

密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

项目单位：密山市岩泰矿业有限公司

2024年8月5日

密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：密山市岩泰矿业有限公司

法人代表：张淑云

编制单位：黑龙江省庭川规划设计工程处

总 经 理：孙彦泽

总工程师：耿作梅

项目负责人：任天宝

编写人员：刘璐 任天宝

制图人员：马金利

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿 山 企 业	企业名称	密山市岩泰矿业有限公司			
	法人代表	张淑云	联系电话	13946822226	
	单位地址	密山市兴凯湖乡			
	矿山名称	密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿			
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 以上情况请选择一种并打√			
编 制 单 位	单位名称	黑龙江省庭川规划设计工程处			
	法人代表	孙彦泽	联系电话	15204612555	
	主要 编制 人员	姓名	职责	联系电话	
		任天宝	野外调查		
		刘璐	报告编写		
		任天宝	报告编写		
		马金利	图件制作		
审 查 申 请	<p>我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。</p> <p style="text-align: center;">请予以审查。</p> <p style="text-align: center;">申请单位（矿山企业）盖章</p> <p>联系人：张淑云 联系电话：13946822226</p>				

目录

前言	1
一、任务的由来	1
二、编制目的	1
三、编制依据	2
四、方案适用年限	5
五、编制工作概况	6
第一章 矿山基本情况	8
一、矿山简介	8
二、矿区范围及拐点坐标	8
三、矿山开发利用方案概述	11
四、矿山开采历史及现状	15
第二章 矿区基础信息	16
一、矿区自然地理	16
二、矿区地质环境背景	20
三、矿区社会经济概况	23
四、矿区土地利用现状	23
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	24
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	24
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	26
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	26
二、矿山地质环境影响评估	27
三、矿山土地损毁预测与评估	35
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	38
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	41
一、矿山地质环境治理可行性分析	41
二、矿山土地复垦可行性分析	42
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	50
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	50
二、矿山地质灾害治理	51
三、矿区土地复垦	54
四、含水层破坏修复	59
五、水土环境污染修复	59

六、矿山地质环境监测	60
七、矿区土地复垦监测和管护	61
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	65
一、总体工作部署	65
二、阶段实施计划	65
三、近期年度工作安排	66
第七章 经费估算与进度安排	67
一、经费估算依据	67
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	74
四、总费用汇总与年度安排	80
第八章 保障措施与效益分析	84
一、组织保障	84
二、技术保障	84
三、资金保障	85
四、监管保障	85
五、效益分析	88
六、公众参与	89
第九章 结论与建议	92
一、结论	92
二、建议	94

附图：

附图 1 密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿矿山地质环境问题现状图
(1:2000)

附图 2 密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿矿山土地利用现状图 (1:2000)

附图 3 密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿矿山地质环境问题预测图
(1:2000)

附图 4 密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿矿山土地损毁预测图 (1:2000)

附图 5 密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿矿山土地复垦规划图 (1:2000)

附图 6 密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿矿山地质环境治理工程部署图
(1:2000)

附件：

附件 1 方案编制委托书

附件 2 承诺书

附件 3 矿山地质环境调查表

附件 4 采矿许可证

附件 5 密山市辖区内采矿权剩余储量统计表

附件 8 缴费凭证

附件 7 公众参与调查表

前言

一、任务的由来

密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿（原密山市兴凯湖乡平安采石场）采矿权人：密山市岩泰矿业有限公司；采矿许可证号：2300002011037120109217；开采矿种：水泥用大理岩；开采方式：露天开采；生产规模：12万吨/年；矿区面积：0.0421平方公里；有效期限：2022年6月21日至2024年9月22日该矿于2017年4月编制过《密山市兴凯湖乡胜利采石场土地复垦方案报告书》，《密山市兴凯湖乡平安采石场土地复垦方案报告书》方案服务年限为15.2年（2017年4月-2032年5月）。目前矿山处于停产状态，办理采矿权延续。

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，办理采矿权延续时需要重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，为此，密山市岩泰矿业有限公司于2024年7月10日委托黑龙江省庭川规划设计工程处编制《密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，我单位于2024年8月完成了该方案的编制工作。

二、编制目的

矿山地质环境保护与土地复垦方案报告编制按照“谁生产、谁保护”“谁损毁、谁复垦”的原则，将生产建设单位的地质环境保护与土地复垦目标、任务、措施和计划等落到实处；为地质环境保护与土地复垦的实施管理、监督检查以及矿山地质环境恢复治理保证金和土地复垦费征收等提供依据。编制密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案有利于明确采矿权所有人在

矿山开发过程中对矿山地质环境保护及对损毁土地承担的复垦义务。

根据国务院《土地复垦规定》国家发改委等 7 部委下发的《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发[2006]225 号）和《土地复垦条例》以及根据《矿产资源开采登记管理办法》（国务院第 241 号令）、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号）、《黑龙江省地质环境管理条例》文件要求，并按照“统一规划、源头控制、防复结合”，采取适当的预防控制措施，尽量减少对土地资源不必要的损毁，做到矿山地质环境保护与土地复垦与生产建设统一规划。把矿山地质环境保护与土地复垦指标纳入到生产建设中去，采取必要的矿山环境保护措施减少矿山在生产过程中对环境的破坏，采取必要的土地预复垦措施加强对土地的保护，体现权利和义务的统一。矿山环境保护及土地复垦规划设计方案从生态环境保护和有利于保护土地的角度，根据当地的土地利用状况、生产建设占地情况和自然环境条件，对矿区的矿山环境保护及土地复垦进行规划设计，并提出相应的矿山环境保护及复垦工程措施与实施方案，同时也为相关部门提供管理的依据。

三、编制依据

（一）法律法规

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年 8 月）；
- 2、《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修正版）；
- 3、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年 9 月 1 日）；
- 4、《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月）；
- 5、《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- 6、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日）；
- 7、《中华人民共和国建设项目环境保护条例》（2017 年 10 月）；
- 8、《地质灾害防治条例》（2004 年 3 月）；
- 9、《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令第 592 号）；
- 10、《土地复垦条例实施办法》（2013 年 3 月）；
- 11、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部第 44 号令）；

12、《黑龙江省地质环境保护条例》（黑龙江省十一届人大常委会第 19 号公告）；

13、《中华人民共和国黑土地保护法》（2022 年 6 月 24 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十五次会议通过）；

14、《黑龙江省黑土地保护利用条例》（2021 年 12 月 23 日黑龙江省第十三届人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过）；

15、《中华人民共和国森林法》（2019 年 12 月 28 日修订）。

（二）政策文件

1、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21 号）；

2、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发[2017]19 号）

3、《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资[2006]225 号）；

4、《关于加强土地整理复垦进一步开发工程的通知》（国土资[2008]176 号）；

5、《国土资源部关于贯彻实施<土地复垦条例>的通知》（国土资发[2011]50 号）；

6、《黑龙江省人民政府办公厅关于进一步加强和规范土地复垦工作的通知》（黑政办发[2012]84 号）；

7、《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》（2017 年 8 月）；

8、《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，2017 年 11 月 1 日）；

9、《黑龙江省自然资源厅 黑龙江省农业农村厅关于进一步加强建设占用耕地耕作层土壤剥离利用管理工作的通知》（黑自然资发[2022]163 号）。

（三）标准规范

1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年 12 月）；

2、《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB2719-2021）；

- 3、《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）；
- 4、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2002）；
- 5、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- 6、《滑坡防治工程勘查规范》（DZ/T0218-2006）；
- 7、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；
- 8、《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220-2006）；
- 9、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2019）；
- 10、《地下水动态监测规程》（DZ/T0133-1994）；
- 11、《黑龙江省土地开发整理项目建设标准》；
- 12、《造林技术规程》（GB/T 15776-2016）；
- 13、《地质图用色标准及用色原则》（1:50000）（DZ/T0179-1997）；
- 14、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453.2-2008）；
- 15、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 16、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）；
- 17、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- 18、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；
- 19、《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》（黑财建[2013]294号）；
- 20、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- 21、《建设占用耕地耕作层土壤剥离利用技术规范》（DB 23/T 2913-2021）；
- 22、《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）；
- 23、《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）；
- 24、《区域地质图图例》（GB958-2015）；
- 25、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049-2016）；
- 26、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）；
- 27、《造林技术规程》（GB/T 15776-2016）；
- 28、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- 29、《北方地区裸露边坡植被恢复技术规范》（LY/T 2771-2016）；
- 30、《矿山废弃地植被恢复技术规程》（LY/T 2356-2014）。

（四）地方规划及自然与社会经济资料

- 1、土地利用现状图（局部）；
- 2、项目区所在地的社会经济资料。

（五）技术文件

- 1、《密山市辖区内采矿权剩余储量统计表》（密山市自然资源局）；
- 2、《密山市兴凯湖乡胜利采石场矿产资源开发利用方案》（2017年4月）；
- 3、《密山市兴凯湖乡胜利采石场土地复垦方案报告书》（2017年4月）；
- 4、开发利用方案评审认定书；
- 5、采矿许可证。

四、方案适用年限

密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿为采矿权延续矿山，方案适用年限包括矿山服务年限、治理与复垦年限、管护年限。根据《密山市辖区内采矿权剩余储量统计表》（密山市自然资源局）剩余资源储量为 181.322 万吨，采矿回采率 95%，可采资源量 172.2559 万吨。矿山生产规模 12 万吨/年，矿山设计服务年限约为 14.3 年。即 2024 年 9 月至 2038 年 12 月。恢复治理复垦施工期 0.5 年(2039 年 1 月至 2039 年 6 月)，监测管护期 3 年(2039 年 7 月至 2042 年 6 月)。因此本复垦方案的设计服务年限为 17.8 年，即 2024 年 9 月至 2042 年 6 月。方案基准期以方案批复日期为准。

当矿山开采 14.3 年后，无可采储量，确认闭坑后，该方案适用年限为 17.8 年；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恢复与土地复垦方案。在实施过程中，每 5 年根据矿山开发利用情况修订一次。

当矿山矿权发生改变时，矿山地质环境恢复与复垦责任和义务将随之转移到下一个矿权主体。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

为了保护矿山地质环境、矿区内土地及生态环境，落实矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦费用，依据相关文件，密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿委托黑龙江省庭川规划设计工程处编制《密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

2024年7月10日接受委托后，黑龙江省庭川规划设计工程处组织人员组成“密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿工作组”，对密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿进行了现场踏勘，收集矿山地质资料、自然气候、地貌特征、水文、植被覆盖等资料；开展了矿山现场环境调查（水文地质、工程地质、环境地质等）等工作，查明现状条件下，地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏的种类、规模、分布、危害程度等；了解矿山对土地的损毁形式、损毁程度、损毁环节和时序；选择3处有代表性的地段进行了土壤剖面调查；以走访等形式调查周边民众对密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿土地复垦的初步复垦方向征求意见。

2024年7月15日，在现场踏勘后，根据收集与调查资料，确定矿山地质环境影响评估范围、划分评估级别，进行矿山地质环境影响现状评估、预测评估，开展矿山地质环境保护与恢复治理分区，确定矿山地质环境保护与恢复治理措施与部署；确定土地复垦范围，复垦目标及工艺。在此基础上按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》编制《密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（征求意见稿）。2024年7月16日，在“密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿工作组”在矿方的大力支持下，邀请了密山市自然资源局、环保局、林业局、镇政府以及土地权属人、当地民众参加座谈会，获得各个部门对密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿矿山环境治理与土地复垦的意见和建议。

在方案编制过程中，编制组全体工作人员严格按照国土资源部颁发的《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）和《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011），以及国土资源部最近颁布的《矿山地质环境保护与土地复垦编制方案编制指南》，反复讨论修改，于2024年8月编制完成了《密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（报审稿）。

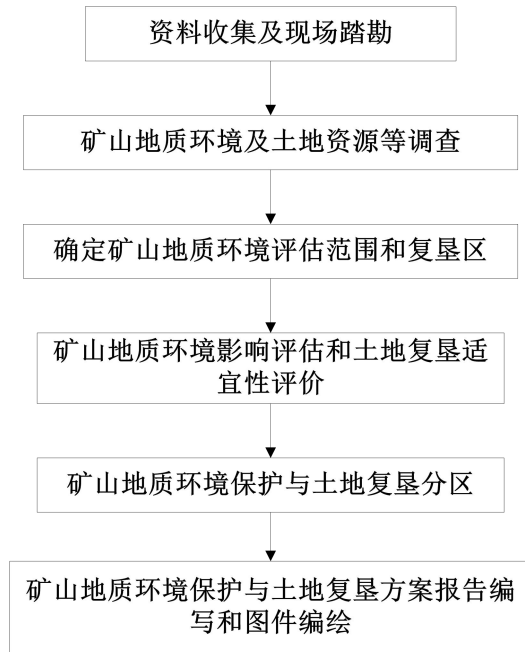


图 0-1 矿山地质环境与复垦方案编制工作框图

复垦义务人密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿及编写单位黑龙江省庭川规划设计工程处郑重承诺本方案中的数据真实可靠、结论具有真实性及科学性。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

矿山采矿权人：密山市岩泰矿业有限公司

矿山地址：密山市兴凯湖乡金银库村北约 3km

矿山名称：密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿

经济类型：有限责任公司

开采矿种：水泥用大理岩

开采方式：露天开采

生产规模：12 万吨/年

矿区面积：0.0421km²

二、矿区范围及拐点坐标

密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿位于密山市兴凯湖乡金银库村北约 3km，行政区划属密山市兴凯湖乡管辖。矿区中心点地理坐标为东经：132°16'43"，北纬：45°21'06"。兴凯湖乡距密山火车站直距约 35km，有水泥路相连，密山市有铁路与高等级公路通往全国各地，交通方便。地理位置图 1-1。

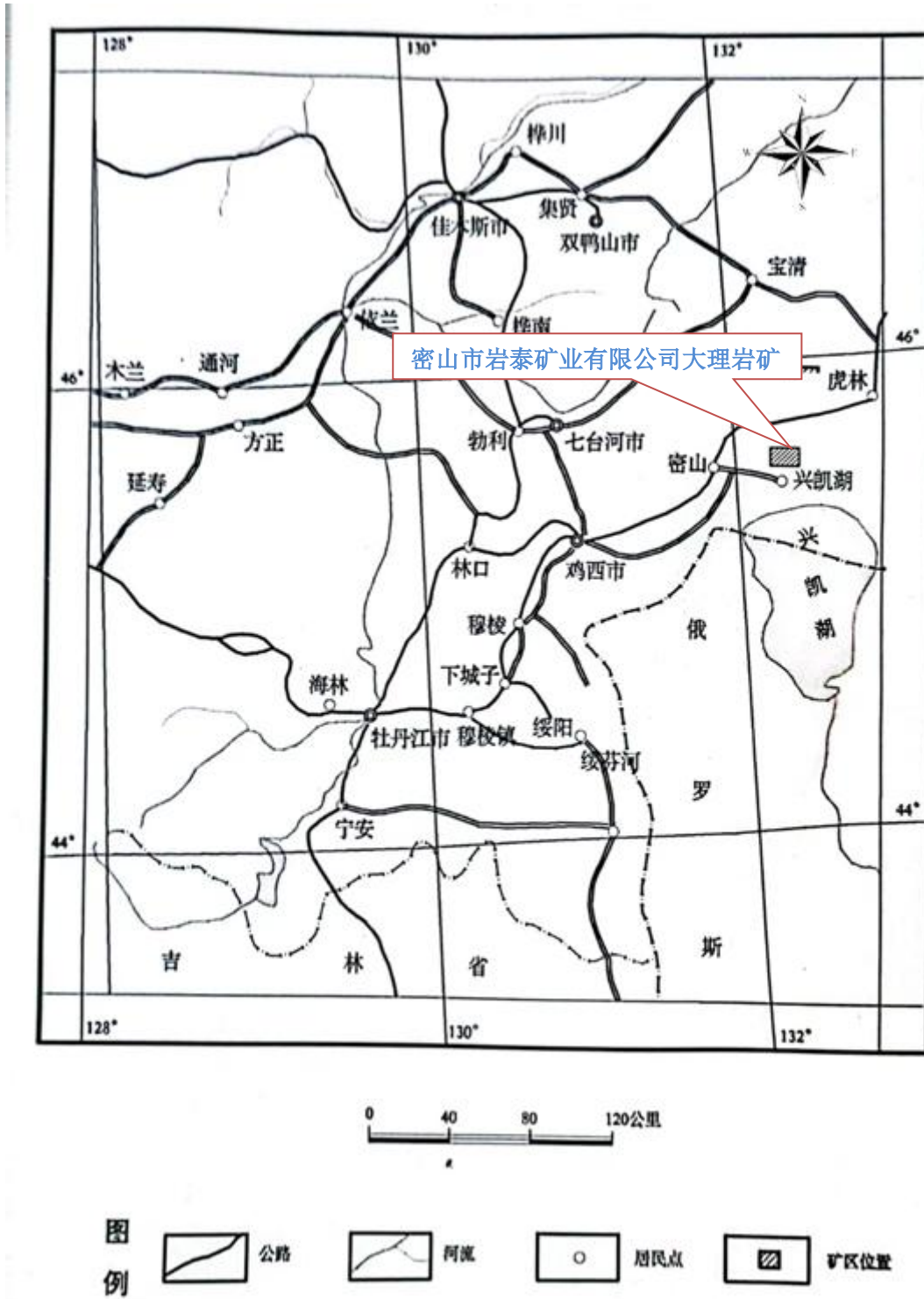


图 1-1 矿区地理位置图

密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿（原密山市兴凯湖乡平安采石场）采矿权人：密山市岩泰矿业有限公司；采矿许可证号：2300002011037120109217；开采矿种：水泥用大理岩；开采方式：露天开采；生产规模：12万吨/年；矿区面积：0.0421平方公里；有效期限：2022年6月21日至2024年9月22日。矿区附近

的兴凯湖农场四号大理岩矿和密山市兴凯湖乡艾德刚采石场与该矿面积无交叉。

矿区拐点坐标见下表：

表 1-1 矿区范围坐标表（2000 国家大地坐标系）

一采区			二采区		
拐点序号	X	Y	拐点序号	X	Y
1	5041665.75	44520903.19	1	5041898.60	44521543.41
2	5041800.64	44520924.44	2	5041906.97	44521553.10
3	5041784.81	44521049.23	3	5041856.26	44521615.01
4	5041765.56	44521061.32	4	5041857.98	44521660.95
5	5041638.61	44521051.04	5	5041734.49	44521728.58
			6	5041733.93	44521606.58
			7	5041827.51	44521488.06
			8	5041851.62	44521517.17
标高：从 180 米至 155 米			标高：从 155 米至 100 米		

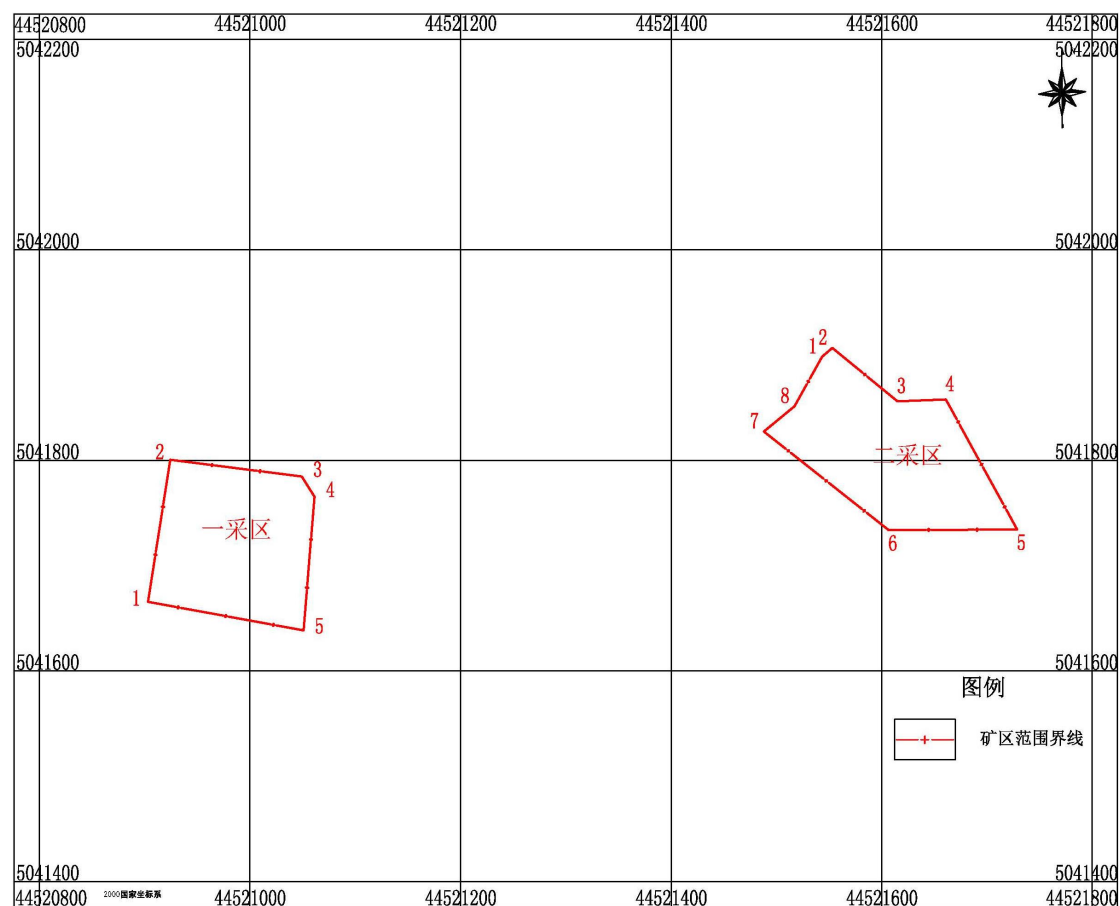


图 1-2 矿区拐点坐标示意图

三、矿山开发利用方案概述

(一) 生产规模

矿山采用露天开采方式，设计年生产规模 12 万吨/年，依据 DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 D，确定该矿山生产建设规模为小型矿山。

