

岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）  
矿山地质环境保护与土地复垦方案

岫岩满族自治县竹源石业有限公司  
2021年7月

岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）

## 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：岫岩满族自治县竹源石业有限公司



法人代表：王金福

编制单位：辽宁宏成测绘集团有限公司



单位负责人：孙颖

总工程师：吴兆呈

技术负责人：穆刚

方案编写：阚明磊 梁恩思 关利春

制图人员：梁恩思

## 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	岫岩满族自治县竹源石业有限公司			
	法人代表	王金福	联系电话	-	
	单位地址	岫岩满族自治县龙潭镇			
	矿山名称	岫岩满族自治县竹源石业有限公司			
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请		<input checked="" type="checkbox"/> 持有	<input type="checkbox"/> 变更
以上情况请选择一种并打“√”					
编制单位	单位名称	辽宁宏成测绘集团有限公司			
	法人代表	孙颖	联系电话	15040676796	
	主要编制人	姓名	职责	联系电话	
		穆刚	技术负责	04127856858	
		阚明磊	方案编制	04127856858	
		梁恩思	方案编制	04127856858	
关利春	电脑制图	04127856858			
审查申请	<p>我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。</p> <p>请予以审查。</p>				
	联系人：王金福		联系电话：-		



申请单位（矿山企业）盖章

# 目 录

前言.....	1
一、任务由来.....	1
二、编制目的.....	1
三、方案编制依据.....	2
四、方案适用年限.....	5
五、方案编制工作概况.....	5
第一章 矿山基本情况.....	13
一、矿山简介.....	13
二、矿区范围及拐点坐标.....	14
三、矿山开发利用方案概述.....	15
四、矿山开采历史与现状.....	19
第二章 矿区基础信息.....	20
一、矿区自然地理.....	20
二、地质环境背景.....	22
三、社会经济概况.....	27
四、土地利用现状.....	27
五、矿山及周边其他人类重大工程活动.....	28
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	29
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	31
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	31
二、矿山地质环境影响评估.....	31
三、矿山土地损毁预测与评估.....	35
四、矿山地质环境分区与土地复垦范围.....	47
第四章 土地复垦方向可行性分析.....	51
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	51
二、矿区土地复垦可行性分析.....	52
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	55
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	65
二、矿山地质灾害治理.....	67
三、矿区土地复垦.....	69
四、含水层破坏修复.....	76
五、水土环境污染修复.....	77
六、矿山地质环境监测.....	77
七、矿区土地复垦监测和管护.....	79
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	81
一、总体工作部署.....	81
二、阶段实施计划.....	82
三、近期年度工作安排.....	83

第七章 经费估算与进度安排.....	83
一、经费估算依据.....	86
二、矿山地质环境治理工程经费估算.....	89
三、土地复垦工程经费估算.....	94
四、总费用汇总与年度安排.....	99
第八章 保障措施及效益分析.....	102
一、组织保障措施.....	102
二、技术保障措施.....	102
三、资金保障.....	103
四、监管保障.....	106
五、效益分析.....	106
六、公众参与.....	107
第九章 结论与建议.....	113
一、土地权属调整.....	113
二、结论.....	113
三、建议.....	114

## 附表

- 1、矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表
- 2、矿山地质环境现状调查表

## 附件

- 1、采矿许可证复印件
- 2、《岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）矿产资源开发利用方案》审查意见书
- 3、委托书
- 4、缴纳矿山地质环境治理恢复基金承诺书
- 5、编制单位对报告真实性承诺
- 6、采矿权人恢复治理与土地复垦承诺书
- 7、土地所有权人对本复垦方案的意见
- 8、土地使用权人对矿山地质环境保护与土地复垦方案的意见
- 9、县级自然资源局对本方案的意见
- 10、客土协议
- 11、公众参与相关资料
- 12、矿山地质环境恢复治理验收合格证

## 附图

- 1、岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）矿山地质环境问题现状图  
1:1000
- 2、岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）矿区土地利用现状图  
1:10000
- 3、岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）矿山地质环境问题预测图  
1:1000
- 4、岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）矿区土地损毁预测图  
1:1000
- 5、岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）矿区土地复垦规划图  
1:1000
- 6、岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）矿山地质环境治理工程部署图  
1:1000

# 前言

## 一、任务由来

随着国民经济的稳步发展以及人类生产、生活的需要，矿产资源开发利用的规模也在不断地扩大，它一方面提供资源保障，同时也引发了一系列的矿山地质环境问题，较突出的是矿山开采对地形地貌景观的破坏，开采引发的地质灾害，对现存土地的挖损和压占，对地下含水层的破坏等。为了使矿山被破坏的地形地貌、地质环境、土地资源得以恢复，需采取一系列的保护与恢复治理措施，保护我们赖以生存的环境资源。

岫岩满族自治县竹源石业有限公司为办理采矿权延续手续工作提供依据，同时也为了执行国土资源部第 44 号令、《矿山地质环境保护规定》（2019 年 7 月 24 日）、《土地复垦条例实施办法》（2019 年 7 月 24 日）、《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》（国发[2017]29 号）、《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》（辽自然资规[2018]1 号）等有关文件精神，按照国土资规[2016]21 号《关于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》及附件《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》、辽国土资办发[2017]88 号《转发国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》等文件要求，于 2021 年 6 月委托辽宁宏成测绘集团有限公司编制了《岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

## 二、编制目的

通过编制《岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）矿山地质环境保护与土地复垦方案》并加以实施，一方面落实矿山地质环境保护、土地复垦有关法律规定和政策要求，保证矿山地质环境恢复治理和土地复垦义务的落实，保证矿山地质环境恢复治理与土地复垦的任务、措施、计划和资金落实到实处，为自然资源主管部门实施监管和矿山企业申请办理采矿许可证延续工作提供依据；另一方面使矿山生产过程中矿山地质灾害危害降低到最低程度，减少矿业活

动造成的矿山地质环境破坏，促使矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展，确保矿山地质环境恢复治理和土地复垦工作的实施，闭坑后实现矿山环境与生态的明显好转。

### 三、方案编制依据

#### （一）法律法规

- 1) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009年8月27日）；
- 2) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日）；
- 3) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- 4) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018年10月26日）；
- 5) 《中华人民共和国农村土地承包法》（2019年1月1日）；
- 6) 《中华人民共和国土地管理法》（2020年1月1日）；
- 7) 《地质灾害防治条例》（2004年3月1日）；
- 8) 《辽宁省地质环境保护条例》（2018年12月1日）；
- 9) 《基本农田保护条例》（2011年1月8日）；
- 10) 《土地复垦条例》（2011年3月5日）；
- 11) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014年7月29日）；
- 12) 《矿山地质环境保护规定》（2019年7月24日）；
- 13) 《土地复垦条例实施办法》（2019年7月24日）。

#### （二）部门规章

- 1) 《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》，2006年；
- 2) 《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》，2007年；
- 3) 《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（2015年12月26日）；
- 4) 《建设项目用地预审管理办法》（2016年11月25日）。

#### （三）相关文件

- 1) 《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》，水总[2003]67号；
- 2) 《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》，国土资发[2004]69号；
- 3) 《辽宁省建设项目地质灾害危险性评估管理办法》，辽国土资发[2007]42

号；

4) 《土地开发整理项目预算定额标准》，财综[2011]128号；

5) 《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；

6) 《转发国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》，辽国土资办发[2017]88号；

7)《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》，国土资发[2016]63号；

8) 《关于加快建设绿色矿山的实施意见》，国土资规[2017]4号；

9) 《关于印发〈辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法〉的通知》，辽自然资规[2018]1号。

#### (四) 规程、规范、技术标准

1) 《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》2016年12月，中华人民共和国国土资源部；

2) 《土地开发整理项目预算定额标准》2012年1月5日，财政部、国土资源部；

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

4) 《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；

5) 《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220-2006）；

6) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；

7) 《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）；

8) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）；

9) 《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；

10) 《矿山及其他工程破损山体植被恢复技术》（DB21/T2019-2012）；

11)《矿山及其他工程破损山体植被恢复治理验收规范》(DB21/T2230-2014)；

12) 《地下水监测规范》（SL/T183-2005）；

13) 《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）；

14) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

15) 《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）；

- 16) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2007)；
- 17) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)；
- 18) 《土壤环境质量标准》(GB15618-2008)。

#### (五) 基础资料

- 1) 方案编制委托书；
- 2) 采矿许可证(证号 C2103232016077130142533)；
- 3) 《辽宁省岫岩满族自治县龙潭镇张家堡建筑用花岗岩矿详查报告》，岫岩满族自治县华玉源地质勘查有限公司，2015年5月；
- 4) 《〈辽宁省岫岩满族自治县龙潭镇张家堡建筑用花岗岩矿详查报告〉评审意见书》(辽溪评(储)字鞍[2015]008号)，辽宁溪源土地矿产资源评估有限公司，2015年5月12日；
- 5) 《〈辽宁省岫岩满族自治县龙潭镇张家堡建筑用花岗岩矿详查报告〉评审备案证明》(鞍国土资储备字[2015]010号)，鞍山市国土资源局，2015年11月10日；
- 6) 《岫岩满族自治县竹源石业有限公司矿山储量年度报告(2020年度)》，辽宁宏成测绘集团有限公司，2020年10月；
- 7) 《岫岩满族自治县竹源石业有限公司(建筑用花岗岩)矿产资源开发利用方案》，鞍钢矿山附企设计研究所，2021年3月；
- 8) 《〈岫岩满族自治县竹源石业有限公司(建筑用花岗岩)矿产资源开发利用方案〉审查意见书》；
- 9) 《岫岩满族自治县竹源石业有限公司花岗岩矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》，岫岩满族自治县华玉源地质勘查有限公司，2016.1；
- 10) 《岫岩满族自治县竹源石业有限公司(花岗岩)矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程技术复核报告》，辽宁宏成测绘集团有限公司，2021年5月；
- 11) 土地利用现状分幅图，图幅号 K-51-G093052。

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

## 四、方案适用年限

### （一）矿山生产能力和服务年限

根据鞍钢矿山附企设计研究所 2021 年 3 月编制的《岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）矿产资源开发利用方案》，设计利用矿量为 2764.93t，方案设计建筑用花岗岩 8 万 m<sup>3</sup>/年，矿山的服务年限为 47.3 年。考虑到矿山剩余服务年限超过 30 年，本方案在编制过程中将矿山服务年限按 30 年计算，即最终确定矿山服务年限自 2021 年 7 月至 2051 年 7 月。

### （二）方案服务年限

本方案的服务年限在最终确定的矿山服务年限的基础上延长 3 年，其中，包括矿山恢复治理与土地复垦期 1 年，后期监测管护期 2 年。即本方案服务年限为 33 年，时间自 2021 年 7 月至 2054 年 7 月。

根据《编制指南》总则 5.6：矿山企业扩大开采规模、扩大矿区范围或变更用地位置、改变开采方式的，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案。

## 五、方案编制工作概况

### （一）工作程序

本方案是按照《辽宁省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求》编制完成的，工作程序：接受委托后，为编制方案成立了专门的项目组，技术人员结合该矿山的储量核实地质报告、开发利用方案、土地利用现状图等相关资料，组织人员对现场进行勘查，对项目区现状进行核实，完成矿山地质环境和土地现状调查。此外，走访当地群众，收集其对恢复治理与土地复垦工作的意见和建议。结合项目区实际状况，依据相关规定和技术规程，确定了矿山地质环境恢复治理与土地复垦的影响范围及复垦责任范围，并制定恢复治理与土地复垦工作计划。

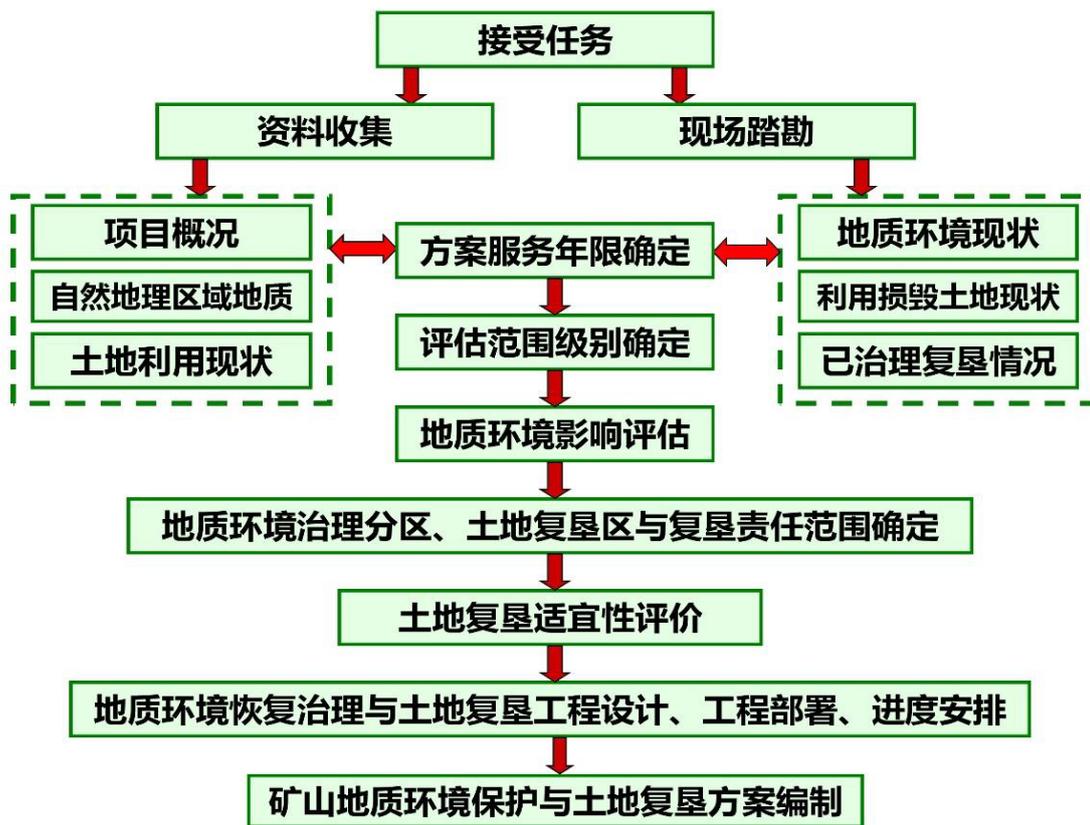


图 0-1：工程程序框图

## （二）收集资料

收集编制方案有关矿区的自然地理与社会经济、矿区地质、水文地质、工程地质、矿山地质环境、土地现状类型、开采现状等相关资料，全面了解矿区的地质环境条件、地质环境问题、建设工程规模，明确了本次工作之重点，为部署下阶段的野外调查奠定了基础，具体工作量详见下表 0-1：

表 0-1 资料收集、投入工作量一览表

序号	资料及工作名称	完成（提供）单位	时间
1	采矿许可证	岫岩满族自治县竹源石业有限公司	2021 年 6 月
2	《辽宁省岫岩满族自治县龙潭镇张家堡建筑用花岗岩矿详查报告》	岫岩满族自治县华玉源地质勘查有限公司	2015 年 5 月
3	《岫岩满族自治县竹源石业有限公司矿山储量年度报告（2020 年度）》	辽宁宏成测绘集团有限公司	2020 年 10 月
4	《岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）矿产资源开发利用方案》	鞍钢矿山附企设计研究所	2021 年 3 月
5	《岫岩满族自治县竹源石业有限公司花岗岩矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》	岫岩满族自治县华玉源地质勘查有限公司	2016 年 1 月
6	《岫岩满族自治县竹源石业有限公司（花岗岩）矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程技术复核报告》	辽宁宏成测绘集团有限公司	2021 年 5 月
7	矿山土地利用现状图：K-51-G093052	-	-
8	实地矿山地质环境调查 0.25km <sup>2</sup>	辽宁宏成测绘集团有限公司	2021 年 6 月
9	公众参与调查表	辽宁宏成测绘集团有限公司	2021 年 6 月
10	评估区影像资料	辽宁宏成测绘集团有限公司	2021 年 6 月

收集  
利用  
资料

### （三）野外调查

野外调查采用储量核实报告提供的 1:1000 的地形图做底图，GPS 定位，数码拍照，数码录像视频，采用线路穿越法、追索法、布点等方法，针对矿区内地形地貌、地质环境问题、地质灾害发育特征和人类工程活动，重点调查矿区工程活动的地质灾害特征、废弃物排放情况、对土地资源的破坏情况、对原始地形地貌景观的破坏情况。详细对评估区水文地质、工程地质、矿山地质环境问题、土地破坏类型等进行调查和测量。基本查清了矿山地质环境现状及存在的问题，已查明矿区地质、地形地貌等地质环境条件。查清矿山开采方式、开采现状、生产规模，其次调查了矿区外围的地质灾害发育特征和人类工程活动情况，查明区域地质地貌背景、区域地质灾害发育程度及对矿区的影响等，为编制矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案提供了可靠依据。

#### （四）室内资料整理与方案编制

根据野外调查和勘测成果，结合《开发利用方案》、以往的《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》，以《辽宁省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求》为依据，在室内数据统计和综合分析研究基础上，确定评估区范围及土地复垦区，并以图件形式反映各类地质灾害的分布、地质环境状况以及土地利用现状，编制了“岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）矿山地质环境问题现状图”、“岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）矿山地质环境影响预测评估图”、“岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）矿区土地损毁预测图”和“岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）矿区土地复垦规划图”和“岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）矿山地质环境治理工程部署图”等相关图件，以图件形式反映各类地质灾害的分布、地质环境状况以及土地利用现状，根据开采方式及进度计划分析矿山开采对矿山地质环境、土地利用情况影响，并进行恢复治理分区及部署地持环境治理工程与土地复垦工程，针对矿山开采引起的地质环境保护及土地损毁问题，同时结合相关规划，提出防治措施和建议，估算治理、复垦工程量及费用，最终于 2021 年 7 月完成《岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。

#### （五）前期方案编制情况

该矿山始建于 2016 年，为申请采矿许可证，矿山曾于 2016 年 1 月委托岫岩满族自治县华玉源地质勘查有限公司编制了《岫岩满族自治县竹源石业有限公司花岗岩矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》，该方案依据 2015 年 5 月中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司编制的《辽宁省岫岩满族自治县龙潭镇张家堡建筑用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》，方案设计服务年限 49.3 年，共分为二期，一期服务年限 12.2 年，二期服务年限 37.10 年，最终确定方案服务年限为 15.2 年，时间自 2016 年 1 月至 2031 年 4 月，方案适用年限为 5 年，即 2016 年 1 月至 2020 年 12 月。

方案中确定，现状矿山损毁土地面积 3.8462hm<sup>2</sup>，为前期村里盗采形成，其中挖损土地面积 2.4849hm<sup>2</sup>，压占土地面积 1.3613hm<sup>2</sup>。根据开发方案设计预测

新增采场面积 4.6692hm<sup>2</sup>，新增荒料场、废石（土）场、道路 6.6329hm<sup>2</sup>。矿山闭坑后总的影响面积将达到 15.1483hm<sup>2</sup>，损毁土地类型全部为有林地。

根据适宜性评价，最终确定除露天采坑边坡不能复垦外，实际复垦面积为 12.7343hm<sup>2</sup>，各单元复垦方向为有林地、灌木林地。设计治理复垦工程有拉设铁丝网、警示牌，修砌挡土墙、排水沟，场地平整、客土、栽植刺槐、紫穗槐、三叶地锦，播撒草苜蓿等。

因方案中环境治理工程与土地复垦设计工程量重复，所以项目环境治理静态投资 322.7565 万元，动态投资 442.7649 万元；土地复垦静态投资 216.5123 万元，动态投资 310.3671 万元。

本次方案矿山基本情况与前期方案基本情况对比见下表。

表 0-2 原方案与本方案矿山基本情况及评估结果对比表

项目名称	原方案	本方案	对比说明
矿区面积	0.1452 平方公里	0.1452 平方公里	-
开采矿种	建筑用花岗岩	建筑用花岗岩	-
开采标高	365m~240m	365m~240m	-
生产规模	8.0 万 m <sup>3</sup> /a	8.0 万 m <sup>3</sup> /a	-
开采方式	露天开采	露天开采	-
矿山服务年限	49.3 年，其中一期 12.2 年，二期 37.1 年。	47.3 年	储量减少，服务年限减少。
方案服务年限	方案适用期限为 5 年； 方案服务期限为 15.2 年。	方案服务年限 33 年	本方案按照矿山最终服务年限 30 年，本方案服务年限在矿山最终服务年限的基础上延长 3 年。
评估面积	22.9018hm <sup>2</sup>	24.4472hm <sup>2</sup>	矿区外损毁场地较上期面积有所增加
评估级别	二级	二级	-
损毁土地面积	现状损毁土地面积 3.8462hm <sup>2</sup> ，预测合计损毁土地面积 15.1483hm <sup>2</sup>	现状损毁土地面积 7.2498hm <sup>2</sup> ，预测合计损毁土地面积 23.1638hm <sup>2</sup>	本次开发方案设计的露天采坑遍布矿区范围，面积大于上期方案设计的范围，所以损毁面积相应增加。
复垦区面积	复垦区 15.1483hm <sup>2</sup> ； 实际复垦面积 12.7343hm <sup>2</sup> 。	复垦区 23.1638hm <sup>2</sup> ； 实际复垦面积 20.2196hm <sup>2</sup> 。	因原方案预测损毁土地面积较本次预测损毁土地面积

				小。	
复垦方向	有林地、灌木林地、草地		有林地	-	
工程投资	环境治理	静态 322.7565 万元	环境治理	静态 44.5983 万元	造成变化的主要原因是前期方案在计算环境治理费用的时候也将部分属于复垦工程的项目进行了费用计算，造成了重复计算的结果，而本次方案将环境治理工程项目与土地复垦工程项目分开计算。同时考虑到本方案费用计算过程中按矿山开采至 30 年进行工程量设计，而原方案按矿山开采完毕闭坑设计。
		动态 442.7649 万元		动态 52.1143 万元	
	土地复垦	静态 216.5123 万元	土地复垦	静态 55.9056 万元	
		动态 310.3671 万元		动态 99.5606 万元	

表 0-3 原方案与本方案矿山环境治理工程对比表

工程项目	单位	原方案设计	本方案设计	备注
平整石方量	100m <sup>3</sup>	175.64	0	本方案列入复垦工程中
平整土方量	100m <sup>3</sup>	305.87	0	
挖方	100m <sup>3</sup>	1.75	0	
浆砌石	100m <sup>3</sup>	13.5	16.53	新建排岩场、排土场规模较上期大，所需排水沟和挡墙工程量增加
表土回覆	100m <sup>3</sup>	200.32	0	本方案列入复垦工程中
表土购买	100m <sup>3</sup>	258.03	0	
农家肥	kg	227286	0	
刺槐	100 株	486.70	0	
紫穗槐	100 株	112.82	0	
攀藤	100 株	165.10	0	
苜蓿	hm <sup>2</sup>	12.7343	0	
铁丝网	米	1650	1110	根据实际情况增加
警示牌	个	32	22	
监测	年	12.3	30	原方案分为两期，第一期 12.3 年，而本方案按批准最长开采年限 30 年计算
灌溉	100m <sup>3</sup>	199.43	0	本方案列入复垦工程中

表 0-4 原方案与本方案矿山设计土地复垦工程对比表

工程项目	单位	原方案设计量	本方案服务期设计量	备注
表土剥离	m <sup>3</sup>	0	24918	上期方案未设计表土剥离工作
平整石方	m <sup>3</sup>	0	4864	上期方案复垦工作作为设计石方平整
平整土方量	100m <sup>3</sup>	305.87	0	本方案平整土方不单独计算
表土回覆	100m <sup>3</sup>	200.32	121.60	本方案服务期内矿山未能开采完毕，不能按闭坑复垦
表土购买	100m <sup>3</sup>	258.03	0	拟建工程剥离表土满足方案复垦需求
农家肥	kg	227286	0	剥离土壤质量满足复垦呈林地所需
刺槐	100 株	486.70	108.09	本方案服务期内矿山未能开采完毕，不能按闭坑复垦
紫穗槐	100 株	112.82	0	本方案采坑边坡坡度陡不能覆土栽植紫穗槐，而排岩场在方案服务期内仍要保留使用，矿山闭坑后渣尽地平可复垦成林地。
攀藤	100 株	165.10	79.34	本方案服务期内矿山未能开采完毕，不能按闭坑复垦
苜蓿	hm <sup>2</sup>	12.7343	3.3470	本方案对排土场边坡及平台播撒草籽，防止水土流失
灌溉	m <sup>3</sup>	0	1226	原方案灌溉工程计入治理工程量

## 2、前期方案实施情况

根据辽宁宏成测绘集团有限公司 2021 年 5 月编制完成的《岫岩满族自治县竹源石业有限公司（花岗岩）矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程技术复核报告》，岫岩满族自治县竹源石业有限公司在已损毁区范围内实际治理面积为 1.8489hm<sup>2</sup>，约 27.73 亩。

经复核报告确认：该矿山自 2016 年至今，实际完成排水沟挖方量 274m<sup>3</sup>、砌筑量 159m<sup>3</sup>；挡土墙挖方量 2791m<sup>3</sup>、砌筑量 5407m<sup>3</sup>；平整石方 5547m<sup>3</sup>、平整土方 3698m<sup>3</sup>、客土量 9462m<sup>3</sup>；平整砂石道路 5872m<sup>2</sup>、铺设水泥道路 1310m<sup>2</sup>、工业场地铺设水泥硬化 16177m<sup>2</sup>。种植火炬树 1470 株、种植油松树 263 株、种植刺槐 18568 株、播撒草籽 50kg。火炬树、油松树及刺槐种植成活率为 90%以上。

表0-5 原方案设计工程量与施工工程量对比表

序号	分项工程	单位	设计工作量	完成工作量	对比变化工作量
1	平整石方	m <sup>3</sup>	2025	5547	3522
2	平整土方量	m <sup>3</sup>	2074	3698	1624
3	客土	m <sup>3</sup>	4298	9462	5164
4	刺槐	株	5963	18568	12605
5	紫穗槐	株	3794	0	-3794
6	火炬树	株	0	1470	1470
7	油松	株	0	263	263
8	地锦	株	337	0	-337
9	草籽	kg	44	50	6
10	施肥	t	22.56	36.98	14.42
11	警示牌	个	32	32	0
12	铁丝网	米	1560	1600	40
13	监测	个	10	10	0
14	灌溉水量		2046	3245	1199
15	截、排水沟挖方量	m <sup>3</sup>	0	274	274
16	截、排水沟砌筑量	m <sup>3</sup>	0	159	159
17	挡土墙开挖方量	m <sup>3</sup>	175	135	-40
18	挡土墙砌筑量	m <sup>3</sup>	1350	541	-809
19	梯式挡土墙开挖方量	m <sup>3</sup>	0	2656	2656
20	梯式挡土墙砌筑量	m <sup>3</sup>	0	8866	8866
21	道路修缮(砂石路面压实)	m <sup>2</sup>	0	5872	5872

22	道路修缮（水泥路面）	m <sup>2</sup>	0	1310	1310
23	工业场地修缮（水泥路面）	m <sup>2</sup>	0	16177	16177

## 第一章 矿山基本情况

### 一、矿山简介

岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）位于岫岩满族自治县岫

岩县城西南直距 18.5km。距龙潭镇 6km，行政区划隶属辽宁省岫岩满族自治县龙潭镇管辖。矿区西 2km 有张庄省级公路通过，有公路与岫岩公路相通，之间有“村村通”柏油路衔接，交通比较方便，详见交通位置图。

矿区中心地理坐标为：

东经：123° 12′ 29″ ；

北纬：40° 08′ 02″ 。

该矿现矿山持有的采矿许可证由岫岩满族自治县国土资源局 2016 年 7 月 10 日换发，现有采矿证信息如下：

采矿许可证：证号 C2103232016077130142533；

采矿权人：岫岩满族自治县竹源石业有限公司；

地 址：岫岩满族自治县龙潭镇张家堡村；

矿山名称：岫岩满族自治县竹源石业有限公司；

法定代表人：王金福；

经济类型：有限责任公司；

开采矿种：建筑用花岗岩；

开采方式：露天开采；

生产规模：8.0 万 m<sup>3</sup>/年；

有效期限：自 2016 年 7 月 11 日至 2021 年 7 月 11 日（目前矿证已过期，相应报告已经准备齐全，矿山正在办理采矿权延续手续）。

## 二、矿区范围及拐点坐标

岫岩满族自治县竹源石业有限公司采矿区范围由 6 个拐点连接，矿区面积 0.1452km<sup>2</sup>。批准开采标高为 365m~240m，具体范围见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

拐点号	2000 国家大地坐标系		开采深度 (m)
	x	y	
1	4444115.0499	41518614.5210	开采标高：365m~240m
2	4444177.0489	41518028.8095	
3	4444317.0488	41518028.8093	
4	4444667.0465	41517948.8085	

5	4444657.0467	41517671.8086	
6	4444285.0479	41517726.8097	
矿区面积：0.1452km <sup>2</sup>			

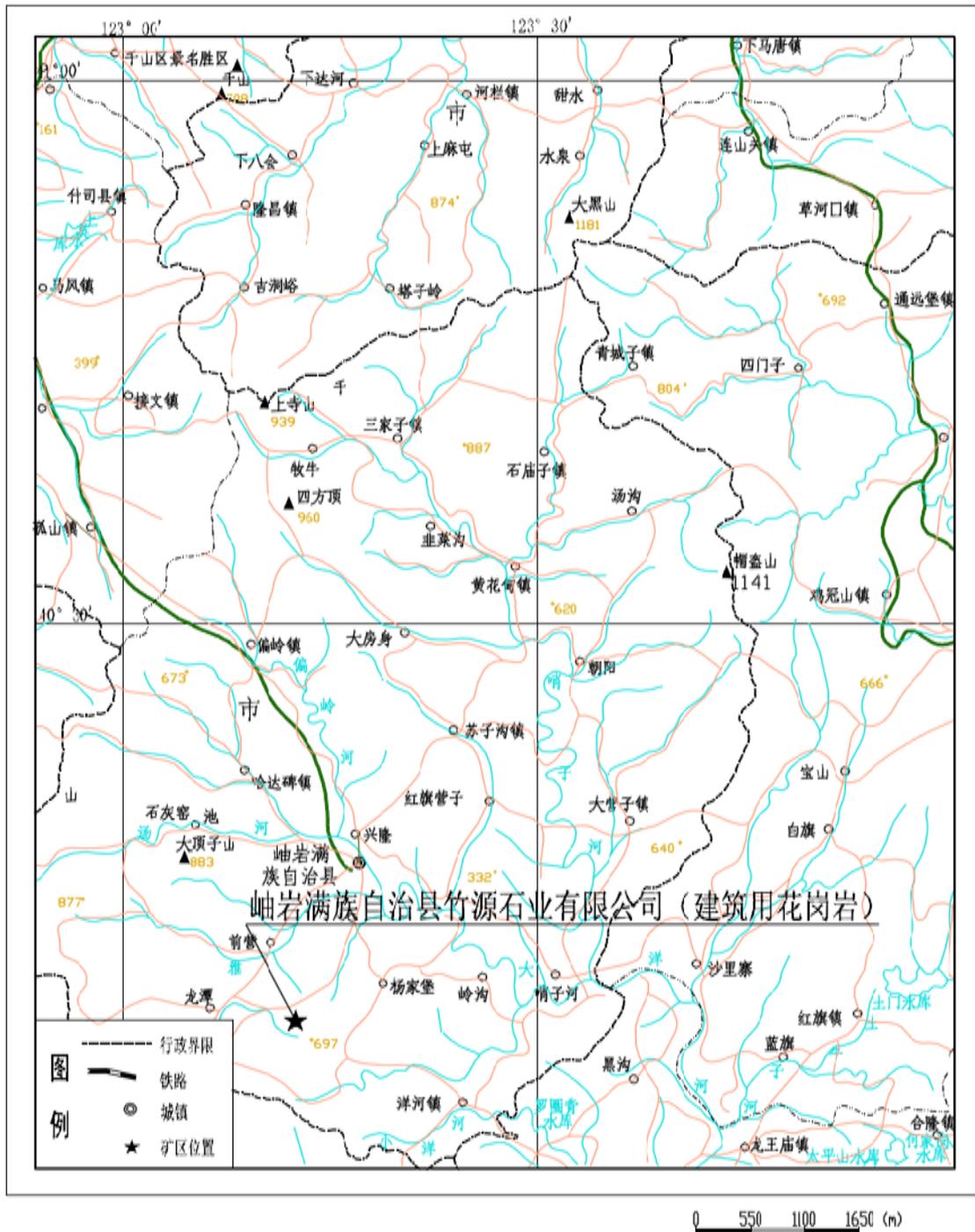


图 1-1 矿区交通位置图

### 三、矿山开发利用方案概述

根据鞍钢矿山附企设计研究所 2021 年编制的《岫岩满族自治县竹源石业有

限公司（建筑用花岗岩）矿产资源开发利用方案》，概述如下：

#### （一）开采对象及开采方式

矿区内可开发利用的石材为三叠纪三股流超单元马家堡子单元中细粒花岗岩闪长岩。该岩体在区内广泛出露，南北控制长度约 545m，东西控制最大宽度约 300m，本次设计的开采对象为矿区范围内的建筑用花岗岩矿体。

