

铁岭县红石矿业有限公司
矿山地质环境保护与土地复垦方案

铁岭县红石矿业有限公司
2025年2月

铁岭县红石矿业有限公司

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：铁岭县红石矿业有限公司

总经理：蔡秋景

项目负责人：包俊超

编写人员：包俊超 祁建誉

制图人员：汪秀峰

目 录

前 言	1
一、任务的由来	1
二、编制目的	1
三、方案编制依据	1
四、方案适用年限	4
五、编制工作概况	4
第一章 矿山基本情况	6
一、矿山简介	6
二、矿区范围及拐点坐标	6
三、矿山开发利用方案概述	6
四、矿山开采历史与现状	9
第二章 矿区基础信息	10
一、矿山自然地理	10
二、矿区地质环境背景	11
三、社会经济概况	19
四、矿区土地利用现状	19
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	20
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	22
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	22
二、矿山地质环境影响评估	23
三、矿山土地损毁预测与评估	27
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	29
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	32
一、矿山地质环境治理可行性分析	32
二、矿区土地复垦可行性分析	32
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	40
一、矿山地质环境恢复保护与土地复垦预防	40
二、矿山地质灾害治理	41

三、矿区土地复垦	42
四、含水层破坏修复	45
五、水土环境污染修复	45
六、矿山地质环境监测	46
七、矿区土地复垦监测和管护	47
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	50
一、总体工程部署	50
二、阶段实施计划	51
三、近期年度工作安排	52
第七章 经费估算与进度安排	55
一、经费估算依据	55
二、矿山地质环境治理工程经费估算	62
三、土地复垦工程经费估算	63
四、总费用汇总与年度安排	64
第八章 保障措施与效益分析	65
一、组织保障	65
二、技术保障	65
三、资金保障	66
四、监管保障	67
五、效益分析	68
六、公众参与	69
第九章 结论及建议	70
一、结论	70
二、建议	72

附图目录

序号	图名	比例尺
1	铁岭县红石矿业有限公司一采区地质环境问题与土地损毁现状图	1:2000
2	铁岭县红石矿业有限公司二采区地质环境问题与土地损毁现状图	1:2000
3	铁岭县红石矿业有限公司一采区地质环境问题与土地损毁预测图	1:2000
4	铁岭县红石矿业有限公司二采区地质环境问题与土地损毁预测图	1:2000
5	铁岭县红石矿业有限公司一采区地质环境治理与土地复垦规划图	1:2000
6	铁岭县红石矿业有限公司二采区地质环境治理与土地复垦规划图	1:2000
7	土地利用现状图 (K51G046061)	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信息表

附件

- 1、采矿许可证复印件
- 2、采矿权人矿山地质环境保护与土地复垦承诺书
- 3、方案编制单位承诺书
- 4、土地所有权属人意见
- 5、公众参与调查表
- 6、矿山地质环境恢复治理验收合格证
- 7、铁岭县红石矿业有限公司水泥用石灰石矿矿产资源开发利用方案审查意见书
- 8、县政府常务会议纪要
- 9、停产证明

前 言

一、任务的由来

铁岭县红石矿业有限公司矿山采矿许可证开采矿种为建筑用白云岩,2011年至2017年,该矿山因客观原因一直停产。2018年开始生产建设,生产建筑用白云岩,2019年至2022年生产仅在一采区进行开采,二采区一直未开采。2022年至今停产。

目前采矿证已过期,补正通知书:有效期至2025年8月10日。采矿许可证由建筑用白云岩变更为水泥用石灰岩,改由市级发证,办理采矿权延续。

根据2024年12月《辽宁省铁岭县李千户镇榆柏沟水泥用石灰石矿(深部扩界、平面缩界)资源储量核实报告》矿区一采区由开采标高+273m-+184m扩界到+275m-+100m、平面面积不变,二采区由原开采标高+172m-+143m,扩界到+172m-+100m、平面面积缩减了75904.9m²,矿区总面积由原244351.842m²缩减至168446.942m²。

原《铁岭县红石矿业有限公司矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》适用期至2021年12月,截至目前已经过期。2022年1月-2024年12月期间一直处于停产阶段,未造成新的土地损毁破坏。

依据《矿山地质环境保护规定》《土地复垦条例实施办法》(2019年7月16日自然资源部第2次部务会议通过)、《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)》、《转发国土资源部关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案审查编报有关工作的通知(辽国土资办发〔2017〕88号)》等文件的要求,铁岭县红石矿业有限公司编制《铁岭县红石矿业有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

二、编制目的

方案编制的目的是为了办理采矿权延续提供资料,同时为保护矿山地质环境,减少矿产资源开采活动造成的矿山地质环境破坏,及时复垦被损毁土地,为该矿山地质环境保护与土地复垦的实施管理、监督检查及矿山环境治理与复垦费用征收提供依据。

三、方案编制依据

(一)法律法规

- 1、《地质灾害防治条例》（国务院令 第 394 号）
- 2、《辽宁省地质环境保护条例》（2007 年 9 月 28 日辽宁省第十届人民代表大会常务委员会第三十三次会议通过，2018 年 3 月 27 日辽宁省第十三届人大常委会第二次会议《关于修改的决定》第二次修正）；
- 3、《土地复垦条例》（国务院令[2011]592 号）；
- 4、《中华人民共和国矿产资源法》（1996 年 8 月 29 日第八届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议通过并公布，自 1997 年 1 月 1 日起施行）；
- 5、《中华人民共和国土地管理法》（1986 年 6 月 25 日经第六届全国人民代表大会常务委员会第十六次会议审议通过，1987 年 1 月 1 日实施，2019 年 8 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议第三次修正，自 2020 年 1 月 1 日起施行）；
- 6、《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议于 2014 年 4 月 24 日修订通过，自 2015 年 1 月 1 日起施行）；
- 7、《中华人民共和国水土保持法》（1991 年 6 月 29 日第七届全国人民代表大会常务委员会第二十次会议通过，2010 年 12 月 25 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订）

（二）部门规章

- 1、《建设项目用地预审管理办法》（2001 年 6 月 28 日国土资源部第 5 次部务会议通过，2016 年 11 月 25 日国土资源部第 4 次部务会议审议通过）；
- 2、《土地复垦条例实施办法》（2019 年 7 月 16 日自然资源部第 2 次部务会议通过，2019 年 7 月 24 日实施）；
- 3、《矿山地质环境保护规定》（2019 年 7 月 16 日自然资源部第 2 次部务会议通过，2019 年 7 月 24 日实施）；
- 4、《辽宁省建设项目地质灾害危险性评估管理办法》（辽国土资发[2007]42 号）

（三）规范性文件

- 1、《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）
- 2、《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发〔2004〕69 号）
- 3、《关于进一步做好土地复垦工作的通知》（辽国土资发〔2014〕30 号）
- 4、《关于做好辽宁省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案审查及有关工作的通知》（辽国土资发〔2016〕13 号）

- 5、《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）
- 6、《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有关工作的通知》（辽国土资办发〔2017〕88号）
- 7、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规[2017]4号）
- 8、《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发[2004]69号）；
- 9、《国务院关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》（国发[2005]28号）；

（四）技术标准与规范

- 1、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；
- 2、《地下水监测规范》（SL/T183-2005）；
- 3、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；
- 4、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- 5、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- 6、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T0223—2011；
- 7、《土地复垦方案编制规程-通则》（TD/T1031.1-2011）；
- 8、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128号）；
- 9、《矿山及其他工程破损山体植被恢复技术》（DB21/T2019—2012）；
- 10、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 11、《矿山及其他工程破损山体植被恢复治理验收规范》（DB21/T2230-2014）；
- 12、《矿山及其他工程破损山体生态治理工程设计编制规范》（DB21/T2429-2015）；
- 13、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）；
- 14、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（中华人民共和国国土资源部2016.12）；
- 15、《生态公益林建设技术规程》（GB/T18337.3-2001）；
- 16、《土地复垦方案编制规程-金属矿》（TD/T1031.4-2011）；
- 17、《高标准农田建设标准》（NY/T2148-2012）
- 18、《辽宁工程造价信息》及各种材料的市场价格

（五）相关基础资料

- 1、《辽宁省铁岭县李千户镇榆柏沟水泥用石灰石矿（深部扩界、平面缩界）资源

储量核实报告》（铁岭县红石矿业有限公司 2024 年 12 月）。

2、《辽宁省铁岭县李千户镇榆柏沟水泥用石灰石矿（深部扩界、平面缩界）资源储量核实报告》评审意见书（铁自事评（储）字[2025]004 号和 2025 年 1 月 13 日，铁岭市自然资源事务服务中心《关于〈辽宁省铁岭县李千户镇榆柏沟水泥用石灰石矿（深部扩界、平面缩界）资源储量核实报告〉评审意见书》评审备案的复函（铁自然资中心储备字[2025]1 号）。

3、《铁岭县红石矿业有限公司水泥用石灰石矿矿产资源开发利用方案》（铁岭县红石矿业有限公司，2025 年 1 月）。

4、《铁岭县红石矿业有限公司水泥用石灰石矿矿产资源开发利用方案审查意见书》铁自事评（开）字[2025]001 号

四、方案适用年限

根据 2025 年 1 月铁岭县红石矿业有限公司提交的《铁岭县红石矿业有限公司水泥用石灰石矿矿产资源开发利用方案》及其审查意见书，设计矿山服务年限为 19 年零 1 个月（2025 年 2 月~2044 年 3 月），设计矿山闭坑治理与复垦期 1 年，管护期 3 年，因此方案的服务年限一共 23 年零 1 个月（2025 年 2 月~2048 年 3 月），本方案的适用年限为 5 年（2025 年 2 月~2030 年 2 月）。

五、编制工作概况

编制工作前期收集了与编制方案有关的储量核实报告、开发利用方案等相关技术文件。然后对矿区及周边地区开展了地质环境调查工作，重点调查了矿区地形地貌、地层岩性与地质构造、土地、土壤及植被类型；水文地质条件、工程地质条件、矿层地质特征和人类工程活动情况，并走访了当地群众，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。

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《铁岭县红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。

本次工作投入的工作量主要包括资料收集、野外调查与室内综合研究。详见表 0-1。

我单位承诺对以上资料数据的真实性负责。

表 0-1 收集利用资料一览表

序号	资料名称	完成单位	时间
1	辽宁省区域地质志	辽宁省地质矿产局	1989
2	中国地震动峰值加速度区划图	国家地震局	2001
3	辽宁省水文地质图集	辽宁省地质矿产局	1991
4	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
5	辽宁省铁岭县李千户镇榆柏沟水泥用石灰石矿（深部扩界、平面缩界）资源储量核实报告	铁岭县红石矿业有限公司	2024-2025
6	铁岭县红石矿业有限公司水泥用石灰石矿矿产资源开发利用方案		
7	矿山地质环境调查 17.3772hm ²		

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

矿山原采矿证信息如下：

采矿许可证： C2112212011127130122202

采矿权人：铁岭县红石矿业有限公司

矿山名称：铁岭县红石矿业有限公司

经济类型：有限责任公司

开采矿种：建筑用白云岩

开采方式：露天开采

生产规模：4.00 万 m³/年建筑用白云岩申请变更至 60.00 万吨/年水泥用石灰石

矿区面积：0.2443 平方公里申请变更为 0.168447 平方公里

发证机关：铁岭县国土资源局

有效期限：2017 年 8 月 24 日-2021 年 12 月 24 日

二、矿区范围及拐点坐标

原矿区由 2 个采区组成，共由 8 个拐点圈定，面积为 0.2443km²。变更后的采区标高调整为 275m 至 100m，平面范围不变，二采区开采标高调整为 172m 至 100m，平面面积缩减。调整后开采面积为 0.168447km²。的矿区范围各拐点坐标详见表 1-1。

表 1-1 原矿区范围拐点坐标一览表

表 1-2 拟申请矿区范围拐点坐标一览表

三、矿山开发利用方案概述

2025 年 1 月由铁岭县红石矿业有限公司根据评审备案的《辽宁省铁岭县李千户镇榆柏沟水泥用石灰石矿（深部、平面缩界扩界）资源储量核实报告》，编制了《铁岭县红石矿业有限公司水泥用石灰石矿矿产资源开发利用方案》，主要开采设计方案如下：

1、开采方式选择及开采对象的确定

本次设计开采方式是露天开采。

本次开采方案设计选用山坡露天开采，公路运输开拓方案。

2、设计利用资源量

根据铁岭县红石矿业有限公司于 2024 年 12 月编写的《辽宁省铁岭县李千户镇榆柏沟水泥用石灰石矿（深部扩界、平面缩界）资源储量核实报告》，矿山开采占用资源储量：石灰岩矿（控制+推断）类型资源量 1505.74 万吨，设计利用的石灰岩矿（控制+推断）类型资源量 1505.74 万吨，开采回采率为 90%，设计利用水泥用石灰岩可采储量 1268.24 万吨。

3、矿山规模、工作制度及服务年限

根据矿体赋存条件和矿山实际情况，矿山开采规模确定为 60 万吨/年，矿山服务年限 19 年零 1 个月。矿山采用年工作 300 天，每天 2 班，每班 8 小时。

4、露天开采

(1) 露天境界

表 1-2 采场境界圈定参数及境界圈定结构表

序号	项目名称	单位	参数	备注
1	采场上部尺寸：长	m	一采区 417	
			二采区 401	
	宽	m	一采区 212	
			二采区 199	
2	采场底部尺寸：长	m	一采区 289	
			二采区 341	
	宽	m	一采区 45	
			二采区 104	
3	采场顶部标高	m	一采区 275	
			二采区 172	
4	采场底部标高	m	一采区 100	
			二采区 100	
5	采场深度	m	一采区 175	
			二采区 72	
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	4	
10	汽车运输道	m	6	
11	采场最终边坡角			
12	一采区上盘	度	55°	
13	一采区下盘	度	53°	
14	二采区上盘	度	43°	
15	二采区下盘	度	47°	

(2) 开拓运输系统

露天采矿工艺分为穿孔、爆破、装载、运输四个环节。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。

(3) 穿孔爆破

设计采用中深孔爆破，设计选用 KQ-90 型潜孔钻机 1 台，打干式直、斜孔，捕尘罩捕尘。

表 1-3 KQ-90 型潜孔钻机主要技术特征

机型	钻孔直径(mm)	钻孔深度(m)	孔向(度)	适应岩种	工作气压	耗气量(m ³ /分)	数量(台)
KQ-90	90~120	30	多角度	F:6-18	0.49~0.69MPa	9	1

炮孔孔向与向前水平夹角成 75 度，炮孔深超出阶段垂高 0.5 米。即深不小于 10.5 米。孔间距为 3.0×3.5 米。炮孔直径 90-120mm。

每个阶段全部采用中深孔一次爆破，使用矿山许用炸药，数码雷管起爆起爆，中深孔爆破使用黄土泥封孔，炮泥封孔长度不小于 2.0 米。爆破时要设置安全警戒范围线，安全警戒范围自爆破点起向四周各不少于 300 米。

据矿山阶段高度、矿山生产规模以及矿岩性质，参照类似矿山经验，设计选用 KQ-90 型潜孔钻机，进行穿孔作业。孔径 110mm，炮孔超深 1.64m；孔间距 3.5m，排间距 3.0m。KQ-90 型潜孔钻机台班效率 30m/台班，废孔率 5%。

(4) 露天采场防排水

一采区采场内涌水和大气降水经设在 140m 平台的截水沟自流排出，+184m 以上平台自流至采场北侧山沟至沟底沿小溪排入榆柏沟河流，由于矿山运输道路随着采场开采下降最终降至+140m，故+184m--+140m 平台排水沿运输道路两侧排水沟自流沿小溪排至榆柏沟河流，+100m--+140m 深部采用污水泵降水排入小溪流入榆柏沟河流。

二采区采场内涌水和大气降水经设在 143m 平台的截水沟自流排出。截洪沟由采场中央向两端坡降，坡度为 3~5‰。风化壳厚度 0.5~1.0m，含水层为基岩裂隙水，地表水主要靠大气降水补给，通过岩石裂隙补给地下水。岩石透水性较差，开采位于当地侵蚀基准面以上，对矿床开采影响较小。

5、矿山开采对地形地貌景观的影响和破坏

本矿区而言，原有矿山运输道路、采坑、料场、剥离岩土堆积体等，对原始矿区地

形地貌有一定程度破坏，影响程度在预期内。矿区内及矿区周边区域无自然保护区、地质公园、风景旅游区等，矿山开采活动，对其不产生直接影响。

6、矿山开采对土地资源的影响和破坏

矿区内无基本农田分布、无重要保护级别林地分布，未来开采对矿区土地资源的影响和破坏程度在可预期之内，影响不大。

四、矿山开采历史与现状

（一）矿山开采历史

2008年，辽宁矿产勘查院铁岭分院为铁岭铁新水泥有限公司进行三期石灰石矿勘查工作，为工程扩建提供水泥石灰石矿资源/储量，提交了《辽宁省铁岭县李千户水泥石灰石矿区资源/储量核实报告》。