(二) 矿山工作制度

根据有关技术规定和矿山开采条件，矿山采用连续工作制，年工作日为 240 天，其余 125 天为法定假日、设备检修及天气影响休息天数；每天工作 1 班（白班），每班工作 8 小时。

(三) 工程布局

项目区总占地面积 4.21hm²，一采区面积 2.02hm²，二采区面积 2.19hm²。排土场 0.06hm² 位于一采区采矿范围内；建筑石料被开采出后，装载机装车直接运出矿区，矿区不单独设置工业广场。

1) 采掘场

采掘场为项目区主要用地，占地面积 4.21hm²，其中一采区面积 2.02hm²，二采区面积 2.19hm²。

2) 排土场

本矿排土场位于矿区范围内，占地面积为 0.06hm²，设计表土堆高不超过 5m，按 1:1.5 设置边坡。排土场占地类型为采矿用地。

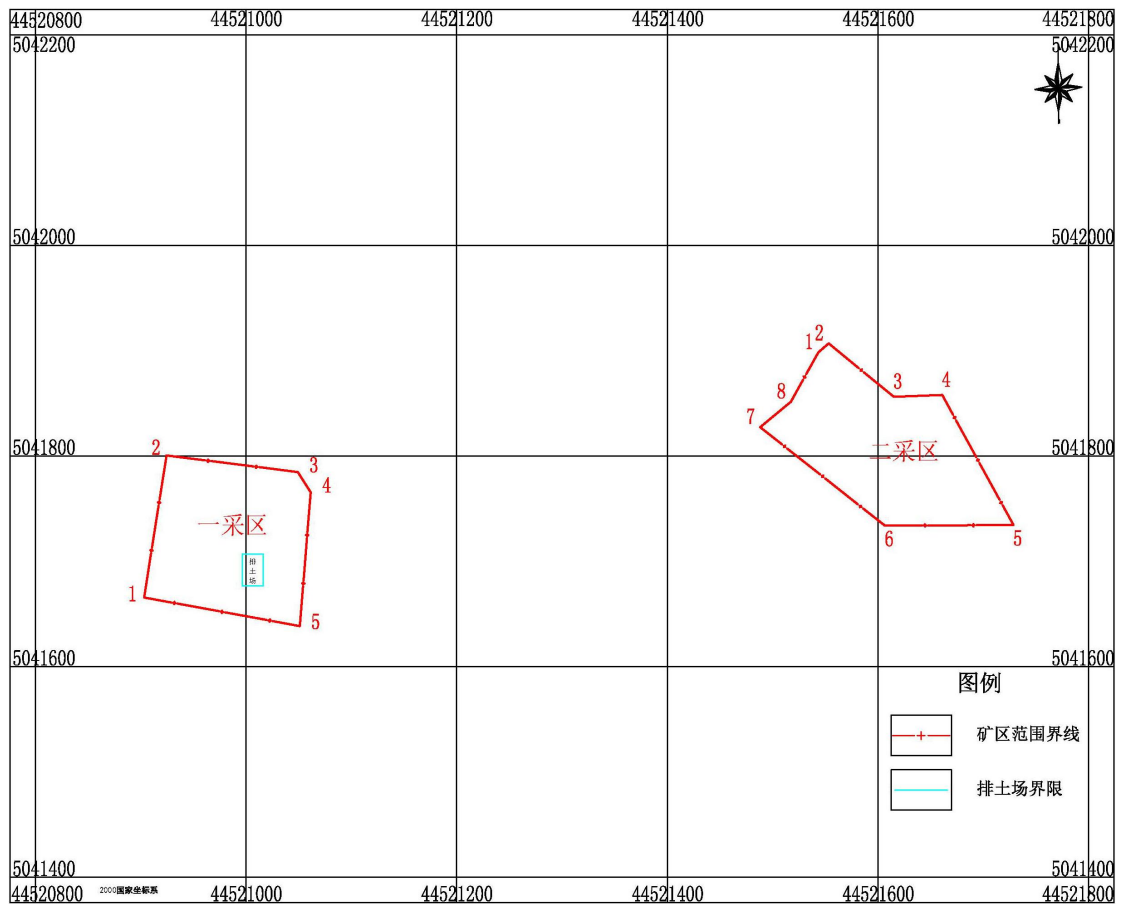


图 1-3 矿山平面布置图

(四) 矿山开采

(1) 采剥工艺及方法

1) 采剥工艺

第四系覆盖层，使用推土机剥离传堆，矿体及围岩采用人工爆破后，剥离物可用机械装车，汽车运至排土场。剥离后，采用空压机，凿岩机打孔，人工爆破松动落矿的采矿方法采矿。

2) 矿床开采

矿山属丘陵地区，矿体埋藏较浅，厚度大，地形较缓，平均覆盖层为 2.0m，矿床开采底标高远高于当地侵蚀基准面之上，适合露天开采。采矿方法采用机械凿岩+爆破松动落矿法分台阶自上而下采掘。矿山采用自上而下分台阶开采法，一采区分 2 个台阶开采，首采水平高 165 米台阶高度为 10 米，自下依次为 155 米。二采区分 5 个台阶开采。首采水平高 144 米台阶高度为 10 米，自下依次为

133 米，122 米，111 米，100 米。台阶高度一采区 10 米；二采区 11 米。台段工作坡面角 70-75°，安全平台为 4.0m，台段最终边坡角为 65°。

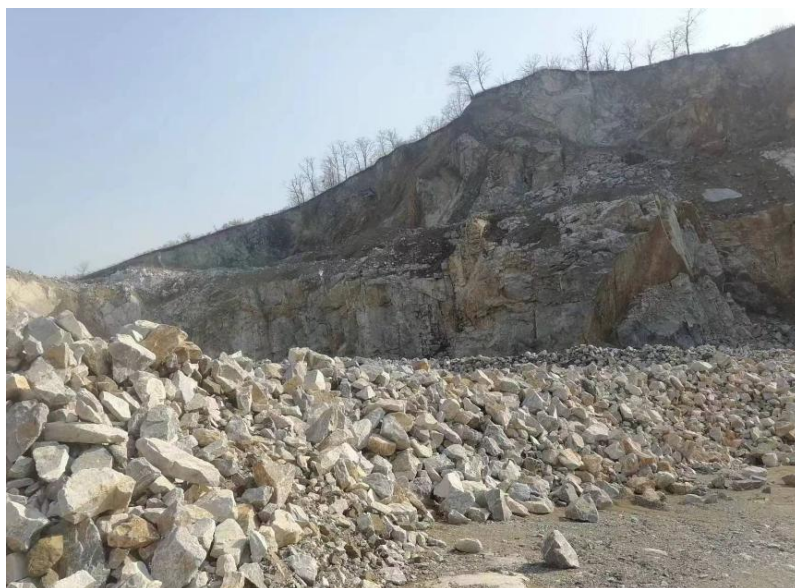


图 1-4 矿山采区现状图

（五）矿山开拓运输

根据现有矿山的生产情况，矿山采出后，用挖掘机装车，汽车运输较为方便快捷。故采用公路运输方式，可以满足外运的需要。

（六）排水处理

该矿床水文地质条件简单。未来露天采场的充水因素主要是大气降水汇入。露天采场建于山坡上，矿山为山坡露天开采方式。充水因素主要为大气降水和裂隙水，山坡露天采场采用自然排泄方式，当开采至侵蚀基准面以下时，会有局部积水，可采用机械排水方式。在露天采坑外围修筑防洪截水沟，将场外的大气降水拦截在境界外，同时设置导水沟将场内积水引出场外。排土场上游设置防洪截水沟拦截汇水，防止进入场内

（七）矿山污染处置措施

1、粉尘治理措施

采、装、运、剥离覆盖层过程中产生的粉尘及凿岩产生的粉尘，采用喷淋洒水等控制粉尘飞扬。

2、噪声治理措施

噪声源有挖掘机、装载机、汽车运输等。表土剥离后，汽车运至排土场，噪声对操作工的身体健康有一定影响。为保护身体健康，对操作装载机、破碎机等工人佩带隔声耳罩。

3、污水治理措施

生活污水及部分辅助生产用水进入化粪池沉淀，去除悬浮物，然后进入矿区生活污水处理系统，处理后的水可做为矿区绿化用水或外排。

4、固体废弃物处理措施

固体废弃物是生活中产生的生活垃圾和生产过程产生的废石。生活垃圾应采用指定地点堆放，由环卫部门收集；在采矿过程中，大部分大理岩可以用作建筑用石料出售，废石得到综合利用，其它不能出售的闪长岩，花岗岩等废石堆放在排土场，待矿山开采结束之后，用于采坑恢复治理及土地复垦。矿山在建设过程中及闭坑后要严格按照防污染控制标准设计、施工，严格执行固体废弃物处理操作规程。

5、对林地资源破坏的治理措施

矿山开采时注意对森林资源的保护，尽量减少对植被的破坏，保护林地资源。

（八）资源储量和服务年限

1、资源储量

根据《密山市辖区内采矿权剩余储量统计表》（密山市自然资源局），密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿范围，所限定的平面坐标范围与开采标高内剩余资源储量为 181.322 万吨，采矿回采率 95%，可采资源量 172.2559 万吨。

2、矿山生产能力及服务年限

服务年限：根据矿山可采资源储量、矿山年生产能力和服务年限的关系，确定该矿山服务年限：

$$T = Q \div A = 172.2559 \div 12 \approx 14.3 \text{ (a)}$$

式中：T—露天开采服务年限（年）；

A—矿山开采规模（12 万 t/年）；

Q—露天境界可采资源量（172.2559 万 t）；

经计算，露天采场服务年限约 14.3 年。

四、矿山开采历史及现状

密山市兴凯湖乡平安采石场为露天开采大理岩矿，原生产规模为 1.10 万立方米/年，矿区面积 0.0031 平方公里，经过 2017 年整合后，该矿生产规模为 12 万立方米/年，矿区总占地面积 4.21hm²，一采区面积 2.02hm²，二采区面积 2.19hm²。2022 年 6 月该矿采矿权人变更为密山市岩泰矿业有限公司。目前该矿处于停产状态。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

密山市属温带大陆性季风气候，冬季寒冷干燥，夏季温和多雨，一月份最冷，平均气温-17.8℃，7月份最热，平均气温 21.3℃，年降水量 554 毫米，无霜期 149 天。冬长夏短，10 月末至翌年 3 月末为冻结期，冻土层最大厚度可达 2m，一般在 1.5-1.8m，每年 7-8 月为雨季，春夏两季风向一般以东-东南风为主。冬季一般以西-西北风为主。为主，全年主导风向西北风，风力一般为 3—4 级，最大可达 8 级。

(二) 水文

密山河流为乌苏里江水系，属于穆棱河流域和兴凯湖流域，境内主要湖泊有大、小兴凯湖。密山境内主要河流是穆棱河。穆棱河发源于穆棱县与东宁县交界的窝集岭，流经穆棱县、鸡西市、鸡东县，与锅盔河汇合流入密山市境内。由西南向东北横贯密山市，流经 15 个乡镇 63 个自然屯。穆棱河全长 834 千米，密山市境内处于中下游段，境内流长 180 千米，较大的支流有裴德里河、锅盔河、塔头湖河、柳毛河、太平沟、庆仙沟、解放沟等 7 大水系。兴凯湖流域河流由承紫河、小黑河、松阿察河、白棱河、洛格河、胜利沟、白泡子河、金银河等 8 条河流组成。其中白棱河有两大支流，南支的图里河为俄方内河，北支的白棱河为中俄界河。松阿察河源于兴凯湖，河口位于兴凯湖东北部。

项目区内无地表水系存在，地表水只有在降雨时出现暂时的地表径流，雨后消失。

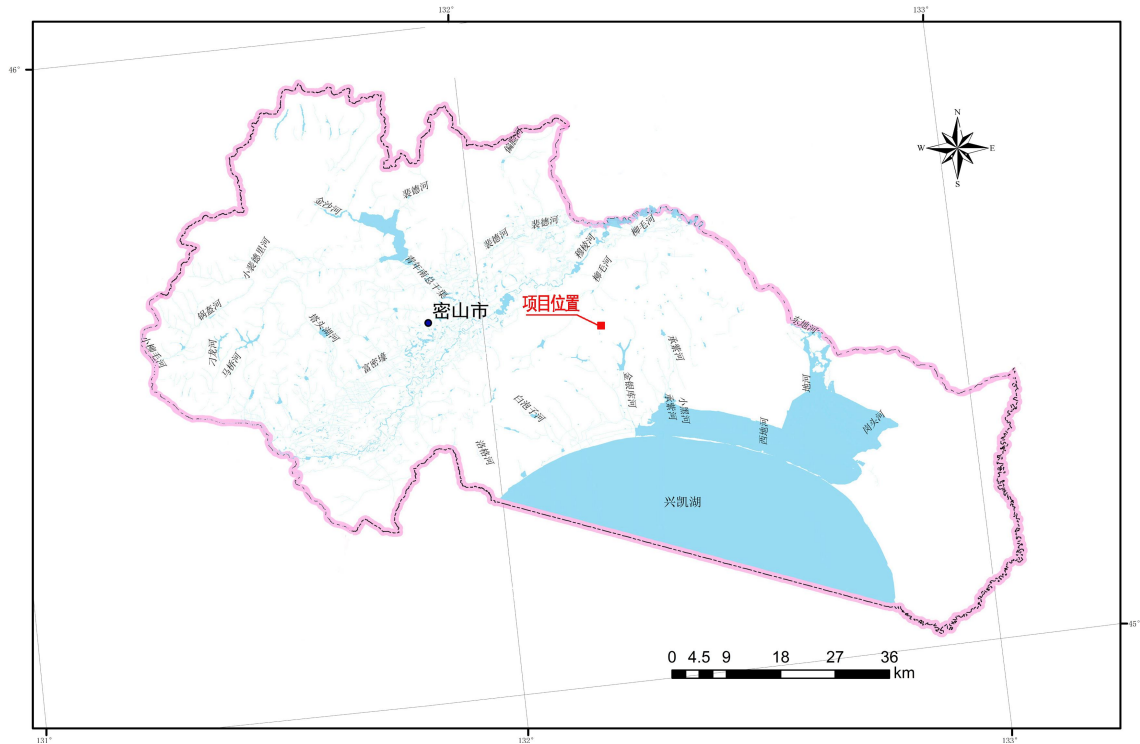


图 2-1 项目区水系图

(三) 地形地貌

矿山属低山丘陵地区，海拔 100-181 米，相对高差 81 米，一采区地势西南东北低，二采区西南东北低，周围为耕地和林地。项目区与兴凯湖农场四号大理岩矿无重叠区域。



图 2-2-1 一采区地形地貌图



图 2-2-2 二采区地形地貌图

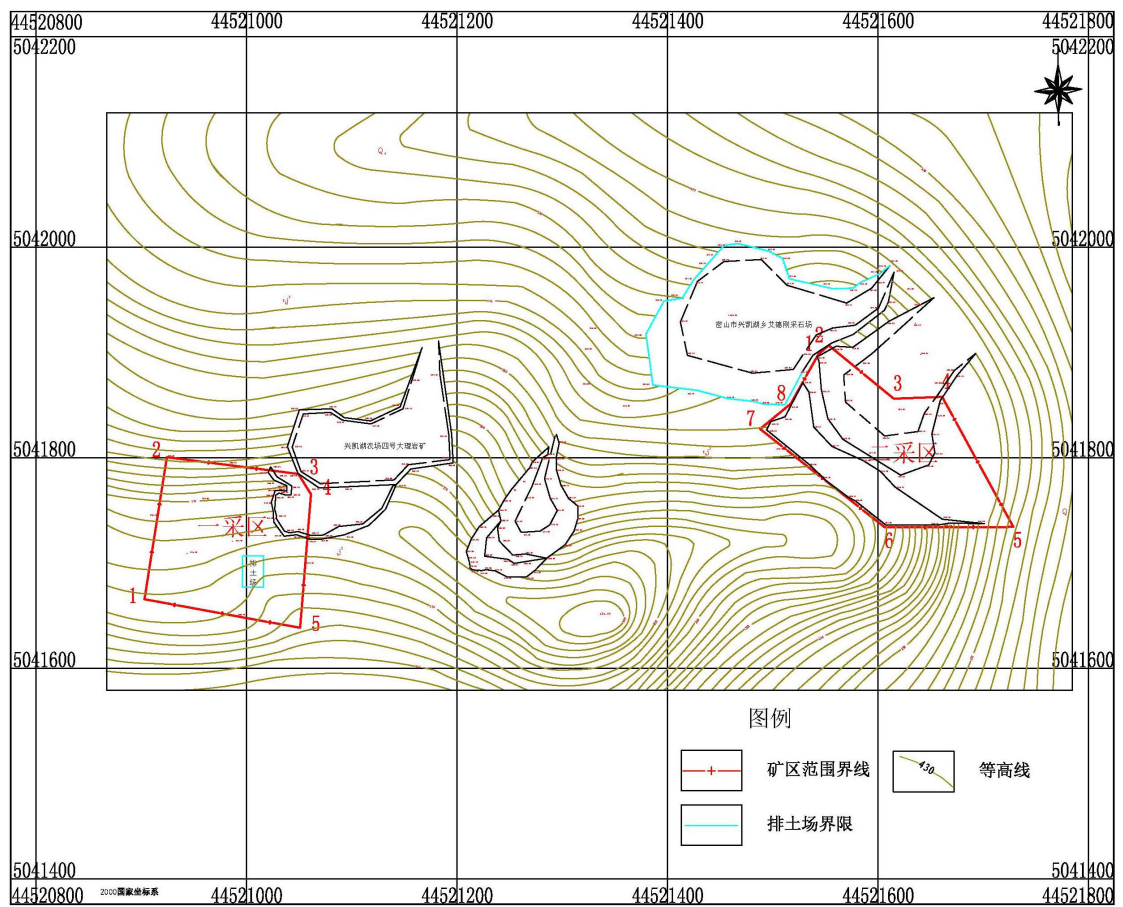


图 2-3 项目区地形图

（四）植被

密山市森林类型是柞树林硬阔混交林遍布南北山区，南部山区还有针阔混交林、赤松林、杨树林和白桦林。人工林主要以落叶松和樟子松为主。森林覆盖率达 37.6%。项目区植被分区处于完达山阔叶杂木林亚带，地表植被阴坡以糠椴、核桃楸为主，伴生色木、水曲柳、紫椴、黄波萝等；阳坡则以蒙古栎、桦占优势，也有硬木混生其间。林下灌木以胡枝子、榛占优势。

项目区及周围为耕地和林地，以农业植被为主，主要有玉米，大豆。项目区周边常见树种为落叶松。项目区植被见图 2-4。



图 2-4 项目区植被图

（五）土壤

项目区土壤类型主要有暗棕壤。暗棕壤多分布在坡地上土层厚度一般为 20~30cm，呈微酸性至中性。项目区内土壤质地大多为壤质，从表层向下石砾含量逐渐增多，项目区土壤质地比较粘重，呈微酸性至中性，表层有机质含量多为 3~5%，最高可达 17%，而且分布比较深，氮、磷、钾的含量比较高，理化性能良好，保水供肥能力强，水稳性团聚体达 65~82%。

根据项目单位提供的土壤理化指标，暗棕壤有机质含量 33.5g/Kg，全氮含量 0.175%，碱解氮含量 122mg/kg，速效磷含量 12mg/Kg，速效钾含量 116mg/Kg，pH 值为 6.2~6.5，土壤容重含量 1.17~1.22g/cm³。

项目区土壤剖面一般分三层：耕作层：经常耕翻的表土层，疏松，结构较好。

犁底层：在耕作层之下，由于受农业生产活动如农具机械的踏压和来自耕作层物质的淀积，土层较坚实，一般水田土壤较明显。心土层：受耕作影响小，物质淀积作用明显。

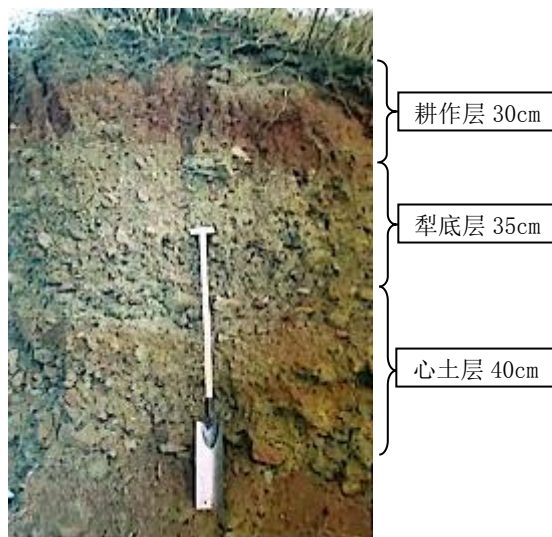


图 2-5 土壤剖面图

二、矿区地质环境背景

(一) 地层岩性

密山市境内地层出露广泛，发育较全。由老至新为：上元古界麻山群；古生界下寒武统、泥盆系、石炭系、二叠系；中生界三叠系、侏罗系、白垩系；新生界第三系、第四系。其中上元古界、中生界、新生界最为发育。

矿区内出露的地层为新生界第四系及古生界下寒武统金银组部分地层。由于强烈的岩浆活动、构造活动及区域变质作用，使矿区内地层遭到破坏致使金银库组地层在华力西晚期黑云母花岗岩、正长花岗岩中呈捕虏体产出。现将矿区内地层按由老到新的顺序分述如下：

