

辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿 矿山地质环境保护与土地复垦修编方案

辽宁青花耐火材料股份有限公司

2025年8月



辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿 矿山地质环境保护与土地复垦修编方案



申报单位：辽宁青花耐火材料股份有限公司

法人代表：王枫



编制单位：鞍山市携手环保咨询有限公司

法人代表：刘召艾

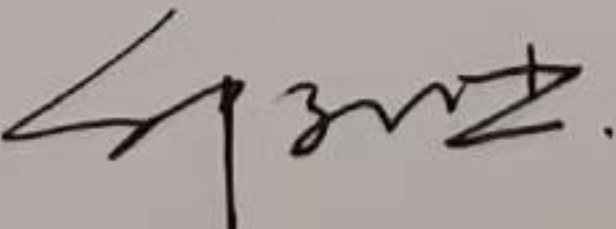
项目负责人：郭 放

编写人员：于 博 贾岚月 魏 娜

崔 磊 洪智慧

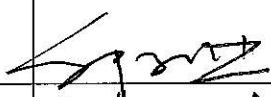
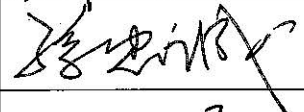
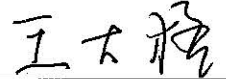
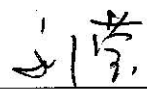
制图人员：洪智慧 贾岚月

矿山地质环境保护与土地复垦修编方案专家组评审意见

方 案 名 称	辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿矿山地质环境保护与土地复垦修编方案
项 目 单 位	辽宁青花耐火材料股份有限公司
编 制 单 位	鞍山市携手环保咨询有限公司
专 家 评 审 结 论	2025 年 8 月 12 日，受鞍山市自然资源局委托，辽宁省冶金地质勘查研究院有限责任公司组织专家对《辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿矿山地质环境保护与土地复垦修编方案》进行了评审。专家组在审阅《修编方案》报告和相关附件、附图后，提出了详细的修改意见，供编制单位修改。此后，专家组对编制单位修改并再次提交的《修编方案》和修改说明进行了审阅、复核，经讨论，形成评审意见如下： 该《修编方案》达到相关技术标准的要求，内容齐全，较全面反映了矿区地质环境与土地复垦的有关情况。矿山基本情况介绍较清楚，土地利用现状明确；确定的调查范围和土地责任复垦范围完整并符合要求；矿山地质环境影响与土地损毁评估较合理；治理的可行性分析较准确，确定的治理和复垦方向合理；工程部署及治理措施较可行；工作进度安排较合理；保障措施较完备。 专家组同意通过评审。 评审组长： 日 期：2025 年 8 月 16 日

《辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿矿山地质环境保护与土地复垦修编方案》

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	教授级高工	
2	孙忠诚	土地复垦	教授级高工	
3	王大猛	土地复垦	高 工	
4	刘 莹	矿山地质	高 工	
5	张晓东	工程预算	注册造价师	

目 录

前 言	1
一、任务由来	1
二、编制目的	2
三、方案编制依据	2
四、方案适用年限	5
五、方案编制工作概况	6
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、矿山开采历史与现状	16
第二章 矿区基础信息	18
一、矿区自然地理	18
二、地质环境背景	21
三、社会经济概况	30
四、土地利用现状	31
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	32
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	33
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	35
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	35
二、矿山地质环境影响评估	36
三、矿山土地损毁预测与评估	46
四、矿山地质环境分区与土地复垦范围	52
第四章 土地复垦方向可行性分析	57
一、矿山地质环境治理可行性分析	57
二、矿区土地复垦可行性分析	58
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	68
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	68

二、矿山地质灾害治理	70
三、矿区土地复垦	72
四、含水层破坏修复	75
五、水土环境污染修复	76
六、矿山地质环境监测	77
七、矿区土地复垦监测和管护	79
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	81
一、总体工作部署	81
二、阶段实施计划	82
三、近期年度工作安排	83
第七章 经费估算与进度安排	84
一、经费估算依据	84
二、矿山地质环境治理工程经费估算	95
三、土地复垦工程经费估算	98
四、总费用汇总与年度安排	101
第八章 保障措施及效益分析	103
一、组织保障措施	103
二、技术保障措施	103
三、资金保障	104
四、监管保障	106
五、效益分析	107
六、公众参与	108
第九章 结论与建议	115
一、结论	115
二、建议	116

附表

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

附件

- 1、采矿权出让合同及矿区缩界情况说明
- 2、《矿产资源开发利用方案》审查意见书
- 3、《鞍山广峪矿业有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》评审意见书
- 4、详查报告评估意见
- 5、委托书
- 6、编制单位真实性承诺书
- 7、采矿权人对地质环境恢复治理与土地复垦承诺书
- 8、土地所有权人对本复垦方案的意见
- 9、县级自然资源局对本方案的意见
- 10、土地使用权人对本复垦方案的意见
- 11、客土情况说明
- 12、公众参与调查表
- 13、岫岩满族自治县近期建设工程材料信息价格资料
- 14、检测报告

附图

- | | |
|-----------------|---------|
| 1、矿区土地利用现状图 | 1:10000 |
| 2、矿山地质环境问题现状图 | 1:1000 |
| 3、矿山地质环境问题预测图 | 1:1000 |
| 4、复垦区土地损毁预测图 | 1:1000 |
| 5、复垦区土地复垦规划图 | 1:1000 |
| 6、矿山地质环境治理工程部署图 | 1:1000 |

前 言

一、任务由来

2014 年，辽宁青花耐火材料股份有限公司与原辽宁省国土资源厅签订了《采矿权出让合同》，矿山原名鞍山广峪矿业有限公司（菱镁矿），位于辽宁省岫岩满族自治县三家子镇东广村北山，行政区划隶属于辽宁省岫岩满族自治县三家子镇管辖。

根据《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号）、《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令第 592 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）和《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）等有关政策要求，采矿权申请人在申请办理采矿许可证前，应当自行编制或委托有关机构编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。辽宁宏成测绘集团有限公司于 2021 年 5 月编制了《鞍山广峪矿业有限公司（菱镁矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》，该方案已评审通过，见附件《评审意见书》鞍地会审字[2021]HT0010 号。

原《采矿权出让合同》中矿区面积为 0.104km²，辽宁青花耐火材料股份有限公司在办理该矿山采矿权登记相关手续过程中，发现原申请矿区范围内存在基本草原和基本农田，为避让基本草原和基本农田、变更采矿方法以满足国家有关规定，辽宁青花耐火材料股份有限公司申请缩界与变更采矿方法（缩界后矿区范围面积 0.0865km²，采矿方法变更为分段空场嗣后废石胶结充填法），并组织开展了对资源储量、开发利用方案等的论证与备案，确定除拟申请矿区范围、保有资源量和采矿方法调整外，其他设计内容均不产生变化，原开发利用方案与《辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱矿申请缩界和变更采矿方法的情况说明》一起，可以作为矿山办理后续手段的依据。但因缩小矿区平面范围，矿山已进行恢复治理工程使现状损毁单元及面积发生较大变化，因此，需对《鞍山广峪矿业有限公司（菱镁矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》（2021 年 5 月）进行修编。

二、编制目的

矿山于 2025 年 8 月委托鞍山市携手环保咨询有限公司编制《辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿矿山地质环境保护与土地复垦修编方案》，一方面落实矿山地质环境保护、土地复垦有关法律规定和政策要求，保证矿山地质环境恢复治理和土地复垦义务的落实，保证矿山地质环境恢复治理与土地复垦的任务、措施、计划和资金落到实处，为自然资源主管部门实施监管和矿山企业申请办理采矿许可证提供依据；另一方面使矿山生产过程中矿山地质灾害危害降低到最低程度，减少矿业活动造成的矿山地质环境破坏，促使矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展，确保矿山地质环境恢复治理和土地复垦工作的实施，闭坑后实现矿山环境与生态的明显好转。

三、方案编制依据

（一）法律法规

- 1、《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日施行）；
- 2、《中华人民共和国矿产资源法》（2025 年 7 月 1 日施行）；
- 3、《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订）；
- 4、《中华人民共和国矿山安全法》（2009 年 8 月 27 日实施）；
- 5、《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订）；
- 6、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
- 7、《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
- 8、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日施行）；
- 9、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日施行）；
- 10、《中华人民共和国农村土地承包法》（2019 年 1 月 1 日施行）；
- 11、《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日施行）；
- 12、《中华人民共和国森林法》（2020 年 7 月 1 日施行）；
- 13、《中华人民共和国草原法》（2013 年 6 月 29 日修正）；
- 14、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014 年 07 月 29 日修订）；
- 15、《基本农田保护条例》（国务院令第 257 号 2011 年 1 月 8 日修订）；
- 16、《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号）；

17、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）；

18、《辽宁省地质环境保护条例》（2018 年 3 月 27 日第二次修订）；

（二）国家有关地质环境治理与土地复垦政策性文件

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

2）《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》（国发[2017]29 号）；

3）《辽宁省建设项目地质灾害危险性评估管理办法》（辽国土资发[2007]42 号）；

4）《辽宁省人民政府关于青山工程的实施意见》（辽政发[2011]30 号）；

5）《辽宁省矿山复绿（青山工程）生产矿山环境恢复治理技术要求》（辽国土资发[2015]51 号）；

6）《关于进一步做好土地复垦工作的通知》（辽国土资发[2014]30 号）；

7）《关于做好辽宁省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案审查及有关工作的通知》（辽国土资发[2016]13 号）；

8）《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）。

（三）地方性地质环境保护与土地复垦相关法规

1）《辽宁省实施<中华人民共和国土地管理法>办法》，2002 年 1 月；

2）《辽宁省土地复垦实施办法》（辽政发[1989]112 号）；

3）《辽宁省土地利用总体规划（2006-2020）》，辽宁省人民政府；

（四）规程、规范、技术标准

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

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

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

4）《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；

5）《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220-2006）；

- 6) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006)；
- 7) 《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015)；
- 8) 《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453-2008)；
- 9) 《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0287-2015)；
- 10) 《矿山及其他工程破损山体植被恢复技术》(DB21/T2019-2012)；
- 11)《矿山及其他工程破损山体植被恢复治理验收规范》(DB21/T2230-2014)；
- 12) 《地下水监测规范》(SL/T183-2005)；
- 13) 《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031-2011)；
- 14) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)；
- 15) 《生产项目土地复垦验收规程》(TD/T1044-2014)；
- 16) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2007)；
- 17) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)；
- 18) 《土壤环境质量标准》(GB15618-2008)。

(五) 其他相关资料

1) 《辽宁省鞍山市岫岩满族自治县三家子镇东广峪地区IV号菱镁矿体地质详查报告》，辽宁省第六地质大队，2008年12月；

2) 《〈辽宁省鞍山市岫岩满族自治县三家子镇东广峪地区IV号菱镁矿体地质详查报告〉评审意见书》，辽宁富源矿产资源储量评估有限公司，2009年3月；

3) 《〈辽宁省鞍山市岫岩满族自治县三家子镇东广峪地区IV号菱镁矿体地质详查报告〉评审备案证明》(辽国土资储备字[2009]333号)，辽宁省国土资源厅，2009年4月；

4) 《辽宁省鞍山市岫岩满族自治县三家子镇东广裕地区IV号菱镁矿矿产资源开发利用方案》，鞍钢矿山附企设计研究所，2013年11月；

5) 《辽宁省鞍山市岫岩满族自治县三家子镇东广裕地区IV号菱镁矿矿产资源开发利用方案审查意见书》(辽地会审字[2013]C162号)，辽宁省地质学会，2014年1月16日；

6) 《辽宁省岫岩县三家子镇东广裕菱镁矿IV号矿体资源储量分割报告》，辽宁宏成测绘集团有限公司，2019年8月；

7) 《〈辽宁省岫岩县三家子镇东广裕菱镁矿IV号矿体资源储量分割报告〉的意见书》（辽储评（补）字[2019]024号），辽宁省矿产资源储备评审中心，2019年10月17日；

8) 《辽宁省岫岩县三家子镇东广裕菱镁矿IV号矿体资源储量分割报告补充评审备案证明》（辽自然资储补备字[2019]032号），辽宁省自然资源厅，2019年11月26日；

9) 《鞍山广峪矿业有限公司（菱镁矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》，辽宁宏成测绘集团有限公司，2021年5月；

10) 《矿山地质环境保护与土地复垦方案评审意见书》鞍地会审字[2021]HT0010号，鞍山市地质矿业学会，2021年10月10日；

11) 《鞍山广峪矿业有限公司年开采20万吨菱镁矿石项目（变更）环境影响报告书》，辽宁精诚检测技术有限公司，2022年2月；

12) 《〈关于鞍山广峪矿业有限公司年开采20万吨菱镁矿石项目环境影响报告书〉的批复》（鞍行审批复环[2022]7号）；

13) 《关于辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿申请缩界和变更采矿方法的情况说明》，2025年7月15日；

14) 《关于“辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿申请缩界和变更采矿方法的情况说明”的补充意见》（辽自然资事矿（开）补字[2025]C014号），2025年7月15日；

15) 采矿权出让合同；

16) 编制方案的委托书；

17) 土地利用现状分幅图，图幅号

18) 矿山企业提供的其他资料。

四、方案适用年限

（一）矿山生产能力和服务年限

根据鞍钢矿山附企设计研究所2014年编制的《辽宁省鞍山市岫岩满族自治县三家子镇东广裕地区IV号菱镁矿矿产资源开发利用方案》、《关于辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿申请缩界和变更采矿方法的情况说明》及其补充意见，矿山设计利用储量为：（332+333）539.53万t，本次设计矿山总生产能

力为 20.0 万 t/a。矿山采用连续工作制，年工作时间 330 天，地下矿每天工作 3 班，每班 8 小时，开采服务年限为 27.0 年。该矿为新建矿山，考虑主要工程设施和附属设施的安装调试，矿山的基建时间为 2.6 年。

（二）矿山剩余生产服务年限

辽宁青花耐火材料股份有限公司自 2014 年摘牌获得了辽宁省岫岩县三家子镇东广峪菱镁矿采矿权后，因办理矿证原因矿山一直未进行基建生产工作，因此截止 2025 年 7 月矿山剩余服务年限 27 年（不包含 2.6 年基建期），基准期以采矿证批准之日算起。

（三）方案适用年限

本方案考虑到矿山 2.6 年的基建期和矿区内大部分破坏单元的治理和复垦工作要在矿山闭坑后方能实施，同时考虑各种不可预见因素、土壤、植被的恢复及植被管护等问题，本方案的服务年限在矿山设计服务年限的基础上延长 6.6 年，其中包括矿山基建期 2.6 年，矿山恢复治理与土地复垦期 1 年，后期监测管护期 3 年。即本方案服务年限为 33.6 年，时间从 2025 年 10 月至 2059 年 5 月。

考虑到上一期方案《鞍山广峪矿业有限公司（菱镁矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》（2021 年 5 月）方案适用期 5 年，自 2021 年 10 月至 2026 年 10 月，本方案是对上一期方案进行修编，本方案适用期为 1.3 年，自 2025 年 8 月至 2026 年 10 月。

五、方案编制工作概况

（一）工作程序

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

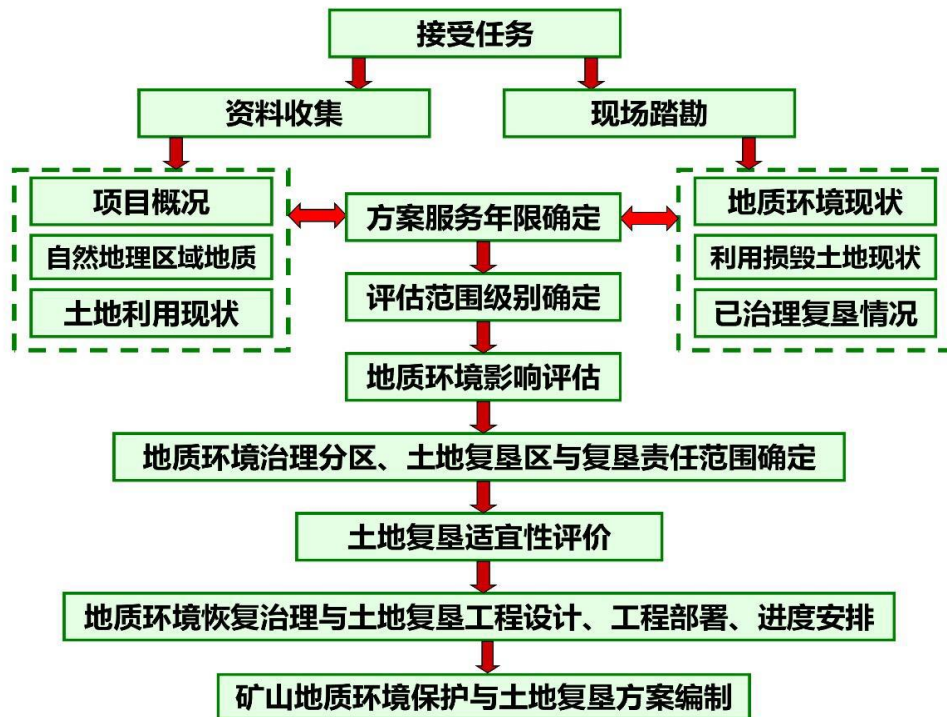


图 0-1 工程程序框图

(二) 收集资料

开展野外现场调查之前，项目组根据方案编制要求进行了基础资料的收集，主要包括详查报告、开发利用方案等，方案涉及区域的自然地理、交通及经济概况、水文地质、工程地质、环境地质、土地损毁、土地利用现状、土地利用总体规划、矿山开采规划及地质采矿技术条件等相关资料。根据收集资料，明确了本次工作之重点，为部署下阶段的野外调查奠定了基础，具体工作量详见下表 0-1：

表 0-1 资料收集、投入工作量一览表

序号	资料及工作名称	完成单位	时间
1	《辽宁省鞍山市岫岩满族自治县三家子镇东广峪地区IV号菱镁矿体地质详查报告》	辽宁省第六地质大队	2008.12
2	《辽宁省鞍山市岫岩满族自治县三家子镇东广裕地区IV号菱镁矿矿产资源开发利用方案》	鞍钢矿山附企设计研究所	2014.1
3	采矿权出让合同	原辽宁省国土资源厅	2014.3
4	《辽宁省岫岩县三家子镇东广裕菱镁矿IV号矿体资源储量分割报告》	辽宁宏成测绘集团有限公司	2019.8
5	《鞍山广峪矿业有限公司（菱镁矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》	辽宁宏成测绘集团有限公司	2021.5
6	《关于辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿申请缩界和变更采矿方法的情	鞍钢矿山附企设计研究所	2025.7

序号	资料及工作名称	完成单位	时间
	况说明》		
7	《关于“辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿申请缩界和变更采矿方法的情况说明”的补充意见》	辽宁省自然资源事务服务中心	2025.7
8	矿山土地利用现状图	岫岩满族自治县自然资源局	2025.7
9	实地矿山地质环境调查 0.35km ²	辽宁宏成测绘集团有限公司	2025.7
10	评估区影像资料	辽宁宏成测绘集团有限公司	2025.7

(三) 野外调查

野外调查采用地质详查报告提供的 1:1000 的地形图做底图，结合手持 GPS、罗盘，对调查对象进行定点调查、记录和上图等方法，同时参考土地利用现状图等图件，对矿区进行综合地质调查。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，重点是开展地质地貌、地表灾害类型及活动特征调查，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，然后进行详细记录，并对主要地质环境问题点和地质现象点进行拍照，并利用 GPS 结合地形地物定位。实地调查复垦区土壤、水文、生物多样性、土地利用、土地损毁、地形地貌、土地类型、土壤剖面、地表动植物组成、地表水系、矿区村庄和人数、土地权属等；重点开展对矿山基本概况、矿山占用与破坏土地情况、矿山固体废弃物排放及其对地下水影响的调查；针对不同土地利用类型区，挖掘了土壤剖面，采集土壤样品并进行分析；采集了影像、图片资料，并做有文字记录，为编制矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案提供了可靠依据。

(四) 室内资料整理与方案编制

根据野外调查和勘测成果，结合开发利用方案，以《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》为依据，在室内数据统计和综合分析研究基础上，确定评估区范围及土地复垦区，并以图件形式反映各类地质灾害的分布、地质环境状况以及土地利用现状，编制了“辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿矿山地质环境问题现状图”、“辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿矿山地质环境影响预测评估图”、“辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿复垦区土地损毁预测图”和“辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿复垦区土地复垦规划图”和“辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿矿山地质环境治理工程部署图”等相关图件，根据开采方式及进度计划分析矿山开采对矿山地

质环境、土地利用情况影响，并进行恢复治理分区及部署地持环境治理工程与土地复垦工程，同时结合相关规划，提出防治措施和建议，估算治理、复垦工程量及费用，最终完成《辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿矿山地质环境保护与土地复垦修编方案》的编制工作。

（五）前期方案编制情况

该矿为新建矿山，为办理采矿证需要，2021年5月编制了《鞍山广峪矿业有限公司（菱镁矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》，本方案对其进行修编。

依据《鞍山广峪矿业有限公司（菱镁矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》（2021年5月），该方案适用期5年内，设计恢复治理与土地复垦面积为2.1324hm²，截止到2025年7月，矿山已完成恢复治理面积1.8587hm²，治理面积不足部分在本次修编方案中补充完善。

本方案适用期为1.3年，自2025年8月至2026年10月，首年度治理任务是露天采场2，治理任务面积为0.9914hm²。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿位于辽宁省岫岩满族自治县三家子镇东广村北山，行政区划隶属于辽宁省岫岩满族自治县三家子镇管辖。中心地理坐标：

东经 121°12′

北纬 41°12′

交通以公路运输为主，岫岩有直达矿区的公路，境内公路四通八达，交通比较方便，详见交通位置图（图 1-1）。

图 1-1 矿区交通位置图

采矿权人：辽宁青花耐火材料股份有限公司；
 矿山名称：辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿；
 建设性质：新建矿山；
 建设地点：岫岩满族自治县三家子镇；
 企业性质：有限责任公司；
 投资规模：总投资 670.25 万元；
 开采对象：矿区范围内IV号菱镁矿体；
 开采方式：地下开采；
 矿山面积：0.0865km²；
 开采深度：300m 至 75m；
 生产规模：生产规模为 20 万 t/a；
 生产服务年限：开采服务年限 27 年（不含基建期），基建期 2.6 年。

二、矿区范围及拐点坐标

依据 2014 年 3 月 6 日辽宁青花耐火材料股份有限公司与原辽宁省国土资源厅签订的《采矿权出让合同》，辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿的矿区范围由 7 个拐点界点，批准开采深度为 300m~75m 标高，矿区面积 0.104km²。具体范围见下表。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

拐点编号	2000 大地坐标系	
	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
矿区面积 0.104km ² 、开采深度+300m 至+75m		

因矿区范围内有 4 处基本农田斑块，按要求，矿山需调整缩小矿区平面范围，拟缩小的矿区范围不含基本农田斑块，原矿区面积 0.104km²，拟缩小后矿区范围面积 0.0865km²，由 19 个拐点，批准开采深度为 300m~75m 标高，坐标如下表。

表 1-2 缩界后矿区范围拐点坐标表

拐点编号	2000 大地坐标系	
	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
矿区面积 0.0865km ² 、开采深度+300m 至+75m		

三、矿山开发利用方案概述

根据鞍钢矿山附企设计研究所 2014 年 1 月编制的《辽宁省鞍山市岫岩满族自治县三家子镇东广裕地区IV号菱镁矿矿产资源开发利用方案》、《辽宁省岫岩县三家子镇东广裕菱镁矿IV号矿体资源储量分割报告》、《关于辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿申请缩界和变更采矿方法的情况说明》及其补充意见，概述如下：

