

岫岩满族自治县祥瑞矿业有限公司宝利丰方解石矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

岫岩满族自治县祥瑞矿业有限公司

2024 年 04 月



岫岩满族自治县祥瑞矿业有限公司宝利丰方解石矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：岫岩满族自治县祥瑞矿业有限公司

法人代表：金洪岩

总工程师：黄东

编制单位：鞍山德勤地质勘查有限公司

法人代表：王皎月

总工程师：周志忠

项目负责人：周志忠

编写人员：刘永胜 苏放 孙淼

制图人员：荀宇光





营业执照

统一社会信用代码
91210322MACXHQBFS7



扫描二维码登录
“国家企业信用信息公示系统”了解
更多登记、备案、
许可、监管信息。

(副本)

(副本号: 1-1)

名称 鞍山德勤地质勘查有限公司

类型 有限责任公司(自然人独资)

法定代表人 王皎月

经营范围 许可项目: 测绘服务; 矿产资源勘查。(依法须经批准的项目, 经相关部门批准后方可开展经营活动, 具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准) 一般项目: 基础地质勘查; 矿产资源储量估算和报告编制服务; 土地整治服务。(除依法须经批准的项目外, 凭营业执照依法自主开展经营活动)

注册资本 人民币叁拾万元整

成立日期 2023年09月13日

住所 辽宁省鞍山市岫岩满族自治县岫岩镇一街道位于建材市场C2号楼, 南七单元

登记机关



2023年9月13日

国家企业信用信息公示系统网址:

<http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过企业信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制

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	岫岩满族自治县祥瑞矿业有限公司		
	法人代表	金洪岩		
	单位地址	岫岩满族自治县偏岭镇东胜村		
	矿山名称	岫岩满族自治县祥瑞矿业有限公司宝利丰方解石矿		
	采矿许可证	新申请 ()	持有 (√)	变更 ()
编制单位	单位名称	鞍山德勤地质勘查有限公司		
	法人代表	王皎月	联系电话	17704125500
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话
		周志忠	项目负责	
		刘永胜	方案编制	
		苏放	方案编制	
		孙淼	方案编制	
		荀宇光	电脑制图	
审查申请	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。 请予以审查  申请单位（矿山企业）盖章			
	联系人：黄东		联系电话：18604928796	

《岫岩满族自治县祥瑞矿业有限公司宝利丰方解石 矿山地质环境保护与土地复垦方案》评审意见

2024年8月10日，鞍山市自然资源局在鞍山组织召开专家评审会，对鞍山德勤地质勘查有限公司编制的《岫岩满族自治县祥瑞矿业有限公司宝利丰方解石矿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，专家组审阅了报告和相关附件，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、该矿山按照相关要求编制了《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) 核实现状、预测矿坑涌水量数据；

(2) 细化原 1、2 采场坡面整形工作内容。

综上，《岫岩满族自治县祥瑞矿业有限公司宝利丰方解石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》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：李仁峰
2024 年 8 月 15 日

《岫岩满族自治县祥瑞矿业有限公司宝利丰方解石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》评审专家组名单

序号	姓名	专业	职称/职务	签字
1	李仁锋	水文地质	教授级高工	李仁锋
2	索 赞	土地管理	教授级高工	索 赞
3	徐 鹏	土地管理	教授级高工	徐 鹏
4	刘 莹	水工环	高 工	刘 莹
5	张晓东	造价	注册造价师	张晓东

目 录

前 言..... 1

 一、任务由来..... 1

 二、编制目的..... 1

 三、编制依据..... 1

 四、方案服务年限和适用年限..... 4

 五、编制工作概况..... 4

第一章 矿山基本情况 9

 一、矿山简介..... 9

 二、矿区范围及拐点坐标..... 9

 三、矿山开发利用方案概述..... 9

 四、矿山开采历史及现状..... 14

第二章 矿区基础信息 17

 一、矿区自然地理..... 17

 二、地质环境背景..... 20

 三、矿区社会经济概况..... 24

 四、矿区土地利用现状..... 24

 五、矿山及周边其它人类重大工程活动..... 25

 六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析..... 27

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估 29

 一、矿山地质环境与土地资源调查概述..... 29

 二、矿山地质环境影响评估..... 29

 三、矿山土地损毁预测与评估..... 36

 四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围..... 42

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 44

 一、矿山地质环境治理可行性分析..... 44

 二、矿区土地复垦可行性分析..... 46

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程 58

 一、矿山地质环境保护与土地复垦预防..... 58

 二、矿山地质灾害治理..... 60

 三、矿区土地复垦..... 64

 四、含水层破坏修复..... 68

 五、水土环境污染修复..... 68

 六、矿山地质环境监测..... 68

七、矿区土地复垦监测和管护 70

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署 73

一、总体工作部署 73

二、阶段实施计划 74

三、近期年度工作安排 75

第七章 经费估算与进度安排 80

一、经费估算依据 80

二、矿山地质环境治理工程经费估算 84

三、土地复垦工程经费估算 85

四、总费用汇总与年度安排 92

第八章 保障措施与效益分析 93

一、组织保障 93

二、技术保障 93

三、资金保障 93

四、监管保障 95

五、效益分析 95

六、公众参与 95

第九章 结论与建议 100

一、结论 100

二、建议 101

附 图：

1. 岫岩满族自治县祥瑞矿业有限公司宝利丰方解石矿矿山地质环境问题现状图……1:2000
2. 矿区土地利用现状图……………1:10000
3. 岫岩满族自治县祥瑞矿业有限公司宝利丰方解石矿矿山地质环境问题预测图……1:2000
4. 岫岩满族自治县祥瑞矿业有限公司宝利丰方解石矿土地损毁预测图……………1:2000
5. 岫岩满族自治县祥瑞矿业有限公司宝利丰方解石矿土地复垦规划图……………1:2000
6. 岫岩满族自治县祥瑞矿业有限公司宝利丰方解石矿矿山地质环境治理工程部署图 1:2000

附 表：

1. 矿山地质环境现状调查表
2. 矿山地质环境保护与土地复垦方案年度计划表

附 件：

1. 采矿许可证副本
2. 编制单位真实性承诺书
3. 《岫岩满族自治县祥瑞矿业有限公司宝利丰方解石矿矿产资源开发利用方案》
评审意见书
4. 采矿权人对地质环境治保护与土地复垦承诺书
5. 土地所有权人对土地复垦方案的意见
6. 岫岩满族自治县自然资源局初审意见
7. 公众参与调查表
8. 购土协议
9. 矿山地质环境治理恢复验收合格证
10. 矿山加工厂营业执照
11. 土地复垦预存金收据
12. 废石使用协议

前 言

一、任务由来

岫岩满族自治县祥瑞矿业有限公司宝利丰方解石矿为生产矿山，于 2018 年 2 月编制了《岫岩满族自治县祥瑞矿业有限公司宝利丰方解石矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》，已过适用期。根据《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）和《关于做好辽宁省矿山地质环境保护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）及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》规定及要求，需重新编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。因此，矿山于 2023 年 10 月委托鞍山德勤地质勘查有限公司编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

鞍山德勤地质勘查有限公司接受任务后，组织了专业技术人员赴现场进行了相关调查工作，依据相关规定及技术要求，于 2024 年 4 月完成了《矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制工作，并承诺该方案编制所依据的地质资料及方案编制内容真实可靠，无伪造、编造、篡改等虚假内容。

二、编制目的

编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》目的一是为了控制和减少矿山开采过程中对土地的不必要损毁，保护矿区及周围的土地资源和生态环境；二是划定矿山环境治理与土地复垦责任范围，明确环境治理与土地复垦方向和工作任务，将环境治理与土地复垦目标、工程、措施和计划落到实处；三是科学合理估算环境治理与土地复垦资金，明确环境治理与复垦资金提取、管理、使用办法；四是为环境治理与土地复垦工作的实施管理、监督检查、验收矿山环境治理与土地复垦工作提供技术依据。可作为该矿山地质环境恢复治理与土地复垦的实施管理、监督检查提供依据，为矿山实施地质环境恢复治理和土地复垦工程提供科学依据和技术保障。

三、编制依据

（一）法律法规

- 1、《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号，2004 年 3 月 1 日实施）；
- 2、《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年 8 月 27 日修正）；
- 3、《基本农田保护条例》（国务院令第 257 号，2011 年 1 月 8 日修订）；
- 4、《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日施行）；
- 5、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011 年 3 月 5 日实施）；
- 6、《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日施行）；
- 7、《辽宁省地质环境保护条例》（2018 年 3 月 27 日修订）；
- 8、《中华人民共和国固体废弃物污染环境防治法》（2019 年 6 月 5 日）；
- 9、《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修正）；
- 10、《中华人民共和国森林法》（2020 年 7 月 1 日）；
- 11、《中华人民共和国矿山安全法》（2021 年 9 月 1 日修正）；
- 12、《辽宁省环境保护条例》（2022 年 4 月 21 日修订）。

（二）部门规章

- 1、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号，2019 年 7 月 16 日第三次修正）；
- 2、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第 56 号，2019 年 7 月 16 日修正）。

（三）政策性文件

- 1、《辽宁省地质灾害防治管理办法》，2000 年 12 月；
- 2、《关于印发辽宁省“青山工程”闭坑矿山破损山体治理工程技术管理要求的通知》（辽国土资发[2013]60 号）；
- 3、《关于进一步做好土地复垦工作的通知》（辽国土资发[2014]30 号）；
- 4、《关于进一步清理和规范矿业权审批<方案>（报告）要件的通知》（辽国土资发[2015]327 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）；

8、《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）；

9、辽宁省国土资源厅关于印发《矿山地质环境保护与土地复垦方案省级审查管理办法（试行）》的通知，辽自然资发[2022]129 号。

（四）技术标准与规范

1、《地下水监测规范》（SL/T183-2005）；

2、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；

3、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；

4、《开发建设项目水土保持方案技术规范》（GB50433-2008）；

5、《土地复垦方案编制规程一通则》（TD/T1031.1-2011）；

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

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

8、《土地开发整理项目预算定额标准》（2012.1）；

9、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

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

11、《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）》（2015 年 12 月）；

12、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；

13、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部 2016.12）；

14、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）。

（五）其他相关资料

1、《岫岩满族自治县地质灾害调查与区划报告》，辽宁省冶金地质勘查局地质勘查研究院，2004 年 5 月；

2、《岫岩满族自治县祥瑞矿业有限公司宝利丰方解石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，岫岩满族自治县祥瑞矿业有限公司宝利丰方解石矿，2018 年 2 月；

3、《辽宁省岫岩满族自治县大房身乡古洞村方解石矿资源储量分割报告》，

辽宁省冶金地质四〇一队有限责任公司，2019 年 11 月；

4、《辽宁省岫岩满族自治县大房身乡古洞村方解石矿资源储量分割报告》评审意见书，辽溪评（储）字补[2019]016 号；评审备案证明，辽自然资储补备字[2019]038 号，2019 年 12 月；

5、《岫岩满族自治县祥瑞矿业有限公司宝利丰方解石矿矿产资源开发利用方案》，沈阳宁坤工程技术有限公司，2019.12；

6、《岫岩满族自治县祥瑞矿业有限公司宝利丰方解石矿矿产资源开发利用方案》审查意见书，辽地会审字[2020]C002 号，辽宁省地质学会，2020 年 1 月；

7、《岫岩满族自治县祥瑞矿业有限公司宝利丰方解石矿复核报告》，岫岩满族自治县金源勘查有限公司，2023 年 8 月；

8、《矿山地质环境治理恢复验收合格证》，2023 年 12 月；

9、矿区土地利用现状分幅图（K51G 083053）。

四、方案服务年限和适用年限

（一）矿山设计服务年限

2019 年 12 月，矿山为避让限制开发区，矿区范围进行调整（缩小）编制了《岫岩满族自治县祥瑞矿业有限公司宝利丰方解石矿矿产资源开发利用方案》，设计矿山一期服务年限为 17.67 年（延用 2017 年设计服务年限，自 2017 年 8 月 1 日起计算），至本方案编制时间矿山剩余服务年限为 11 年。

（二）本方案适用年限

矿山剩余服务年限 11 年，损毁单元需要在矿山生产服务年限结束后方能实施治理复垦，设计生产服务年限期满延后 4 年（1 年治理期，3 年管护期）实施，确定本方案服务年限为 15 年，自 2024 年 4 月至 2039 年 3 月；方案适用期为 5 年，自 2024 年 4 月至 2029 年 3 月。

矿山企业若扩大开采规模，扩大矿区范围，改变开采方式的，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

五、编制工作概况

本方案编制前成立了专门的项目组，技术人员结合矿山地质报告、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保护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。

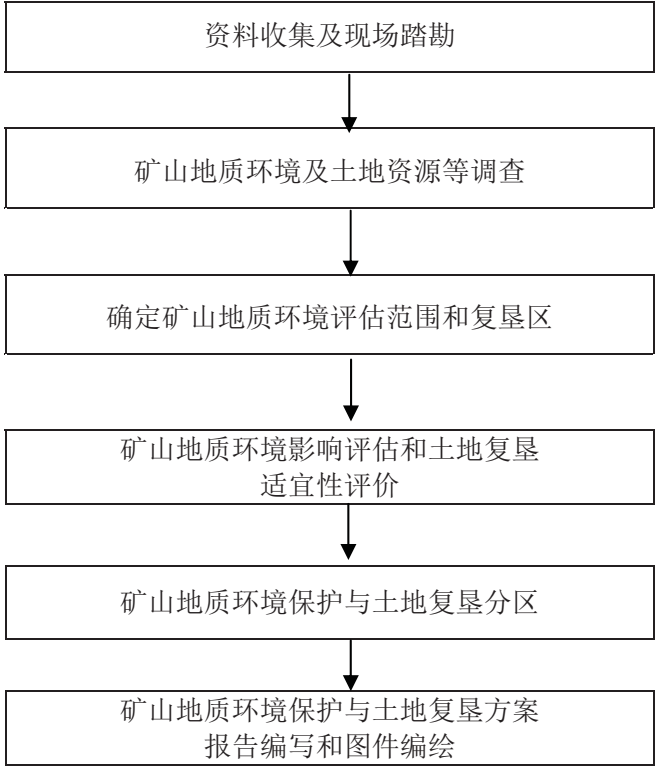


图 0-1 工作程序框图

（一）资料收集及调查工作量情况

在接受委托后，项目组收集了矿山及矿区周边的区域地质、矿区地质、工程地质、水文地质及环境地质资料，搜集自然地理、生态环境、土地利用现状与权属、项目基本情况等资料。

收集资料工作量见表 0-1。

表 0-1 收集资料工作量表

序号	资料及工作名称	完成单位	日期
1	辽宁省区域地质志	辽宁省地质矿产局	1982
2	中国地震动峰值加速度区划图	国家地震局	2001
3	岫岩满族自治县地质灾害调查与区划报告	辽宁省冶金地质勘查局地质勘查研究院	2004
4	矿山地质环境保护与恢复治理方案	岫岩满族自治县祥瑞矿矿业有限公司宝利丰方解石矿	2018
5	大房身乡古洞村方解石矿资源储量分割报告》及评审意见书	辽宁省冶金地质四〇一队有限责任公司	2019
6	开发利用方案及评审意见书	沈阳宁坤工程技术公司	2019
7	矿山地质环境治理恢复验收合格证	岫岩满族自治县金源勘查有限	2023

		公司	
8	土地利用现状分幅图	鞍山德勤地质勘查有限公司	2024

本次方案编制工作投入的工作量主要包括：进行野外地质调查与室内综合研究。编制单位接受委托后，组织相关专业技术人员会同矿山相关技术人员对矿山及周围的地质环境、地质灾害、土地损毁情况等进行了调查，调查范围为矿区范围外扩 100m，面积 0.4743 平方公里。

室内综合研究的工作内容主要是按照国家颁布的各项评价技术规范，结合征求当地群众、矿山企业及其上级主管部门对方案的意见和建议，在符合当地总体规划和规定的基础上，编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

实地调查及完成工作量见表 0-2。

表 0-2 实地调查及完成工作量表

编号	名称	单位	数量	完成时间
1	调查面积	km ²	0.4743	2023 年 4 月
2	现场照片	张	18	2023 年 4 月
3	现场录像	分钟	8	2023 年 4 月
4	走访记录	份	10	2023 年 4 月
5	编制报告	份	1	2023 年 4 月
6	编制图件	幅	6	2023 年 4 月

（二）上期方案情况

2018 年 2 月，矿山编制了《岫岩满族自治县祥瑞矿业有限公司宝利丰方解石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

矿山剩余服务年限为 14.8 年，方案后期管护年限为 4 年，规划方案服务年限 18.4 年，即 2018 年 3 月至 2036 年 8 月。现状评估区面积 7.1638 公顷、预测评估区面积 11.5215 公顷；评估级别为“一级”；现状评估矿山地质环境影响程度“较严重”；预测评估矿山地质环境影响程度“严重”。恢复治理与土地复垦面积 11.5215 公顷，复垦方向定为有林地、灌木林地。恢复治理与土地复垦静态投资 290.8725 万元，动态投资 419.6171 万元。

（三）与上期方案对比情况

与上期《方案》基本情况对比见下表。

表 0-3 上期方案与本次方案基本情况对比表

对比项目	上期	本次	变化原因
服务年限	14.8 年	11.7 年	开发利用方案重新编制
方案服务年限	18.4 年	15.7 年	
评估级别	一级	一级	无变化
现状评估	严重	严重	无变化
预测评估	严重	严重	

现状评估范围	7.1638hm ²	25.4419hm ²	开发利用方案重新编制
预测评估范围	11.5215hm ²	25.4419hm ²	
已损毁面积	7.2962hm ²	16.6171hm ²	
预测损毁面积	11.5215hm ²	18.3680hm ²	
复垦面积	9.6033hm ²	14.7547hm ²	
复垦方向	有林地、灌木林地	乔木林地、灌木林地	
静态投资	290.8725 万元	498.1846 万元	

与上期《方案》工程量及投资对比见下表。

表 0-4 上期方案与本次方案工程量对比表

工程名称	单位	上期方案			本次方案		
		工作量	单价 (元)	施工费 (万元)	工作量	单价 (元)	施工费 (万元)
清理危岩	m ³	300	5.62	0.1686	2335	57.75	13.4846
削坡整形	m ³				7123	30.24	21.5400
坡面整形	m ³				4389	30.24	13.2723
平整石方	m ³				20797	12.25	25.4763
挡土墙挖方	m ³	45.12	29.54	0.1332	155	21.61	0.3350
挡土墙砌筑	m ³	479.4	236.64	11.3445	443	290.49	12.8687
警示牌	个	9	100	0.0900	16	42.50	0.0680
建筑拆除	m ³	500	121.6	0.6080	90	108.77	0.9789
客土购买	m ³	44017	30.0	131.796	65920	34.50	227.4240
表土回覆	m ³			0	3502	16.99	5.9499
平整土地	m ³ /m ²	44017	1.60	7.0427	138444	2.21	30.5961
刺槐	株	76744	5.8	44.5115	46851	4.27	20.0054
路树	株	1840	73.44	13.5130	1580	19.63	3.1015
紫穗槐	株	2140	3.35	0.7169	35267	3.38	11.9202
地锦	株	3200	1.39	0.4448	21330	3.12	6.6550
草籽	hm ²				13.8444	1289.78	1.7856
施肥	hm ²	0.05	0.3451	0.0173			
地质灾害监测				5.0400			11.2200
复垦监测、管护				19.1086			30.7079
施工费合计				234.5351			437.3894

两期方案对比结果及说明：根据表 0-3、0-4、0-5 对比结果，两次方案比较工程施工费变化较大，主要是矿山现状损毁面积增加及《开发利用方案》进行了重新编制，复垦责任范围和复垦面积变化较大及综合单价变化。

（四）上期矿山地质环境保护与恢复治理方案落实情况

2023 年 8 月，根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案（2018 年 2 月）》，岫岩满族自治县金源勘查有限公司对矿山恢复治理情况进行了复核，编制了《岫岩满族自治县祥瑞矿业有限公司宝利丰方解石矿矿山地质环境保护与土地复垦工程复核报告》。

《矿山地质环境保护与土地复垦方案（2018 年 2 月）》设计 2018 年至 2023 年恢复治理面积 1.0562 公顷（15.843 亩）。恢复治理区确定为道路 1（0.9194 公

顷)、排土场 (0.1368 公顷), 设计工程量见下表。

表 0-5 矿山地质环境保护与土地复垦方案设计工程量表

序号	项目	单位	工程量
1	危岩清除	m ³	300
2	平整工程	hm ²	1.0562
3	覆土量	m ³	815.4
4	刺槐	株	778
5	紫穗槐	株	493
6	银中杨	株	1840
7	截、排水沟开挖	m ³	90.44
8	警示牌	个	6
9	修建挡土墙	m ³	479.4
10	灌溉	m ³	402.24
11	监测	年	5

根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案 (2018 年 2 月)》, 矿山进行了恢复治理工作, 完成恢复治理面积 2.3534 公顷 (35.30 亩), 投入施工费用 59.4410 万元。经相关部门验收合格, 完成工程量见表 0-6:

表 0-6 环境治理设计及完成工程量对比表

序号	分项工程	计算单位	设计工作量	完成工作量
1	危岩清除	m ³	300	450
2	平整工程	m ²	10562	23534
3	覆土量	m ³	815.4	2943
4	刺槐	株	778	23540
5	紫穗槐	株	493	0
6	银中杨	株	1840	0
7	修建排水沟	m ³	90.44	284
8	警示牌	个	9	15
9	修建挡土墙	m ³	479.4	937.5
10	灌溉	m ³	402.24	1300.56
11	监测	年	5	5

综上, 矿山按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案 (2018 年 2 月)》, 设计, 结合矿山现状及实际情况, 完成了自建矿以来的矿山地质环境恢复治理与土地复垦任务。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

- 1、矿山名称：岫岩满族自治县祥瑞矿业有限公司宝利丰方解石矿；
- 2、采矿权人：岫岩满族自治县祥瑞矿业有限公司；
- 3、地址：岫岩满族自治县偏岭镇东胜村；
- 4、采矿许可证编号
- 5、经济类型：有限责任公司；
- 6、开采矿种：方解石；
- 7、开采方式：露天开采；
- 8、生产规模：5 万吨/年；
- 9、矿区面积：0.2408 平方公里；
- 10、有效期：由 2018 年 3 月 4 日至 2028 年 7 月 4 日；
- 11、发证机关：辽宁省自然资源厅。

二、矿区范围及拐点坐标

矿区面积 0.2408km²，批准的开采深度由 492m 至 320m 标高。矿区范围由 10 个拐点界定，各拐点坐标见下表。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

拐点号	X	Y	拐点号	X	Y
1	*****	*****	6	*****	*****
2	*****	*****	7	*****	*****
3	*****	*****	8	*****	*****
4	*****	*****	9	*****	*****
5	*****	*****	10	*****	*****
矿区面积：0.2408km ²					
开采标高：492m~320m					

三、矿山开发利用方案概述

矿山《矿产资源开发利用方案》由沈阳宇坤工程技术有限公司 2019 年 12 月编制，简述如下：

（一）矿山生产规模及工程布局

1. 矿山生产规模及服务年限

根据开采技术条件、开采储量和市场需求等因素，本次设计的矿山建设规模确定为 5 万 t/a。

矿山一期服务年限为 17.67 年（自 2017 年 8 月 1 日起计算）。

2. 矿山设计利用资源储量

确认截止 2017 年 7 月 31 日，矿区范围内保有方解石矿一级品资源储量（122b+333）265.186 万 t，其中（122b）97.455 万 t，（333）167.731 万 t。

经计算，方解石矿 390m 标高以上资源储量为（122b+333）为 91.25 万 t，设计利用资源量为 390m 标高以上的矿体（122b+333）为 88.56 万 t，390m 以上资源利用率为 97.05%。

3. 矿山开拓运输系统

（1）开拓运输方式的确定

根据各种运输方式的适应条件及运营成本和基建投资规模，结合地质、地形条件，开采工艺特点和矿山开采现状，设计仍采用公路开拓运输方式。它建设投资少、建设时间短、具有机动灵活、适应性强的特点。

根据委托方所提供的矿区地形地质图，矿山总出入沟位于采场南侧 390m 标高，工业场利用现有，距离爆破警戒圈 300m 以外，在采场境界外由下而上布置螺旋式上山公路进入采场工作水平。

矿石运往工业厂区，岩石运往排土场。

（2）开拓运输系统的布置

针对矿山条件，矿山采用汽车运输。

根据矿山地形条件及选用的车型，确定的矿山道路技术条件如下：

- 1) 道路等级：III 级。
- 2) 路面宽度：8m
- 3) 路肩宽度：挖方 1.0m，填方：1.0 m。
- 4) 最大纵坡：10%。
- 5) 最小缓和坡段长：60m。
- 6) 最小平曲线半径：15m。
- 7) 最小竖曲线半径：400m。
- 8) 路面结构：级配碎石面层厚 15cm。