2010年3月17日辽宁省有色地质局106队对铁岭县红石矿业有限公司进行地质简测及储量核实，编写了《铁岭县红石矿业有限公司储量核实报告》，2010年8月27日在铁岭市国土资源局评审备案，备案证明[铁国土资储备字(2010)17号]。

2015年8月20日，铁岭鑫川地质勘查工程设计有限公司对辽宁省铁岭县李千户乡榆柏矿进行资源/储量核实工作，编写了《铁岭县李千户乡榆柏沟矿资源储量核实报告》，2015年12月16日在铁岭市国土资源局评审备案，备案证明[铁国土资储备字(2015)14号]。截止于2015年8月，矿区（推断）资源量876.46万 m^3 （其中一采区范围内建筑用白云岩推断资源量为597.78万 m^3 ；二采区推断资源量278.68万 m^3 ）。

2022年6月，铁岭鑫川地质勘查工程设计有限公司对辽宁省铁岭县李千户乡榆柏矿进行资源/储量核实工作，编写了《辽宁省铁岭县李千户乡榆柏沟水泥用石灰石矿（扩界）资源储量核实报告》，2022年6月24日在铁岭市自然资源事务服务中心评审备案，备案证明[铁自然资中心储备字(2022)003号]，截止2022年3月31日矿区资源量估算为：水泥用石灰岩矿（控制+推断）类型资源量1340.43万吨[其中一采区（控制+推断）类型资源量1198.26万吨，二采区（控制+推断）类型资源量142.17万吨]，矿石为I级品，建筑用白云岩（推断）类型资源量71.89万 m^3 。

2023年3月，铁岭鑫川地质勘查工程设计有限公司对辽宁省铁岭县李千户乡榆柏矿进行资源/储量核实工作，编写了《辽宁省铁岭县李千户乡榆柏沟水泥用石灰石矿（扩界）资源储量核实报告》，截止2023年3月16日水泥用石灰岩矿（控制+推断）类型资源量1505.72万吨，矿石为I级品，其中原矿证矿区范围内资源量为434.74万吨，深

部扩界增加资源量 1070.98 万吨。本次估算的控制资源量 766.08 万吨，推断资源量 739.64 万吨，可信资源储量为 727.78 万吨。矿区范围内建筑用白云岩（推断）类型资源量 125.74 万 m³。

铁岭县红石矿业有限公司于 2024 年 12 月编写的《辽宁省铁岭县李千户镇榆柏沟水泥用石灰石矿（深部扩界、平面缩界）资源储量核实报告》及评审意见书（铁自事评（储）字[2025]004 号和 2025 年 1 月 13 日，矿山开采占用资源储量：石灰岩矿（控制+推断）类型资源量 1505.74 万吨，设计利用的石灰岩矿（控制+推断）类型资源量 1505.74 万吨，开采回采率为 90%，设计利用水泥用石灰岩可采储量 1268.24 万吨。

（二）矿山开采现状

该矿山以往开采矿种为建筑用白云岩，设计年开采矿石 4 万立方米，2010 年至 2017 年，该矿山因客观原因一直停产。2018 年开始建设，2019 年-2021 年正常生产；矿山开采现状：目前仅在一采区进行开采，矿山自西向东开采，形成南北向长 120m，宽 80m 的采场，目前形成三个台阶，台阶高约 10-20m，开采面坡度 60°，目前采场最高标高 243m，最低标高 201m。

第二章 矿区基础信息

一、矿山自然地理

（一）矿山地理位置

铁岭县红石矿业有限公司矿位于铁岭县李千户镇腰未村榆柏沟北东侧及铁岭县腰堡镇陈千户南侧，行政区属铁岭县李千户镇、腰堡镇管辖。矿区距铁岭市西南约 30km，交通运输方便，北西距 102 国道、京哈高速公路懿路站约 10km，距京哈铁路新台子站约 20km，有简易公路可直达矿区（见交通位置图）。

矿区由二个采区组成，各采区地理坐标（极值）：

（二）气象

矿区所在地气候属温带湿润、半湿润季风气候，年平均降水量 665mm，结冻期 5 个月，无霜期 126-170 天，年平均温度 7.5℃。不冻期 5--9 月份。

（三）水文

区域内水系为辽河支流水系，主要河流为万泉河和小西河。万泉河位于矿区南 2.0km

处，流向为自东向西，汇入下游懿路水库。小西河位于矿区北 2.5km 处，自东向西，汇入下游的范家屯水库。两条河流均属季节性河流，最终汇集流入辽河。矿区基岩局部裸露，水系不发育。

(四)地形地貌

该矿区山脉系长白山脉吉林哈达岭的西延部分，地貌属低山丘陵区，海拔一般+90—+288.20m。地形相对高差 30—178m 不等，山坡坡度 10—30°。

综上所述，根据《方案编制规范》表 C1，地形条件复杂程度为中等。

(五)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，地表植被较发育，多见松树、柞树、榛子等自然或人工林。

图 2-2 矿区植被图

(六)土壤

矿区所在地区土壤类型主要为棕壤，土壤类别 II 类，上覆土层厚度一般为 0.3m—3.5m。土壤肥力中等。土壤有机质含量平均约 2%；全氮和速效钾含量中等偏下，全氮含量平均约 0.11%；速效钾含量平均约 80.58mg/kg；有效磷含量稍丰，有效磷含量平均约 22.76mg/kg。有效锌含量中等，有效铁、锰、铜硫含量丰富，PH 值 6.5—7.0，显微酸性。除已开采面外覆盖整个区内地表。

图 2-3 矿区土壤剖面图

二、矿区地质环境背景

矿区区域大地单元，一级构造单元为柴达木—华北地块，二级构造单元为华北陆块，三级构造单元为辽东新元古代—古生代拗陷带，四级构造单元为龙岗隆起，五级构造单元为凡河中新元古代裂陷盆地（III-5-7-1-3）。

(一)地层岩性

矿区出露地层主要为中元古界蓟县系铁岭组二段和上元古界青白口系下马岭组一段。根据岩石特征划分为五个自然层，各层间呈整合接触，现分述如下：

- 1、铁岭组二段紫红～粉红色含藻类结核粉晶～细晶灰岩(Jxt^{2-am1})

为区内铁岭组二段最中部层位，控制平均厚度 52-225m，矿石呈紫红~粉红色，厚~巨厚层状，单层厚度一般为 50~200cm，粉晶~细晶结构，碎屑状及块状构造，矿物成分主要为方解石，节理裂隙、岩溶不发育，该层即是矿区中水泥石灰石矿石质量较好的一层。一采区 0、1、2 号，二采区 3、4、5 号勘探线均控制了该层位，二采区均为该层位。

2、铁岭组二段紫红色泥质板岩(Jxt^{2-sh})

为区内铁岭组二段最下部层位，厚 5~24 m，紫红色，薄层状，泥质结构、微层理构造，主要矿物成份为粘土类，其次含 10%±的铁质氧化物。反映其沉积于相对封闭平静的环境里。

3、铁岭组二段灰白-浅粉色细~中晶藻屑灰岩(Jxt^{2-1s})

为区内铁岭组二段上部层位，控制平均厚度 88m。矿石呈灰白-浅粉色，中厚~巨厚层状，单层厚度一般为 20~150cm，细晶~中晶结构，花纹状及块状构造，矿物成分主要为方解石，节理裂隙、岩溶不发育，是矿区中水泥石灰石矿石质量最好的一层，一采区各勘探线均控制了该层位，该层在 2 号勘探线以东钻孔深部可见由于白云岩化作用，灰岩中的方解石局部被白云石所交代，交代形成的晶粒较粗，呈糖粒状白云石与灰岩互层，二采区未见该层位。

4、铁岭组二段灰白-浅粉色块状白云岩(Jxt^{2-dol})

为区内铁岭组二段最上部层位，矿区内出露厚 9-119m，中厚~巨厚层状，中晶~粗晶结构，区内见于矿体南北两侧，其上部为下马岭组一段黄绿色泥质板岩，下部为铁岭组二段灰白-粉红色厚层灰岩。

5、下马岭组一段黄绿色泥质板岩(Qnx^{1-s1})

该层为下马岭组一段底部层位，分布于矿区南、北部。出露宽度>170m，夹石英砂岩。泥质板岩具泥质、粉砂质结构，板状、条纹状构造。物质成份以泥质为主，其次为粉砂质。条纹由泥质纹层和含粉砂质纹层相间构成。石英砂岩呈灰白色，细粒结构，块状构造，主要矿物成份为石英。该层砂岩出露层位稳定，厚度 2~5m，可做为下马岭组一段的标志层。本层位岩石层面上多见波痕、泥裂和波状层理，显示潮间带沉积特征。

6、新生界第四系

主要为冲积、洪冲积粘土、砂土、亚砂土、砂砾石等，沿河流沟谷分布。

(二)地质构造

矿区地处上未台向斜的北翼，岩层总体走向 NEE80° ~SWW260°，倾向 NNE-SSE10~

170°，倾角 10~70°，局部地段近直立，矿区内呈小背斜构造。

矿区内未见较大断裂构造，因此断裂构造对矿区内各矿体影响不大。

(三)岩浆岩

未见岩浆岩侵入。

综上所述，评估区地层岩性简单；地质构造较简单。

(四)水文地质

1、概述

矿区位于构造剥蚀低山丘陵地貌单元，海拔一般+90—+288.20米。最高后山顶为+288.20米。地形相对高差 30—178米不等，山坡坡度 10-30°。根据钻孔简易水文地质观测得到的各钻孔的终孔静止水位，水位标高平均值为+98m。

目前矿山开采区主要集中在矿山一采区西部，已开采最低深度为+201m，已形成一个采坑，但未到本次核实的最低开采标高，目前矿区范围内无采空区，矿山现有排水系统及防治水措施。

2、岩（矿）层的富水性

该矿区地势较高，原采矿许可证允许开采的资源量估算标高为+143m，当地侵蚀基准面为+98m，本次核实最低开采标高为+100m，位于当地侵蚀基准面以上。开采方式为露天开采，矿区范围内出露岩石为蓟县系铁岭组浅紫~粉红色中厚-巨厚层状灰岩、灰白-浅红中厚-巨厚层状灰岩、白云岩，属碳酸盐岩沉积，地下水类型主要为岩溶水。依岩性的地下水赋存条件可划分为第四系松散岩类孔隙含水岩组和岩溶水含水岩组。

依岩性和地下水赋存条件，可划分以下含水岩组：

①第四系残坡积孔隙含水岩组

分布于冲沟地带，岩性主要是粘土、腐殖土，底部含少量砂砾、碎石，厚度 1.0m~2.0m，与下伏岩溶水紧密相连，其补给来源主要来自大气降水，含水层富水性，机井单井涌水量 105m³/d。

②岩溶含水岩组

岩溶水主要分布于构成低山丘陵的层状、块状岩类中。地层岩性为灰岩、白云岩。含水层厚度一般在 10~30m，水位埋深一般在 33~45m 左右，岩溶含水层富水性弱。水化学类型为 HCO₃⁻-Ca²⁺-Mg²⁺型水，矿化度 0.5g/l。

隔水层：岩性主要为下马岭组一段紫红色~黄绿色薄层泥质板岩页岩夹石英砂岩，主要分布在矿区中北部。岩石节理不发育，隔水性能较好，为理想的基岩隔水层。

3、地下水动态特征及补给、径流、排泄

矿区内地表水不发育，无季节性河流。核实区内基岩裸露，岩石裂隙较发育，可直接接受大气降水的入渗补给，但由于所处地势较高、地形坡降较大，径流条件好，不利于大气降水的渗入、汇集。大气降水后，多沿坡面形成小的地表径流排泄至核实区低洼处，少量基岩裂隙水和岩溶水沿风化裂隙带由地势较高的地区向核实区内地势较低地区径流，然后汇聚至核实区内低洼地带，经排水沟自然排出或采用机械设施排出矿区。

区内地下水动态呈季节性变化，各含水岩组地下水均直接或间接接受大气降水补给。大气降水后，一部分水呈地表径流汇入小溪注入主河道形成地表水体。另一部分水则通过植物根系或直接沿风化裂隙和松散岩类孔隙、岩溶裂隙、构造裂隙下渗，一般都是由上向下补给，径流排泄好。

原采矿许可最低开采标高为+143m，当地侵蚀基准面为+98m，目前开采工程及采矿活动处于侵蚀基准面以上。但本次工作最低标高为+100m，随着开采面的逐渐扩大与加深，采场露天开采时，大气降水、岩溶水为直接充水因素，第四系孔隙水为间接充水因素。岩溶水富水性较弱，所以露天采坑中涌水主要为大气降水。

4、矿床充水因素分析

矿区与矿床开采有关的地表水主要为第四系孔隙水、风化裂隙水和岩溶水。矿体及围岩主要是灰岩、白云岩，为弱富水层。大气降水直接补给第四系孔隙水，第四系孔隙水渗透补给风化裂隙水和岩溶水。矿床充水因素主要有两种：一是地表第四系孔隙水渗透补给裂隙水含水层和岩溶含水层，是矿床间接的充水因素；二是大气降水直接，是矿床直接的充水因素。

本矿区地表水体较小，且为季节性小河，河水面标高低于矿区最低开采标高；地下水以基岩裂隙水为主，矿体自身即为主要充水含水岩组，水量贫乏，一般以点滴状渗水方式涌入采坑。

上述水源不充足，通道不具备，由此判定，矿坑开采条件下不会发生较大涌（突）水事故。正常情况下，采坑采邦渗滴式向采坑内充水是主要充水方式。

5、主要水文地质问题

矿山开采最低标高+100m，高于侵蚀基准面标高+98m，对实际生产和水文地质调查结果看，周边岩体富水性弱，汛期降雨量较大时会引起采场内积水，露天采场采用排水沟排水或机器排水将采坑积水抽出采坑外，并在露天境界外设置截水沟，防止地表水进入露天采坑。

6、水文地质勘查类型

根据矿区矿体（矿床）主要含水层的容水空间特征，矿区矿床确定为以岩溶含水层充水为主的矿床，勘查类型为第三类，简称岩溶充水矿床。

根据主要矿体与当地侵蚀基准面的关系，地下水的补给条件，地表水与主要充水含水层水力联系密切程度，主要充水含水层和构造破碎带的富水性、导水性，第四系覆盖情况，水文地质边界的复杂程度等内容，与本矿区相对照，确定为水文地质条件简单型矿床。具体表现是：（1）主要矿体位于当地侵蚀基准面以上，地形有利于自然排水；（2）主要充水含水层的补给条件差；（3）水文地质边界条件简单；（4）充水含水层富水性弱；（5）无老窿水分布。

矿区水文地质条件属简单类型。

(五)工程地质

矿区内出露岩石以碳酸盐岩为主，层状构造，岩体稳定性较好，层间裂隙发育，工程地质勘探类型为第三类。

1、工程地质岩组特征

（1）地质岩组特征

依据岩土层分布及工程地质特征，矿区岩石可以划分为三个岩组。

①松散岩组

指第四系残坡积和冲洪积地层。主要分布在沟谷中，在山坡山顶也有薄层覆盖，谷底分布的多为坡洪积及冲洪积形成，以粉质粘土及砂砾石组成，厚度 2.0~5.5m。山坡山顶多为残坡积形成，以腐植土及砂、碎石组成，厚度 0~1.5m。以腐殖土为主的层位承载力低于 100Kpa，以砂砾石为主的层位承载力可大于 300Kpa。

②风化岩组

系经地质外应力作用形成的岩石风化带。该组岩石普遍发育节理、裂隙，矿物成分、岩石组构与其母岩相同，抗压抗剪强度次之。岩石以块状碎块状为主，其硬度和强度随埋藏深度逐渐增大而逐渐增加。该岩组风化深度一般为 20~30m，地表风化破碎带（全、强风化）厚度一般小于 5m。强风化层钻孔岩心 RQD 值 30~68.5%。

③层状岩组

分布于风化岩组下部，包括矿体及夹石，采场直接顶底板主要岩性为厚层状、白云岩灰岩等，岩石力学强度较大，完整的块状岩石平均单轴饱和抗压强度在 36.9Mpa，属较坚硬岩石（见岩石力学性质试验结果表）。从钻探岩心实测，矿体及上下盘 RQD 值

一般为 85~95.9%，岩石质量为优等好的，岩体较完整，局部岩石呈薄层状，层间节理发育处 RQD 值为 0，岩石质量为极劣的，未来采场揭露此层时防止发生采场边坡崩塌、顺层滑塌，需要及时采取措施，见表 2-1。