（一）矿山设计利用资源储量

辽宁富源矿产资源储量评估有限公司对《辽宁省鞍山市岫岩满族自治县三家子镇东广峪地区IV号菱镁矿体地质详查报告》予以评审，辽宁省国土资源厅以辽国土资储备字[2009]333 号对评审意见书予以备案。

经评审备案后确认，截止 2008 年 12 月底，范围内保有菱镁矿资源储量(332) + (333) 901.50 万吨，其中 (332) 753.27 万吨， (333) 148.23 万吨。

《开发利用方案》设计以开采高品级矿石为主，对于四级品菱镁矿仅少量利

用。依据矿体赋存条件和保有资源储量，结合确定的开采方式、开拓方案及采矿方法，扣除保安矿柱矿量和未利用的矿体，经计算，矿山设计利用资源量为（332+333）539.53 万 t。

《辽宁省岫岩县三家子镇东广峪菱镁矿IV号矿体资源储量分割报告》中资源储量估算面积不变，采矿权出让范围内保有资源量（332+333）875.27 万 t，界外资源量 26.23 万 t。

《关于辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿申请缩界和变更采矿方法的情况说明》中确定矿山设计利用资源量不变，仍为 539.53 万 t。

（二）矿山生产规模及服务年限

设计确定矿山总生产能力为 20.0 万 t/a。矿山采用连续工作制，年工作时间 330 天，地下矿每天工作 3 班，每班 8 小时，辅助工种每天 1 班。经计算，矿山服务年限合计为 27 年。

（三）采矿方法

1、采矿方法的选择

矿区内IV号菱镁矿体位于厚层状白云质大理岩之中，为层控矿床，呈似层状、板状体，深部过度为透镜状，矿体在东部地表局部有出露，地表形态呈不规则牛角状。矿体赋存标高为 275m~60m 标高，总体走向约 315°，倾向南西，倾角在 41°—46°之间。控制矿体长度近 250 米，平均宽约 80 米，属于倾斜厚大矿体。该矿床大部分矿体位于当地侵蚀基准面以下，是以溶蚀裂隙含水层为主的裂隙充水矿床，矿区内地下水补给来源为大气降水，主要充水含水层富水性中等。矿区水文地质条件复杂程度属简单类型。矿体顶板与底板围岩均为灰白色厚层状中粗粒白云质大理岩，局部夹有滑石化透闪岩，矿体为半坚硬岩石，岩体稳定，完整性较好，坚硬程度较高，工程地质条件简单。环境地质条件较好。

设计主要开采矿区内的IV、IV-1 号菱镁矿体，矿体的厚度较大，倾角稍缓，属倾斜厚大矿体。根据矿体赋存条件和矿岩的物理力学特征，《开发利用方案》原设计采用无底柱分段崩落法为主要采矿方法。

《关于辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿申请缩界和变更采矿方法的情况说明》及其补充意见中，将采矿方法修改为分段空场嗣后废石胶结充填法。

2、回采顺序

根据矿脉赋存条件及设计采矿方法的要求，回采过程中应遵循从上到下，由远而近，先采上盘后采下盘的后退式开采原则。就整个矿山而言，各中段之间是由上而下进行回采。就一个中段而言，各分段之间是由上到下进行回采；就一个分段而言，是一端到另一端的后退式回采，相邻的平行矿脉，先采上盘矿体，后采下盘矿体。

3、回采工作

整个回采工作是在回采进路里进行，采用 YGZ-90 型导轨式独立回转凿岩机配 TJ25 型圆盘式钻架在回采进路中凿凿前倾 $75^{\circ}\sim 80^{\circ}$ 的扇形炮孔，炮孔直径 $50\sim 80\text{mm}$ ，最小抵抗线 1.5m ，边孔角为 45° ，崩矿步距为 3m ，每次凿二排炮孔。除孔底末端及起爆药包采用硝铵炸药外，其余均采用铵油炸药，采用 BQF-100 型装药机装药，起爆系统采用非电导爆管起爆。采场采下的矿石用 WJD-1 型电动铲运机运至溜矿井，后经放矿闸门装入自卸卡车，由自卸卡车经主运巷道和斜坡道运至地表，后经矿区公路运至矿石堆场，在矿石堆场安排工人再进行人工手选。采场爆破后会产生大量粉尘及有害气体，需及时排净人员方能进入采场作业。

4、地表岩石移动界线

矿体围岩主要为白云质大理岩，岩石致密坚硬，岩体完整性较好，总体稳定。根据矿岩的物理机械性质、矿体厚度、倾角及选用的采矿方法等资料，结合类似矿山确定的错动角为：下盘： $\alpha=65^{\circ}$ ，上盘： $\beta=65^{\circ}$ ，端部： $\gamma=65^{\circ}$ ；地表第四系覆盖层的错动角为 $\alpha=\beta=\gamma=45^{\circ}$ 。

本次设计采用地下开采方式，矿体最低开采深度为 90m 标高，由于地表有一溪流和道路，为保护地表溪流不受开采影响，需预留在靠近河流的一侧预留保安矿柱。岩石移动界线按最低开采标高并及岩石错动角，并按预留的保安矿柱界线圈定。

（四）开拓系统

设计采用斜坡道进行开拓，开拓系统由一条斜坡道（XPD）和回风井（FJ）组成，斜坡道通过天井、联络道及中段运输巷与端部风井相互贯通，形成开拓系统矿区开拓系统简述如下：新建斜坡道 XPD 位于矿体下盘，斜坡道硐口位于矿区东南侧矿体，其硐口中心坐标为：X= ， Y= ， Z= n，最低

标高为 90m。斜坡道断面采用 1/4 三心拱形断面，巷道净宽 3.8m，曲线段加宽 1m，净高 3.3m，坡度为 10%~15%，每隔 400m 设一个长 25m 的缓坡段，巷道内直线段每隔 30m 设一躲避硐室，曲线段每隔 15m 设一避灾硐室。斜坡道采用折返式布置在矿体下盘 15m 外，斜坡道内设有行车道、躲避硐室和排水沟。该斜坡道 XPD 为全矿的主要运输通道，负责全矿的矿岩运输、主要设备材料的运输及人员出入，同时该斜坡道也用作全矿的入风井和第一安全出口。新建风井 FJ 位于矿区北侧矿体下盘，井口中心坐标为：X= ， Y= ，井口标高 m，井底标高 90m，井深 200m。井筒为 $\Phi 3.0$ m 圆形井，井底 90m 中段设有水泵站变电所，井筒内设有梯子间、管缆间和通风间，井口设有引风道和风机房，该风井与各中段相互贯通，可作为全矿的回风井和第二安全出口。根据矿体赋存条件及设计巷道位置，中段高度确定为 50m，矿体可划分为 4 个中段，分别为 240m 中段、190m 中段、140m 中段和 90m 中段，其中 240m 中段为回风中段。各中段均通过联络道与斜坡道 XPD 相通，另一端与回风井 FJ 相通。

（五）提升运输系统

矿山采用斜坡道开拓，根据矿山生产规模及开拓方式，设计坑内运输采用汽车运输的无轨运输方式，各中段采下的矿石通过无轨铲运机运至集中放矿溜井，经中段放矿闸门装入自卸卡车，由自卸卡车经中段主运巷道及斜坡道运至地表矿石堆场；掘进产生的废石则由铲运机运至废石集中溜井，经放矿闸门装入自卸卡车，由自卸卡车经中段主运巷道及斜坡道运至地表废石堆场。坑内生产所需要的材料、设备均由斜坡道运至作业面，生产作业人员均通过斜坡道出入坑内。坑内选用无轨电动铲运机用来装运矿岩，设计选用 WJD-1 型 1m³地下电动铲运机 4 台用来装卸矿岩。矿岩运输则选用东风 10t 自卸卡车 4 台。

（六）通风系统

设计矿山采用斜坡道 XPD 入风，北翼回风井 FJ 回风的对角抽出式通风系统。新鲜风流由斜坡道 XPD 进入坑内，经联络道进入 190m 中段，或经联络道和南翼行人通风天井进入 140m 和 90m 中段，新鲜风流通过中段主运巷道经通风天井进入各工作面，冲洗工作面的污风经回风天井汇入上一中段主运巷道，经中段主运巷道或顶部回风巷最终汇入北翼回风井，经井口引风道由设置在井口主扇风机抽出地表。为防止风流混淆和出现漏风现象，必须在各中段适当位置设置风门，

控制风流。独头掘进时或局部通风困难时，要用局扇进行辅助通风。

（七）排水系统

矿山采用斜坡道开拓，设计采用自然排水+机械排水方式。其中 240m 中段采用自然排水方式，在 240m 中段主运巷道的一侧设置排水沟，排水沟由内至外呈 3‰的降坡，坑内的涌水可沿巷道排水沟排至该中段的斜坡道 XPD 硐口，后进入地表排水系统，沿地表排水沟排至矿区以外。240m 中段以下采用机械排水方式，设计采用倒段接力排水，分别在回风井（FJ）190m 中段和 90m 中段设置永久水仓和泵房，坑内 240m—190m 中段的涌水汇集至 190m 中段水仓，190m 中段以下的涌水汇集至 90m 中段水仓，90m 中段水仓内的汇水经泵站及安装在回风井（FJ）井筒内的排水管路排至 190m 中段水仓，经 190m 中段泵站及排水管路排至地表，然后进入地表排水系统并引致矿区以外。井筒内铺设两条排水管路，一条工作，一条备用。永久水仓由主副两条独立的巷道组成，能够容纳 8 小时的正常涌水量，并且留有一定余地。水泵房内分别配备 3 台 D155-30×4 型多级离心泵，流量为 155m³/h，扬程为 122.8m。水泵正常运行时一台工作，一台备用，一台检修，涌水量大时两台工作，一台备用。

（八）工程布局

矿山为新建矿山，现地表无工程布置，未来矿山生产后，拟建 2 处井口，用于生产、通风，利用现有的村路做运输道路，利用附近村民院落做工业场地。矿山开采产生的废石较少，前期开采产生的废石用于铺垫工业场地和运输道路，后期将开采产生的废石用于回填采空区。

四、矿山开采历史与现状

该矿为新建矿山，未设置过探矿权，未正式进行过开采，在划定的矿区范围及周边，历史上曾有民采在此露天开采过菱镁矿，现在地表仍遗留有历史形成的剥离采坑。2007 年辽宁省第六地质大队在该区进行了地质普查工作，勘查区面积 1.44km²。主要任务为对已发现的菱镁矿体进行地质普查和针对性的地质调查工作，以及外围的地质找矿工作。年底提交了地质普查报告。

为了进一步查清 IV 号菱镁矿体的资源/储量情况，合理开发利用地下矿产资源，2008 年原岫岩满族自治县国土资源局委托辽宁省第六地质大队对 IV 号菱镁

矿体进行地质详查工作。2008 年 12 月辽宁省第六地质大队提交了《辽宁省鞍山市岫岩满族自治县三家子镇东广峪地区IV号菱镁矿体地质详查报告》，经评审备案认定：截止 2008 年 12 月底，菱镁矿保有地质储量为：（332）+（333）901.50 万 t，其中（332）753.27 万 t，（333）148.23 万 t。2019 年 8 月，辽宁青花耐火材料股份有限公司委托辽宁宏成测绘集团有限公司编制了《辽宁省岫岩县三家子镇东广峪菱镁矿IV号矿体资源储量分割报告》，报告中确定矿山资源储量估算面积不变，采矿权出让范围内保有资源量（332+333）875.27 万 t，界外资源量 26.23 万 t。

辽宁青花耐火材料股份有限公司于 2014 年 2 月 28 日在辽宁省矿业权交易中心拍卖会上摘牌获得了辽宁省岫岩县三家子镇东广峪菱镁矿采矿权，于 2014 年 3 月 6 日签订了采矿权出让合同，于 2014 年 3 月 21 日上缴采矿权价款，辽宁青花耐火材料股份有限公司于 2015 年 4 月 10 日在矿山所在地独资成立了鞍山广峪矿业有限公司。因此，在办理采矿权的手续关系中，辽宁青花耐火材料股份有限公司为采矿权人，矿山名称为“辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿”。现该矿正在编制采矿权登记相关材料。

现状条件下，矿区范围内及周边地表遗留有在取得《采矿权出让合同》之前形成的 2 处不规则露天采场，露天采场 1 损毁面积 2.7942hm²，露天采场 2 损毁面积 0.9914hm²，对当地地形地貌景观及土地资源已造成了一定损毁，2020 年前后，矿山为办理采矿权需要，将矿区北部（采场 1）部分已被损毁区域进行了恢复治理，恢复治理面积 1.8587hm²。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

据岫岩气象站资料，矿山所在地区年平均降水量 890mm，降水在一年内分配不均，7、8 月份月占全年降水量的 65%左右。年平均气温 7.5℃，一月份平均气温-10.3℃，7 月份平均气温 23℃。年度内四季分明，夏季热而多雨，多南风 and 东南风，冬季寒冷降水少，多北风和西北风。年平均冻结深度 0.97m，最深 1.18m，具有北温带湿润区大陆季风气候特征。

(二) 水文

岫岩县境内河流较发育，主要有哨子河，发源于境内北部，流经黄花甸子、大营子乡至哨子河乡汇入大洋河。另一条河流为大洋河，发源于该县西部，流经岫岩县城，在哨子河乡与哨子河汇合后流出境内。此外还有牧牛河，发源于苏子沟乡西北，于拣瓜林子汇入大洋河。

东广峪溪流是矿区附近唯一的地表水体，溪流由北向南流过。溪谷宽度平均 5m，溪床宽度 1-2m。溪水常年径流，枯水期测得溪水流量 4209.41 吨/昼夜（2008 年 11 月）。据访问雨季时溪水流量剧增，雨季过后流量即行跌落。当地侵蚀基准面标高 234m。

图 2-1 地表水系图

（三）植被

项目区属长白山植物区系和华北植物区系的过渡地带，植物种类复杂多样，主要是柞树、刺槐、紫穗槐等。矿区属于构造剥蚀低山丘陵地貌区，自然植被主要是稀疏乔木、灌木及次生草本植物。植物群落稀疏，而且分布不均，树种主要以槐树、油松、桦树、刺槐、榛子丛等乔木、灌木相杂生为主，辅以杂草。

经踏勘走访未见其他野生的国家保护植物种类，矿区动物种类均为野鸡、野兔等小型野生动物种类，区内无珍稀濒危的野生生物保护种类。

（四）地形地貌

矿区位于鞍山市东南部、丹东市西部，地势呈西北高、南东低的特点，属丘陵地区。矿区地貌单元为构造剥蚀丘陵区，最高海拔标高为 354m，附近山间谷地海拔标高约 236m，相对高差 118m。地形坡度 15°-20°。

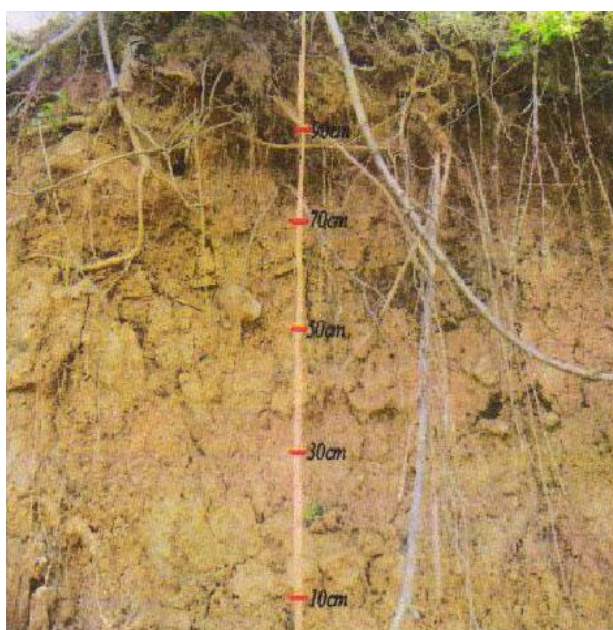
综上所述，矿区地貌地形条件中等。



照片 2-2 矿区及其周边植被和地形地貌

(五) 土壤

矿区土壤类型主要为棕壤土类，主要性质是：土层50cm以下含有较多的粒石，土层厚度20cm—70cm，呈中性—微酸性反应，土壤类型多为壤土，土质较疏松，多呈粒状结构。成土母质为坡积物，呈半风化状态，肥力低，保水保肥能力差，土质疏松，透水性好，具有侵蚀现象，容易产生水土流失。根据以往调查资料显示，本区的土壤PH值为6.5-7.1，有机质含量9g/kg左右，全氮0.6-1.0g/kg，速效磷5-7mg/kg，速效钾150-180mg/kg，全硫0.1-0.2g/kg。整个土体的养分含量差异明显，除全钾含量随着深度的增加含量有所增加外，其它都呈线性下降。（以上数据来自《鞍山广峪矿业有限公司年开采20万吨 菱镁矿石项目（变更）环境影响报告书》（2022年2月））。



照片 2-3 项目区土壤剖面

二、地质环境背景

（一）地层岩性

1、区域地层

根据《详查报告》确定，本区属华北地层区、辽东分区，营口～丹东小区，出露的地层有元古界辽河群变质岩系、古生界二叠系、中生界白垩系及新生界第四系等，辽河群地层分布较广泛。

（1）元古界辽河群（Pt₁lh）

主要呈连续带状分布于区内西北部及零星出露在其它部位，其出露面积约占图幅的三分之一左右，为一套变质岩系，自下而上有里尔峪组、高家峪组、大石桥组及盖县组。各组之间均为整合接触。其下伏为条痕状混合岩，呈混合交代接触关系。

1）里尔峪组（Pt₁lh₁r）

为一套富含电气石、磁铁矿、黄铁矿的钠长石及微斜长石的变（浅）粒岩组合。夹有斜长角闪岩、金云透闪岩，蛇纹石化大理岩等，自下而上可分为三个岩性段：

I段（Pt₁lh₁r¹）浅粒岩段，主要岩性为灰白色细粒钠长浅粒岩、含磁铁电气钠长浅粒岩，夹灰白色中粒黑云变粒岩，中上部夹二层透镜状含独居石重晶石磁铁矿岩，厚度大于 476m。

II段（Pt₁lh₁r²）黑云变粒岩段：主要岩性为浅灰色中粒含硅质（或白云母石英岩质）结核黑云二长变粒岩，夹灰白色细粒含磁铁微斜浅粒岩及灰色硅线二云片岩。底部以硅线二云片岩为标志层与一段分界，中、上部夹磁铁石英岩扁豆体。厚度 245m。

III段（Pt₁lh₁r³）透闪透辉变粒岩段：主要岩性为灰色中粒含石榴透闪（绿帘、角闪）透辉二长变粒岩、黑云斜长变粒岩，夹灰白色细粒浅粒岩及灰白色微薄层-薄层（暖气片状）细粒透闪透辉大理岩。底部以大理岩为标志层与II段分开。厚度 670m。总厚度 1391 米。

2）高家峪组（Pt₁lh₂g）

为一套富含石墨的黑云母变粒岩，透闪变粒岩、片麻岩、片岩组合，夹透闪岩、斜长角闪岩。自下而上可分为二个岩性段：

I段主要为石墨黑云片岩、石墨黑云变粒岩，含墨矽线黑云变粒岩。

II段主要为石墨透闪变粒岩、含墨二云片岩夹斜长角闪岩、大理岩。厚度 227~512 米。

3) 大石桥组 (Pt₁lhd)

岩性以各种大理岩为主，夹片岩及钙硅酸盐岩，厚 1073-2668m。按岩性组合可划分三个岩性段，但岩性和厚度各地变化较大。自下而上岩性为：

I段 (Pt₁lhd¹) 主要岩性为灰白色薄层-中厚层条带状细粒含墨方解大理岩，夹灰色细粒透闪变粒岩，厚 188-437m。灰白色中厚层-厚层中粗粒白云石大理岩，厚 466m。

II段 (Pt₁lhd²) 主要岩性为灰色细粒条纹状含墨透闪透辉变粒岩、灰色细粒含墨透辉透闪方解大理岩，灰色细粒含墨透闪微斜变粒岩、灰白色细粒白云石大理岩、灰色硅线二云片岩、灰色细粒石墨透闪石岩、白色细粒浅粒岩，灰色细粒含墨黑云（微斜）变粒岩、灰色细粒条带状含墨透闪角闪二长变粒岩、灰色石榴十字硅线二云石英片岩、灰色含硅线石榴黑云片岩、钙镁硅酸盐岩夹变（浅）粒岩、片岩。厚度 397-915m。

III段 (Pt₁lhd³) 该段岩性稳定，以富含菱镁矿、玉石、滑石、透闪石、白云石及磷酸盐矿化的碳酸盐岩为特征。主要岩性为白色、灰白色中厚层-厚层中粗粒含透闪白云石大理岩、白云石大理岩，夹透闪石岩，底部及顶部夹 1-2 层片岩或变粒岩。该段厚度变化悬殊，向斜北翼由东向西，厚度由 36m 增至 1322m，向斜南翼东部出露宽达 6km，西部仅厚 488m。

4) 盖县组 (Pt₁lhgx)

广泛分布于分水岭向斜的核部，另在三家子、高家堡子亦有少量出露。出露面积约 99km²。岩性为一套二云片岩夹变粒岩，薄层大理岩、透闪岩组合，局部含有石墨，本层长英质混合脉体发育，与大石桥组呈整合接触，厚>2037m。该组岩性变化大，标志层不明显，难以划分岩性段作为填图单位，可分为三部分：

下部，为灰色细粒黑云斜长变粒岩，灰色黑云石英片岩，夹灰色薄层细粒透闪变粒岩，含墨电气二云变粒岩、白色巨厚层钠长浅粒岩，偶夹黑色板岩、变质石英岩质砾岩，厚 287m。

中部，为灰色皱形含硅线二云片岩、含硅线二云石英片岩、含石榴硅线二云

石英片岩，夹灰色薄层细粒含石榴黑云变粒岩，厚 717m。

上部，为灰色薄细粒黑云斜长（或二长）变粒岩、灰色二云石英片岩、含硅线二云（黑云）片岩，夹灰色细粒角闪阳起斜长变粒岩，偶夹斜黝帘变粒岩，厚 1033m。

（2）第四系（Q）

主要分布在河谷阶地、河漫滩等低洼处。由老至新为中更新统、上更新统、全新统，厚度 20m 左右。

中更新统（Q₂）下部为卵石、砾石层，上部为棕黄色亚粘土、含砾亚粘土，含铁锰质结核及粘土质结核，厚约 5m。

上更新统（Q₃）下部为卵石、砾石层，上部为棕色亚粘土、含粘土结核及直径约 10cm 的粘土管。粘土管可作为地层对比的标志。与 Q₂ 分界处为一层厚 0.2m 的紫色粗砂。厚度约 5m。

全新统（Q₄），下部为砂、砾石、卵石、亚粘土、亚砂土等，在朱家沟一带，此层底部含砂金；中部为亚砂、亚粘土、黑色淤泥质亚粘土；上部为砂、砾石、卵石等，厚度 10m 左右。