根据班运输矿岩量，矿山运矿石、排岩共需 5 台 5t 自卸汽车（出车率 80%）。

（二）矿山开采方式、方法及开采影响范围

1. 矿山开采方式

根据地表地形条件、矿体赋存情况和矿山现状，综合考虑技术、经济、安全、环境保护等因素，本次设计确定沿用露天开采方式开采区内矿体。

2. 开采顺序

根据矿体赋存情况、矿山生产规模及开拓运输方式，设计采用由上至下水平分台阶开采顺序，先剥离后采矿。

3. 采矿方法

根据矿体赋存条件，设计仍采用自上而下逐水平台阶开采方法，阶段高为10m。

4. 采剥进度计划

根据利用储量和矿山生产规模，矿山采矿进度计划如下表：

表 1-2 采剥进度计划表

开采方式	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7~17 年	第 18 年
露天（万 t）	5	5	5	5	5	5	5	3.56

5. 露天开采境界的确定

（1）露天开采境界圈定原则

- 1）以储量核实报告认定的资源量为基础；
- 2）以企业经济效益为原则，在剖面上以境界剥采比不大于经济合理剥采比5t/t；

剥采比公式计算：

$$n_{jh} = (P_0 - a) / b$$

式中：

n_{jh} —经济合理剥采比，t/t；

b —露天开采剥离成本（元/t），取10元/t；

a —露天开采采矿成本（元/t），取20元/t；

P_0 —地下开采矿石成本（元/t），取70元/t。

$$n_{jh} = (70 - 20) \div 10 = 5t/t$$

3）边坡稳定与安全；

4）资源的合理开发与利用；

5) 充分回收矿区开采范围内已核实认定的资源量。

(2) 露天终了边坡要素的确定

设计该矿山一期露天底标高为390m, 台阶高度10m, 安全平台宽度为4m, 清扫平台宽度为7m。终了台阶边坡角65°。

设计根据矿体及围岩赋存条件及其物理力学性质, 采用类比法确定了露天开采最终边坡要素, 见下表。

表 1-3 露天开采境界边坡构成要素表

序号	项目	单位	参数	备注
1	台阶坡面角	°	65	
2	阶段高度	m	10	
3	安全平台宽度	m	4	
4	清扫平台宽度	m	7	为了边坡稳定, 降低最终边坡角(每隔两个安全平台设一个清扫平台)

(3) 露天开采境界圈定结果

矿体露天开采境界圈定结果见下表。

表 1-4 露天开采境界圈定结果表

项目		单位	指标	备注
终了境界最高标高		m	490	
露天底标高		m	390	
终了境界开采深度		m	100	
采场上口尺寸:长×宽		m	566×262	
露天底尺寸:长×宽		m	506×170	
最终边坡角	端部	°	47	
	上盘	°	48	
	下盘	°	55	
露天境界内矿石量		万 t	88.56	
		万 m ³	32.80	
露天境界内岩石量		万 t	70.85	
		万 m ³	25.30	
露天境界内矿岩总量		万 t	159.41	
		万 m ³	58.10	
露天境界内平均剥采比		t/t	0.8	

境界内矿岩量及分层剥采比表见下表。

表 1-5 境界内矿岩量及分层剥采比表

序号	水平分层名称	矿 ⁺ 石量		岩石量		分层剥采比
		m ³	t	m ³	t	t/t
1	490m~480m	32800	88560	40188	112526	1.27
2	480m~470m	35416	95623	3703	10369	0.11
3	470m~460m	37946	102453	3662	10254	0.10

4	460m~450m	35356	95462	38051	106542	1.12
5	450m~440m	37980	102546	36591	102454	1.00
6	440m~430m	41651	112457	30580	85623	0.76
7	430m~420m	35416	95623	30583	85632	0.90
8	420m~410m	31326	84579	28408	79542	0.94
9	410m~400m	23166	62548	23298	65234	1.04
10	400m~390m	16944	45749	17973	50324	1.10
合计		328001	885600	253037	708500	0.80

6. 矿山装备水平

(1) 穿孔爆破

根据矿山阶段高度、矿山生产规模以及围岩性质，参照类似矿山经验和矿山现有设备矿山，采用KQY90型潜孔钻机，进行穿孔作业；凿下向倾斜炮孔，孔径100mm，炮孔超深1.5m；孔间距3.0m，排间距2.8m。KQY90型潜孔钻机台班效率30m/台班，废孔率5%，台班效率200m³。根据各采区每班需要爆破量，矿山共需KQY90型潜孔钻机1台，KQY90型潜孔钻机用柴油作为动力，空压机供风。

大块石的二次破碎采用机械破碎方式，使用破碎锤破碎大块。

爆破采用硝铵炸药，采用单一装药结构，填塞长度不得小于孔深的1/3，采用人工装药和填塞，采用导爆管起爆。根据爆破安全规程（GB6722-2014）确定矿山爆破警戒距离200m，沿顺坡方向爆破时，下坡方向的安全距离增加50%为300m。各种爆破器材和起爆器材全部外购，矿山不设置火药库，雇用具有资质的爆破公司配送，采场内设有避炮棚，爆破时注意警戒。

(2) 矿山压气设施

依据采矿设备使用地点及用风量，选择合适的压风设备，满足采场工作面最远点的风降和风量要求。

矿山采用10m³移动柴油空压机1台，满足矿山安全生产要求。

(3) 运输设备

根据班运输矿岩量，矿山运矿石、排岩共需5台5t自卸汽车（出车率80%）。

(4) 装载和辅助作业

根据开采技术条件和年开挖矿岩总量选择铲装设备型号。经计算需1台斗容1.4m³的挖掘机（柴油为动力），矿山有斗容1.4m³和1.6m³的挖掘机各1台，可以满足矿山正常生产需要，进行采矿和剥离。

仍采用铲车用于整平作业场地和扫道。

为防止运输道路尘土飞扬，污染周围环境，本次设计仍采用5t洒水车1台，进行洒水作业，矿山并配备5t材料车1台。

矿山主要生产设备见下表。

表1-6 主要生产设备一览表

设备名称	单位	工作	合计	备注
10m ³ 空压机	台	1	1	现有
5t 自卸汽车	台	5	5	外雇
KQY-90 潜孔钻机	台	1	1	现有
5t 洒水车	台	1	1	现有
5t 材料车	台	1	1	现有
1.4m ³ 挖掘机	台	1	1	现有
1.6m ³ 挖掘机	台	1	1	现有
LG855B 铲车	台	1	1	现有
LG956 铲车	台	1	1	现有

（三）矿山固体废弃物和废水的排放量及处置情况

矿山开采排放废水主要为大气降水，矿山为山坡露天矿，采场未形成封闭圈，大气降水自流排泄。生活废水主要为洗手和食堂等用水，可用于矿区绿化和地面洒水，不排入地表水体。

矿山产生的废石 25.30 万 m³，本次设计排岩场顶标高 407m，底标高 380m，堆置高度 27m，分台阶堆置，每个台阶 15m 左右，容积为 29.54 万 m³，满足矿山临时排岩需要。排岩场要进行植树造林或种植花草等绿化措施，底部采用大块毛石砌筑挡土墙，防止山洪冲刷造成泥石流。矿山和企业签订了废石使用协议，生产产生的废石可提供给岫岩县石湖高分子有限公司使用。

四、矿山开采历史及现状

（一）矿山开采历史

岫岩满族自治县祥瑞矿业有限公司宝利丰方解石矿属整合矿山，由岫岩满族自治县岫发方解石矿和其西侧相邻的岫岩满族自治县三义方解石矿于 2010 年根据鞍山市国土资源局批复文件（鞍国土资矿划字[2010]0002 号）整合而来。2013 年 7 月 12 日换发新采矿证。

2011 年 11 月，岫岩满族自治县祥瑞矿业有限公司委托辽宁环宇矿业咨询有限公司对矿区范围内矿体进行了开采设计，并提交了《岫岩满族自治县岫发方解石矿矿产资源开发利用方案》。设计开采方解石矿，开拓方式为汽车公路开拓，

开采方式为露天开采，设计开采能力为 5 万吨/年。设计采用自上而下水平分层采矿方式，由高至逐个生产台阶开采。设计采剥台阶沿地形等高线布置，沿地形等高线向台阶两侧方向推进。

（二）矿山开采现状

矿山经多年开采，矿区范围内原有 5 处露天采场，现已连通合并为 1 个采场。采场长约 590m，宽约 200m，最大采深 87m，边坡角 60° 左右。目前矿山有 2 处排岩场，堆放开采剥离的废石土，其中 1 排岩场长约 200m，宽约 90m，堆放高度 12m，边坡角 35° 左右；2 排岩场规模较大，长约 310m，宽约 130m，堆放高度 20m，边坡角 35° 左右；合计堆积废石总量约 3600m³。矿山加工厂为独立项目，不属于矿山复垦责任范围。矿区西南角道路左侧矿界内区域，土地使用权人为岫岩满族自治县正翔矿业有限公司，不属于矿山复垦责任范围。

2018 年 1 至 2023 年期间，矿山进行了恢复治理工作，完成恢复治理面积 2.3534 公顷（35.30 亩），完成恢复治理工程主要有危岩清除、砌筑、平整、覆土、种植工作。矿区环境现状见下图。



图 1-1 矿区环境现状正射影像图（2023 年 11 月）

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

矿区位于岫岩县城北 44km，距大房身镇政府约 8km，行政区划隶属于岫岩县大房身镇古洞村管辖。矿区东距大房身镇约 6km，其间有乡级柏油公路相通，向西 22km 为偏岭镇，交通极为方便（详见交通位置图）。

矿区中心地理坐标：东经 123°16'58" 北纬 40°33'53"

（一）气象

温度与湿度：矿区地处北温带湿润性季风气候，四季分明，雨热同期，干冷同季；温差变化大，年平均气温 6.4°C ，降水多在 7-8 月份，年平均降水量 821.5mm 。空气相对湿度 7-8 月份最大，可达 85% 以上，2-3 月份最小，一般在 60% 左右，平均湿度为 70%。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。春季风力较大，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。该区初霜期一般在 9 月末，终霜期在来年的 5 月初，无霜期 136-142 天。降雪期多在 10 月末至来年 4 月初。一般每年 10 月末土壤开始冻结，最大深度可达 $120-140\text{mm}$ ，来年 3 月末 4 月初开始解冻。

（二）水文

矿区水系属于古洞河水系，位于矿区南侧 2km 左右，是哨子河上游的支流，经西北流向东北，最终汇入大洋河，雨季水量较大。矿区范围内地表水系不发育，区内河流为季节性山间溪流，水量随季节变化较大，流速 $0.2\sim 0.3\text{m/s}$ ，旱季流量较小，一般为 $2.5\sim 5.5\text{L/s}$ ，向南流入古洞河（见图 2-2）。

（三）地形地貌

矿区为剥蚀构造低山丘陵区，区内最高山峰海拔标高 511m，最低侵蚀基准面标高 240m，相对高差 271m，地形坡度变化在 $15^{\circ}\sim 35^{\circ}$ ，区内地形切割中等。评估区原始地形地貌条件中等。矿山开采多年，露天开采对原始地形地貌形态改变较大，现状矿山地形地貌条件复杂，矿区地形条件属于复杂类型。



图 2-3 矿区地形地貌

（四）植被

矿区内植被属华北植物区系，夹杂长白山区系植物。华北植物区系代表树种为油松、辽东栎、榆、桦树；长白山植物区系代表树种有紫椴、核桃楸等。矿区植被覆盖率约 30%，零星分布有植物群落为落叶松、核桃秋及野山橙、棒子丛组合，辅以野嵩、拂子茅、羊胡草等杂草。

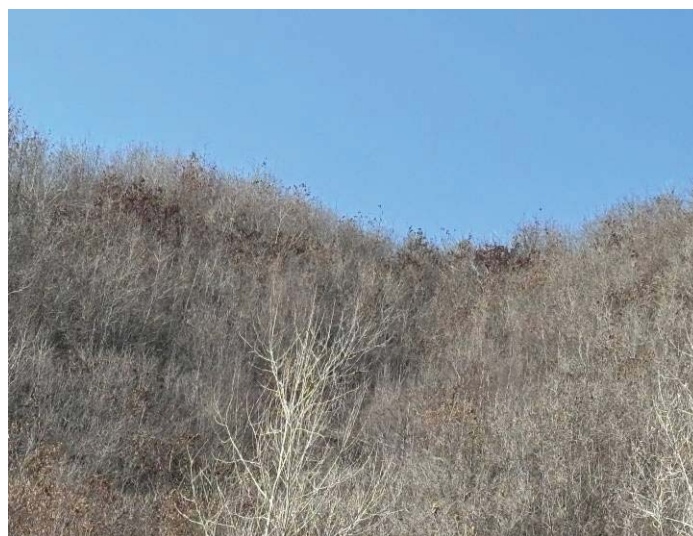


图 2-4 矿区植被

（五）土壤

岫岩地区土壤类型较多，但分布最广的是棕壤、草甸土和水稻土，养分含量由上向下逐渐降低。项目区内土壤类型为棕性壤土，山顶较薄，一般厚 0.1-0.3m；山坡山脚处土壤较厚，一般厚 0.5-2.0m。



图 2-5 项目区土壤剖面

二、地质环境背景

（一）地层岩性

矿区出露地层主要为下元古界辽河群大石桥组三段及第四系松散堆积层。现自下而上分述如下：

1. 下元古界辽河群大石桥组三段（Pt_{lh}d³）

该岩段为矿区内主要岩层，纵贯全区，层位稳定，厚度很大。主要岩性为方解石大理岩等。

方解石大理岩：灰～灰白色，不等粒变晶结构，厚层状或块状构造。主要组成矿物为方解石、白云石、菱镁矿及微量云母类矿物。见少量蛇纹石化、滑石化，分布不均。方解石矿体即产于方解石大理岩层中。

2. 第四系（Q₄）

较发育，冲洪积层分布在沟谷之中，构成一级阶地的微地貌形态。组成丘间窄谷，松散堆积物主要由灰褐色沙砾石组成，厚 3-5m，矿区地表土较薄，厚度 0.3-0.5m，主要由砂质黏土及腐植土构成。矿区地层见下图。

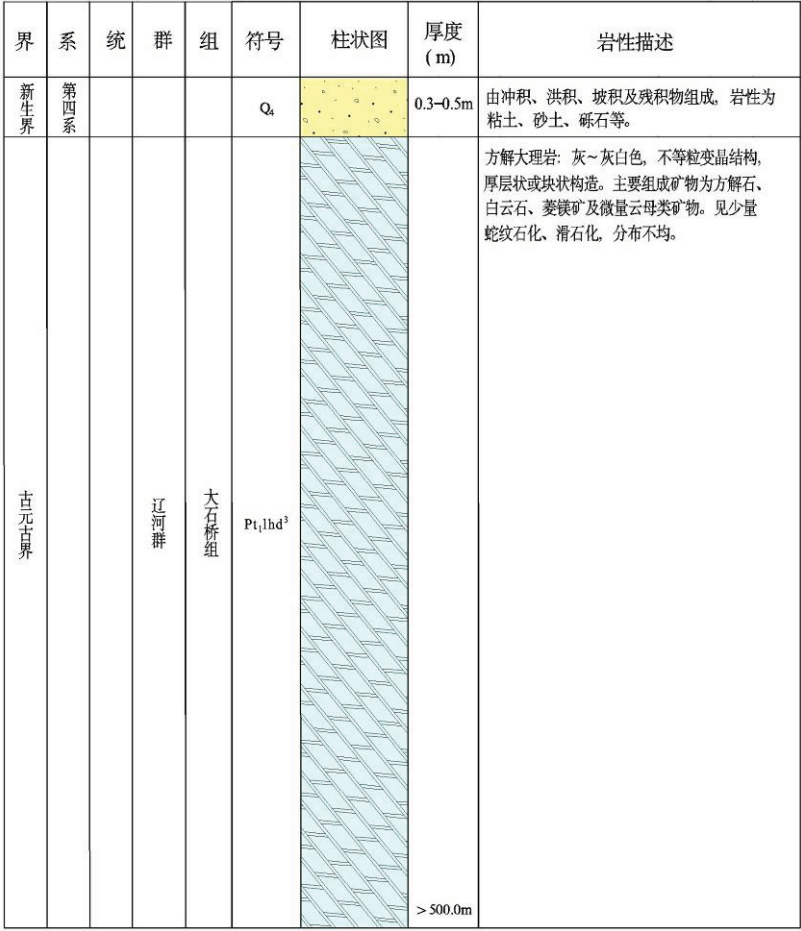


图 2-6 矿区地层柱状图

（二）地质构造

矿区构造较简单，以构造断裂为主，矿区范围内表现为 F1、F2 两个断层。其中南北向 F1 断层，倾向东，倾角 80~85°；北西向 F2 断层，倾向东，倾角 80~85° 对矿体产生了错移作用。地层表现为单斜岩层。

综上，评估区地层岩性简单，地质构造条件简单。

据资料记载历史上未发生过破坏性地震。本区地震烈度，按国家质量监督检验检疫总局发布的《中国地震动参数区划图》（GB1836-2015）划分确定地震峰值加速度为 0.1g，反应谱特征周期（T_g）分区为 0.4s，地震基本烈度为 VI。

（三）水文地质

矿山位于长白山千山山脉东南延续部位，属构造剥蚀低山丘陵地貌，矿区地势北高南低，最高海拔标高约 511 米，侵蚀基准面标高 240 米，相对高差 271m。

1、含水岩组及富水性

依矿区水文地质条件,考虑矿床所处位置和地层、岩性分布情况及赋水特征,将该区地下水划分如下几个类型:

(1) 第四系松散岩类孔隙水

第四系松散岩主要分布于矿区南侧山麓及山前平原地带,含水层呈层状埋藏于粉质粘土之下。松散岩类孔隙含水层岩性为亚砂土与砂砾石,粒径不均匀,分选较差,含水层中含粘性土或块石透镜体,以潜水为主,含水层厚度 1-1.5m,地下水埋深 0.5-1.95m,根据相邻矿区资料,含水层渗透系数 8-14m/d,单井涌水量 70-200m³/d,泉水流量 0.71L/s,富水性较弱。

(2) 基岩风化裂隙水

主要赋存于基岩风化带中,因区内植被发育程度一般,基岩裸露较多,岩石抗风化能力不均匀,风化层厚度一般为 5-10m 之间。含水层厚 0.5-0.8m,因地表排泄条件较好,其含水微弱,仅含少量风化节理裂隙水。

(3) 岩溶水

该类型地下水主要赋存于方解石大理岩岩溶裂隙中,岩石风化裂隙自地表向下发育程度逐渐减弱,地下水埋深 1.35m。含水介质富水性受岩石风化裂隙和构造裂隙的发育程度控制,地下水富水性空间分布不均,岩层层理裂隙较发育,但尚未发现涌漏水现象。

(4) 构造裂隙水

区内无较大规模的断裂构造存在,现有断裂构造含水性差,多赋存于矿区内各类节理裂隙中,其补给条件为大气降水,因发育程度较差,富水性较差,对矿山开采无明显影响。涌水量小于 0.01L/s。

2、地下水补给、径流、排泄条件

矿区内地下水补给来源主要为大气降水,补给方式为垂向补给。松散岩类孔隙水主要补给来源为大气降水垂向入渗和岩溶裂隙水侧向补给。岩溶裂隙水主要以径流方式排泄。当矿区内的矿床开采揭露含水层后,地下水的补给、径流、排泄条件将会发生改变。矿区所处位置地形起伏较大,地势有利于地下水径流,排泄顺畅。

3、矿床充水因素

矿床直接充水因素为大气降水;间接充水因素为基岩风化裂隙水及构造裂隙水。区内最低侵蚀基准面标高为 240m,地表水体不发育,矿体开采最低标高为

320m，开采矿体位于侵蚀基准面以上。矿区充水来源主要为大气降水与基岩裂隙水，矿区南侧第四系地下水富水性弱，且地下水位低于矿体开采标高，故对矿床充水无较大影响。目前南采区坑内无积水，尚无地下水涌入。经计算，矿山正常涌水量为 $341.56\text{m}^3/\text{d}$ ，雨季最大涌水量为 $1707.79\text{m}^3/\text{d}$ 。

综上所述，矿区内矿床充水因素主要为大气降水与岩溶裂隙水，充水方式属直接充水。矿区水文地质条件复杂程度为简单。

（四）工程地质

（一）工程地质岩组及其特征

1、第四系松散岩组

主要分布在矿区的南部，岩性为砂砾土、亚砂土夹粘土、砂砾，粒径不均匀，分选较差。该层多呈松散状，工程地质性质差，对矿山无较大影响。

2、碳酸盐岩岩组

矿体由致密块状结晶较好的方解石组成，内部结构单一，矿石性脆，坚硬，整体性和稳固性较好，矿石围岩为方解石大理岩，呈不等粒变晶结构，厚层状或块状构造。方解石大理岩坚硬，岩石密度 $2.87\text{kg}/\text{m}^3$ ，饱和抗压强度 80.71Mpa ，软化系数 0.99。

区内矿体及围岩大部分为坚硬—较坚硬岩石，抗压强度较高，岩石完整性多数为较好，岩体质量良好，矿体及围岩稳定性较好。露天采场内边坡岩体多层块状结构，岩石坚硬致密。主要结构面为岩石层理，产状 $85^\circ \angle 42^\circ - 58^\circ$ 。节理面多为平直，呈闭合状，硅质胶结，边坡总体上呈稳定状态。局部处，坡顶岩石风化，受开采活动影响，岩石破碎，自然堆积。

3、露天开采边坡稳定性评价

岩性主要为白云石大理岩及方解石大理岩，岩体多呈柱状-长柱状，岩体较完整-完整，属坚硬岩。从整体看，露天边坡总体为方解石大理岩，断裂构造弱发育。矿山开采以来未发生大规模崩滑塌地质问题，开采边坡稳定性良好。

矿区内的围岩为方解石大理岩，表层岩石因风化作用，发育有风化裂隙，稳定性相对较差。风化带以下岩石的物理性能较好，岩体较完整，基本能够保证边坡的稳定性。在未来开采中，主要可能发生的工程地质问题为开采边坡，局部地段由于各组结构面的相互交错，使部分岩体呈碎裂结构，稳定性降低，坡面处岩

体破碎，易发生滑坡。边坡与主要结构面发育倾向一致，当结构面倾角小于边坡倾角时，对其岩体稳定性造成不良影响，存在滑坡、崩塌隐患。此外，矿区排土场在雨季极易发生滑坡。

综上所述，矿床工程地质条件属简单类型。

（五）矿体地质特征

矿区内发现三条工业矿体，编号为 Ca1、Ca2、Ca3 号矿体，均产于辽河群大石桥组三段方解石大理岩中，呈层状产出。矿体赋存标高为 492m~320m。

Ca1 号矿体位于矿区西部，沿走向长 180m，出露宽度 50~60m。矿体走向近东西，倾向南东，倾角 42° ，矿体倾向与地形坡度大体一致。Ca1 号矿体平均品位：CaO 54.72%、MgO 0.47%、 Fe_2O_3 0.50%、白度 93.25。

Ca2 号矿体位于矿区中部，沿走向长 150m，出露宽度 120m。矿体走向近东西，倾向南东，倾角 55° ，矿体倾向与地形坡度大体一致。Ca1 号与 Ca2 号矿体之间被 F1 断层错断。矿体平均品位：CaO 54.76%、MgO 0.46%、 Fe_2O_3 0.48%、白度 93.83。

Ca3 号矿体位于矿区东部，沿走向长 180m，出露宽度 40~60m。矿体走向近东西，倾向南东，倾角 55° ，矿体倾向与地形坡度大体一致。Ca3 号与 Ca2 号矿体之间被 F2 断层错断。矿体平均品位：CaO 55.02%、MgO 0.56%、 Fe_2O_3 0.39%、白度 94.89。

三、矿区社会经济概况

岫岩满族自治县大房身镇地处辽宁省岫岩西北部，东以白家堡桥与黄花甸镇为界，西以古洞岭与偏岭镇接壤，南以喜鹊大岭与苏子沟镇毗邻，北以房木岭、映沟岭分别与韭菜沟乡、牧牛乡相邻，总面积 180 平方公里，总人口 1.37 万人。境内地势西高东低，呈东西狭长大沟，三面环山，绵亘起伏，平均海拔 286 米。最高峰四方顶，海拔 970 米。境内的主河流为古洞河，发源于太阳村映沟岭山麓，由 70 余条小溪汇集而成，由西向东流经全境。大房身镇矿产资源丰富，境内有菱镁石、玉石、滑石、方解石、钾长石、钠长石、石棉、石灰石、云母、石英、铁、铅、钨、铜等多种矿源。农业主要种植玉米、高粱、大豆及谷类，粮食自给有余，蚕茧外销。本区经济状况较好，人多地少。劳动力富裕，电力资源充足，

