

海城市琳丽矿业有限公司菱镁矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案
(修编)

海城市琳丽矿业有限公司



2025年6月

海城市琳丽矿业有限公司菱镁矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案
(修编)

申报单位：海城市琳丽矿业有限公司

法人代表：盛开庆



编制单位：鞍山市携手环保咨询有限公司

法人或院长：刘召艾

总工程师：郭放

项目负责人：崔磊



编写人员：崔磊 洪智慧 魏娜

贾岚月 王丹妮 郑磊

制图人员：洪智慧 贾岚月

《海城市琳丽矿业有限公司菱镁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）》评审意见

2025年5月24日，辽宁省冶金地质勘查研究院有限责任公司在鞍山组织召开专家评审会，对鞍山市携手环保咨询有限公司编制的《海城市琳丽矿业有限公司菱镁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）》（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，修编理由比较充分；

3、矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析基本合理；

4、矿山地质环境治理与土地复垦工程措施基本合理；

5、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；

6、报告的附表、附图及附件基本齐全、规范；

7、修改建议：

（1）变化的部分单章描述，并在图上分别标出；

（2）修编的目的、任务和意义交代清楚；

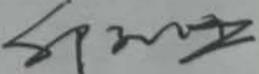
（3）报告中水、土平衡分析进一步细化；

（4）石方平整量前后表格应保持统一。

综上，《海城市琳丽矿业有限公司菱镁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）》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、修改和完善，专家组一致意见，通过评审。

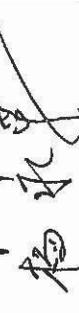
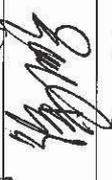
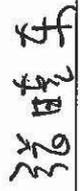
附件：专家名单。

主审专家：

2025年6月5日

《海城市琳丽矿业有限公司菱镁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）》

评审专家组名单

序号	姓名	评审专业	职称/职务	签字
1	邹孔业	矿山地质	正高级工程师	
2	杨永革	矿山地质	高级工程师	
3	徐鹏	土地复垦	正高级工程师	
4	刘莹	矿山地质	高级工程师	
5	张晓东	工程预算	造价工程师	

目 录

前 言.....	1
一、任务的由来.....	1
二、编制目的.....	2
三、编制依据.....	2
四、方案适用年限.....	5
五、编制工作概况.....	5
第一章 矿山基本情况.....	10
一、矿山简介.....	10
二、矿区范围及拐点坐标.....	11
三、矿山开发利用方案概述.....	12
四、矿山开采历史及现状.....	15
第二章 矿区基础信息.....	17
一、矿区自然地理.....	17
二、矿区地质环境.....	19
三、矿区社会经济概况.....	24
四、矿区土地利用现状.....	25
五、矿山及周边其他人类重大工程活动.....	26
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	26
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	28
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	28
二、矿山地质环境影响评估.....	30
三、矿山土地损毁预测与评估.....	37
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	47
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	58
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	58
二、矿区土地复垦可行性分析.....	59
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	72
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	72

二、矿山地质灾害治理	75
三、矿区土地复垦	78
四、含水层破坏修复	86
五、水土环境污染修复	87
六、矿山地质环境监测	88
七、矿区土地复垦监测和管护	91
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	94
一、总体工作部署	94
二、阶段实施计划	95
三、近期年度工作安排	102
第七章 经费估算与进度安排	107
一、经费估算依据	107
二、矿山地质环境治理工程经费估算	111
三、土地复垦工程经费估算	120
四、总费用汇总	128
第八章 保障措施与效益分析	129
一、组织保障	129
二、技术保障	129
三、资金保障	130
四、监管保障	132
五、效益分析	133
六、公众参与	134
第九章 结论与建议	140
一、结论	140
二、建议	141

附件：

一、附图

- | | |
|----------------------------------|----------|
| 1. 琳丽采区矿区土地利用现状图 | 1: 10000 |
| 2. 华文采区矿区土地利用现状图 | 1: 10000 |
| 3. 琳丽采区矿山地质环境问题现状图 | 1: 2000 |
| 4. 琳丽采区矿山地质环境问题预测图 | 1: 2000 |
| 5. 琳丽采区矿区土地损毁预测图 | 1: 2000 |
| 6. 琳丽采区矿区土地复垦规划图 | 1: 2000 |
| 7. 矿山地质环境治理工程部署图 | 1: 2000 |
| 8. 华文采区（储备区）矿山地质环境问题现状图 | 1: 1000 |
| 9. 华文采区（储备区）土地复垦规划与矿山地质环境治理工程部署图 | 1: 1000 |

二、附表

1. 方案信息表
2. 矿山地质环境现状调查表
3. 矿山地质环境保护与土地复垦年度计划表

三、其他附件

1. 采矿许可证
2. 开发利用方案审查意见书
3. 委托书
4. 编制单位承诺书
5. 采矿权人对矿山地质环境保护与土地复垦的承诺书
6. 土地所有权人的意见
7. 土地复垦义务人关于签订《土地复垦费用监管协议》承诺书
8. 公众参与相关材料
9. 购土协议
10. 土壤、地下水检测报告
11. 军海镁矿土地证
12. 基金缴纳凭证
13. 方案修编申请

前 言

一、任务的由来

按照省政府推进菱镁产业持续健康发展会议精神及省厅关于整合工作的指示要求以及《关于全省菱镁资源矿业权整合工作若干事项的通知》（辽镁办[2021]5号）的文件精神，根据《关于印发〈全省菱镁采矿权整合方案〉的通知》（辽镁办[2021]15号）以及《海城市矿产资源开发整合实施方案（菱镁矿）》（海城市人民政府2021年7月），对原海城市琳丽矿业有限公司、原海城市华文矿产品有限公司两家矿山企业进行菱镁资源矿业权整合。整合后矿山名称为海城市琳丽矿业有限公司，开采矿种为菱镁矿，生产规模25万t/a，将海城市琳丽矿业有限公司设为主采矿区，海城市华文矿产品有限公司为后备储备矿区。

根据自然资源部发布的《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令2009年第44号）、《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）、《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）等相关文件要求，矿权整合后的海城市琳丽矿业有限公司于2022年重新编制了《海城市琳丽矿业有限公司菱镁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称“原方案”）。矿山在实际治理修复过程中，发现该方案部分治理区域因与实际情况发生冲突无法治理，向海城市自然资源局、鞍山市自然资源局申请方案修编。海城市自然资源局、鞍山市自然资源局会同相关部门现场勘验后，同意了企业的修编申请。

为此，海城市琳丽矿业有限公司委托鞍山市携手环保咨询有限公司修编《海城市琳丽矿业有限公司菱镁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。本次修编中，琳丽采区新建排岩场暂未形成，同时采场一、排岩场一、排岩场三部分设计治理区域无法治理，将相关治理任务调整至现状排岩场内等可治理区；华文采区复垦区涉及西北部海城市军海镁矿土地证范围内部分区域，且非本矿山损毁，现状道路、建筑物附着区域待后续开采还将继续利用，因此撒播草籽面积将以上区域扣除。

海城市琳丽矿业有限公司对本方案做出承诺：保证送审资料真实、客观，无伪造、编造、篡改等虚假内容，并对方案质量和结论负责。

二、编制目的

对原方案工程部署情况进行修编,使修编后方案设计的矿山地质环境保护与土地复垦工程措施及时序与矿山实际情况符合。编制矿山地质环境保护与土地复垦修编是实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦的技术依据之一,并为该矿山地质环境恢复治理与土地复垦的实施管理、监督检查及治理复垦费用征收提供依据,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。通过该方案的实施可达到以下目的:最大程度的减少对土地的破坏,实现边生产、边治理、边复垦,尽快恢复土地利用、治理环境和改善生态、调整生态建设造成地质环境和土地损毁到恢复治理和复垦利用过程中的责任权利关系。

本方案不代替相关工程勘查、治理设计。

三、编制依据

(一) 法律法规

- 1、《中华人民共和国土地管理法》(2019年8月26日第三次修正);
- 2、《中华人民共和国矿产资源法》(2009年8月27日第二次修正);
- 3、《中华人民共和国环境保护法》(2014年4月24日修订);
- 4、《中华人民共和国水土保持法》(2010年12月25日修订);
- 5、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年4月29日第二次修订);
- 6、《中华人民共和国森林法》(2019年12月28日修订);
- 7、《中华人民共和国土地管理法实施条例》(2021年7月2日第三次修正);
- 8、《地质灾害防治条例》(2003年11月24日 国务院令 第394号);
- 9、《土地复垦条例》(2011年3月5日 国务院令 第592号);
- 10、《土地复垦条例实施办法》(2019年7月16日修正);
- 11、《矿山地质环境保护规定》(2019年7月16日第三次修正);
- 12、《辽宁省实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》(2022年2月1日施行);
- 13、《辽宁省地质灾害防治管理办法》(2017年11月29日第四次修正);
- 14、《辽宁省地质环境保护条例》(2018年3月27日第二次修正)。

（二）政策性文件

- 1、《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）；
- 2、《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编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21号）；
- 3、《关于印发〈辽宁省矿山地质环境恢复和综合治理工作方案的通知〉》（辽国土资发[2016]349号）；
- 4、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发[2017]19号）；
- 5、《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）；
- 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）；
- 8、《辽宁省自然资源厅关于加强土地复垦工作的通知》（辽自然资发[2021]3号）；
- 9、《辽宁省自然资源厅关于印发〈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）；
- 10、《关于推进菱镁产业持续健康发展的意见》（辽政办[2020]33号）；
- 11、辽宁省镁产业综合治理工作领导小组办公室文件《关于全省菱镁资源矿业权整合工作若干事项的通知》（辽镁办[2021]5号）；
- 12、《海城市矿产资源开发整合实施方案（菱镁矿）》（海城市人民政府，2021年7月）。

（三）技术标准与规范

- 1、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
- 2、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》；
- 3、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；
- 4、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T 1012-2016）；

- 5、《土地开发整理规划编制规程》（TD/T 1011-2000）；
- 6、《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031-2011）；
- 7、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- 8、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128号）；
- 9、《开发建设项目水土保持方案技术规范》（GB 50433-2008）；
- 10、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T 16453-2008）
- 11、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- 12、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- 13、《造林技术规程》（GB/T 15776-2023）；
- 14、《造林作业设计规程》（LY/T 1607-2003）；
- 15、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；
- 16、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219-2006）；
- 17、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）；
- 18、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- 19、《矿山废弃地植被自然恢复技术规程》（DB 21/T 3702-2023）；
- 20、《矿山生态修复工程验收规范》（TD/T 1092-2024）；
- 21、《裸露坡面植被恢复技术规范》（DB/T 38360-2019）；
- 22、《主要造林树种苗木质量分级》（DB 6000-1999）；
- 23、《全国营造林综合核查技术规程》（LY-T2083-2013）；
- 24、《辽宁省恢复植被和林业生产条件及树木补种标准》（辽林草办字[2021]29号）；
- 25、《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2013）。

（四）相关技术文件及资料

- 1、《辽宁省海城市牌楼镇镇宋堡村棋盘山琳丽菱镁矿资源储量核实报告》（辽宁省第六地质大队有限责任公司，2021年1月）；
- 2、《关于海城市琳丽矿业有限公司、海城市华文矿产品有限公司两家矿山企业菱镁资源矿业权整合区范围内资源储量情况说明》（辽宁省第六地质大队有限责任公司，2022年6月）；
- 3、《海城市琳丽矿业有限公司菱镁矿矿产资源开发利用方案》（沈阳金生矿业咨询有限公司，2022年6月）；

- 4、《海城市琳丽矿业有限公司菱镁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（辽宁省核工业地质二四一大队有限责任公司，2022年11月）；
- 5、《海城市琳丽矿业有限公司年开采25万吨菱镁矿建设项目环境影响报告书》（辽宁瑞尔工程咨询有限公司，2023年12月）；
- 6、《海城市琳丽矿业有限公司年开采25万吨菱镁矿建设项目环评监测报告》（辽宁精诚检测技术有限公司，2023年8月）；
- 7、《土地利用现状分幅图》（*****、*****）；
- 8、《采矿许可证》（证号：*****）；
- 9、委托方提供的其他有关资料。

以上有关法律、文件、规范、技术资料为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）原方案设计服务年限

根据《海城市琳丽矿业有限公司菱镁矿矿产资源开发利用方案》，矿山首期设计露天开采琳丽采区，待琳丽采区开采完毕后，华文采区接续采用露天开采方式进行开采，后期开采待琳丽采区开采结束前再另行进行设计。矿山首期露天开采服务年限为13.5年（自2022年11月1日起计算，不含基建期）。

根据2022年编制的《海城市琳丽矿业有限公司菱镁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，矿山闭坑后治理与复垦期为1年，植被管护3年，即方案服务年限为17.50年（2022年11月~2040年5月）。

（二）本方案服务年限

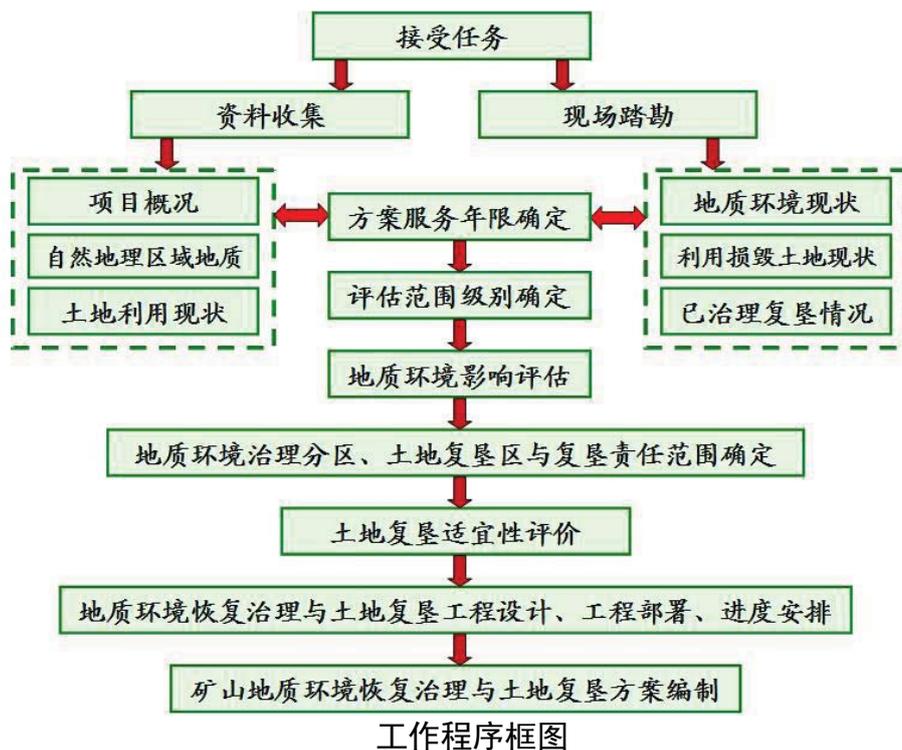
本次修编沿用原方案服务年限，即本方案服务年限为17.50年（2022年11月~2040年5月），方案适用年限为5年（2022年11月~2027年11月）。

五、编制工作概况

（一）编制单位概况及投入工作量

我公司接受委托后，立即抽调地质、水工环、土地整理、植被保护等相关专业成立了项目组。项目组技术人员首先收集了与编制方案有关的开发利用方案、原方案等相关技术文件；然后对矿区及周边地区开展地质环境与土地利用调查工作，重点调查了矿区地形地貌、地层岩性与地质构造、水文地质条件、工程

地质条件、矿层地质特征、土地利用现状及人类工程活动等情况。根据调查情况，结合收集的相关资料，综合分析和评估矿山开采可能引发的地质环境问题及其危害程度、土地损毁情况等，确定地质环境保护与土地复垦目标和任务，部署矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程，编制工作计划。并根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》等文件要求，形成了《海城市琳丽矿业有限公司菱镁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。



(二) 矿山资料收集及调查

本方案资料主要通过建设单位提供、现场勘查、咨询当地群众等方式获得，具体资料及调查工作量见下表。

资料及调查工作量一览表

主要工作阶段、内容及时间			
序号	工作阶段	工作主要内容	时间
1	资料收集	资料收集、整理	2025年3月
2	现场踏勘	现场踏勘、地质灾害调查、拍照摄像等	2025年4月
3	文本、图件编(绘)制	方案服务年限确定、土地复垦适宜性评价、地质环境恢复治理与土地复垦工程设计、工程部署、进度安排、图件绘制等	2025年5月
完成工作量			
序号	项目	数量	备注
1	收集资料	10份	
2	调查照片	20张	

主要工作阶段、内容及时间			
序号	工作阶段	工作主要内容	时间
3	调查录像	20 分钟	
4	公众参与调查表	10 份	
5	地质环境调查	113hm ²	
6	计算机制图	5 张	
7	编写报告	1 份	

(三) 原方案编制情况

1、上一阶段方案基本情况

2022 年 11 月，矿山委托辽宁省核工业地质二四一大队有限责任公司编制了《海城市琳丽矿业有限公司菱镁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，方案服务年限为 17.5 年（2022 年 11 月~2040 年 5 月），方案适用年限为 5 年（2022 年 11 月~2027 年 11 月）。

评估区范围及级别：现状评估区范围为 93.4892hm²，包括矿区范围和矿区外影响范围，其中矿区面积 81.3602hm²（琳丽矿区 59.0394 hm²、华文矿区 22.3208 hm²），矿区外影响范围面积为 12.1290hm²（琳丽矿区 7.2973 hm²、华文矿区 4.8317 hm²）。评估区重要程度分级为重要区，矿山地质环境条件复杂程度分级为中等，矿山生产建设规模分类为小型，确定评估区矿山地质环境影响评估级别为一级。

现状条件下，矿山损毁土地面积 43.5239hm²（琳丽采区 27.6059 hm²，华文采区 15.9180hm²），预测琳丽采区新增损坏土地面积 12.9519hm²，华文采区没有新增破坏土地面积。综合已损毁和拟损毁土地，矿山共损毁土地面积为 56.4758hm²（琳丽采区共计 40.5578hm²、华文采区共计 15.9180hm²）。服务年限内，方案土地复垦区及复垦责任范围均为 56.4758hm²。治理措施包括设置警示牌、铁丝网、挡土墙、排水沟、平整、客土、种植刺槐、地锦、撒播草籽、施肥、灌溉及监测与管护等。

2、与本方案对比情况

上一阶段矿山地质环境保护与恢复治理与本方案基本情况及设计工程量对比见下表。

矿山基本情况对比表

项目名称	原方案	本方案	差异分析
矿区面积	81.3600hm ²	81.3600hm ²	无变化
开采矿种	菱镁矿	菱镁矿	无变化
开采标高	*****	*****	无变化
生产规模	25 万 t/a	25 万 t/a	无变化
开采方式	露天	露天	无变化
矿山剩余服务年限	13.5	13.5	无变化
评估级别	一级	一级	无变化
评估区面积	93.4892 hm ²	92.5328hm ²	华文采区评估区扣除西北部海城市军海镁矿土地证范围内部分区域,且非本矿山损毁区域
治理分区结果	重点防治区 58.5603hm ² 一般防治区 34.9289hm ²	重点防治区 56.4758hm ² 一般防治区 36.0570hm ²	
损毁面积	58.5603 hm ²	56.4758 hm ²	
复垦面积	49.1123 hm ²	46.4675hm ²	
复垦方向	林地、草地、农村道路	林地、草地、农村道路	
静态投资	治理 407.4986 万元 复垦 934.5602 万元	治理 380.1634 万元 复垦 866.0870 万元	因治理面积减少导致投资减少
动态投资	治理 460.1460 万元 复垦 1287.4157 万元	治理 498.4903 万元 复垦 1423.6918 万元	涨价预备费费率调整为 5%

设计工程量对比表

原方案			本方案			变化情况	
工程名称	单位	工程量	工程名称	单位	工程量	工程量变化情况	原因分析
警示牌	个	46	警示牌	个	46	0	
铁丝网	m	3536	铁丝网	m	2977	-559	根据矿山实际需要调整
砌筑挡土墙	m ³	5087	砌筑挡土墙	m ³	5087	0	挡土墙规格调整
砌筑挡土墙挖方	m ³	2544	砌筑挡土墙挖方	m ³	3520	+976	
挡土墙水泥砂浆抹平面	m ²	606	挡土墙水泥砂浆抹平面	m ²	502	-104	
砌筑排水沟	m ³	241	砌筑排水沟	m ³	241	0	
砌筑排水沟挖方	m ³	413	砌筑排水沟挖方	m ³	413	0	
排水沟水泥砂浆抹平面	m ²	287	排水沟水泥砂浆抹平面	m ²	287	0	
拆除建筑物	m ³	466	拆除建筑物	m ³	466	0	
道路修缮	m ³	3595	道路修缮	m ³	3595	0	
刺槐	株	81295	刺槐	株	81295	0	
石方平整	m ³	95827	石方平整	m ³	86836	-8991	华文采区实际损毁面积减少,平整、客土及撒播草籽量相应减少
客土	m ³	178338	客土	m ³	162942	0	
撒播草籽	hm ²	47.9140	撒播草籽	hm ²	43.4181	-4.4959	

原方案			本方案			变化情况	
工程名称	单位	工程量	工程名称	单位	工程量	工程量变化情况	原因分析
地锦	株	152220	地锦	株	152220	0	
施肥	kg	84079	施肥	kg	84079	0	
刺槐（路树）	株	2784	刺槐（路树）	株	2784	0	
水车拉水	m ³	57204	水车拉水	m ³	57204	0	

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

（一）矿山基本信息

采矿权人：海城市琳丽矿业有限公司

矿山名称：海城市琳丽矿业有限公司菱镁矿

项目位置：海城市牌楼镇丁家村

经济类型：有限责任公司

开采矿种：菱镁矿

开采方式：露天开采

生产规模：25.00 万吨/年

服务年限：2023 年 3 月 28 日至 2025 年 12 月 28 日

（二）矿山地理位置

矿山位于海城市南 180°方位，直线距离约 14km 处。行政区划隶属于海城市牌楼镇管辖，附近有省级公路和铁路通往海城市，交通方便。

琳丽采区中心地理坐标：东经*****、北纬*****。

华文采区中心地理坐标：东经*****、北纬*****。

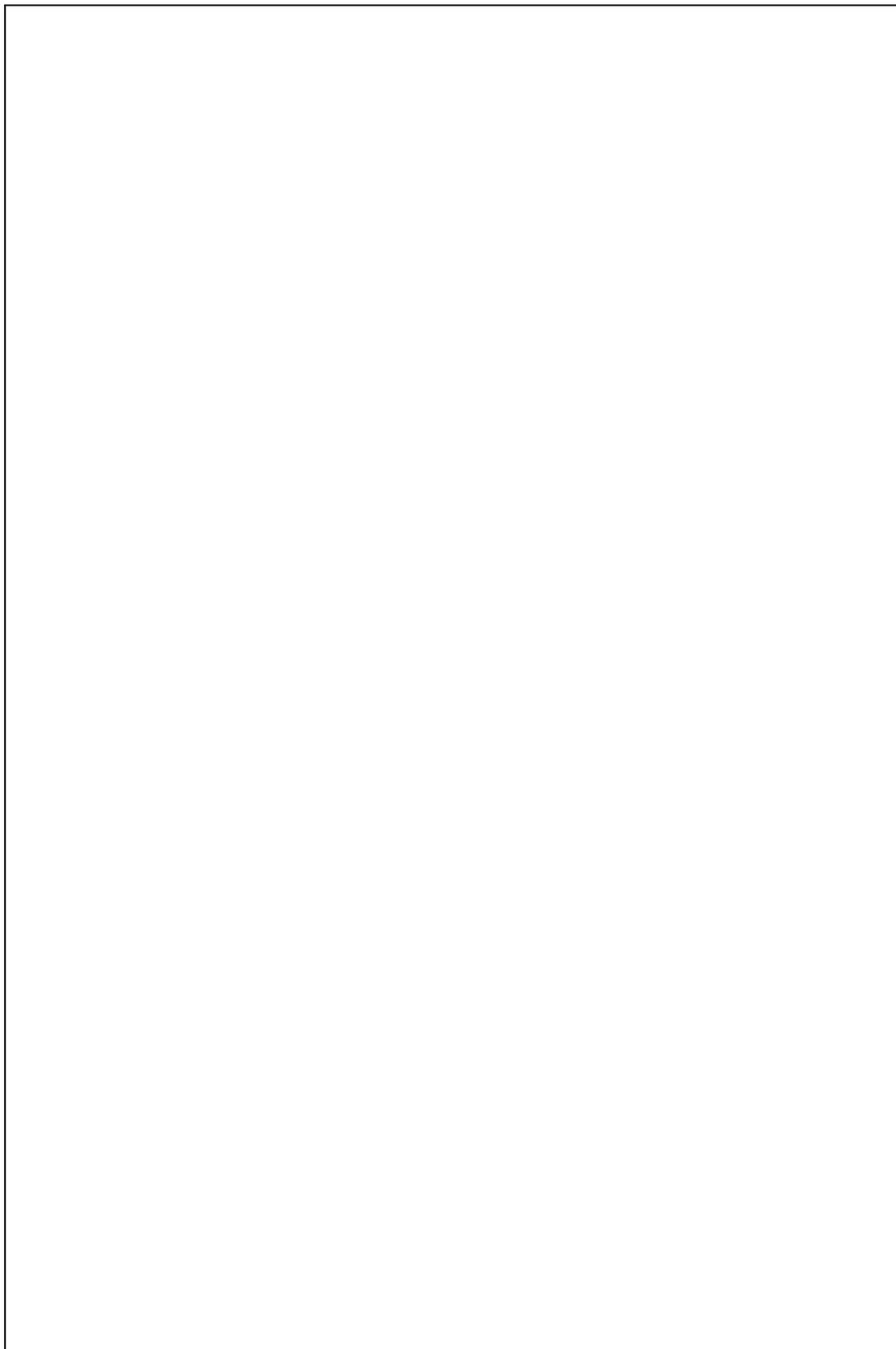


图 1-1 项目交通位置图

二、矿区范围及拐点坐标

根据辽宁省自然资源厅 2023 年下发的《采矿许可证》（证号：

*****), 矿区范围由 14 个拐点坐标圈定, 面积 0.8136km², 开采标高为*****。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)

序号	X 坐标	Y 坐标
琳丽采区		
1	*****	*****
2	*****	*****
3	*****	*****
4	*****	*****
5	*****	*****
6	*****	*****
7	*****	*****
8	*****	*****
标高	*****	
华文采区 (储备区)		
1	*****	*****
2	*****	*****
3	*****	*****
4	*****	*****
5	*****	*****
6	*****	*****
标高	*****	

三、矿山开发利用方案概述

海城市琳丽矿业有限公司菱镁矿为整合矿山, 整合后采矿权人为海城市琳丽矿业有限公司, 整合后矿区范围分为琳丽采区和华文采区。根据《海城市琳丽矿业有限公司菱镁矿矿产资源开发利用方案》(沈阳金生矿业咨询有限公司, 2022 年 6 月), 矿山采用分期开采方式, 首期设计开采琳丽采区, 待琳丽采区开采完毕后, 华文采区接续进行开采, 后期开采待琳丽采区开采结束前再另行进行设计。

(一) 矿山储量、生产能力及服务年限

1、资源储量

根据《关于海城市琳丽矿业有限公司、海城市华文矿产品有限公司两家矿山企业菱镁资源矿业权整合区范围内资源储量情况说明》(辽宁省第六地质大队有限责任公司, 2022 年 6 月), 截至 2021 年 9 月 30 日, 整合后区内菱镁矿总保有资源量 1178.2 万 t, 控制资源量 654.5 万 t, 推断资源量 523.7 万 t。

琳丽采区菱镁矿总资源量 788.0 万 t, 控制资源量 436.9 万 t, 推断资源量 351.1 万 t。华文采区菱镁矿总资源量 390.2 万 t, 控制资源量 217.6 万 t, 推断资源量 172.6 万 t。

2、设计利用储量

矿山设计采用分期开采方式, 首期开采琳丽采区内的 Mg2(***m 标高以上)、Mg3、Mg4-1、Mg4-2 号矿体, 设计利用量为 337.9 万 t, 其中控制资源量为 179.3 万 t, 推断资源量为 158.6 万 t。暂不设计利用量为 450.1 万 t。设计资源利用率为 42.88%。Mg2(***m 标高以下)、Mg1-1、Mg1-2、Mg5 矿体, 留待后期另行开采设计。华文采区待琳丽采区开采完毕后接续开采, 待琳丽采区开采结束前再另行进行设计。

3、生产能力及服务年限

矿山生产能力: 25 万 t/a。

矿山首期开采总服务年限: 13.5 年(自 2021 年 10 月 1 日起计算)。

4、矿产品方案

设计矿产品方案为菱镁矿原矿。

(二) 开采方式

琳丽采区内的 4 条菱镁矿体继续采用露天开采方式; 设计采用一套露天开采系统进行开采。

(三) 采剥方法

矿体内开采顺序为自上而下分层开采, 每个台阶高 10m。采用潜孔钻穿孔爆破, 挖掘机铲装, 自卸汽车运输的开采工艺, 爆破后的矿石运往工业场地堆放, 废石运往废石场堆放。采用单台阶作业, 由高至低逐个台阶开采。首先沿地形等高线掘单壁沟, 剥离上部的薄层覆盖物, 形成采矿作业面, 然后向边坡方向推进至境界。

(四) 开采工艺

1、穿孔爆破

露天系统采用接续开采方式, 因此露天开采设备可以接续使用。该矿山开采矿石属坚硬岩石, 采用中深孔爆破, 穿孔设备选择 KQD100 型潜孔钻机, 耗气量 10m³/min, 气压 0.5~0.7MPa, 配 CVFY-10/7 型柴油空压机(功率 70kw/台,

排气量/排气压力=10m³/min/0.7Mpa)。KQD100 型潜孔钻机穿孔效率 50m/台班，每月穿孔进尺 1040m。因此矿山需 3 台 KQD100 型潜孔钻可满足生产。