表 2-1 岩石力学性质试验结果表

岩矿石名称	样品数量	抗压强度 (Mpa)		抗剪断强度				软化系数
				内摩擦角 (°)		凝聚力 (Mpa)		
		干燥	饱和	风干	饱和	风干	饱和	
藻屑灰岩	3		30.6-44.8		45.3-54.8		7.2-10.0	
算数平均值			36.9		48.9		8.5	
白云岩	3		30.62-72.39		47.4-59.6		8.0-12.0	
算数平均值			41.9		51.9		10.0	

(2) 露天采场工程地质特征

矿区矿体主要为水泥用石灰石，地质构造简单，无规模性断层分布。根据现场调查情况，早期开采已形成三个台阶的开采边坡，边坡类型均为岩质边坡，边坡高度在 12~25m，边坡倾角在 45~60° 之间。

采坑揭露表层松散覆盖层以残坡积碎石土为主，采坑揭露表层松散覆盖层以残坡积碎石土为主，厚度在 0.2~1.0m，结构松散，开采过程中土体易产生局部溜滑变形，但厚度薄规模较小。采坑揭露岩体以灰岩、白云岩为主，岩体构造不发育，完整性较好。根据露天剥离采坑特征和岩层产状及岩体结构面特征，边坡局部危岩易形成沿节理面的块体滑落现象。

采场含水层富水性极弱，开采过程中易于疏干，地下水对岩体产生的水力推压力矩和水力浮托力随着含水层的疏干逐渐减弱，地下水对采场工程地质条件的影响较小。

2、工程地质评价

矿区灰岩和白云岩 RQD 值，除地表强风化带外，RQD 值在 75%~95%，基岩 RQD 值平均在 95%以上，岩石质量极好，岩体完整，岩石工程分级为 I 或 II 类。根据岩石力学测试结果，白云岩饱和抗压强度为 39.62~72.39MPa；灰岩饱和抗压强度为 30.6-44.8MPa。工程地质岩组属坚硬岩组。岩体边坡稳定性较好。

3、主要工程地质问题

矿区水泥用石灰石矿 RQD 值，除地表强风化带外，RQD 值在 75%~95%，岩石工程分级为 I 或 II 类，根据现场调查情况，边坡类型均为岩质边坡，核实区一采区现有边坡坡度小于 60°，坡角无地表径流流经，无继续变形迹象，坡面无裂隙发展，植被无新变

形迹象, 边坡总体坡度小于 60° 处于稳定—基本稳定状态,

核实工作基于以上综合因素分析判断, 在后期开采过程中, 露天采场边坡局部高度达到 170 米左右, 边坡总体坡度小于 60° 趋于稳定。初步判定依据:

①开采矿体为铁岭组二段中厚—巨厚层石灰岩, 矿体顶底板主要岩性为厚层状、白云岩灰岩等, 岩石力学强度较大, 完整的块状岩石平均单轴饱和抗压强度在 36.9Mpa, 属较坚硬岩石。矿体及上下盘 RQD 值一般为 75~95%, 岩石质量为优等好的, 岩体较完整, 矿体走向北东东向, 北倾, 倾角 $10-70^\circ$, 由此在采场内局部高边坡形成岩层逆向坡的有利结构面。

②由于矿层位于地下水位以上, 矿坑充水的来源主要为大气降水, 为基岩裂隙入渗补给, 基岩裂隙联通性差, 导水性弱, 开采过程中易于疏干, 地下水对岩体产生的水力推压力矩和水力浮托力随着含水层的疏干逐渐减弱, 地下水对采场工程地质条件的影响较小。

开采过程中存在崩落、崩塌的安全隐患, 在矿山设计和开采过程中应引起注意。建议在后期开采过程中形成高陡边坡, 虽初步判定边坡总体坡度小于 60° 趋于稳定, 但是必须进行边坡监测及稳定性分析评价。

(4) 工程地质勘查类型

依据矿体工程地质特征, 工程地质勘探类型为层状岩类; 根据地形地貌条件、地层岩性、地质构造、岩体风化、第四系覆盖厚度、地下水等, 矿区工程地质条件为简单。

综上所述, 依据矿区矿体及围岩的岩性、岩体节理裂隙发育程度, 岩石质量指标 RQD 值, 矿区地下水、地表水对矿床开采影响程度, 结合岩矿物理力学测试指标, 综合确定矿体综合质量等级为 I ~ II 级。按照《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB / T12719-2021), 矿床工程地质勘探类型为第三类型。

矿区工程地质条件属于简单类型。

(六) 矿体地质特征

区内石灰岩矿体(层)为铁岭组二段紫红~粉红色含藻类结核厚—巨厚层状粉晶~细晶灰岩, 细晶结构, 及灰白-浅粉色中厚—巨厚层状细~中晶藻屑灰岩, 细晶~中晶结构, 碎屑状、花纹状及块状构造。矿物成分主要为方解石和少量白云石及泥质成分。

一采区矿体矿石自然类型可划为紫红-粉红色藻类厚层-巨厚层粉-细晶灰岩, 灰白-粉色中厚层-厚层细晶灰岩二个矿石类型, 该类矿层赋存于铁岭组二段地层, 区内揭露

长度为 426m, 宽 216m, 厚~巨厚层状, 单层厚度一般为 50~200cm, 矿区内呈背斜产出, 产状变化较大, 产状为 $315^{\circ} \angle 65^{\circ} -130^{\circ}$, 矿石品位为 CaO 48.12-52.40%, 平均 49.78%; MgO 0.65-1.02%, 平均 0.74%; K₂O 0.14-0.35%, 平均 0.20%; Na₂O 0.20-0.40%, 平均 0.26%; fSiO₂ 2.41-6.24%, 平均 3.13%; SO₃ 0.05-0.09%, 平均 0.07%。矿石为 I 级品。

二采区矿体矿石自然类型为紫红-粉红色藻类厚层-巨厚层粉-细晶灰岩, 该类矿层赋存于铁岭组二段地层, 与一采区是同一层位矿体, 区内揭露长度为 528m, 宽 122m-164m, 厚~巨厚层状, 单层厚度一般为 20~150cm, 产状变化不大, 产状为 $135^{\circ} \angle 45^{\circ}$, 矿石品位为 CaO 48.12-50.40%, 平均 49.48%; MgO 0.65-1.02%, 平均 0.78%; K₂O 0.14-0.35%, 平均 0.20%; Na₂O 0.20-0.40%, 平均 0.26%; fSiO₂ 2.41-6.24%, 平均 3.13%; SO₃ 0.05-0.09%, 平均 0.07%。矿石为 I 级品。

矿体(层)部分直接出露地表, 大部分被覆土层掩盖, 土层一般厚度约 0.3-3.5m。

1、矿石质量

(1) 矿石矿物组成

区内水泥用石灰岩矿石的主要矿物成分为方解石, 含量约占 95%±; 白云石及泥质、炭质少量, 矿石中方解石网脉较发育, 未见有石英、硅质条带、硅质结核等。

(2) 矿石化学成分

矿区内铁岭组二段紫红-粉红色厚层灰岩经分析, 矿石化学成分及含量为: CaO 48.12-52.40%, 平均 49.28%; MgO 0.65-1.02%, 平均 0.79%; K₂O 0.14-0.35%, 平均 0.20%; Na₂O 0.20-0.40%, 平均 0.26%; fSiO₂ 2.41-6.24%, 平均 3.13%; SO₃ 0.05-0.09%, 平均 0.07%。岩矿鉴定为藻类灰岩, 饱和抗压强度 35.3-44.8MPa, 凝聚力 7.2-10.0MPa (详见附表)。

矿区内铁岭组二段灰白-粉色中厚-厚层灰岩经分析, 矿石化学成分及含量为: CaO 48.22-52.40%, 平均 50.28%; MgO 0.65-1.00%, 平均 0.69%; K₂O 0.14-0.35%, 平均 0.20%; Na₂O 0.20-0.40%, 平均 0.26%; fSiO₂ 2.41-6.24%, 平均 3.13%; SO₃ 0.05-0.09%, 平均 0.07%。满足水泥原料用一般工业指标要求。

(3) 矿石类型和品级

矿石自然类型可划为紫红-粉红色藻类厚层-巨厚层粉-细晶灰岩, 灰白-粉色中厚层-厚层细晶灰岩二个矿石类型。按工业指标要求, 矿石属 I 级品水泥用石灰岩。

三、社会经济概况

2023 年铁岭市地区生产总值(GDP)764.6 亿元,按可比价格计算,比上年增长 5.4%。其中,第一产业增加值 172.1 亿元,比上年增长 5.2%;第二产业增加值 216.7 亿元,比上年增长 4.3%;第三产业增加值 375.9 亿元,比上年增长 5.9%。三次产业增加值占地区生产总值(GDP)的比重分别为 22.5%、28.3%和 49.2%。全年全市人均 GDP33123 元,比上年增长 2.5%。

全年规模以上采矿业增加值比上年增长 3.9%,占规模以上工业增加值的比重为 36.5%;制造业增加值增长 7.2%,占规模以上工业增加值比重为 56.7%;电力、热力、燃气及水生产和供应业增加值增长 5.8%,占规模以上工业增加值的比重为 6.8%

铁岭县隶属于辽宁省铁岭市,位于辽宁省北部,是铁岭市下辖的一个县,南依沈阳,东邻抚顺,西接调兵山市,中环铁岭市银州区,县域地处东经 123°28'至 124°33',北纬 41°59'至 42°33'。面积 2262 km²。截至 2020 年,铁岭县下辖 14 个乡镇,217 个行政村,15 个社区。根据第七次人口普查数据,截至 2020 年 11 月 1 日零时,铁岭县常住人口为 324383 人。矿山可极为方便地利用周边的建筑、铁路、公路等产业优势拓宽矿山发展空间,交通运输极为便利。

项目区交通运输极为便利,区内水力、电力资源及劳动力资源充足。

该矿山所处腰堡镇隶属于铁岭县管辖,铁岭县地处辽宁省北部,东邻抚顺,南依沈阳,西接调兵山,北界开原,中环铁岭市区,县域面积 2262 平方公里。铁岭县属中温带性季风气候,全县森林覆盖率达到 31.7%,蕴藏着丰富的林果、食用菌、中草药、山野菜等资源。已发现的矿产资源多达 20 余种,其中“铁岭红”大理石被北京地铁和毛主席纪念堂采用,且玄武岩资源储量丰富。近年来农业生产和多种经营正在向专业化、区域化、集约化发展。

四、矿区土地利用现状

(一)矿区土地类型

矿区内现状及其预测影响范围土地利用总面积为 17.3772hm²,其中一采区面积 9.1681hm²,其中乔木林地 3.8169hm²,灌木林地 0.0272hm²,其他林地 0.9877hm²,其他草地 0.5333hm²,采矿用地 3.7492hm²,农村道路 0.0541hm²;二采区面积 8.2091hm²,其中旱地 0.1012hm²,乔木林地 3.454hm²,其他林地 0.0738hm²,其他草地 1.6548hm²,采矿用地 2.8437hm²,农村道路 0.0816hm²;项目区土地利用现状详见表 2-2。

表 2-2 土地利用现状表 单位: hm^2

权属	一级地类		二级地类		面积	备注	
	编号	名称	编号	名称	hm^2		
陈千户村	01	耕地	0103	旱地	0.1012	二采区	
	03	林地	0301	乔木林地	3.454		
			0307	其他林地	0.0738		
	04	草地	0404	其他草地	1.6548		
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	2.8437		
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0816			
	合计				8.2091		
腰未村	03	林地	0301	乔木林地	3.8169	一采区	
			0305	灌木林地	0.0272		
			0307	其他林地	0.9877		
	04	草地	0404	其他草地	0.533		
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.7492		
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0541			
	合计				9.1681		

(二)项目区土地特征

项目区内土地类型以林地为主, 表面坡度 $10-45^\circ$, 主要树木为松树, 榆树, 间杂少量柞树, 树下为荆条灌丛和杂草。

上部为枯枝落叶层, 厚度 $20-30\text{cm}$, 主要由松针、荆条叶和枯草组成。

下部为表土层呈深棕色, 厚度 $30-210\text{cm}$, 土质疏松多孔, 成球粒状, 土层潮湿, 手握可以成团, 砂粒较多, 并且含有少量砾石, 土壤中蚯蚓及昆虫比较多, 土壤类型属于砂壤土。

再下为全风化层, 一般厚度 $10-30\text{cm}$, 该层有机质和养分含量都较低。

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

铁岭县红石矿业有限公司矿区及周边人类以采矿活动和农业活动为主, 主要作物为榛子。周边矿权较多, 其中一采区矿区西侧为沈阳彩莹矿业有限公司, 二采区西侧为亚泰集团铁岭水泥有限公司石灰石矿, 东侧为铁岭中南矿业有限公司。

综合上述, 项目区内无主要交通设施, 地形地貌条件复杂程度中等; 评估区地层岩性简单; 地质构造较简单; 工程地质条件复杂程度简单、水文地质条件复杂程度简单、人类工程活动对地质环境的破坏程度较弱。因此, 确定矿山地质环境条件复杂程度分级为中等。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

（一）矿山地质环境与土地复垦情况

矿山 2021 年度进行了矿山地质环境保护与综合治理工作，并于本年度经有关主管机关验收合格，颁发了矿山地质环境恢复治理验收合格证（详见附件 6），主要工作量为设置警示牌和标语，土地平整、客土覆土及植树等，效果明显，通过初步验收。有效的达到地貌重塑的目标，为后期地质环境保护与复垦工作提供了经验。

2021年的工作量如下：

表 2-3 上年度地质环境治理主要工程量一览表

工作项目	单位	工程量	备注
设置警示牌及标语	个	8	
地质环境监测	年	1	
土地平整	hm ²	0.22	
栽植树苗	棵	35	
草籽	kg	20	

2022 年 1 月-2024 年 12 月期间一直处于停产阶段，未造成新的土地损毁破坏，在露天采场设置警示牌 6 个，设置地质灾害监测点。警示周边人类活动人类活动，监测检测地质灾害的发生，确保人民群众生命安全，真正把预防和减轻地质灾害落到实处，全力保障人民群众的生命财产安全。

根据以往的工程设计及完成情况，对本次矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案的工程措施及工程设计指明了方向。

（二）周边矿山地质环境与土地复垦案例

沈阳彩莹矿业有限公司 2021 年~2025 年治理区范围为矿区内露天采场进行矿山地质环境恢复治理工程的实施。土地复垦面积 24714m²。

主要工程有：采坑回填、平整场地、覆土、施肥、植树、养护。

通过实践，沈阳彩莹矿业有限公司前期矿山地质环境治理与土地复垦的工程措施基本可行。其成功的经验在于：将排岩场上的废石全部清运，回填至露天采坑内，不仅消除了松散堆积的人工堆坡对自然景观的影响、消除了滑坡地质灾害隐患，又对凹陷采坑进行充填至自然排水标高，基本恢复原地形地貌景观，整地工程效果较好。

另外，在生产前期进行表土剥离，用于客土工程，避免了由于客土工程而新增土地损毁面积。治理工程的技术路线和工作方法是目前普遍应用于矿山环境治理与土地复垦工程中，较为成熟。因此，本次方案的治理工程会参照此前期治理案例进行设计，以确

保其治理工程的可操作性，达到预期治理效果。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

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

以收集资料和现场地面调查为主，调查工作应符合相关的技术规范。

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。

表 3-1 本次工作量一览表

项目	数量及单位	备注	完成单位	完成时间
地质环境调查	17.3772hm ²		铁岭县红石矿业有限公司	2025.1
地质环境调查照片	16 张	报告附照片 11 张		
资料综合整理与研究	20 工时			
数据图像微机处理	24 机时			
分析总结	评估报告	报告 1 式 5 份		

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

根据《方案编制规范》，结合本工程建设的特点，确定铁岭县红石矿业有限公司现状和预测评估范围为 17.3772hm²。

2、评估级别

(1)评估区重要程度分级

- ①无集中居住人口，小于 200 人；
- ②无重要交通要道或建筑设施；
- ③无自然保护区及旅游景点；
- ④无重要、较重要水源地。
- ④损毁土地类型主要为林地。

依据《方案编制技术要求》附录 B 评估区重要程度分级表可确定评估区重要程度为“较重要区”。

(2)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中等。
- ②评估区地层岩性简单；地质构造较简单。
- ③水文地质条件简单。
- ④工程地质条件简单。
- ⑤人类工程活动一般。
- ⑥现状条件下无地质灾害。

