

双鸭山市南露天石灰石矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

双鸭山市南露天石灰石矿

二〇二四年十二月

双鸭山市南露天石灰石矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：双鸭山市南露天石灰石矿

法人代表：王立国

编制单位：双鸭山市南露天石灰石矿

法 人：王立国

项目负责：柳运辉

编写人员：张振一 靳 滨

制图人员：靳 滨

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	4
五、编制工作概况	4
第一章 矿山基本情况	7
一、矿山简介	7
二、 矿区范围及拐点坐标	8
三、矿山开发利用方案概述	8
四、矿山开采历史及现状	11
第二章 矿区基础信息	13
一、矿区自然地理	13
二、矿山地质环境背景	14
三、矿区社会经济概况	17
四、矿区土地利用现状	17
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	18
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	18
第三章 矿山地质环境影响和土地毁损评估	19
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	19
二、矿山地质环境影响评估	20
三、 矿山土地损毁预测与评估	28
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	31
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	35
一、矿山地质环境治理可行性分析	35
二、矿区土地复垦可行性分析	36
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	43
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	43

二、矿山地质灾害治理	44
三、矿山土地复垦	46
四、含水层破坏修复	54
五、水土环境污染修复	54
六、矿山地质环境监测	54
七、矿区土地复垦监测和管护	55
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	59
一、总体工作部署	59
二、阶段实施计划	59
三、近期年度工作安排	61
第七章 经费估算与进度安排	68
一、经费估算依据	68
二、矿山地质环境治理工程经费估算	72
三、土地复垦工程经费估算	77
四、总费用汇总与年度安排	83
第八章 保障措施与效益分析	84
一、组织保障措施	84
二、技术保障措施	84
三、资金保障措施	84
四、监管保障措施	86
五、效益分析	86
六、公众参与	87
第九章 结论与建议	92
一、结论	92
二、建议	94

附图：

- （一）双鸭山市南露天石灰石矿矿山地质环境问题现状图
- （二）双鸭山市南露天石灰石矿矿区土地利用现状图
- （三）双鸭山市南露天石灰石矿矿山地质环境问题预测图
- （四）双鸭山市南露天石灰石矿矿区土地损毁预测图
- （五）双鸭山市南露天石灰石矿矿区土地复垦规划图
- （六）双鸭山市南露天石灰石矿矿山地质环境治理工程部署图

附表：

矿山地质环境调查表

附件：

- （一）采矿许可证
- （二）采矿权人矿山地质环境保护与土地复垦承诺书
- （三）开发利用方案评审意见书
- （四）2023 年度矿产资源储量统计基础表
- （五）以往缴费票据

前 言

一、任务的由来

双鸭山市南露天石灰石矿为已建矿山，现有的矿山地质环境保护与治理恢复方案 2020 年 5 月编制已不适用，方案适用年限为 5 年，5 年后进行方案修编，本方案为延续矿山地质环境保护与治理恢复方案，根据《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）、《矿山地质环境保护规定》（中华人民共和国国土资源部令 2009 年第 44 号）、《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》（国务院第 592 号令）和黑龙江省国土资源厅下发的《黑龙江省国土资源厅关于矿山地质环境保护与治理恢复方案和土地复垦方案合并编制有关问题的通知》、国土资源部下发的《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）的要求，矿山需重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。为此，双鸭山市南露天石灰石矿于 2024 年 12 月 1 日自行编制《双鸭山市南露天石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，于 2024 年 12 月 12 日完成了该方案的编制工作。

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，制定矿山地质环境保护与土地复垦措施，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保护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

本设计方案主要依据国家、地方颁布的相关法律、法规以及技术文件等进行，主要有：

（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）；
- 2、《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修订）；
- 3、《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号）（2003 年 11 月 24 日）；

- 4、《土地复垦条例》（国务院令 592 号）（2011 年 3 月 5 日）；
- 5、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014 年 7 月 29 日修正版）；
- 6、《中华人民共和国矿山安全法》（2009 年 8 月 27 日修订）；
- 7、《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订）；
- 8、《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订）；
- 9、《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修订）；
- 10、《中华人民共和国农业法》（2012 年 12 月 28 日修订）；
- 11、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号）（2009 年 2 月 2 日）；
- 12、《黑龙江省地质环境保护条例》（2009 年 10 月 1 日）；
- 13、《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）（2017 年 01 月 03 日）；
- 14、《财政部 国土资源部 环境保护部关于取消矿山地质环境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）（2017 年 11 月 6 日）；
- 15、黑龙江省财政厅 黑龙江省自然资源厅 黑龙江省生态环境厅关于印发《黑龙江省矿山地质环境治理恢复基金管理办法的通知》（黑财规审〔2019〕7 号）（2019.8.12）。

（二）技术规范、标准依据

- 1、《矿山地质环境保护规定》条文释义（国土资源部，2009 年）（2019.8.14）；
- 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）；（2004.3.25）
- 3、《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T 0223—2011）；（2011.7.7）
- 4、《土地复垦方案编制规程》（TD/T 10301—2011）；（2011.3.1）
- 5、《场地地质灾害危险性评估技术要求试行》；（2018.4.1）
- 6、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；（2021.12.1）
- 7、《开发建设项目水土保持方案技术规范》（SL/204—1998）；（2008.1.14）
- 8、《地下水环境质量标准》（GB/14848—1993）；（1994.10.1）
- 9、《岩土工程勘察规范》（GB50021—2001）（2009 年版）；

- 10、《地表水环境质量标准》(GB/3838—2002)；（2002. 4. 26）
- 11、《土壤环境质量标准》(GB/15618—1995)；（2018. 8. 1）
- 12、《矿山生产建设规模分类》(国土资发[2004]208 号)；
- 13、《工程岩体分级标准》(GB50218—94)；（2014. 8. 27）
- 14、《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB/127—1991)；（1991. 2. 4）
- 16、《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》（黑财建[2013]294 号）；
(2013. 12. 1)
- 17、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2018 年 1 月 1 日）；
- 18、《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0287-2015)；（2015 年 9 月 6 日）
- 19、《土地复垦质量控制标准》(TD/D1036-2013)。（2013 年 2 月 1 日）

（三）编制依据及主要基础技术资料

- 1、《双鸭山市南露天石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（黑龙江省恒旭达测绘有限公司 2020. 05）；
- 2、《黑龙江省双鸭山市南露天石灰石矿（增扩矿区范围）资源储量核实报告》（双鸭山市地质勘探队 2015 年 9 月）；
- 2、《2023 年度矿产资源储量统计基础表》（2024. 1. 18）；
- 3、《双鸭山市南露天石灰石矿（增扩矿区）资源储量核实报告》（双鸭山市地质勘探队—2015 年 10 月）；
- 4、《黑龙江省双鸭山市南露天石灰石矿建设设目环境影响报告表》（黑龙江绿网环境科技发展有限公司 2021. 3. 8）；
- 5、《双鸭山市南露天石灰石矿矿产资源开发利用方案》（双鸭山市地质勘探队—2016 年 04 月）。

（四）主要计量单位

面积：公顷（hm²）

长度：公里（km），米（m）

体积：立方米（m³）

产量：万吨/年

单价：万元/hm²，元/亩

金额：万元；元（人民币）

时间：年（a）

温度：摄氏度（℃）

四、方案适用年限

双鸭山市南露天石灰石矿 2006 年经过招牌挂取得采矿权，后由于各种原因一直没有生产，根据 2014 年《双鸭山市南露天石灰石矿资源储量核实报告》，该矿划定矿区范围内保有资源储量 770537 吨，其中：其中 333 量 665389 吨，2S22 量 78148 吨，122b 量 27000 吨。因为变更矿山，一直没有生产，所以截止 2020 年 05 月保有资源储量为 770537 吨，其中：其中 333 量 665389 吨，2S22 量 78148 吨，122b 量 27000 吨。所以截止 2020 年 05 月保有资源储量为 770537 吨，其中：其中 333 量 665389 吨，2S22 量 78148 吨，122b 量 27000 吨。由于 2S22 量为矿山留设的安全岩柱，不参与可采资源储量计算。综合附近石场多年开采过程的回采率和矿石加工损失等因素，参照矿山开采设计规范，333 量可信度取 80%，该矿山开采回采率按 85% 计算，即：

可采资源储量 $S=66.54 \times 80\% \times 85\% + 2.7 \times 85\% = 47.54$ （万吨）

矿山生产规模：9 万吨/年，生产服务年限为 4.40 年。基准期为 2024 年 11 月 30 日。即自 2024 年 12 月-2029 年 4 月。

考虑矿山地质环境保护与土地复垦工程的实施，本方案设计规划治理年限为生产服务年限期满延后 4 年（1 年治理期，3 年管护期），共为 8.40 年。确定本方案适用年限为 8.40 年，即自 2024 年 12 月-2033 年 4 月。

本方案将依据国家矿山环境保护与土地复垦法律法规和相关政策要求，根据企业生产规划和土地损毁情况等因素变化，每年自行制订矿山环境保护及复垦方案实施计划，并在本方案的总体指导下，对具体问题进行具体修订。

当矿山扩大开采规模、开采范围或开采方式改变时，需重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

本方案是实施保护、监测和恢复治理矿山地质环境的技术依据之一，本方案不替代相关工程勘查、治理设计。

五、编制工作概况

方案中所用原始数据一部分来源于现场调查，一部分由矿山企业提供。引用数据来源于各种技术资料，引用资料均为评审通过的各类报告。我单位承诺，方案所

采用的资料数据、材料的真实性与准确性经审核确认，真实可靠，如出现问题由我单位负责。

1、前期工作（2024 年 12 月 1 到 12 月 2 日）

（1）资料收集。广泛收集了项目区及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状与权属、土壤项目基本情况等相关资料。

（2）野外调研。实地调查了项目区地质灾害发育情况、地下水水位水质、地形地貌景观，土壤、水文、水资源、土地利用情况、土地损毁情况等，并针对区域内耕地及林地等主要地类进行土壤剖面挖掘，实地拍摄影像、图片等相关资料，并做文字记录。

（3）前期恢复治理和土地复垦

A、前期恢复治理与土地复垦方案的编制

企业于 2020 年 5 月委托黑龙江恒旭达测绘有限公司编写了《双鸭山市南露天石灰石矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》，矿山采用露天开采方式，矿山设计生产能力为 9.0 万吨/年，其生产建设规模为小型。评估区重要程度为较重要区，矿山地质环境条件复杂程度为简单，确定评估级别为三级。评估面积约为 8 公顷。矿山生产过程中对土地损毁表现形式为挖损，损毁面积 2.72hm^2 ，损毁程度较严重，确定复垦责任区面积 2.72hm^2 ，复垦方向为有林地，复垦面积为 1.91 公顷（采石形成边坡面积 0.81hm^2 没有计算在复垦面积中），复垦率 70.22%。矿山地质环境保护与土地复垦工程总费用为 18.8267 万元，其中：矿山地质环境保护投资 5.8979 万元，土地复垦的投资 12.9288 万元。复垦土地面积 1.91 公顷，亩均投资 0.6571 万元/亩。

矿山已于 2020 年 01 月 15 日缴存环境治理保证:20000 元

2020 年 06 月 16 日缴存环境治理与土地复垦保证:63234 元

共缴存环境治理与土地复垦保证金 83234 元。

B、矿山地质环境恢复治理和土地复垦实施情况

矿山现处于生产期，暂未形成终了开采平台，未对矿山进行地质环境生态修复和土地复垦工作。

2、拟定初步方案（2024 年 12 月 2 日到 12 月 5 日）

通过对收集资料的整理，确定方案的服务年限，进行地质环境影响评价、土地损毁预测与土地复垦适宜性评价，确定矿山地质环境保护分区、土地复垦标准及措

施，明确矿山地质环境保护与土地复垦的目标，确定主要治理工程措施，预测算工程量，估算治理费用，初步确定土地复垦方案。

3、方案协调论证（2024 年 12 月 5 日到 2024 年 12 月 7 日）

对初步拟定的矿山地质环境保护与土地复垦方案报告书从组织、经济、技术、费用保障、矿山地质环境保护与土地复垦目标等方面进行可行性论证。

4、编制方案（2024 年 12 月 7 到 2024 年 12 月 12 日）

根据方案协调性论证结果，确定矿山地质环境保护与土地复垦标准，优化工程设计、估算工程量以及投资，细化矿山地质环境保护与土地复垦实施计划安排以及费用、技术和组织管理保障措施，编制详细的矿山地质环境保护与土地复垦方案报告书。

5. 质量评述

本次矿山地质环境保护与土地复垦方案是严格按照《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21 号）中的编制指南编制，完成的野外工作量能够对矿山的基本资料调查清楚，达到了矿山地质环境保护与土地复垦方案编制的工作程度，完成了编制指南中所要求的工作量。

表 0-1 完成工作量一览表

项目区面积 (hm^2)	调查区面积 (hm^2)	调查路线 (km)	土壤剖面 (个)	调查点 (个)	照片 (张)	收集资料 (份)
3.36	4.14	0.74	1	19	10	6

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

(一)地理位置

黑龙江省双鸭山市南露天石灰石矿位于双鸭山市岭东区西部，距双鸭山市中心 12 公里，有砂石路通往市区。双鸭山市有铁路、公路可通往全国各地，交通方便。矿区中心地理位置为：东经 $131^{\circ} 07' 8''$ ，北纬 $46^{\circ} 0' 7''$ 。矿区行政区划属双鸭山市岭东区管辖。地面主要是次生林地及部分采矿用地。详见项目区地理位置图 1-1。

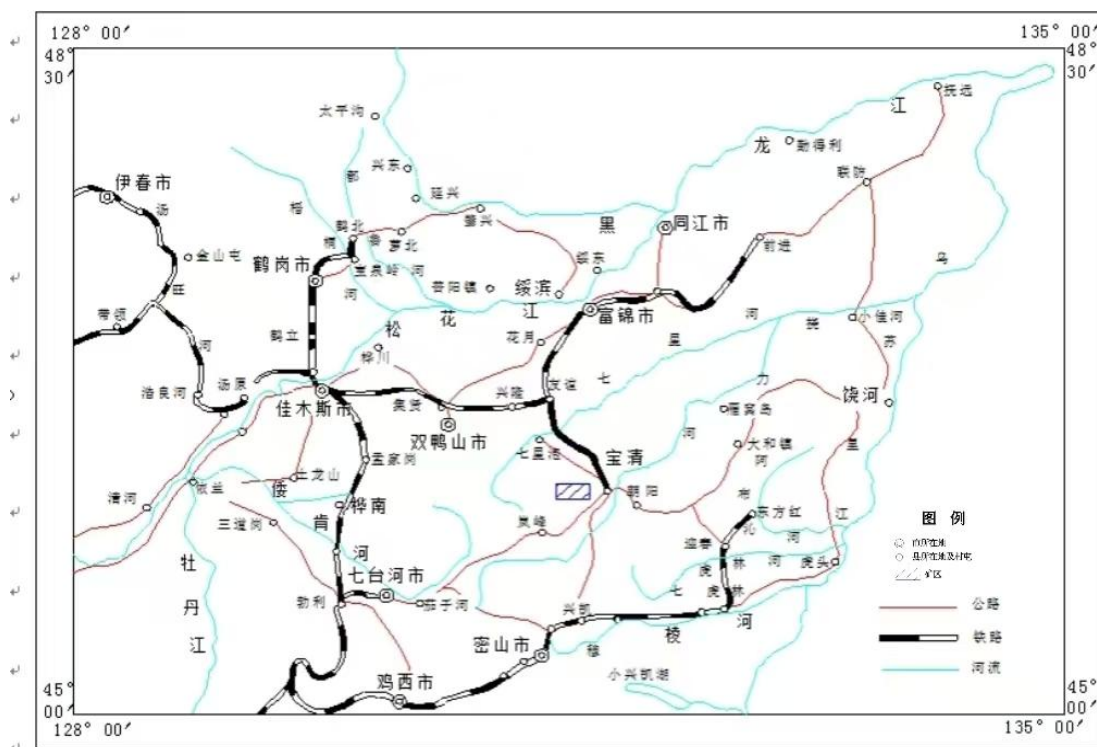


图 1-1 项目区地理位置图

(二)矿山性质及规模

矿山名称：双鸭山市南露天石灰石矿

经济类型：私营企业

开采矿种：石灰岩

建设规模：9 万吨/年

开采方式：露天开采

矿山剩余服务年限：4.40 年

开采深度：350m 至 307m 标高。

二、矿区范围及拐点坐标

(1) 采矿许可证矿区核实范围坐标见表 1-1。

表 1-1 矿区核实范围拐点坐标表

拐点	X	Y
1	5160077.17	44426374.54
2	5159918.16	44426445.54
3	5159968.16	44426537.54
4	5160122.17	44426461.54
原开采标高 311-307m		

1	5160077.15	44426374.53
2	5160151.25	44426440.79
3	5160197.02	44426508.11
4	5159996.88	44426590.39
5	5159968.15	44426537.53
6	5159918.15	44426445.53
面积 0.0336km ² 开采标高 350-307m		

拐点坐标为2000国家大地坐标系，矿区总面积为0.0336km²。

三、矿山开发利用方案概述

(一) 矿山建设规模及开采方式

根据开发利用方案设计，开采对象为矿区范围内的石灰岩，设计采用露天方式开采。矿山生产规模 9 万吨/年，剩余生产服务年限 4.40 年。依据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T0223-2011）中附录 D.1 矿山生产建设规模分类一览表，确定生产建设规模属小型矿山。

(二) 工程布局

该矿山设计为露天开采，其主要工程为地表矿山生产工程。

根据现场实地调查双鸭山市南露天石灰石矿项目区面积为 3.36hm²，采矿许可证面积为 3.36hm²。

临时排土场位于西部，面积约 0.17hm²。

（三）开采对象、开采方式及开采深度

（1）开采对象

本矿区开采矿种为石灰岩，采用露天开采方式开采。

（2）开采方式

根据该矿矿体赋存状况，矿体厚度及水文地质条件等综合因素考虑，采取露天凹陷开采方式，采矿方法为爆破，机械铲装和汽车运输相结合。矿山采用自上而下水平分台阶开采法。批准采高从 350 米至 307 米，设计台阶 4 个，根据矿岩性质和装运设备规格以及我国中小型露天石场阶段高度经验值一般 5-15 米，本方案设计第一个台阶高 13 米，其余三个台阶高 10 米。根据该矿岩石结构、物理性质及《小型露天采石场安全生产规定》（国家安全生产监督管理局第 19 号令）、《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2006)，平台宽度不小于 10 米，最终边坡角 60 度，开采平台坡面角可保持 70 度。

（3）开采深度

本次设计工程开采标高 350m 至 307m 标高、相对高差 43m。

矿区总体工程布局见图 1-2。

项目区平面布置图

比例尺1:5000

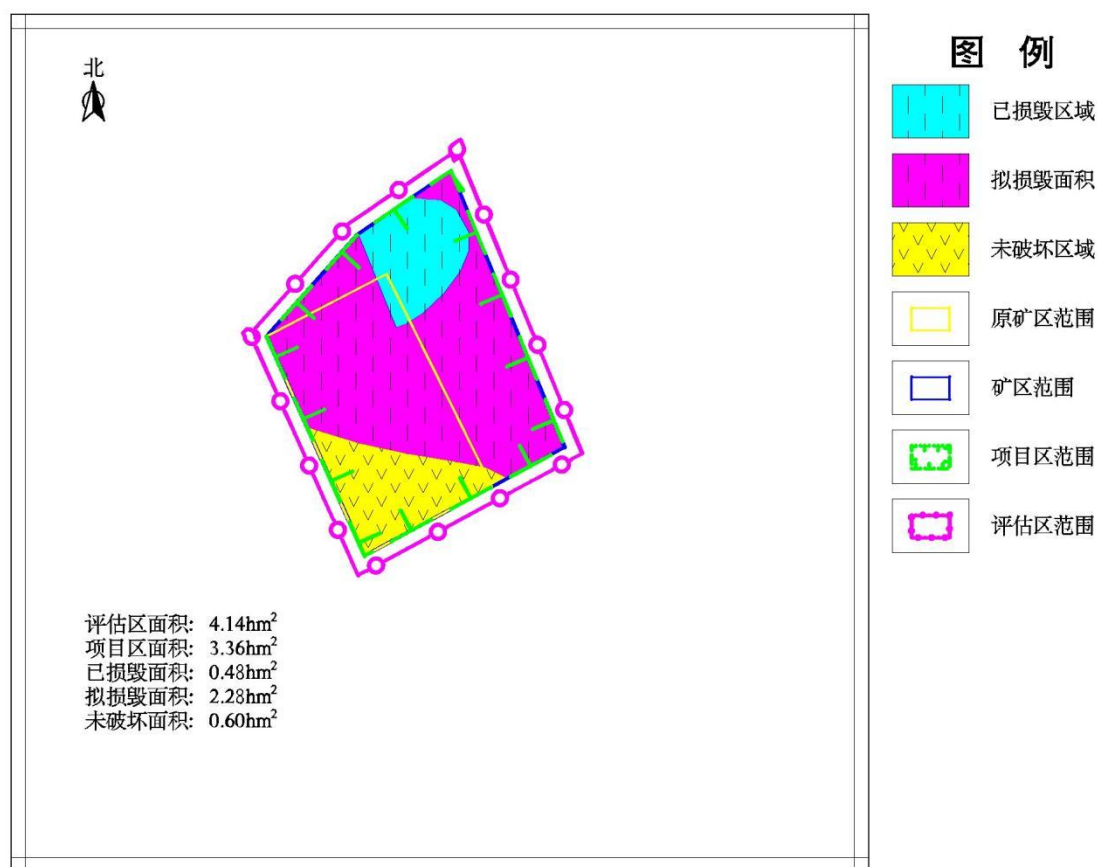


图 1-2 项目区总平面布置图

（四）开采工艺

为了严格执行《国家安全生产监督管理总局令》第 39 号及做好矿石搭配及提高开采效果，采矿工作面垂直开采方向布置，沿开采方向前推进。采完一水平后，垂直下降开采第二水平。

