦费用

矿山地质环境恢复治理与土地复垦总费用构成汇总见表9-5。

表9-5 矿山地质环境恢复治理与土地复垦总费用汇总表

项目	单位	环境治理	土地复垦	合计投资(万元)
一、工程施工费	万元	2.48	39.95	42.43
二、其它费用	万元	0.29	4.67	4.96
(一)前期工作费	万元	0.12	2.00	2.12
(二)工程监理费	万元	0.04	0.60	0.64
(三)竣工验收费	万元	0.07	1.20	1.27
(四)业主管理费	万元	0.05	0.87	0.92
三、不可预见费	万元	0.04	0.67	0.71
四、静态总投资	万元	2.77	45.29	48.06
五、差价预备费	万元	0.39	5.25	5.64
六、动态总投资	万元	3.16	50.54	53.70

(十) 社会、环境、经济效益

矿山地质环境治理方案的实施,可以降低地质灾害发生的可能性和灾害损失,减少对土地和植被资源的破坏,最大限度地保护矿山地质环境,取得较好的社会、环境和经济效益。

二、建议

认真贯彻落实《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例》等文件精神,严格执行《辽宁省铁岭县湾龙背钾长石矿业有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

按照辽自然资规[2018]1号《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》及时缴纳土地复垦预存资金，以保证恢复治理工作顺利进行。

矿山开采应严格按照《矿产资源开发利用方案》进行开采。矿山开采可能引发、加剧和本身可能遭受的地质灾害为塌陷、地裂缝危险性较轻。矿山法人及全体职工要对地质灾害的危险性和危害性有足够的、清醒的认识，不能有丝毫的麻痹大意。建议对矿山地质灾害建立监测预警机制，加强与气象、地震等部门联系，以便尽早了解可能引发地质灾害的影响因素，及时做好预防和应急工作。防止重大地质灾害发生。

合理利用采矿用地，减少矿山生产对地质环境的损毁破坏。采矿权人和相关管理人员应增强保护地质环境的意识，提高治理地质环境的自觉性。按照“谁开发谁保护、谁破坏谁治理”，“边生产，边复垦”的要求，矿山应根据本方案的地质环境恢复治理与土地复垦方案中的实施计划进行恢复治理和复垦工作，禁止把地质环境问题留给社会。最终实现经济效益、社会效益与环境效益和谐统一。