依据《方案编制技术要求》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。

(3) 矿山生产规模

该矿山开采矿种为水泥用石灰岩，设计采用露天开采，设计生产能力为年产 60 万吨。依据《方案编制技术要求》矿山生产建设规模分类一览表(表 D)属中型矿山。

(4) 矿山地质环境影响评估级别的确定

评估区重要程度为较重要区，地质环境条件复杂程度中等复杂，矿山生产规模为中型，依据《方案编制规范》矿山地质环境影响评估精度分级表(表 A)可确定评估区矿山地质环境影响评估精度级别为二级。见表 3-2。

表 3-2 矿山地质环境影响评估分级表

项目	条件	分析结果
矿山建设规模	年产矿 60 万吨	中型
评估区重要程度	1、评估区人口在 200 人以下 2、无重要交通要道和建筑设施 3、远离各级自然保护区及旅游景点 4、无较重要水源地 5、损毁土地类型主要为林地和草地	较重要区
地质环境条件复杂程度	1、水文地质条件简单 2、工程地质条件简单 3、矿区地层岩性简单，断裂构造简单 4、现状条件下矿山无地质环境问题 5、地形地貌条件中等	中等
评估级别		二级

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

1、地质灾害危险性现状评估

矿山一采区开采形成的部分边坡较陡，坡上岩石裸露，临空面较高，二采区已停产多年，现状下未发生崩塌、滑坡等地质灾害。

依据《编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，经现状评估综合确定地质灾害影响和破坏程度“较轻”。

图 3-1 二采区采场照片

2、地质灾害危险性预测评估

进一步结合矿山开采活动、地层结构、产状以及岩土体工程地质特征与环境地质条件等。

矿业活动地质灾害预测矿山开采建设能引发和加剧地质灾害，同时还有可能遭受地

质灾害为崩（滑）塌。

矿山发生崩塌灾害的重要地点在露天采场，早期开采已形成三个台阶的开采边坡，边坡类型均为岩质边坡，边坡高度在 12~25m，边坡倾角在 45~60° 之间。采坑揭露岩体以灰岩、白云岩为主，岩体构造不发育，完整性较好。根据露天剥离采坑特征和岩层产状及岩体结构面特征，边坡局部危岩易形成沿节理面的块体崩落现象。

根据矿产资源开发利用方案，矿山采用露天开采，台阶高度 10m，并段后台阶高度 20m，台阶坡面角 60°，露天采场边坡总高差一采区 175m，二采区 72m。局部较陡，在暴雨、台风、地震等自然灾害及人类边坡挖角等不良工程活动影响下，存在边坡失稳，产生崩塌地质灾害的危险。但这种情况易于观测，矿山只要随时监控，定期排查，雨季、风季加强管理，遇到出现危石情况随时清理，完全可以避免发生。由于矿区内生产设备较少，人员较少，因此崩塌和滑塌对生产设备和人员造成的危险性小，危害性小。

综上，预测矿山开采可能产生崩塌、滑塌地质灾害，其危险性和危害性小。

该矿在开采过程中，可能诱发、加剧及建设工程本身可能遭受的地质灾害为崩塌和滑塌，其地质灾害的危害性小，危险性小。

根据评估区内地质灾害的现状评估和预测评估结果，再结合评估区地质环境条件和潜在地质灾害隐患点的分布、危害程度，按《地质灾害危险性分级表》将评估区划分为地质灾害危险性小区，适宜矿山建设。

(三) 矿山含水层破坏现状分析与预测

1、含水层的影响和破坏现状评估

矿山现状下对含水层无影响。

依据《编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，经现状评估综合确定采矿活动对地下含水层的影响和破坏程度“较轻”。

2、含水层的影响和破坏预测评估

据《开发利用方案》，一采区设计开采标高+275~+100m，二采区设计开采标高+172~+100m。均高于当地侵蚀基准面+90m。矿山露天开采过程中，无地下稳定含水层揭露，矿坑内无涌水排放。因此预测矿山开采不会造成地表水漏失、地下水水位下降等问题，未影响到矿区及周边村民生产生活用水。

综上所述，依据 DZ/T223-2011 附表 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) 矿区地形地貌影景观破坏现状评估分析与预测

1、地形地貌景观破坏现状评估

评估区内无各类地质遗迹、自然保护区、人文景观、风景旅游区。

该矿山有二个采区，其中二采区已停产多年，以往开采形成主要有二处采场，一采区近似一圆形，直径约 200m，二采区近似一扇形，短轴约 120m，另区内有两处开采边坡，高差平均 4m。二采区区外有一处生活区，与采场有矿区道路相连。

根据矿山地质环境影响程度分级表，现状地形地貌景观破坏较严重。

2、地形地貌景观破坏预测评估

根据该矿开发利用方案可知，一采区最终形成长轴约 480m 左右的采场，二采区最终形成长轴约 430m 左右的采场，采场高差约 29m，造成采区内山体的损毁和植被的破坏，对原生地形地貌景观影响较大，影响程度为严重级别。

矿山开采之前，设计将表土进行剥离；一采区排岩场位于矿区西侧，二采区排岩场位于北侧矿区外，对原生地形地貌景观影响较严重，影响程度为较严重级别。

(五)现状评估小结

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。对照《方案编制技术要求》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程度为“较严重”。

根据现场调查，现状将矿山地质环境影响程度划分为较严重。

表 3-3 矿山地质环境影响程度现状评估分级表 单位:hm²

分区名称	亚区名称	占地面积	现状矿山地质环境问题			
			地质灾害危险性	含水层破坏	地形地貌景观影响	土地资源影响
较严重区	露天采场	5.2262	较轻	较轻	较严重	较轻
	运输道路及房屋	0.7582	较轻	较轻	较严重	较轻
合计		5.9844				
评估结果	矿山现状条件下地质环境影响程度为“较严重”					

(六)预测评估小结

矿山预测地质灾害为崩塌和滑塌，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。对照《方案编制技术要求》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，综合确定预测矿山开采对矿山地质环境影响程度为“较严重”。

根据上述现状和预测评估结果，将矿山地质环境影响程度分级划分为较严重区。

表 3-4 矿山地质环境影响程度评估分级表 单位:hm²

分区名称	亚区名称	占地面积	矿山地质环境问题			
			地质灾害危险性	含水层破坏	地形地貌景观影响	土地资源影响
较严重区	露天采场	16.8446	较小	较轻	较严重	较严重
	运输道路及房屋	0.5326	较小	较轻	较严重	
合计		17.3772				
评估结果	矿业活动对矿山地质环境影响程度为“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

该矿是为生产矿山，生产系统已经完成，矿区土地损毁环节与时序见图 3-2。

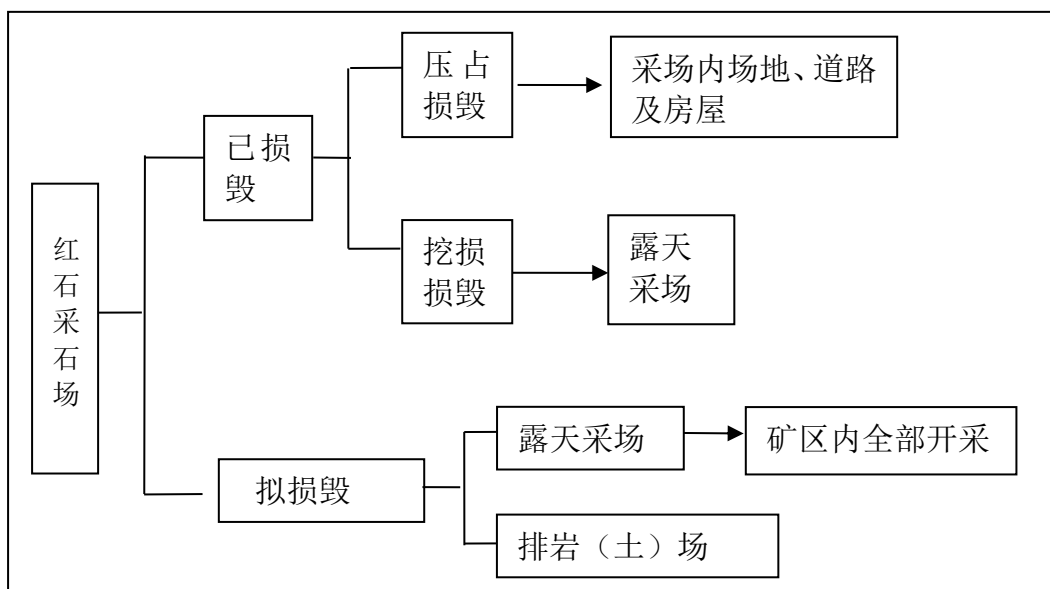


图 3-2 土地损毁环节与时序图

(二) 已损毁各类土地现状

通过现场实地调查和测量，矿山现状对土地资源的损毁单元主要为采场、运输道路及房屋，已损毁土地情况如下：

1、露天采场

现场调查区内露天采场主要有 2 处，一采区采场位于采区西部，形状近似一圆形，直径约 200m，采场最深处约 40m，二采区采场位于采区中部，形状近似一扇形，短轴约 120m，坡下存有一处表土场，平均堆高约 5m，另采区内西侧以往开采留有两处边坡，平均高差约 4m，

现状条件下露天采场总挖损面积 5.2262hm²。损毁土地类型为乔木林地、其他林地、其他草地和采矿用地，土地权属为腰未村和陈千户村，见图 3-3。

图 3-3 二采区采场

图 3-4 一采区采场

2、运输道路及临时房屋

现场调查区内道路主要有 2 处，一采区运输道路位于一采场西侧，长约 100m，宽约 8m，二采区运输道路位于二采场中部，土地类型为农村道路，采区利用长约 300m，宽约 3m，另二采区南侧靠近道路西侧有一处框架结构的房屋及钢结构厂房，土地类型为采矿用地，现状条件下总压占地面积 0.3219hm²。损毁土地类型为采矿用地、其他林地，土地权属为腰未村，见图 3-5。

图 3-5 一采区矿区道路

图 3-6 二采区生活区

表 3-5 项目区已损毁土地类型面积表 单位：hm²

位置	损毁单元	破坏类型	占地类型						面积	土地权属
			乔木林地 0301	灌木林地 0305	其他林地 0307	其他草地 0404	采矿用地 0602	农村道路 1006		
一采区	露天采场	挖损	0.0304	0.0272	0.132		3.4297		3.6193	腰未村
	运输道路	压占			0.2344		0.0875		0.3219	
二采区	露天采场	挖损				0.0377	1.5692		1.6069	陈千户村
	房屋	压占					0.2108		0.2108	
合计			0.0304	0.0272	0.3664		5.2972		5.7589	

(三)拟损毁土地预测与评估

1、露天采场拟损毁土地预测

根据《铁岭县红石矿业有限公司水泥用石灰石矿矿产资源开发利用方案》，本项目境界内进行露天开采，根据露天境界圈定参数和露天开采终了图，设计 2 处终了露天采场，其中一采区采场上部长 417m，宽 212m，下部长 289m，宽 45m；二采区采场上部长 401m，宽 199m，下部长 341m，宽 194m，一采区采场开采深度 175m，二采区采场开采深度 72m，台阶高度 10m，台阶坡面角 60°，通过 CAD 软件圈定，预计一采区采场拟损毁土地面积 5.2269hm²，二采区采场拟损毁土地面积 6.2048hm²，拟损毁土地为旱地、乔木

林地、其他林地、其他草地、采矿用地和农村道路，土地权属分别为腰未村和陈千户村。

表 3-6 项目区拟损毁土地类型面积表 单位：hm²

位置	损毁单元	破坏类型	占地类型						面积	土地权属
			旱地 0103	乔木林地 0301	其他林地 0307	其他草地 0404	采矿用地 0602	农村道路 1006		
一采区	露天采场	挖损		3.7865	0.6213	0.533	0.232	0.0541	5.2269	腰未村
二采区	露天采场	挖损	0.1012	3.454	0.0738	1.6171	1.0637	0	6.3098	陈千户村
合计			0.1012	7.2405	0.6951	2.1501	1.2957	0.0541	11.5367	

综上，本项目露天采场损毁土地面积约 16.8446hm²，运输道路及房屋压占面积 0.5326 hm²，损毁土地类型为旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、采矿用地和农村道路，土地权属为腰未村和陈千户村。

表 3-7 项目区损毁土地类型面积汇总表 单位：hm²

位置	损毁单元	破坏类型	占地类型							面积	土地权属
			旱地 0103	乔木林地 0301	灌木林地 0305	其他林地 0307	其他草地 0404	采矿用地 0602	农村道路 1006		
一采区	露天采场	挖损		3.8169	0.0272	0.7533	0.533	3.6617	0.0541	8.8462	腰未村
	运输道路	压占				0.2344		0.0875		0.3219	
合计				3.8169	0.0272	0.9877	0.533	3.7492	0.0541	9.1681	
二采区	露天采场	挖损	0.1012	3.454		0.0738	1.6548	2.6329	0.0816	7.9983	陈千户村
	房屋	压占						0.2108		0.2108	
合计			0.1012	3.454		0.0738	1.6548	2.8437	0.0816	8.2091	
合计			0.1012	7.2709		1.0615	2.1878	6.5929	0.1357	17.3772	

综上所述依据《方案编制技术要求》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，确定采矿活动对土地资源影响和破坏程度“较严重”。

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《方案标识规范》附录 F，铁岭县红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次重点防治区和一般防治区。

(4) 根据矿山地质环境问题类型的差异，采取防治集中的原则，将矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为次重点防治区。

2、分区评述

根据对铁岭县红石矿业有限公司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 2 个次重点防治区（ I_1 和 I_2 ）。

一采区矿山地质环境重点防治区（ I_1 ）为主要包括露天采场、运输道路等区域，该区面积共 9.1681 hm^2 。二采区矿山地质环境重点防治区（ I_2 ）为主要包括露天采场、运输道路及房屋等区域，该区面积共 8.2091 hm^2 。 I_1 和 I_2 区域对含水层产生的影响较轻；对地形地貌影响程度较严重，对土地资源造成影响程度较严重。闭矿后对露天采场、排岩（土）场及运输道路等进行场地平整、客土施肥、植被覆绿等工程。对露天采场终了边坡加强地质灾害预防和监测，发现可能发生影响到采矿作业人员生命财产安全的地质灾害时，及时撤离危害范围人员和财产，防止造成人员伤亡和财产损失。

表 3-8 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

分区级别	分区区域	治理/复垦措施
次重点防治区	2 个采区内的的露天采场、矿区道路及房屋等共计 17.3772 hm^2	清除 2 个采场内边坡危岩及碎石，布置监测点、设置警示牌
注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区。		

(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》通则，复垦区为项目损毁土地的区域，根据矿山地质环境治理分区，确定铁岭县红石矿业有限公司复垦区面积为 17.3772 hm^2 ，其中一采区复垦区面积 9.1681 hm^2 ，二采区复垦区面积 8.2091 hm^2 ，损毁土地类型为旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、采矿用地和农村道路。

表 3-9 复垦区土地权属及占地类型一览表

土地权属	土地类型							合计
	旱地 0103	乔木林地 0301	灌木林地 0305	其他林地 0307	其他草地 0404	采矿用地 0602	农村道路 1006	
腰未村		3.8169	0.0272	0.9877	0.533	3.7492	0.0541	9.1681
陈千户村	0.1012	3.454		0.0738	1.6548	2.8437	0.0816	8.2091
合计	0.1012	7.2709	0.0272	1.0615	2.1878	6.5929	0.1357	17.3772

(2) 土地复垦责任范围的确定

本项目复垦区面积为 17.3772hm²，本项目没有永久占地，因此本项目复垦责任范围的面积为 17.3772hm²，包括一采区和二采区内的露天采场、运输道路及房屋等区域。

表 3-10 复垦责任范围土地权属及占地类型一览表

土地权属	土地类型							合计
	旱地 0103	乔木林地 0301	灌木林地 0305	其他林地 0307	其他草地 0404	采矿用地 0602	农村道路 1006	
腰未村		3.8169	0.0272	0.9877	0.533	3.7492	0.0541	9.1681
陈千户村	0.1012	3.454		0.0738	1.6548	2.8437	0.0816	8.2091
合计	0.1012	7.2709	0.0272	1.0615	2.1878	6.5929	0.1357	17.3772

表 3-11 复垦区及复垦责任范围拐点坐标一览表

(三) 土地类型与权属

表 3-12 复垦责任范围土地利用类型一览表

单位：hm²

一级地类		二级地类		面积	土地权属
01	耕地	0103	旱地	0.1012	腰未村、陈千户村
03	林地	0301	乔木林地	7.2709	
		0305	灌木林地	0.0272	
		0307	其他林地	1.0615	
04	草地	0404	其他草地	2.1878	
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	6.5929	
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.1357	
合计				17.3772	