水力资源充沛，具有良好的矿业开发建设条件。

四、矿区土地利用现状

（一）土地利用结构

项目区所在地土地利用现状图幅号为 K51G 083053，行政区划隶属岫岩满族自治县大房身镇古洞村管辖，土地权属系岫岩满族自治县大房身镇古洞村、岫岩满族自治县药山镇朱家堡村集体所有。土地使用权人为岫岩满族自治县祥瑞矿业有限公司宝利丰方解石矿，矿区范围内无永久基本农田，不在生态保护红线范围内。

项目区共占用土地面积 25.4419 公顷，项目区土地利用现状情况见表 2-1 及土地利用现状图。

表 2-1 项目区土地利用统计表 单位：hm²

类别	一级类		二级类		面积	占比 (%)
	类别编码	类别名称	类别编码	类别名称		
矿界内	01	耕地	0103	旱地	0.0780	0.32
	03	林地	0301	乔木林地	0.6130	2.55
			0305	灌木林地	7.3049	30.34
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	16.0841	66.79
	合计				24.0800	100
矿界外	03	林地	0301	乔木林地	0.0098	0.72
			0305	灌木林地	0.0241	1.77
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.3280	97.51
	合计	—	—	—	1.3619	100
合计	01	耕地	0103	旱地	0.0780	
	03	林地	0301	乔木林地	0.6228	
			0305	灌木林地	7.3290	
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	17.4121	
	合计				25.4419	

（二）土地权属

占用的土地权属系岫岩满族自治县大房身镇古洞村、岫岩满族自治县药山镇朱家堡村集体所有，土地界限清楚，权属无争议，详见下表。

表 2-2 矿区土地利用权属表 单位：hm²

土地权属	一级类		二级类		面积
岫岩县大房身乡古洞村	01	耕地	0103	旱地	0.0780
	03	林地	0301	乔木林地	0.6124
			0305	灌木林地	7.3290
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	17.1949
	合计				25.2143

岫岩县药山镇朱家堡村	03	林地	0301	乔木林地	0.0104
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.2172
	合计				0.2276
合计	01	耕地	0103	旱地	0.0780
	03	林地	0301	乔木林地	0.6228
			0305	灌木林地	7.3290
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	17.4121
	合计				25.4419

五、矿山及周边其它人类重大工程活动

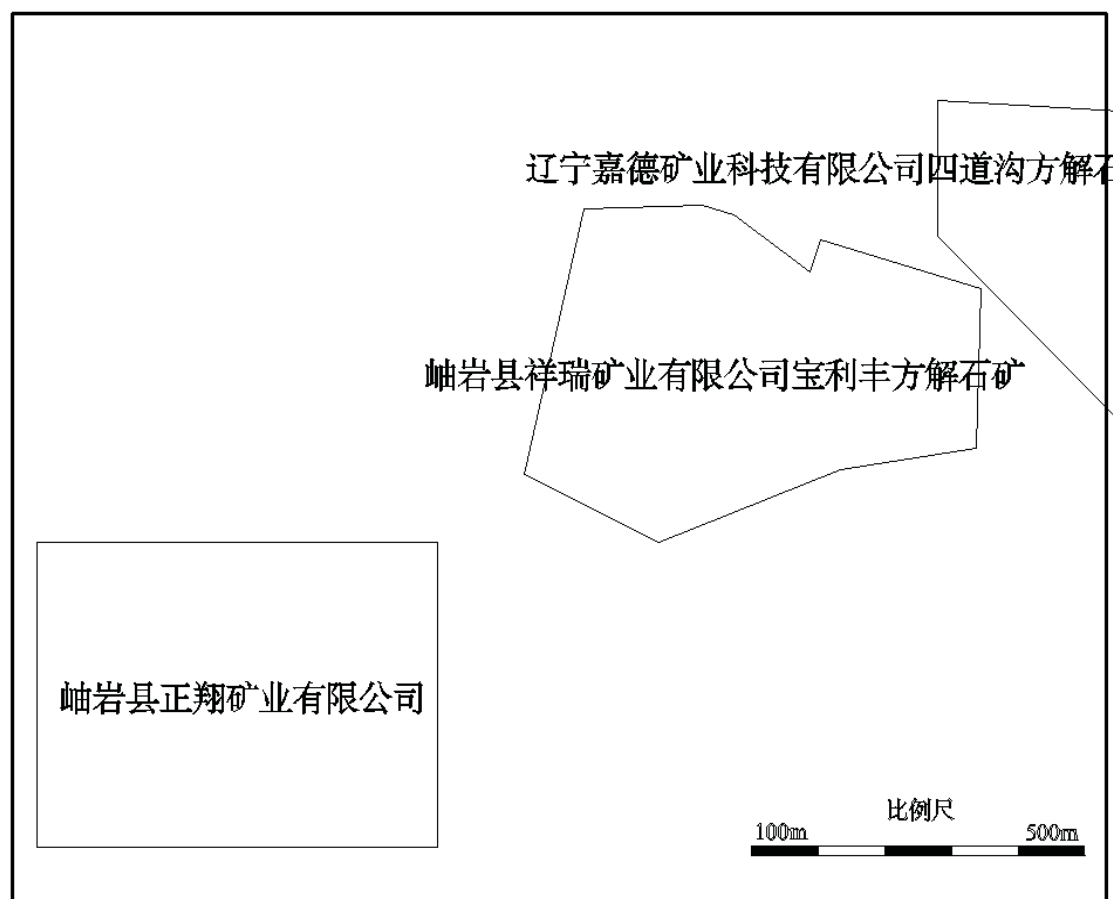
岫岩满族自治县祥瑞矿业有限公司宝利丰方解石矿属整合矿山，由岫岩满族自治县岫发方解石矿和其西侧相邻的岫岩满族自治县三义方解石矿于 2010 年根据鞍山市国土资源局批复文件（鞍国土资矿划字[2010]0002 号）整合而来。

矿山经多年开采，矿区范围内原有 5 处露天采场，现已连通合并为 1 个采场。采场长约 590m，宽约 200m，最大采深 87m，边坡角 60° 左右。目前矿山有 2 处排岩场，堆放开采剥离的废石土，其中 1 排岩场长约 200m，宽约 90m，堆放高度 12m，边坡角 35° 左右；2 排岩场规模较大，长约 310m，宽约 130m，堆放高度 20m，边坡角 35° 左右；合计堆积废石总量约 3600m³。矿山加工厂为独立项目，不属于矿山复垦责任范围。

2018 年 1 至 2023 年期间，矿山进行了恢复治理工作，完成恢复治理面积 2.3534 公顷（35.30 亩），完成恢复治理工程主要有危岩清除、砌筑、平整、覆土、种植工作，经验收合格。

矿区内无居民居住，无重要交通要道和建筑设施，无较重要水源地，矿区东侧紧邻辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿，西南方向 160m 处有岫岩满族自治县正翔矿业有限公司，两矿山均采用露天开采，开采矿种方解石。辽宁嘉德矿业科技有限公司四道沟方解石矿与本矿山生产无相互影响情况；矿区西南角道路左侧区域，土地使用权人为岫岩满族自治县正翔矿业有限公司。

矿区及周边人类工程活动主要为矿山开采活动及山果林地、农作物耕种活动。评估区内人为采矿活动对矿区地质环境的改变较大，矿山及周边其他人类工程活动强烈。



2-7 矿区周边矿山相对位置示意图

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

（一）周边矿山地质环境治理与土地复垦案例

岫岩地区矿山在闭矿后主要进行的矿山地质环境治理与土地复垦为场地清理、平整、覆土，损毁区复绿，一般情况种植乔木刺槐及灌木紫穗槐。本方案治理工程参照矿区西南侧岫岩满族自治县正翔矿业有限公司已完成的恢复治理与土地复垦工作。

岫岩满族自治县正翔矿业有限公司方解石矿，2018 年至 2021 年之间企业投入人力、资金进行了恢复治理与复垦工作，完成恢复治理排岩场面积 6.6283 公顷（99.4245 亩），栽植刺槐 27048 株；修建了挡土墙、截水沟；目前植被种植后效果良好。通过矿山治理工程实践，矿山地质环境治理的工程措施是可行的，其治理效果良好，植被成活率、保存率以及郁闭度等均满足矿山地质环境治理验收要求。其治理工程的技术路线和工作方法普遍应用于矿山环境治理与土地复垦工程中，较为成熟。因此，本次方案的治理工程参照岫岩满族自治县正翔矿业有限

公司方解石矿已完成恢复治理工程案例进行设计，以确保其治理工程的可操作性，达到预期治理效果，该矿山治理后效果见图 2-8、2-9。



图 2-8 排岩场治理后效果



图 2-9 排岩场种植后效果

（二）案例分析结论

近些年的治理、复垦工程实施，在遇到不同困难时所应用的各种治理技术、修建技术及植被恢复技术等辽东地区均属于比较成熟的矿山地质环境治理与土地复垦工程技术，对矿山企业今后治理有一定的经验指导。本次矿山地质环境治理与土地复垦工程仍参照已施工的成功经验，进行合理安排治理复垦工程。主要可以借鉴以下几方面：

- 1) 复垦植被的选择及搭配。植被选择乡土品种，成活率高，管护容易；植被搭配尽量选择林草、林灌相结合方式，可以较短时间内见到生态效果。
- 2) 乔木树种选用 1-2 年生的刺槐，株行距 $1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ 。
- 3) 治理工程的表土客土来源，由施工方负责剥离保存或购买。
- 4) 管护灌溉除去正常降雨能够满足植物所需水量外，管护 1 年，平均每年浇水三次（多在旱季进行人工灌溉），1 年后依靠自然降水。

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

项目区共占用土地面积 25.4419 公顷，土地权属系岫岩满族自治县大房身镇古洞村、岫岩满族自治县药山镇朱家堡村集体所有。土地利用现状类型包括旱地、乔木林地、灌木林地、采矿用地，矿区范围内无基本农田。

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

1、评估范围

本方案编制前，对项目区及周边区域进行了详细调查。调查内容主要有：地形地貌、地层岩性、岩土体特征、地质构造、水文地质及工程地质条件、矿区土地利用现状、地貌景观、植被现状、地质灾害及隐患点、等占用和破坏土地等。

矿山地质环境影响现状、预测评估面积 25.4419 公顷（矿区面积 24.0800 公顷，矿区外面积 1.3619 公顷）。

2、评估级别

（1）评估区重要程度分级

- 1) 评估区内无居民居住。
- 2) 评估区内无重要交通要道及建筑设施。
- 3) 评估区远离各级自然保护区和风景名胜区。
- 4) 评估区内无重要水源地。
- 5) 评估区破坏土地类型为乔木林地、灌木林地、采矿用地。

综上所述，依据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 B 之“（表 B.1）”，本着上一级别优先原则，确定评估区重要程度为“较重要区”。

（2）矿山地质环境条件复杂程度分级

矿山地质环境条件复杂程度的分级要根据开采方式、水文地质条件、工程地质条件、地质构造、开采情况、地形地貌等条件进行确定。

1) 水文地质条件

矿区及采矿活动影响地区地下水类型可划分为第四系松散岩类孔隙水、基岩风化裂隙水、岩溶水和构造裂隙水。矿床水文地质条件复杂程度为简单。

2) 工程地质条件

根据矿区岩、土体组合关系，将矿区岩、土体划分为松散土体、碎裂—散体岩体类型、层状岩体三大类工程地质岩组。矿床工程地质条件属于简单类型。

3) 地质构造

矿区范围内表现为 F1、F2 两个断层。其中南北向 F1 断层，倾向东，倾角 80~85°；北西向 F2 断层，倾向东，倾角 80~85° 对矿体产生了错移作用。地层表现为单斜岩层。矿区地质构造条件简单。

4) 现状矿山地质环境问题

矿山生产方式为露天开采，露天采坑形成的采场高陡边坡多处，开采形成的露天采坑易发生崩塌、滑坡等地质灾害。现状条件下矿山地质环境问题类型较多，危害较大。

5) 地貌类型

矿区为剥蚀构造低山丘陵区，矿山开采多年，露天开采对原始地形地貌形态改变较大，现状矿山地形地貌条件复杂，评估区地形条件复杂。

综上，依据《方案编制规范》附录 C 之“（表 C.2）”分级标准，矿山地质环境条件复杂程度应为“复杂”。

（3）矿山生产规模评估分级

矿山设计生产规模 5 万 t/a，依据《方案编制规范》附录 D 之“（表 D.1）”属“小型矿山”。

（4）矿山地质环境影响评估精度级别的确定

综上所述，评估区重要程度为“较重要区”，地质环境条件复杂程度“复杂”，生产规模为“小型”，依据矿山地质环境影响评估精度分级表（表 A）确定评估区矿山地质环境影响评估级别为“一级”。

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

1、地质灾害现状评估

经现场调查，评估范围内现状条件下灾害类型为崩（滑）塌，系人为修路切坡、堆积、采矿所致。经调查灾害点及其特征如下：

崩塌灾害点位于采场内，坐标 X: *****, Y: *****, 为采矿掌子面，宽 130m，高 19m，坡向 153°，坡角 60°左右，坡面已发生崩塌，崩落岩石粒径 5cm~50cm 大小不等。崩塌量 100m³ 左右。现状条件下尚未危及施工作业人员和设备的安全，地质灾害危险性为“小”（见图 3-1）。



图 3-1 崩塌灾害点

滑塌灾害点位于排岩场，坐标 X: *****, Y: *****, 系人工采矿过程中产生的废石，沿山坡堆放，局部采用阶梯式堆放。由于块度不一，稳定性差，在爆破震动和降雨等条件下沿坡面滑落，形成滑塌。斜坡宽 40m，高 16m 左右，坡向 198°，坡角 35°左右。岩石最大砾径 60cm，最小砾径 8cm。滑塌量 150m³，为小型滑塌。现状条件下尚未危及施工作业人员和设备的安全，地质灾害危险性为“小”（见图 3-2）。



图 3-2 滑塌灾害点

评估区现状条件下地质灾害弱发育，未形成危害。依据《编制规范》附录 E 的标准，评估区地质环境现状地质灾害危险性影响程度分级为“较轻”。

2、地质灾害预测评估

(1) 采矿活动可能引发、加剧地质灾害危险性的预测评估

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、滑坡、泥石流预测评价如下：

1) 崩塌

根据《开发利用方案》设计，台阶坡面角 65° ，最终帮坡角 $54^{\circ}-55^{\circ}$ ，露天采坑边坡属于岩质边坡。人工切坡过程中，会在坡面形成破碎岩土体，这些破碎岩。土体在降水、风化、重力、采矿爆破振动、岩体位移的今作用下将引发崩塌地质灾害的发生。危害采矿人员和设备的安全，地质灾害危险性预测评估级别为“中等”。

2) 滑坡

矿山现已形成 2 处排岩场，目前矿山有 2 处排岩场，堆放开采剥离的废石土，其中 1 排岩场长约 200m，宽约 90m，堆放高度 12m，边坡角 35° 左右；2 排岩场规模较大，长约 310m，宽约 130m，堆放高度 20m，边坡角 35° 左右；合计堆积废石总量约 3600m^3 。《开发利用方案》新建 1 处排岩场，新建排岩场位于原 2 排岩场内，设计排岩场顶标高 407m，底标高 380m，堆置高度 27m，分台阶堆置，每个台阶 15m 左右，容积为 29.54 万 m^3 。矿山已有及新建排岩场受雨水冲刷、地下水活动、冻融、地震等因素影响，在重力作用下，有可能沿着第四系残坡积和风化层顺坡向下滑动导致滑坡，直接威胁作业人员的安全，地质灾害危险性预测评估级别为“中等”。

3) 泥石流

矿山现有排岩场及新建排岩场堆放的废石土为泥石流地质灾害准备了大量的松散固体物质来源，当遇到暴雨、特大暴雨等极端天气，有引发泥石流发生的可能，沿沟谷滑下，其危害对象为矿山生产人员和零散居民安全，破坏行洪安全，地质灾害危险性预测评估级别为“中等”。

(2) 矿山开采本身可能遭受的地质灾害预测评估

根据矿山《开发利用方案》地质环境条件和地质灾害控制影响因素，预测评

估矿山建设本身可能遭受的地质灾害为崩塌、滑坡、泥石流地质灾害。

1) 崩塌、滑坡

主要发生在采场、排岩场形成的边坡上，矿山采场、排岩场在受到雨水冲刷、地下水活动、地震等因素影响时，岩石碎块和岩石强风化层有沿高陡的坡面向下滑落的可能，在重力作用下沿着第四系残坡积土和风化层顺坡向下滑动，易导致滑坡。威胁坡下施工作业人员、行人和设备的安全，其遭受地质灾害危险性预测评估级别为“中等”。

2) 泥石流

主要发生在排岩场，排岩场堆放的废石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，破碎、松散的矿渣、废石等在大量暴雨和地表径流的参混下旋即生成为泥石流，危害对象主要为矿山工作人员、工业设施等，其遭受地质灾害危险性预测评估为“中等”。

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、泥石流、地质灾害，依据《编制规范》附表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，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“较严重”，矿区属于地质灾害危险性中等区，只要采取适当的防治措施，本矿山仍为基本适宜矿山建设区。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、矿区含水层破坏现状分析

矿山位于长白山千山山脉东南延续部位，属构造剥蚀低山丘陵地貌类型，矿区地势北高南低，最高海拔标高约 511 米，侵蚀基准面标高 240 米，相对高差 271m。矿区内矿体赋存标高 492m~320m，处在侵蚀基准面之上。露天开采使第四系表土层和基岩受到破坏，使地下水位有下降的趋势，露天采场高于当地侵蚀基准面，对地下水位的影响较小，矿山生产数据雨季矿坑正常涌水量 95m³/d。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，附近民用饮水井水位未因矿床疏干而下降。矿体围岩及矿石中不含

可污染水体的有毒、有害元素，未发生水环境污染。现状条件下矿山开采对地下水资源的影响较轻。

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

2、矿区含水层破坏预测分析

该矿未来沿用露天开采方式，设计最低开采标高 320m，当地侵蚀基准面为 240m，相对高差 80m。核实报告计算矿山正常涌水量 $141.56\text{m}^3/\text{d}$ ，雨季最大涌水量 $582.35\text{m}^3/\text{d}$ 。矿区内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地表水体的漏失。预计矿山今后在开采过程中，随着露天采场损毁面积增大，有可能破坏区域内的含水层，使开采区域内的水位有所下降，但影响不大。矿体及围岩为主要岩性为方解石大理岩，不含有毒、有害物质，对周边水质影响程度轻微。矿山正常开采对矿区及周围主要含水层影响不大，也不会影响到矿区及周围生活的正常供水。

依据《编制规范》附录 E 中“表 E”的标准，预测矿山建设对水资源及水环境影响程度预测评估等级为“较轻”。

（四）矿区地形地貌景观(地质遗迹、人文景观)破坏现状分析与预测

1、矿区地形地貌景观破坏现状分析

矿区范围内露天开采地段原始地貌形态均遭到破坏，截止目前，已形成 1 处露天采场、2 处排岩场，采场长约 590m，宽约 200m，最大采深 87m，边坡角 60° 左右。1 排岩场长约 200m，宽约 90m，堆放高度 12m；2 排岩场规模较大，长约 310m，宽约 130m，堆放高度 30m。采矿过程中形成的采坑、边坡、人工堆积等，造成原有地貌改变、地表裸露和一定程度的水土流失。现状条件下，矿区范围内虽无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区，也不在城市周边和主要交通干线两侧的可视范围内，但采矿活动形成的露天采坑和产生的废石破坏了原生植被，造成环境因素的不协调，原生地貌景观在空间上不连续、视觉上不美观。

依据《编制规范》附表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，现状评估矿山开采对地形地貌的影响和破坏程度“严重”。

2、矿区地形地貌景观破坏预测分析

《开发利用方案》设计新建露天采场、排岩场，新增损毁面积 1.5257 公顷，

破坏土地类型为灌木林地、采矿用地。矿区内无自然保护区、人文景观、风景旅游景点。在矿山开发建设过程中，原有露天采场进一步增大，将破坏原生的地形地貌景观，随着开采时间的延长，排岩场堆积高度加大，露天采场的面积以及采深的加大。矿山终了后将形成一个大面积挖损破坏的露天采场，增建的剥离物和废弃物等破坏了土地和植被，形成新的堆积、挖损地貌和裸露土地景观，原有的地形形态和地貌景观发生了变化，造成水土流失加重，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。

对照《编制规范》附录 E 中“表 E”的标准，结合预测评估结果，预测矿山建设对地形地貌景观影响程度预测评估等级为“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，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，矿山生产无废水外排，对土壤环境影响较小。

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。

2020 年 9 月，辽宁友信环境监测有限公司有限公司提交了《岫岩满族自治县祥瑞矿业有限公司宝利丰方解石矿环境保护设施竣工验收检测报告》，对矿区及周边土壤进行了检验分析，监测结果见下表。

检测时间		单位：mg/kg		
检测日期		SO ₂	NO ₂	TSP
9 月 20 日	8.00	0.048	0.028	0.463
	10.00	0.032	0.022	0.593
	14.00	0.031	0.019	0.519
9 月 21 日	8.00	0.042	0.024	0.574
	10.00	0.035	0.018	0.481
	14.00	0.032	0.026	0.611

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/15618-1995) 标准, 总体来看, 现状条件下, 矿区土壤质量较好。

(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。

2020 年 9 月, 辽宁友信环境监测有限公司提交了《岫岩满族自治县祥瑞矿业有限公司宝利丰方解石矿环境保护设施竣工验收检测报告》, 对矿区地下水进行了检验分析, 检测点位项目厂区水井, 监测结果见下表。

表 3-2 矿区地下水质量监测结果 单位: mg/L (PH 值无单位)

检测项目 检测时间		pH	氨氮	高锰酸钾 指数	六价铬
9 月 20 日	第一次	7.16	0.10	0.82	0.005
	第二次	7.18	0.10	0.81	<0.004
	第三次	7.15	0.10	0.79	0.005
9 月 21 日	第一次	7.19	0.09	0.84	<0.004
	第二次	7.17	0.10	0.82	<0.004
	第三次	7.15	0.10	0.86	<0.004
III类标准值		6.5~8.5	≤0.2	≤3.0	

由上表可知, 监测点采集监测指标数据均能满足《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017) 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

根据矿山《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

1、项目区土地损毁形式

矿山开采项目属生产项目，在建设及生产过程中，将对土地资源形成不同程度的损毁。矿山对土地的损毁主要为露天采场对土地的挖损损毁，和排岩场、办公室、道路对土地资源的压占损毁。

(1) 挖损

露天采场对土地资源的挖损损毁主要体现在生产期，使土壤与其母岩的上下继承关系也不复存在，改变了原有自然土壤的存在状态，不但改变了原有用地类型，损毁土地资源，也同时对地表的植被造成彻底的损毁，形成裸岩，使项目区内生态环境进一步恶化。

(2) 压占

矿山对土地资源的压占损毁表现在基建期和运营期。

生产产生的废石土堆至排岩场，原表土层上面将被废石和底土覆盖，而碎石和底土的自然肥力极低，因此排岩压占将使所在区域土壤生产能力下降，而且剥离岩石和地表土层作为排岩场底部的软弱面，也不利于排岩场的稳定。废石排弃后也使设计排岩场所在地的土地利用类型也发生了改变，由其它地类变为采矿用地，使得该区域原地表植被将不复存在，破坏了当地动、植物赖以生存的环境。

运营期，随着排岩场的台阶逐渐加高，排岩形成的裸岩自然表面将无植被覆盖，岩石裸露，面积加大，容易导致扬尘和水土流失，有恶化当地生态环境的风险；另外，矿山建设过程中的一些辅助工程，如矿山道路亦对所在地的土地资源造成了一定的压占损毁。

2、矿区内损毁土地环节与时序

根据《开发利用方案》设计采场、排岩场，项目区土地损毁环节与时序见下表。

表 3-3 土地损毁环节与时序

损毁单元	损毁环节						
	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029-2035 年	2036-2039 年
采场（现有）	局部复垦	-	-	-	-	-	-
排岩场（现有）	-	复垦	-	-	-	-	-
办公室（现有）	压占	压占	压占	压占	压占	压占	复垦
道路（现有）	复垦	-	-	-	-	-	-
设计采场（拟损毁）	-	480-470m 平台	460-450m 平台	440m 平台	430m 平台	420-390m 平台	复垦

设计排岩场 (拟损毁)	压占	压占	压占	压占	压占	压占	复垦
----------------	----	----	----	----	----	----	----

(二) 已损毁各类土地现状

项目区已损毁形式为采场的挖损，排岩场、办公室、道路对土地的压占，经过现场踏勘、测量，依据矿山地质环境问题现状图和 MAPGIS6.7 软件计算得出，项目区已损毁土地面积 16.6171 公顷，损毁土地类型为乔木林地、灌木林地、采矿用地。