2、铲装与运输

采场采出的矿石（废石），设计采用单斗挖掘机进行铲装，采用自卸汽车进行运输。

根据采场参数、生产规模及设备相配套的原则，矿山现有 16t 自卸汽车 10 台，新增 5 台，可满足矿山运输要求。

3、辅助作业

设计采用 T320 型推土机用于采场和排土场辅助作业。此外，采用东风金霸 10t 洒水车对采场道路及废石场的道路进行定时洒水作业。

（五）露天采场防排水

矿山设计采场为山坡露天采场，排水方式为自流排水。在露天采场最终境界上部山坡处，修筑地面排水沟，拦截地表水，防止地表水对边坡岩体的冲刷和渗入边坡软弱结构面中，侵蚀降低岩体强度。在境界外修建排水沟，最终地表汇水汇入境界外排水沟，排至矿区范围外。

（六）排土场

设计露天采场共计剥离废石 847.4 万 t，实方体积为 288.2 万 m³，松散系数取 1.4，下沉系数取 1.1，则需排土场体积为 366.8 万 m³。

设计排土场位于矿区设计采场西北侧沟谷中，靠近北侧采场外运道路，顺坡堆放。排土场为多阶段覆盖式排土场，采用分段排土方式，设计排土场最高排土标高为***m，最低标高为***m；台阶高度 20m；安全平台宽度为 10m；总边坡角 30°。排土场容积约 382.17 万 m³，能够满足本次废石的排弃容积要求。

（七）工业场地

在采场出口位置北侧设置一处工业场地，工业场地位于采场外部运输道路附近。工业场地内修建值班室、库房、配电站、生活水池及生产消防水池。工业场地通过矿山道路与外部相通，主要采用汽车与外部往来。

四、矿山开采历史及现状

（一）本矿山开采历史及现状

1、琳丽采区

琳丽采区开采方式为露天开采，开采矿种为菱镁矿。设计采矿能力 20 万 t/年。采矿方法为自上而下水平分阶段采矿法。矿区形成 4 个露天采场，目前主要对二、三采场进行开采。

一采场长约 280m，宽约 240m，高约 40m，采场形成 4 个台阶，台阶高度 7~20m，主要开采 Mg5 矿体。二采场长约 480m，宽约 170m，最大高差 105m，采场形成 5 个台阶，台阶高度 8~27m，主要开采 Mg2 矿体。三采场长约 400m，宽约 280m，最大高差 128m，采场形成 5 个台阶，台阶高度 12~28m，主要开采 Mg3、Mg4-1、Mg4-2 矿体。四采场废弃多年，已全部被植被覆盖。矿山地表目前无建筑设施。

目前矿区范围历史形成了 4 处排岩场，排弃量均较小，均形成了不规则台阶。

矿区分布的采场、排岩场均有矿山道路连接各个单元。

矿区开采范围内无永久基本农田，也不在生态保护红线范围内。

2、华文采区

华文采区自 2013 年至今始终处于停采状态。停采原因为矿山办理采矿权延续手续。

矿区现内有 2 个露天采场，由从东到西依次编号为：CC1、CC2。开采情况分述如下：

（1）CC1 采场位于矿区东北角，开采 Mg①号矿体。露天采场主要呈南西至北东向近椭圆形展布，长轴半径约 300m，短轴半径约 150m。底盘标高*****m，采顶标高*****m。采场最大高差约 92m，自上而下可分为五个台阶，台阶高度 10~25m。

（2）CC2 采场位于矿区中部，开采 Mg①号矿体。露天采场主要呈南西至北东向近似长方形展布，最大长约 230m，宽约 100m。底盘标高*****m，采顶标高*****m，采坑最大高差约 36.5m，台阶高度 8~10m。自下而上可分为二个台阶。

目前矿山在采场的南侧已形成一处排土场，长约 190m，宽约 65m，高约 7~20m。矿山地表目前无建筑设施。

（二）周边矿山

矿山周边 500m 范围内分布 2 个矿权，分别为海城市华宇矿产品有限公司、辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿，其中海城市华宇矿产品有限公司与琳丽采区最近距离为 232m，辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿与琳丽采区最近距离为 69m。矿区相邻矿山均为露天开采矿山，矿山范围划界清楚，无纠纷，为独立生产矿山。

矿区外围南部损毁区域，经 2021 年 11 月 15 日海城市自然资源局核查确定为历史遗留矿山，不属于本矿山复垦责任范围。

根据矿区周边分布图可知，海城市华宇矿产品有限公司、辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿均未在琳丽采区开采爆破警戒线范围内，对其开采无影响。海城市华宇矿产品有限公司为后备储备矿区，本次设计一期不予开采，对周边矿山无影响。

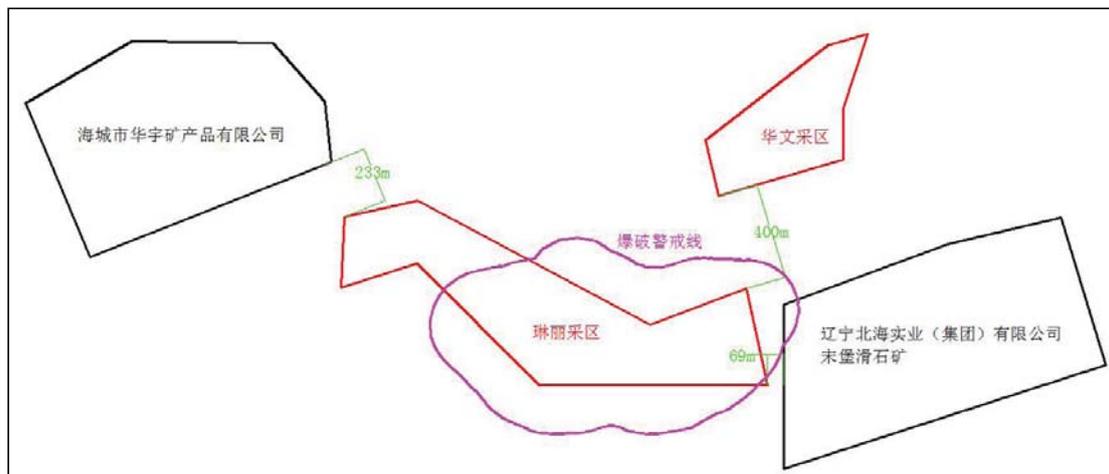


图 1-2 矿山周边矿权分布图

矿区附近无名胜古迹、自然保护区、地质遗迹和重要设施工程等。矿区范围 300m 范围内无村庄、河流；500m 范围内无电力设施、名胜古迹等；1km 范围内无高压线、学校、医院等重点保护对象和高速公路、铁路、高速铁路等重要交通线路。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

本区属温带湿润地区季风气候，四季分明，温差较大，年平均气温 7.5℃，7 月份最高气温 37.5℃，1 月份最低气温-36.9℃。年均降水量 896mm，每年 11 月至翌年 4 月为冰冻期，冻土层深 0.8~1.2m。

(二) 水文

海城市境内河流较多，多条河流汇集，水域宽广。南北流向的河流有太子河、浑河、大辽河；东西流向的河流有海城河、五道河、三通河、杨柳河，八里河。此外，地下水资源极为丰富。

经查阅相关资料及现场调查可知，项目区地处山脊附近，地势高，无地表水体，水系不发育，矿区附近没有大的河流，其补给来源主要为大气降水，排泄条件较好，侵蚀基准面标高约为***m。

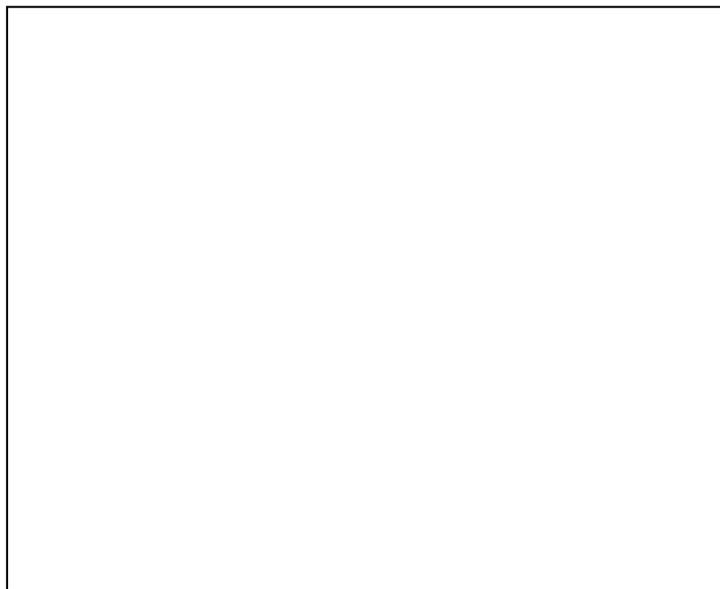


图 2-1 矿区地表水系图

(三) 地形地貌

矿区位于海城河水系的中上游，所处地貌单元为构造侵蚀丘陵区。区内最高海拔标高***m，最低海拔标高***m，相对高差达 235m，当地最低侵蚀基准面标高为***m 以下。地面坡度一般 10~28°，最大达 37°以上，切割程度属中等强烈。主体丘陵走向近东西方向，山势总体西高东低。

综上，矿区地貌单元类型简单，微地貌形态复杂，地形起伏变化中等，相对高差较大，评估区地形复杂程度为复杂。



图 2-2 矿区地形地貌图

（四）植被

本区属华北植物区系，其代表植物为松树、杨树和槐树，数目长势较好。矿山所在区域为低山丘陵区，地势起伏较大，分布有松树、刺槐等数目，无珍贵树种，区域总体植被覆盖一般。

（五）土壤

本区的土壤随地形部位的不同而发生变化。在低山缓坡为棕色森林土；在陡坡为薄层棕色森林土或棕壤性土；在丘陵台地上由于森林植被遭到破坏，土壤为草甸棕色森林土；农耕地为棕壤土；在河流沿岸分布着冲击性草甸土。矿区土层较薄，多数为裸露岩石表面。土壤有机质含量平均为 13.0mg/kg，肥力较好，土层厚度约为 30~90cm，平均全氮 0.06mg/kg，速效磷 4.48mg/kg，速效钾 81mg/kg，土壤 pH 值为 7.3，养分含量由上向下逐渐降低。

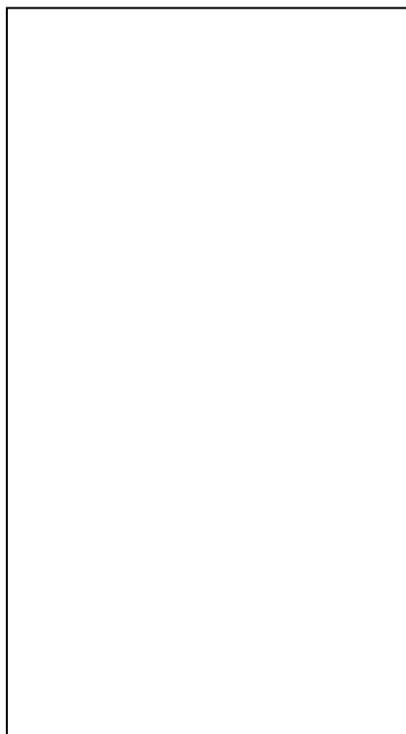


图 2-3 项目区土壤剖面图

二、矿区地质环境

(一) 地层岩性

矿区内出露地层主要为下元古界辽河群大石桥组三段及沿沟谷分布的新生界第四系。

1、大石桥岩组三岩段

岩性为菱镁大理岩、白云石大理岩、菱镁大理岩夹滑石绿泥石片岩。地层总体呈倒转状，倾向 320~345°，倾角 20~75°。

菱镁大理岩：岩石为灰白色~白色，中细粒~粗粒状变晶结构，块状构造。主要矿物为菱镁矿，含量占 85~98%；次要矿物为石英、白云石、滑石等。

白云大理岩：岩石为灰白色~白色，细粒状变晶结构，块状构造、局部呈条带状构造。主要矿物为白云石，含量占 85~90%；次要矿物为滑石、蛇纹石、石英、菱镁矿等。

滑石绿泥片岩：灰绿色，细粒鳞片状变晶结构，片状构造。主要矿物：绿泥石含量 30~50%，滑石含量 15~30%，石英含量 20~35%。

2、新生界第四系

分布于矿区南部沟谷及低凹地段，以残坡积—冲洪积为主，岩性主要为含碎石砂土，亚砂土、砾石。

综上所述，矿区地层岩性复杂程度中等。

（二）地质构造

1、矿区地质

（1）琳丽采区

矿区为一向斜构造，局部有褶曲现象，总体产状走向为 $60^{\circ}\sim 70^{\circ}$ ，褶皱轴线位于勘查区西北部，走向 55° ，倾向南东，倾角 75° ，向南西方向倾伏。受该褶皱影响，轴线以南勘查区中部及东南部地层倾向北西，倾角 $65^{\circ}\sim 85^{\circ}$ ，轴线以北勘查区西北部地层倾向南东，倾角 $65^{\circ}\sim 85^{\circ}$ 。

（2）华文采区

褶皱构造：矿区位于铍子峪—范家堡子倒转背斜南东翼，地层总体呈倒转状，产状：倾向 $320^{\circ}\sim 355^{\circ}$ ，倾角 $20^{\circ}\sim 80^{\circ}$ 。

断裂构造：矿区断裂构造不发育，规模较小，对菱镁矿体影响较小。

2、地震等级

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18036-2001），矿区处在峰值加速度 $0.1g$ 、反应谱特征周期 $0.35s$ 的分区范围内，三代图则处在地震烈度 VI 区内。据资料记载，辽东、辽南及附近地区 1975 年以前，曾发生过 4 级以上地震 45 次。1975 年以来，4 级以下地震 153 次，4 级以上地震 38 次，其中破坏性地震 20 次。区域上最大地震为 1975 年 2 月 4 日发生在海城岔沟的 7.3 级地震，矿区震感强烈，但未造成大的破坏。

综上所述，矿区地质构造复杂程度中等。

（三）水文地质条件

1、琳丽采区地下水类型

琳丽采区主要含水层为第四系松散孔隙含水层和岩溶裂隙含水层。

（1）第四系松散孔隙含水层

该含水层主要由分布零星、厚度 $0\sim 10m$ 的残破积、坡洪积之粘土土类、砂类土、碎石土等组成，磨圆不好，分选性差，其含水性和富水性弱。由于该含水层连续性较差，其间地下水位有较大差别，标高*****m，水位变幅 $1.0\sim 4.72m$ ，埋深 $1.9\sim 6.4m$ ，几乎与降水量变化同步。地下水矿化度 $0.442\sim 0.868g/L$ ，水化学类型为 $HCO_3\sim MgCa$ 型。

该含水层主要接受大气降水补给，依地势由高向低处扩散、排泄，在沟谷低洼地段也接受岩溶裂隙含水层地下水的补给，以下渗补给岩溶裂隙含水岩组的方式排泄。

(2) 岩溶裂隙含水层

琳丽采区分布的岩石主要为下元古界辽河群大石桥组三段 (Pt1Lhd3) 菱镁大理岩、白云石大理岩、均为碳酸盐类，为可溶性岩石，但大理岩化作用令岩石的可溶性大为降低，岩石中除风化裂隙和构造裂隙外，尚未见有岩溶现象发育，因而该含水层以裂隙水为主。

该岩溶裂隙含水层在矿区内部普遍分布，但由于各矿段开采强度、排水力度差异，特别是裂隙发育程度的差异，致使地下水位、岩石含水性、透水性也出现不一致的现象。该裂隙含水层地下水主要受大气降水补给，同时在局部地段也接受第四系松散空隙含水层地下水的补给。以地下径流方式排泄。

地下水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{—Mg}$ 型，局部为 $\text{HCO}_3\text{—Mg}\cdot\text{Ca}$ 型。

2、华文采区地下水类型

华文采区地下水主要来源于大气降水的渗透，地形坡度较大，有利于地表水的排泄和地下水自然疏干。根据当地地下水的赋存条件及含水岩层特性，矿区地下水类型为第四系孔隙潜水、基岩裂隙水、构造裂隙水及岩溶水。

(1) 第四系孔隙水

分布在矿区各沟谷中，含水层厚度随基岩面的起伏变化较大，1~15m 之间，多出露在山谷或山麓斜坡地带的碎石及粉质粘土土层中。由于沟谷切割较深，山麓斜坡处的地下水已被疏干，为透水不含水层。第四系孔隙水由大气降水和基岩裂隙水补给。该含水层地下水主要接受大气降水的垂直渗透补给，同时渗入补给下伏基岩裂隙含水层。

(2) 基岩裂隙水

主要分布于基岩风化带中，水位埋深差异大，受地形控制。深部则为极弱含水或相对隔水层，含水性较弱。区内的地形地貌有利于地下水、地表水的排泄。而不利于地表水的富集。补给来源为大气降水、第四系孔隙水。地下水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{—Mg}$ 型，pH 值 6.2，总矿化度 534.78mg/L。

(3) 构造裂隙水

矿区断裂构造不发育，规模较小。风化带中的破碎带少数坚硬岩石渗透强度较普通岩石大，所有断层在风化带均含水，局部在风化带以下仍然含水，在风化带除局部断层储水外，岩层基本不含水，仅为整个基岩含水体系中地下水循环的组成部分，从属于不均匀含水体系的水利特征。断层带的水来自不均匀裂隙水及大气降水，为矿床充水主要因素。

（3）岩溶水

本区碳酸岩较发育，有一定的岩溶发育，规模不大，几毫米至几厘米为主，岩溶水不是很发育，对矿山开采影响不大。

3、地下水补给、径流、排泄条件

矿区内地下水补给主要有大气降水和地下侧向径流。由于矿区内的地形陡峭，高差相对较大，加之高山上植被发育较差，岩石裸露面积较大，大气降水很快由高处排向低处，再由沟谷排到区外。因此大气降水对地下水的补给量相对较弱，即使雨季，大量的大气降水多数转变为地表径流。由于矿山是露天开采，地下水对矿山开采影响不大。

综上所述，现状条件下矿区水文地质条件属简单类型。

4、矿区水文地质条件评价

矿区地处山脊附近，地势高，无地表水体。主要含水层含水性差，矿山开采不会造成地下水疏干，对地下水水位无明显影响。

矿山开采矿种为菱镁矿，其中不含有毒、有害物质成分，矿床开采不会对周边水质造成影响。

未来深部开采至最低开采标高时，矿床在开采标高范围内不受地表和地下水体影响，矿区仍可以自然排水，未来矿床水文地质条件仍属简单型。

综上所述，矿区水文地质条件复杂程度为简单。

（四）工程地质条件

根据矿区内构造特点，岩性特征及蚀变程度等条件将矿区内工程地质划分为2种类型。

1、松散岩组类型

包括矿区内第四系坡积层及砂砾层。主要分布在山前裙裾及沟谷、河谷低洼地段，因厚度小，分布于地表，因此对矿山开采影响不大。

2、块状坚硬岩组类型

矿区内除第四系外均为此类岩石，岩性为菱镁大理岩、白云石大理岩为主。岩层岩体完整，构造裂隙发育较稀疏。矿体及顶、底板围岩均为菱镁大理岩、白云石大理岩。白云石大理岩节理裂隙一般不发育，单轴饱和抗压强度 100.8~142.6MPa，属坚硬岩石。菱镁大理岩其节理裂隙一般不发育，单轴饱和抗压强度 60.1MPa，为坚硬岩石，稳固性较好，工程地质条件良好。

因此，现状条件下矿床工程地质条件简单。

（五）矿体特征

1、琳丽采区

菱镁矿体赋存于古元古界辽河群大石桥组三段地层中，完全受辽河群大石桥组地层控制，呈似层状产出。菱镁矿主要赋存在菱镁大理岩层中。

本区菱镁矿体规模较大，分布较稳定，由北西向南东主要有七条菱镁矿体（Mg1-1、Mg1-2、Mg5、Mg2、Mg3、Mg4-1、Mg4-2）。矿体产状与该区地层产状基本一致。

Mg1-1 矿体出露于矿区的西北部，矿体呈似层状，由 TC1-1、TC3-1、ZK1-1 及 ZK3-1 控制，长度约 300m，延深 170m，有向深部、向东尖灭的趋势，真厚度约 5~10m，矿体倾向 155°，倾角 80°。

Mg1-2 矿体为隐伏矿体，矿体呈似层状，由 ZK3-1 控制，长度约 300m，延深 140m，有向深部、沿走向尖灭的趋势，真厚度约 6m，矿体倾向 155°，倾角 80°。

Mg2 矿体出露于矿区的中部，矿体呈层状，由 TC6-1、TC9-1、TC11-1、ZK6-1、ZK6-2、ZK9-1、ZK9-2、ZK9-3 及 ZK11-1 控制，界内长度约 500m，向界外有延长，延深 220m，真厚度约 20~40m，平均厚度约 30m，矿体倾向 335°，倾角 70°~85°。

Mg3 矿体出露于矿区的中部，矿体呈层状，由 TC9-2、TC11-2、TC13-1、TC15-1、ZK9-4、ZK9-5、ZK11-2、ZK11-3、ZK11-4、ZK13-1 及 ZK15-1 控制，界内长度约 850m，延深 330m，矿体较稳定，真厚度约 10~30m，平均 20m，矿体倾向 335°，倾角 70°~85°。

Mg4-1 矿体出露于矿区的东南部，矿体呈层状，由 TC13-2 及 ZK15-2 控制，长度约 460m，真厚度约 4m，延深 150m，矿体倾向 335°，倾角 85°。

Mg4-2 矿体出露于矿区的东南部，矿体呈层状，由 TC13-2 及 ZK15-2 控制，长度约 460m，真厚度约 40m，延深 150m，矿体倾向 335°，倾角 85°。

Mg5 矿体出露于矿区的北部，矿体呈似层状，由 TC01 控制，界内长度大约 100m，真厚度约 26m，延深 50m，矿体倾向 335°，倾角 85°。

2、华文采区

矿区范围内圈定 1 条菱镁矿体，赋存于古元古界辽河群大石桥岩组三段 (Pt1lhd3) 菱镁大理岩层位中，编号为 Mg①。

Mg①号矿体：

位于矿区中部，分布于 8~15 线间，由 11 个钻探工程及 12 条槽探工程控制。矿体呈似层状，控制矿体走向长 610m，外推长度为 660m，控制最大倾向斜深 164m。外推后最大斜深为 189m。

矿体呈似层状产出，在 0、3、7、15 线有分支现象，含有 2 层夹石，矿体在 3 线最为厚大，11 线最薄。矿体真厚度为 39.53~82.86m，平均真厚度 67.73m，矿体厚度变化系数 21.07%，矿体在 8、4 线分布有 II、III 级品，0、7、11 线为 II、III、IV 级品，3 线为特、I、II、III 级品，15 线为 I、II、III、IV 级品。矿石以 II、III 级品为主。矿体平均品位：MgO45.63%、CaO0.97%、SiO₂21.91%，产状 320-325°∠20-56°。

矿体赋存标高*****m，矿体埋深 0~45m。

表 2-1 菱镁矿体特征一览表

矿体号	矿体赋存位置	矿体规模 (m)			矿体形态	产状		备注
		长度	真厚度	延深		倾向	倾角	
Mg1-1	1~3 线	300	5~10	170	似层状	155°	80°	琳丽采区
Mg1-2	1~3 线	300	6	140	似层状	155°	80°	
Mg2	6~11 线	500	20~40	220	层状	335°	70°~85°	
Mg3	8~15 线	850	10~30	330	层状	335°	70°~85°	
Mg4-1	13~15 线	460	4	100	层状	335°	85°	
Mg4-2	13~15 线	460	40	150	层状	335°	85°	
Mg5	5 线	100	26	100	似层状	355°	85°	
Mg①	0、3、7、15 线	660	67.73	164	似层状	320~325°	20~56°	华文采区

三、矿区社会经济概况

牌楼镇位于辽宁省海城市东南 15 公里处，全镇区域总面积 103.98km²，总人口 4.1 万人，全镇辖 20 个行政村。镇内周边交通便利、丹海高速（牌楼出口）、大盘公路途径镇内、为各个企业和商家提供了便利和商机。

牌楼镇土地肥沃，矿产富饶，素有“滑石之乡”美誉，现已探明矿藏达 20 余种，其中滑石、菱镁最为丰富，总储量 15 亿吨以上，且以品位高、质地好而闻名中外。全镇交通方便，公路发达，并且拥有自己的铁路专用线。全镇乡镇企业现有 100 多家，固定资产总值达 6 亿多元，拥有镁砂矿、滑石矿、石粉二厂、镁质材料厂等在省内享有盛名的骨干企业。全镇人民同心协力，大力发展镇村工业，开辟了一条以工贸商农为特色的农村经济发展之路。全镇经济持续发展，综合经济实力连续多年跻身于鞍山市“巨人乡镇”行列。

本区经济环境较好，水源、电力等资源充足，通讯发达。地方政府大力支持地质勘查和矿业开发，劳动力资源充足，外部建设条件良好。

四、矿区土地利用现状

（一）土地利用结构

1、琳丽采区

琳丽采区占用土地面积 59.7195hm²，其中矿区范围内占用土地面积 59.0394hm²，矿区范围外占用土地面积 0.6801hm²。土地利用现状分幅图图幅号为*****，其中旱地 0.0159hm²，乔木林地 2.6581hm²，灌木林地 37.4963hm²，采矿用地 19.5492hm²。

表 2-2 琳丽矿区土地利用现状表

土地利用类型			牌楼镇宋堡村		英落镇后窰村		八里镇华子峪村		合计	
一级地类	二级地类	编号	矿区内	矿区外	矿区内	矿区外	矿区内	矿区外	面积 (hm ²)	比例 (%)
耕地	旱地	0103	0.0159	—	—	—	—	—	0.0159	0.03
林地	乔木林地	0301	2.6581	—	—	—	—	—	2.6581	4.45
	灌木林地	0305	36.6587	0.6801	—	—	0.1575	—	37.4963	62.79
工矿仓储用地	采矿用地	0602	18.7648	—	0.7844	—	—	—	19.5492	32.74
小计	—	—	58.0975	0.6801	0.7844	—	0.1575	—	59.7195	100.00
合计	—	—	58.7776		0.7844		0.1575		59.7195	100.00

2、华文采区

华文采区占用土地面积 27.1525hm²，矿区范围内占用土地面积 22.3208hm²，矿区范围外占用土地面积 4.8317hm²。土地利用现状分幅图图幅号为*****、*****，其中旱地 2.2261hm²，乔木林地 3.6974hm²，灌木

林地 0.2578hm²，其他草地 3.5105 hm²，农村宅基地 0.0995hm²，采矿用地 17.2311hm²，农村道路 0.1301 hm²。

表 2-3 华文矿区土地利用现状表

土地利用类型			牌楼镇宋堡村		合计	
一级地类	二级地类	编码	矿区内	矿区外	面积 (hm ²)	比例 (%)
耕地	旱地	0103	2.2200	0.0061	2.2261	8.1985
林地	乔木林地	0301	2.5941	1.1033	3.6974	13.6172
	灌木林地	0305	0.0840	0.1738	0.2578	0.9495
草地	其他草地	0404	3.4353	0.0752	3.5105	12.9288
住宅用地	农村宅基地	0702	0.0995	—	0.0995	0.3664
工矿仓储用地	采矿用地	0602	13.8169	6.0490	17.2311	63.4605
交通运输用地	农村道路	1006	0.0707	0.0594	0.1301	0.4791
合计			22.3208	4.8317	27.1525	100.00

(二) 土地权属情况

矿山现状共占用土地面积 86.8720hm²，其中矿区范围内 81.3602hm²（琳丽采区 59.0394 hm²、华文采区 22.3208 hm²），矿区范围外 5.5118hm²（琳丽采区 0.6801 hm²、华文采区 4.8317hm²）。

土地权属：海城市琳丽采区土地权属 58.7776hm²为海城市牌楼镇宋堡村集体所有，0.7844hm²为海城市英落镇后窰村集体所有，0.1575hm²为海城市八里镇华子峪村集体所有；海城市华文矿区土地权属 27.1525hm²均为海城市牌楼镇宋堡村集体所有。土地权属清晰，无争议。

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿区内主要的人类工程活动是采矿活动，活动范围内有露天采场、排岩场及矿区运输道路。矿山继续开采，人类工程活动将进一步增加。

经走访调查，评估区内无居民居住，无重要交通要道及名胜古迹。矿区周围并无相邻矿山，矿山范围划界清楚，无纠纷，为独立生产矿山。

综上所述，矿山及周边其他人类工程活动的影响较强烈。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

2019 年至今，矿山已对排岩场、采场一及华文储备区进行了地质环境恢复治理与土地复垦工程，完成治理总面积 8.3968hm²，采取的工程措施主要为平整、客土、种植刺槐、撒播草籽、修建挡土墙等。

治理效果如图：



图 2-4 治理效果图

根据矿山已完成的恢复治理与复垦工程及效果，总结经验如下：

- 1、对于平台区和斜坡区，客土 0.5m 后种植乔木，可以满足其正常生长。
- 2、对于边坡区，当坡度小于 40°时可以全面客土后种植乔木，当坡度过大时种植植被困难；当边坡角度过大且有空间条件削坡的可以先削坡后再进行复垦，若没有条件削坡，通过平台种植植被可以起到一定的遮挡效果。
- 3、对于客土来源，所在地区土方工程活动强烈，可以通过协议购买取得。

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，对矿山企业今后治理有一定的经验指导。

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

本次地质环境与土地资源调查范围为矿山矿区范围及矿区外可能影响范围，踏勘调查面积约 113hm²。根据现场调查的地质环境条件、现有地质灾害分布情况、矿山开采现状等，确定现状矿山地质环境问题包括已发生的地质灾害、采矿活动对含水层破坏、采矿活动对地形地貌景观破坏、土地资源损毁以及水土环境污染情况。

根据开发利用方案设计和采矿工艺流程，预测评估矿业活动可能发生的地质环境问题包括采矿活动可能引发的地质灾害、采矿活动对含水层破坏、采矿活动对地形地貌景观破坏、矿山土地资源损毁以及水土环境污染情况，并对其发展趋势、危害对象、影响程度和防治难度进行分析论证和评估。