#### （二）设计利用资源储量

2020 年 10 月，辽宁宏成测绘集团有限公司对该矿进行了 2020 年储量动态监测工作，提交了《岫岩满族自治县竹源石业有限公司矿山储量年度报告（2020 年度）》，截止至 2020 年 10 月 31 日，矿区保有建筑用花岗岩矿控制资源量 663.361 万 m<sup>3</sup>。

由于矿区平面范围限制，本次设计暂未利用矿量主要为挂帮矿量，合计 284.3 万 m<sup>3</sup>；待露天开采结束后，矿山采用地下开采、平硐开拓的方式对挂帮矿进行回收，充分利用区内资源。

因此，本次设计的设计利用矿量为 379.061 万 m<sup>3</sup>，资源利用率为 57.14%。

#### （三）矿山建设规模及服务年限

根据矿床开采技术条件、开采储量、矿山未来装备水平以及市场需求，设计确定矿山的开采规模为：建筑用花岗岩 8 万 m<sup>3</sup>/年。矿山本次设计的产品方案均为原矿，采出原矿直接对外销售。

依据设计开采储量、年产量等参数计算，本次设计矿山服务年限为 47.3 年，自 2020 年 11 月 1 日起计算。年工作 300d，每天工作 2 班，每班工作 8h。

#### （四）工程布局

##### （1）开拓运输方式的确定

考虑矿山现状，并结合各种开拓运输方式的优缺点，设计确定矿山采用公路开拓运输方式。

##### （2）开采境界圈定

台阶高度：10m，并段后为20m

最终台阶坡面角：65°

安全平台宽度：4m

清扫平台宽度：6m，每隔两个安全平台设一个清扫平台

最小底宽：20m

道路限坡：8~10%

缓和坡段：30~50m

根据上述原则及有关参数，设计圈定了矿山开采的最终境界，详见露天开采最终境界图和境界圈定结果表 1-2。

表 1-2 境界圈定结果表

序号	项 目		单位	主要技术参数
一	圈定参数			
1	阶段高		m	10
2	最终台阶坡面角		度	65
3	最终帮坡角		度	49~51
4	安全平台宽度		m	4
5	清扫平台宽度		m	6
二	圈定结果			
1	境界尺寸	上口	m	560×290
2		下口	m	480×170
3	露天底标高		m	240
4	边坡最大垂高		m	125
5	封闭圈标高		m	无
6	矿岩量	矿石	万 m <sup>3</sup>	379.061
		岩石	万 m <sup>3</sup>	170.58
		矿岩总量	万 m <sup>3</sup>	549.641
7	平均剥采比		m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	0.45

最终境界内共圈定矿石 379.061 万 m<sup>3</sup>，岩石 170.58 万 m<sup>3</sup>，矿岩合计 549.641 万 m<sup>3</sup>，平均剥采比 0.45m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>。

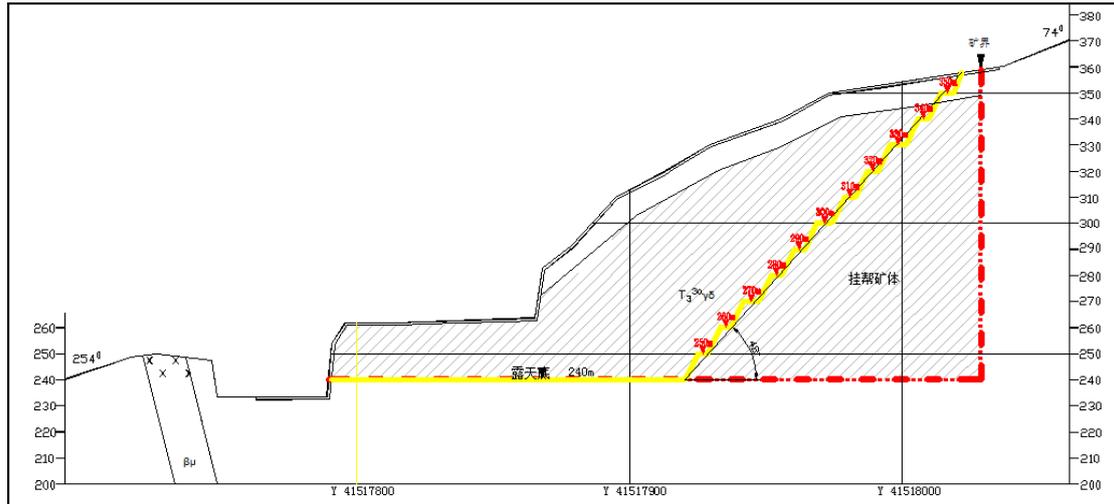


插图1-2 露天采坑开采断面示意图

### (3) 开拓运输系统的布置

矿山为山坡露天开采，修建临时上山公路，从上部360m向下开采。随着开采的不断深入，不断回收上部公路。公路设计等级为III级，道路路面宽度4m，限制坡度10%，最小转弯半径15m。

### (4) 采矿方法

根据矿山开采现状和矿床赋存特点，设计确定矿山采用纵采的开采方式。即沿矿体走向掘沟、向两侧扩帮的采矿方法。按照上下台阶的超前关系，从上至下逐水平开采，直至境界露天底。开采台阶高度 10m，最小工作平台宽度 20m，安全平台 4m、每隔 2 个安全平台设置一个清扫平台，清扫平台宽 6m。在开采过程中，始终要遵循采剥并举、剥离先行的原则。

### (5) 排土场

设计在采场西北侧选取的汽车排土场采用单一台阶形式，排土标高为 265m，底标高为 220m，最大排弃高度为 45m，坡面角为 1:1.5，最大排弃高度 45m。表土堆放场应设置围挡设施，防止水土流失。

### (6) 排岩场

该矿开采的废石全部外销。新设置的排岩场主要用于临时堆放。

《开发利用方案》设计在采场西南侧选取的汽车排岩场采用单一台阶形式，排岩场标高为 270m，底标高为 230m，最大排弃高度为 40m，坡面角为 1:1.5。满足矿山临时排岩需要。

### (五) 矿山排水

采场排水量包括地下涌水和大气降水径流量两部分。经计算：采场正常涌水量为 314m<sup>3</sup>/d，最大涌水量为 1113m<sup>3</sup>/d。

矿山为完全山坡露天矿，采场排水采用自流排水方式。为防止大气降水冲刷采场，在露天采场最终境界外修筑截、排水沟；采场涌水经过沉淀后回用或外排。

#### 四、矿山开采历史与现状

岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）建矿时间为 2016 年 7 月 11 日，经济类型为有限责任公司。矿山开采建筑用花岗岩，采用露天开采方式，年生产能力为 8 万 m<sup>3</sup>。现持有采矿许可证由岫岩满族自治县国土资源局下发，矿证有效期自 2016 年 7 月 11 日至 2021 年 7 月 11 日，目前矿证到期，矿山正准备各项材料，以办理采矿权延续工作。

在二十世纪七八十年代左右，在该矿区范围内的北部和南部就形成有 2 个民采采场，分别为 CK1、CK2，开采花岗岩矿，在采场周围形成了 4 处小规模排岩场。CK1 采场东西长约 260m 左右，南北宽 160m 左右；CK2 采场东西长约 190m 左右，南北宽 90m 左右。以上场地对地表形成了一定的破坏，后来长期处于废弃状态，造成了环境因素不协调，原生地貌景观在空间上不连续、视觉上不美观。2016 年该矿建矿后，矿山进行规范化开采，形成阶梯式采场，开采产生的废石就近堆存在矿区周边的废石堆放场，开采出的矿石就近堆存在采场内和矿区附近的工业场地内，2020 年度矿山在矿区北部 CK1 采场开采花岗岩矿，采场最低标高 304.84m。2016 年至 2021 年间，矿山通过自行施工，对以往民采形成的部分采场进行植被恢复，并且对排岩场及道路边坡修砌挡墙和排水沟进行恢复治理。

## 第二章 矿区基础信息

### 一、矿区自然地理

#### (一) 气象

温度与湿度：本区属于温带大陆性季风气候，四季分明，温差变化较大，年平均气温在  $6^{\circ} \sim 7^{\circ}\text{C}$  间，最高气温为 7 月份，平均气温为  $24.8^{\circ}\text{C}$ ，最高达  $36^{\circ}\text{C}$ ；最低气温为 1 月份，平均为  $-10.4^{\circ}\text{C}$ ，最低达  $-36.6^{\circ}\text{C}$ 。降雨多集中在 7~9 月份，年均降水量 800mm 左右，最大日降水量 64.3mm。

日照：光照充足。

风向、风速：每年 9 月至翌年 4 月为偏北风或西北风，5-8 月间多东南风。春季风力最大，平均风速 3.0m/s，冬季次之，为 2.9m/s，夏季最小，平均风速 1.8m/s。6 级以上风速，年均 35 天左右。

其它：本区积雪期从 11 月 11~12 日至次年 3 月 21~31 日左右，最大积雪深度 1.0m。冻土期为 11 月~次年 3 月份。历时近 5 个月，最大冻土深度约 1.3m。

#### (二) 水文

项目区所在地属沙河流域，区内无地表水体，仅在山谷中有季节性小溪，雨季有潺潺流水，枯水期干涸。远离矿区外西南部有一条小溪常流，由东向西流入沙河，小溪水量较小，雨季水量猛涨，但消散亦速。流量平均  $5.45\text{m}^3/\text{s}$ ，流速平均 2m/s，降水后河流水位急剧上涨，12 小时后水位逐渐消退。

#### (三) 植被

矿区内植被属华北植物区系和长白山区系植物。华北植物区系的代表树种为油松、辽东栎、榆、桦树和代表草本植物的糙隐子草、拂子茅等；长白山植物区系代表树种有紫榆、核桃楸等木本植物和羊胡草、白羊草等草本植物。由于两个植物区系植物交错，其植物群落也多种多样。其中以山药材和山野菜居多，比较出名。

矿区自然植被主要以乔、灌木为主及少量次生草本植物，植物群落较茂盛，分布不均。树种主要以乔、灌木相杂生为主，辅以杂草，植被覆盖状况好。矿区范围未破坏地区内及周围的植被覆盖率约为 80%。

#### （四）地形地貌

矿区最高标高 370.0m，最低标高 240.0m，相对高差 130.0m，当地最低侵蚀基准面 200.0m，属浅切割的构造侵蚀低山地貌，地形总趋势北高南低，沟谷成“V”字型。矿区内地势北东高南西低，地形坡度在 15° 至 35° 之间。

综上，矿区地形地貌为中等。



照片 2-1 矿区及其周边地形地貌、植被情况

#### （五）土壤

项目区内土壤多为棕壤性土，土层厚 0.2m~10m，养分低，有机质平均含量 1.30%，全氮平均含量 0.06%，速效磷（ppm）平均含量 4ppm，速效钾（ppm）平均含量 81ppm。其土壤主要是坡积淋溶土，该土壤所含养分较多，有机质变幅在 4.32%—6.39%。土壤展布在山间沟谷、河床、河谷阶地，由冲积、洪积及残积物组成，主要为三类土壤。

地表土壤剖面由上至下为壤土、粉质粘土、强风化基岩。棕壤性土壤养分含

量状况见表 2-1，土壤剖面见照片 2-2。

表 2-1 矿区土壤养分含量

土壤类型 名称		有机质 (%)			全氮 (%)			速效磷 (ppm)			速效钾 (ppm)		
		最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均
棕壤土	潮棕壤	0.35	5.41	1.55	0.2	0.35	0.10	1	9	3	22	177	92
	棕壤	0.20	4.28	1.44	0.2	0.22	0.08	1	27	3	19	163	84
	棕壤性土	0.48	2.38	1.30	0.2	0.16	0.06	1	37	4	31	136	81



照片 2-2 土壤剖面图

## 二、地质环境背景

### (一) 地层岩性

#### 一、地层

矿区内出露的地层主要为新生界第四系地层。

第四系 (Q)：主要展布在山间沟谷、河床、河谷阶地及坡地，由冲积、洪积、坡积及残积物组成，主要有腐殖土、粘土、砂土、砂砾石等，厚度约为 0.5-2m 左右。

## （二）地质构造

受多期构造叠加，区域内构造较为复杂，构造演化大体划分为辽河、印支、燕山、喜山四个构造旋回。

矿区构造比较简单，根据以往详查资料，断裂构造、褶皱构造不发育，未见有较大的断裂构造存在，但在近地表见有一些风化裂隙和节理。

根据国家地震局出版的第四代 1/400 万《中国地震峰值加速度、地震反应谱特征周期区划图》，该矿区地震动峰值加速度为 0.10g，地震反应谱特征周期值为 0.35s，地震基本烈度为Ⅶ度。

综上，评估区地层岩性及地质构造简单。

## （三）水文地质

### 1. 含水岩组及富水性

#### （1）第四系沟谷冲洪积孔隙含水岩组 Q4d1+P1

##### （a）冲洪积孔隙含水岩组

分布于矿区内沟谷地带，由第四系冲洪积砂、砾、卵石组成。厚约 2m 左右。水位埋深 0.1~1.0m。含水量较丰富，属于弱至中等富水性。泉流量小于 2L/s。含水层基本为一元结构。水质良好，矿化度小于 0.14g/L，PH 值 7.05~7.4 属中性淡水，以  $\text{HCO}_3\text{—Ca} \cdot \text{Mg}$  型水为主， $\text{NO}_3$  2.29~4.07mg/L，水质基本上未受污染。

##### （b）坡洪积孔隙含水岩组：

分布于沟谷边坡，由第四系坡洪积含碎石粘质砂土组成，厚度 0.5~2m，水位埋深 0.21~6.4m，泉流量 0.039~1.961L/s，属弱-中等富水性。矿化度小于 0.75g/L，PH 值 7~7.4，属中性淡水。以  $\text{HCO}_3\text{—Ca} \cdot \text{Na}$  型为主， $\text{NO}_3$  1.29~3.65mg/L，表明水质未受污染。

#### （2）基岩风化裂隙含水岩组

分布于本区大部分地带，由花岗闪长岩组成的浅表层强~弱风化带，风化裂隙含水。风化壳平均厚度 2~20m。泉流量 0~0.65L/s，属弱-中富水性，富水性不均一，为点线状，局部为小片状分布。水位埋深复杂，矿化度小于 0.32g/L，PH 值 6.5~8.75， $\text{NO}_3$  为 2.5mg/L。大部分属中性淡水，以  $\text{HCO}_3\text{—Ca} \cdot \text{Mg}$  型水为

主。

## 2. 地下水的补径排关系及岩组间水力联系

区内各含水岩组地下水均直接或间接接受大气降水入渗补给。大气降水后，一部分水呈地表径流汇入小溪注入主河道形成地表水体；另一部分水则通过植物根系或直接沿松散岩类孔隙、基岩风化裂隙下渗，分别形成孔隙水、风化裂隙水。各含水岩组之间以及整个潜水带之下并无绝对的隔水底板，它们之间的相互补给、连通则是必然的。在本区，一般都是由上向下补给，目前尚未发现由下向上的越流托顶补给。区内含水层系统的制约与平衡则与各含水岩组的空间分布，包括岩性特征、裂隙发育程度等密切相关。总体上，本区地下水的径流条件一般或较差，地下水位近似地表形态，并非固定一个水平位置，地下水动态呈季节性变化。

地表地下水的动态表现出一定的时间差，地下水滞后期约为 45—60 天。

## 3. 矿坑冲水因素

矿床直接充水因素为大气降水及地表水；间接充水因素为基岩风化裂隙水。

### (1) 大气降水及地表水体

该矿为露天开采，大气降水及地表水体通过采场边坡进行汇集，最终流入采坑中。目前采坑最大深度为 58 余 m，现通过自然排水，不会影响开采。

### (2) 基岩风化裂隙水

矿区内花岗闪长岩经风化，赋存一定的基岩风化裂隙水，局部节理构造发育地段赋存有少量的构造裂隙水。由于风化裂隙发育不均匀其含水性弱；在开采中仍应注意节理裂隙与地表水体的导水作用，并切实做好防治措施。因此，这两种地下水对矿床开采有一定影响。

## 4. 涌水量预测

### 1. 水文地质模型

从平面上，矿区地表起伏不平，北高南低，大气降水入渗后并非沿某个固定平面（更不是水平面）径流，而是形成一种近似地表的地下水面，同时还有部分地下水向更深部位入渗。含水体非均质。

因而，可将矿区概化为以下模型：1) 全区为一近似地表地形的三维流域；2) 区内分水岭均可以沟谷表流（中线）为地下水排泄边界，垂向深度则视开采具体

深度而设界；3) 全区都接受大气降水补给；4) 大气降水可分割为以下几部分：  
a. 洪水或地表径流部分，b. 地下径流排泄部分（含毛细蒸发），c. 深入侵基面以下的滞留水；5) 表征含水层物理特征参数极难用物理方法获取；6) 水位、水量随空间、时间即变。

综上，矿区地下水系统(指计算系统)为一非均质复杂多维的随机系统。

## 2. 采坑涌水量预测

矿山为露天开采，矿坑充水由两部分组成：

### 1. 大气降水直接进入矿坑部分。

可由下式表达： $W=F \times H(1-\alpha_0)/t$

式中： $W$ —计算时段内进入矿坑的水量（ $m^3/d$ ）；

$F$ —矿坑所在小单元分水岭（无排洪沟情况）内流域面积（ $m^2$ ）；

$H$ —计算时段内降水量（ $m$ ）；

$\alpha_0$ —蒸发等因素引起的消耗系数；

$t$ —计算时段（ $d$ ）；

矿区内  $F$  由地形图量取为  $177142m^2$ ；由于是小型矿床， $H$  选多年平均和 20 年一遇丰水年月最大降水量两个数值，分别是  $0.81m$  和  $0.26m$ ； $t$  分别取  $365d$  和  $30d$ ； $\alpha_0$  由经验值取  $0.30$ 。

经计算， $W_{cp}$  为  $275m^3/d$ ， $W_y$  为  $1074m^3/d$ 。

### 2. 地下水进入矿坑部分。

以“入渗法”进行计算，表达式为： $Q=F \times H_{cp} \times \lambda / 365d$ 。

式中： $Q$ —地下水涌水量（ $m^3/d$ ）；

$F$ —入渗面积，因底坑面积远小于坑上面积，以前述  $F$  替代（ $m^2$ ）；

$H_{cp}$ —多年平局降水量，取值  $0.81$ （ $m$ ）；

$\lambda$ —入渗系数，取经验值  $0.10$ 。

经计算， $Q$  为  $39m^3/d$ 。

综上，矿坑总涌水量  $W_{总}=W+Q$ ，即：平均涌水量  $314m^3/d$ ，20 年一遇丰水期最大涌水量为  $1113m^3/d$ 。

总之，本矿区水文地质条件较好，属简单类型。

## （四）工程地质

### 1、块状硬质火成岩岩组

本区岩石均为花岗闪长岩，岩石坚硬，造壁、造顶性能良好，除近地表外节理裂隙不够发育，结构间距 50—100cm，完整系数 0.5，其结构面特征，主要原生构造节理为主，呈闭合型，裂隙间距：0.75—2.5m，1—3 组，属整体块状，巨型块体组合结构体。同比相邻矿区杨家堡子花岗岩矿矿石饱和抗压强度为 46.75MPa，岩石稳固系数  $f=10-12$ ，同属坚硬岩石。

矿床岩石风化裂隙发育深度不均匀，约在 2m—20m 之间。该花岗闪长岩按风化程度可分为全风化花岗闪长岩和弱风化花岗闪长岩。

全风化花岗岩：黄褐色，粒状结构，块状构造，结构已部分破坏，呈碎块状，风化程度不均，局部为砂土状，节理裂隙很发育，矿物成分以石英、长石为主，其岩石坚硬程度为软岩。本层厚度为 0.2-20.0m。

强风化花岗岩：黄褐色为主，粒状结构，块状构造，呈碎石状，节理裂隙较发育，矿物成分以长石、石英为主，其岩石坚硬程度为软岩。本层分布不连续，厚度 0.2-5.40m。

### 2、第四系松散碎石

主要由残坡积表土、碎石土等组成。表土呈黑至灰褐色，松散，潮湿—很湿，表层含多量植物根茎及腐殖质，以粘性土为主，夹有少量碎石、角砾及砂土。本层分布连续，厚度为 0.1-1.5m，局部可达 2.0m。碎石土呈浅黄褐色，局部表层黑灰色。坡积成因，松散—稍密，稍潮—很湿。粒径一般 20-60mm，最大 100mm 以上，顶部混少量粘性土。碎块锤击易碎。其岩石坚硬程度为软岩，本层分布连续，厚度为 0.1-1.0m。

### 3、稳定性评价

本矿区基岩的节理裂隙不够发育，且以闭合性为主，未来采矿时要注意近地表处的全风化层的稳定性。在工程地质条件欠佳及稳定性很差位置做好削坡处理，确保安全生产。

总之，本矿区工程地质条件属简单类型。

## （五）矿体地质特征

矿区内可开发利用的石材为三叠纪三股流超单元马家堡子单元中细粒花岗闪长岩。该岩体在区内广泛出露，南北控制长度约 545m，东西控制最大宽度约 300m，出露面积 0.1452km<sup>2</sup>。

以矿区中部发育的近东西向冲洪积谷地为界，冲沟两侧 20m 范围内花岗闪长岩组成矿物的粒度较南北两部分粒度有变大的趋势，且钾长石的含量局部较多，南北两部份粒度较细，且均匀，角闪石含量较多。花岗岩中暗色矿物分布稳定，未见明显暗色矿物密集区，也未见明显各向同性。

岩体中中部有一条辉绿岩脉产出，走向北东，倾向南东，倾角 80° 左右。岩脉呈脉状或细脉状包裹在花岗闪长岩体中，粒径较细。其余地段未见较连续的包体及色线带，辉绿岩脉对矿石质量影响较大。

区内近地表发育的北东和北西向二组节理对岩石完整性有一定不利影响，特别是北东向剪节理两侧常发育次级羽状平行节理，该节理细小，规模不大，一般见于主节理两侧 2-5m 范围之内，对岩石完整性有不利影响。但深部节理发育一般，对矿石完整性影响较小。

## 三、社会经济概况

矿山归岫岩满族自治县龙潭镇张家堡村管辖，该镇位于岫岩满族自治县西南部，东南邻杨家堡镇，南接新甸镇，西南邻大连庄河市仙人洞镇大河沿村，西连营口盖州市矿洞沟镇，西北接石灰窑镇，东北与前营镇毗邻。

本区交通方便，人口比较密集，劳动力资源充足，物产丰富，经济状况较好。该乡境内属温带季风气候，冬寒而长，夏热且短，雨热同季。本区经济以农业为主，农作物主要为玉米、大豆、高粱，少量水稻，副业以养蚕和放牧为主。矿产有建筑用花岗岩、建筑石材等。矿区紧邻小张家堡子村，供电充足，水资源较为丰富，劳动力资源充足，具有较好的矿业发展条件。

## 四、土地利用现状

### （一）土地利用结构

经调查评估，评估区共占用土地 19.0952hm<sup>2</sup>，其中矿区面积 14.52hm<sup>2</sup>，矿区外因排岩场、运输道路占地 4.5752hm<sup>2</sup>。根据岫岩满族自治县自然资源局提供的土地利用现状图 K-51-G093052 确定，项目区占用土地类型为有林地。详见下表：

表 2-3 土地利用现状一览表 单位：hm<sup>2</sup>

位置	一级类		二级类		面积 (hm <sup>2</sup> )
矿区内	03	林地	031	有林地	14.52
	小计				14.52
矿区外	03	林地	031	有林地	4.5752
	小计				4.5752
合计					<b>19.0952</b>

#### (二) 土地权属

占用的土地权属系岫岩县龙潭镇张家堡村集体所有，土地界限清楚，权属无争议，详见下表。

表 2-4 矿区土地利用权属表 单位：hm<sup>2</sup>

权属	地类		合计
	03 林地		
	031		-
	有林地		-
岫岩县龙潭镇张家堡村	19.0952		19.0952
总计	<b>19.0952</b>		<b>19.0952</b>

## 五、矿山及周边其他人类重大工程活动

评估区人类活动主要为采矿活动，其次为当地居民的农业生产活动，该矿范围内早期在上世纪七八十年代农业大生产时当地居民有过采矿活动，形成 2 个废弃采场，以及 4 个排岩场及运输道路。2016 年以后，矿山在矿区范围内又进一步开采，对当地造成了一定规模的破坏。矿区可视范围内无其他矿权设置，矿区

范围内无居民居住，张家堡村在矿区北部约 1KM，人口约 200 人左右，项目区无重要交通要道和建筑设施，无较重要水源地。矿区及周边人类工程活动主要为矿山开采震动及农作物耕种活动。评估区人类采矿活动对矿区地质环境的改变较大。

综上，评估区及周边人类工程活动较强烈。

## 六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

通过本次调查工作，矿山自从 2016 年至 2021 年间通过自行施工，对以往损毁的、未来不再继续留用的废弃露天采坑进行回填，再经过平整、客土后栽植刺槐恢复植被；对排岩场坡脚、道路、工业场地外围采取修砌浆砌石挡墙、排水沟等方式防止滑坡、泥石流地质灾害的发生；通过硬化路面、硬化工业场地等方式有效防止水土流失；以上治理与复垦工程的实施，有效的改善了矿区生态环境，经复核，实际治理面积为 1.8489hm<sup>2</sup>，约 27.73 亩，投入资金 4773738 元，平均每亩 17 万元。

矿山主要采取了平整、客土、种植等治理工程措施，首先对场地进行平整，平整后场地坡度小于 5°，平整石方平均厚度 0.3m，然后进行全面客土工作，客土由运输车辆堆卸后，利用铲车将客土运至各治理区域，再进行均匀平整，保证客土厚度 0.5m，最后栽植刺槐、火炬树、红松等恢复植被，经后期管护工程看，栽植刺槐的成活率更好，而栽植火炬树和红松长势缓慢且需要更多的投入进行管护。

矿山未来仍采用露天开采，设计的治理复垦工程主要为修砌工程、场地平整、客土、植被恢复，矿山以往对的治理恢复经验对今后矿山进行矿山地质环境治理与土地复垦积累了一定的经验。类比周边矿山近几年也有实施过矿山地质环境治理和土地复垦工作的案例，治理效果较好，改善了矿山环境，大大减轻地质灾害的危害，所应用的井口回填封堵、降坡工程、平整、客土以及植被恢复技术等辽东地区属于比较成熟的矿山地质环境治理与土地复垦工程技术，因此岫岩满族自治县竹源石业有限公司治理工程与土地复垦工程的实施在技术上是保证的。



照片 2-1 治理区域水泥道路



照片 2-2 砂石道路照片



照片 2-3 I区火炬树种植区



照片 2-4 I区刺槐种植区



照片 2-5 路树



照片 2-6 II区油松种植区

### 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

通过收集的资料及实地调查,现状条件下未发现矿山存在较严重的地质灾害隐患。矿山生产对土地资源造成了挖损、压占破坏,破坏的土地类型为有林地、。

#### 二、矿山地质环境影响评估

##### (一) 评估范围和评估级别

根据该矿山地质环境条件、矿山实际生产情况及本次环境调查成果确定,本次评估范围为岫岩满族自治县竹源石业有限公司采矿证所划定的开采范围与矿区之外影响范围之和。

岫岩满族自治县竹源石业有限公司矿区面积为 14.52hm<sup>2</sup>,现状评估区面积为 19.0952hm<sup>2</sup>,现状评估区内包含矿山已损毁土地、已治理恢复区域和矿区范围内未损毁区域;预测评估区面积为 24.4472hm<sup>2</sup>,预测评估区内包含矿山已损毁土地、以治理恢复区域和矿山未来拟损毁土地。现状及预测评估区内土地类型均为有林地,详见下表。

表 3-1 矿区影响面积统计结果

矿区	矿区面积/地类	矿区外影响面积/地类	合计/地类
	(hm <sup>2</sup> )	(hm <sup>2</sup> )	(hm <sup>2</sup> )
现状评估区	14.52/有林地	4.5752/有林地	19.0952/有林地
预测评估区	14.52/有林地	9.9272/有林地	24.4472/有林地

##### (1) 评估区重要程度分级

- a、评估区附近有零散居民居住,居住人口在 200 人以下;
- b、评估区及其周边无重要交通要道和建筑设施;
- c、评估区远离各级自然保护区及旅游景点;
- d、评估区内及周边无水源地;
- e、评估区所占用的土地类型为林地。

综上所述，依据 DZ / T0223—2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 B，评估区重要程度分级为较重要区。

#### (2) 矿山生产建设规模评估分级

矿山为露天开采方式开采，开采矿种为建筑用花岗岩，生产规模 8 万 m<sup>3</sup>/年。依据 DZ / T223—2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》生产建设规模分类表，该矿属中型矿山。

#### (3) 矿山地质环境条件复杂程度分级

矿区地貌为剥蚀丘陵地貌区，地形条件中等；地层岩性、地质构造简单；水文地质条件简单；工程地质条件简单，现状评估区内人类采矿活动对矿区地质环境的改变较大，现状条件下矿山地质环境问题较少。

综上所述，依据 DZ / T0223—2011《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，确定该矿山地质环境条件复杂程度为中等。

#### (4) 矿山地质环境影响评估精度级别的确定

该矿地质环境条件复杂程度分级中等，矿山生产建设规模评估分级中型，矿区重要程度级别为较重要区，依据 DZ/T 0223-2011 附录 A“矿山地质环境影响评估分级表”（表 A.1），确定矿区矿山地质环境影响评估精度级别为**二级**。

## (二) 矿山地质灾害现状分析与预测

### (1) 地质灾害现状分析

在二十世纪七八十年代左右，在该矿区范围内的北部和南部就形成有 2 个民采采场，在采场周围形成了 4 处小规模排岩场。后来长期处于废弃状态，废弃的民采露天采坑边坡曾发生过小规模崩塌，原排岩场边坡也曾发生小规模滑坡，发生崩塌的主要原因是因为采坑边坡长期风化影响，排岩场边坡堆积过陡，受强降雨等影响，引发崩塌、滑坡，据调查以上地质灾害尚未造成实际危害，均未造成人员和车辆损毁。2016 年建矿后，矿山已对以往地质灾害发生区域进行治理恢复，消除了地质灾害隐患。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，确定现状条件下矿山地质灾害对矿山地质环境影响程度为“**较轻**”。

### (2) 地质灾害预测分析

### 1、引发、加剧地质灾害的危险性预测评估

依据现状条件下、矿区地质环境条件、岩石的工程地质性质、地形地貌特征及采矿弃渣等情况，预测评估区内矿山建设可能引发、加剧地质灾害为崩塌和滑坡，预测评价如下：

#### 1) 崩塌

矿山历史上曾发生过崩塌地质灾害，发生的主要原因是因为采坑边坡长期风化影响，受强降雨等影响，引发小规模崩塌体；未来矿山将继续采用露天开采方式，采坑遍布整个矿区，矿山工程地质条件简单，矿区基岩的节理裂隙不甚发育，因而除浅部的风化带和断裂破碎带，未发现其它软弱夹层，基岩基本属坚固类型，稳定性强，所以未来发生崩塌地质灾害的可能性较小，如发生崩塌，影响对象主要为作业人员和车辆，受威胁人数在 10 人以下，可能造成的经济损失 <100 万，确定危害程度较轻，地质灾害危险性较小。

#### 2) 滑坡

矿山已经对原开采形成的排岩场坡脚修砌了浆砌石挡墙和排水沟，有效的减少了以往排岩场引发滑坡的可能性；未来矿山将拟新建排岩场、排土场，将会形成高陡的松散边坡，受到强降雨或冰雪消融等外力条件影响，岩石碎块或土体有沿着高陡坡面向下滑落的可能，可能性较大，威胁坡下的施工作业人员、林地和设备的安全，预计受威胁人数在 10 人以下，可能造成的经济损失 <100 万，确定危害程度较轻，地质灾害危险性较小。

#### 3) 泥石流

根据开发利用方案设计的排土场位于沟谷中，而排岩场又顺坡堆积，为泥石流地质灾害准备了大量的松散固体物质来源，遇到夏季降雨量大时候，两侧的山水顺势而下，将会对排岩场、排土场产生冲击，破碎、松散的废石、表土将会裹挟而下，形成泥石流，威胁矿山工作人员、工业设施场地等，预计发生的可能性较大，受威胁人数在 10 人-100 人之间，可能造成的经济损失 100 万-500 万之间，确定危害程度较严重，地质灾害危险性较大。

综上所述，预测评估区可能发生的地质灾害类型主要为崩塌、滑坡和泥石流，根据《编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测地质灾害对矿山地质环境的影响程度为“较严重”。

### (3) 矿山建设适宜性评估

根据地质灾害危险性现状、预测评估结果：现状条件下地质灾害危险性分级为较轻；预测条件下地质灾害危险性分级为中等。矿区属于地质灾害危险性中等区，只要对排岩场、排土场采取适当的防治措施，本矿山仍为基本适宜矿山建设区。

## (三) 评估区含水层破坏现状分析与预测

### (1) 评估区含水层破坏现状分析

该矿山采用露天开采，现状最低开采标高 246m，高于当地侵蚀基准面标高 200m，未揭露地下含水层，上世纪七八十年代起就有民采开发，形成的露天采坑暴露时间长，暴露面积较大，雨季露天采坑汇聚大量大气降水，加大地下水渗入补给量，同时干旱季节，又增加采坑附近地下水蒸发量。但矿区附近地表及地下水资源较丰富，地下水埋深较浅，现场调查矿区附近村庄居民生活饮用水源为第四系冲洪积松散岩类孔隙潜水，受地表水补给，附近民用饮用水井水位未因矿床露天开采而下降，也未发现泉水点有干涸或水量减少现象。矿体及围岩为花岗闪长岩，不含有毒、有害物质，对水质影响程度十分轻微。现状条件下开采对地下水资源的影响较轻。