1、已治理区

2018 年至 2023 年期间，矿山照恢复治理方案及年度设计要求对排岩场、道路等区域进行了治理恢复，治理工程包括削坡、砌筑、平整、覆土、种植工作，完成恢复治理面积 2.3534 公顷（35.30 亩）（见矿山地质环境问题现状图）。经相关部门验收合格，因此已恢复治理面积不计入本次方案损毁面积。

2、已建采场损毁土地现状

矿山现有 1 处露天采场，挖损损毁土地面积为 9.9642 公顷，其中损毁乔木林地 0.0410 公顷，损毁灌木林地 1.6246 公顷，损毁采矿用地 8.2986 公顷，损毁土地现状见下图。



图3-1 已建采场挖损土地现状

3、已建排岩场损毁土地现状

矿山现有 2 处排岩场，压占土地面积 5.3972 公顷，其中损毁灌木林地面积 0.9582 公顷，损毁采矿用地面积 4.4390 公顷，损毁土地现状见下图。



图3-2 已建排岩场压占损毁土地现状

4、已建办公室损毁土地现状

矿山现有1处办公室场地，压占土地面积0.1818公顷，损毁土地类型全部为采矿用地，损毁土地现状见下图。



图 3-3 已建办公室压占损毁土地现状

5、已建运输道路损毁土地现状

已建道路压占损毁面积为1.0739公顷，其中损毁乔木林地0.0083公顷，损毁灌木林地0.1102公顷，损毁采矿用地0.9554公顷。

6、矿山已损毁土地面积统计

根据项目区现状已损毁土地情况分析，项目区已损毁土地面积16.6171公顷，见下表。

表 3-4 评估区现状损毁土地面积统计表 单位 hm^2

损毁单元	损毁土地类型			合计	损毁程度	损毁方式
	乔木林地 (0301)	灌木林地 (0305)	采矿用地 (0602)			
1 采场	0.0410	1.6067	7.8661	9.5138	重度	挖损
2 采场	-	0.0179	0.4325	0.4504	重度	挖损
1 排岩场	-	0.2242	1.2235	1.4477	中度	压占
2 排岩场	-	0.7340	3.2155	3.9495	中度	压占
办公室	-	-	0.1818	0.1818	中度	压占
道路	0.0083	0.1102	0.9554	1.0739	中度	压占
合计	0.0493	2.6930	13.8748	16.6171		

综上所述，评估区已损毁乔木林地面积 0.0493 公顷、灌木林地面积 2.6930 公顷、采矿用地面积 13.8748 公顷。依据《编制规范》附表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，现状综合评估确定矿山开采对土地资源的影响和破坏程度“较严重”。

（三）拟损毁土地预测与评估

根据本项目《开发利用方案》设计生产方式，结合矿体特征、赋存条件，地表地形条件，以及矿山现有的开采情况等因素，预测拟损毁土地情况。

拟损毁土地的方式主要有：《开发利用方案》设计露天采场、排岩场，预测矿山开采损毁总面积 10.6187 公顷。按损毁方式对各损毁单元进行预测。

1、新建采场拟损毁

矿山服役期内，新建采场拟损毁土地面积 9.5854 公顷（新增损毁 1.5232 公顷，重复损毁 8.0622 公顷），其中拟损毁灌木林地面积 3.0330 公顷、采矿用地面积 6.5524 公顷。

2、设计排岩场拟损毁

矿山服役期内，新建排岩场拟损毁土地面积 1.0333 公顷（新增损毁 0.2277 公顷，重复损毁 0.8056 公顷），其中拟损毁灌木林地 0.4279 公顷、采矿用地 0.6054 公顷。

3、矿山拟损毁土地面积统计

综上，矿山新建采场、排岩场损毁土地面积 10.6187 公顷（新增损毁 1.7509 公顷，重复损毁 8.8678 公顷），见下表。

3-5 项目区拟损毁土地面积统计表 单位: hm^2

损毁单元	项目名称	损毁土地类型			合计	损毁方式	损毁程度
		乔木林地 (0301)	灌木林地 (0305)	采矿用地 (0602)			
新建采场	新增损毁	-	1.4092	0.1140	1.5232	重度	挖损
	重复损毁	-	1.6238	6.4384	8.0622	重度	挖损
	合计	-	3.0330	6.5524	9.5854		
新建排岩场	新增损毁	-	0.0678	0.1599	0.2277	压占	中度
	重复损毁	-	0.3601	0.4455	0.8056	压占	中度
	合计	-	0.4279	0.6054	1.0333		
总计	新增损毁	-	1.4770	0.2739	1.7509		
	重复损毁	-	1.9839	6.8839	8.8678		
	合计	-	3.4609	7.1578	10.6187		

注：数据库统计采矿用地实际地类情况。

(四) 矿山开采结束后拟损毁土地预测

矿区已损毁土地总面积16.6171公顷，设计工程拟损毁土地面积1.7509公顷，预测矿山开采结束后损毁土地面积18.3680公顷，见下表。

3-6 项目区损毁土地面积汇总表 单位: hm^2

损毁单元	损毁土地类型			合计	损毁程度	损毁方式
	乔木林地 (0301)	灌木林地 (0305)	采矿用地 (0602)			
1 采场	0.0410	0.1125	2.0710	2.2245	重度	挖损
2 采场	-	0.0179	0.4325	0.4504	重度	挖损
新建采场	-	3.0330	6.5524	9.5854	中度	压占
1 排岩场	-	0.2242	1.2235	1.4477	中度	压占
2 排岩场	-	0.3903	2.1443	2.5346	中度	压占
新建排岩场	-	0.4279	0.6054	1.0333	中度	压占
办公室	-	-	0.1818	0.1818	中度	压占
道路	0.0083	0.1102	0.7918	0.9103	中度	压占
合计	0.0493	4.3160	14.0027	18.3680		

预测矿山开采结束后拟损毁乔木林地面积 0.0493 公顷、灌木林地面积 4.3160 公顷、采矿用地面积 14.0027 公顷。对照《编制规范》附录 E 中“表 E”的标准，预测矿山开采对土地资源破坏影响程度预测评估等级为“严重”。

(五) 矿山地质环境影响程度现状与预测评估小结

1、现状评估小结

现状条件下矿山地质灾害对地质环境的影响程度为“较轻”，对地下含水层的影响和破坏程度“较轻”，对地形地貌的影响和破坏程度“严重”，对土地资源破坏影响程度“较严重”，根据以上评估结果分析以及就上原则，综合评估该矿山现状地质环境影响程度等级为“严重”。

根据现状评估结果，将现状评估区划分为矿山地质环境影响严重区和影响一般区。

2、预测评估小结

预测地质灾害对矿山地质环境的影响程度为“较严重”，对地下含水层的影响和破坏程度“较轻”，对地形地貌景观的影响和破坏程度“严重”，对土地资源破坏和影响程度“严重”，根据以上评估结果分析以及就上原则，综合预测评估矿山地质环境影响程度等级为“严重”。

根据预测评估结果，将预测评估区划分为矿山地质环境影响严重区和影响一般区。

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

（一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则

根据矿山地质环境现状评估、矿山地质环境影响预测评估结果，在充分考虑区域经济发展特点的前提下，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。

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评估区的矿山地质环境保护与恢复治理分区的依据。

2、分区及其表示方法

根据分区原则、矿山地质环境预测评估结果，依照《编制规范》附表 F 将矿山开采范围内及矿区内外的影响区划分为：重点防治区和一般防治区。

3、分区评述

本矿山地质环境保护与恢复治理分区为：重点防治区和一般防治区。

重点防治区：采场、排岩场、办公室、道路，总面积 18.3680 公顷，占总的评估区影响面积比例为 72.20%。该区域对地质环境程度影响严重，恢复治理的工程量和难度都很大，主要预防和治理措施应以工程处理措施为主，辅以种植复

绿工程进行恢复治理。

一般防治区（包括已治理区）：重点防治区以外未破坏区域，总面积 7.0739 公顷，占总的评估区影响面积比例为 27.80%。该区域对地质环境的影响较轻，不需要恢复治理工程，只需采取保护措施，防止该区域地质环境进一步破坏。

（二）土地复垦区与复垦责任范围

1、复垦区的确定

依据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011），复垦区是生产建设项目损毁土地区域，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，本项目复垦区面积 18.3680 公顷，土地权属为岫岩满族自治县大房身镇古洞村、岫岩满族自治县药山镇朱家堡村集体所有。

2、复垦责任范围的确定

本项目复垦区内无永久性建设用地，故复垦责任范围与复垦区范围相同，因此，本项目复垦责任范围面积 18.3680 公顷，包括采场、排岩场、工业场地、办公室场地、道路，复垦责任范围土地利用类型见下表。

表 3-7 复垦责任范围土地利用类型表 单位 hm^2

序号	评价单元	损毁土地类型				复垦情况
		乔木林地 (0301)	灌木林地 (0305)	采矿用地 (0602)	合计	
1	1 采场边坡	0.0198	0.0224	1.1047	1.1469	待复垦
2	1 采场平台	0.0212	0.0901	0.9663	1.0776	
3	2 采场边坡		0.1938		0.1938	
4	2 采场平台		0.0178	0.2388	0.2566	
5	新建采场边坡		1.1879	1.8942	3.0821	
6	新建采场平台		1.8451	4.6582	6.5033	
7	1 排岩场边坡		0.1309	0.5331	0.6640	
8	1 排岩场平台		0.0933	0.6904	0.7837	
9	2 排岩场边坡		0.1081	1.2767	1.3848	
10	2 排岩场平台		0.2822	0.8676	1.1498	
11	新建排岩场边坡		0.1957	0.3926	0.5883	
12	新建排岩场平台		0.2306	0.2144	0.4450	
13	办公室			0.1818	0.1818	
14	道路	0.0083	0.1102	0.7918	0.9103	
合计		0.0493	4.5081	13.8106	18.3680	

（三）土地类型与权属

1、土地利用类型

本项目复垦土地面积 18.3680 公顷，土地利用类型包括乔木林地、灌木林地、

采矿用地，项目区范围内无基本农田。复垦区土地利用现状统计见下表。

表 3-8 复垦区土地利用类型统计表 单位 hm^2

一级地类		二级地类		面积	占复垦区面积比例 (%)
03	林地	0301	乔木林地	0.0493	0.27
		0305	灌木林地	4.3160	23.50
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	14.0027	76.23
合计				18.3680	100

2、土地权属

根据矿区土地利用现状图，复垦区内土地全部为岫岩满族自治县大房身镇古洞村、岫岩满族自治县药山镇朱家堡村集体所有，土地权属清晰，无争议。项目区内损毁地类为乔木林地、灌木林地、采矿用地，损毁土地面积 18.3680 公顷，复垦区土地权属情况见下表。

表 3-9 复垦区土地权属表 单位: hm^2

土地权属	损毁土地类型			合计
	乔木林地 (0301)	灌木林地 (0305)	采矿用地 (0602)	
岫岩满族自治县大房身镇古洞村	0.0463	4.3160	13.7733	18.1356
岫岩满族自治县药山镇朱家堡村	0.0030		0.2294	0.2324
合计	0.0493	4.3160	14.0027	18.3680

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

(一) 技术可行性分析

1、矿山地质灾害的预防及治理可行性分析

采矿活动可能引发、加剧及遭受的地质灾害为崩塌、滑坡、泥石流。

(1) 崩塌可能发生的地点为露天采场边坡，主要崩落物预测为坡顶碎石及坡面松散岩块、碎石，主要威胁工作人员及机械设备，规模小，危害程度中等，危险性为中等。对崩塌的预防及治理措施为坡面清理，由于场地的局限性，斜坡高陡，预防及治理可行性大，难易程度中等。

(2) 滑坡、泥石流可能发生的地点为排岩场，预测以小范围出现，滑落物为坡面碎石，主要威胁下游的道路及行人、牲畜，规模小，危害程度中等，危险性为中等。对滑坡的预防及治理措施为陡坡下沿修筑挡土墙，挡土墙块石材料可就近取材，人工及设备被满足修建需求，预防及治理可行性大，难易程度简单。

2、矿区含水层破坏的预防及治理可行性分析

采矿活动对含水层的破坏程度较轻，预测开采深度增大后，对含水层的影响为小幅度地下水水位下降，不直接破坏含水层，不对矿区及周边生产生活供水造成影响，对地表水影响较小。

含水层破坏的预防及治理措施，要严格按照《矿产资源开发利用方案》设计进行开采，安排人员进行监测工程，主要对采场及矿山周边水井布设监测点。预防及治理可行性大，难易程度简单。

3、矿区地形地貌景观的预防及治理可行性分析

根据本方案矿区地形地貌景观影响程度现状与预测评估结果，采场、排岩场对原生的地形地貌景观破坏程度较大，对破坏单元周边影响程度较大。矿区周边500米内无自然保护区、风景旅游区、城市及主要交通干道。

开采活动造成原生地貌的改变，其中露天采场在矿山闭矿后经工程措施后亦无法恢复的原地貌，但通过平整、覆土、植被恢复等工程的实施会有效降低损毁区不良地质环境的影响，恢复植被，还原林地景观。矿山严格按照开发利用方案进行开采，尽量减少土地、植被的破坏，成立专门的施工管理小组，负责项目的施工和后期的养护管理工作。预防及治理可行性大，难易程度简单~中等。

4、矿区水土环境污染的预防及治理可行性分析

根据矿区水土环境污染现状分析与预测评估可知，矿山开采对水土环境的污染较轻，矿山排弃物不易分解有毒有害物质，矿山的开采主要为对土层结构的破坏。

对于矿山的损毁区采用土壤重构措施，修复破坏的土层结构，恢复植被。预防及治理可行性大，难易程度简单。

（二）经济可行性分析

资金使用时，严格按照本方案的安排，分阶段、分步骤有序进行。每年初按照当年的治理计划，制定当年的项目设计及相应的资金预算，从总的投资中提出使用，以保证资金安排合理，确保项目治理方案能够按计划实施。

（三）生态环境协调性分析

项目所在地区植被较发育，占地使植被分布面积减少，但由于被占地面的植被种类均为广布种植，不会因占地在整个矿区内消失，即不会因占地使项目区内

植被种类减少。项目区内无省级和国家级保护植物，不存在对省级和国家级保护植物的损毁问题。

区域内无大型兽类分布，主要是禽类、鸟类等。由于受噪音及工人活动干扰，将会迁往附近的同类生境，且同类生境在附近广有分布，也会躲避人为活动干扰，对野生动物栖息影响较小，对它们不会带来直接危害。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

项目区所在地土地利用现状图幅号为 K51G 083053，根据《土地利用现状分类》，项目区土地利用类型为乔木林地、灌木林地、采矿用地。损毁单元为采场、排岩场、办公室、道路。本项目复垦区土地面积为 18.3680 公顷，复垦区土地利用现状见下表。

表 4-1 复垦区土地利用现状表 单位 hm^2

一级地类		二级地类		面积
03	林地	0301	乔木林地	0.0493
		0305	灌木林地	4.3160
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	14.0027
合计				18.3680

（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

（1）评价原则

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) 评价依据

- 1) 《耕地地力调查与质量评价技术规程》(NY/T 1634-2008);
- 2) 《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T 1007-2003);
- 3) 《土地复垦技术标准》(试行), UTC-TD 1995;
- 4) 《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017);
- 5) 《生态公益林建设技术规程》(GB/T18337.3-2001);

6)《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453.4-2008)。

2、评价体系和评价方法

(1) 评价体系

评价体系采用二级评价体系，二级体系分成两个序列，土地适宜类和土地质量等，土地适宜类分适宜类、暂不适宜类和不适宜类，类别下面再续分若干土地质量等。土地质量等分一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分。

(2) 评价方法

评价方法采用定性与定量相结合的方法。定性方法是对评价单元的原土地利用状况、土地损毁、公众参与、当地社会经济等情况进行综合定性分析，确定土地复垦方向和适宜性等级。定量方法采用极限条件法。

土地复垦适宜性评价主要是为了确定土地的适宜性用途和指导复垦工作更有效地进行，矿区土地复垦适宜性的限制因子对复垦方法的选择具有较大影响，而极限条件法是将土地质量最低评定标准作为质量等级的依据，能够通过适宜性评价比较清晰地获得进行复垦工作的各个限制因素，以便为土地的进一步改良利用服务，因此，采用极限条件法评价本项目矿区土地复垦的适宜性较能满足要求。

极限条件法依据最小因子原理，即土地的适宜性及其等级，是由诸选定评价因子中，某单因子适宜性等级最小（限制性等级最大）的因子确定。

极限条件法的计算公式为：

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

式中： Y_i ——第 i 个评价单元的最终分值；

Y_{ij} ——第 i 个评价单元中第 j 参评因子的分值。

3、土地复垦适宜性评价单元类型划分

土地复垦适宜性评价的对象是矿山开采已经和将来损毁的土地，评价单元是具有特定地域空间位置和范围的土地实体，复垦利用方向和复垦措施应基本一致，不同单元能够客观反映出土地在一定时期和空间的差异性。该项评价工作，评价单元的确定，以复垦责任区土地类型为基础、以土地损毁方式、损毁程度、限制因素、复垦利用方向划分依据。

根据对本项目区复垦责任范围的确定，本方案的评价范围为复垦责任范围

18.3680 公顷，评价对象包括采场、排岩场、办公室、道路。

根据以上分析，在对本项目进行土地复垦适宜性评价，划分评价单元时应当以土地损毁类型、限制性因素和人工复垦整治措施等为划分依据，将项目区土地复垦适宜性评价单元划分为：采场边坡、采场平台、排岩场边坡、排岩场平台、办公室、道路，6 个评价单元。

各评价对象具体划分结果和各单元特征及面积见下表。

表 4-2 复垦责任区适宜性评价单元划分表 单位：hm²

序号	评价单元	损毁土地类型	损毁方式	损毁程度	评价面积
1	采场边坡	乔木林地、灌木林地、采矿用地	挖损	重度	4.4228
2	采场平台		挖损	重度	7.8375
3	排岩场边坡	灌木林地、采矿用地	压占	中度	2.6371
4	排岩场平台		压占	中度	2.3785
5	办公室	采矿用地	压占	中度	0.1818
6	道路	乔木林地、灌木林地、采矿用地	压占	中度	0.9103
合计					18.3680

4、土地复垦适宜性评价参评因子选择

(1) 确定评价因子原则

评价因子对于土地复垦适宜性评价的准确性具有重要的意义，应该选择一套相互独立而又相互补充的参评因素，评价因子应满足以下要求：

1) 可操作性

所选评价因子应该充分考虑资料获取的可行性与可利用性，应尽量选取可以以数值或者序号表示的因子，所建立的评价指标体系应尽可能简明实用。

2) 持续性

所选择的评价因子的性质及其在任何条件下反映的质量都能够在一段时间内保持持续稳定。

3) 差异性

所选因子能够反映出评价对象适宜性等级之间差异性，和等级内部的相对一致性。选择因子时应选择变化幅度较大且变化对评价对象适宜性影响显著的因素，同时应注意各个评价因子之间界限清楚，不会相互重叠。

(2) 评价因子确定

综合考虑矿区的实际情况和损毁土地预测的结果，确定各评价单元的适宜性评价因子，由于矿石的开采并未造成污染，所以污染的指示不予考虑。最终确定评价因子为 5 个：地表坡度、地表物质组成、有效土层厚度、灌溉条件和排水

条件。

1) 地表坡度：本项目区各评价单元为人工设计并堆砌形成，表面坡度易获得。各评价单元坡度存在差异性，且符合持续性原则，可以选做本方案适宜性评价的评价因子。

2) 地表物质组成：地表物质组成可以显示为沙土、壤土、岩土混合物、石质等。地表物质的不同，对于不同植物种植影响具有较大的差异性。

3) 有效土层厚度：本报告中所指有效土层厚度主要指土层中对于生长作物有利的上层土层。本项目各评价对象表层无土壤，可以通过工程措施进行全面覆土或局部覆土，有效土层厚度取覆土厚度。

4) 灌溉条件：本项目区处于大陆性温带季风气候区，降水量分布很不均匀，且蒸发量远大于降水量，因此特定阶段有稳定的灌溉条件、有灌溉水源保证差、无灌溉水源等几种情况的差异对于适宜性评价结果具有较大影响。

5) 排水条件：不淹没或偶然淹没，排水条件好；季节性短期淹没，排水较好；季节性长期淹没，排水较差；长期淹没，排水很差等几种情况的差异对于适宜性评价结果具有较大影响。

5、评价单元适宜性等级评定

本方案对复垦对象采取极限条件法对其分别进行耕地、林地、草地评价，以确定复垦对象对于耕地、林地和草地等的适宜性等级，综合其对各种用地类型的适宜性等级，确定最终复垦方向。

(1) 评价单元适宜性等级评定

1) 评价因素等级标准的确定

结合矿区的实际情况并考虑《耕地后备资源调查与评价技术规程》和《土地复垦技术标准》（试行）等确定复垦土地适宜性评价的等级标准见下表。

表 4-3 复垦土地主要限制因素的等级标准

限制因子及分级指标		林地评价	耕地评价	草地评价
坡度 (°)	<5	1	1	1
	5~25	1	2	1
	25~45	2	不	2
	>45	不	不	3 或不
地表组成 物质	壤土、砂壤土	1	1	1
	岩土混和物	2 或 3	2 或 3	1
	砂土、砾质	3 或不	3	2
	石质	不	不	不
有效土层	500 以上	1	1	1

厚度 (mm)	300-500	2	1	2
	300 以下	3	2	3
灌溉条件	有稳定灌溉条件	1	1	1
	灌溉水源保证差	1	1	1
	无灌溉水源	3	2	2 或 3
排水条件	不淹没或偶然淹没, 排水好	1	1	1
	季节性短期淹没, 排水较好	2	1	1
	季节性长期淹没, 排水较差	3	2	2 或 3
	长期淹没, 排水很差	不	不	不

注: 灌溉中的“有稳定灌溉条件”是指复垦后特定养护阶段或干旱时期有水车拉水保证灌溉, 土地稳定后, 可逐渐减少人工支持, 转变为依靠自然降水为主。

2) 评价单元土地质量状况

经调查, 项目土地复垦适宜性评价单元土地质量状况见下表。

表 4-4 评价单元土地质量状况

评价单元	影响因子				
	坡度 (°)	地表组成物质	有效土层厚度 (mm)	灌溉条件	排水条件
采场边坡	>15	岩土混合物	0	一般	不淹没或偶然淹没, 排水好
采场平台	<5	岩土混合物	0	一般	不淹没或偶然淹没, 排水好
排岩场边坡	>15	岩土混合物	0	一般	不淹没或偶然淹没, 排水好
排岩场平台	<5	岩土混合物	0	一般	不淹没或偶然淹没, 排水好
办公室	<5	岩土混合物	0	一般	不淹没或偶然淹没, 排水好
道路	>15	岩土混合物	0	一般	不淹没或偶然淹没, 排水好

(2) 等级评定结果

在项目区土地质量调查的基础上, 将参评单元的土地质量分别与土地主要限制因素的农林果草评价等级标准对比, 以限制最大, 适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜等级。评价等级标准及结果见下表。

表 4-5 复垦土地主要限制因素的等级标准

限制因子及分级指标		林地评价	耕地评价	草地评价
坡度 (°)	<5	1	1	1
	5~25	1	2	1
	25~45	2	不	2
	>45	不	不	3 或不
地表组成物质	壤土、砂壤土	1	1	1
	岩土混和物	2 或 3	2 或 3	1
	砂土、砾质	3 或不	3	2
	石质	不	不	不
有效土层厚度 (mm)	500 以上	1	1	1
	300-500	2	1	2
	300 以下	3	2	3
灌溉条件	有稳定灌溉条件	1	1	1
	灌溉水源保证差	1	1	1
	无灌溉水源	3	2	2 或 3
排水条件	不淹没或偶然淹没, 排水好	1	1	1
	季节性短期淹没, 排水较好	2	1	1

限制因子及分级指标		林地评价	耕地评价	草地评价
	季节性长期淹没，排水较差	3	2	2 或 3
	长期淹没，排水很差	不	不	不

表 4-6 采场边坡土地复垦适宜性评价结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
林地评价	不适宜	地形坡度 表面物质组成 灌溉条件	坡度较大，不满足复垦林地要求，可以进行种植攀爬植物。
草地评价	不适宜	地形坡度 表面物质组成 灌溉条件	坡度较大，无法客土，不满足复垦草地要求。
耕地评价	不适宜	地形坡度 表面物质组成 覆土厚度	在现有采矿工艺、技术经验和经济条件下，很难调控地形坡度，而耕地对地形坡度有较高要求（小于 15°），不适宜复垦成为耕地。