（一）资料收集与分析

开展工作之前，项目组人员收集并详细分析《海城市琳丽矿业有限公司菱镁矿矿产资源开发利用方案》等资料，了解矿区地质环境条件、地质环境问题、建设项目规模等，从而确定本次工作重点；收集地形图，地质图及土地利用现状图等图件作为评估工作底图及野外工作用图；分析已有资料，确定要补充的资料内容，初步确定现场调查方法，调查路线和主要调查内容。

（二）野外调查

为了全面了解矿区矿山地质环境与土地资源情况，本次调查分为地质灾害现状调查、含水层影响调查、水土影响调查、损毁土地调查、植被土壤调查等。

地质灾害调查包括清查矿区范围内地质灾害点，主要对矿区范围内开采范围、地层岩性、松散物堆积状况进行了详细调查。并对地质灾害发育程度进行调查评估。通过地质灾害调查确定崩塌、滑坡灾害影响因素及发生的可能性。

在野外地质灾害调查过程中，积极访问当地政府工作人员以及村民，调查主要地质环境问题的发育及分布状况，调整室内初步设计的野外调查线路，进一步优化野外调查工作方法。

为保证调查范围囊括主要地质灾害点以及调查的准确性，野外调查采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法进行，采用 1:2000 地形图为底图，同时参考土地利用现状图、地貌类型图、植被覆盖度图等图件，调查的原则是“逢村必

问、遇沟必看，村民调查，现场观测”，对地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述，调查其发生时间，基本特征，危害程度，并对主要地质环境问题点进行数码照相和 GPS 定位。

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

地形地貌景观影响调查通过收集遥感影像图、高程等值线图、地形地貌分区图等，对地形地貌景观、地质遗迹、人文景观进行调查。

损毁土地调查通过前期收集矿区土地利用现状图以及矿区遥感影像图，通过现场调查，对各损毁单元的损毁范围、损毁程度、损毁时间进行调查并确定周边地类。以确保复垦工程措施的可行，以及复垦方向符合当地政策要求。植被土壤调查，根据土地利用现状图，确定矿区范围内各地类组成，对不同地貌单元不同地类的进行的植被进行调查，并对损毁项目所涉及土地类型土地、水样进行现场取样进行理化分析，为复垦质量标准的确定提供扎实的依据。

通过调查，基本查明了矿山地质环境和土地资源现状，搜集资料与现场实地调查基本相符，为矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制提供了有力支撑。

（三）室内资料整理和综合分析

在综合分析既有资料以及实地调查资料的基础上，以《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》为依据，绘制了“矿山地质环境问题现状图”、“矿山地质环境问题预测图”、“矿区土地损毁预测图”、“矿区土地复垦规划图”和“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、土地资源的影响，进行恢复治理分区，针对矿山开采引起的地质环境及土地损毁问题，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，最终完成《海城市琳丽矿业有限公司菱镁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

1、评估范围

根据矿山矿产资源开发利用方案的开采工艺、工程布局和矿山现状及矿山地质环境调查结果分析确定评估区范围。

海城市琳丽矿业有限公司菱镁矿矿权登记范围为 81.3602hm²，开采影响范围 93.4892hm²。

因此，评估区面积确定为 92.5328hm²，其中矿区范围内 81.3602hm²（琳丽矿区 59.0394 hm²、华文矿区 22.3208 hm²），矿区范围外 11.1726hm²（琳丽矿区 7.2973 hm²、华文矿区 3.8753hm²）。

2、评估级别

矿山地质环境影响评估级别根据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合评定，评估级别分为一级、二级、三级。

（1）评估区重要程度

评估区内无 200 人以上的居民集中居住区；附近无较重要公路、水利、电力工程或其他较重要建筑设施；距各级自然保护区及旅游景点较远，无重要、较重要水源地；建设项目破坏林地、旱地。

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附表 B.1 评估区重要程度分级表，确定评估区重要程度级别为重要区。

表 3-1 评估区重要程度评定

确定因素	评估区情况	重要程度	结论
集镇与居民	评估区附近无自然村屯，居住人口在 200 人以下	一般区	重要区
建筑与交通	评估区内道路为矿山开采修建的临时道路、乡村运输道路，无交通要道和重要设施	一般区	
各类保护区	评估区远离各级自然保护区和旅游景区（点）	一般区	
水源地	评估区内无重要、较重要水源地	一般区	
破坏地类	破坏林地、旱地	重要区	

（2）矿山地质环境条件复杂程度

矿区位于海城河水系的中上游，所处地貌单元为构造侵蚀丘陵区。矿区地貌单元类型简单，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，相对高差较大，评估区地形复杂程度为中等；矿区内地层岩性复杂程度中等；地质构造条件复杂程度中

等；矿区水文地质条件复杂程度为简单；工程地质条件简单；矿山及周边其他人类工程活动的影响较强烈。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附表 C.1 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表，确定矿区地质环境条件复杂程度为**中等**。

表 3-2 矿山地质环境条件复杂程度分级

确定因素	评估区情况	复杂程度	结论
水文地质条件	矿区地下水类型有第四系孔隙潜水、基岩裂隙水、构造裂隙水及岩溶水含水层。矿区无地表水体，含水层含水性差，矿山开采不会造成地下水疏干，对地下水水位无明显影响	简单	中等
工程地质条件	该区内岩石类型主要为菱镁大理岩、白云大理岩，属于坚硬—半坚硬岩，层间结构面不发育，虽然有不同程度的节理、裂隙发育，相应的减小了岩石的强度，但没有太多的降低其力学强度，矿山分层开采过程中，部分开采掌子面近直立也很稳定，未来开采对矿区工程地质条件影响较小。	简单	
地质构造	矿区构造形态简单，区内断裂构造、褶皱比较少见，岩浆岩不发育。	中等	
现状地质灾害	不发育	较轻	
采场情况	矿山采用露天方式开采	中等	

（3）矿山生产建设规模

矿山开采规模按矿种类别和年生产量分为大型、中型、小型三类。

矿山开采矿种为菱镁矿，设计生产建设规模 25 万 t/a，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附表 D 矿山生产建设规模分类一览表，确定矿山生产建设规模级别为**小型**。

（4）确定评估级别

综上所述，评估区重要程度为较重要区，地质环境条件复杂程度为中等，矿山生产规模为小型，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附表 A.1 矿山地质环境影响评估分级表，确定海矿山地质环境影响评估级别为**一级**。

表 3-3 矿山地质环境影响评估精度级别判定

分析项目		分析结果	评估精度
评估区重要程度		重要区	一级
地质环境条件复杂程度	露天开采	中等	
矿山生产建设规模	菱镁矿 25 万 t/a	小型	

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

1、矿山地质灾害现状分析

通过访问及现场勘查了解，矿山自建矿以来未发生过崩塌、滑塌、泥石流、地面塌陷和地裂缝等类型的地质灾害。

对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表确定：现状条件下评估区地质灾害较轻，对矿山地质环境的影响**较轻**。

2、矿山地质灾害预测评估

（1）矿山可能引发和加剧的地质灾害预测评估

矿山仅将琳丽采区做为开采区，其他采区不设计开采。根据矿山地质环境条件及开发利用方案，预测琳丽采区矿山开采主要可能引发崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害。

①崩塌

矿区内广泛分布的围岩-菱镁大理岩、白云大理岩。岩石结构多为粗、中、细粒结构，致密块状构造，岩石硬、性脆，断裂和节理裂隙不发育，柔软结构面相对较少，RQD 值在 85%~96%之间，岩石稳定性则相对较好。

矿区内存在爆破震动、采矿以及降水、融冰融雪等可能引发地质灾害的人为和自然因素，主要可能威胁采场内作业人员及采矿设备安全，因此矿山建设本身存在引发、加剧和遭受崩塌地质灾害的可能性，其危害性较大，危险性中等。

②滑坡

根据开发利用方案，矿山随着开采时间的推移，露天采场采深将越来越大，暴露的边坡面积将不断扩大，受大气降水、风化、融冰及矿山采矿爆破震动等因素作用影响，采矿过程中可能引发边坡岩体的滑坡地质灾害，特别是在局部的不稳定围岩，更易引发、加剧和遭受滑坡地质灾害。在人工爆破震动和雨水冲刷等外力作用下，边坡上不稳定岩块容易滑坡，引发滑坡地质灾害。

矿区内存在爆破震动、采矿以及降水、融冰融雪等可能引发地质灾害的人为和自然因素，主要可能威胁采场内作业人员及采矿设备安全，因此，矿山进一步开采活动引发加剧及遭受滑坡地质灾害的可能性中等，危险性属中等。

③泥石流

矿山为露天采场为山坡式采场，山间谷地发育，泄水条件较好，由于矿山排岩捱土累积排放量较大，构成高危边坡和泥石流物源，如遇山洪暴雨等强降雨影响，可能有发生泥石流的危险。

矿区内存在爆破震动、采矿以及降水、融冰融雪等可能引发地质灾害的人为和自然因素，主要可能威胁采场内作业人员及采矿设备安全，因此，矿山进一步开采活动引发加剧及遭受泥石流地质灾害的可能性中等，危险性属中等。

（2）矿山可能遭受的地质灾害预测评估

现状条件下，矿山地质灾害不发育。预测条件下，矿山开采可能引发崩塌、滑坡和泥石流地质灾害的产生，引发可能性中等，危险性中等。因此矿山可能遭受引发的地质灾害可能性中等，危险性中等。

矿山建设可能引发加剧和遭受崩塌、滑坡和泥石流等地质灾害。可能引发加剧和遭受崩塌、滑坡和泥石流地质灾害可能性中等，危险性中等。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，预测矿山开采引发加剧和遭受地质灾害对矿山地质环境的影响程度**较严重**。

根据现状评估、预测评估和综合评估结果，确定工程建设引发加剧和遭受地质灾害危险性为中等。矿山需在生产过程中人工实时监测，将地质灾害隐患降至最低。建设用地适宜性评估为基本适宜工程建设。

（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

矿山采场为山坡露天采场，排水方式为自流排水露天开采，开采标高为*****m，矿区外围最低侵蚀基准面标高为***m，地表无大的水体分布。矿区主要含水层为第四系松散孔隙含水层和岩溶裂隙水岩组。通过收集资料和对矿区实际调查，采坑累年月平均涌水量 7495.31m³/月，平均涌水量 266m³/d。采矿活动未破坏含水层，矿区及周边主要含水层水位未下降，地表水体未漏失，未影响到矿区及周围生产生活供水。采场与区域含水层和地表水无联系，在采矿活动中，不含有重金属等有毒有害物质。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表确定：现状条件下采矿活动对地下含水层影响和破坏影响程度为**较轻**。

2、矿区含水层破坏现状分析预测评估

依据矿山开发利用方案，采场为山坡露天开采，大气降水自流排泄。矿区内最低开采标高位于最低侵蚀基准面以上，矿床开采不会引起区域含水层水位下降，对矿区周边居民生产生活用水影响较小。矿山未来露天采场的充水因素主要为大气降水直接降落在露天采场上开口面积内的水量，可自然排泄。另外，矿区附近居民区较少，矿区开采可能引起周围含水层水位小幅下降，但对矿区及周围生产生活用水并无影响。另外，矿区距离居民区较远，矿区及周围主要含水层水位下降幅度小，因此矿山开采活动对矿区及周围生产生活用水造成的影响中等。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，预测条件下矿山开采活动对地下含水层影响程度为**较严重**。

（四）矿区地形地貌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

矿山现阶段为露天开采，人类采矿工程活动强烈，改变了原生的地形地貌景观。矿山开采使矿区原生地形地貌景观受到了损毁，形成裸露土地景观。矿区附近没有各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市和主要交通干线，不会对其产生影响。

露天采场：由于挖掘菱镁矿，损毁了原来自然形成的完整山体，形成了人工凹坑和四周陡边坡，使地形地貌发生改变。由于露天开采，地表植被同矿体一起被挖掘掉，形成永久性损毁。

排岩场：堆积矿山露天开采产生的废石、碎石等形成堆积地貌，使原生植被生长条件受限，无法生长。

工业场地：机械设备和房屋等建筑物使原地形地貌发生改变，同时破坏植被。

道路：道路使原生地形地貌发生变化，大型运输车辆的行驶使道路表面固化紧实，植被遭到损毁。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表确定：现状条件下采矿活动对地形地貌景观影响为**严重**。

2、矿区地形地貌景观破坏预测评估

依据开发利用方案，矿山将继续采用露天开采方式，随着采矿活动的进一步开展，将扩大采坑的开采范围和深度。

矿区内无自然保护区、人文景观、风景旅游景点。在矿山开采过程中产生的剥离物和废弃物等损毁了土地和植被，原有的地形形态和地貌景观发生了比较明显的变化，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。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，预测条件下采矿活动对地形地貌景观影响程度为**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分析

该矿山目前处于生产状态。通过矿石组合分析和化学全分析资料，菱镁矿 MgO 含量在 25.90~47.03%之间；CaO 含量在 0.23~24.51% 之间；SiO₂ 含量在 0.24~6.80%之间。

矿山露天开采，在采场和工业场地附近粉尘量排放很大。粉尘在土壤中累积会增强土壤粘结性，造成土壤板结，并且降低了土壤孔隙度，使土壤表层严重结壳，阻碍土壤与大气的交换，从而抑制土壤微生物活动，影响土壤地力正常发挥，降低土壤肥力。

2023 年 12 月，辽宁瑞尔工程咨询有限公司编制了《海城市琳丽矿业有限公司年开采 25 万吨菱镁矿建设项目环境影响报告书》，该报告中对矿山内及周边地下水、土壤等进行了检测，结果表明地下水检测项目中石油类浓度能够满足《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）中相关标准要求，pH 值、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、六价铬、镉、铁、锰、铜、铅、汞、砷、总大肠菌群、石油类、K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻等指标外满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 III 类水质标准限值要求。建设用地土壤检测项目中砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、

苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘及石油烃等各项均指标满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值；评价区林地及农田土壤检测项目各项指标均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1的土壤污染风险筛选值，土壤环境质量较好。（检测报告见附件）

因此，现状条件下矿山开采活动不会对区域地下水水质产生影响，水土污染影响程度**较轻**。

2、矿区水土环境污染预测评估

根据开发利用方案，矿山开采服务年限为13.5年，采用露天开采方式，虽开采深度和损毁面积会有增加，但开采矿种和采矿方式并无改变，矿石中可能引起污染的组分均不偏高。开采年限结束后即对矿山进行矿山地质环境恢复治理和土地复垦工作。

因此，预测条件下矿山开采活动不会对区域地下水水质产生影响，水土污染影响程度**较轻**。

（六）综合评估

现状综合评估：根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，现状条件下，评估区地质灾害影响程度分级为**较轻**，含水层影响程度为**较轻**，地形地貌景观影响程度为**严重**，水土污染影响程度为**较轻**。因此，海城市琳丽矿业有限公司菱镁矿现状评估区矿山地质环境影响程度分级为**严重**。

预测综合评估：根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，预测条件下，评估区地质灾害影响程度分级为**较严重**，含水层影响程度为**较严重**，地形地貌景观影响程度为**严重**，水土污染影响程度为**较轻**。因此，海城市琳丽矿业有限公司菱镁矿预测评估区矿山地质环境影响程度分级为**严重**。

三、矿山土地损毁预测与评估

矿山整合方案及开发利用方案确定琳丽矿区为采矿区，华文矿区为储备矿区，未设计开采方案，渐不进行采矿活动。故只对琳丽矿区进行土地损毁预测与评估。

（一）土地损毁环节与时序

1、损毁环节

露天开采→露天采场→挖损损毁

↓

矿石→排岩场→压占损毁

露天采场为山坡露天开采，采用公路开拓，自卸汽车运输方式。露天底部标高***m，露天采场内各台阶的矿石用挖掘机铲装到自卸汽车后，沿着相应运输台阶将矿石运出采场。

露天采场剩余服务年限为 13.5 年，自上而下分层开采，最终将形成露天采场底部平台、阶段平台及边坡，平台高度为 10m，采剥计划见下表。

表 3-4 采剥进度计划表

年份	台阶	370m	360~	350~	340~	330~	320~	310~	300~	290~	280~	270~	260~	250~	240~	230~	220~	210~	合计	剥采比	
		以上	360m	350m	340m	330m	320m	310m	300m	290m	280m	270m	260m	250m	240m	230m	220m	210m			万t
1	单位	3.1	6.0	7.8	8.08														25.0		3.19
	矿石量	5.3	16.2	28.8	29.32															79.7	
2	单位				25														25.0		3.63
	矿石量			90.75															90.8		
3	单位				8.85	16.15													25.0		3.26
	矿石量			32.13	49.42														81.5		
4	单位					25													25.0		3.06
	矿石量				76.5														76.5		
5	单位				7.45	17.55													25.0		2.84
	矿石量				22.80	48.26													71.1		
6	单位					25													25.0		2.75
	矿石量					68.75													68.8		
7	单位					12.87	12.13												25.0		2.51
	矿石量					35.40	27.41												62.8		
8	单位						8.11	16.89											25.0		2.30
	矿石量						18.32	39.19											57.5		
9	单位							3.87	21.00	0.13									25.0		2.44
	矿石量							8.98	51.66	0.28									60.9		
10	单位									20.83	4.17								25.0		2.13
	矿石量									44.58	8.58								53.2		
11	单位										16.48	8.52							25.0		2.04
	矿石量										33.95	17.13							51.1		
12	单位										3.87	15.24	5.88						25.0		1.93
	矿石量										7.79	30.18	10.35						48.3		
13	单位													9.24	8.50	7.26			25.0		1.38
	矿石量													16.26	10.46	7.69			34.4		
14	单位															0.40	6.7	5.8	12.9		0.84
	矿石量															0.42	6.0	4.4	10.8		
合计	单位	3.1	6.0	7.8	41.9	48.6	20.2	20.8	21.0	21.0	20.6	12.4	15.2	15.1	8.5	7.7	6.7	5.8	337.9		2.51
	矿石量	5.3	16.2	28.8	152.2	148.7	45.7	48.2	51.8	44.9	42.5	24.9	30.2	26.6	10.5	8.1	6.0	4.4	847.4		

2、损毁形式

在矿山的建设及开采过程中，将对土地资源形成不同程度的损毁。矿山对土地的损毁形式主要为露天采场对土地的挖损损毁；排岩场和道路对土地的压占损毁。

(1) 挖损

露天采场剥离大量表土及岩石，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。不但改变了原有的用地类型，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

排岩场、工业场地、运输道路对土地的压占使得原地表植被将不复存在，容易导致扬尘和水土流失，有恶化当地生态环境的风险；原表土层将变为深土层，形成生产力低下的表层土壤。

3、损毁时序

根据开发利用方案和对项目区损毁情况实际调查，对项目区损毁形成时间进行预测。矿山土地损毁时序详见下表。

表 3-5 土地损毁时序

损毁单元	损毁方式	损毁环节	损毁面积及时间	
			已损毁 2022年10月前	拟损毁 2022.10~2036.04
露天采场一	挖损	开采	已损毁	
露天采场二	挖损	开采	已损毁	拟损毁
露天采场三	挖损	开采	已损毁	拟损毁
排岩场一	压占	开采	已损毁	
排岩场二	压占	开采	已损毁	拟损毁
排岩场三	压占	开采	已损毁	
排岩场四	压占	开采	已损毁	拟损毁
工业场地	挖损	开采	已损毁	
道路	压占	基建、运输	已损毁	

(二) 已损毁各类土地现状

据现场调查，矿区已损毁单元有露天采场、排岩场和运输道路等，破坏的土地类型为乔木林地、灌木林地、其他草地、农村宅基地、农村道路和采矿用地。

1、琳丽采区

(1) 露天采场（含拟建工业场地）

矿区共有四个露天采场，目前主要在一、二、三采场有采矿工程。

一采场长约 280m，宽约 240m，高约 40m；二采场长约 480m，宽约 170m，最大高差 105m；三采场长约 400m，宽约 280m，最大高差 128m；四采场已经废弃，不再使用，已被植被覆盖。



图 3-1 一采场现场照片



图 3-2 二采场现场照片



图 3-3 三采场现场照片



图 3-4 四采场现场照片

露天采场共损毁土地面积 18.6050hm²，一采场损毁土地面积 4.4486 hm²，均为灌木林地 1.7811hm²，损毁土地方式为挖损；采场二损毁土地面积 5.2589 hm²，其中灌木林地 3.9531hm²，采矿用地 1.3058hm²，损毁土地方式为挖损；采场三损毁土地面积 8.8975hm²，其中乔木林地 0.4732hm²（含拟建工业场地 0.1413 hm²），灌木林地 0.1338hm²，采矿用地 8.2905hm²（含拟建工业场地 0.0140hm²），损毁土地方式为挖损。

（2）排岩场

目前矿区范围有四处排岩场，排岩量均较小，设计一、三排岩场不再利用，将在现有二、四排岩场基础上继续堆放，形成新设计排岩场。



图 3-5 排岩场现场照片

排岩场共损毁土地面积 7.3843hm²，排岩场一损毁土地面积 2.2464hm²，其中灌木林地 2.1587hm²，采矿用地 0.0877hm²，损毁土地方式为压占；排岩场二损毁土地面积 1.2571hm²，其中灌木林地 1.1644hm²，采矿用地 0.0927hm²，损毁土地方式为压占；排岩场三损毁土地面积 2.6587hm²，其中灌木林地 1.1268hm²，采矿用地 1.5319hm²，损毁土地方式为压占；排岩场四损毁土地面积 1.2221hm²，均为灌木林地，损毁土地方式为压占。

(3) 道路

矿区内道路均采用泥结碎石结构路面，一般为简单平整构建，挖填工程量不大。扣除已在露天采场中的道路，矿区内道路总长约 3760m，共损毁土地面积 1.6166hm²，其中灌木林地 0.7167hm²，采矿用地 0.8999hm²。



图 3-6 道路现场照片



图 3-7 道路现场照片

2、华文采区

(1) 露天采场

区内有一处露天采场（CK1、CK2，已连通），总长约 650m，宽约 150m，为深凹坑，损毁土地面积 8.7702hm²，其中乔木林地 1.7560hm²，采矿用地 7.0142hm²，损毁土地方式为挖损。



图 3-8 露天采场现场照片

(2) 排岩场

矿区内外有多处排岩场，大多位于采场西南部周边地带，压占土地面积为 5.2967hm²，其中乔木林地 0.8932hm²，灌木林地 0.1869hm²，其他草地 0.0669hm²，采矿用地 4.1497hm²，损毁土地方式为挖损和压占。



图 3-9 排岩场现场照片

(3) 道路

矿区内外有多条运输道路连接各个损毁单元，道路均采用泥结碎石结构路面，一般为简单平整构建，挖填工程量不大。道路共压占土地面积为 1.8511hm²，其中旱地 0.0061hm²，乔木林地 0.0189hm²，灌木林地 0.0709 hm²，其他草地 0.1957hm²，农村宅基地 0.0050hm²，采矿用地 1.4244hm²，农村道路 0.1301hm²，损毁土地方式为压占。



图 3-10 道路现场照片

3、小结

现状条件下，琳丽采区内共损毁土地面积为 27.6059hm²，其中乔木林地 0.4732hm²，灌木林地 14.9242hm²、采矿用地 12.2085hm²；华文采区（储备区）共损毁土地面积为 15.9180hm²，其中旱地 0.0061hm²，乔木林地 2.6681hm²，灌木林地 0.2578hm²，其他草地 0.2626hm²，采矿用地 12.5883hm²，农村宅基地 0.0050hm²，农村道路 0.1301hm²。

综上所述，矿山现状共计损毁土地面积 43.5239hm²，现状土地损毁未涉及基本农田，破坏林地或草地大于 2hm²，破坏土地资源大于 20hm²。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表确定：现状条件下采矿活动对土地资源影响为**严重**。

表 3-6 琳丽采区已损毁土地地类面积统计 单位：hm²

现状损毁单元	损毁土地资源类型			小计	损毁方式	损毁程度
	乔木林地 (0301)	灌木林地 (0305)	采矿用地 (0602)			
一采场	—	4.4486	—	4.4486	挖损	严重
二采场	—	3.9531	1.3058	5.2589	挖损	严重
三采场	0.4732	0.1338	8.2905	8.8975	挖损	严重
排岩场一	—	2.1587	0.0877	2.2464	压占	严重
排岩场二	—	1.1644	0.0927	1.2571	压占	严重
排岩场三	—	1.1268	1.5319	2.6587	压占	严重
排岩场四	—	1.2221	—	1.2221	压占	严重
道路	—	0.7167	0.8999	1.6166	压占	严重
合计	0.4732	14.9242	12.2085	27.6059	—	—

表 3-7 华文采区已损毁土地地类面积统计

单位: hm^2

现状损毁单元	损毁土地资源类型							小计	损毁方式	损毁程度
	旱地 (0103)	乔木林地 (0301)	灌木林地 (0305)	其他草地 (0404)	农村宅基地 (0702)	采矿用地 (0602)	农村道路 (1006)			
露天采场	—	1.7560	—	—	—	7.0142	—	8.7702	挖损	严重
排岩场	—	0.8932	0.1869	0.0669	—	4.1497	—	5.2967	挖损 压占	严重
道路	0.0061	0.0189	0.0709	0.1957	0.0050	1.4244	0.1301	1.8511	压占	严重
合计	0.0061	2.6681	0.2578	0.2626	0.0050	12.5883	0.1301	15.9180	—	—

综合对地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染及土地资源的分析与预测,确定整合后矿山现状条件下,两采区内矿山地质环境影响严重区面积共计为 43.5239hm^2 (琳丽采区 27.6059hm^2 , 华文采区 15.9180hm^2), 评估区内除矿山地质环境影响严重区外的其他区域为矿山地质环境影响较轻区, 面积为 49.0089hm^2 (琳丽采区 38.7308hm^2 , 华文采区 10.2781hm^2)。

(三) 拟损毁土地预测与评估

矿山开发利用方案只将琳丽采区做为开采区, 华文采区为储备区, 未设计开采, 故本方案仅对琳丽采区采矿活动拟损毁土地预测与评估。

根据开发利用方案, 采琳丽采区将在原有二、三采场基础上继续开采, 同时在矿区二、四排岩场基础继续堆放形成一个新的排岩场。因此, 预测矿山开采中新增损毁单元主要为露天采场、排岩场。

1、琳丽采区

(1) 露天采场

拟建露天采场上口尺寸 $1042\times 540\text{m}$, 底部尺寸 $420\times 120\text{m}$; 采场最高开采标高***m, 最低开采标高***m, 最大开采深度 180m , 台阶高度 10m , 坡面角 65° ; 安全平台宽 5m 。拟建露天二号采场南部采区上口尺寸 $640\times 466\text{m}$, 底部尺寸 $120\times 16\text{m}$; 采场最高开采标高***m, 最低开采标高***m, 最大开采深度 148m , 台阶高度 10m , 坡面角 65° ; 安全平台宽 5m 。

拟建露天采场共损毁土地面积 20.0841hm^2 , 扣除原露天采场、排岩场、道路区重合面积后新增损毁土地面积 5.9277hm^2 , 其中乔木林地 1.6499hm^2 、灌木林地 1.4017hm^2 、采矿用地 2.8716hm^2 , 损毁土地资源方式为挖损。

(2) 排岩场

拟建排岩场设计利用在现有二、四排岩场基础上继续堆放，最终设计一个排土场。设计排岩场最高排土标高为***m，最低标高为***m；台阶高度 20m；安全平台宽度为 10m；总边坡角 30°。排土场容积约 382.17 万 m³，剩余容积 380.08 万 m³。

拟建排岩场共损毁土地面积 8.6810hm²，扣除原露天采场、排岩场、道路区重合面积后新增损毁土地面积 7.0242hm²，其中灌木林地 6.1153hm²、采矿用地 0.9089hm²，损毁土地资源方式为压占。

2、华文采区

华文采区做为矿山储备矿区，矿产资源开发利用方案未设计，因此矿山损毁土地资源没有增加。

3、小结

综上所述，琳丽采区新增破坏土地面积 12.9519hm²，其中乔木林地 1.6499hm²、灌木林地 7.5170hm²、采矿用地 3.7850hm²；华文采区没有新增破坏土地面积。

表 3-8 琳丽矿业采区拟损毁（新增）土地地类面积统计 单位：hm²

预测损毁单元	损毁土地资源类型			小计	损毁方式	损毁程度
	乔木林地 (0301)	灌木林地 (0305)	采矿用地 (0602)			
露天采场	1.6499	1.4017	2.8761	5.9277	挖损	严重
排岩场	—	6.1153	0.9089	7.0242	压占	严重
合计	1.6499	7.5170	3.7850	12.9519	—	—

综合已损毁和拟损毁土地确定矿山开采过程中现状及预测条件下，各个损毁单元共损毁土地面积为 56.4758hm²（琳丽采区 40.5578hm²、华文采区 15.9180hm²），土地损毁未涉及基本农田，破坏林地或草地大于 2hm²，破坏土地资源大于 20hm²。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表确定：采矿活动对土地资源影响为**严重**。

表 3-9 现状及预测条件下评估区土地资源破坏情况 单位：hm²

采区	现状损毁单元	损毁土地资源类型						小计	损毁方式	损毁程度	
		旱地 (0103)	乔木林地 (0301)	灌木林地 (0305)	其他草地 (0404)	农村宅基地 (0702)	采矿用地 (0602)				农村道路 (1006)
琳丽采	露天采场	—	2.1231	9.9372	—	—	12.4724	—	24.5327	挖损	严重
	排岩场	—	—	11.7873	—	—	2.6212	—	14.4085	压占	严重
	道路	—	—	0.7167	—	—	0.8999	—	1.6166	压占	严重

表 3-9 现状及预测条件下评估区土地资源破坏情况

单位: hm²

采区	现状损毁单元	损毁土地资源类型						小计	损毁方式	损毁程度	
		旱地 (0103)	乔木林地 (0301)	灌木林地 (0305)	其他草地 (0404)	农村宅基地 (0702)	采矿用地 (0602)				农村道路 (1006)
区	合计		2.1231	22.4412	—	—	15.9935	—	40.5578	—	—
华 文 采 区	露天采场	—	1.7560	—	—	—	7.0142	—	8.7702	挖损	严重
	排岩场	—	0.8932	0.1869	0.0669	—	4.1497	—	5.2967	挖损 压占	严重
	道路	0.0061	0.0189	0.0709	0.1957	0.0050	1.4244	0.1301	1.8511	压占	严重
	合计	0.0061	2.6681	0.2578	0.2626	0.0050	12.5883	0.1301	15.9180	—	—
总计		0.0061	4.7912	22.6990	0.2626	0.0050	28.5818	0.1301	56.4758	—	—