古生界下寒武统金银库组（E_{1j}）：白色厚层、中厚层大理岩、硅化大理岩、条带状大理岩、炭质条带状大理岩夹黑色泥质板岩、硅质板岩、砂质板岩、石英砂岩。

第四系全新统（Q₄）：分布于矿区的沟谷之中，由腐殖土、杂色粘土、砂、砾、及碎石组成，属坡积、洪积成因，厚度变化较大。

（二）地质构造与地震

密山市所处老爷岭地块的东南部,横跨宝清过渡带和密山拗陷(及勤农凸起)及龙爪沟中断(拗)陷和佳木斯隆起带的虎林新断陷(及金银库凸起)。区域性的墩密(敦化-密山)断裂带呈北东向斜斜贯全区,将密山市明显切割成北西(即宝清过渡带的密山拗陷和龙爪沟中断)和南东两部分。

矿区内未发现断裂构造,矿区内地层为一单斜构造。矿区内地质构造中等,矿体及围岩整体强度好,较为稳定。

本区尚未发现有史以来曾发生破坏性地震的记载,矿区及附近地区也未发现有活动断裂发育。根据《中国地震动峰值加速度区划图》(GB18306-2015)的划分,本区地震动峰值加速度为小于 0.05g,地震基本烈度为小于VI度,地震动反应谱特征周期为 0.35s。属地壳稳定区。

（三）水文地质

矿区属第四系砂、砾石孔隙水、基岩裂隙水的补给径流区,地貌单元为丘陵区地形。

矿区属温带大陆性季风气候,矿区内无地表水,地下水受大气降水的渗入补给,沿山坡向地形低洼处径流。

矿床为露天开采,矿区地势较高,基岩裂隙不发育,又无断裂构造,矿区内无地下水含水层,故属水文地质条件简单类型矿床。矿床充水因素主要为大气降水。

（四）工程地质

1、岩石工程地质特征

矿区内未发现断裂构造,矿区内地层为一单斜构造,层间结构面、构造破碎带较发育;表生风化作用较强,地下水不具较大的静水压力;岩层稳定性主要取决于构造破碎带及岩层的风化程度。属以坚硬、半坚硬岩层为主层状的工程地质条件简单的矿床。

2、露天采矿场边坡稳定性

根据矿区现有露天采场调查，采场最终边坡角在 65° 时，稳定性良好，矿石裂隙不发育，较为完整，未见坍塌、滑坡等不良的工程地质现象，边坡较为稳定。

矿床开采过程中，大理岩矿体为致密、坚硬、完整岩体，开采时形成的边坡稳定性较好。第四系腐殖土及残坡积粘性土夹碎石层厚度 1.0 米，该层为松散地层，春季冻土融化期间和雨季强降雨时，应做好坍塌防护工作。

该石场工程地质条件属简单类型，矿床开采时，根据矿区现有露天采场调查，结合《金属非金属露天矿山安全规程》，确定最终边坡角为 65°。

（五）矿石质量特征

1、矿体特征

本矿开采矿种为水泥用大理岩。经分析，CaO 在 30.08~34.11%之间，平均 31.90%，MgO 在 15.72~22.19%，平均 18.97%，CaO+MgO 在 49.83~52.90%之间，平均 50.86%，SiO₂ 在 0.69~9.86%之间，平均 3.79%。

2、矿石特征

（1）矿石结构、构造

矿石结构：粒状变晶结构。

矿石构造：块状构造、厚层状构造，少量碎裂构造。

（2）矿物组份

根据镜下鉴定结果，结合多项元素分析结果，矿石矿物组份及特征如下：

方解石：变晶自形粒状，菱面解理发育，粒度 1~10mm，解理面上常被溶蚀成鲕状、钟乳状，被铁锰质矿物覆盖表面。

白云石：变晶自形粒状，与方解石紧密镶嵌，菱面解理发育，粒度 1~10mm。

石墨：黑色，细小鳞片状，0.05~1mm，均匀或较均匀分布。

滑石：局部可见。土灰色，鳞片状集合体，0.1mm 以下。

（3）矿石工业类型

矿石中主要工业矿物为白云石+（方解石），矿石组分变化对矿石加工技术无影响，其工业类型属白云石+（方解石）型。

（5）矿石化学组份

根据矿石多项元素、组合分析，主要矿体 III 号矿体矿石 CaO 在 30.44~31.

56%之间, MgO 在 20.7~20.88%之间, SiO₂ 在 0.85~3.52%之间, Al₂O₃ 在 0.29~0.68%之间, Fe₂O₃ 在 0.30~0.71%之间, K₂O 在 0.05~0.13%之间, Na₂O 在 0.01~0.02%之间, S 在 0.004~0.007%之间, TiO₂ 在 0.01~0.02%之间, P₂O₅ 在 0.006~0.044% 之间, MnO 为 0.01%, LOS 在 43.56~45.50%之间。

三、矿区社会经济概况

密山市, 黑龙江省辖县级市, 由鸡西市代管, 位于黑龙江省东南部。东与虎林市毗邻, 南与俄罗斯隔兴凯湖相望, 西与工业重地鸡西市为邻, 北与七台河市相接。拥有兴凯湖国家自然保护区, 铁西自然保护区, 蜂蜜山等旅游景点。 [20] 截至 2022 年 10 月, 密山市辖 1 个街道、8 个镇、8 个乡。 [22] 总面积 7728 平方千米。 [20] 根据第七次人口普查数据结果, 2020 年 11 月 1 日零时, 全市常住人口为 339103 人。

密山市早在 6000 多年前的新石器时代就有人类在此繁衍生息。清光绪十一年 (1885 年), 清政府设治放荒, 民国二十八年 (1939 年), 日伪在密山设立东安省, 民国三十五年 (1946 年), 三五九旅解放密山, 设立东安地委、东安市政府, 1988 年, 撤县建市。曾是中国军事工业的重要基地, 是王震将军率师开发北大荒的第一站, 是鼓舞几代人艰苦创业的北大荒精神发祥地。

2022 年, 密山市地区生产总值 (GDP) 实现 151.8 亿元, 按可比价计算, 同比增长 4.7%。一产增加值 71.8 亿元, 同比增长 3.2%; 二产增加值 15.1 亿元, 同比增长 10.5%; 三产增加值 64.8 亿元, 同比增长 4.9%。一二三产结构比为 47.3:10:42.7。

资料来源: 密山市人民政府网站。

四、矿区土地利用现状

矿区总占地面积 4.21hm²。参照全国土地利用现状调查技术规程、全国土地利用现状分类标准 (GB/T 21010-2017), 结合密山市自然资源局提供的第三次土地调查土地利用现状图, 同时结合矿山企业提供的矿区总工程平面布置图, 通过分析各项工程在土地利用现状图上各用地类型和面积, 获得项目区内各用地类型土地利用现状数据。矿区土地利用现状详情见表 2-1。

表 2-1 矿区土地利用现状面积统计表

编码	一级地类	编码	二级地类	合计(hm ²)	占总面积比例(%)
01	耕地	0103	旱地	0.07	1.66
03	林地	0301	乔木林地	0.61	14.49
		0307	其他林地	0.08	1.90
04	草地	0404	其他草地	0.11	2.61
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.34	79.33
合计(hm ²)				4.21	100.00

矿区内旱地面积为 0.07hm²，占矿区总面积 1.66%；乔木林地面积为 0.61hm²，占矿区总面积 14.49%；其他林地面积为 0.08hm²，占矿区总面积 1.90%；其他草地面积为 0.11hm²，占矿区总面积 2.61%；采矿用地面积为 3.34hm²，占矿区总面积 79.33%。矿区占地以乔木林地和采矿用地为主，不占用基本农田。土地权属详见下表。

表 2-2 密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿土地权属表 单位：hm²

权属	地类					合计
	01 耕地	03 林地		04 草地	06 工矿仓 储用地	
	0103	0301	0307	0404	0602	
	旱地	乔木林地	其他林地	其他草地	采矿用地	
金银库林场（国有）	0.07	0.61	0.08	0.11	3.34	4.21
总计	0.07	0.61	0.08	0.11	3.34	4.21

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

经过野外实地走访调查，矿区内无风景名胜、重要交通干线、水源地及自然保护区。评估区内无居民区，经济以农、林业为主。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿（原密山市兴凯湖乡胜利采石场）为露天开采大理岩矿，原生产规模为 1.10 万立方米/年，矿区面积 0.0031 平方公里，经过 2017 年整合后，该矿生产规模为 12 万立方米/年，矿区总占地面积 4.21hm²，一采区面积 2.02hm²，二采区面积 2.19hm²。2022 年 6 月该矿采矿权人变更为密山市岩泰矿业有限公司。目前该矿处于停产状态。

密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿（原密山市兴凯湖乡胜利采石场）于 2017 年 4 月编制过《密山市兴凯湖乡胜利采石场土地复垦方案报告书》，方案具体信

息见下表。

表 2-4 土地复垦方案报告书信息表

方案名称	密山市兴凯湖乡胜利采石场土地复垦方案报告书			
生产规模	12 万吨/年			
矿区面积	4.21hm ²			
土地复垦面积	3.18hm ²			
土地复垦工程量	一	土壤重构工程		
	1	土壤回覆工程	m ³	9262
	2	平整工程		
	(1)	场地平整	m ³	9262
	二	植被重建工程		
	1	栽植落叶松	株	7478
	2	栽植扶芳藤	株	3240
	3	撒播高羊茅草	hm ²	0.19
	三	监测工程		
	1	土壤监测	次·3a	6
	2	植被监测	次·3a	6
	四	管护工程		
	1	管护	hm ² ·3a	9.5439
土地复垦总费用	通过投资估算，本项目土地复垦总静态投资为 31.64 万元，其中工程施工费 22.61 万元，其他费用 2.76 万元，基本预备费 2.03 万元，监测与管护费为 4.24 万元。 项目动态投资为 37.12 万元。			

由于矿山一直处于占用状态，[未按方案进行复垦](#)。周边暂无典型的恢复治理与复垦案例。但矿山在今后的建设开发过程中，应按照设计及相关政策要求，达到绿色矿山建设要求，及时学习矿山地质环境恢复治理与土地复垦相关新技术，以为矿山今后的恢复治理与复垦工作打下基础。

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

（一）资料收集

我公司在接到委托书后，立即组织专业技术人员开展工作，野外调查工作于2024年7月12日开始。开展野外现场调查之前，收集的主要资料有矿山储量核实报告、开发利用方案、自然资源部门的土地利用现状图、矿山自然地理情况及土壤、植被情况等。

（二）野外调查

为了全面了解矿区矿山地质环境与土地资源情况，野外调查时，采用1:2000地形图作为底图，GPS定位，首先按照矿区批复范围沿矿区西北部-东北部-东南部-西南部对矿山范围进行调查；最后根据整合后矿区坐标，将矿区范围向外延伸10m，对矿业活动影响的范围进行野外调查，调查总面积为6.22hm²。本次调查分为地质灾害现状调查、含水层影响调查、水土影响调查、损毁土地调查、植被土壤调查等。

地质灾害调查包括查清矿区范围内地质灾害点，对地层岩性、松散物堆积状况进行了详细调查。并对地质灾害发育程度进行调查评估。通过地质灾害调查确定崩塌灾害影响因素及发生的可能性。

在野外地质灾害调查过程中，积极访问当地政府工作人员以及村民，调查主要地质环境问题的发育及分布状况，参考土地利用现状图、地貌类型图等图件，调查其基本特征，危害程度，并对主要地质环境问题点进行数码照相。

含水层影响调查通过对含水层结构、水量、水质进行分析，以评估矿山开采对地下水的影响。为矿山开采对含水层的影响预测提供依据。

水土环境污染调查通过现场地面调查，来确定矿山开采对于水土环境的污染情况。

地形地貌景观影响调查通过收集高程等值线图、地形图等，对地形地貌景观、

地质遗迹、人文景观进行调查。

损毁土地调查通过前期收集矿区土地利用现状图以及矿区遥感影像图，通过现场调查，办公生活区的损毁范围、损毁程度、损毁时间进行调查并确定周边地类。以确保复垦工程措施的可行，以及复垦方向符合当地政策要求。

通过调查发现调查区已存在冻土冻融现象。

（三）完成的工作量

本次对矿山地质环境的调查工作主要采用收集矿山相关地质、设计等资料和实地调查相结合的方法，完成的实物工作量见表 3-1。

表 3-1 完成实物工作量一览表

	项目	单位	工作量	说明
资料收集	文字	份	5	
	图件	套	3	
	照片	张	20	
野外工作	矿山地质环境调查面积	hm ²	6.22	
	地形地貌调查	hm ²	6.22	
	土地利用现状调查	hm ²	4.21	
	采矿破坏土地调查	hm ²	3.34	
	矿山开发占用损毁土地与破坏植被资源	点	5	
	调查潜在崩塌隐患点	点	6	

二、矿山地质环境影响评估

依据中华人民共和国地质矿产行业《矿山地质环境保护与恢复治理编制规范》（DZ/T0223-2011）来确定地质环境影响评估范围和级别。

（一）评估范围和评估级别

1、评估范围

依据《矿山地质环境保护与恢复治理编制规范》（DZ/T0223-2011）的有关要求，评估区范围应根据矿山地质环境调查结果分析确定。矿山地质环境调查的范围应包括采矿权登记范围、采矿活动可能影响以及被影响的地质环境体范围。

确定评估范围时，根据矿区及周边水文地质、工程地质及环境地质特点，结

合地质灾害影响范围、含水层影响范围、地形地貌景观影响范围、水土环境污染范围确定。

本项目矿区面积为 4.21hm²，将矿区范围、排土场范围等以及上述区域之间的可能影响范围确定为本次矿山地质环境影响评估范围，评估区面积 6.22hm²。评估区拐点坐标见下表。

表 3-2 密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿评估区拐点坐标表（2000 国家坐标系）

序号	一采区评估区坐标	
	X	Y
1	5041816.980	44520909.489
2	5041795.760	44521079.916
3	5041624.310	44521067.098
4	5041649.260	44520882.812
序号	二采区评估区坐标	
	X	Y
1	5041922.873	44521548.505
2	5041871.215	44521620.342
3	5041870.342	44521673.822
4	5041722.922	44521750.494
5	5041718.461	44521605.166
6	5041824.925	44521469.704

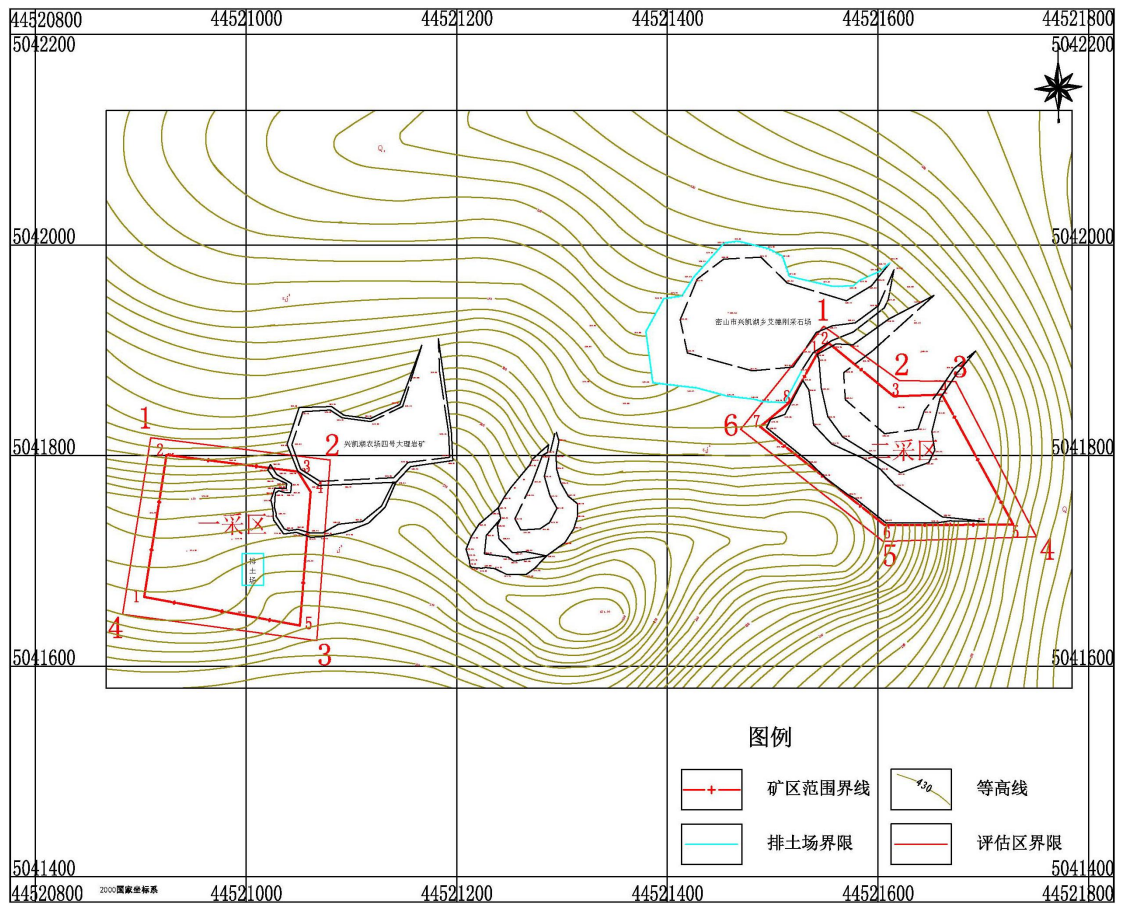


图 3-1 评估区范围示意图

2、评估级别

依据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》，矿山地质环境影响评估级别应根据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度等综合确定。

(1) 评估区重要程度

评估区内无居民居住，无重要的交通要道及建筑设施，远离自然保护区及旅游景点，周边无重要水源地，对耕地产生了破坏。根据评估区重要程度分级表（表 3-3），确定本评估区重要程度为重要区。

表 3-3 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

重要区	较重要区	一般区
矿区紧邻国家自然保护区（含地质公园、风景名胜区分等）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

(2) 矿山生产建设规模

矿山采用露天开采方式，设计年生产规模 12 万吨/年，依据 DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 D，确定该矿山生产建设规模为小型矿山。

(3) 矿山地质环境条件复杂程度

根据报告前文叙述可知，评估区水文地质条件简单；矿床地层属以坚硬、半坚硬岩层为主层状的工程地质条件简单的矿床；现状条件下，矿区内仅存在冻土冻融及水土流失地质灾害，危害程度小，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中矿山地质环境条件复杂程度分级表，**确定评估区地质环境复杂程度为简单**。露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级情况见表 3-4。

表 3-4 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于 10000m ³ /d；采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏	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 3000~10000m ³ /d；采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏	采场矿层（体）位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层、或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于 3000m ³ /d；采矿和疏干排水不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 5~10m、稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳	矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m、稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定

复杂	中等	简单
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，只有一条满足某一级别，应定为该级别。		

(4) 评估级别的确定

评估区为重要区，矿山建设规模为小型，**矿山地质环境条件复杂程度为简单**，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中矿山地质环境影响程度分级表确定本项目评估等级为二级，矿山地质环境影响评估分级情况见表 3-5。

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

地质灾害是由于自然产生或人为诱发的对人民生命财产安全造成危害的地质作用。地质灾害的发育主要受地区地形地貌及水文工程地质条件等控制，并与人类工程活动有关。

根据对矿区地质环境背景条件分析及现场实地踏勘的结果，通过对场地地形地貌、气象水文、地层岩性、地质构造和地震、水文地质条件等资料的研究，结合本区地质灾害发育程度，确定评估区现状地质灾害类型为冻土冻融。

评估区属季风气候，冬夏温差大，有季节性冻土，最大冻土深度约为 2.0m 左右，由于地表普遍发育第四系残、坡积物—粘性土（夹碎石），粘性土具有弱水性质，冬季水份结晶产生冻胀，春季气温回升，上部融化的冰水下渗速度慢，造成融陷。土体频繁冻融对矿区道路及基础埋深小于冻土深度的建筑物基础稳定性有一定影响。由于评估区含水量不大，土体冻胀性不是很强，评估区内无重要的工程设施和基础设施，且现状无明显冻土冻融现象，目前未造成工程损坏和财产损失，冻土冻融地质灾害弱发育，危害程度轻，危险性小。

密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿为采矿权延续矿山，经现场调查，矿山已经开采多年，边坡早已稳定，现状未发生崩滑的现象。

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) 潜在崩塌

矿山在开采过程中随着掌子面不断扩大，采用人工打眼放炮，使岩体不稳定，若预留边坡角角度不合理，易产生潜在崩塌，重力作用下，尤其降水过程中局部可能产生小规模滑塌，危害开采后的坡脚，但其影响面积小，危险程度小，预测危险性小。后期露天采场已开采区将继续按规范进行采矿活动，加剧崩塌地质灾害的可能性小；危害对象主要为露天采场范围内的人员及设备，威胁人数约 1-3 人，威胁资产约 50 万元，危害程度轻；预测采矿活动加剧崩塌地质灾害危险性等级为弱。

2) 潜在水土侵蚀

开采破坏原有植被及周边土壤结构，采矿剥离堆放的土石结构松散、抗冲击

力小，易在地表径流冲刷下造成水土侵蚀。水土侵蚀对人员及设备不造成威胁，危害程度轻；预测采矿活动加剧水土侵蚀地质灾害危险性等级为弱。

（2）矿山建设及生产可能遭受地质灾害危险性的预测

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。

综上所述，矿山建设和开采可能引发和加剧的地质灾害主要有潜在崩塌和水土侵蚀，可能遭受的地质灾害为冻土冻融，均为危害轻，危险性小。

（三）矿区含水层破坏现状分析及预测

1、采矿活动对含水层影响现状评估

该矿为露天开采，开采的矿体处在最低侵蚀基准面以上，开采地段汇水面积很小，大气降水可通过地表径流自然排泄，且不会停留。矿区范围内没有较大含水地质体，现状开采条件下采矿活动未对地下水及地表水造成污染，因此，采矿活动对水资源环境影响程度为较轻。