2、矿区地层

区内出露的地层有元古代辽河群大石桥组（Pt₁lhd）地层及新生界第四系等。

（1）大石桥组（Pt₁lhd）

原岩为碳酸盐岩夹粘土质岩建造，自下而上可分为三个岩性段：I段主要为含墨方解石大理岩，白云石大理岩。

II段主要为钙镁质硅酸盐岩夹变（浅）粒岩、片岩。

III段主要为钙镁质碳酸盐岩，并赋存有菱镁矿、玉石、滑石、白云石等矿产，厚度 329~604 米。

矿区主要为大石桥组III段（Pt₁lhd³）岩层。根据岩性分为两个岩性段：①黑云变粒岩夹二云片岩（Pt₁lhd³⁻²）；②白云质大理岩夹滑石透闪岩（Pt₁lhd³⁻¹）。岩层产状变化不大，倾向 240~310°，倾角 40~50°。IV矿体就产于白云质大理岩中。

（2）第四系（Q₄）

主要分布于山间凹地及河床，主要为坡洪积（Q₄^{pl-dl}）黄土和砂砾石层。

地层单位					柱状图	岩性描述
界	系	统	群	组		
新生界	第四系	全新统			Q	由黄褐色砂质粘土及砂砾石组成。厚度1~6m
下元古界			辽河群	盖县组	Pt ₁ lgx	盖县组: 主要岩性为二云石英片岩、砂线二云片岩、黑云母变粒岩、浅粒岩,底部有大理岩。
				大石桥组	Pt ₁ lbd	大石桥组: 主要岩性为大理岩夹二云片岩、黑云变粒岩,可划分三个岩段。
				高家峪组	Pt ₁ lhg	高家峪组: 主要岩性为变粒岩、浅粒岩、片岩、斜长角闪岩及大理岩。
				里尔峪组	Pt ₁ lhr	里尔峪组: 主要岩性为变粒岩、浅粒岩及少量斜长角闪岩、片麻岩和薄层大理岩。

图 2-4 综合柱状图

(二) 地质构造

1、区域构造

该区大地构造分区属华北地台,辽东台背斜,营口~宽甸古隆起之中部南侧,东西向褶皱及断裂构造构成古老的地质构造骨架,并受后期构造运动的影响,局部产生重褶皱。其褶皱轴明显偏转或弯曲,多以紧密线状倒转褶皱为主,局部呈“W”形式的褶皱,也有少数短轴背斜和向斜。断裂构造发育,有北东向、北北东向、北西向、北北西向等。

2、矿区构造

矿区内构造较为简单,仅IV号菱镁矿体北侧见一构造破碎带 F1,带宽约为 0.5 米左右,呈舒缓波状,产状 $50^{\circ} \angle 45^{\circ}$ 。为压扭性,片理发育。构造面上常见有滑石化、透闪石化及蛇纹石化,该构造对矿体没有破坏作用。

3、岩浆岩

矿区内脉岩较发育,主要有细粒闪长岩、石英岩岩脉,次为煌斑岩岩脉。侵入时代为三叠纪及晚侏罗世,多和岩体共生或派生产物,其产出方向多为北北东向、北东向,部分为北北西向、北西向。倾角 $40^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 。

4、地震等级

矿区内历史上无地震记载，仅在 1975 年海城、营口地区发生 7.5 级地震时受到波及，未遭受任何破坏。根据国家发布 1:400 万《中国地震动参数区划图》及说明书，本区抗震设防烈度为Ⅶ度区，设计基本地震加速值 0.10g，反应谱特征周期 0.35s。

（三）水文地质

1、矿区含水层和隔水层

矿体赋存于辽河群大石桥组三段一层的白云质大理岩中，储量估算最低边界标高 60m，当地侵蚀基准面标高 234m。

依据矿区内出露岩性，按其富水类型、赋存条件及富水程度，可划分为二个含水层和三个相对隔水层。

（1）含水层

①第四系洪坡积（ Q_4^{pl-dl} ）层孔隙潜水

位于丘间谷地沿东广峪溪流两侧分布，宽度平均 170m，第四纪厚度 6-7m。含水层岩性为含粘质砂土砂砾石层，呈透镜状分布，厚度 2-3m。含水层顶部多覆盖有厚度不等的含碎石砂质粘土。据 1 号民井抽水试验结果，降深 1.19m 时，涌水量 0.51L/s。恢复水位 35 分钟上升 0.97m，该层富水性为弱富水。访问地下水年度变化幅度大于 2m，说明地下水补给来源主要为大气降水，尚有东广峪溪流弱补给。地下水化学类型为 HCO_3-Ca 、 $HCO_3-Ca-Mg$ 型水，矿化度 434.36mg/L，PH 值 8.2。

该含水层覆盖于矿体之上，部分地段与基岩直接接触，基岩裂隙水与第四系孔隙水存在一定的水力联系，但因含水层的富水性弱，故对矿床开采影响不大。

②溶蚀裂隙含水层

大面积分布在矿区内，含水层岩性为大石桥组三段一层（ Pt_1lhd^{3-1} ）白云质大理岩局部夹透闪岩，走向北西，倾向南西，倾角 25-30°，局部可达 46°。通过 2008 年施工的 8 个钻孔简易水文地质观测和岩心水文地质编录，岩层未见溶洞，但个别钻孔见沿裂隙有直径 1-2 毫米的串珠状或星散状溶孔。大部分钻孔岩心完整，一般呈 20-30cm 柱状，岩心柱多以机械作用断开，少部分岩心沿裂面劈开，裂隙面较粗糙，有黄褐色地下水活动的痕迹。钻进中绝大部分钻孔不漏水，仅

IV08ZK3 孔在 48-50m 处、IV08ZK6 孔在 32.5-60.7m 处漏水，而钻进中的水位变化不大，未见漏水段水位突变现象，但漏水段岩心裂面上可见不同程度的地下水活动迹象及黄褐色砂粒状白云质大理岩，结构疏松、易碎，厚度不等。依上所述该含水层为富水性不均一的溶蚀裂隙含水层。富水性大小严格受成因不同裂隙、构造断裂及脉岩侵入部位的接触带形成肿胀裂隙控制。IV08ZK3 孔简易抽水试验结果，降深 1.90m 时涌水量 0.69L/s，单位涌水量 0.36L/s.m，渗透系数 0.163m/昼夜。换算孔径 91mm，降深 10m 时单位涌水量 0.157L/s.m；附近 1 号泉水流量 1.142L/s，该含水层为中等富水。地下水补给来源主要为大气降水，以天然泉水排泄。地下水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 、 $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ 型水，矿化度 435mg/L。

（2）相对隔水层

①大石桥组三段二层（Pt1lhd3-2）变粒岩夹二云片岩为相对隔水层，分布于矿区东侧，距矿体较远。岩层节理裂隙不发育，未见泉水出露，可视为相对隔水层。

②滑石化透闪岩

分布于矿体北侧的白云质大理岩中，由于岩层的节理裂隙不发育，含水性极微弱为其相对隔水层。

③脉岩隔水层

矿区内的脉岩主要为煌斑岩、闪长岩，走向北西，倾向北东，倾角 60° 。脉岩宽 2-5m，穿插于矿体中。钻孔揭露岩心完整、新鲜，裂隙不发育为其不含水而相对隔水层。

2、构造断裂带导富水性

矿区内断裂构造不发育，地表仅见一条 F1 断裂，走向北西，倾向北东，倾角 45° 。断裂带宽度 0.3m，岩性为白云质大理岩，呈挤压片理化，局部有断层泥。该构造不富水，对矿床开采影响不大。

3、矿床充水来源

矿床开采时充水来源为白云质大理岩（含矿体）的溶蚀裂隙水。下列条件易造成矿坑突水：

①构造断裂带及裂隙发育带突水；

②各类脉岩接触带突水；

③局部发育的溶蚀带突水；

④黄褐色砂状菱镁矿突水；

⑤由于矿坑排水而引起浅层地下水、地表水通过构造或裂隙发育带导入矿坑突水；

⑥介于矿床缺乏系统规划性开采，在开采过程中形成的老窿突水。

上述诸类突水是造成矿床开采的最大威胁，必须引起高度重视，切实做好一切防水、排水措施。

综上，矿体大部位于当地侵蚀基准面以下，地下水类型主要为岩溶裂隙水，岩溶和构造裂隙不发育，含水层富水性弱，大气降水为矿层主要充水因素。该区水文地质条件复杂类型属简单类型。

（四）工程地质

根据矿区内岩层组合，岩体结构及岩石的物理力学性质，可将岩体划分为二个类型。

1、半坚硬白云质大理岩、菱镁矿

岩体主要为大石桥组Ⅲ段一层的白云质大理岩、菱镁矿组成。大面积分布在矿区内，是矿体和矿体直接顶、底板的岩层。走向北西，倾角南西，倾角 25-30°，岩层厚度大于 200m。

岩体原生裂隙和风化裂隙不发育，但受构造影响附近的构造裂隙较发育。岩体单轴饱和抗压强度平均 34.85Mpa，内摩擦角平均 52.14，凝聚力平均 10.67Mpa，弹性模量 4.77Mpa，泊松比 0.24，普通吸收率 0.25%，饱和吸水率 0.32%，饱和系数 0.79。岩体稳定，完整性较好，坚硬程度较高，岩体基本质量等级为Ⅱ级。

依据钻孔岩心测定 RQD 平均值为 94%，该指标反映了岩体完整、岩石质量较好。

岩体质量系数： $Z=I \cdot f \cdot s=0.94 \times 0.95 \times 0.35=0.31$

岩体质量优劣程度一般。

岩体质量指标： $M=34.85/300 \times 0.94=0.11$

岩体质量指标中等。

依据岩石的物理力学性质特征及钻孔的 RQD 指标，井巷围岩稳固性较好。但是也存在影响矿床开采的不稳定因素：

①白云质大理岩中局部夹有滑石化透闪岩、黄褐色砂粒状菱镁矿、各类脉岩的接触带属不稳固岩层，在矿床开采过程中坑道及边坡易产生冒顶、塌壁、滑坡现象，矿床开采中需要支护处理。

②构造破碎带是工程地质稳定性差的部位，往往沿断层走向产生顶板坍塌，构造作用形成的裂隙破坏了岩体的完整性，易产生冒顶、塌壁、滑坡现象，矿床开采中需采取加固处理。

③地下水熔蚀带

白云质大理岩，经地下水熔蚀后，稳定性会大大降低，是产生坍塌冒顶的部位，应采取有效支护加固措施。

④注意矿山在开采过程中形成的老窿，对今后矿山开采会有一定影响，应有目的的回填。

2、疏散岩类岩组

矿区内洪坡积成因的含碎石砂质粘土、含粘土质砂土、砂砾石层，堆积厚度6~7米，覆盖于矿体之上。土质疏散，固结度差，密实度差，雨季受面流作用的影响，易发生水土流失，形成泥石流和滑坡现象，对露天开采会有一定影响，应采取防范措施。

综上所述矿区的工程地质条件简单。

（五）矿体地质特征

1、矿体的规模、产状及分布

IV号矿体位于辽河群大石桥组III段下部的灰白色—浅灰色、厚层状白云质大理岩之中，为层控矿床，呈似层状、板状体，深部过度为透镜状。该矿体大部分被第四系（耕地）掩盖，矿体在东部地表局部有出露，地表形态呈不规则牛角状。总体走向约315°，倾向南西，倾角在41°—46°之间。控制矿体长度近250米，平均宽约80米，出露面积2万平方米。矿体出露最高为海拔275米，钻孔揭露最低标高为60米。地表菱镁矿体主要分布于矿区中部401—400勘探线之间。深部主要分布于403—401勘探线，可见该矿体由地表向北西呈侧伏延伸。

2、矿石质量

IV号矿体矿石质量较好，自401线以北，MgO含量比较稳定，在46%以上，401线以南略低于46%。其它指标也都趋于稳定。近地表风化作用较强，呈砂粒

状，胶结松散，厚度 1~2 米不等。

菱镁岩的主要矿物成份为菱镁矿，其次为少量的白云石、透闪石、石英、黄铁矿等。

菱镁矿：主要为白色、灰白色。多呈不规则粒状变晶结构，晶体大小不等，一般多为中、粗粒，部分为中粒，含量在 90%以上。

透闪石：白色，多呈纤维状集合体。晶体一般为 0.20—1.0 毫米，含量不均匀。

石英：肉眼不易鉴别，镜下为浑圆粒状及残斑状，局部呈不规则细脉状，含量一般为微量，个别达 1-3%。

白云石：白色，粒状结构，晶体一般为 0.15—0.5 毫米，常见聚片双晶定向排列，除破碎晶粒上有裂纹外，尚见有碎粒化现象，含量为 2—5%，在矿石中无一定规律分布。

黄铁矿：黄色，呈星点状、团粒状分布于菱镁矿和围岩之中，含量为 1—3% 左右。

该区的菱镁矿石自然类型属纯菱镁矿型晶质菱镁矿。

3、矿体围岩及夹石

区内菱镁矿严格受辽河群大石桥组 III 段（Pt₁lh₃₋₁）白云质大理岩控制。矿区内仅见辽河群大石桥组地层，矿体顶板与底板围岩均为灰白色厚层状中粗粒白云质大理岩，局部夹有滑石化透闪岩。层间断裂构造较发育，断裂构造面滑动迹象明显。多呈舒缓波状，产状与地层产状基本一致。断裂构造面上透闪石化、滑石化发育，局部见有蛇纹石化、玉石化等。该构造对菱镁矿体无破坏作用。

夹石多为白云质大理岩和中基性脉岩（细粒闪长岩等）。

矿体产状基本与围岩一致，局部地段与围岩层理有交角。矿体与围岩界线不很清楚，多为渐变过渡。围岩蚀变有菱镁矿化、透闪石化、滑石化、蛇纹石化、玉石化、黄铁矿化等。

4、矿石加工技术性能

菱镁矿主要（约 90%）用作耐火材料。即利用经过高温煅烧的硬烧菱镁矿，生产出耐火度在 2000℃以上的冶金镁砂、冶金粉、镁砖、镁铬砖、镁铝砖及硅镁砖等耐火制品，用来砌筑黑色和有色冶金工业炉窑。

硬烧菱镁矿经电炉煅烧到 $2500^{\circ}\text{C}\sim 3000^{\circ}\text{C}$ 时熔融冷却形成完好的方镁石晶体——电熔镁，具有高电阻率，硬度大，抗化学腐蚀性，可作绝缘和高级耐火材料，制成镁坩锅和耐火炉。

菱镁矿可用作提炼金属镁，镁与其它金属化合，制成高强度镁合金，用于军工，航天工业及飞机、汽车和精密仪器制造业。

轻烧菱镁矿和氧化镁或硫酸镁可制造含镁水泥，具有高度胶凝性，可塑性并能与有机物胶合。

本矿区的菱镁矿属晶质菱镁矿， MgO 含量较高，杂质含量变化较大，但可圈定出不同品级的菱镁矿，可根据其不同的品级销售给相应的菱镁矿加工企业，一定会取得较好的经济效益。

三、社会经济概况

三家子镇地处岫岩县北部，东与凤城接壤，南与我县韭菜沟乡相连，西与海城市毗邻，北与辽阳县为邻。镇内群山环绕，沟谷交错，是个山清水秀，美丽富饶的山镇。全镇总面积 217.38 平方公里，下辖 10 个行政村：岳山村、房身村、高家堡村、许家堡村、东广峪村、刘家隈子村、山嘴村、三家子村、华山村、安乐屯村。4900 余户，17900 余人。区内主河流两条。辽凤、析青、鞍岫、岫辽四条柏油路干线贯穿东西南北，四通发达，是辽阳、鞍山、海城、凤城的交通要道。

区内地势高低不平，耕地面积狭小，农作物以玉米、高粱、大豆为主，经济作物以烟叶及驰名中外的岫岩柞蚕为主。该区矿产资源丰富，主要有菱镁矿、滑石、玉石、铅锌矿、金矿、铁矿、白云石、硅石、白粒岩等。三家子镇是岫岩县重要的工业生产基地，形成以镁石开采、镁制品生产为主的工业体系。

矿山所在地区经济较为发达，电力、水力及运力等资源充足，基础设施完善，劳动力资源较为丰富，建矿条件十分优越。

四、土地利用现状

(一) 土地利用类型

项目区占地面积 11.6469hm²，其中矿区面积 8.6500hm²，矿区外占地面积 2.9969hm²，项目区土地利用类型见土地利用现状图及下表。

表 2-1 项目区土地利用结构一览表

位置	一级类		二级类		面积 (hm ²)
	类别编码	类别名称	类别编码	类别名称	
矿区内	01	耕地	0103	旱地	2.4284
	03	林地	0301	乔木林地	2.0184
			0305	灌木林地	0.0821
	04	草地	0404	其他草地	0.2392
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.5854
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.2460
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0505
小计			—	—	8.6500
矿区外	01	耕地	0103	旱地	0.6355
	03	林地	0305	灌木林地	0.1711
	04	草地	0404	其他草地	0.2386
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.9269
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0131
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0117
小计			—	—	2.9969
总计			—	—	11.6469

(二) 土地权属

本项目区土地面积为 11.6469hm²，土地全部为辽宁省鞍山市岫岩满族自治县三家子镇东广村集体所有，土地权属无争议，详见下表。

表 2-2 矿区土地利用权属表 单位：hm²

权属	一级类		二级类		面积 (hm ²)
岫岩县三家子镇东广村	01	耕地	0103	旱地	3.0639
	03	林地	0301	乔木林地	2.0184
			0305	灌木林地	0.2532
	04	草地	0404	其他草地	0.4778
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	5.5123
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.2591
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0622
合计					11.6469

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿山及周边主要人为活动是历史遗留的采矿活动以及相关露天采场的挖损，对该区地质环境造成了较严重的破坏，采矿活动改变了该区地形地貌。

紧临矿区东南为岫岩满族自治县峪山矿业有限公司采石场，开采矿种为饰面用花岗岩；东南距该矿 500m 左右为岫岩满族自治县德曼镁业有限公司，开采矿种为菱镁矿；矿区东北 940m 左右为岫岩满族自治县三家子镇恒源铅锌矿，开采矿种为铅锌矿。（详见图 2-4 矿业权分布图）。

本矿区范围内地表无重要公路、铁路、文物古迹等需要保护的设施，矿区西侧有一条小溪和乡间道路从矿区外侧经过，矿区西北角和西南角有几处居民房屋，目前居民房屋已经动迁完毕，房屋已经废弃，区内无其他工业厂房。

此外，本矿区范围以外 300m 范围内无村庄、选矿厂以及尾矿库等工业设施；500m 范围内无电力设施、学校、医院、文物古迹、旅游风景区等需要保护的重要公共设施；1km 范围内无铁路，矿山周边环境良好。矿区周边以种植玉米为主，对矿山地质环境影响较小。

综上所述，矿山及周边人类工程活动较强烈。

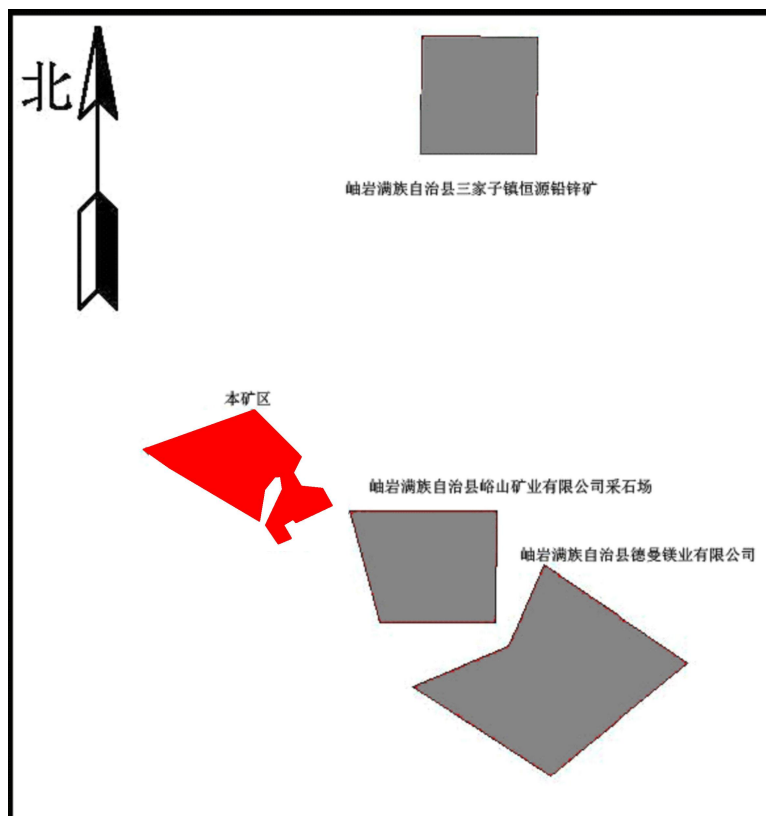


图 2-5 矿业权分布图

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

由于历史原因，在划定的矿区范围及周边遗留有 2 处民采剥离露天采场，为修复矿区生态环境，也为办理采矿许可证的需要，矿山于 2020 年通过自行施工，对位于矿区范围内遗留的露天采场 1 进行了部分治理恢复工作，通过平整、客土、种植刺槐等措施恢复植被，并在矿区南部路边修建了排水沟和挡土墙。累计投入资金 38.94 万元。

通过项目治理工程的效果来看，经过在露天采场平台上平整、客土和栽植刺槐会使因露天开采破坏的地表植被得到了恢复，经后期管护植被成活率，保存率以及郁闭度等均满足相关要求，治理效果满足复垦要求，该项目采取的治理复垦工程设计主要如下：

- ①对露天采场平台、排土场平台进行平整，平均平整厚度为 0.1m；
- ②乔木采用全面客土 0.5m；
- ③乔木树种选用地径为 1cm 的刺槐，栽植株行距均为 1.0m×1.0m；
- ④治理工程的表土由矿山负责购买；
- ⑤设置挡土墙、排水沟，可将山坡汇水排出。

以上矿山治理及复垦经验对之后矿山的治理及复垦工程起到指导作用。未来矿山采用地下开采，但地表设施除新建的井口外，基本上不新建其它设施，所以未来的主要治理复垦工程仍是对历史遗留露天采场的治理和复垦，因此未来在治理复垦过程中，修砌挡墙、平整工程、客土工程、种植工程等可以借鉴此次治理复垦经验。



照片 2-6 恢复种植效果照片



照片 2-7 恢复种植效果照片



照片 2-8 排水沟、挡土墙效果



照片 2-9 挡土墙效果照片

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

本次矿山地质环境与土地资源调查工作根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资规[2016]21号附件），按照图0-1的程序进行。在资料收集及现场踏勘的基础上，进行了矿山地质环境及土地资源调查工作。

（一）调查范围

矿山地质环境及土地资源调查范围包括矿区范围、矿业活动影响范围、可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围，以及土地资源破坏的范围。本次范围，根据《开发利用方案》设计的开采方式、位置、工程布局，前期资料收集及现场踏勘结果，确定矿山地质环境及土地资源调查范围为矿区及其开采影响范围。包括辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿矿区范围，矿区外历史遗留的露天采场、预测的地面塌陷影响范围等，总调查面积0.35km²。

（二）调查内容

在收集《详查报告》、《开发利用方案》、自然地理、矿山地质、水文地质、工程地质、人类工程活动、不良地质现象、土地利用现状图和项目区土壤、经济概况等资料的基础上，对矿山开采现状、地质灾害、地形地貌、土地利用现状、自然及人文景观等进行调查。调查内容主要包括可能发生的崩塌、滑坡和泥石流灾害，地面附着物及工程设施，采场、办公区及其它占地情况，地形地貌、土壤、水文、水资源、生物多样性和地表动植物组成，矿区内土地利用类型情况。