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

(1) 综合分析原则

根据矿产资源开发利用方案,结合矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性和矿山地质环境影响现状评估、预测评估结果,经综合分析后进行分区。

(2) 主导因素原则

在综合分析的基础上,对不同时期、不同部位出现的参评单元类型的主导因素作为较为准确的判断,尤其要注意同一地形在不同空间的主导因素的转换。

(3) 因地制宜的原则

根据当地的自然条件、区位和破坏状况等因地制宜确定其适宜性,不能强求一致。

(4) 遵守规范的原则

以《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011)表 F.1 为指导,以矿山地质环境影响程度现状评估分级和预测评估分级为基础进行分区。

2、分区及其表示方法

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011)表 F.1 矿山地质环境保护与恢复治理分区表,以矿山地质环境现状和预测评估影响程度分级为基础进行分区,把评估区划分为矿山地质环境重点防治区和一般防治区。

分区方法：地质灾害根据地质灾害的规模，居民的分散程度，建筑的规模，造成经济损失的大小，受威胁的人数等；地下含水层破坏程度根据矿坑涌水量，含水层水位下降程度，矿区及周围地表水漏失程度，是否影响矿区及周围生产供水情况；地形地貌破坏依据矿山开采对原生的地形地貌景观影响和破坏程度，对各类自然恢复治理区，人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响程度；水土资源污染依据影响程度、面积、地类等并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；土地资源破坏依据矿山开采占用破坏耕地、林地、草地、荒山、未开发利用土地的范围。综合考虑上述地质环境要素影响程度，对矿区及其影响范围进行分区。

表 3-10 矿山地质环境恢复治理与土地复垦分区

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

3、分区评述

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）表 F.1 矿山地质环境保护与恢复治理分区表及矿山地质环境现状评估、预测评估结果，将评估区划分为重点防治区（I）和一般防治区（III）。

（1）重点防治区（I）

重点防治区为矿业活动强烈、对地质环境改变扰动影响严重的地区，该区对土地的破坏程度严重，要采取工程措施进行预防保护和恢复治理，并加强地质环境监测。重点防治区面积 56.4758hm²（琳丽采区共计 40.5578hm²、华文采区共计 15.9180hm²），占评估区总面积（92.5328hm²）的 61.03%。

将琳丽采区的重点防治区划分为 9 个亚区，分别为露天采场（原二、三采场，I1-1）、采场一（I1-2）、排岩场（原二、四排岩场，I2-1）、排岩场一（I2-2）、排岩场三（I2-3）、工业场地（I3）、道路一（I4-1）、道路一（I4-2）、道路三（I4-3）。

按照各个损毁单元地质环境问题将华文采区（储备区）的重点防治区划分为 3 个亚区，分别为露天采场（I1）、排岩场（I2）、道路（I3）。

（2）一般防治区（III）

一般防治区为评估区内除重点防治区外的其他区域,这部分区域基本未破坏或已治理,主要为自然山地。一般防治区面积为 36.0570hm² (琳丽采区共计 25.7789hm²、华文采区共计 10.2781hm²),占评估区总面积 (92.5328hm²) 的 38.96%。

一般防治区的防治重点是预防,保护区内地下水水质、水位和地表土壤、植被环境现状不受矿山生产影响而破坏。

表 3-11 矿山地质环境保护与恢复治理分区情况表

分区	面积 (hm ²)	比例 (%)
重点防治区	56.4758	61.03
一般防治区	36.0570	38.97
合计	92.5328	100

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

1、复垦区面积的确定

根据土地损毁分析与预测结果,确定矿山在服务年限内采矿活动共造成土地损毁面积 56.4758hm²,其中已损毁面积 43.5239hm² (琳丽采区 27.6059hm²、华文采区 15.9180hm²),拟损毁面积 12.9519hm² (只在琳丽采区)。

本项目区内无永久性建设用地,因此复垦区面积为损毁的土地面积 56.4758hm²。

2、复垦责任范围的确定

根据土地损毁分析与预测结果,在合计现状及预测损毁土地面积时,重新归类合计各损毁单元面积。本方案将损毁土地全部纳入复垦责任范围,面积共计 56.4758hm²。

琳丽采区分别为露天采场、采场一、排岩场、排岩场一、排岩场三、工业场地、道路一、道路二、道路三。

华文采区 (储备区) 分别为露天采场、排岩场、道路。

表 3-12 复垦区与复垦责任范围面积汇总

单位: hm²

采区	用地项目	损毁面积			损毁方式	损毁程度	复垦区面积	复垦责任面积
		已损毁	拟损毁	合计				
琳丽采区	露天采场	15.9323	5.9277	21.8600	挖损	严重	21.8600	21.8600
	采场一	4.4077	—	4.4077	挖损	严重	4.4077	4.4077
	排岩场	2.5629	7.0242	9.5871	压占	严重	9.5871	9.5871
	排岩场一	1.6437	—	1.6437	压占	严重	1.6437	1.6437
	排岩场三	1.7057	—	1.7057	压占	严重	1.7057	1.7057
	工业场地	0.1553	—	0.1553	压占	严重	0.1553	0.1553
	道路一	0.5026	—	0.5026	压占	严重	0.5026	0.5026
	道路二	0.2537	—	0.2537	压占	严重	0.2537	0.2537
	道路三	0.4420	—	0.4420	压占	严重	0.4420	0.4420
	合计	27.6059	12.9519	40.5578	—	—	40.5578	40.5578
华文采区(储备区)	露天采场	8.7702	—	8.7702	挖损	严重	8.7702	8.7702
	排岩场	5.2967	—	5.2967	压占	严重	5.2967	5.2967
	道路	1.8511	—	1.8511	压占	严重	1.8511	1.8511
	合计	15.918	—	15.918	—	—	15.918	15.918
总计		43.5239	12.9519	56.4758	—	—	56.4758	56.4758

表 3-13 复垦区责任范围拐点坐标表

复垦单元	序号	X	Y	序号	X	Y
露天采场	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****

表 3-13 复垦区责任范围拐点坐标表

复垦单元	序号	X	Y	序号	X	Y
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
采场一	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	排岩场	**	*****	*****	**	*****
**		*****	*****	**	*****	*****
**		*****	*****	**	*****	*****
**		*****	*****	**	*****	*****
**		*****	*****	**	*****	*****
**		*****	*****	**	*****	*****
**		*****	*****	**	*****	*****
**		*****	*****	**	*****	*****

表 3-13 复垦区责任范围拐点坐标表

复垦单元	序号	X	Y	序号	X	Y
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
排岩场一	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
排岩场三	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****

表 3-13 复垦区责任范围拐点坐标表

复垦单元	序号	X	Y	序号	X	Y
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	**	*****	*****	**	*****	*****
	华文采区 (储备区)	**	*****	*****	**	*****
**		*****	*****	**	*****	*****
**		*****	*****	**	*****	*****
**		*****	*****	**	*****	*****
**		*****	*****	**	*****	*****
**		*****	*****	**	*****	*****
**		*****	*****	**	*****	*****
**		*****	*****	**	*****	*****
**		*****	*****	**	*****	*****
**		*****	*****	**	*****	*****
**		*****	*****	**	*****	*****
**		*****	*****	**	*****	*****
**		*****	*****	**	*****	*****
**		*****	*****	**	*****	*****
**		*****	*****	**	*****	*****
**		*****	*****	**	*****	*****
**		*****	*****	**	*****	*****
**		*****	*****	**	*****	*****
**		*****	*****	**	*****	*****

表 3-14 复垦区土地利用类型及权属

单位 hm²、%

采区	地类				权属		合计	占总面积比例
	一级地类		二级地类		牌楼镇宋堡村	英落镇后窰村		
琳丽采区	03	林地	0301	乔木林地	2.1231	—	2.1231	3.76
			0305	灌木林地	22.4412	—	22.4412	39.74
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	15.8483	0.1452	15.9935	28.32
	小计				40.4126	0.1452	40.5578	71.81
	占总面积比例				71.56	0.26	71.81	—
华文采区	01	耕地	0103	旱地	0.0061	—	0.0061	0.01
	03	林地	0301	乔木林地	2.6681	—	2.6681	4.72
			0305	灌木林地	0.2578	—	0.2578	0.46
	04	草地	0404	其他草地	0.2626	—	0.2626	0.46
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	12.5883	—	12.5883	22.29
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0050	—	0.0050	0.01
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.1301	—	0.1301	0.23
	小计				15.9180	—	15.9180	28.19
占总面积比例				28.19	—	28.19	—	
总计占总面积比例					99.74	0.26	100	100

琳丽采区复垦区土地权属区域为辽宁省海城市牌楼镇宋堡村、海城市英落镇后窰村、海城市八里镇华子峪村集体所有；华文采区复垦区土地权属区域为海城市牌楼镇宋堡村集体所有。

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

矿山地质环境治理是一项涉及多学科的综合技术工程，技术性强，本方案编制严格执行国家和相关部门颁布的有关土地复垦的相关法律条文和文件精神，切实做到有法可依，有章可循。

通过对矿山实地踏勘、现场调查并参考周边地区矿山恢复治理技术设计及成果，本方案技术可行。为达到方案实施的预期效果，根据工程进展情况，建设单位在实施过程中应积极与设计单位联系、沟通，按照要求实施，达到土地复垦与生态恢复的目的，并聘请林业、农业、水利环保、安监有关专业技术人员组成矿山地质环境恢复治理与土地复垦技术小组，负责对复垦的技术指导和监督工作。

（二）经济可行性分析

项目建设带动周边交通运输业等相关产业的发展，提高地区人民群众的生活水平，拉动地方经济发展。本矿山每年向国家依法纳税，安排工人就业，提高周边人民的生活水平。建设带来的负面影响主要是占用土地以及施工和运营过程中对环境带来不利影响，本项目已经采取积极有效的措施加以预防。

总之，本项目对当地社会、经济的发展会有较大的促进作用，社会可行性较好。

（三）生态环境协调性分析

1、矿山开采对水环境影响分析

矿山采场为山坡露天采场，排水方式为自流排水露天开采，开采标高高于最低侵蚀基准面标高，矿床开采不会引起区域含水层水位下降；矿区周边无大的地表水体分布，附近居民区较少，对矿区及周围生产生活用水并无影响。

2、矿山开采对土壤质量影响分析

随着矿山的生产，将会对土壤的结构、组成、理化性质及肥力等产生一定的不利影响。土壤被剥离、压占等致使土壤剖面构型发生变化，造成被压占和挖损土壤质地、容重、孔隙度等物理性质的改变，也影响了土壤有机质和土壤有效养分含量。但这种影响一般随着矿山开采的结束、复垦工程的实施和时间的推移会

消失，土壤的肥力将逐渐恢复。矿山为地下开采绿泥石矿及露天开采白云石大理岩矿，通过对矿物成分的分析，开采的矿物中有害物质很少，对土壤影响很小。

3、矿山开采对地表植被影响分析

矿山开采对当地植被和植物的影响主要是矿山各项工程建设过程中造成植被破坏而造成的植物量、面积减少。从植物种类来看，各项工程活动所破坏的均是广布种和常见种，且分布均匀、广泛，故本项目所造成的植物资源破坏仅是植物量的减少，而不会造成某一植物种类的消失。

4、矿山开采对动物资源影响分析

本项目在施工、开采过程中的作业和机械噪声将对矿区及周围一定范围内的野生动物的活动和栖息产生一定的影响，项目的建设一定程度上改变了野生动物的栖息环境。项目区内野生动物多为鼠类和昆虫等，项目建设对野生动物种群数量影响甚微。

5、矿山开采对区域环境影响分析

生态环境类型由自然生态系统变为人工生态系统，区域生物生产能力有所降低。矿山服务期间，水源涵养及水质净化、生物多样性保持、景观功能有所减弱，环境空气污染及噪声功能发生变化。矿山服务期满后，进行生态恢复后，植被覆盖率将恢复至开采前水平，物种多样性有所增加，各项环境功能可恢复至开采前水平。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

本项目复垦总面积为 56.4758hm²，其中旱地 0.0061hm²，占复垦区面积的 0.01%；乔木林地 4.7912hm²，占复垦区面积的 8.48%；灌木林地 22.6990hm²，占复垦区面积的 40.19%；其他草地 0.2626hm²，占复垦区面积的 0.46%；采矿用地 28.5818hm²，占复垦区面积的 50.61%；农村宅基地 0.0050hm²，占复垦区面积的 0.01%；农村道路 0.1301hm²，占复垦区面积的 0.23%。

表 4-1 复垦区土地利用现状及面积

地类				面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)
一级地类		二级地类			
01	耕地	0103	旱地	0.0061	0.01
03	林地	0301	乔木林地	4.7912	8.48
		0305	灌木林地	22.6990	40.19
04	草地	0404	其他草地	0.2626	0.46
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	28.5818	50.61
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0050	0.01
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.1301	0.23
				56.4758	100

(二) 土地复垦适宜性评价

1、评价原则和依据

(1) 评价原则

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，评价过程中应综合考虑各个方面的影响因素。但是，各因素对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

根据国土空间总体规划、土地整治规划及项目区土地资源情况，因地制宜，合理确定土地复垦用途，宜农则农，宜林则林，宜草则草，宜建则建。损毁土地优先复垦为耕地，用于粮食种植等农业生产。其次考虑恢复为林地及保留建设用地。

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企业承受能力，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利用方向时，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国土空间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，以达到复垦方案最优化。

(2) 评价依据

土地复垦适宜性评价就是评定拟损毁土地在复垦后的用途以及适宜程度，它是进行土地利用决策，确定土地利用方向的基本依据。进行土地复垦适宜性评价，就是在结合项目区自然条件、社会经济状况以及土地利用状况的基础上，依据国家和地方的法律法规及相关规划，综合考虑土地损毁分析结果、公众参与意见以及周边类似项目的复垦经验等，采取切实可行的办法，确定复垦利用方向。

本次土地复垦适宜性评价的主要根据是：

- ①国家政策、法规及相关规范；
- ②鞍山市、岫岩满族自治县国土空间总体规划及相关规划；
- ③矿区土地损毁预测结果。

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，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，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：

$$Y_i = \min(Y_{ij})$$

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

(1) 适宜性评价对象

本方案的评价范围为复垦责任范围，评价对象包括露天采场平台、露天采场边坡、排岩场和运输道路。待矿山正式闭坑以后，将全面开展对矿山各个区域的复垦工作。

(2) 适宜性评价单元划分

传统的单元划分方法是以土地利用现状、土壤类型、行政区划作为依据的。矿区土地复垦适宜性评价是针对未来土地适宜类型进行的，显然不能以土地利用现状为基础进行评价单元的划分；而且矿山开采进行了土地搬运，不但改变了原有土地类型，也改变了原有自然土壤类型，经过人为的影响，矿区范围内基本上形成了均一的土壤类型，就不能以土壤类型为划分依据。

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：露天采场平台、露天采场边坡、采场一、排岩场、工业场地和道路六个单元。

表 4-2 适宜性评价单元划分及面积统计表

采区名称	评价对象	面积 (hm ²)
琳丽采区	露天采场平台	15.0188
	露天采场边坡	6.8412
	采场一	4.4077
	排岩场	9.5871
	排岩场一	1.6437
	排岩场三	1.7057
	工业场地	0.1553

表 4-2 适宜性评价单元划分及面积统计表

采区名称	评价对象	面积 (hm ²)
	道路一	0.5026
	道路二	0.2537
	道路三	0.4420
	小计	40.5578
华文采区 (储备区)	露天采场平台	6.1634
	露天采场边坡	2.6068
	排岩场	5.2967
	道路	1.8511
	小计	15.9180
合计		56.4758

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,由于矿山的开采并没有造成污染,所以污染的指示不予考虑。最终确定评价因子为 6 个:地形坡度、地表物质组成、有效土层厚度、灌溉条件、排水条件和地质稳定性。

①地形坡度

本项目区各评价单元为人工设计开采或修砌形成，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客土或局部客土，有效土层厚度取客土厚度。

④灌溉条件

本项目区处于北温带亚湿润区，属大陆季风气候。特定阶段有稳定的灌溉条件、有灌溉水源、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。

⑥地质稳定性

地质稳定性主要指地质灾害如崩塌、滑坡、地面塌陷等，对复垦方向的影响程度分别为地质环境稳定、地质环境基本稳定、地质环境不稳定三个等级。

5、评价单元适宜性等级评定

本方案采取极限条件法对各评价单元分别进行旱地评价、林地评价、草地评价，以确定复垦对象对于耕地、林地和草地的适宜性等级，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) 评价因素等级标准的确定

根据相关规程和标准，结合矿区的实际情况及以往的复垦经验，确定复垦土地适宜性评价的等级标准，详见下表。

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		耕地评价	林地评价	草地评价
坡度 (°)	<5	1	1	1
	5~15	2	1	1
	15~25	2	1	1
	25~45	3	2	2
	>45	不	3	2 或 3
地表组成物质	壤土、砂壤土	1 或 2	1	1
	岩土混和物	3	2 或 3	2
	砂土、砾质	不	3	2 或 3
	石质	不	不	不
覆土厚度 (mm)	500 以上	1	1	1
	300-500	2	1	1
	300 以下	3 或不	2 或 3	2
灌溉条件	有稳定灌溉条件	1	1	1
	灌溉水源保证差	1 或 2	1	1
	无灌溉水源	2 或 3	2 或 3	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	2	2
	季节性长期淹没, 排水较差	不	3 或不	3 或不
	长期淹没, 排水很差	不	不	不
地质稳定性	稳定	1	1	1
	基本稳定	2	1	1
	不稳定	不	不	不

注：表中“1”表示适宜，“2”表示基本适宜，“3”表示临界适宜，“N”表示不适宜。

(2) 评价单元土地质量状况

经调查，项目区土地复垦适宜性评价单元的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	地质稳定性
露天采场平台	<10	砂土、砾质壤土、砂壤土	0	有稳定灌溉条件	不淹没或偶然淹没排水好	基本稳定
露天采场边坡	>45	石质	0	有稳定灌溉条件	不淹没或偶然淹没排水好	基本稳定
采场一	<10	砂土、砾质壤土、砂壤土	0	有稳定灌溉条件	不淹没或偶然淹没排水好	基本稳定
排岩场	<10	壤土、砂壤土	<300	有稳定灌溉条件	不淹没或偶然淹没排水好	基本稳定
工业场地	<10	砾质、石质	0	有稳定灌溉条件	不淹没或偶然淹没排水好	基本稳定
运输道路	5~15	砂土、砾质	0	有稳定灌溉条件	不淹没或偶然淹没排水好	基本稳定

(3) 等级评定结果

在矿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。

表 4-5 露天采场平台土地复垦适宜性评价结果

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
耕地评价	不	地表物质组成、覆土厚度和排水条件	表面物质为岩土混合物,即使覆土厚度0.5m,对土地的生产力水平仍有较大的限制作用,不适宜复垦为耕地。
林地评价	2或3	地表物质组成、覆土厚度和排水条件	采场平台多为砂土、砾质,在有覆土的情况下,复垦为林地。
草地评价	1	地表物质组成、覆土厚度和排水条件	采场平台多为砂土、砾质,在简单整治和覆少量土情况下,复垦为其他草地。

表 4-6 露天采场边坡土地复垦适宜性评价结果

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
耕地评价	不适宜	地形坡度、地表物质组成	地形坡度大、地表物质为基岩、无法客土,不适宜复垦成为旱地。
林地评价	不适宜	地形坡度、地表物质组成	地形坡度大、地表物质为基岩、无法客土,不适宜复垦成为林地。
草地评价	不适宜	地形坡度、地表物质组成	地形坡度大、地表物质为基岩、无法客土,不适宜复垦成为其他草地。

表 4-7 采场一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
耕地评价	不适宜	地形坡度、表面物质组成和覆土厚度	表面物质为岩土混合物,即使覆土厚度0.5m,对土地的生产力水平仍有较大的限制作用。因此不适宜复垦为旱地。
林地评价	2	地形坡度、表面物质组成	待矿山开采结束后,对其进行平整、覆土后,可栽种树木。
草地评价	2	地形坡度、表面物质组成	待矿山开采结束后,对其进行平整、覆土后,可撒播草籽。

表 4-8 排岩场土地复垦适宜性评价结果

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
耕地评价	不适宜	地形坡度、表面物质组成和覆土厚度	表面物质为岩土混合物,即使覆土厚度0.5m,对土地的生产力水平仍有较大的限制作用。因此不适宜复垦为旱地。
林地评价	2	地形坡度、表面物质组成	对其堆积物清运后进行平整、覆土,可栽种树木。
草地评价	1	地形坡度、表面物质组成	对其堆积物清运后进行平整、覆土,可撒播草籽。

表 4-9 工业场地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
耕地评价	不适宜	地形坡度、表面物质组成和覆土厚度	表面物质为砾石、碎石，即使覆土厚度 0.5m，对土地的生产力水平仍有较大的限制作用。因此不适宜复垦为旱地。
林地评价	2	地形坡度、表面物质组成	待矿山开采结束后，工业设施拆除后，对其进行平整、覆土后，可栽种树木。
草地评价	2	地形坡度、表面物质组成	待矿山开采结束后，工业设施拆除后，对其进行简单整治和少量覆土后，可撒播草籽。

表 4-10 运输道路土地复垦适宜性评价结果

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
耕地评价	不	地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件	运输道路地表物质组成大多为砂土、砾质，土层厚度小于 0.3m，受地表物质组成限制，不满足复垦耕地的要求。
林地评价	2	地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件	经覆土后，可复垦为林地。
草地评价	1	地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件	经覆土后，可复垦为其他草地。

6、土地复垦方向确定

通过分析并结合本项目已损毁实际情况和对拟损毁土地的预测，按照“因地制宜、经济合理、农用地优先”的原则，结合周边土地利用类型确定该项目的土地复垦方向。

(1) 琳丽采区

依据土地复垦适宜性评价结果，本区复垦区面积和复垦责任面积 40.5578hm²。由于露天采场边坡 6.8412hm² 为石质且坡度较大，无法满足植物生长的立地条件，仅在平台靠近边坡边缘种植藤本植物，靠植物攀爬对边坡进行环绕遮挡式绿化。因此，实际可复垦面积 33.7166hm²，复垦成乔木林地和农村道路，复垦率为 83.13%。复垦后，土地权属不变。

表 4-11 琳丽采区土地复垦方向及复垦后地类面积统计

复垦对象	原土地利用类型	损毁面积 (hm ²)	复垦方向	复垦面积 (hm ²)
露天采场平台	乔木林地、灌木林地、采矿用地	15.0188	乔木林地	15.0188
露天采场边坡	乔木林地、灌木林地、采矿用地	6.8412	—	—
采场一	灌木林地	4.4077	乔木林地	4.4077
排岩场	灌木林地、采矿用地	9.5871	乔木林地	9.5871
排岩场一	灌木林地、采矿用地	1.6437	乔木林地	1.6437
排岩场三	灌木林地、采矿用地	1.7057	乔木林地	1.7057
工业场地	乔木林地、灌木林地	0.1553	乔木林地	0.1553

表 4-11 琳丽采区土地复垦方向及复垦后地类面积统计

复垦对象	原土地利用类型	损毁面积 (hm ²)	复垦方向	复垦面积 (hm ²)
道路一	灌木林地、采矿用地	0.5026	农村道路	0.5026
道路二	灌木林地、采矿用地	0.2537	农村道路	0.2537
道路三	灌木林地、采矿用地	0.4420	农村道路	0.4420
合计	—	40.5578	—	33.7166

(2) 华文采区 (储备区)

本区为储备矿区，储备期约 13.50 年，后期还要延续设计开采，因此根据现状对复垦责任区内可复垦区域(扣除露天采场边坡 2.6068hm²、建筑物 0.5603hm²)进行临时性治理复垦措施，复垦面积为 12.7509 hm²，主要进行覆土种草工程，暂不确定土地复垦方向，待后期根据新开发利用方案设计情况再行确定。

表 4-12 华文采区土地复垦方向及复垦后地类面积统计

复垦对象	原土地利用类型	损毁面积 (hm ²)	复垦方向	复垦面积 (hm ²)
露天采场平台	乔木林地、采矿用地	6.1634	其他草地	6.1634
露天采场边坡	采矿用地	2.6068	—	—
排岩场	乔木林地、灌木林地、其他草地、 采矿用地	4.7364	其他草地	4.7364
		0.5603	—	—
道路	旱地、乔木林地、灌木林地、其他草地、农村宅基地、采矿用地、农村道路	1.8511	农村道路	1.8511
合计	—	15.9180	—	12.7509

综上所述，矿山评估区内合计可复垦土地面积共计 46.4675hm²，复垦率为 82.28%。

(三) 水土资源平衡分析

1、土源供需平衡分析

(1) 土源供应量分析

土壤是一种十分重要的自然资源。根据现场调查，由于矿山已开采多年，前期剥离的表土已随废石清运，目前矿山无累积表土。但随着矿山逐步生产，将对新增破坏单元进行表土剥离。依据以往经验，矿山复垦所用表土一部分为生产已剥离表土、一部分需外购。表土就近购买，保证土源土质及土量均满足矿山复垦。

①琳丽采区：进一步生产可对露天采场、新建排岩场两个损毁单元新增损毁土地进行剥离，露天采场剥离面积 5.9277hm²、排岩场剥离面积 7.0242hm²，依

据当地情况，可剥离表土厚度 0.3m，剥离表土量共 38856m³。剥离表土将直接用于本区与华文储备区的复垦客土，不设表土堆放场。

②华文采区：为矿山储备区，没有开采设计，无新增损毁土地剥离。

(2) 需土量分析

矿山土地复垦共需表土 162942m³。矿山生产可剥离表土 38856m³，还需外购表土 134985m³。

因客土量大的工程主要集中在矿山闭矿后，考虑该矿山服务年限长，经海城市琳丽矿业有限公司与鞍山鞍南矿产品经销有限公司初步协商，由鞍山鞍南矿产品经销有限公司按照矿山复垦年度工程需求逐年有偿提供表土，以满足矿山土地复垦工程客土要求。根据与鞍山鞍南矿产品经销有限公司初步达成的协议，土源主要为每年河道清理以及工业建设场地的基坑土方。河道土是各种来源的营养物质经一系列物理、化学及生化作用，沉积于河底，形成疏松状、富含有机质和营养盐的灰黑色泥土，土壤质量好，适宜植被生长；建设场地基坑土与本区自然土层一致为棕壤土，适宜植被生长。需求土壤有机质含量为 15~21g/kg，pH 值 6~8 之间，在土质与土量可满足复垦需求。

表 4-13 需土量统计

矿区名称	复垦单元	覆土面积 (hm ²)	覆土方式	需土量 (m ³)
琳丽采区	露天采场平台	15.0188	全面覆土自然沉实 0.5m	75094
	采场一	4.4077	全面覆土自然沉实 0.5m	22039
	排岩场	9.5871	全面覆土自然沉实 0.5m	47936
	排岩场一	1.6437	全面覆土自然沉实 0.5m	8219
	排岩场三	1.7057	全面覆土自然沉实 0.5m	8529
	工业场地	0.1553	全面覆土自然沉实 0.5m	777
	道路	0.0696	两侧坑穴覆土 0.5m×0.5m×0.5m	348
	小计	32.5879		162942
华文采区 (储备区)	露天采场平台	6.1634	全面覆土自然沉实 0.1m	6163
	排岩场	4.7364	全面覆土自然沉实 0.1m	4736
	小计	10.8998		10899
合计		44.6164		179472

2、水资源供需平衡分析

(1) 供水量分析

本矿区植物需水量按下式计算：

植物灌水定额 $m=10000 \times \gamma h \beta (\beta_1 - \beta_2)$

式中： m —灌水定额， m^3/hm^2 ；

γ —计划湿润层土壤干容重， g/cm^3 ，本地取 1.3；

h —土壤计划湿润层深度，乔木取 0.5m，灌木取 0.4m，藤本植物取 0.3m；

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%；

$$m_{\text{乔木}}=10000 \times 1.3 \times 0.5 \times (0.80 - 0.65) \times 0.20 \approx 195 \text{ m}^3/\text{hm}^2$$

（2）需水量计算

苗木种植后的前三年需人工浇灌，以保证成活率，后期可依靠自然降水灌溉。

整合后矿山复垦苗木种植三年共需水量为 57204 m^3 。

①琳丽采区：种植植被需人工灌溉面积 32.5879 hm^2 ，一次需水量 6356 m^3 。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，每年需水 19068 m^3 ，共灌溉 3 年，因此总的需水量为 57204 m^3 。

②华文采区：做为储备矿区，全区只进行临时治理复垦措施，撒播草籽复绿，不需要进行人工灌溉。

（3）水资源平衡分析

矿山复垦中，解决好新栽植的乔木前三年的灌溉是保证其成活率的关键。矿区栽植的植被共需灌溉用水 57204 m^3 ，矿区范围内无大的河流分布，使用矿区附近民井水灌溉，只能满足矿山复垦工作部分植被灌溉需要，矿山应在临近矿山其他区域内利用地表河流或水库作为本矿山土地复垦植被灌溉需要的重要补充，才是作为本项目植被恢复灌溉的水源。

（四）土地复垦质量要求

1、土地复垦技术质量控制基本原则

（1）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，符合新门市总体规划；

（2）重建后的地形地貌、生物群落与当地自然环境和景观相协调；

（3）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；

（4）兼顾自然、经济社会条件，选择复垦土地的用途综合治理，益农则农、益林则林、益牧则牧、益建则建；

（5）经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

2、复垦标准

(1) 林地复垦标准

根据矿山土地适宜性评价结果，海城市琳丽矿业有限公司菱镁矿损毁土地复垦方向主要为乔木林地，参照《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）附表 D.1 东北山丘平原区土地复垦质量控制标准表的指标范围，结合矿山实际情况，确定林地土地复垦质量要求见下表。