综上所述，现状评估矿业活动对含水层影响较轻。

2、采矿活动对含水层的影响和破坏预测评估

该矿山内无污染源，矿山生产活动中无“有毒有害”物质产生及“有毒有害”废水排放、地下水疏干排水等，地下水自然流场及水环境要素不会因矿产资源的开发而发生改变。在矿山开采过程中产生的废石中不含能够污染环境的化学元素，但应避免随意滥堆，矿山开采不会对水质产生影响。

矿床为基岩风化裂隙含水层直接充水的矿床。含水层与矿体直接接触，地下水直接进入矿坑。因风化带发育深度有限，矿体附近既无地表水，又无第四系含水层，水文地质边界简单，含水层补给不足，富水性弱。大气降水的渗入补给是基岩裂隙水的充水水源。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不会漏失，不会影响矿区及周围生产生活供水。但随着矿山开采范围的不

断增大，采场范围内原有基岩裂隙含水层结构会受到轻微破坏，预测矿山活动对含水层结构影响较轻。矿区位于山坡，地势较高，矿床本身赋水性较弱，地下水环境受人类活动的影响很小，地下水环境现状良好。

综上所述，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。

（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（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析

矿区及周边无自然保护区、旅游景区、人文景观、地质遗迹以及地质公园等，采矿活动对此无影响。

矿山开采方式为露天开采，据现场调查，现状矿山活动对地形地貌景观破坏主要为矿区西部历史采区的开挖破坏，历史采矿活动的开挖造成了植被破坏，大面积岩石裸露，破坏了原生地形地貌以及土壤结构，对原生地形地貌景观影响和破坏程度较严重。因此，采矿活动对矿区地形地貌景观的影响较严重。

2、矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏预测

目前临时办公区、排土场等生产辅助设施可满足未来矿山生产需求，未来矿山开采活动对地形地貌造成影响和破坏主要表现为露天采场的进一步开挖。

根据开发利用方案，开采方式为露天开采，开采顺序为自上而下台阶式开采，至采矿终了，采矿破坏土地面积为 4.21hm²。露天开采开挖将改变原有地形地貌，地表植被消失，对矿山地形地貌影响和破坏程度较严重。因此，矿山露天采场开挖对其可视范围的地形地貌景观影响较严重。

因此，综合评估未来采矿活动对矿山地形地貌景观的影响和破坏较严重。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状分析

矿山现状无废石与废水产生，对矿区水土环境不产生影响。

2、矿区水土环境污染预测分析

（1）水环境污染预测分析

预测矿山建设和生产过程中并不产生有毒、有害物质，未排放有毒污染物，

本矿不设置工业广场，设置办公生活区，污水处理达标后排放，矿区内的极少量的生活垃圾等集中堆放，及时拉走处理，不会造成水土体污染，因此预测矿区水土污染较轻。

综上所述，从地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土环境污染四方面对矿山地质环境影响进行现状及预测评估，评估结果为地形地貌景观影响程度较严重，其他均为影响程度较轻。

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

各损毁地块的损毁时序，可划分两个阶段：建设初期，由于表土剥离等工程内容的建设将破坏原有的地形地貌，同时对土地造成压占破坏，在矿区南部设置一处排土场用于堆放剥离表土。生产期间，地表开采对土地造成挖损破坏，石料采出后直接运至项目区，故不设置堆料场。损毁的环节和时序详见图 3-2。

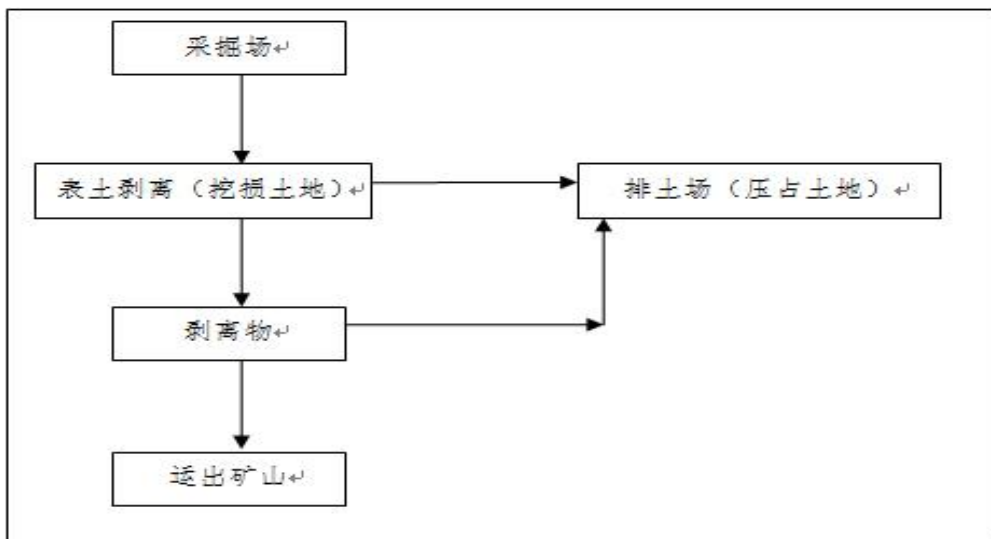


图 3-2 项目区损毁土地工艺流程

（二）已损毁各类土地现状

1 已损毁土地现状

密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿为采矿权延续矿山，矿区历史已经开采多年。经现场调查，采矿权范围内历史已损毁 3.34hm²，包括一采区 1.21hm²，二采区 2.13 hm²。矿区内已损毁土地未进行复垦，矿山开采已损毁土地见下表：

表 3-6 已损毁土地地类统计表

编码	一级地类	编码	二级地类	合计(hm ²)	占总面积比例(%)
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.34	100.00
合计(hm ²)				3.34	100.00

2、土地损毁程度分析

本项目用地土地损毁方式包括压占、挖损等不同类型，不同损毁方式对土壤和地表植被破坏程度不同，复垦工艺难易程度不同，将土地损毁评价的等级分为3级：一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）、三级（重度损毁）。参照“木桶原理”，各类用地的土地损毁程度取决于最差因子的情况，具体详见表 3-7：

表 3-7 土地损毁程度标准表

项目	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
损毁方式	压占	压占、挖损	挖损、压占
用地时间	<2 年	2-5 年	>5 年
植被破坏程度	轻度	中度	重度
复垦难易程度	较易，简单平整，管护	中等，简单清理，以土方工程为主	较难，混凝土拆除，土石方运输，沟路渠配套建设

由于本项目植被破坏程度为重度，结合上述标准，土地损毁程度为重度。因此本项目各类用地土地损毁程度详见表 3-8：

表 3-8 已损毁土地预测损毁情况表

占地范围	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	损毁方式	损毁程度	土地权属
已损毁区	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.34	挖损	重度	金银库林场(国有)
合计					3.34	—	—	—

(三) 拟损毁土地预测与评估

1、拟损毁土地预测

拟损毁土地主要为矿区范围内续采破坏土地。预测矿区范围内续采拟损毁土地面积为 0.87hm²，包括一采区 0.81hm²（其中旱地 0.07 hm²，乔木林地 0.57hm²，其他林地 0.06hm²，其他草地 0.11hm²）hm²，二采区 0.06 hm²（其中乔木林地 0.04hm²，其他林地 0.02 hm²）。拟损毁土地预测损毁情况见表 3-9。

3-9 拟损毁土地预测损毁情况表

编码	一级地类	编码	二级地类	合计(hm ²)	占总面积比例(%)
01	耕地	0103	旱地	0.07	8.05
03	林地	0301	乔木林地	0.61	70.11
		0307	其他林地	0.08	9.20

04	草地	0404	其他草地	0.11	12.64
合计(hm ²)				0.87	100.00

2、土地损毁程度分析

本项目用地土地损毁方式包括压占、挖损等不同类型，不同损毁方式对土壤和地表植被破坏程度不同，复垦工艺难易程度不同，将土地损毁评价的等级分为3级：一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）、三级（重度损毁）。参照“木桶原理”，各类用地的土地损毁程度取决于最差因子的情况，具体详见表 3-10：

表 3-10 土地损毁程度标准表

项目	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
损毁方式	压占	压占、挖损	挖损、压占
用地时间	<2 年	2-5 年	>5 年
植被破坏程度	轻度	中度	重度
复垦难易程度	较易，简单平整 管护	中等，简单清理， 以土方工程为主	较难，混凝土拆除，土石方运输， 沟路渠配套建设

由于本项目植被破坏程度为重度，结合上述标准，土地损毁程度为重度，因此本项目各类用地土地损毁程度详见表 3-11：

表 3-11 拟损毁土地损毁程度统计表

占地范围	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	损毁方式	损毁程度	土地权属
拟损毁区	01	耕地	0103	旱地	0.07	挖损	重度	金银库林场（国有）
	03	林地	0301	乔木林地	0.61	挖损	重度	金银库林场（国有）
	03	林地	0307	其他林地	0.08	挖损	重度	金银库林场（国有）
	04	草地	0404	其他草地	0.11	挖损	重度	金银库林场（国有）
合计					0.87	—	—	—

（四）损毁土地汇总

矿区已损毁和拟损毁土地详细信息见下表：

表 3-12 损毁土地汇总表

占地范围	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	损毁方式	损毁程度	土地权属
已损毁区	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.34	挖损	重度	金银库林场（国有）
拟损毁	01	耕地	0103	旱地	0.07	挖损	重度	金银库林场（国有）

占地范围	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	损毁方式	损毁程度	土地权属
	代码	名称	代码	名称				
毁区	03	林地	0301	乔木林地	0.61	挖损	重度	金银库林场(国有)
	03	林地	0307	其他林地	0.08	挖损	重度	金银库林场(国有)
	04	草地	0404	其他草地	0.11	挖损	重度	金银库林场(国有)
合计					4.21	—	—	—

至采矿终了，采区最终采矿最终边界见下图：

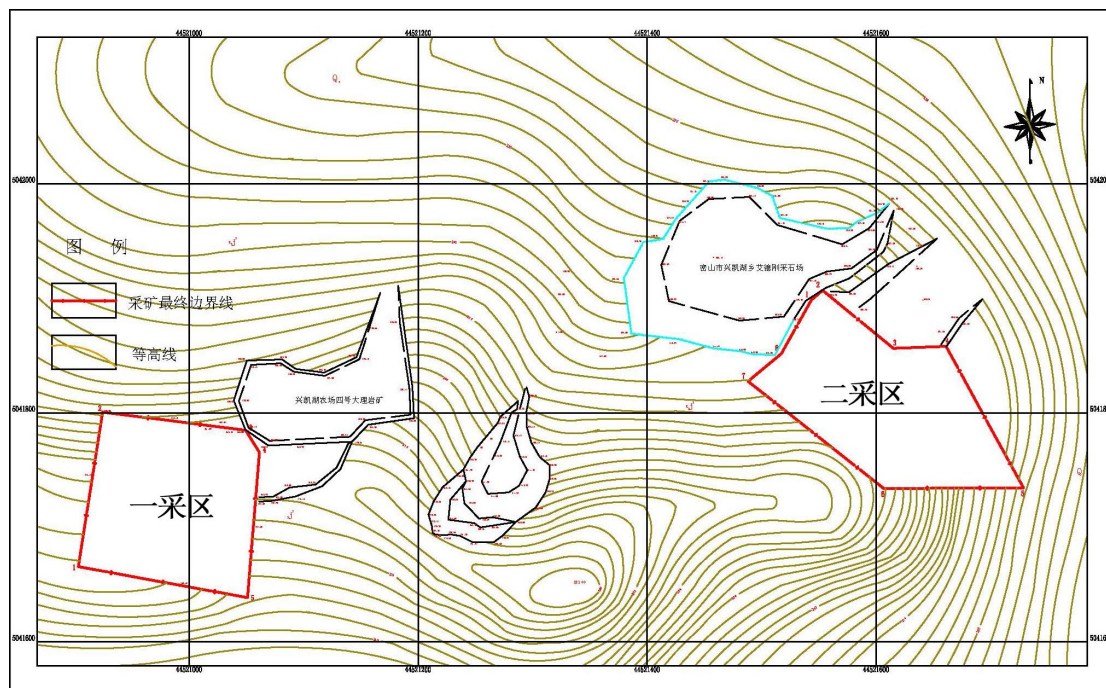


图 3-3 矿区采矿最终边界平面图

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

“利于保护与恢复治理”原则：分区时充分考虑开展保护与恢复治理工作的方便性和可操作性。

“统筹规划，突出重点”原则：分区时结合矿山保护、开采等相关规划，重点突出对矿山地质环境有重要影响的区段。

“区内相似，区际相异”原则：根据矿区地质环境问题类型及重点防治对象的不同，同一类地质环境问题或同一类治理方式区段划为同一个区或亚区。

“有利于矿山发展”原则：保护与恢复治理分区要有利于建设绿色和谐矿山，

有利于矿山实施可持续开采，有利于解决矿区人居安全问题。

(2) 分区方法

在对地质灾害、含水层、水土环境污染、地形地貌景观的影响和破坏进行现状和预测评估的基础上，选取 4 个方面的评估结果作为预测指标，利用叠加取差法进行矿山地质环境保护与治理恢复分区，分区标准见表 3-11：

表 3-13 矿山地质环境保护与治理恢复分区表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点区	重点区	重点区
较严重	重点区	次重点区	次重点区
较轻	重点区	次重点区	一般区

2、矿山地质环境保护与治理恢复分区评述

本次评估范围 6.22hm²，根据上述分区原则和方法，结合本矿实际，坚持“以人为本”，在对本矿区矿山地质环境影响现状评估和预测评估的基础上，根据本矿区矿山地质环境影响分区分为较轻区和较严重区的情况，确定本项目矿山地质环境保护与恢复治理分区结果为一般防治区和次重点防治区。

(1) 矿山地质环境次重点防治区：主要分布在矿山已损毁区和拟损毁区，面积为 4.21hm²。区内潜在崩塌、水土侵蚀危害程度轻，其危险性小；冻土冻融地质灾害弱发育，危害程度轻，危险性小；矿山开采对含水层影响较轻；对地形地貌景观的影响较严重。矿山地质环境影响预测评估结果较严重。依据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制规范》矿山地质环境保护与治理恢复分区表（附录 F）划分原则，确定该区为次重点防治区。

主要防治措施：对拟开采的采掘场进行表土剥离、边坡修整、进行矿山地质环境监测；矿山闭坑后露天开采平台覆土、种树，开采平台四周边坡底部栽植爬山虎。

(2) 矿山地质环境一般防治区：主要为除已损毁区和拟损毁区以外范围，面积为 2.01hm²。潜在潜在崩塌、水土侵蚀危害程度轻，危险性小；冻土冻融地质灾害弱发育，危害程度轻，危险性小；区内没进行采矿活动，对含水层、地形地貌景观影响较轻。矿山地质环境影响预测评估结果轻。依据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制规范》矿山地质环境保护与治理恢复分区表（附录 F）划

分原则，确定该区为一般防治区。

主要防治措施：对该区定期监测，做好维护。

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

1、复垦区为生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域，本矿山无永久性建设用地，因此复垦区面积即为已损毁区和拟损毁区，面积为 4.21hm²。不占用基本农田。复垦区各地类利用面积及所占比例见表 3-14：

表 3-14 复垦区土地利用现状表

编码	一级地类	编码	二级地类	合计(hm ²)	占总面积比例(%)
01	耕地	0103	旱地	0.07	1.66
03	林地	0301	乔木林地	0.61	14.49
		0307	其他林地	0.08	1.90
04	草地	0404	其他草地	0.11	2.61
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.34	79.33
合计(hm ²)				4.21	100.00

2、复垦责任范围

复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。本项目复垦区中无永久性建设用地，故复垦责任范围与复垦区一致，面积为 4.21hm²。复垦责任范围（复垦区）拐点坐标范围见表 3-15：

表 3-15 复垦责任范围（复垦区）坐标表（2000 国家大地坐标系）

一采区			二采区		
拐点序号	X	Y	拐点序号	X	Y
1	5041665.75	44520903.19	1	5041898.60	44521543.41
2	5041800.64	44520924.44	2	5041906.97	44521553.10
3	5041784.81	44521049.23	3	5041856.26	44521615.01
4	5041765.56	44521061.32	4	5041857.98	44521660.95
5	5041638.61	44521051.04	5	5041734.49	44521728.58
			6	5041733.93	44521606.58
			7	5041827.51	44521488.06
			8	5041851.62	44521517.17

(三) 土地类型与权属

1、土地类型

根据上述分析，复垦责任范围与复垦区一致，面积为 4.21hm²，其中采矿已损毁面积 3.34hm²；拟损毁土地主要为矿区范围内续采破坏土地，预测矿区范围

内续采拟损毁土地面积为 0.87hm²。复垦责任范围总面积为 4.21hm²。复垦责任范围土地利用现状详见表 3-16:

表 3-16 复垦责任范围土地利用现状表

编码	一级地类	编码	二级地类	合计(hm ²)	占总面积比例(%)
01	耕地	0103	旱地	0.07	1.66
03	林地	0301	乔木林地	0.61	14.49
		0307	其他林地	0.08	1.90
04	草地	0404	其他草地	0.11	2.61
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.34	79.33
合计(hm ²)				4.21	100.00

2、土地权属

复垦区、复垦责任范围土地权属状况见下表。

表 3-17 复垦区（复垦责任范围）土地利用权属表单位：hm²

权属	地类					合计
	01 耕地	03 林地		04 草地	06 工矿仓 储用地	
	0103	0301	0307	0404	0602	
	旱地	乔木林地	其他林地	其他草地	采矿用地	
金银库林场（国有）	0.07	0.61	0.08	0.11	3.34	4.21
总计	0.07	0.61	0.08	0.11	3.34	4.21

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

矿山地质环境治理方案因地制宜、因害设防，矿区表土已剥离完毕并存储于

排土场，矿山开采完后覆土，平整、种植适生的植被，针对冻土冻融地质灾害，做好时刻监测工作，通过工程措施与监测措施相结合。一方面能防止地质灾害的发生，一方面显著提高土地利用率和生产力。

整个保护与综合治理工程措施简单易实施，操作性强，在企业人力、物力、财力的可承受范围之内，在技术上是可行的。

（二）经济可行性分析

按照“谁开发，谁治理”的原则，密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿全权负责并组织实施本矿山地质环境保护与恢复治理方案的执行工作。矿山成立专门机构，加强对本方案实施的组织管理。针对本矿山开采可能产生的矿山地质环境问题，在治理工程设计中做到有的放矢，针对性强，在经济上节约、降低成本。根据企业这些年的社会价值，矿山地质环境保护与恢复治理工程投资远远小于收益。因此，在经济上是可行的。

（三）生态环境协调性分析

通过开展地质环境恢复和综合治理工程，有效地防止崩塌地质灾害的产生，土壤得到改善，使地形地貌景观得到逐步恢复，矿山地质环境得到提高，改善当地的生态环境。项目区产生明显的保水保土效益，涵养了水源、保持了水土、净化了空气的作用，改善当地的生态环境。治理工程的实施有利于生态环境的可持续性发展，达到恢复生态环境保护生物多样性、协调性的目的。

二、矿山土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

复垦区是生产建设临时损毁土地和永久性建设用地构成的区域。复垦区=已损毁土地+拟损毁土地。本项目无永久用地，因此复垦区面积为 4.21hm²，复垦区土地利用现状表见表 4-1。

表 4-1 复垦区土地利用现状分类表

编码	一级地类	编码	二级地类	合计(hm ²)	占总面积比例(%)
01	耕地	0103	旱地	0.07	1.66
03	林地	0301	乔木林地	0.61	14.49
		0307	其他林地	0.08	1.90

04	草地	0404	其他草地	0.11	2.61
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.34	79.33
合计(hm ²)				4.21	100.00

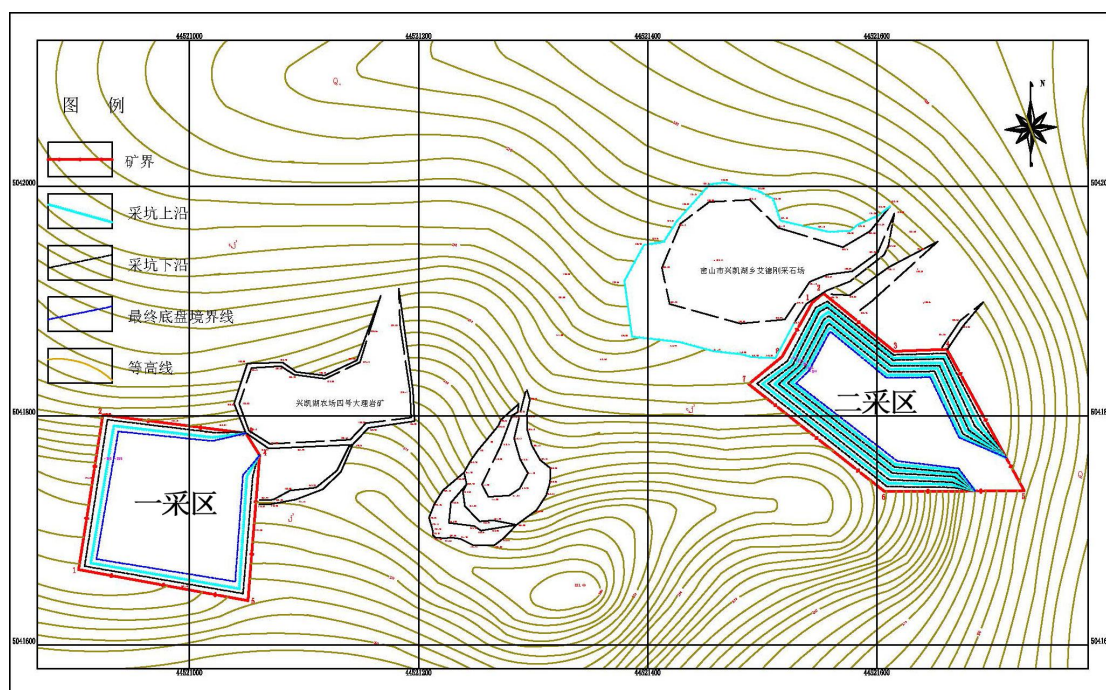


图 4-1 矿山最终地表开采境界和底部境界图

(二) 土地复垦适宜性评价

按照土地复垦适宜性评价流程，遵循土地复垦适宜性评价原则，依据相关法律法规、规划等，在对复垦区进行详细调查的基础上对该矿进行土地复垦适宜性评价。

1、评价单元划分

根据复垦区土壤类型、土地利用现状、行政界线等划分评价单元。评价单元划分后满足内部性质相对均一或相近；单元之间有差异性；单元之间有一定的可比性。根据前文复垦土地损毁分析，矿区范围内各地类的损毁土地方式为挖损和压占，按照复垦土地在复垦区内损毁的类型分为二个评价单元。