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

方案实施阶段中，施工单位要了解方案中的技术要点，确保施工质量。

方案实施过程中，根据方案内容，与有关技术单位合作，按方案实施计划和年度计划开展恢复治理工作，并及时总结阶段性治理与复垦实施经验，及时修订更符合实际治理与复垦方案。

定期培训技术人员，咨询相关专家、开展科学实验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态观测和评价。

(二)经济可行性分析

矿山环境治理资金筹措方式为矿山企业自筹。为保证这些恢复治理工作能落到实处，矿山要认真落实矿山地质环境保护与恢复治理保护金制度，按有关规定按时缴存保证金，认真实施矿山地质环境保护与恢复治理方案。

(三)生态环境协调性分析

矿山地质环境恢复治理要与当地矿山地质环境保护规划及当地环境相协调，要针对不同地区的环境特点制定治理规划。对开采过程中出现的地质环境问题及生态环境破坏，制定切实可行的恢复治理方案。治理工作要统筹规划并分步实施，尽可能将矿山地质环境保护、治理与原有环境有机结合起来。

矿山环境治理实施后既可消除地质灾害对环境的影响，又使被破坏的土地得以有效利用，植被恢复、荒山绿化，水土流失得到有效控制，另外植被的恢复和增加也提高了净化空气、调节气候的能力，对提高生态环境质量起到一定的积极作用。

二、矿区土地复垦可行性分析

(一)复垦责任范围土地利用现状

根据矿山损毁土地现场调查结果和矿山今后损毁土地预测分析结果，矿山复垦责任范围面积 17.3772hm²，复垦责任范围土地利用状况见表 4-1。

表 4-1 铁岭县红石矿业有限公司复垦责任范围土地利用现状一览表 单位：hm²

一级地类		二级地类		面积
01	耕地	0103	旱地	0.1012
03	林地	0301	乔木林地	7.2709

		0305	灌木林地	0.0272
		0307	其他林地	1.0615
04	草地	0404	其他草地	2.1878
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	6.5929
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.1357
合计				17.3772

(二)土地复垦适宜性评价

1、评价原则和依据

(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，原地类为林地。所以适宜性评价主要针对林地、灌木林地和草地用途进行评价。

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铁岭县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《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)；

②《农、邻、牧生产用地污染控制标准》；

③《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)；

④《基本农田保护条例》(1998)；

⑤《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T 1007-2003)；

⑥《铁岭县土地利用总体规划》(2006-2020)；

⑦项目所在地林地和草地土壤厚度、养分含量和生产力水平；

⑧土地复垦方案公众调查意见

2、土地复垦适宜性评价

(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，损毁面积共17.3772hm²。

(2)评价单元的划分

土地复垦适宜性评价的对象是矿山生产拟损毁的土地，评价单元是具有特定地域空间位置和范围的土地实体。该项评价工作，评价单元的确定，以土地类型为基础、以土地破坏方式和结果为单元。

根据矿山开采选矿工艺流程对项目区土地资源破坏现状、分析预测结果，确定复垦对象为露天采场、排岩(土)场和运输道路等区域。适宜性评价单元具体划分结果见表4-2。

(3)土地复垦基础条件分析与初步复垦方向

①自然条件分析

气候条件：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。区域内多年平均气温7.5℃~8.6℃，最热月七月平均气温24.4℃，最冷月1

月平均气温-12.9℃；年极端最高气温 35.8℃，年极端最低气温-34.3℃。年平均降水量为 699mm~776.5mm。

水源条件：降雨也比较充沛。

土源条件：项目区土壤类型为棕壤土，复垦工作的土源条件较充足。

土地利用条件：矿山损毁土地主要以林地为主，其周边土地类型也以山坡林地为主。

表 4-2 土地复垦单元划分结果表 单位：hm²

位置	损毁单元	破坏类型	占地类型							面积
			旱地 0103	乔木林地 0301	灌木林地 0305	其他林地 0307	其他草地 0404	采矿用地 0602	农村道路 1006	
一采区	露天采场	挖损		3.8169	0.0272	0.7533	0.533	3.6617	0.0541	8.8462
	运输道路	压占				0.2344		0.0875		0.3219
	合计			3.8169	0.0272	0.9877	0.533	3.7492	0.0541	9.1681
二采区	露天采场	挖损	0.1012	3.454		0.0738	1.6548	2.6329	0.0816	7.9983
	房屋	压占						0.2108		0.2108
	合计		0.1012	3.454		0.0738	1.6548	2.8437	0.0816	8.2091
合计			0.1012	7.2709	0.0272	1.0615	2.1878	6.5929	0.1357	17.3772

②社会条件分析

土地规划：根据土地利用规划，周边地区土地主要利用方向为林地。

周边案例：按以往项目设计，本次设计方向为林地。

公众意见：通过召开土地复垦方案听证会，广泛征求公众意见，当地群众愿意将损毁土地复垦为林地及部分耕地，起到尽快绿化、防止水土流失、增加土壤有机质和养分的作用。

③根据复垦区自然条件和社会条件分析，初步确定待复垦土地的复垦方向是林地。

(4)确定适宜性评价因子、制定适宜性标准

根据复垦土地今后利用方向对土地条件的基本要求，选择地形坡度、地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件、潜在污染物、排水条件作为评价因子。并且根据其量化指标划分为适宜(1)、比较适宜(2)、基本适宜(3)和不适宜(4)四个等级，主要限制因子等级划分标准如表 4-3。

表 4-3 铁岭县红石矿业有限公司土地复垦适宜性评价因子等级划分标准表

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°	1	1	1	1	
	5—25°	2 或 3	1 或 2	1	1	
	25—45°	3 或 4	2 或 3	2 或 3	2 或 3	
	>45°	4	4	3 或 4	3 或 4	
地表物质组成	壤土	1	1	1	1	
	砂壤土、粘土	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	4	4	4	4	
覆土厚度	≥500mm	1 或 2	1	1	1	
	≥300mm	2 或 3	2 或 3	1	1	
	<300mm	4	3 或 4	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	4	4	3	3	
	重度	4	4	4	4	
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 4	3 或 4	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	

(5)评价方法、过程与结果

评价方法采用极限条件法，依据破坏土地经复垦转变为可利用的耕地、园地、林地、草地等土地类型对评价因子的最低要求。即复垦后的土地类型必须全部满足某一地类全部最低适宜条件时，方可复垦为该地类。

在以评价因子作为主要适宜性评价依据的前提下，充分考虑当地土地利用规划和土地权属人对复垦后土地利用的意见。做到符合土地利用规划，尊重土地权属人的意见。

以项目区土地复垦单元原来土地类型、限制性因素、土地利用规划和公众意见依据。评价复垦土地作为旱地、林地、灌木林地和草地的适宜性及适宜程度，适宜性评价过程及结果如

表 4-4。

表 4-4 铁岭县红石矿业有限公司复垦土地适宜性评价表 单位：hm²

评价单元	评价因子	单元特性与复垦措施	耕地评价	林地评价	草地评价	单元面积	复垦方向
运输道路及房屋	地表坡度	2-10°	2	1	1	0.5326	
	地表物质组成	压壤土、碎石	3	1	1		
	覆土厚度	0.5m	3	2	1		
	潜在污染物	无污染	2、3	1、2	1		
	灌溉条件	临时运水灌溉	1、2	1	1		
	排水条件	良好	1	1	1		
	利用规划						林地
	综合评价		不适宜	基本适宜	比较适宜		林地
露天采场坑底和平台	地表坡度	≤10°	2	1	1	8.1233	
	地表物质组成	压实的砾石	2、3	1	1		
	覆土厚度	0.5m	1	2	1		
	潜在污染物	无污染	2、3	1、2	1		
	灌溉条件	临时运水灌溉	1、2	1	1		
	排水条件	良好	1	1	1		
	利用规划						旱地 林地
	综合评价		基本适宜	基本适宜	比较适宜		旱地 林地
露天采场边坡	地表坡度	≥70°，阶段高度 10m	—	—	—	8.62	
	地表物质组成	裸岩	—	—	—		
	覆土厚度	—	—	—	—		
	潜在污染物	无	—	—	—		
	灌溉条件	差	—	—	—		
	排水条件	好	—	—	—		
	利用规划						—
	综合评价		不适宜	不适宜	不适宜		

(6)土地复垦适宜性评价结果说明

评价结果：铁岭县红石矿业有限公司复垦责任范围面积 17.3772hm²，待复垦土地面积 17.3772hm²，通过适宜性评价复垦面积 17.3772hm²，复垦土地类型为林地(林草间作)。

通过适宜性评价，铁岭县红石矿业有限公司土地复垦最终复垦分析和划分复垦单元见表 4-5。

表 4-5 铁岭县红石矿业有限公司土地复垦分析与复垦单元划分一览表 单位：hm²

编号	复垦单元	原来地类	复垦措施	复垦方向	评估面积	复垦面积
----	------	------	------	------	------	------

2	运输道路及房屋	林地、 采矿用地		林地	0.5327	0.5327
3	露天采场坑底和 平台	旱地、林地、 草地、采矿 用地		旱地	0.1012	0.1012
				林地	8.1233	8.1233
	露天采场边坡	林地、草地、 采矿用地、 农村道路	双向栽植地锦	林草地	8.62	8.62
合计					17.3772	17.3772

复垦工作实施完成后，使矿山破坏土地得到复垦，植被得到恢复、环境得到好转。

(三)水土资源平衡分析

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 19745m³。各复垦单元复垦工作用土量分析见表 4-6。

表 4-6 铁岭县红石矿业有限公司复垦用土量分析一览表

编号	复垦单元	复垦方向	复垦面积	栽植榆树 (株)	覆土 规格	用土量(m ³)
			hm ²			
1	运输道路及房屋	林地	0.5327	1332		1665
2	露天采场坑底平 台	旱地	0.1012		全面覆 土 0.8m	810
		林地	8.1233	20308	穴内 0.5m, 穴 间 0.3m	25385
	露天采场边坡	林地	8.62	双向栽植地锦 14500 株		
合计			17.3772	21640		27860

(1)拟损毁土地表土剥离的可行性

根据该矿《开发利用方案》及矿山实际情况等综合分析，矿山未来将进行露天开采，方案设计将露天采场拟损毁的表土进行剥离，临时存放至排岩（土）场，矿山闭坑后用于复垦。方案设计开采剥离主要包括一采区未开采范围和二采区未开采区域等，可剥离区域一采区面积 5.2269hm²，土地类型为林地和草地，二采区面积 6.3098hm²，土地类型为林地和草地，可剥离面积 11.5367hm²，现状条件下上覆土层厚度一般为 0.3m-3.5m。按照剥离表土层平均厚度 0.25m 计算，预计可剥离表土方量约 28841.75m³。

剥离的表土临时存放至排土场，土堆四周用土袋压脚，土堆表面采用编织袋或草帘进行覆盖，或撒播草籽进行绿化，切实做好防扬散、防流失和防渗漏的“三防”工作，以保护环境和土壤质量。

(2)其他途径可供用土量分析

本项目预计用土 27860m³，拟剥离表土 28841.75m³，所剥离的表土可以满足本项目复垦治理所需，多余的表土约 981.75m³，可用于耕地和采场坑底平台覆土，耕地覆土增加 0.2m，可消耗 202.4m³，其余用于采场坑底平台覆土增加 0.0096 厚度，可消耗剩余 779.35m³，可保持当地土壤资源平衡，避免对土地资源的浪费。

2、水资源平衡分析

因为该区内有一水塘，本次复垦可在丰水期时进行灌溉，后期可靠自然降水，枯水期时进行人工拉水灌溉。

(四)土地复垦质量要求

根据铁岭县红石矿业有限公司土地复垦可行性分析结果，依据确定的复垦确定方向及《土地整治项目规划设计规范》(TD/T1012—2016)和《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036—2013)，明确复垦土地单元应达到的土地复垦质量要求，结合复垦区实际情况，土地复垦方向为林地和耕地，针对不同复垦方向提出以下复垦质量要求，详见表 4-7。

表 4-7 项目区土地复垦质量控制标准一览表

复垦方向		指标类型	基本指标	东北山丘平原区控制标准	本项目土地复垦质量要求
林地	有林地	土壤质量	有效土层厚度(cm)	≥30	自然沉实后 50cm
			土壤容重(g/m ³)	≤1.45	1.40
			土壤质地	砂土至砂质粘土	壤土
			沙石含量(%)	≤20	<20
			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/公顷)	满足《造林作业设计规程》(LY/T1607)要求	2500 株/公顷
	郁闭度	≥0.30	0.30		
耕地	旱地	土壤质量	有效土层厚度(cm)	≥80	自然沉实 80cm
			土壤容重(g/cm ³)	≤1.35	1.35
			土壤质地	砂土壤土至砂质粘土	砂土壤土
			砾石含量(%)	≤5	3
			PH 值	6.5—8.5	7.0
			有机质(%)	≥2	2
			电导率(dS/m)	≤2	2
		配套设施	排水	达到当地各行业工程建设标准要求	
			道路		

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境恢复保护与土地复垦预防

(一) 目标任务

1、矿山地质环境保护与治理恢复目标：

(1) 做好地质灾害预防、防治，消除地质灾害隐患，避免地质灾害的发生而造成不必要的经济损失和人员伤亡。

(2) 避免或减轻对水资源和水环境的破坏。

(3) 进行生态恢复，提高土地利用效率，改善生态环境。

(4) 使矿山地质环境与自然环境相互协调统一。

2、地质环境保护与恢复治理任务：

(1) 建立观测系统，设置监测点，对地质灾害进行监测。

(2) 矿山开采闭坑后，平整场地，全面覆土，土壤培肥，进行植被恢复工程。

(3) 对恢复的土地和植被进行后期管理和养护，及时补栽病、早死的植被，保证其植被成活率和郁闭度。

3、土地复垦目标任务

土地复垦预防控制措施的制定，遵循“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，根据项目特点，通过统一规划、合理布局、采用先进适宜的采矿方法，达到源头控制，少增加损毁土地面积的目标。

依据土地复垦适宜性评价结果，确定本项目土地复垦的目标任务是复垦土地面积 17.3772hm²，本项目复垦责任范围为 17.3772hm²，包括一采区复垦区 9.1681hm²，二采区复垦区 8.2091hm²。

(二) 主要技术措施

1、露天采场预防控制措施

矿山为露天开采，开采过程中对露天采坑主要防范措施如下：

(1) 对露天采场边坡采用人工、机械等方式及时对危岩体进行清除，避免崩塌地质灾害的发生；

(2) 在采场周边加强巡视监测，建立巡查档案，编制应急预案；

(3) 在爆破影响边界设置警戒线，爆破时禁止非矿山工作人员入内。特别是在放大大炮前后，在露天采场边坡布设监测点，进行地质灾害监测；

(4) 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、阶段坡面角及最终边坡角严格按照开发利用方案设计进行施工，岩石破碎地段可视情况放缓坡度，最大限度地消除崩塌地质灾害隐患。

(5) 开采结束后，及时将排岩（土）场的碎石回填至露天采场。

2、地形地貌景观与土地资源预防控制措施

本项目有临时堆放的排岩（土）场，应严格控制堆放高度，边坡角尽量放缓，防止。边坡布置一处监测点，监测防止边坡滑坡。

3、扬尘噪声污染防治措施。

(1) 优化开采工艺

在矿山开采过程中，选择合适的开采工艺是减少粉尘和噪声的重要手段。采用湿法作业可以有效降低粉尘的产生，特别是在爆破和运输环节，使用水喷雾装置进行洒水，可以显著减少扬尘。同时选择低噪声的设备和技术，有效降低噪声污染。

(2) 加强设备维护与管理

定期对矿山设备进行维护和保养，确保设备处于良好状态，减少因设备故障引起的噪声和粉尘。对运输车辆进行改造，安装消声器和防尘装置，降低车辆在行驶过程中的噪声和扬尘。

二、矿山地质灾害治理

(一) 目标任务

根据矿山建设特点和区内地质环境，预测矿山开采可能引发、加剧地质灾害为地面崩塌和滑塌。在本方案时限内，保护和改善矿山环境，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，矿业开发与环境保护的协调发展，人类和环境和谐相处、社会经济可持续发展。

(二) 工程设计

1、削坡及清理危岩工程

为防止采场边坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性及危险性，保证人身和财物的安全，降低危害程度，保证坡面稳定性，将陡坡进行削坡工程，将边坡坡面放缓，在高差每达 10m 处开设 1 个平台，宽度为 4m，台面微微向内倾斜。促使削坡后的边坡达到稳定状态。及时清理危岩回填采坑。