### (2) 评估区含水层破坏预测分析

该矿未来服务期内仍采用露天开采方式，采坑终了范围将遍布整个矿区，露天采坑暴露面积进一步增大，易汇集地表及地下水，加大地下水渗入补给量，同时干旱季节，又增加采坑附近地下水蒸发量。但考虑到该矿构成矿床的主要岩石为花岗闪长岩，属裂隙含水岩组，富水性弱至中等，矿区内断裂构造不发育，未见大的地表水体存在，也未见断裂构造与地表水体相连，不会造成矿区及周边水体的漏失。根据《开发利用方案》确定，设计最低开采标高 240m，高于当地侵蚀基准面标高 200m，预测矿山开采揭露地下含水层的可能性较小，根据《开发利用方案》的水文地质模型确定，预测矿坑平均涌水量约为  $314\text{m}^3/\text{d}$ ，20 年一遇丰水期最大涌水量为  $1113\text{m}^3/\text{d}$ 。综上，预测矿山今后在开采过程中形成的露天采坑对现有地下水循环会产生一定的影响，使开采区域内的水位有所下降，但影响不大，也不会影响到矿区及周围生活的正常供水。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测评估采矿活动对含水层影响程度为**较轻**。

#### （四）评估区地形地貌景观破坏现状分析与预测

##### （1）评估区地形地貌景观破坏现状分析

矿山目前已经形成了露天采坑、排岩场、工业场地、运输道路等，破坏土地类型为有林地。以上场地虽然近些年已经进行了治理恢复，但人工挖损、压占、堆积行为仍然改变了原生的地形形态和地貌景观，破坏了地表土壤和植被，造成环境因素不协调，原生地貌景观在空间上不连续、视觉上不美观。对原生地形地貌景观影响和破坏程度较大。

综合上述，评估区矿业活动对当地的地形地貌景观造成较大影响和破坏，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 E，采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏程度为**较严重**。

##### （2）矿区地形地貌景观破坏预测分析

根据《岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）矿产资源开发利用方案》，矿山未来将继续扩大露天开采范围，扩建后的露天采坑将会遍布整个矿区，对当地地形地貌将会造成更大的破坏，同时，还会在矿区范围外新建排土场和排岩场，造成更大范围的破坏，同时，矿山现有的工业场地、运输道路等将会继续保留使用，因此预计对内地形地貌景观造成较大影响。

综合上述，预计矿山未来服务期内的矿业活动，会对矿区内地形地貌景观造成较大影响，影响程度分级属于**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

##### （1）土壤环境现状

矿山生产至今未发现由于矿石本身引发的环境污染，采出后的矿石临时堆存在露天采坑内或工业场地内，后期销售，排岩场堆放的废石不含有毒、有害物质，不存在长期雨水淋溶后下渗污染问题，对地下水水质产生影响较小。经现场调查，矿山建有化粪池，无废水外排，对环境的影响较小。

项目区所在地区土壤类型主要为棕壤，矿山建设、生产活动损毁了原地地形地貌和地表植被，阻断了林草枯枝落叶的积累，影响雨水入渗及植物对灰分元素的吸收和富集，妨碍植物与土壤物质交换，加之雨水冲刷对土壤理化性状产生不利影响，使有机质及氮磷钾含量降低，对土壤中微生物的活动产生影响。

根据《岫岩满族自治县竹源石业有限公司项目检测报告》，经矿区破坏范围内周边土壤化验分析，现状条件下，土壤质地为壤土，土质较好。各项指标详见下表。

表 3-2 矿区及周边土壤化验分析结果 单位：mg/kg (pH 值无单位)

点位		pH	砷	镍	铜	铅	锌	铬	镉	汞
1#、3#	第一层	8.16	2.1	33.1	25.1	34.8	88.6	41.9	0.22	0.015
	第二层	8.10	2.2	23.8	23.9	37.6	77.8	33.5	0.19	0.018
2#	第一层	8.23	14.5	33.7	25.9	32.9	47.2	34.6	0.18	0.015
	第二层	8.19	14.2	37.5	26.2	28.8	94.7	42.2	0.16	0.014
二级标准		>7.5	≤25	≤60	≤100	≤350	≤300	≤250	≤0.6	≤1.0

由上表可见，矿区及周边土壤各项化验指标满足《土壤质量标准》（GB 15618-1995）中二级标准要求，说明现状条件下，当地土壤环境质量状况良好。

## (2) 水环境现状

矿山生产时排放的废水污染源主要为矿坑排水、排土场淋溶水和生活污水。生活污水影响较小，主要为降水经矿坑排水、排土场冲刷、浸泡，随后进入地表水体，对水环境造成一定的污染。

《建设项目环境影响报告表》中，对矿区周边地表水、地下水及矿山所产生的废石浸出水进行了检验分析，分析结果见表 3-3、3-4。

表 3-3 矿区周边地表水质量监测结果 单位：mg/L (pH 值无单位)

项目		pH	COD <sub>Cr</sub>	石油类	氨氮	总磷
监测断面及次数						
项目地河流上游	2020.06.2	7.49	<10	ND	0.066	0.02
项目地河流下游	0	8.45	<10	ND	0.041	0.01
项目地河流上游	2020.06.2	7.53	<10	ND	0.082	0.03
项目地河流下游	1	8.2	<10	ND	0.053	0.01
项目地河流上游	2020.06.2	7.50	<10	ND	0.079	0.02
项目地河流下游	1	7.96	<10	ND	0.049	0.02
II 类标准值		6~9	15	0.05	0.5	0.1

由上表可知，监测断面采集监测指标数据均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 II 类标准，总体来看，现状条件下，矿区周边地表水水质

较好。

表 3-4 矿区地下水质量监测结果 单位：mg/L (pH 值无单位)

项目 监测位置	pH	高锰酸钾	硬度	锰	铜	铅	氨氮	六价铬
采坑 1	7.0	0.53	285	0.001	0.001	2.5L	0.226	0.004
采坑 2	7.1	0.81	206	0.001	0.001	2.5L	0.156	0.004
工业场地 1	6.96	0.79	196	0.001	0.001	2.5L	0.134	0.004
III类标准值	6.5~ 6.85	3.0	450	0.1	1.0	5.0	0.5	0.05

由上表可知，监测点采集监测指标数据均能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-93)中的III类标准，总体来看，现状条件下，矿区地下水水质较好。

综上所述，项目区内建设和生产活动对水体和土壤环境污染较轻，评估级别为“较轻”。

## 2、矿区水土环境污染预测分析

根据该矿山《矿产资源开发利用方案》及前文矿山水土环境影响预测评估，矿区水土环境污染在未来采矿活动中，会在现状条件基础上略微加重，预测损毁区对土层会造成不同程度的破坏，对含水层不造成直接破坏，但开采深度的加深，会对含水层造成小幅度影响。随着治理、复垦工程的实施，将会有效的减轻矿区水土流失现象，损毁区的治理及复垦重构地表土层，恢复植被，将改善矿山的水土环境污染状况。采矿活动对水土环境污染程度预测评估级别为“较轻”。

## 三、矿山土地损毁预测与评估

### (一) 土地损毁环节与时序

矿山及周边人类工程活动以采矿为主，已损毁的单元主要有露天采坑、排岩场、工业场地及运输道路等。根据《岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）矿产资源开发利用方案》知，矿山未来开采为露天开采，拟扩建露天采场并新建排岩场、排土场，并新建连接道路，原有工业场地和运输道路仍将保留使用。《开发方案》确定本矿山服务年限为 47.3 年，而根据相关要求，本方案最终确定矿山服务年限为 30 年，而在 30 年到期后矿山的工业场地、排岩场、表

土堆放场、运输道路等仍将保留使用，矿山在开采过程中可先期对露天采坑阶段平台进行植被恢复工作，其它场地待矿山闭坑后再进行复垦。各土地损毁环节与时序如下：

1) 挖损

矿区范围内遗留有早期民采形成的露天采场，自2016年建矿后又扩大了露天开采范围，未来，矿山仍将在现有采坑的基础上扩大开采，最终开采范围将会遍布整个矿区，而这其中，将包含现有的3处露天采坑及部分运输道路2的场地。该矿生产规模为8.0万m<sup>3</sup>/年，根据《开发利用方案》设计，露天采坑台阶高度10m，若正常开采，预计每4年开采一个阶段水平，则预测开采30年将开采至+280m阶段水平。露天采坑的开拓对土地资源形成了挖损破坏，剥离一定量的表土及岩石，使得采区土壤流失，土壤与其母岩的上下继承关系也不复存在，不但改变了原有用地类型，也改变了原有自然土壤的存在状态，同时对地表的植被造成彻底的损毁，形成裸岩。

2) 压占

建矿前在矿区范围内及周边形成了4处排岩场和简易运输道路，建矿后，矿山对部分排岩场进行恢复治理，对部分排岩场进行改造利用成工业场地，而原有的运输道路矿山仍保留使用，并对部分路面进行了硬化处理。未来矿山将剥离的表土堆存在拟建的表土堆放场，产生的废石堆存在临时排岩场，都将造成新的压占破坏，此外为连接拟建的排岩场，还将新建一条运输道路。对土壤压占的后果，一是原地表植被将不复存在，新形成的自然表面将无植被覆盖，容易导致扬尘和水土流失；二是原表土层将变为深土层。特别是排岩场，由于所排岩场主要是碎石和底土，自然肥力极低，因此废石压占将使排岩场生产能力下降，形成生产力低下的表层。

表 3-5：土地损毁环节时序表

损毁单元	土地损毁形式	损毁时间	备注
采坑 1、采坑 2、采坑 3	挖损	上世纪七八十年代至矿山闭坑	民采及建矿后开采形成的采坑，最终都将并入未来的最终采坑开采范围内，待每阶段平台开采完毕后，在不影响下一阶段正常生产的前提
拟扩建露天采坑	挖损	2022 年至矿山闭坑	

			下可对其先期复垦。
运输道路 1	压占	上世纪七八十年代至矿山闭坑	未来仍将保留使用
运输道路 2	压占→挖损	上世纪七八十年代至矿山闭坑	部分位于矿区内的道路并入露天开采范围
运输道路 3	压占	上世纪七八十年代至矿山闭坑	未来仍将保留使用
拟建运输道路	压占	2022 年至矿山闭坑	新建，连接新建排岩场
工业场地 1、工业场地 2	压占	上世纪七八十年代至矿山闭坑	原为民采形成的排岩场，矿山建矿后将其平台改造成工业场地，用于矿石周转及办公生活区使用
排岩场 1	压占	上世纪七八十年代至矿山闭坑	规模小，后期仍继续用于废石临时堆积
拟建排岩场	压占	2022 年至矿山闭坑	新建，未来用于废石临时堆积
拟建排土场	压占	2022 年至矿山闭坑	新建，储存剥离表土

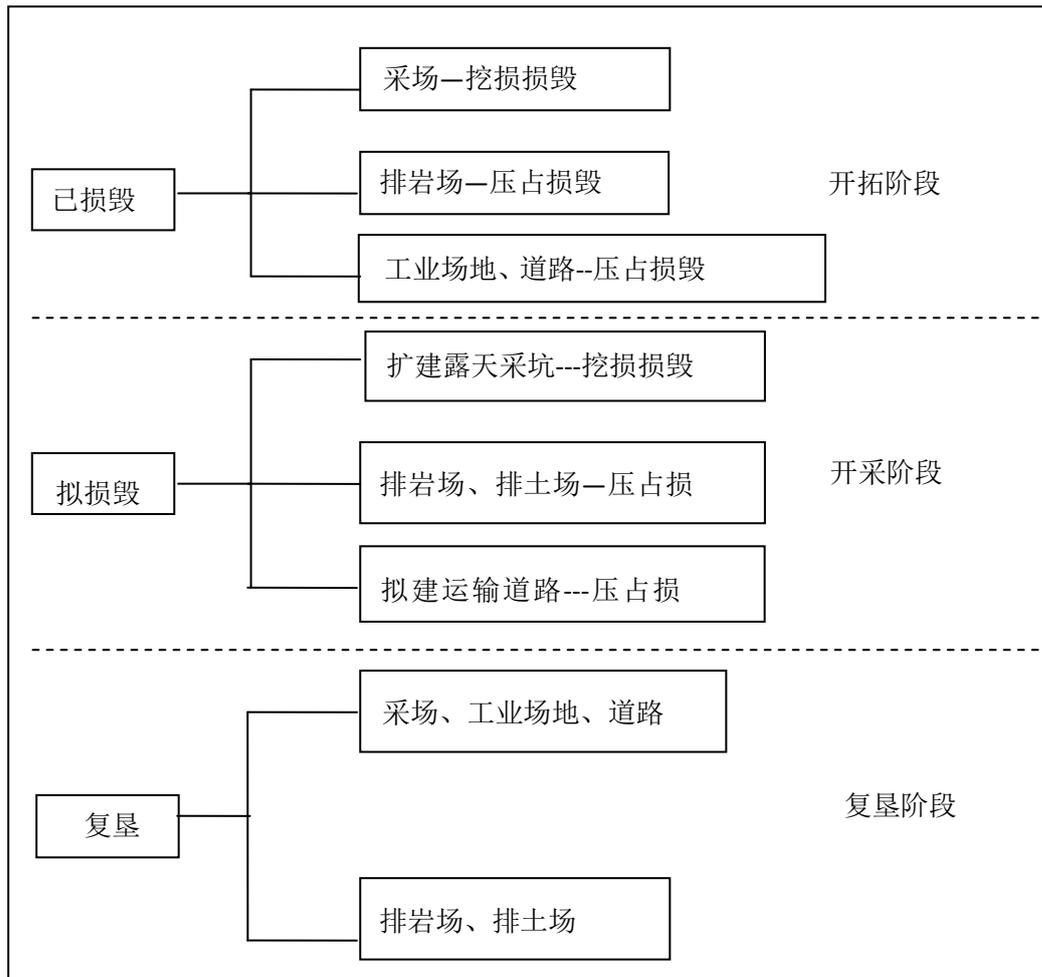


插图 3-1 土地损毁环节图

## (二) 已损毁各类土地现状

近些年，随着矿山对废弃不再保留使用的工程的治理工作，矿山现存 3 处露天采坑、2 处工业场地、1 处排岩场、以及 3 条连接的运输道路。对土地造成了挖损及压占破坏，破坏土地类型主要为采矿用地。

### (1) 露天采坑开拓对土地资源的破坏

矿区内现有 3 处露天采坑，分别编号为采坑 1、采坑 2、采坑 3，破坏方式均为挖损。其中采坑 1 和采坑 2 为历史形成，采坑 3 为矿山近些年开采形成。采坑 1 长约 140m、宽约 90m，对土地造成挖损破坏，破坏土地面积为 1.1782hm<sup>2</sup>，破坏土地类型为有林地；采坑 2 长约 180m、宽约 60m，对土地造成挖损破坏，破坏土地面积为 1.1452hm<sup>2</sup>，破坏土地类型为有林地；采坑 3 长约 160m、宽约 115m，对土地造成挖损破坏，破坏土地面积为 1.5838hm<sup>2</sup>，破坏土地类型为有林地。



照片 3-1 露天采坑损毁现状

表 3-6 露天采坑破坏土地资源统计表

编号	破坏方式	破坏土地面积及地类 (hm <sup>2</sup> )	
		有林地	合计 (hm <sup>2</sup> )
采坑 1	挖损	1.1782	1.1782
采坑 2	挖损	1.1452	1.1452
采坑 3	挖损	1.5838	1.5838
合计		3.9072	3.9072

### (2) 工业场地对土地资源的破坏

矿山形成工业场地 2 处，分别为工业场地 1 和工业场地 2。工业场地 1 原为

排岩场，近些年通过在坡脚修砌浆砌石挡墙和排水沟，增强了其稳定性，排岩场平台经平整压实、硬化后，兴建厂房，场地主要用于设备存放和矿石周转使用。工业场地 1 占地面积 1.7486hm<sup>2</sup>，其损毁土地的方式为压占，占地类型为有林地；工业场地 2 位于矿区外南侧，紧邻露天采坑 2，场地内建有简易厂房，主要用于设备存放和矿石周转，对土地造成压占破坏，破坏土地类型为有林地，破坏土地面积为 0.6084hm<sup>2</sup>。各工业场地损毁的范围和面积情况详见下表 3-7。

表 3-7 工业场地破坏土地资源统计表

场地类型	破坏方式	破坏土地面积 (hm <sup>2</sup> )	合计
		有林地	(hm <sup>2</sup> )
工业场地 1	压占	1.7486	1.7486
工业场地 2	压占	0.6084	0.6084
合计		2.3570	2.3570

### (3) 排岩场对土地资源的破坏

矿山原有多处排岩场，近些年通过恢复治理、改造利用，现仅存一处排岩场，位于采坑 1 西侧，排岩场规模较小，堆积废石量较小，堆高约 5m，排岩场对土地造成压占破坏，破坏土地面积为 0.1690hm<sup>2</sup>，破坏土地类型为有林地，损毁的范围和面积情况详见下表 3-8。

表 3-8 排岩场破坏土地资源统计表

场地类型	破坏方式	破坏土地面积 (hm <sup>2</sup> )	合计
		有林地	(hm <sup>2</sup> )
排岩场 1	压占	0.1690	0.1690
合计		0.1690	0.1690

### (4) 运输道路对土地资源的破坏

矿山现有 3 条运输道路，分别编号为运输道路 1、运输道路 2、运输道路 3 是矿山各场地与外界连接的道路，路宽 3-5m 左右。其中运输道路 1 通往采坑 1，对土地造成了压占破坏，破坏土地面积为 0.1266hm<sup>2</sup>，破坏土地类型为有林地；运输道路 2 为矿山主运输道路，连接近年来开采的采坑 3，破坏土地面积为 0.5872hm<sup>2</sup>，破坏土地类型为有林地；运输道路 3 通往采坑 2，破坏土地面积为 0.1028hm<sup>2</sup>，破坏土地类型为有林地。破坏土地类型及面积详见下表 3-9。

表 3-9 运输道路破坏土地资源统计表

破坏单元	破坏方式	破坏土地面积 (hm <sup>2</sup> )	合计 (hm <sup>2</sup> )
		有林地	
运输道路 1	压占	0.1266	0.1266
运输道路 2	压占	0.5872	0.5872
运输道路 3	压占	0.1028	0.1028
合计	-	0.8166	0.8166

## (5) 现状损毁土地小结

经现场调查, 矿区内开采活动对土地资源的影响和破坏分为两部分, 一是露天采坑的开拓对土地的挖损破坏, 二是工业场地、排岩场、运输道路等形成的土地压占破坏。经统计, 各单元破坏土地面积合计为 7.2498hm<sup>2</sup>, 其中, 以挖损形式破坏的土地面积 3.9072hm<sup>2</sup>, 以压占破坏的土地面积 3.3426hm<sup>2</sup>。破坏的土地类型为有林地, 破坏林地面积 >4hm<sup>2</sup>, 依据 DZ / T0223—2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E: 矿山地质环境影响程度分级表, 现状矿山对土地资源的影响和破坏程度为**严重**。

表 3-10 现状破坏土地资源及类型统计结果表

序号	破坏单元	破坏方式	破坏土地类型 (hm <sup>2</sup> )	合计
			有林地	(hm <sup>2</sup> )
1	采坑 1	挖损	1.1782	1.1782
2	采坑 2	挖损	1.1452	1.1452
3	采坑 3	挖损	1.5838	1.5838
4	工业场地 1	压占	1.7486	1.7486
5	工业场地 2	压占	0.6084	0.6084
6	排岩场 1	压占	0.1690	0.1690
7	运输道路 1	压占	0.1266	0.1266
8	运输道路 2	压占	0.5872	0.5872
	运输道路 3	压占	0.1028	0.1028
合计			<b>7.2498</b>	<b>7.2498</b>

综上所述, 现状条件下矿区内地质灾害影响程度**较轻**; 采矿活动对地下含水层的影响程度**较轻**; 对地形地貌景观的影响程度**较严重**; 矿山开采对现有土地资

源的影响和破坏程度**严重**（7.2498hm<sup>2</sup>）。依据 DZ / T0223—2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E，现状条件下矿山开采对矿山地质环境的影响程度分级为**严重**。

因此，矿山开采现状对地质环境的影响可划分为严重区和较轻区。严重区为露天采坑、工业场地、排岩场及运输道路造成的损毁区，地质灾害影响程度较轻，以上场地对地形地貌景观影响较严重，对地下含水层的影响程度较严重，对土地资源影响程度为严重，按照“就重不就轻，整体不分割”的原则，将其列为影响程度严重区，分区面积为 7.2498hm<sup>2</sup>；矿区内其他区域列为影响程度较轻区，分区面积为 11.8454hm<sup>2</sup>，现状地质环境影响程度分区见表 3-11。

表 3-11 矿山地质环境影响现状评估说明表

矿山地质环境类型		位置	规模/破坏程度	影响程度	影响程度分区	面积 (hm <sup>2</sup> )		
地质灾害	崩塌	露天采坑边坡	小	较轻	严重区	7.2498		
	滑坡	排岩场边坡	小					
含水层破坏		矿区及周边	小	较轻				
地形地貌景观影响		露天采坑	较大	较严重				
		工业场地	较大	较严重				
		排岩场 1	较小	较轻				
		运输道路	较小	较轻				
土地资源破坏		各破坏场地	大	严重				
采矿活动未影响区域，无地质环境问题		矿区内未被破坏区域	无	较轻			较轻区	11.8454

### （三）拟损毁土地预测与评估

根据《矿产资源开发利用方案》设计，矿山未来拟在矿区范围内扩大露天开采，同时拟新建排土场、临时排岩场和连接运输道路，预测损毁土地情况如下：

#### （1）扩建露天采坑对土地资源的破坏

根据《矿产资源开发利用方案》设计，矿山未来扩大露天开采范围，扩建后的露天采坑将会遍布整个矿区范围，即扩建后的露天采坑最终损毁土地面积为 14.52hm<sup>2</sup>，因扩建后的露天采坑范围内包含现有的采坑 1、采坑 2、采坑 3 及部分运输道路，重复损毁土地面积 3.9574hm，在损毁面积不重复计算的前提下，矿山扩建露天采坑范围新增破坏土地面积为 10.5626hm<sup>2</sup>，破坏土地类型为有林

地（详见表 3-12）。

表 3-12 扩建露天采坑破坏土地资源统计表

井口编号	破坏方式	破坏土地面积 (hm <sup>2</sup> )	合计
		有林地	(hm <sup>2</sup> )
扩建露天采坑	挖损	10.5626	10.5626
合计		10.5626	10.5626

(2) 拟建排土场对土地资源的破坏

根据《开发利用方案》设计，矿山未来在位于采区西北侧的山坡拟建 1 处排土场，用于堆存剥离的表土，预计新增破坏面积为 3.3470hm<sup>2</sup>，破坏土地类型为有林地。

(3) 拟建排岩场对土地资源的破坏

矿山未来开采产生的废石均进行外售，但拟建 1 处临时排岩场，位于采区西南侧的沟谷，预计新增破坏面积为 1.8964hm<sup>2</sup>，破坏土地类型为有林地。

表 3-13 拟建排岩场、排土场破坏土地资源统计表

场地编号	破坏方式	破坏土地面积 (hm <sup>2</sup> )	合计
		有林地	(hm <sup>2</sup> )
拟建排土场	压占	3.3470	3.3470
拟建排岩场	压占	1.8964	1.8964
合计		5.2434	5.2434

(4) 拟建运输道路对土地资源的破坏

为连接拟建的临时排岩场，矿山未来拟新建一条运输道路，运输道路宽 6m，长 180m，对土地造成压占破坏，破坏土地面积 0.1080hm<sup>2</sup>，破坏土地类型为有林地。

表 3-14 拟建运输道路破坏土地资源统计表

场地编号	破坏方式	破坏土地面积 (hm <sup>2</sup> )	合计
		有林地	(hm <sup>2</sup> )
拟建运输道路	压占	0.1080	0.1080
合计		0.1080	0.1080

(5) 预测新增土地资源破坏小结

经预测，矿山未来服务期拟建工程预计新增破坏土地面积为 15.914hm<sup>2</sup>，预测其中以挖损形式新增土地破坏面积 10.5626hm<sup>2</sup>，以压占形式破坏土地面积 5.3514hm<sup>2</sup>。破坏的土地类型为有林地，其中破坏林地面积 15.914hm<sup>2</sup> (>4hm<sup>2</sup>)，

依据 DZ / T0223—2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表,预测矿山未来开采活动对土地资源的影响和破坏程度为**严重**。

表 3-15 预测影响和破坏土地资源面积及类型表

场地类型	破坏方式	破坏土地面积 (hm <sup>2</sup> )	
		有林地	合计 (hm <sup>2</sup> )
扩建露天采坑	挖损	10.5626	10.5626
拟建排土场	压占	3.3470	3.3470
拟建排岩场	压占	1.8964	1.8964
拟建运输道路	压占	0.1080	0.1080
合计		15.914	15.914

#### (四) 破坏土地面积汇总

经过破坏的土地现状及预测分析,岫岩满族自治县竹源石业有限公司现状及预测未来开采活动将造成土地资源影响和破坏面积合计 23.1638hm<sup>2</sup>,其中,以挖损形式破坏的土地面积 14.52hm<sup>2</sup>(由 3 处现状露天采坑损毁面积 3.9072hm<sup>2</sup>+拟扩建露天采坑面积 10.5626hm<sup>2</sup>+部分运输道路 2 损毁土地面积 0.0502hm<sup>2</sup>组成),以压占破坏的土地面积 8.6438hm<sup>2</sup>。破坏的土地类型为有林地,其中破坏林地面积为 23.1638hm<sup>2</sup>,依据 DZ / T0223—2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表,矿山开采对土地资源的影响和破坏程度为**严重**。

表 3-16 矿区破坏土地资源综合评估表

序号	破坏单元	破坏方式	破坏土地类型 (hm <sup>2</sup> )	
			有林地	合计 (hm <sup>2</sup> )
1	采坑 1	挖损	1.1782	1.1782
2	采坑 2	挖损	1.1452	1.1452
3	采坑 3	挖损	1.5838	1.5838
4	工业场地 1	压占	1.7486	1.7486
5	工业场地 2	压占	0.6084	0.6084
6	排岩场	压占	0.1690	0.1690
7	运输道路 1	压占	0.1266	0.1266

8	运输道路 2	压占	0.5872	0.5872
9	运输道路 3	压占	0.1028	0.1028
现状小计			<b>7.2498</b>	<b>7.2498</b>
10	扩建露天采坑	挖损	10.5626	10.5626
11	拟建排土场	压占	3.3470	3.3470
12	拟建排岩场	压占	1.8964	1.8964
13	拟建运输道路	压占	0.1080	0.1080
预测小计			<b>15.914</b>	<b>15.914</b>
合计			<b>23.1638</b>	<b>23.1638</b>

综上所述，未来矿业活动有引发、加剧和遭受崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害的可能性，其发生的可能性较大，地质灾害影响程度**较严重**，未来矿业活动预计对地下含水层的影响程度**较轻**；未来矿业活动预计对地形地貌景观的影响和破坏**严重**；未来矿业活动预计对土地资源的影响和破坏程度**严重**（23.1638hm<sup>2</sup>），综合判定未来矿业活动对矿山地质环境的影响程度为**严重**。

因此，矿山开采后对地质环境的影响可划分为影响严重区和较轻区。严重区为露天采坑、工业场地、排岩场、运输道路，该区内地质灾害影响程度较严重，以上场地对地形地貌景观影响严重，对地下含水层的影响程度较轻，对土地资源影响程度为严重，按照“就重不就轻，整体不分割”的原则，将其列为影响程度严重区，分区面积为 **23.1638hm<sup>2</sup>**；评估区内其他区域列为影响程度较轻区，分区面积为 **1.2834hm<sup>2</sup>**。预测地质环境影响程度分区见表 3-17。

表 3-17 矿山地质环境影响预测评估说明表

矿山地质环境类型		地理位置	规模/破坏程度	影响程度	影响程度分区	面积 (hm <sup>2</sup> )
地质灾害	崩塌	露天采坑	较大	较严重	严重区	23.1638
	滑坡	排岩场、排土场				
	泥石流	排岩场、排土场				
含水层破坏		矿区及周边	小	较轻		
地形地貌景观影响	露天采坑		大	严重		
	工业场地		较大	较严重		

	排土场	较大	较严重		
	排岩场	较大	较严重		
	运输道路	较小	较轻		
土地资源破坏	各破坏场地	大	严重		
采矿活动未影响区域, 无地质环境问题	矿区内未被破坏区域	无	较轻	较轻区	1.2834

#### 四、矿山地质环境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

根据矿山地质环境影响和破坏的现状评估、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。

###### (2) 分区及其表示方法

矿山地质环境保护与恢复治理分区是根据“区内相似、区际相异”及两种以上影响因素“就重不就轻, 整体不分割”的原则来进行分区的。因此, 在影响程度及分布范围两方面采用取高取大的原则作为整个矿区的矿山地质环境保护与恢复治理分区的依据。

表 3-18 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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

根据岫岩满族自治县竹源石业有限公司矿山地质环境现状评估与预测评估结果, 参照 DZ / T0223—2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 F, 将矿山开采范围影响区划为重点防治区和一般防治区。

### (3) 分区评述

#### a. 矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区

重点防治区面积 23.1638hm<sup>2</sup>，占总影响面积的 94.75%，包括露天采坑、工业场地、排岩场、排土场、运输道路在内。其中，以挖损形式破坏的土地面积 14.52hm<sup>2</sup>，以压占破坏的土地面积 8.6438hm<sup>2</sup>。破坏的土地类型为有林地，其中破坏林地 23.1638hm<sup>2</sup>。该区突出的主要地质环境问题有：

1. 崩塌、滑坡、泥石流地质灾害对矿山地质环境的影响程度较严重；
2. 各破坏场地对地形地貌景观的影响和破坏程度严重；
3. 各破坏场地对含水层破坏和影响程度较轻；
4. 各破坏单元对土地资源的影响和破坏程度严重。

按“就重不就轻，整体不分割”原则，将各破坏场地列为重点防治区。

在矿山开采过程中要对该区进行监测，通过采取工程措施消除各项地质灾害隐患：严格按照开发利用方案进行开采，注重对各项潜在地质灾害的监测。

开采中要对矿山排放废水水量和水质进行监测，定期安排人员测量地下水位高程、埋深及涌水量，并对排放废水进行检测，掌握水质的动态变化情况，防止污染含水层。

矿山开采结束后，拆除地表建筑，平整各场地，对各破坏场地客土后恢复地表植被。

#### b. 矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区

一般防治区面积 1.2834hm<sup>2</sup>，占总影响面积的 5.25%，该区域主要为矿山以往损毁场地经治理恢复后，未来将不再进行使用，地表土地和植被已经进行了恢复，仅矿业活动对水资源和水环境的有轻微影响，应采取预防和保护措施，必要时植树造林，绿化荒山，美化矿区环境，最大限度的减小对地质环境的影响和破坏。

## (二) 土地复垦区与复垦责任范围

通过对评估区已损毁土地的调查，结合《开发利用方案》进行预测评价，矿山损毁土地为露天采坑挖损破坏，以及排岩场、排土场、工业场地和运输道路造成的压占破坏，因开采活动将造成土地损毁面积为 23.1638hm<sup>2</sup>。

(1) 复垦区面积的确定

复垦区为生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域,通过对评估区已损毁土地的调查,结合《开发利用方案》进行预测评价,该矿复垦区面积为 23.1638hm<sup>2</sup>。

(2) 复垦责任范围的确定

土地复垦责任范围为复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域,根据矿山的生产规模、用地方式、各类用地和建筑物的构成及当地的社会经济发展,生产建设需要,确定复垦责任范围。

最终确定将露天采坑、排岩场、排土场、工业场地、运输道路作为本项目复垦责任范围,复垦责任范围面积合计为 23.1638hm<sup>2</sup>。

表 3-19 复垦区、复垦责任范围统计表 (单位 hm<sup>2</sup>)

复垦单元	损毁面积			损毁方式	复垦区面积	复垦责任区面积
	已损毁	拟损毁	合计			
采坑 1	1.1782	0	1.1782	挖损	1.1782	1.1782
采坑 2	1.1452	0	1.1452	挖损	1.1452	1.1452
采坑 3	1.5838	0	1.5838	挖损	1.5838	1.5838
工业场地 1	1.7486	0	1.7486	压占	1.7486	1.7486
工业场地 2	0.6084	0	0.6084	压占	0.6084	0.6084
排岩场	0.1690	0	0.1690	压占	0.1690	0.1690
运输道路 1	0.1266	0	0.1266	压占	0.1266	0.1266
运输道路 2	0.5872	0	0.5872	压占	0.5872	0.5872
运输道路 3	0.1028	0	0.1028	压占	0.1028	0.1028
扩建露天采坑	0	10.5626	10.5626	挖损	10.5626	10.5626
拟建排土场	0	3.3470	3.3470	压占	3.3470	3.3470
拟建排岩场	0	1.8964	1.8964	压占	1.8964	1.8964
拟建运输道路	0	0.1080	0.1080	压占	0.1080	0.1080
合计	<b>7.2498</b>	<b>15.914</b>	<b>23.1638</b>		<b>23.1638</b>	<b>23.1638</b>