表 4-7 采场平台土地复垦适宜性评价结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
林地评价	2 等	地表物质组成 有效土层厚度 排水条件	该部分土地地表物质组成为基岩，平台通过平整，覆盖表土，植树，可复垦为林地。
草地评价	3 等	地表物质组成 有效土层厚度 排水条件	通过客土，水车灌溉等复垦措施改善土壤性质，可以进行全面撒播草籽。
耕地评价	3 等或不适宜	面积 地表物质组成 有效土层厚度 排水条件	该部分土地地表物质组成为基岩，面积较大。平台通过平整，覆盖表土，无稳定灌溉水源，排水较好，可复垦为耕地。

表 4-8 排岩场边坡土地复垦适宜性评价结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
林地评价	3 等	地形坡度 表面物质组成 灌溉条件	边坡岩石较为松散，复垦通过客土工程，平整工程可以改善有效土层厚度，可以选择一些抗逆性较强的乔木，采用穴栽等方式通过局部覆土和整地达到复垦目的。
草地评价	2 等	地形坡度 表面物质组成 灌溉条件	通过客土，水车灌溉等复垦措施改善土壤性质，可以进行全面撒播草籽。
耕地评价	不适宜	地形坡度 表面物质组成 覆土厚度	在现有采矿工艺、技术经验和经济条件下，很难调控地形坡度，而耕地对地形坡度有较高要求（小于 15°），不适宜复垦成为耕地。

表 4-9 排岩场平台土地复垦适宜性评价结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
林地评价	2 等	地表物质组成 有效土层厚度 排水条件	平台复垦通过客土工程，平整工程可以改善有效土层厚度，可以选择一些抗逆性较强的乔木，抗性强、生长迅速，具有改良土壤、保持水土、防风固沙的作用，达到复垦目标。
草地评价	2 等	地表物质组成 有效土层厚度 排水条件	通过客土，水车灌溉等复垦措施改善土壤性质，可以进行全面撒播草籽。
耕地评价	3 等或不适宜	面积 地表物质组成 有效土层厚度	该部分土地地表物质组成为基岩，面积较小。平台通过平整，覆盖表土，无稳定灌溉水源，排水较好，可复垦为耕地。

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
		排水条件	

表 4-10 办公室土地复垦适宜性评价结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
林地评价	2 等	地表物质组成 有效土层厚度 排水条件	平台复垦通过客土工程,平整工程可以改善有效土层厚度,可以选择一些抗逆性较强的乔木,抗性强、生长迅速,具有改良土壤、保持水土、防风固沙的作用,达到复垦目标。
草地评价	2 等	地表物质组成 有效土层厚度 排水条件	通过客土,水车灌溉等复垦措施改善土壤性质,可以进行全面撒播草籽。
耕地评价	3 等或 不适宜	面积 地表物质组成 有效土层厚度 排水条件	该部分土地地表物质组成为基岩,面积较小。平台通过平整,覆盖表土,无稳定灌溉水源,排水较好,可复垦为耕地。

表 4-11 道路土地复垦适宜性评价结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
林地评价	3 等	地表物质组成 有效土层厚度 排水条件	如土源充足的情况下,可全面客土,如土源不足,可采用穴内客土的方式,复垦为林地。
草地评价	2 等	地表物质组成 有效土层厚度 排水条件	平整地表后,覆盖表土,选择当地草种,适时播种,如有退化,可再次播种。
耕地评价	不适宜	地表物质组成 有效土层厚度 排水条件	土层厚度、地形坡度不满足复垦为耕地的要求。

表 4-12 待复垦土地适宜性评价等级结果表

适宜性等级	地类评价		
	林地评价	草地评价	耕地评价
采场边坡	不适宜	不适宜	不适宜
采场平台	2 等	3 等	3 等或不适宜
排岩场边坡	3 等	2 等	不适宜
排岩场平台	2 等	2 等	3 等或不适宜
办公室	2 等	2 等	3 等或不适宜
道路	3 等	2 等	不适宜

6、土地复垦方向确定

适宜性等级定量评价结果显示,待复垦土地存在多宜性,最终复垦方向的确定需要综合考虑多方面的因素。通过对矿区自然因素、社会因素、政策因素、土地损毁分析、公众参与的分析以及安全及其它要求,确定该项目各评价单元最终复垦方向。

采场、排岩场、工业场地、办公室场地、道路适宜性评价结果显示,其存在多宜性,可复垦为耕地、林地、草地,考虑现场的实际和原土地利用情况,本方案将其最终复垦方向定为乔木林地、灌木林地。

项目区复垦责任范围面积18.3680公顷，复垦面积14.7547公顷，复垦为乔木林地10.3978公顷，灌木林地3.4466公顷，农村道路0.9103公顷。采场边坡大于35°面积3.6133公顷无法覆土，不予复垦，复垦率80.33%。

土地复垦最终方向与复垦面积见下表。

表 4-15 土地复垦最终方向与复垦面积表 单位: hm^2

损毁单元	损毁土地类型、	损毁面积	复垦方向	复垦面积
1 采场边坡	乔木林地、灌木林地、 采矿用地	1.1469	灌木林地	0.6157
1 采场平台		1.0776	乔木林地	1.0776
2 采场边坡	乔木林地、灌木林地、 采矿用地	0.1938	灌木林地	0.1938
2 采场平台		0.2566	乔木林地	0.2566
设计采场边坡	乔木林地、灌木林地、 采矿用地	3.0821	不复垦	
设计采场平台		6.5033	乔木林地	6.5033
1 排岩场边坡	灌木林地、采矿用地	0.6640	灌木林地	0.6640
1 排岩场平台		0.7837	乔木林地	0.7837
2 排岩场边坡	灌木林地、采矿用地	1.3848	灌木林地	1.3848
2 排岩场平台		1.1498	乔木林地	1.1498
设计排岩场边坡	灌木林地、采矿用地	0.5883	灌木林地	0.5883
设计排岩场平台		0.4450	乔木林地	0.4450
办公室	采矿用地	0.1818	乔木林地	0.1818
道路	乔木林地、灌木林地、 采矿用地、	0.9103	农村道路	0.9103
合计		18.3680		14.7547

(三) 水土资源平衡分析

1、土资源供需平衡分析

矿山基建及生产需进行表土剥离，开采结束后，对相应损毁单元进行复垦。《开发利用方案》设计采场、排岩场拟损毁面积 1.7509 公顷，平均剥离表土厚度按 0.2m 计算，可剥离表土量可剥离表土量 3502m^3 。剥离的表土可直接用于复垦工作，余下可临时堆放在 2 排岩场。

(1) 表土覆盖量计算

复垦单元表土覆盖量，见下表。

表4-16 各复垦单元覆土需求量表

序号	复垦单元	复垦方向	复垦面积 (hm^2)	株行间距 ($\text{m}\times\text{m}$)	平均覆土厚度 (m)	需土量 (m^3)
1	采场边坡	灌木林地	0.8095	1.0×1.0	全面覆土，厚度 0.5	4048
2	采场平台	乔木林地	7.8375	1.5×1.5	全面覆土，厚度 0.5	39188
3	排岩场边坡	灌木林地	2.6371	1.0×1.0	全面覆土，厚度 0.5	13186
4	排岩场平台	乔木林地	2.3785	1.5×1.5	全面覆土，厚度 0.5	11893
5	办公室	乔木林地	0.1818	1.5×1.5	全面覆土，厚度 0.5	909
6	道路	乔木林地	0.9103	2.0×2.0	穴状覆土	198

合计		14.7547			69422
----	--	---------	--	--	-------

(2) 土源供需平衡计算

矿山开采过程中及结束后，对相应损毁单元进行复垦。由覆土量计算得出，复垦工程所需土方量为 69422m^3 ，矿山基建可剥离表土量 3502m^3 ，还需外购表土量 65920m^3 。

2、水资源平衡分析

项目区可利用水资源主要包括降雨、地表引水和地下涌水补给。人工灌溉用水取自矿区南侧季节性小河，流速 $0.7\sim 0.9\text{m/s}$ ，旱季流量较小，一般为 $2.5\sim 4.8\text{L/s}$ ，矿山修建有蓄水池。矿区南侧 3km 古洞河，旱季时也可做为水源地。



图 4-1 水源地

土地复垦方向为乔木林地，林地管护期间需采取一点的灌溉措施保证林木成活率，待管护期结束林木生长稳定后依靠自然降水。

项目区植物需水量按下式计算：

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

式中： m —灌水定额， m^3/hm^2 ；

γ —计划湿润层土壤干容重，设 $1.3\text{g}/\text{cm}^3$ ；

h —土壤计划湿润层深度，取为乔木 0.5m ，灌木 0.4m ，藤本 0.3 ；

β —田间持水率，取 20% ；

β_1 —适宜含水量（重量百分比）上限，可取土壤田间持水量的 80% ；

β_2 —适宜含水量（重量百分比）下限，可取土壤田间持水量的 65% 。

$m_{\text{乔木}}=15\times 666.7\times 1.3\times 0.5\times (0.80-0.65)\times 0.20\approx 195\text{m}^3/\text{hm}^2$

$m_{\text{灌木}}=15\times 666.7\times 1.3\times 0.4\times (0.80-0.65)\times 0.20\approx 156\text{m}^3/\text{hm}^2$

$$m_{\text{藤本}}=15 \times 666.7 \times 1.3 \times 0.3 \times (0.80-0.65) \times 0.20 \approx 117 \text{m}^3/\text{hm}^2$$

经计算,除去正常降雨能够满足植物所需水量外,平均每年浇水按3次计算,灌溉一年后依靠自然降水,复垦期间总的需水量 7707m^3 。

通过以上分析可知,种植初期对树苗进行拉水灌溉,项目区附近的河流、小溪水量可充分保证用水需求。本方案选取的植被种类为耐旱品种,需水量较少,林木生长稳定后大气降水的降水量可满足植物生长所需。

(四) 土地复垦质量要求

根据矿山土地复垦可行性分析结果,依据《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)、《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1012-2000)等土地复垦相关技术标准,结合复垦区实际情况,确定复垦土地单元应达到土地复垦质量要求如下:

1、矿区复垦工程质量要求通则

- (1) 复垦工程符合《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)。
- (2) 矿山开采与矿山复垦同步进行,矿山废弃地土地复垦率达到60%以上。
- (3) 复垦后的土地利用类型应与地形、地貌及周围环境相协调。
- (4) 复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证。
- (5) 复垦应充分利用原有的表土作为复垦土地的覆盖层。
- (6) 用于覆盖的材料应当无毒无害,对复垦土地无潜在的污染风险。
- (7) 复垦场地有控制水土流失的措施和污染控制措施。
- (8) 充分利用复垦场地已有的或主体工程设计的道路、供排水、截排洪措施。

2、复垦单元的土地复垦质量要求

根据矿山土地复垦可行性分析评价结果,复垦后的土地利用为乔木林地。依据土地复垦相关技术标准,结合实际情况,按照适地与适种适树相结合的原则,确定各复垦单元复垦后的土地标准。

乔木林地复垦标准如下:

- (1) 有效土层厚度 $\geq 50 \text{cm}$;
- (2) 客土后场地平整,地面坡度不超过 10° ;
- (3) 植被配置模式:刺槐;

(4) 复垦结束三年后植树存活率达 80%，三年后林木郁闭度 0.3 以上。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标任务

矿山开采导致土地资源破坏，地形地貌景观改变，引发地质灾害，影响地下含水层，因此矿山地质环境保护与恢复治理工作的总体目标为：矿山生产期间，预防和控制地质灾害的发生，保证生产安全，最大限度地避免或减小对土地资源、地形地貌景观及地下含水层等地质环境因素的影响和破坏；开采结束后，及时全面地治理和恢复矿山地质环境，使得矿业开发与地质环境保护协调发展，人类和环境和谐相处，社会经济可持续发展。

1、矿山地质环境保护原则

（1）坚持“以人为本”的基本原则。

（2）矿业开发应贯彻矿产资源开发与地质环境保护并重，恢复治理与地质环境保护并举的原则。

（3）严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，在生产期间最大限度地减少或避免矿山开发引发的矿山地质环境问题。

（4）矿产资源的开发应推行循环经济的“污染物减量、资源再利用和循环利用”的技术原则。

（5）坚持在保护中开发，在开发中保护，保护与开发同步进行最大限度减少或避免矿业开发对地质环境的破坏和影响原则。

2、矿山地质环境恢复治理与土地复垦原则

（1）预防为主、防治结合。

（2）以相关法律法规、矿产资源规划为基础，矿山地质环境保护与恢复治理并重的原则，严格实行“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁受益谁出资”、“谁损毁，谁复垦”及“在保护中开发、在开发中保护”的原则。

（3）立足矿山实际、实事求是、可操作性的原则，坚持“科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用”的原则。

（4）统筹规划、合理布局、突出重点、因地制宜、分步实施的原则。

（5）开采和环境保护与恢复治理尽可能同步的原则。根据矿山开采计划及

时对废弃场地进行治理；边生产，边建设，边治理，边复垦。

（二）主要技术措施

1、矿山地质灾害预防措施

（1）矿床开采必须按批准的采矿设计方案和作业规程进行。在生产中对设计选取的参数应根据矿岩稳定条件予以调整，以保证参数合理，又保证生产安全。

（2）矿床开采必须按《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2006）的规定进行设计和施工，局部岩石、矿石不稳固要进行处理。

（3）露天采矿边坡危岩，生产时应及时清理危岩，预防在生产过程中发生崩塌，危害工作人员及设备安全。同时监测边坡稳定性，对出现异常的区域及时进行工程地质调查并适当调整边坡角，提前做好预防措施，同时在边坡布设监测点。

（4）对采场节理发育边坡设立警戒线，设置明显的警示牌，严禁人员入内；雨季矿山的负责人应密切注意雨量变化，必要时将作业人员撤离现场。

（5）矿山在开采过程和排岩过程中应密切监控边坡的稳定性，对出现异常的区域及时进行工程地质调查并适当调整边坡角，提前做好预防措施。同时在边坡布设监测点，尤其是大雨、暴雨季节，应加大监测频率，防止滑塌、泥石流等地质灾害的发生，保护下游居民的安全，必要时应进行转移撤离。

2、含水层保护措施

（1）以监测措施为主，布置含水层长期监测点，重点监测民用水井水质、地下水位及水量等，及时发现及时防治。必要时委托相关单位做好矿区的水文地质调查工作。

（2）建设单位应根据含水层的结构及地下赋存的条件，结合采矿工程，可采用防渗帷幕、防渗墙等工程措施，堵截含水层中地下水的溢出，减少疏干排水量，避免影响周围生态和居民用水。

（3）严格按设计进行开采，尽量少破坏地表植被，保持水土。

3、地形地貌景观保护措施

矿山开采建设使得矿区所在地原有地形地貌变化较大，不但改变了原有用地类型，也对地表的植被造成彻底的损毁，形成裸岩地貌景观。主要预防措施如下：

（1）矿山严格按开发利用方案设计标准化开采，禁止大面积扰动地表；最

大限度减少土地损毁面积。

(2) 边开采，边治理。及时恢复被破坏的植被，对于废弃的露天采场和排土场，应在近期实施治理工程，尽量减少山体的破损，岩石的裸露的面积和时间。

(3) 实施动态环境治理与土地复垦工程，做好定期巡视工作。

(4) 全面做好闭坑后各单元的矿山地质环境治理与土地复垦工作，尽量恢复原地生态景观。

4、水土环境污染预防措施

根据矿区水土环境污染现状及预测分析结果，矿山开采活动对水土环境污染程度较轻，矿石及废石当中有害成分含量很低，基本不会对周边水体和土壤造成污染。

但矿石运输的粉尘在扩散过程中会对矿区周围的土壤、水环境产生一定的影响；再有生活垃圾会对矿山周边水土环境产生一定影响。预防措施主要为：

(1) 洒水车定期喷洒，达到除尘效果，预防减少粉尘对水土环境的污染。

(2) 妥善处理建设期产生的各类污染物、生活垃圾等，要进行统一集中处理，不得随意弃置。施工结束后，要进行现场清理，采取恢复措施。

5、土地复垦预防措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，在矿山开采建设规划过程中可以采取一些合理的措施，以减小和控制损毁土地的面积和程度，为土地复垦创造良好的条件。根据开发利用方案结合矿山开采现状，矿山生产过程中可采取如下措施控制和预防土地损毁。

(1) 运输道路以利用原有运输道路为主，尽可能避免产生新的破坏；

(2) 矿山生产尽可能利用废弃损毁区域，避免产生新的土地资源破坏同时又可以原有地形地貌进行修复；

(3) 表土剥离后直接覆盖到复垦区进行土地复垦工作，避免二次倒运的同时又避免单独设置表土场产生新的土地资源破坏；

(4) 按照矿山地质环境保护与土地复垦方案计划，及时对已破损并不再利用的土地进行治理和复垦工作。

二、矿山地质灾害治理

(一) 目标任务

随着矿山的开采，需采取有效的预防保护和治理措施消除崩塌、滑坡、泥石流地质灾害隐患，为矿山生产建设及工作人员的生命财产安全提供可靠保障。

主要任务为做好崩塌地质灾害发生点的危岩清理工作，防范滑坡、泥石流地质灾害，确保场地安全；加强矿区地质灾害隐患点警示牌的布设工作。对矿区地形地貌景观的破坏可通过平整工程进行土地整形。

（二）工程设计

1、崩塌地质灾害防治工程

矿山在开拓和开采过程中，及时对采场边坡不稳定危岩体及浮石进行清理，对于规模小、危险程度高的危岩体，可采用人工方法予以清除消除隐患；对于规模较大的危岩体，可以在危岩体上部清除部分岩土体，降低临空面高度，减小斜坡坡度和上部荷载，减轻对采场内工作人员和设备安全的威胁。

采场边坡清理面积按照边坡面积 3.8916 公顷的 30% 计算，清理厚度 0.2m，清理危岩 2335m³。

2、滑坡、泥石流地质灾害防治工程

排岩场土石混杂，不利于种植工程施工，同时也存在安全隐患，为防止滑坡和泥石流，在新建排岩场西南侧边坡下沿修筑挡土墙。

挡土墙：墙体高度 1.5m，顶宽 0.6m，下底宽 1.2m。墙体采用浆砌筑，墙体内下设泄水孔，泄水孔距地面 0.3m，泄水孔水平间距 3m，采用管径 50mm 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。修建挡土墙总长度 225m，挖方量 155m³，砌筑量 443m³。

排水沟：采场为山坡露天矿，大气降水自流排泄，不需要机械排水。为防止雨季采坑积水，设计在采坑底部平台开口处设排水沟，长 180m。排水沟结构为 M10 浆砌石结构，并采用 M10 砂浆勾缝抹面，宽度 20mm，平缝，采用粗砂垫层，排水沟沟底坡比不小于 0.02。排水沟断面均为矩形，断面尺寸均为：B×H=1.0m×0.5m，壁厚 300mm，工程费用计入生产成本。

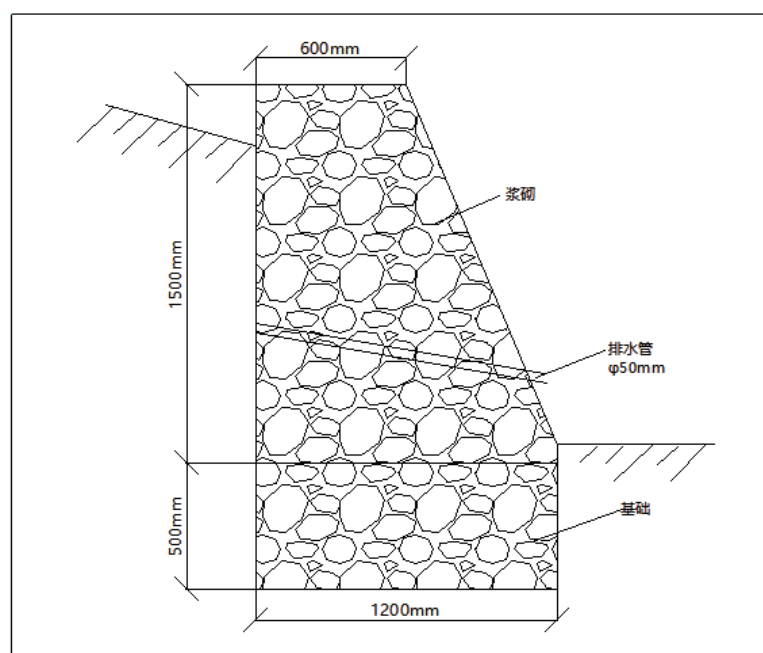


图 5-1 挡土墙断面示意图

3、削坡整形工程

设计采场 450m 水平以上采场现状已基本形成,根据《开发利用方案》需对现状采场 450m 水平进行整形,最终达到设计阶段要求,削坡整形费用计入生产成本。

设计对 1 排岩场边坡进行削坡降段,削坡后最高标高 381m,最低标高 358m,中间阶段 370m,宽 5m,削坡后坡度 28°。削坡同时进行整形,使坡面平顺,削坡产生的废石用于回填 1、2 采场。施工过程中应注意斜坡开挖的防护措施,防止开挖后的斜坡崩塌与滑落。东侧削坡工程量计算采用柱形体积公式计算: $V = S \times L$; 西侧削坡工程量计算采用楔形体积公式计算: $V = S/2 \times L$ 。式中: V -削坡体积 (m^3); S -剖面上削坡面积 (m^2); L -剖面两侧长度 (m)。经计算削坡量 $7123m^3$ 。设计工程量计算见图 4-1。

设计对 2 排岩场边坡进行整形,挖高补低使坡面平顺,边坡面积 1.3848 公顷,平均平整厚度 0.2m,平整工程量 $2770m^3$ 。

设计 1、2 排岩场削坡整形产生的废石回填至 1、2 采场边坡,用于放缓采场边坡坡度,回填后进行坡面整形,边坡面积 0.8095 公顷,平均平整厚度 0.2m,平整工程量 $1619m^3$ 。

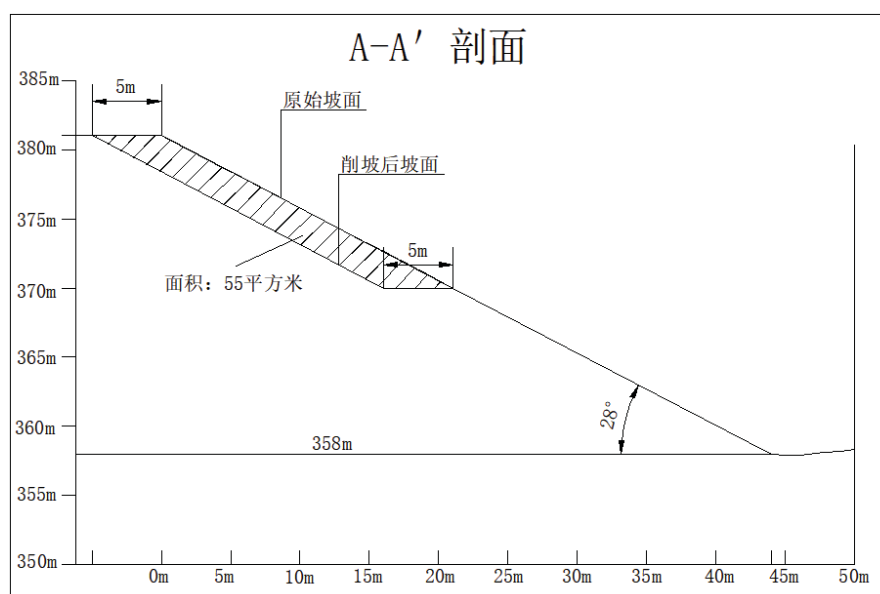


图 4-1 削坡工程剖面示意图

4、平整工程

矿山生产过程中及结束后，对平台场地覆土前进行平整，平整厚度 0.2m，并压实，平台平整后的地形坡度小于 10°。

采场平台、排岩场平台、办公室面积 10.3978 公顷，平整石方量 20797m³。

5、表土剥离工程

矿山设计采场、排岩场拟损毁面积 1.7509 公顷，平均剥离表土厚度按 0.2m 计算，可剥离表土量可剥离表土量 3502m³，剥离费用计入生产成本。

6、拆除工程

建筑设施面积 300m²，拆除工程量约 90m³。

7、防护工程

治理工程主要是进行防护和监测工程，在采场、排岩场、道路及车辆、人员行走区域、临近道路处设置明显警示标志，提醒来往车辆、矿山生产工作人员提高警惕，避免人身伤亡。设置警示牌 16 个。

（三）技术措施

生产期清理危岩以人工清理为主，由人工配安全帽、安全绳和撬棍，自上而下进行清理，石方就近堆于坡角；石砌体采用的石材应质地坚实，无风化剥落和裂纹；石材表面的泥垢、水锈等杂质，砌筑前应清除干净，石块砌体的灰缝厚度不宜大于 35mm；平整工程作业方式是首先采用以机械化平整为主，人工找平为辅的综合施工法进行合理组织施工，平整时要注意将粒径小的碎石尽可能堆于地