表 4-14 矿山土地复垦质量控制标准

复垦方向	指标类型	基本指标	控制指标
林地	土壤质量	有效土层厚度 (cm)	≥30
		土壤容重 (g/cm ³)	≤1.45
		土壤质地	砂土至砂质粘土
		砾石含量 (%)	≤20
		pH 值	6.0~8.5
		有机质 (%)	≥2
	配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准要求
	生产力水平	定植密度 (株/hm ²)	满足《造林作业设计规程》（LY/T 1607-2013）
郁闭度		≥0.30	

(2) 农村道路复垦标准

依据矿山土地适宜性评价结果，结合土地规划方向，道路两侧种植行道树，道路继续留作矿山恢复植被养护及灌溉等使用。

种植行道树处复垦标准为：种植穴内客土厚度不低于 0.5m，土壤为棕壤土，砾石含量≤20%，pH 值为 6.0~7.0 之间，有机质≥2%。且道路可以满足小型农用车辆的运输功能。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标任务

根据各级部门对矿山地质环境恢复治理与土地复垦各项法律、法规，以及相关部门对矿山地质环境恢复治理与土地复垦管理机制，规范矿业活动，促进矿山地质环境与矿业活动协调发展。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，一方面可以防患于未然、提高工作效率、减少后期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，为恢复植被和良性循环的生态环境创造条件；同时，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。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的工程技术相关措施合理布局。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。

1、目标

（1）地质灾害防治目标

边开采、边预防，对地质灾害隐患点建立相应的预防控制措施，有效防止灾害的发生；对已发生的灾害及时治理，尽可能将危害降到最低。

（2）地形地貌景观治理恢复目标

科学生产，合理开挖，有效控制地形地貌景观破坏面积，对已破坏的景观采取有效措施尽可能将其恢复。

（3）土地资源恢复治理目标

开采期间，综合开挖，场内设施合理排放，减少临时占地，尽可能减少对土地资源的压占，对已破坏的土地按照边开采边复垦的原则对其进行复垦，恢复土地使用功能。

2、任务

（1）建立绿色生态矿山为目标，在矿山地质环境保护与土地复垦工作中，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，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；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土地复垦长效管理机制，保证矿山地质环境防治结合的连续性。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) 矿区可采资源量大，服务年限长，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，矿山地质环境恢复治理工作继续进行到底并达到预期要求和目的，使看矿区在闭坑后可以更加和谐的融入到周围的自然生态环境中。

(5) 重点抓好崩塌、滑坡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防灾到位、地质灾害发生后治理到位。

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

(7) 矿山工业场地要规范，对地表污水和生活污水的处理基本实现循环使用、规范排放。

(8) 对破坏的地形地貌景观全面治理恢复。

(二) 主要技术措施

1、合理规划，减少破坏

临时建筑和道路尽可能利用原有地块，如果不能满足工程需求，选址时要尽可能避开耕地、覆盖度较高的林地，尽可能地避免造成土壤与植被的大量破坏，预防生态环境的进一步恶化。

2、地质灾害预防措施

(1) 崩塌预防措施

对于露天采场边坡，由于长期风化剥蚀，基岩面开裂以及随着开采逐渐形成的危岩体在开采的同时通过拉撬等方式清理。本矿山在今后露天开采中严格按照开发利用方案开采，在开采过程中进行对危岩的清理，本方案不设置工程量。

①设置铁丝网、警示牌

在露天采场边缘外围设置铁丝网，在临近灾害点、施工作业生产人员施工作业区域及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。

②监测

在露天采场设置监测点，实时监测崩塌地质灾害。

(2) 滑坡预防措施

①修建排水沟

防止因降水形成大面积冲刷，矿山已修建排水沟，经地表径流将水引到低处从而排到矿区外。

②砌筑挡土墙

为防止滑坡地质灾害发生，矿山应在排岩场边坡坡脚处修建挡土墙。

(3) 其他措施

明确开采范围，严格控制开采活动，防止对征地范围外土地及环境造成不利影响。干旱少雨季节，要经常性的对开采场地进行洒水等降尘措施，提高厂区生产环境，有益于工人健康，同时也有利于生态环境的保护。多雨季节，特别是大雨、暴雨期间，应当派专业人员检查露天采场和排岩场的稳固情况，防止地质灾害产生。

3、地下含水层破坏预防措施

(1) 监测为主，定期进行地下水位和水质监测。

(2) 严格按照开发利用方案开采，尽量少破坏地表植被，保持水土。

(3) 加强水的重复利用，可用于道路及采场的抑尘，减少污水排放量，维持区域水平衡。

(4) 加强技术改造，实行废水资源化，坚持严格的废水排放标准，严格执行《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）、《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；对于达不到排放标准的废水，采用物理、化学、生物法等技术进行有效处理，将污染物分离出来或转化为无害物质，从而使污水得到净化，减少对地下水的污染。

4、地形地貌景观和土地资源破坏预防措施

(1) 边开采、边治理。

(2) 通过遥感影像，掌握矿区地形地貌、植被覆盖和土地利用的变化情况。

(3) 对土地资源进行动态监测，矿区内定期巡视。

(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，结合监测工程进行，具体工程量在后续章节中体现，因此本节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”。

主要任务为综合实际情况和分析预测结果，在矿山开采有引发崩塌、滑坡等地质灾害可能性的地方，布设工程以降低矿山地质灾害隐患。

(二) 工程设计

1、警示牌工程

在露天采场外围、排岩场周边及通向露天采场的道路口设置警示牌，上面写有提示和警告，禁止非矿山作业人员随意进入，每隔 100m 设置一个警示牌，整合矿区共设置 46 个警示牌。

①琳丽采区：露天采场外围共设置警示牌 37 个。其中露天采场外围设置警示牌 29 个，排岩场周边设置警示牌 8 个。

②华文采区：露天采场外围共设置警示牌 9 个。

2、铁丝网工程

在露天采场外围设置铁丝网，防止非矿山作业人员随意或不慎进入。矿区共设置铁丝网 2977m。

①琳丽采区：露天采场外围共设置铁丝网 1646m。

②华文采区：露天采场外围共设置警示牌 1331m。

3、排水沟工程

矿山设计采场为山坡露天采场，排水方式为自流排水。在露天采场最终境界上部山坡处，修筑地面排水沟，拦截地表水，防止地表水对边坡岩体的冲刷和渗入边坡软弱结构面中，侵蚀降低岩体强度。技术要求：

①排水沟断面采用矩形，宽度 1m，高度 0.6m。排水沟边坡和底部采用 0.3m 厚，毛石砂浆修建，砂浆强度等级 M7.5，块石要求 20~40cm，就地取材。对土

质较松软地段的沟底基础进行加固处理；

- ②排水沟底部 3.0cm 水泥砂浆罩面，水泥砂浆标号 M7.5；
- ③排水沟与挡水墙溜水口以外延式紧密结合；
- ④每隔 15~20m 用沥青木板作伸缩缝一道。

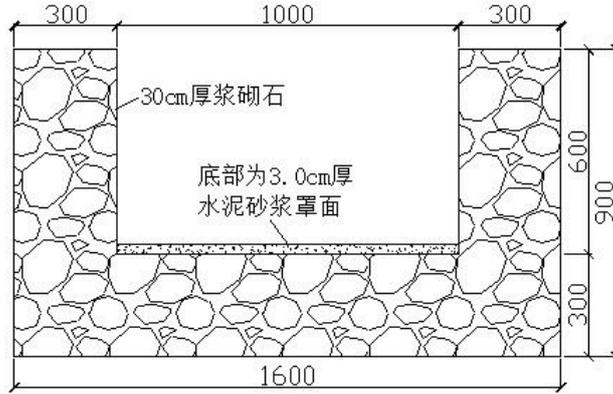


图 5-1 排水沟剖面示意图

矿山在琳丽采区内共需砌筑排水沟长 287m，砌筑石方量 241m³，挖方量 413m³，水泥砂浆抹平面 287 m²。

4、挡土墙工程

矿山应在排岩场边坡坡脚处砌筑浆砌石挡土墙，以防止排岩场因降水形成大面积冲刷，而产生滑坡等地质灾害。

挡土墙采用重力式形式，根据地基及回填强度指标、浸水及场区地形坡度等条件，确定挡土墙基础深 2.0m，地上部分高 4.0m，顶宽 1.0m，底宽 1.8m，墙体顶部 3.0cm 水泥砂浆罩面，水泥砂浆标号 M7.5。

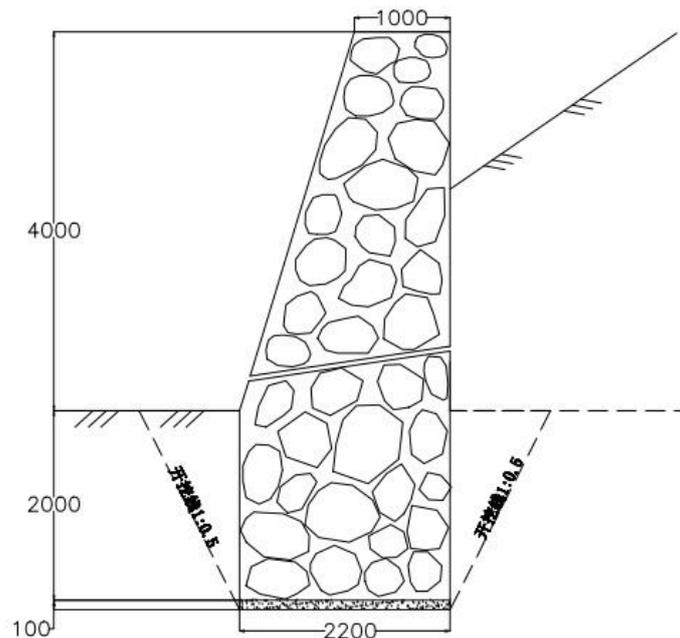


图 5-2 挡土墙剖面示意图

矿山在琳丽采区排岩场需砌筑挡土墙长 471m，砌筑挡土墙体积 5087m³，挖方量 3520m³，水泥砂浆抹平面 502m²。

5、拆除工程

矿山闭坑后拆除工业场地临时建筑，拆除量 466m³。

6、石方平整工程

(1) 琳丽采区

①露天采场石方平整工程

主要针对露天采场平台上残存的碎石堆和土坑进行平整。平整时将粒径小的碎石尽可能堆于平台表面，防止由于表面废石粒径过大而造成渗漏，浪费客土量。根据以往施工经验，平整的平均高度为 0.2m。

琳丽采区采场石方平整面积共 19.4265hm²，平整石方量 38853m³。其中露天采场石方平整面积共 15.0188hm²，平整石方量 30038m³；采场一石方平整面积共 4.4077hm²，平整石方量 8815m³。

②排岩场石方平整工程

客土前，主要对排岩场上残存的碎石堆和土坑进行平整。平整时将粒径小的碎石尽可能堆于平台表面，防止由于表面废石粒径过大而造成渗漏，浪费客土量，平整的平均高度为 0.2m。

琳丽采区排岩场石方平整面积共 12.9365hm²，平整石方量为 25872m³。其中排岩场石方平整面积共 9.5871hm²，平整石方量为 19174m³；排岩场一石方平整面积共 1.6437hm²，平整石方量为 3287m³；排岩场三石方平整面积共 1.7057hm²，平整石方量为 3411m³。

③工业场地石方平整工程

客土前，对拆除临时建筑的工业场地进行石方平整，平整时将粒径小的碎石尽可能堆于平台表面，防止由于表面废石粒径过大而造成渗漏，浪费客土量，平整的平均高度为 0.2m。

工业场地石方平整面积共 0.1553hm²，平整石方量 311m³。

(2) 华文采区（储备区）

华文采区为矿山储备区，暂不进行开采，为了减少地质灾害、环境污染等问题发生，首先对露天采场、排岩场等损毁面积进行石方平整工程，平整的平均高度为 0.2m。石方平整面积共 10.8998hm²，平整石方量为 21800m³。

7、道路修缮工程

矿山道路主要用于农用运输与复垦管护，在原矿山道路的基础上修缮，满足运输功能即可。道路采用矿山废岩混合石粉铺垫 0.3m 厚，重型机械压实后即可使用。

道路修缮工程仅涉及琳丽采区，修缮面积 1.1983hm²，共修缮 3595m³。

（三）主要工程量

矿山地质灾害治理工程量见下表。

表 5-1 地质灾害治理工程量一览表

矿区名称	序号	工程类别	单位	数量
琳丽采区	一	地质灾害防治工程		
	1	警示牌	个	37
	2	铁丝网	m	1646
	3	砌筑挡土墙	m ³	5087
	4	砌筑挡土墙挖方	m ³	3520
	5	挡土墙水泥砂浆抹平面	m ²	502
	6	砌筑排水沟	m ³	241
	7	砌筑排水沟挖方	m ³	413
	8	排水沟水泥砂浆抹平面	m ²	287
	二	治理工程		
	1	拆除建筑物	m ³	466
	2	石方平整	m ³	65036
	3	道路修缮	m ³	3595
华文采区 (储备区)	一	地质灾害防治工程		
	1	警示牌	个	9
	2	铁丝网	m	1331
	二	治理工程		
	1	石方平整	m ³	21800

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

根据矿山开发利用方案中对工程施工状况的描述和现场踏勘结果，同时结合当地的自然环境情况、社会经济情况以及当地政府及公众对本项目实施所提出的意见的综合考量，依据土地复垦适宜性评价结果，本项目复垦责任面积 56.4758hm²，复垦面积 46.4675hm²，其中复垦为乔木林地 32.5183hm²、复垦为其他草地 10.8998hm²、复垦为农村道路 3.0494hm²，复垦率为 82.29%。

1、琳丽采区

表 5-2 琳丽采区复垦前后土地利用结构调整

单位: hm²

损毁单元		土地资源类型				合计
		乔木林地	灌木林地	农村道路	采矿用地	
复垦前	露天采场	1.9818	6.6411	—	13.2371	21.8600
	采场一	—	4.4077	—	—	4.4077
	排岩场	—	8.5855	—	1.0016	9.5871
	排岩场一	—	1.6437	—	—	1.6437
	排岩场三	—	0.6528	—	1.0529	1.7057
	工业场地	0.1413	—	—	0.0140	0.1553
	道路一	—	0.4755	—	0.0271	0.5026
	道路二	—	0.0231	—	0.2306	0.2537
	道路三	—	0.0571	—	0.3849	0.4420
	合计	2.1231	22.4865	—	15.9482	40.5578
复垦后	露天采场	15.0188	—	—	6.8412	21.8600
	采场一	4.4077	—	—	—	4.4077
	排岩场	9.5871	—	—	—	9.5871
	排岩场一	1.6437	—	—	—	1.6437
	排岩场三	1.7057	—	—	—	1.7057
	工业场地	0.1553	—	—	—	0.1553
	道路一	—	—	0.5026	—	0.5026
	道路二	—	—	0.2537	—	0.2537
	道路三	—	—	0.4420	—	0.4420
	合计	32.5183	—	1.1983	6.8412	40.5578
变化情况		+30.3952	-22.4865	+1.1983	-9.1070	—

2、华文采区（储备区）

表 5-3 华文采区复垦前后土地利用结构调整

单位: hm²

损毁单元		土地资源类型						合计	
		旱地	乔木林地	灌木林地	其他草地	农村宅基地	采矿用地		农村道路
复垦前	露天采场	—	1.7560	—	—	—	7.0142	—	8.7702
	排岩场	—	0.8932	0.1869	0.0669	—	4.1497	—	5.2967
	道路	0.0061	0.0189	0.0709	0.1957	0.0050	1.4244	0.1301	1.8511
	合计	0.0061	2.6681	0.2578	0.2626	0.0050	12.5883	0.1301	15.9180
复垦后	露天采场	—	—	—	6.1634	—	2.6068	—	8.7702
	排岩场	—	—	—	4.7364	—	0.5603	—	5.2967
	道路	—	—	—	—	—	—	1.8511	1.8511
	合计	—	—	—	10.8998	—	3.1671	2.3371	15.9180
增减情况		-0.0061	-2.6681	-0.2578	+10.6372	-0.0050	-9.4212	+1.7210	—

3、矿区土地复垦具体目标任务

(1) 工程设计中要充分利用可复垦的每一寸土地，严格按照复垦的标准进行工程设计，最大限度的弥补因项目征地造成的土地的损毁。

(2) 土地复垦与矿山生产进度紧密结合，合理安排，实施边生产边复垦，边利用的同步安排、一体化运作的计划。

(3) 土地复垦工程设计尊重当地自然规律，适应当地气象、土壤条件，促进复垦土地的生态重建。

(4) 种植品种的选择以小规模的试验成果和当地成熟的经验为依据，当地品种优先的原则，复垦后土地的生态景观要与周边环境相协调。

(二) 工程设计与技术措施

依据矿山土地损毁预测结果和适宜性评价的结果，考虑到工程具体实施方式，将矿山土地复垦单元分为琳丽采区露天采场、琳丽采区采场一、琳丽采区排岩场、琳丽采区工业场地、琳丽采区道路、华文采区（储备区）。

1、琳丽采区露天采场、采场一

(1) 客土、土方平整

琳丽采区露天采场平台及采场一采用全面客土自然沉实 0.5m，在客土的过程中，平整土方。

其中露天采场平台客土面积 15.0188hm²，客土量为 75094m³；采场一客土面积 4.4077 hm²，客土量为 22039m³。

(2) 种植工程

露天采场平台复垦为乔木林地，种植树木选择刺槐，本方案选择 2 年生刺槐，地径大于 1cm，种植株行距 2.0m×2.0m，每穴一株。穴间按 15kg/hm² 撒播紫花苜蓿，播种深度 0.5~1cm。露天采场边坡坡角较大，难以客土。在坡肩和坡脚采用三叶地锦和五叶地锦混栽对采场边坡进行环绕式遮挡绿化，种植株距 0.2m，每穴 2 株。

其中露天采场平台面积共 15.0188hm²，种植刺槐 37547 株，撒播草籽 225kg。采场地锦带长度共 15222m，栽植地锦 152220 株；采场一面积 4.4077hm²，种植刺槐 11019 株，撒播草籽 66kg。

(3) 施肥

为了提高土壤肥力，改良土壤质地，按 1kg/穴施商品有机肥。

其中琳丽采区露天采场平台面积共 15.0188hm²，施肥 37547kg；采场一面积 4.4077hm²，施肥 11019kg。

(4) 灌溉工程

复垦区采用水车拉水方式，水源地为矿区附近民井。除去正常降水能够满足植物需水量外，平均每年浇水三次，共灌溉三年。

按乔木需水定额 195m³/hm² 计算，琳丽采区露天采场平台灌溉面积 15.0188hm²，每年需水 8787m³，三年共需水 26361m³；采场一灌溉面积 4.4077hm² 每年需水 2580m³，三年共需水 7740m³。

2、琳丽采区排岩场

(1) 客土、土方平整

排岩场采用全面客土自然沉实 0.5 m，在客土的过程中，平整土方。

其中琳丽采区排岩场客土面积 9.5871hm²，客土量为 47936m³；排岩场一客土面积 1.6437hm²，客土量为 8219m³；排岩场三客土面积 1.7057hm²，客土量为 8529m³。

(2) 种植工程

排岩场复垦为乔木林地，种植树木选择刺槐，本方案选择 2 年生刺槐，地径大于 1cm，种植株行距 2.0m×2.0m，坑穴规格为 0.5m×0.5m×0.5m，每穴一株。穴间按 15kg/hm² 撒播苜蓿草籽，播种深度 0.5~1cm。

其中排岩场面积 9.5871hm²，种植刺槐 23968 株，撒播草籽 144kg；排岩场一面积 1.6437hm²，种植刺槐 4109 株，撒播草籽 25kg；排岩场三面积 1.7057hm²，种植刺槐 4264 株，撒播草籽 26kg。

(3) 施肥

为了提高土壤肥力，改良土壤质地，按 1kg/穴施商品有机肥。

其中琳丽采区排岩场面积 9.5871hm²，施肥 23968kg；排岩场一面积 1.6437hm²，施肥 4109kg。排岩场三面积 1.7057hm²，施肥 4264kg。

(4) 灌溉工程

本复垦区采用水车拉水方式，水源地为矿区附近民井。除去正常降水能够满足植物需水量外，平均每年浇水三次，共灌溉三年。

按乔木需水定额 195m³/hm² 计算，其中琳丽采区排岩场灌溉面积 9.5871hm²，每年需水 5607m³，三年共需水 16821m³；排岩场一灌溉面积 1.6437hm²，每年需

水 963m^3 ，三年共需水 2889m^3 ；排岩场三灌溉面积 1.7057hm^2 ，每年需水 999m^3 ，三年共需水 2997m^3 。

3、琳丽采区工业场地

(1) 客土、土方平整

工业场地采用全面客土自然沉实 0.5m ，在客土的过程中，平整土方。

琳丽采区工业场地客土面积 0.1553hm^2 ，客土量为 777m^3 。

(2) 种植工程

工业场地复垦为乔木林地，种植树木选择刺槐，本方案选择 2 年生刺槐，地径大于 1cm ，种植株行距 $2.0\text{m}\times 2.0\text{m}$ ，坑穴规格为 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，每穴一株。穴间按 $15\text{kg}/\text{hm}^2$ 撒播苜蓿草籽，播种深度 $0.5\sim 1\text{cm}$ 。

工业场地面积 0.1553hm^2 ，种植刺槐 388 株，撒播草籽 2kg 。

(3) 施肥

为了提高土壤肥力，改良土壤质地，按 $1\text{kg}/\text{穴}$ 施商品有机肥。

工业场地面积 0.1553hm^2 ，施肥 388kg 。

(4) 灌溉工程

本复垦区采用水车拉水方式，水源地为矿区附近民井。除去正常降水能够满足植物需水量外，平均每年浇水三次，共灌溉三年。

按乔木需水定额 $195\text{m}^3/\text{hm}^2$ 计算，工业场地灌溉面积 0.1553hm^2 ，每年需水 90m^3 ，三年共需水 270m^3 。

4、琳丽采区道路

(1) 客土、土方平整

道路采用两侧穴状客土方式，考虑到路树种植规格较大，因此坑穴规格为 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，坑穴间距为 2m 。

其中琳丽采区道路一客土量为 133m^3 ；道路二客土量为 66m^3 ；道路三客土量为 149m^3 。

(2) 种植工程

道路复垦为农村道路，在道路两侧种植行道树，以起到道路绿化降尘等作用。行道树选择胸径 4cm 左右刺槐，属落叶乔木，种植株距 2m ，坑穴规格为 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，每穴一株。

其中琳丽采区道路一种植刺槐 1064 株；道路二种植刺槐 524 株；道路三种植刺槐 1196 株。

(3) 施肥

为了提高土壤肥力，改良土壤质地，按 1kg/穴施商品有机肥。

其中琳丽采区道路一施肥 1064kg；道路二施肥 524kg；道路三施肥 1196kg。

(4) 灌溉工程

本复垦区采用水车拉水方式，水源地为矿区附近的水井。除去正常降水能够满足植物需水量外，平均每年浇水三次，共灌溉三年。

按乔木需水定额 $195\text{m}^3/\text{hm}^2$ 计算，其中琳丽采区道路一灌溉面积 0.0266hm^2 ，每年需水 15m^3 ，三年共需水 45m^3 ；道路二灌溉面积 0.0131hm^2 ，每年需水 9m^3 ，三年共需水 27m^3 ；道路三灌溉面积 0.0299hm^2 ，每年需水 18m^3 ，三年共需水 54m^3 。

5、华文采区（储备区）

由于本单元为储备矿区，储备期约 13.5 年，后期还要延续设计利用，因此根据现状对复垦进行临时性治理复垦措施，主要进行覆土种草工程，暂不确定土地复垦方向，待后期根据新开发利用方案设计情况再行确定。

本区客土面积 10.8998hm^2 ，采用全面客土自然沉实 0.1m ，共客土 10899m^3 。按 $15\text{kg}/\text{hm}^2$ 撒播苜蓿草籽，播撒草籽 163kg 。

(三) 主要工程量

矿山各单元土地复垦工程量详见下表。

表 5-4 琳丽采区露天采场土地复垦工程量

矿区	序号	工程类别	单位	数量	备注
琳丽矿区	一	土壤重构工程			
	1	客土	m^3	75094	全面客土自然沉实 0.5m
	二	植被重建工程			
	1	刺槐	株	37547	I 级苗，株行距 $2.0\text{m}\times 2.0\text{m}$ ，每穴一株
	2	撒播草籽	hm^2	15.0188	$15\text{kg}/\text{hm}^2$
	3	地锦	株	152220	株距 0.2m ，每穴两株
	4	施肥	kg	37547	$1\text{kg}/\text{穴}$
	三	灌溉工程			
	1	水车拉水	m^3	26361	

表 5-5 琳丽采区采场一土地复垦工程量

矿区	序号	工程类别	单位	数量	备注
琳丽矿区	一	土壤重构工程			
	1	客土	m ³	22039	全面客土自然沉实 0.5m
	二	植被重建工程			
	1	刺槐	株	11019	I 级苗, 株行距 2.0m×2.0m, 每穴一株
	2	撒播草籽	hm ²	4.4077	15kg/hm ²
	3	施肥	kg	11019	1kg/穴
	三	灌溉工程			
	1	水车拉水	m ³	7740	

表 5-6 琳丽采区排岩场土地复垦工程量

矿区	序号	工程类别	单位	数量	备注
琳丽矿区	一	土壤重构工程			
	1	客土	m ³	47936	全面客土自然沉实 0.5m
	二	植被重建工程			
	1	刺槐	株	23968	I 级苗, 株行距 2.0m×2.0m, 每穴一株
	2	撒播草籽	hm ²	9.5871	15kg/hm ²
	3	施肥	kg	23968	1kg/穴
	三	灌溉工程			
	1	水车拉水	m ³	16821	

表 5-7 琳丽采区排岩场一土地复垦工程量

矿区	序号	工程类别	单位	数量	备注
琳丽矿区	一	土壤重构工程			
	1	客土	m ³	8219	全面客土自然沉实 0.5m
	二	植被重建工程			
	1	刺槐	株	4109	I 级苗, 株行距 2.0m×2.0m, 每穴一株
	2	撒播草籽	hm ²	1.6437	15kg/hm ²
	3	施肥	kg	4109	1kg/穴
	三	灌溉工程			
	1	水车拉水	m ³	2889	

表 5-8 琳丽采区排岩场三土地复垦工程量

矿区	序号	工程类别	单位	数量	备注
琳丽矿区	一	土壤重构工程			
	1	客土	m ³	8529	全面客土自然沉实 0.5m
	二	植被重建工程			
	1	刺槐	株	4264	I 级苗, 株行距 2.0m×2.0m, 每穴一株
	2	撒播草籽	hm ²	1.7057	15kg/hm ²
	3	施肥	kg	4264	1kg/穴
	三	灌溉工程			
	1	水车拉水	m ³	2997	

表 5-9 琳丽采区工业场地土地复垦工程量

矿区	序号	工程类别	单位	数量	备注
琳丽矿区	一	土壤重构工程			
	1	客土	m ³	777	全面客土自然沉实 0.5m
	二	植被重建工程			
	1	刺槐	株	388	I 级苗, 株行距 2.0m×2.0m, 每穴一株
	2	撒播草籽	hm ²	0.1553	15kg/hm ²
	3	施肥	kg	388	1kg/穴
	三	灌溉工程			
	1	水车拉水	m ³	270	

表 5-10 琳丽采区道路一土地复垦工程量

矿区	序号	工程类别	单位	数量	备注
琳丽矿区	一	土壤重构工程			
	1	客土	m ³	133	坑穴 0.5m×0.5m×0.5m
	二	植被重建工程			
	1	刺槐(路树)	株	1064	株距 2m, 每穴一株
	2	施肥	kg	1064	1kg/穴
	三	灌溉工程			
	1	水车拉水	m ³	45	

表 5-11 琳丽采区道路二土地复垦工程量

矿区	序号	工程类别	单位	数量	备注
琳丽矿区	一	土壤重构工程			
	1	客土	m ³	66	坑穴 0.5m×0.5m×0.5m
	二	植被重建工程			
	1	刺槐(路树)	株	524	株距 2m, 每穴一株
	2	施肥	kg	524	1kg/穴
	三	灌溉工程			
	1	水车拉水	m ³	27	

表 5-12 琳丽采区道路三土地复垦工程量

矿区	序号	工程类别	单位	数量	备注
琳丽矿区	一	土壤重构工程			
	1	客土	m ³	149	坑穴 0.5m×0.5m×0.5m
	二	植被重建工程			
	1	刺槐（路树）	株	1196	株距 2m，每穴一株
	2	施肥	kg	1196	1kg/穴
	三	灌溉工程			
	1	水车拉水	m ³	54	

表 5-13 华文采区（储备区）土地复垦工程量

矿区	序号	工程类别	单位	数量	备注
华文采区	一	土壤重构工程			
	1	客土	m ³	10899	全面客土 0.1m
	二	植被重建工程			
	1	撒播草籽	hm ²	163	

表 5-14 土地复垦工程量汇总表

序号	工程类别	单位	数量
一	土壤重构工程		
1	客土（自有）	m ³	38856
2	客土（外购）	m ³	134985
二	植被重建工程		
1	刺槐	株	81295
2	撒播草籽	hm ²	43.4181
3	地锦	株	152220
4	施肥	kg	84079
5	刺槐（路树）	株	2784
三	灌溉工程		
1	水车拉水	m ³	57204

四、含水层破坏修复

（一）目标任务

保护与恢复治理矿区内和矿区周边因受采矿影响和破坏的含水层，以减少地下水位下降、水量减少或疏干引发的水环境、水资源恶化。

（二）工程设计

由前述分析可知，矿山开采会造成地下水位下降，但是矿区内无居民，矿区距离其他周围居民生活区远，周边居民生活用水未受采矿活动影响。矿山主要含

水层为第四系松散孔隙含水层和岩溶裂隙含水层，矿山开采对含水层的主要影响为含水层水位降低，而通过覆土绿化增加了地表水量，可入渗补给地下水。因此，开采结束后，含水层可依靠自然修复，因此本方案对含水层修复的工程设计主要为布设监测点实时监测。

（三）技术措施

地下水含水层污染的防治措施有：重复利用废水，减少污水排放量；加强技术改造，实行废水资源化，坚持严格的废水排放标准，严格执行《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）和《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；对于达不到排放标准的废水，采用物理、化学、生物法等技术进行有效处理，将污染物分离出来或转化为无害物质，从而使污水得到净化，减少对地下水的污染。针对本矿山实际情况，采取的措施主要有：