### (三) 土地类型与权属

岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）复垦区范围损毁土地面积合计 23.1638hm<sup>2</sup>。经土地利用现状分幅图确认，复垦范围土地权属为辽宁省岫岩满族自治县龙潭镇张家堡村集体所有。预测损毁有林地面积 23.1638hm<sup>2</sup>。其中，以挖损形式破坏土地面积 14.52hm<sup>2</sup>，以压占破坏土地面积 8.6438hm<sup>2</sup>。详见表 3-20。

表 3-20 复垦区范围土地利用汇总表

位置	地类	合计
	有林地	(hm <sup>2</sup> )
龙潭镇张家堡村	23.1638	23.1638
合计	<b>23.1638</b>	<b>23.1638</b>

## 第四章 土地复垦方向可行性分析

### 一、矿山地质环境治理可行性分析

#### （一）技术可行性分析

针对采矿活动可能引发的地质环境问题以及土地资源损毁情况，方案设计拟采用对各损毁单元进行土地平整、客土、种植绿化等措施以预防和减轻矿山地质环境问题以及地形地貌景观损毁情况。方案所应用的以上治理技术措施已经过多年的实践，其技术成熟，经济实用，效果显著，已广泛应用于矿山地质环境治理工程。因此治理工程的实施在技术上有保证的。

#### （二）经济可行性分析

矿山地质环境保护要坚持“预防为主，防治结合”、依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿山，正确处理矿山开发引起的矿山地质环境问题。在治理工程过程中先首选矿山企业自有的设备和工程材料节约成本。为保证矿山地质环境保护工程资金来源，依据《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》等文件规定，实行矿山地质环境治理恢复基金管理制度。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。

因此矿山的恢复治理与土地复垦费用是有保障的，本方案在经济上的可承受性上分析是可行的。

#### （三）生态环境协调性分析

本项目经过地质环境恢复治理和土地复垦工作后，地表植被覆盖率有所提高，将有效改善区内的生态环境，恢复植被效果与矿区周围自然植被相协调。通过复垦有利于改善土壤的理化性质；增加地表植被，促进野生动物繁殖，减少水土流失，美化环境。

## 二、矿区土地复垦可行性分析

### （一）复垦区土地利用现状

据调查分析，岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）复垦区范围为 23.1638hm<sup>2</sup>，其中已损毁面积 7.2498hm<sup>2</sup>，拟损毁面积 15.914hm<sup>2</sup>。根据岫岩满族自治县自然资源局提供的土地利用现状分幅图，确认复垦区占用有林地面积 23.1638hm<sup>2</sup>。权属为岫岩满族自治县龙潭镇张家堡村所有，详情见表 4-1。

表 4-1 复垦区土地利用现状表

位置	地类	合计
	有林地	(hm <sup>2</sup> )
龙潭镇张家堡村	23.1638	23.1638
合计	<b>23.1638</b>	<b>23.1638</b>

### （二）土地复垦适宜性评价

矿区待复垦土地的适宜性评价，是在对评价区土地总体质量调查和损毁土地情况统计与预测基础上进行的，根据调查和统计资料确定复垦土地的合理利用方式，从而为采取相应的复垦措施提供依据。土地复垦适宜性评价的对象是损毁后待复垦土地，而这种损毁后的土地在评价时点上还未出现，也就是说，是在评价时间点上针对未来时空土地状况所进行的一种适宜性评价，其评价单元的类型、评价因子的具体状况还没有出现，必须基于对损毁土地的预测才能进行，其评价具有时间上的未来性和空间上的预测性。

#### 1、评价原则和依据

综合考虑项目区的特点，本方案土地复垦适宜性评价主要体现以下几个方面的原则：

##### （1）综合分析主导因素相结合，以主导因素为主的原则

影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件、损毁状况、经济条件、国家政策和社会需求等多方面，进行评价的过程中需要综合考虑各个方面的影响因素。但是，各因素对与不同评价单元的影响程度不同，因此在进行土地复垦适宜性评价的过程中应综合分析各区域的差别，选择其中的主导因素作为评价的主

要依据。

#### (2) 因地制宜和农用地优先原则

在评价被损毁土地复垦适宜性时，应当分别根据所评价土地的区域性和差异性等具体条件确定其利用方向，不能强求一致，在可能的情况下，一般原农业用地仍考虑复垦为农业用地，尤其是耕地。

#### (3) 最佳效益原则

土地复垦是以一定的经济投入为代价换取社会环境的可持续发展，复垦设计应充分考虑国家和企业承受能力的基础上，以合理的复垦投入获取最佳的经济、生态、社会效益。适宜性评价为复垦奠定基础指明方向，但同时也需要考虑影响复垦方向确定的技术、资金等其他方面的因素，选择既有利于恢复自然环境，又能够产生一定经济效益的利用方式，以达到社会、经济、生态效益综合最佳。

#### (4) 动态性和持续发展的原则

矿山土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也应随损毁过程而变化，具有动态性。从土地利用的历史过程看，土地复垦必须着眼于可持续发展原则，应保证所选土地的利用方向具有持续生产能力。

#### (5) 与国家政策、地区各规划相协调的原则

在确定待复垦土地的适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况，还应考虑国家政策以及区域的土地利用总体规划和农业规划等因素，统筹考虑本地区的社会经济和矿区的生产建设发展，同时了解公众意愿，以达到复垦方案体系最优。

### 2、土地复垦适宜性评价范围

本方案的评价范围为复垦责任范围，面积为23.1638hm<sup>2</sup>。

### 3、复垦方向的相关影响因素分析

损毁区域的复垦是一项关系到几十年甚至上百年之后土地利用水平及区域经济、社会、环境情况的重要措施，因此确定复垦方向是不能够完全遵从适宜性评价的结果，还需要考虑社会发展、经济水平、环境保障、居民意愿等多方面的因素影响，需分别进行考虑。

#### (1) 自然条件分析

评估区地形条件较好，四季分明，降雨充分，地区植被较发育，评估区土地

利用现状主要为林地，方案将依据上述自然条件的分析，综合考虑和因地制宜的确定评估区复垦利用方向。

#### (2) 从区域经济水平考虑

该区地处我国东北部，经济发展水平相对较低。传统的经济形式虽为农业，但是土地利用水平较低，当地农民居住较少、较为分散，种植的土地一般为所居村落周围，且种植面积均较小。按照其它治理区域“宜林则林，宜草则草”，通过恢复治理，可为当地提供一定的经济收入来源。

#### (3) 从交通条件方面考虑

本方案所评价并需复垦的区域地处山区，周围有居民聚集点，交通方便。

#### (4) 政策因素分析

根据国家及地方相关法律法规，如《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》等，复垦区土地复垦工作将本着因地制宜、合理使用的原则，并坚持矿山开发、环境保护与复垦的相结合原则，实现土地资源可持续利用，综合考虑复垦区的实际情况和采矿损毁程度。

#### (5) 公众意愿分析

在技术人员的陪同下，编制人员走访了土地复垦影响区域的辽宁省鞍山市岫岩满族自治县龙潭镇张家堡村委员会，积极听取了他们的意见，得到了村委会和村民们的大力支持，就复垦方向及复垦目标进行了交流与讨论，得到意见和建议归纳如下：

①矿山损毁土地复垦为耕地的难度很大，复垦为林地更容易改善当地环境。

②在林地复垦过程中，建议优先选择在当地广泛分布的品种。

③受访居民均认为复垦工程对促进当地环境、经济发展起到重要作用，对复垦工程的实施表示支持。

综上所述，复垦责任范围内各复垦单元利用的初步方向为林地。

### 4、评价单元的划分

根据岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）损毁土地的位置、类型、特征不同，将岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）待复垦土地适应性评价单元划分为露天采坑区、排岩场区、排土场区、工业场地、运输道路区共 5 个评价单元。因露天采坑区最终开采范围为 14.52hm<sup>2</sup>，而该范围内

有 0.0502hm<sup>2</sup> 与运输道路 2 范围重叠，最终破坏土地类型由压占破坏变更为挖损破坏，为不重复计算，运输道路区评价面积变为 0.8744hm<sup>2</sup>，各单元待复垦土地适宜性评价单元划分具体见表 4-2。

表 4-2 土地复垦适宜性评价单元划分结果表

破坏单元	破坏方式	破坏土地类型 (hm <sup>2</sup> )	合计
		有林地	(hm <sup>2</sup> )
露天采坑区	挖损	14.52	14.52
工业场地区	压占	2.3570	2.3570
排岩场区	压占	2.0654	2.0654
排土场区	压占	3.3470	3.3470
运输道路区	压占	0.8744	0.8744
合计		<b>23.1638</b>	<b>23.1638</b>

### 5、土地复垦适宜性评价限制因素

依据土地复垦标准及相关资料，适宜性评价限制因素应满足以下要求：一是可测性，即因素是可测量并可用数值或序号表示；二是关联性，参评指标的增长或减少，标志着评价单元质量提高或降低；三是稳定性，选择的参评因素在任何条件下反映的质量持续稳定；四是独立性，参评因素之间界限清楚，不重叠。

由于土地破坏原因不同，因此各复垦单元参评因素和主导因也不同。

综合考虑本矿区实际情况以及必要的参评因子，确定五个评价因子：地形坡度、地表物质组成、客土厚度、灌溉条件、排水条件。

### 6、评价方法的选择

由于采矿活动对地表造成了巨大变化，被破坏土地呈现出的是完全重塑的人工地貌，根据各评价单元特征，破坏的土地自然条件较恶劣，限制因子较多，因此，采用极限条件法进行土地复垦适宜性评价相对比较适用。

### 7、土地复垦适宜性评价等级划分标准

根据已确定的待土地复垦适宜性评价主要限制因素，待复垦土地主要限制因素农、林、牧评价等级标准见表4-3。

表4-3 土地复垦主要限制因素等级划分标准表

限制因素及分级指标	耕地评价	林地评价	草地评价
地形坡度 (°)			
<3	1	1	1
4-7	2	1	1
8-15	3	1	1
16-25	N或3	2或1	2
25-35	N	2	3
>35	N	2或3	N或3
土壤质地			
壤土	1	1	1
粘土、砂壤土	2	2	2
重粘土、砂土	3	3	3
碎石、基岩	N	3	2或1
有效土层厚度 (cm)			
>80	1	1	-
79-50	2	1	-
49-30	3	1	-
29-10	N	2	-
<10	N	3	-
水文与排水条件			
不淹没或偶然淹没、排水条件好	1	1	1
季节性短期淹没、排水条件较好	2	2	2
季节性长期淹没、排水条件较差	3	3	3或N
长期淹没、排水条件很差	N	N	N
水分条件			
旱作较稳定或有稳定条件的半干旱土地	1	1	-
灌溉水源保证差、旱作不稳定的半干旱土地	2	2	-
无灌溉水源保证、旱作不稳定的半干旱土地	3或2	3	-

注：1、适宜 2、基本适宜 3、一般适宜 N、不适宜

## 8、评价单元特征

根据《岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）矿产资源开发利用方案》，结合土地复垦适宜性评价限制因素，确定各评价单元具体特征如下，详见表4-4。

表4-4 复垦责任范围各评价单元特征

序号	评价单元	地形坡度	地表物质组成	有效土层厚度	水文及排水条件	水分条件
		(°)		(cm)		
1	露天采坑区平台	<3	碎石、基岩	<10	不淹没、排水条件较好	水源保证差
2	露天采坑区边坡	>35	碎石、基岩	<10	不淹没、排水条件较好	水源保证差
3	工业场地	<3	碎石、基岩	<10	不淹没、排水条件较好	水源保证差
4	排岩场区	25-35	碎石、基岩	<10	不淹没、排水条件较好	水源保证差
5	排土场区	8-15	壤土	29-10	不淹没、排水条件较好	水源保证差
6	运输道路区	8-15	碎石、基岩	<10	不淹没、排水条件较好	水源保证差

## 9、土地复垦适宜性等级的评定

依据评价单元特征、限制因素等级划分标准，采用极限条件法确定土地复垦适宜性评价结果详见表4-5。

表4-5 复垦责任范围待复垦土地适宜性评价等级表

序号	评价单元	评价等级	评价指标				
			地形 坡度	地表物 质组成	有效土 层厚度	水文与 排水条件	水分 条件
1	露天采坑 区平台	耕地评价等级	1	N	N	1	2
		林地评价等级	1	3	3	1	2
		草地评价等级	1	2 或 1	-	1	-
2	露天采坑 区边坡	耕地评价等级	N	N	N	1	2
		林地评价等级	2 或 3	3	3	1	2
		草地评价等级	N 或 3	2 或 1	-	1	-
3	工业场区	耕地评价等级	1	N	N	1	2
		林地评价等级	1	3	3	1	2
		草地评价等级	1	2 或 1	-	1	-
4	排岩场区	耕地评价等级	N	N	N	1	2
		林地评价等级	2	3	3	1	2
		草地评价等级	3	2 或 1	-	1	-
5	排土场区	耕地评价等级	3	1	N	1	2
		林地评价等级	1	1	2	1	2
		草地评价等级	1	1	-	1	-
6	运输道路 区	耕地评价等级	3	3	N	1	2
		林地评价等级	1	3	3	1	2
		草地评价等级	1	3	-	1	-

具体复垦适宜性评价结果详见表 4-6~表 4-11。

表4-6 露天采坑区平台土地复垦适宜性评价结果

评价单元名称	地类评价	适宜性	主要限制因子	整治改良措施	备注
露天采坑区平台	耕地评价	不适宜	地表物质组成、有效土层厚度	客土、保障有效土层厚度	在保证客土厚度、排水条件的情况下可满足复垦成旱地的条件。
	林地评价	一般适宜	地表物质组成、有效土层厚度	客土、保障有效土层厚度	土地地表物质为石质，客土后种植树木，适宜复垦为林地。
	草地评价	一般适宜	有效土层厚度	客土、保障有效土层厚度	进行简单整治和少量客土后，播种草籽适宜复垦为草地。

表4-7 露天采坑区边坡土地复垦适宜性评价结果

评价单元名称	地类评价	适宜性	主要限制因子	整治改良措施	备注
露天采坑区边坡	耕地评价	不适宜	地形坡度、地表物质组成、有效土层厚度	边坡为基岩，无法降坡	露天采坑边坡最终坡脚大于 35°，且为基岩构成，不能直接客土，也不能穴状打孔进行栽植，可在坡脚栽植藤蔓植物攀爬遮挡。
	林地评价	不适宜	地形坡度、地表物质组成、有效土层厚度	边坡为基岩，无法降坡	
	草地评价	不适宜	地形坡度、地表物质组成、有效土层厚度	边坡为基岩，无法降坡	

表4-8 工业场地土地复垦适宜性评价结果

评价单元名称	地类评价	适宜性	主要限制因子	整治改良措施	备注
工业场地	耕地评价	不适宜	地表物质组成、有效土层厚度	拆除地表硬覆盖面后客土、保障有效土层厚度	在保证客土厚度、排水条件的情况下可满足复垦成旱地的条件。
	林地评价	一般适宜	地表物质组成、有效土层厚度	客土、保障有效土层厚度	土地地表物质为石质，其坡度满足复垦为林地的要求。客土后种植树木，适宜复垦为林地。
	草地评价	一般适宜	地形坡度、有效土层厚度	客土、保障有效土层厚度	进行简单整治和少量客土后，播种草籽适宜复垦为草地。

表4-9 排岩场区土地复垦适宜性评价结果

评价单元名称	地类评价	适宜性	主要限制因子	整治改良措施	备注
排岩场区	耕地评价	不适宜	地表物质组成、有效土层厚度	客土、保障有效土层厚度	根据《开发利用方案》中关于废石的处理方式可判定,生产过程中废石临时堆存在排岩场,矿山闭坑后,废石将全部外售,做到渣尽地平,所以可栽植刺槐恢复成林地。
	林地评价	一般适宜	地表物质组成、有效土层厚度	客土、保障有效土层厚度	
	草地评价	一般适宜	地表物质组成、有效土层厚度	客土、保障有效土层厚度	

表4-10 排土场区土地复垦适宜性评价结果

评价单元名称	地类评价	适宜性	主要限制因子	整治改良措施	备注
排土场区	耕地评价	不适宜	有效土层厚度	客土、保障有效土层厚度	所处位置为山坡,无法满足复垦为耕地的要求。
	林地评价	一般适宜	地表物质组成、有效土层厚度	客土、保障有效土层厚度	客土后种植树木,适宜复垦为林地。
	草地评价	一般适宜	地表物质组成、有效土层厚度	客土、保障有效土层厚度	进行简单整治和少量客土后,播种草籽适宜复垦为草地。

表4-11 运输道路区土地复垦适宜性评价结果

评价单元名称	地类评价	适宜性	主要限制因子	整治改良措施	备注
运输道路区	耕地评价	不适宜	地表物质组成、有效土层厚度	客土、保障有效土层厚度	条带状损毁,考虑到地类因素及有效土层厚度无法满足复垦为耕地的要求。
	林地评价	一般适宜	地表物质组成、有效土层厚度	客土、保障有效土层厚度	客土后种植树木,适宜复垦为林地。
	草地评价	不适宜	地表物质组成、有效土层厚度	客土、保障有效土层厚度	进行简单整治和少量客土后,播种草籽适宜复垦为草地。

## 10、复垦方向及划分复垦单元

复垦土地适宜性评价结果显示待复垦土地存在多种适宜性,最终复垦方向的

确定需要综合考虑多方面的因素。本着符合土地利用总体规划及土地复垦规划，依据技术经济合理的原则，兼顾自然条件与土地类型，选择复垦土地的用途，因地制宜，综合治理。复垦后地形地貌与当地自然环境和景观协调，保护土壤、水源和环境质量，保护生态，防止水土流失，防止次生污染。坚持经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则，确定矿区各单元土地复垦的最终方向：

各损毁区主要破坏了林地，为斑状、条带状割裂损毁，且地表物质组成多为废石、基岩，通过极限条件法进行土地复垦适宜性评价，各单元适宜性评价结果显示，虽存在多种适宜性，但是考虑到实际、周边地类，使同地类集中、规模化，耕地、园地占补平衡等客观要求，本着宜农则农、宜林则林的原则，各评价单元最终复垦方向及面积见表 4-12。

表4-12 土地复垦适宜性评价结果表

复垦单元	损毁前地类	损毁面积 (hm <sup>2</sup> )	复垦方向	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )
露天采坑区平台	有林地	11.5758	有林地	11.5758
露天采坑区边坡	有林地	2.9442	有林地	0
工业场地区	有林地	2.3570	有林地	2.3570
排岩场区	有林地	2.0654	有林地	2.0654
排土场区	有林地	3.3470	有林地	3.3470
运输道路区	有林地	0.8744	有林地	0.8744
合计		<b>23.1638</b>		<b>20.2196</b>

通过对复垦单元的适应性分析可以确定，实际复垦面积为 20.2196hm<sup>2</sup>，复垦责任范围为 23.1638hm<sup>2</sup>，复垦率为 87.29%，各场地复垦方向均为有林地。

### (三) 水土资源平衡分析

#### (1) 水资源平衡分析

矿区处于长白山系南部，气候温暖，四季分明，属北温带季风型大陆性气候。夏季温暖多雨，年平均降水量 800mm 左右，经向当地村民了解，该地区降水较充分，农作物均可依靠自然降水生长，基本上未发生过因干旱所导致的减产和绝收，复垦所栽植的苗木基本可依靠自然降水生长。由于苗木在栽植过程中，苗木的起栽都有可能造成其生理缺水，苗木种植后的第一年需人工浇灌，以保证苗成活，后期可依靠自然降水灌溉。

植物灌水定额： $m=15 \times 666.7 \gamma h \beta (\beta_1 - \beta_2)$

式中：

$m$ —灌水定额， $m^3/hm^2$ ；

$\gamma$ —计划湿润层土壤干容重， $g/cm^3$ ，本地取 1.4；

$h$ —土壤计划湿润层深度，取为乔木取 0.6m、灌木取 0.5m；

$\beta$ —田间持水率，取 20%；

$\beta_1$ —适宜含水量（重量百分比）上限，可取土壤田间持水量的 80%；

$\beta_2$ —适宜含水量（重量百分比）下限，可取土壤田间持水量的 65%；

$m_{\text{乔木}}=15 \times 666.7 \times 1.4 \times 0.6 \times (0.80 - 0.65) \times 0.20 \approx 252m^3/hm^2$

$m_{\text{灌木}}=15 \times 666.7 \times 1.4 \times 0.5 \times (0.80 - 0.65) \times 0.20 \approx 210m^3/hm^2$

本方案设计矿山以栽植刺槐的方式恢复成有林地，即按照乔木的灌水定额进行计算，年浇水按 2 次计算。本方案实际复垦面积为 20.2196 $hm^2$ ，则实际需灌溉面积为 20.2196 $hm^2$ ，每年 2 次，则年共需水量为 10191 $m^3$ （详见下表）。矿山灌溉采用汽车拉水，灌溉方式为人工浇水，距矿区西南 4Km 有一条小溪常流，由东向西流入沙河，流量平均 5.45 $m^3/s$ ，流速平均 2m/s，水量足以满足未来复垦用水。

表 4-13 需水量统计表

项目	露天采坑区	工业场地区	排岩场区	排土场区	运输道路区
灌溉面积 ( $hm^2$ )	11.5758	2.3570	2.0654	3.3470	0.8744
需水量 ( $m^3$ )	5834	1188	1041	1687	441

## (2) 土资源平衡分析

### (一) 复垦所需客土量统计

据现场调查，各复垦单元地表无有效土层，不足以满足林地复垦标准，如果不客土，无法实施复垦。经统计，实际复垦面积为 20.2196 $hm^2$ ，但考虑到排土场不需额外客土，即客土面积为 16.8726 $hm^2$ ，按有林地客土标准，采用全面客土方式，厚度 0.5m 计算，客土量约 84363 $m^3$ （详见表 4-14）。

表 4-14 复垦单元客土量计算结果表

序号	复垦单元	复垦方向	客土面积	客土厚度	客土量
			hm <sup>2</sup>	m	m <sup>3</sup>
1	露天采坑区	有林地	11.5758	0.5	57879
2	工业场地区	有林地	2.357	0.5	11785
3	排岩场区	有林地	2.0654	0.5	10327
4	运输道路区	有林地	0.8744	0.5	4372
合计			16.8726	-	84363

### (二) 土资源平衡分析

经统计，各损毁单元共需客土总量约 84363m<sup>3</sup>，矿山原收集的表土已用于近两年治理恢复工作。矿山未来拟扩大露天开采范围，并新建排岩场，所占土地均为有林地，在新建前均可进行表土剥离工作，预计剥离厚度 0.2m，则剥离量约为 24918m<sup>3</sup>。

综上，经过平衡分析，方案服务期（33 年）复垦所需土方量为 12160，剥离的表土可满足近期覆土所需。而矿山闭坑后表土缺口为 59445m<sup>3</sup>，为了保证矿山地质环境保护与土地复垦工作顺利进行，提高复垦方案的可行性及可操作性，余下复垦工程所需客土土方量全部外购，土源为建筑弃土。

### (四) 土地复垦质量要求

根据《土地复垦质量控制标准》的规定，再根据矿区的实际情况，结合土地复垦适宜性评价分析，本复垦方案确定采用土地平整、表土覆盖等工程技术措施和栽植树木等生物措施，达到与周边环境相匹配的状况，复垦区复垦方向为有林地。

#### (1) 矿区复垦工程标准通则

- a) 复垦利用类型应与地形、地貌及周围环境相协调；
- b) 复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证；
- c) 兼顾自然、经济社会条件，选择复垦土地的用途，综合治理。宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜建则建；
- d) 应充分利用原有表土作为顶部表土，覆盖后的表层应规范、平整，覆盖层的容重应满足复垦利用要求；

e) 与国家土地资源保护与利用的相关政策相协调，与当地发展规划、土地利用总体规划相结合；

f) 保护生态环境质量，防止次生地质灾害、水土流失、土壤二次污染等；

g) 复垦场地的道路、交通干线布置合理。

### (2) 林地复垦标准

依据《土地复垦质量控制标准》—(TD/T1036-2013)附录 D 中东北山丘平原区土地复垦质量控制标准，确定林地复垦质量标准要求如下：

表 4-15 林地复垦措施标准

复垦方向		指标类型	基本指标	三级项目
林地	有林地	土壤质量	有效土层厚度 (cm)	≥50
			土壤容重 (g/cm <sup>3</sup> )	≤1.45
			土壤质地	砂土或砂质粘土
			砾石含量 (%)	≤20
			pH 值	6.0-7.0
			有机质 (%)	≥2
		生产力水平	定植密度 (株/hm <sup>2</sup> )	刺槐 4445 株/hm <sup>2</sup>
			郁闭度	≥0.60

## 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

预防控制措施是矿山地质环境保护与土地复垦的基础，在矿山开采过程中做好防治工作，一方面可以起到防患于未然，提高工作效率，减少后期的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，大大减轻后期矿山地质环境保护与土地复垦的工程量。

按照“统一规划、源头控制、防治结合”的原则，在生产过程中需要通过一系列工程技术相关措施合理布局，保护地质环境，防止土地退化，减轻矿山开采带来的环境影响，以保证在生产过程中及生产活动结束后能够及时地进行地质环境保护与土地复垦工作。方案采取预防控制措施，处理好整体与局部、近期与远期的关系，以期达到复垦工作能够节省投资、提高效益、便于操作、科学合理的长远目标。

根据本《方案》的目标，提出下列任务：

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

（2）从源头抓起。要特别重视对地质灾害的监测和防治；切实含水层保护与恢复治理；保护矿区及周边的水土环境，治理水土污染源；矿山开采区被破坏的地形地貌景观必须坚持“边开采、边恢复”的工作方针。

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

（4）矿山地质环境防治工作坚持长远规划，逐步改善矿区地质环境，以保证在矿山闭坑后，矿山地质环境的恢复治理以继续进行到底，并达到预期要求和

目的，使矿区在闭坑后可以更加和谐地融入周围自然生态环境。

(5) 重点抓好对崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害的防治工作，做到地质灾害发生前监测到位，地质灾害发生过程中评估到位、防灾到位，地质灾害发生后治理到位。

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

(8) 矿山工业场地要规范对地表工业场地污水和生活污水的处理，基本实现循环使用，规范排放。

(9) 对破坏的地形地貌景观进行全面的治理、造景恢复。

## (二) 主要技术措施

### a) 地质灾害预防措施

矿山在开采过程中应严格按照开发利用方案设计的露天采坑阶段标高、边坡角度进行开采，开采产生的废石及时外售，临时排岩场堆积的废石和剥离的表土要按照设计的边坡角度堆存，并在坡脚及坡面修砌浆砌石挡墙和排水沟，并进行地质灾害监测，发现险情及时治理。

### b) 含水层保护措施

根据矿山地质环境预测评估结果，本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，不会污染地下水水质，采矿活动对含水层影响程度较轻。矿山开采过程中应严格按照开发利用方案设计进行开采，尽量少破坏地表植被，保持水土。以监测措施为主，定期进行地下水位和水质监测。井下涌水经沉淀后可用于矿区植被恢复的灌溉用水、道路及采区生产的洒水抑尘等，减少外排水量，维持区域水平衡。

### c) 地形地貌景观保护措施

矿山开采产生挖损、堆积地貌，形成较多的裸露地貌景观，使原有的地形形态和地貌景观发生了明显的变化，破坏了原有的土地资源。因此需采取有效的预防措施。优化开采方案，合理利用现有场地，尽量避免或少破坏林地，合理的堆放固体废弃物，合理的利用废弃物进行回填，尽可能的减少对地形地貌景观的破坏，并在开采过程中，边开采边治理。

#### d) 土地复垦预防措施

地表植被是最有效的水土保护层。矿山服务期间，所有闲置或间断性闲置的裸露地皮必须经过平整客土之后，植树形成保护植被。已破坏的土地在合理安排的情况下，早治理，早复垦。合理利用土地资源，减少对土地的破坏。

购买、收集的表土，在表土堆放前，清理平整堆积场地，为防止岩石混入使土质恶化，尽可能做到恢复后保持原有的土壤结构，以利种植。

### (三) 主要工程量

矿山地质环境保护与土地复垦预防以规范开采为主，结合地质灾害治理、土地复垦工程、后期监测工程进行，不再进行具体工程量设计。

## 二、矿山地质灾害治理

### (一) 目标任务

矿山地质灾害治理目标为规范矿业活动，确保矿山生产安全，促进矿山生态环境与矿业活动协调发展，做到“边开采、边治理”。

考虑到该矿山未来潜在的地质灾害隐患为崩塌、滑坡、泥石流，而崩塌和滑坡的危害程度较轻，而泥石流的危险性和危害程度较严重，因此设计采取一系列工程措施使地质灾害隐患得到有效治理和预防，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡。

### (二) 工程设计

#### (1) 铁丝网防治工程

为防止人员和牲畜误入采坑，设计沿着《开发利用方案》确定的采坑最终开采境界范围外拉设铁丝网，围网高度 1.2m，选择透明铁丝网、混凝土方柱，柱间距 4m，柱埋深不低于 0.6m，同时沿围挡网每 50m 设立一处警示牌，铁丝网网布置（详见图 5-1），拉设长度 1110m，共设警示牌 22 个。

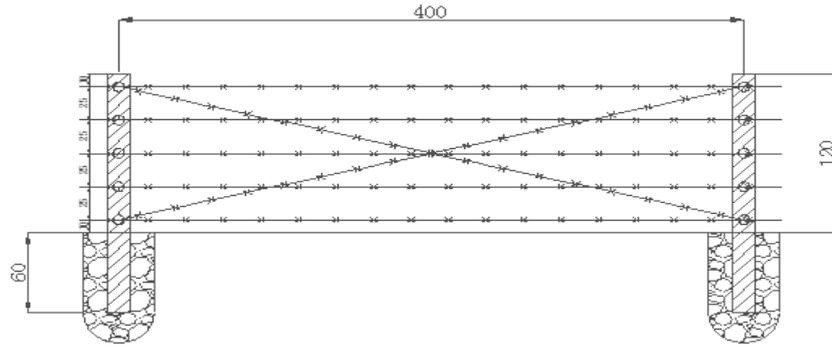


图 5-1 铁丝网示意图 (单位: cm)

## (2) 修砌工程

设计在排岩场、排土场坡脚处修建浆砌石挡墙, 墙高 1.5m, 基础埋深 0.5m, 顶宽 0.6m, 底宽 1.2m。基础挖至岩层, 墙体采用浆砌筑。墙体内下设泄水孔, 下排泄水孔距地面高度 0.3m, 泄水孔水平间距 2.0m, 采用管径 100mm 的 PVC 排水管, 坡降 4%。挡土墙纵向每隔 15m 设置宽为 0.1m 的伸缩缝, 挡土墙总长度 771m, 浆砌筑工程量 1503m<sup>3</sup>。

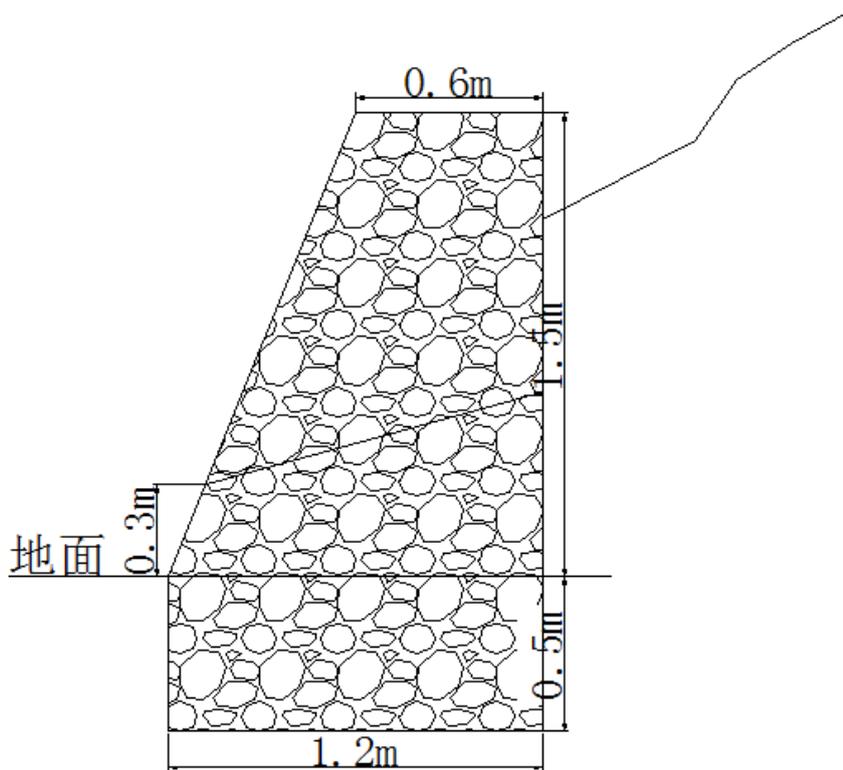


图 5-2 挡土墙示意图

为防止雨季积水造成滑坡、泥石流, 在排土场顶部开挖截水沟, 截水沟断面为倒梯形, 需要修建截水沟规格为: 开口宽 0.8m, 沟深 0.5m, 底宽 0.4m, 砌筑厚度 0.3m, 总长 250m, 砌筑工程量 150m<sup>3</sup>。