表，防止由于表面废石粒径过大，造成渗漏，浪费土量；警示标志的正面或其临近不得有妨碍公共视线的障碍物。

（四）主要工程量

矿山地质灾害治理工程量见下表。

表 5-1 矿山地质灾害治理工程量表

治理工程	单位	复垦单元及复垦工程量						合计
		采场 边坡	采场 平台	排岩场 边坡	排岩场 平台	办公室	道路	
清理危岩	m ³	2335						2335
削坡整形	m ³			7123				7123
坡面整形	m ³	1619		2770				4389
平整石方	m ³		15676		4757	364		20797
挡土墙挖方	m ³			155		-		155
挡土墙砌筑	m ³			443		-		443
建筑拆除	m ³					90		90
表土剥离	m ³	3047		455		-		3502
警示牌	个	16						16

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

项目区复垦责任范围面积18.3680公顷，复垦面积14.7547公顷，复垦为乔木林地10.3978公顷，灌木林地3.4466公顷，农村道路0.9103公顷。采场边坡大于35°面积3.6133公顷无法覆土，不予复垦，复垦率80.33%，见下表。

表 5-2 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		
类别编码	类别名称	类别编码	类别名称	复垦前	复垦后	增减
03	林地	0301	乔木林地	0.0493	10.3978	+10.3485
		0305	灌木林地	4.3160	3.4466	-0.8694
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	14.0027		-14.0027
10	交通运输用地	1006	农村道路		0.9103	+0.9103
合 计				18.3680	14.7547	-3.6133

（二）工程设计

1、采场

1、2、设计采场面积 12.2603 公顷，边坡面积 4.4228 公顷，平台面积 7.8375 公顷。平台复垦为乔木林地，1、2 采场边坡小于 35° 复垦为灌木林地 0.8095 公顷，复垦面积 8.6470 公顷。采场边坡 3.6133 公顷，坡度较大不适宜种植，为

达到绿化效果，在边坡底部种植爬藤植物。

a) 覆土工程

平整后平台、边坡进行全面覆土，为满足栽植植被需求，覆土厚度 0.5m，覆土量 43236m³。覆土后进行平整，平台采用机械平整，边坡采用人工平整。

b) 种植工程

平台栽植刺槐，株行距为 1.5m×1.5m，共栽植刺槐 35199 株。

边坡栽植紫穗槐，株行距为 1.0m×1.0m，共栽植紫穗槐 8342 株。

坡角处栽植地锦进行覆盖，株距 0.3m，规格 1-2 年生，地径 0.5 公分以上。地锦带长度 6392m，共需三叶地锦 21330 株。

林间按 30Kg/hm² 散播草籽，撒播 8.6470 公顷。

c) 灌溉工程

种植后 1 年需人工浇灌，灌溉次数 3 次，灌溉水量 5058m³。

2、排岩场

1、2、设计排岩场面积 5.0156 公顷，边坡面积 2.6371 公顷，平台面积 2.3785 公顷，平台复垦为乔木林地，边坡复垦为灌木林地。

a) 覆土工程

平整后进行全面覆土，为满足栽植植被需求，平台覆土厚度 0.5m，覆土量 11893m³；边坡全面覆土，覆土厚度 0.5m，覆土量 13186m³。覆土后进行平整，平台采用机械平整，边坡采用人工平整。

b) 种植工程

平台栽植刺槐，株行距为 1.5m×1.5m，共栽植刺槐 10806 株。

边坡栽植紫穗槐，株行距为 1.0m×1.0m，共栽植紫穗槐 26925 株。

林间按 30Kg/hm² 散播草籽，撒播 5.0156 公顷。

c) 灌溉工程

种植后 1 年需人工浇灌，灌溉次数 3 次，灌溉水量 2628m³。

3、办公室

办公室场地面积 0.1818 公顷，复垦为乔木林地。

a) 覆土工程

平整后进行全面覆土，为满足栽植植被需求，平台覆土厚度 0.5m，覆土量 909m³。

b) 种植工程

平台选择栽植的树种为刺槐，株行距为 $1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ ，共栽植刺槐 846 株。

林间按 $30\text{Kg}/\text{hm}^2$ 散播草籽，撒播 0.1818 公顷。

c) 灌溉工程

种植后 1 年需人工浇灌，灌溉次数 3 次，灌溉水量 105m^3 。

4、道路

道路面积 0.9103 公顷，种植路树长 1560m，复垦为农村道路。

a) 客土工程

道路两侧种植行道树，采用穴状覆土方式，坑穴规格为 $0.5\text{m} \times 0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ ，覆土量 198m^3 。

b) 种植工程

选择栽植的树种为刺槐，株行距为 2.0m ，共栽植刺槐 1580 株。

c) 灌溉工程

种植后 1 年需人工浇灌，灌溉次数 3 次，灌溉水量 12m^3 。

(三) 技术措施

1、剥离表土利用措施

表层土壤是经过多年植物作用而形成的熟化土壤，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用，表土存放会影响土壤的容重、水分等理化性状及生物学性状。故矿山复垦工作应优先利用矿山剥离土，同时在取土过程中做好防护工作，为了保持土壤结构、避免土壤板结，应避免雨季取土。

2、客土工程措施

本项目客土来源于三部分，其一为矿山生产剩余剥离土，优先用于矿山前期土地复垦工作；其二为拟损毁土地剥离土，同样优先用于矿山前期土地复垦工作；其三为外购土壤，外购土源可直接运至临时存土场，再从临时存土场运输至各复垦单元。由于复垦区土源以棕壤类底层土为主，土壤有机质含量低，块状结构，可在覆土前将期敲碎并进行土壤改良，本项目客土方式为全面客土及穴状客土两种方式。路树的种植则采用人工挖坑、穴状客土的方式。

3、土地平整措施

对于已经不具备植被生长立地条件的矿山各个复垦单元，需要先对其进行平

整，通过土壤覆盖，并采用机械结合人工方式平整，使平整后的坡度满足复垦质量要求。

4、灌溉工程措施

为保证苗木成活率，达到复垦标准，需在管护期采取灌溉措施，考虑到矿山实际情况，灌溉采取水车拉水方式进行。

5、生物化学措施

1) 植物种类筛选

根据矿区植被重建的主要任务及目标，同时结合矿区的特殊自然条件，选定的植物要具有以下特性：具有较强的适应脆弱环境的能力，即对于干旱、风害、冻害等不良立地因子具有较强的适应能力。根据当地的种植经验及气候特点，方案选择乔木树种为刺槐；爬藤植物选择三叶地锦；草籽为紫花苜蓿和草木樨。

2) 苗木规格

刺槐规格：行道树选用地径 $\geq 4\text{cm}$ 的1级苗木，株行距2.0m。其余复垦单元选用地径 $\geq 0.5\text{cm}$ ，1年生1级苗木，株行距1.5 $\times$ 1.5m。三叶地锦规格：1年生1级苗木。

3) 树坑规格

覆土沉实后，进行植被恢复。穴状整地种植，坑穴规格均为0.5m $\times$ 0.5m $\times$ 0.5m。

4) 密度（播种量）

种植乔木刺槐株距为1.5m $\times$ 1.5m，每穴1株；道路种植行距为2.0m，每穴1株。三叶地锦种植株距为0.3m，播种草籽按30kg/hm²。

5) 栽植方法

根据当地的气候环境，种植时间最好安排在春季或秋季，在落叶以后到大地封冻之前这段时间进行种植。

栽植前的准备：树木栽植前应先挖坑，挖坑时，底口的尺寸不得小于上口。幼苗运输过程要避免相互压挤。要选择生长旺盛，长势良好的苗木。

栽植：裸根苗栽植时，先将苗木扶正，放入坑内，再用土进行回填。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，乔木与原根颈一平。随后进行林间播撒草籽，播撒时，要注意条带均匀，可用细齿耙往返拉松表土，使草籽被土覆盖。

栽植后管理：在树坑周围用土筑成高于根颈10~15cm的浇水堰，筑实、底

平，不应漏水。并及时进行浇水，浇水应缓浇慢渗，而且一定要浇透，使土壤吸足水分。如果出现漏水、土壤下陷和树木倾斜，要及时扶正、培土。在无雨的天气，第一次浇水不能隔夜。

（四）主要工程量

土地复垦工程量见表5-3。

表 5-3 土地复垦工程量表

复垦工程	单位	复垦单元及复垦工程量						
		采场 边坡	采场 平台	排岩场 边坡	排岩场 平台	办公室	道路	合计
表土回覆	m ³				3304		198	3502
客土购买	m ³	4048	39188	13186	8589	909		65920
平整土地	m ²	8095	78375	26371	23785	1818		138444
刺槐	株		35199		10806	846		46851
刺槐（路树）	株						1580	1580
紫穗槐	株	8342		26925				35267
地锦	株	21330						21330
草籽	hm ²	0.8095	7.8375	2.6371	2.3785	0.1818		13.8444
灌溉	m ³	378	4584	1236	1392	105	12	7707

四、含水层破坏修复

根据对含水层影响的预测评估可知，矿山开采对含水层影响程度较轻，在后期开采中要对矿山排放废水水量和水质进行监测，定期安排人员对排放废水进行检测，掌握水质的动态变化情况，防止污染含水层。此外，应在采场中主要开采层位布设监测点，掌握渗水情况。尽量避开汛期开采。充水监测点出现异常时，应尽量避免，查明原因，排除安全隐患后再施工。

五、水土环境污染修复

水土环境污染修复主要目标任务是对在矿山建设、生产过程中造成水体、土壤原有理化性状恶化，对水土环境造成污染进行修复。对土壤质量和矿山及周边水体水质被污染的进行综合治理，使之得到修复。

根据水土环境污染现状分析及预测，矿山生产排放的废物，能够满足《土壤质量标准》（GB15618-2018）和《地表水环境质量标准》（GB3838-2008）的要求。因此，对水土环境污染暂不设计治理工程。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

为及时掌握矿山开采过程中所可能引发的地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观影响及土地资源破坏等矿山地质环境问题的影响范围、程度及危害，同时准确掌握方案中各项治理工程的实施和效果，进行对地质环境的监测工作。监测参照《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）。

（二）监测设计

1、地质灾害监测

（1）监测内容

地质灾害监测的对象主要为采场、排岩场，监测内容为崩塌、滑坡、泥石流。

（2）监测方法

地表高程的变化可采用高精度 GPS、进行定时、定点的人工观测。建筑物的形变可采用水准仪及百分表等进行监测。地面积水等直接进行人工观测。在开采影响范围内均匀布设监测点。

（3）监测点布设

分别为采场、排岩场，布设监测点 8 个，每季度监测 1 次，监测时限 11 年。

2、地形地貌景观及土地损毁监测

（1）监测内容

监测内容为评估区地形地貌景观破坏的范围、面积和程度，地表坡度变化情况。

（2）监测方法

采用人工现场调查、巡视、摄像、测量的监测方法。

（3）监测点布设

分别为采场、排岩场，布设监测点 5 个，每半年监测 1 次，监测时限 11 年。

3、地下水监测

（1）监测内容

对矿区及周边地下水的监测包括对地下水的水位、水量、水质、等要素随时间的变化情况。

（2）监测方法

监测方法：①水位监测：人工测绳测量。②水量监测：人工流速仪实地测量。

下水监测的方法和精度满足《地下水监测规范》(SL/T 183-2005)。对隐患点着重监测，监测结果应及时记录整理。

(3) 监测点布设

采场、周边村井布设 2 个地下水监测点，每半年监测 1 次，监测时限 11 年。根据矿山实际生产影响情况进行加密或减少监测频率。

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) 监测方法

可在采矿活动集中地段适当布设水位、土壤监测点，人工现场调查，做好水质的监测工作，以防对地下水、土壤形成污染。

(3) 监测点布设

采场、排岩场布设 2 个监测点，每半年监测 1 次。监测时限 11 年。

(三) 主要工作量

地质灾害、地形地貌、地下水、水土污染监测共设计 17 个监测点，监测时限 11 年；矿山地质环境监测工程量见表 5-4。

表 5-4 地质环境监测工程量表

序号	监测工程	数量(个)	频率(次/年·点)	监测年限	工程量(次)
1	地质灾害监测	8	4	11	352
2	地形地貌景观监测	5	2	11	110
3	地下水监测	2	2	11	44
4	水土污染监测	2	2	11	44

七、矿区土地复垦监测和管护

(一) 目标任务

对矿区土地复垦种植的树木进行复垦效果监测和管护，监测树木的成活率、覆盖率和生长情况，对树木进行浇水、施肥、修剪及防治病虫害等管护措施，提高树木的成活率和复垦效果。

(二) 措施和内容

1、监测措施和内容

复垦效果主要监测土壤内的营养元素含量、矿区水质变化、监测复垦的进度以及监测植物生长状况等。

（1）监测内容

针对本方案复垦原则和目标，确定本方案监测内容主要是针对复垦区域复垦后地表植被生长状况的监测。对复垦区域土地复垦措施实施情况、土地复垦率等项目进行监测，目的是核定损毁土地整治率、植被恢复系数、土地复垦率等主要指标，为项目土地复垦竣工验收及后期土地利用管理提供依据。监测土壤有机质含量变化和土壤流失量的变化。调查土地复垦方案中的各项防止措施的实施数量和质量，林草措施的成活率、覆盖率和生长情况，防护工程的稳定性、完好性和运行情况，土地复垦措施管理等。

（2）监测点

根据矿区损毁土地类型和复垦工作的实施，在每个复垦单元内，寻找便于观测且具有代表性的点位，设计布设 10 个监测点。

采场 3 点；

排岩场 3 点；

办公室 1 点；

道路 3 点。

2、管护措施和内容

项目土地复垦的管护期确定为 3 年，管护重点是禁止乱砍乱伐、禁止放牧和制止乱垦。复垦土地的后期管护直接影响到土地复垦的效果，本次管护措施如下：

（1）管护方法

采用治理后林地专人看护的管理模式，定期对治理区回访、巡视，对植物生长出现的问题及时处理。

（2）管护时间

根据项目区的气候特点及植物生长情况，确定植物被管护时间为 3 年，管护工作随绿化工程一同开始，在绿化工程结束后 3 年管护结束。

（3）管护措施

植被栽植后要及时浇水，水量要充足，尤其是第一次浇水。浇水后培土应踩实，避免根系与土壤接触不实。培土方法：从树坑边缘挖土回填，并修树盘，便于日后浇水。为了防止水分过多蒸发，需进行适当的剪枝，剪枝高度根据实际情

况，做到统一整齐，旁枝侧叉要剪除。剪口处涂抹油漆，避免茬口直接暴露，引起水分散失和剪口腐烂。定期对栽植树木进行检查，喷洒农药，预防树木病虫害。

幼林在郁闭之前，每年应适时对影响幼林成活的高大草本植物进行刈除，并适时进行松土抚育。每年雨季前对树木进行人工施肥一次，连续两年。头一年人工灌溉三到四次，春夏两季进行。头三年如遇春旱，按头一年方法执行。后期可视降雨情况而定，该区雨季一般无需浇水。

对于一些苗木初期种植密度较大，待苗木生根成活时进行间伐，时间一般在晚秋或冬季进行。间伐时要保证苗木分布均匀，根据实际情况及时清除枯死树枝，剪除老枝、病枝和倒伏枝。

病虫害则以预防为主，综合防治。经常检查，研究虫灾发生规律，及时防治；定期进行林间除草也是必须的；另外，还需注意因干旱、水湿、冷冻、日光灼伤等引起的生理性病害。

（三）主要工程量

复垦效果监测共布设 10 个监测点，每半年监测一次，监测年限 3 年，共监测 60 次。管护对象为复垦区内种植的所有植被，管护面积 14.7547 公顷，每月管护一次，如遇异常情况加密管护时间，管护期 3 年。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

矿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。

矿山剩余服务年限 11 年，损毁单元需要在矿山生产服务年限结束后方能实施治理复垦，设计生产服务年限期满延后 4 年（1 年治理期，3 年管护期）实施，确定本方案服务年限为 15 年，自 2024 年 4 月至 2039 年 3 月；方案适用期为 5 年，自 2024 年 4 月至 2029 年 3 月。

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三个阶段：

第一阶段：时间从 2024 年 4 月至 2029 年 3 月，本阶段矿山处于生产期，项目伊始对拟建工程进行表土剥离，结合开发利用方案对排岩场底部修建挡土墙，对部分矿山不使用土地资源进行地质环境综合治理和土地复垦，对采坑边坡进行危岩清理，布设警示牌。同时，为预防可能引发的地质灾害以及预防对含水层、地形地貌景观及对土地资源造成影响和破坏等，及时进行矿山地质环境监测工作；

第二阶段：时间从 2029 年 4 月至 2035 年 3 月，该阶段矿山处于生产期，对矿山不再使用土地资源进行地质环境综合治理和土地复垦。同时，为预防可能引发的地质灾害以及预防对含水层、地形地貌景观及对土地资源造成影响和破坏等，及时进行矿山地质环境监测工作；

第三阶段：时间从 2035 年 4 月至 2039 年 3 月，此阶段为闭坑治理管护期。对采矿活动破坏的地质环境和土地资源进行恢复治理与土地复垦，通过工程技术手段，对破坏的地质环境修复、恢复或者重建。对完工的治理与复垦工程进行管护和对绿化植被进行养护。继续监测，保证复垦工程的效果和质量。

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削坡整形、清理危岩、场地平整、拆除工程、客土工程、灌溉工程、植被恢复工程及监测与管护工程等。

二、阶段实施计划

本方案工作规划要做到三个协调：一是与土地利用总体规划相协调；二是与当地的农村经济状况相协调；三是与生产建设进度相协调。其中，土地复垦年度计划应根据土地复垦规划和土地复垦年度投资计划确定，对于土地复垦规划应有长、中、短之分，以及它们之间关系的协调。

本项目按照工程施工的安排，结合矿山开采时序，使用结束一块复垦一块，每年按照计划安排从总的复垦投资中提取资金使用，保障复垦资金的合理安排，确保复垦方案能按计划进行。

共分为三个阶段，具体工作进度安排见下表。

（一）第一阶段

第1年（2024.4—2025.3）

道路两侧种植路树；设立警示牌；建立监测点；新建排岩场修建挡土墙。矿山地质环境监测。

第2年（2025.4—2026.3）

1 排岩场削坡整形，恢复治理；已复垦区监测及管护；矿山地质环境监测。

第3年（2026.4—2027.3）

1 采场恢复治理，已复垦区监测及管护；矿山地质环境进行监测。

第4年（2027.4—2028.3）

2 采场恢复治理；已复垦区监测及管护；矿山地质环境监测。

第5年（2028.4—2029.3）

2 排岩场恢复治理；已复垦区监测及管护；矿山地质环境进行监测。

（二）第二阶段

第6年（2029.4—2030.3）

结合矿山开采损毁时序，对新建采场 480m-420m 开采终了平台进行恢复治理；已复垦区监测及管护，矿山地质环境监测。

第7年（2030.4—2031.3）

矿山地质环境监测。

第8年（2031.4—2032.3）

结合矿山开采损毁时序，对新建采场 410m 开采终了平台进行恢复治理；已复垦区监测及管护；矿山地质环境监测。

第 9 年（2032.4—2033.3）

矿山地质环境监测。

第 10 年（2033.4—2034.3）

结合矿山开采损毁时序，对新建采场 400m 开采终了平台进行恢复治理；已复垦区监测及管护；矿山地质环境监测。

第 11 年至第 11.7 年（2034.4—2035.3）

矿山地质环境监测。

（二）第三阶段

第 11.7 年至第 15.7 年（2035.4—2039.3）

矿山服务年限结束后，设计采场、设计排岩场、办公室进行恢复治理，复垦区监测及管护。

方案服务年限环境治理与土地复垦年度实施计划见下表；

表 6-1 方案服务年限环境治理年度实施计划表

阶段	治理时间	治理区域	工程内容	工程量	静态投资（万元）	动态投资（万元）
第 1 阶段	2024.4-2025.3	设计排岩场	挡土墙挖方	155m ³	16.9479	16.9479
			挡土墙砌筑	443m ³		
			警示牌	16 个		
		严重区	地质环境监测	50 次		
	2025.4-2026.3	1 排岩场	削坡整形	7123m ³	29.1747	30.6334
			平整石方	1567m ³		
			地质环境监测	50 次		
	2026.4-2027.3	1 采场	清理危岩	370m ³	11.2203	12.3423
			坡面整形	1231m ³		
			平整石方	2155m ³		
		严重区	地质环境监测	50 次		
	2027.4-2028.3	2 采场	清理危岩	116m ³	3.9878	4.6258
			坡面整形	388		
			平整石方	514m ³		
		严重区	地质环境监测	50 次		
	2028.4-2029.3	2 排岩场	坡面整形	2770	14.4542	17.6341
			平整石方	2300m ³		
		严重区	地质环境监测	50 次		
第 2 阶段	2029.4-2030.3	420m 以上平台	清理危岩	960m ³	12.5177	16.0227
			平整石方	3295m ³		
		严重区	地质环境监测	50 次		

	2030.4-2031.3	严重区	地质环境监测	50 次	1.0200	1.3668
	2031.4-2032.3	410m 平台	清理危岩	261m ³	3.8906	5.4857
			平整石方	722m ³		
	2032.4-2033.3	严重区	地质环境监测	50 次	1.0200	1.5096
	2033.4-2034.3	400m 平台	清理危岩	275m ³	3.9461	6.1165
			平整石方	694m ³		
	2034.4-2035.3	严重区	地质环境监测	50 次	1.0200	1.6626
第 3 阶段	2035.4-2036.3	设计采场 设计排岩场 办公室	清理危岩	353m ³	17.6608	30.2000
			平整石方量	9550m ³		
			建筑拆除	90m ³		
	2036.4-2037.3	-	-	-		
	2037.4-2038.3	-	-	-		
	2038.4-2039.3	-	-	-		
合 计					116.8601	144.5474

表 6-2 方案服务年限土地复垦年度实施计划表

阶段	复垦时间	复垦区域	工程内容	工程量	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)	复垦面积 (hm ²)
第 1 阶段	2024.4-2025.3	道路	表土回覆	198m ³	4.1258	4.1258	0.9103
			刺槐	1580 株			
	2025.4-2026.3	1 排岩场	表土回覆	3304m ³	31.6356	33.2174	1.4477
			购土	3737m ³			
			平整土地	14477m ²			
			刺槐	3562 株			
			紫穗槐	6804 株			
			草籽	1.4477hm ²			
		管护与监测	监测	12 次			
			灌溉	12m ³			
			管护	0.9103hm ²			
	2026.4-2027.3	1 采场	购土	8467m ³	47.3248	52.0573	1.6933
			平整土地	16933m ²			
			刺槐	4882 株			
			紫穗槐	6315 株			
			草籽	1.6933hm ²			
		管护与监测	监测	6 次			
			灌溉	771m ³			
			管护	2.3580hm ²			
	2027.4-2028.3	2 采场	购土	2252m ³	15.2640	17.7062	0.4504
			平整土地	4504m ²			
			刺槐	1186 株			
			紫穗槐	2027 株			
			草籽	0.4504hm ²			
		管护与监测	监测	6 次			
			灌溉	918m ³			
			管护	4.0513hm ²			

第 2 阶段	2028.4-2029.3	2 排岩场	购土	12673m ³	69.7533	85.0990	2.5346
			平整土地	25346m ²			
			刺槐	5206 株			
			紫穗槐	14084 株			
			草籽	2.5346hm ²			
		管护与监测	监测	6 次			
			灌溉	240m ³			
			管护	3.5914hm ²			
	2029.4-2030.3	480m-420m 平台	购土	8237m ³	51.0914	65.3970	1.6474
			平整土地	16474m ²			
			刺槐	7436 株			
			地锦	11574 株			
			草籽	1.6474hm ²			
		管护与监测	监测	6 次			
			灌溉	1320m ³			
			管护	4.6783hm ²			
	2030.4-2031.3	管护与监测	监测	6 次	3.2676	4.3786	
			灌溉	963m ³			
			管护	4.6324hm ²			
	2031.4-2032.3	410m 平台	购土	1806m ³	11.7492	16.5664	0.3611
			平整土地	3611m ²			
			刺槐	1659 株			
			地锦	3080 株			
			草籽	0.3611hm ²			
			管护	4.1820hm ²			
	2032.4-2033.3	管护与监测	监测	6 次	1.2521	1.8531	
			灌溉	210m ³			
			管护	2.0085hm ²			
	2033.4-2034.3	400m 平台	购土	1734m ³	10.2363	15.8663	0.3468
			平整土地	3468m ²			
			刺槐	1594 株			
			地锦	3093 株			
			草籽	0.3468hm ²			
	2034.4-2035.3	管护与监测	监测	6 次	0.8502	1.3858	
			灌溉	204m ³			
			管护	1.0547hm ²			
第 3 阶段	2035.4-2036.3	设计采场 设计排岩场 办公室	购土	27014m ³	141.7281	242.3551	5.3631
			平整土地	53631m ²			
			刺槐	21326 株			
			紫穗槐	6037 株			
			地锦	3583 株			
			草籽	5.3631hm ²			
			管护	0.3468hm ²			
	2036.4-2037.3	管护与监测	监测	4 次	7.8575	14.1435	-
			灌溉	3069m ³			
			管护	5.7099hm ²			
	2037.4-2038.3	管护与监测	监测	4 次	1.7689	3.3432	-
			管护	5.3631hm ²			
	2038.4-	管护与监测	监测	4 次	1.7689	3.5024	-