2、平整工程

闭坑后场地内的建筑进行拆除，清除地表硬覆盖。采场及道路均土地平整措施，平整后的地形坡度小于 10° 。工程量体现在土地复垦部分，此处不再重复计算。

3、地质灾害监测

监测地质灾害发生，及时掌握矿山开采过程中地质灾害的影响范围、程度及危害，为防止崩塌地质灾害的发生，设计在现状一采区和二采区采场边坡布置监测点，进行预防和监测，在现状露天采场高陡边坡及终了露天采场边坡外沿布置警示牌，提示危险。

(三)主要工程量

根据以上工程技术措施，测算矿山地质环境恢复保护与土地复垦预防工程量见表 5-1。

表 5-1 矿山地质环境恢复保护与土地复垦预防工程量一览表

工作项目	工作内容与技术要求	单位	工作量
一采区	削坡及清理危岩	m^3	200
	设置警示牌	个	5
	布置监测点	个	2
二采区	削坡及清理危岩	m^3	200
	设置警示牌	个	6
	布置监测点	个	3

三、矿区土地复垦

(一)目标任务

1、依据国家法律法规，矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案，完成了本项目的土地复垦目标。在工程设计中充分利用复垦的每一寸土地，严格按照复垦标准进行工程设计，最大限度的弥补因项目生产造成的土地损失。

2、土地复垦与矿山开采相结合，合理安排，实施边开采边复垦、边利用的原则。

3、土地复垦工程设计要符合当地的自然规律与经验，与当地气候气象、土壤条件相适应，促进复垦土地的良性循环。

(二)技术措施

1 工程技术措施

1)露天采场

本项目有两处采场，一采区一采场和二采区二采场，其中一采区和二采区采场底部平地 and 开采平台损毁土地面积 8.1233hm^2 ，边坡破坏土地面积 8.62hm^2 。

设计采场边生产边治理，前期对暂不用地块进行治理，待采矿结束后，清除采场底部和平台上的碎石，对复垦为林地区平整场地后设计穴内客土 0.5m，穴间客土 0.3m 的覆土方式。覆土为自然沉实厚 0.5m 的部分，采用土方“上松下实”，底层分层压实厚度 0.2m，表层土层沉实厚度 0.3m，预留自然沉实厚度 0.1m、表层松散状态厚度 0.4m，自然沉实后可达到总厚度 0.5m。覆土后栽植榆树，每坑大小 0.5m×0.5m×0.5m，株行距 2.0m×2.0m；榆树选择地径 1.5 cm 以上带土坨的两年实生苗，林间撒播草木樨。

对复垦为旱地区平整场地后全面覆土，覆土自然沉实土层总厚度 0.8m，采用土方“上松下实”，底层分层压实厚度 0.5m，表层土层沉实厚度 0.3m，预留自然沉实厚度 0.1m、表层松散状态厚度 0.4m，自然沉实后可达到总厚度 0.8m。

开采结束后对露天采场终了边坡坡脚种植三叶地锦，坡顶种植五叶地锦，双向种植藤本植物，增大绿化效果，设计地锦种植袋距 0.5m，每袋 2 株。

2) 运输道路及房屋

采矿结束闭坑后，将一采区和二采区运矿路面周边的碎石清除，采区内生产用房屋进行拆除回填，有用部分回收后进行平整场地，对复垦为林地区平整场地后设计穴内客土 0.5m，穴间客土 0.3m 的覆土方式。覆土后栽植榆树，每坑大小 0.5m×0.5m×0.5m，株行距 2.0m×2.0m；榆树选择地径 1.5 cm 以上带土坨的两年实生苗，林间撒播草木樨。

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。

方案设计恢复成林地，树种选用榆树实生苗。

由于项目地区土壤肥力较低下，本项目选择恢复植被的树种为榆树。因为榆树的适应性较强，耐寒、耐旱、耐瘠薄，又根据当地大量人工种植成活率较高病虫害较少。所以选择地径 1.5 cm 以上带土坨的两年实生苗。

栽植技术：

苗栽法：地径 1.5 cm 以上带土坨的两年实生苗穴植，穴坑规模 0.5m×0.5m×0.5m，株行距 2.0m×2.0m。经测算约需两年生榆树实生苗 21640 株。

3) 土壤增肥措施

因项目区土壤肥力较低，为了保证土地复垦农作物的成活率，保证土地复垦的有效成果，现方案设计使用肥料来增加土壤肥力，在种植农作物的同时，施用一定量的农家肥肥料，保证土壤的肥力可以满足农作物的生长。

(三)工程设计

1、露天采场工程设计

林地设计：

(1)土地平整：平整露天采场坑底和平台区域；

(2)覆土工程：设计穴内容土 0.5m，穴间容土 0.3m 的覆土方式。

(3)种植工程设计：整地规格 0.5m×0.5m×0.5m，株行距 2.0m×2.0m，进行穴植榆树；施用肥料按 7t/hm² 计算；穴间撒播绿肥牧草草木樨种子，按 10kg/hm²；终了边坡长约 3625m，种植五叶地锦 0.5m 一个坑，每坑 2 株；

旱地设计：

(1)土地平整：清除二采场底部的碎石，平整待复垦的区域；

(2)覆土工程：本次方案设计进行全面覆土，覆土自然沉实后 0.8m；

(3)翻松压实及施肥工程：对整地后的土壤进行压实、翻松；施农家肥 30t/hm²；

(4)耕作设计：设计方向为南北向长方形。

2、运输道路及房屋工程设计

(1)土地平整：平整压占土地；

(2)覆土工程：设计穴内容土 0.5m，穴间容土 0.3m 的覆土方式。

(3)种植工程设计：整地规格 0.5m×0.5m×0.5m，株行距 2.0m×2.0m，进行穴植榆树；施用肥料按 7t/hm² 计算；穴间撒播绿肥牧草草木樨种子，按 10kg/hm²；

(4)拆除工程：拆除生产用房屋。

(四)主要工程量

1、露天采场工程量测算

(1)土地平整：土地平整面积 16.7433hm²；土地翻耕 0.1012hm²；

(2)种植工程：榆树 20308 株；草木樨 81.233kg；肥料 56.8631t；露天边坡种植地锦 14500 株。

(3)覆土工程：旱地 811m³；林地 25385m³；

2、运输道路及房屋工程量测算

- (1) 土地平整：土地平整面积 0.5327hm²；
- (2) 种植工程：榆树 1332 株；草木樨 5.327kg；农家肥 3.7289t；
- (3) 覆土工程：1665m³；
- (4) 拆除工程：240m³；

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 5-2。

表 5-2 矿山土地复垦工程量表

一级项目	二级项目	三级项目	单位	合计
土壤重构工程	土壤覆土工程	客土覆土	m ³	27859.6
		土地平整	hm ²	17.3772
		土地翻耕	hm ²	0.1012
植被重建工程	植被重建工程	栽植榆树	株	21640
		草木樨	kg	86.56
		地锦	株	14500
		农家肥	t	63.628
拆除工程	拆除房屋	拆除临时房屋	m ³	240

四、含水层破坏修复

根据对含水层影响的预测评估可知，矿山开采对含水层影响程度较轻，在后期开采中要对矿山排放废水水量和水质进行监测，定期安排人员对排放废水进行检测，掌握水质的动态变化情况，防止污染含水层。

此外，应布设监测点，尽量避开汛期开采。监测点出现异常时，应尽量避免，查明原因，排除安全隐患后再施工。

目前，矿区及周围水体未漏失，未影响矿区及周围生产生活供水。

矿山开采过程中大气降水可顺着边坡外流，排入矿区内流经的季节河流，对地下水影响较小。因此，本方案未设计修复措施。

五、水土环境污染修复

铁岭县红石矿业有限公司矿山开采为露天开采，矿石为白云岩和石灰岩，不含对水质和土壤污染的有害元素，现状条件下对水土环境污染较小，矿山开采结束后，清除地表杂物，覆土恢复为林地和旱地，通过实施矿山地质环境恢复工程和土地复垦工程，能够基本完成水土环境污染的修复工作。

六、矿山地质环境监测

(一)目标任务

对可能引发的地质灾害、地形地貌景观影响及土地资源造成破坏进行监测，及时掌握矿山开采过程中所可能引发的地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观影响及土地资源破坏等矿山地质环境问题的影响范围、程度及危害，同时准确把握方案中各项治理工程的实施和效果。

(二)工程设计

(1) 露天采场边坡变形监测

对矿山开采后形成的边坡进行定期的动态监测，在已形成的台阶设置变形监测点，通过对坡体表面和内部位移观测、预防滑塌的发生。

(2) 地形地貌景观破坏的监测

随着矿山的开采，对采矿地表变形破坏土地的类型及面积进行监测；对排岩（土）场边坡进行监测。

(3) 复垦效果监测

监测内容：主要监测内容为土壤和植被，土壤主要有厚度、水分、pH 值等，植被主要有高度、密度、成活率、郁闭度等。

(三)技术措施

(1) 露天采场边坡崩塌监测

(a) 监测内容

根据评估区地质灾害现状调查和评估结论，结合《开发利用方案》和矿山生产实际状况，监测内容为露天采坑边坡，对露天采矿场永久边坡坡面进行监测，及时发现不稳定斜坡或边坡，并立即消除崩塌地质灾害隐患。

(b) 监测点的布设

监测点布置在露天采场边坡。观测线上设观测点，及时监测崩塌地质灾害的发生，一采区采场设 2 个监测点；二采区采场布设 3 个点，共 5 个。

(c) 监测方法

设专职人员定期调查、量测，设备仪器选用高精度 GPS、全站仪、钢尺等，观测周期为每 1 个月一次，雨季加密监测时间。观测基点设于露天采场的安全平台，并保证坚固、稳定，基点个数不少于 2 个，观测点用铁杆做标志，高出地面 15cm，保证不被水土埋没。

其各类标点测量的具体操作应符合国家标准《全球定位系统(GPS)测量规范(GB/T18314-2009)》的规定。也可根据监测区的实际情况做必要的调整。

(2) 地形地貌景观监测

(a) 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，土地资源恢复治理进度、面积、时间及效果等。

(b) 监测点的布设

监测点主要布设在露天采场，一采区采坑顶部边坡外沿布置 1 个监测点，坑底布置 1 个监测点。二采区采坑顶部边坡外沿布置 2 个监测点，坑底布置 1 个监测点。共计 5 个监测点。

(c) 监测方法

采用人工现场调查、巡视监测和照相记录的方法。对土地破坏前、土地破坏后及根据方案恢复治理后的情况均应进行现场照相，并保存记录，进行结果对比。建议每季度进行巡查监测一次，并做好巡查记录，及时发现问题及时治理。

采用全站仪人工实地测绘，测量精度不小于 1:1000。

根据以上设计，测算矿山地质环境监测工程量见表 5-3。

表 5-3 矿山地质环境监测设计工程量表

序号	监测内容	监测点	监测内容	监测方法	监测期	监测频率
1	露天采场	5	边坡	人工巡视监测	19 年	每季 1 次
2	地形地貌	5	地形地貌	无人机测量	19 年	每年 1 次

七、矿区土地复垦监测和管护

(一) 目标任务

通过土地复垦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) 措施和内容

(1) 土地复垦监测

主要监测内容为土壤和植被，土壤主要有厚度、水分、pH 值等，植被主要有高度、密度、成活率、郁闭度等。

(2) 管护措施和内容

①进行幼林抚育，主要是通过穴内的松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促进幼林

正常生长和及早郁闭；

②栽植时要确保树苗直立，填土缓填，尽量不要伤根；

③栽植后及时浇水，水要浇透，有助于根系与土壤密接，才能确保成活；

④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采取封山育林措施严禁人畜践踏等干扰；

⑧认真治理水土流失现象，雨季出现冲蚀沟要及时填埋，防止树木倒伏和露根现象。

(三)主要工程量

(1) 土地复垦监测

监测点布设：利用环境监测点位置，土壤质量监测布置在每个损毁土地单元；植被监测布置在复垦单元内。

监测方法：土壤质量监测主要采用取样分析和人工巡视进行监测；植被监测采用随机调查法和人工巡视监测植被生长情况。

监测频率：土壤质量监测频率为每年 1 次。复垦植被监测为每年 1 次。

监测时限：土壤质量监测及复垦植被监测时间为复垦工程结束后 3 年。

表 5-4 矿区复垦监测与管护工程量一览表

序号	监测内容	监测内容	监测方法	监测期	监测频率
1	土壤监测	土壤质量	取样分析及人工巡视	19 年	每年 1 次
2	植被监测	复垦植被监测	人工巡视	3 年	每年 1 次

(2) 管护

复垦后的管护十分重要。本项目最终复垦工程面积为 17.3772hm²，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。为此特提出其管护措施如下：

a) 进行幼林抚育，栽后第一年，须人工抚育两次，及时铲除穴内及林间杂草，为苗木生长提供良好条件，以促进幼林正常生长和及早郁闭。

b)栽植后及时浇水，尤其是栽植大苗时水要浇透，有助于根系与土壤密接，才能确保成活率。

c)栽植后三年内，每年增施适量有机肥，促进植被生长，小树少施，大树多施。

d)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工程量的 5% 计，补植苗木应选择同龄大苗。要求当年造林成活率大于 80%，三年后保存率大于 75%；边坡垂直绿化覆盖率当年大于 20%，三年后大于 40%。

e)浇水管理：特别是保苗期、高温季节需浇水，浇水深度需 20~30cm。

根据项目区实际情况设 1 名防护员，从恢复治理工程年限起暂定管护期为 3 年，专门负责林地的浇水施肥，防虫等日常防护工作。每年进入 6 月至 9 月，每月要进行两次幼林抚育。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工程部署

(一) 矿山地质环境治理

前期过渡阶段：原《铁岭县红石矿业有限公司采石场矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》适用期至 2021年12月，**截至目前**已经过期。2022年1月-2024年12月期间一直处于停产阶段，未造成新的土地损毁破坏，设置地质灾害监测点。

根据矿山开发方案及矿山实际情况对矿山地质环境治理进行分期部署，分为三期：适用期、中远期、闭坑治理期。

整个工作应以矿山地质环境保护为主，以矿山地质环境保护和恢复治理相结合的方式开展。争取以最小的投入获得最佳的矿山地质环境恢复效果。

适用期：2025 年至 2029 年，在矿山开发过程中做好矿山地质环境保护；建立矿山地质环境监测系统；设置监测点和警示牌。

中远期：2030 年至 2044 年，矿山实际开始生产起算，依据在保护中开发，在开发中保护的原则，根据开采进度对矿山地质环境进行治理；继续做好矿山开发过程中的地质环境保护和地质灾害预防、防治工作。

闭坑治理期：2045 年至 2047 年，做好闭坑矿山地质环境恢复治理，矿山闭坑后，对因矿山开采所产生的地质灾害及环境问题，进行全部彻底治理，使整个矿区生态环境得到明显改善和重建。

(二) 土地复垦实施计划

根据矿山开发方案及矿山实际情况对矿山土地复垦进行分期部署，分为三个阶段，适用期、中远期和管护阶段。

适用期 5 年：2025 年至 2029 年，矿山实际开始生产起算，边生产边复垦，前期进行现状采场西侧边坡的林地复垦工作，具体工作安排见表 6-2、6-3。

中远期（含闭坑复垦期）：2030 年至 2044 年，由于该复垦阶段时间长，前期方案只进行部分阶段的治理复垦，并对前期复垦区域进行养护，后期可根据开发利用方案服务年限，可采用均摊及灵活适用的复垦方式对各个复垦单元进行土地复垦工程。

管护期：2045 年至 2047 年（3 年），对前期已种植被进行管护，管护期为 3 年，主要工程为养护、间伐，保证成活率。对死亡的农作物进行补植。确保农作物和栽植树木

恢复的质量。

表 6-1 总体工作部署表

阶段	时间	治理、复垦单元	具体任务	备注
前期过渡阶段	2022-2024	露天采场	对露天采场设置警示牌 6 个、地质灾害监测	方案过渡期
适用期	2025~2029.12	二区露天采场西侧、废石场、料场	对露天采场拟损毁区域表土剥离，对露天采场部分平台平整场地、覆土、种植榆树，树立警示牌、对已复垦区域进行管护。全矿监测。	初期治理期
中远期	2030.1~2044.12	全矿露天采场	对已开采完毕的露天平台平整场地、覆土、种植榆树，对对已复垦区域进行管护。全矿监测。	边生产边治理期
闭坑治理期	2045.1~2047.12	露天采场	对露天采坑进行废石回填，全矿不需利用的露天平台及坑底平整场地、覆土、种植榆树，对已复垦区域进行管护。全矿监测。	闭坑治理期
		运输道路及房屋	平整场地、覆盖表土、种植榆树，对已复垦区域进行管护。全矿监测。	