表 4-2 评价单元情况表

评价单元	原有土地地类	损毁土地面积 (hm ²)	损毁形式
复垦单元 1 采掘场底部合围区和 开采平台	旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、采矿用地	3.06	挖损

复垦单元2 采掘场开采边坡	旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、采矿 用地	1.15	挖损
合计		4.21	

2、初步复垦方向的确定

根据土地利用总体规划，并与生态环境保护相衔接，从矿区实际出发，通过对矿区自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定项目区土地复垦方向。

(1) 自然和社会经济因素分析

复垦区土壤类型以暗棕壤为主，土地主要利用方式为旱地、乔木林地和采矿用地。企业具有雄厚的经济实力，同时具有很强的社会责任感，这将为保障复垦方案顺利实施奠定坚实的基础。

(2) 政策因素分析

根据相关规划，复垦区的土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用的原则，坚持矿区开发与保护、开采与复垦相结合，实现土地资源的永续利用，并与社会、经济、环境协调发展。

(3) 公众参与分析

当地自然资源主管部门核实当地的土地利用现状及权属性质后，提出复垦区确定复垦方向以林地为主，在技术人员的陪同下，编制人员又走访了土地复垦影响区域的土地权利人，积极听取了他们的意见，得到了他们的大力支持，并且提出建议希望企业做好复垦工作，建议采掘场平台及底部合围区域和排土场以耕地和恢复林地为主。

综合以上因素分析，确定复垦区的复垦利用方向以耕地和林地为主。

3、土地复垦适宜性等级评定

(1) 评价方法的选择

本方案采用极限法对复垦区进行宜耕、宜林、宜草适宜性评价。极限法是基于系统工程中“木桶原理”，即分类单元的最终质量取决于条件最差的因子的质量。其计算公式为：

$$Y_i = \min(Y_{ij}) \text{ (公式 4-1)}$$

式中： Y_i ——第 i 个评价单元的最终分值

Y_{ij} ——第 i 个评价单元中第 j 参评因子的分值

(2) 评价体系

采用二级评价体系，分为适宜类和适宜等，适宜类分适宜和不适宜，适宜等再续分为一等地、二等地和三等地。

(3) 评价指标的选择

评价指标选择地表物质组成、土源保证率(%)、土源土壤有机质含量(g/kg)、土源土壤质地、地面坡度(°)。

(4) 评价因素等级标准的确定

根据《农用地定级规程》(GB/T 28405-2012)及地方相关标准，结合项目区自然、社会经济状况，建立土地复垦适宜性评价标准。土地复垦主要限制因素的等级标准见表 4-3。

表 4-3 土地复垦主要限制因素的等级标准

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
地表物质组成	壤土、砂壤土	1 等或 2 等	1 等	1 等
	岩土混合物	3 等	2 等	2 等
	砂土、砾质	3 等或 N	2 等或 3 等	2 等或 3 等
	砾质	N	3 等或 N	3 等或 N
土源保证率 (%)	100	1 等	1 等	1 等
	80~100	1 等或 2 等	1 等	1 等
	50~80	3 等	2 等或 3 等	3 等
	<50	N	N	N
土源土壤有机质含量 (g/kg)	>10	1 等	1 等	1 等
	10~6	2 等	1 等或 2 等	1 等
	<6	2 等或 3 等	2 等或 3 等	2 等
土源土壤质地	壤土	1 等		
	粘壤土、粘土	2 等		
	砂土	3 等或 N		
地面坡度 (°)	0°~6°	1 等	1 等	1 等
	6°~15°	2 等	2 等	1 等
	15°~25°	3 等或 N	3 等	2 等或 3 等
	>25°	N	3 等或 N	3 等或 N 等

注：N 为不适宜

(5) 土地复垦适宜性等级评定结果与分析

在复垦区土地质量调查的基础上，将参评单元的土地质量与复垦土地主要限制因素的农林牧评价等级标准对比，若限制最大，适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜等级。结果见表 4-4、4-5、4-6。

表 4-4 采掘场平台和底部合围区和排土场宜耕、宜林和宜草适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
--------	------	-----	--------	----

地表物质组成为砾质，土源土壤有机质含量9g/kg，土源土壤质地为壤土，存储的土壤较少，只能满足穴植需求	耕地评价	2等	地表物质组成、土源保证率	采用穴栽方式复垦
	林地评价	2等	地表物质组成、土源保证率	
	草地评价	1等	地表物质组成、土源保证率	

表 4-5 采掘场开采边坡宜耕、宜林和宜草适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地表物质组成为岩石，由于该区为边坡无法覆土。	耕地评价	N	地表物质组成、地面坡度	无复垦为耕地林地草地条件
	林地评价	N	地表物质组成、地面坡度	
	草地评价	N	地表物质组成、地面坡度	

表 4-6 各评价单元宜耕、宜林和宜草适宜性评价结果表

评价单元	适宜性等级		
	耕地评价	林地评价	草地评价
采掘场平台和底部合围区	2等	2等	1等
采掘场边坡	N	N	N

(6) 待复垦土地适宜性评价结果及复垦方向确定

通过定性分析，待复垦土地存在多宜性，最终复垦方向的确定需要综合考虑多方面的因素，即综合考虑生态因素、政策因素和当地居民的建议，确定该矿山各评价单元最终复垦方向。最终复垦方向确定的优选依据如下：

采掘场平台和底部合围区：适宜性评价结果显示，采掘场平台适宜 2 等林地，考虑到项目区周边主要为林地，复垦耕地不减少，以及“宜林则林”原则，本次方案确定将采掘场平台和底部合围区复垦为旱地和乔木林地。露天采场山坡露天部分排水均可通过山坡自流排出，无需任何排水设备，为防止地表径流水进入露天采坑，在最终开采境界外靠近山坡设截水沟，以防雨水进入。采矿场底部裂隙发育，现状采场水可以自然下沉或者自然排出。

采掘场开采边坡：适宜性评价结果显示，采掘场边坡适宜 N 等耕地，N 等林地、N 等草地复垦，不适宜复垦为耕地、林地及草地，

根据以上分析结果可知，采掘场平台和底部合围区和排土场复垦为旱地乔木林地。林间植被自然恢复。开采边坡覆土操作性差，不适宜复垦耕地、林地及草地，开采终了边坡角为 65°，开采边坡稳定，对开采边坡进行监测。详见表 4-7。

表 4-7 复垦区土地复垦方向表

复垦单元	评价单元	原有土地地类	原耕地等级	面积 (hm ²)	复垦利用方向	复垦面积 (hm ²)	复垦后耕地等级	备注
复垦单元 1	采掘场平台和底部合围区	旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、采矿用地	11 等	3.06	旱地	0.07	11 等	通过覆土平整复垦为旱地
					乔木林地	2.99		采用穴栽方式复垦乔木林地
复垦单元 2	采掘场开采边坡	旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、农村道路		1.15	-	-		无复垦为耕地林地草地条件
合计				4.21		3.06		

(三) 水土资源平衡分析

1、土源平衡分析

(1) 表土剥离量

该矿属于采矿权延续矿山，续采前，矿山将对采掘场内可进行开采的旱地 (0.07hm²)、乔木林地 (0.61hm²)、其他林地 (0.08hm²) 和其他草地 (0.11hm²) 区域进行表土剥离，可剥离总面积为 0.87hm²，剥离平均厚度 0.30 米，剥离表土量为 0.26 万 m³，设计将剥离的表土存储于排土场内。在土堆表面撒播种草，以保持土壤。目前，矿山已损毁区目前无表土赋存，矿区范围内无表土堆存。

(2) 表土覆盖量

根据复垦区土壤状况及土地利用类型，本方案结合项目区的实际情况，通过覆土平整等工程复垦为旱地，通过实施穴栽植树复垦为乔木林地。

旱地用土：复垦为旱地面积 0.07hm²，采掘场底部剩余的土方通过平整后上覆表土，回覆厚度 0.8m，复垦旱地所需表土 0.06 万 m³。

植树用土：本次复垦为乔木林地 2.99hm²，由于本矿设计存储的表土较少，不能满足直接覆土恢复林地的覆土需求，本次设计采用穴植方式恢复林地，树穴规格 (长*宽*高) 为 0.5m*0.5m*0.5m，单个树穴体积为 0.125m³，植树总数为

7475 株，土方需用量总计为 0.10 万 m³。

栽植爬山虎用土：在开采平台四周边坡脚栽植爬山虎，本次设计采用采用植槽填土种植，植槽宽 0.2m、高 0.2 米，采掘场底部总长约 3000m，株距 0.5m，共栽种 6000 株，土方需用量总计为 0.010 万 m³。

矿山存储的表土量完全满足复垦表土覆盖需求，复垦剩余表土 0.09 万 m³，表土为珍贵的不可再生资源，设计将剩余表土回覆至乔木林地复垦区，林下植被自然恢复，回覆厚度 0.1m，回覆面积 0.9hm²。

（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，矿山的排土场内的表土资源可满足土地复垦使用。

2、水源平衡分析

本方案复垦利用方向为旱地和乔木林地，在复垦责任范围内不修建灌溉设施，先期以拉水的形式对栽植的树木进行浇水灌溉，后期完全靠自然降水。能够保证林、草成活率。若雨季复垦区产生大量积水，应及时采用潜水泵进行排水，以保证植被成活率。

（四）土地复垦质量要求

本方案在参照《土地复垦质量控制标准（TD/T1036—2013）》等相关技术规范的基础上，针对项目区土地损毁状况，明确复垦后的土地所应达到的标准。

1、旱地的复垦标准：

（1）地形

地面坡度 $\leq 15^\circ$ ；

（2）土壤质量

- 1) 有效土层厚度 $\geq 80\text{cm}$ ；
- 2) 土壤容重 $\leq 1.35\text{g/cm}^3$ ；
- 3) 土壤质地为砂质壤土至砂质粘土，
- 4) 砾石含量 $\leq 5\%$ ，

- 5) PH 值 6.5-8.5,
- 6) 有机质 $\geq 2\%$,
- 7) 电导率 $\leq 2\text{dS/m}$ 。

(3) 配套设施

排水、道路、林网达到当地本行业工程建设标准要求；

(4) 生产力水平

产量：三年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

2. 乔木林地复垦标准：

(1) 土壤质量

- 1) 有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ；
- 2) 土壤容重 $\leq 1.35\text{g/cm}^3$ ；
- 3) 土壤质地：砂土至砂质粘土；
- 4) 砾石含量 $\leq 20\%$
- 5) pH 值：6.0~8.5；
- 6) 有机质含量 $\geq 2\%$ ；

(2) 配套设施

达到当地本行业工程建设标准要求；

(3) 生产力水平

定植密度：满足《造林作业设计规程》LY/T 1607 要求；郁闭度 ≥ 0.30 。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标任务

预防是矿山地质环境保护与土地复垦的基础，在矿山开采过程中做好预防工作，一方面可以起到防患于未然，提高工作效益，减少后期的矿山地质环境保护与土地复垦工程量；另一方面可以减轻对周边环境的不良影响，为恢复植被及良性循环的生态环境创造条件；再则，可以约束项目实施单位为降低成本而采取的牺牲环境的做法，大大减轻后期土地复垦的工作量。

（二）主要技术措施

为了使工程在建设和运营中能有效地保护矿山地质环境，同时对土地的损毁减少到最小程度，按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，结合本矿生产和建设特点、性质以及区域的环境特征，分别根据矿山地质环境类型和对土地损毁程度提出相应的预防控制措施。

1、矿山地质灾害预防措施

（1）严格按矿山开采规范操作，控制好开采坡度，保证开采设计的安全坡角 65°，避免局部岩石松动崩塌现象的发生；对上部不稳定边坡做好监测，及时消除隐患。

（2）剥离土堆防护拦挡，对剥离土堆坡脚做好防护拦挡处理，对裸露坡面覆盖密目网，防治水土流失。

2、含水层保护措施

采石生产过程不产生废水排放。

3、地形地貌景观保护措施

排土场应选择地表无植被，对地貌无影响的位置，以有效保护地形地貌景观。

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

矿山地质环境保护与恢复治理应在矿山地质环境调查的基础上，开展矿山地质环境保护与恢复治理工作；建立健全矿山地质环境法律体系和管理体系，最大限度的避免或减轻因矿产开发引发的地质灾害危害，减轻对地形地貌景观的影响，有效遏制和治理矿山地质环境问题，使评估区居民生产生活环境得到明显改善，实现矿产资源开发利用和环境保护的协调发展；创建绿色矿山，促进评估区社会经济和谐、持续发展。具体任务为：

1、矿山开采过程中，对引发的地质灾害应及时处理，尽量减少地质灾害对施工人员、施工设备的危害。

2、矿山开采过程中，对可能引发的地质灾害进行重点监测，并对易发生的地质灾害进行重点预防。

（二）工程设计

1、设计对象

露天采场边坡最终坡面角为 65°，依据地质灾害预测评价结果，采场边坡引发崩塌地质灾害的可行性小，可能遭受崩塌灾害的规模小，地质灾害危险性小。因此，本方案设计在矿山的恢复治理过程中，在开采边坡坡顶设置警示牌；对最终边坡进行边坡修整、清理浮石，边坡修整产生的废石直接推运至坑底，用于凹陷采坑回填；布设地质灾害监测点、地表水监测点，对地形地貌景观进行监测现场监测。

2、设计原则

通过矿业规划及矿业管理手段，采取防范性措施，防治破坏矿山地质环境问题的发生，尽量避免矿山地质环境破坏或者将其消除于矿山生产过程中，做到防患于未然；对不可能避免的矿山地质环境污染和破坏，则通过各种净化和恢复治理措施，达到矿山地质环境保护的要求。

（1）坚持“以人为本”的原则，确保矿山地质灾害不危及人的生命安全；

（2）“以防为主，防治结合”原则。对于已出现的矿山地质环境问题，要采用相应的防范措施，最大限度地减少对矿山地质环境的破坏。

（3）“资源开发与环境保护并重，在保护中开发，在开发中保护”原则。矿山地质环境的恢复治理工作要与矿山的生产相结合。严格控制资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，最大限度地减少或避免矿山开发引发的矿山地质环境问题。

（4）安全第一，因地制宜，经济效益服从社会效益、环境效益的原则。

（5）统筹规划、合理布局、突出重点、分步实施的原则。

（6）“先设计后施工”原则，在矿山地质环境治理过程中，坚持先设计后施工的原则，在方案实施过程中，坚持安全第一原则，确保施工人员和矿山生产人

员的安全。

(7) 技术可行、经济合理的原则。以相关法律法规、矿山环境影响评价、资源开发利用方案、水土保持方案、地质灾害危险性评估等为基础，相互衔接，不重复，不漏项，立足矿山实际、实事求是，可操作性强。

(8) “边开采边治理”的原则，根据矿山开采顺序，及时开展环境治理，降低土地资源损失。

(三) 技术措施

1、矿山地质环境监测

对矿山地质环境进行监测，详见本章第六节“矿山地质环境监测”部分。

2、潜在崩塌治理工程

在矿山开采过程中，应注意边坡情况，由上而下对边坡进行适当的修整，清理危石、浮石，将松散、危险地段进行处理，使边坡基本达到平整稳固状态，防止矿山终采后引发地质灾害。该项工作内容在开采过程中进行，不计入治理工作量。

3、设置警示牌

在开采边坡坡顶设置警示牌 18 个。

4、表土堆水土流失防治

撒播种草和苫盖密目网：本次工程设计对排土场撒播种草和苫盖密目网防止表土堆水土流失，排土场面积 0.06hm²，撒播种草 0.08hm²，草种选择适合当地生长的高羊茅草。苫盖密目网苫盖面积 800m²。因本方案服务年限时间较长，建议密目网苫盖每 2 需重新更换。

日常监测、管护措施：对表土堆进行日常巡查和看护，本部分同矿山日常巡查一起开展，巡查费用不计入本次矿山地质环境保护费用当中。

(四) 主要工程量

表 5-1 矿山地质灾害治理工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量
1	设置警示牌	个	18
2	撒播种草	hm ²	0.08
3	密目网苫盖	m ²	800

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

本方案复垦区土地的面积 4.21hm²，复垦为旱地 0.07hm²，复垦为乔木林地 2.99hm²，土地复垦率 73%。无法复垦边坡 1.15hm² 为裸岩石砾地。复垦前后土地利用变化见表 5-2，矿区土地复垦规划图见附图 5：《密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿土地复垦规划图》。

表 5-2 复垦前后土地利用结构调整表

编码	一级地类	编码	二级地类	面积(hm ²)		变化幅度 (%)
				复垦前	复垦后	
01	耕地	0103	旱地	0.07	0.07	0.00
03	林地	0301	乔木林地	0.61	2.99	+390.16
		0307	其他林地	0.08	0	-100.00
04	草地	0404	其他草地	0.11	0	-100.00
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.34	0	-100.00
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0	1.15	
合计(hm ²)				4.21	4.21	100.00

(二) 工程设计

1、工程设计原则

(1) 生态效益优先

土地复垦工程在设计时，应首先以恢复生态环境为首要目标，对于树种的选择要充分考虑其生态适宜性。

(2) 因地制宜原则

土地复垦工程设计针对特定的损毁土地区域进行，地域性特点强，因此进行工程设计之前，必须充分认识到矿区土地特性、经济条件以及土地损毁规律，从而因地制宜的确定土地复垦方案。

2、工程措施设计

(1) 土壤剥覆工程

本次设计对拟破坏的旱地 (0.07hm^2)、乔木林地 (0.61hm^2)、其他林地 (0.08hm^2) 和其他草地 (0.11hm^2) 区域进行表土剥离, 可剥离总面积为 0.87hm^2 , 剥离平均厚度 0.30 米, 剥离表土量为 0.26 万 m^3 。

堆存的表土全部用于矿区复垦使用, 旱地复垦区域和采掘场植树用土采用运输回覆, 需要运输回覆表土 0.26 万 m^3 。

(2) 平整工程

用推土机对旱地回覆的表土和复垦剩余表土进行平整。旱地复垦区平整深度约为 0.2m, 平整面积 0.07hm^2 , 平整量约为 0.02 万 m^3 。复垦剩余表土平整深度约为 0.05m, 平整面积 1.00hm^2 , 平整量约为 0.05 万 m^3 。平整总量为 0.07 万 m^3 。

(3) 生物化学工程

为改善土壤的耕性, 提高肥力, 本次设计只在复垦时对翻耕后恢复耕地的土地进行土壤培肥, 对翻耕后恢复耕地的土地进行土壤培肥, 通过人工施肥增加旱地的有机物含量, 复垦为旱地面积 0.07hm^2 , 改良土壤需撒播绿肥 0.07hm^2 , 每公顷撒播绿肥 400kg, 共 28kg。

(4) 植被恢复工程

为尽快恢复当地生态环境, 复垦乔木林地选取当地适生树种落叶松, 树高 0.6m。主要采用穴状整地, 树穴规格 (长*宽*高) 为 $0.5\text{m}*0.5\text{m}*0.5\text{m}$, 为保持水土, 防止侵蚀, 株、行距 $2.0\text{m}*2.0\text{m}$, 种植密度应为 2500 穴/ hm^2 左右, 植树切忌挖成锅底形或无规则形, 使根系无法自然舒展。三年后植树成活率达 85% 以上, 郁闭度 60% 以上, 若管护期发现树木枯死, 应及时补栽。根据当地特点, 种植适合当地海拔高度、地形地质、气候及水文地质条件, 易成活、耐旱并生长快的落叶松, 本次主要选择栽植方法, 苗木直立穴中, 保持根系舒展, 分层覆土, 踏实。栽后灌透水, 扶正苗木, 填平陷穴。抚育管理: 三年三次, 每年人工穴内松土、除草一次, 松土深 5~10cm。第二年冬季开始平茬, 以后每隔四年修剪一次, 隔带交替进行。恢复乔木林地面积 2.99hm^2 , 共需落叶松 7475 株。

开采平台台阶宽度约为 4m, 最终边坡角为 65° , 应在开采平台四周边坡坡脚栽植爬山虎, 爬山虎株距 0.5m, 可在秋末或早春时硬枝扦插, 也可在雨季用

当年生枝带叶扦插，插条可长可短，但不能少于 3 节，插入土中 1/2 左右。插后需保持土壤湿润，并遮阴养护，如果气温较高，1 个月左右即可生根。采掘场底部总长约 6000m，株距 0.5m，共栽种 6000 株。