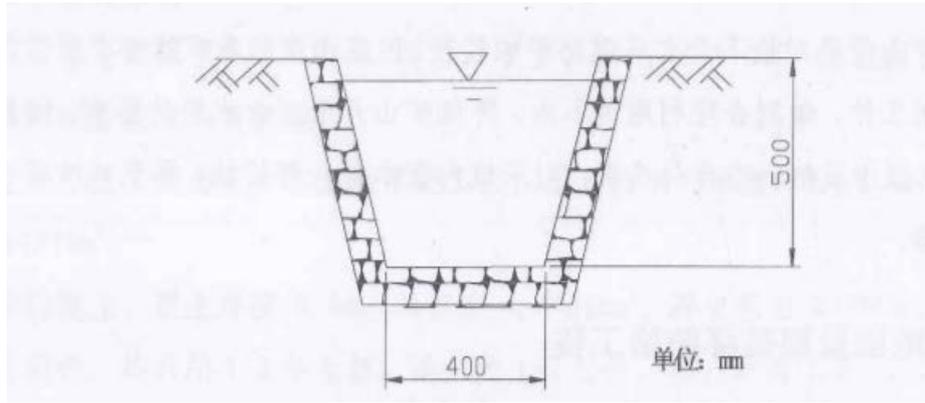


图 5-3 浆砌石排水沟断面示意图

### (三) 主要工程量

综上，本方案设计地质灾害治理工程量如下：

表 5-1 地质灾害治理工程量统计

项 目	工程内容	单位	前 5 年工程量	方案服务期限内（33 年）工程量	矿山服务期限内（47.3 年）工程量
工程措施	铁丝网	m	1110	1110	1110
	警示牌	块	22	22	22
	挡土墙	m <sup>3</sup>	1503	1503	1503
	排水沟	m <sup>3</sup>	150	150	150

## 三、矿区土地复垦

### (一) 目标任务

通过本次复垦工作，复垦区的生态系统功能、土壤的蓄水能力将得到有效恢复及优化，同时使土壤结构得到有效的改善，能使区域植被覆盖率、植物物种多样性有一定的增加，自然景观及地形地貌将得到有效的恢复，将使水土流失等地质灾害将得到控制，生态环境将逐渐恢复或超过破坏前的水平，实现社会效益、经济效益、生态效益三者的共同提高。

本方案确定岫岩满族自治县竹源石业有限公司复垦区面积 23.1638hm<sup>2</sup>，复垦责任范围面积 23.1638hm<sup>2</sup>，实际复垦面积为 20.2196hm<sup>2</sup>，复垦率为 87.29%，复垦方向为有林地。

表 5-2 复垦区复垦前后土地利用结构调整表

一级		二级		复垦区面积 (hm <sup>2</sup> )		变幅 (%)
				复垦前	复垦后	
03	林地	031	有林地	23.1638	20.2196	-12.71
合计				23.1638	20.2196	-12.71

注：变幅 (%) = (复垦后 - 复垦前) ÷ 复垦前总面积 × 100%

## (二) 技术措施

土地复垦工程主要采用场地客土和植被恢复等技术措施。

### (1) 工程技术措施

由于实际复垦范围内地面凸凹不平，首先对场地进行平整工程，施工过程中主要采用推土机进行平整、压实，局部难以平整地段，建议采用人工整平。平整时要注意将粒径小的碎石尽可能堆于场地表面，防止由于表面废石粒径过大，造成渗漏，浪费客土量，平台应留有不小于 3% 坡度，根据该矿以往施工经验，平整高度为 0.2m。

客土工程采用全面客土，客土平整时要使用轻型履带式设备，避免造成对土壤结构的损毁。客土平整时顶部四周应高于中部，坡度小于 5 度，以阻止平面汇水外流，客土自然沉实厚度 0.5m。

### (2) 生物措施

#### ① 复垦区植被建设基本原则

——认真贯彻“因地制宜”的原则，根据不同地段立地条件、土壤结构、地形地貌和水土流失情况等因素，进行复垦植被。

——以建立矿区人工生态系统为复垦目标，在工程复垦的基础上，进行土地复垦因地制宜，做到适树种树、适草种草。

——把矿区水土流失与矿区环境绿化、美化相结合，使复垦后的矿区空气清洁，环境幽雅，风景宜人。

#### ② 复垦区植被物种的选择

适宜的种植物种的选择是生态重建的关键，根据矿区的地理位置和当地的气

候条件，总结出栽植植物应当具有以下特征：

——适应土壤贫瘠的恶劣环境中生长，具有抗贫瘠、抗病虫害等优良特性。

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

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

——播种、栽植容易，成活率高。

——所选草本植物要求具有越冬能力，以节约成本。

依据上述原则和经过对本地植物种类的调查，植被恢复优先选择成林快、适应性强、抗逆性好、耐贫瘠的乡土优良品种，同时树种的选择结合当地的植被特点，建立有效的防护林体系，本方案确定栽植的乔木树种为刺槐，同时，为改善采坑边坡环境，设计采坑边坡采用栽植三叶地锦进行遮挡。

### ③复垦区植被配置模式

植被配置要适应当地的自然条件和立地条件，符合水土保持、防治地质灾害的要求，适合先锋植物和适生树种的生理生态习性。要求管理简单易行，投资少，见效快，遵循植被生长的自然演替规律，保证植被的稳定和可持续发展等要求。

### ④造林密度及栽植方式

为了达到速生丰产的目的，参照（GB/T18337.3-2001）《生态公益林建设技术规程》的相关要求，同时结合矿区内植被的实际特点，确定复垦为有林地的复垦单元选择乔木树种为刺槐，刺槐采用1年生1级苗，地径大于0.8cm，刺槐的初植密度约4445株/hm<sup>2</sup>，即株行距选择约为1.5×1.5m；三叶地锦沿着采坑坡脚种植，株行距为0.5m，每穴一株。

### ⑤林木栽植及栽植后管理

由于岫岩地区冬季积雪较多，春季土壤墒情较好，建议每年春季栽植为宜，土壤解冻达到30cm即可进行适时造林，也就是顶凌造林。

刺槐苗木在栽植当天一定要剪根截干处理，一般保留地径以上10cm高度。裸苗栽植时，先将苗木扶正，放入坑内，用土进行回填。在回填了一半土后，轻提苗木使根系舒展，这样能保证树的根系全部朝下，随后填土分层踏实，最终客土要盖过苗木的育苗土痕迹。种植过程应注意树苗的直立和培土后的踩实过程，

在此过程必须有专业人员在场进行监督和验收工作,对于不合格苗木的种植进行返工。

### (三) 工程设计

#### (1) 露天采坑区复垦工程设计

考虑到本方案确定的矿山服务年限为 30 年,所以本方案针对露天采坑的复垦工程设计中,分矿山闭坑后复垦工程量和前 30 年露天采坑复垦工程量进行计算。

##### ①表土剥离

未来矿山仍将采用露天开采,在现有的露天采坑的基础上扩大开采范围,开采前首先对设计的露天采坑最终开采范围进行表土剥离,由于该范围内有现有的露天采坑和运输道路形成的破坏,范围内已无可剥离表土,则实际剥离面积为 10.5626hm<sup>2</sup>,剥离量 0.2m,剥离工程量为 21125m<sup>3</sup>。

##### ②平整:

由于露天采坑开采完基岩裸露,且凹凸不平,为复垦需要,设计在复垦前,对露天采坑区平台进行平整,矿山闭坑后平整面积为 11.5758hm<sup>2</sup>,平整厚度为 0.2m,平整量合计 23152m<sup>3</sup>;根据开采进度,前 30 年矿山将开采至+280m 水平,经量算,+280m 及以上阶段平台面积为 2.4320hm<sup>2</sup>,即前 30 年平整面积为 2.4320hm<sup>2</sup>,平整工程量为 4864m<sup>3</sup>。

##### ③客土工程:

客土工程采用装载机挖装自卸汽车运土,露天采坑区平台的复垦方向为有林地,采取全面客土方式,按照林地复垦标准,客土厚度不小于 0.5m,矿山闭坑后露天采坑区平台客土总面积 11.5758hm<sup>2</sup>,客土工程量 57879m<sup>3</sup>,其中前 30 年客土面积总计为 2.4320hm<sup>2</sup>,客土量为 12160m<sup>3</sup>。

##### ④植被恢复工程:

露天采坑区平台复垦方向为有林地,选择栽植的树种为刺槐,初植密度为 4445株/hm<sup>2</sup>,株行距约为1.5×1.5m。则矿山闭坑后栽植面积11.5758hm<sup>2</sup>,共需栽植刺槐51448株,其中前30年栽植面积2.4320hm<sup>2</sup>,共需栽植刺槐10809株;每阶露天采坑边坡坡脚将栽植三叶地锦进行遮挡,总长度8066m,株行距为0.5m,

每穴一株，则矿山闭坑后共需栽植三叶地锦16132株，其中30年内栽植三叶地锦7934株（坡脚长度3967m）。

#### ⑤灌溉工程

采用水车拉水方式灌溉，除去正常降雨能够满足植物所需水量外，复垦后第一年浇水按2次计算，以后依靠自然降水，根据植物灌水标准，露天采坑复垦期间总的需水量约为5834m<sup>3</sup>，其中+280m及以上平台需水量1226m<sup>3</sup>。

具体投入工程量如下：

表 5-3 露天采坑区平台复垦工程量统计

项目	工程内容	单位	矿山服务期限内工程量
工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	21125
	平整工程	m <sup>3</sup>	23152
	客土工程	m <sup>3</sup>	57879
	灌溉工程	m <sup>3</sup>	5834
生物措施	刺槐	株	51448
	三叶地锦	株	16132

### (2) 工业场地复垦工程设计

#### ①场地平整：

矿山闭坑后，对工业场地复垦过程中，应首先进行场地平整，挖高填低，平均平整厚度0.2m，平整面积为2.3570hm<sup>2</sup>，平整工程量4714m<sup>3</sup>。

#### ②客土工程：

矿山闭坑后，工业场地将复垦成有林地，采取全面客土方式，采用装载机挖装自卸汽车运土，按照林地复垦标准，客土厚度不小于0.5m，工业场地客土面积2.3570hm<sup>2</sup>，客土量11785m<sup>3</sup>。

#### ③植被恢复工程：

工业场地复垦方向为林地，选择栽植的树种为刺槐，确定初植密度为4445株/hm<sup>2</sup>，株行距约为1.5×1.5m，工业场地栽植面积为2.3570hm<sup>2</sup>，栽植刺槐10476株。

#### ④灌溉工程

采用水车拉水方式灌溉，除去正常降雨能够满足植物所需水量外，第一年浇水按2次计算，以后依靠自然降水，根据植物灌水标准，复垦期间总的需水量约为1188m<sup>3</sup>。

具体投入工程量如下：

表 5-4 工业场地复垦工程量统计

项 目	工程内容	单位	矿山服务期限内工程量
工程措施	平整工程	m <sup>3</sup>	4714
	客土	m <sup>3</sup>	11785
	灌溉工程	m <sup>3</sup>	1188
生物措施	刺槐	株	10476

### (3) 排岩场

#### ①表土剥离

未来矿山将新建一处排岩场，建设前可对场地进行表土剥离，剥离面积为 1.8964hm<sup>2</sup>，剥离量 0.2m，剥离工程量为 3793m<sup>3</sup>。

#### ②平整：

根据《开发利用方案》设计，未来新建的排岩场仅用于废石的临时堆存，最终全部外售，即矿山闭坑后该排岩场将“渣尽地平”。为防止由于块石压占出现凹凸不平，也为复垦需要，设计在复垦前，对排岩场进行平整，平整面积为 2.0654hm<sup>2</sup>，平整厚度为 0.2m，平整量 4131m<sup>3</sup>。

#### ③客土工程：

排岩场的复垦方向为有林地，采取全面客土方式，按照林地复垦标准客土厚度不小于 0.5m，客土工程采用装载机挖装自卸汽车运土，排岩场客土总面积 2.0654hm<sup>2</sup>，客土工程量 10327m<sup>3</sup>。

#### ④植被恢复工程：

排岩场复垦方向为林地，选择栽植的树种为刺槐，初植密度为 4445 株/hm<sup>2</sup>，株行距约为 1.5×1.5m，栽植面积 2.0654hm<sup>2</sup>，栽植刺槐 9180 株。

#### ⑤灌溉工程

采用水车拉水方式灌溉，除去正常降雨能够满足植物所需水量外，复垦后第一年浇水按 2 次计算，以后依靠自然降水，根据植物灌水标准，复垦期间总的需水量约为 1041m<sup>3</sup>。

具体投入工程量如下：

表 5-5 排岩场复垦工程量统计

项目	工程内容	单位	矿山服务期限内工程量
工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	3793
	平整工程	m <sup>3</sup>	4131
	客土工程	m <sup>3</sup>	10327
	灌溉工程	m <sup>3</sup>	1041
生物措施	刺槐	株	9180

(4) 排土场复垦工程设计

①植被恢复工程:

为防止排土场长期堆存,造成水土流失,设计先期在排土场平台和坡面播撒草籽,播撒规格按 60kg/hm<sup>2</sup>,播撒面积为 3.3470hm<sup>2</sup>,播撒工程量 201kg。

排土场复垦方向为林地,选择栽植的树种为刺槐,确定初植密度为 4445 株/hm<sup>2</sup>,株行距约为 1.5×1.5m,排土场栽植面积为 3.3470hm<sup>2</sup>,栽植刺槐 14876 株。

④灌溉工程

采用水车拉水方式灌溉,除去正常降雨能够满足植物所需水量外,复垦后第一年浇水按 2 次计算,以后依靠自然降水,根据植物灌水标准,复垦期间总的需水量约为 1687m<sup>3</sup>。

具体投入工程量如下:

表 5-6 排土场复垦工程量统计

项目	工程内容	单位	矿山服务期限内工程量
工程措施	灌溉工程	m <sup>3</sup>	1687
生物措施	刺槐	株	14876
	草籽	Kg	201

(5) 运输道路复垦工程设计

①客土工程:

矿山运输道路为碎石自然压实,地表无有效表土,复垦方向为林地。矿山闭坑后,采用装载机挖装自卸汽车运土,按照林地复垦标准,客土厚度不小于 0.5m,运输道路客土面积总计 0.8744hm<sup>2</sup>(有 0.0502hm<sup>2</sup>与扩建后的露天采坑范围重叠,不重复计算),客土量 4372m<sup>3</sup>。

②植被恢复工程:

运输道路复垦方向为林地，选择栽植的树种为刺槐，确定初植密度为 4445 株/hm<sup>2</sup>，株行距约为 1.5×1.5m，运输道路区栽植面积为 0.8744hm<sup>2</sup>，栽植刺槐 3886 株。

### ③灌溉工程

采用水车拉水方式灌溉，除去正常降雨能够满足植物所需水量外，第一年浇水按 2 次计算，以后依靠自然降水，根据植物灌水标准，复垦期间总的需水量约为 441m<sup>3</sup>。

具体投入工程量如下：

表 5-7 运输道路复垦工程量统计

项 目	工程内容	单位	矿山服务期限内工程量
工程措施	客土工程	m <sup>3</sup>	4372
	灌溉工程	m <sup>3</sup>	441
生物措施	刺槐	株	3886

## （四）主要工程量

本期方案设计了：表土剥离、场地平整、客土工程、植被恢复和灌溉工程，具体工程量详见表 5-8：

表 5-8 复垦工程量统计

工程类别	工程内容	单位	前 5 年工程量	方案服务期限内 (33 年) 工程量	矿山服务期限内 (47.3 年) 工程量
工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	24918	24918	24918
	平整工程	m <sup>3</sup>	553	4864	31997
	客土工程	m <sup>3</sup>	1383	12160	84363
	灌溉工程	m <sup>3</sup>	140	1226	10191
生物措施	刺槐	株	1229	10809	89866
	草籽	Kg	201	201	201
	三叶地锦	株	1392	7934	16132

## 四、含水层破坏修复

根据前文对含水层影响的预测评估可知，矿山开采对含水层影响程度较轻，因此，本方案只提出意向性保护与修复措施，矿山企业应根据本方案所列措施并

结合实际情况采取相应修复措施。在后期开采中要对矿山排放废水水量和水质进行监测，定期安排人员对排放废水进行检测，掌握水质的动态变化情况，防止污染含水层。此外，应在采场中主要开采层位布设监测点，掌握渗水情况。尽量减少露天开采范围，同时及时进行植被恢复，防止采场长期裸露造成水分蒸发。

地下含水层的破坏主要靠自然恢复，所以本工程不估算具体治理工程量。

## 五、水土环境污染修复

### （一）目标任务

保护矿区及周边的水土环境，应以预防水土污染为主，尽量避免发生水土污染。

### （二）工程设计、技术措施

生活污水经化粪池处理后用作农肥，对浅层地下水基本没有影响。深层地下水被污染的途径主要是废水下渗到深层含水层引起的，本项目生产和生活用水都不外排，不会对地下水产生影响。

### （三）主要工程量

因现状、预测条件下，矿山开采对水土环境污染的可能性较小，本方案只提出意向性保护与恢复治理措施，矿山企业应根据本方案所列措施并结合实际情况采取相应治理措施，具体工程量以矿山实际修复工程量确定。

## 六、矿山地质环境监测

### （一）目标任务

建立矿山地质环境保护与恢复治理长效管理机制，保证矿山地质环境防治工作的连续性。针对因矿业开发可能引发的崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，含水层破坏、地形地貌景观等矿山地质环境问题，做到早期有预防、有预案；监测中期发现问题有办法、有技术支撑；治理过后有监测、有成效。

## （二）监测措施、设计及工程量

### （1）地质灾害监测

#### ①监测内容

发生崩塌、滑坡、泥石流地质灾害次数、造成的危害，崩塌、滑坡、泥石流隐患点及数量，以治理崩塌、滑坡、泥石流的数量。

监测点主要布设在露天采坑及排岩场、排土场坡顶、坡面及坡脚处。整个评估区共布设监测点 6 个。

监测方法采用人工现场巡视、量测。监测结果应及时记录整理。

监测频率每季度监测 1 次，时间自 2021 年 7 月至 2067 年 11 月。

### （2）含水层监测

#### ①监测内容

地下水均衡监测：包括地下水水位、排水量等。

#### ②监测点的布设

矿区内含水层监测点布置在露天采坑处布置 1 个。

#### ③监测方法及监测时间

人工采取水土样，每年丰水期（6 月）、枯水期（9 月）各 1 次，时间自 2021 年 7 月至 2067 年 11 月。

### （3）地形地貌景观监测

根据现有地形地貌条件，结合开发利用方案设计开采进度，监测地质环境保护与土地复垦的地形地貌损毁程度、面积，植被分布情况、类型与覆盖度变化情况。可采用遥感解译结合人工巡视的方式进行，矿方亦可委托有资质的专业人员定时监测，观测记录要准确可靠，及时整理。

该项目工作应与地质灾害监测相结合，以节约人力资源和时间成本。

### （4）水土污染监测

#### ①监测内容

水土污染地类、面积、方式以及程度等

#### ②监测点布设

土壤监测点采取在工业场地取 1 个土样。

#### ③监测方法

采用人工现场调查、巡视监测等方法，定期对矿区内及附近土壤、地表水和地下水情况进行监测；对隐患点着重监测，监测结果应及时记录整理。

#### ④监测时间

监测频率每年监测 1 次，时间自 2021 年 7 月至 2067 年 11 月。

根据以上设计，测算矿山地质环境监测工程量总计 8 个，根据每年监测频次，具体监测情况详见下表。

表 5-9 矿山服务期监测工程量汇总

监测项目	监测位置	单位	前 5 年工程量	方案服务期限内（33 年）工程量	矿山服务期（47.3 年）监测工程量
地质灾害监测	采坑、排岩场、排土场	点*次	132	732	1116
含水层	露天采坑区	点*次	11	61	93
水土污染	工业场地	点*次	6	31	47

## 七、矿区土地复垦监测和管护

### （一）目标任务

根据土地复垦适宜性评价结果，复垦区内各复垦单元最终的复垦利用方向为林地，栽植的乔木树种为刺槐。土地复垦工程开展后，应对工程的实施进行必要监测和管理。监测人员对施工现场或关键工程进行经常性检查，对工程的重要环节、关键部位，实施全过程现场查看，确保矿山土地复垦工程按照设计规范有序地进行。土地复垦工程的有效实施，通过后期管护可以使损毁的土地得到恢复，人工种植植物群经过一段时间后会与天然植物群自然融合，在一定程度上有效预防评估区水土流失，降低地质灾害发生的可能性。在一定程度上改变了岫岩满族自治县竹源石业有限公司矿山原采矿用地的生态环境，最终恢复原有的绿色青山面貌。

### （二）措施和内容

#### （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，适当地做一些灌溉，以保护苗木的成活率。

#### (2) 林木修枝

树林刚进入郁闭阶段时，由于灌木或辅佐树种生长茂密产生压迫主要树种的情况，要采取部分灌木（1/2左右）平茬或辅佐树种修枝，以解除主要树种的压迫状态，促进主要树种生长并使其在林带中占优势地位。栽植的三叶地锦可采用拉设牵引绳引导植被攀爬，进而达到遮挡采场边坡的目的。

#### (3) 林分抚育

树木郁闭后，采取抚育措施，林分郁闭后，抚育工作的主要任务是通过采用透光伐和卫生伐改善林分的透光透风条件，增加林木的高生长和径生长，通过抚育经营措施，提高土地复垦区林分质量，达到生物复垦措施的良好效果。

#### (4) 林木病虫害防治

对于林地中出现各类树木的病虫害等要及时的进行防治。对于病株要及时铲除销毁，对于土地复垦区发生的病虫害要及时地采用生物措施和化学措施进行防治，控制其不发生危害的程度，保证垦区的林木健康生长。

### (三) 主要工程量

由于本项目实际复垦面积为 20.2196hm<sup>2</sup>，全部复垦为有林地，从而确定矿山管护面积为 20.2196hm<sup>2</sup>，其中，近 5 年不安排相应复垦工作，方案服务期（33 年）安排对露天采坑+280m 标高以上平台进行复垦，管护面积为 2.4320hm<sup>2</sup>。设定后期管护时间为 2 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

矿山地质环境保护与恢复治理工程进度计划按照“预防为主，防治结合”，“在保护中开发，在开发中保护”，“因地制宜，边开采边治理”的原则进行规划。

根据鞍钢矿山附企设计研究所 2021 年 3 月编制的《岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）矿产资源开发利用方案》，方案设计矿山的 service 年限为 47.3 年。

考虑到矿山剩余服务年限超过 30 年，本方案最终确定矿山服务年限按 30 年计算，而本方案的服务年限在此基础上延长 3 年，即本方案服务年限为 33 年，时间自 2021 年 7 月至 2054 年 7 月。

因开发利用方案服务年限为 47.3 年，预测矿山开采 30 年后，露天开采工程将开采至+280m 标高，所以，在开采至 30 年后，可先期对露天采坑+280m 标高平台及以上进行治理复垦。经开发利用方案确定，在开采 30 年后，矿山开采涉及的工业场地、运输道路、排岩场、排土场等仍将继续保留使用。

综上，根据矿山实际情况及矿山开发利用方案设计开采进度，将矿山地质环境保护与土地复垦工程进度安排分为五个阶段：

第一阶段：时间从 2021 年 7 月至 2026 年 12 月，首先对拟建的排岩场和拟扩建的露天采坑范围进行表土剥离工作，同时，进行矿山地质环境监测工作，同时对潜在的滑坡、泥石流地质灾害选择修砌浆砌石挡墙和排水沟进行防护。按正常开采进度，2026 年可对采场+350m 平台及以上边坡进行复垦。

第二阶段：时间从 2027 年 1 月—2054 年 12 月，本阶段，矿山将开采至+280m 标高，设计 2027 年、2028 年对 2026 年复垦工程进行管护，2052 年-2054 年对 +280m 标高以上未复垦平台进行复垦和管护。同时，进行矿山地质环境监测工作。

第三阶段：2055 年 1 月-2067 年 11 月，本阶段，矿山处于正常生产期，为不影响正常开采工作，在开采末期对+250m 标高以上未复垦平台进行复垦和管护工作，同时，进行矿山地质环境监测工作。

第四阶段：时间从 2067 年 12 月—2070 年 11 月该阶段矿山进入闭坑治理复垦期，对露天采坑未复垦区、工业场地、运输道路、排岩场、排土场进行全面复垦、管护工程。

根据土地复垦方向可行性分析部分确定的土地复垦目标与任务，依据土地复垦阶段划分合理分解各阶段的土地复垦目标与任务。确定岫岩满族自治县竹源石业有限公司复垦区面积 23.1638hm<sup>2</sup>，复垦责任范围面积 23.1638hm<sup>2</sup>，实际复垦面积为 20.2196hm<sup>2</sup>，复垦方向为有林地，复垦率为 87.29%。

根据土地复垦质量要求、土地复垦措施布局、各阶段土地复垦位置及复垦目标任务，合理测算各阶段不同土地复垦措施的工程量，本矿山地质环境保护与土地复垦方案主要设计拉设铁丝网、树立警示牌、修砌浆砌石挡墙、排水沟，场地平整、客土工程、植被恢复工程及监测与管护工程等。

## 二、阶段实施计划

本方案依据相关要求，结合矿山开采时序，将治理复垦工作划分为四个阶段：

第一阶段：

1) 2021 年：项目伊始，首先对复垦区实施矿山地质环境监测工作。

2) 2022 年：本年度对拟建的露天采坑和排岩场进行表土剥离工作，此外还需实施矿山地质环境监测工作。

3) 2023 年：本年度矿山处于生产期，随着采坑规模的扩大，排岩场、排土场的堆积规模也在不断扩大，设计在拟建排岩场、排土场外围修砌浆砌石挡墙、排水沟，在采坑开采境界外拉设铁丝网、树立警示牌，对排土场平台和坡面播撒草籽。同时实施矿山地质环境监测工作。

4) 2024 年：本年度矿山处于生产期，为了不影响生产，不安排其他治理复垦工程，仅实施矿山地质环境监测工作。

5) 2025 年：本年度矿山处于生产期，为了不影响生产，只实施矿山地质环境监测工作。

6) 2026 年：本年度矿山处于生产期，预测+350m 标高以上已经开采完毕，设计及时进行复垦，复垦面积为 0.2766hm<sup>2</sup>。同时，对复垦区实施矿山地质环境监测工作。

第二阶段:

2027年至2054年,该阶段矿山处于生产期,为不影响正常生产,设计在2052年对+280m标高以上未复垦平台进行复垦、管护,复垦面积为2.1554hm<sup>2</sup>。同时对矿山进行矿山地质环境监测。

第三阶段:

2055年-2067年,本阶段矿山处于生产期,为了不影响生产,设计在开采末期对+250m标高以上未复垦平台进行复垦和管护工作,复垦面积为2.5124hm<sup>2</sup>,同时实施矿山地质环境监测工作。

第四阶段:

1) 2068年:本年度矿山进入闭坑治理复垦期,对露天采坑区剩余平台、工业场地、排岩场、排土场、运输道路等进行全面复垦,面积为15.2752hm<sup>2</sup>。

2) 2069年、2070年:对复垦区进行管护,管护面积合计为15.2752hm<sup>2</sup>。

### 三、近期年度工作安排

具体工程量及各年度治理、复垦年度实施计划详见表6-1,其中,近期年度安排详见第一阶段工作安排。

表6-1 破坏单元治理、复垦工程年度实施计划安排

阶段	治理复垦年度	治理复垦位置	主要工程措施		主要工程量
第一 阶段	2021年	复垦区	崩塌、滑坡、泥石流	点*次	12
			含水层	点*次	1
			水土环境	点*次	1
	2022年	扩建露天采坑 拟建排岩场	表土剥离	m <sup>3</sup>	24918
			复垦区	崩塌、滑坡、泥石流	点*次
		复垦区	含水层	点*次	2
			水土环境	点*次	1
	2023年	露天采坑最终开采 范围	铁丝网	m	1110
			警示牌	块	22
		拟建排岩场 拟建排土场	挡土墙	m <sup>3</sup>	1503
			排水沟	m <sup>3</sup>	150
			草籽	Kg	201
复垦区	崩塌、滑坡、泥石流	点*次	24		

	2024年	复垦区	含水层	点*次	2
			水土环境	点*次	1
			崩塌、滑坡、泥石流	点*次	24
			含水层	点*次	2
			水土环境	点*次	1
	2025年	复垦区	崩塌、滑坡、泥石流	点*次	24
			含水层	点*次	2
			水土环境	点*次	1
	2026年	+350m采坑平台、边坡	平整工程	m <sup>3</sup>	553
			客土工程	m <sup>3</sup>	1383
			灌溉工程	m <sup>3</sup>	140
刺槐			株	1229	
三叶地锦			株	1392	
复垦区		崩塌、滑坡、泥石流	点*次	24	
		含水层	点*次	2	
		水土环境	点*次	1	
第二阶段	2027年-2054年	+280m以上采坑平台、边坡	平整工程	m <sup>3</sup>	4311
			客土工程	m <sup>3</sup>	10777
			灌溉工程	m <sup>3</sup>	1086
			刺槐	株	9580
			三叶地锦	株	6542
			管护	hm <sup>2</sup>	2.4320
		复垦区	崩塌、滑坡、泥石流	点*次	24
			含水层	点*次	2
			水土环境	点*次	1
第三阶段	2055年-2067年	+250m标高以上平台、边坡	平整工程	m <sup>3</sup>	5025
			客土工程	m <sup>3</sup>	12562
			灌溉工程	m <sup>3</sup>	1266
			刺槐	株	11166
			三叶地锦	株	2120
			管护	hm <sup>2</sup>	2.5124
		复垦区	崩塌、滑坡、泥石流	点*次	24
			含水层	点*次	2

			水土环境	点*次	1
第四阶段	2068年-2070年	露天采坑区 排岩场区 排土场区 工业场地区 运输道路区	平整工程	m <sup>3</sup>	22108
			客土工程	m <sup>3</sup>	59641
			灌溉工程	m <sup>3</sup>	7699
			刺槐	株	67891
			三叶地锦	株	6078
			管护	hm <sup>2</sup>	15.2752

## 第七章 经费估算与进度安排

根据国土资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，按照矿山地质环境治理与土地复垦两个方面分别估算经费。矿山地质环境治理工程包括：矿山地质环境保护预防工程、矿山地质灾害治理工程、含水层修复工程、水环境污染修复工程和矿山地质环境监测工程；土地复垦工程包括矿区土地复垦工程和矿区土地复垦监测和管护工程。

### 一、经费估算依据

#### （一）投资估算依据

- 1、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128号）；
- 2、《辽宁省地质环境项目资金管理暂行办法》（辽国土资发[2012]184号）；
- 3、《国土资源部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》（国土资发[2017]19号）；
- 4、《辽宁省建设工程计价依据》（辽住建[2017]68号）；
- 5、《关于调整建设工程造价增值税税率的通知》（辽住建建管[2019]9号）；
- 6、《工程勘察设计收费管理规定》（计价格[2002]10号）；
- 7、《辽宁工程造价信息》（2021年5月）；
- 8、在预算编制过程中，如定额和造价信息中没有部分，参照其他定额标准作为依据，材料价格以当地市场价格信息为准。

#### （二）取费标准和计算方法的说明

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

（1）直接费：直接费由直接工程费和措施费组成。

##### ①直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费定额：人工预算单价按《土地开发整理项目预算定额标准》进行计算，矿山所在地区工资系数为1.00，经计算，甲类工、乙类工人工预算单价分别为

51.04 元/工日和 38.84 元/工日。

材料费定额的计算，材料用量按照《土地开发整理项目预算定额标准》（2012 年）编制，本次估算编制材料估算单价，参照辽宁工程造价信息单价及各种材料的市场价格。材料费=定额材料用量×材料估算单价。

施工机械使用费定额的计算，台班定额和台班费定额依据《土地开发整理项目预算定额标准》（2012 年）编制。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）。

### ②措施费

措施费是指为完成工程项目施工发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。该项目措施费主要包括：临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和特殊地区施工增加费。

临时设施费指施工企业为进行工程施工所必须搭设的生活和生产用的临时建筑物、构筑物和其他临时设施费用等。临时设施费用包括：临时设施的搭设、维修、拆除费或摊销费。

根据不同工程性质，临时设施费率见表 7-1。

表 7-1 临时设施费率表

序号	工程类别	计算基础	临时设施费率（%）
1	土方工程	直接工程费	2
2	石方工程	直接工程费	2
3	砌体工程	直接工程费	2
4	混凝土工程	直接工程费	3
5	其他工程	直接工程费	2

### (2) 间接费

间接费包括企业管理费和规费，依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，间接费按工程类别进行计取。其取费标准见表 7-2。

表 7-2 间接费费率表

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

### (3) 利润

依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，该项目利润率取 3.0%，计算基础为直接费和间接费之和。

#### (4) 增值税

依据《关于调整建设工程造价增值税税率的通知》(辽住建建管[2019]9号)，该项目增值税费率标准为 9%，计算基础为人工费、材料费、施工机械使用费、措施费、间接费、利润、材料价差之和，各费用项目均以不包含增值税可抵扣进项税额的价格计算。