二、阶段实施计划

结合工程进度安排和生产建设活动对土地损毁的阶段性和区位性特点，在重点分析了本项目实施土地复垦工作的可操作性的基础上，确定复垦目标、任务、计划及资金安排等。按照“合理布局、因地制宜、宜农则农、宜林则林、宜渔则渔”的原则进行规划，建立新的土地利用系统，提高土地的生产力。

表 6-2 治理工程阶段实施计划总表

阶段	时间	治理单元	工程内容	单位	工程量
前期过渡阶段	2022-2024.12	露天采场	警示牌	个	6
			地质灾害监测	年	3
适用期 (第一阶段)	2025~2025.12	露天采场	警示牌	个	3
			地质灾害监测	年	1
	2026.1~2026.12	露天采场	警示牌	个	2
			地质灾害监测	年	1
	2027.1~2027.12	露天采场	警示牌	个	2
			地质灾害监测	年	1
	2028.1~2028.12	露天采场	警示牌	个	2
			地质灾害监测	年	1
	2029.1~2029.12	露天采场	警示牌	个	2
			地质灾害监测	年	1
中远期 (第二阶段)	2030.1~2044.12	采场、	地质灾害监测	年	0.5115

表 6-3 复垦工作计划安排总表

阶段	时间	复垦单元	工程内容	单位	工程量
适用期 (第一阶段)	2025~ 2025.12	二采区西 侧采场	土地平整	m ²	442
			覆土工程	m ³	221
			栽植刺槐	株	111
			播撒草木樨	hm ²	0.442
			施加农家肥	t	0.3094
	2026.1~ 2026.12	二采区西 侧采场	土地平整	m ²	318
			覆土工程	m ³	159
			栽植刺槐	株	80
			播撒草木樨	hm ²	0.318
			施加农家肥	t	0.2226
	2027.1~ 2027.12	二采区西 侧采场	土地平整	m ²	372
			覆土工程	m ³	186
			栽植刺槐	株	93
			播撒草木樨	hm ²	0.372
			施加农家肥	t	0.2604
	2028.1~ 2028.12	二采区西 侧采场	土地平整	m ²	367
			覆土工程	m ³	183.5
			栽植刺槐	株	92
			播撒草木樨	hm ²	0.367
			施加农家肥	t	0.2569
2029.1~ 2029.12	二采区西 侧采场	土地平整	m ²	359	
		覆土工程	m ³	179.5	
		栽植刺槐	株	90	
		播撒草木樨	hm ²	0.359	
		施加农家肥	t	0.2513	
中远期 (第二阶段)	2030.1~ 2044.12 含闭坑后 1 年	二采场、一 采场	土地平整	m ²	171914
			覆土	m ³	26930.6
			土地翻耕	hm ²	0.1012
			榆树	株	20814
			五叶地锦	株	14500
			草木樨	kg	6.798
			施加农家肥	t	62.3274
			拆除房屋	m ³	240
管护期	2045-2047	整个复垦 区	植被管护	hm ²	17.3772

三、近期年度工作安排

(一) 矿山地质环境治理实施工作计划

根据矿山矿产资源开发利用方案、采矿活动造成的地质环境问题和矿山地质环境保护与恢复治理工作总体部署，确定矿山地质环境保护与恢复治理年度实施计划。矿山地

质环境年度实施计划见表 6-4。

表 6-4 矿山地质环境年度实施计划表

阶段	时间	治理单元	工程内容	单位	工程量
前期过渡阶段	2022-2024.12	露天采场	警示牌	个	6
			地质灾害监测	年	3
适用期 (第一阶段)	2025~2025.12	露天采场	警示牌	个	3
			地质灾害监测	年	1
	2026.1~2026.12	露天采场	警示牌	个	2
			地质灾害监测	年	1
	2027.1~2027.12	露天采场	警示牌	个	2
			地质灾害监测	年	1
	2028.1~2028.12	露天采场	警示牌	个	2
			地质灾害监测	年	1
	2029.1~2029.12	露天采场	警示牌	个	2
			地质灾害监测	年	1

(二)土地复垦实施工作计划

由于前期矿山采矿活动造成了土地损毁，调查发现现状区内可实施复垦的区域有限，结合矿山的实际情况，利用航飞等影像资料对矿山近期进行土地复垦工作安排，复垦区范围及拐点坐标、工作计划见表 6-5、表 6-6，复垦位置航飞图见图 6-1。

2025 年-2029 年主要治理任务为二采区西侧已破损山体，恢复治理目标为林地，恢复原地形地貌景观，改善生态环境。

表 6-5 矿山土地复垦年度实施计划表

阶段	时间	复垦单元	工程内容	单位	工程量
适用期 (第一阶段)	2025~2025.12	二采区西侧采场	土地平整	m ²	442
			覆土工程	m ³	221
			栽植刺槐	株	111
			播撒草木樨	hm ²	0.442
			施加农家肥	t	0.3094
	2026.1~2026.12	二采区西侧采场	土地平整	m ²	318
			覆土工程	m ³	159
			栽植刺槐	株	80
			播撒草木樨	hm ²	0.318
			施加农家肥	t	0.2226
	2027.1~2027.12	二采区西侧采场	土地平整	m ²	372
			覆土工程	m ³	186
			栽植刺槐	株	93

	2028.1~ 2028.12	二采区西 侧采场	播撒草木樨	hm2	0.372
			施加农家肥	t	0.2604
			土地平整	m ²	367
			覆土工程	m ³	183.5
			栽植刺槐	株	92
	2029.1~ 2029.12	二采区西 侧采场	播撒草木樨	hm2	0.367
			施加农家肥	t	0.2569
			土地平整	m ²	359
			覆土工程	m ³	179.5
			栽植刺槐	株	90
			播撒草木樨	hm2	0.359
			施加农家肥	t	0.2513

表 6-6 近期计划土地复垦范围坐标表

点号	2000 国家大地坐标系		备注
	X	Y	
1	4665159.9308	41562096.3667	2025 年复垦区 0.0442hm ²
2	4665166.2000	41562115.3268	
3	4665186.3472	41562116.6570	
4	4665185.0740	41562096.3768	
1	4665185.0755	41562096.4012	2026 年复垦区 0.0318hm ²
2	4665186.3482	41562116.6734	
3	4665202.0629	41562117.7236	
4	4665200.0000	41562096.3945	
1	4665200.0000	41562096.4919	2027 年复垦区 0.0372hm ²
2	4665202.0629	41562117.7236	
3	4665219.5898	41562116.0735	
4	4665218.8417	41562096.5362	
1	4665218.8444	41562096.6047	2028 年复垦区 0.0367hm ²
2	4665219.5898	41562116.0735	
3	4665226.4334	41562115.4727	
4	4665226.4334	41562115.4727	
5	4665238.1763	41562116.8543	
6	4665237.9751	41562096.5581	
1	4665237.9759	41562096.6378	2029 年复垦区 0.0359hm ²
2	4665237.9751	41562116.8307	
3	4665250.8571	41562118.3586	
4	4665258.9795	41562096.5025	

图 6-1 二采区西侧复垦区位置航飞影像图

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

(一)编制原则、依据和方法

1、定额和费用计算标准依据：《土地开发整理项目预算定额标准》(财政部经济建设司、国土资源部财务司编 2012)(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暂行规定》)。

2、《辽宁省建筑工程工程预算定额》(2008 年)

3、辽宁工程造价信息及市场价格(2022 年 7 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

(二)计算方法

本治理与复垦项目费用由工程施工费、设备费、其他费用、不可预见费、以及涨价预备费等几部份组成。

a)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= Σ 分项工程量 \times 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= Σ 分项工程量 \times 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= Σ 分项工程量 \times 分项工程定额机械费。

人工费应参考当地的实际及劳动部门意见，合理确定甲类工和乙类工的日工资水平。《土地开发整理项目预算定额标准》中规定的六类工资区甲类工基本工资（540元/月）约是乙类工基本工资（445元/月）的1.2倍，结合《关于调整铁岭市最低工资标准的通知》（铁市人社发[2024]5号）的要求。铁岭市月最低工资标准调整为1700元/月，最终确定本项目甲类工基本工资为2040元/月，乙类工基本工资为1700元/月，经计算，本项目人工预算单价为：甲类工168.16元/工日，乙类工135.16元/工日（计算过程见表7-1和7-2）。

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2%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，间接费按工程施工费的5%计算。

3) 利润

指施工企业完成所承包工程获得的盈利，按工程施工费和间接费之和的3%计算。

4) 税金

税金指按国家税法规定应计入工程造价内的增值税销项税额。按增值税率9%计算。

税金=(直接费+间接费+利润+材料价差) \times 税率

2、设备购置费

本项目土地复垦，使用矿山生产时购买或租赁的设备，因此本项目不涉及设备购置费。

3、其他费用

其他费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费四部分组成。

1) 前期工作费

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

2) 工程监理费

项目承担单位委托具有工程资质的单位，按照国家有关规定进行全过程的监督与管理所发生的费用，可按工程施工费用的1.5%计取。

3) 竣工验收收费

竣工验收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。按工程施工费的 3% 计算。

4) 业主管理费

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的 2% 计算。

4、监测费、管护费

1) 环境监测费

主要是指对矿区预测可能发生地质灾害及破坏地形地貌景观的区域进行环境动态监测，监测费用按 1200 元/年计取。

2) 土地监测与管护费

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，监测管护费用按 4000 元/年计取。

5、不可预见费

不可预见费按工程施工费和其他费用之和的 3% 计算。

6、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 3%。

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

其中：A-工程的涨价预备费(万元)；

a_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。

8、动态投资

动态投资费用为静态投资与差价预备费之和。

表 7-1 人工费单价计算表

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)	102	85
2	辅助工资	以下四项之和	9.00	4.21
1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	0	0
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%)	3.14	1.12
3	工资附加费	以下七项之和	57.16	45.94
1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率(14%)	15.54	12.49
2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率(2%)	2.22	1.78
3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率(20%)	22.20	17.84
4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率(4%)	4.44	3.57
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%)	1.66	1.34
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%)	2.22	1.78
7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率(8%)	8.88	7.14
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	168.16	135.16

表 7-2 人工费单价计算明细表

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	$2040 \times 12 \times 1 \div (250-10)$	102	$1700 \times 12 \times 1 \div (250-10)$	85
2	辅助工资		9.00		4.21
(1)	地区津贴	0	0	0	0
(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	$102 \times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.35$	3.14	$85 \times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.15$	1.12
3	工资附加费		57.16		45.94
(1)	职工福利基金	$(102+9) \times 14\%$	15.54	$(85+4.21) \times 14\%$	12.49
(2)	工会经费	$(102+9) \times 2\%$	2.22	$(85+4.21) \times 2\%$	1.78
(3)	养老保险费	$(102+9) \times 20\%$	22.20	$(85+4.21) \times 20\%$	17.84
(4)	医疗保险费	$(102+9) \times 4\%$	4.44	$(85+4.21) \times 4\%$	3.57
(5)	工伤、生育保险费	$(102+9) \times 1.5\%$	1.66	$(85+4.21) \times 1.5\%$	1.34
(6)	职工失业保险基金	$(102+9) \times 2\%$	2.22	$(85+4.21) \times 2\%$	1.78

(7)	住房公积金	$(102+9) \times 8\%$	8.88	$(85+4.21) \times 8\%$	7.14
4	人工工日预算单价	1+2+3	168.16	1+2+3	135.16

表 7-3 机械台班预算单价计算表

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)		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
挖掘机油动 1m³	996.74	336.41	660.33	2	168.16			72	4.5						
推土机 74kw	791.32	207.49	583.83	2	168.16			55	4.5						
推土机 59kw	609.79	75.46	534.33	2	168.16			44	4.5						
拖拉机 59kw	682.23	98.4	583.83	2	168.16			55	4.5						
三铧犁	11.37	11.37													
自卸汽车 10t	809.29	234.46	574.83	2	168.16			53	4.5						
拖拉机 40-55kw	599.95	70.12	529.83	2	168.16			43	4.5						

表 7-4 主要材料单价表

编号	名称及规格	单位	限定价格	预算价格(元)
1	0#柴油	t	4500	8300
2	警示牌	个		100
4	榆树苗	株		0.5
5	地锦	株	-	0.5
6	草木犀草籽	kg		10
7	有机肥	t		388

表 7-5 回填工程施工费单价分析

定额编号: [20280]推土机推运石渣、运距 0-100m

单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				3001.31
(一)	直接工程费				2858.40
1	人工费				194.83
	甲类工	工日	0.1	168.16	16.82
	乙类工	工日	1.3	135.16	175.70
	其他费用	%	1.2	192.52	2.31
2	机械费				2663.57
	推土机 74kw	台班	1.53	791.32	1210.71
	其他费用	%	1.2	1210.71	1452.85
(二)	措施费	%	5	2858.40	142.92
二	间接费	%	5	3001.31	150.07

三	利润	%	3	3151.38	94.54
四	材料价差（柴油）	kg	84.15	3.80	319.77
五	税金	%	9	3565.69	320.91
	合计				3886.60

表 7-6 覆土、客土工程施工费单价分析

定额编号:[10220 换]含人工客种植土(运距 0.5~1km)

单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1372.09
(一)	直接施工费				1306.76
1	人工费				143.99
	甲类工	工日	0.1	168.16	16.82
	乙类工	工日	0.9	135.16	121.64
	其他费用	%	4	138.46	5.54
2	机械费				1162.76
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.22	996.74	219.28
	推土机 59kw	台班	0.16	609.79	97.57
	自卸汽车 10t	台班	0.99	809.29	801.19
	其他费用	%	4	1118.04	44.72
(二)	措施费	%	5	1306.76	65.34
二	间接费	%	5	1372.09	68.60
三	利润	%	3	1440.70	43.22
四	材料价差（柴油）	kg	75.35	3.80	286.33
五	税金	%	9	1770.25	159.32
	合计				1929.57

表 7-7 平整工程施工费单价分析

定额编号:[80001 换]场地平整

单位: 1000m²

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1275.42
(一)	直接施工费				1214.69
1	人工费				498.94
	甲类工	工日	0.3	168.16	50.45
	乙类工	工日	3.3	135.16	446.01
	其他费用	%	0.5	496.46	2.48
2	机械费				715.74
	推土机 74kw	台班	0.9	791.32	712.18
	其他费用	%	0.5	712.18	3.56
(二)	措施费	%	5	1214.69	60.73

二	间接费	%	5	1275.42	63.77
三	利润	%	3	1339.19	40.18
四	材料价差(柴油)	kg	49.5	3.80	188.10
五	税金	%	9	1567.47	141.07
	合计				1708.54

表 7-8 栽植榆树工程施工费单价分析

定额编号:[90002 换]栽植乔木(带土球 30cm 以内)~换:2 年生榆树

单位:100 株

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1053.76
(一)	直接施工费				1003.58
1	人工费				950.82
	乙类工	工日	7	135.16	946.09
	其他费用	%	0.5	946.09	4.73
2	材料费				52.76
	榆树小	株	102	0.5	51.00
	水	m ³	2	0.75	1.50
	其他费用	%	0.5	52.5	0.26
(二)	措施费	%	5	1003.58	50.18
二	间接费	%	5	1053.76	52.69
三	利润	%	3	1106.45	33.19
四	税金	%	9	1139.64	102.57
	合计				1242.21

表 7-9 栽植地锦工程施工费单价分析

定额编号:[90018 换]栽植灌木(冠丛高在 100cm 以内)地锦

单位:100 株

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				212.87
(一)	直接施工费				202.73
1	人工费				149.27
	乙类工	工日	1.0	135.16	148.67
	其他费用	%	0.4	148.67	0.59
2	材料费				53.46
	地锦	株	102	0.5	51.00
	水	m ³	3	0.75	2.25
	其他费用	%	0.4	53.25	0.21
(二)	措施费	%	5	202.73	10.14
二	间接费	%	5	212.87	10.64
三	利润	%	3	223.51	6.71
四	税金	%	9	230.21	20.72
	合计				250.93

表 7-10 播撒草籽工程施工费单价分析

定额编号:[90031]撒播覆土 单位:hm²

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1328.08
(一)	直接施工费				1264.84
1	人工费				1162.34
	乙类工	工日	8.6	135.16	1162.34
2	材料费				102.50
	草木犀	kg	10	10.00	100.00
	其他费用	%	2.5	100.00	2.50
(二)	措施费	%	5	1264.84	63.24
二	间接费	%	5	1328.08	66.40
三	利润	%	3	1394.48	41.83
四	税金	%	9	1436.32	129.27
	合计				1565.59