植被恢复时间，根据当地的气候因素和种植经验，种植的最佳时节应选在 4~5 月和 9 月初。

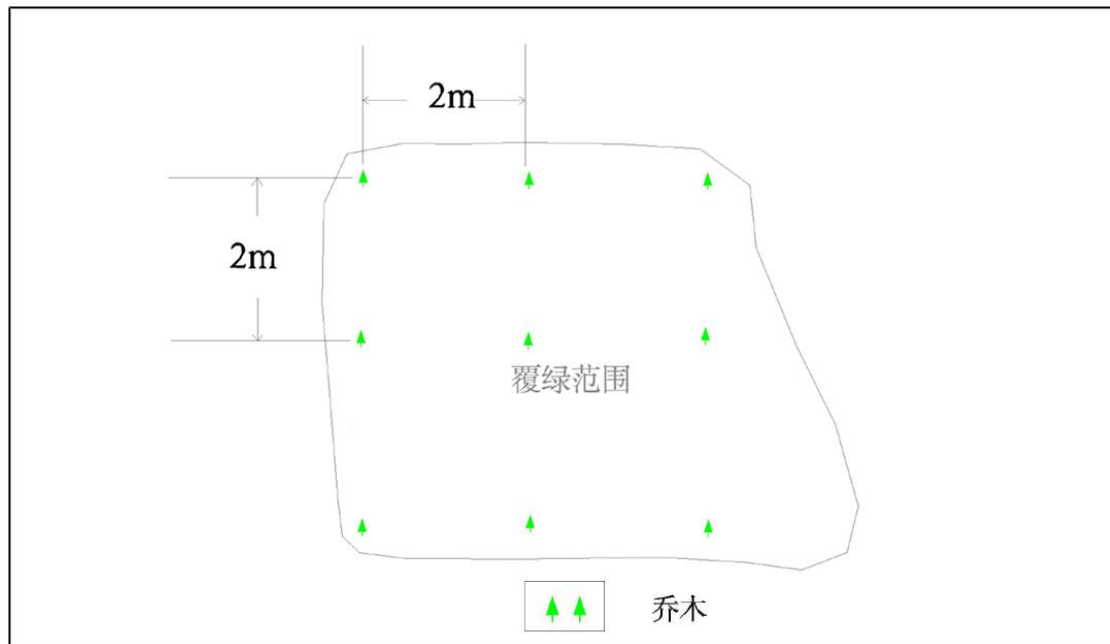


图 5-1 复垦范围植被恢复平面示意图

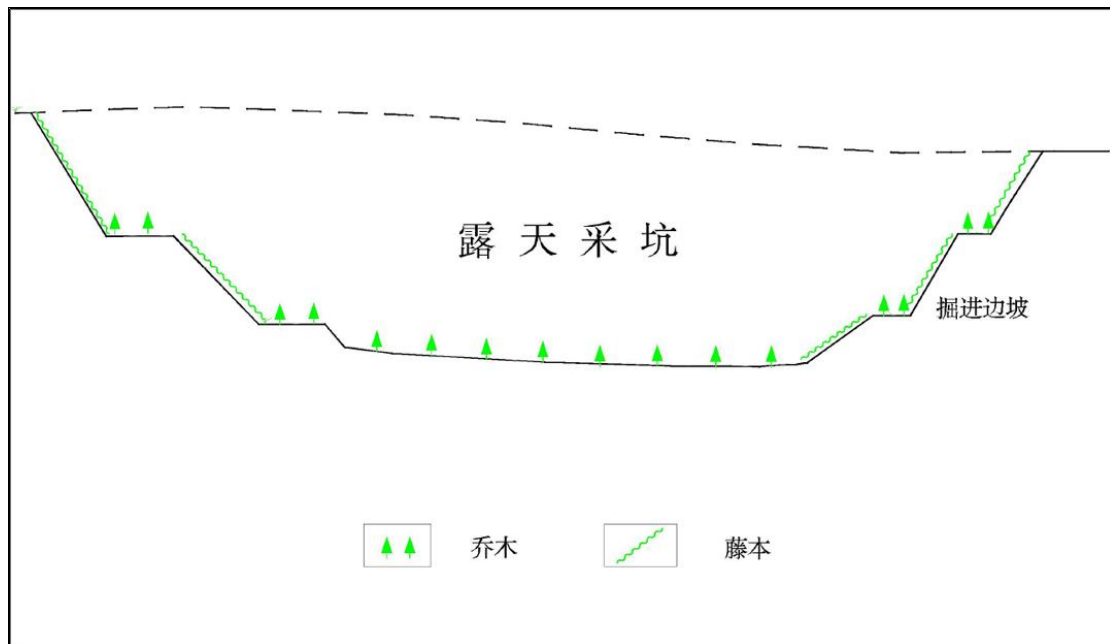


图 5-2 露天采坑植被恢复剖面示意图

（三）技术措施

1、剥离表土存放措施

对可进行表土剥离的区域进行表土剥离，剥离的表土存储于排土场。复垦时对存储的表土进行表土回填复垦区。采用挖掘机挖装自卸汽车运土和推土机推土覆盖相结合的方式回填复垦区。

2、土地平整措施

对于已经不具备植被生长的立地条件的采场平台进行平整，按照方案制定的标准对其进行覆土。利用矿山剥离的表土实施覆盖，并进行平整。

3、生物化学措施

由于修复后的土地用于耕地和林地，其首要前提是恢复土壤的肥力及提高土壤生产力。采取有效的施肥和管理措施，一般来说，土壤缺乏微生物，不能使含氮化合物转化为植物可利用的形态，氮素是最为贫乏的元素之一，所以人工施用氮肥是一项有效的措施。施肥可以使土壤有机质含量不断提高，从而增加土壤微生物的数量，使养分循环得以进行。

4、植物措施设计

主要为恢复植被和环境优化等工程。通过生物措施，种植经济林木，恢复植被，使破坏的环境得到修复和改善。复垦区域植被选择应遵循以下原则：

1) 乡土植被优先

乡土植被，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，尽可能做到乔、草合理搭配，本次方案设计选择落叶松。

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，乔、草结合，快速恢复植被的原则，栽种适宜在当地生长和寿命较长的植物。

表 5-3 矿区土地复垦适生植被表

种类	植物	特点
乔木	落叶松	常绿乔木，树高 15-20m，最高 30m。最大胸径 1m 左右。树冠卵形至广卵形，老树皮较厚有纵裂，黑褐色，常鳞片状开裂；树干上部树皮很薄，褐黄色或淡黄色，薄皮脱落。轮枝明显，每轮 5-12 个，多为 7-9 个，20 年生前大枝斜上或平展，一年生枝条淡黄色，2-3 年后变为灰褐色，大枝基部与树干上部的皮色同。芽圆柱状椭圆形或长圆卵状不等，尖端钝或尖，黄褐色或棕黄色，表面有树脂。叶两针一束。稀有三针，粗硬，稍扁扭曲，长 5-8 cm，树脂道 7-11 条，维管间距较大。冬季叶变为黄绿色，花期 5 月中旬至 6 月中旬，属于风媒花，雌花生于新枝尖端，雄花生于新枝下部。
草本	高羊茅草	又叫苇状羊茅、苇状狐茅，为冷地型草坪草，属禾本科羊茅属多年生草本植物。适应性强，最适生长区为年降雨量 450mm 以上和海拔 1500m 以下温暖湿润地区。抗逆性突出，耐寒、耐热、耐践踏、抗病力强和根系发达，夏季不休眠；耐干旱、耐涝、耐酸、耐盐碱，性喜光又耐荫，不耐低剪。在 pH4.7~9.0 的土壤上都能生长，最适宜的 pH 值为 5.7~6.0。在质地疏松、富含腐殖质的土壤生长良好，在肥沃潮湿的粘重土壤上生长茂盛。一般养护管理较粗放。被广泛应用于园林绿化、高尔夫球场、运动场、工业废弃环境治理和水土保持等各类草坪。

(四) 主要工程量

(1) 土壤剥覆工程

本次设计剥离平均厚度为 0.30m，可剥离面积为 0.87hm²，剥离表土量约为 0.26 万 m³。

堆存的表土全部用于矿区复垦，采用运输回覆，运输回覆表土 0.26 万 m³。

(2) 平整工程

用推土机对旱地回覆的表土和复垦剩余表土进行平整。旱地复垦区平整深度约为 0.2m，平整面积 0.07hm²，平整量约为 0.02 万 m³。复垦剩余表土平整深度约为 0.05m，平整面积 1.00hm²，平整量约为 0.05 万 m³。平整总量为 0.07 万 m³。

(3) 生物化学工程

复垦为旱地面积 0.07hm²，改良土壤需撒播绿肥 0.07hm²，每公顷撒播绿肥 400kg，共 28kg。

(4) 植被恢复工程

恢复乔木林地面积 2.99hm²，共需落叶松 7475 株。开采平台四周边坡底部种爬山虎，爬山虎株距 0.5m，采掘场底部总长约 3000m，株距 0.5m，共栽种 6000 株。

表 5-4 密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿复垦工程工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量
一	表土回覆工程		
1	表土剥离	m ³	2600
2	运输回覆	m ³	2600
二	平整工程		
1	表土平整	m ³	700
三	生物化学工程		
1	土壤培肥	t	0.028
四	植被重建工程		
1	栽植落叶松	株	7474
2	栽植爬山虎	株	6000

四、含水层破坏修复

该矿为露天开采，采掘场在山坡上，矿床开采在侵蚀基准面以上进行，加上大理岩密实，岩体未发现含水层，此外，采掘场汇水面积小，充水也较少，故对地下水及其环境造成的影响也比较小，因此不存在含水层破坏的现象发生。

五、水土环境污染修复

(一) 目标任务

本方案矿山地质环境保护与治理现状及预测评估结果为该矿山建设及生产活动对水土环境的影响较轻，因此对评估区水土环境的恢复治理工程以监测为主，了解评估区内水土环境质量，及时采取相应措施。

（二）工程设计

1、本矿办公生活区只有看护房等临时建筑，产生废水极少，污水处理达标后排放，对地表水、地下水也无影响，本案主要对汛期地表水进行监测。

2、矿区内的极少量的生活垃圾等集中搜集，及时拉走处理，不会造成水土体污染。不设置土环境监测。

（三）主要工程量

地表水监测主要工程量见矿山地质环境监测部分。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

地质环境监测是以保护地质环境、避免和减少地质灾害风险为出发点，运用多种手段和方法，对地质环境问题成因、数量、范围和强度、后果进行监测，是准确掌握矿山地质环境动态变化及防治措施效果的重要手段和基础性工作。

本矿山主要矿山地质环境问题是地质灾害、地表水和地形地貌景观影响和破坏，因而矿山地质环境监测对象主要为崩塌、地表水和地形地貌景观。监测工作由密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿成立专门机构负责实施。

（二）监测设计

1、地质灾害监测

采用目视的方法对边坡地表位移量变形等监测，发现潜在的滑落、崩塌危险地段，要及时清理不稳定的岩块，及时排除险情。

2、地形地貌景观的监测

主要对地形地貌的破坏程度及开采进度的监测。

（三）技术措施

1、地质灾害监测

（1）监测方法

人工现场调查观测。

(2) 监测点的布设

监测点主要布设在露天采场坡顶、坡脚处。

方案适用范围内共布置 6 个监测点。

(3) 监测频率

滑坡和崩塌的观测周期应视其活跃程度及季节变化等情况而定。在遇暴雨、发现滑速增快或观测过程中发现有大滑动的可能时，应立即缩短观测周期，及时增加观测次数。目前一月观测一次。

2、地形地貌景观监测

(1) 监测方法与技术要求

监测方法为现场监测。对采坑的大小、深度和边坡坡度的大小情况进行现场登记。

(2) 监测点布设与监测频率

地貌景观监测共设置 2 个监测点，监测频率 2 次/年。

(四) 主要工程量

依据复垦方案的服务年限，确定具体监测期限。本复垦方案服务年限 17.8 年，其中矿山剩余服务年限为 14.3 年。设计对开采期进行监测，土地损毁监测期限为 14.3 年。

表 5-5 矿山地质环境监测工程量

监测内容	监测频率	监测点数量 (个)	工程量
地质灾害监测	1 次/月	6	1028
地形地貌景观监测	2 次/年	2	58

七、矿区土地复垦监测和管护

(一) 目标任务

土地复垦监测是督促落实土地复垦责任的重要途径，是保障复垦能够按时、保质、保量完成的重要措施，开展土地复垦监测能够预防发生重大事故，减少对土地造成的损毁。

针对本方案复垦原则和目标，确定本方案监测任务主要是对复垦区土壤质量监测及复垦效果监测。

(二) 措施和内容

1、监测工程

(1) 土壤质量监测

监测内容：地面坡度、覆土厚度、pH 值、重金属含量、有效土层厚度、土壤质地、土壤砾石含量、有机质、全氮、有效磷、有效钾等。

监测方法：本复垦方案以《土地复垦技术标准（试行）》为准。

监测频率：每年 1 次，持续 3 年，详见表 5-6 土壤质量监测方案。

表 5-6 土壤质量监测方案表

监测内容	监测频次 (次/年)	监测点数量 (个)	样点持续监测时间 (年)
地面坡度	1	3	3
覆土厚度	1	3	3
pH 值	1	3	3
重金属含量	1	3	3
有效土层厚度	1	3	3
土壤质地	1	3	3
土壤砾石含量	1	3	3
土壤容重（压实）	1	3	3
有机质	1	3	3
全氮	1	3	3
有效磷	1	3	3
有效钾	1	3	3

(2) 复垦效果监

监测对象：复垦区域。

监测内容：植物生长势、高度、成活率、郁闭度、种植密度等。

监测方法：本方案采用样方随机调查法。

监测频率：每年 1 次，持续 3 年，详见表 5-7 复垦林地植被恢复监测方案表。

表 5-7 复垦林地植被恢复监测方案表

监测内容	监测频次（次/年）	监测点数量（个）	样点持续监测时间（年）
植物生长势	1	3	3
高度	1	3	3
成活率	1	3	3
郁闭度	1	3	3
种植密度	1	3	3

2、管护工程

复垦土地植被管护工作对于植物的生长至关重要，植物种植之后仍需要一系

列诸如补种、加种、浇水、防冻等管护措施。主要表现在以下几个方面：

（1）灌溉施肥措施

矿区气候属寒温带大陆性季风气候，冬季漫长，严寒少雪；夏季短促，温热多雨；秋季多雨降温迅速，年平均降水量为 585.5mm。降水多集中在 6、7、8 三个月份，占全年降水量的 54.2%。夏季能够满足植物生长的需求，不需设计专门的灌溉管道等装置。植物种植及移栽第一年，为增加植物的成活率需一定的灌溉施肥措施，采用水车拉水灌溉的方式，在种植或栽植后当时以及之后定期灌溉，二年之后可以转为完全依靠自然降水。

不同植物种植时可以适当施以不同量的化肥做底肥，之后土壤中的营养物质基本能够满足植物生长需要，为提高植物的长势，可采取追肥措施。

（2）幼林抚育及病虫害防治措施

幼林抚育工作应在春末进行，以免造成水土流失。具体抚育措施为实时的进行劈灌、锄草、松土、培土、施肥等。严禁打枝，保护林下植被和枯枝落叶，以达到保持和改良土壤，提高肥力的作用。

病虫害防治以预防为主，特别是幼林阶段，需针对不同植物易染病虫害种类（如褐斑病、煤烟病等病虫害危害），掌握病虫害发生规律，及时采取适宜的药物进行预防治疗，疏林补密，轮流封禁，保持郁闭。

（3）补种加种等管护措施

种植后的一两个月内需要对栽植区域进行补植，确保成活率，以保证能够植被尽快覆盖地表，减少水土流失的可能。

区域复垦后的植被为人造植被，虽在选择植物种类以及进行搭配的过程中尽量趋于合理，但是与自然植被相比仍有较多不足，因此复垦后进行封育管护，在项目区选择有代表性的地点设立长期可视的封育管理宣传牌，严禁放牧、捕杀动物等损毁林地和损毁森林的行为，聘请护林员等措施，切实保护、维护好复垦区的生态环境，以增加区域生物多样性，使其生态环境趋于合理。管护措施

在复垦工程结束后，由当地政府与土地使用人签订后期管护合同，明确管护范围、管护内容、管护期限、双方的权利与义务、奖惩细则等事项，切实加强管护力度，细化管护要求，防止因自然或人为因素对复垦区造成二次破坏。管护期为复垦完成后的 3 年。

（三）主要工程量

1、监测

本方案设计土壤质量监测点 3 处，植被恢复效果监测点 3 处，每年监测 1 次，持续监测 3 年。

2、管护

项目区管护的重点是重建植被，植被管护包括巡查监测以及养护。监测内容包括植被成活率、长势、病虫害，通过监测，实时补植，并进行病虫害防治。养护内容包括浇水、修枝、喷药、刷白等。

树木管护包括幼林抚育与成林抚育，项目区所有树种都进行幼林抚育三年；项目区林地复垦区在完成幼林抚育后，其成林抚育交由权属调整后的土地使用权人。

对复垦区进行管护，管护面积为 3.06hm²，管护 3 年。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

矿按照“谁引发、谁治理”的原则，密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿矿山地质环境保护与恢复治理方案的执行工作由该矿全权负责并组织实施。矿山需成立专门机构，加强对本方案实施的组织管理。

针对矿山地质灾害、含水层破坏、土地资源破坏、地形地貌景观破坏程度，按轻重缓急原则合理布置防治措施，在开展工程治理措施的同时，采取绿化、复垦等措施开展综合治理，力图在发挥工程治理效果的同时，充分发挥生物绿化、土地复垦等措施的长效性和美化性，恢复和改善矿山地质环境和生态环境。总体部署为：

在方案适用期内，近期建成并完善矿区地质环境监测及地质灾害监测，中远期进行土地平整、植物工程、植被恢复效果监测和管护措施，并在开采形成的边坡坡顶设置警示牌。

二、阶段实施计划

为了能够明确阶段矿山地质环境保护与恢复治理及复垦任务和阶段资金使用计划，本方案结合矿山地质环境保护与恢复治理分区、土地损毁预测、土地复垦适宜性评价等制定矿山地质环境治理与复垦工作计划安排，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。

为合理确安排各阶段的治理与复垦目标及任务，根据矿山开采投产情况，对治理与复垦工作进行细致安排，见表 6-1。

表 6-1 各阶段矿山地质环境治理与复垦任务安排

阶段划分			矿山地质环境保护主要措施	矿区土地复垦主要措施
近期	开采阶段	2024 年 9 月 -2029 年 12 月	表土剥离与养护、设置警示牌、地质灾害隐患监测、边坡监测、矿山地质环境监测	复垦乔木林地 0.60hm ² 。
中期	开采阶段	2030 年 1 月 -2038 年 12 月	地质灾害隐患监测、边坡监测、矿山地质环境监测	复垦乔木林地 1.80hm ² 。

阶段划分			矿山地质环境保护主要措施	矿区土地复垦主要措施
远期	闭矿后	2039年1月 -2042年6月		表土回填、平整工程、土壤培肥、植物工程、植被恢复效果监测和管护措施。复垦旱地 0.07hm ² ，乔木林地 0.99hm ² 。

本复垦方案服务年限为 17.8 年，对矿山地质环境进行治理与复垦，近期与中期主要进行地质灾害隐患监测、边坡监测、矿山地质环境监测及设置警示牌、本着“边开采边复垦”的原则，安排在开采两年后对采空区进行部分复垦，远期主要在开采结束后实施全面复垦措施，包括表土回填、植被恢复，最后阶段是实施植被管护和复垦监测，确保治理与复垦的质量。

三、近期年度工作安排

由于矿山目前处于停产状态，现阶段应开展地质灾害预防治理工程，水土流失防治工程；建立地质环境保护监测系统。严格执行生产阶段的预防控制措施，尽量减少生产建设过程中对土地造成的损毁。

方案近期 5 年内矿山地质环境保护主要进行表土剥离和养护，设置警示牌、矿山灾害防治监测工程；土地复垦主要进行栽植落叶松、栽植爬山虎。具体工程量见下表。

1、近期 5 年内矿山地质环境治理工程量。

表 6-2 近期矿山地质环境保护工程量分年度安排表

	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
工作内容	1、设置地质灾害隐患监测点 6 个； 2、设置地表水监测点 2 个； 3、设置地形地貌监测点 2 个； 4、设置警示牌 18 个。 5、表土剥离和养护	进行地质灾害隐患监测、边坡监测、矿山地质环境监测。	进行地质灾害隐患监测、边坡监测、矿山地质环境监测。	进行地质灾害隐患监测、边坡监测、矿山地质环境监测。	进行地质灾害隐患监测、边坡监测、矿山地质环境监测。

2、近期 5 年内土地复垦工程量。

表 6-3 近期土地复垦工程量分年度安排表

	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
工作内容	表土剥离、开采第一年不进行复垦	开采第二年不进行复垦	栽植落叶松 500 株；栽植爬山虎 200 株。	栽植落叶松 500 株；栽植爬山虎 200 株。	栽植落叶松 500 株；栽植爬山虎 200 株。

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

(一) 估算依据

本次估算依据如下：

- 1、《土地复垦方案编制实务》（2011年6月国土资源部土地整理中心编著）；
- 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渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19号）；
- 4、《住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（建办标函〔2019〕193号）；
- 5、《财政部 税务总局 海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告2019年第39号）；
- 6、材料价格采用密山市2024年第二季度市场价。

(二) 费用构成

1、基础单价

(1) 人工工资

根据《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》，确定甲类工和乙类工的日工资水平。本方案确定甲类工的工日单价58.04元/工日，乙类工的工日单价为45.03元/工日。