（五）产品方案及固废处理方案

矿山固体废物主要为矿体表面剥离的废岩、表土，炸药包装物，机械设备定期更换的废机油和生活垃圾。剥离的废岩、表土暂存于废石场和排土场；炸药包装物由爆破公司回收处理；生活垃圾集中收集，由当地环卫部门统一处理，不会对周围环境产生影响。

矿山生活用水采用水井抽取，抑尘用水采用矿区沉淀池汇水，本项目生活污水排入防渗旱厕，定期清掏，外运堆肥，不外排，不会对周围环境产生影响。

（六）排水

区内水文地质条件属简单类型，矿区位于山坡端头，地势较高，上部无大面积汇水区域，无需设置截水沟。

矿山为露天开采，将各阶段平台设置成 3‰正坡，在最终边坡的平台上设排水沟，排水沟呈“凹”型，其上部与沟底宽度均为 0.4m，深度 0.4m。矿山为山坡露天开采，采场内积水可自然径流排泄，导入矿区周边山谷内，因此不需设置排水沟。矿区内的地下水补给源是大气降水，采场最低开采标高 307m 位于当地最低侵蚀基准面以上，地形有利于排水，大气降水可通过地表迳流自然排泄，无水灾危害，也不存在汇水、倒灌采场问题。

四、矿山开采历史及现状

（一）矿山开采历史

矿山目前多年未生产，原来形成的一个面积约为 0.48hm² 的露天采场，双鸭山市南露天石灰石矿 2006 年经过招牌挂取得采矿权，后由于各种原因一直没有生产。

（二）矿山开采现状

矿山 2006 年-2024 年没有生产，根据 2014 年《双鸭山市南露天石灰石矿资源储量核实报告》，该矿划定矿区范围内保有资源储量 770537 吨，其中：其中 333 量 665389 吨，2S22 量 78148 吨，122b 量 27000 吨。因为变更矿山，一直没有生产，所以截止 2020 年 05 月保有资源储量为 770537 吨，其中：其中 333 量 665389 吨，2S22 量 78148 吨，122b 量 27000 吨。所以截止 2020 年 05 月保有资源储量为 770537 吨，其中：其中 333 量 665389 吨，2S22 量 78148 吨，122b 量 27000 吨。由于 2S22 量为矿山留设的安全岩柱，不参与可采资源储量计算。综合附近石场多年开采过程的回采率和矿石加工损失等因素，参照矿山开采设计规范，333 量可信度取 80%，该矿山开采回采率按 85%计算，即：

可采资源储量 $S=66.54 \times 80\% \times 85\% + 2.7 \times 85\% = 47.54$ （万吨）

该采石场可采资源储量为 47.54 万吨，年生产能力为 9.0 万吨，其服务年限按下列公式计算：

$$T=S/A \times K$$

其式中：T：服务年限

S：可采储量

A: 生产能力

K: 储量备用系数

露天采石场储量备用系数为 1.0—1.4，该采石场采用储量备用系数为 1.2，

则： $T=47.54 \div (9.0 \times 1.2)$

$=4.40$ 年

该矿山可服务年限 4.40 年。



图 1-3 采区实拍图

（三）相邻矿山企业分布

矿区开采拐点范围外 300m 内再无其他在生产工矿企业或居民区。

（四）矿山生态修复工作现状

矿山现处于生产期，暂未形成终了开采平台，未对矿山进行地质环境生态修复和土地复垦工作。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一)气象

矿区处在中纬度地区，属中温带季风气候，春夏秋冬四季分明。冬季长、寒冷而干燥，夏季短、温热而多雨。冬夏温差大，冬季最低温度-39℃，夏季最高温度38℃，年平均温度5℃，全年无霜期一般在150天，每年10月中、下旬开始封冻到翌年4月中、下旬解冻，封冻期长达6个月，冻土层最大深度2米，一般在1.6-1.8米，无永冻层。每年的7、8月是雨季，年平均降水量550毫米，最大年份达750毫米。每年的4-10月期间以东-东南风为主，风力一般在1-2级，有时有5级以上大风天；冬季以西-西北风为主，风力一般在2级左右，年平均风速2.0米/秒。时有暴风雪天气。

(二)水文

项目区主要河流为马蹄河，其最高洪水水位标高为224.60m，最低水位标高为223.69m，最大流量为7.012m³/s，最小流量为0.187m³/s，自上游山区蜿蜒而下穿越矿床南部流出区外。开采最低标高为307m，当地最低侵蚀基准面250m。

(三)地形地貌

项目位于完达山脉西北坡，三江平原之南缘，属低山丘陵区。一般海拔标高在240~380m之间，水系较发育，经由项目区的主要河流为二道沟、三道沟、四道沟，河水流量受季节影响，干旱时流量甚微，河流方向自西向东流。当地最低侵蚀基准面250m。

(四)植被

该项目区所在区域岭东区位于黑龙江省双鸭山市南部，距市中心12公里。自然资源丰富。中南部覆盖着茂密的乔林灌丛，主要树种有松、柞、桦、椴、杨等。盛产蘑菇、葡萄、榛子、木耳、五味子、刺五加、满山红、芍药、蕨菜等山产品和药材。鹿、狍、獾、狐狸、野兔、山鸡等动物。北部地势平缓，土地肥沃，盛产大豆、小麦、玉米、稻谷等粮食作物和甜菜、烤烟、向日葵等经济作物。



图 2-1 项目区典型植被

(五) 土壤

项目区内主要由腐殖土、残坡积粉质粘土覆盖地表。土壤主要为暗棕壤，是针阔混交林破坏后残留的阔叶树种发育形成的，持力层良好。土壤肥力中等，质地较粗，结构松散，孔隙发育，易遭受侵蚀。土层厚度约为 0.2m~0.5m，土壤的 PH 值多集中在 6.1~6.6 之间，为偏酸性土壤，适宜林木及农作物的生长，土壤有机质含量变化幅度在 2.58%~3.56%之间。项目区土壤剖面见图 2-2。



图 2-2 土壤剖面图

二、矿山地质环境背景

(一) 地层

该矿区出露地层主要为下元古界兴东群大盘道组 (Pt_{1dp} Pt_{1d}) 沉积变质岩及第四系全新统 (Q_4)。见表 2-1。

表 2-1 矿区地层简表

界	系	统	群	组	段	代 号	厚度 (米)
新生界	第四系	全新统				Q ₄	<10.0
下元古界	兴东群		兴东群	大盘道组	二段	Pt ₁ dp ²	>1300
					一段	Pt ₁ dp ¹	>1060

现将各组地层由老至新分述如下：

1、下元古界兴东群大盘道组 (Pt₁pd)

主要出露于二站一岭西石灰厂一带，呈北西向带状分布，控制厚度大于 2369m。主要岩石类型为一套中一深变质的片麻岩、片岩类、碳酸盐岩类岩石，其次为变粒岩、石英岩、磁铁石英岩及少许混合岩。结合前人资料可将大盘道组划分为两个岩性段。

一段 (Pt₁dp¹)：以硅铁沉积建造的含磁铁黑云片麻岩、磁铁石英岩、石英岩为主夹石榴黑云片麻岩、黑云片麻岩及黑云石英片岩。以具富硅、含磁铁矿为标志层。羊鼻山铁矿即赋存于此段。

二段 (Pt₁dp²)：以硅铝沉积建造为主，夹钙质沉积层的矽线石英片岩、含石榴矽线石英片岩、矽线黑云片麻岩、薄一厚层状大理岩、透辉石大理岩等。以富硅铝并含矽线石矿、大理岩矿、石墨矿为标志层，羊鼻山及石门子村的矽线石矿、大理岩矿、石墨矿均赋存于此段。

其中羊鼻山地区薄一厚层状理岩多层，层位较稳定，连续性较好。而双鸭山市石门子沟一带见大理岩 2-3 层，多呈透镜状产出，层位不够稳定一旦相对厚度薄。

2、新生界

第四系 (Q₄)：主要分布丁安邦河河谷及其支流沟谷中，岩性为灰黑色粉质粘土、淤泥质亚粘土、砂质粘土，细一中粗砂、砾石等，厚度 1--10m。

(二) 地质构造

矿区构造属双鸭山市幅 (1: 20 万) 老头山向斜东南翼的延伸部位，为南西倾斜的单斜构造。

区内构造活动基本稳定，未曾发生明显的构造运动。说明该地区地质环境较稳

定。工程场区地震烈度为VI度，根据《中国地震动参数区划图（GB18306-2015）》，地震动峰值加速度为小于 0.05g，地震基本强度小于 VI 度，为地壳稳定区。

（三）水文地质

基岩风化裂隙水分布于整个丘陵山区。埋藏较浅，含水层由岩石风化带组成，厚度 5-15m，泉流量 0.39-4.43L/s。大气降水渗入补给，蒸发和向地势低洼处排泄。分布在马蹄河地带含铁石英岩、涌水量分别为 0.019L/s、3.594-4.652L/s，单位涌水量为 0.116-0.128L/s，渗透系数为 0.0749m/d。

矿区内开采矿体处于当地浸蚀基准面之上，无地表水径流影响，对矿床开采无充水影响。影响开采的充水因素主要为大气降水，矿区地貌条件不利于大气降水渗入地下，有利于地表径流。第四系很薄，构不成第四系含水层。矿区内的地下水以风化基岩裂隙水为主，补给来源为大气降水。矿山具自然排水的有利地形，开采时雨季积水采用水泵抽排排放，雨季施工需做好矿坑排水，矿区的水文地质条件对矿区开采影响不大，矿区水文地质条件属简单型。项目区水系示意图见图 2-3。



图 2-3 项目区水系示意图

（四）工程地质

矿区工程地质条件简单，可划分为松散岩类土、较坚硬-坚硬岩组两大类。

1、松散岩组

主要为覆盖层中的残积、坡积层，由粘土、砂及碎石组成，平均厚度3m，结构松散，易坍塌。抗压强度低，亲水性强。属极不稳定型，但厚度不大，开采阶段可

全部剥离。

2、较坚硬-坚硬岩组

主要由强风化-微风化沉积变质岩组成，岩体为块状构造，岩石由上至下风化程度逐步减弱，岩石强度由上至下逐渐增大节理裂隙较发育，倾角较陡。相对密度在 2.5-2.84 之间，天然密度在 2.3-2.8 之间，孔隙率在 1.45-2.3 之间，饱和抗压强度最大值156.80MPa，最小值74.2MPa，平均值123.2MPa，属于坚硬岩石；抗拉强度平均值 2.26 MPa。软化系数在0.85-0.95之间，岩石较坚硬-坚硬，综合为工程地质特性较好，为较坚硬-坚硬岩组。采场位于山坡上，易于爆落和装运，场地条件较好，便于运输，开采技术条件优越。开采过程中应严格按照开采设计进行，并加以观测，避免崩塌、滑坡等地质灾害的发生。

（五）矿床地质特征

矿体特征：矿物分布不均，少量呈星散状分布，一般常呈条带状分布定向排列，矿石粒度也随着这些矿物的增加而变细，颜色则随之变深故成条带状构造。由于构造作用，使矿石常呈破碎角砾状，在矿体的顶、底部和断层附近常见。

矿石特征：矿石为灰白色层状，局部有条带状构造的大理岩。中细粒变晶结构。矿石成份以方解石为主，次要矿物有石英、云母、角闪石、斜长石、磁铁矿等。

三、矿区社会经济概况

岭东区位于双鸭山市南 9 公里处。是市区开发最早，依托煤炭资源发展起来的工业老区。区辖 6 个街道办事处，71 个居民委，1 个乡，10 个行政村。总面积 802 平方公里，人口 7.9 万人，非农业人口占 92.1%。

区内自然资源丰富，矿产资源种类繁多，开发潜力巨大。已查明煤炭储量为 2000 万吨以上，集中在羊鼻山的铁矿探明储量为 1.2 亿吨，品位高，可选性好，且伴生有白钨、石墨等

2023 年，双鸭山市我市全年实现地区生产总值(GDP)516 亿元，按可比价格计算比上年增长 6.3%。其中，第一产业增加值 199.3 亿元，增长 6.9%；第二产业增加值 138.9 亿元，增长 6.2%；第三产业增加值 177.7 亿元，增长 5.7%。三次产业结构为 37:28.3:34.6，第一、二、三产业对 GDP 增长的贡献率分别为 27%、19.6%和 53.4%。全市人均地区生产总值实现 47377 元，比上年增长 5.9%。

四、矿区土地利用现状

1、土地利用现状结构依据三调调查成果及 2021 年变更数据：项目区与矿区面积一致，总面积 3.36hm²，其中乔木林地 2.56hm²，占总面积 76.19%，采矿用地 0.70hm²，占总面积 20.83%，农村道路 0.10hm²，占总面积 2.98%。

2、项目区土地权属状况

项目区土地使用权人为羊鼻山林场（国有）。

项目区土地利用现状类型及面积统计表见表 2-1-1。

表 2-1-1 项目区土地利用现状表

土地权属	一级地类		二级地类		面积 hm ²	比例 (%)
羊鼻山林场	03	林地	0301	乔木林地	2.56	76.19
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.70	20.83
	10	交通设施用地	1006	农村道路	0.10	2.98
合计					3.36	100

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿区附近的人类工程活动单一，主要从事农业生产。开采区不处于“三线两区”范围内，采矿区附近无各级自然保护区、风景旅游区、名胜古迹、铁路、主干公路、通讯电缆、文物、重要的基础设施和高压输电线路等。人类活动主要以从事农业和林业活动为主，由于历史原因该矿区部分范围进行过矿产开采活动，根据现场勘测，矿区部分范围表层上部进行过开采，部分土层均已清除，矿石裸露，有遗留的掌子面。矿区与周边矿业权矿界清楚，不存在矿权矿界纠纷。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

根据现场勘测，矿区由于历史原因该矿区部分范围过去进行过矿产开采活动，但未进行地质环境治理和土地复垦，部分土层已清除，矿石裸露，剩余部分为乔木林地和其他林地。矿山在开采结束后，及时组织相关人员对地质环境进行了治理，恢复土地功能，使土地的利用率达到最大化，同时，在占用林地的条件下，土地复垦及恢复治理基本以林地为主要方向。本矿山开采后需因地制宜，控制开发强度，调整土地利用空间结构，使其生态效益、经济效益等综合效益凸显。

第三章 矿山地质环境影响和土地毁损评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

矿山地质环境问题主要包括采矿活动引发的地面塌陷、地裂缝、崩塌等地质灾害及其隐患，以及采矿活动对地形地貌景观、含水层、土地资源等的破坏和影响。通过对矿区地质环境的调查分析，确定矿区现状发育的地质灾害主要为季节性冻土冻融、崩塌（小型），其它地质灾害不发育。崩塌仅局限于原有采掘面顶部风化较为强烈的岩块局部失稳塌落，方量较小。

在接受委托后，方案编制人员结合企业资源储量核实报告、开发利用方案、土地利用现状图等相关资料，讨论并初步确定了拟采取的治理措施和复垦目标。其后项目组技术人员进行了矿山地质环境条件和开采现状等调查工作，调查区面积约4.14hm²，收集了矿山及其周边地区有关的区域地质、水文地质、开采现状等资料，经过实际测量、充分调研以及走访调查等工作后进行了综合整理和研究，最终编制完成该矿山地质环境保护与土地复垦方案。工作量表见表3-1。

表 3-1 完成工作量一览表

项目区面积 (hm ²)	调查区面积 (hm ²)	调查路线 (km)	土壤剖面 (个)	调查点 (个)	照片 (张)	收集资料 (份)
3.36	4.14	0.74	1	19	10	6

通过调查，基本查明了矿山地质环境和土地资源现状，搜集资料与现场实地调查基本相符，为双鸭山市南露天石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制

提供了有力支撑。

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

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及矿山活动影响范围。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，确定评估范围为矿区范围及矿区活动影响范围。

本方案项目区面积 3.36hm^2 ，外延 10m（外延面积为 0.78hm^2 ），评估区面积为 4.14hm^2 。

2、评估级别

a) 矿区重要程度分级

评估区内无居民居住；无重要交通要道和建筑设施；远离各级自然保护区及旅游景区（点）；无较重要的水源地；破坏土地类型为乔木林地、采矿用地、农村道路类型土地；因此依据 DZ/T223-2009《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（表 B.1），确定评估区重要程度分级为**较重要区**（见表 3-2）。

表 3-2 评估区重要程度分级表

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

b) 矿山地质环境条件复杂程度分级

1) 矿区处于丘陵区，采场汇水面积小，与区域含水层和地表水联系不密切，采场正常涌水量很小，不用人工和自然排水，自然蒸发，采矿不疏干地下水。

2) 矿体以巨厚层状-板状整体结构为主,残坡积层为 1.0-2.0m,稳固性较好,边坡较稳定。

3) 褶皱和断裂构造不发育,地质构造条件简单;

4) 现状条件下,矿山地质环境问题为冻融、崩塌,危害小;

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) 矿区地貌单元类型单一,地形坡度 $20^{\circ} \sim 35^{\circ}$,起伏较大,相对高差较大,地形条件中等;

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“矿山地质环境条件复杂程度分级表”(表 C.2)可确定该矿山地质环境条件复杂程度为**中等**(见表 3-3)。

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
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 $10000\text{m}^3/\text{d}$;采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏	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较密切,采场正常涌水量 $3000 \sim 10000\text{m}^3/\text{d}$;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	采场矿层(体)位于地下水位以上,采场汇水面积小,与区域含水层、或地表水联系不密切,采场正常涌水量小于 $3000\text{m}^3/\text{d}$;采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主,软弱结构面、不良工程地质层发育,存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层,含水砂层多,分布广,残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m、稳固性差,采场岩石边坡风化破碎或土层松软,边坡外倾软弱结构面或危岩发育,易导致边坡失稳	矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主,软弱结构面、不良工程地质层发育中等,存在饱水软弱岩层和含水砂层,残坡积层、基岩风化破碎带厚度 $5 \sim 10\text{m}$ 、稳固性较差,采场边坡岩石风化较破碎,边坡存在外倾软弱结构面或危岩,局部可能产生边坡失稳	矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主,软弱结构面、不良工程地质层不发育,残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m、稳固性较好,采场边坡岩石较完整到完整,土层薄,边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩,边坡较稳定
地质构造复杂。矿床围岩岩层产状变化大,断裂构造发育或有全新世活动断裂,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	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	地质构造较简单。矿床围岩岩层产状变化小,断裂构造较不发育,断裂未切割矿层(体)围岩、覆岩,对采场充水影响小

现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多、危害大	现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多、危害较大	现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小
采场面积及采坑深度大，边坡不稳定，易产生地质灾害	采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害	采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，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	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，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

c) 矿山生产建设规模分类

该矿山设计生产能力：9 万吨/年。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“矿山生产建设规模分类一览表”（见表 3-4）属小型矿山。

d) 矿山地质环境影响评估精度级别的确定。

表 3-4 矿山建设规模分类一览表

矿种类别	矿山生产建设规模级别			
	计量单位/年	大型	中型	小型
石灰岩	万吨	≥100	100~50	<50

综上所述，评估区重要程度为较重要区，地质环境条件复杂程度为中等，矿山生产规模为小型，依据《技术要求》附录 A “矿山地质环境影响评估分级表”（表 3-5）可确定评估区矿山环境影响评估级别为二级。