（三）调查方法

调查工作的开展采用手持GPS、无人机等，对调查对象进行定点调查和记录等方法，在已有资料分析的基础上，采用1:1000地形图作为工作底图，根据矿山设计规划、开采现状图和土地利用现状图等对矿区进行矿山地质环境及土地资源调查。调查采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法，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，进行详细记录，并对地质环境问题点和地质现象点拍照。针对不同土地利用类型区，挖掘土壤剖面，采集土壤样品并进行分析；采集了影像、图片资料，并做文字记录。

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

评估区范围根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T223-2011 以下简称《编制规范》，结合矿山地质环境条件、矿山实际生产情况及本次环境调查成果确定，本次评估范围为矿区范围与矿区外影响范围之和。

辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿矿区面积 8.6500hm²，现状评估区面积 10.5145hm²，预测评估区面积为 11.6469hm²，矿区影响土地主要为遗留的露天采场、井口区和预测采空塌陷区等影响范围，评估范围详见下表。

表 3-1 评估区影响面积统计结果 单位：hm²

评估区	矿区面积	矿区外影响面积	合计
现状评估区	8.6500	1.8645	10.5145
预测评估区	8.6500	2.9969	11.6469

（1）评估区重要程度分级

- a、评估区附近有零散居民居住，居住人口在 200 人以下；
- b、评估区及其周边无重要交通要道和建筑设施；
- c、评估区周边无自然保护区及旅游景点；
- d、评估区内及周边无水源地；
- e、评估区随为新建矿山，但历史遗留的露天采场等损毁了旱地、乔木林地、村庄和采矿用地。

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

（2）矿山生产建设规模评估分级

矿山设计采矿种为菱镁矿，开采方式为地下开采，矿山年生产能力为 20.0 万 t/年。依据 DZ / T223—2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》生产建设规模分类表，该矿属**小型矿山**。

（3）矿山地质环境条件复杂程度分级

根据辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿开发利用方案设计，矿山采用地下开采方式，方案按 DZ/T0223—2011 附录 C.1 表《地下开采矿山地质环

境条件复杂程度分级表》，将地质环境条件分别进行了分析，其单因子分级按就高不就低的原则进行评定。

表 3-2 矿山地质环境条件复杂程度分级简表

分级项目	地质环境条件	分级	结论
水文地质条件	矿体大部位于当地侵蚀基准面以下，地下水类型主要为岩溶裂隙水，岩溶和构造裂隙不发育，含水层富水性弱，大气降水为矿层主要充水因素。该区水文地质条件复杂类型属简单类型。	简单	中等
工程地质条件	矿体围岩结构坚固稳定，不良工程地质层不发育，残、坡积层或风化层厚度 6—7m。	中等	
地质构造	地质构造简单，矿层（体）和围岩产状变化小。断裂构造不发育，对采矿活动影响小。	简单	
地质环境问题	现状条件下矿山未曾发生过崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝等地质灾害。	简单	
采空区问题	矿山为新建矿山，不存在井下采空区。	简单	
地形地貌	地貌单元类型单一，地形较平缓，坡度 15°~20°，高差最大 118m。	中等	

依据《编制规范》附录 C 之“表 C.2 分级标准，矿区地质环境条件复杂程度应为“中等”。

（4）矿山地质环境影响评估精度级别的确定

该矿地质环境条件复杂程度分级中等，矿山生产建设规模评估分级小型，矿区重要程度级别重要区，依据 DZ/T 0223-2011 附录“矿山地质环境影响评估分级表”（表 A.1），确定矿区矿山地质环境影响评估精度级别为一级。

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

1、地质灾害现状分析

评估区内现状条件下，虽形成了露天采场，但均为历史开采，历史开采过程中仅进行地表小规模剥离，未形成高陡直立的边坡，现已停采多年，通过现场调查，评估区未发现崩塌、滑坡地质灾害。因此，现状条件下，评估区不存在崩塌、滑坡地质灾害。

评估区地貌类型为丘陵区，地形坡度 15-20°。丘体发育较匀称，无悬崖陡壁。第四系盖层薄，丘体基岩裸露良好，冲沟不发育。因此不存在形成泥石流等不良现象。经现场调查访问，历史上未发生泥石流地质灾害，因此，现状条件下，不存在泥石流灾害。

矿山为新建矿山，不存在井下空区，地表不存在地裂缝，因此不存在地裂缝、地面塌陷地质灾害。

综上所述，调查发现评估区现状不存在地质灾害，发生的可能性小。根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》DZ/T0223—2011（表 E）中矿山地质环境影响程度分级表，现状评估区地质灾害影响程度分级为较轻。

2、地质灾害预测分析

在现状评估的基础上，根据评估区地质环境条件，结合矿山《开发利用方案》的工程布局、开采方式等，预测矿山开采过程中及采矿结束后，矿山环境改变或破坏达到一定程度时，可能引发或加剧的地质灾害，主要为地下开采可能引发的地面塌陷（地裂缝），预测评价如下：

（1）地面塌陷（地裂缝）

根据开发利用方案，矿山设计采用地下开采方式，矿石采出以后，原岩应力平衡遭到破坏，使围岩发生变形、位移、开裂、冒落、甚至产生大面积移动。随者采空区不断扩大，岩移范围也相应扩大。当岩移范围扩大到地表时，地表将产生变形和移动，形成下沉盆地或塌陷坑。地表与岩体移动的形式和剧烈程度取决于岩体的力学性质、矿体埋藏条件、采矿方法等。

1)岩体的力学性质

矿体为菱镁矿体，矿体顶板与底板围岩均为灰白色厚层状中粗粒白云质大理岩，局部夹有滑石化透闪岩。岩体原生裂隙和风化裂隙不发育，但受构造影响附近的构造裂隙较发育。岩体单轴饱和抗压强度平均 34.85Mpa，内摩擦角平均 52.14，凝聚力平均 10.67Mpa，弹性模量 4.77Mpa，泊松比 0.24，普通吸收 0.25%，饱和吸水 0.32%，饱和系数 0.79，岩体稳定，完整性较好，坚硬程度较高，岩体基本质量等级为 11 级。

依据岩石的物理力学性质特征及钻孔的 RQD 指标，井巷围岩稳固性较好。但是也存在影响矿床开采的不稳定因素，要视具体情况采取支护等措施。

2)矿体埋藏条件

根据开发利用方案，矿山开采对象为矿区内 IV 号菱镁矿体，矿体在东部地表局部有出露，地表形态呈不规则牛角状。总体走向约 315°，倾向南西，倾角在 419-46°之间。控制矿体长度近 250 米，平均宽约 80 米，矿体出露最高为海拔

275 米，钻孔揭露最低标高为 60 米。

3)采矿方法

矿山设计采矿方法为分段空场嗣后废石胶结充填法。

4)采深采厚比(H/m)计算

根据开发利用方案，设计采用斜坡道进行开拓，开拓系统由一条斜坡道(XPD)和回风井组成，根据矿体赋存条件及设计巷道位置，中段高度确定为 50m，矿体可划分为 4 个中段，分别为 240m 中段、190m 中段、140m 中段和 90m 中段。就开采主矿体而言，盖岩层厚度一般在 15—20m 之间，即采深 H：15-20m，采厚按一般开采经验，矿房分段高度在 9~20m 之间，即采厚 m：9~20m。

故矿体的采深采厚比值 $q=H/m$ 计算，采深采厚比 0.75~2.22。

依据《岩土工程手册》(中国建筑工业出版社，1995 年)，当采深采厚比 $q<25-30$ 时，地表将出现大的裂缝或沉陷坑，易出现非连续性的地表移动或变形；当 $q=25-30$ 时，地表不出现大的裂缝或沉陷坑，即出现连续又规律的地表移动和变形。故本次根据采深采厚比计算得出，该矿区出现采区空塌陷的可能性较大。

5)地表塌陷范围的确定

根据矿岩的物理机械性质、矿体厚度、倾角及选用的采矿方法等资料，结合类似矿山确定的错动角为：下盘： $a=65^\circ$ ，上盘： $B=65^\circ$ ，端部： $Y=65^\circ$ ；地表第四系覆盖层的错动角为 $a=B=y=45^\circ$ ，本次设计采用地下开采方式，矿体最低开采深度为 90m 标高，由于地表有一溪流和道路，为保护地表溪流不受开采影响，需预留在靠近河流的，侧预留保安矿柱。岩石移动界线按最低开采标高并及岩石错动角，并按预留的保安矿柱界线圈定。

由于地表塌陷范围、深度、时间均具有不确定性，可按照预测扇落范围确定预测塌陷区面积总计为 6.5741hm²。

6)地面塌陷环境影响程度预测

综上所述，预测评估区未来开采引发地面塌陷地质灾害的可能性大，预测塌陷区的面积为 6.5741hm²，预测地面塌陷范围内除了已经动迁的两户民房外，无其它居民建筑、交通干线等地表重要设施和人员，预测地面塌陷地质灾害将对地表植被、井下生产作业人员及机械设备构成威胁，受威胁财产 100-400 万元，受威胁人数为井下当班人数，约 25 人。

紧临矿区东南为岫岩满族自治县峪山矿业有限公司采石场,开采矿种为饰面用花岗岩,开采方式为露天开采,邻矿位于本矿预测地面塌陷范围外,因此地面塌陷不会对邻矿产生影响,邻矿露天生产也不会对本矿生产产生影响。

根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》DZ/T0223-2011(表 E)中矿山地质环境影响程度分级表,预测评估区地面塌陷地质灾害影响程度分级为较严重。

3、矿山建设本身可能遭受地质灾害的危险性评估

由于开采条件与地质环境条件具有相同性,引发和遭受地质灾害则具有趋同性,预测矿山建设本身可能遭受地质灾害为采空地面塌陷。

据前述,矿体开采时采深采厚比较小,随着采空区面积的不断加大,造成项板围岩应力集中,临空失衡,可能遭受地而塌(沉)陷灾害并伴随地裂缝灾害。地下采空区范围有限,预测形成大面积地面塌陷的可能性不大,但地下采空区会导致地表错动,其影响范围还是较大的,预测矿山建设本身遭受采空塌陷的可能性为较大,危险性为中等,影响程度为较严重。

综上所述,预测评估区可能发生的地质灾害类型主要为地面塌陷地质灾害,依据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附表 E 矿山地质环境影响程度分级表,预测矿山开采引发的地质灾害对矿山地质环境的影响程度“较严重”。

4、矿山建设适宜性评估

根据地质灾害危险性现状、预测评估结果:现状条件下地质灾害危险性分级为较轻;预测条件下地质灾害危险性分级为较严重。矿区属于地质灾害危险性较严重,只要采取适当的防治措施,本矿山仍为基本适宜矿山建设区。

(三) 评估区含水层破坏现状分析与预测

1、评估区含水层破坏现状分析

矿山为新建矿山,地表及地下无采矿活动,未影响本矿区及周围生产生活供水。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T0223—2011(表 E)中矿山地质环境影响程度分级表,现状评估区含水层影响程度分级为较轻。

2、评估区含水层破坏预测分析

根据矿山水文地质资料显示,矿区地貌单元为构造剥蚀丘陵区,海拔标高为

354m，附近山间谷地海拔标高约 236m，相对高差 118m。地形坡度 15°-20°。矿区主要含水层为第四系洪坡积层孔隙潜水和溶蚀裂隙含水层。据 1 号民井（坐标：X= ， Y= ）抽水试验结果，降深 1.19m 时，涌水量 0.51L/s。恢复水位 35 分钟上升 0.97m，该层富水性为弱富水。地下水年度变化幅度大于 2m，说明地下水补给来源主要为大气降水，尚有东广峪溪流弱补给。

根据《开发利用方案》确定，矿山未来采用地下开采，拟开采矿体大部分在侵蚀基准面以下，预计在生产过程中，随着开采深度的增加，将对地下含水层产生破坏，井下排水疏干了溶蚀裂隙含水层及地表剥离破坏第四系洪坡积层孔隙潜水，即使矿山在开采过程中及时充填采空区，但是局部含水层结构已被破坏，无法修复。在矿山服务期内，随着开采的进行采空区周围形成的地下水漏斗的范围和深度将进一步恶化，甚至在矿山服务结束后的较长时间内都难以恢复到原来的水平。因此，预测矿山露天开采对含水层结构的破坏为较严重。

根据详查报告中抽水试验结果，矿区地下水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 、 $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ 型水，矿化度 435mg/L。矿石主要化学成分为 MgO 、 CaO 、 SiO_2 、 Fe_2O_3 ，其中 MgO 45.78%， CaO 1.57%， SiO_2 0.83%， Fe_2O_3 1.11%，不含有毒有害物质，对地下水水质基本无影响。

东广峪溪流是矿区内唯一的地表水体，溪流由北向南在流经矿体部位折向南东流出矿区。溪谷宽度平均 5m，溪床宽度 1-2m。溪水常年径流，枯水期测得溪水流量 4209.41 吨/昼夜（2008 年 11 月）。据访问雨季时溪水流量剧增，雨季过后流量即行跌落。虽然溪水流经矿体，对下伏的孔隙含水层补给强度弱，但对矿体深部开采时有一定的影响。

矿区的主矿体被第四系洪坡积孔隙含水层覆盖，并有溪流经过，虽然以洪积为主形成的含粘质砂土砂砾石含水层厚度薄，形态呈透镜状，在自然状态下接受溪水补给强度小，含水层富水性弱。但矿坑排水后，在破坏地下水自然平衡情况下，如果第四系下伏有基岩裂隙发育带或构造带切过溪流，可将地表水通过第四系导入矿坑，可能发生地表水漏失。

综上所述，矿山开采可能导致主要含水层水位下降，可能会造成矿区及周围地表水体的漏失，甚至可能影响矿区及附近居民生产生活用水。根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》DZ/T0223—2011（表E）中矿山地质环境影

响程度分级表，预测评估区矿业活动对含水层影响程度分级为较严重。

（四）评估区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1、评估区地形地貌景观破坏现状分析

矿山为新建矿山，现在矿区范围内，地表遗留有历史开采形成的露天剥离采坑，采坑对地表形成挖损破坏，但经现场调查，前期剥离的露天采场，破坏面积较大，但破坏程度较小，对当地地形地貌景观影响较小。

综合上述，评估区矿业活动对当地的地形地貌景观造成较大影响和破坏，依据 DZ / T0223—2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏程度为较轻。

2、矿区地形地貌景观破坏预测分析

根据《辽宁省鞍山市岫岩满族自治县三家子镇东广裕地区IV号菱镁矿矿产资源开发利用方案》，矿山的未来采用地下开采，拟建 2 处井口，工业场地、办公室等利用现有的村庄建筑，矿山开采产生的废石量少，前期用于铺路和铺垫工业场地，后期产生的废石用于回填井下空区，随着地下开采的进行，井下空区逐渐增大，有可能发生地面塌陷、地裂缝。上述相关工程建设改变了原有的地形条件与地貌特征，破坏了山体的连续性和完整性，造成空间不连续，视觉不美观，影响矿区生态景观的整体和谐统一。

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

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状分析

矿区为新建矿山，地下水补给来源主要为大气降水，以天然泉水排泄。根据简易抽水试验结果，地下水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 、 $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ 型水，矿化度 435mg/L。现状条件下，矿区地表水和地下水都没有污染，整体水环境没有污染。矿山未开采生产，矿区土壤尚属于清洁水平。

矿山于 2022 年 2 月委托辽宁精诚检测技术有限公司《鞍山广峪矿业有限公司年开采 20 万吨菱镁矿石项目（变更）环境影响报告书》，根据环境报告书中监测结果，项目区土壤、地表水和地下水详情见下表。

表 3-3 项目区土壤检测结果表

采样点位	项目	数据			达标情况	采样时间
		结果	标准	单位		
采场南侧	砷	3.53	60	mg/kg	达标	2021 年 7 月 3 日
	镉	0.244	65	mg/kg	达标	
	六价铬	<0.5	5.7	mg/kg	达标	
	铜	29	18000	mg/kg	达标	
	铅	32	800	mg/kg	达标	
	汞	0.006	38	mg/kg	达标	
	镍	28	900	mg/kg	达标	
	石油烃	<6	4500	mg/kg	达标	2022 年 3 月 4 日
矿界外西侧耕地	pH 值	6.63	$6.5 \leq \text{pH} \leq 7.5$	无量纲	—	2022 年 3 月 4 日
	砷	0.244	0.3	mg/kg	达标	
	镉	5.47	30	mg/kg	达标	
	汞	<0.02	2.4	mg/kg	达标	
	铅	27	120	mg/kg	达标	
	总铬	61	200	mg/kg	达标	
	铜	29	100	mg/kg	达标	
	镍	30	100	mg/kg	达标	
	锌	67	250	mg/kg	达标	

由土壤监测结果可知，本项目矿区内及矿区外北侧土壤满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准要求，土壤环境质量较好；矿区外西侧耕地土壤满足《土壤环境质量—农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中筛选值标准。

表 3-4 项目区附近地表水检测结果表

监测点位	污染物	采样时间	浓度 (mg/L)	评价标准 (mg/L)	最大值 污染指数	最大超标 倍数	达标 情况
哨子河 直流上游	pH (无量纲)	2022 年 3 月 4 日	7.5	6-9	0.25	0	达标
		2022 年 3 月 5 日	7.3	6-9	0.15	0	达标
	COD	2022 年 3 月 4 日	28	15	1.87	0.87	超标
		2022 年 3 月 5 日	25	15	1.67	0.67	超标
	氨氮	2022 年 3 月 4 日	0.356	0.5	0.71	0	达标
		2022 年 3 月 5 日	0.350	0.5	0.70	0	达标
	SS	2022 年 3 月 4 日	6	——	——	——	——
		2022 年 3 月 5 日	6	——	——	——	——
	总磷	2022 年 3 月 4 日	0.304	0.1	3.04	2.04	超标
		2022 年 3 月 5 日	0.297	0.1	2.97	1.97	超标
	总氮	2022 年 3 月 4 日	0.803	0.5	1.61	0.61	超标

哨子河直流下游	石油类	2022 年 3 月 5 日	0.821	0.5	1.64	0.64	超标
		2022 年 3 月 4 日	0.03	0.05	0.60	0	达标
		2022 年 3 月 5 日	0.04	0.05	0.80	0	达标
	pH (无量纲)	2022 年 3 月 4 日	7.1	6-9	0.05	0	达标
		2022 年 3 月 5 日	7.2	6-9	0.10	0	达标
	COD	2022 年 3 月 4 日	23	15	1.53	0.53	超标
		2022 年 3 月 5 日	19	15	1.27	0.27	超标
	氨氮	2022 年 3 月 4 日	0.309	0.5	0.62	0	达标
		2022 年 3 月 5 日	0.303	0.5	0.61	0	达标
	SS	2022 年 3 月 4 日	6	——	——	——	——
		2022 年 3 月 5 日	7	——	——	——	——
	总磷	2022 年 3 月 4 日	0.257	0.1	2.57	1.57	超标
		2022 年 3 月 5 日	0.261	0.1	2.61	1.61	超标
	总氮	2022 年 3 月 4 日	0.687	0.5	1.37	0.37	超标
		2022 年 3 月 5 日	0.713	0.5	1.43	0.43	超标
	石油类	2022 年 3 月 4 日	0.04	0.05	0.80	0	达标
		2022 年 3 月 5 日	0.04	0.05	0.80	0	达标

本项目区域地表水为哨子河支流上下游 500m 中 COD、总氮和总磷不能够满足《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)中 II 类标准,其他污染物能够满足《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)中 II 类标准,区域地表水 COD、总氮和总磷超标原因为上下游农村生活污水散排入地表水所致。

表 3-5 项目区附近地下水现状监测统计结果

序号	监测项目	监测结果	单位	标准	标准指数
1	pH 值	6.68~7.10	无量纲	6.5-8.5	0.64
2	耗氧量	0.85~1.75	mg/L	≤3.0	0.58
3	氨氮	0.133~0.156	mg/L	≤0.5	0.31
4	硫酸盐	43.6~53.5	mg/L	≤250	0.21
5	铁	<0.075	mg/L	≤0.3	0.25
6	锰	0.025	mg/L	≤0.1	<0.25
7	铜	<0.05	mg/L	≤1.0	<0.05
8	硝酸盐氮	2.33~2.89	mg/L	≤20	0.14
9	亚硝酸盐氮	0.005~0.011	mg/L	≤1	0.01
10	总硬度	195~250	mg/L	≤450	0.56
11	总大肠菌群	1	CFU/100mL	≤3.0	0.33
12	K ⁺	2.69~4.02	mg/L	—	—
13	Na ⁺	8.71~11	mg/L	—	—
14	Ca ²⁺	53.9~72.2	mg/L	—	—
15	Mg ²⁺	22~33.3	mg/L	—	—
16	碳酸盐碱度	0	mg/L	—	—
17	重碳酸盐碱度	83.5~95.1	mg/L	—	—

18	氯离子	17.9~21.3	mg/L	—	—
19	硫酸根离子	43.8~45.9	mg/L	—	—
20	汞	<0.1	μg/L	≤0.001	<0.1
21	砷	<1.0	μg/L	≤0.01	<0.1
22	铅	<2.5	μg/L	≤10	<0.00025
23	石油类	0.02~0.03	mg/L	≤0.3	0.1

本项目地下水监测点位石油类浓度能够满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）中相关标准要求，其余各指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质标准限值要求，区域地下水环境质量较好。

2、矿区水土环境污染预测分析

1) 对地表水环境污染影响分析

本项目产生的废水主要为开采产生的矿坑涌水。

采矿产生的主要废水是矿坑涌水，矿坑涌水的主要污染物是悬浮物。矿坑水中污染物简单，水质良好，澄清沉淀后回用于路面洒水除尘等作业。因此本项目正常情况下无废水外排。

本项目仅在雨季时，部分矿坑水可能进入地表水体。矿坑水自身污染物浓度较低，在经过雨水稀释后，污染物浓度将至更低，因此本项目不会对地表水体质量构成影响。

2) 对地下水环境污染影响分析

本矿区开采的主矿种为菱镁矿，矿石主要化学成分为 MgO、CaO、SiO₂、Fe₂O₃，根据其矿石化学成分分析，不含毒有害物质，矿坑排水不会对地下水水质造成影响。

3) 矿区所在地区土壤类型主要为棕壤，矿区内的采矿活动损毁了原来的地形地貌和地表植被，对土壤造成了严重损毁。由于采矿活动阻断了林草枯枝落叶的积累，影响雨水入渗及植物对灰分元素的吸收和富集，妨碍植物与土壤物质交换，对植物生长十分不利。加之雨水冲刷对土壤理化性状产生不利影响，使有机质及氮磷钾含量降低，对土壤中微生物的活动产生影响，阻碍了植物根系的发育和生长。

本项目建设引起和加剧原地面水土流失的因素主要包括自然和人为因素。自然因素是潜在的，包括气候、地形地貌、土壤、植被等；人为因素主要是指建设和生产活动诱发和加速原地面水土流失。根据实地调查，本工程建设过程中，由

于矿区开挖与回填，及剥离土石料临时堆放和挖取，对原地貌和地表植被产生扰动和破坏，降低或丧失了原有地表水土保持功能，打破了外营力与土体抵抗力之间的自然平衡，导致原地貌土壤侵蚀的发生和发展。

综合上述，矿山未来服务期内的矿业活动，会排放一些污染物，对矿区水体、土壤原有理化性状造成较小影响，影响程度分级属于较轻。

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

1、土地损毁环节与时序

矿山虽为新建矿山，但矿山 2014 年取得采矿权出让合同前，在矿区及矿区周边因民采形成了 2 处破坏面积较大，但破坏程度较小的露天采场，对土地造成了挖损破坏。矿山未来采用地下开采，开采初期对拟建井口进行表土剥离，将剥离的表土用于后期复垦；地下开采产生的废石前期用于铺垫工业场地和修路，后期用于井下回填；矿山闭坑后对地表损毁的井口、露天采场进行治理恢复。