表 7-1 甲类工日单价计算表

序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	$540 \times 12 \div (250 - 10)$	27
2	辅助工资	以下四项之和	8.94
(1)	地区津贴	$45 \times 12 \div (250 - 10)$	2.25
(2)	施工津贴	$3.5 \times 365 \times 0.95 \div (250 - 10)$	5.06
(3)	夜餐津贴	$(3.5 + 4.5) \div 2 \times 0.2$	0.8
(4)	节日加班津贴	$27 \times (3 - 1) \times 11 \div 250 \times 0.35$	0.83
3	工资附加费	以下七项之和	22.1
(1)	职工福利基金	$(27 + 8.94) \times 14\%$	5.03
(2)	工会经费	$(27 + 8.94) \times 2\%$	0.72

序号	项目	计算式	单价(元)
(3)	养老保险费	$(27+8.94) \times 30\%$	10.78
(4)	医疗保险费	$(27+8.94) \times 4\%$	1.44
(5)	工伤保险费	$(27+8.94) \times 1.5\%$	0.54
(6)	职工失业保险基金	$(27+8.94) \times 2\%$	0.72
(7)	住房公基金	$(27+8.94) \times 8\%$	2.87
4	人工工日单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	58.04

表 7-2 乙类工日单价计算表

序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	$445 \times 12 \div (250 - 10)$	22.25
2	辅助工资	以下四项之和	5.63
(1)	地区津贴	$45 \times 12 \div (250 - 10)$	2.25
(2)	施工津贴	$2.0 \times 365 \times 0.95 \div (250 - 10)$	2.89
(3)	夜餐津贴	$(3.5 + 4.5) \div 2 \times 0.05$	0.2
(4)	节日加班津贴	$22.25 \times (3 - 1) \times 11 \div 250 \times 0.15$	0.29
3	工资附加费	以下七项之和	17.15
(1)	职工福利基金	$(22.25 + 5.63) \times 14\%$	3.9
(2)	工会经费	$(22.25 + 5.63) \times 2\%$	0.56
(3)	养老保险费	$(22.25 + 5.63) \times 30\%$	8.36
(4)	医疗保险费	$(22.25 + 5.63) \times 4\%$	1.12
(5)	工伤保险费	$(22.25 + 5.63) \times 1.5\%$	0.42
(6)	失业保险	$(22.25 + 5.63) \times 2\%$	0.56
(7)	住房公基金	$(22.25 + 5.63) \times 8\%$	2.23
4	人工工日单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	45.03

(2) 机械使用费

根据主体工程机械使用费并参照《土地开发整理项目预算定额标准》的施工机械的台班定额计算。施工机械使用费中耗用油料的费用，限价以内作为台班费定额，超出限价部分在单价分析表内列入材料价差部分。

(3) 主要材料费

根据《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》，本项目涉及的主要材料限价为柴油，限价 4500 元/t；树苗，限价 5 元/株；块石，限价 60 元/m³。本方案的柴油预算价格（不含税）为 8741.65 元/t，落叶松 7 元/株，块石 97.86 元/m³。当材料预算价格大于“主材限定价格”时，材料价差=材料预算价格-主材限价，因此，柴油材料价差为 4241.65 元/t，落叶松材料价差为 2 元，块石材料价差为 37.86 元/m³。

表 7.1-3 主要材料预算价格计算表

编号	名称及规格	单位	原价根据	单位毛量	每吨运费	价格(元)					
						原价	运杂费	采购及保管费	运到工地仓库价格	保险费	预算价格
1	柴油(0#)	t	市场价	1.0	4.81	8548.67	4.81	171.07	8553.59	17.10	8741.65
	块石	m ³	市场价	1.0							97.86
	水泥	t	市场价	1.0							388.96
2	高羊茅草籽	kg	市场价								30.00
3	落叶松	株	市场价								7.00
4	爬山虎	株	市场价								3.00
5	复合肥	t	市场价								3230.00
6	水	m ³	市场价								1.69
7	密目网	m ²	市场价								2.00

2、费用构成及相关费率

(1) 根据 D/T1031.1-2011 《T 土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》，借鉴《土地复垦方案编制实务》（2011 年 6 月国土资源部土地整理中心编著）和《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》（黑财建〔2013〕294 号），确定本项目土地复垦费用包括工程施工费、设备费、其他费用、监测与管护费以及预备费 5 部分。

(2) 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润、税金组成。

①直接费：包括直接工程费与措施费。

直接工程费包括人工费、材料费、施工机械使用费。

人工费：指直接从事工程施工的生产工人开支的各项费用。包括基本工资、辅助工资和工资附加费。

人工费=定额劳动量（工日）×人工预算单价（元/工日）

材料费：指用于工程项目上的消耗性材料费、装置性材料费和周转性材料摊销费。材料预算价格一般包括材料原价、包装费、运杂费、运输保险费和采购及保管费五项。材料用量按照《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》（黑财建〔2013〕294 号），汽油、柴油价格依据发改委发布的最新油价确定，其他材料价格依据当地市场价格确定。

施工机械使用费：指消耗在工程项目上的机械磨损，维修和动力燃料等费用。包括折旧费、修理及替换设备费、安装拆卸费、机上人工费和动力燃料费，以不

含税价格进行计算。

在以上三项费用的计算,均根据《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》(黑财建〔2013〕294号)进行。物价参照地方物价标准。

措施费:包括临时设施费、夜间施工费增加费、冬雨季施工增加费、施工辅助费及安全施工措施费。本项目主要是土方、石方、砌体工程,临时设施费都为2%,因此临时设施费取2%,冬雨季施工增加费取1.5%,夜间施工费增加费取0.5%,施工辅助费取0.7%,安全施工措施费取0.3%。本项目措施费费率计取5%,计算基础为直接工程费。

②间接费

依据《土地复垦方案编制实务》(2011年6月国土资源部土地整理中心编著)的间接费计取规定,间接费取5%,计算基础为直接工程费。

③利润

利润是指按规定应计入工程造价的利润。依据《土地复垦方案编制实务》(2011年6月国土资源部土地整理中心编著)规定,利润率取7%,计算基础为直接费与间接费两项之和。

④税金

指国家税法规定的应计入工程造价内的增值税。计算公式为:

$$\text{税金} = (\text{直接工程费} + \text{间接费} + \text{利润} + \text{材料价差}) \times \text{增值税税率}$$

根据根据《财政部 税务总局 海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》(财政部税务总局海关总署公告2019年第39号)文件,税率按9%执行。

(3) 设备购置费

设备购置费包括设备原价、运杂费、运输保险费和采购及保管费。本项目不涉及此项。

(4) 其它费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费和土地治理监测费构成。

①前期工作费

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费。

1) 前期工作费

前期工作费是指工程施工前所发生的各项支出，包括：土地利用与生态现状调查费、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《土地复垦方案编制实务》（2011年6月国土资源部土地整理中心编著），可按照工程施工费的5%-7%计取。本方案按照5%计取。

2) 工程监理费

工程监理费指工程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。以工程施工费、复垦监测与管护费和设备费为计算基数，依据《土地复垦方案编制实务》（2011年6月国土资源部土地整理中心编著）本项目可按照施工费的2%-3%计取。本方案按照工程施工费的2%计取。

3) 竣工验收费

竣工验收费是指复垦工程完工后，因工程竣工验收、决算、成果管理等发生的各项费用，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。依据《土地复垦方案编制实务》（2011年6月国土资源部土地整理中心编著）规定，竣工验收费按工程施工费的3.0%计取。

4) 业主管理费

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）规定，业主管理费按工程施工费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费四项之和的2.8%计取。

(5) 监测与管护费

1) 监测费

复垦监测费是指在矿山开采过程中，为了能及时掌握实际情况，调整并采取及时、有效、正确的复垦措施而设定监测点，用来监测土壤状况、复垦效果和设施等情况，确保复垦工作顺利进行所产生的费用。

2) 管护费

管护费是对复垦后的一些重要的工程措施、植被和复垦区域土地等进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥浇水、修枝、喷药、等管护工作所发生的费用，

主要包括管理和养护两大类。

(6) 预备费

基本预备费是指为解决工程施工过程中因自然、设计变更等所增加的费用。依据《土地复垦方案编制实务》（2011年6月国土资源部土地整理中心编著）规定可按工程施工费、设备费和其他费用之和的6%~10%计取。本次方案按8%计取。

价差预备费是指为解决在工程施工过程中，因物价（人工工资和材料）上涨、国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。本次复垦服务年限较长，因此需要考虑价差预备费。

价差预备费预算公式：

$$W_i = a_i [(1+r)^i - 1]$$

其中： a_i —第 i 年的静态投资费

r —根据当地价格上涨指数，本方案取 2.0%

W_i —第 i 年的价差预备费

二、矿山地质环境治理工程经费估算

(一) 工程量

本方案第五章对该矿山需要实施的矿山地质环境保护工程进行了部署，并对工程量进行了初步估算，主要为矿山地质灾害防治工程和地质环境监测工程。详见表 7-4。

表 7-4 矿山地质环境治理工程工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量
1	设置警示牌	个	18
2	撒播种草	hm ²	0.08
3	密目网苫盖	m ²	800

(二) 投资估算

本项目矿山地质环境保护估算静态总投资为 16.63 万元。矿山地质环境保护估算详见下表。

表 7-5 矿山地质环境保护估算总表

序号	工程或费用名称	费用/万元	费率/%
1	工程施工费	0.50	3.01
2	设备费	0.00	0.00
3	其他费用	0.08	0.48
4	地质环境保护监测费	16.00	96.21
(1)	地质灾害监测	15.42	
(2)	地形地貌景观监测	0.58	
5	预备费	0.05	
(1)	基本预备费	0.05	0.30
静态总投资		16.63	100.00

表 7-6 工程施工费估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价(元)	合计(元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	市场价	设置警示牌	个	18	180.00	3240.00
2	9-030	撒播种草	hm ²	0.08	3260.37	260.83
3	市场价	密目网苫盖	m ²	800	1.83	1464.00
总 计			—	—	—	4964.83

表 7-7 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)
地质灾害监测	次	1028	150.00	154200.00
地形地貌景观监测	次	58	100.00	5800.00
小计	-	-	-	160000.00

表 7-8 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额(万元)
	(1)	(2)	(3)
1	前期工作费	0.50×费率 5%	0.03
2	工程监理费	0.50×费率 2%	0.01
3	竣工验收费	0.50×费率 3%	0.02
4	业主管理费	0.55×费率 2.8%	0.02
总 计		1+2+3+4	0.08

表 7-9 预备费估算表

序号	费用名称	费基(万元)	费率(%)或计算公式	金额(万元)
1	基本预备费	0.50+0.08	8%	0.05

表 7-10 撒播高羊茅草

定额编号: 9-030

定额单位: hm^2

工作内容: 种子处理、人工撒播草籽、不覆土。

金额单位: 元

编号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2662.37
(一)	直接工程费				2535.59
1	人工费				94.56
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	2.10	45.03	94.56
2	材料费				2441.02
(1)	高羊茅草籽	kg	80.00	30.00	2400.00
(2)	其他材料费	%	2.00	2051.20	41.02
3	机械费				
(二)	措施费	%	5.00	2535.59	126.78
二	间接费	%	5.00	2662.37	133.12
三	利润	%	7.00	2795.48	195.68
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	2991.17	269.21
合计					3260.37

三、土地复垦工程经费估算

(一) 工程量

本方案第五章对该矿山需要实施的土地复垦工程进行了部署,并对工程量进行了初步估算,总工程量统计见表 7-11。

表 7-11 矿山土地复垦工程量表

序号	工程名称	单位	工程量
一	表土回覆工程		
1	表土剥离	m^3	2600
2	运输回覆	m^3	2600
二	平整工程		
1	表土平整	m^3	700
三	生物化学工程		
1	土壤培肥	t	0.028
四	植被重建工程		
1	栽植落叶松	株	7474
2	栽植爬山虎	株	6000

(二) 投资估算

本项目土地复垦估算静态总投资为 28.80 万元。土地复垦费用估算详见下表。

表 7-12 土地复垦费用估算总表

序号	工程或费用名称	费用/万元	费率/%
1	工程施工费	21.33	74.06
2	设备费	0.00	0.00
3	其他费用	2.80	9.72
4	监测与管护费	2.74	9.51
(1)	监测费用	0.45	
(2)	植被恢复效果监测	0.45	
(3)	管护费用	1.84	
5	预备费	1.93	
(1)	基本预备费	1.93	6.70
静态总投资		28.80	100.00

表 7-13 矿山土地复垦工程施工费估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		表土剥覆工程				44200.00
1	1-182	表土剥离	m ³	2600	4.49	11674.00
2	1-298	运输回覆	m ³	2600	12.51	32526.00
三		平整工程				3143.00
1	1-182	表土平整	m ³	700	4.49	3143.00
四		生物化学工程				120.48
1	补 1	土壤培肥	t	0.028	4302.77	120.48
五		植被重建工程				165794.26
1	9-002	栽植落叶松	株	7474	18.49	138194.26
2	9-018	栽植爬山虎	株	6000	4.60	27600.00
总 计			——	——	——	213257.74

表 7-14 监测与管护费预算表 单位：hm²·a

项目内容	单位	工作量	单价(元)	估算费用(元)
土壤质量监测费	次	9	500.00	4500.00
植被恢复效果监测费	次	9	500.00	4500.00
管护费	hm ²	3.06·3a	2000.00	18360.00
合计	-	-	-	27360.00

表 7-15 其他费用估算表

序 号	费用名称	计算式	预算金额(万元)
-----	------	-----	----------

	(1)	(2)	(3)
1	前期工作费	21.33×费率 5%	1.07
2	工程监理费	21.33×费率 2%	0.43
3	竣工验收费	21.33×费率 3%	0.64
4	业主管费	23.46×费率 2.8%	0.66
总 计		1+2+3+4	2.80

表 7-16 预备费估算表

序号	费用名称	费基 (万元)	费率 (%) 或计算公式	金额 (万元)
1	基本预备费	21.33+2.80	8%	1.93

表 7-17 1m³挖掘机装自卸汽车运土

定额编号: 1-298

定额单位: 100m³

工作内容: 挖装、运输、卸载、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				803.18
(一)	直接工程费				764.93
1	人工费				48.65
(1)	甲类工	工日	0.10	58.04	5.80
(2)	乙类工	工日	0.90	45.03	40.53
(3)	其他人工费	%	5.00	46.33	2.32
2	机械费				716.29
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.22	776.49	170.83
(2)	推土机 59kw	台班	0.16	389.54	62.33
(3)	自卸汽车 8t	台班	0.84	534.55	449.02
(4)	其他机械费	%	5.00	682.18	34.11
(二)	措施费	%	5.00	764.93	38.25
二	间接费	%	5.00	803.18	40.16
三	利润	%	7.00	843.34	59.03
四	材料价差				245.75
1	柴油	kg	57.96	4.24	245.75
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	1148.12	103.33
合 计		—	—	—	1251.45

表 7-18 推土机推土

定额编号: 1-182

定额单位: 100m³

工作内容: 推送、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				279.33
(一)	直接工程费				266.03
1	人工费				14.18
(1)	甲类工	工日			0.00
(2)	乙类工	工日	0.30	45.03	13.51
(3)	其他人工费	%	5.00	13.51	0.68
2	机械费				251.84
(1)	推土机 74KW	台班	0.42	571.07	239.85
(2)	其他机械费	%	5.00	239.85	11.99
(二)	措施费	%	5.00	266.03	13.30
二	间接费	%	5.00	279.33	13.97
三	利润	%	7.00	293.29	20.53
四	材料价差				97.94
1	柴油	kg	23.10	4.24	97.94
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	411.77	37.06
合 计		—	—		448.83

表 7-19 土壤培肥

定额编号：补 1

定额单位：t

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				3513.57
(一)	直接工程费				3346.26
1	人工费				90.96
	甲类工	工日			0.00
	乙类工	工日	2.00	45.03	90.06
	其他费用	%	1.00	90.06	0.90
2	材料费				3255.30
	肥料	t	1.00	3230.00	3230.00
	其他费用	%	1.00	2530.00	25.30
(二)	措施费	%	5.00	3346.26	167.31
二	间接费	%	5.00	3513.57	175.68
三	利润	%	7.00	3689.25	258.25
四	税金	%	9.00	3947.50	355.27
合计	-	-	-	-	4302.77

表 7-20 栽种爬山虎

定额编号：9-018

定额单位：100 株

工作内容：挖坑，栽植，浇水，覆土保墒，整形，清理。

金额单位：元

名称		单位	数量	单价	小计
一	直接费				375.40
(一)	直接工程费				357.52
1	人工费				45.21
(1)	甲类工	工日			0.00
(2)	乙类工	工日	1.00	45.03	45.03
(3)	其他人工费	%	0.40	45.03	0.18
2	材料费				312.31
(1)	树苗	株	102.00	3	306.00
(2)	水	m ³	3.00	1.69	5.07
(3)	其他材料费	%	0.40	311.07	1.24
(二)	措施费	%	5.00	357.52	17.88
二	间接费	%	5.00	375.40	18.77
三	利润	%	7.00	394.17	27.59
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	421.76	37.96
					459.72

表 7-21 栽植落叶松

定额编号：9-002

定额单位：100 株

工作内容：挖坑，栽植，浇水，覆土保墒，整形，清理。

金额单位：元

编号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				874.51
(一)	直接工程费				832.87
1	人工费				316.79
(1)	甲类工	工日			0.00
(2)	乙类工	工日	7	45.03	315.21
(3)	其他人工费	%	0.5	315.21	1.58
2	材料费				516.08
(1)	落叶松	株	102	5.00	510.00
(2)	水	m ³	2	1.69	3.38
(3)	其他材料费	%	0.5	540.92	2.70
3	机械费				
(二)	措施费	%	5	832.87	41.64
二	间接费	%	5	874.51	43.73
三	利润	%	7	918.23	64.28
四	材料价差				204.00
1	落叶松	株	102	2.00	714.00
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	1186.51	106.79
	合计				1293.30

表 7-22 机械台班费计算表

定额 编号	机械名称及规格	台班费	一类 费用 小计	二类费用													
				二类 费合 计	人工费(元/日)		动力燃 料费小 计	汽油 (元/kg)		柴油 (元/kg)		电 (元/kw.h)		水 (元/m ³)		风 (元/m ³)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额		
1004	挖掘机油动 1m ³	776.49	336.41	440.08	2.00	116.08	324.00			72.00	324.00						
1013	推土机 59kw	389.54	75.46	314.08	2.00	116.08	198.00			44.00	198.00						
1014	推土机 74kw	571.07	207.49	363.58	2.00	116.08	247.50			55.00	247.50						
4012	自卸汽车 8t	534.55	206.97	327.58	2.00	116.08	211.50			47.00	211.50						
1021	拖拉机 59kw	461.98	98.40	363.58	2.00	116.08	247.50			55.00	247.50						
1052	风镐	120.32	4.24	116.08	2.00	116.08	0.00										

四、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

本项目矿山地质环境保护与土地复垦估算静态总投资为 45.43 万元，其中矿山地质环境保护估算静态投资为 16.63 元，矿山土地复垦估算静态投资为 28.80 万元。矿山地质环境保护与土地复垦估算静态亩均总投资为 0.72 万元，矿山地质环境保护静态亩均投资为 0.26 万元，矿山土地复垦静态亩均投资为 0.46 万元。动态总投资为 56.68 万元，其中矿山地质环境保护估算动态总投资为 19.08 万元，矿山土地复垦估算投资为 37.60 万元。矿山地质环境保护与土地复垦估算动态亩均总投资为 0.90 万元，矿山地质环境保护动态亩均投资为 0.30 万元，矿山土地复垦动态亩均投资为 0.60 万元。见表 7-23~7-27。

表 7-23 矿山地质环境保护与土地复垦工程动态投资估算总表

序 号	工程或费用名称	费用/万元	费率/%
1	工程施工费	21.83	48.05
2	设备费	0.00	0.00
3	其他费用	2.88	6.34
4	监测与管护费	18.74	41.25
(1)	矿山地质环境监测费用	16.00	
(2)	土壤与复垦恢复效果监测	0.90	
(3)	管护费用	1.84	
5	预备费	13.23	-
(1)	基本预备费	1.98	4.36
(2)	差价预备费	11.25	-
静态总投资		45.43	100.00
动态总投资		56.68	-

表 7-24 矿山地质环境保护动态投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用/万元	费率/%
1	工程施工费	0.50	3.01
2	设备费	0.00	0.00
3	其他费用	0.08	0.48
4	矿山地质环境监测费用	16.00	96.21
(1)	地质灾害监测	15.42	
(2)	地形地貌景观监测	0.58	
5	预备费	2.50	-
(1)	基本预备费	0.05	0.30
(2)	差价预备费	2.45	-
静态总投资		16.63	0.32
动态总投资		19.08	

表 7-25 矿山地质环境保护治理工程价差预备费及动态投资分年表

年份(年)	静态投资 (万元)	1+r	i	价差预备费 (万元)	动态投资 (万元)
2024	1.67	1.02	0	0.00	1.67
2025	1.07	1.02	1	0.02	1.09
2026	1.07	1.02	2	0.04	1.11
2027	1.07	1.02	3	0.07	1.14
2028	1.07	1.02	4	0.09	1.16
2029	1.07	1.02	5	0.11	1.18
2030	1.07	1.02	6	0.13	1.20
2031	1.07	1.02	7	0.16	1.23
2032	1.07	1.02	8	0.18	1.25
2033	1.07	1.02	9	0.21	1.28
2034	1.07	1.02	10	0.23	1.30
2035	1.07	1.02	11	0.26	1.33
2036	1.07	1.02	12	0.29	1.36
2037	1.07	1.02	13	0.31	1.38
2038	1.05	1.02	14	0.34	1.39
2039	0.00	1.02	15	0.00	0.00
2040	0.00	1.02	16	0.00	0.00
2041	0.00	1.02	17	0.00	0.00
2042	0.00	1.02	18	0.00	0.00
合计	16.63			2.45	19.08