- 1、矿山开采结束后，及时停止抽排地下水，让地下水位逐渐恢复上升，达到区域地下水位水平；
- 2、对排水进行处理，达标后排放，杜绝对地下水的污染；
- 3、矿区含水层疏干水可用于矿区道路及采场生产洒水抑尘，减少外排水量，维持区域水平衡；
- 4、对矿区附近含水层水位、水质进行监测。

五、水土环境污染修复

（一）目标任务

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。保护矿区及周边的水土环境，以预防为主避免发生水土污染，对已产生污染的水土及时治理。

（二）工程设计

根据水土环境污染现状分析及预测，矿山排岩场林荣睡和采场边坡汇水沉淀后回用生产，生活污水排入旱厕后，定期清掏后用于农田施肥，均不外排。废石运至排岩场，生活垃圾由环卫部门处理，设备维修保养委托当地修理厂外运处理，不在现场作业，无废机油暂存。因此，本矿山对水土环境污染暂不设计治理工程，但需对水质环境及土壤环境实时监测。

（三）技术措施

矿山的水土污染以预防为主，主要技术措施为以下几个方面：

- 1、及时对矿山已损毁的土地开展环境治理和土地复垦，做到“边生产、边治理”；
- 2、洒水抑尘，防止开采及矿岩装卸、运输过程中的粉尘污染；
- 3、做好矿山水土监测工作。

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。针对因矿业开发所引起的各种地质环境问题的保护与恢复治理，遵循“以人为本、预防为主、防治结合”，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；治理后有监测、有成效。

（二）监测设计与技术措施

1、崩塌、滑坡、泥石流地质灾害监测

（1）监测内容及方法

对崩塌、滑坡泥石流监测重点是根据开采进度，采用移动监测方式，监测露天采场岩质边坡及排岩场排弃作业产生的堆积边坡与稳定性有关的各项因素，包括边坡角度、裂隙、危岩情况、废弃物块度、坡脚形态及边坡稳定性，地表径流情况，灾害规模、危害，研究和掌握滑塌变形破坏的规律及发展趋势，为地质灾害防治工程勘查、设计、施工提供资料。

①相对位移监测

监测边坡重点变形部位，如裂缝、崩滑面（带）等两侧点与点之间的相对位移量，测量出变形量及变形速率。可在崩滑塌变形体前缘或后缘处设置骑缝式简易观测标志观测坡体滑移变化情况。

②相关物理量监测

利用气象预报等资料，人工巡视开采过程中对边坡造成的加载、爆破等活动对边坡的影响。

③宏观变形监测

监测露天采场边坡的位移及地表高程、建筑物的形变情况，并详细记录及时报告可能崩塌、滑坡的隐患。

(2) 监测点布设

监测网按《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T 0221-2006)进行布设，采用方格网和任意网方式布监测线，这两种方式结合使用使监测点分布的规律性强且较均匀。因此设计在琳丽采区露天采场及排土场内的非工作帮共布设3个监测点，监测点位置随开采和排土的进行呈现动态变化特点；华文采区为储备区，不布设地质灾害监测点。

(3) 监测频率

正常情况下每月一次；在汛期、雨季、防治措施施工期宜加密监测，可每天一次或数小时一次直至连续跟踪监测。

2、含水层监测

(1) 监测内容及方法

监测内容主要是地下水水位、水量、水质监测，为准确判定相关要素随时间的变化情况。监测方法和精度满足《地下水动态监测规程》(DZ/T 0133-1994)要求。

①水位监测

对矿区地下水水位、含水层疏干面积、地下水降落漏斗面积等进行监测，采用电测法（波动误差小于1%）。

②水量监测

对废水排放量及达标排放量、废水有害物质及排放方向及废水年处理量和综合利用量等进行监测。

③水质监测

主要监测矿区地下水、疏干水、排放废水及大气淋溶水进行现场测试和全分析测试。现场测试主要为气温和地下水水温、pH值、电导率、溶解氧、氧化还原电位和浑浊度等。室内检测主要为氨氮、氰化物、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、砷、汞、铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、大肠杆菌及有机污染物等。

(2) 监测点布设

矿山只在琳丽采区内办公生活区出水口、附近村民饮用水井和矿井涌水点进行取样，共选择 3 个水位水量监测点、2 个水质监测点。华文采区为储备区，不设水量水质监测点。

(3) 监测频率

水位、水量监测点为每月一次，水质监测点为每年至少三次，枯水期、平水期和丰水期各一次。

3、地形地貌景观和土地资源监测

(1) 监测内容及方法

采用遥感结合人工巡视法将此项监测与矿山每年度的储量动态监测工作相结合，记录地表高程的变化、地形地貌的改变及损毁程度、植被的分布、类型及破坏情况等数据，根据测量结果计算出每年各个破坏单元面积变化情况及新增破坏土地面积情况。

(2) 监测点布设

矿山只在琳丽采区矿区范围开采系统共设置 3 个监测点。华文采区为储备区，不设监测点。

(3) 监测频率

每年一次。

(三) 主要工程量

采用遥感影像及人工现场调查、测量监测方法，将监测点布设在矿区范围内及矿区周边，琳丽采区内共设 11 个监测点。

矿山地质环境监测点布设情况见下表。

表 5-15 矿山地质环境监测点布设情况

矿区	序号	监测点类型	监测点位置	数量 (个)	频率 (次/年·点)	监测时间 (年)
琳 丽 采 区	1	崩塌、滑坡、泥石流监测	露天采场	2	12	13.50
	2	崩塌、滑坡、泥石流监测	排岩场	1	12	13.50
	3	水位、水量监测	矿区及周边	3	12	13.50
	4	水质监测	矿区及周边	2	3	13.50
	5	地形地貌景观和土地资源监测	矿区内	3	1	13.50
	合计			11		

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

以建立绿色生态矿山为目标，在矿山土地复垦工作中，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，使复垦后的矿区既符合既定复垦目标的要求，又能更和谐的融入周围的自然生态环境。

（二）措施和内容

加强土地复垦监测是土地复垦工作达到良好效果的重要措施，需定期或不定期进行，重点调查复垦区域内的土壤属性、地形、水文（水质）、土地的投入产出水平等指标，并与复垦前相比较，为土地复垦项目达标验收提供科学依据。及时发现复垦工作中存在的不足，补充、完善土地复垦措施，为土地复垦项目达标验收提供科学依据。

1、土地复垦效果监测

为保证在矿山闭坑之后其生态系统能够长久、可持续的维持下去，其中最主要的措施是对复垦区土地的土壤和植被两部分进行复垦效果监测。

（1）监测内容

监测内容主要为：复垦区复垦后植被的生长状况、地形坡度、土壤密度、植被生长量、植被存活率、地表变形等。监测范围为复垦为林地范围，主要监测项目包括植物种类、植被类型、林草生长量、林草植被覆盖度、郁闭度、林下枯枝落叶层等。

（2）监测方法

土壤质量监测：利用已有资料（地表化探资料、环评数据、研究资料数据等）建立各监测地点的本底值档案，必要时委托相关部门检测。监测有效土层厚度、土壤容重、pH值、有机质含量、土壤侵蚀情况等。依据当地地区气候状况，土壤采样季节确定为夏季并分层采样，可利用例行监测资料或委托相关单位检测，水土流失可采用类比法。

植物生长情况：包括调查与巡查、地面定位观测、临时监测、样方调查、遥感影像资料等。另外，建设单位应定时定点实地查看，发现有缺苗状况及时进行补种工作。同时，不定期进行整个复垦区域踏勘调查，特别是大雨及暴雨后对具

有潜在土地危险的地段的临时查看，若发现较大的土地损毁类型的变化或流失现象，及时填写监测记录，并采取预防控制措施。

（3）监测点布设及监测频率

矿山在琳丽复垦区范围内布设 6 个监测点；在人文复垦区范围内布设 4 个监测点，监测频率为每年一次。

2、管护措施

复垦后的管护是生态复垦成败的关键，主要包括病虫害防治和培土补植。林地的病虫害防治的主要原则为“预防为主，综合治理”，科学地运用。根据病虫害情况，及时喷洒农药，以防治病虫害发生。对坡度大、土壤易受冲刷的坡面，暴雨后要认真检查，尽快恢复原来平整的坡面，培土后要压实以保证根系与土壤紧密结合。由于干旱、雨水冲刷等客观原因，导致部分植物死亡，应及时补植。补播的树种要求质量与周围正常生长的树种一致，以保证绿化的整齐性。

管护具体措施及内容为：

（1）水分管理

树木栽种后，及时浇水灌溉。在幼林郁闭前，每年雨季前对树木进行施肥，年灌溉 3 次，干旱年份增加灌水次数，春季多浇水，项目区夏季雨水较多，可适当减少浇水；浇水 1~2 天后检查是否有裂缝，塌陷现象，一旦发现及时培土压实。

（2）苗木管理

在第二年对缺苗处进行补植。幼林在郁闭之前，每年适时对影响幼林成活的高大草本植物进行拔出，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。

对于一些幼苗初期种植密度大，待其生根成活时进行间伐，时间一般在晚秋或冬季进行。间伐要保证苗木均匀，根据实际情况及时清除枯死树枝、剪除老枝、病枝和倒伏枝。

保持种植区内无垃圾杂物，及时清除白色垃圾，枯枝落叶可就地掩埋以增加土壤有机质含量。严禁焚烧垃圾，注意复垦区防火。禁止在复垦的林地内放牧、开垦、采石、挖沙取土，避免造成二次损毁。

（3）防治病虫害

新造幼林要封育，并对病虫害及缺肥症状进行观察、记录，一旦发现立即采区喷药或施肥等相应措施。病虫害以预防为主、防治结合，经常检查，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

矿山土地复垦监测、管护工作量见下表。

表 5-16 矿山土地复垦监测工作量

矿区	序号	监测点类型	监测点位置	数量 (个)	频率 (次/年·点)	监测时间 (年)
琳丽采区	1	复垦效果监测点	矿区内	6	1	3
华文采区	2	复垦效果监测点	矿区内	4	1	
合计				10		3

表 5-17 矿山土地复垦管护工作量

矿区	管护单元	管护面积 (hm ²)	管护时间 (年)
琳丽采区	露天采场	15.0188	3
	采场一	4.4077	
	排岩场	12.9365	
	工业场地	0.1553	
	道路	0.0696	
华文采区（储备区）	排岩场	10.8998	
共计		43.4877	3

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

按照《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》，土地复垦要按照“合理布局、因地制宜、益农则农、益林则林”的原则进行规划，建立新的土地利用系统，提高土地生产力。在指定矿山地质环境治理与土地复垦规划、设计方案是，要充分考虑复垦效果，采取复垦与开发相结合的模式。根据项目建设进度、土地损毁的实际情况和预测情况，结合土地损毁程度，指定分区域、分时段的山地地质环境治理与土地复垦计划。通过分区域、分时段计划的实施，提高综合整治效果，提高方案的针对性，保证措施的真正落实。

本方案要做到三个协调：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。

本项目按照工程施工的安排，使用结束一块治理复垦一块，每年按照计划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，确保方案按计划进行。

本方案沿用原方案服务年限，即方案服务年限为17.50年（2022年11月~2040年5月），方案适用年限为5年（2022年11月~2027年11月）。

表 6-1 矿山地质环境治理工程量汇总

矿区	序号	工程类别	单位	数量	备注
琳丽采区	一	地质灾害防治工程			
	1	警示牌	个	37	100m/个
	2	铁丝网	m	1646	
	3	砌筑挡土墙	m ³	5087	471m
	4	砌筑挡土墙挖方	m ³	3520	
	5	挡土墙水泥砂浆抹平面	m ²	502	
	6	砌筑排水沟	m ³	241	287 m
	7	砌筑排水沟挖方	m ³	413	
	8	排水沟水泥砂浆抹平面	m ²	287	
	二	治理工程			
	1	拆除建筑物	m ³	466	
	2	石方平整	m ³	65036	平整厚度 0.2m
	3	道路修缮	m ³	3595	0.3m
	三	地质环境监测工程			
	1	崩塌、滑坡、泥石流监测	次	486	3 个点
	2	水位、水量监测	次	486	3 个点
	3	水质监测	次	81	2 个点

表 6-1 矿山地质环境治理工程量汇总

矿区	序号	工程类别	单位	数量	备注
	4	地形地貌景观和土地资源监测	次	41	3 个点
华文采区 (储备区)	一	地质灾害防治工程			
	1	警示牌	个	9	100m/个
	2	铁丝网	m	1331	
	二	治理工程			
	1	石方平整	m ³	21800	

表 6-2 土地复垦工程量汇总

矿区	序号	工程类别	单位	数量	备注
琳丽采区	一	土壤重构工程			
	1	客土(自有)	m ³	38856	
	2	客土(外购)	m ³	124086	
	二	植被重建工程			
	1	刺槐	株	81295	一级苗, 每穴一株
	2	撒播草籽	hm ²	32.5183	
	3	地锦	株	152220	株距 0.2m, 每穴两株
	4	施肥	kg	84079	
	5	刺槐(路树)	株	2784	胸径 4cm 内, 株距 2m, 每穴一株
	三	灌溉工程			
	1	水车拉水	m ³	57204	
	四	土地复垦监测及管护			
	1	复垦效果监测	次	18	6 个点, 3 年
	2	复垦区管护	hm ²	97.7637	32.5879×3 年
	华采储备区	一	土壤重构工程		
1		客土(外购)	m ³	10899	
二		植被重建工程			
1		撒播草籽	hm ²	10.8998	
三		土地复垦监测及管护			
1		复垦效果监测	次	12	4 个点, 3 年
2		复垦区管护	hm ²	32.6994	10.8998×3 年

二、阶段实施计划

根据矿山矿产资源开发利用方案, 矿山开采服务年限为 13.5 年, 考虑本方案治理措施的实际情况, 结合矿山地质环境保护与土地复垦方案编写的规定要求, 闭坑后治理与复垦期为 1 年, 植被管护 3 年, 共 17.50 年(2022 年 11 月~2040 年 5 月)。

按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的相关规定：生产建设服务年限超过 5 年的，原则上以 5 年为一个阶段进行矿山地质环境保护与土地复垦工作安排。本方案按照项目特征和生产建设方式等实际情况，结合工程进度安排和生产建设活动对地质环境与土地资源破坏的阶段性或区位性特点，划分为四个治理阶段。

第一阶段：2022 年 11 月至 2027 年 10 月。

为适应矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案适用期的生产与治理工作特点，确保矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作部署得以可靠实施，本阶段以加强矿山地质环境保护与土地复垦体系建设，设计、规划和工程准备为主，实施现状地质环境问题治理工程。

本阶段主要矿山地质环境保护及土地复垦工作为：监测系统建立；在露天采场周边设置警示牌、铁丝网；排岩场砌筑挡墙；露天采场修建排水沟；道路修缮、两侧路树种植；琳丽采区采场一、排岩场种植刺槐及撒播草籽；华文采区（储备区）撒播草籽；对已复垦区进行管护。

第二阶段：2027 年 11 月至 2032 年 10 月。

主要是根据矿山生产规划及开采设计要求，严格按设计施工，加强地质环境监测，严防地质灾害程度扩大，避免无序的土地占用损毁，以保护性措施和监测措施为主。对露天采场 330m 以上平台进行治理和复垦；对已复垦区进行管护。

第三阶段：2032 年 11 月至 2036 年 5 月。

主要是根据矿山生产规划及开采设计要求，严格按设计施工，加强地质环境监测，严防地质灾害程度扩大，避免无序的土地占用损毁，以保护性措施和监测措施为主。分别对露天采场 290m~320m 平台、250m~280m 平台进行治理复垦和修缮；对已复垦区管护。

第四阶段：2036 年 6 月至 2040 年 5 月。

矿山开采已到服务期，对露天采场 200m~240m 平台、排岩场、工业场地、道路三进行治理复垦和修缮；整个矿区治理植被恢复地区进行管护，直到矿山恢复治理后的生态环境趋于稳定。

表 6~3 山地质环境保护与土地复垦年度实施计划

治理阶段	时间	治理单元	工程内容	单位	工程量	
第一阶段 2022.11~ 2027.10	2022.11~ 2023.10	琳丽采区采场一	石方平整	m ³	8174	
			客土	m ³	20436	
			种植刺槐	株	10218	
			撒播草籽	hm ²	4.0871	
			施肥	kg	10218	
			灌溉	M+	2390	
		评估区	崩塌、滑坡、泥石流监测	次	36	
			水位、水量监测	次	36	
			水质监测	次	6	
			地形地貌景观和土地资源监测	次	3	
	2023.11~ 2024.10	琳丽采区采场一	灌溉	m ³	2390	
			复垦效果监测	次	1	
		复垦区	养护	hm ²	4.0871	
			琳丽采区排岩场	砌筑挡土墙	m ³	3100
			砌筑挡土墙挖方	m ³	1866	
			挡土墙水泥砂浆抹平面	m ²	287	
		华文采区	警示牌	个	5	
			铁丝网	m	793	
			石方平整	m ³	7267	
			客土	m ³	3633	
			撒播草籽	hm ²	3.6333	
		评估区	崩塌、滑坡、泥石流监测	次	36	
			水位、水量监测	次	36	
			水质监测	次	6	
			地形地貌景观和土地资源监测	次	3	
		2024.11~ 2025.10	琳丽采区采场一	灌溉	m ³	2390
				复垦效果监测	次	2
			复垦区	养护	hm ²	7.7204
	琳丽采区露天采场			警示牌	个	15
			铁丝网	m	823	
	琳丽采区排岩场		石方平整	m ³	2201	
			客土	m ³	5502	
			种植刺槐	株	2751	
撒播草籽			hm ²	1.1003		
施肥			kg	2751		
灌溉			m ³	643		
琳丽采区道路	修缮		m ³	756		
	客土		m ³	66		
	种植行道树		株	529		
	施肥		kg	529		
	灌溉	m ³	3			

表 6~3 山地质环境保护与土地复垦年度实施计划

治理阶段	时间	治理单元	工程内容	单位	工程量	
		华文采区	石方平整	m ³	7267	
			客土	m ³	3633	
			撒播草籽	hm ²	3.6333	
		评估区	崩塌、滑坡、泥石流监测	次	36	
			水位、水量监测	次	36	
			水质监测	次	6	
			地形地貌景观和土地资源监测	次	3	
		2025.11~ 2026.10	琳丽采区排岩场	灌溉	m ³	643
			琳丽采区道路	灌溉	m ³	3
			复垦区	复垦效果监测	次	2
	养护			hm ²	12.4672	
	琳丽采区露天采场		警示牌	个	22	
			铁丝网	m	823	
	琳丽采区排岩场		砌筑挡土墙	m ³	1987	
			砌筑挡土墙挖方	m ³	1654	
			挡土墙水泥砂浆抹平面	m ²	215	
	琳丽采区露天采场		砌筑排水沟	m ³	241	
			砌筑排水沟挖方	m ³	413	
			排水沟水泥砂浆抹平面	m ²	287	
	琳丽采区排岩场一		石方平整	m ³	2914	
			客土	m ³	7284	
			种植刺槐	株	3642	
			撒播草籽	hm ²	1.4568	
			施肥	kg	3642	
			灌溉	m ³	852	
	琳丽采区道路		修缮	m ³	756	
			客土	m ³	66	
		种植行道树	株	529		
		施肥	kg	529		
		灌溉	m ³	3		
	华文采区	警示牌	个	4		
		铁丝网	m	538		
		石方平整	m ³	7266		
		客土	m ³	3633		
		撒播草籽	hm ²	3.6332		
	评估区	崩塌、滑坡、泥石流监测	次	36		
		水位、水量监测	次	36		
		水质监测	次	6		
		地形地貌景观和土地资源监测	次	3		
	2026.11~ 2027.10	琳丽采区排岩场	灌溉	m ³	643	
		琳丽采区道路	灌溉	m ³	6	

表 6~3 山地质环境保护与土地复垦年度实施计划

治理阶段	时间	治理单元	工程内容	单位	工程量		
		琳丽采区排岩场一	灌溉	m ³	852		
		复垦区	复垦效果监测	次	3		
			养护	hm ²	13.4833		
		琳丽采区排岩场三	石方平整	m ³	2224		
			客土	m ³	5566		
			种植刺槐	株	2781		
			撒播草籽	hm ²	1.1129		
			施肥	kg	2781		
			灌溉	m ³	651		
			琳丽采区道路	修缮	m ³	757	
		客土		m ³	66		
		种植行道树		株	530		
		施肥		kg	530		
		灌溉		m ³	3		
		评估区	崩塌、滑坡、泥石流监测	次	36		
			水位、水量监测	次	36		
			水质监测	次	6		
			地形地貌景观和土地资源监测	次	3		
		第二阶段 2027.11~ 2032.10	2027.11~ 2028.10	琳丽采区道路	灌溉	m ³	69
				琳丽采区排岩场一	灌溉	m ³	852
琳丽采区排岩场三	灌溉			m ³	651		
复垦区	复垦效果监测			次	2		
	养护			hm ²	10.9761		
评估区	崩塌、滑坡、泥石流监测			次	36		
	水位、水量监测			次	36		
	水质监测			次	6		
	地形地貌景观和土地资源监测			次	3		
2028.11~ 2029.10	琳丽采区道路			灌溉	m ³	3	
	琳丽采区排岩场三		灌溉	m ³	651		
	复垦区		复垦效果监测	次	3		
			养护	hm ²	6.2293		
	露天采场 330m 平台以上		石方平整	m ³	3971		
			客土	m ³	9928		
			种植刺槐	株	4964		
			种植地锦	株	25710		
			撒播草籽	hm ²	1.9856		
			施肥	kg	4964		
评估区	灌溉		m ³	1161			
	崩塌、滑坡、泥石流监测	次	36				
	水位、水量监测	次	36				
	水质监测	次	6				

表 6~3 山地质环境保护与土地复垦年度实施计划

治理阶段	时间	治理单元	工程内容	单位	工程量
			地形地貌景观和土地资源监测	次	3
		2029.11~ 2030.10	露天采场 330m 平台以上	灌溉	m ³
	复垦区		复垦效果监测	次	2
			养护	hm ²	3.1117
	评估区		崩塌、滑坡、泥石流监测	次	36
			水位、水量监测	次	36
			水质监测	次	6
			地形地貌景观和土地资源监测	次	3
	2030.11~ 2031.10	露天采场 330m 平台以上	灌溉	m ³	1161
		复垦区	复垦效果监测	次	1
			养护	hm ²	1.9856
		评估区	崩塌、滑坡、泥石流监测	次	36
			水位、水量监测	次	36
			水质监测	次	6
			地形地貌景观和土地资源监测	次	3
	2031.11~ 2032.10	复垦区	复垦效果监测	次	1
			养护	hm ²	1.9856
		评估区	崩塌、滑坡、泥石流监测	次	36
			水位、水量监测	次	36
			水质监测	次	6
			地形地貌景观和土地资源监测	次	3
	2032.11~ 2033.10	复垦区	复垦效果监测	次	1
		评估区	崩塌、滑坡、泥石流监测	次	36
			水位、水量监测	次	36
水质监测			次	6	
地形地貌景观和土地资源监测			次	3	
2033.11~ 2034.10	露天采场 290m~320m 平台	石方平整	m ³	7717	
		客土	m ³	19293	
		种植刺槐	株	9646	
		种植地锦	株	53430	
		撒播草籽	hm ²	3.8585	
		施肥	kg	9646	
		灌溉	m ³	2259	
	评估区	崩塌、滑坡、泥石流监测	次	36	
		水位、水量监测	次	36	
		水质监测	次	6	
		地形地貌景观和土地资源监测	次	3	
	2034.11~ 2035.10	露天采场 290m~320m 平台	灌溉	m ³	2259
		复垦区	复垦效果监测	次	1

表 6~3 山地质环境保护与土地复垦年度实施计划

治理阶段	时间	治理单元	工程内容	单位	工程量
第四阶段 2037.6~ 2040.05	2035.11~ 2036.5		养护	hm ²	3.8585
		评估区	崩塌、滑坡、泥石流监测	次	36
			水位、水量监测	次	36
			水质监测	次	6
			地形地貌景观和土地资源监测	次	3
		露天采场 290m~320m 平台	灌溉	m ³	2259
		复垦区	复垦效果监测	次	1
			养护	hm ²	3.8585
		露天采场 250m~280m 平台	石方平整	m ³	7372
			客土	m ³	18428
	种植刺槐		株	9214	
	种植地锦		株	47150	
	撒播草籽		hm ²	3.6857	
	施肥		kg	9214	
	灌溉		m ³	2157	
	评估区	崩塌、滑坡、泥石流监测	次	18	
		水位、水量监测	次	18	
		水质监测	次	3	
		地形地貌景观和土地资源监测	次	2	
	2036.06~ 2037.05	露天采场 250m~280m 平台	灌溉	m ³	2157
复垦区		复垦效果监测	次	1	
		养护	hm ²	7.5442	
露天采场 200m~240m 平台		石方平整	m ³	10978	
		客土	m ³	27445	
		种植刺槐	株	13723	
		种植地锦	株	25930	
		撒播草籽	hm ²	5.4890	
		施肥	kg	13723	
		灌溉	m ³	3210	
排岩场		石方平整	m ³	19174	
		客土	m ³	47936	
		种植刺槐	株	23968	
		撒播草籽	hm ²	9.5871	
		施肥	kg	23968	
		灌溉	m ³	5607	
工业场地		拆除	m ³	466	
		石方平整	m ³	311	
		客土	m ³	777	
	种植刺槐	株	388		

表 6~3 山地质环境保护与土地复垦年度实施计划

治理阶段	时间	治理单元	工程内容	单位	工程量
			撒播草籽	hm ²	0.1553
			施肥	kg	388
			灌溉	m ³	90
		道路三	修缮	m ³	1326
			客土	m ³	149
			种植行道树	株	1196
			施肥	kg	1196
			灌溉	m ³	18
	2037.06~ 2038.05	露天采场 250m~280m 平台	灌溉	m ³	2157
		露天采场 200m~240m 平台	灌溉	m ³	3210
		排岩场	灌溉	m ³	5607
		工业场地	灌溉	m ³	90
		道路三	灌溉	m ³	18
		复垦区	复垦效果监测	次	3
			养护	hm ²	18.9471
	2038.06~ 2039.05	露天采场 200m~240m 平台	灌溉	m ³	3210
		排岩场	灌溉	m ³	5607
		工业场地	灌溉	m ³	90
		道路三	灌溉	m ³	18
		复垦区	复垦效果监测	次	3
			养护	hm ²	18.9471
2039.6~ 2040.05	复垦区	复垦效果监测	次	3	
		养护	hm ²	15.2614	

三、近期年度工作安排

矿山地质环境治理与土地复垦工程进度安排必须与矿山地质环境治理与土地复垦工作总体部署、年度实施计划和治理目标协调统一。

1、第一年（2022.11~2023.10）

建立地质灾害监测系统，成立地质灾害监测小组，对矿区地形地貌景观、土地资源的破坏、含水层及矿山地质灾害进行监测；对琳丽采区的采场一进行矿山地质环境治理和土地复垦。

2、第二年（2023.11~2024.10）

采用人工巡视对矿区内地形地貌景观、土地资源的破坏、含水层及矿山地质灾害进行监测；对琳丽采区的采场一复垦区进行灌溉与管护；在琳丽采区的排岩

场砌筑挡土墙；在华文采区（储备区）设置铁丝网、警示牌，并进行临时治理措施。

3、第三年（2024.11~2025.10）

采用人工巡视对矿区内地形地貌景观、土地资源的破坏、含水层及矿山地质灾害进行监测；对琳丽采区的采场一复垦区进行灌溉与管护；在琳丽采区露天采场外围设置铁丝网、警示牌；对琳丽采区的排岩场进行矿山地质环境治理和土地复垦；对琳丽采区内道路进行修缮、两侧种植路树；华文采区进行临时治理措施。

4、第四年（2025.11~2026.10）

采用人工巡视对矿区内地形地貌景观、土地资源的破坏、含水层及矿山地质灾害进行监测；对琳丽采区的排岩场、道路复垦区进行灌溉与管护；在琳丽采区露天采场外围设置铁丝网、警示牌、砌筑排水沟；在琳丽采区的排岩场砌筑挡土墙；对琳丽采区的排岩场一进行矿山地质环境治理和土地复垦；对琳丽采区内道路进行修缮、两侧种植路树；在华文采区（储备区）设置铁丝网、警示牌，并进行临时治理措施。

5、第五年（2026.11-2027.10）

采用人工巡视对矿区内地形地貌景观、土地资源的破坏、含水层及矿山地质灾害进行监测；对琳丽采区的排岩场、排岩场一、道路复垦区进行灌溉与管护；对琳丽采区的排岩场三进行矿山地质环境治理和土地复垦；对琳丽采区内道路进行修缮、两侧种植路树。

矿山近期年度具体恢复治理及复垦工作安排见下表。

表 6-4 矿山地质环境保护与土地复垦近期（5 年）实施计划

时间	治理单元	工程内容	单位	工程量
2022.11~ 2023.10	琳丽采区采场一	石方平整	m ³	8174
		客土	m ³	20436
		种植刺槐	株	10218
		撒播草籽	hm ²	4.0871
		施肥	kg	10218
		灌溉	M+	2390
	评估区	崩塌、滑坡、泥石流监测	次	36
		水位、水量监测	次	36
		水质监测	次	6
		地形地貌景观和土地资源监测	次	3
2023.11~ 2024.10	琳丽采区采场一	灌溉	m ³	2390
	复垦区	复垦效果监测	次	1