		管护	5.3631hm ²			
合 计				399.6737	560.9971	14.7547

三、近期年度工作安排

方案近期前 5 年环境治理与土地复垦年度实施计划见下表：

表 6-3 方案近期前 5 年矿山地质环境治理工程年度实施计划表

阶段	治理时间	治理区域	工程内容	工程量	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
第1阶段	2024.4-2025.3	设计排岩场	挡土墙挖方	155m ³	16.9479	16.9479
			挡土墙砌筑	443m ³		
			警示牌	16 个		
		严重区	地质环境监测	50 次		
	2025.4-2026.3	1 排岩场	削坡整形	7123m ³	29.1747	30.6334
			平整石方	1567m ³		
			地质环境监测	50 次		
	2026.4-2027.3	1 采场	清理危岩	370m ³	11.2203	12.3423
			坡面整形	1231m ³		
			平整石方	2155m ³		
		严重区	地质环境监测	50 次		
	2027.4-2028.3	2 采场	清理危岩	116m ³	3.9878	4.6258
			坡面整形	388		
			平整石方	514m ³		
		严重区	地质环境监测	50 次		
	2028.4-2029.3	2 排岩场	坡面整形	2770	14.4542	17.6341
平整石方			2300m ³			
严重区		地质环境监测	50 次			
合 计					75.7849	82.1835

表 6-4 方案近期前 5 年土地复垦年度实施计划表

阶段	复垦时间	复垦区域	工程内容	工程量	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)	复垦面积 (hm ²)
第 1 阶段	2024.4-2025.3	道路	表土回覆	198m ³	4.1258	4.1258	0.9103
			刺槐	1580 株			
	2025.4-2026.3	1 排岩场	表土回覆	3304m ³	31.6356	33.2174	1.4477
			购土	3737m ³			
			平整土地	14477m ²			
			刺槐	3562 株			
			紫穗槐	6804 株			
			草籽	1.4477hm ²			
		管护与监测	监测	12 次			
			灌溉	12m ³			
	2026.4-2027.3	1 采场	管护	0.9103hm ²	47.3248	52.0573	1.6933
			购土	8467m ³			
			平整土地	16933m ²			
			刺槐	4882 株			
			紫穗槐	6315 株			
			草籽	1.6933hm ²			
		管护与监测	监测	6 次			

			灌溉	771m ³			
			管护	2.3580hm ²			
	2027.4- 2028.3	2 采场	购土	2252m ³	15.2640	17.7062	0.4504
			平整土地	4504m ²			
			刺槐	1186 株			
			紫穗槐	2027 株			
			草籽	0.4504hm ²			
		管护与监测	监测	6 次			
			灌溉	918m ³			
			管护	4.0513hm ²			
	2028.4- 2029.3	2 排岩场	购土	12673m ³	69.7533	85.0990	2.5346
			平整土地	25346m ²			
			刺槐	5206 株			
			紫穗槐	14084 株			
			草籽	2.5346hm ²			
		管护与监测	监测	6 次			
			灌溉	240m ³			
			管护	3.5914hm ²			
	合 计					168.1035	192.2057

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

（一）投资估算的依据

- 1、《土地开发整理项目预算定额标准》（[2011] 128 号）；
- 2、《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）；
- 3、《辽宁省建设工程计价依据》（辽住建[2017]68 号）；
- 4、《关于印发辽宁省地质环境项目资金管理暂行办法的通知》（辽自然资规〔2018〕1 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、《辽宁省建设工程造价信息》（2024.03）；

在预算编制过程中，如定额和造价信息中缺少部分，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）费用计算

工程投资费用概算为动态投资，其投资总额由静态投资和价差预备费组成。静态投资概算由工程施工费、设备费、监测与管护费、其他费用、预备费组成。

1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

1) 直接费

指工程施工过程中直接消耗在工程项目上的活劳动和物化劳动。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、施工机械费组成。

人工费指直接从事工程施工的生产工人开支的各项费用，包括基本工资、辅助工资和工资附加费。直接工程费由人工费、材料费、施工机械费组成。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，地区工资系数为 1.0，人工预算单价计算见下表。

表 7-1 甲类工日单价计算表

地区类别	六类及以下地	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	$540(\text{元/月}) \times 1 \times 12 \text{ 月} \div (250-10)$	27.00
2	辅助工资	以下四项之和	6.69
(1)	地区津贴	$0 \text{ 元/月} \times 12 \text{ 月} \div (250-10) \text{ 工日}$	0.00
(2)	施工津贴	$3.5 \text{ 元/天} \times 365 \text{ 天} \times 95\% \div (250-10) \text{ 工日}$	5.06
(3)	夜餐津贴	4.0×0.2	0.80
(4)	节日加班津贴	$\text{基本工资} \times (3-1) \times 11 \div 250 \times 35\%$	0.83
3	工资附加费	以下七项之和	17.35
(1)	职工福利基金	$(\text{基本工资} + \text{辅助津贴}) \times 14\%$	4.72
(2)	工会经费	$(\text{基本工资} + \text{辅助津贴}) \times 2\%$	0.67
(3)	养老保险费	$(\text{基本工资} + \text{辅助津贴}) \times 20\%$	6.74
(4)	医疗保险费	$(\text{基本工资} + \text{辅助津贴}) \times 4\%$	1.35
(5)	工伤、生育保险费	$(\text{基本工资} + \text{辅助津贴}) \times 1.5\%$	0.51
(6)	职工失业保险基金	$(\text{基本工资} + \text{辅助津贴}) \times 2\%$	0.67
(7)	住房公积金	$(\text{基本工资} + \text{辅助津贴}) \times 8\%$	2.70
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	51.04

表 7-2 乙类工日单价计算表

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	$445(\text{元/月}) \times 1 \times 12 \text{ 月} \div (250-10)$	22.25
2	辅助工资	以下四项之和	3.38
(1)	地区津贴	$0 \text{ 元/月} \times 12 \text{ 月} \div (250-10) \text{ 工日}$	0.00
(2)	施工津贴	$2.0 \text{ 元/天} \times 365 \text{ 天} \times 95\% \div (250-10) \text{ 工日}$	2.89
(3)	夜餐津贴	4.0×0.05	0.20
(4)	节日加班津贴	$\text{基本工资} \times (3-1) \times 11 \div 250 \times 35\%$	0.29
3	工资附加费	以下七项之和	13.20
(1)	职工福利基金	$(\text{基本工资} + \text{辅助津贴}) \times 14\%$	3.59
(2)	工会经费	$(\text{基本工资} + \text{辅助津贴}) \times 2\%$	0.51
(3)	养老保险费	$(\text{基本工资} + \text{辅助津贴}) \times 20\%$	5.13
(4)	医疗保险费	$(\text{基本工资} + \text{辅助津贴}) \times 4\%$	1.03
(5)	工伤、生育保险费	$(\text{基本工资} + \text{辅助津贴}) \times 1.5\%$	0.39
(6)	职工失业保险基金	$(\text{基本工资} + \text{辅助津贴}) \times 2\%$	0.51
(7)	住房公积金	$(\text{基本工资} + \text{辅助津贴}) \times 8\%$	2.05
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	38.84

依据《辽宁省建设工程计价依据》（辽住建[2017]68号），人工工日单价分别为：技工 130.0 元，普工 85.0 元；及辽宁省住房和城乡建设厅发布 2024 年第一季度建设工程人工费动态指数，鞍山地区人工费指数按 23% 上调，调整后人工工日单价分别为：技工 159.90 元，普工 104.55 元。调整后人工工日单价超出定额人工工日单价分别为：技工 108.86 元，普工 65.71 元，超出部分单独计算人工价差（只取人工费和税金），不参与取费。

材料费=定额材料用量×材料预算单价

材料费依据《土地开发整理项目预算定额标准》主材规定限价价格，及《辽宁省建设工程造价信息》（2024.03）现价，超出限价部分单独计算材料价差（只取材料费和税金），不参与取费。

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

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、安全施工措施费，按直接费的百分率计算，费率确定为 3%，取费基础为直接工程费。

2) 间接费

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

3) 利润

利润是指施工企业完成所承包工程获得的盈利。可按照直接费和间接费之和的 3%计算。

4) 税金

根据《关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128号）等相关文件。将“城市维护建设税”、“教育费附加”和“地方教育费附加”调整到企业管理费中。税金按建筑业适用的增值税率 9%计算。

2、设备费

设备购置费是指在土地复垦过程中，因需要购置各种永久性设备所发生的费用。本方案所需机械设备均为矿山自有。

3、监测与管护费

1) 监测费

①矿山地质环境监测

矿山地质灾害监测按 100.0 元/（次）计取，地形地貌监测按 100.0 元/（次）计取，地下水监测按 500.0 元/（次）计取。水土污染监测按 1000.0 元/（次）计取。

②土地复垦效果监测

复垦效果监测主要监测土壤内的营养元素含量、矿坑水质变化、监测复垦的进度以及监测植物生长状况。复垦效果监测包括土壤测试费、人工工资、材料、

交通费等，复垦效果监测费用为 400.0 元/（次）计取。

2) 管护费

指对复垦后土地有针对性的巡查、补植、施肥、浇水所发生的费用。管护期为 3 年，管护费用单价为 3000 元/hm²·年。

4、其他费用

1) 前期工作费

前期费用指土地复垦项目在工程施工前所发生的各项支出，包括勘察费及设计费，取费基数为施工费，费率为 5%。

2) 工程监理费

工程监理费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程的监督与管理所发生的费用，按工程施工费的 3%计取。

3) 竣工验收费

竣工验收费指土地复垦项目工程完成后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出，取费基数为工程施工费，费率为 3%。

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。业主管理费取费基数为工程施工费、前期工程费、工程监理费、竣工验收费之和，费率为 2%。

5、预备费

预备费是指考虑了矿山地质环境治理和土地复垦期间可能发生的风险因素，从而导致复垦费用增加的一项费用。预备费主要包括基本预备费、价差预备费和风险金。

(1) 基本预备费

基本预备费按照工程施工费、设备购置费和其他费用之和的 6%计算。

(2) 价差预备费

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

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

其中：B_n—第 n 年的价差预备费（万元）；

A_n —第 n 年的工程静态投资(万元);

α —一年投资价格上涨率;

n —工程实施年度。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

方案服务年限矿山地质环境恢复治理主要工程量汇总见下表。

表 7-3 矿山地质环境恢复治理工程量汇总表

治理工程	单位	复垦单元及复垦工程量						合计
		采场边坡	采场平台	排岩场边坡	排岩场平台	办公室	道路	
清理危岩	m ³	2335						2335
削坡整形	m ³			7123				7123
坡面整形	m ³	1619						1619
平整石方	m ³		15676		4757	364		20797
挡土墙挖方	m ³			155				155
挡土墙砌筑	m ³			443				443
建筑拆除	m ³					90		90
表土剥离	m ³	3047		455		-		3502
警示牌	个	16						16
地质灾害监测	次							352
地形地貌景观监测	次							110
地下水监测	次							44
水土污染监测	次							44

根据矿山地质环境恢复治理设计及工程量测算结果,结合各工程量投资,经测算,矿山地质环境恢复治理工程静态投资 116.8601 万元,动态投资 144.5474 万元。

矿山地质环境恢复治理工程投资估算总表, 见下表;

表 7-4 矿山地质环境恢复治理投资估算总表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	综合单价 (元)	投资费用 (万元)
一	工程施工费				88.0238
1	清理危岩	m ³	2335	57.75	13.4846
2	削坡整形	m ³	7123	30.24	21.5400
3	坡面整形	m ³	4389	30.24	13.2723
4	平整石方	m ³	20797	12.25	25.4763
5	挡土墙挖方	m ³	155	21.61	0.3350
6	挡土墙砌筑	m ³	443	290.49	12.8687
7	建筑拆除	m ³	90	108.77	0.9789
8	警示牌	个	16	42.50	0.0680

二	设备费				0.0000
三	监测费				11.2200
1	地质灾害监测	次	352	100.0	3.5200
2	地形地貌监测	次	110	100.0	1.1000
3	含水层监测	次	44	500.0	2.2000
4	水土污染监测	次	44	1000.0	4.4000
四	其他费用				11.6367
1	前期工程费	[一]×5%			4.4012
2	工程监理费	[一]×3%			2.6407
3	竣工验收费	[一]×3%			2.6407
4	业主管理费	[一+四.1+四.2+四.3]×2%			1.9541
五	预备费				33.6669
1	基本预备费	[一+二+四]×6%			5.9796
2	价差预备费	按 5%逐年计取			27.6873
六	静态投资	[一+二+三+四+五.1+六]			116.8601
七	动态投资	[五.2+七]			144.5474

矿山地质环境恢复治理工程动态投资估算表，见下表。

表7-5 矿山地质环境恢复治理工程动态投资估算表

序号	年度	差价系数	静态投资 (万元)	差价预备费 (万元)	动态投资 (万元)
1	2024.4-2025.3	1.00	16.9479	0.0000	16.9479
2	2025.4-2026.3	1.05	29.1747	1.4587	30.6334
3	2026.4-2027.3	1.10	11.2203	1.1220	12.3423
4	2027.4-2028.3	1.16	3.9878	0.6380	4.6258
5	2028.4-2029.3	1.22	14.4542	3.1799	17.6341
6	2029.4-2030.3	1.28	12.5177	3.5050	16.0227
7	2030.4-2031.3	1.34	1.0200	0.3468	1.3668
8	2031.4-2032.3	1.41	3.8906	1.5951	5.4857
9	2032.4-2033.3	1.48	1.0200	0.4896	1.5096
10	2033.4-2034.3	1.55	3.9461	2.1704	6.1165
11	2034.4-2035.3	1.63	1.0200	0.6426	1.6626
12	2035.4-2036.3	1.71	17.6608	12.5392	30.2000
13	2036.4-2037.3	1.80	0.0000	0.0000	0.0000
14	2037.4-2038.3	1.89	0.0000	0.0000	0.0000
15	2038.4-2039.3	1.98	0.0000	0.0000	0.0000
合计			116.8601	27.6873	144.5474

三、土地复垦工程经费估算

方案服务年限土地复垦主要工程量汇总见下表。

表 7-6 土地复垦主要工程量汇总表

复垦工程	单位	复垦单元及复垦工程量						
		采场 边坡	采场 平台	排岩场 边坡	排岩场 平台	办公室	道路	合计
表土回覆	m ³				3304		198	3502
客土购买	m ³	4048	39188	13186	8589	909		65920
平整土地	m ²	8095	78375	26371	23785	1818		138444
刺槐	株		35199		10806	846		46851
刺槐（路树）	株						1580	1580
紫穗槐	株	8342		26925				35267
地锦	株	21330						21330
草籽	hm ²	0.8095	7.8375	2.6371	2.3785	0.1818		13.8444
灌溉	m ³	378	4584	1236	1392	105	12	7707
管护	公顷×年							14.7547×3
复垦监测	次							60

根据土地复垦设计及工程量测算结果，结合各工程量投资，经测算，土地复垦工程静态投资 399.6737 万元，动态投资 560.9971 万元。

土地复垦工程投资估算总表，见下表：

表 7-7 土地复垦工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	综合单价（元）	投资费用（万元）
一	工程施工费				307.4377
1	客土购买	m ³	65920	34.50	227.4240
2	表土回覆	m ³	3502	16.99	5.9499
3	平整土地	m ³	138444	2.21	30.5961
4	刺槐	株	46851	4.27	20.0054
5	刺槐（路树）	株	1580	19.63	3.1015
6	紫穗槐	株	35267	3.38	11.9202
7	地锦	株	21330	3.12	6.6550
8	草籽	hm ²	13.8444	1289.78	1.7856
二	设备费				0.0000
三	监测与管护费				30.7079
1	灌溉	m ³	7707	19.5	15.0287
2	管护工程	公顷×年	44.2641	3000.0	13.2792
3	复垦监测	次	60	400.0	2.4000
四	其他费用				40.6432
1	前期工程费		[一]×5%		15.3719
2	工程监理费		[一]×3%		9.2231
3	竣工验收费		[一]×3%		9.2231
4	业主管理费		[一+四.1+四.2+四.3]×2%		6.8251
五	预备费				182.2083
1	基本预备费		[一+二+四]×6%		20.8849
2	价差预备费		按 5%逐年计取		161.3234
六	静态投资		[一+二+三+四+五]		399.6737

七	动态投资	[五.2+六]	560.9971
---	------	---------	----------

土地复垦工程动态投资估算表，见下表。

表7-8 土地复垦工程动态投资估算表

序号	年度	差价系数	静态投资 (万元)	差价预备费 (万元)	动态投资 (万元)
1	2024.4-2025.3	1.00	4.1258	0.0000	4.1258
2	2025.4-2026.3	1.05	31.6356	1.5818	33.2174
3	2026.4-2027.3	1.10	47.3248	4.7325	52.0573
4	2027.4-2028.3	1.16	15.2640	2.4422	17.7062
5	2028.4-2029.3	1.22	69.7533	15.3457	85.0990
6	2029.4-2030.3	1.28	51.0914	14.3056	65.3970
7	2030.4-2031.3	1.34	3.2676	1.1110	4.3786
8	2031.4-2032.3	1.41	11.7492	4.8172	16.5664
9	2032.4-2033.3	1.48	1.2521	0.6010	1.8531
10	2033.4-2034.3	1.55	10.2363	5.6300	15.8663
11	2034.4-2035.3	1.63	0.8502	0.5356	1.3858
12	2035.4-2036.3	1.71	141.7281	100.6270	242.3551
13	2036.4-2037.3	1.80	7.8575	6.2860	14.1435
14	2037.4-2038.3	1.89	1.7689	1.5743	3.3432
15	2038.4-2039.3	1.98	1.7689	1.7335	3.5024
合计			399.6737	161.3234	560.9971

矿山地质环境恢复治理与土地复垦预算材料费、机械费、直接工程费、综合单价分析，见下表。

表7-9 预算主要材料单价表

序号	名称及规格	单位	限定价格 (元)	现价 (元)	计价依据
1	块石	m ³	40	15.0	自有
2	中(粗)砂	m ³	60	81.0	辽宁省建设工程材料价格
3	水泥(P·S32.5 袋装)	kg	0.3	0.345	辽宁省建设工程材料价格
4	0号柴油	kg	4.5	8.01	辽宁省建设工程材料价格
5	刺槐(路树)	株	5	12.5	市场价
6	刺槐	株	5	1.5	市场价
7	紫穗槐	株	5	1.3	市场价
8	三叶地锦	株	5	1.1	市场价
9	草籽	kg		28.0	市场价
10	水(含运费)	m ³		15.44	市场价
11	灌溉	m ³		19.5	市场价
12	种植土	m ³		34.5	市场价
13	警示牌	个		42.5	市场价

表7-10 预算水泥砂浆单价计算表

编号	砼强度等级	水泥强度等级	级配	水泥			砂			碎石		水		外加剂		单价		价差(元)
				kg	定额限价(元)	市价(元)	m ³	定额限价(元)	市价(元)	m ³	单价(元)	m ³	单价(元)	kg	单价(元)	定额限价(元)	市价(元)	
1	砌筑水泥砂浆 32.5#	M10		305	0.3	0.345	1.1	60.0	81.0	0	0	0.183	15.44	0	0	160.3	197.2	36.9

表7-11 预算机械台班单价计算表

定额 编号	机械名称及 规格	定额限价							辽宁省建设工程价格						价差 (元)
		(一)	(二)					合计 (元)	(三)						
		小计 (元)	人 工 (元/日)		柴 油 (元/kg)		小计 (元)		人 工 (元/日)		柴油 (元/kg)		小计 (元)		
			工 日	金 额	数 量	金 额			工 日	金 额	数 量	金 额			
1003	挖掘机油动 斗容 0.5m³	187.70	2	51.04	48	4.5	318.08	505.78	2	159.9	48	8.01	704.3	386.22	
1004	挖掘机油动 斗容 1m³	336.41	2	51.04	72	4.5	426.08	762.49	2	159.9	72	8.01	896.5	470.42	
1012	自行式平地 机 118kw	317.21	2	51.04	88	4.5	498.08	815.29	2	159.9	88	8.01	1024.7	526.62	
1013	推土机 功率 59kw	75.46	2	51.04	44	4.5	300.08	375.54	2	159.9	44	8.01	672.2	372.12	
1014	推土机 功率 74kw	207.49	2	51.04	55	4.5	349.58	557.07	2	159.9	55	8.01	760.4	410.82	
4011	自卸汽车 柴油型载重 量 5t	99.25	1.33	51.04	39	4.5	243.38	342.63	1.33	159.9	39	8.01	525.1	281.72	

表7-12 直接工程费单价分析表

定额编号: 20014 一般石方开挖(清理危岩) 单位: 100m ³						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价(元)	合计(元)	价差(元)
(一)	人工费				623.43	1072.74
1	甲类工	工日	0.8	51.04	40.83	87.09
2	乙类工	工日	15.0	38.84	582.60	985.65
(二)	材料				2960.10	
1	合金钻头	个	1.75	50.00	87.50	
2	空心钢	kg	0.86	60.00	51.60	
3	炸药	kg	33.95	30.00	1018.50	
4	电雷管	个	50.50	5.00	252.50	
5	导电线	m	155.0	10.00	1550.00	
(三)	机械费				68.53	56.34
1	风钻	台班	1.51	14.50	21.90	
2	载重汽车 5t	台班	0.2	342.63	68.53	56.34
(四)	其他费用	%	2.50		91.30	
总计					3743.36	1129.08
定额编号: 20282 1m ³ 挖掘机装石渣自卸汽车运输(削坡整形) 单位: 100m ³						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价(元)	小计(元)	价差(元)

(一)	人工费				102.20	175.17
1	甲类工	工日	0.10	51.04	5.10	10.89
2	乙类工	工日	2.50	38.84	97.10	164.28
(二)	机械费				1303.38	996.77
1	挖掘机 油动 1m ³	台班	0.60	762.49	457.49	282.25
2	推土机 59kw	台班	0.30	375.54	112.66	111.64
3	自卸汽车 5t	台班	2.14	342.63	733.23	602.88
(三)	其他费用	%	2.30		32.33	
总计					1437.91	1171.94
定额编号：20280 推土机推运石渣（平整石方） 单位：100m ³						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价 (元)	小计 (元)	价差 (元)
(一)	人工费				55.59	96.31
1	甲类工	工日	0.10	51.04	5.10	10.89
2	乙类工	工日	1.30	38.84	50.49	85.42
(二)	机械费				495.79	365.63
1	推土机 74kw	台班	0.89	557.07	495.79	365.63
(三)	其他费用	%	7.70		42.46	
总计					593.84	461.94
定额编号：30020 浆砌块石（挡土墙） 单位：100m ³						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价 (元)	合计 (元)	价差 (元)
(一)	人工费				6106.37	10504.16
1	甲类工	工日	7.7	51.04	393.01	838.22
2	乙类工	工日	147.1	38.84	5713.36	9665.94
(二)	材料费				7174.40	1278.59
1	块石（自有）	m ³	108.0	15.00	1620.00	
2	砂浆	m ³	34.65	160.3	5554.40	1278.59
(三)	其他费用	%	0.50	-	66.40	
总计					13347.17	11782.75
定额编号：10365 小型挖掘机挖沟渠土方 单位：100m ³						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价 (元)	合计 (元)	价差 (元)
(一)	人工费				376.05	665.02
1	甲类工	工日	1.28	51.04	65.33	139.34
2	乙类工	工日	8.00	38.84	310.72	525.68
(二)	机械费用				461.49	381.43
1	挖掘机油动 0.25m ³	台班	0.66	505.78	333.81	254.91
2	推土机 59kw	台班	0.34	375.54	127.68	126.52
(三)	其他费用	%	0.50		4.19	
总计					841.73	1046.45
定额编号：10206 机械装自卸汽车运土（0-0.5km） 单位：100m ³						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价 (元)	合计 (元)	价差 (元)
(一)	人工费				71.13	122.60