表 3-5 矿山地质环境影响评估分级表

评估区重要程度	矿山生产建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级

	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

1、地质灾害危险性现状评估

通过实地调查及有关资料研究，并结合当地形、地貌、地质构造、水文地质条件、气候、水文、岩土体工程地质特征、矿区开采方式等资料的综合分析确定：现状评估区内仅局部小范围露天浅层开采，已形成高陡边坡，故具备产生崩塌、滑坡等突发性地质灾害的必要条件，评估区现状地质灾害主要存在季节性冻土冻融，冻土冻融在采坑外未开采地段广泛发育，地表为残坡积层，岩性为含粉质粘土的碎石，属于弱冻胀土，地质灾害危险性影响程度较轻。

综上所述，矿山地质灾害现状评估的危害程度小，危险性小。现状地质灾害影响程度较轻。

2、地质灾害危险性预测评估

(1) 矿山建设和开采可能引发或加剧地质灾害危险性的预测

1) 崩塌地质灾害预测评估

随着矿山的继续深度开采，采掘场周围其他坡面崩塌地质灾害仍将存在，采场深度逐渐增加，崩塌发生的机率将增加，若严格按开发利用方案预留边坡角进行开采，预测崩塌规模小于 $1 \times 10^4 \text{m}^3$ ，危害对象为矿山工作人员及生产设备，受威胁人数小于10人，可能直接经济损失小于100万元，危险性小，危害小。

(2) 矿山建设及生产可能遭受地质灾害危险性的预测

1) 季节性冻土冻融

矿山生产的主体工程及其附属设施，均有可能遭受冻土冻融地质灾害的威胁，所有基础设施建设的基础埋深均应超过季节最大冻深，从而有效地减轻和避免此类地质灾害的发生，因冻土冻融地质灾害只对浅基础构筑物 and 道路等造成危害，采取适当工程措施易防治，因此，该地质灾害的危险性小。

2) 崩塌地质灾害

矿山为生产延续矿山，随着矿山生产，露天开采大量开挖岩石，会破坏原岩体

的力学平衡，使矿坑周边露天开采留下的边坡岩体出现应力释放，随岩石应力的重新分配，使应力向岩石薄弱地段集中释放，形成岩土体顺坡滑落造成崩塌地质灾害，根据开发利用方案，矿山分台阶开采，岩体为较硬的蛇纹岩、石英砂岩、石英片岩，岩体较硬，工程地质条件较好，边坡整体稳定性较好，但变质岩区原生及构造节理裂隙发育，岩体较为破碎，可能发生小块石剥坠落现象，故可能遭受崩塌地质灾害危险性小，危害小。可能遭受崩塌地质灾害危险性小，危害小。

综上所述，矿山建设和开采现状地质灾害为冻土冻融、崩塌，危险性小，危害小，影响程度较轻；可能引发和加剧的地质灾害为崩塌，危险性小，危害小，影响较轻；可能遭受的地质灾害为冻土冻融、崩塌，危险性小，危害小。地质灾害危险性影响程度**较轻**。

(三) 矿区含水层破坏现状分析与预测

1、矿区含水层影响现状评估

矿山暂未发现有较大的断裂构造导水，采场涌水主要来自松散岩类孔隙水和基岩裂隙水，气降水入渗后，直接进入松散岩类孔隙含水层和基岩裂隙含水层。

随着矿山开采范围的逐渐增大，对构造裂隙的破坏程度会加大，可能使构造的导水性增加，使采场涌水量增加。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，矿区不存在选矿、冶炼等对水资源产生影响的工程活动，对矿区及周围居民生产生活供水影响较小。所以，矿山生产过程不会对当地的地下水造成污染。

综上所述，采矿活动对矿区含水层影响程度**较轻**。

2、矿区含水层影响预测评估

该矿区露天采矿场汇水面积小，大气降水，入渗补给量小，多以地表径流的形式排走。矿石开采后随时运走，不存在矿石的长期堆放，对地下水水质影响较小。矿山的开采活动对地下水水位、水质影响较小。开采形成凹型露天坑后，在雨季设临时水泵排水。矿山开采后，不会造成矿区及周围主要含水层水位下降和地表水体的漏失，也不会影响到矿区及周围生产生活供水。预测矿山在未来的生产活动中对地下水环境影响程度**较轻**。

综上所述，采矿活动对矿区含水层影响程度**较轻**。

(四) 矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

1、矿区地形地貌景观影响现状评估

评估区范围内无重要交通要道或建筑设施;远离各级自然保护区及旅游风景区;无较重要水源地。现状条件下,对地形地貌的影响主要为开采面。开采面破坏了地表植被,也改变了原生的地形地貌形态,使被破坏区域与周边环境不协调,视觉不美观,面积为 0.48hm^2 ,对地形地貌的影响和破坏程度严重。现状评估区共已破坏地形地貌面积为 0.48hm^2 。

综上所述,采矿活动对现状地形地貌景观破坏程度**严重**。

2、矿区地形地貌景观影响预测评估

随着采矿活动的进行,采矿范围增加(新增部分尚有植被覆盖),采坑深度加深,山体剥采后裸露的岩石、形成的采矿边坡、堆放的废渣与周围植被、地形自然起伏的地貌景观产生的差异亦将日趋明显,其影响范围将覆盖整个采矿场;矿山采矿废渣的排放改变了原有的地形地貌,使被破坏区域与周边环境不协调,视觉不美观,对地形地貌的影响和破坏程度严重。预计未来增加拟损毁开采面破坏地形地貌,面积增加 2.28hm^2 ,对地形地貌景观的破坏程度严重,矿区内有 0.60hm^2 采矿活动没有破坏,预测未来采矿活动也不会对其破坏。

综上所述,预测采矿活动对地形地貌景观影响程度**严重**。

(五)矿区水土资源环境现状分析与预测

1、矿区水土资源环境影响现状评估

矿山现有露天采场的凿岩污水在凿岩点周围流散,入渗到表土层。除雨季外,一般不产生大规模汇流而是就地分散蒸发和渗入岩土。

雨季期,现有露天采场会因降雨汇水流顺势而下而产生积水,经沉淀澄清后的水可用潜水泵和水管装入洒水车中,由洒水车装载用于作业区洒水降尘、矿区道路降尘、场地绿化和复垦绿化等。

矿区的生活主要包括员工生活污水、餐饮废水,餐饮废水经隔油池处理后与生活污水进入集水池暂存,用于场地洒水降尘,不准外排。排土场附近设旱厕,粪污水定期清理用于附近农田施肥。

现有工程产生的固体废物主要是剥离的表土,不会对周边土壤造成污染,但压占和挖损将造成土壤的理化性质改变,项目区排土场、运输道路的表层土壤因场地平整被压实,使土壤的物理性质发生改变。露天采场土壤在基建期挖除,被挖土壤

的物理性质发生改变，影响土壤肥力。

土壤表土层是植物生长的基础，是植物根系生长和发育的层次。表土层是土壤肥力集中、水分相对优越的土壤，土层松软，团粒结构发达，能够较好地调节植物生长的水、肥、气、热条件，表土剥离堆放或压覆会一定程度上扰乱这种结构，使土壤养分含量及肥力状况受到影响，影响植被正常生长。项目区占地主要为乔木林地、采矿用地、农村道路。

综上所述，矿区水土资源环境现状评估影响程度**较严重**。

2、矿区水土资源环境影响预测评估

本项目在开采过程中，利用集水坑收集大气降水及山坡汇水，汇水经沉淀澄清后由潜水泵提升到洒水车内，用于生产洒水降尘及绿化。

本工程采用湿式凿岩，同时对各工作面、采区、各装卸处及易发生扬尘的运输线喷水降尘用水，这些水部分进入矿石、废石，其它沿矿床下渗，整个采矿生产过程无生产废水排放。

矿区的生活主要包括员工生活污水、餐饮废水，餐饮废水经隔油池处理后与生活污水进入集水池暂存，用于场地洒水降尘，不准外排。临时排土场附近设旱厕，粪污水定期清理用于附近农田施肥。不会对区内水体造成污染。

预测矿山工程产生的固体废物仍是表土，不会对周边土壤造成污染，压占和挖损将继续造成土壤的理化性质改变，项目区露天采场的挖损和压占将造成土壤的物理性质发生改变，影响土壤肥力。项目区占地主要为乔木林地、采矿用地、农村道路。

综上所述，矿区水土资源环境预测评估影响程度**较严重**。

（六）矿山地质环境影响现状、预测分级分区

1、矿山地质环境影响程度现状评估分区

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T223-2011（表 E.1）中矿山地质环境影响程度分级表，采用因子叠加（半定量）分析法，将评估区划分为 2 级 2 个区，即 1 级 1 个区，II 级 1 个区，即 1 个严重区（I）和 1 个较轻区（II）（见表 3-6）。

（1）地质环境影响程度严重区（I）主要为矿山开采区域已损毁区域，面积 0.48hm²，占评估区面积的 11.59%。区内存在的地质灾害影响程度**较轻**，采矿活动

对含水层影响程度**较轻**，对矿区地形地貌影响程度**严重**，土地资源影响程度**较轻**。

(2) 地质环境影响程度较轻区 (II) 为矿山拟开采区域、环境影响面积，面积 3.66hm²，占评估区面积的 88.41%。区内存在的地质灾害影响程度**较轻**，采矿活动对含水层影响程度**较轻**，对矿区地形地貌影响程度**较轻**，土地资源影响程度**较轻**。

综上所述，现状采矿活动对矿山地质环境影响**严重**。

表 3-6 矿山地质环境现状评估分级表

评估分区	包括范围	面积 (hm ²)	单因子影响程度现状评估				现状评估
			地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源	
严重区 (I)	矿山开采区域已损毁区域	0.48	较轻	较轻	严重	较轻	严重
较轻区 (II)	矿山拟开采区域、环境影响面积	3.66	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻

2、矿山地质环境影响程度预测评估分区

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T223-2011 (表 E.1) 中矿山地质环境影响程度分级表，采用因子叠加 (半定量) 分析法，将评估区划分为 2 级 2 个区，即 1 级 1 个区，II 级 1 个区，即 1 个严重区 (I) 和 1 个较轻区 (II) (见表 3-7、3-8)，详见附图 3。

(1) 地质环境影响程度严重区 (I) 主要为矿山开采区域，面积 2.76hm²，占评估区面积的 66.67%。区内存在的地质灾害影响程度**较轻**，采矿活动对含水层影响程度**较轻**，对矿区地形地貌影响程度**严重**，土地资源影响程度**较轻**。

(2) 地质环境影响程度较轻区 (II) 为矿山环境影响面积及未破坏区域，面积 1.38hm²，占评估区面积的 33.33%。预测区内地质灾害危害程度较轻，采矿活动对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响较轻，对土地资源影响较轻。

综上所述，预测采矿活动对矿山地质环境影响**严重**。

表 3-7 矿山地质环境预测评估分级表

评估分区	包括范围	面积 (hm ²)	单因子影响程度现状评估				现状评估
			地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源	
严重区 (I)	矿山开采区域	2.76	较轻	较轻	严重	较轻	严重
较轻区 (II)	环境影响面积、未破坏区域	1.38	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻

表 3-8

矿山地质环境现状评估分级表

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
严重	地质灾害规模大,发生的可能性大 影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全 造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元 受威胁人数大于 100 人	矿床充水主要含水层结构破坏,产生导水通道 矿井正常涌水量大于 10000 m ³ /d 区域地下水水位下降 矿区周围主要含水层(带)水位大幅下降,或呈疏干状态,地表水体漏失严重 不同含水层(组)串通水质恶化 影响集中水源地供水,矿区及周围生产、生活供水困难	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大 对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重	占用破坏基本农田 占用破坏耕地大于 2hm ² 占用破坏林地或草地大于 4hm ² 占用破坏荒地或未开发利用土地大于 20hm ²
较严重	地质灾害规模中等,发生的可能性较大 影响到村庄、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安全 造成或可能造成直接经济损失 100~500 万元 受威胁人数 10~100 人	矿井正常涌水量 3000~10000 m ³ /d 矿区及周围主要含水层(带)水位下降幅度较大,地下水呈半疏干状态 矿区及周围地表水体漏失较严重 影响矿区及周围部分生产生活供水	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大 对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重	占用破坏耕地小于等于 2hm ² 占用破坏林地或草地 2—4hm ² 占用破坏荒山或未开发利用土地 10~20hm ²
较轻	地质灾害规模小,发生的可能性小 影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施 造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元 受威胁人数小于 10 人	矿井正常涌水量小于 3000 m ³ /d 矿区及周围主要含水层水位下降幅度小 矿区及周围地表水体未漏失未影响到矿区及周围生产生活供水	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小 对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻	占用破坏林地或草地小于等于 2hm ² 占用破坏荒山或未开发利用土地小于等于 10hm ²
注: 分级确定采取上一级别优先原则, 只要有一项要素符合某一级别, 就定为该级别。				

三、矿山土地损毁预测与评估

(一) 土地损毁环节与时序

根据相关设计, 工程建设生产过程中对土地的破坏环节包括场地平整、修建地面建筑物(包括办公生活区、矿山生产所需要的附属设施等)、矿石开采、矿石加工等环节。对土地的破坏时序主要有以下几种:

- a) 场地平整→地面建筑物→压占土地;
- b) 矿石开采→矿石、废石堆放→压占土地;
- c) 矿石开采→露天采空区→土地挖损。

矿山生产工艺流程如图 3-1 所示:

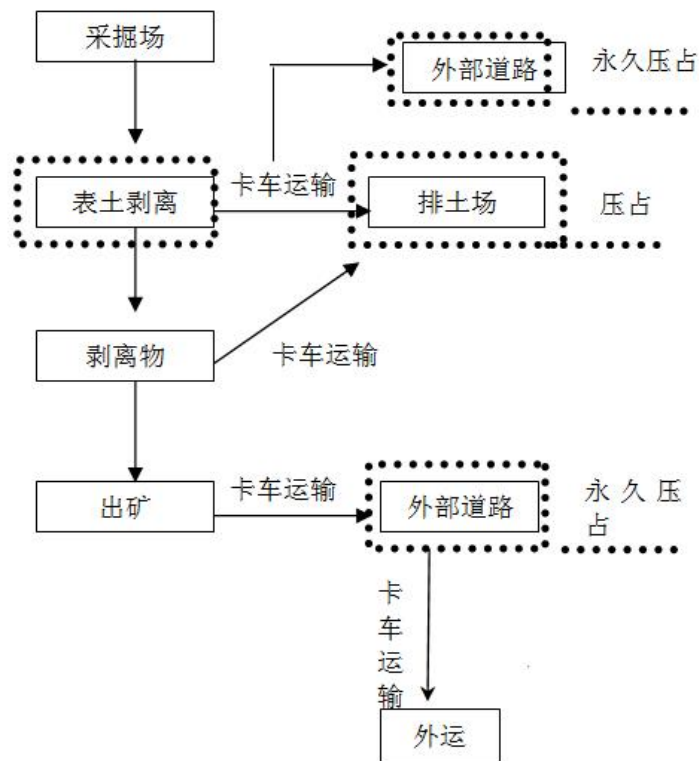


图 3-1 矿山生产工艺流程图

(二) 已损毁各类土地现状

通过对主体设计资料分析、现场实地调查得知，工程建设生产已损毁土地主要为采场对土地的挖损，已破坏土地总面积为 0.48hm²。

采场的破坏主要是挖损，已破坏面积为 0.48hm²。采场破坏土地类型为乔木林地、采矿用地、农村道路，破坏方式为挖损，并且采场对土地的挖损是长期的，采场采底区域包括临时排土场及工业场地，损毁类型为先挖损在压占。

在矿山开采期间根据矿山开采实际情况和“边开采，边复垦”的原则对不再使用的土地进行采取工程、植物等复垦措施。

已损毁土地现状表 3-9。

表 3-9 已损毁土地现状表

项目名称	破坏方式	破坏土地类型	破坏面积 (hm²)
采矿场	挖损	乔木林地	0.03
		采矿用地	0.44
		农村道路	0.01
合计			0.48

双鸭山市南露天石灰石矿已损毁土地现状照片如下：



图 3-2 采区照片

(三)拟损毁土地预测与评估

本项目为生产项目，已形成完整的开拓系统，现有设施满足生产需求。矿山未来开采剥离的表土堆放在排土场，新增损毁土地仅为露天采场。矿山未来生产在现状采场基础上继续扩帮以及向深部开采，后续破坏主要是继续开采过程中对土地的损毁，拟破坏土地总面积为 2.28hm²。拟损毁土地类型为乔木林地、采矿用地、农村道路。挖损破坏了原有的地表土壤和植被，为重度破坏，矿区内有 0.60hm²采矿活动没有破坏，预测未来采矿活动也不会对其破坏。

拟损毁土地统计见表 3-10-1，未破坏土地统计表 3-10-2。

表 3-10-1

拟损毁土地统计表

项目名称	破坏方式	破坏土地类型	破坏面积 (hm²)
采矿场	挖损	乔木林地	1.93
		采矿用地	0.26
		农村道路	0.09
合计			2.28

表 3-10-2

未破坏土地统计表

项目名称	破坏方式	破坏土地类型	未破坏面积 (hm ²)
采矿场	未破坏	乔木林地	0.60
合计			0.60

(四)损毁土地损毁程度分析

1、已损毁土地损毁程度评估

根据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁布的《土地复垦规定》，土地压占损毁程度预测等级数确定为 3 级标准，分别定为：一级(轻度损毁)、二级(中度损毁)三级(重度损毁)。该矿山附属设施对土地压占损毁大于 3 年，已损毁土地，面积为 0.48hm²，即对土地损毁程度即为**重度**。

压占土地损毁程度分析表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占时间 (a)	≤1	1-3	>3

挖损土地损毁程度分析表

评价因素	评价等级		
	轻度损毁	中等损毁	重度损毁
挖损土地厚度	<10cm	10-30cm	>30cm
挖损面积	<100m ²	100-1000m ²	>1000m ²
挖损坡度	<25°	25° -35°	>35°
积水状况	无	季节性积水	长期积水

通过实地查勘，对照以上损毁程度分析表，矿区挖损土地损毁程度为重度损毁，压占损毁为**重度损毁**。

2、拟损毁土地损毁程度评估

预测拟损毁土地，面积为 2.28hm²，挖损土体厚度约 50cm,预测为**重度损毁**。

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

(一)矿山地质环境保护与恢复治理分区

(1) 分区原则及方法

1) 分区原则

1. 坚持“以人为本”的原则；
2. 坚持“预防为主、防治结合”的原则；
3. 坚持矿产资源开发与地质环境保护并重，保护措施与治理措施并举的原则；
4. 立足矿山实际、实事求是、注重可操作性的原则；
5. 统筹规划、合理布局、突出重点的原则；
6. 依据评估结果，采取就上分区的原则。

2) 分区方法

根据矿山地质环境现状评估、预测评估结果，在充分考虑矿山地质环境问题对人居环境、工农业生产、区域经济发展影响的前提下，结合矿山开采对生态环境、资源和工程设施的破坏影响程度、地质灾害危险性大小、危害对象等进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

根据分区原则，结合矿山地质环境现状评估和预测评估结果和《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，矿山地质环境保护与恢复治理分区表（F.1），对矿山地质环境保护与恢复治理进行分区。

（2）分区评述

双鸭山市南露天石灰石矿对矿山地质环境的影响主要是地质灾害，地形地貌景观影响及破坏，因此矿山地质环境保护与治理恢复分区对象为露天采场和评估区范围内未影响区域。

根据分区原则和分区方法，结合矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果以及矿山开采方法，将双鸭山市南露天石灰石矿矿山地质环境保护与治理恢复划分为重点防治区、一般防治区。

1. 重点防治区：为露天采场，面积合计为 2.76hm²，占评估区总面积的 66.67%。

矿山可能引发、加剧和本身可能遭受的地质灾害为崩塌，矿区矿业活动对矿山地质灾害影响程度分级为较轻级别；矿业活动对矿区及周围生产生活用水影响较小，影响程度较轻；由于采矿工作形成的露天采场，对地形地貌景观产生严重的影响；矿业活动对土地资源影响程度较严重。

矿山地质环境重点防治区：直接经济效益矿山地质环境问题是崩塌；季节性冻土冻融地质灾害危险性小，地形地貌景观受到破坏严重，破坏地表植被。

主要防止措施：对易发地质灾害区域，采取监测，合理避让，消除安全隐患；

植树修复生态。

对于露天采场，在矿山开采过程中严格按照方案设计开采，表土及废水等排放规范，尽量减少对土地资源及地形地貌景观的破坏。

2. 一般防治区：包括项目区内未破坏区域及环境影响外扩面积，面积共为 1.38hm²，占总评估区面积的 33.33%。

预测未来采矿活动不会对其造成破坏。该区域不受矿山开采影响，地质灾害危险性小，地形地貌景观影响程度较轻，对土地资源及植被破坏程度较轻，对矿山地质环境影响程度分级为较轻，划分为一般防治区。