### 2、其他费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工资收费和业主管理费等组成。

#### (1) 前期工作费

前期工作费指土地开发整理项目在工程施工前所发生的各项支出，包括土地清查费、土地临时租用费用、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费、项目招标费等费用。前期工作费按工程施工费的 5.40%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，按国家有关规定进行全过程的监督与管理所发生的费用。工程监理费按工程施工费的 1.50%计算。

#### (3) 竣工资收费

竣工资收费指项目工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出，包括竣工验收与决算费、项目决算审计费、土地重估与登记费、基本农田重划与标记设定费等费用。竣工资收费按工程施工费的 3.00%计取。

#### (4) 业主管理费

业主管理费指项目承担单位为项目的组织、管理所发生的各项管理性支出。业主管理费按工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工资收费四项之和的 2.00%计取。

### 3、预备费

#### (1) 基本预备费

基本预备费指为解决在工程施工过程中因设计变更、不可抗力及隐蔽工程验收时发生的挖掘及验收结束时进行恢复等所导致的费用增加。依据《关于印发辽

宁省地质环境项目资金管理暂行办法的通知》规定，即基本预备费=(前期工作费、工程施工费和业主管管理费之和)×1.5%。

## (2) 价差预备费

为解决在工程施工过程中，因物价（人工工资、材料和设备价格）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。动态投资总额包括静态投资、价差预备费，本方案确定价差预备费费率按 3.0%计取，价差预备金计算工式如下：

$$B_n = A_n [(1 + \alpha)^{n-1} - 1]$$

其中： $B_n$ -第 n 年的价差预备费(万元)；

$A_n$ -第 n 年治理工程的静态投资(万元)；

$\alpha$ -价差预备费费率；

n-工程实施年度。

## 5、监测费与管护费

### (1) 矿山地质环境监测费

监测费：包括矿山地质环境监测和土地复垦效果监测，其中土地复垦效果监测与管护工作一起实施，因此土地复垦效果监测费计入管护费。

本方案共设计监测点 8 个，地质灾害监测点每点每次监测费用 100 元，含水层监测点每点每次 100 元，水土污染监测点每点每次 200 元。

### (2) 管护费

复垦工程实施后，对复垦区域内的植被管护是一项很重要的工作。根据相关部门文件要求，本复垦方案将植被管护费用单独列出。植被管护费用的提取按照当地实际情况进行计提。根据项目区所在地区实际情况，本方案确定管护费为每公顷每年 8500 元，设定后期管护时间为 2 年。

## 二、矿山地质环境治理工程经费估算

### (一) 总工程量与投资估算

#### 1、矿山地质环境恢复治理工程量

矿山地质环境治理工程主要有拉设铁丝网、树立警示牌、修砌浆砌石挡墙、

排水沟，以及矿山地质环境监测工程，具体工程量详见下表 7-3：

表 7-3 矿山地质环境治理工程量统计表

项 目	工程内容	单位	前 5 年工程量	方案服务期限内（33 年）工程量	矿山服务期限内（47.3 年）工程量
工程措施	铁丝网	m	1110	1110	1110
	警示牌	块	22	22	22
	挡土墙	m <sup>3</sup>	1503	1503	1503
	排水沟	m <sup>3</sup>	150	150	150

## 2、矿山地质环境恢复治理工程投资费用估算

矿山服务期矿山地质环境治理工程费用详见表 7-4：

表 7-4 矿山地质环境治理工程投资估算表

序号	工程内容	单位	前 5 年工程量	方案服务年限 (33 年) 工程量	综合单价 (元)	前 5 年费用 (万元)	方案服务年限 (33 年) 费用 (万元)
一	<b>工程施工费</b>					<b>31.7014</b>	<b>31.7014</b>
1	铁丝网	m	1110	1110	30	3.3300	3.3300
2	警示牌	块	22	22	50	0.1100	0.1100
3	挡土墙	m <sup>3</sup>	1503	1503	170.97	25.6968	25.6968
4	排水沟	m <sup>3</sup>	150	150	170.97	2.5646	2.5646
二	<b>设备费</b>	-		-	-	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
三	<b>其他费用</b>					<b>3.8352</b>	<b>3.8352</b>
1	前期工作费		工程施工费×5.4%			1.7119	1.7119
2	工程监理费		工程施工费×1.5%			0.4755	0.4755
3	竣工验收费		工程施工费×3%			0.9510	0.9510
4	业主管理费		工程施工费与上述三项费用之和×2%			0.6968	0.6968
四	<b>不可预见费</b>		(前期工作费、工程施工费和业主管理费之和)×1.5%			<b>0.5117</b>	<b>0.5117</b>
五	<b>矿山地质环境监测费</b>					<b>1.55</b>	<b>8.55</b>
1	地质灾害监测点	点*次	132	732	100	1.32	7.32
2	含水层	点*次	11	61	100	0.11	0.61
3	水土污染	点*次	6	31	200	0.12	0.62
六	<b>静态投资估算</b>		工程施工费+设备费+其他费用+不可预见费+矿山地质环境监测费			<b>37.5983</b>	<b>44.5983</b>
七	<b>价差预备费</b>		物价上涨指数 3%			<b>2.3265</b>	<b>7.516</b>
八	<b>动态投资估算</b>		静态投资+价差预备费			<b>39.9248</b>	<b>52.1143</b>

### 3、矿山地质环境治理工程动态投资

为解决在工程施工过程中，因物价（人工工资、材料和设备价格）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。动态投资总额包括静态投资、价差预备费，本方案确定价差预备费费率按 3.0%计取。价差预备金计算工式如下： $B=A[(1+\alpha)^{n-1}-1]$

其中：B-治理工程的涨价预备费(万元)；

A-治理工程的静态投资(万元)；

$\alpha$  -价差预备费费率；

n-年限。

详见下表：

表 7-5 矿山地质环境治理工程年度动态投资表

时间	年度	年静态投资 (万元)	价差预备费 ( $1.03^{n-1}-1$ )	年动态投资 (万元)
2021年	1	0.15	0	0.15
2022年	2	0.28	0.0084	0.2884
2023年	3	36.3283	2.2124	38.5407
2024年	4	0.28	0.0260	0.306
2025年	5	0.28	0.0351	0.3151
2026年	6	0.28	0.0446	0.3246
2027年	7	0.28	0.0543	0.3343
2028年	8	0.28	0.0644	0.3444
2029年	9	0.28	0.0747	0.3547
2030年	10	0.28	0.0853	0.3653
2031年	11	0.28	0.0963	0.3763
2032年	12	0.28	0.1076	0.3876
2033年	13	0.28	0.1192	0.3992
2034年	14	0.28	0.1312	0.4112
2035年	15	0.28	0.1435	0.4235
2036年	16	0.28	0.1562	0.4362
2037年	17	0.28	0.1693	0.4493
2038年	18	0.28	0.1828	0.4628
2039年	19	0.28	0.1967	0.4767
2040年	20	0.28	0.2110	0.491
2041年	21	0.28	0.2257	0.5057

2042年	22	0.28	0.2409	0.5209
2043年	23	0.28	0.2565	0.5365
2044年	24	0.28	0.2726	0.5526
2045年	25	0.28	0.2892	0.5692
2046年	26	0.28	0.3063	0.5863
2047年	27	0.28	0.3238	0.6038
2048年	28	0.28	0.3420	0.622
2049年	29	0.28	0.3606	0.6406
2050年	30	0.28	0.3798	0.6598
2051年	31	0.28	0.3996	0.6796
合计		<b>44.5983</b>	<b>7.516</b>	<b>52.1143</b>

经估算，岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）方案服务期（33年）矿山地质环境恢复治理工程静态投资 44.5983 元，动态投资 52.1143 万元。

## （二）单项投资估算

表 7-6 矿山地质环境恢复治理工程单项工程综合单价分析表

工程名称	单位	直接费	直接工程 费单价	措施费	间接费	利润	税金	综合单价
		元	元	元	元	元	元	元
浆砌工程	m <sup>3</sup>	145.03	140.81	4.22	7.25	4.57	14.12	170.97
铁丝网	m	-	-	-	-	-	-	30
警示牌	块	-	-	-	-	-	-	50
地灾监测 点	点	-	-	-	-	-	-	100
含水层监 测点	点	-	-	-	-	-	-	100
水土环境 监测点	点	-	-	-	-	-	-	200

表 7-7 矿山地质环境恢复治理单项工程投资估算表

序号	工程内容	单位	工程量	综合单价（元）	费用（万元）
1	铁丝网	m	1110	30	3.33
2	警示牌	块	22	50	0.11
3	挡土墙	m <sup>3</sup>	1503	170.97	25.6968
4	排水沟	m <sup>3</sup>	150	170.97	2.5646
合计					<b>31.7014</b>

表 7-8 浆砌工程直接工程费单价表

定额编号：30020		浆砌块石（挡土墙）		单位：100m <sup>3</sup>	
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
(一)	人工费				6106.37
1	甲类工	工日	7.7	51.04	393.00
2	乙类工	工日	147.1	38.84	5713.36
(二)	材料费				9089.1
1	块石	m <sup>3</sup>	108	27.05	2921.4
2	砂浆（P·S32.5）	m <sup>3</sup>	34.65	178	6167.7
(三)	其他费用	%	0.5	15195.47	75.98
总计					15271.45

### 三、土地复垦工程经费估算

#### (一) 总工程量与投资估算

##### 1、矿山土地复垦工程工程量

矿山土地复垦工程主要包括表土剥离工程、平整工程、客土工程、植被恢复工程和灌溉工程，以及对复垦工程的后期管护工程。本期工程量详见下表：

表 7-9 矿山土地复垦工程量统计表

工程类别	工程内容	单位	前 5 年工程量	方案服务期限内 (33 年) 工程量	矿山服务期限内 (47.3 年) 工程量
工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	24918	24918	24918
	平整工程	m <sup>3</sup>	553	4864	31997
	客土工程	m <sup>3</sup>	1383	12160	84363
	灌溉工程	m <sup>3</sup>	140	1226	10191
生物措施	刺槐	株	1229	10809	89866
	草籽	Kg	201	201	201
	三叶地锦	株	1392	7934	16132

##### 2、矿山土地复垦工程投资费用估算

矿山土地复垦工程费用详见表 7-10：

表 7-10 土地复垦投资估算表

序号	工程内容	单位	前 5 年工程量	方案服务期工程 量 (33 年)	综合单价 (元)	前 5 年费用 (万元)	方案服务期 (33 年) 费用 (万元)
一	<b>工程施工费</b>					<b>24.1954</b>	<b>45.5284</b>
1	表土剥离工程	100m <sup>3</sup>	249.18	249.18	835.78	20.8260	20.8260
2	平整工程	100m <sup>3</sup>	5.53	48.64	845.38	0.4675	4.1119
3	客土工程	100m <sup>3</sup>	13.83	121.60	1039.9	1.4382	12.6452
4	灌溉工程	m <sup>3</sup>	140	1226	23.27	0.3258	2.8529
5	刺槐	100 株	12.29	108.09	378.64	0.4653	4.0927
	草籽	Kg	201	201	30.0	0.6030	0.6030
6	三叶地锦	株	1392	7934	0.5	0.0696	0.3967
二	<b>设备费</b>	-	-	-	-	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
三	<b>其他费用</b>					<b>2.9271</b>	<b>5.508</b>
1	前期工作费		工程施工费×5.4%			1.3066	2.4585
2	工程监理费		工程施工费×1.5%			0.3629	0.6829
3	竣工验收费		工程施工费×3%			0.7258	1.3659
4	业主管理费		工程施工费与上述三项费用之和×2%			0.5318	1.0007
四	<b>不可预见费</b>		(前期工作费、工程施工费和业主管理费之和)×1.5%			<b>0.3905</b>	<b>0.7348</b>
五	<b>管护费</b>		2.4320hm <sup>2</sup> *8500 元*2 年			<b>0.00</b>	<b>4.1344</b>
五	<b>静态投资估算</b>		工程施工费+设备费+其他费用+不可预见费+管护费			<b>27.513</b>	<b>55.9056</b>
六	<b>价差预备费</b>		物价上涨指数 3%			<b>1.2533</b>	<b>43.655</b>
七	<b>动态投资估算</b>		静态投资+涨价预备费			<b>28.7663</b>	<b>99.5606</b>

### 3、土地复垦工程动态投资

为解决在工程施工过程中，因物价（人工工资、材料和设备价格）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。动态投资总额包括静态投资、价差预备费，本方案确定价差预备费费率按 3.0%计取。价差预备金计算工式如下： $B=A[(1+\alpha)^{n-1}-1]$

其中：B-治理工程的涨价预备费(万元)；

A-治理工程的静态投资(万元)；

$\alpha$  -价差预备费费率；

n-年限。

详见下表：

表 7-11 土地复垦工程年度动态投资表

时间	年度	年静态投资 (万元)	价差预备费 ( $1.03^{n-1}-1$ )	年动态投资 (万元)
2021年	1	0	0	0
2022年	2	23.6817	0.7105	24.3922
2023年	3	0.6856	0.0418	0.7274
2024年	4	0	0	0
2025年	5	0	0	0
2026年	6	3.1457	0.5010	3.6467
2027年	7	0.2351	0.0456	0.2807
2028年	8	0.2351	0.0540	0.2891
2029年	9	0	0	0
2030年	10	0	0	0
2031年	11	0	0	0
2032年	12	0	0	0
2033年	13	0	0	0
2034年	14	0	0	0
2035年	15	0	0	0
2036年	16	0	0	0
2037年	17	0	0	0
2038年	18	0	0	0
2039年	19	0	0	0
2040年	20	0	0	0
2041年	21	0	0	0
2042年	22	0	0	0

2043年	23	0	0	0
2044年	24	0	0	0
2045年	25	0	0	0
2046年	26	0	0	0
2047年	27	0	0	0
2048年	28	0	0	0
2049年	29	0	0	0
2050年	30	0	0	0
2051年	31	0	0	0
2052年	32	24.2582	36.3892	60.6474
2053年	33	1.8321	2.8857	4.7178
2054年	34	1.8321	3.0272	4.8593
合计		<b>55.9056</b>	<b>43.655</b>	<b>99.5606</b>

经估算，岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）方案服务期（33年）土地复垦工程静态投资 55.9056 万元，动态投资 99.5606 万元。

## （二）单项投资估算

表 7-12 矿山土地复垦工程单项工程综合单价分析表

工程名称	单位	直接费	直接工程费	措施费	间接费	利润	税金	综合单价
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
表土剥离	100m <sup>3</sup>	712.69	698.72	13.97	35.64	21.38	66.07	835.78
场地平整	100m <sup>3</sup>	716.42	702.37	14.05	42.99	21.49	64.48	845.38
客土工程	100m <sup>3</sup>	882.14	864.84	17.30	44.11	27.79	85.86	1039.9
拉水灌溉	m <sup>3</sup>	19.38	19.00	0.38	0.97	0.61	2.31	23.27
刺槐	100 株	321.2	314.9	6.3	16.06	10.12	31.26	378.64

表 7-13 矿山土地复垦单项工程投资估算表

序号	工程内容	单位	工程量	综合单价（元）	施工费（万元）
1	表土剥离工程	100m <sup>3</sup>	249.18	835.78	20.8260
2	平整工程	100m <sup>3</sup>	48.64	845.38	4.1119
3	客土工程	100m <sup>3</sup>	121.60	1039.9	12.6452
4	灌溉工程	m <sup>3</sup>	1226	23.27	2.8529
5	刺槐	100 株	108.09	378.64	4.0927
6	草籽	Kg	201	30.0	0.6030
7	三叶地锦	株	7934	0.5	0.3967
合计					45.5284

表 7-14 2.5-2.75m<sup>3</sup> 拖式铲运机铲运土（表土剥离）

定额编号：10158

工作内容：挖装、运输、卸除、回空

单位：100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				15.54
1	甲类工	工日	0	51.04	0
2	乙类工	工日	0.4	38.84	15.54
(二)	机械费				603.89
1	铲运机	台班	0.74	410.98	304.13
2	拖拉机 55kw	台班	0.74	379.45	280.79
3	推土机 55kw	台班	0.05	379.45	18.97
(三)	其他费用	%	12.8	619.43	79.29
合 计		-	-	-	698.72

表 7-15 场地平整直接工程费单价表

定额编号：20275

单位：100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				59.87
1	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10
2	乙类工	工日	1.3	38.84	50.49
3	其他费用	%	7.7	55.59	4.28
(二)	材料费				0.00
(三)	机械费				642.50
1	推土机 74KW	台班	0.89	670.29	596.56
2	其他费用	%	7.7	596.56	45.94
合计					702.37

表 7-16 客土工程

定额编号：10221

单位：100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				40.06
1	甲类工	工日	0.1	51.04	5.104
2	乙类工	工日	0.90	38.84	34.956
(二)	材料费				0
1	粘土	m <sup>3</sup>	100	0	0
(三)	机械费				797.96
1	挖掘机 1m <sup>3</sup>	台班	0.22	798.49	175.67
2	推土机 59KW	台班	0.16	611.30	97.81
3	自卸汽车 5t	台班	1.81	289.77	524.48
(四)	其他费用	%	3.20	838.02	26.82
合计					864.84

注：因 30 年内复垦所需土方量小于矿山未来可剥离表土量，所以，暂不需额外够土，因此材料单价为 0。

表 7-17 栽植乔木（刺槐）

定额编号：90009

工作内容：挖坑，栽植（扶正、回土、提苗、捣实），浇水，客土保墒。 单位：100 株

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费	-	-	-	221.39
1	甲类工	工日	0	51.04	0.00
2	乙类工	工日	5.7	38.84	221.39
(二)	材料费	-	-	-	91.94
1	树苗	株	102	0.6	61.2
2	水	m <sup>3</sup>	6.8	4.52	30.74
(三)	其他费用	%	0.5	313.33	1.57
合 计		-	-	-	314.9

#### 四、总费用汇总与年度安排

##### (一) 总费用构成与汇总

综合各治理区复垦单元的工作计划，确定各个阶段治理复垦总投资。

经估算，岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）方案服务期（30 年）矿山地质环境恢复治理工程静态投资 44.5983 万元，动态投资 52.1143 万元。

经估算，岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）方案服务期（30 年）土地复垦工程静态投资 55.9056 万元，动态投资 99.5606 万元。

综上，岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）矿山地质环境保护与土地复垦方案确定方案服务期限内（30 年）静态投资总额为 100.5039 万元、动态投资总额为 151.6749 万元。

矿山地质环境保护与土地复垦总费用构成汇总见表 7-18。

表 7-18 矿山地质环境保护与土地复垦总费用汇总见表

费用构成	方案服务期（33 年）投资（万元）	
	静态投资	动态投资
环境恢复治理费用	44.5983	52.1143
土地复垦	55.9056	99.5606
总费用	<b>100.5039</b>	<b>151.6749</b>

## (二) 近期年度经费安排

按照治理工程与采矿工程相结合的原则，根据岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）矿山环境治理与土地复垦目标和治理规划，根据矿山地质环境恢复治理工程和投资估算成果，矿山地质环境恢复治理工程于土地复垦工程近期安排具体见表 7-19、7-20：

表 7-19 矿山近年度（前 5 年）环境治理工程费用年度安排表

阶段时间	治理位置	主要工程措施	工程量	年静态投资 (万元)	年动态投资 (万元)
2021 年	复垦区	崩塌、滑坡、泥石流	12 点*次	0.15	0.15
		含水层	1 点*次		
		水土环境	1 点*次		
2022 年	复垦区	崩塌、滑坡、泥石流	24 点*次	0.28	0.2884
		含水层	2 点*次		
		水土环境	1 点*次		
2023 年	露天采坑	铁丝网	1110m	36.3283	38.5407
		警示牌	22 块		
	排岩场 排土场	挡土墙	1503m <sup>3</sup>		
		排水沟	150m <sup>3</sup>		
	复垦区	崩塌、滑坡、泥石流	24 点*次		
		含水层	2 点*次		
水土环境		1 点*次			
2024 年	复垦区	崩塌、滑坡、泥石流	24 点*次	0.28	0.306
		含水层	2 点*次		
		水土环境	1 点*次		
2025 年	复垦区	崩塌、滑坡、泥石流	24 点*次	0.28	0.3151
		含水层	2 点*次		
		水土环境	1 点*次		
2026 年	复垦区	崩塌、滑坡、泥石流	24 点*次	0.28	0.3246
		含水层	2 点*次		
		水土环境	1 点*次		
合计				<b>37.5983</b>	<b>39.9248</b>

表 7-20 矿山近年度（前 5 年）土地复垦工程费用年度安排表

阶段时间	复垦位置	主要工程措施	工程量	年静态投资 (万元)	年动态投资 (万元)
2021 年	-	-	-	0	0
2022 年	扩建露天采坑 拟建排岩场	表土剥离	24918m <sup>3</sup>	23.6817	24.3922
2023 年	排土场	草籽	201Kg	0.6856	0.7274
2024 年	-	-	-	0	0
2025 年	-	-	-	0	0
2026 年	+350m 露天采 坑平台	平整工程	553m <sup>3</sup>	3.1457	3.6467
		客土工程	1383m <sup>3</sup>		
		灌溉工程	140m <sup>3</sup>		
		刺槐	1229 株		
		三叶地锦	1392 株		
合计				<b>27.513</b>	<b>28.7663</b>

## 第八章 保障措施及效益分析

### 一、组织保障措施

岫岩满族自治县竹源石业有限公司根据“谁损毁、谁复垦”的原则，自觉承担岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）矿山地质环境治理与土地复垦工程的责任和义务，作为治理与土地复垦工程义务人自行治理、复垦。健全的组织管理机构是矿山地质环境治理与土地复垦工程方案顺利实施的可靠保证，因此建立由企业法人为组长、矿山专职环保、财务等治理、复垦管理人员和当地村民代表等为成员组成的管理机构，以负责矿山地质环境治理与土地复垦工程方案的具体施工、协调和管理的工作。

矿山地质环境治理与复垦工程管理机构的主要工作职责如下：

（1）认真贯彻、执行“预防为主、防治并重”的治理、复垦方针，充分发挥矿山地质环境治理与土地复垦工程的效益；

（2）建立矿山地质环境治理与土地复垦工程目标责任制，将其列入工程进度、质量考核之中；

（3）了解和掌握现阶段的矿山地质环境治理与土地复垦工程情况及其落实状况，为国土管理部门安排本阶段和下阶段的方案与措施提供第一手基础资料，接受土地行政主管部门的检查与监督；

（4）在项目建设和矿山地质环境治理与土地复垦工程施工过程中，定期或不定期地对在建或已建的工程进行监测，随时掌握其施工、绿化成活及生长情况，并进行日常维护养护，建立、健全各项工程的档案、资料，积累、分析及整编治理、复垦资料，为矿山地质环境治理与土地复垦工程的验收提供相关资料。

### 二、技术保障措施

严格执行国家和相关部门颁布的有关环境保护的相关法律条文和文件精神，切实做到有法可依，有章可循。

施工监理是保证治理工程施工质量、控制施工工期和造价、提高工程效率和施工管理水平的重要办法。因此要委托有监理资质的单位，负责该项工程的监理

工作。

矿山地质环境治理与土地复垦工程是一项涉及多学科的综合技术工程，技术性强。为达到治理方案实施的预期效果，根据工程进展，建设单位在实施过程中应积极与设计单位联系，按照方案要求施工，最终达到生态恢复的目的。方案实施的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，对于工程措施的实施都需要有专人亲临现场，同时接受政府主管部门的监督检查。治理完成后仍需要加强监护工作，保障治理工作的成效。

本方案所应用的修砌工程、表土剥离工程、防护工程、平整工程、客土技术及植被恢复技术等修建技术和覆盖工艺技术等在辽东地区属于比较成熟的矿山地质环境治理与土地复垦工程技术，因此岫岩满族自治县竹源石业有限公司治理工程的实施在技术上是保证的。

### 三、资金保障

#### （一）矿山地质环境治理资金保障

依据《财政部国土资源部环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建[2017]638号）以及《辽宁省矿山环境治理恢复基金管理暂行办法》（[2018]1号）等文件规定，矿山地质环境治理恢复基金由矿山企业按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，并计入生产成本。矿山企业应根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，将矿山地质环境治理恢复费用在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，按年度存入基金账户，每年11月30日前完成本年度的基金计提工作。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，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的矿区崩塌、地形地貌景观破坏、含水层破坏、地表植被损毁预防和修复治理等方面。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的执行情况需列入矿业权人勘查开采信息公示系统。市自然资源局相关主管部门应建立动态化的监管机制，对企业矿山环境治理恢复进行监督检查，对于未按照矿山地质环境保

护与恢复治理方案开展相关工作的企业，责令其限期整改，对于逾期仍未按照要求完成恢复治理任务的企业，按《矿山地质环境保护规定》及相关法律法规追究其法律责任，并将该企业列入严重违法名单，未完成的地质环境修复工作由自然资源部门、财政部门按程序委托第三方代为开展，相关费用由企业支付。

## （二）土地复垦资金保障

依据《土地复垦条例实施办法》（2019年修订）第十八条：土地复垦义务人应当在土地复垦方案通过审查后一个月内预存土地复垦费用；第十九条：生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于土地复垦费用总额的百分之二十，余额按照土地复垦方案确定的土地复垦费用预存计划预存，在生产建设活动结束前一年预存完毕；第二十条：采矿生产项目的土地复垦费用预存，统一纳入矿山地质环境恢复基金进行管理。

## （三）环境治理恢复基金与土地复垦费用预存

环境治理恢复基金计提和土地复垦预存依据《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》和《土地复垦条例实施办法》（2019年修订）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。本方案将矿山地质环境治理费用和土地复垦费用之和在预计开采年限内按照矿山服务年限内年度平均方法摊销，按年度存入基金账户，每年11月30日前完成本年度的基金提取工作。

矿山现已建立专项基金账户，前期缴存的矿山地质环境恢复治理保证金已经足额返还至基金账户内（22.5万元），2020年又按原方案足额缴存环境治理基金26万元。

本方案确定，方案服务期（33年）矿山地质环境恢复治理工程静态投资44.5983万元，动态投资52.1143万元。土地复垦工程静态投资55.9056万元，动态投资99.5606万元。本项目应计提环境治理恢复基金和预存土地费用总额为151.6749万元，其中，环境治理基金按矿山服务年限（30年）均摊，即每年需存入基金1.6811万元；土地复垦首次预存资金应不低于静态费用20%，即土地

复垦首次预存资金应不低于 11.1811 万元（静态费用 20%），余下资金按年限均摊，土地复垦资金应在 2050 年 11 月前（生产建设活动结束前一年）预存完成，则每年需存 3.0476 万元。

期间若自然资源主管部门提出预存资金的具体金额要求，则根据要求进行调整。各年度恢复基金计提和土地复垦费用预存详见表 8-1。

表 8-1 矿山地质环境治理恢复基金计提和土地复垦费用预存计划表

计提年度	环境治理基金提取 (万元)	土地复垦费用预存 (万元)	预存时间	累积预存额 (万元)
2021 年	1.6813	11.1811	2021 年 11 月	12.8624
2022 年	1.6811	3.0476	2022 年 11 月	4.7287
2023 年	1.6811	3.0476	2023 年 11 月	4.7287
2024 年	1.6811	3.0476	2024 年 11 月	4.7287
2025 年	1.6811	3.0476	2025 年 11 月	4.7287
2026 年	1.6811	3.0476	2026 年 11 月	4.7287
2027 年	1.6811	3.0476	2027 年 11 月	4.7287
2028 年	1.6811	3.0476	2028 年 11 月	4.7287
2029 年	1.6811	3.0476	2029 年 11 月	4.7287
2030 年	1.6811	3.0476	2030 年 11 月	4.7287
2031 年	1.6811	3.0476	2031 年 11 月	4.7287
2032 年	1.6811	3.0476	2032 年 11 月	4.7287
2033 年	1.6811	3.0476	2033 年 11 月	4.7287
2034 年	1.6811	3.0476	2034 年 11 月	4.7287
2035 年	1.6811	3.0476	2035 年 11 月	4.7287
2036 年	1.6811	3.0476	2036 年 11 月	4.7287
2037 年	1.6811	3.0476	2037 年 11 月	4.7287
2038 年	1.6811	3.0476	2038 年 11 月	4.7287
2039 年	1.6811	3.0476	2039 年 11 月	4.7287
2040 年	1.6811	3.0476	2040 年 11 月	4.7287
2041 年	1.6811	3.0476	2041 年 11 月	4.7287
2042 年	1.6811	3.0475	2042 年 11 月	4.7286
2043 年	1.6811	3.0475	2043 年 11 月	4.7286
2044 年	1.6811	3.0475	2044 年 11 月	4.7286
2045 年	1.6811	3.0475	2045 年 11 月	4.7286
2046 年	1.6811	3.0475	2046 年 11 月	4.7286
2047 年	1.6811	3.0475	2047 年 11 月	4.7286
2048 年	1.6811	3.0475	2048 年 11 月	4.7286

2049年	1.6811	3.0475	2049年11月	4.7286
2050年	1.6811	3.0475	2050年11月	4.7286
2051年	1.6811	0	2051年11月	1.6811
合计	<b>52.1143</b>	<b>99.5606</b>		<b>151.6749</b>

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，将矿山地质环境恢复治理与土地复垦费用计入企业生产成本预算，设立共管账户，每年年初按照当年的计划、项目设计及相应的资金预算提取复垦资金。考虑到矿山前期返还保证金和前期缴存基金累计余额 48.5 万元，加之矿山未来每年缴存金额，能够保障矿山未来治理与复垦使用。

#### 四、监管保障

矿山地质环境与治理与土地复垦工程由岫岩满族自治县竹源石业有限公司负责实施并组织管理，要成立由项目经理领导的施工管理小组，负责项目的施工和后期的养护管理工作。施工时要严格按照方案的工程量和技术指标进行施工，确保工程质量。如需要变更设计，需政府主管部门批准，但不能降低原工程设计标准。

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管管理。建设单位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。对于不符合设计要求或质量要求的工程，责令其重建，直到满足要求为止。植物措施工程施工时，应注意加强植物措施的后期抚育工作，抓好幼林抚育和管护，清除杂草，确保各种植物的成活率，发挥植物的水土保持效益。同时还要加强环境保护法规和政策宣传，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。

#### 五、效益分析

##### （一）社会效益

1、矿山地质环境保护与土地复垦工程实施后，具有林地、草地等多种用途，对矿山地质环境治理中实施过程中须组建一个专业的部门，进行恢复治理工程的实施，治理后经营管理需要较多工作人员，这不仅为当地群众提供了就业机会，

也为当地形成一个新的经济增长点。同时又为矿区附近居民提供了更多就业机会，这些对于维护社会安定，构建和谐社会能起到很好的促进作用。

2、方案实施后，可以减少因矿山开采带来的水土流失，增强矿山生产的安全性。

3、矿山地质环境保护能够减少生态环境破坏等问题，为矿区的绿化创造良好的生态环境，有利于企业职工以及附近居民的身心健康。

## （二）环境效益

1、经过植被恢复后，矿山可新增大量绿地。增加了土地利用面积，使因采矿而破坏的土地植被得到全面恢复，提高小流域水土保持能力和生态环境质量，改善山区气候条件，促进生态系统的良性发展具有一定的现实意义和长远的生态环境意义。

2、矿山地质环境保护与土地复垦工程实施后，矿区附近的空气质量将得到大幅度的改善。种植的大量树木会起到很好的防风、涵养水源和保持水土的作用。治理工程实施后，提高了的植被覆盖率。可将生态环境较差的矿山，改造成绿树成行、芳草如茵、空气清新的适居地。同时也改善了当地群众的生产和生活条件，增强了群众环保意识。

3、矿山地质环境保护与土地复垦工程实施之后植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制矿区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

## （三）经济效益

通过矿山地质环境综合治理，不仅使原来的地形地貌景观得到改善，新增的山地面积种植的树种还可以为当地农民带来一定的经济收入。

## 六、公众参与

公众参与一定要做到全程参与、全面参与。矿山地质环境保护与土地复垦工作是一项涉及区域实惠、经济、环境等多方面发展的重要工程，各级专家领导的意见以及矿区范围附近的民众态度对于复垦工作的开展具有重要的意义，在研究以及编制本报告的过程中，遵循公众广泛参与的原则，多次征求专家以及相关部

门意见，以保证方案的合理性以及适用性，并以调查问卷的形式抽样调查当地原住村民对项目实施的意见。

通过公众参与，使群众了解矿山地质环境保护与土地复垦方案编制内容，对矿山地质环境保护与土地复垦的目标、标准、措施（植物措施、植物的选择）、复垦后土地利用模式等是否认可，使其监督方案的实施和验收工作，充分发挥公众充分认可，并可提高方案的环境和经济效益，实施可持续发展战略。因此，本项目公众参与工作坚持“方案编制前-方案编制中-工程完工验收”全过程，以及土地权属人与地方土地管理机构全方位参与的公众参与。

#### （一）项目编制期间公众参与

（1）做好公众参与的宣传和动员工作：对于公众来说参与矿山地质环境保护与土地复垦方案编制和管理，既是自身的权利，也是一种义务。仅强调业主方责任，很难取得环境恢复治理与土地复垦效果的突破性进展，因此需要发动更广泛的群众参与和监督，提高公众参与的意识。