1	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10	10.89
2	乙类工	工日	1.7	38.84	66.03	111.71
(二)	机械费				680.60	565.95
1	挖掘机 油动 0.5m ³	台班	0.32	505.78	161.85	123.59
2	推土机 59kw	台班	0.25	375.54	93.89	93.03
3	自卸汽车 5t	台班	1.24	342.63	424.86	349.33
(三)	其他费用	%	4.00		30.07	
总计					781.80	688.55
定额编号: 10330 平地机平土 单位: 100m ²						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价 (元)	合计 (元)	价差 (元)
(一)	人工费				17.98	34.91
1	甲类工	工日	0.20	51.04	10.21	21.77
2	乙类工	工日	0.20	38.84	7.77	13.14
(二)	机械费				81.53	52.66
1	自行式平地机 118kw	台班	0.10	815.29	81.53	52.66
(三)	其他费用	%	5.00		4.98	
总计					104.49	87.57
定额编号: 90007 栽植乔木 (裸根胸径 4cm 以内) 单位: 100 株						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价 (元)	合计 (元)	价差 (元)
(一)	人工费				58.26	98.57
1	甲类工	工日				
2	乙类工	工日	1.5	38.84	58.26	98.57
(二)	材料费				202.41	
1	树苗	株	102.0	1.50	153.00	
2	水	m ³	3.2	15.44	49.41	
(三)	其他费用	%	0.50		1.30	
总计					261.97	98.57
定额编号: 90007 栽植乔木 (裸根胸径 4cm 以内-路树) 单位: 100 株						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价 (元)	合计 (元)	价差 (元)
(一)	人工费				58.26	98.57
1	甲类工	工日				
2	乙类工	工日	1.50	38.84	58.26	98.57
(二)	材料费				1324.41	153.00
1	树苗	株	102.0	12.50	1275.00	153.00
2	水	m ³	3.20	15.44	49.41	
(三)	其他费用	%	0.50	-	6.91	
总计		-	-	-	1389.58	251.57
定额编号: 90018 栽植灌木 (紫穗槐) 单位: 100 株						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价 (元)	合计 (元)	价差 (元)
(一)	人工费				38.84	65.71
1	甲类工	工日				
2	乙类工	工日	1.0	38.84	38.84	65.71
(二)	材料				178.92	

1	树苗	株	102	1.3	132.60	
2	水	m ³	3.0	15.44	46.32	
(三)	其他费用	%	0.40		0.87	
总计					218.63	65.71
定额编号：90018 栽植灌木（地锦） 单位：100 株						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价（元）	合计（元）	价差（元）
(一)	人工费				38.84	65.71
1	甲类工	工日				
2	乙类工	工日	1.0	38.84	38.84	65.71
(二)	材料				158.52	
1	地锦	株	102	1.1	112.20	
2	水	m ³	3	15.44	46.32	
(三)	其他费用	%	0.40		0.79	
总计					198.15	65.71
定额编号：90030 播撒草籽 单位：hm ²						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价（元）	合计（元）	价差（元）
(一)	人工费				81.56	137.99
1	甲类工	工日				
2	乙类工	工日	2.1	38.84	81.56	137.99
(二)	材料费				856.80	
1	草籽	kg	30.0	28.00	840.00	
2	其他材料费	%	2.00		16.80	
总计					938.36	137.99
定额编号：30073 砌体拆除 单位：100m ³						
序号	项目名称	单位	数量	定额单价（元）	合计（元）	价差（元）
(一)	人工费				3449.81	6045.79
1	甲类工	工日	9.3	51.04	474.67	1012.40
2	乙类工	工日	76.6	38.84	2975.14	5033.39
(二)	其他费用	%	2.2		75.90	
总计					3525.71	6045.79

表7-13 工程施工费单价计算表 单位：元

序号	工程名称	单位	直接费			间接费	利润	价差	税金	综合单价
			直接工程费	措施费	合计					
1	清理危岩	m ³	37.43	1.12	38.55	1.93	1.21	11.29	4.77	57.75
2	削坡整形	m ³	14.38	0.43	14.81	0.74	0.47	11.72	2.50	30.24
3	坡面整形	m ³	14.38	0.43	14.81	0.74	0.47	11.72	2.50	30.24
4	平整石方	m ³	5.94	0.18	6.12	0.31	0.19	4.62	1.01	12.25
5	挖方	m ³	8.42	0.25	8.67	0.43	0.27	10.46	1.78	21.61
6	挡土墙砌筑	m ³	133.47	4.00	137.47	6.87	4.33	117.83	23.99	290.49
7	建筑拆除	m ³	35.3	1.06	36.36	1.82	1.15	60.46	8.98	108.77
8	表土回覆	m ³	7.82	0.23	8.05	0.40	0.25	6.89	1.40	16.99
9	平整土方	m ²	1.04	0.03	1.07	0.05	0.03	0.88	0.18	2.21
10	刺槐	株	2.62	0.08	2.70	0.14	0.09	0.99	0.35	4.27

11	刺槐(路树)	株	13.90	0.42	14.32	0.72	0.45	2.52	1.62	19.63
12	紫穗槐	株	2.19	0.07	2.26	0.11	0.07	0.66	0.28	3.38
13	地锦	株	1.98	0.06	2.04	0.10	0.06	0.66	0.26	3.12
14	草籽	hm ²	938.36	28.15	966.51	48.33	30.45	137.99	106.50	1289.78

四、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

矿山地质环境治理与土地复垦工程静态投资 516.5338 万元，动态投资 705.5445 万元。

环境治理工程静态投资 116.8601 万元，动态投资 144.5474 万元。

土地复垦工程静态投资 399.6737 万元，动态投资 560.9971 万元。

本方案总费用构成包括矿山地质环境治理费用以及土地复垦费用两部分，费用汇总见下表。

表 7-14 矿山地质环境治理与土地复垦总费用汇总表

序号	工程或费用名称	环境治理 (万元)	土地复垦 (万元)	合计 (万元)
一	工程施工费	88.0238	307.4377	395.4615
二	设备费	0.0000	0.0000	0.0000
三	监测与管护费	11.2200	30.7079	41.9279
四	其他费用	11.6367	40.6432	52.2799
五	预备费	33.6669	182.2083	215.8752
六	静态投资	116.8601	399.6737	516.5338
七	动态投资	144.5474	560.9971	705.5445

(二) 近期年度经费安排

按照矿山地质环境保护与土地复垦工作总体布置以及年度工程量，确定年度经费安排，方案近期前 5 年工程经费安排见下表。

表 7-15 方案近期前 5 年环境治理与土地复垦工程费用年度安排表

治理复垦时间	投资金额(万元)					
	环境治理		土地复垦		合计	
	静态投资	动态投资	静态投资	动态投资	静态投资	动态投资
2024.4-2025.3	16.9479	16.9479	4.1258	4.1258	21.0737	21.0737
2025.4-2026.3	29.1747	30.6334	31.6356	33.2174	60.8103	63.8508
2026.4-2027.3	11.2203	12.3423	47.3248	52.0573	58.5451	64.3996
2027.4-2028.3	3.9878	4.6258	15.2640	17.7062	19.2518	22.3320
2028.4-2029.3	14.4542	17.6341	69.7533	85.0990	84.2075	102.7331
合计	75.7849	82.1835	168.1035	192.2057	243.8884	274.3892

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

根据“谁开发、谁保护；谁破坏，谁恢复”，“谁损毁，谁复垦”原则，项目业主负责组织具体的治理与土地复垦实施工作，成立土地复垦项目领导小组，负责工程建设中的土地复垦管理和实施工作，按照复垦方案的治理措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，保质保量地完成土地复垦各项措施。

设计单位积极配合业主单位处理技术问题；当地自然资源局监督、协调和技术指导、检查、竣工验收。

二、技术保障

矿山企业治理施工人员充分了解编制方案中的技术要点，确保施工质量。

方案实施过程中，按方案实施计划和年度计划开展恢复治理和复垦工作，对地质环境和土地损毁情况进行动态监测和信息反馈，并总结阶段性治理与复垦实施经验，及时修订更符合实际治理与复垦方案。

定期培训施工技术人员，咨询相关专家、开展科学实验、引进先进技术。

三、资金保障

（一）矿山地质环境恢复治理资金保障

1、矿山企业以往缴纳保证金情况

矿山以往缴纳保证金 109.92 万元，未返还。矿山于 2018 年 1 月 31 日交存土地复垦预存金 12.02 万元，于 2018 年 8 月 24 日补交存土地复垦预存金 41.77 万元，均未返还。

2、矿山地质环境恢复治理与土地复垦基金预存

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》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。矿山企业以采矿权为单位计提基金，需在其银行账户设立基金账户，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。

矿山企业应根据适用期内《矿山地质环境保护与土地复垦方案》或《矿山地

质环境保护与治理恢复方案》，将矿山地质环境治理恢复费用（不包括土地复垦费用）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，第一次缴存基金的计费年度与保证金首次起始计费年度相同，提取的基金可扣除矿山企业自行治理恢复费用。

矿山地质环境治理与土地复垦工程静态投资 516.5338 万元，动态投资 705.5445 万元。

环境治理工程静态投资 116.8601 万元，动态投资 144.5474 万元。

土地复垦工程静态投资 399.6737 万元，动态投资 560.9971 万元。

矿山服务年限 11 年，第一次计提的金额不得少于静态投资的百分之二十，余额提取以开采年限内平均方法摊销。资金应在生产建设活动结束前一年预存完成，期间若自然资源主管部门提出预存资金的具体金额要求，则根据要求进行调整，各年度恢复基金计提和土地复垦费用预存见表 8-1。

表 8-1 矿山地质环境保护与土地复垦基金提取计划表 单位：万元

年度	时间	工程	预存金额			预存时间
		动态投资	恢复治理	土地复垦	合计	
1	2024.4-2025.3	21.0737	23.4000	80.0000	103.4000	评审通过一月内
2	2025.4-2026.3	63.8508	13.5000	53.5000	67.0000	2025.10.30 前
3	2026.4-2027.3	59.7729	13.5000	53.5000	67.0000	2026.10.30 前
4	2027.4-2028.3	20.7968	13.5000	53.5000	67.0000	2027.10.30 前
5	2028.4-2029.3	94.5407	13.5000	53.5000	67.0000	2028.10.30 前
6	2029.4-2030.3	77.3628	13.5000	53.5000	67.0000	2029.10.30 前
7	2030.4-2031.3	5.7454	13.5000	53.5000	67.0000	2030.10.30 前
8	2031.4-2032.3	20.8370	13.5000	53.5000	67.0000	2031.10.30 前
9	2032.4-2033.3	3.3627	13.5000	53.5000	67.0000	2032.10.30 前
10	2033.4-2034.3	20.5760	13.1474	52.9971	66.1445	2033.10.30 前
11	2034.4-2035.3	3.0484				
12	2035.4-2036.3	270.5617				
13	2036.4-2037.3	14.1435				
14	2037.4-2038.3	3.3432				
15	2038.4-2039.3	3.5024				
	合计	682.5180	144.5474	560.9971	705.5445	

（二）土地复垦资金保障

依据《土地复垦条例实施办法》（2019 修正）**第十八条**：土地复垦义务人应当在土地复垦方案通过审查后一个月内预存土地复垦费用。**第十九条**：生产建设周期在三年以下的项目，应当一次性全额预存土地复垦费用。生产建设周期在三年以上的项 目，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于土地

复垦费用总金额的百分之二十。余额按照土地复垦方案确定的土地复垦费用预存计划预存，在生产建设活动结束前一年预存完毕。**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治理恢复基金进行管理。

四、监管保障

自然资源主管部门有权依法对方案实施情况进行监督管理。

经专家审核确认后的方案用于指导矿山地质环境的恢复治理和土地复垦工程的实施。业主应当根据编制方案，实施阶段治理与土地复垦计划和年度实施计划，定期向自然资源主管部门报告治理与当年进度情况，接受自然资源主管部门对实施情况监督检查，接受社会对实施情况监督。

开采方案有重大变更的，业主需向自然资源主管部门申请重新编制方案。

五、效益分析

本项目的实施可以改变矿区过去较差的生产与生活环境，使矿区内地质环境状况得到明显改善，矿区生态环境明显好转，可以改变矿区较差的生产、生活环境，恢复破坏土地，提高了矿区植被覆盖率，有利于生态的良性循环，从而创造了一个较好的生活环境，能使矿区内的土地得到恢复，地表风蚀沙化得到了根本控制，能使矿区内的土壤结构得到改善，提高了土地抗冲、抗蚀能力。

矿山进行矿山地质环境治理与土地复垦工作，有效的改善了矿区环境，符合国家关于十分珍惜合理利用每一寸土地的国策。同时通过土地复垦方案的实施，一是有利于矿区及附近农林业的安全生产，实现当地社会经济的可持续发展；二是在矿区内营造适生的林地产区，不仅防治了区域水土流失，而且将会改善当地群众的生产和生活质量。

六、公众参与

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

通过公众参与，可以使项目建设单位、设计部门、土地资源管理部门与项目

所在地的公众及社会各界人士得到较好的沟通，公众针对项目可能带来的土地影响，以及设计拟采取的治理措施可以提出自己的意见或建议。在最大限度地满足和符合公众的意愿时，不但可以化解社会矛盾，同时也可以使建设项目最大限度地发挥其社会效益、经济效益和环境效益。

（一）项目编制前期公众参与

1、做好公众参与的宣传和动员工作

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

2、公众参与方式

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

（二）项目编制期间公众参与

1、做好公众参与的宣传和动员工作

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

2、公众参与方式

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

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

最后，重点对矿山开发利用直接受影响的矿山及当地的村民以访问方式抽样调查。

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

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，结合项目矿山环境治理与土地复垦的要求，方案编制单位编制了《公众参与调查表》(详见附件)。

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

3、获得公众意见和建议

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

- (1) 对破坏的土地复垦到原来状态。
- (2) 破坏单位出资，聘请专业复垦公司复垦，出资单位与土地部门共同验收。
- (3) 被调查人员全部赞成该土地复垦项目建设。
- (4) 对矿山开采抛弃废石进行处理，要求废石场覆土绿化。

4、公众参与结论

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

本次公众参与共走访和发放调查表 10 份，收回有效调查表 10 份，收回率 100%，问卷有效率 100%。



图 8-1 公众参与

（三）项目实施阶段公众参与

项目实施过程中公众的参与是至关重要的，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一些保护问题等。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、自然资源部门和当地农民代表组成施工监理小组。

1、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的内容，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。

2、对公众意见的采纳结果及时公告

监理小组定期对环境治理与土地复垦工程进行检查，对比方案，看是否按照报告中的标准进行施工，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的意见及采纳情况也应及时公告。

（四）项目竣工验收阶段公众参与

项目竣工验收阶段公众的参与方式主要是组织当地自然资源部门代表、环保部门代表、林业部门代表、农业部门代表和当地农民代表组成验收小组，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委托的建设施工人员在环境治理与土地复垦项目中的参与积极性。

1、公众参与验收小组

在验收过程农民代表与验收小组一同查看现场、了解矿山生产工艺及损毁土

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自然资源部门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。

2、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复垦区土地复垦效果评出优劣。

第九章 结论与建议

一、结论

（一）评估范围

矿山地质环境影响现状、预测评估面积 25.4419 公顷（矿区面积 24.0800 公顷，矿区外面积 1.3619 公顷）。

（二）评估级别

评估区重要程度为“较重要区”，地质环境条件复杂程度“复杂”，生产规模为“小型”，依据矿山地质环境影响评估精度分级表（表 A）确定评估区矿山地质环境影响评估级别为“一级”。

（三）现状评估

现状条件下矿山地质灾害对地质环境的影响程度为“较轻”，对地下含水层的影响和破坏程度“较轻”，对地形地貌的影响和破坏程度“严重”，对土地资源破坏影响程度“较严重”，根据以上评估结果分析以及就上原则，综合评估该矿山现状地质环境影响程度等级为“严重”。

（四）预测评估

预测地质灾害对矿山地质环境的影响程度为“较严重”，对地下含水层的影响和破坏程度“较轻”，对地形地貌景观的影响和破坏程度“严重”，对土地资源破坏和影响程度“严重”，根据以上评估结果分析以及就上原则，综合预测评估矿山地质环境影响程度等级为“严重”。

（五）矿山地质环境保护与恢复治理分区

本矿山地质环境保护与恢复治理分区为：重点防治区和一般防治区。

重点防治区：采场、排岩场、办公室、道路，总面积 18.3680 公顷，占总的评估区影响面积比例为 72.20%。

一般防治区（包括已治理区）：重点防治区以外未破坏区域，总面积 7.0739 公顷，占总的评估区影响面积比例为 27.80%。

（六）项目区复垦责任范围

项目区复垦责任范围面积 18.3680 公顷，复垦面积 14.7547 公顷，复垦为乔

木林地 10.3978 公顷，灌木林地 3.4466 公顷，农村道路 0.9103 公顷。采场边坡大于 35° 面积 3.6133 公顷无法覆土，不予复垦，复垦率 80.33%。

（七）恢复治理与土地复垦工程

恢复治理工程包括防护工程、砌筑工程、拆除工程、覆土工程、平整工程、种植工程，灌溉工程、监测工程贯穿于整个复垦规划期，同时林草恢复工程项完工后三年进行植物的养护工作。

（八）经费估算

矿山地质环境治理与土地复垦工程静态投资 516.5338 万元，动态投资 705.5445 万元。

环境治理工程静态投资 116.8601 万元，动态投资 144.5474 万元。

土地复垦工程静态投资 399.6737 万元，动态投资 560.9971 万元。

二、建议

1、认真贯彻落实《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例》等文件精神，严格执行《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

2、按照《辽宁省自然资源厅、辽宁省财政厅、辽宁省生态环境厅、辽宁省林业和草原局文件：关于印发辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法的通知》（辽自然资规[2018]1 号）及时交存环境治理与土地复垦基金，以保证恢复治理工作进行顺利。

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

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

矿山地质环境现状调查表

矿山基本情况	企业名称	岫岩满族自治县祥瑞矿业有限公司 宝利丰方解石矿			通讯地址		岫岩满族自治县偏岭镇东胜村			邮编	114300	法人代表	金洪岩
	电话	18604928796	传真		中心坐标					矿类	非金属	矿种	方解石
	企业规模	5 万 t/年		设计生产能力/10 ⁴ /a	5 万 t/年		设计服务年限		17.67 年				
	经济类型	集体企业											
	矿山面积/km ²	0.2408km ²		实际生产能力/10 ⁴ t/a	5 万 t/年		已服务年限	6 年	开采深度/m	492m-320m			
	建矿时间	2013 年		生产现状	生产	采空区面积/m ³		99642					
采矿占用破坏土地	露天采场		矿石堆场		固体废物堆		地面塌陷		总计		已治理面积/m ²		
	数量/个	面积/m ²	数量/个	面积/m ²	数量/个	面积/m ²	数量/个	面积/m ²	面积/m ²				
	2	99642	-	-	2	53972	-	-	153614		23534		
	占用土地情况/m ²				占用土地情况/m ²				破坏土地情况/m ²				
	基本农田	-		基本农田	-		基本农田	-					
	其他耕地	-		其他耕地	-		耕地	其他耕地	-				
	小计/m ²	-		小计/m ²	-		小计/m ²	-					
	林地	16656		林地	-		林地	9582		25828	23534		
	其它土地	82986		其它土地	-		其它土地	44390		127376	-		
	合计/m ²	99642		合计/m ²	-		合计/m ²	53972			23534		
采矿固体废物排放	类型		年排放量/10 ⁴ m ³		年综合利用量/10 ⁴ m ³		累计积存量/10 ⁴ m ³		主要利用方式				
	废石（土）		-		-		0.36		-				
	煤矸石		-		-		-		-				
	合计		-		-		0.36		-				

表 J (续)

含水层破坏情况	影响含水层的类型		区域含水层遭受影响或破坏的面积/km ²		地下水位最大下降幅度/m		含水层被疏干的面积/m ²		受影响的对象					
	-		-		-		-		-					
地形地貌景观破坏	破坏的地形地貌景观类型		被破坏的面积/m ²		破坏程度				修复的难易程度					
	挖损、压占		166171		严重				中等					
采矿引起的崩塌、滑坡、泥石流等情况	种类	发生时间	发生地点	规模	影响范围/m ²	体积/m ³	危害				直接经济损失/万元	发生原因	防治情况	治理面积/m ²
	崩塌	2023	采场	小	200	100	死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房间/间	毁坏土地/m ²				
	滑塌	2023	排岩场	小	180	150	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
采矿引起的面塌陷情况	发生时间	发生地点	规模	塌陷坑/个	影响范围/m ²	最大长度/m	危害				直接经济损失/万元	发生原因	防治情况	治理面积/m ²
	-	-	-	-	-	-	死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房间/间	毁坏土地/m ²				
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
采矿引起的地裂缝情况	发生时间	发生地点	数量/个	最大长度/m	最大宽度/m	最大深度/m	危害				直接经济损失/万元	发生原因	防治情况	治理面积/m ²
	-	-	-	-	-	-	死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房间/间	毁坏土地/m ²				
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

矿山企业 (盖章):

填表单位 (盖章):

填表人: 刘永胜

填表日期: 2024 年 4 月 7 日

矿山地质环境保护与土地复垦方案前 5 年计划安排表

时间	治理区域	工程量	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)	工程量	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)	复垦面积 (hm ²)
2024.4-2025.3	新建排岩场	挡土墙挖方 115m ³ ，挡土墙砌筑 443m ³ ，警示牌 16 个，地质环境监测 50 次	16.9479	16.9479	表土回覆 198m ³ ，刺槐 1580 株	4.1258	4.1258	0.9103
2025.4-2026.3	1 排岩场	削坡整形 7123m ³ ，平整石方，1567m ³ ，地质环境监测 50 次	29.1747	30.6334	表土回覆 3304m ³ ，购土 3737m ³ ，平整土地 14477m ² ，刺槐 3562 株，紫穗槐 6804 株，草籽 1.4477hm ² ，监测 12 次，灌溉 12m ³ ，管护 0.9103hm ²	31.6356	33.2174	1.4477
2026.4-2027.3	1 采场	清理危岩 370m ³ ，坡面整形 1231m ³ ，平整石方 2155m ³ ，地质环境监测 50 次	11.2203	12.3423	购土 8467m ³ ，平整土地 16933m ² ，刺槐 4882 株，紫穗槐 6315 株，草籽 1.6933hm ² ，监测 6 次，灌溉 771m ³ ，管护 2.3580hm ²	47.3248	52.0573	1.6933
2027.4-2028.3	2 采场	清理危岩 116m ³ ，坡面整形 388m ³ ，平整石方 514m ³ ，地质环境监测 50 次	3.9878	4.6258	购土 2252m ³ ，平整土地 4504m ² ，刺槐 1186 株，紫穗槐 2027 株，草籽 0.4504hm ² ，监测 6 次，灌溉 918m ³ ，管护 4.0513hm ²	15.2640	17.7062	0.4504
2028.4-2029.3	2 排岩场	坡面整形 2770m ³ ，平整石方 2300m ³ ，地质环境监测 50 次	14.4542	17.6341	购土 12673m ³ ，平整土地 25346m ² ，刺槐 5206 株，紫穗槐 14084 株，草籽 2.5346hm ² ，监测 6 次，灌溉 240m ³ ，管护 3.5914hm ²	69.7533	85.0990	2.5346
合计			75.7849	82.1835		168.1035	192.2057	7.0363

岫岩满族自治县祥瑞矿业有限公司宝利丰方解石矿



2024 年 4 月 7 日

编制单位真实性承诺书

按照自然资源部、辽宁省自然资源厅关于矿山地质环境保护与土地复垦文件要求，我单位编制了《岫岩满族自治县祥瑞矿业有限公司宝利丰方解石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》），承诺如下：

- 1、《方案》依据的矿产资源开发利用方案等报告均通过评审并备案，内容真实可靠；
- 2、《方案》中影像、数据资料均通过现状调查获得，内容真实可靠；
- 3、我单位对《方案》的真实性、合法性负责。

编制单位（盖章）：



年 月 日

采矿权人对地质环境保护与土地复垦承诺书

矿山名称：岫岩满族自治县祥瑞矿业有限公司宝利丰方解石矿

地 址：岫岩满族自治县偏岭镇东胜村

有效期限：2024.04~2039.12

开采矿种：方解石

开采方式：露天开采

矿区面积：0.2408km²

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制有关工作的通知》（国土资规(2016)21 号）、《关于加强土地复垦工作的通知》（辽自然资发(2021)3 号），本采矿权人承担如下责任：

1、在依法批准的矿区范围内，严格按照《岫岩满族自治县祥瑞矿业有限公司宝利丰方解石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》进行治理恢复与土地复垦，并针对本矿山实际采取科学有效的措施，保护矿山地质环境，消除地质灾害风险，减轻对生态环境和自然环境的破坏程度。

2、在矿山停办或者闭坑前，按照工作计划完成规定的矿山地质环境保护、土地复垦和管护工程，并将复垦后的土地按期归还土地权利人使用。

3、按照《方案》按期计提矿山地质环境治理恢复基金，并落实基金管理要求，按规定完成年度治理工作。

4、采矿权人完成《方案》年度治理任务，并上报市自然资源局和林业主管部门申请年度验收，领取年度验收合格证。

5、除以上责任外，采矿权人应遵循应治尽治原则，接受自然资源主管部门监督与管理。

采矿权人：（盖章）

年 月 日