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

a) 复垦区

根据土地损毁分析与预测结果可知，项目区面积为 3.36hm²，矿山开采损毁土地面积 2.76hm²，挖损损毁土地面积为 2.76hm²。

将损毁区域定为复垦区，面积为 2.76hm²；矿山开采结束后，将损毁区域定为复垦责任范围，复垦区与复垦责任范围一致，面积为 2.76hm²。包括露天采场等，复垦区内无基本农田。

复垦区面积及类型详见表 3-11。

表 3-11 复垦区面积及类型 单位：hm²

权属	损毁位置	损毁地类	损毁	矿区内	矿区外	小计
			方式	损毁面积	损毁面积	
羊鼻山林场	采矿场	乔木林地	挖损	1.96	—	1.96
		采矿用地		0.70	—	0.70
		农村道路		0.10	—	0.10
合计				2.76	—	2.76

b) 复垦责任范围

将复垦区内各损毁单元全部计入复垦责任范围，复垦区面积即为复垦责任范围，面积为 2.76hm²，复垦责任范围拐点坐标见表 3-12。

表 3-12 复垦责任范围拐点坐标表（2000 国家坐标系）

序号	X	Y	序号	X	Y
1	5160077.161	44426374.539	4	5159996.890	44426590.403
2	5160151.253	44426440.797	5	5159968.160	44426537.540
3	5160197.029	44426508.118	6	5159918.160	44426445.540

(三) 土地类型与权属

复垦区土地使用权人为羊鼻山林场，双鸭山市南露天石灰石矿采用租赁方式取得项目区土地使用权。按权属单位地类统计情况详见下表（表 3-13）：

表 3-13 复垦区（复垦责任范围）土地利用权属表

土地权属	一级地类		二级地类		面积 hm ²	比例 (%)
羊鼻山林场	03	林地	0301	乔木林地	1.96	71.01
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.70	25.36
	10	交通设施用地	1006	农村道路	0.10	3.62
合计					2.76	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

本次矿山地质环境治理充分收集利用已有的资料，开展系统的矿山环境地质调查，查明各类地质灾害的分布规模，危害程度和稳定性，在此基础上借鉴其他类似矿区已经比较成熟的矿山地质环境治理方法，实施各项治理工程，从根本上解决矿山存在的各类地质灾害，恢复矿山的生态环境。

通过现状评估与预测分析，评估区矿山地质环境问题主要为地质灾害、地形地貌景观破坏、含水层破坏及土地资源破坏。危岩清理、卸载等工程措施为主，辅以监测措施，重在预防。灾害治理技术措施成熟可行，在国内各矿山均有应用。该矿山水文地质条件简单。采矿活动对地下水的影响较轻，恢复治理措施主要以监测为主，此技术是可行的。露天采场等矿山工程建设会对矿区原始地形地貌景观造成严重影响和破坏。治理工程措施主要为覆土、植树种草。该区域降雨量较为充沛，有利于植被的存活和生长，此技术是可行的。针对矿山建设以及矿山开采活动导致的一系列矿山地质环境问题，本方案提出的防治措施均有相对成熟的技术支撑，并适应评估区地质环境治理工程，综合分析，技术上可行。

（二）经济可行性分析

矿山地质环境恢复治理要坚持“预防为主，防治结合”、依靠科技进步，发展循环经济，正确处理矿山开发引起的矿山地质环境问题。在治理工程过程中先首选矿山企业自有的设备和工程材料节约成本。为保证矿山地质环境恢复治理工程资金来源，依据《黑龙江省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》（黑财规审[2019]7号）等文件规定，实行矿山地质环境恢复基金制度。根据“谁开发，谁治理”的原则，矿山应分阶段安排治理资金的预算支出，进行治理。

基金由企业自主使用，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，统筹用于开展矿山地质环境治理恢复和土地复垦。矿山企业将矿山地质环境恢复治理费用按照企业会计准则预先计提基金费用，在预计开采年限内按产量比例等方法摊销，并计入生产成本，同时矿山企业需在银行账户中设立基金帐户，单独反映基金的提取情况；矿山企业的基金提取、使用及矿山地质环境保护与恢复治理方案实施情况列入矿业权人勘查开采信息公示系统。

上述规定为地质环境治理经费提供了保障。

（三）生态环境协调性分析

根据矿山项目建设的特点，通过对矿区自然生态环境背景的调查与分析评述，结合矿山开采过程与人类生产活动行为分析，对复垦区及周围环境土壤资源、水资源、生物资源可能产生的影响及协调性进行分析。

1. 土地损毁对土壤资源的影响

本项目对土壤的破坏主要表现在土壤结构破坏，土壤的物理及化学性质改变，养分含量减少。本方案将采取一定的预防控制和复垦措施，尽量减少或避免项目区内的土壤遭到损毁。

2. 土地损毁对水资源的影响

矿区不存在选矿、冶炼等活动，对水环境影响较小

3. 土地损毁对生物的影响

根据现场调查可知，项目区占地面积较小，对周边生物生态环境影响较小。

总体而言，矿山开采引起水资源污染的可能性较小。

地表开采范围内的土地，对地表植被破坏严重，通过后期树木补种可恢复地表错动对生物的影响。

因而，本项目的建设与生产对项目区内动植物的影响不大，环境总体协调性较强。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦土地利用现状

复垦区土地利用类型为乔木林地、采矿用地、农村道路，面积为 2.76hm²。

（二）土地复垦适宜性评价

根据参评单元土地性质，对照拟定的待复垦地块主要限制因素与评价等级标准进行逐项对比，最后确定了矿区开发利用方案项目土地复垦土地的适宜性评价结果。

露天采场：通过复垦方向的类比并结合土地利用总体规划最终确定复垦方向为乔木林地。

开采边坡：通过复垦方向的类比并结合土地利用总体规划不具备复垦条件，暂不复垦。

土地适宜性评价是针对复垦区的拟破坏土地进行的潜在的适宜性评价，根据破

坏土地的自然属性和破坏状况，适当以社会经济因素作为背景条件，来评定未来土地复垦治理后对农、林、牧、副、渔及其他利用方向的适宜性及适宜程度、限制性及限制程度，是一种预测性的土地适宜性评价。

1、评价原则

a) 符合土地利用总体规划，并与其它规划相协调。

土地复垦适宜性评价必须考虑国家和地方的土地利用总体规划、经济发展规划、农业规划和林业规划等，兼顾和协调社会各方利益，促进社会、经济 and 环境的和谐发展。

b) 因地制宜原则。

矿山的开采将恶化土地利用的条件，土地复垦应因地制宜，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧。同时，复垦的方向应尽量与周边环境保持一致。

c) 土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则。

在确定被损破坏土地复垦利用方向时，首先考虑其综合效益，选择最佳的利用方向。土地复垦方向的确定应符合区域土地利用总体规划要求，以最小的投入获得最大的社会、生态、经济效益，充分发挥土地复垦综合效益。

d) 主导性限制因素与综合平衡原则。

矿区土地破坏是一个由多种要素组成的复杂的开放系统，土地要素的不同组合及其作用的消长构成了复杂多样的土地类型，遭破坏的土地质量不但取决于构成土地的自然要素（如坡度、土壤质地等），同时还受到社会、经济及技术条件的制约。评价过程中，在综合分析考虑多种因素的基础上，识别主导因素，客观的反映破坏土地的适应性，并按照主导因素确定其适宜的利用方向。

e) 复垦后土地可持续利用原则。

矿山是生产型项目，其破坏土地的过程是一动态过程，复垦土地的适宜性也应随破坏过程及阶段的不同而变化。土地复垦工作应遵循可持续发展的原则，应保证确定的土地利用方向具有持续生产能力。

f) 经济可行、技术合理性原则。

复垦方案估概算成果合理、复垦资金落实，复垦技术措施合理，使复垦方案实施可行。

2、评价依据

- ①《中华人民共和国环境保护法》；
- ②《中华人民共和国环境影响评价法》；
- ③《规划环境影响评价技术导则（试行）》；（HJ/T 130-2003）；
- ④《开发区区域环境影响评价技术导则》（HJ/T 131-2003）；
- ⑤《环境影响评价技术导则非污染生态影响》（HJ/T 19-1997）；
- ⑥《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T 192-2006）；
- ⑦《矿山环境保护与综合治理方案编制规范》（DZ/T 223-2011）；
- ⑧《土地复垦技术标准》。

3、评价评价单元是土地适宜性评价的基本单元，是评价的具体对象。土地对农林牧业利用类型的适宜性和适宜程度及区域分布状况，都是通过评价单元及其组合状况来反映的。

根据对复垦区拟损毁土地的预测，双鸭山市南露天石灰石矿复垦区包括采场一个部分。

根据矿山开采的实际特点，将复垦区开采边坡不具备复垦条件，暂不复垦（不复垦区域地类为裸岩石砾地），挖损的采场复垦为乔木林地。

4、评价方法的选择

根据本项目矿区所在区域自然环境特征、结合矿区土地破坏特点、土地类型等有关指标，参阅有关矿区破坏土地适宜性评价和复垦经验，本方案土地适宜性评定方法采用加权指数和法，该法是根据不同的评价因素对土地质量的作用或限制强度的不同，给定与该因素作用相对应的权重和评级指数，然后利用各评价单元的各个评价因素资料确定该单元各评价因素的评价指数，以加权指数和求得各评价单元的总分，根据总分值来确定评价单元的土地适宜性等。

5、适宜性评价因子的选择

参评因素的选择应选择那些对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能通过因素指标值的变动决定土地的适宜状况。该矿土地利用受到土壤侵蚀、地形坡度、土壤质地、有效土层厚度、地质灾害和排灌条件等共性因素的影响。借鉴土地复垦经验，共选出 8 项参评因子，分别为：土壤质地、地形坡度、土壤有机质含量、土地利用现状、地质灾害、灌溉条件、排水条件、有效土层厚度。

6、适宜性评价限制性因素等级标准的确定

根据项目区的实际情况和复垦后的土地用途，参考《土地复垦质量控制标准》、《第二次全国土壤普查技术规范》及各分级标准参考《耕地后备资源调查与评价技术规程》等资料，确定选择土壤质地、地形坡度、土壤有机质含量、土地利用现状、地质灾害、灌溉条件、排水条件、有效土层厚度等作为宜性评价的因子，评价本项目待复垦土地的宜水宜旱，宜草宜林情况，确定各分级标准。90 分以上为宜水田类，60~90 分为宜旱地类，40~60 分为宜草宜林类。其评价标准和权重见表 4-1。

表 4-1 复垦土地主要限制因素的等级标准各类参评单元适宜性评价一览表

因子及满分	指标	权重指数
土壤质地 (12)	壤土	12
	粘土、砂壤土	9
	重粘土、砂土	6
	砂质土、砾质	3
	石质	0
地形坡度 (°) (15)	<2	15
	2~5	12
	5~8	9
	8~15	6
	15~25	3
	>25	0
土壤有机质含量 (g/kg) (15)	>4%	15
	4%~3%	13
	3%~2%	10
	2%~1%	5
	0.6~1%	3
	<0.6%	1
土地利用现状 (15)	平田	15
	梯田、平地、菜地	13
	梯地	11
	坡地、望天田	9
	园地	7
	林地	6

因子及满分	指标	权重指数
	牧草地、荒草地	2
	裸土地、裸岩石砾地	0
地质灾害危险性程度 (8)	良好	8
	轻度	4
	严重	0
灌溉条件 (10)	有稳定灌溉条件	10
	灌溉水源保证一般	8
	灌溉水源保证差	5
	无灌溉水源保证	0
排水条件 (10)	排水好	10
	排水一般	8
	排水差	5
	无	0
有效土层厚度 (cm) (15)	>150	15
	100~150	12
	60~100	9
	30~60	5
	<30	0
总分		100

7、土地复垦适宜性评价结果

该矿土地复垦,通过将参评单元土地质量与待复垦土地主要限制因素的农、林、牧评价等级标准进行配比,对开采边坡、露天采场进行评价,得出土地复垦适宜性评价结果见表 4-2。

表 4-2 待复垦土地质量各指标分值结果

分区	土壤质地	地形坡度	土壤有机质含量	土地利用现状	地质灾害危险性程度	灌溉条件	排水条件	有效土层厚度	总分	适宜性
开采边坡	0	0	1	6	4	10	5	0	26	不适宜
露天采场	9	6	10	6	4	10	5	9	59	宜草/宜林

8、土地复垦适宜性评价结果分析说明

9、依据项目区土地利用总体规划要求和土地适宜性评价结果，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，根据原土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见等，确定项目区复垦土地的最佳利用方向，并划分土地复垦单元。

1) 开采边坡：根据适宜性评价结果，开采边坡太陡不具备复垦条件，故只对其进行修整，不复垦，面积为 0.43hm²。

2) 露天采场：终采后对采矿平台进行平整、覆土，覆土后将采底进行复垦，复垦面积为 2.33hm²，其中平台面积 0.38hm²，采底面积为 1.95hm²。

10、复垦区面积 2.76hm²。土地复垦适宜性评价结果见表 4-3。

表 4-3 土地复垦适宜性评价结果表

评价单元	复垦利用方向	复垦面积 (hm ²)
开采边坡	裸岩石砾地	0.43
露天采场平台	乔木林地	0.38
露天采场采底	乔木林地	1.95
合计		2.76

(三)水土资源平衡分析

1、水源

项目区多年平均降水量 577mm，降水多集中在 7-8 月份，占全年总降水量 70% 以上，治理与复垦后栽种树种为符合当地气候条件且与周围树种一致的树木，通过自然降水即可满足植被用水需求。

2、土源

1) 表土剥离量：矿山在生产期间，陆续对表土进行了剥离，剥离的表土堆放在排土场内，排土场内现无堆积土壤，后期拟损毁土地剥离表土约 2.28hm²，项目区拟损毁土地面积 2.28hm²，其中乔木林地 1.93hm²，采矿用地 0.26hm²，农村道路 0.09hm²，未利用地 0.60hm²（乔木林地），根据现场调查拟损毁土地中采矿用地、农村道路没有表土层，本项目耕作层土壤剥离区为项目区拟损毁土地范围内的农用地范围。剥离区面积 1.93hm²，其中乔木林地面积 1.93hm²，故剥离区面积 1.93hm²。总计可供表土量 6176m³（项目区表土层厚度为 0.2 米-0.5 米，剥离平均厚度按 0.32m 计算，预计后期拟损毁土地剥离表土约 6176m³），共计可堆积土壤约 6176m³，企业需对存土

场播撒草籽保障土壤活性，防治水土流失，以备土地复垦使用。供需平衡多余剥离土全部用于复垦区内。

2) 表土覆盖量：根据《黑龙江省土地开发整理建设标准》，各结合复垦方向，需覆土的区域为矿山露天采场等，恢复乔木林地面积 2.33hm^2 ，其中开采平台为穴栽覆土（穴植坑规格为 $0.5\times 0.5\times 0.5$ ）面积为 0.38hm^2 ，平台总长 380m，植树区域宽 6 米（平台宽 10 米），平台需种穴栽植樟子松 570 株，穴栽需覆土 71.25m^3 ，其余乔木林地全面覆土，覆土厚度 0.3m，面积为 1.95hm^2 ，全面覆土厚度为 0.3m，需覆土 5850m^3 ，共计需表土为 5921.25m^3 。边坡底部（平台内侧）沿线种植五叶地锦 2280 株（截面宽度 $0.2\text{m}\times 0.2\text{m}$ 的种植沟槽覆土，沟槽总长度 1140m，种植间距 0.2m），需覆土 45.60m^3 ，预计矿山地质环境治理与土地复垦工作共需表土约 5966.85m^3 。

3) 表土供需平衡分析：通过对表土剥离量与表土覆盖量的计算，临时排土场内的表土资源足够满足土地复垦使用。

(四) 土地复垦质量要求

根据中华人民共和国国务院[2011]第 592 号令《土地复垦条例》、中华人民共和国行业标准《土地复垦技术标准》、主要执行《土地复垦质量控制标准》（TD/D1036-2013）技术标准结合本项目自身特点，具体标准如下

- a) 对场地进行耕松，平整，平整后地面坡度不超过 25° ；
- b) 穴植，穴植坑规格为 $0.5\times 0.5\times 0.5$ ，株行距 $2\text{m}\times 2\text{m}$
- c) 林地复垦质量标准，复垦的有效土层厚度 $\geq 0.3\text{m}$ ；
- d) 覆土厚度为自然沉实土壤 0.3m 以上；
- e) 覆土后场地平整，地面坡度不超过 25° ；
- f) 覆土土壤 PH 值范围，一般为 5.5—8.5，含盐量不大于 0.03%；
- g) 边坡底部境界线沿线种植规格：沟槽截面 $0.2\text{m}\times 0.2\text{m}$ ，沿线沟槽栽植，整个沟槽覆土；
- h) 排水设施满足场地要求，防洪满足当地标准；
- i) 选择适宜树种，特别是乡土树种和抗逆性能好的树种。
- j) 三年后植树成活率 85%以上；
- k) 三年后郁闭度 65%以上。

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《开发利用方案》该项目的特点、生产方式与工艺等提出预防与控制措施，最大程度地减少开采过程中矿山地质环境问题的发生，避免和减缓地质灾害造成的损失，有效遏制矿山开采对主要含水层、地形地貌景观的影响和破坏，控制和减少被损毁土地的面积和损毁程度，保护矿区地质环境，为土地复垦创造良好的条件。实现矿产资源开发利用与地质环境保护协调发展，实现矿区经济可持续发展。

1、总体目标和任务

(1) 总体目标

将矿区建设成为“布局合理、集约高效、生态优良、矿山和谐、区域经济良性发展”的矿山。

①提倡矿山废水、废液资源的综合利用，提高废弃物的资源化水平，推进矿产资源领域循环经济发展；通过对矿山开发利用的各个环节的环境保护控制，逐步实现矿业经济的安全、环保、可持续发展。

②进一步强化“采前预防，采中治理，采后恢复”的原则，突出“预防为主、防治结合”的目标，根据本矿山开采过程中具体产生的矿山地质环境状况和影响结果，针对不同的矿山地质环境问题，在矿山建设、开采的不同阶段，采取先进、可行的保护与恢复治理措施，使矿山开采对地质环境的影响程度降到最低程度，避免或减少矿山地质灾害造成的经济损失和人员伤亡，恢复矿区生态环境和土地资源。

③对预测可能产生的矿山地质环境地质问题通过监测手段，了解其发展情况，并通过监测结果来指导矿山的开采情况，在其形成过程中逐步治理，消除或减轻其影响，实现矿业开发与环境保护同步，最终把矿产资源开发对矿山环境的影响、破坏减小到最低限度。

④矿山开采结束后，根据监测结果来选择相应的治理措施；对较陡的边坡进行清理，防止地质灾害的发生。

(2) 总体任务

矿山地质环境治理工作意义主要在于减小矿山建设生产活动对地质环境的影响破坏作用，明确矿山地质环境治理的对策措施，做到科学、合理、规范、有效开发

利用矿产资源和保护生态环境。根据矿山地质环境治理目标，结合本矿山实际情况，其地质环境治理的任务如下：

- ①及时进行矿山地质环境治理方案的编制工作，为矿山地质环境治理提供依据。
- ②在采矿过程中，坚守规划红线，严格按《开发利用方案》中确定的矿界范围、进行开采，严禁越界开采。
- ③矿山开采结束后，对破坏土地资源的矿山建筑设施进行拆除，并对矿区生态环境进行全面恢复治理。

（二）预防措施

- 1. 矿山地质灾害预防措施
 - （1）严格按照开发利用方案中设计的高度和坡度进行开采；
 - （2）在矿山开采期间应加强崩塌地质灾害监测，对存在崩塌隐患的区域，要及时消除隐患。
- 2. 地形地貌景观保护措施
 - （1）优化开采方案尽量避免或减少破坏林地；
 - （2）对废石进行综合利用，减少对地形地貌景观的破坏。
- 3. 土地复垦预防措施

该矿山现已形成了完善的生产及生活设施，今后随着开采年限的增加以及开采程度的加大，应充分利用原有的地面工程，从而减少损毁土地的面积。

（三）主要工程量

对矿山开采场地等进行定期监测，随时了解开采对地面的影响程度，以便及时采取措施。

表 5-1 矿山地质环境保护与土地复垦预防监测工程量表

分类	监测内容	频率	监测点	工程量
崩塌监测	陡峭边坡	2 次/季度·点	2	134
合计				134

二、矿山地质灾害治理

- 1. 目标
- 坚持科学发展，最大限度地避免或减轻因矿产开发引发的地质灾害危害，减少对土地资源的影响和破坏，减轻对地形地貌景观的影响，最大限度修复生态环境，使矿业经济科学、和谐、持续发展。

2. 任务

①对矿山现状环境地质问题采取有效措施予以治理,使矿区地质环境得到改善、地质灾害隐患得到消除;