（2）公众参与方式：公众参与(调查方式)采用个人访问调查。首先，征询岫岩满族自治县自然资源局的意见，认真听取有关部门提出的矿山地质环境保护与土地复垦期间应该注意的问题，包括矿山地质环境保护与土地复垦尽量不要造成新的土地破坏，破坏的土地要得到切实的复垦，复垦工程种植的农作物及植被要完全符合当地的生长要求等。岫岩满族自治县自然资源局所提的建议为本次方案的设计提供了很大的帮助，为本次矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制奠定了技术基础。

其次，征询当地环境保护部门的意见，包括相关损毁单元复垦后对环境改善要求的最低限度，以及矿山地质环境保护与土地复垦的同时不要造成新的生态环境破坏问题等。最后，重点对矿山开发利用直接受影响的当地的村民以访问方式抽样开展调查。调查人员向被调查对象详细介绍矿山地质环境保护与土地复垦项目的基本情况、工程规模、对当地可能带来的有利影响和不利影响等。由被调查人自愿填写公众意见征询表。访问调查使用统一的调查问卷“公众意见调查表”，对每个调查对象询问同样的问题，被访者以打“√”的形式对询问栏表示自己的意愿，这样便于对所有调查问卷做统计分析。根据项目矿山地质环境保护与土地复垦方案，结合项目土地复垦的要求，方案单位编制了《矿山地质环境保护与土

地复垦方案公众参与意见调查表》。

为了充分了解矿区各部门和群众的意见，切实保护受影响居民的利益，矿山地质环境保护与土地复垦编制单位在当地政府的大力支持下，于2021年6月对矿区进行了现场实地调查，深入到项目影响区，走访了当地村委会，公开发放公众参与意见征询表，当面介绍项目介绍方案和可能带来的不利环境影响，解释公众关心的问题，通过面对面的沟通和交流，以及回收意见征询表，圆满完成了公众参与调查工作，达到了调查目的。

### （3）调查结果及统计分析

在调查过程中，共发放《矿山地质环境保护与土地复垦公众参与意见调查表》10份，收回10份，回收率达到100%。

### （4）获得公众意见和建议

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

- 1) 被调查人员是否了解该矿的开采项目？
- 2) 被调查人员是否赞同该矿在本地开采？
- 3) 被调查人员是否了解该矿开采对环境及土地造成的影响？
- 4) 被调查人员是否支持矿山土地复垦？
- 5) 被调查人员觉得复垦为什么方向比较好？

### （5）公众参与结论

1) 公众参与调查表回收率达到100%，表明矿区公众对项目非常关心、公众环境保护意识很强。

2) 公众支持项目建设，项目建设的必要性，迫切性和意义得到公众的普遍认可，支持率较高。

3) 项目建设得到项目周边公众的普遍关心，关心的问题涉及该项目建设可能带来的不利影响的主要方面。

表 8-2 公众参与调查表

项目名称	岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩） 矿山地质环境保护与土地复垦方案					
姓名		性别		年龄		住址
职业	<input type="checkbox"/> 农民 <input type="checkbox"/> 工人 <input type="checkbox"/> 干部		文化程度	<input type="checkbox"/> 大专以上 <input type="checkbox"/> 初、高中 <input type="checkbox"/> 小学以下		
<p>调查内容：</p> <p>1、您了解岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）开采项目吗？ （1）了解；（2）不了解；（3）说不清楚</p> <p>2、您赞同岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）开采项目在当地开采吗？ （1）赞同；（2）不赞同；（3）无所谓</p> <p>3、您了解矿山开采对环境的破坏有哪些吗？ （1）了解；（2）不了解；（3）说不清楚</p> <p>4、您对于矿山开采对环境的影响有切身感受吗？ （1）有；（2）没有；（3）说不清楚</p> <p>5、您认为有必要对矿区环境加以治理吗？ （1）有必要；（2）没必要；（3）说不清楚</p> <p>6、您了解矿山土地复垦吗？ （1）了解；（2）不了解；（3）说不清楚</p> <p>7、您认为矿山土地复垦能否恢复当地生态环境？ （1）能；（2）不能；（3）说不清楚</p> <p>8、您认为矿山土地复垦能恢复多大面积的生态环境？ （1）大面积恢复；（2）小面积恢复；（3）说不清楚</p> <p>9、您是否支持矿山土地复垦？ （1）支持；（2）不支持；（3）说不清楚</p> <p>10、您觉得当地矿山复垦为什么方向比较好？ （1）草地；（2）林地；（3）其它</p>						

（二）项目实施阶段公众参与

（1）公众参与方式

项目实施过程中公众参与是至关重要的，项目建设单位组织当地人员进行土

地复垦的施工，施工期间可能会出现平整、回填、客土、植被恢复等问题，因此采用公众进入监理小组方式进行公众参与活动，主要是通过组织当地环境部门代表和专家、林业部门代表和专家、自然资源部门、岫岩满族自治县竹源石业有限公司及当地农户代表组成施工监理小组。

#### ——按季度公告工程进度和工程内容

施工人员按季度向公众公告工程的进度和工程内容，并且公告期限不能少于10日，保证监理小组人员和广大群众能够及时了解施工进度情况和工程内容，为定期现场监督检查做准备。

#### ——对公众意见的采纳结果及时公告

监理小组定期对土地复垦工程进行检查，对比土地复垦报告，看是否按照报告中复垦标准进行施工，并对不符合当地的复垦措施提出改正意见。公众向监理方和业主反映工程中意见及采纳的情况也及时公告。

### (2) 公众参与结论和意义

采用各部门代表专家和当地农民监督方式符合土地复垦施工期间公众参与调查的实际，土地复垦施工期间能够切实做到实事求是的施工工艺和施工方法，组织当地人员进行土地复垦施工，环境部门的监督解决了施工期间造成的环境问题，实施具体的、行之有效的举措，强调环保达标、环保负责的理念，提高了施工的环境质量；主管部门、岫岩满族自治县竹源石业有限公司和当地村民代表的参与与对施工期间的非法占地具有有效的抑制作用；通过当地村民对复垦区域的了解情况和当地植被的生产种植情况的熟悉以及当地林业部门专家的现场指导，对植被的种植方式起到很大的指导意义。

### (三) 项目竣工验收阶段公众参与

(1) 项目竣工验收阶段公众的参与公众主要是组织当地自然资源部门代表、林业部门代表和当地住户代表组成验收小组，将公众参与机制引入生产项目竣工验收工作中。并且提高土地复垦建设单位的建设施工人员在土地复垦项目中参与积极性。

#### (2) 公众参与验收小组

在验收过程中代表与验收小组一同查看现场、了解开采生产工艺及破坏土地复垦措施落实情况，听取项目建设单位关于项目土地复垦情况及复垦标准要求介

绍和市县关于该项目验收监测结果报告，同时提出自己的意见和建议。

### （3）施工信息向公众公开

对于完工的工程建设单位、承担工程项目和投入资金均向公众公开。复垦工程施工期间，按照分组分区复垦，对各复垦区域承担施工任务的单位、复垦的工程项目和复垦资金进行公开，这样广大公众可以对各复垦区土地复垦效果评出优劣，对于工程质量好，进度快的施工单位，下期复垦任务中优先考虑。

## 第九章 结论与建议

### 一、土地权属调整

岫岩满族自治县竹源石业有限公司土地权属归辽宁省岫岩满族自治县龙潭镇张家堡村集体所有，复垦后，土地产权仍归辽宁省岫岩满族自治县龙潭镇张家堡村集体所有，不涉及土地权属调整问题。

### 二、结论

本次矿山地质环境保护与土地复垦方案按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）的要求，对岫岩满族自治县竹源石业有限公司的基础资料进行了收集，对矿山开发利用方案作了认真研究分析，对矿山地质环境问题进行了全面详细调查，结论如下：

1、该矿地质环境条件复杂程度分级中等，矿山生产建设规模评估分级中型，矿区重要程度级别为较重要区，依据 DZ/T 0223-2011 附录 A “矿山地质环境影响评估分级表”（表 A.1），确定矿区矿山地质环境影响评估精度级别为**二级**。

2、现状条件下矿区内地质灾害影响程度**较轻**；采矿活动对地下含水层的影响程度**较轻**；对地形地貌景观的影响程度**较严重**；矿山开采对现有土地资源的影响和破坏程度**严重**（7.2498hm<sup>2</sup>）。依据 DZ / T0223—2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E，现状条件下矿山开采对矿山地质环境的影响程度分级为**严重**。

3、未来矿业活动有引发、加剧和遭受崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害的可能性，其发生的可能性较大，地质灾害影响程度**较严重**，未来矿业活动预计对地下含水层的影响程度**较轻**；未来矿业活动预计对地形地貌景观的影响和破坏**严重**；未来矿业活动预计对土地资源的影响和破坏程度**严重**（23.1638hm<sup>2</sup>），综合判定未来矿业活动对矿山地质环境的影响程度为**严重**。

4、本方案确定岫岩满族自治县竹源石业有限公司复垦区面积 23.1638hm<sup>2</sup>，复垦责任范围面积 23.1638hm<sup>2</sup>，实际复垦面积为 20.2196hm<sup>2</sup>，复垦率为 87.29%。

5、矿山地质环境治理与土地复垦工程主要包括拉设铁丝网、树立警示牌、

修砌浆砌石挡土墙、排水沟，矿山地质环境监测工程，表土剥离、场地平整、客土工程、植被生态恢复等。通过该方案的实施可以最大限度地保护矿山地质环境，避免矿山地质灾害发生，并取得较好的社会、经济、环境效益。

经估算，岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）方案服务期（33年）矿山地质环境恢复治理工程静态投资 44.5983 万元，动态投资 52.1143 万元。

经估算，岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）方案服务期（33年）土地复垦工程静态投资 55.9056 万元，动态投资 99.5606 万元。

### 三、建议

1、矿山建设及开采过程中存在引发加剧、遭受地质灾害的可能性和危险性。矿山法人及全体职工一定要对地质灾害的危险性和危害性有足够的、清醒的认识，灾害意识要时时在心，查之入微，不能有丝毫的麻痹大意。要建立地质灾害预警机制，同时应加强与地震、气象、水利等部门的联系，以便及时收到自然灾害预报，采取防范措施，防止重大地质灾害发生。

2、矿山应严格按照《矿产资源开发利用方案》进行开采，变更采矿方案须经原设计单位或具资质设计单位论证后方可实行。

3、矿山采矿权人和管理者要提高保护地质环境、生态环境的自觉性，认真遵守《地质灾害防治条例》、《辽宁省地质环境保护条例》，提高对地质灾害的识别能力，针对可能发生的地质灾害，编制具体可行的防灾预案，提高临灾抗御能力。矿山开采过程中，一定要把地质环境保护列入重要议事日程，尽量减少矿业活动的范围和强度，使环境得到保护和改善，人类和环境和谐相处，社会经济可持续发展。

4、按照“谁开发谁保护、谁破坏谁治理”的原则，矿山应按照本方案要求做好矿山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。同时，考虑到本方案服务期限为（33年），所以矿山应每隔5年对本方案进行修编。

5、矿山应根据辽自然资规〔2018〕1号《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》中的要求，每年11月30日前完成本年度的矿山地质环境恢复治理基金计提工作。

中华人民共和国  
采 矿 许 可 证

(副本)

证号: C2103232016077130142533

采矿权人: 岫岩满族自治县竹源石业有限公司  
地 址: 岫岩满族自治县龙潭镇张家堡村  
矿山名称: 岫岩满族自治县竹源石业有限公司  
经济类型: 有限责任公司  
开采矿种: 建筑用花岗岩  
开采方式: 露天开采  
生产规模: 8.00万立方米/年  
矿区面积: 0.1452平方公里  
有效期限: 伍年 自 2016年7月11日 至 2021年7月11日

发 证 机 关  
(采矿登记专用章)

二〇一六年 七月 十日

中华人民共和国国土资源部印制

矿区范围拐点坐标: (1980西安坐标系)

点号 X坐标 Y坐标

1. 4444123.0000, 41517747.0000  
2. 4444185.0000, 41517910.0000  
3. 4444325.0000, 41517910.0000  
4. 4444675.0000, 41517830.0000  
5. 4444665.0000, 41517553.0000  
6. 4444293.0000, 41517608.0000  
标高: 从365.0000米至240.0000米



开采深度:

由365米至240米标高 共有6个拐点

岫岩满族自治县竹源石业有限公司  
(建筑用花岗岩) 矿产资源开发利用方案

审查意见书

鞍自资鞍矿院(方案)审字(2021)003号

鞍钢集团矿业设计研究院有限公司

二〇二一年六月二十一日



编制单位：鞍钢矿山附企设计研究所

单位负责人：徐锦

方案主编人：陈峰

编制完成日期：2021年03月

申报单位：岫岩满族自治县竹源石业有限公司

单位负责人：王金福

单位联系人：王金福

申报日期：2021年06月18日

审查单位：鞍钢集团矿业设计研究院有限公司

单位负责人：刘晓明

审查形式：函审

评审专家：高战敏 杨永革 牛文杰

主审暨组长：高战敏

审查日期：2021年06月18日—06月21日

开采矿种：建筑用花岗岩；

开采方式：露天开采；

生产规模：8万 m<sup>3</sup>/a；

矿区面积：0.1452km<sup>2</sup>；

开采深度：由 365 米至 240 米标高；

发证机关：岫岩满族自治县国土资源局；

有效期限：自 2016 年 7 月 11 日至 2021 年 7 月 11 日。

矿区范围由 6 个拐点界定，各拐点直角坐标见表 1。

表 1 矿区范围拐点坐标表

拐点 编号	1980 西安坐标系		2000 国家大地坐标系	
	X	Y	X	Y
1	4444123	41517747	4444115.0499	41517865.8100
2	4444185	41517910	4444177.0489	41518028.8095
3	4444325	41517910	4444317.0488	41518028.8093
4	4444675	41517830	4444667.0465	41517948.8085
5	4444665	41517553	4444657.0467	41517671.8086
6	4444293	41517608	4444285.0479	41517726.8097
矿区面积 0.1452km <sup>2</sup> ，开采深度 365m~240m				

矿山始建于 2016 年 7 月 11 日，开采矿种为建筑用花岗岩，开采方式为露天开采，设计生产能力 8 万立方米/年。二十世纪七、八十年代左右，在该区的北部和南部形成 2 个采场，CK1 和 CK2。CK1 采场，东西长约 260m 左右，南北宽 160m 左右；CK2 采场，东西长约 190m 左右，南北宽 90m 左右。2020 年度矿山在矿区北部 CK1 采场开采花岗岩矿，采场最低标高 304.84m。

矿山矿区范围内无基本农田；300m 范围内无村庄、河流；500m 范围内无电力设施、名胜古迹等；1km 范围内无铁路。周边环境良好。

矿区内中细粒花岗闪长岩，在矿区内广泛出露，南北控制长度约 545m，东西控制最大宽度约 300m，出露面积 0.1452km<sup>2</sup>。矿床水文地质、工程地质和环境地质条件均属简单类型。根据岫岩满族自治县振宇石材有限公司 2013 年小规模试生产实践，本矿山的荒料率初步确定为 30%。截止至 2020 年 10 月 31 日，矿区保有建筑用花岗岩矿控制资源量 663.361 万 m<sup>3</sup>。

方案沿用露天开采方式开采矿区范围内的建筑用花岗岩矿体。设计利用矿量为 379.061 万 m<sup>3</sup>，资源利用率为 57.14%。暂未利用资源，矿量为 284.3 万 m<sup>3</sup>，属于挂帮矿量，露天转地下开采可回收。方案矿山开采规模为年产 8 万 m<sup>3</sup> 建筑用花岗岩原矿，矿山服务年限为 47.3 年。

方案矿山开拓运输方式为公路开拓-汽车运输。台阶高度 10m，最终台阶坡面角 65°，安全平台宽度 4m，清扫平台宽度 6m，每隔两个安全平台设一个清扫平台，最小底宽 20m，道路限坡 8~10%，缓和坡段长 30~50m。露天采场，上口 560m×290m，下口 480m×170m，露天底标高 240m，边坡最大垂高 125m，境界内矿石量 379.061 万 m<sup>3</sup>，岩石量 170.58 万 m<sup>3</sup>，平均剥采比 0.45m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>。采矿方法为纵采，即沿矿体走向掘沟、向两侧扩帮的采矿方法。主要生产设备 19 台/套。穿孔设备选用 D80

潜孔钻机，爆破警戒距离为 300m，大块采用液压碎石机二破；装载采用 1m<sup>3</sup> 液压挖掘机，运输采用 20t 级自卸汽车。矿石损失率为 3%，废石混入率为 3%。岩土处置，汽车排土工艺；表土集中堆放在露天采场西北侧的排土场；岩石外销，为了方便生产，方案在露天采场西南侧建设一个临时排土场。露天采场，为山坡露天，自流排水。

## 二、审查意见

### (一) 编写单位资格

申报单位委托鞍钢矿山附企设计研究所编制完成方案。编制单位营业执照有效，具有冶金行业乙级设计资质证书，具备方案编制设计能力。编制单位提交方案内容全面、清楚，附图和附件齐全。

### (二) 矿区范围及资源储量

#### 1. 矿区范围

方案设计确定的矿区范围同现有矿区范围，资源储量估算范围属矿区范围的界内估算。

#### 2. 资源储量

矿山资源储量规模为小型。方案设计依据的《详查报告》和（2020 年度）《年度报告》均经过评审备案。截止至 2020 年 10 月 31 日，矿区保有建筑用花岗岩矿控制资源量 663.361 万 m<sup>3</sup>。本次设计的设计利用资源量为 379.061 万 m<sup>3</sup>，资源利用率为 57.14%。方案暂未利用资源量 284.3 万 m<sup>3</sup>，属于挂帮矿量，露天转地下开采可回收。资源储量开发利用比较充分，

符合矿情。

### **(三) 矿山建设规模**

方案开采规模为矿石 8 万 m<sup>3</sup>/年，矿山服务年限 47.3 年（不含基建期）。符合矿产资源规划及相关政策要求。

### **(四) 开采方案**

根据矿体的规模、形态、产状、水工环等开采技术条件，方案沿用露天方式开采区内建筑用花岗岩矿体。公路开拓，汽车运输，纵采采矿方法，自流排水。开采回采率为 97%，满足相关行业绿色矿山建设规范的相关规定，开采设计符合矿情，技术可行，设计合理。

### **(五) 产品方案**

方案产品方案为建筑用花岗岩原矿，矿山开发建设具有一定的经济效益和社会效益。

### **(六) 环境保护及矿山安全**

方案论述了开采有关环境保护、土地复垦、水土保持、地质灾害、矿山安全等主要内容。按照现行有关规定，另行审批。

## **三、审查结论**

方案经初审、复审，业已修改补充完善，专家组一致认为已达到相关审查要求，同意《岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）矿产资源开发利用方案》：审查通过。

附件：审查专家名单。

附件

岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）矿产资源开发利用方案

## 审查专家名单

序号	姓名	成员	专业	职称	工作单位	签名
1	高战敏	组长	采矿	高级工程师	鞍钢集团矿业设计研究院有限公司	高战敏
2	杨永革	组员	地质	高级工程师	鞍钢集团矿业有限公司	杨永革
3	牛文杰	组员	采矿	高级工程师	鞍钢集团矿业设计研究院有限公司	牛文杰

# 委 托 书

委托方愿将《岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）矿山地质环境保护与土地复垦方案》委托给辽宁宏成测绘集团有限公司进行编制，经双方协商，达成如下协议：

## 一、委托方责任

1、委托方负责提供本矿山现有的《辽宁省岫岩满族自治县龙潭镇张家堡建筑用花岗岩矿详查报告》、《岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）矿产资源开发利用方案》及上述报告经相关部门批准通过后附的审查意见。

2、委托方对被委托方野外调查提供便利条件。

3、委托方负责编制和审查相关费用。

4、委托方对上述资料的真实性负责。

## 二、被委托方责任

1、被委托方根据委托方提供的资料和现场调查，根据国家和省市相关文件及中华人民共和国国土资源部 2016 年 12 月《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的要求编制《岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

2、编制的该矿《矿山地质环境保护与土地复垦方案》达到审查通过。

3、向委托方提供方案文本一式四份。

委托方：岫岩满族自治县竹源石业有限公司

法人代表：

被委托方：辽宁宏成测绘集团有限公司

代 表：

2021 年 6 月

## 缴纳矿山地质环境治理恢复基金承诺书

矿山名称：岫岩满族自治县竹源石业有限公司

地址：岫岩满族自治县龙潭镇张家堡村

有效年限：47.3年

开采矿种：建筑用花岗岩

开采方式：露天开采

矿区面积：0.1452km<sup>2</sup>

遵照《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）、《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》（国发〔2017〕29号）、《关于做好辽宁省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案审查及有关工作的通知》（辽国土资发【2016】13号）、《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》（辽自然资规〔2018〕1号）等有关文件的规定，本采矿权人为切实保护矿山地质环境，做好矿山地质环境恢复治理及土地复垦工作，做出如下承诺：

1、在采矿过程中，严格实行边开采边治理，提取的基金按规定范围安排使用，不得挤占、挪用；计提基金不满足矿山地质环境治理恢复实际支出的，超出部分按矿山企业正常成本费用渠道列支。

2、依法转让的采矿权，矿山地质环境治理恢复责任一并转移，在采矿权出让文件中明确缴纳基金的数额，并继续按照本办法提取与管理使用基金。

3、建立矿山地质环境治理恢复基金管理制度，明确基金提取和使用的程序、职责及权限，按规定提取和使用基金。

4、单设矿山地质环境治理恢复专项会计科目，加强矿山地质环境治理恢复基金管理，编制年度基金提取和使用计划，纳入矿山企业财务预算。

5、将基金优先用于满足各级自然资源行政主管部门、财政主管部门提出的整改措施或者达到矿山地质环境治理恢复标准所需的支出。

采矿权人：岫岩满族自治县竹源石业有限公司

2021年7月

本承诺书一式四份，采矿权人、采矿许可行等级机关和受委托机关和环保部门各存一份。

# 编制单位承诺书

我单位受岫岩满族自治县竹源石业有限公司委托，根据有关规定，编制了《岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）矿山地质环境保护与土地复垦方案》，特此承诺：下列提交资料真实、客观，无伪造、编造、变造、篡改等虚假内容。

1、该报告所依托的《地质详查报告》、《开发利用方案》均经过评审备案；

2、收集的数据资料均已矿山现状及生产实践为依据；

3、《岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）矿山地质环境保护与土地复垦方案》方案（包括附图、附表、附件）的内容及基础表，真实、客观，无伪造、编造、变造、篡改等虚假内容；

4、自愿承担由上述送审资料失实产生的后果。



报告编制单位：辽宁宏成测绘集团有限公司

2021年7月

## 采矿权人矿山地质环境治理恢复与土地复垦承诺书

矿山名称：岫岩满族自治县竹源石业有限公司

建设性质：生产矿山；

开采矿种：建筑用花岗岩

开采方式：露天开采

矿区面积：0.1452km<sup>2</sup>

遵照国土资规[2016]21号《关于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》和附件《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》、《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》，本采矿权人承担如下承诺：

1、在依法批准的矿区范围内，严格按照《矿产资源开发利用方案》进行开采，并针对本矿山实际采取有效措施，保护矿产资源，减轻对矿山地质环境的破坏程度。

2、按时、足额缴存地质环境治理恢复基金。

3、在矿山停办、关闭前，完成矿山地质环境治理恢复与土地复垦工程，并验收合格。

采矿权人：岫岩满族自治县竹源石业有限公司



2021年7月

## 土地所有权人对本复垦方案的意见

岫岩满族自治县竹源石业有限公司未来开采预计损毁土地面积22.4474hm<sup>2</sup>，预测对土地造成的损毁方式为挖损、压占。预测损毁的土地类型均为有林地。

土地权属为岫岩满族自治县龙潭镇张家堡村。

矿山闭坑后将对损毁的土地全面复垦，复垦责任范围面积为22.4474hm<sup>2</sup>，除露天采坑边坡高陡不能复垦外，实际复垦面积为19.5534hm<sup>2</sup>，复垦率为87.11%。复垦方向为有林地。

经过征求我村（岫岩满族自治县龙潭镇张家堡村）村民的意见，我村同意《岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制的相关内容，并愿意配合完成相应环境治理和土地复垦工作。

岫岩满族自治县龙潭镇张家堡村



2021年7月

## 土地使用权人对矿山地质环境保护与土地复垦方案的意见

岫岩满族自治县竹源石业有限公司委托辽宁宏成测绘集团有限公司编制《岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）矿山地质环境保护与土地复垦方案》，在编制过程中与受委托方充分交换意见，为矿山地质环境保护与土地复垦方案的切实性和可行性奠定了基础。

报告中提出的矿山地质环境保护与土地复垦的面积，年度工作计划，工程经费预算总金额及矿山环境治理基金提取计划，我方无异议，并愿意遵照方案落实矿山地质环境保护与土地复垦工作，承担相应的责任和义务，最终实现矿山地质环境保护与土地复垦的目的。

岫岩满族自治县竹源石业有限公司

2021年7月10日



编号：2021002

## 矿山地质环境治理恢复验收合格说明

岫岩满族自治县竹源石业有限公司：

根据《中共辽宁省委 辽宁省人民政府关于深入贯彻落实新发展理念全面实施非煤矿山综合治理的意见》（辽委发〔2018〕49号）规定，经岫岩满族自治县竹源石业有限公司申请，我局组织专家组对岫岩满族自治县竹源石业有限公司（花岗岩）地质环境保护与恢复治理工程实地踏勘核查。依据专家勘验意见，你矿矿山地质环境保护和综合治理恢复达到规定标准，同意通过验收。

岫岩满族自治县自然资源局

2021年6月16日



矿山地质环境现状调查表

矿山 基本 概况	企业名称	岫岩满族自治县竹源石业有限公司			通讯地址	鞍山市（州）岫岩县龙潭镇（乡）张家堡村			邮编	114323	法人代表	王金福					
	电 话	-	传真	-	坐标	经度：123° 12' 29" 纬度：40° 08' 02"			矿类	非金属	矿种	建筑用花岗岩					
	企业规模	中型			设计生产能力/10 <sup>4</sup> t/m <sup>3</sup>	8 万 m <sup>3</sup> /a	设计服务年限	47.3	开采深度/m	365m 至 240m							
	经济类型	有限责任公司															
	矿山面积/km <sup>2</sup>	0.1452km <sup>2</sup>			实际生产能力/10 <sup>4</sup> t/a	-	已服务年限	0									
	建矿时间	2016 年			生产现状	生产	采空区面积/m <sup>2</sup>	-									
采矿方式					露天开采	开采层位	三叠纪三股流超单元马家堡子单元										
采矿 占用 破坏 土地	露天采场			表土堆放场			固体废弃物堆			地面塌陷		总计	已治理面积/m <sup>2</sup>				
	数量/个	面积/m <sup>2</sup>		数量/个	面积/m <sup>2</sup>		数量/个	面积/m <sup>2</sup>		数量/个	面积/m <sup>2</sup>			面积/m <sup>2</sup>			
	3	39072		0	0		1	1690		0	0			40762	18489		
	占用土地情况/m <sup>2</sup>			占用土地情况/m <sup>2</sup>			占用土地情况/m <sup>2</sup>			破坏土地情况/m <sup>2</sup>							
	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
		其它耕地	0			其它耕地	0			其它耕地	0			其它耕地	0		0
		小计/m <sup>2</sup>	0			小计/m <sup>2</sup>	0			小计/m <sup>2</sup>	0			小计/m <sup>2</sup>	0		0
	林地	39072		0	0		林地	1690		林地	0		40762	18489			
	其它土地	0		0	0		其它土地	0		其它土地	0		0	0			
	合计/m <sup>2</sup>	39072		0	0		合计/m <sup>2</sup>	1690		合计/m <sup>2</sup>	0		40762	18489			
采矿固 体废弃 物排放	类型			年排放量/10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>			年综合利用量/10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>			累积积存量/10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>		主要利用方式					
	废石（土）			0			0			0		0					
	煤矸石			0			0			0		0					
	合计			0			0			0		0					

**《岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）  
矿山地质环境保护与土地复垦方案》  
评审意见**

2021年8月29日，岫岩满族自治县自然资源局在岫岩组织召开专家评审会，对辽宁宏成测绘集团有限公司编制的《岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）进行了评审，专家组踏勘了现场，听取了申请人的汇报，审阅了报告和相关附件，经质询和讨论，形成如下评审意见：

1、《方案》编写格式符合《辽宁省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求（试行）》提纲的要求。

2、编制依据比较充分，评估区范围确定合理，评估影响级别划分准确。

3、该矿山为已建矿山，矿山为办理采矿权编制了《方案》，文本中矿山基本情况及介绍符合要求。

4、矿山环境影响与土地损毁评估基本合理。

5、矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析基本合理。

6、矿山地质环境治理与土地复垦工程措施基本合理。

7、工程部署可行，经费估算和进度安排基本合理，保障措施基本完善，公众参与过程完整。

8、报告的附表、附图及附件齐整、规范。

9、修改建议:

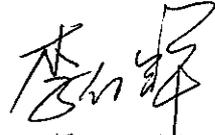
(1) 补充完善含水层评估的相关内容;

(2) 治理工程年度部署应进行一步细化,各平台治理区域需明确治理年份;

(3) 调整部分工程单价。

综上,《方案》编制符合《辽宁省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求(试行)》的要求,编制单位已按专家提出的修改意见进行了补充、完善,专家组一致意见,通过评审。

附件:专家名单。

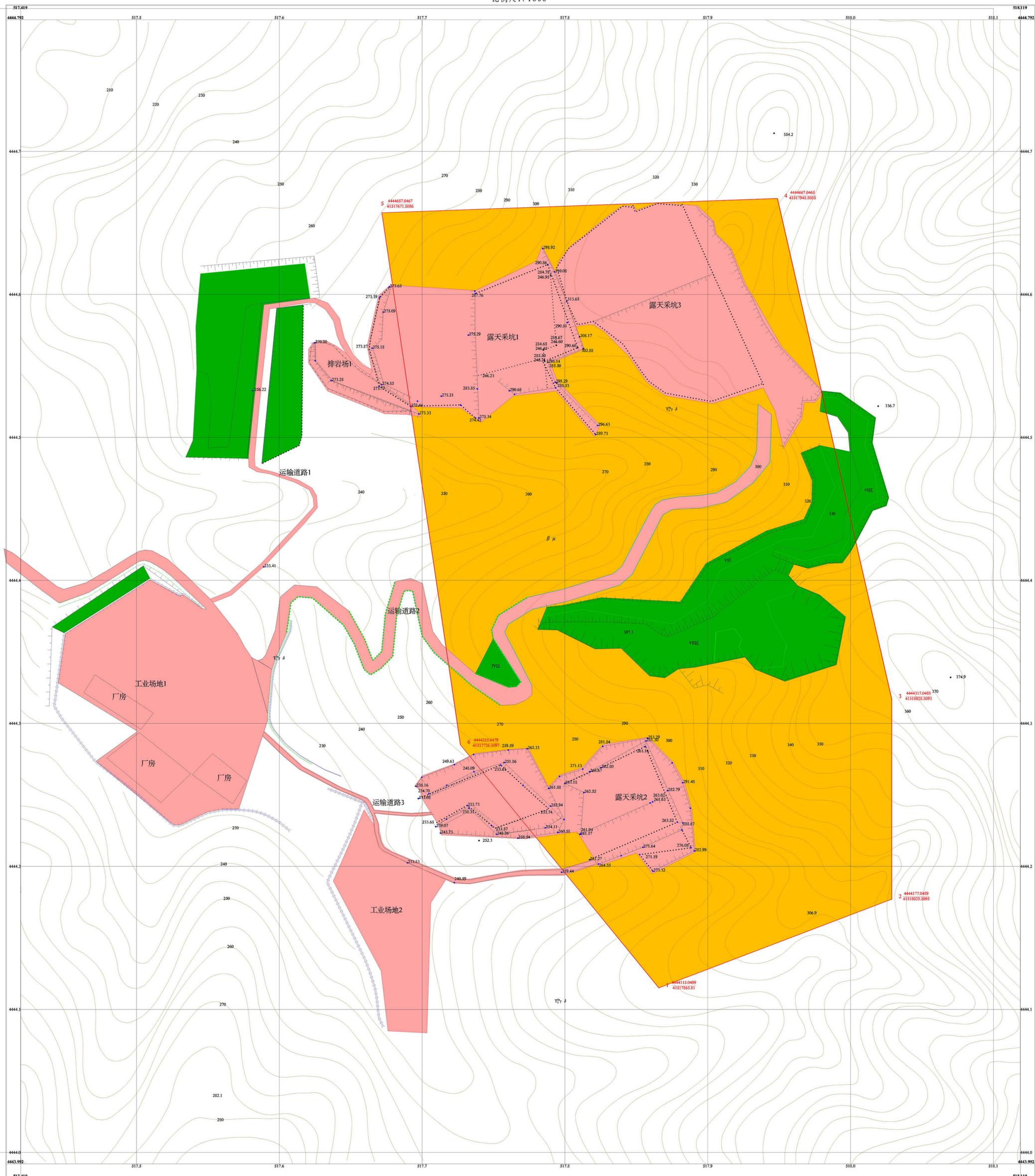
主审专家:   
2021年8月29日

岫岩满族自治县竹源石业有限公司（建筑用花岗岩）矿山地质环境保护与土地复垦方案评审专家组名单

	姓名	工作单位	职称/职务	专业	电话	签名
组长	李仁锋	辽冶地勘院有限公司	教授级高工	水工环	13704229242	李仁锋
组员	杨永革	鞍钢集团规划部	高级工程师	地质	13898051640	杨永革
	索赞	辽冶地勘院有限公司	教授级高工	土地	13898022119	索赞
	孙忠诚	鞍山林业推广站	教授级高工	林业	13942214019	孙忠诚
	张晓东	辽宁博众造价公司	注册造价师	造价	13342116658	张晓东