（1）项目区土地损毁形式

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。矿山对土地的损毁主要为历史遗留露天采场对土地的挖损破坏、拟建井口开拓对土地挖损以及可能引发的地面塌陷破坏。

1) 挖损

矿山对土地的挖损主要体现在历史形成的露天采场的挖损破坏，及未来地下开采拟建井口对地表的挖损破坏，使得开采范围内的土壤发生扰动，诱发流失。矿山在土壤剥离过程中，改变了原有自然土壤的存在状态，土壤与其母岩的上下继承关系也不复存在，同时因为土壤的扰动，使土壤中的养分、有机质含量及保水能力发生了改变，不利于自然植被的生长。而且矿山开采不但改变了原有用地类型，使原有的林地、草地等变为采矿用地或工业用地，亦同时对地表的植被造成彻底的损毁，形成裸岩地貌景观。

2) 压占

矿山基建及开采形成的矿石、岩石可能对矿区范围内土地造成压占，使原地表植被将不复存在，新形成的自然表面将无植被覆盖，容易导致扬尘和水土流失；

二是原表土层将变为深土层，加之废石覆盖，自然肥力极低。矿石及废石临时堆放场尽量利用现状露天采场，避免造成新的损毁。

3) 塌陷

矿山为未来采用地下开采，因井下空区的逐渐增大，随之可能引发地面塌陷、地裂缝，对地表造成塌陷破坏，地面塌陷存在一定的不确定性，并有可能对地表耕地、林地植被造成彻底的损毁，形成塌陷地貌景观。

2、矿山开采损毁土地的时序

矿山地质环境问题及土地损毁的时序与开采的接续、工作面推进速度密切相关，矿山地质环境问题及土地损毁的时间与开采采区接续时间一致，并伴随工作面的推进不断往前推进。详见下表：

表 3-3 土地损毁环节及时序

损毁单元	损毁环节				
	2014 年之前	2025 年	2026 年	2026-2054 年	2055 年
露天采场	挖损	挖损	挖损	挖损	复垦
斜坡道井口	-	挖损	挖损	挖损	复垦
回风井口	-	挖损	挖损	挖损	复垦
预测地表岩移范围		监测			

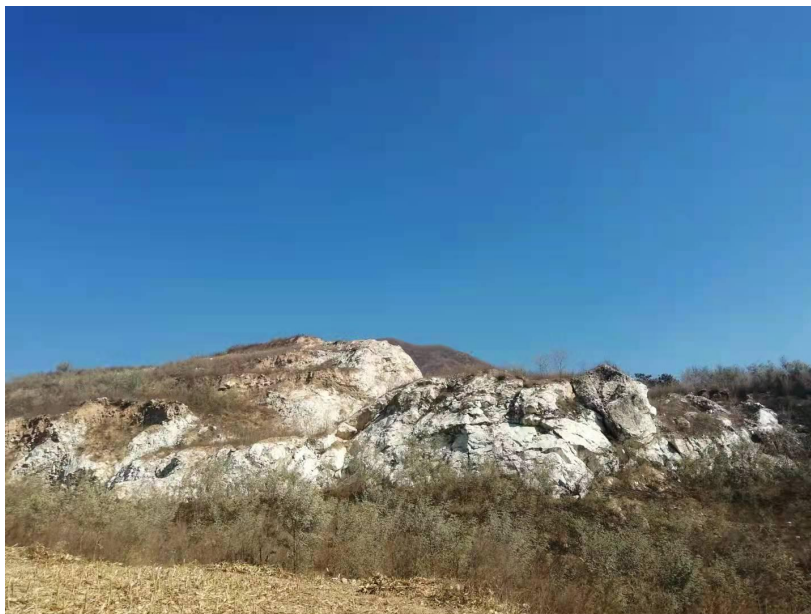
(二) 已损毁各类土地现状

现状评估区对土地资源的损毁主要表现为露天采场对土地资源的挖损和运输道路对土地资源的压占破坏。

1、露天采场

前期民采在评估区内形成 2 个露天采场，分别为露天采场 1 和露天采场 2，2 处露天采场对土地造成了挖损破坏，破坏土地面积总计 3.5665hm²。

其中，露天采场 1 位于矿区中北部，采坑最长约 480m，最宽约 237m，北部采坑采深 5-8m 不等，最大坡角约 55°，中南部靠近农田部分较为平缓。露天采场 1 破坏土地面积总计 4.6500hm²，损毁土地类型为旱地、乔木林地、村庄和采矿用地，近两年矿山对采坑 1 北部部分位置进行了治理和复垦工作，复垦土地面积 1.8587hm²，现状露天采场 1 剩余损毁土地面积 2.7942hm²；露天采场 2 位于矿区外西北，采坑最长约 168m，宽约 43m，最大采深 3-5m，坡度 55°。露天采场 2 破坏土地面积 0.9914hm²，损毁的土地类型为采矿用地，照片如下。



照片 3-1 历史遗留露天采场现状



照片 3-2 历史遗留露天采场现状

综上经现状分析，矿山现状开采活动总计破坏土地资源面积为 3.7856hm^2 ，损毁方式为挖损，破坏的土地类型及面积：旱地 0.1055hm^2 、灌木林地 0.0262hm^2 、其他草地 0.2191hm^2 、采矿用地 3.4348hm^2 ，经核实确认，现状损毁的旱地不是基本农田。

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

表 3-4 现状破坏土地资源面积及类型表

破坏单元	破坏方式	破坏土地面积及地类 (hm ²)				合计
		旱地	灌木林地	其他草地	采矿用地	(hm ²)
露天采场 1	挖损	0.1055	0.0262		2.6625	2.7942
露天采场 2	挖损			0.2191	0.7723	0.9914
合计		0.1055	0.0262	0.2191	3.4348	3.7856

现状条件下矿区内地质灾害影响程度**较轻**；采矿活动对地下含水层的影响程度**较轻**；对地形地貌景观的影响和破坏程度**较严重**；矿山开采对现有土地资源的破坏程度**较轻**（3.7856hm²）。依据 DZ / T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E，现状条件下矿山开采对矿山地质环境的影响程度分级为**较严重**。

因此，矿山开采现状对地质环境的影响确定为较严重区和较轻区，较严重区面积 3.7856hm²，较轻区面积 6.7289hm²，现状地质环境影响程度分区见下表。

表 3-5 矿山地质环境影响现状评估说明表

矿山地质环境类型		位置	规模/破坏程度	影响程度	影响程度分区	面积 (hm ²)
地质灾害	地面塌陷	无	无	较轻	较严重区	3.7856
含水层破坏		矿区及周边	小	较轻		
地形地貌景观影响		露天采场	较大	较严重		
土地资源破坏		各破坏场地	较大	较轻		
采矿活动未影响区域，无地质环境问题		矿区内未被破坏区域	无	较轻	较轻区	6.7289

（三）拟损毁土地预测与评估

根据鞍钢矿山附企设计研究所编制的《辽宁省鞍山市岫岩满族自治县三家子镇东广裕地区IV号菱镁矿矿产资源开发利用方案》等技术资料，结合矿山开采工艺流程，采矿方法等，对该矿拟损毁土地进行预测。

1、井口破坏土地预测

未来矿山一期开采设计新建 2 处井口，分别为斜坡道井口和回风竖井井口，斜坡道井口位于露天采场 1（南）东侧，破坏土地面积 0.0320hm²，破坏土地类型为采矿用地；回风竖井井口位于矿区北部的露天采场 1 境内，破坏土地面积为 0.0030hm²，破坏土地类型为采矿用地，不重复计算回风竖井破坏土地面积。详见下表：

表 3-6 拟建井口破坏土地资源统计表 单位: hm^2

破坏单元	破坏方式	破坏土地面积	合计
		采矿用地	
斜坡道井口	挖损	0.0320	0.0320
合计	-	0.0320	0.0320

2、表土堆放场破坏土地预测

矿山未来拟新建工程主要为斜坡道井口和回风竖井井口,而回风竖井井口位于已破坏的露天采场范围内,仅有斜坡道井口在基建过程中可进行表土剥离工作,但剥离工程量较小,忽略不计;考虑到矿区范围内遗留的露天采场未来将不再保留使用,因此复垦工作先期进行,复垦露天采场需要大量表土,而后期矿山闭坑后的复垦工作需土量较少,因此,本方案设计先期收集河道清淤表土用于复垦,为防止因表土堆积造成大面积损毁,设计将收集的表土堆存在露天采场范围内,即方便后期复土又能节省土地,因此本方案不计算表土堆放场破坏土地面积。

3、地面塌陷损毁土地预测

根据《开发利用方案》预测的岩移影响范围,面积 6.5741hm^2 ,损毁土地方式为塌陷,岩移影响范围面积作为预测采空塌陷区,面积与现状露天采场 1 部分重叠,根据损毁先后时序,将重叠面积统计在现状露天采场 1 中,预测采空塌陷区核减重叠面积后为 5.0841hm^2 ,损毁土地类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其他草地、采矿用地、农村宅基地和农村道路,详见下表:

表 3-7 预测地面塌陷范围破坏土地资源统计表 单位: hm^2

破坏单元	破坏方式	破坏土地面积 (hm^2)							合计
		旱地	乔木林地	灌木林地	其他草地	采矿用地	农村宅基地	农村道路	
预测采空塌陷	塌陷	2.3472	0.5621	0.2271	0.0455	1.5785	0.0795	0.2442	5.0841
合计	-	2.3472	0.5621	0.2271	0.0455	1.5785	0.0795	0.2442	5.0841

综上经预测,矿山未来服务期开采活动预计将新增影响和破坏土地资源面积为 5.1161hm^2 ,预测其中以挖损形式破坏的土地面积 0.0320hm^2 ,以塌陷形式破坏的土地面积 5.0841hm^2 ,预测破坏的土地类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其他草地、采矿用地、农村宅基地和农村道路,经核实确认,现状损毁的旱地不是基本农田。

依据 DZ / T0223—2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附

表 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测矿山未来开采活动对土地资源的影响和破坏程度为**较严重**。

表 3-8 预测影响和破坏土地资源面积及类型表

破坏单元	破坏方式	破坏土地面积 (hm ²)							合计 (hm ²)
		旱地	乔木林地	灌木林地	其他草地	采矿用地	农村宅基地	农村道路	
拟建井口区	挖损					0.0320			0.0320
预测塌陷区	塌陷	2.3472	0.5621	0.2271	0.0455	1.5785	0.0795	0.2442	5.0841
合计	-	2.3472	0.5621	0.2271	0.0455	1.6105	0.0795	0.2442	5.1161

通过对破坏的土地现状及预测分析，矿山现状破坏土地面积 3.7856hm²，预测新增破坏土地面积 5.1161hm²，因此现状及预测未来开采活动将造成土地资源破坏合计 8.9017hm²。预测破坏的土地类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其他草地、采矿用地、农村宅基地和农村道路，依据 DZ / T0223—2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测矿山未来开采活动对土地资源的影响和破坏程度为**较严重**。

表 3-9 预测破坏土地资源面积及类型表

破坏单元	破坏方式	破坏土地面积 (hm ²)							合计 (hm ²)
		旱地	乔木林地	灌木林地	其他草地	采矿用地	农村宅基地	农村道路	
露天采场 1	挖损	0.1055		0.0262		2.6625			2.7942
露天采场 2	挖损				0.2191	0.7723			0.9914
现状小计		0.1055		0.0262	0.2191	3.4348			3.7856
拟建井口区	挖损					0.0320			0.0320
预测塌陷区	塌陷	2.3472	0.5621	0.2271	0.0455	1.5785	0.0795	0.2442	5.0841
预测小计		2.3472	0.5621	0.2271	0.0455	1.6105	0.0795	0.2442	5.1161
合计		2.4527	0.5621	0.2533	0.2646	5.0453	0.0795	0.2442	8.9017

综上所述，未来矿业活动引发的地质灾害对矿山地质环境的影响程度**较严重**；未来矿业活动预计对地下含水层的影响程度**较轻**；未来矿业活动预计对地形地貌景观的影响和破坏程度**较严重**；未来矿业活动预计对土地资源的破坏程度**较严重**（8.9017hm²），预测未来矿业活动对矿山地质环境的影响程度为**较严重**。

因此，预测矿山开采活动对地质环境的影响可划分为**较严重区**和**较轻区**。预测未来矿区内地质灾害影响程度较严重，采矿活动对地下含水层的影响程度较严重，对地形地貌景观的影响和破坏较严重，矿区内地表工程对土地资源破坏程度为严重，按照“就重不就轻，整体不分割”的原则，将其列为影响程度较严重区，

分区面积为 8.9017hm²；矿区内其他区域列为影响程度较轻区，分区面积为 2.7452hm²。预测地质环境影响程度分区见下表。

表 3-10 矿山地质环境影响预测评估说明表

矿山地质环境类型		位置	规模/破坏程度	影响程度	影响程度分区	面积 (hm ²)
地质灾害	地面塌陷	预测地面塌陷范围	较大	较严重	较严重区	8.9017
含水层破坏		矿区及周边	较小	较轻		
地形地貌景观影响		露天采场	较大	较严重		
		拟建井口区	较小	较轻		
		预测地面塌陷范围	较大	较严重		
土地资源破坏		各破坏场地	较大	严重		
采矿活动未影响区域，无地质环境问题		矿区内未被破坏区域	无	较轻	较轻区	2.7452

四、矿山地质环境分区与土地复垦范围

（一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则

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

2、分区及其表示方法

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

表 3-11 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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

根据辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿矿山地质环境现状评估与预测评估结果，参照 DZ / T0223—2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案

编制规范》附表 F，将矿山开采范围影响区划为次重点防治区和一般防治区。

3、分区评述

(1) 矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区

次重点防治区面积 8.9017hm²，占总影响面积的 76.43%，包括各露天采场、拟建井口区以及预测地面塌陷范围在内。其中，预测其中以挖损形式破坏的土地面积 3.8176hm²，以塌陷形式破坏的土地面积 5.0841hm²。破坏的土地类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其他草地、采矿用地、农村宅基地和农村道路，该区突出的主要地质环境问题有：

- 1.地质灾害对矿山地质环境的影响程度较严重；
- 2.各破坏场地对地形地貌景观的影响和破坏程度较严重；
- 3.矿山开采活动对含水层影响程度为较轻；
- 4.各破坏单元对土地资源的影响和破坏程度较严重。

按“就重不就轻，整体不分割”原则，将各破坏场地列为重点防治区。

在矿山开采过程中要对该区进行监测，通过采取工程措施消除各项地质灾害隐患：及时对矿山排放废水水量和水质进行监测，定期安排人员测量地下水位高程、埋深及涌水量，并对排放废水进行检测，掌握水质的动态变化情况，防止污染含水层。严格按照《开发利用方案》设计执行，尽量减小新增损毁土地面积。

矿山开采结束后，封闭井口、平整场地、拆除地表建筑，对各破坏场地全面客土后恢复地表植被。

(2) 矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区

一般防治区面积 2.7452hm²，占总影响面积的 25.57%。该区矿业活动对地质环境影响“较轻”，仍保留原有地貌景观，采矿工程活动基本对该区无影响或者影响甚微。今后工作的重点是加强保护，禁止违章在该区新建采矿工程及与其相关工程，并加强水土保持工作，同时加强地灾监测，对可能出现的问题进行及时处理和修复，最大限度的减小采矿活动对地质环境的负面影响。

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

项目区共损毁土地面积 8.9017hm²，其中，现状破坏土地面积 3.7856hm²，预测新增破坏土地面积 5.1161hm²。

1、复垦区面积的确定

复垦区为生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域,通过对评估区已损毁土地的调查,结合《开发利用方案》进行预测评价,该矿复垦区面积为8.9017hm²。

2、复垦责任范围的确定

因预测地面塌陷暂不计入复垦面积,但作为监测区进行监测,针对地面塌陷(地裂缝)范围(5.1161hm²)预留塌陷风险金,一旦发生塌陷,待稳沉后,用预留风险金按原地类进行塌陷区的治理、复垦。因此,将各露天采场、拟建井口区作为本项目复垦责任范围,复垦责任范围面积合计为面积为3.8176hm²。

表 3-12 复垦责任范围土地利用表 单位 hm²

复垦单元	损毁面积			损毁方式	复垦区面积	复垦责任区面积
	已损毁	拟损毁	合计			
露天采场 1	2.7942		2.7942	挖损	2.7942	2.7942
露天采场 2	0.9914		0.9914	挖损	0.9914	0.9914
拟建井口区 1		0.0320	0.0320	挖损	0.0320	0.0320
拟建井口区 2				挖损		
预测地面塌陷范围		5.0841	5.0841	塌陷	5.0841	
合计	3.7856	5.1161	8.9017		8.9017	3.8176

表 3-13 各复垦责任范围中心拐点坐标

单元	序号	X	Y	序号	X	Y
露天采场 1						

露天 采场 2						

拟建 井口 1						
拟建 井口 2						

(三) 土地类型与权属

辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿复垦区面积 8.9017hm²，土地权属为辽宁省岫岩县三家子镇东广村集体所有，土地利用类型及面积：旱地 2.4527hm²，乔木林地 0.5621hm²，灌木林地 0.2533hm²，其他草地 0.2646hm²，采矿用地 5.0453hm²，农村宅基地 0.0795hm²，农村道路 0.2442hm²。复垦区土地利用及面积统计详见下表。

表 3-14 复垦区土地利用类型统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占复垦区面积比例 (%)
类别编码	类别名称	类别编码	类别名称		
01	耕地	0103	旱地	2.4527	27.55
03	林地	0301	乔木林地	0.5621	6.31
		0305	灌木林地	0.2533	2.85
04	草地	0404	其他草地	0.2646	2.97
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	5.0453	56.68
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0795	0.89
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.2442	2.74
合计				8.9017	100.00

第四章 土地复垦方向可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

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

（二）经济可行性分析

1、矿山企业治理的可行性

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

2、矿山企业治理产生经济效益的可行性

通过及时保护与治理，矿山企业可避免和减少矿山地质环境问题的产生，避免耗费大量的人力财力物力来解决历史遗留问题；经过整治，部分土地得以有效利用，部分矿产品还可以重新开发，这类“变废为宝”的治理模式手段可行，经济效益显著。

矿山地质环境综合治理工作是一项投资大、长期收益的工程，是一项利国利民，造福后代的工程，综合效益显著。

（三）生态环境协调性分析

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

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

据调查分析，辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿复垦区面积为 8.9017hm²，其中已损坏面积 3.7856hm²，拟新增损毁面积 5.1161hm²。根据岫岩满族自治县自然资源局提供的土地利用现状分幅图，确认复垦区土地利用类型及面积：旱地 2.4527hm²，乔木林地 0.5621hm²，灌木林地 0.2533hm²，其他草地 0.2646hm²，采矿用地 5.0453hm²，农村宅基地 0.0795hm²，农村道路 0.2442hm²。详情见下表：

表 4-1 复垦区土地利用类型统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占复垦区面积比例 (%)
类别编码	类别名称	类别编码	类别名称		
01	耕地	0103	旱地	2.4527	27.55
03	林地	0301	乔木林地	0.5621	6.31
		0305	灌木林地	0.2533	2.85
04	草地	0404	其他草地	0.2646	2.97
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	5.0453	56.68
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0795	0.89
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.2442	2.74
合计				8.9017	100.00

（二）土地复垦适宜性评价

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

1、评价原则和依据

综合考虑项目区的特点，本方案土地复垦适宜性评价主要体现以下几个方面的原则：

（1）综合分析主导因素相结合，以主导因素为主的原则

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

（2）因地制宜和农用地优先原则

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

（3）最佳效益原则

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

（4）动态性和持续发展的原则

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

（5）与国家政策、地区各规划相协调的原则

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

2、土地复垦适宜性评价范围

本方案的评价范围为复垦责任范围，面积为3.8176hm²。

3、复垦方向的相关影响因素分析

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

因素影响，需分别进行考虑。

（1）自然条件分析

矿区属中温带季风性大陆性气候，春季干旱少涝，夏季湿热多雨，雨量充沛，矿区西部有河流通过，当地地形有利于自然排水，项目区所在地最大冻土深度1.2m至1.4m。所在区域植被属长白山针阔叶混交林区，周边植被长势良好。方案将依据上述自然条件的分析，综合考虑和因地制宜的确定矿区复垦利用方向。

（2）从区域经济水平考虑

该区地处我国东北部，经济发展水平相对较低。传统的经济形式虽为农业，但是土地利用水平较低，当地农民居住较少、较为分散，种植的土地一般为所居村落周围，且种植面积均较小。矿山地质环境综合治理工作是一项投资大、长期收益的工程，是一项利国利民，造福后代的工程，综合效益显著。

（3）从交通条件方面考虑

本方案所评价并需复垦的区域地处山区，矿区范围内的居民现已迁走，目前矿区周围人烟稀少，原农耕基础设施较好，且矿区紧邻公路，灌溉设施或取水拉水车辆可以依托公路、村路布置。

（4）政策因素分析

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

（5）公众意愿分析

在技术人员的陪同下，编制人员走访了土地复垦影响区域的辽宁省岫岩县三家子镇东广村委员会，积极听取了他们的意见，得到了村委会和村民们的大力支持，就复垦方向及复垦目标进行了交流与讨论，得到意见和建议归纳如下：

①建议复垦方向为耕地和林地；

②在林地复垦过程中，建议优先选择在当地广泛分布的品种；

③复垦方向与当地土地利用规划相一致，受访居民均认为本项目建设对促进当地经济发展起到重要作用，对项目的建设表示支持。

综上所述，复垦责任范围内各复垦单元利用的初步方向为耕地和林地。

4、评价单元的划分

根据辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿损毁土地的位置、类型、特征不同，将待复垦土地适应性评价单元划分为露天采场和拟建井口区 2 个评价单元。具体见待复垦土地适宜性评价单元划分下表。

表 4-2 土地复垦适宜性评价单元划分结果表

序号	评价单元	破坏方式	破坏土地类型 (hm ²)				合计
			旱地	灌木林地	其他草地	采矿用地	(hm ²)
1	露天采场	挖损	0.1055	0.0262	0.2191	3.4348	3.7856
2	拟建井口区	挖损				0.0320	0.0320
合计			0.1055	0.0262	0.2191	3.4668	3.8176

5、土地复垦适宜性评价限制因素

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

由于土地破坏原因不同，因此各复垦单元参评因素和主导因也不同。

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

6、评价方法的选择

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

7、土地复垦适宜性评价等级划分标准

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

表4-3 土地复垦主要限制因素等级划分标准表

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

注：1、适宜 2、基本适宜 3、一般适宜 N、不适宜

8、评价单元特征

根据《辽宁省鞍山市岫岩满族自治县三家子镇东广裕地区IV号菱镁矿矿产资源开发利用方案》，结合土地复垦适宜性评价限制因素，确定各评价单元具体特征如下，详见下表。

表 4-4 复垦责任范围各评价单元特征

序号	评价单元	地形坡度 (°)	地表物 质组成	有效土 层厚度 (cm)	水文及 排水条件	水分 条件
1	露天采场	8-15	碎石、基岩	<10	不淹没、排水条件较好	水源保证差
2	井口区	<3	碎石、基岩	<10	不淹没、排水条件较好	水源保证差