②对预测可能产生的矿山环境地质问题通过预防和保护,在其形成过程中逐步治理,消除或减轻其影响,实现矿业开发与环境保护同步,最终把矿产资源开发对矿山环境的影响、破坏降到最低限度;

③通过工程和生物措施,彻底消除地质灾害,恢复植被和地貌景观,改善生态环境。

(二) 工程设计

随着工作面推进,矿山生产过程中,将会在开采面形成陡边坡采坑,为达到与周围地貌协调一致的效果,开采过程中应严格按照矿产资源开发利用方案设计的 60° 安全边坡角开采,避免崩塌地质灾害及其它不安全因素的发生,同时减少或避免停采后地质环境恢复治理工程量过大,对于矿山开采后局部形成的较陡边坡及浮石,尽可能在矿山生产期间处理。为防止碎石滚落引发崩塌地质灾害,在边坡底部境界线沿线种植地锦,利用植物攀爬特性对采场边坡坡面防护及绿化。警示牌板面规格 $50\text{cm}\times 50\text{cm}$,选用木材质;

(三) 技术措施

在边坡底部(平台内侧)利用植物攀爬特性对采场边坡坡面绿化,最后以浓密的枝叶覆盖坡面达到遮盖坡面的效果、绿化的目的。

(四) 主要工程量

(1) 警示牌工程

在坡顶设立警示牌 1 块,采掘场入口、出口设立警示牌 2 块,共计 3 块,规格 $50\text{cm}\times 50\text{cm}$,选用木材质。

(2) 栽植五叶地锦

开采区边坡多级平台内侧沿线总长度 1140m,本区选取种类为五叶地锦,种植五叶地锦 2280 株(截面宽度 $0.2\text{m}\times 0.2\text{m}$ 的种植沟槽覆土,沟槽总长度 1140m,种植间距 0.2m),需覆土 45.60m^3 。

(3) 表土养护工程

剥离的表土临时堆放在项目区西北侧排土场内,堆成棱台形,底边长 41.5m,顶

边长 27.21m，底面积 1722.25m²，顶面积约 740.34m²，高度约 5m，边坡角度为 35°。土堆表面覆盖防尘网（盖土网），规格为绿色六针盖土网。为防止水土流失，周围用编织袋堆砌围挡进行防护，围挡高度为 1.0m，宽度为 1.0m，周长约为 45m。施工采用人工堆砌。为保障剥离的表土存放时不会产生养分流失，保持表土的土壤肥力，将前期剥离存放的表土表面撒播草籽高羊茅，临时排土场面积为 0.17hm²，预计养护措施为排土场土堆表面积为 0.25hm²。

1、崩塌监测工程

共布设崩塌监测点 2 个，每季度监测两次，方案适用年限内共监测 134 次。

三、矿山土地复垦

(一)目标任务

根据土地复垦现状及预测分析结果，结合土地复垦适宜性评价结果，确定本复垦方案目标如下：

露天采场面积 2.76hm²，露天采场较陡边坡面积为 0.43hm²，除去边坡面积后为露天采场复垦面积 2.33hm²。将露天采场进行平整、覆土、栽种樟子松。复垦方向为乔木林地，其中开采平台覆土穴栽（穴植坑规格：0.5×0.5×0.5），平台总长 380m，植树区域宽 6 米（平台宽 10 米，根据栽植行距 2m、株距 2m，每 4m²种植 1 株），平台面积为 0.38hm²，平台种植面积为 2280m²，其余林地以带状方式栽植，一行为一带，带土，行距 2m、株距 2m，面积为 1.95hm²（1 公顷=100m×100m 根据行株距 2×2 1 公顷=51 株×51 株=2601 株），采底后全面覆土，厚度 0.3m，种植樟子松。

项目区面积为 3.36hm²，复垦区面积为 2.76hm²，可实现土地复垦面积为 2.33hm²，未复垦土地为露天采场较陡边坡，采场边坡面积为 0.43hm²，土地复垦率为 84.42%。

通过本复垦方案，该项目区复垦前后土地利用结构调整（面积、变幅等）情况见表 5-2。

表 5-2 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		变幅 (%)
				复垦前	复垦后	
03	林地	0301	乔木林地	2.56	2.93	11.01
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.70	—	-20.83
10	交通设施用地	1006	农村道路	0.10	—	-2.98
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	—	0.43	12.80
合计				3.36	3.36	

（二）工程设计

1、采矿场工程设计

①复垦设计对象

露天采场面积约为 2.76hm^2 ，开采平台面积 0.38hm^2 ，采矿底面积 1.95hm^2 ，开采边坡面积 0.43hm^2 。

②复垦目标

采矿场复垦为乔木林地，开采边坡不具备复垦条件，暂不复垦（不复垦区域地类为裸岩石砾地）。

③复垦工艺

1) 场地平整

露天采场采用机械对场地进行土地平整，平整后保证 1 采区场地西南侧略低，使雨水可以自然流出，平整面积 1.96hm^2 ，平整厚度 0.3m ，工作量为 5880m^3 。

2) 覆土

由于土方量较大，均采用 1m^3 挖土机开挖装土，8T 自卸汽车运至露天采场，运距小于 $0-0.5\text{km}$ ，土方平整采用 59KW 推土机进行推平，推距采区约 178m ，将留存在临时排土场的第四系覆盖层及表土回覆于露天采场，第四系覆盖层及表土，其中开采平台为穴栽覆土（穴植坑规格为 $0.5\times 0.5\times 0.5$ ），平台面积为 0.38hm^2 ，平台种植面积为 2280m^2 ，平台总长 380m ，植树区域宽 6m （台宽 10m ，根据栽植行距 2m 、株距 2m ，每 4m^2 种植 1 株），平台需种穴栽植樟子松 570 株，穴栽需覆土 71.25m^3 ，采底全面覆土面积 1.95hm^2 ，全面覆土厚度为 0.3m ，覆土量 5850m^3 ，露天采场共需覆土量为 5921.25m^3 。

3) 覆土培肥工程

对覆土后的土壤采用生物化学措施恢复土壤活力，对采场底部种植乔木林地树下进行播种，播种多年生草本植物，本方案选择种植高羊茅，播种量为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，采用人工均匀撒播，并对覆土施撒化肥，采用人工均匀施肥，本方案选择无机肥，施肥量为 $0.5\text{吨}/\text{hm}^2$ 。

4) 植被种植工程

本方案对采场植被种植进行设计。

植被种植工程：开采平台覆土穴栽（穴植坑规格： $0.5\times 0.5\times 0.5$ ），平台面积

为 0.38hm^2 ，平台种植面积为 2280m^2 （平台总长 $\times$ 植树区域宽 6 米），平台总长 380m，种植樟子松 570 株（平台宽 10 米，根据栽植行距 2m、株距 2m，每 4m^2 种植 1 株），采底以带状方式栽植，一行为一带，带土，株行距 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ；行的方向与当地盛行风向平行。本区选取与周边景观相协调的樟子松（树高 0.4m-0.5m）。采底种植面积为 1.95hm^2 （1 公顷= $100\text{m}\times 100\text{m}$ 根据行株距 2×2 1 公顷= $51\text{株}\times 51\text{株}=2601\text{株}$ ），种植樟子松 5072 株，露天采场共需种植株樟子松 5642 株。平台复垦设计相关内容详见图 5-2-1, 5-2-2。

双鸭山市南露天石灰石矿矿山剖面图

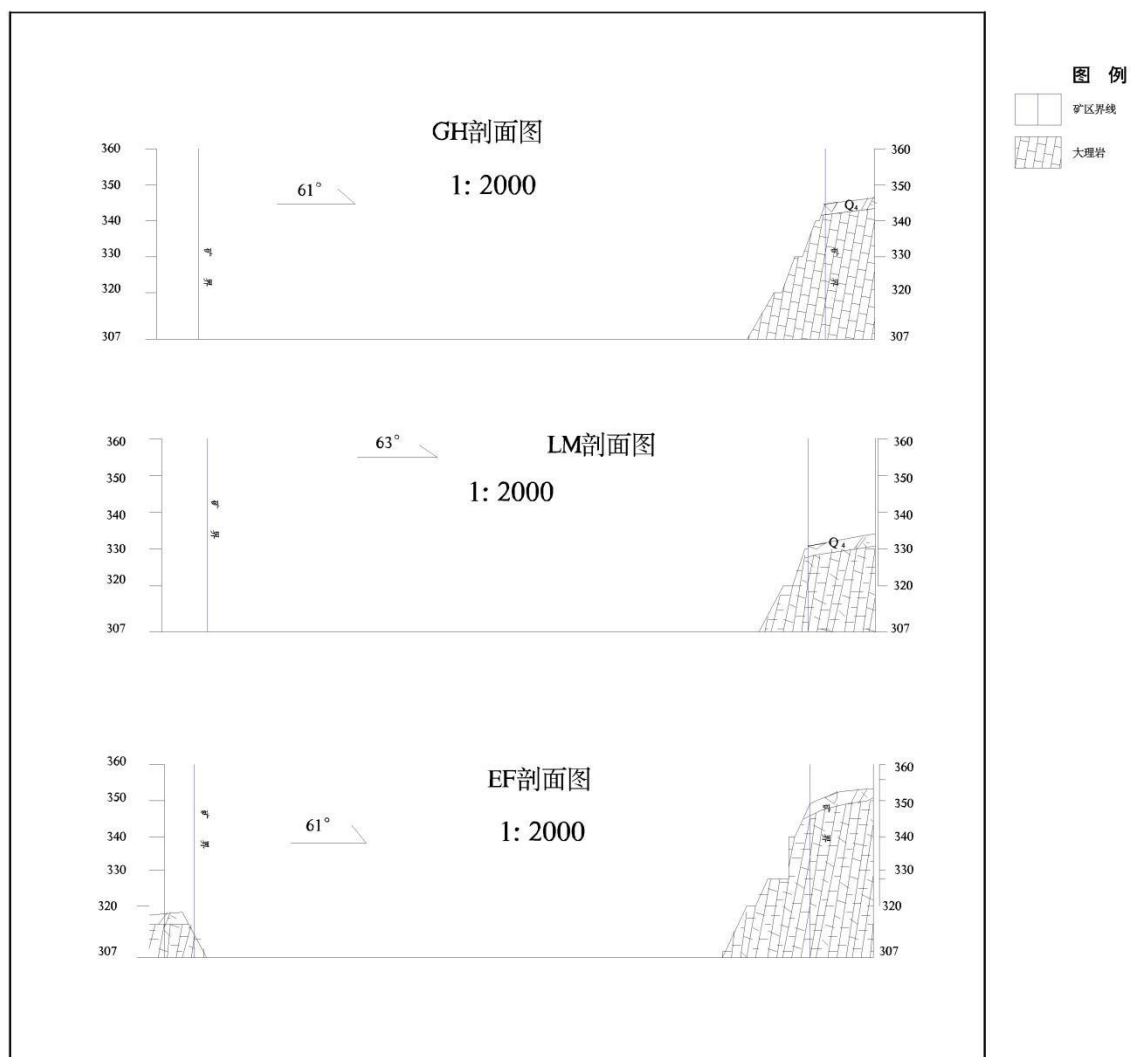


图 5-1-1 平台剖面图



图 5-1-2 植被种植单体设计图

(三) 技术措施

a) 复垦适生植物选择

复垦区域植被选择应遵循以下原则：

1) 乡土植被优先

乡土植物，是指原产于当地或通过长期驯化，证明其已非常适合当地环境条件，这类植物往往具有较强的适应性、养护成本相对较低等诸多优点，作为复垦土地先锋植物具有较大的优势。

不加论证盲目地从外地引进植物，虽然在景观或经济效益方面能够取得较好效果，但新引入的植物往往不适应环境变化，表现出生长不良、对病虫害抗性较弱等性状，更严重的会损毁当地生态环境。

因此，本项目在选择复垦适生植物的过程中，应首先考察项目区及其周围的乡土植物，应尽量做到物种乡土化，逐渐恢复遭到损毁的生态环境。

2) 种植品种多样化

在选择植物种类的过程中应尽量多选择一些种类，因地制宜，适地适树。林地搭配时，可选择两种以上树种混交种植，混交林优点较多，具有：空间及营养利用充分、有利于改善立地条件、提高林产品的数量及质量、防护效益高、增强抗御自然灾害的能力等优点。草种选择两种或两种以上的草种进行撒播。针对公众参与中林业部门提出树种多样化的意见，本方案设计选择以乡土植物为主，适生能力强、生长较快、区域内经过长期测试和区域化试验的多种树种进行搭配种植。

3) 选择有利于改良土壤及环境的植物

复垦植被的主要作用在于修复已损毁的土地，提高土壤的肥力，改善区域环境，

因此在尽量选择成活率高的乡土植物的前提下也应该注意选择一些有利于增加土壤肥力的绿肥牧草等植被种类。

综合以上几点，坚持生态优先、因地制宜，快速恢复植被的原则，栽种适宜在当地生长和寿命较长的树种。

根据对当地植被的调查，本方案确定种植过程中选用樟子松和五叶地锦。

b) 种植工程

土地复垦项目种植工程设计对象采矿场底。采用樟子松对其进行生态恢复。

c) 培肥

土壤经扰动后肥力降低，对采场采底种植乔木林地树下进行播种，播种草种和施用化肥提高土壤肥力，以使土壤尽快达到复垦标准的要求。

(四)主要工程量

1、平整工程

为使地面土层疏松平整,利于植被生长成活,对平整后采场采底进行覆土，覆土后满足排水地形后覆土，平整面积为 2.33hm^2 ，平整厚度 0.3m ，工作量 6990m^3 。

2、土壤剥覆工程

a) 土壤剥离工程

项目区拟损毁土地面积 2.28hm^2 ，其中乔木林地 1.93hm^2 ，采矿用地 0.26hm^2 ，农村道路 0.09hm^2 ，未利用地 0.60hm^2 （乔木林地），根据现场调查拟损毁土地中采矿用地、农村道路没有表土层，本项目耕作层土壤剥离区为项目区拟损毁土地范围内的农用地范围。剥离区面积 1.93hm^2 ，其中乔木林地面积 1.93hm^2 ，故剥离区面积 1.93hm^2 。剥离区均可剥离厚度 0.32m ，总计可供表土量 6176m^3 （项目区表土层厚度为 $0.2\text{米}-0.5\text{米}$ ，剥离平均厚度按 0.32m 计算，预计后期拟损毁土地剥离表土约 6176m^3 ），表土剥离后堆存于矿区临时排土场内。该项工程为采矿活动所必须进行的，应计入矿山的采矿成本。

1) 工艺选择

根据项目特点，剥离区符合条带表土外移剥离法的适用条件，因此，本项目选取条带表土外移剥离法进行耕作层剥离工作。

表 5-1 剥离工艺选择表

工艺名称	特点	剥离方法	适用情形
条带复垦表土外移剥离法	按条带由内向外剥离、覆土	1) 将待剥离表土的田块分成若干条带，将首条带的耕作层剥离、存放，并堆积于田块外的表土堆放处，进行必要的储存、养护和管理，对无表土的首条带进行土地平整，平整后达到设计标高； 2) 将次条带的耕作层剥离到平整后的首条带，同时对无表土的次条带进行土地平整，平整后达到设计标高； 3) 将第三条带的耕作层剥离到平整后的次条带，同时对无表土的第三条带进行土地平整，平整后达到设计标高，顺序剥离，直到末条带； 4) 将首条带剥离的表土回填到平整后的末条带	主要用于剥离区-复垦区距离较近并能剥离-回填交替进行的情形
条带表土外移剥离法	按条带由内向外剥离、运输。	1) 将待剥离表土的田块分成若干条带，每个条带的宽度大致为施工机械宽度的整数倍； 2) 由外向内逐条带剥离； 3) 在条带两头交替向外运输表土（也设置临时土堆），单次剥离长度视土方量而定。	主要用于单纯剥离区，或复垦区较远，或暂时不能复垦的情形。
分层平移耕作层剥离法	分层剥离	1) 根据不同土壤质量等级，对不同表土厚度进行土层抄平施工设计安排； 2) 分层剥离；	主要用于平原区优质耕地表土层土壤剥离。

2) 机械选择

根据表土剥离工艺，表土剥离区的地质地貌、交通运输情况以及不同表土剥离利用方向，选择合适的施工机械，减少对表土层的破坏，提高剥离效率。常用的剥离机械有推土机、拖式铲运机、挖掘机等。根据项目区特点，以30米长度为平均推距，采用103kw推土机推土。

3) 施工方式

项目区采用103kw推土机沿着东西走向将表土进行剥离。按照划分好的剥离分区进行逐条剥离，当天工作结束后，推土机尽量运行于已剥离完土壤的空地，自卸汽车不得在耕作层土壤尚未剥离的区域运行。

4) 注意事项

当剥离过程中发生较大强度降雨时，应立即停止剥离工作。在降雨停止后，待土壤含水量达到剥离要求时，再实施土壤剥离工作。因受降雨冲刷造成土壤结构严重破坏的表土面应清除。在每次开展土壤剥离之前，应采取措施，确保施工工作面无积水，土壤中含水量达到要求。

5) 土壤运输

土壤运输方法：挖运土方时，采用后退法施工，或铺设木板或钢质板，尽量减少对土壤的压实；挖运同时，对土堆边缘和表面进行修整；结合储存、覆土或其他用土方式，选择卸土方法：一般用后退的方式卸土，尽量避免碾压。

耕作层剥离后将表土存储在存储区，后期用于矿山生态修复，运输土方量为6176立方米，故选用59kw推土机、1m³挖掘机挖装自卸汽车运土，将剥离土壤装载至8t自卸汽车上，运输至储存区。自卸汽车相对于其他运输车型优势明显，自卸车的应用，缩短运输周期，提高生产效率，降低运输成本，节省了劳动力，能够更快更好地完成工作任务。毕竟，机器要比人力强得多，汽车拉到的话，还要找人装卸，而自卸车，由于有液压动力单元，可以自动将车斗翻转，这样，车斗里面的东西，就能自己倾倒出来，省时省力，一举两得。

根据耕作层土壤需求，应遵从线路最短，成本最低的原则，运输过程中尽量避免对施工场地内表土的压实，运距0-0.5km。根据运输距离的长短和交通条件，合理选择运输机械。

b) 土壤覆盖工程

对平整后的露天采场进行覆土工作，第四系覆盖层及表土，其中平台覆土穴栽覆土面积 0.43hm²，种植樟子松 570 株，平台总长 380m，植树区域宽 6 米（平台宽 10 米，根据栽植行距 2m、株距 2m，每 4m²种植 1 株），覆土量 71.25m³（穴植坑规格：0.5×0.5×0.5），采底全面覆土面积 1.95hm²（1 公顷=100m×100m 根据行株距 2×2 1 公顷=51 株×51 株=2601 株），全面覆土厚度为 0.3m，覆土量 5850m³，露天采场共需覆土量为 5921.25m³。覆土来源为临时排土场储存土壤，详见表 5-3。

表 5-3 各复垦单元覆土工作量一览表

复垦单元	面积 (hm ²)	厚度/株 (m)	覆土量 (m ³)	土源类型
露天采场平台	0.38	570株×0.125	71.25	覆土
露天采场采底	1.95	0.3m(厚度)	5850	覆土
合计	2.33		5921.25	

4、土壤培肥工程

对覆土后的土壤采用生物化学措施恢复土壤活力，对采场底部种植乔木林地树

下进行播种，播种多年生草本植物。预计撒播草种面积 1.95hm^2 ，施撒化肥面积 1.95hm^2 。

5、植被恢复工程

对清理后的场地栽种樟子松进行植被恢复。植被种植工程：开采平台覆土穴栽（穴植坑规格： $0.5\times 0.5\times 0.5$ ），平台面积为 0.38hm^2 ，平台种植面积为 2280m^2 （平台总长 $\times$ 植树区域宽6米），平台总长380m，种植樟子松570株（平台宽10米，根据栽植行距2m、株距2m，每 4m^2 种植1株 $380\times 6\div 4=570$ 株），采底以带状方式栽植，一行为一带，带土，株行距 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ；行的方向与当地盛行风向平行。本区选取与周边景观相协调的樟子松（树高0.4m-0.5m）。采底种植面积为 1.95hm^2 （1公顷= $100\text{m}\times 100\text{m}$ 根据行株距 2×2 1公顷= $51\text{株}\times 51\text{株}=2601\text{株}$ ），种植樟子松5072株，露天采场共需种植株樟子松5642株。

6、监测与管护工程

1) 监测工程。根据本项目工程设计内容, 露天采场底部设置土壤、植被监测点1个，按照每年一次的监测频率, 对项目区植被效果、土壤质量进行定期定点监测, 样点持续监测时间为3年。