# 岫岩满族自治县竹源石业有限公司(建筑用花岗岩) 矿山地质环境问题现状图

比例尺 1:1000



## 图例

- 中细粒花岗岩
- 辉绿岩
- 以往形成采坑
- 矿区道路
- 测点位置及高程
- 矿界范围
- 以往植被恢复区
- 已修道路
- 已修道路
- 已修排水沟
- 矿山地质环境影响较区
- 矿山地质环境影响严重区

矿山地质环境问题	位置	规模/破坏程度	影响程度	影响程度分区	面积 (hm <sup>2</sup> )
地质灾害	崩塌	露天采坑边坡	小	较轻	7.2493
	滑坡	排岩场边坡	小	较轻	
含水层破坏	矿区及周边	小	较轻		
地形地貌	露天采坑	较大	较严重		
景观影响	工业场地	较大	较严重		
	排岩场	较小	较轻		
土地资源破坏	运输道路	较小	较轻		
	各破坏区域	大	严重		
采矿活动未影响区域, 无地质环境问题	矿区内未被破坏区域	无	较轻	较轻区	11.8454

拐点号	2000国家大地坐标系		开采深度 (m)
	x	y	
1	444415.0499	41517614.2310	开采标高: 363m~240m
2	444417.0489	41518028.8095	
3	444417.0488	41518028.8093	
4	444467.0465	41517945.8055	
5	444467.0467	41517671.8096	
6	444425.0479	41517726.8097	
矿区面积: 0.1452km <sup>2</sup>			

辽宁宏成测绘集团有限公司			
岫岩满族自治县竹源石业有限公司(建筑用花岗岩) 矿山地质环境问题现状图			
编制	穆刚	顺序号	1
审核	吴兆星	图号	1
电脑制图	李明	比例尺	1:1000
总工程师	吴兆星	制图日期	2021年7月
单位负责人	孙颖	资料来源	修编

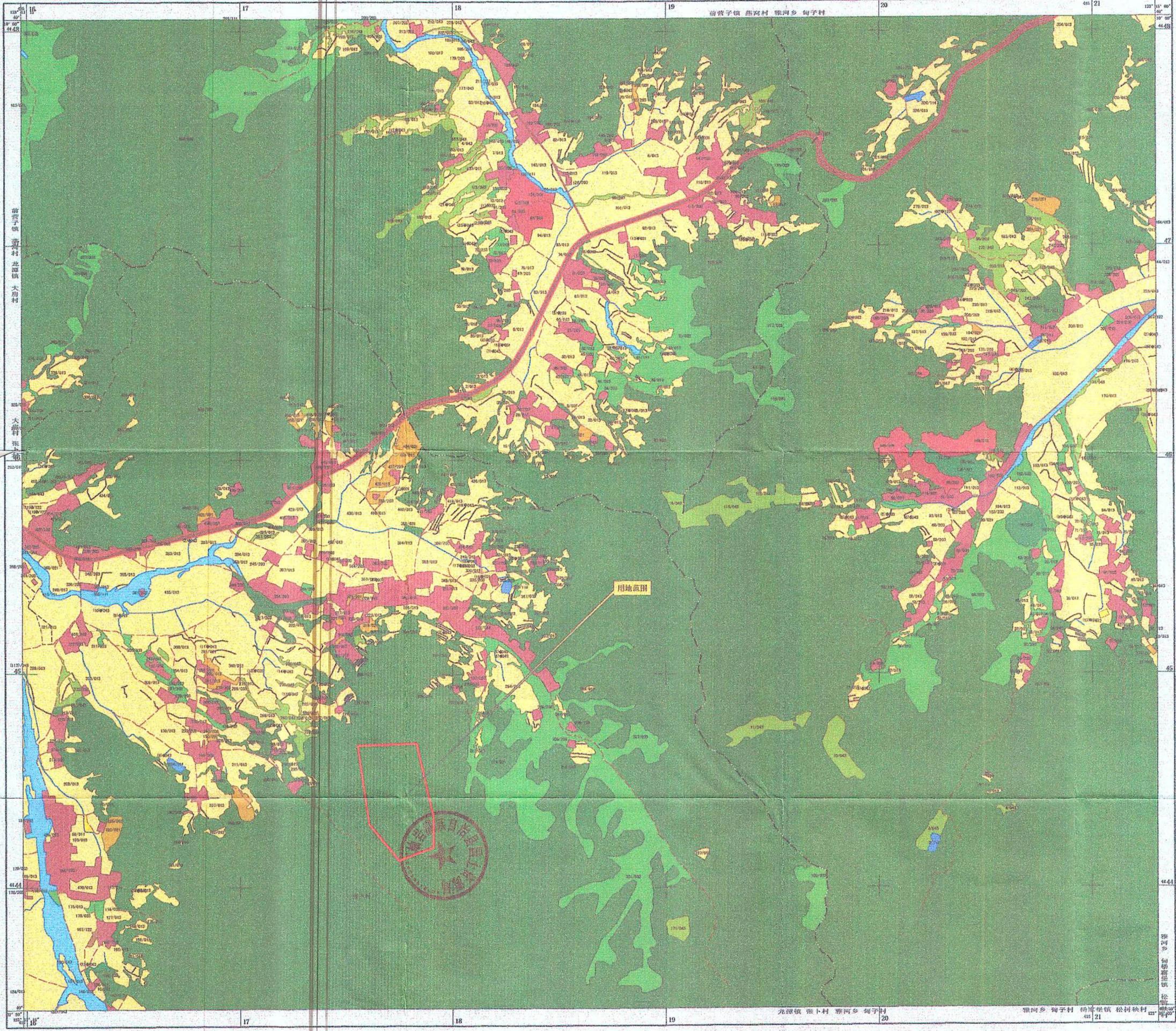
(2000国家坐标系, 1985国家高程基准)

# 土地利用现状分幅图

K51 G 093052

秘密★长期

K51G093051	K51G093052	K51G093053
K51G093051		K51G093053
K51G093051	K51G093052	K51G093053



- 010 基本农田
- 011 水田
- 012 水浇地
- 013 旱地
- 021 果园
- 022 茶园
- 023 其他园地
- 030 有林地
- 031 林竹
- 032 灌木林地
- 033 其他林地
- 040 基本农田
- 041 天然牧草
- 042 人工牧草
- 043 其他草地
- 050 基本农田
- 051 基本农田
- 101 铁路用地
- 102 铁路线路
- 103 公路用地
- 104 公路线路
- 105 四级
- 106 县(乡)级
- 107 农村道路
- 108 铁路专用线
- 109 机场用地
- 110 港口码头
- 111 管道运输
- 112 铁路管道
- 113 河流水面
- 114 湖泊水面
- 115 水库水面
- 116 坑塘水面

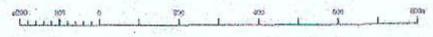
用地范围



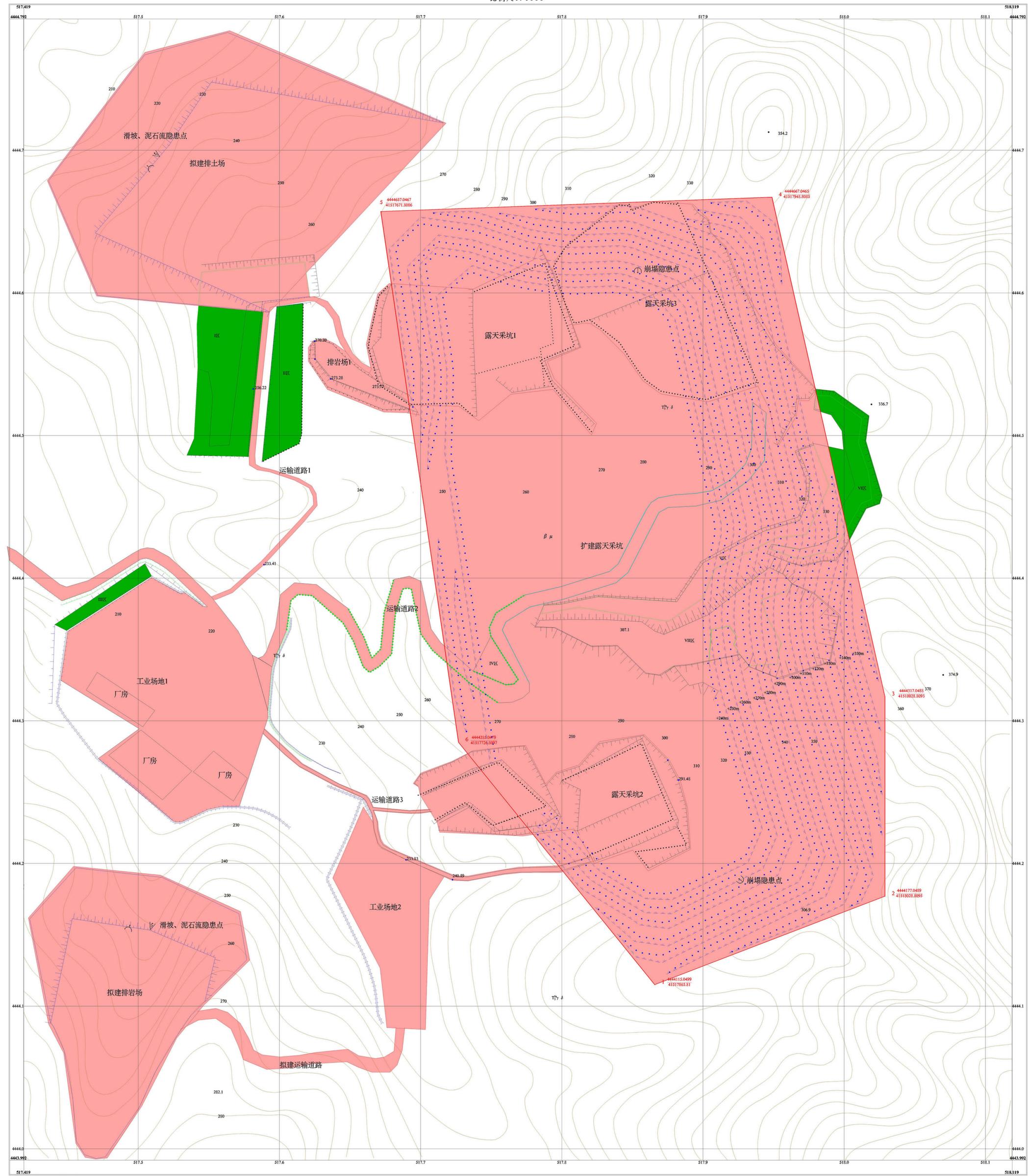
某市第二次土地调查领导小组办公室

2007年3月制图, 2007年8月审核  
 《单位》于2007年8月  
 1980西安坐标系, 1985国家高程基准  
 辽宁省第二次土地调查图式

1:10000



岫岩满族自治县竹源石业有限公司(建筑用花岗岩) 矿山地质环境问题预测图  
比例尺 1:1000



- 图例
- 中微粒花岗岩
  - 辉绿岩
  - 以往形成采场
  - 扩建的露天采场
  - 矿区道路
  - 测点位置及高程
  - 矿界范围
  - 以往植被恢复区
  - 已种植树木
  - 已修建挡土墙
  - 已修建排水沟
  - 崩塌地质灾害隐患点
  - 滑坡、泥石流地质灾害隐患点
  - 矿山地质环境影响较严重区
  - 矿山地质环境影响严重区

矿山地质环境影响预测评估表

矿山地质环境类型	地质类型	规模破坏程度	影响程度	影响程度分区	面积 (hm <sup>2</sup> )
地质灾害	崩塌	露天采坑	较大	较严重	23.1638
	滑坡	排岩场、排土场	较大	较严重	
	泥石流	排岩场、排土场	较大	较严重	
含水层破坏	矿坑及周边	露天采坑	小	较轻	1.2834
		工业场地	较大	较严重	
		排土场	较大	较严重	
		排岩场	较大	较严重	
土地资源破坏	各破坏场地	运输道路	较小	较轻	1.2834
		各破坏场地	大	严重	
采矿活动影响区域、无地质环境问题		矿区内未破坏区域	无	较轻	1.2834

矿区坐标点坐标表

测点号	2000国家大地坐标系		开采深度 (m)
	x	y	
1	444115.0459	41517614.5210	开采标高: 145m~240m
2	444117.0489	41518028.8095	
3	444117.0488	41518028.8093	
4	444467.0465	41517948.8085	
5	444467.0467	41517613.8086	
6	444428.0479	41517726.8097	

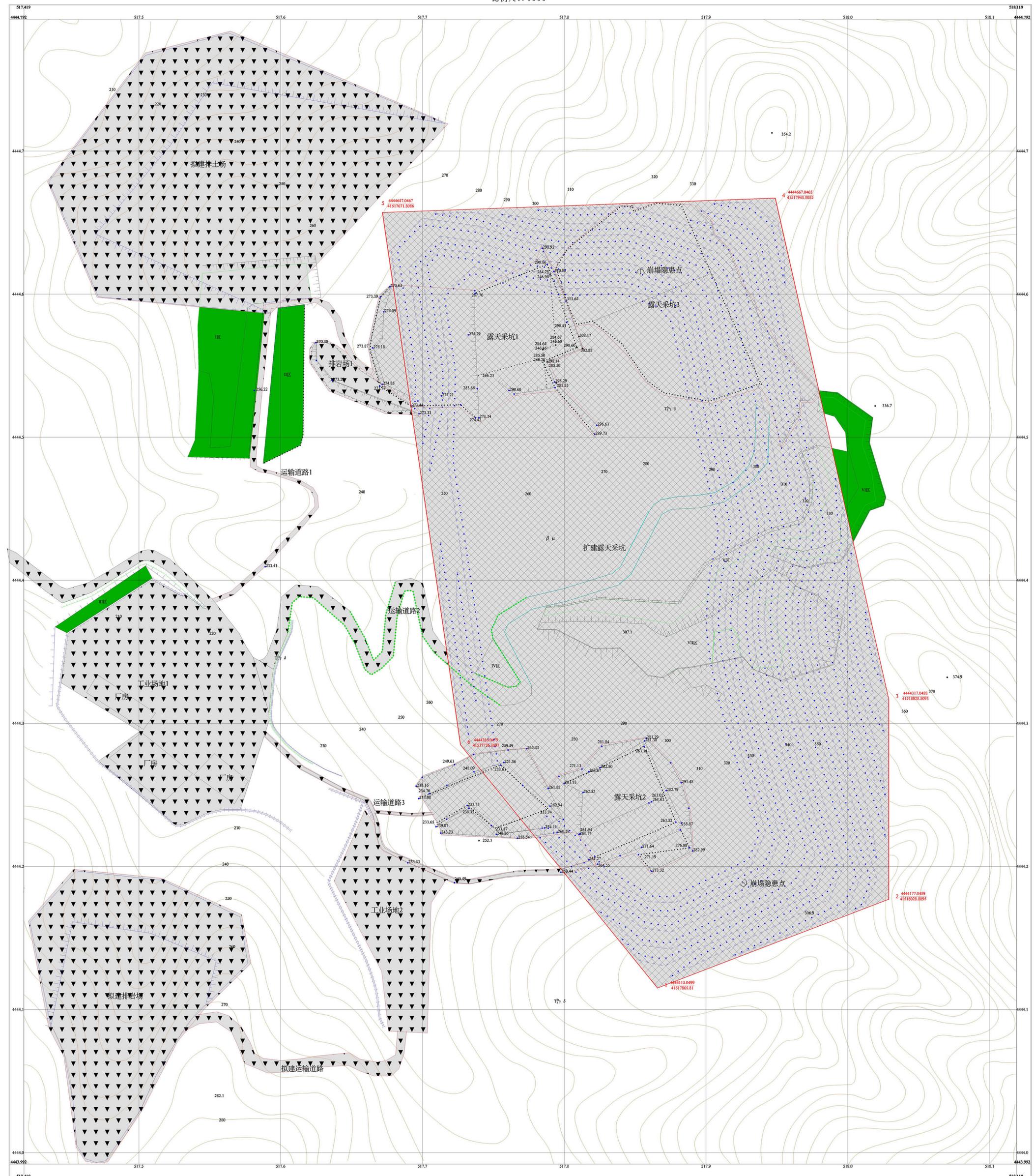
矿区面积: 0.1452km<sup>2</sup>

辽宁宏成测绘集团有限公司  
岫岩满族自治县竹源石业有限公司(建筑用花岗岩) 矿山地质环境影响预测图

拟编	穆刚	图号	1
审核	吴兆呈	图卷	3
电脑制图	李明	比例尺	1:1000
总工程师	吴兆呈	制图日期	2021年7月
单位负责人	孙颖	资料来源	修编

# 岫岩满族自治县竹源石业有限公司(建筑用花岗岩)矿区土地损毁预测图

比例尺: 1:1000



- ### 图例
- 中细粒花岗岩长管
  - 辉绿岩
  - 以往形成采场
  - 扩建的露天采场
  - 矿区道路
  - 测点位置及高程
  - 矿界范围
  - 以往植被恢复区
  - 已种植树木
  - 已修建挡土墙
  - 已修建排水沟
  - 挖损区
  - 压占区

#### 矿区破坏土地预测综合统计表

序号	破坏单元	破坏方式	破坏土地类型 (hm <sup>2</sup> )		合计
			有林地	(hm <sup>2</sup> )	
1	采坑1	挖损	1.1752	1.1752	
2	采坑2	挖损	1.1422	1.1422	
3	采坑3	挖损	1.5318	1.5318	
4	工业场地1	压占	1.7466	1.7466	
5	工业场地2	压占	0.6034	0.6034	
6	排岩场	压占	0.169	0.169	
7	运输道路1	压占	0.1266	0.1266	
8	运输道路2	压占	0.5872	0.5872	
9	运输道路3	压占	0.1028	0.1028	
现状小计			7.2498	7.2498	
10	扩建露天采坑	挖损	10.5626	10.5626	
11	新建排岩场	压占	3.347	3.347	
12	新建排岩场	压占	1.8964	1.8964	
13	新建运输道路	压占	0.108	0.108	
预测小计			15.914	15.914	
合计			23.1638	23.1638	

#### 矿区范围测点坐标表

测点号	2000国家大地坐标系		坐标系
	X	Y	
1	444115.0499	41517614.5210	西安80
2	444117.0489	41518028.8095	34.5m ~ 240m
3	444117.0488	41518028.8095	m
4	444667.0465	41517948.8085	
5	444667.0467	41517671.8086	
6	444285.0479	4151726.8097	

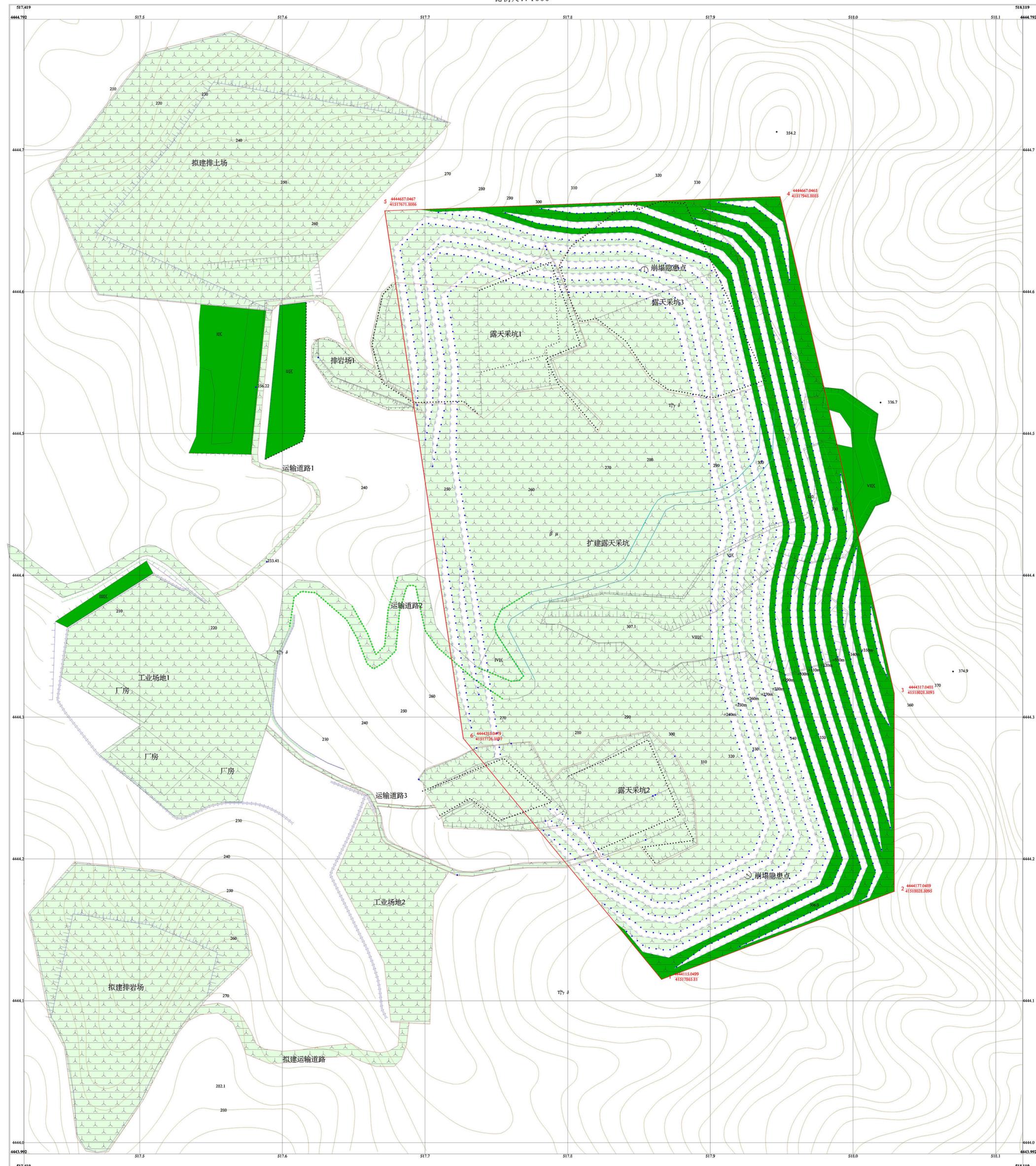
矿区面积: 0.1452km<sup>2</sup>

辽宁宏成测绘集团有限公司  
岫岩满族自治县竹源石业有限公司(建筑用花岗岩)矿区土地损毁预测图

拟编	修刚	顺序号	1
审核	吴亮呈	图号	宏成测字[2021]第001号
电脑制图	李明	比例尺	1:1000
总工程师	吴亮呈	制图日期	2021年7月
单位负责人	孙颖	资料来源	修、编

# 岫岩满族自治县竹源石业有限公司(建筑用花岗岩)矿区土地复垦规划图

比例尺 1:1000



- ### 图例
- 中细粒花岗岩内岩
  - 片麻岩
  - 以往形成采坑
  - 扩建的露天采坑
  - 矿区道路
  - 测点位置及高程
  - 矿界范围
  - 以往植被恢复区
  - 已种植林树
  - 已修建挡土墙
  - 已修建排水沟
  - 复垦为有林地
  - 方案服务期复垦为有林地

#### 土地复垦适宜性评价结果表

复垦单元	拟复垦地类	拟复垦面积 (hm <sup>2</sup> )	复垦方向	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )
露天采坑区平台	有林地	11.5758	有林地	11.5758
露天采坑区边坡	有林地	2.9442	有林地	0
工业场地	有林地	2.1570	有林地	2.1570
排岩场区	有林地	2.0654	有林地	2.0654
排土场区	有林地	1.347	有林地	1.347
运输道路区	有林地	0.8744	有林地	0.8744
合计		23.1638		20.2196

#### 矿区监测点坐标表

测点号	2000国家大地坐标系		开采深度 (m)
	x	y	
1	4444115.0499	415178614.5210	开采深度: 14.5m~24.0m
2	4444177.0499	41518028.8095	
3	4444117.0483	41518028.8095	
4	4444607.0465	41517948.8085	
5	4444607.0467	41517671.8086	
6	4444255.0479	41517726.8097	

矿区面积: 0.1452km<sup>2</sup>

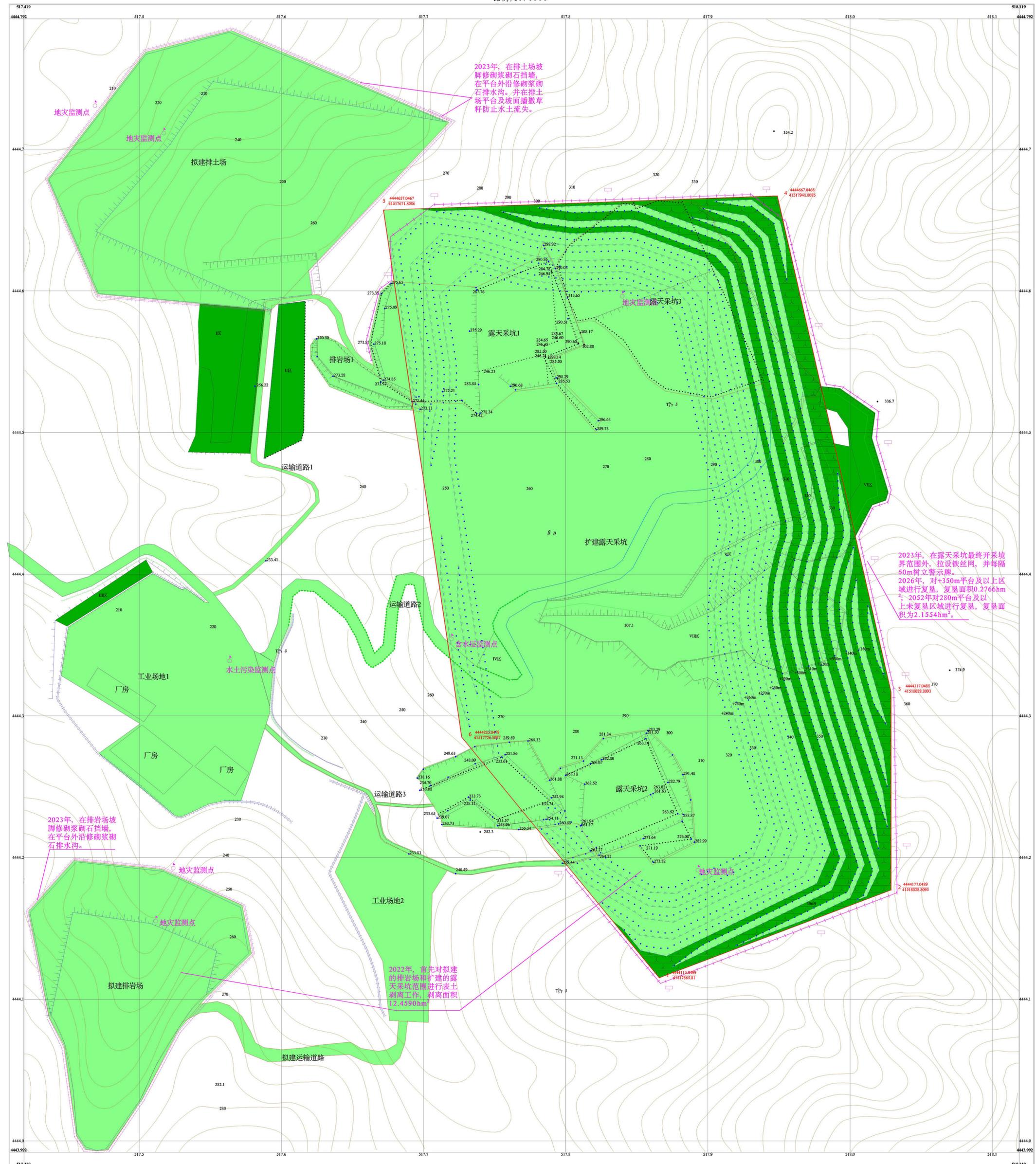
辽宁宏成测绘集团有限公司  
岫岩满族自治县竹源石业有限公司(建筑用花岗岩)矿区土地复垦规划图

编制	穆刚	序号	1
审核	吴兆星	日期	2022年7月
电脑制图	李明	比例尺	1:1000
总工程师	吴兆星	制图日期	2022年7月
单位负责人	孙颖	资料来源	整理

(2000国家坐标系, 1985国家高程基准)

# 岫岩满族自治县竹源石业有限公司(建筑用花岗岩) 矿山地质环境治理工程部署图

比例尺 1:1000



2023年,在排土场坡脚修砌浆砌石挡墙,在平台外沿修砌浆砌石排水沟。并在排土场平台及坡面播撒草籽防止水土流失。

2023年,在露天采坑最终开采境界范围外,拉设铁丝网,并每隔50m树立警示牌。  
2026年,对+350m平台及以上区域进行复垦,复垦面积0.2766hm<sup>2</sup>;  
2052年对280m平台及以上未复垦区域进行复垦,复垦面积为2.1554hm<sup>2</sup>。

2023年,在排岩场坡脚修砌浆砌石挡墙,在平台外沿修砌浆砌石排水沟。

2022年,首先对拟建的排岩场和扩建的露天采坑范围进行表土剥离,剥离面积12.4590hm<sup>2</sup>。

- ### 图例
- 中微花岗岩内长卷
  - 辉绿岩
  - 以往形成采场
  - 扩建的露天采场
  - 矿区道路
  - 测点位置及高程
  - 矿界范围
  - 以往植被恢复区
  - 已种植树种
  - 已修建排土带
  - 已修建排水沟
  - 拟修挡土墙
  - 拟修排水沟
  - 拉设铁丝网
  - 地质灾害监测点
  - 树立警示牌
  - 矿山地质环境重点防治区
  - 方案服务期(33年)复垦区域

拐点号	X	Y	开采阶段
1	444115.0459	41517614.5210	开采阶段: 16.5m~240m
2	444117.0489	41518028.8095	
3	444117.0488	41518028.8093	
4	444467.0465	41517948.8085	
5	444467.0467	41517613.8086	
6	4444215.0479	41517726.8097	

阶段	治理复垦年度	治理复垦位置	主要工程措施	主要工程量
第一阶段	2021年	复垦区	撒播、播种、覆石层	点·次 12
			含水层	点·次 1
			水土环境	点·次 1
	2022年	复垦区	撒播、播种、覆石层	点·次 24
			含水层	点·次 2
			水土环境	点·次 1
	2023年	复垦区	露天采坑最终开采范围	铁丝网 m 1110
			拟修排岩场	警示牌 块 22
			拟修排土场	挡土墙 m <sup>2</sup> 1503
		复垦区	拟修排水沟	m <sup>2</sup> 150
			草籽	Kg 201
			撒播、播种、覆石层	点·次 24
2024年	复垦区	撒播、播种、覆石层	点·次 24	
		含水层	点·次 2	
		水土环境	点·次 1	
2025年	复垦区	撒播、播种、覆石层	点·次 24	
		含水层	点·次 2	
		水土环境	点·次 1	
2026年	复垦区	+350m采坑平台、边坡	撒播、播种、覆石层 点·次 24	
		水土环境	点·次 2	
		平整工程	m <sup>2</sup> 553	
	复垦区	平整工程	m <sup>2</sup> 1383	
		覆土工程	m <sup>2</sup> 140	
		削坡	株 1229	
第二阶段	2027年-2054年	复垦区	+280m以上未复垦平台、边坡	撒播、播种、覆石层 点·次 24
			水土环境	点·次 2
			平整工程	m <sup>2</sup> 411
		复垦区	平整工程	m <sup>2</sup> 10777
			覆土工程	m <sup>2</sup> 1086
			削坡	株 9580
	2055年-2067年	复垦区	平整工程	株 6542
			管护	km <sup>2</sup> 2.432
			撒播、播种、覆石层	点·次 24
		复垦区	含水层	点·次 2
			水土环境	点·次 1
			平整工程	m <sup>2</sup> 8025
第三阶段	2068年-2070年	复垦区	+250m标高以上平台、边坡	撒播、播种、覆石层 点·次 24
			水土环境	点·次 2
			平整工程	m <sup>2</sup> 12562
	复垦区	平整工程	株 11866	
		三对地梯	株 2120	
		管护	km <sup>2</sup> 2.5124	
第四阶段	2068年-2070年	复垦区	露天采坑区	平整工程 m <sup>2</sup> 22108
			排岩场区	覆土工程 m <sup>2</sup> 29641
			排土场区	覆土工程 m <sup>2</sup> 7699
			工业场地区	削坡 株 67891
			运输道路区	三对地梯 株 6078
			管护	km <sup>2</sup> 15.2752

辽宁宏成测绘集团有限公司  
岫岩满族自治县竹源石业有限公司(建筑用花岗岩) 矿山地质环境治理工程部署图

编制: 穆刚 顺序号: 6  
审核: 吴兆呈 图号: 6  
电脑制图: 李明 比例尺: 1:1000  
总工程师: 吴兆呈 制图日期: 2024年7月  
单位负责人: 孙颖 资料来源: 穆刚