9、土地复垦适宜性等级的评定

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

表 4-5 复垦责任范围待复垦土地适宜性评价等级表

序号	评价单元	评价等级	评价指标				
			地形 坡度	地表物 质组成	有效土 层厚度	水文与 排水条件	水分 条件
1	露天 采场	耕地评价等级	3	3	N	1	2
		林地评价等级	1	3	3	1	2
		草地评价等级	1	3	-	1	-
2	拟建 井口区	耕地评价等级	1	N	N	1	2
		林地评价等级	1	3	3	1	2
		草地评价等级	1	2 或 1	-	1	-

具体复垦适宜性评价结果详见下表。

表 4-6 露天采场土地复垦适宜性评价结果

评价单元名称	地类评价	适宜性	主要限制因子	备注
露天采场	耕地评价	不适宜	地形、地表物质组成、有效土层厚度	露天采场物质为石质，虽采坑边坡较陡，但采坑总体采深较浅，经回填平整覆土后，仍适宜复垦为耕地。
	林地评价	一般适宜	地表物质组成、有效土层厚度	土地地表物质为石质，其坡度满足复垦为林地的要求。覆土后种植树木，适宜复垦为林地。
	草地评价	适宜	有效土层厚度	进行简单整治和少量覆土后，播种草籽适宜复垦为草地。

表 4-7 井口区土地复垦适宜性评价结果

评价单元名称	地类评价	适宜性	主要限制因子	备注
井口区	耕地评价	不适宜	地表物质组成、有效土层厚度	斑状损毁，地表物质为石质，不适宜大面积复垦为耕地。
	林地评价	一般适宜	地表物质组成、有效土层厚度	覆土后种植树木，适宜复垦为林地。
	草地评价	适宜	有效土层厚度、水分条件	进行简单整治和少量覆土后，播种草籽适宜复垦为草地。

10、复垦方向及划分复垦单元

各损毁区破坏土地类型为旱地、灌木林地、其他草地和采矿用地，为斑状、

条带状割裂损毁，且地表物质组成多为废石、基岩，通过极限条件法进行土地复垦适宜性评价，复垦土地适宜性评价结果显示待复垦土地存在多种适宜性，但最终复垦方向的确定需要综合考虑多方面的因素。本着符合土地利用总体规划及土地复垦规划，依据技术经济合理的原则，兼顾自然条件与土地类型，选择复垦土地的用途，因地制宜，综合复垦。复垦后地形地貌与当地自然环境和景观协调，保护土壤、水源和环境质量，保护生态，防止水土流失，防止次生污染。坚持经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则，确定矿区各单元土地复垦的最终方向及面积见下表。

表 4-8 土地复垦适宜性评价结果表

复垦单元	损毁前地类	损毁面积 (hm ²)	复垦方向	复垦面积 (hm ²)
露天采场 1	旱地	0.1055	旱地	0.3800
	灌木林地	0.0262	乔木林地	0.0262
	采矿用地	2.6625	乔木林地	2.3880
露天采场 2	其他草地	0.2191	乔木林地	0.2191
	采矿用地	0.7723	乔木林地	0.7723
拟建井口区 1	采矿用地	0.0320	乔木林地	0.0320
合计	—	3.8176	—	3.8176

通过对复垦单元的适应性分析可以确定，辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿复垦责任范围面积为 3.8176hm²，露天采场 1 北部采深 5-8m 不等，最大坡角约 55°，利用基建产生的废石回填后可复垦为乔木林地，而露天采场 1 南部区域靠近农田及道路，地势较为平缓，可直接客土后复垦为旱地。最终，实际可复垦面积为 3.8176hm²，复垦率为 100%。复垦方向为旱地 0.3800hm²，复垦为乔木林地面积为 3.4376hm²，复垦后土地权属不变。

（三）水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

本项目所在地雨水充分，地表水和地下水位较高，当地林区靠自然降水生长，植被在其生长期不采取灌排措施，经向当地村民了解，该地区降水较充分，农作物均可依靠自然降水生长，基本上未发生过因干旱所导致的减产和绝收，复垦所栽植的苗木基本可依靠自然降水生长。由于苗木在栽植过程中，苗木的起栽都有可能造成其生理缺水，苗木种植后的第一年需人工浇灌，以保证苗成活，后期可依靠自然降水灌溉。

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

式中：

m —灌水定额， m^3/hm^2 ；

γ —计划湿润层土壤干容重， g/cm^3 ，本地取 1.4；

h —土壤计划湿润层深度，取为乔木取 0.6m、灌木取 0.5m；

β —田间持水率，取 20%；

β_1 —适宜含水量（重量百分比）上限，可取土壤田间持水量的 80%；

β_2 —适宜含水量（重量百分比）下限，可取土壤田间持水量的 65%；

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

由上文可知，矿山闭坑后露天采场、井口区复垦为乔木林地面积合计 2.8262 hm^2 ，按乔木的灌水定额为 252 m^3/hm^2 ，年浇水按 2 次计算，年共需水量为 1424 m^3 。

矿山灌溉采用汽车拉水，灌溉方式为人工浇水，水源为矿区附近东广峪溪，该溪水常年径流，枯水期测得溪水流量 4209.41 吨/昼夜，流量充足可以满足未来灌溉需求。

2、土资源平衡分析

（1）复垦所需客土量统计

辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿复垦责任范围面积为 3.8176 hm^2 ，实际可复垦面积为 3.8176 hm^2 ，采用全面覆土，参照耕地和林地覆土标准，并根据近些年岫岩地区植被恢复经验，本方案确定旱地覆土自然沉实厚度 0.8m，乔木林地覆土自然沉实厚度 0.5m，各复垦单元覆土量详见下表：

表 4-9 复垦单元覆土量计算结果表

复垦单元	复垦方向	覆土面积/ hm^2	覆土厚度/m	覆土量/ m^3
露天采场	旱地	0.3800	0.8	3040
	乔木林地	3.4056	0.5	17028
井口区	乔木林地	0.0320	0.5	160
预测地面塌陷区	原地类	0	—	0
合计		3.8176	—	20228

（2）拟剥离表土分析

经上文预测，新增损毁单元为拟建井口区和预测采空塌陷区，由于预测采空塌陷地质灾害具有不确定性，因此，不对其进行表土剥离，拟建井口区包括拟建

斜坡道（XPD）和拟建回风井（FJ），拟建回风井位于现状露天采场 1 北区，现状岩石裸露无可剥离表土，预测未来生产根据现场实际情况，仅可对拟建井口区 1（即拟建斜坡道）进行表土剥离，面积为 0.0320hm^2 ，设计剥离厚度 0.3m ，拟损毁单元可剥离表土量为 96m^3 。

（3）土资源平衡分析

综上所述，各损毁单元共需客土总量约 20228m^3 ，本项目基建时可剥离预留表土 96m^3 ，经平衡分析，表土缺口为 20132m^3 ，为了矿山地质环境保护与土地复垦工作顺利进行，提高复垦方案的可行性及操作性，所需的表土由矿山企业自备。

辽宁青花耐火材料股份有限公司在石庙子镇有一处基建项目，可剥离 $5\sim 6$ 万 m^3 表土，石庙子镇与本项目三家子镇相邻，两地土壤类型一致、养分含量相近，可用作本方案治理与复垦土源。

矿山基建时，至少运土 20132m^3 ，首年运土可直接用于露天采场 2 的治理工作，所需客土量 4957m^3 ，剩余表土临时堆放在露天采场 1 内，确保不会新增损毁土地。

（四）土地复垦质量要求

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

1、矿区复垦工程标准通则

- a) 复垦利用类型应与地形、地貌及周围环境相协调；
- b) 复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证；
- c) 兼顾自然、经济社会条件，选择复垦土地的用途，综合治理。宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜建则建；
- d) 应充分利用原有表土作为顶部表土，覆盖后的表层应规范、平整，覆盖层的容重应满足复垦利用要求；
- e) 与国家土地资源保护与利用的相关政策相协调，与当地发展规划、土地利用总体规划相结合，符合总体规划；
- f) 保护生态环境质量，防止次生地质灾害、水土流失、土壤二次污染等；

g)复垦场地的道路、交通干线布置合理。

2、复垦标准

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

表 4-10 旱地复垦措施标准

复垦方向		指标类型	基本指标	三级项目
耕地	旱地	地形	地面坡度/(°)	≤15
		土壤质量	有效土层厚度/cm	≥50
			土壤容重/(g/cm ³)	≤1.35
			土壤质地	砂质壤土至砂质粘土
			砾石含量/%	≤5
			pH 值	6.5-8.5
			有机质/%	≥2
			电导率/(dS/m)	≤2
		配套设施	排水	达到当地各行业工程建设标准要求
			道路	
			林网	
		生产力水平	产量/(kg/hm ²)	三年后达到周边地区同等土地利用类型水平

表 4-11 乔木林地复垦措施标准

复垦方向		指标类型	基本指标	三级项目
林地	乔木林地	土壤质量	有效土层厚度 (cm)	≥50
			土壤容重 (g/cm ³)	≤1.45
			土壤质地	砂土或砂质粘土
			砾石含量 (%)	≤20
			pH 值	6.0-7.0
			有机质 (%)	1.01--2.00
		生产力水平	定植密度 (株/hm ²)	刺槐 4444 株/hm ²
			郁闭度	≥0.30

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标任务

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

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

根据本《方案》的目标，提出下列任务：

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

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

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

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

目的。使矿区在闭坑后可以更加和谐地融入周围自然生态环境。

(5) 重点抓好对塌陷地质灾害的防治工作，做到地质灾害发生前监测到位，地质灾害发生过程中评估到位、防灾到位，地质灾害发生后治理到位。

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

(8) 矿山要规范对井下涌水和生活污水的处理，基本实现循环使用，规范排放。

(9) 对破坏的地形地貌景观进行全面的治理、造景恢复。

(二) 主要技术措施

1、地质灾害预防措施

矿山在开采过程中应严格按照开发利用方案设计的采矿方法进行开采和处理采空区，在有可能引发地面塌陷、地裂缝的位置，进行地质灾害监测，发现险情待稳沉后采取相应措施及时治理复垦。

2、含水层保护措施

根据矿山地质环境预测评估结果，矿山未来采用地下开采，采矿过程中，对地下水水位、水质、排水量进行监测，做好对水资源的合理利用和保护，采矿过程中注意防水，减少矿坑水渗漏。同时优化矿坑排水处理系统，确保水质达标排放。严格按照开发利用方案设计进行开采，尽量少破坏地表植被，保持水土。疏干水可用于矿区植被恢复的灌溉用水、道路及采区生产的洒水抑尘等，减少外排水量，维持区域水平衡，尽可能实现矿区水资源综合利用最大化，减少对地下水的开采。

3、地形地貌景观保护措施

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

4、土地复垦预防措施

地表植被是最有效的水土保护层。矿山服务期间，所有闲置或间断性闲置的

裸露地皮必须经过平整覆土之后，植树形成保护植被。已破坏的土地在合理安排的情况下，早治理，早复垦。合理利用土地资源，减少对土地的破坏。

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

（三）主要工程量

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

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

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

主要任务为做好地质灾害发生点的监测工作，确保场地安全，使地质灾害隐患得到有效防治和预防，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡。

（二）工程设计及技术措施

1、地面塌陷（地裂缝）地质灾害治理

因预测地面塌陷存在一定的不确定性，设计在预测地面塌陷范围境界外拉设铁丝网并每隔50m设立一处警示牌。铁丝网布设在预测地面塌陷范围外2m，设置铁丝拦规格为：每隔4m立一预制钢筋水泥柱，截面规格15×15cm，基础埋深0.6m，地面以上高1.2m。设置的警示牌上书写“禁止进入”等文字，以防止产生危险。

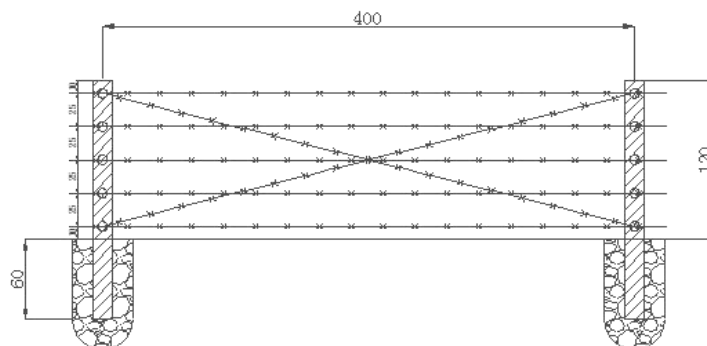


图 5-1 铁丝网示意图

2、井口回填工程

矿山未来拟建 2 处井口，其中 1 处为斜坡道井口，1 处为竖井井口。

设计在矿山闭坑后对 2 处井口进行回填和封堵，其中斜坡道井口采用废石回填深度 15m，井口处采用水泥砂浆封堵（封堵厚度 2.0m）。竖井设计在回填前对各中段巷道口采用木塞等封堵，然后再对竖井进行废石回填，回填至距地表高 2m，然后利用毛石、砂浆进行封堵（封堵厚度 2.0m），避免发生危险。

根据开发利用方案设计及矿山实际情况，地采井口断面和深度可计算回填井筒工程量如下：

表 5-1 井口回填、封堵工程量汇总

井口编号	断面面积(m ²)	回填深度(m)	封堵深度(m)	回填量(m ³)	封堵量(m ³)
斜坡道井口	12.54	15	2.0	188.1	25.08
竖井井口	7.065	200	2.0	1413	14.13
合计	-	-	-	1601.1	39.21

3、石方平整

由于矿山未来不新设排岩场，掘进巷道及初期开采产生的废石可就近回填于遗留的露天采场内，最终回填到顺应周围地形。回填后的露天采场及各复垦责任范围地面凹凸不平，治理过程中首先对场地进行平整工程，施工过程中主要采用推土机进行平整、压实。平整时要注意将粒径小的碎石尽可能堆于场地表面，防止由于表面废石粒径过大，造成渗漏，浪费客土量，根据该地区以往施工经验，平整的平均高度约为 0.2m。

露天采场和拟建井口区石方平整面积 3.8176hm²，石方平整量 7635.2m³。

（三）主要工程量

针对预测地面塌陷范围设计了在预测塌陷区外围拉设铁丝网、树立警示牌的警示防护工作，针对井口设计工程量井口的回填、封堵工程，具体工程量如下：

表 5-2 矿山地质灾害治理工程工程量统计

项 目	工程内容	单位	矿山服务期工程量
工程措施	铁丝网	m	1000
	警示牌	块	22
	井硐回填	m ³	1601.1
	井口封堵	m ³	39.21
	石方平整	m ³	7635.2

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

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

本方案确定复垦责任范围面积为 3.8176hm²，实际复垦面积为 3.8176hm²，复垦率为 100%，复垦方向为旱地、乔木林地。

表 5-3 复垦前后土地利用结构调整表

一级		二级		复垦区面积 (hm ²)		变幅 (%)
				复垦前	复垦后	
01	耕地	0103	旱地	0.1055	0.3800	7.19
03	林地	0301	乔木林地	0.0262	3.4376	89.36
04	草地	0404	其他草地	0.2191	0	-5.74
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.4668	0	-90.81
合计				3.8176	3.8176	0

注：变幅 (%) = (复垦后 - 复垦前) ÷ 复垦区总面积 × 100

(二) 技术措施

土地复垦工程主要采用客土和植被恢复等技术措施。

1、工程措施

客土工程采用全面覆土，客土平整时要使用轻型履带式设备，避免造成对土壤结构的损毁。客土平整时顶部四周应高于中部，坡度小于 5 度，以阻止平面汇水外流，旱地覆土自然沉实厚度 0.8m，乔木林地覆土自然沉实厚度 0.5m。

2、生物措施

①复垦区植被建设基本原则

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

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

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

②复垦区植被物种的选择

适宜的种植物种的选择是生态重建的关键，根据矿区的地理位置和当地的气候条件，总结出栽植植物应当具有以下特征：

——适应土壤贫瘠的恶劣环境中生长，具有抗贫瘠、抗病虫害等优良特性。

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

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

——播种、栽植容易，成活率高。

——所选草本植物要求具有越冬能力，以节约成本。

依据上述原则和经过对本地植物种类的调查，植被恢复优先选择成林快、适应性强、抗逆性好、耐贫瘠的乡土优良品种，同时树种的选择结合当地的植被特点，建立有效的防护林体系，本方案确定栽植的乔木树种为刺槐。

③造林密度及栽植方式

为了达到速生丰产的目的，依据《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)附录 D 中东北山丘平原区土地复垦质量控制标准，确定耕地、林地复垦质量标准要求，同时结合矿区内植被的实际特点，确定刺槐的初植密度约 4444 株/hm²，刺槐株行距选择约为 1.5×1.5m，刺槐采用 1 年生 1 级苗，地径大于 0.8cm。

3、化学措施

复垦成旱地的地块，为达到土地复垦的理想效果，增施农家肥可有效提高土壤肥力，本方案设计农家肥施用量为 450kg/hm²。

为了提高树林的成活率，栽植过程中每穴复垦后的土壤应施加一定量的有机肥以提高土壤肥力水平，以满足作物生长的需要。

施肥不但可满足作物的多种养分需要，而且对改善土壤理化、生物学性质，如调节土壤营养比例、增强土壤保肥供肥性能、促进土壤团粒结构形成、加强土壤通透性、提高土壤抗病防虫性能等方面具有明显的作用，并可为土壤微生物提供碳源，增强微生物活性。

(三) 工程设计

1、露天采场复垦工程设计

(1) 客土

待对露天采场进行回填平整后即可对露天采场进行客土工作，露天采场复垦方向为旱地和乔木林地，均采用全面覆土方式，其中复垦为旱地面积为 0.3800hm²，客土厚度 0.8m，客土量为 3040m³，复垦为乔木林地面积为 3.4056hm²，客土厚度 0.5m，客土量 17028m³。

(2) 植被恢复工程：

露天采场的复垦为乔木林地的面积为 3.4056hm²，选择栽植的树种为刺槐，苗木为I级苗，株行距约为 1.5×1.5m，栽植刺槐 15136 株。

(3) 土壤改良

露天采场复垦为旱地面积 0.3800hm²，按每公顷 450kg 计算，共施肥 171kg。

(4) 灌溉工程

栽植刺槐后的第一年，需采用水车拉水方式灌溉，除去正常降雨能够满足植物所需水量外，第一年浇水按 2 次计算，以后依靠自然降水，根据植物灌水标准，复垦期间总的需水量约为 1716.4m³。

本期方案针对露天采场复垦设计具体投入工程量如下：

表 5-4 露天采场复垦工程量统计

工程类别	工程内容	单位	矿山服务期限内工程量
工程措施	客土工程	m ³	20068
	施 肥	kg	171
	拉水灌溉	m ³	1716.4
生物措施	刺槐	株	15136

2、井口复垦工程设计

(1) 客土

井口区的复垦方向为乔木林地，采用全面客土方式，客土自然沉实厚度 0.5m，井口区面积为 0.0320hm²，覆土量 160m³。

(2) 植被恢复工程：

井口区栽植的树种为刺槐，苗木为I级苗，株行距约为 1.5×1.5m，井口区面积为 0.0320hm²，栽植刺槐 143 株。

（3）灌溉工程

采用水车拉水方式灌溉，除去正常降雨能够满足植物所需水量外，第一年浇水按 2 次计算，以后依靠自然降水，复垦期间总的需水量约为 16.1m³。

本期方案针对井口复垦设计具体投入工程量如下：

表 5-5 井口复垦工程量统计

工程类别	工程内容	单位	矿山服务期限内工程量
工程措施	客土工程	m ³	160
	拉水灌溉	m ³	16.1
生物措施	刺槐	株	143

（四）主要工程量

本期方案设计客土工程、施肥、灌溉工程和植被恢复工程，具体工程量详见下表：

表 5-6 复垦工程量统计

工程类别	工程内容	单位	矿山服务期限内工程量
工程措施	客土工程	m ³	20228
	施 肥	Kg	171
	拉水灌溉	m ³	1732.5
生物措施	刺槐	株	15279

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

根据上文对含水层破坏现状评估和预测评估结果，确定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，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：重复利用矿井涌水、凿岩废水，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》(GB8978-1996)和《地面水环境质量标准》(GB3838-2002)；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。

(四) 主要工程量

对含水层主要采取预防措施，不采取治理工程，因此无主要工程量。

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、技术措施

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

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。

（三）主要工程量

根据水土环境污染现状分析及预测，矿山生产排放的废物，能够满足《土壤质量标准》（GB 15618-1995）和《地表水环境质量标准》（GB3838-2008）的要求。矿山生产未对当地水土环境造成污染。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。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

为及时掌握矿山开采工程中可能引发加剧的地质灾害、含水层损毁、地形地貌景观损毁及土地资源的损毁等矿山地质环境问题的影响范围、危害程度，同时准确掌握方案中各项治理工程的实施和效果，对矿山进行地质环境监测工作。

（二）监测设计

1、地质灾害监测

（1）地面塌陷及地裂缝地质灾害监测

监测内容：

地面塌陷及地裂缝地质灾害隐患点及数量、位置，造成的危害，已治理数量。

监测方法：

人工现场巡视调查监测。对隐患点着重监测，监测结果应及时记录整理。应根据矿山生产不同阶段及周边地质环境问题进行不定期监测。本方案设计沿矿体走向布设一条主观测线，在主观测线上布设一条垂直观测线，在主观测线和垂直观测线上每隔50m设置一个监测点，共布设2条监测线（共13个测点）。

2、含水层及水污染监测

（1）地表水监测

根据本矿山的水污染物特性，主要监测地表水的水质、水量。

（2）地下水监测

主要监测矿山开采对含水层破坏及地下水污染情况。

3、地形地貌景观及土地资源监测

监测内容：

破坏土地地类、面积、方式以及破坏程度等，破坏植被景观类型、面积、破

坏时间等，土地资源复垦进度、面积、时间及效果等。

监测方法：

采用人工现场调查、巡视监测和照相记录的方法。对土地破坏前、土地破坏后及根据方案恢复治理后的情况均应进行现场照相，并保存记录，进行结果对比，

根据矿山实际破坏地形地貌景观及土地资源情况进行增加或减少监测频率，并做好巡查记录，及时发现问题及时治理。

（三）技术措施

1、地质灾害监测

①主要包括：地表位移监测、宏观变形监测、地表沉陷监测、地压监测等。

②监测方法、频次及时限

巡视观测和利用 DJZ2 水准测量仪定期对观测桩进行水准测量。监测频率为每年 2 次，监测时间从开采起至开采结束。

2、含水层及水土环境监测

①监测内容

包括地下水水位、排水量、地下水水质等。

②监测点的布设

矿区内含水层监测点布置在矿区附近河流内，布置含水层监测点 1 个。

③监测方法

人工采取水样，监测周期为每年 5 月上旬和 9 月上旬，即每年的枯水期和丰水期各监测一次。

3、地形地貌景观监测

①监测方法及频次

采用人工现场调查、巡视监测和照相记录的方法。对土地损毁前、土地损毁后及根据方案恢复治理后的情况均应进行现场照相，并保存记录，进行结果对比，根据矿山实际破坏地形地貌景观及土地资源情况进行加密或减少监测频率，并做好巡查记录，及时发现问题及时治理。

（四）主要工程量

矿山地质环境监测工程包括矿山地质环境监测点 13 个、含水层及水污染监

测监测点 1 个，合计 14 个监测点，地形地貌景观监测点可利用矿山地质环境监测点。考虑到矿山有 2.6 年的基建期，在此期间不进行监测工作，因此最终确定矿山监测年限合计 27 年，每年监测 2 次。