2) 管护工程。结合本复垦单元的实际特点, 管护面积为 2.33hm^2 （复垦区去除边坡面积 0.43hm^2 ）。

具体工作量见工作量表5-4：

表 5-4 土地复垦工程量统计表

序号	工程或费用名称	计量单位	合计
一	土壤重构工程		
1	土地剥覆工程		
1)	表土覆盖	100m^3	59.2125
2	平整工程		
1)	场地平整	100m^3	69.90
3	生物化学工程		
1)	撒播草种(高羊茅)	hm^2	2.33
2)	施撒化肥	hm^2	2.33
3)	栽植乔木(樟子松)	100株	56.42
二	复垦监测与管护		
1	复垦植被监测工程	次	3
2	土壤质量监测工程	次	3
3	土地损毁监测工程	次	35

4	管护工程	hm ²	2.33
---	------	-----------------	------

四、含水层破坏修复

根据矿山地质环境现状及预测评估结果，矿山开采不会造成矿区及周围地表水体漏失，不会影响矿区及周围生产生活供水，对含水层的影响较轻。因此，本方案只提出意向性保护与恢复治理措施，不做具体的工程设计。

五、水土环境污染修复

根据矿山地质环境现状及预测评估，矿山开采造成水土环境污染发生的可能性小，对水土环境污染影响程度较轻。因此，本方案只提出意向性保护与恢复治理措施，不做具体的工程设计。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

1. 目标

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，保护人民生命和财产安全，促进经济的可持续发展，实现经济效益、环境效益和社会效益的统一，具体要达到如下目的：

- （1）地质灾害得到有效治理，不出现因地质灾害造成人员伤亡和重大财产损失；
- （2）地形地貌景观得以有效恢复，使矿区地形地貌景观与周边环境和谐协调；
- （3）及时处理崩塌落石隐患等地质灾害，恢复土地使用功能；

2. 任务

（1）建立健全的组织管理体系，以主要领导为首的矿山环境保护与治理恢复领导小组，全面负责本项目的实施，设立项目专项资金帐户，制订专款专用的财务制度；

（2）治理潜在地质灾害隐患；

（3）对矿山活动中形成的地形地貌景观进行整理，尽可能恢复原有地貌景观，使矿区地形地貌景观与周边环境和谐协调；

（4）治理初期采动破坏的土地；

（5）建立和完善矿山地质环境监测系统，定期对矿山地质环境进行监测。

（二）监测设计

矿山地质环境监测主要采用人工巡查的方式，对监测点周边约 50m 的范围进行巡查，主要巡查内容包括评估区内崩塌边坡情况及变化，对开采过程和开采终了进行变形监测，掌握地质灾害的破坏程度，对已设置监测点的监测结果进行认真地记录，确保监测数据的真实性。定期对监测结果进行整理分析，整理分析周期不大于一年。由专业技术人员按年度将所监测的资料结合气象、水文进行汇总、分析、总结。对监测点可能出现的情况，及时进行评估与预测，发现问题及时上报解决，确保生命、财产安全。预警可由矿方通过设警示牌、告示、广播、电话通知等形式。因地形地貌景观在矿山生产期间不可避免，采矿终了后可通过复垦方式有效改善，故不设计监测工程措施。故仅对崩塌地质灾害进行监测。

巡查频率：由矿山企业专人定时巡查，每季度 2 次。

（三）技术措施

对不稳定边坡地段可采取措施将松动的危岩或者局部不稳定的松动大块石清除，消减安全隐患。

（四）主要工程量

方案使用年限内共进行人工巡查 134 次。

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

为确保复垦恢复生态效果，在矿山服务期满后其生态系统能够长久、可持续的维持下去，其中最主要的就是复垦土地的复垦效果监测。监测应在矿山复垦后进行。发现问题针对性解决问题，确保复垦生态恢复的成果可靠，并融入当地生态环境。

（二）工程设计

1. 复垦效果监测

效果监测包括土壤质量监测、复垦植被监测、复垦配套设施监测等三方面内容。

1)、土壤质量监测

本方案设计将复垦区设置 1 个监测点。按照每年一次的监测频率，对项目区土壤质量进行定期定点监测，样点持续监测时间为 3 年，需要对其进行土壤质量监测。

本复垦方案监测方法以《土地复垦质量控制标准》为准。监测内容包括地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH 值）、有机质含量等。

2)、复垦植被监测

本复垦方案对复垦为乔木林地区域进行植被监测。

本方案采用样方随机调查法，监测复垦后林地和草地区域的植物生长势、高度、种植密度、成活率、覆盖度、产草量等。本方案设计将复垦区域设置 1 个植被效果监测点，每年监测 1 次，监测 3 年。

2. 土地损毁监测

项目损毁监测内容是针对复垦责任范围的土地损毁情况进行监测，复垦责任范围按照每年 2 次的监测频率，对项目区土地损毁情况进行定期定点监测，主要进行地表移动测量和地表变形监测，样点持续监测时间为 4.4 年，设置 4 个土地损毁监测点。

3. 管护措施

(1) 水分管理

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

(2) 养分管理

为在复垦期快速提高生产力，可施用生物有机复合肥。常用的肥料为堆肥、家禽粪等。施肥时间为春季和初夏；施肥时期为幼林施肥、中龄林施肥和近熟林施肥；施肥量可以根据树种、土壤、林龄和肥料种类来确定；林木的施肥方法主要有基肥和追肥，追肥又分为撒施、条施、沟施、灌溉施肥和根外追肥等。可根据项目区实际情况来进行操作。

(3) 林木修枝

林带刚进入郁闭阶段时，要采取树种修枝。通过修枝，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。

(4) 林木密度调控

林带郁闭后，抚育工作的主要任务是通过人为干涉，调节树种间的关系，调节林带的结构，保证主要树种的健康生长。同时，通过这一阶段的抚育修枝间伐，为当地提供相当的经济效益。林带的树种组成与密度基本处于稳定状态，但是仍应隔一定时间对林带进行调节，及时伐掉枯梢木和病腐木等。

(5) 林木病虫害防治

对于林带中出现各类树木的病、虫、害等要及时进行管护。对于病株要及时砍伐防治扩散，对于虫害要及时地施用药品等控制灾害的发生。

(6) 苗木补植措施

对新植树木进行养护，及时对松动、倾斜的树木进行扶正、加固及重新绑扎。及时清理死株和植被内的枯死枝、病虫枝并迅速进行补植，提高苗木成活率、保存率。采取春季苗木补植，对所需补植苗木的苗源进行精心选择，以适地适树，乡土树种的原则，依据项目区实际情况进行补植工作。

补植着重环节措施如下：

a. 控制好苗木运输过程中水分的散失，应做到苗木既到既栽，尽量避免出现苗木到场不能及时栽植的情况、

b. 新补植的树木根据不同树种进行适期、适量的灌溉。

(三) 技术措施

1. 复垦效果监测

复垦工作结束后，采用人工现场调查、量测、辅以遥感技术方法，定期对植物生长势、高度、密度、成活率、郁闭度等进行监测，在复垦规划的服务年限内，对复垦效果进行动态监测。

2. 土壤质量监测

本项目复垦方向为乔木林地，由于矿山开采会影响土壤肥力，需委托有资质的单位制定并实施土壤质量监测方案，监测内容为 pH 值、有机质，其监测方法以《中华人民共和国国家标准土壤 pH、有机质测定法》为准，采用动态监测，监测频率每年至少一次。

3. 土地损毁监测

采用 GPS 定位仪、照相机、标杆、尺子、采集化验等对土地复垦区范围内土地破坏类型和面积、基本特征及复垦工程措施实施相关影响进行定点监测记录。

4. 管护措施

(1) 养分管理

复垦区域主要靠种植绿肥作物和固氮植物以及植物的枯枝落叶，动物的粪便等来增加土壤营养物质，少量的无机肥也可适当使用。

(2) 林木病虫害防治

对于林带中出现各类林木的病、虫、害等要及时的进行管护。对于病株要及时的砍伐防治扩散，对于虫害要及时的施用药品等控制灾害的发生。

（3）灌排措施

本项目所在地年平均降雨量为 500mm，当地林区靠自然降水生长。仅在植物苗期，需采用水车供水，人工补给植物所需的水分，当植物生长稳定后，依靠自然降水完成植物生长所需水分补给。本方案不另设计排灌系统。

（四）主要工程量

1. 土壤质量监测：1 次/年 · 1 点，监测 3 年。
2. 植被复垦效果监测：1 次/年 · 1 点，监测 3 年。
3. 土地损毁监测：2 次/年 · 4 点，监测 4.4 年。
4. 管护面积：2.33hm²，管护时间：3 年。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

针对不同的恢复治理区地质环境问题的类型、规模及其危害程度，在矿山开采期间根据矿山开采实际情况，坚持“边开采，边复垦”的原则，建立工程措施、植被恢复措施、生物化学措施及监测措施相结合的地质环境治理与土地复垦体系。

通过措施布局，力求使由矿山开采造成的地质环境问题和土地损毁得以集中和全面的治理，在发挥工程措施控制性和速效性特点的同时，充分发挥生物措施的长效性和美化效果，有效防止地质环境问题，恢复和改善项目区生态环境。

双鸭山市南露天石灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦，主要的工程内容有平整、覆土、以带状方式栽植林地、穴栽方式种植地锦；露天采场覆土后对采场底栽植树下进行撒播草籽、施肥、对项目区土地复垦监测和植被管护。预计施工的地带包括矿区采矿许可证范围内以及周边影响区域。

预计 2025 年土地复垦面积约 0.07hm^2 。平整面积 0.07hm^2 、覆土面积 0.07hm^2 ；土壤培肥工程为 0.26hm^2 ；撒播高羊茅草面积为 0.26hm^2 。

（一）阶段划分

矿山剩余服务年限为 4.4 年，故本方案恢复治理和土地复垦期为 8.4 年（2024 年 12 月-2029 年 4 月），共分为 2 个阶段。第一阶段（近期阶段）：2024 年 12 月-2029 年 4 月；第二阶段（1 年治理期、3 年管护期）：2029 年 5 月-2033 年 4 月。根据阶段划分、土地复垦责任范围、矿山的开采时序和土地复垦适宜性评价结果等，合理的确定了各阶段、各土地复垦方向的复垦位置。本方案的复垦责任范围涉及露天采场底平台、露天采场边坡等。

依据边开采边复垦治理的原则，矿山开采期间，对开采完毕，不会继续占用的阶段平台、矿区外等复垦区进行复垦和治理；矿山开采完毕后，露天采场采底在被垫平后，可以复垦为樟子松。临时排土场安排在最后一个阶段治理。

（二）目的任务

本方案总的矿山地质环境保护与恢复治理目的与任务是预防地质灾害、修复地形地貌景观破坏等。本方案主要涉及的环境恢复治理措施有安装警示牌、种植五叶地锦和地质环境监测工程等。项目区面积为 3.36hm^2 ，复垦区面积为 2.76hm^2 ，可实

现土地复垦面积为 2.33hm²，未复垦土地为露天采场较陡边坡，采场边坡面积为 0.43hm²，土地复垦率为 84.42%。

二、阶段实施计划

（一）矿山地质环境治理阶段实施计划

1、矿山地质环境保护

本次矿山地质环境保护与恢复治理将评估区划分为重点防治区和一般防治区。在本方案适用年限内，针对防治区内不同时期内出现和可能出现的各类环境地质问题统一部署开展防治工作。根据矿山地质环境影响评价结果，结合矿山地质环境保护与恢复治理服务年限和开采规划。矿山地质环境保护与恢复治理总体工作部署见表 6-1。

表 6-1 矿山地质环境保护与恢复治理总体工作部署

阶段	年度	工程内容	实施地点
一	2024. 12-2025. 11	安装警示牌	采场边坡顶部及采场入口
		表土养护	排土场边坡处
		设置崩塌监测点	边坡处
	2025. 12-2026-11	崩塌监测点	边坡处
	2026. 12-2027-11	崩塌监测点	边坡处
	2027. 12-2028-11	崩塌监测点	边坡处
	2028-12-2029. 4	崩塌监测点	边坡处
二	2029. 5-2033. 4	种植五叶地锦	项目区内平台底边沿
		覆土	种植地锦区域
		崩塌监测	边坡处

（二）土地复垦阶段实施计划

为了能够明确阶段复垦任务和阶段资金使用计划，本方案结合土地损毁预测、土地复垦适宜性评价等制定复垦工作计划安排，使本方案更具有可操作性和可行性，但必须保证复垦工作每年进行，以满足国家对土地复垦工作不跨年的要求。

为合理确定安排各阶段的复垦目标及任务，根据采石场开采投产情况，对复垦工作进行细致安排。矿山土地复垦工作部署见表 6-2。

表 6-2 土地复垦总体工作部署

阶段	年度	工程内容	实施地点
一	2024.12-2025.11	平整、覆土、培肥、撒草籽、种植樟子松	工业场地排土场西部
	2025.12-2026-11	平整、覆土、培肥、撒草籽、种植樟子松	采场平台
	2026.12-2027-11	平整、覆土、培肥、撒草籽、种植樟子松	采场平台
	2027.12-2028-11	平整、覆土、培肥、撒草籽、种植樟子松	采场平台
	2028-12-2029.4	平整、覆土、培肥、撒草籽、种植樟子松	采场平台
二	2029.5-2033.4	平整、覆土、培肥、撒草籽、种植樟子松	采场平台、采底、工业场地

三、近期年度工作安排

根据矿山地质环境治理工作总体部署，确定年度实施目标如下：具体实施细则及工作量见表 6-3 以及表 6-4。

表 6-3 矿山地质环境保护与恢复治理工程实施计划

阶段	治理年度	治理区	矿山地质环境保护与恢复治理工程						
			设置警示牌	种植五叶地锦	覆土	编织袋围挡工程	表土养护	崩塌监测	总价
			个	100 株	m ³	100m ³	hm ²	点次	万元
一	2024. 12-2025. 11	临时排土场	1			0. 55	0. 39	-	0. 4
		采场边坡顶部及采场入口	1					16	
	2025. 12-2026-11	采场边坡顶部及采场入口						16	0. 32
	2026. 12-2027-11	采场边坡顶部及采场入口						16	0. 32
	2027. 12-2028-11	采场边坡顶部及采场入口						16	0. 32
	2028-12-2029. 4	采场边坡顶部及采场入口						6	0. 12
二	2029. 5-2033. 4	项目区内平台底边沿	1	22. 80	0. 45			64	3. 61
合计			3	22. 80	0. 45	0. 55	0. 39	134	5. 11

表 6-4 矿山土地复垦工程实施计划

阶段	治理年度	治理区	矿山土地复垦工程								
			表土回覆工程	场地平整	土壤培肥	栽植樟子松	撒播高羊茅草	植被效果监测	土壤质量监测	管护	总价
			100m ³	100m ³	hm ²	100 株	hm ²	点次		hm ²	万元
一	2024. 12-2025. 11	临时排土场西部	7. 80	7. 80	0. 26	-	0. 26				1. 33
	2025. 12-2026-11	采场平台	0. 21	0. 21	-	1. 68	-	-	-	-	0. 52
	2026. 12-2027-11	采场平台	0. 19	0. 19	-	1. 52	-	-	-	-	0. 47
	2027. 12-2028-11	采场平台	0. 15	0. 15	-	1. 22	-	-	-	-	0. 38
	2028-12-2029. 4	采场平台	0. 16	0. 16	-	1. 28	-	-	-	-	0. 39
二	2029. 5-2033. 4	采场平台、采底、工业场地	52. 13	61. 39	2. 07	62. 12	1. 86	3	3	1. 96	28. 35
合计			60. 64	69. 90	2. 33	67. 82	2. 07	3	3	1. 96	31. 44

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

（一）编制原则

- 1、符合国家有关的法律、法规规定；
- 2、土地复垦投资应进入工程总估算中；
- 3、工程建设与复垦措施同步设计、同步投资建设；
- 4、高起点、高标准原则；
- 5、指导价与市场价相结合的原则；
- 6、科学、合理、高效的原则。

（二）编制依据

- 1、 黑龙江省工程造价信息网（2024 年第三季度）；
- 2、《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》（黑财建[2013]294 号）；
- 3、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过度实施方案的通知》（国土资厅发（2017）19 号）；
- 4、《财政部、国家税务总局、海关总署公告》（2019 年第 39 号）；
- 5、《土地复垦方案编制实务》（国土资源部土地整理中心，2011 年）；
- 6、根据前述第 5 章矿山地质环境治理和土地复垦工程设计以及工程量测算。

（三）工程费用组成

矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程费用主要由工程施工费、设备费、其他费用、监测与管护费和预备费五部分组成。

a) 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

1) 直接费

直接费包括直接工程费、措施费。

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=定额劳动量（工日）×人工预算单价（元/日）

人工费根据《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》（黑财建[2013]294 号），确定甲类工、乙类工工资水平，甲类工为 58.04 元/工日，乙类工为 45.03 元/工日（见表 7-1 和表 7-2）。

材料费=定额材料用量×材料预算单价

施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）

表 7-1 人工预算单价计算（甲类工）

地区类别	六类地区	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价（元）
1	基本工资	540 元/月×12 月×1÷(250-10) 工日	27.00
2	辅助工资		8.939
(1)	地区津贴	45*12/(250-10)	2.25
(2)	施工津贴	3.5 元/天×365 天×0.95÷(250-10)工日	5.057
(3)	夜餐津贴	(3.5+4.5)÷2×0.2	0.80
(4)	节日加班津贴等	27.00 元/工日×(3-1)×11÷250 工日×0.35	0.832
3	工资附加费		22.10
(1)	职工福利基金	(27.00+9.004) ×14%	5.031
(2)	工会经费	(27.00+9.004) ×2%	0.719
(3)	养老保险	(27.00+9.004) ×30%	10.782
(4)	医疗保险	(27.00+9.004) ×4%	1.438
(5)	工伤保险	(27.00+9.004) ×1.5%	0.539
(6)	职工失业保险金	(27.00+9.004) ×2%	0.719
(7)	住房公积金	(27.00+9.004) ×8%	2.875
4	人工工日预算单价		58.04

表 7-2 人工预算单价计算（乙类工）

地区类别	六类地区	定额人工等级	乙类工
序号	名 称	计算式	单价（元）
1	基本工资	445 元/月×1.0783×12 月×1÷（250-10）工日	22.25
2	辅助工资		5.634
(1)	地区津贴	45*12/(250-10)	2.25
(2)	施工津贴	2.0 元/天×365 天×0.95÷（250-10）工日	2.89
(3)	夜餐津贴	(3.5+4.5)÷2×0.05	0.2
(4)	节日加班津贴	22.25 元/工日×(3-1)×11÷250 工日×0.15	0.294
3	工资附加费		17.149
(1)	职工福利基金	(22.25+5.657) ×14%	3.904
(2)	工会经费	(22.25+5.657) ×2%	0.558
(3)	养老保险	(22.25+5.657) ×30%	8.365

地区类别	六类地区	定额人工等级	乙类工
(4)	医疗保险	$(22.25+5.657) \times 4\%$	1.115
(5)	工伤保险	$(22.25+5.657) \times 1.5\%$	0.418
(6)	职工失业保险基金	$(22.25+5.657) \times 2\%$	0.558
(7)	住房公积金	$(22.25+5.657) \times 8\%$	2.231
4	人工工日预算单价		45.03

表 7-3 施工用水价格计算表

参数	单位	取值	
时间利用系数	—	0.75	
能量利用系数	—	0.8	
供水损耗率	%	6.5	
供水设施维修摊销费	元/m ³	0.03	
水泵组（台）班总费用	元	314.57	
水泵额定容量之和	m ³ /小时	60	
项目		计算式	合计
施工综合用水价格	元/m ³	$[5] \div ([6] \times 8 \text{ 小时} \times [1] \times [2]) \div (1-[3]) + [4]$	1.20

表 7-4 材料单价计算表

序号	名称及规格	单位	原价根据	预算价格
1	樟子松	株	双鸭山市 2024 年 11 月市场价	14.00
2	五叶地锦	株	双鸭山市 2024 年 11 月市场价	4.00
3	高羊茅（草籽）	kg	双鸭山市 2024 年 11 月市场价	50.00
4	警示牌	个	双鸭山市 2024 年 11 月市场价	200.00

表 7-5 材料单价计算表

名称及规格	单位	原价根据	单位毛量(吨)	每吨运费(元)	价 格 (元)						材料限价	材料价差
					原价	去税价格	采购及保管费	运到工地仓库价	保险费	预算价格		
柴油 0 #	t	市场价	1	4.81	8435.70	7465.22	149.4	7470.03	14.93	7634.36	4500	3134.36