时间	治理单元	工程内容	单位	工程量
		养护	hm ²	4.0871
	琳丽采区排岩场	砌筑挡土墙	m ³	3100
		砌筑挡土墙挖方	m ³	1866
		挡土墙水泥砂浆抹平面	m ²	287
	华文采区	警示牌	个	5
		铁丝网	m	793
		石方平整	m ³	7267
		客土	m ³	3633
		撒播草籽	hm ²	3.6333
	评估区	崩塌、滑坡、泥石流监测	次	36
		水位、水量监测	次	36
		水质监测	次	6
		地形地貌景观和土地资源监测	次	3
	2024.11~ 2025.10	琳丽采区采场一	灌溉	m ³
复垦区		复垦效果监测	次	2
		养护	hm ²	7.7204
琳丽采区露天采场		警示牌	个	15
		铁丝网	m	823
琳丽采区排岩场		石方平整	m ³	2201
		客土	m ³	5502
		种植刺槐	株	2751
		撒播草籽	hm ²	1.1003
		施肥	kg	2751
		灌溉	m ³	643
琳丽采区道路		修缮	m ³	756
		客土	m ³	66
		种植行道树	株	529
		施肥	kg	529
		灌溉	m ³	3
华文采区		石方平整	m ³	7267
		客土	m ³	3633
		撒播草籽	hm ²	3.6333
评估区		崩塌、滑坡、泥石流监测	次	36
	水位、水量监测	次	36	
	水质监测	次	6	
	地形地貌景观和土地资源监测	次	3	
2025.11~ 2026.10	琳丽采区排岩场	灌溉	m ³	643
	琳丽采区道路	灌溉	m ³	3
	复垦区	复垦效果监测	次	2
		养护	hm ²	12.4672
	琳丽采区露天采场	警示牌	个	22
		铁丝网	m	823

时间	治理单元	工程内容	单位	工程量
	琳丽采区排岩场	砌筑挡土墙	m ³	1987
		砌筑挡土墙挖方	m ³	1654
		挡土墙水泥砂浆抹平面	m ²	215
	琳丽采区露天采场	砌筑排水沟	m ³	241
		砌筑排水沟挖方	m ³	413
		排水沟水泥砂浆抹平面	m ²	287
	琳丽采区排岩场一	石方平整	m ³	2914
		客土	m ³	7284
		种植刺槐	株	3642
		撒播草籽	hm ²	1.4568
		施肥	kg	3642
		灌溉	m ³	852
	琳丽采区道路	修缮	m ³	756
		客土	m ³	66
		种植行道树	株	529
		施肥	kg	529
		灌溉	m ³	3
	华文采区	警示牌	个	4
		铁丝网	m	538
		石方平整	m ³	7266
		客土	m ³	3633
		撒播草籽	hm ²	3.6332
	评估区	崩塌、滑坡、泥石流监测	次	36
水位、水量监测		次	36	
水质监测		次	6	
地形地貌景观和土地资源监测		次	3	
2026.11~ 2027.10	琳丽采区排岩场	灌溉	m ³	643
	琳丽采区道路	灌溉	m ³	6
	琳丽采区排岩场一	灌溉	m ³	852
	复垦区	复垦效果监测	次	3
		养护	hm ²	13.4833
	琳丽采区排岩场三	石方平整	m ³	2224
		客土	m ³	5566
		种植刺槐	株	2781
		撒播草籽	hm ²	1.1129
		施肥	kg	2781
		灌溉	m ³	651
	琳丽采区道路	修缮	m ³	757
		客土	m ³	66
		种植行道树	株	530
		施肥	kg	530
灌溉		m ³	3	

时间	治理单元	工程内容	单位	工程量
	评估区	崩塌、滑坡、泥石流监测	次	36
		水位、水量监测	次	36
		水质监测	次	6
		地形地貌景观和土地资源监测	次	3

第七章 经费估算与进度安排

根据自然资源部《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、水土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、矿区土地复垦监测工程和管护工程。

一、经费估算依据

（一）经费估算依据

- 1、《土地开发整理项目预算定额标准》（2012）；
- 2、《辽宁工程造价信息》（2022）；
- 3、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资源厅发[2017]19号）；
- 4、《财政部、税务总局关于调整增值税税率的通知》（财税[2018]32号）；
- 5、《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告2019年第39号）；
- 6、《辽宁省最低工资规定》（辽宁省人民政府令第177号）；
- 7、其它有关规定和标准。

在预算编制过程中，相关原材料在定额和造价信息中没有的部分，以市场价为参考依据。

（二）费用计算

项目投资概算为动态投资概算，其投资额包括静态投资和涨价预备费。

项目静态投资由工程施工费、设备购置费、其他费、不可预见费四部分组成。

1、工程施工费

工程施工费有直接费、间接费、利润和税金组成。

（1）直接费

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 直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费包括基本工资、辅助工资（地区津贴、施工津贴、夜餐津贴）、工资

附加费（职工福利基金、工会经费、养老保险费、医疗保险费、工伤保险费、职工失业保险基金、住房公积金等）。

人工费= Σ 工程量 \times 分项工程定额人工费单价；

材料费= Σ 工程量 \times 分项工程定额材料费单价；

施工机械使用费= Σ 工程量 \times 分项工程定额施工机械使用费单价。

本方案参照《土地开发整理项目预算定额标准》（2012年）和《土地复垦方案编制实务》（2011年）中人工费的计算办法，结合类似复垦项目人工费预算经验和本项目复垦方式，并在实际调查情况下，并结合当地的实际及劳动部门意见，确定本方案人工单价预算以实际情况为依据，人工费：甲类工 117.03 元/工日，乙类工 85.36 元/工日。

表 7-1 人工日单价计算表

地区类别	8 类	这定额人工等级	工种类别
序号	项目	计算式	
1	基本工资	$1345 \times 1.0522 \times 12 \div (250-10) = 70.76$	甲类
		$1020 \times 1.0522 \times 12 \div (250-10) = 53.66$	乙类
2	辅助工资	8.05	甲类
		3.8	乙类
(1)	地区津贴	0	甲乙类
(2)	施工津贴	$3.5 \times 365 \times 0.95 \div (250-10) = 5.07$	甲类
		$2.0 \times 365 \times 0.95 \div (250-10) = 3.80$	乙类
(3)	夜餐津贴	$(3.5+4.5) \div 2 \times 0.20 = 0.80$	甲类
		$(3.5+4.5) \div 2 \times 0.05 = 0.20$	乙类
(4)	节日加班津贴	$70.76 \times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.35 = 2.18$	甲类
		$53.66 \times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.15 = 0.71$	乙类
3	工资附加费	38.22	甲类
		27.90	乙类
(1)	职工福利基金	$(70.76+8.05) \times 14\% = 11.03$	甲类
		$(53.66+3.80) \times 14\% = 8.05$	乙类
(2)	工会经费	$(70.76+8.05) \times 2\% = 1.58$	甲类
		$(53.66+3.80) \times 2\% = 1.15$	乙类
(3)	养老保险费	$(70.76+8.05) \times 20\% = 15.76$	甲类
		$(53.66+3.80) \times 20\% = 11.50$	乙类
(4)	医疗保险费	$(70.76+8.05) \times 4\% = 3.15$	甲类
		$(53.66+3.80) \times 4\% = 2.30$	乙类
(5)	工伤保险费	$(70.76+8.05) \times 1.5\% = 1.18$	甲类
		$(53.66+3.80) \times 1.5\% = 0.87$	乙类

表 7-1 人工日单价计算表

地区类别	8 类	这定额人工等级	工种类别
序号	项目	计算式	
(6)	失业保险基金	$(70.76+8.05) \times 2\%=1.58$	甲类
		$(53.66+3.80) \times 2\%=1.15$	乙类
(7)	住房公积金	$(70.76+8.05) \times 5\%=3.94$	甲类
		$(53.66+3.80) \times 5\%=2.87$	乙类
人工工日单价			
	甲类	$70.76+8.05+38.22=117.03$	
	乙类	$53.66+3.80+27.90=85.36$	

材料费是定额中各种材料概算价格与定额消耗量的乘积之和。材料用量按照《土地开发整理项目预算定额标准》（2012年）编制，材料估算单价参照辽宁工程造价信息单价及各材料市场价格，材料价格中已包括了材料运费。

施工机械使用费定额依据《土地开发整理项目预算定额标准》（2012年）编制。

②措施费

措施费指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。主要包括临时设施费、冬雨季施工增加费、施工辅助费、安全文明施工措施费及特殊地区施工措施费，本次措施费按直接工程费的 2% 计算。

（2）间接费

间接费包括规费和企业管理费组成，依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，本次间接费按直接费 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，依据《土地开发整理项目预算定额标准》，可按直接费和间接费之和的 3% 计算。

（4）税金

依据《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号），将增值税率调整为 9%。计费基础为直接费、间接费、企业利润之和，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。

$$\text{税金} = (\text{直接费} + \text{间接费} + \text{企业利润}) \times 9\%$$

2、设备购置费

本方案中，机械设备采用矿山生产过程中的机械设备，无需购置新的设备。

3、其他费用

其它费用包括前期工作费、工程监理费、竣工资收费和业主管理费组成。

(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、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费、项目招标等费用。结合本项目特点,前期工作费按工程施工费的5%计算。

(2) 工程监理费

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

(3) 竣工资收费

竣工资收费指土地复垦工程完工后,因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出,包括竣工验收与决算费、项目决算审计费、土地重估与登记费、基本农田重划与标记设定费等费用。竣工资收费按工程施工费的3%计算。

(4) 业主管理费

业主管理费是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,按工程施工费、前期工作费、竣工资收费和工程监理费四项费用合计的2%计算。

业主管理费=(工程施工费+前期工作费+竣工资收费)×费率

4、预备费

(1) 基本预备费

基本预备费是针对环境治理和复垦实施过程中因自然灾害、设计变更及不可预计因素的变化而增加的费用。参照《土地开发整理项目预算编制暂行规定》,本次按工程施工费与其他费用之和的6%核定。

(2) 涨价预备费

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。根据目前我国经济及地方发展境况,本方案确定涨价预备费费率按5%计取。

动态投资是指完成一个建设项目预计所需投资的总和,包括静态投资、涨价预备费。动态投资总额计算公式如下:

$$F=\sum A(1+\alpha)^{n-1}$$

其中：F—动态投资总额（元）；
 A—各工程静态投资额（元）；
 α —涨价预备费费率，按 5%计取；
 n—服务年限。

5、监测费

（1）矿山地质环境监测

矿山地质环境监测地质灾害监测点按费按每点 127.46 元/（点·次）计费，地下水位监测按每点 360.72 元/（点·次）计取，地下水量、水质按每点 2003.70 元/（点·次），地形地貌景观和土地资源监测按 96.19 元/（点·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。本方案确定复垦效果监测费用为 1503.01 元/（点·年）。

6、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。根据自然资源部相关部门文件要求，本方案将植被管护费单独列出。根据项目区所在地区实际情况，本方案确定植被管护费用为 3002.81 元/（ $\text{hm}^2 \cdot \text{年}$ ）。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

矿山地质环境治理工程主要包括排水沟、挡土墙、石方平整、设置监测点、建筑物拆除、道路修缮、铁丝网、警示牌等。

（一）总工程量与投资估算

1、总工程量

矿山地质环境治理工程包括：矿山地质环境保护与土地复垦预防工程、矿山地质灾害治理工程、含水层修复工程、水土环境污染修复工程和矿山地质环境监测工程。

表 7-2 矿山地质环境治理工程量表

序号	工程类别	单位	数量
一	地质灾害防治工程		
1	警示牌	个	46
2	铁丝网	m	2977

表 7-2 矿山地质环境治理工程量表

序号	工程类别	单位	数量
3	挡土墙（浆砌块石）	m ³	5087
4	挡土墙（土方开挖）	m ³	3520
5	挡土墙（水泥砂浆抹平面）	m ²	502
6	排水沟（浆砌块石）	m ³	241
7	排水沟（土方开挖）	m ³	413
8	排水沟（水泥砂浆抹平面）	m ²	287
二	治理工程		
1	拆除建筑物	m ³	466
2	石方平整	m ³	86836
3	道路修缮	m ³	3595
三	地质环境监测工程		
1	崩塌、滑坡、泥石流监测	次	486
2	水位、水量监测	次	486
3	水质监测	次	81
4	地形地貌景观和土地资源监测	次	41

2、投资估算

经估算，矿山环境治理静态总投资 380.1634 万元，其中治理工程施工费 287.0255 万元，其它费用 33.5533 万元，监测费 40.3499 万元，基本预备费 19.2347 万元；涨价预备费 118.3269 万元，动态总投资 498.4903 万元。

矿山地质环境治理工程经费估算见下。

表 7-3 矿山地质环境治理投资估算总表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价 (元)	费用 (元)
一	工程施工费				2870255.14
(一)	地质灾害防治工程				
1	警示牌	100 个	0.46	5970.84	2746.59
2	铁丝网	m	2977	54.11	161085.47
3	挡土墙（浆砌块石）	100m ³	50.87	23861.46	1213832.47
4	挡土墙（土方开挖）	100m ³	35.20	1659.69	58421.09
5	挡土墙（水泥砂浆抹平面）	100m ²	5.02	2056.85	10325.39
6	排水沟（浆砌块石）	100m ³	2.41	27424.03	66091.91
7	排水沟（土方开挖）	100m ³	4.13	1659.69	6854.52
8	排水沟（水泥砂浆抹平面）	100m ²	2.87	2056.85	5903.16
(二)	治理工程				
1	拆除建筑物	100m ³	4.66	18339.72	85463.10
2	石方平整	100m ³	868.36	832.12	722579.72

3	道路修缮	100m ³	35.95	14936.07	536951.72
二	设备费				
三	其他费用				335532.83
1	前期工作费	工程施工费×5%			143512.76
2	工程监理费	工程施工费×1.5%			43053.83
3	竣工验收费	工程施工费×3%			86107.65
4	业主管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)×2%			62858.59
四	监测与管护费				403498.97
(一)	监测费				403498.97
1	崩塌、滑坡、泥石流监测	次	486	127.46	61945.56
2	水位、水量监测	次	486	360.72	175309.92
3	水质监测	次	81	2003.70	162299.70
4	地形地貌景观和土地资源监测	次	41	96.19	3943.79
(二)	管护费				
五	预备费				
(一)	基本预备费	(工程施工费+其他费用)×6%			192347.28
(二)	涨价预备费	5%			1183269.23
六	静态总投资				3801634.22
七	动态总投资				4984903.45

表 7-4 矿山地质环境治理涨价预备费估算表 单位：元

序号	年度	静态投资	涨价预备费系数	涨价预备费	动态投资
1	2022	110412.10	0.000	0.00	110412.10
2	2023	1072032.85	0.050	53601.64	1125634.49
3	2024	310626.74	0.103	31839.24	342465.98
4	2025	1045296.26	0.158	164764.82	1210061.08
5	2026	185655.65	0.216	40009.95	225665.60
6	2027	29885.25	0.276	8256.74	38141.99
7	2028	69005.90	0.340	23468.61	92474.51
8	2029	29885.25	0.407	12166.30	42051.55
9	2030	29885.25	0.477	14268.88	44154.13
10	2031	29885.25	0.551	16476.58	46361.83
11	2032	29885.25	0.629	18794.67	48679.92
12	2033	105909.93	0.710	75231.99	181141.92
13	2034	29885.25	0.796	23784.37	53669.62
14	2035	87616.61	0.886	77597.58	165214.19
15	2036	635766.68	0.980	623007.86	1258774.54
合计		3801634.22	-	1183269.23	4984903.45

(二) 单项工程量与投资估算

表 7-5 地质环境治理工程施工费单价分析表

定额编号: [70064] 警示牌 金额单位:元

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				5065.03
(一)	直接工程费				4965.72
1	人工费				135.72
	甲类工	工日	0.20	117.03	23.41
	乙类工	工日	1.30	85.36	110.97
	其他人工费	%	1.00	134.37	1.34
2	材料费				4830.00
	警示牌	个	100.00	48.30	4830.00
3	机械费				
(二)	措施费	%	2.00	4965.72	99.31
二	间接费	%	5.00	5065.03	253.25
三	利润	%	3.00	5318.28	159.55
四	材料价差				
五	税金	%	9.00	5477.83	493.00
	合计				5970.84

定额编号: [自编]铁丝网 金额单位:元

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				45.90
(一)	直接工程费				45.00
(二)	措施费	%	2.00	45.00	0.90
二	间接费	%	5.00	45.90	2.30
三	利润	%	3.00	48.20	1.45
四	材料价差				
五	税金	%	9.00	49.64	4.47
	合计				54.11

定额编号: [30020]浆砌块石(挡土墙) 金额单位:元

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				20241.56
(一)	直接工程费				19844.67
1	人工费				13524.87
	甲类工	工日	7.70	117.03	901.13
	乙类工	工日	147.10	85.36	12556.46
	其他人工费	%	0.5	13457.59	67.29
2	材料费				6319.80
	块石	100m ³	108.00	25.00	2700.00
	砂浆	100m ³	34.65	103.56	3588.35
	其他材料费	%	0.50	6288.35	31.44
3	机械费				
(二)	措施费	%	2.00	19844.67	396.89
二	间接费	%	5.00	20241.56	1012.08
三	利润	%	3.00	21253.64	637.61
四	材料价差				
	块石	100m ³	108.00		
五	税金	%	9.00	21891.25	1970.21
	合计				23861.46

定额编号: [30022]浆砌块石(排水沟) 金额单位:元

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				23263.67
(一)	直接工程费				22807.52
1	人工费				16435.68
	甲类工	工日	9.40	117.03	1100.08
	乙类工	工日	178.70	85.36	15253.83
	其他人工费	%	0.5	16353.91	81.77
2	材料费				6371.83
	块石	100m ³	108.00	25.00	2700.00
	砂浆	100m ³	35.15	103.56	3640.13
	其他材料费	%	0.50	6340.13	31.70
3	机械费				
(二)	措施费	%	2.00	22807.52	456.15
二	间接费	%	5.00	23263.67	1163.18
三	利润	%	3.00	24426.85	732.81
四	材料价差				
	块石	100m ³	108.00		
五	税金	%	9.00	25159.66	2264.37
	合计				27424.03

定额编号: [10365]小型挖掘机挖沟渠土方(挡土墙、排水沟) 金额单位:元

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1337.84
(一)	直接工程费				1311.61
1	人工费				836.84
	甲类工	工日	1.28	117.03	149.80
	乙类工	工日	8.00	85.36	682.88
	其他人工费	%	0.5	832.68	4.16
2	材料费				
3	机械费				474.76
	挖掘机 0.25m3	台班	0.66	454.31	299.84
	推土机 59kw	台班	0.34	507.52	172.56
	其他机械费	%	0.50	472.40	2.36
(二)	措施费	%	2.00	1311.61	26.23
二	间接费	%	5.00	1337.84	66.89
三	利润	%	3.00	1404.73	42.14
四	材料价差				75.78
	柴油	kg	28.49	2.66	75.78
五	税金	%	9.00	1522.65	137.04
	合计				1659.69

定额编号: [30065+30068]砌体砂浆抹面(平面 厚 3cm) 金额单位:元

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1744.81
(一)	直接工程费				1710.60
1	人工费				1373.95
	甲类工	工日	0.80	117.03	93.62
	乙类工	工日	14.50	85.36	1237.72
	其他人工费	%	3.2	1331.34	42.60
2	材料费				336.65
	砂浆	100m ³	3.15	103.56	326.21
	其他材料费	%	3.20	326.21	10.44
3	机械费				
(二)	措施费	%	2.00	1710.60	34.21
二	间接费	%	5.00	1744.81	87.24
三	利润	%	3.00	1832.05	54.96
四	材料价差				
五	税金	%	9.00	1887.01	169.83
	合计				2056.85

定额编号: [30069]砌体拆除 金额单位:元

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				15557.49
(一)	直接工程费				15252.44
1	人工费				15252.44
	甲类工	工日	8.80	117.03	1029.86
	乙类工	工日	164.50	85.36	14041.72
	其他人工费	%	1.2	15071.58	180.86
2	材料费				
3	机械费				
(二)	措施费	%	2.00	15252.44	305.05
二	间接费	%	5.00	15557.49	777.87
三	利润	%	3.00	16335.37	490.06
四	材料价差				
五	税金	%	9.00	16825.43	1514.29
	合计				18339.72

定额编号: [20273]推土机推运石碴(运距 30m) 金额单位:元

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				622.02
(一)	直接工程费				609.82
1	人工费				136.04
	甲类工	工日	0.10	117.03	11.70
	乙类工	工日	1.30	85.36	110.97
	其他人工费	%	10.9	122.67	13.37
2	材料费				
3	机械费				473.78
	推土机 74kw	台班	0.62	689.05	427.21
	其他机械费	%	10.90	427.21	46.57
(二)	措施费	%	2.00	609.82	12.20
二	间接费	%	5.00	622.02	31.10
三	利润	%	3.00	653.12	19.59
四	材料价差				90.71
	柴油	kg	34.10	2.66	90.71
五	税金	%	9.00	763.42	68.71
	合计				832.12

定额编号: [80019]泥结碎石路面 (机械摊铺) 金额单位:元

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				12467.14
(一)	直接工程费				12222.68
1	人工费				5414.69
	甲类工	工日	4.90	117.03	573.45
	乙类工	工日	56.40	85.36	4814.30
	其他人工费	%	0.5	5387.75	26.94
2	材料费				5739.71
	水	m ³	32.00	15.00	480.00
	砂	m ³	28.79	60.00	1727.40
	碎石	m ³	128.55	25.00	3213.75
	粘土	m ³	29.00	10.00	290.00
	其他材料费	%	0.50	5711.15	28.56
3	机械费				1068.29
	内燃压路机 6~8t	台班	1.24	398.88	494.61
	自行式平地机 118kw	台班	0.60	947.27	568.36
	其他机械费	%	0.50	1062.97	5.31
(二)	措施费	%	2.00	12222.68	244.45
二	间接费	%	5.00	12467.14	623.36
三	利润	%	3.00	13090.49	392.71
四	材料价差				219.61
	柴油	kg	82.56	2.66	219.61
	碎石	m ³	128.55		
五	税金	%	9.00	13702.82	1233.25
	合计				14936.07

表 7-6 地质环境治理工程施工费综合单价计算表

单位：元

序号	工程或费用名称	单位	数量	直接费			间接费	利润	材料价差	税金	综合单价
				直接工程费	措施费	合计					
一	地质灾害防治工程										
1	警示牌	100 个	0.46	4965.72	99.31	5065.03	253.25	159.55		493.00	5970.84
2	铁丝网	m	2977	45.00	0.90	45.90	2.30	1.45		4.47	54.11
3	挡土墙（浆砌块石）	100m ³	50.87	19844.67	396.89	20241.56	1012.08	637.61	0.00	1970.21	23861.46
4	挡土墙（土方开挖）	100m ³	35.20	1311.61	26.23	1337.84	66.89	42.14	75.78	137.04	1659.69
5	挡土墙（水泥砂浆抹平面）	100m ²	5.02	1710.60	34.21	1744.81	87.24	54.96	0.00	169.83	2056.85
6	排水沟（浆砌块石）	100m ³	2.41	22807.52	456.15	23263.67	1163.18	732.81	0.00	2264.37	27424.03
7	排水沟（土方开挖）	100m ³	4.13	1311.61	26.23	1337.84	66.89	42.14	75.78	137.04	1659.69
8	排水沟（水泥砂浆抹平面）	100m ²	2.87	1710.60	34.21	1744.81	87.24	54.96	0.00	169.83	2056.85
二	治理工程										
1	拆除建筑物	100m ³	4.66	15252.44	305.05	15557.49	777.87	490.06	0.00	1514.29	18339.72
2	石方平整	100m ³	868.36	609.82	12.20	622.02	31.10	19.59	90.71	68.71	832.12
3	道路修繕	100m ³	35.95	12222.68	244.45	12467.14	623.36	392.71	219.61	1233.25	14936.07

三、土地复垦工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

1、总工程量

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。

表 7-7 矿区土地复垦工程量表

序号	工程名称	单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	外购土方（自有）	m ³	38856
2	外购土方（外购）	m ³	134985
3	全面覆土	m ³	173493
4	穴状覆土	m ³	348
二	植被重建工程		
1	刺槐	株	81295
2	撒播草籽	hm ²	43.4181
3	地锦	株	152220
4	施肥	kg	84079
5	刺槐（路树）	株	2784
6	水车拉水	m ³	57204

2、投资估算

经估算，矿山土地复垦静态总投资 866.0870 万元，其中治理工程施工费 694.6471 万元，其它费用 81.2042 万元，监测与管护费 43.6846 万元，基本预备费 46.5511 万元；涨价预备费 557.6048 万元，动态总投资 1423.6918 万元。

表 7-8 矿区土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	费用（元）
一	工程施工费				6946470.52
(一)	土壤重构工程				
1	外购土方（自有）	100m ³	388.56	1450.76	563707.31
2	外购土方（外购）	100m ³	1349.85	2915.53	3935528.17
3	全面覆土	序号	1734.93	382.33	663315.79
4	穴状覆土	—	3.48	2079.06	7235.13
(二)	植被重建工程				
1	刺槐	100 株	812.95	397.62	323245.18
2	撒播草籽	hm ²	43.4181	771.76	33508.35
3	地锦	100 株	1522.20	189.84	288974.45
4	施肥	t	84.079	841.69	70768.45

5	刺槐（路树）	100 株	27.84	1013.92	28227.53
6	水车拉水	m ³	57204	18.04	1031960.16
二	设备费				
三	其他费用				812042.41
1	前期工作费	工程施工费×5%			347323.53
2	工程监理费	工程施工费×1.5%			104197.06
3	竣工验收费	工程施工费×3%			208394.12
4	业主管理费	（工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费）×2%			152127.70
四	监测与管护费				436846.20
（一）	监测费				45090.30
1	复垦效果监测	次	30	1503.01	45090.30
（二）	管护费				391755.90
1	复垦区管护	hm ²	130.4631	3002.81	391755.90
五	预备费				
（一）	基本预备费	（工程施工费+其他费用）×6%			465510.78
（二）	涨价预备费	5%			5576048.18
六	静态总投资				8660869.91
七	动态总投资				14236918.09

表 7-9 矿区土地复垦涨价预备费估算表

单位：元

序号	年度	静态投资	涨价预备费系数	涨价预备费	动态投资
1	2022	910962.31	0.000	0.00	910962.31
2	2023	209986.91	0.050	10499.35	220486.26
3	2024	478493.19	0.103	49045.55	527538.74
4	2025	534946.65	0.158	84320.97	619267.62
5	2026	336013.35	0.216	72412.98	408426.33
6	2027	69539.64	0.276	19212.52	88752.16
7	2028	537519.03	0.340	182807.88	720326.91
8	2029	37146.28	0.407	15122.27	52268.55
9	2030	32261.81	0.477	15403.58	47665.39
10	2031	7465.39	0.551	4115.88	11581.27
11	2032	1503.01	0.629	945.23	2448.24
12	2033	980151.98	0.710	696240.53	1676392.51
13	2034	61336.64	0.796	48815.15	110151.79
14	2035	988800.66	0.886	875730.46	1864531.12
15	2036	2874294.12	0.980	2816611.63	5690905.75
16	2037	298090.82	1.079	321618.59	619709.41
17	2038	252022.00	1.183	298110.42	550132.42
18	2039	50336.12	1.292	65035.19	115371.31
合计		8660869.91	-	5576048.18	14236918.09

(二) 单项工程量与投资估算

表 7-10 土地复垦工程施工费单价分析表

定额编号: [10219]1m³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 (运距 0.5~1km) 金额单位:元

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1041.06
(一)	直接工程费				1020.65
1	人工费				92.07
	甲类工	工日	0.10	117.03	11.70
	乙类工	工日	0.90	85.36	76.82
	其他人工费	%	4.0	88.53	3.54
2	材料费				
3	机械费				928.58
	挖掘机 1m ³	台班	0.22	970.04	213.41
	推土机 59kw	台班	0.16	507.52	81.20
	自卸汽车 5t	台班	1.39	430.40	598.26
	其他机械费	%	4.00	892.87	35.71
(二)	措施费	%	2.00	1020.65	20.41
二	间接费	%	5.00	1041.06	52.05
三	利润	%	3.00	1093.12	32.79
四	材料价差				205.06
	柴油	kg	77.09	2.66	205.06
五	税金	%	9.00	1330.97	119.79
	合计				1450.76

定额编号: [10221]1m³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 (运距 1.5~2km) 金额单位:元

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2243.34
(一)	直接工程费				2199.35
1	人工费				91.36
	甲类工	工日	0.10	117.03	11.70
	乙类工	工日	0.90	85.36	76.82
	其他人工费	%	3.2	88.53	2.83
2	材料费				1000.00
	外购土方	m ³	100.00	10.00	1000.00
3	机械费				1107.99
	挖掘机 1m ³	台班	0.22	970.04	213.41
	推土机 59kw	台班	0.16	507.52	81.20
	自卸汽车 5t	台班	1.81	430.40	779.02
	其他机械费	%	3.20	1073.64	34.36

(二)	措施费	%	2.00	2199.35	43.99
二	间接费	%	5.00	2243.34	112.17
三	利润	%	3.00	2355.51	70.67
四	材料价差				248.63
	柴油	kg	93.47	2.66	248.63
五	税金	%	9.00	2674.80	240.73
	合计				2915.53

定额编号: [10305]推土机推土(一、二类土 推土距离 30~40) 金额单位:元

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				278.34
(一)	直接工程费				272.88
1	人工费				26.89
	甲类工	工日		117.03	
	乙类工	工日	0.30	85.36	25.61
	其他人工费	%	5.0	25.61	1.28
2	材料费				
3	机械费				245.99
	推土机 74kw	台班	0.34	689.05	234.28
	其他机械费	%	5.00	234.28	11.71
(二)	措施费	%	2.00	272.88	5.46
二	间接费	%	5.00	278.34	13.92
三	利润	%	3.00	292.25	8.77
四	材料价差				49.74
	柴油		18.70	2.66	49.74
五	税金	%	9.00	350.76	31.57
	合计				382.33

定额编号: [10111]人工装双胶车运土 50m 内 (一、二类土) 金额单位:元

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1763.65
(一)	直接工程费				1729.07
1	人工费				1683.22
	甲类工	工日	0.90	117.03	105.33
	乙类工	工日	17.60	85.36	1502.34
	其他人工费	%	4.7	1607.66	75.56
2	材料费				
3	机械费				45.85
	双胶轮车	台班	13.60	3.22	43.79
	其他机械费	%	4.70	43.79	2.06

(二)	措施费	%	2.00	1729.07	34.58
二	间接费	%	5.00	1763.65	88.18
三	利润	%	3.00	1851.84	55.56
四	材料价差				
五	税金	%	9.00	1907.39	171.67
	合计				2079.06