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

土地复垦工程开展后，应对工程的实施进行必要监测和管理。监测人员对施工现场或关键工程进行经常性检查，对工程的重要环节、关键部位，实施全过程现场查看，确保矿山土地复垦工程按照设计规范有序地进行。土地复垦工程的有效实施，通过后期管护可以使损毁的土地得到恢复，人工种植植物群经过一段时间后会与天然植物群自然融合，在一定程度上有效预防评估区水土流失，降低地质灾害发生的可能性。在一定程度上改变了辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿矿山原采矿用地的生态环境，最终恢复原有的绿色青山面貌。

（二）措施和内容

1、土地复垦监测

1)、土地复垦效果监测

主要包括：土壤质量及复垦植被监测。

①、土壤质量监测

本项目主要复垦方向为旱地、乔木林地，针对复垦类型，制定土壤质量监测方案，监测内容为覆土厚度、土壤质地、土壤容重、有机质含量等，监测频率为每年枯水期与丰水期各一次。

②、复垦植被监测

复垦责任区的植被监测内容为植物生长势、高度、密度、成活率、郁闭度等。监测方法为随机调查法，在管护期内，可与管护工程一起实施。

2、土地复垦工程管护

土地复垦后植被的管护直接影响到土地复垦的效果，因此管护措施是一项不可或缺的环节，根据复垦区旱涝情况，适时增加管护。

（1）进行幼林抚育，防止幼树成长期干旱灾害，以促进幼林正常生长及早郁闭。

- (2) 栽植时要确保树苗直立，填土缓填，尽量不要伤根。
- (3) 栽植后及时浇水，水要浇透，有助于根系与土壤密接，才能确保成活。
- (4) 栽植后三年内，每年增施适量有机肥，促进植被生长。
- (5) 专人看管，防止人畜损毁。发现病虫害及时防治，勿使蔓延。
- (6) 做好春、秋、冬三季林地防火工作，尤其气候干燥时要加强对林区用火的监管，落实负责人，纳入林地管理。
- (7) 采取封山育林措施严禁人畜践踏等干扰。
- (8) 认真治理水土流失现象，雨季出现冲蚀沟要及时填埋，防止树木倒伏和露根现象。

(三) 主要工程量

本项目实际管护工作包括露天采场和拟建井口区，复垦方向为旱地和乔木林地。复垦为旱地区域交由附近村民种植，从而确定辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿管护乔木林地面积为 3.4376hm²，设定后期管护时间为 3 年，详见下表。

表 5-7 土地复垦管护工程量统计表

序号	管护单元	管护时间	管护面积 (hm ²)
1	露天采场	3 年	3.4056
2	井口区	3 年	0.0320
合计		—	3.4376

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

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

本方案根据鞍钢矿山附企设计研究所 2014 年编制的《辽宁省鞍山市岫岩满族自治县三家子镇东广峪地区IV号菱镁矿矿产资源开发利用方案》，矿山一直未生产，确定本次修编方案服务年限为 33.6 年，自 2025 年 10 月至 2059 年 5 月。

根据矿山基建期、矿山生产能力、储量分布情况和矿山服务年限，将矿山地质环境保护与土地复垦工程进度安排分为三个阶段：

第一个阶段为 2025 年 8 月至 2026 年 10 月，共计 1.3 年。本阶段主要是修编适用期，矿山办理延续手续后可开始基建，项目伊始利用基建掘进巷道的废石回填露天采场，待其回填结束后对露天采场进行平整、客土、施肥、栽植刺槐等工程；矿山正式生产后初步建立矿山监测系统，着重对矿山地质环境进行监测，在预测地面塌陷区外围拉设铁丝网、布设警示牌。

第二个阶段为 2026 年 11 月至 2055 年 5 月，共计 29.6 年。本阶段矿山处于基建期和生产期，为不影响矿山正常生产，设计仅对矿山地质环境进行监测。

第三个阶段为 2055 年 6 月至 2059 年 5 月，此阶段为闭坑治理期及管护期。对井口、运输道路等采矿活动破坏的地质环境和土地资源进行恢复治理与土地复垦，通过工程技术手段，使破坏的地质环境得以修复、恢复或者重建。并对完工的治理与复垦工程进行管护和对绿化植被进行养护，保证复垦工程效果和质量。

根据土地复垦方向可行性分析部分确定的土地复垦目标与任务，依据土地复垦阶段划分合理分解各阶段的土地复垦目标与任务。确定辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿复垦责任范围面积为 3.5985hm²，设计复垦面积为 3.5985hm²，复垦率为 100%。

二、阶段实施计划

本方案依据相关要求，结合矿山开采时序，将治理复垦工作划分为三个阶段：

1、第一阶段为 2025 年 8 月至 2026 年 10 月：

1) 2025 年：采矿权延续手续办理期间，不安排相应的治理复垦措施，在预测地面塌陷区外围拉设铁丝网、设置警示牌，对以往治理区进行监测和管护。

2) 2026 年：对露天采场 2 进行恢复治理与土地复垦工作，对矿山地质环境进行监测。

2、第二阶段为 2026 年 11 月至 2055 年 5 月：

该阶段矿山处于生产期，主要是对矿山进行矿山地质环境监测工作。

1) 2027 年-2055 年：对矿山进行矿山地质环境监测工作。

3、第三阶段为 2055 年 6 月至 2059 年 5 月

该阶段矿山进入闭坑治理、复垦及管护期，采取工程手段和生态技术手段对露天采场 1 和拟建井口区进行矿山地质环境治理和土地复垦，并对复垦效果进行监测，对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 6-1 矿山地质环境保护与土地复垦年度实施计划表

阶段	治理复垦年度	治理复垦位置	主要工程措施		主要工程量
第一阶段	2025 年	预测采空 塌陷区	铁丝网	m	1000
			警示牌	块	22
		复垦区	矿山地质环境监测	年	0.4
	2026 年	露天采场 2	平整工程	m ³	1982.8
			客土工程	m ³	4957
			栽种刺槐	株	4407
			灌溉	m ³	499.7
			管护	hm ²	0.9914
		复垦区	矿山地质环境监测	年	0.9
第二阶段	2026 年-2055 年	复垦区	矿山地质环境监测	年	28.3
第三阶段	2055 年 -2059 年	露天采场 1 斜坡道井口 回风竖井井口	井硐回填	m ³	1601.1
			井口封堵	m ³	39.21
			平整工程	m ³	5652.4
			客土工程	m ³	15271
			施 肥	Kg	171
			拉水灌溉	m ³	1232.8
			刺槐	株	10872
		复垦区	管护	hm ²	2.4462

三、近期年度工作安排

依据《鞍山广峪矿业有限公司（菱镁矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》（2021 年 5 月），该方案适用期 5 年内，设计恢复治理与土地复垦面积为 2.1324hm²，截止到 2025 年 7 月，矿山已完成恢复治理面积 1.8587hm²，治理面积不足部分在本次修编方案中补充完善。

本方案适用期为 1.3 年，自 2025 年 8 月至 2026 年 10 月，首年度治理任务是露天采场 2，治理任务面积为 0.9914hm²。

治理工程量包括：铁丝网 1000m，警示牌 22 块，平整工程 1982.8m³，客土工程 4957m³，栽种刺槐 4407 株，灌溉 499.7m³，管护 0.9914hm²，矿山地质环境监测 1.3 年。

第七章 经费估算与进度安排

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

一、经费估算依据

（一）投资估算依据

- 1、《土地开发整理项目预算定额标准》(财综[2011]128 号)；
- 2、《辽宁省地质环境项目资金管理暂行办法》(辽国土资发[2012]184 号)；
- 3、《国土资源部关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资发[2017]19 号）；
- 4、《辽宁省建设工程计价依据》（辽住建[2025]25 号）；
- 5、《关于调整建设工程造价增值税税率的通知》（辽住建建管[2019]9 号）；
- 6、《工程勘察设计收费管理规定》（计价格[2002]10 号）；
- 7、《辽宁工程造价信息》（2025 年 6 月）；
- 8、在预算编制过程中，如定额和造价信息中没有部分，参照其他定额标准作为依据，材料价格以当地市场价格信息为准。

（二）取费标准和计算方法的说明

项目的投资概算为动态投资概算，其投资总额包括静态投资和预备费。

环境治理静态投资概算由工程施工费、设备费、其它费用、矿山地质环境监测费、塌陷风险治理备用金等组成。

土地复垦静态投资概算由工程施工费、设备费、其它费用、管护费组成。

预备费由基本预备费、价差预备费组成。

1、工程施工费

工程施工费包括直接费、间接费、计划利润和税金 4 个部分。

（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。直接费由直接工程费、措施费组成。

1) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=Σ分项工程量×分项工程定额人工费；

分项工程定额人工费是人工单价与定额消耗标准的乘积。

材料费=Σ分项工程量×分项工程定额材料费；

分项工程定额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。

施工机械使用费=Σ分项工程量×分项工程定额施工机械使用费；

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4月）计取。

人工费定额：参考《土地开发整理项目预算编制规定》，根据《辽宁省建设工程计价依据》（辽住建[2017]68号），确定甲类工、乙类工人工预算单价分别为170.51元/工日和112.14元/工日。

7-1 土地开发整理项目预算编制规定

序号	项目	计算式
1	基本工资	=基本工资标准*地区工资系数*12/(250-10)
2	辅助工资	=地区津贴+施工津贴+夜餐津贴+节日加班津贴
(1)	地区津贴	=地区津贴标准×12÷(250-10)
(2)	施工津贴	=施工津贴标准×365×辅助工资系数 K1÷(250-10)
(3)	夜餐津贴	=(4.5+3.5)÷2×辅助工资系数 K2
(4)	节日加班津贴	=基本工资×(3-1)×11÷250×辅助工资系数 3
3	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
(1)	职工福利基金	=(基本工资+辅助工资)×福利基金费率
(2)	工会经费	=(基本工资+辅助工资)×工会经费率
(3)	养老保险费	=(基本工资+辅助工资)×养老保险费率
(4)	医疗保险费	=(基本工资+辅助工资)×医疗保险费率
(5)	工伤保险费	=(基本工资+辅助工资)×工伤保险费率
(6)	职工失业保险基金	=(基本工资+辅助工资)×失业保险费率
(7)	住房公积金	=(基本工资+辅助工资)×住房公积金费率
4	甲类工人工预算单价	=基本工资+辅助工资+工资附加费=170.51
	乙类工人工预算单价	=基本工资+辅助工资+工资附加费=112.14

2) 措施费

措施费是指为完成工程项目施工发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。

措施费=临时设施费+冬雨季施工增加费+施工辅助费+特殊地区施工增加费+安全施工措施费。计算基础为直接工程费。该项目措施费费率见表 7-2。

7-2 措施费费率表

工程类别	计算基础	临时设施费 (%)	冬雨季施工增加费 (%)	施工辅助费 (%)	安全施工措施费 (%)
土方工程	直接工程费	2	1.1	0.7	0.2
石方工程	直接工程费	2	1.1	0.7	0.2
砌体工程	直接工程费	2	1.1	0.7	0.2
混凝土工程	直接工程费	3	1.1	0.7	0.2
农用井工程	直接工程费	3	1.1	0.7	0.2
其它工程	直接工程费	2	1.1	0.7	0.2
安装工程	直接工程费	3	1.1	1.0	0.3

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

冬雨季施工增加费：费率为 0.7~1.5%，本项目取 1.1%。

施工辅助费：按直接工程费的百分率计算：安装工程 1.0%，建筑工程 0.7%。

特殊地区施工增加费：按工程所在地区规定的标准计算，地方没有规定的不得计算此项费用。

安全施工措施费：按直接工程费的百分率计算，其中：安装工程为 0.3%，建筑工程为 0.2%。

(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，间接费按工程类别进行计取，其计取标准见下表。

表 7-3 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率 (%)
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	砌体工程	直接费	5
4	混凝土工程	直接费	6
5	农用井工程	直接费	8
6	其它工程	直接费	5
7	安装工程	人工费	65

（3）利润

利润是指施工企业完成所承包工程获得的盈利，《土地开发整理项目预算定额标准》（2012 年 4 月），可按直接费和间接费之和的 3%计取。

计算公式为：利润=（直接费+间接费）×费率

（4）税金

根据《关于调整建设工程造价增值税税率的通知》辽住建管[2019]9 号，本方案增值税税率为 9%。计费基础为人工费、材料费、施工机械费、措施费、间接费、利润、材料价差之和，各费用项目均以不包含增值税可抵扣进项税的价格计算。

计费基础为人工费、材料费、施工机械费、措施费、间接费、利润、材料价差之和，各费用项目均以不包含增值税可抵扣进项税的价格计算。

计算公式为：税金=（直接费+间接费+利润）×费率

2、设备购置费

指治理工程实施过程中设备所发生的费用，本方案所需推土机、装载机、自卸车均为矿山自有设备，矿山恢复治理与土地复垦施工时无需购置新设备。

3、其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费等。

（1）前期工作费

前期工作费指土地开发整理项目在施工前所发生的各项支出，包括土地清渣费、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%计取。

（2）工程监理费

按照国家有关规定进行全过程监督与管理所发生的费用，结合本项目特点，工程监理费按工程施工费的 2.5%计取。

（3）竣工验收费

竣工验收费指环境治理和土地复垦工程完成后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生各项支出，包括竣工验收与决算费、项目决算设计费、土地重估与登记费、基本农田重划与标记设定费等费用。结合本项目特点，竣工验收费按工程施工费的 3%计取。

(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、竣工验收费和工程监理费四项费用之和的 2%。业主管理费的费率和取费额的区间控制（总投资 500~1000 万元时费率为 1.5%，总投资大于 1000 万元时，费率为 1%，取费额小于或等于 10 万元）。

计算公式为：

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）×费率

4、监测与管护费用

参照岫岩满族自治县当地矿山多年恢复治理经验，本方案设计矿山地质环境监测费用、土地复垦监测费用和土地复垦管护费用取费如下：

(1) 矿山地质环境监测费用

按照上文设计，对矿山地质环境监测内容为地质灾害监测，每月 1 次，本项目按 500 元/次计算；地形地貌景观破坏情况监测，每年 1 次，本项目按 1000 元/次计算；土地资源破坏情况监测，每年 1 次，本项目按 500 元/次计算；对含水层破坏情况监测包括地下水水位监测和水质监测，对地下水水位每年 3 次，监测按 200 元/次计算；对附近水质监测每年 1 次，水质监测按 1000 元/次计算。

监测方法为安排专人对项目区内各监测内容进行巡视，确定矿山地质环境监测费用为 9100 元/年。

(2) 土地复垦监测费用

土地复垦监测费是指在生产过程中，对可能产生的新的损毁范围和复垦效果进行监测所需要的费用：监测人员工资、监测设备费用等。本项目土地复垦监测费包括土地损毁情况监测和土地复垦效果监测。

参考同行业的相关费用和项目区的实际情况，本项目土地损毁情况监测费用为 500 元/次计算，土壤质量监测按 1500 元/次计算。确定矿山土地复垦监测费用为 2000 元/年。

本项目土地复垦效果监测是按上文设计的各单元的复垦效果监测点，安排专人对各复垦效果监测点进行巡视，按 500 元/点·次。

(3) 土地复垦管护费用

复垦期的管护费主要是用于乔木林地的管护，管护内容主要为补植、浇水及

人工管理，由人工费和材料费组成，根据估算人工工日及材料测算管护费用综合单价。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，确定需复垦区域植被管护费用综合单价为 3000.00 元/（hm²•年）。

5、塌陷治理备用金

根据本次开发利用方案设计，地表岩移范围面积为 6.5741hm²，即本方案圈定的预测采空塌陷范围，本方案按照 3000 元/hm²•年进行预留地面塌陷治理备用金。预留地面塌陷治理金=6.5741×0.3×27=53.2502 万元。

6、基本预备费

指为解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。按工程施工费及其它费用之和 6.00%计取。

7、涨价预备费

指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。根据目前我国经济发展境况，价差预备费费率可按 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：

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

其中：F-治理工程动态投资(元)；

A-治理工程静态投资(元)；

α-涨价预备费费率，按 5%计取；

n-服务年限。

(三) 工程单价分析

表 7-4 主要材料价格表

序号	材料号	材料名称	单位	价格
1	03006	水泥 32.5	t	345.00
2	03054	砂浆、砼外加剂 普通早强剂	kg	26
3	04070	毛石	m ³	61.5
4	29005	汽油 92#	kg	9.15
5	29007	柴油 0#	kg	7.16
6	市场价	刺槐	株	3.00

表 7-5 警示牌单价分析表

定额编号:[自编]				单位: 个	
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费				85.53
(一)	直接工程费				82.24
1	人工费				2.24
1.1	乙类工	工日	0.02	112.14	2.24
2	材料费				80.00
2.1	警示牌	个	1	80.00	80.00
(二)	措施费		4.00%	82.24	3.29
二	间接费		5.00%	85.53	4.28
三	利润		3.00%	89.81	2.69
四	税金		9.00%	92.50	8.33
合计					100.83
单价 (个)					100.83

表 7-6 井硐回填单价分析表

定额编号:	[20280]				单位: m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费	元			1688.76
(一)	直接工程费	元			1623.81
1	人工费	元			164.79
1.1	甲类工	工日	0.1	170.51	17.05
1.2	乙类工	工日	1.3	112.14	145.78
1.3	其他人工费	%	1.20%	162.83	1.95
2	机械费	元			1459.02
2.1	推土机 功率 74kw	台班	1.53	942.30	1441.72
2.2	其他机械费	%	1.20%	1441.72	17.30
(二)	措施费	元	4.00%	1623.81	64.95
二	间接费	元	6.00%	1688.76	101.33
三	利润	元	3.00%	1790.08	53.70
四	价差	元			223.84
1	柴油	kg	84.15	2.66	223.84
五	税金	元	9.00%	2067.63	186.09
合 计		-			2253.71
单 价		-			22.54

表 7-7 井口封堵单价分析表

定额编号:	[30020]				单位: m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费	元			24070.61
(一)	直接工程费	元			23144.82
1	人工费	元			17897.81
1.1	乙类工	工日	7.7	170.51	1312.89
1.2	甲类工	工日	147.1	112.14	16495.88
1.3	其他人工费	%	0.50%	17808.77	89.04
2	材料费	元			5247.00
2.1	块石	m ³	108	40.00	4320.00
2.2	砂浆	m ³	34.65	26.00	900.90
2.3	其他材料费	%	0.50%	5220.90	26.10
(二)	措施费	元	4.00%	23144.82	925.79
二	间接费	元	5.00%	24070.61	1203.53
三	利润	元	3.00%	25274.14	758.22
四	价差	元			
1	块石	m ³	108	21.50	2322.00
五	税金	元	9.00%	26032.36	2342.91
合 计		-			30697.28
单 价		-			306.97

表 7-8 平整场地单价分析表

定额编号:20272				单位:100m ³	
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费				717.50
(一)	直接工程费				689.91
1	人工费				185.47
1.1	甲类工	工日	0.1	170.51	17.05
1.2	乙类工	工日	1.3	112.14	145.78
1.3	其他人工费		13.90%	162.83	22.63
2	机械费				504.44
2.1	推土机 功率 74kw	台班	0.47	942.30	442.88
2.2	其他机械费	台班	13.90%	442.88	61.56
(二)	措施费		4.00%	689.91	27.60
二	间接费		6.00%	717.50	43.05
三	利润		3.00%	760.56	22.82
四	价差				68.76
(1)	柴油	kg	25.85	2.66	68.76
五	税金		9.00%	852.13	76.69
合计			-	-	928.82
单价 (m ³)			-	-	9.29

表 7-9 客土运输单价分析表

定额编号:10255				单位:100m ³	
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费				2579.45
(一)	直接工程费				2480.24
1	人工费				153.89
1.1	甲类工	工日	0.1	170.51	17.05
1.2	乙类工	工日	1.2	112.14	134.57
1.3	其他人工费	%	1.50%	151.62	2.27
2	机械费				2326.34
2.1	自卸汽车 (柴油型载重 5t)	台班	2.94	605.26	1779.47
2.2	装载机 斗容 1m ³	台班	0.45	782.90	352.31
2.3	推土机 功率 74kw	台班	0.17	942.30	160.19
2.4	其他机械费	%	1.50%	2291.97	34.38
(二)	措施费		4.00%	2480.24	99.21
二	间接费		5.00%	2579.45	128.97
三	利润		3.00%	2708.42	81.25
四	价差				387.32
(1)	柴油	kg	145.61	2.66	387.32
五	税金		9.00%	3177.00	285.93
合计			-	-	3462.93
单价 (m ³)			-	-	34.63

表 7-10 覆盖表土单价分析表

定额编号:10311				单位:100m ³	
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费				271.45
(一)	直接工程费				261.01
1	人工费				23.55
1.1	乙类工	工日	0.2	112.14	22.43
1.2	其他人工费	%	5.00%	22.43	1.12
2	机械费				237.46
2.1	推土机 功率 74kw	台班	0.24	942.30	226.15
2.2	其他机械费	%	5.00%	226.15	11.31
(二)	措施费		4.00%	261.01	10.44
二	间接费		5.00%	271.45	13.57
三	利润		3.00%	285.02	8.55
四	价差				35.11
(1)	柴油	kg	13.20	2.66	35.11
五	税金		9.00%	328.68	29.58
合计					358.27
单价 (m ³)					3.58

表 7-11 种植刺槐单价分析表

定额编号:90007				单位:100 株	
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费				518.78
(一)	直接工程费				494.08
1	人工费				169.05
1.1	乙类工	工日	1.5	112.14	168.21
1.2	其他人工费	%	0.50%	168.21	0.84
2	材料费				325.03
2.1	水	m ³	102	3.00	306.00
2.2	刺槐	株	3.2	5.44	17.41
2.3	其他材料费	%	0.50%	323.41	1.62
(二)	措施费		5.00%	494.08	24.70
二	间接费		5.00%	518.78	25.94
三	利润		3.00%	544.72	16.34
四	税金		9.00%	561.06	50.50
合计					611.56
单价 (株)					6.12

表 7-12 灌溉单价分析表

定额编号: 自编				单位:100m ³	
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			2322.63
(一)	直接工程费	元			2233.30
1	人工费	元			281.47
1.1	乙类工	工日	2.5	112.14	280.35
1.2	其他人工费	%	0.40%	280.35	1.12
2	材料费	元			546.18
2.1	水	m ³	100	5.44	544.00
2.2	其他材料费	%	0.40%	544.00	2.18
3	机械费	元			1405.65
3.1	洒水车 容量 2500L	台班	3.2	437.52	1400.05
3.2	其他机械费	%	0.40%	1400.05	5.60
(二)	措施费	元	4.00%	2233.30	89.33
二	间接费	元	5.00%	2322.63	116.13
三	利润	元	3.00%	2438.76	73.16
四	价差	元			305.44
(1)	汽油	kg	73.6	4.15	305.44
五	税金	元	9.00%	2817.36	253.56
合计			-	-	3070.93
单价			-	-	30.71

表 7-13

机械台班预算单价计算表

序号	定额 编号	机械名称及机械规格	台班费	一类 费用 小计(元)	二类费用(元)						
					二类费用 合计(元)	人工费(元/工日)		汽油(元/kg)		柴油(元/kg)	
						工日	金额	数量	金额	数量	金额
1	JX1008	装载机 斗容 1m ³	782.90	98.21	684.69	2	341.01			48	343.68
2	JX1013	推土机 功率 59kw	731.51	75.46	656.05	2	341.01			44	315.04
3	JX1014	推土机 功率 74kw	942.30	207.49	734.81	2	341.01			55	393.80
4	JX1053	挖掘机 0.25m ³	615.79	128.00	487.79	2	341.01			20.5	146.78
5	JX4004	载重汽车(汽)载重量 5t	533.74	88.73	445.01	1	170.51	30	274.50		
6	JX4011	自卸汽车(柴)载重量 5t	605.26	99.25	506.01	1.33	226.77			39	279.24
7	JX4036	洒水车 容量 2500L	437.52	56.56	380.96	1	170.51	23	210.45		