二、矿山地质环境治理工程经费估算

矿山服务年限内矿山地质环境恢复治理投资估算见表 7-12。

表 7-11 矿山方案过渡期内(2022-2024)矿山地质环境恢复治理费用估算表

项 目	单位	工程量	单价(元)	投资(万元)	备注
警示牌	个	6	100	0.06	2022 年
地质灾害监测工程	年	0.5	1200.00	0.06	
地质灾害监测工程	年	1	1200.00	0.12	2023 年
地质灾害监测工程	年	1	1200.00	0.12	2024 年

表 7-12 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(万元)	备注
一、工程施工费				5.79	
警示牌	个	11	100.00	0.11	
地质灾害监测点	年	19	1200.00	2.28	
削坡及清理危岩	m ³	400	85.00	3.4	

二、其它费用				0.68	
(一)前期工作费				0.29	工程施工费的 5%
(二)工程监理费				0.09	工程施工费的 1.5%
(三)竣工验收费				0.17	工程施工费的 3 %
(四)业主管理费				0.13	前四项之和的 2%
三、不可预见费				0.19	工程施工费和其它费用总和 3%
四、静态总投资				6.66	
五、差价预备费				1.90	费率 3%
六、动态总投资				8.56	

三、土地复垦工程经费估算

矿山总服务年限内矿山土地复垦投资估算见表 7-13。

表 7-13 矿山土地复垦投资估算表

项 目	单位	工程量	单价(元)	投资(万元)	备注
一、工程施工费				120.01	
(一)土壤重构工程				83.47	
平整工程	1000m ²	173.772	1708.54	29.69	
客土覆土	100m ³	278.596	1929.57	53.76	运距小于 0.2km
土地翻耕	hm ²	0.1012	2315.55	0.02	
(二)植被恢复工程				36.54	
榆树	100 株	216.40	1242.21	26.88	
地锦	100 株	145	250.93	3.64	
草木樨	hm ²	8.656	1565.59	1.36	
农家肥	t	63.628	388.00	2.47	
(三)监测及管护费	年	3	4000	1.20	
临时排土场 水土保持费			5000	14.03	
扬尘噪声 污染防治费			5000	6.00	
二、其它费用				1.80	
(一)前期工作费				3.60	工程施工费的 5%

(二)工程监理费				2.63	工程施工费的 1.5%
(三)竣工验收费				4.02	工程施工费的 3 %
(四)业主管理费				14.03	前四项之和的 2%
三、不可预见费				6.00	工程施工费和其它费用总和 3%
四、静态总投资				138.07	
五、差价预备费				55.12	费率 3%
六、动态总投资				193.19	

四、总费用汇总与年度安排

(一)总费用构成与汇总

表 7-14 矿山地质环境恢复治理与土地复垦投资估算总表

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	5.79	120.01	125.80
二、其它费用	万元	0.68	14.03	14.71
(一)前期工作费	万元	0.29	6.00	6.29
(二)工程监理费	万元	0.09	1.80	1.89
(三)竣工验收费	万元	0.17	3.60	3.77
(四)业主管理费	万元	0.13	2.63	2.76
三、不可预见费	万元	0.19	4.02	4.22
四、静态总投资	万元	6.66	138.07	144.73
五、差价预备费	万元	1.90	55.12	57.02
六、动态总投资	万元	8.56	193.19	201.74

(二)近期年度经费安排

表 7-15 矿山近期年度经费投资表

时间	年静态投资		差价预备费		动态投资		合计
	环境治理	土地复垦	环境治理	土地复垦	环境治理	土地复垦	
2022-2024 过渡区	0.36				0.36		0.36
2025-2029 矿山开始生 产起	0.35	0.76	0.00	0.00	0.35	0.76	1.11
	0.35	0.54	0.01	0.02	0.36	0.56	0.92
	0.35	0.64	0.02	0.04	0.37	0.68	1.05
	0.35	0.63	0.03	0.06	0.38	0.69	1.07
	0.35	0.61	0.04	0.08	0.39	0.69	1.09
合计	2.11	3.18	0.11	0.19	2.22	3.37	5.59

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

铁岭县红石矿业有限公司根据“谁损毁、谁复垦”的土地复垦原则，自觉承担铁岭县红石矿业有限公司生产项目土地复垦的责任和义务，作为复垦义务人自行复垦。健全的组织管理机构是矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案顺利实施的可靠保证，因此建立由企业法人为组长、矿长为副组长、矿山专职环保、财务等土地复垦管理人员和当地村民代表等为成员组成的管理机构，以负责矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案的具体施工、协调和管理的工作。土地复垦管理机构的主要工作职责如下：

(一)认真贯彻、执行“预防为主、防治并重”的土地复垦方针，充分发挥土地复垦工程的效益。

(二)建立土地复垦目标责任制，将其列入工程进度、质量考核之中。

(三)了解和掌握现阶段的土地复垦情况及其落实状况，为国土管理部门安排本阶段和下阶段的方案与措施提供第一手基础资料，接受土地行政主管部门的检查与监督。

(四)在项目建设和土地复垦施工过程中，定期或不定期地对在建或已建的土地复垦工程进行监测，随时掌握其施工、农作物成活及生长情况，并进行日常维护养护，建立、健全各项土地复垦的档案、资料，积累、分析及整编复垦资料，为土地复垦工程的验收提供相关资料。

二、技术保障

针对本项目区内土地复垦的方法，达到合理高效利用土地的标准。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，项目实施单位必须严格按照复垦总体规划方案执行，并确保资金、人员、机械、技术服务到位，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

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

(二)复垦实施中，根据方案的总体框架，与相关技术单位合作，编制阶段性实施计划，及时总结阶段性复垦实践经验。

(三)根据实际生产情况和土地损毁情况，进一步完善《矿山地质环境保护与土地复

垦方案》。

(四)严格按照建设工程招标制度选择和确定施工队伍。

(五)建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

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

(七)项目区有农业、林业、水利、土地等专业技术人员，确保在项目的实施、监测工作中能及时发现问题。

三、资金保障

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《辽宁省自然资源厅、辽宁省财政厅、辽宁省生态环境厅、辽宁省林业和草原局文件〈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）、新版《土地复垦条例实施办法》（2019年7月16日自然资源部第2次部务会议通过，2019年7月24日实施）第十七条规定：“土地复垦义务人应当并承诺与损毁土地所在地县级国土资源主管部门在双方约定的银行建立土地复垦费用专门账户，按照土地复垦方案确定的资金数额，在土地复垦费用专门账户中足额预存土地复垦费用”；第十八条和第十九条规定：“生产建设周期在3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3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金额的20%，其他阶段按照不低于工程费用的原则预存，在生产建设活动结束后1年前预存完毕”；第二十条、第一款规定：“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治理恢复基金进行管理”。

矿山企业应根据本方案适用期的矿山地质环境治理费用和土地复垦费用在矿山开采年限内按照产量比例等方法摊销，按年度存入基金账户，每年11月30日前完成本年度的基金计提工作。第一次缴存基金的计费年度与保证金首次计费年度相同，提取的基金可扣除矿山企业自行治理恢复及复垦等费用。基金按照“企业提取、确保需要、规范使用”的原则进行管理。

本次矿山地质环境治理恢复基金提取年为2025年起，自2025年起算矿山服务年限为19年，矿山闭坑年2044年，本次方案估算服务年限内矿山地质环境治理动态费用为8.56万元，土地复垦动态总费用193.19万元，过渡期费用为0.36万元，总计为202.11

万元。可按照年均计提的方式在 19 年内全部计取。

表 8-1 矿山环境治理与土地复垦基金提取表

年限	阶段时间	环境治理资金 计提金额 (万元)	土地复垦资 金计提金额 (万元)	合计 (万元)	计提时间	
过渡期	1	2022	0.1200	0	0.1200	2025.11.30前
	2	2023	0.1200	0	0.1200	2025.11.30前
	3	2024	0.1200	0	0.1200	2025.11.30前
第一阶段 (适用期)	1	2025	0.4513	38.6376	39.0889	2025.11.30前
	2	2026	0.4513	8.5681	9.0194	2026.11.30前
	3	2027	0.4513	8.5681	9.0194	2027.11.30前
	4	2028	0.4513	8.5681	9.0194	2028.11.30前
	5	2029	0.4513	8.5681	9.0194	2029.11.30前
第二阶段 (中远期)	6	2030	0.4513	8.5681	9.0194	2030.11.30前
	7	2031	0.4513	8.5681	9.0194	2031.11.30前
	8	2032	0.4513	8.5681	9.0194	2032.11.30前
	9	2033	0.4513	8.5681	9.0194	2033.11.30前
	10	2034	0.4513	8.5681	9.0194	2034.11.30前
	11	2035	0.4513	8.5681	9.0194	2035.11.30前
	12	2036	0.4513	8.5681	9.0194	2036.11.30前
	13	2037	0.4513	8.5681	9.0194	2037.11.30前
	14	2038	0.4513	8.5681	9.0194	2038.11.30前
	15	2039	0.4513	8.5681	9.0194	2039.11.30前
	16	2040	0.4513	8.5681	9.0194	2040.11.30前
	17	2041	0.4513	8.5681	9.0194	2041.11.30前
	18	2042	0.4513	8.5681	9.0194	2042.11.30前
	19	2043	0.4325	8.8927	9.3252	2043.11.30前
合计		8.9159	193.1880	202.1039		

说明：由于矿山环境治理与土地复垦基金账户已存有保证金人民币1158632.26元（壹佰壹拾伍万捌仟陆佰叁拾贰元贰角陆分）公司从未提取使用，按新版《土地复垦条例实施办法》规定表中2025年的土地复垦资金计提金额人民币38.6376万元（叁拾捌万陆仟叁佰柒拾陆元整）可以免存缴，表中2025年的环境治理资金计提金额人民币0.4513万元（肆仟伍佰壹拾叁元整）正常存缴；自2026年度之后环境治理资金计提金额和土地复垦资金计提金额按此表计提金额存缴。

四、监管保障

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

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

措施。

(三)如铁岭县红石矿业有限公司不能履行复垦义务，责令其缴纳土地复垦费并处以罚款。

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

(五)加强土地复垦有关法律、法规及条例的学习和宣传力度，组织有关工作人员进行环保、土地复垦知识的技术培训，做到人人自觉树立起矿山复垦意识，人人参与土地复垦的行动中来。

五、效益分析

(一)社会效益

本项目实施的主要效益体现在保护人民群众生命、财产安全，减少地质环境问题造成的损失，消除了可能直接造成人员伤亡事故的地质灾害隐患，体现了“以人为本”的原则，为矿山安全生产建设奠定了基础。

(二)经济效益

1、矿山地质环境治理工程是防灾工程，防灾工程的经济效益主要由减灾效益和增值效益两部分组成，并以减灾效益为主，增值效益为辅，或只有减灾效益而没有增值效益。

2、矿区破坏的主要的土地类型为林地和草地及采矿用地，若不对这些土地进行恢复治理，不仅会造成土地沙化，水土流失，还会影响矿区及周边的生态环境和水环境。实施矿山地质环境保护与恢复治理后，会取得显著的经济效益。

3、实施矿山地质环境保护与恢复治理方案过程中，对废弃物的利用和残余资源的回收，可产生的经济效益。

(三)环境效益

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

1、矿区自然景观的变化

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

2、防风固沙，减少了水土流失

通过环境治理与复垦，矿区土地得到了恢复，地表风蚀沙化得到了根本控制。

3、涵养水源，改良土壤

通过环境治理与复垦，矿区土壤结构得到了改善，提高了土地抗冲、抗蚀能力。

六、公众参与

为保证复垦工作的顺利实施和保证复垦工作质量，邀请村民代表全面全过程参与监督土地复垦工作。即土地复垦方案制定时征求村民代表对方案复垦土地类型、复垦土地标准意见，并把他们的意见纳入修订审查的方案。该复垦工作的公众参与可以体现在如下几个方面：

1、建立委员会管理制度。即成立有多个参与方参加的专门的土地复垦管理委员会，委员会成员由热衷于土地复垦事业的人员组成，负责土地复垦项目日常事务的管理、监督工作。

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

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

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

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

本次公众参与共走访和发放调查表 4 份，收回有效调查表 4 份，收回率 100%，问卷有效率 100%。

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：

对铁岭县红石矿业有限公司生产项目的了解程度：100%的受调查者基本了解此项目。

是否认为本项目有利于地方经济发展：90%的受调查者认为项目建设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。

是否担心本项目的建设影响生态环境：80%的受调查者表示不担心，说明当地群众的环保意识有待提高。

对项目区土地复垦的了解程度：100%的受调查者对项目区土地复垦基本了解。

对于项目区土地复垦是否支持：90%的受调查者支持项目区土地复垦，根据调查数据，受调查者都意识到项目区土地复垦的必要性，这对于项目区土地复垦工作的开展打下了良好的群众基础。

是否愿意监督或参与项目区复垦：90%的受访者表示愿意，由此可见，群众参与项目区土地复垦的监督有很高的积极性。

第九章 结论及建议

一、结论

（一）方案的适用年限

根据 2025 年 1 月提交的《铁岭县红石矿业有限公司水泥用石灰石矿矿产资源开发利用方案》，矿山设计服务年限为 19 年 1 月，治理与复垦工程从矿山开始生产起算，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，方案适用年限为 5 年。

（二）矿山地质环境影响评估级别

评估区重要程度为较重要区，地质环境条件复杂程度中等复杂，矿山生产规模为中型，依据《方案编制规范》矿山地质环境影响评估精度分级表(表 A)可确定评估区矿山地质环境影响评估精度级别为二级。

（三）矿山地质环境影响现状评估和已损毁土地

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。对照《方案编制技术要求》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程度为“较严重”。

(四) 矿山地质环境影响预测评估和拟损毁土地

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。对照《方案编制技术要求》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，综合确定预测矿山开采对矿山地质环境影响程度为“较严重”。

矿山拟损毁土地主要为一采区和二采区露天采场的挖损损毁，新增排岩（土）场、运输道路等区域的压占损毁，本项目最终损毁土地面积 17.3772hm²，损毁土地类型为乔木林地、其他林地、其他草地、采矿用地及农村道路。

(五) 复垦区与复垦责任范围

本项目复垦区面积为 17.3772hm²，本项目没有永久占地，因此本项目复垦责任范围的面积为 17.3772hm²，包括一采区和二采区内的露天采场、运输道路及房屋等区域。

(六) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为 2 个次重点防治区（I₁I₂），一采区矿山地质环境重点防治区（I₁）为露天采场、运输道路等区域，该区面积共 9.1681hm²。二采区矿山地质环境重点防治区（I₂）为露天采场、运输道路及房屋等区域，该区面积共 8.2091hm²。

(七) 矿山地质环境保护与土地复垦工作部署

矿山地质环境保护总体部署分为三期：现状治理期；边生产边治理期；闭坑治理期。现状治理期是建立矿山地质环境监测系统；设置监测点和警示牌。边生产边治理期是根据开采进度对矿山地质环境进行治理；继续做好矿山开发过程中的地质环境保护和地质灾害预防、防治工作。闭坑恢复治理期是矿山闭坑后，对因矿山开采所产生的地质灾害及环境问题，进行全部彻底治理，使整个矿区生态环境得到明显改善和重建。

土地复垦工作部署分为三期：生产阶段、复垦阶段和管护阶段。生产阶段是从矿山开始生产起，边生产边复垦，近期适当进行采场内及区外边坡的的林地复垦工作。复垦阶段闭坑后 1 年内对全区各个待复垦单元进行覆土和恢复植被树苗。管护阶段是闭坑后对前期已种植被进行管护，管护期为 3 年，主要工程为养护、间伐，保证成活率。对死亡的农作物进行补植。确保农作物和栽植树木恢复的质量。

(九) 矿山地质环境治理与复垦费用

本项目矿山地质环境恢复治理工程静态投资 6.66 万元，动态投资费用 8.56 万元；土地复垦静态投资 138.07 万元，动态投资费用 193.18 元。

（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

（一）在工程建设和运营工程中产生的环境问题，采取边开发、边保护、边治理、蝙蝠肯的方法对矿山进行环境治理与土地复垦。

（二）在矿山开采过程中，严格按照开发利用方案设计的采矿方法开采，开采中尽可能减少固体废弃物的排放，及时消除地质灾害隐患，这样既能改善矿山环境，又可为今后的集中治理节约财力、物力，从而达到矿业开发与矿山环境保护和谐发展的目的。

（三）矿山企业应按报告书要求，认真落实方案，配合当地行政主管部门，做好方案实施的简历、监测和监督工作，严格执行工程监理制度，对各类措施的实施进度、质量和资金使用情况进行监督管理，以保证工程质量。

（四）本方案的适用期为5年，若矿山的开采范围、开采方式、采矿权人等有变更时应重新编制方案。

（五）本方案不代替矿山地质环境治理工程设计，建议矿山在进行工程治理时，委托相关单位对本矿山地质环境进行专项工程勘查、设计。