注：根据发改委 2024 年 11 月 30 号 0 号柴油价格计算，每吨运费为 4.81 元。保管费为运到仓库价格*2%，保险费为去税价*2‰。

表 7-6 施工机械台班费计算表

编号	机械名称	台班费	一类 费用 小计	二类费用				柴油（元/kg）	
				二类 费用 合计	人工费（元/日）		动力 燃料 费小 计	数量	金额
					工日	金额			
1013	59kw 推土机	389.54	75.46	314.08	2	116.08	198.00	44	198.00
1016	103kw 推土机	773.80	311.22	462.58	2	116.08	346.50	77	346.50
1021	59kw 拖拉机	461.98	98.40	363.58	2	116.08	247.50	55	247.50
1004	挖掘机油 1m³	776.49	336.41	440.08	2	116.08	324.00	72	324.00
1008	装载机 1m³	430.29	98.21	332.08	2	116.08	216.00	48	216.00
4011	自卸汽车 5t	351.94	99.25	252.69	1.33	77.19	175.50	39	175.50
4012	自卸汽车 8t	534.55	206.97	327.58	2	116.08	211.50	47	211.5
1052	三铧犁	11.37	11.37						
补 4	洒水车	100.52							
1031	铲运机 6-8m³	731.68	381.60	350.08	2	116.08	234.00	52	234.00
1022	拖拉机 74KW	560.54	142.96	417.58	2	116.08	301.50	67	301.50
1007	挖掘机液压 2m³	1367.47	796.89	570.58	2	116.08	454.50	101	454.50

②措施费

措施费，是指为完成工程项目施工，发生与该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。主要包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、特殊地区施工增加费和安全及文明施工措施费。结合本生产项目土地复垦工程施工特点，措施费按直接工程费的 5%计取。

2) 间接费

间接费由规费和企业管理费组成。结合本生产项目土地复垦工程施工特点，间接费按直接工程费的 5%计算。

3) 利润

利润是指按规定应计入工程造价的利润，按直接费和间接费之和的 7%计算。

4) 税金

根据财政部、国家税务总局、海关总署公告（2019 第 39 号）要求，4 月 1 日起，建筑工程增值税税率由 10%调整至 9%。计算基础为税前工程造价。

实际税负为销项税减去进项税后的余额。

b) 其他费用

其他费用包括：前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费。

1) 前期工作费

指土地复垦工程在工程施工前所发生的各项支出，包括：土地与生态现状调查费、土地勘测费、土地复垦方案编制费、阶段性实施方案编制费、科研试验费和工程招标代理费。

根据生产项目特点，同时依据《土地复垦方案编制实务》，确定前期工作费按工程施工费的 5%计取。

2) 工程监理费

工程监理费是指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程的监督与管理所发生的费用。根据《土地复垦方案编制实务》规定，工程监理费按工程施工费的 2%计算。

3) 竣工验收收费

竣工验收收费指复垦工程完工后，因工程竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出，主要包括：工程复核费、工程验收费、工程决算编制与审计费，复垦后土地重估与登记费和标识设定费。根据《土地复垦方案编制实务》规定，竣工验收收费按工程施工费的 3.00%计取。

4) 业主管理费

业主管理费指业主单位在土地复垦工程立项、筹建、建设等过程中所发生的费用，包括工作人员的工资、工资性补贴、施工现场津贴、社会保障费用、住房公积金、职工福利费、劳动保护费等。依据财政部、国土资源部《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》，业主管理费按工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收收费之和的 2.8%计取。

d) 监测与管护费

监测与管护费由矿山地质环境监测费、复垦监测费、管护费（植被工程）构成。

1) 矿山地质环境监测费

矿山地质环境监测费主要由地质灾害监测费。费用估算根据中国地质调查局《地质调查项目预算标准》，并参照同类矿山地质环境监测取费标准进行。

地质灾害监测：通过询价，每个监测点位监测费约为 200 元/次。

2) 复垦效果监测费

复垦植被效果监测：通过询价，每个监测点位监测费约为 100 元。

土地损毁监测：通过询价，每个监测点位监测费约为 300 元。

土壤质量监测：通过询价，每个监测点位监测费约为 600 元。

项目区管护费用包括材料费以及人工费，人工按乙类工计算。

3) 管护费

土地复垦工程实施后，对土地复垦区域内的植被管护是一项很重要的工作。本方案管护费按 3895.48 元/hm²·年计取。

e) 预备费

1) 基本预备费

基本预备费是为了解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。按工程施工费、设备费和其他费用三项之和的 8.00%计取；

f) 价格水平年

根据本分方案实际情况，本方案的价格水平年为 2024 年三季度。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

(一) 总工程量

本矿山地质环境治理主要实物工作量见表 7-7。

表 7-7 矿山地质环境治理主要实物工作量表

工程项目	工程措施	单位	工作量	治理时间
恢复植被	警示牌	个	3	开采阶段
	覆土	100m ³	0.45	形成终了边坡后
	崩塌监测	次	134	形成终了边坡后
	种植地锦	100 丛	22.80	形成终了边坡后
	剥离土播撒草籽	hm ²	0.25	表土剥离后
	编织袋围挡工程	100m ³	0.45	表土堆放后

(二) 单项工程量与投资估算

按照立足矿山实际、可操作性的原则，尽可能以最小的工作量，最好地完成矿山地质环境治理。根据上述矿山地质环境治理工程部署、工程量及工程技术手段，参照以上标准，本方案适用期矿山地质环境治理静态投资总费用 5.11 万元。详见表 7-8。

表 7-8 矿山地质环境治理总费用估算总表

序号	工程或费用名称	概算金额(元)	各项费用占总费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	19895.20	38.94
二	设备费	0	
三	其他费用	2602.29	5.09
四	监测费	26800	52.45
(一)	人工巡查	26800	52.45
五	预备费	1799.80	3.52
(一)	基本预备费	1799.80	3.52
六	静态总投资	51097.30	100

表 7-9 矿山地质环境治理施工费估算表

序号	定额 编号	工程名称	计算单位	工程量	单价 (元)	合计 (元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1		警示牌	个	3	200	600.00
2	1-299	覆土	100m ³	0.45	1028.03	542.87
3	9-018	栽植地锦	100 丛	22.80	589.50	13440.60
4	9-030	剥离土播撒草籽	hm ²	0.25	2744.71	686.18
5	补子目 3	编织袋围挡工程	100m ³	0.45	10279.01	4625.55
合 计						19895.20

表 7-10 矿山地质环境治理其他费用估算表

序号	费用名称	计算基数	费率 (%)	预算金额 (元)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	工程施工费 (19895.20)	5	994.76
2	工程监理费	工程施工费 (19895.20)	2	397.90
3	竣工验收费	工程施工费 (19895.20)	3	596.86
4	业主管理费	工程施工费+前期工作费+ 工程监理费+竣工验收费 (21884.72)	2.8	612.77
总 计				2602.29

表 7-11 地质环境监测费用汇总表

项目内容		单位	工作量	单价（元）	概算
					费用（元）
崩塌监测	人工巡查	次	134	200.00	26800.00
小计	-	-	-	-	26800.00

表 7-12 矿山地质环境治理基本预备费估算表

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	小计	费率	合计（元）
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
一	基本预备费	19895.20	—	2602.29	22497.50	8%	1799.80
总计							1799.80

表 7-13 种植地锦施工费单价分析表

定额编号： 9-018		定额单位：100 株			
工作内容：挖坑、栽植，浇水，覆土保栽，整形，清理		金额单位：元			
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				481.38
(一)	直接工程费				458.46
1	人工费				45.21
	甲类工	工日			0.00
	乙类工	工日	1	45.03	45.03
	其他人工费	%	0.4	45.03	0.18
2	材料费				413.25
	树苗（灌木）	株	102	4	408.00
	水	m ³	3	1.20	3.60
	其他材料费	%	0.4	411.6	1.65
(二)	措施费	%	5	458.46	22.92
二	间接费	%	5	481.38	24.07
三	利润	%	7	505.45	35.38
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9	540.83	48.67
合计					589.50

表 7-14 编织袋围挡工程施工费单价分析表

定额编号：补子目 3				定额单位：100m ³	
工作内容：平整边坡坡脚、编织袋装土、堆放编织袋土装围挡				金额单位：元	
编号	项 目 名 称	单位	数量	单价	合价
一	直接费				8393.67
(一)	直接工程费				7993.97
1	人工费				6335.72
(1)	乙类工	工日	140	45.03	6304.2
(2)	其他人工费	%	0.5	6304.2	31.52
2	材料费				1658.25
(1)	编织袋	个	3300	0.5	1650
(2)	其他材料费	%	0.5	1650	8.25
(二)	措施费	%	5	7993.97	399.7
二	间接费	%	5	8393.67	419.68
三	利润	%	7	8813.35	616.93
四	材料差价				0
五	税金	%	9	9430.28	848.73
合计					10279.01

表 7-15 播撒草籽施工费单价分析表

定额编号：9-030

金额单位：元

工作内容：种子处理、人工播草籽、不覆土。定额单位：hm²

编号	名 称	单位	数量	单价（元）	费用（元）
一	直接费				2241.29
(一)	直接工程费				2134.56
1	人工费				94.56
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	2.1	45.03	94.56
2	材料使用费				2040
	高羊茅	kg	40	50	2000
	其他费用	%	2	2000	40
(二)	措施费	%	5	2134.56	106.73
二	间接费	%	5	2241.29	112.06
三	利润	%	7	2353.35	164.73
四	税金	%	9	2518.09	226.63
	合计				2744.71

表 7-16 覆土工程施工费单价分析表

定额编号：1-298			定额单位：100m ³		
工作内容：挖装、运输、卸除、空回运距 0-0.5km。			金额单位：元		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				690.98
(一)	直接工程费				658.08
1	人工费				42.83
	甲类工	工日	0.09	58.04	5.22
	乙类工	工日	0.79	45.03	35.57
	其他费用	%	5	40.79	2.04
2	机械费				615.25
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.19	776.49	147.53
	推土机 59kw	台班	0.11	389.54	42.85
	自卸汽车 8t	台班	0.74	534.55	395.57
	其他费用	%	5	585.95	29.30
(二)	措施费	%	5	658.08	32.90
二	间接费	%	5	690.98	34.55
三	利润	%	7	725.53	50.79
四	材料价差				166.83
1	柴油	kg	53.30	3.13	166.83
五	税金	%	9	943.15	84.88
合计	-	-	-	-	1028.03

三、土地复垦工程经费估算

(一)总工程量

土地复垦项目预算由工程施工费、设备购置费、其他费用（包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、监测与管护费以及预备费（基本预备费、风险金、预备费）组成。

表 7-17 土地复垦工程量汇总表

序号	工程或费用名称	计量单位	合计
一	土壤重构工程		
1	土地剥覆工程		
1)	表土覆盖	100m ³	59.21
2	平整工程		
1)	场地平整	100m ³	69.90
3	生物化学工程		
1)	撒播草种(高羊茅)	hm ²	2.33
2)	施撒化肥	hm ²	2.33
3)	栽植乔木(樟子松)	100株	56.42
二	复垦监测与管护		

1	复垦植被监测工程	次	3
2	土壤质量监测工程	次	3
3	土地损毁监测工程	次	35
4	管护工程	hm ²	2.33

(二)单项工程量与投资估算

本项目土地复垦工程估算静态总投资为 31.44 万元，本次不考虑价差预备费。
详见表 7-18。

表 7-18 土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（元）	费率（%）
一	工程施工费	224810.83	71.49
二	其他费用	29405.26	9.35
三	监测与管护费	39889.41	12.69
（一）	复垦监测费	12660	4.03
（二）	管护费	27229.41	8.66
四	预备费	20337.29	6.47
（一）	基本预备费	20337.29	6.47
五	静态总投资	314442.79	100.00

表 7-19 土地复垦工程施工费估算表

序号	定额编号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		土壤重构工程				
（一）		土壤剥覆工程				
1	1-299	覆土	100m ³	59.21	1028.03	71429.76
（二）		平整工程				
1	1-178	土地平整	100m ³	69.90	136.83	9564.42
二		生物化学工程				
1	补 2	土壤培肥	hm ²	2.33	2013.38	4691.18
2	9-030	播撒草籽	hm ²	2.33	2744.71	6395.17
三		植被重建工程				
（一）		林地恢复工程				
1	9-003	栽植乔木樟子松	100 株	56.42	1685.46	132730.21
合 计						224810.83

表 7-20 土地复垦其他费用估算表

序号	费用名称	计算基数（元）	费率（%）	金额（元）
1	前期工作费	（工程施工费）224810.83	5	11240.54
2	工程监理费	（工程施工费）224810.83	2	4496.22

3	竣工验收费	(工程施工费) 224810.83	3	6744.32
4	业主管理费	(工程施工费+前期工作费+ 工程监理费+竣工验收费) 247291.92	2.8	6924.17
总 计				29405.26

表 7-21 土地复垦监测与管护费估算表

序号	名称	计量单位	工程量	综合单价 (元)	频率	合计 (元)
一	监测管护工程					
1	土地损毁监测	点	8	300	4.4	10560.00
2	复垦恢复效果监测	点	1	100	3	300.00
3	土壤质量监测	点	1	600	3	1800.00
4	管护工程 (补 3)	hm ²	2.33	3895.48	3	27229.41
合计						39889.41

表 7-22 土地复垦预备费估算表

序号	费用名称	费基 (元)	费率 (%)	金额 (元)
1	基本预备费	(工程施工费+其他费用) 224810.83+29405.26=254216.09	8	20337.29
总计				20337.29

表 7-23 土地平整工程施工费单价分析表

1-178 (推土距离: 0-10
 定额编号: 米、土层厚度 > 0.3 米) 定额单位: 100m³
 工作内容: 推松、运送、卸除、拖平、空回. 金额单位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				90.28
(一)	直接工程费				85.98
1	人工费				4.73
-2	乙类工	工日	0.1	45.03	4.5
-3	其他人工	%	5	4.503	0.23
2	机械费				81.25
-1	推土机 103kw	台班	0.1	773.8	77.38
-3	其他费用	%	5	77.38	3.87
(二)	措施费	%	5	85.98	4.3
二	间接费	%	5	90.28	4.51
三	利润	%	7	94.79	6.64

四	材料价差				24.10
(一)	柴油	kg	7.7	3.13	24.10
五	税金	%	9	125.53	11.30
合计					136.83

表 7-24 覆土工程施工费单价分析表

定额编号：1-299			定额单位：100m ³		
工作内容：挖装、运输、卸除、空回运距 0~0.5km。			金额单位：元		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				690.98
(一)	直接工程费				658.08
1	人工费				42.83
	甲类工	工日	0.09	58.04	5.22
	乙类工	工日	0.79	45.03	35.57
	其他费用	%	5	40.79	2.04
2	机械费				615.25
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.19	776.49	147.53
	推土机 59kw	台班	0.11	389.54	42.85
	自卸汽车 8t	台班	0.74	534.55	395.57
	其他费用	%	5	585.95	29.30
(二)	措施费	%	5	658.08	32.90
二	间接费	%	5	690.98	34.55
三	利润	%	7	725.53	50.79
四	材料价差				166.83
1	柴油	kg	53.30	3.13	166.83
五	税金	%	9	943.15	84.88
合计	-	-	-	-	1028.03

表 7-25 土壤培肥工程施工费单价分析表

定额编号：补 2			定额单位：hm ²		
工作内容：有机肥撒播金额单位：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1644.09
(一)	直接工程费				1565.80
1	人工费				454.80
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	10	45.03	450.3
	其他费用	%	1	450.3	4.50
2	材料费				1111
	肥料	t	0.5	2200	1100
	其他费用	%	1	1100	11
(二)	措施费	%	5	1565.80	78.29
二	间接费	%	5	1644.09	82.20
三	利润	%	7	1726.30	120.84

四	税金	%	9	1847.14	166.24
合计	-	-	-	-	2013.38

表 7-26 播撒高羊茅施工费单价分析表

定额编号：9-030

金额单位：元

工作内容：种子处理、人工播草籽、不覆土。定额单位：hm²

编号	名称	单位	数量	单价（元）	费用（元）
一	直接费				2241.29
(一)	直接工程费				2134.56
1	人工费				94.56
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	2.1	45.03	94.56
2	材料使用费				2040
	高羊茅	kg	40	50	2000
	其他费用	%	2	2000	40
(二)	措施费	%	5	2134.56	106.73
二	间接费	%	5	2241.29	112.06
三	利润	%	7	2353.35	164.73
四	税金	%	9	2518.09	226.63
	合计				2744.71

表 7-27 种植乔木施工费单价分析表

定额编号：9-003

定额单位：100 株

工作内容：挖坑、栽植，浇水，覆土保栽，整形，清理

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1103.95
(一)	直接工程费				1051.38
1	人工费				534.01
(1)	甲类工	工日			0.00
(2)	乙类工	工日	11.80	45.03	531.35
(3)	其他人工费	%	0.50	531.35	2.66
2	材料费				517.37
(1)	树苗（乔木）	株	102.00	5.00	510.00
(2)	水	m ³	4.00	1.20	4.80
(3)	其他材料费	%	0.50	514.80	2.57
(二)	措施费	%	5.00	1051.38	52.57
二	间接费	%	5.00	1103.95	55.20
三	利润	%	7.00	1159.15	81.14
四	材料价差				306.00
(一)	树苗（乔木）	株	102.00	3.00	306.00
六	税金	%	9.00	1546.29	139.17
合计					1685.46

表 7-28 植被管护工程施工费单价分析表

定额编号：补 3

定额单位：hm²

工作内容：洒水车洒水金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				3180.99
(一)	直接工程费				3029.51
1	人工费				2476.65
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	50	45.03	2251.5
	其他费用	%	10	2251.5	225.15
2	机械费				552.86
	洒水车	台班	5	100.52	502.6
	其他费用	%	10	502.6	50.26
(二)	措施费	%	5	3029.51	151.48
二	间接费	%	5	3180.99	159.05
三	利润	%	7	3340.03	233.80
四	税金	%	9	3573.84	321.65
合计	-	-	-	-	3895.48

四、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

综合矿山地质环境治理费用估算和土地复垦费用估算，本方案适用期内工程静态总经费估算为 36.55 万元（其中矿山地质环境治理工程静态投资为 5.11 万元，土地复垦静态投资 31.44 万元）见表 7-29。

表 7-29 总费用构成及汇总表

序号	工程或费用名称	矿山地质环境治理费用 (万元)	土地复垦费用 (万元)	合计 (万元)
一	工程施工费	1.99	22.48	24.47
二	其他费用	0.26	2.94	3.20
三	监测与管护费	2.68	3.99	6.67
四	预备费	0.18	2.03	2.21
五	静态总投资	5.11	31.44	36.55

(二) 年度经费安排

根据方案适用期进度安排，本方案服务年限为 4.40 年。双鸭山市南露天石灰石矿近期四年主要工作安排为矿山地质环境保护与治理，年度经费安排见表 7-30、7.31。

表 7-30 矿山环境治理近期(四年)年度经费安排表

序号	时间	静态投资(万元)
1	2025	1.27
2	2026	1.28
3	2027	1.28
4	2028	1.28

表 7-31 矿山土地复垦近期(四年)年度经费安排表

序号	时间	静态投资(万元)
1	2025	7.86
2	2026	7.86
3	2027	7.86
4	2028	7.86

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障措施

矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程为恢复矿区生态系统健康的重要途径，是一项系统工程，应切实加强组织管理。企业的矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作由单位领导亲自负责，由相关专业技术人员组成小组专门负责矿山恢复治理与土地复垦工作的具体实施，对于地质环境恢复治理与土地复垦的工程严格按照设计和有关操作规程进行施工管理，健全质量管理体系，确保工程顺利实施。

在本方案实施过程中，建设单位应加强与政府主管部门的合作，自觉接受地方主管部门的监督管理，并对主管部门的监督检查情况做好记录，对在监督检查过程中发现的问题应及时处理。对不符合设计要求或质量要求的工程，应及时重建，直到满足要求为止。植被恢复措施施工时，应注意加强植物措施的后期抚育工作，确保植物的成活率，发挥植物的水土保持效益。同时，还要加强宣传，深入开展我国土地基本国情和国策教育，加强地质环境保护及土地复垦法规和政策宣传，提高社会各阶层对环境保护和促进社会经济可持续发展重要作用的认识。

二、技术保障措施

矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程是一项涉及采矿、地质、环境、生态等多学科的综合技术工程，技术性强。为达到地质环境恢复治理与土地复垦工程的预期效果，根据工程进展情况，生产单位在实施过程中将积极与设计单位联系，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，最终达到地质环境恢复治理与土地复垦的目的。方案实施过程中需要具有专业知识的技术人员，确保工程施工的质量及标准。

此外还需要加强有关专业人员的业务培训工作，对于恢复治理与土地复垦的工程及生物措施的实施都需要有专业人员亲临现场，同时接受政府主管部门的监督检查。恢复治理与土地复垦完成后仍需要坚持监护工作，保障复垦工作的成效。

三、资金保障措施

资金是矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作取得成功的重要保证，我公司为保证矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案顺利及时实施，将采取以下资金保