定额编号: [90007]栽植乔木(裸根) 裸根胸径 4cm 以内 金额单位:元

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				337.30
(一)	直接工程费				330.69
1	人工费				128.68
	甲类工	工日		117.03	
	乙类工	工日	1.50	85.36	128.04
	其他人工费	%	0.50	128.04	0.64
2	材料费				202.01
	树苗	株	102.00	1.50	153.00
	水	m3	3.20	15.00	48.00
	其他材料费		0.50	201.00	1.01
3	机械费				
(二)	措施费	%	2.00	330.69	6.61
二	间接费	%	5.00	337.30	16.86
三	利润	%	3.00	354.16	10.62
四	材料价差				
	树苗	株	102.00		
五	税金	%	9.00	364.79	32.83
	合计				397.62

定额编号: [90007]栽植乔木-路树(裸根) 裸根胸径 4cm 以内 金额单位:元

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				860.10
(一)	直接工程费				843.24
1	人工费				128.68
	甲类工	工日		117.03	
	乙类工	工日	1.50	85.36	128.04
	其他人工费	%	0.50	128.04	0.64
2	材料费				714.56
	树苗	株	102.00	6.50	663.00
	水	m3	3.20	15.00	48.00
	其他材料费		0.50	711.00	3.56

3	机械费				
(二)	措施费	%	2.00	843.24	16.86
二	间接费	%	5.00	860.10	43.00
三	利润	%	3.00	903.10	27.09
四	材料价差				
	树苗	株	102.00		
五	税金	%	9.00	930.20	83.72
	合计				1013.92

定额编号: [90018]栽植灌木(裸根) 冠丛高 100cm 以内 金额单位:元

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				161.04
(一)	直接工程费				157.88
1	人工费				85.70
	甲类工	工日		117.03	
	乙类工	工日	1.00	85.36	85.36
	其他人工费	%	0.40	85.36	0.34
2	材料费				72.18
	树苗	株	102.00	0.41	41.82
	水	m ³	2.00	15.00	30.00
	其他材料费		0.50	71.82	0.36
3	机械费				
(二)	措施费	%	2.00	157.88	3.16
二	间接费	%	5.00	161.04	8.05
三	利润	%	3.00	169.09	5.07
四	材料价差				
五	税金	%	9.00	174.16	15.67
	合计				189.84

定额编号: [90030]撒播种草(不覆土) 金额单位:元

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				654.68
(一)	直接工程费				641.84
1	人工费				182.84
	甲类工	工日		117.03	
	乙类工	工日	2.10	85.36	179.26
	其他人工费	%	2.00	179.26	3.59
2	材料费				459.00
	草籽	kg	15.00	30.00	450.00
	其他材料费		2.00	450.00	9.00

3	机械费				
(二)	措施费	%	2.00	641.84	12.84
二	间接费	%	5.00	654.68	32.73
三	利润	%	3.00	687.41	20.62
四	材料价差				
五	税金	%	9.00	708.03	63.72
	合计				771.76

表 7-11 矿区土地复垦工程施工费单价估算表

单位：元

序号	工程或费用名称	单位	数量	直接费			间接费	利润	材料价差	税金	综合单价
				直接工程费	措施费	合计					
一	土壤重构工程										
1	外购土方（自有）	100m ³	388.56	1020.65	20.41	1041.06	52.05	32.79	205.06	119.79	1450.76
2	外购土方（外购）	100m ³	1349.85	2199.35	43.99	2243.34	112.17	70.67	248.63	240.73	2915.53
3	全面覆土	100m ³	1734.93	272.88	5.46	278.34	13.92	8.77	49.74	31.57	382.33
4	穴状覆土	100m ³	3.48	1729.07	34.58	1763.65	88.18	55.56	0.00	171.67	2079.06
二	植被重建工程										
1	刺槐	100 株	812.95	330.69	6.61	337.30	16.86	10.62	0.00	32.83	397.62
2	撒播草籽	hm ²	43.4181	641.84	12.84	654.68	32.73	20.62	0.00	63.72	771.76
3	地锦	100 株	1522.2	157.88	3.16	161.04	8.05	5.07	0.00	15.67	189.84
4	施肥	t	84.079	700.00	14.00	714.00	35.70	22.49		69.50	841.69
5	刺槐（路树）	100 株	27.84	843.24	16.86	860.10	43.00	27.09	0.00	83.72	1013.92
6	水车拉水	m ³	57204	15.00	0.30	15.30	0.77	0.48		1.49	18.04

四、总费用汇总

（一）总费用构成与汇总

矿山地质环境保护与土地复垦总静态投资额 1246.2504 万元，总动态投资为 1922.1822 万元。

（二）年度经费安排

表 7-12 矿山地质环境治理与土地复垦年度投资汇总表 单位：万元

序号	年度	静态投资			动态投资		
		矿山地质 环境治理	矿区 土地复垦	小计	矿山地质 环境治理	矿区 土地复垦	小计
1	2022	11.0412	91.0962	102.1374	11.0412	91.0962	102.1374
2	2023	107.2033	20.9987	128.2020	112.5634	22.0486	134.6120
3	2024	31.0627	47.8493	78.9120	34.2466	52.7539	87.0005
4	2025	104.5296	53.4947	158.0243	121.0061	61.9268	182.9329
5	2026	18.5656	33.6013	52.1669	22.5666	40.8426	63.4092
6	2027	2.9885	6.9540	9.9425	3.8142	8.8752	12.6894
7	2028	6.9006	53.7519	60.6525	9.2475	72.0327	81.2802
8	2029	2.9885	3.7146	6.7031	4.2052	5.2269	9.4321
9	2030	2.9885	3.2262	6.2147	4.4154	4.7665	9.1819
10	2031	2.9885	0.7465	3.7350	4.6362	1.1581	5.7943
11	2032	2.9885	0.1503	3.1388	4.8680	0.2448	5.1128
12	2033	10.5910	98.0152	108.6062	18.1142	167.6393	185.7535
13	2034	2.9885	6.1337	9.1222	5.3670	11.0152	16.3822
14	2035	8.7617	98.8801	107.6418	16.5214	186.4531	202.9745
15	2036	63.5767	287.4294	351.0061	125.8775	569.0906	694.9681
16	2037		29.8091	29.8091		61.9709	61.9709
17	2038		25.2022	25.2022		55.0132	55.0132
18	2039		5.0336	5.0336		11.5371	11.5371
合计		380.1634	866.0870	1246.2504	498.4905	1423.6917	1922.1822

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

按照“谁开发，谁保护、谁破坏，谁治理”和“谁损毁，谁复垦”的原则，明确本方案实施的组织机构及其职责。

首先建立以矿山主要领导为正、副组长的领导小组，成立地质环境治理与土地复垦管理办公室，成员包括：生产技术负责人、财务负责人、地质技术负责人等，其主要任务是对该项目的重大事项进行决策，并随时听取、汇报、监督、检查项目的进展情况和资金的使用情况，协调各方面的关系，加强对项目工作的领导，保证项目的顺利实施。

1、工作开始后，由组长负责全局统筹工作，副组长负责协调各部门之间的分工合作，小组成员根据自己所在部门的职责做好上级领导安排的各项事宜，并加强与其他部门的合作，同时定期向组长及副组长汇报项目进展情况，每年将向公司汇报当年项目进展情况及资金使用情况。

2、制定严格的管理制度，使领导组工作能正常开展，不能流于形式。领导组要把地质环境治理与土地复垦工作纳入矿区重要议事日程。把治理与复垦工作贯穿到各种生产会议当中去，并将其落实到矿区生产的每个环节，确保治理与复垦的工程效果。

3、积极主动与地方矿产资源主管部门取得联系，自觉地接受地方自然资源行政主管部门的监督，使矿山地质环境保护与土地复垦方案落到实处，保证该方案的顺利实施并发挥积极作用。

4、在矿山地质环境治理与土地复垦施工中严格按照建设项目管理程序实行招标投标制，选择有施工资质、经验丰富、技术力量强的施工单位具体负责项目的实施工作。地质环境的防治应贯彻“以防为主，防治结合”的原则，以达到保护地质环境，避免和减少灾害损失的目的。地质灾害治理工程的设计、施工和验收应当与主体工程的设计、施工、验收同时进行，严格按照建设项目管理程序实行。

二、技术保障

在生产期间使用精度较高的监测仪器，提高监测的准确性与时效性，一旦发现问题及时上报、治理，使危害降到最低程度，确保施工安全和施工质量。方案

所应用的地质灾害防治技术、土地平整技术、植被恢复技术在我国属于比较成熟的工程施工技术，因此治理工程的实施在技术上有保证的。

项目一经批准，立即设立专门办公室，具体负责复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，项目实施单位必须要确保资金、人员、机械、技术服务到位，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

工程实施中，根据本方案的总体框架，与相关技术单位合作，编制阶段性实施计划，及时总结阶段性治理与复垦实践经验，修订本方案。

加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进治理与复垦技术的单位学习研究，及时吸取经验。

根据实际生产情况和土地破坏情况，进一步完善方案，拓展方案编制的深度和广度，做到所有工程遵循本方案。

项目配备相关的专业技术人员，加强对相关人员的技术培训，确保在项目的实施、监测工作中能及时发现问题。同时加强与相关单位的合作，定期邀请相关技术人员对项目治理与复垦效果进行监测评估。

三、资金保障

资金是矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作取得成功的重要保证，海城市琳丽矿业有限公司为保证方案顺利及时实施，将采取以下资金保障措施。

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

2、矿山地质环境治理恢复基金计算

依据《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《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），矿山企业应建立矿山地质环境治理恢复基金，以采矿权为单位计提基金，在其银行账户中设计基金账户，单独反应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。

本方案估算此次矿山地质环境恢复治理费用总金额为 498.4903 万元。根据《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）第五条：“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”。矿山应于 2035 年 11 月前预存完毕所有费用。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。

3、土地复垦资金保障

本方案估算此次矿山土地复垦费用总金额为 1423.6918 万元。依据《土地复垦条例实施办法》（2019 年修正）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”。结合《关于加强土地复垦工作的通知》（辽自然资发[2021]3 号）第二、（七）条：“生产矿山土地复垦费用纳入恢复治理基金管理，首次预存的数额不少于土地复垦静态总投资的 20%，并于生产建设活动结束前一年预存完毕”。因此，本项目为分期预存土地复垦费用，第一次预存的金额为 173.2174 万元。复垦资金从方案通过评审一个月内开始预存，逐年预存，在项目生产建设服务年限结束前 1 年，即 2035 年 11 月前预存完毕所有费用，以确保复垦资金落到实处。期间若国家提出预存资金的具体金额要求则根据国家要求进行调整。

表 8-1 矿山地质环境恢复及土地复垦基金存入计划表 单位：万元

年度	矿山地质环境治理 基金提取	土地复垦 基金提取	合计	提取时间
2022	123.6046	173.2174	296.8220	2022.11.30
2023	34.2466	172.7539	207.0005	2023.11.30
2024	121.0061	61.9268	182.9329	2024.11.30
2025	22.5666	70.8426	93.4092	2025.11.30
2026	23.8142	68.8752	92.6894	2026.11.30
2027	24.3149	260.0764	284.3913	2027.11.30

年度	矿山地质环境治理 基金提取	土地复垦 基金提取	合计	提取时间
2028	24.3149	260.0764	284.3913	2028.11.30
2029	17.8032	50.8461	68.6493	2029.11.30
2030	17.8032	50.8461	68.6493	2030.11.30
2031	17.8032	50.8461	68.6493	2031.11.30
2032	17.8032	50.8461	68.6493	2032.11.30
2033	17.8032	50.8461	68.6493	2033.11.30
2034	17.8032	50.8461	68.6493	2034.11.30
2035	17.8032	50.8461	68.6493	2035.11.30
合计	498.4903	1423.6914	1922.1817	—

2022年12月至今，矿山已缴存地质环境治理基金155.0649万元，土地复垦基金186.9124万元，已缴存基金可抵扣计提计划中相应部分。

表 8-2 矿山已缴存基金明细表 单位：万元

基金类型	缴存金额	时间
矿山地质环境治理基金	43.8388	2022.12.15
	50.0000	2024.12.02
	61.2261	2024.12.02
小计	155.0649	—
土地复垦基金	100.0000	2022.12.15
	86.9124	2022.12.15
小计	186.9124	—

四、监管保障

加强对复垦后土地的管理，严格按照《海城市琳丽矿业有限公司菱镁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案报告书》中的工程设计及工程部署进行复垦。

按照方案确定的年度复垦方案逐块落实，对土地开发复垦实行计划管理。

恢复治理土地复垦单位的利益，调动其土地复垦的积极性。

坚持全面规划，综合治理，要治理一片见效一片。在工程建设中严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择工程队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

同时对施工单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的土地复垦自觉行动意识。同时应配备土地复垦专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，配合当地主管部门的监督检查。

加强复垦后的土地利用与恢复治理、巩固工作。

五、效益分析

地质环境治理工程实施后，形成综合防护体系，将有效地控制因矿山造成的土地破坏，遏制生态环境的日趋恶化，恢复和重建因矿山开采而破坏的植被和水土保持设施；改善其周边地区的生产和生活环境，促进周围各地区经济发展。其效益分析主要包括社会效益、环境效益、经济效益和三个方面。

（一）经济效益

矿山地质环境治理主要目的是改善矿区及其周边的自然生态环境，改善矿区的空气质量，预防水土流失，降低矿山地质灾害发生的机率，在一定程度上恢复治理矿区附近居民财产和人身安全，因此经济效益主要是潜在的经济效益。

（二）社会效益

1、防治地质灾害发生，保障矿区人民生命财产安全

矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案实施后，可有效防治地质灾害的发生，恢复治理矿山职工和矿区居民的生命财产安全，达到防灾减灾的目的，为构建和谐农村、和谐社会创造了条件，具明显的社会效益。

2、合治理提高土地利用率

矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案因地制宜、因害设防，采取拦、排、护、整、填、植等方面的综合治理措施对矿山地质环境进行治理。方案实施后，工程措施与生物措施相结合，在矿区栽植了适生的植被，一方面防治了滑坡、地面塌陷等灾害的发生，另一方面通过治理将显著提高土地利用率和生产力，并增加了环境容量。

3、方案中监测预警系统的运用可增强人们防灾意识，更好地恢复治理地质环境

针对不同的矿山地质环境问题，采取不同的治理措施。根据矿山地质环境问题的危害大小、轻重缓急，分期、分阶段进行治理。方案重视监测预警工作，发现问题及时处理，有效恢复治理地质环境。

综上所述，本恢复治理项目对当地社会发展特别是矿山建设将会有较大的促进作用，具有较好的社会效益。

（三）生态效益

露天采场植被恢复工程、排土场植被恢复工程、办公生活区植被恢复工程和运输道路两侧植被恢复工程将会使土壤得到改善、地面林草植被增加，水土得以保持促进和保持。茂盛的草木能净化空气，调节气候，美化环境，并能促进野生动物的繁殖，改善生物圈的生态环境。

总之，实施矿山地质环境恢复治理与治理方案后，会取得好的环境效益，符合当前政府提倡可持续发展政策，能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设。

六、公众参与

（一）基本原则

1、广泛参与原则

矿山地质环境保护与土地复垦项目中，包括当地政府部门、矿山企业、当地农民和科技人员在内的多方广泛参与，是公众参与最基本的原则。

2、公平、公开原则

各参与方都能公平地拥有参与决策权、发展选择权和受益权，真正体现《土地复垦规定》中的“谁破坏，谁复垦”、“谁复垦，谁受益”的原则；同时项目操作程序要公开化、透明化，施工项目要公开竞标发包等。

3、协调原则

公众参与的目的是为了通过与土地复垦有利益关系的各方的共同参与和相互协商，消除误解，理顺关系，协调利益，取长补短，优势互补，积极配合，使土地复垦工作得以顺利开展。

4、全过程原则

公众参与要求各参与方积极参与到复垦项目的立项、确认、设计、计划、执行、监测、评价、验收、维护等全过程中。

5、可持续发展原则

矿山地质环境治理与土地复垦规划要在多方参与讨论后修改制订，使土地复垦规划既能满足现有的社会经济利益要求，又能确保复垦后的土地总体利用方向符合当地农业经济的特点和总体发展战略，最终实现区域土地资源的可持续发展。

（二）技术路线

1、公众参与涉及到当地自然资源部门、矿山企业、矿区及其周边居民和科研部门。本项目多次征求县自然资源局和矿山的意见，同时，积极争取矿区周边居民以及矿山工作人员对矿山土地复垦的意见。

2、公众参与贯穿复垦方案编制的始末。本项目公众参与涉及到复垦方案编制的前期准备、编制过程中以及复垦方案实施过程中的全过程。

（三）公众参与形式

海城市琳丽矿业有限公司菱镁矿矿山地质环境恢复保护与土地复垦方案中公众参与形式主要采取发放调查公众意见表的形式。



图 8-1 公众参与现场



图 8-2 公众参与现场

（四）方案调查公众意见

1、前期准备阶段

（1）查阅矿山提供基础资料，了解矿区自然条件，重点是地形、地貌、土壤和植被以及当地的种植习惯；

（2）利用矿山提供资料以及网络资源初步了解项目区经济发展水平；

（3）查阅当地土地利用现状以及乡镇级土地利用规划，确定其对复垦方案待复垦区域规划用途；

（4）参考矿山环评和水土保持方案确定对矿区土地复垦内容分析，确定其对矿区土地复垦工作的安排和复垦用途的确定；

综合前面资料，设计矿山公众参与问卷调查表。

表 8-2 矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与调查表

项目名称	海城市琳丽矿业有限公司菱镁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案				
被调查人		性 别		年 龄	

文化程度	本科及以上 <input type="checkbox"/> 大专 <input type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 小学及以下 <input type="checkbox"/>				
职业	农民 <input type="checkbox"/> 工人 <input type="checkbox"/> 企事业单位职工 <input type="checkbox"/> 矿山职工 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>				
联系电话			家庭住址		
<p>调查内容：</p> <p>1、您了解海城市琳丽矿业有限公司吗？ (1) 了解 <input type="checkbox"/> (2) 不了解 <input type="checkbox"/> (3) 说不清楚 <input type="checkbox"/> ；</p> <p>2、您赞同海城市琳丽矿业有限公司在当地开采菱镁矿吗？ (1) 赞同 <input type="checkbox"/> (2) 不赞同 <input type="checkbox"/> (3) 无所谓 <input type="checkbox"/> ；</p> <p>3、您了解菱镁矿开采对环境的破坏有哪些吗？ (1) 了解 <input type="checkbox"/> (2) 不了解 <input type="checkbox"/> (3) 说不清楚 <input type="checkbox"/> ；</p> <p>4、您对于矿山开采对环境的影响有切身感受吗？ (1) 有 <input type="checkbox"/> (2) 没有 <input type="checkbox"/> (3) 说不清楚 <input type="checkbox"/> ；</p> <p>5、您认为有必要对矿山进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦吗？ (1) 有必要 <input type="checkbox"/> ； (2) 没必要 <input type="checkbox"/> ； (3) 说不清楚 <input type="checkbox"/> ；</p> <p>6、您了解矿山地质环境保护与土地复垦吗？ (1) 了解 <input type="checkbox"/> (2) 不了解 <input type="checkbox"/> (3) 说不清楚 <input type="checkbox"/> ；</p> <p>7、您认为对矿山进行矿山地质环境保护与土地复垦能否有效恢复当地生态环境？ (1) 能 <input type="checkbox"/> (2) 不能 <input type="checkbox"/> (3) 说不清楚 <input type="checkbox"/> ；</p> <p>8、您认为海城市琳丽矿业有限公司菱镁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的损毁情况是否与实际相符？ (1) 基本一致 <input type="checkbox"/> (2) 偏差较大 <input type="checkbox"/> (3) 说不清楚 <input type="checkbox"/> ；</p> <p>9、您是否支持矿山地质环境保护与土地复垦？ (1) 支持 <input type="checkbox"/> (2) 不支持 <input type="checkbox"/> (3) 无所谓 <input type="checkbox"/> ；</p> <p>10、您认为当地矿山复垦选定什么方向比较好？ (1) 耕地 <input type="checkbox"/> (2) 林地 <input type="checkbox"/> (3) 草地 <input type="checkbox"/> (4) 其它_____</p> <p>其他意见和建议：</p> <p style="text-align: right;">调查人： 调查日期：</p>					

2、实地调研阶段

本阶段工作主要是进行公众参与实地调研，实地查看地形、地貌、土壤、植被等基本自然条件，加强对矿山实地条件的感性认识。此阶段需要走访当地自然资源部门，听取其对矿区待复垦区域的意见和建议。

公众参与的一个重要内容是征集矿区当地居民以及矿区工作人员对矿区治理与土地复垦的意见。为了便于工作，本方案采取问卷调查的形式，公开征集意见。问卷调查主要目的是收集矿区周边公众对于矿区开采以及复垦工作的意见，本次问卷调查涉及矿山领导、职工和当地居民。

3、调查问卷分析

(1) 调查问卷回收情况

调查问卷共 20 份，回收 20 份，回收率 100%，问卷有效率 100%。其中，调查对象为：海城市琳丽矿业有限公司菱镁矿矿山职工 7 人，当地居民 13 人。

(2) 问卷调查统计结果

通过对调查表回收整理，获得公众参与结果汇总表。

表 8-3 公众参与调查结果统计表

序号	调查内容	选项	调查结果	百分比%
1	您了解海城市琳丽矿业有限公司吗？	了解	20	100
		不了解	0	0
		说不清楚	0	0
2	您赞同海城市琳丽矿业有限公司在当地开采菱镁矿吗？	赞同	20	100
		不赞同	0	0
		无所谓	0	0
3	您了解菱镁矿开采对环境的破坏有哪些吗？	了解	20	100
		不了解	0	0
		说不清楚	0	0
4	您对于矿山开采对环境的影响有切身感受吗？	有	20	100
		没有	0	0
		说不清楚	0	0
5	您认为有必要对矿山进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦吗？	有必要	20	100
		没必要	0	0
		说不清楚	0	0
6	您了解矿山地质环境保护与土地复垦吗？	了解	20	100
		不了解	0	0
		说不清楚	0	0
7	您认为对矿山进行矿山地质环境保护与土地复垦能否有效恢复当地生态环境？	能	20	100
		不能	0	0
		说不清楚	0	0
8	您认为海城市琳丽矿业有限公司菱镁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的损毁情况是否与实际相符？	基本一致	20	100
		偏差较大	0	0
		说不清楚	0	0

9	您是否支持矿山地质环境保护与土地复垦?	支持	20	100
		不支持	0	0
		无所谓	0	0
10	您认为当地矿山复垦选定什么方向比较好?	耕地	0	0
		林地	20	100
		草地	0	0
		其它	0	0

(3) 问卷调查结果分析

①您了解海城市琳丽矿业有限公司吗：受调查者中 100%了解海城市琳丽矿业有限公司菱镁矿，海城市琳丽矿业有限公司菱镁矿在当地具有较高的知名度。

②您赞同海城市琳丽矿业有限公司在当地开采菱镁矿吗：受调查者中 100%赞同。说明当地群众对矿业开发的支持。

③您了解菱镁矿开采对环境的破坏有哪些吗：受调查者中 100%了解矿山开采对环境的破坏。

④您对于矿山开采对环境的影响有切身感受吗：受调查者中 100%了解并有切身感受。

⑤您认为有必要对矿山进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦吗：受调查者中 100%认为有必要，说明大部分群众的环保意识在提高，也印证了矿区环境治理的必要性。

⑥您了解矿山地质环境保护与土地复垦吗：受调查者中 100%了解矿山地质环境保护与土地复垦工作。说明当地群众对土地复垦的理解和支持。

⑦您认为对矿山进行矿山地质环境保护与土地复垦能否有效恢复当地生态环境：受调查者中 100%认为能够恢复，由数据可知，受调查者认为矿山复垦对于恢复当地生态环境还是充满信心，使我们必须把土地复垦工作一步步落到实处，恢复由于采矿破坏的当地的生态环境。

⑧您认为海城市琳丽矿业有限公司菱镁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的损毁情况是否与实际相符：受调查者中 100%认为与实际情况基本一致。说明当地群众对本矿山对土地的损毁非常了解。

⑨您是否支持矿山地质环境保护与土地复垦：受调查者中 100%的支持矿山地质环境保护与土地复垦工作，说明当地群众对该项工作的大力支持。

⑩您认为当地矿山复垦选定什么方向比较好：受调查者中 100%的选择复垦为林地较好，这也与周围环境相协调并且与本方案土地复垦类型相一致。这也要求矿山企业必须把矿山土地复垦工作落到实处，政府部门要加强对土地复垦的监督管理。

总体来看，公众对海城市琳丽矿业有限公司菱镁矿的开发认同度较高，具有良好的社会基础，而对矿山土地复垦措施、复垦目标和效果尚缺乏足够的认识。在了解了矿山土地复垦的方向和措施后，大多数公众认为海城市琳丽矿业有限公司菱镁矿土地复垦能够有效的恢复当地生态环境，对于恢复治理生物多样性，维护生态平衡，具有极其重要的意义。当地群众以及矿区职工对于方案编制及其实施的积极配合为今后复垦工作的进行将奠定坚实的群众基础。

（五）后续公众全程和全面的参与

1、方案实施过程中公众参与

（1）每年组织当地群众、相关职能部门和专家代表，对地质环境治理与土地复垦实施情况进行一次实地考察验收。

（2）通过网络、报纸或公示等手段，每月公布本项目资金使用情况，每年年底公布本项目审计部门审计结果，土地复垦实施计划、进展和效果。

（3）设立矿山地质环境治理土地复垦意见征集网上信箱和论坛，确保公众意见有通畅的表达渠道。

（4）每年年底组织召开一次座谈会，邀请当地群众、相关职能部门和专家代表参加，根据考察验收的实际情况，以及通过各种渠道征集到公众意见，对方案和计划进行调整修改。修改后的方案和计划上报自然资源主管部门备案。

2、竣工验收阶段中公众参与

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

3、复垦后土地权属分配

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

第九章 结论与建议

一、结论

1、矿山设计生产能力为 25 万 t/a，开采矿种为菱镁矿，矿山共划分两个采区，首期开采琳丽采区，琳丽采区内设置一个露天开采系统，华文采区为后备储备矿区，未设计开采。设计矿山开采服务年限 13.50 年。本方案的服务年限在矿山设计服务年限的基础上延长 4 年，其中恢复治理与土地复垦施工期 1 年，监测管护期 3 年。

2、矿山矿为小型矿山，矿山地质环境条件复杂程度分级为中等，评估区重要程度为重要区。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附表 A.1 矿山地质环境影响评估分级表，确定该矿山评估精度为一级。

3、矿山现状条件下，评估区地质灾害影响程度分级为较轻，含水层影响程度为较轻，地形地貌景观影响程度为严重，水土污染影响程度为较轻，土地资源影响程度为严重。根据根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，矿山地质环境影响现状评估级别为严重。

4、矿山预测条件下，评估区地质灾害影响程度分级为较严重，含水层影响程度为较严重，地形地貌景观影响程度为严重，水土污染影响程度为较轻，土地资源影响程度为严重。根据根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，矿山地质环境影响预测评估级别为严重。

5、综合矿山地质环境影响评估结果，将矿山地质环境恢复治理与土地复垦区域划分为重点防治区和一般防治区。海城市琳丽矿业有限公司菱镁矿复垦责任区包括了露天采场、采场一、排岩场、排岩场一、排岩场三、工业场地、道路和华文采区（储备区），面积共计 93.4892hm²，其中重点防治区面积 56.4758hm²（琳丽采区 40.5578hm²、华文采区 15.9180hm²）；一般防治区面积为 34.9289hm²（琳丽采区 25.7789hm²、华文采区 9.1500hm²）。

6、矿山地质环境保护主要工程包括设置铁丝网 2977m、警示牌 46 个、砌筑挡土墙 5087m³、砌筑排水沟 241m³、拆除建筑 466m³、石方平整 86836m³、道路

修缮 3595m³、崩塌滑坡泥石流监测 486 次、水位、水量监测 486 次、水质监测 81 次、地形地貌及土地资源监测 41 次。

矿山土地复垦主要工程包括客土 173841m³、栽植刺槐 81295 株、栽植行道树 2784 株、种植地锦 152220 株、撒播草籽 43.4181hm²、水车拉水 57204m³、复垦效果监测 30 次、三年管护面积总和为 130.4631hm²。

7、经计算，矿山地质环境保护静态投资估算结果为 380.1634 万元，动态投资额为 498.4903 万元；土地复垦静态总投资 866.0870 万元，动态投资 1423.6918 万元；近期（5 年）地质环境保护静态投资 272.4024 万元，动态投资额为 301.4239 万元；土地复垦静态投资 247.0402 万元；动态投资额为 268.6681 万元。

二、建议

1、矿山保证认真贯彻落实《地质灾害防治条例》、《矿山地质环境保护规定》、《辽宁省地质环境保护条例》、《土地复垦条例》。在开采过程中坚持开发与保护并举、预防为主、防治结合的原则，切实做好矿山建设开采时期的环境恢复治理与土地复垦工作，做到既要金山银山、更要青山碧水，努力把矿山建成绿色矿山。

2、矿山根据矿山地质环境恢复治理和土地复垦需要，建立健全地质环境监测和土地损毁监测体系，按照相关文件要求和恢复治理与土地复垦方案，抓好矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程的实施，使其尽早发挥社会效益、环境效益和经济效益。

3、矿山通过学习矿山地质环境保护法律法规和土地管理法，提高治理地质环境意识和土地复垦的自觉性。保证做到开发与保护并举，经济效益与环境效益兼顾，最终实现经济效益、社会效益与环境效益和谐统一。

4、矿山保证把矿山地质环境保证金和土地复垦工程费用按年度列入矿山生产成本，做到足额提取、专户存储、专款专用。

5、本方案是根据《海城市琳丽矿业有限公司菱镁矿矿产资源开发利用方案》进行分析制定的，如果矿山开采年限延长或者开发利用方式发生改变，矿山保证按照相关文件要求，修订或者重新编制方案。

6、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土地复垦工作，实现资源开发与环境保护协调发展。