表 7-26 土地复垦工程动态投资估算总表

序 号	工程或费用名称	费用/万元	费率/%
1	工程施工费	21.33	74.06
2	设备费	0.00	0.00
3	其他费用	2.80	9.72
4	监测与管护费	2.74	9.51
(1)	土壤质量监测	0.45	
(2)	植被恢复效果监测	0.45	
(3)	管护费用	1.84	
5	预备费	10.73	-
(1)	基本预备费	1.93	6.70
(2)	差价预备费	8.80	-
静态总投资		28.80	100.00
动态总投资		37.60	

表 7-27 矿山土地复垦工程价差预备费及动态投资分年表

年份 (年)	静态投资 (万元)	1+r	i	价差预备费 (万元)	动态投资 (万元)
2024	1.17	1.02	0	0.00	1.17
2025	0.00	1.02	1	0.00	0.00
2026	0.50	1.02	2	0.02	0.52
2027	0.50	1.02	3	0.03	0.53
2028	0.50	1.02	4	0.04	0.54
2029	0.50	1.02	5	0.05	0.55
2030	0.50	1.02	6	0.06	0.56
2031	0.50	1.02	7	0.07	0.57
2032	0.50	1.02	8	0.09	0.59
2033	0.50	1.02	9	0.10	0.60
2034	0.50	1.02	10	0.11	0.61
2035	0.50	1.02	11	0.12	0.62
2036	0.50	1.02	12	0.13	0.63
2037	0.50	1.02	13	0.15	0.65
2038	0.50	1.02	14	0.16	0.66
2039	14.31	1.02	15	4.95	19.26
2040	2.48	1.02	16	0.92	3.40
2041	2.48	1.02	17	0.99	3.47
2042	1.86	1.02	18	0.80	2.66
合计	28.80			8.80	37.60

（二）近期年度经费安排

根据方案适用期近期进度安排，矿山地质环境保护年度经费与土地复垦经费安排见表下表。

表 7-28 矿山地质环境保护年度经费安排 单位：万元

时间	工作内容	费用
2024年9月-2024年12月	表土养护、设置地质灾害隐患监测点、边坡监测点；设置警示牌；进行地质灾害隐患监测、边坡监测、矿山地质环境监测；	1.67
2025年1月-2025年12月	进行地质灾害隐患监测、边坡监测、矿山地质环境监测；	1.09
2026年1月-2026年12月	进行地质灾害隐患监测、边坡监测、矿山地质环境监测；	1.11
2027年1月-2027年12月	进行地质灾害隐患监测、边坡监测、矿山地质环境监测；	1.14
2028年1月-2028年12月	进行地质灾害隐患监测、边坡监测、矿山地质环境监测；	1.16
合计		6.17

表 7-29 矿山土地复垦年度经费安排 单位：万元

时间	工作内容	费用
2024年9月-2024年12月	表土剥离	1.17
2025年1月-2025年12月	不安排复垦	0.00
2026年1月-2026年12月	植被恢复	0.52
2027年1月-2027年12月	植被恢复	0.53
2028年1月-2028年12月	植被恢复	0.54
合计		2.76

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

根据“谁开发，谁保护；谁破坏，谁恢复”、“谁损毁，谁复垦”的原则，密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿为该矿山地质环境治理与土地复垦方案实施机构，该采石场拟由密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿自行复垦。根据有关规定，密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿设专人负责该矿山地质环境治理与土地复垦工作，矿山地质环境治理与土地复垦实施管理机构应协调矿山地质环境治理与土地复垦方案与主体工程及其他有关方案的管理，负责组织实施审批矿山地质环境治理与土地复垦方案。具体职责如下：

——贯彻执行国家和地方政府、国土部门有关矿山地质环境治理与土地复垦的方针政策，制定密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿矿山地质环境治理与土地复垦管理规章制度。

——建立矿山地质环境治理与土地复垦目标责任制，把矿山地质环境治理与土地复垦列为工程进度、质量考核的内容之一，制定阶段矿山地质环境治理与土地复垦计划及年度矿山地质环境治理与土地复垦实施计划。

——协调矿山地质环境治理与土地复垦工程与有关工程的关系，确保矿山地质环境治理与土地复垦工程正常施工，最大程度减少生产建设活动对矿山环境的破坏和土地的损毁，保证矿山破坏环境及时治理、损毁土地及时复垦。

——深入矿山地质环境治理与土地复垦现场检查，掌握生产建设过程中矿山环境破坏情况、土地损毁状况及矿山地质环境治理与土地复垦措施落实情况。

——定期向主管领导汇报矿山治理与复垦进展情况，每年向密山市自然资源局报告矿山环境破坏、土地损毁及复垦情况，接受鸡西市自然资源局的监督检查。

——定期培训矿山地质环境治理与土地复垦管理及技术人员，提高人员素质和管理水平。

二、技术保障

矿山地质环境治理与土地复垦工作专业性、技术性较强，需要定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学试验、引进先进技术，以及对矿山环境破坏及土

地损毁情况进行动态监测和评价。

——方案规划阶段，选择有技术优势的编制单位编写矿山地质环境治理与土地复垦实施方案，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解矿山地质环境治理与土地复垦方案中的技术要点。

——方案实施中，根据矿山治理与复垦方案内容，与相关实力雄厚的技术单位合作，编制阶段矿山地质环境治理与土地复垦实施计划和年度矿山地质环境治理与土地复垦实施计划，及时总结阶段性矿山地质环境治理与复垦实施经验，并修订矿山地质环境治理与复垦方案。

——加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进矿山地质环境治理与复垦技术单位的学习研究，及时吸取经验，完善矿山地质环境治理与复垦措施。

——严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有相关等级的资质。

——实施表土剥离及保护、不将有毒有害物用作回填或者充填材料等。

——建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

——选择能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。

——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，以及对矿山环境破坏、土地损毁情况进行动态监测和评价等。

三、资金保障

项目资金是矿山地质环境治理和土地复垦工作取得成功的重要保证，密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿为保证方案顺利及时实施，将采取以下资金保障措施。

1、资金来源

密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿将实施矿山地质环境治理和土地复垦的资金来源为列入矿山生产建设成本并足额预算，确保项目资金专款专用。

2、资金预存方式

本次矿山地质环境治理和土地复垦动态资金为 56.68 万元，其中矿山地质环境治理动态资金 19.08 万元，土地复垦动态资金 37.60 万元。

一采区应缴纳矿山地质环境治理费 9.14 万元，土地复垦费 21.35 万元，根据缴费凭证，该矿一采区已缴纳土地复垦费 11.46 万元，一采区应实际缴纳矿山地质环境治理费 9.14 万元，土地复垦费 9.89 万元；二采区应缴纳矿山地质环境治理费 9.94 万元，土地复垦费 16.25 万元，根据缴费凭证，该矿二采区已缴纳土地复垦费 5.11 万元，二采区应实际缴纳矿山地质环境治理费 9.94 万元，土地复垦费 11.14 万元。实际缴纳矿山地质环境治理费总额为 19.08 万元，土地复垦动态费总额为 21.03 万元，合计缴纳总额为 40.11 万元。

根据《土地复垦条例实施办法》，生产建设周期在三年以下的项目，应当一次性全额预存土地复垦费用。生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，矿山每年 11 月末前需将下一年度经费预存到矿山地质环境恢复治理基金专户，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。余额按照土地复垦方案确定的土地复垦费用预存计划预存，在生产建设活动结束前一年预存完毕。

3、各年度资金安排

本方案按照动态资金预存，全部纳入企业生产成本，在本方案服务年限内，为保证矿山地质环境治理和土地复垦顺利实施，2024 年首次预存金额为 8.26 万元，剩余各年平均分配预存，在生产建设活动结束前至少一年预存完毕。在本方案服务年限内各年预存金额如下表所示。

表 8-1 密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿矿山地质环境治理与土地复垦费用预存计划表

年份	矿山地质环境保护预存资金（万元）	土地复垦预存资金（万元）	年总费用（万元）	占总费用比（%）
2024	3.87	4.39	8.26	20.59
2025	1.17	1.28	2.45	6.11
2026	1.17	1.28	2.45	6.11
2027	1.17	1.28	2.45	6.11
2028	1.17	1.28	2.45	6.11
2029	1.17	1.28	2.45	6.11
2030	1.17	1.28	2.45	6.11
2031	1.17	1.28	2.45	6.11
2032	1.17	1.28	2.45	6.11
2033	1.17	1.28	2.45	6.11
2034	1.17	1.28	2.45	6.11
2035	1.17	1.28	2.45	6.11
2036	1.17	1.28	2.45	6.11

年份	矿山地质环境保护预 存资金（万元）	土地复垦预存资金 （万元）	年总费用 （万元）	占总费用比 （%）
2037	1.17	1.28	2.45	6.11
合计	19.08	21.03	40.11	100.00

表 8-2 密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿（一采区）矿山地质环境治理与土地复垦费用预存计划表

年份	矿山地质环境保护预 存资金（万元）	土地复垦预存资金 （万元）	年总费用 （万元）	占一采区总 费用比（%）
2024	1.86	2.09	3.95	20.76
2025	0.56	0.60	1.16	6.10
2026	0.56	0.60	1.16	6.10
2027	0.56	0.60	1.16	6.10
2028	0.56	0.60	1.16	6.10
2029	0.56	0.60	1.16	6.10
2030	0.56	0.60	1.16	6.10
2031	0.56	0.60	1.16	6.10
2032	0.56	0.60	1.16	6.10
2033	0.56	0.60	1.16	6.10
2034	0.56	0.60	1.16	6.10
2035	0.56	0.60	1.16	6.10
2036	0.56	0.60	1.16	6.10
2037	0.56	0.60	1.16	6.10
合计	9.14	9.89	19.03	100.00

表 8-3 密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿（二采区）矿山地质环境治理与土地复垦费用预存计划表

年份	矿山地质环境保护预 存资金（万元）	土地复垦预存资金 （万元）	年总费用 （万元）	占二采区总 费用比（%）
2024	2.01	2.30	4.31	20.45
2025	0.61	0.68	1.29	6.12
2026	0.61	0.68	1.29	6.12
2027	0.61	0.68	1.29	6.12
2028	0.61	0.68	1.29	6.12
2029	0.61	0.68	1.29	6.12
2030	0.61	0.68	1.29	6.12
2031	0.61	0.68	1.29	6.12
2032	0.61	0.68	1.29	6.12
2033	0.61	0.68	1.29	6.12
2034	0.61	0.68	1.29	6.12
2035	0.61	0.68	1.29	6.12
2036	0.61	0.68	1.29	6.12
2037	0.61	0.68	1.29	6.12

年份	矿山地质环境保护预存资金（万元）	土地复垦预存资金（万元）	年总费用（万元）	占二采区总费用比（%）
合计	9.94	11.14	21.08	100.00

四、监管保障

经批准后的矿山地质环境治理与土地复垦方案具有法律强制性，不得擅自变更。如矿山地质环境治理与土地复垦方案有重大变更，密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿需向密山市自然资源局申请。密山市自然资源局有权依法对矿山地质环境治理与土地复垦方案实施情况进行监督管理。密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿应强化矿山地质环境治理与土地复垦施工管理，严格按照方案要求进行自查，并主动与密山市自然资源局取得联系，自觉接受监督管理。

为保障矿山地质环境治理与密山市自然资源局土地复垦实施监管工作，密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿应根据矿山地质环境治理与土地复垦方案、编制并实施阶段矿山地质环境治理与土地复垦计划和年度矿山地质环境治理与土地复垦实施计划，定期向当地自然资源局报告当年矿山地质环境治理与复垦情况，接受密山市自然资源局对矿山地质环境治理与复垦实施情况监督检查，接受社会对矿山地质环境治理与土地复垦实施情况监督。

当地自然资源局在监管中发现矿山地质环境治理与土地复垦义务人不履行复垦义务的，按照法律法规和政策文件的规定，密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿应自觉接受自然资源主管部门及有关部门处罚。

五、效益分析

（一）经济效益分析

土地复垦工程的经济效益体现在直接经济效益以及间接经济效益两个方面。其中，直接经济效益是指通过土地复垦工程对土地的再利用带来的农业产值。间接经济效益是通过土地复垦工程实施而减少的对环境破坏等需要的生态补偿。

1、直接经济效益

本项目最终将复垦为乔木林地 2.99hm²。乔木林地种植落叶松 7475 株。20 年后，落叶松按 200 元/株计算，能给地方增加 146 万元。

2、间接经济效益

土地复垦结合矿山建设过程中的总量控制与循环经济，通过对矿山疏干水与处理回收废水的利用，一方面减少了复垦生态系统管护费用，一方面减少了企业排污费。同时，土地复垦与生态重建起到了很大的水土保持效果，减少了项目影响区域的水土流失量，改善了矿山生态环境。在一定程度上补偿了生态破坏造成的影响。

（二）生态效益

矿山地质环境治理与土地复垦方案实施后，可以有效地控制工程建设过程中人为造成的矿山地质灾害、水土流失，对改善项目区生态环境条件具有一定的作用。本方案各矿山地质环境治理与复垦区土地复垦综合防治措施在设计的基础上通过实施和良好运行将产生明显的防灾、保水保土效益。通过改变微地形、改良土壤理化性质可增加入渗，减轻土壤侵蚀。

（三）社会效益

密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿土地复垦对破坏土地利用结构进行重新调整，破坏土地重新得到合理的利用，有利于生产条件的改善和经济的可持续发展，对改善人们的生活水平有一定的帮助，可以增加当地村民对矿方的好感，减少村民和矿方发生矛盾的几率，有利于当地的安定团结。所以，矿山地质环境治理与土地复垦不仅对生态环境有着重大意义，而且对项目区的安定团结和稳定发展也起重要作用，它将是保证项目区区域可持续发展的重要组成部分，因而具有重要的社会效益。

故本矿山地质环境治理与复垦方案的实施有利于矿区内经济、生态环境和社会的和谐发展。

六、公众参与

矿山地质环境保护和土地复垦的公众参与包括全程参与和全面参与。它是收集当地土地管理及相关部门、矿山企业和矿区周边区域公众对项目占地及开展后期复垦工作的意见和建议，以明项目土地复垦的可行性，同时监督环境保护和复垦工作的顺利实施，实现矿区矿山地质环境保护和土地复垦的民主化、公众化，

从而有利于最大限度地发挥矿山地质环境保护和土地复垦的综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益得到统一。

（一）方案编制中公众参与

方案的公众参与包括前期准备、组织公众参与及实地调研、方案公示、咨询相关部门意见等方面。土地复垦公众参与的前期准备包括：了解当地基本资料、调查土地利用现状及对复垦方向的意愿等，通过前期实地调研，结合公众所提意见，让项目区公众参与到项目中来，加强当地群众对复垦项目的认识与了解，深化编制单位对当地实际情况的感性认识。方案编制初稿完成后，在送审前，将复垦方案中损毁土地情况、工程措施内容等予以公告，公告结束后听取项目所在地自然资源、农业等相关部门对方案的意见及建议，进行修改完善。

（二）后续公众全程全面参与

方案实施过程中，为加强公众参与，复垦实施单位应设立土地复垦意见征集网上信箱和论坛，确保公众意见有通畅的表达渠道。每三年组织当地群众、相关职能部门和专家代表，对土地复垦实施情况进行一次实地考察验收。根据考察验收的实际情况，以及通过各种渠道征集到公众意见，对土地复垦实施方案和计划进行调整修改。修改后的方案和计划上报自然资源主管部门备案。

竣工验收阶段中，复垦工程竣工以前，通过网络、报纸等媒体发布工程竣工验收消息，广大群众可参与对土地复垦项目数量和质量的评价。向自然资源主管部门提出竣工验收申请，并邀请相关职能部门和专家参与竣工验收。

竣工验收合格后，组织群众、相关职能部门和专家代表召开座谈会，征求对复垦后土地利用权属分配的意见和建议。

（三）公众调查情况分析

a. 调查问卷的发放

方案编制人员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。

b.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 20 份，收回有效调查表 20 份，回收率 100%，公众参与人员统计情况见表 8-2 所示。

表 8-2 公众参与人员统计情况表

单位名称	调查份数(份)	按年龄构成分组（岁）			性别比较	按文化程度分组		
		25-40	41-55	56 以上	男：女	初中及以下	高中及中专	大专及以上
金银库林场	20	5	8	7	18：2	5	10	5
合计	20	5	8	7	18：2	5	10	5

c.调查结果统计

通过对收回的调查问卷整理、分析，获得公众参与问卷调查结果统计表，见表 8-3。

表 8-3 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	70.00	15.00	15.00
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	90.00	5.00	5.00
3	是否担心开采影响生态环境？ A 担心；B 不担心；C 无所谓	80.00	15.00	5.00
4	您了解矿山土地复垦吗？ A 了解；B 不了解；C 不清楚	70.00	10.00	20.00
5	您认为土地复垦能否恢复当地生态环境？ A 能；B 不能；C 不清楚	90.00	0.00	10.00
6	(了解土地复垦后,)您支持矿山土地复垦吗？ A 支持；B 不支持；C 无所谓	95.00	0.00	5.00
7	您认为本项目矿山复垦最适宜方向是什么？ A 耕地；B 林地；C 草地	15.00	80.00	5.00
8	您愿意监督或参与矿山复垦吗？ A 愿意；B 不愿意；C 无所谓	95.00	0.00	5.00

d.问卷调查结果分析

由数据可知，大多数受调查者认为复垦对于恢复当地生态环境还是充满信

心，但也有少数受调查者有一定程度的担忧，这就更加促使我们必须把土地复垦工作一步步落到实处，恢复由于采矿损毁的当地的生态环境。绝大部分受调查者都意识到土地复垦的必要性，这对于本矿土地复垦工作的开展打下了良好的群众基础。根据当地的生态环境特点，恢复为耕地和林地是主要复垦方向。

第九章 结论与建议

一、结论

1、《密山市岩泰矿业有限公司大理岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》是在矿山地质环境及土地资源等现场勘查的基础上，严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》进行编制。《方案》服务年限为 17.8 年（2024 年 9 月至 2042 年 6 月）。

2、矿山地质环境影响评估区为重要区，矿山建设规模为小型，矿山地质环境条件复杂程度为简单，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中矿山地质环境影响程度分级表确定本项目评估等级为二级。

3、本次评估区面积 6.22hm²。

矿山地质环境次重点防治区：主要分布在矿山已损毁区和拟损毁区，面积为 4.21hm²。区内潜在崩塌、水土侵蚀危害程度轻，其危险性小；冻土冻融地质灾害弱发育，危害程度轻，危险性小；矿山开采对含水层影响较轻；对地形地貌景观的影响较严重。矿山地质环境影响预测评估结果较严重。依据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制规范》矿山地质环境保护与治理恢复分区表（附录 F）划分原则，确定该区为次重点防治区。

矿山地质环境一般防治区：主要为除已损毁区和拟损毁区以外范围，面积为 2.01hm²。潜在崩塌、水土侵蚀危害程度轻，危险性小；冻土冻融地质灾害弱发育，危害程度轻，危险性小；区内没进行采矿活动，对含水层、地形地貌景观影响较轻。矿山地质环境影响预测评估结果轻。依据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制规范》矿山地质环境保护与治理恢复分区表（附录 F）划分原则，确定该区为一般防治区。

4、矿山为采矿权延续矿山，矿区已开采多年，已损毁面积 3.34hm²，拟损毁土地面积为 0.87hm²。复垦区面积为 4.21hm²。复垦责任范围与复垦区一致。

5、该矿矿山环境治理项目涉及的工程包括设置警示牌、表土养护工程、监测工程。

6、该矿矿山土地复垦项目涉及的工程包括土壤重构工程、植被恢复工程及监测与管护工程。

7、本项目矿山地质环境保护与土地复垦估算静态总投资为 45.43 万元，其中矿山地质环境保护估算静态投资为 16.63 元，矿山土地复垦估算静态投资为 28.80 万元。矿山地质环境保护与土地复垦估算静态亩均总投资为 0.72 万元，矿山地质环境保护静态亩均投资为 0.26 万元，矿山土地复垦静态亩均投资为 0.46 万元。动态总投资为 56.68 万元，其中矿山地质环境保护估算动态总投资为 19.08 万万元，矿山土地复垦估算投资为 37.60 万元。矿山地质环境保护与土地复垦估

算动态亩均总投资为 0.90 万元，矿山地质环境保护动态亩均投资为 0.30 万元，矿山土地复垦动态亩均投资为 0.60 万元。

二、建议

1、本方案不能代替工程勘查、环境影响评价等相关工作，本方案附图不能代替最终矿山地质环境治理工程和土地复垦工程设计施工图。建议矿山在开展地质环境治理和复垦工程前，委托相关单位对矿山地质环境治理和土地复垦工程进行专项勘查与设计。

2、建议设置专门的矿山地质环境治理与土地复垦管理机构，确保治理与复垦工作的顺利开展。

3、如矿山扩大开采规模、变更开采范围或开采方式、开发利用方案发生变活等情形，建议依据矿山生产实际变化情况重新编制方案。

4、建议建立矿山地质灾害及环境问题监测系统，始终贯穿于矿山开发全过程，重点监测露天采场开采边坡情况，预防发生崩塌灾害，并编制应急预案，发生事故时立即启动相应应急预案，做到防患于未然。

5、采矿过程中，对潜在的地质灾害及土地损毁应及时进行处理，尽量减少地质灾害和土地损毁对施工人员及施工设备的危害。