障措施。

1、遵照“谁损毁、谁复垦”的矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作基本原则，落实矿山地质环境恢复治理与土地复垦责任。我公司将实施矿山地质环境恢复治理与土地复垦的资金列入矿山生产建设成本并足额预算，确保矿山地质环境恢复治理与土地复垦资金专款专用。

2、依据《土地复垦条例实施办法》、《矿山地质环境保护规定》、《黑龙江省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》等相关规定，实行矿山企业以采矿权为单位计提基金，在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取和使用情况，基金按照“企业提取、确保需要、规范使用”的原则进行管理。采矿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《矿山地质环境保护与土地复垦方案》中确定的矿山地质环境恢复治理与土地复垦费用逐年计提矿山地质环境治理恢复基金。基金由企业自主使用，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，统筹用于开展矿山地质环境治理恢复和土地复垦。

3、在矿山地质环境恢复治理与土地复垦实施过程中严格执行国家和部门的各项财务制度。按设计落实治理费用，根据矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作内容和工作量合理安排资金使用方向，确保矿山地质环境恢复治理与土地复垦资金合理使用。

4、按着“谁投资、谁受益”的办法，动员社会各界投资参与矿区矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作。

5、矿山地质环境保护与恢复治理资金保障

双鸭山市南露天石灰石矿必须高度重视矿山地质环境保护与恢复治理工作，按相关方案制定的治理规划，分期分批把治理资金纳入每个年度预算之中，确保各项治理工作能落实到位。资金预存参照土地复垦资金预存方式，生产建设周期在三年以下的项目，应当一次性全额预存土地复垦费用。生产建设周期在三年以上的项

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金额的百分之二十。余额按照矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的费用预存计划预存，在生产建设活动结束前一年预存完毕。

本次估算环境治理及土地复垦静态投资 36.55 万元（其中矿山地质环境治理工程静态投资为 5.11 万元，土地复垦静态投资 31.44 万元）。

根据矿山企业提供资料，企业已于 2020 年缴存环境治理及土地复垦保证金 8.3243 万元。用于抵扣 2025 年缴存费用及 2026 年部分费用。

表 8-1 矿山环境治理与土地复垦资金年度缴存计划表

序号	时间	年份	矿山环境治理与土地复垦	2020 年缴存保证金	扣除后实际缴费费用
			总投资（万元）	（万元）	（万元）
1	2025 年-2029 年	2025	7.3108	7.3108	0
		2026	9.7464	1.0135	8.7329
		2027	9.7464	0	9.7464
		2028	9.7464	0	9.7464
合计		36.5500		8.3243	28.2257

四、监管保障措施

经批准后的方案具有法律强制性，不得擅自变更。方案有重大变更的，业主需向自然资源主管部门申请，自然资源主管部门有权依法对方案实施情况进行监督管理。业主应强化施工管理，严格按照方案要求进行施工，并主动与自然资源主管部门取得联系，加强与自然资源主管部门合作，自觉接受自然资源主管部门的监督管理。

对监督检查中发现的问题将及时处理，以便治理与复垦工程顺利实施。企业对主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。监督机构对于不符合设计要求或质量要求的工程责令限期完成整改，直到符合要求为止。

五、效益分析

1. 经济效益

矿山地质环境保护与土地复垦项目是以保证人民生命安全及物质财富不受损害、矿山生态环境得到保护和治理为目的，以创造社会效益、环境效益为主的

建设项目，它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。

实施矿山地质环境保护与土地复垦工程，可以以较少的投入，有效地防范和避免地质灾害的发生并防止对生态环境的继续破坏。通过对地质环境的监测，可以做到提前预报和预防，避免或减少地质环境破坏和地质灾害发生所造成的经济损失；通过对损毁土地进行整治与植被重建，林木品种得到改善，产出价值提高，具有一定的经济效益。

2. 生态环境效益

矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作改善了土地利用结构，恢复了植被覆盖，提高了土地利用率。由于矿山开采，对地表植被产生一定损毁，土地也进一步退化，矿区生态环境遭到了不同程度的损毁。项目区矿山地质环境恢复治理与土地复垦可以恢复或改善生态条件和土壤条件；恢复或保护生物资源；有利于改善土壤的理化性质以及土壤圈的生态环境；增加地表植被促进野生动物繁殖；减少和控制污染，防止水土流失。通过土地复垦即改善了生态环境，又促进了生态的环境可持续发展，为子孙后代造福。

3. 社会效益

矿区复垦产生经济效益和生态效益的同时，也间接的产生社会效益，所谓社会效益，是指人们的社会实践活动对社会发展所起的积极作用或产生的有益效果。显而易见，经济效益的提高，生态效益的改善，直接的影响就是对人民的生活水平和质量的提高，间接的影响是社会和谐，百姓安居乐业。矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作对提高就业机会，提高农民收入，改善农村环境，维护社会稳定，实现社会主义新农村建设的宏伟目标都具有重大和深远意义。

六、公众参与

为了增强土地复垦工作的透明度，保护和尊重地方群众利益，体现项目决策的合理和公正，让群众了解土地复垦工作的开展情况，由土地复垦工作小组负责人会同地方国土资源部门相关人员及相关技术专家到复垦区所在地进行实地调研，广泛征求群众意见。由于本次方案实施后，项目区土地复垦为耕地、林地，可使当地群众受益，故当地群众十分支持土地复垦工作的开展，并愿意积极配合。

1、方案编制中公众参与

a) 前期准备

矿山环境治理及土地复垦公众参与的前期准备包括：

- 1) 查阅矿山提供基础资料，了解矿区自然条件，重点是地形、地貌、土壤和植被以及当地的种植习惯；
- 2) 利用矿山提供资料以及网络资源初步了解项目区经济发展水平；
- 3) 查阅当地土地利用现状以及乡镇级土地利用规划，确定其对复垦方案待复垦区域规划用途的影响；
- 4) 参考矿山环评和水土保持方案确定对矿区土地复垦内容分析，确定矿区土地复垦工作的安排和复垦用途；
- 5) 综合前面资料，设计矿山公众参与问卷调查表。

b) 公众参与实地调研范围与组织形式

本阶段工作主要是进行公众参与实地调研，加强对矿山环境及复垦实地条件的感性认识，通过座谈会、调查问卷、公示等方式听取了解公众意见。公众参与与调查涉及的主要内容有：

- 1) 项目开展对项目区内及周边居民的影响调查；
- 2) 项目对土地造成的损毁，尤其是水土保持损毁等对居民生产生活的影响，公众对土地损毁的了解调查；
- 3) 公众对复垦的了解与期望调查；
- 4) 公众对所采取的复垦技术及措施的意见调查。

c) 矿山环境治理及土地复垦座谈会

为了更好地听取相关政府部门的意见，双鸭山市南露天石灰石矿邀请当地乡镇政府、国土、林业、农业及当地村委会成员等相关部门组织召开了环境治理及土地复垦座谈会。矿方和复垦编制人员分别就矿山现状、开采损毁土地的情况和将采取复垦措施向参会的领导、专家、村民代表做了汇报，并听取了参会人员的意见。

d) 矿山环境治理及土地复垦调查问卷

1) 调查问卷的发放

方案编制人员实地走访了矿山企业，采访了矿区土地权益人，向他们了解当地土地利用状况和土地权属关系。并采取问卷调查的形式，公开征集矿山领导、

职工和当地居民的意见。收集矿区周边公众对于矿区开采以及复垦工作的意见。

表8-2 矿山环境治理及土地复垦项目公众参与调查表

姓 名		性别	男 ☐ 女 ☐	民族		年龄	
单位或家庭住址							
文化程度	小学 ☐ 初中 ☐ 高中 ☐ 中专 ☐ 大学 ☐ 硕士以上 ☐						
序号	问 题	您的答案			备注		
		A	B	C			
1	您对本项目了解程度： A 很了解；B 一般了解；C 不了解						
2	您认为本项目是否有利于地方经济发展：A 是；B 否； C 不清楚						
3	是否担心矿山的开采影响生态环境？ A 担心；B 不担心；C 无所谓						
4	您了解矿山土地复垦吗？ A 了解；B 不了解；C 不清楚						
5	您认为矿山环境治理及土地复垦能否恢复当地生态环境？A 能；B 不能；C 不清楚						
6	（了解矿山环境治理及土地复垦后，）您支持矿山 环境治理及土地复垦吗？ A 支持；B 不支持；C 无所谓						
7	您认为本项目矿山复垦最适宜方向是什么？ A 林地；B 草地；C 耕地 （其他建议请写在备注中）						
8	您愿意监督或参与矿山环境治理及复垦吗？ A 愿意；B 不愿意；C 无所谓						
您对该项目的具体意见和建议：							

2) 调查对象及问卷发放

为充分反映公众对本项目的意见，使调查结果具有代表性，本次调查共发放调查表 30 份，收回有效调查表 30 份，回收率 100%，公众参与调查人员统计情况见表 8-3 所示。

表 8-3 公众参与人员统计情况表

姓名	性别	年龄	职务职称	文化程度	居住地或工作单位
李延平	男	35	工人	高中	新兴村
张波	男	27	工人	高中	新兴村
李军	男	56	农民	初中	新兴村
崔恒滨	男	60	农民	小学	新兴村
张朋波	男	47	工人	高中	新兴村
张双龙	男	27	工人	高中	新兴村
杨军	男	37	工人	高中	新兴村
江永生	男	61	农民	小学	新兴村
张滨	男	60	农民	小学	新兴村
李才	男	48	工人	初中	新兴村
郭庆国	男	46	工人	高中	新兴村
刘延春	男	65	农民	小学	新兴村
郭海涛	男	41	工人	高中	新兴村
崔天平	男	43	工人	初中	新兴村
陈志刚	男	41	工人	高中	新兴村
郭金龙	男	52	农民	初中	新兴村
林禾良	男	48	农民	高中	新兴村
高续文	男	41	工人	初中	新兴村
林乐才	男	70	农民	小学	新兴村
张海龙	男	52	农民	初中	新兴村
田万力	男	27	工人	高中	新兴村
耿化山	男	25	农民	高中	新兴村
张启星	男	48	农民	高中	新兴村
陈吕东	男	43	农民	初中	新兴村
田万忠	男	47	农民	初中	新兴村
田守富	男	45	农民	高中	新兴村
赵春发	男	60	农民	初中	新兴村
刘维忠	男	50	农民	初中	新兴村
张秀德	男	35	农民	高中	新兴村

王延滨	男	56	农民	初中	新兴村
-----	---	----	----	----	-----

3) 调查结果统计

通过对收回的调查问卷整理、分析，获得公众参与结果统计表，见表 8-4。

表 8-4 公众参与问卷调查结果统计表

序号	问 题	统计结果 (%)		
		A	B	C
1	您对本项目了解程度： A 很了解；B 一般了解；C 不了解	65.50	23.50	11.00
2	您认为本项目是否有利于地方经济发展：A 是； B 否；C 不清楚	95.00	10.00	0.00
3	是否担心矿山的开采影响生态环境？ A 担心；B 不担心；C 无所谓	80.00	12.50	7.50
4	您了解矿山土地复垦吗？ A 了解；B 不了解；C 不清楚	72.00	22.20	5.80
5	您认为矿山环境治理及土地复垦能否恢复当地生态环境？A 能；B 不能；C 不清楚	95.00	0.00	5.00
6	(了解矿山环境治理及土地复垦后，) 您支持 矿山环境治理及土地复垦吗？ A 支持；B 不支持；C 无所谓	95.78	2.00	2.22
7	您认为本项目矿山复垦最适宜方向是什么？ A 林地；B 草地；C 耕地 (其他建议请写在备注中)	95.70	4.30	0.00
8	您愿意监督或参与矿山环境治理及复垦吗？ A 愿意；B 不愿意；C 无所谓	91.30	0.00	8.70

e) 土地复垦方案公示

复垦方案送审稿完成之后，在报送自然资源部整理中心评审之前，由矿业权人将复垦方案在矿区附近进行公示，向公众公告内容包括：开采项目情况简介；开采项目对土地损毁情况简介；复垦方向及复垦措施要点介绍；公众查阅环境治理及土地复垦报告书简本的方式和期限，以及公众认为必要时向建设单位或者其委托的报告编制单位索取补充信息的联系方式和期限。

第九章 结论与建议

一、结论

a) 方案服务年限

双鸭山市南露天石灰石矿生产规模为 9 万吨/年, 生产建设规模属小型矿山。矿山生产服务年限为 4.40 年, 本方案适用年限为 8.80 年, 即自 2024 年 12 月-2033 年 4 月。复垦方案基准年为 2024 年 11 月 30 日。

b) 矿山地质环境影响评估级别

综上所述, 评估区重要程度为**较重要区**, 地质环境条件复杂程度为**中等**, 矿山生产规模为**小型**, 依据《技术要求》附录 A “矿山地质环境影响评估分级表”(表 3-5) 可确定评估区矿山环境影响评估级别为**二级**。

c) 矿山地质环境影响现状评估

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T223-2011 (表 E. 1) 中矿山地质环境影响程度分级表, 采用因子叠加(半定量)分析法, 将评估区划分为 2 级 2 个区, 即 1 级 1 个区, II 级 1 个区, 即 1 个严重区 (I) 和 1 个较轻区 (II) (见表 3-6)。

(1) 地质环境影响程度严重区 (I) 主要为矿山开采区域已损毁区域, 面积 0.48hm^2 , 占评估区面积的 11.59%。区内存在的地质灾害影响程度**较轻**, 采矿活动对含水层影响程度**较轻**, 对矿区地形地貌影响程度**严重**, 土地资源影响程度**较轻**。

(2) 地质环境影响程度较轻区 (II) 为矿山拟开采区域、环境影响面积, 面积 3.66hm^2 , 占评估区面积的 88.41%。区内存在的地质灾害影响程度**较轻**, 采矿活动对含水层影响程度**较轻**, 对矿区地形地貌影响程度**较轻**, 土地资源影响程度**较轻**。

综上所述, 现状采矿活动对矿山地质环境影响**严重**。

d) 矿山地质环境影响预测评估

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T223-2011 (表 E. 1) 中矿山地质环境影响程度分级表, 采用因子叠加(半定量)分析法, 将评估区划分为 2 级 2 个区, 即 1 级 1 个区, II 级 1 个区, 即 1 个严重区 (I) 和 1 个较轻区 (II) (见表 3-7、3-8), 详见附图 3。

(1) 地质环境影响程度严重区 (I) 主要为矿山开采区域, 面积 2.76hm^2 , 占评估区面积的 66.67%。区内存在的地质灾害影响程度**较轻**, 采矿活动对含水层影响程度**较轻**, 对矿区地形地貌影响程度**严重**, 土地资源影响程度**较轻**。

(2) 地质环境影响程度较轻区 (II) 为矿山环境影响面积及未破坏区域, 面积 1.38hm^2 , 占评估区面积的 33.33%。预测区内地质灾害危害程度较轻, 采矿活动对含水层影响较轻, 对地形地貌景观影响较轻, 对土地资源影响较轻。

综上所述, 预测采矿活动对矿山地质环境影响**严重**。

e) 矿山地质环境恢复治理分区

根据分区原则和分区方法, 结合矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果以及矿山开采方法, 将双鸭山市南露天石灰石矿矿山地质环境保护与治理恢复划分为重点防治区、一般防治区。

1. 重点防治区 : 为露天采场, 面积合计为 2.76hm^2 , 占评估区总面积的 66.67%。

2. 一般防治区: 包括项目区内未破坏区域及环境影响外扩面积, 面积共为 1.38hm^2 , 占总评估区面积的 33.33%。

f) 土地复垦区与复垦责任范围

根据土地损毁分析与预测结果可知, 项目区面积为 3.36hm^2 , 矿山开采损毁土地面积 2.76hm^2 , 挖损损毁土地面积为 1.96hm^2 。

将损毁区域定为复垦区, 面积为 2.76hm^2 ; 矿山开采结束后, 将损毁区域定为复垦责任范围, 复垦区与复垦责任范围一致, 面积为 2.76hm^2 。包括露天采场等, 复垦区内无基本农田。

将复垦区内各损毁单元全部计入复垦责任范围, 复垦区面积即为复垦责任范围, 面积为 2.76hm^2 。

g) 矿山地质环境恢复治理和土地复垦工程结论

矿山地质环境恢复治理与土地复垦总体工程部署划分为四个阶段。

本方案主要涉及的环境恢复治理措施有场地平整、覆土穴栽地锦和地质灾害监测。

项目区面积为 3.36hm^2 , 复垦区面积为 2.76hm^2 , 可实现土地复垦面积为 2.33hm^2 , 未复垦土地为露天采场较陡边坡, 采场边坡面积为 0.43hm^2 , 土地复垦

率为 84.42%。

本方案主要涉及的土地复垦措施有场地平整、覆土、种植乔木、种植地锦、撒播草籽、施肥、土地复垦监测和植被管护。

h) 资金估算结论

本项目矿山地质环境保护与土地复垦估算静态总投资 36.55 万元，其中矿山地质环境保护估算投资为 5.11 万元，矿山土地复垦估算投资为 31.44 万元。

二、建议

a) 矿山企业开采时严格按照开发利用方案设计进行开采，定期做好监测和防护工作，避免地质灾害的发生。

b) 加强矿山地质环境恢复治理与土地复垦的管理和监督工作，提高保护地质环境的自觉性和思想认识。矿山在开采过程中，认真做好地质环境监测工作，发现问题及时处理。针对矿山开采可能发生的突发事件制定相应的应急预案，做到防患于未然。

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

d) 按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁恢复，谁损毁、谁复垦”的原则，矿山企业应按照本方案要求做好地质环境保护与恢复治理工作，实现资源开发与环境保护协调发展。

矿山地质环境现状调查表

矿山基本概况	企业名称		双鸭山市南露天石灰石矿				通讯地址	黑龙江省双鸭山市岭东区					邮编	155100	法人代表	王立国
	电话		18246986888		传真		坐标	东经 131° 07' 8" 北纬: 46° 0' 7"					矿类	非金属	矿种	石灰岩
	企业规模			小型			设计生产能力/万吨/a		9		生产服务年限		4.40 年			
	经济类型			私营企业												
	矿山面积 km²			0.0336			实际生产能力/万吨/a		0		已服务年限			开采深度/m		350m 至 307m
	建矿时间						生产现状		开采		采空区面积/m²		下元古界兴东群大盘道组			
							采矿方式		露天开采		开采层位					

采矿占用破坏土地	工业广场			露天采场			固体废弃物堆			地面塌陷			总计	已治理面积/m²
	数量/个	面积/m²		数量/个	面积/m²		数量/个	面积/m²		数量/个	面积/m²		面积/m²	
	1	0		1	33600		0	0		0	0		33600	0
	占用土地情况/m²			占用土地情况/m²			占用土地情况/m²			破坏土地情况/m²				
	耕地	基本农田	0	耕地	基本农田	0	耕地	基本农田	0	耕地	基本农田	0	0	0
		其它耕地	0		其它耕地	0		其它耕地	0		0	0		
		小计/m²	0		小计/m²	0		小计/m²	0		小计/m²	0	0	0
	林地		0	林地		25600	林地		0	林地		0	25600	0
	其它土地		0	其它土地		8000	其它土地		0	其它土地		0	8000	0
	合计/m²		0	合计/m²		33600	合计/m²		0	合计/m²		0	33600	0

采矿固体废弃物排放	类型		年排放量/10⁴t		年综合利用量/10⁴t		累计积存量/10⁴t		主要利用方式	
	临时废石堆放								外运	
	合计								外运	

矿山地质环境现状调查续表

含水层破坏情况	影响含水层的类型			区域含水层遭受影响或破坏的面积/ km ²			地下水位最大下降幅度/m		含水层被疏干的面积/m ²			受影响的对象			
	基岩风化裂隙水														
地形地貌景观破坏	破坏的地形地貌景观类型			被破坏的面积/m ²			破坏程度					修复的难易程度			
	低山丘陵			4800			严重					困难			
采矿引起的崩塌、滑坡、泥石流等情况	种类	发生时间	发生地点	规模	影响范围/m ²	体积/m ³	危害					发生原因	防治情况	治理面积/m ²	
							死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	毁坏土地/m ²	直接经济损失/万元				
采矿引起的地面塌陷情况	发生时间	发生地点	规模	塌陷坑/个	影响范围/m ²	最大长度/m	最大深度/m	危害					发生原因	防治情况	治理面积/m ²
								死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	毁坏土地/m ²	直接经济损失/万元			
采矿引起的地裂缝情况	发生时间	发生地点	数量/个	最大长度/m	最大宽度/m	最大深度/m	走向	危害					发生原因	防治情况	治理面积/m ²
								死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	毁坏土地/m ²	直接经济损失/万元			

矿山企业（盖章）：双鸭山市南露天石灰石矿

填表单位（盖章）：双鸭山市南露天石灰石矿

填表人：柳运辉

填表日期：2024 年 12 月 1 日