表 7-14

工程施工费单价估算表

序号	定额 编号	单项名称	单位	直接费(元)						间接费 (元)	利润 (元)	材料价 差(元)	税金 (元)	综合单 价(元)
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计					
1	自编	警示牌	个	2.24	80.00		82.24	3.29	85.53	4.28	2.69		8.33	100.83
2	20280	井硐回填	m ³	16.24			16.24	0.65	16.89	1.01	0.54	2.24	1.86	22.54
3	30020	井口封堵	m ³	178.98	0.00	52.47	231.45	0.26	240.71	12.04	7.58		23.43	306.97
4	20272	平整场地	m ³	1.85		5.04	6.90	0.28	7.18	0.43	0.23	0.69	0.77	9.29
5	10259	客土运输	m ³	1.54		23.26	24.80	0.99	25.79	1.29	0.81	3.87	2.86	34.63
6	10311	覆盖表土	m ³	0.24		2.37	2.61	0.10	2.71	0.14	0.09	0.35	0.30	3.58
7	90007	栽种刺槐	株	1.69	3.25		4.94	0.25	5.19	0.26	0.16		0.50	6.12
8	自编	灌溉	m ³	2.81	5.46	14.06	22.33	0.89	23.23	1.16	0.73	3.05	2.54	30.71

二、矿山地质环境治理工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

1、矿山地质环境恢复治理工程量

矿山地质环境治理工程主要有拉设铁丝网、设置警示牌、石方平整、井硐回填和井口封堵、石方平整以及矿山地质环境监测工程，具体工程量详见下表：

表 7-15 矿山地质环境治理工程量统计表

项 目	工程内容	单位	矿山服务期工程量	方案适用期(1.3 年)
工程措施	铁丝网	m	1000	1000
	警示牌	块	22	22
	井硐回填	m ³	1601.1	
	井口封堵	m ³	39.21	
	石方平整	m ³	7197	1982.8

2、矿山地质环境恢复治理工程投资费用估算

矿山服务期矿山地质环境治理工程费用详见下表：

表 7-16 矿山地质环境治理工程费用估算表

项目	单位	工程量	直接单价(元)	投资 (元)	项目 单价构成
1、工程施工费				440634.36	
设立警示牌	块	22	100.83	2218.26	
围挡铁丝网	m	1000	50	50000.00	
井硐回填	m ³	1601.1	22.54	36088.79	
井口封堵	m ³	39.21	306.97	12036.29	
平整石方	m ³	7635.2	9.29	70931.01	
地质环境监测	年	29.6	9100	269360.00	
2、其他费用				56004.63	3(1)+3(2)+3(3)+3(4)
(1) 前期工作费				22031.72	1×5%
(2) 工程监理费				11015.86	1×2.5%
(3) 竣工验收费				13219.03	1×3%
(4) 业主管理费				9738.02	(1+3(1)+3(2)+3(3))×2%
3.基本预备费				29798.34	(1+2)×6%
4、塌陷预留金	hm ²	6.5741	3000	532502.10	27 年，不含基建期
5、静态费用				1058939.42	1+2+3
6、涨价预备费				1129897.91	费率为 5%
7、动态费用				2188837.33	4+5

本次修编方案适用期（1.3 年）矿山地质环境治理工程费用详见下表：

表 7-17 矿山地质环境治理工程费用估算表

项目	单位	工程量	直接单价(元)	投资 (元)	项目 单价构成
1、工程施工费				82468.47	
设立警示牌	块	22	100.83	2218.26	
围挡铁丝网	m	1000	50	50000.00	
平整石方	m ³	1982.8	9.29	18420.21	
地质环境监测	年	1.3	9100	11830.00	
2、其他费用				10481.74	3(1)+3(2)+3(3)+3(4)
(1) 前期工作费				4123.42	1×5%
(2) 工程监理费				2061.71	1×2.5%
(3) 竣工验收费				2474.05	1×3%
(4) 业主管理费				1822.55	(1+3(1)+3(2)+3(3))×2%
3.基本预备费				5577.01	(1+2)×6%
4、静态费用				98527.23	1+2+3
5、涨价预备费				1589.60	费率为 5%
6、动态费用				100116.82	4+5

3、矿山地质环境治理工程动态投资

表 7-18 矿山地质环境治理工程年度动态投资表

序号	年度	年静态投资 (元)	价差预备费 ($1.05^{n-1} - 1$)	年动态投资 (元)
1	2025 年-2026 年	66735.32	0.00	66735.32
2	2026 年-2027 年	31791.91	1589.60	33381.51
3	2027 年-2028 年	30594.31	3135.92	33730.22
4	2028 年-2029 年	30594.31	4822.43	35416.73
5	2029 年-2030 年	30594.31	6593.26	37187.57
6	2030 年-2031 年	30594.31	8452.64	39046.95
7	2031 年-2032 年	30594.31	10404.99	40999.30
8	2032 年-2033 年	30594.31	12454.96	43049.26
9	2033 年-2034 年	30594.31	14607.42	45201.72
10	2034 年-2035 年	30594.31	16867.50	47461.81
11	2035 年-2036 年	30594.31	19240.60	49834.90
12	2036 年-2037 年	30594.31	21732.34	52326.65
13	2037 年-2038 年	30594.31	24348.67	54942.98
14	2038 年-2039 年	30594.31	27095.82	57690.13
15	2039 年-2040 年	30594.31	29980.33	60574.63
16	2040 年-2041 年	30594.31	31797.57	62391.87
17	2041 年-2042 年	30594.31	33669.32	64263.63
18	2042 年-2043 年	30594.31	35597.23	66191.54
19	2043 年-2044 年	30594.31	37582.98	68177.28

序号	年度	年静态投资 (元)	价差预备费 ($1.05^{n-1} - 1$)	年动态投资 (元)
20	2044 年-2045 年	30594.31	39628.30	70222.60
21	2045 年-2046 年	30594.31	41734.97	72329.28
22	2046 年-2047 年	30594.31	43904.85	74499.16
23	2047 年-2048 年	30594.31	46139.83	76734.13
24	2048 年-2049 年	30594.31	48441.85	79036.16
25	2049 年-2050 年	30594.31	50812.94	81407.24
26	2050 年-2051 年	30594.31	53255.15	83849.46
27	2051 年-2052 年	30594.31	55770.64	86364.94
28	2052 年-2053 年	30594.31	58361.59	88955.89
29	2053 年-2054 年	30594.31	61030.26	91624.57
30	2054 年-2055 年	18356.58	38267.40	56623.98
31	2055 年-2056 年	116009.33	252576.56	368585.89
合计		1058939.42	1129897.91	2188837.33

经估算,辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿方案服务期矿山地质环境恢复治理工程静态投资 108.8939 元,动态投资 218.8837 万元。

(二) 单项投资估算

表 7-19 露天采场环境治理工程费用估算表

序号	名称	单位	工程量	单价 (元)	合计 (元)
一	工程施工费				253163.83
1	设立警示牌	个	22	100.83	2218.26
2	围挡铁丝网	m	1000	50	50000.00
3	石方平整	m ³	7133	9.29	66265.57
5	监测	年	29.6	4550	134680.00
二	其他费用				32177.12
三	预留塌陷金				532502.10
四	基本预备费				17120.46
五	静态费用总额				834963.51

表 7-20 拟建井口区环境治理工程费用估算表

序号	名称	单位	工程量	单价 (元)	合计 (元)
一	工程施工费				183399.65
1	井硐回填	m ³	1601.1	22.54	36088.79
2	井口封堵	m ³	39.21	306.97	12036.29
3	平整石方	m ³	64	9.29	594.56
4	地质环境监测	年	29.6	4550	134680.00
二	其他费用				23310.10
三	基本预备费				12402.58
四	静态费用总额				219112.33

三、土地复垦工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

1、矿山土地复垦工程工程量

矿山土地复垦工程主要包括客土工程、土壤改良工程(施肥)、灌溉工程(拉水灌溉)和植被恢复工程,以及对复垦工程的后期管护工程。工程量详见下表:

表 7-21 矿山土地复垦工程量统计表

工程类别	工程内容	单位	矿山服务期工程量	方案适用期(1.3 年)
工程措施	客土工程	m ³	20228	4957
	施 肥	kg	171	
	拉水灌溉	m ³	1732.5	449.7
生物措施	刺槐	株	15279	4407

2、矿山土地复垦工程投资费用估算

矿山服务期矿山土地复垦工程费用详见下表:

表 7-22 矿山地质环境治理工程费用估算表

项目	单位	工程量	综合单价(元)	投资(元)	项目单价构成
1.工程施工费				1019617.84	
外运客土	m ³	20228	34.63	700495.64	
覆盖表土	m ³	20228	3.58	72416.24	
种植刺槐	株	15279	6.12	93507.48	
施肥	kg	171	5	855.00	
灌溉	m ³	1732.5	30.71	53205.08	
土地损毁监测	次	29.6	2000	59200.00	
复垦效果监测	次	6	500	9000.00	3 年
管护费	hm ²	3.4376	3000	30938.40	3 年
2.设备购置费				0.00	矿山自有设备
3.其他费用				151433.64	3(1) +3(2)+3(3)+ 3(4)
(1) 前期工作费				61177.07	1×5%
(2) 工程监理费				30588.54	1×2.5%
(3) 竣工验收费				36706.24	1×3%
(4) 业主管理费				22961.79	(1+3(1)+3(2)+3(3))×2%
4.基本预备费				70263.09	(1+3)×6%
5.静态投资				1241314.56	1+2+3+4
6.涨价预备费				2011555.42	费率为 5%
7.动态投资				3252869.99	5+6

本次修编方案适用期（1.3 年）矿山土地复垦工程费用详见下表：

表 7-23 矿山地质环境治理工程费用估算表

项目	单位	工程量	综合单价 (元)	投资 (元)	项目 单价构成
1.工程施工费				238890.06	
外运客土	m ³	4957	34.63	171660.91	
覆盖表土	m ³	4957	3.58	17746.06	
种植刺槐	株	4407	6.12	26970.84	
灌溉	m ³	499.7	30.71	15345.79	
土地损毁监测	次	1	2000	2000.00	
复垦效果监测	次	2	500	1300.00	1.3 年
管护费	hm	0.9914	3000	3866.46	1.3 年
2.设备购置费				0.00	矿山自有设备
3.其他费用				35479.95	3(1)+3(2)+3(3)+3(4)
(1) 前期工作费				14333.40	1×5%
(2) 工程监理费				7166.70	1×2.5%
(3) 竣工验收费				8600.04	1×3%
(4) 业主管理费				5379.80	(1+3(1)+3(2)+3(3))×2%
4.基本预备费				16462.20	(1+3)×6%
5.静态投资				290832.21	1+2+3+4
6.涨价预备费				14492.91	费率为 5%
7.动态投资				305325.12	5+6

3、土地复垦工程动态投资

表 7-24 土地复垦工程年度动态投资表

序号	年度	年静态投资 (元)	价差预备费 ($1.05^{n-1}-1$)	年动态投资 (万元)
1	2025 年-2026 年	973.94	0.00	973.94
2	2026 年-2027 年	289858.26	14492.91	304351.18
3	2027 年-2028 年	2434.86	249.57	2684.44
4	2028 年-2029 年	2434.86	383.80	2818.66
5	2029 年-2030 年	2434.86	524.73	2959.59
6	2030 年-2031 年	2434.86	672.71	3107.57
7	2031 年-2032 年	2434.86	828.09	3262.95
8	2032 年-2033 年	2434.86	991.23	3426.10
9	2033 年-2034 年	2434.86	1162.54	3597.40
10	2034 年-2035 年	2434.86	1342.41	3777.27
11	2035 年-2036 年	2434.86	1531.27	3966.13
12	2036 年-2037 年	2434.86	1729.58	4164.44
13	2037 年-2038 年	2434.86	1937.80	4372.66
14	2038 年-2039 年	2434.86	2156.43	4591.30
15	2039 年-2040 年	2434.86	2386.00	4820.86
16	2040 年-2041 年	2434.86	2530.62	4965.49
17	2041 年-2042 年	2434.86	2679.59	5114.45
18	2042 年-2043 年	2434.86	2833.02	5267.88
19	2043 年-2044 年	2434.86	2991.06	5425.92
20	2044 年-2045 年	2434.86	3153.84	5588.70
21	2045 年-2046 年	2434.86	3321.50	5756.36
22	2046 年-2047 年	2434.86	3494.19	5929.05
23	2047 年-2048 年	2434.86	3672.06	6106.92
24	2048 年-2049 年	2434.86	3855.27	6290.13
25	2049 年-2050 年	2434.86	4043.97	6478.83
26	2050 年-2051 年	2434.86	4238.34	6673.20
27	2051 年-2052 年	2434.86	4438.53	6873.40
28	2052 年-2053 年	2434.86	4644.73	7079.60
29	2053 年-2054 年	2434.86	4857.12	7291.98
30	2054 年-2055 年	1460.92	3045.53	4506.45
31	2055 年-2056 年	861264.35	1875152.49	2736416.84
32	2056 年-2057 年	7338.60	16677.15	24015.75
33	2057 年-2058 年	7338.60	17397.63	24736.23
34	2058 年-2059 年	7338.60	18139.71	25478.31
合计		1241314.56	2011555.42	3252869.99

经估算，辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿矿山服务期内土地复垦工程静态投资 124.1315 万元，动态投资 325.2870 万元。

（二）投资估算

土地复垦各项工程直接工程费单价详见下表。

表 7-25 露天采场土地复垦投资估算表

序号	名称	单位	工程量	单价（元）	合计（元）
一	工程施工费				952164.55
1	覆盖表土	m ³	20149.4	38.21	769908.57
2	种植刺槐	株	12419	6.12	76004.28
3	施肥	kg	171	5	855.00
4	灌溉	m ³	1408.3	30.71	43248.89
5	监测	年	29.6	1250	37000.00
6	管护	hm ²	2.7942	3000	25147.80
二	其他费用				141415.48
三	基本预备费				65614.80
四	静态投资总额				1159194.83

表 7-26 工业场地环境治理工程费用估算表

序号	名称	单位	工程量	单价（元）	合计（元）
一	工程施工费				44771.19
1	覆盖表土	m ³	160	38.21	6113.60
2	种植刺槐	株	143	6.12	875.16
3	灌溉	m ³	16.1	30.71	494.43
4	监测	年	29.6	1250	37000.00
5	管护	hm ²	0.032	3000	288.00
二	其他费用				6649.42
三	基本预备费				3085.24
四	静态费用总额				54505.84

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

综合各治理区复垦单元的工作计划，确定各个阶段治理复垦总投资。

经估算，辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿方案服务期矿山地质环境恢复治理工程静态投资 105.8939 元，动态投资 218.8837 万元。

经估算，辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿矿山服务期内土地复垦工程静态投资 124.1315 万元，动态投资 325.2870 万元。

综上，辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿矿山服务期限内静态投资总额为 230.0254 万元、动态投资总额为 544.1707 万元。

矿山地质环境保护与土地复垦总费用构成汇总见下表。

表 7-27 矿山地质环境保护与土地复垦总费用汇总见表

费用构成	方案服务期投资（万元）	
	静态投资	动态投资
环境恢复治理费用	105.8939	218.8837
土地复垦	124.1315	325.2870
总费用	230.0254	544.1707

（二）近期年度经费安排

依据《鞍山广峪矿业有限公司（菱镁矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》（2021 年 5 月），该方案适用期 5 年内，设计恢复治理与土地复垦面积为 2.1324hm²，截止到 2025 年 7 月，矿山已完成恢复治理面积 1.8587hm²，治理面积不足部分在本次修编方案中补充完善。

本方案适用期为 1.3 年，自 2025 年 8 月至 2026 年 10 月，首年度治理任务是露天采场 2，治理任务面积为 0.9914hm²。

费用安排如下表。

表 7-28 矿山适用期年度工程部署和实施计划表

治理复垦年度	治理复垦位置	主要工程措施	主要工程量	费用/万元
2025 年	预测采空 塌陷区	铁丝网	1000m	6.7709
		警示牌	22 块	
	复垦区	矿山地质环境监测	0.4 年	
2026 年	露天采场 2	平整工程	1982.8m ³	33.7733
		客土工程	4957m ³	
		栽种刺槐	4407 株	
		灌溉	499.7m ³	
		管护	0.9914hm ²	
	复垦区	矿山地质环境监测	0.9 年	

第八章 保障措施及效益分析

一、组织保障措施

辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿根据“谁损毁、谁复垦”的原则，自觉承担辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿矿山地质环境治理与土地复垦工程的责任和义务，作为治理与土地复垦工程义务人自行治理、复垦。组织健全的管理机构是矿山地质环境治理与土地复垦工程方案顺利实施的可靠保证，因此建立由企业法人为组长、矿山专职环保、财务等治理、复垦管理人员和当地村民代表等为成员组成的管理机构，以负责矿山地质环境治理与土地复垦工程方案的具体施工、协调和管理的工作。

矿山地质环境治理与复垦工程管理机构的主要工作职责如下：

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

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

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

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

二、技术保障措施

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

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

矿山地质环境治理与土地复垦工程是一项涉及多学科的综合技术工程，技术性强。为达到治理方案实施的预期效果，根据工程进展，建设单位在实施过程中应积极与设计单位联系，按照方案要求施工，最终达到生态恢复的目的。方案实施的过程中需要具有专业知识的技术人员，确保工程施工的质量及标准，此外还需要加强有关专业人员的业务培训工作，对于工程措施的实施都需要有专人亲临现场，同时接受政府主管部门的监督检查。治理完成后仍需要加强监护工作，保障治理工作的成效。

本方案所应用的回填、封堵技术、平整技术、覆土技术及植被恢复技术等修建技术和覆盖工艺技术等在岫岩地区属于比较成熟的矿山地质环境治理与土地复垦工程技术，且矿山有以往治理恢复经验，因此辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿治理工程的实施在技术上是保证的。

三、资金保障

（一）矿山地质环境治理资金保障

依据《财政部国土资源部环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建[2017]638号）以及《辽宁省矿山环境治理恢复基金管理暂行办法》（[2018]1号）等文件规定，矿山地质环境治理恢复基金由矿山企业按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，并计入生产成本。矿山企业应根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，将矿山地质环境治理恢复费用在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，按年度存入基金账户，每年11月30日前完成本年度的基金计提工作。基金由企业自主使用，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的矿区崩塌、地形地貌景观破坏、含水层破坏、地表植被损毁预防和修复治理等方面。矿山企业的基金提取、使用及矿山地质环境保护与恢复治理方案的执行情况需列入矿业权人勘查开采信息公示系统。市自然资源局相关主管部门应建立动态化的监管机制，对企业矿山环境治理恢复进行监督检查，对于未按照矿山地质环境保护与恢复治理方案开展相关工作的企业，责令其限期整改，对于逾期仍未按照要求完成恢复治理任务的企业，按《矿山地质环境保护规定》及相关法律法规追究

其法律责任，并将该企业列入严重违法名单，未完成的地质环境修复工作由自然资源部门、财政部门按程序委托第三方代为开展，相关费用由企业支付。

（二）土地复垦资金保障

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

（三）环境治理恢复基金与土地复垦费用预存

环境治理恢复基金计提和土地复垦预存依据《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》和《土地复垦条例实施办法》（2019年修订）等相关规定，实行矿山企业以采矿权为单位计提基金，在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取和使用情况，基金按照“企业提取、确保需要、规范使用”的原则进行管理。本方案将矿山地质环境治理费用和土地复垦费用之和在预计开采年限内按照矿山服务年限内年度平均方法摊销，按年度存入基金账户，每年11月30日前完成本年度的基金提取工作。

本方案确定，方案服务期（33.6年）矿山地质环境恢复治理工程静态投资105.8939万元，动态投资218.8837万元。土地复垦工程静态投资124.1315万元，动态投资325.2870万元。本项目应计提环境治理恢复基金和预存土地费用总额为544.1707万元。

按照主管部门要求，环境恢复治理基金与土地复垦预存金首年预存不低于静态投资20%，服务年限过半预存金额不低于总金额的70%。各年度恢复基金计提和土地复垦费用预存见下表。

表 8-1 矿山地质环境治理恢复基金计提计划表

计提年度	环境治理基金提取 (万元)	土地复垦费用预存 (万元)	预存时间	年度预存金额 (万元)
2025 年	21.1788	24.8263	2025 年 11 月	46.0051
2026 年	9.4314	14.4910	2026 年 11 月	23.9225
2027 年	9.4314	14.4910	2027 年 11 月	23.9225

计提年度	环境治理基金提取 (万元)	土地复垦费用预存 (万元)	预存时间	年度预存金额 (万元)
2028 年	9.4314	14.4910	2028 年 11 月	23.9225
2029 年	9.4314	14.4910	2029 年 11 月	23.9225
2030 年	9.4314	14.4910	2030 年 11 月	23.9225
2031 年	9.4314	14.4910	2031 年 11 月	23.9225
2032 年	9.4314	14.4910	2032 年 11 月	23.9225
2033 年	9.4314	14.4910	2033 年 11 月	23.9225
2034 年	9.4314	14.4910	2034 年 11 月	23.9225
2035 年	9.4314	14.4910	2035 年 11 月	23.9225
2036 年	9.4314	14.4910	2036 年 11 月	23.9225
2037 年	9.4314	14.4910	2037 年 11 月	23.9225
2038 年	9.4314	14.4910	2038 年 11 月	23.9225
2039 年	9.4314	14.4910	2039 年 11 月	23.9225
2040 年	4.3777	6.9704	2040 年 11 月	11.3481
2041 年	4.3777	6.9704	2041 年 11 月	11.3481
2042 年	4.3777	6.9704	2042 年 11 月	11.3481
2043 年	4.3777	6.9704	2043 年 11 月	11.3481
2044 年	4.3777	6.9704	2044 年 11 月	11.3481
2045 年	4.3777	6.9704	2045 年 11 月	11.3481
2046 年	4.3777	6.9704	2046 年 11 月	11.3481
2047 年	4.3777	6.9704	2047 年 11 月	11.3481
2048 年	4.3777	6.9704	2048 年 11 月	11.3481
2049 年	4.3777	6.9704	2049 年 11 月	11.3481
2050 年	4.3777	6.9704	2050 年 11 月	11.3481
2051 年	4.3777	6.9704	2051 年 11 月	11.3481
2052 年	4.3777	6.9704	2052 年 11 月	11.3481
2053 年	4.3777	6.9704	2053 年 11 月	11.3481
2054 年	4.3777		2054 年 11 月	4.3777
合计	218.8837	325.2870	—	544.1707

四、监管保障

矿山地质环境与治理与土地复垦工程由辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿负责实施并组织管理，要成立由项目经理领导的施工管理小组，负责项目的施工和后期的养护管理工作。施工时要严格按照方案的工程量和技术指标进行施工，确保工程质量。如需要变更设计，需政府主管部门批准，但不能降低

原工程设计标准。

方案实施过程中，建设单位应加强与政府主管部门的合作，自觉接受地方主管部门的监管管理。建设单位对主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。对于不符合设计要求或质量要求的工程，责令其重建，直到满足要求为止。植物措施工程施工时，应注意加强植物措施的后期抚育工作，抓好幼林抚育和管护，清除杂草，确保各种植物的成活率，发挥植物的水土保持效益。同时还要加强环境保护法规和政策宣传，提高社会各阶层对环境保护和促进社会经济可持续发展重要作用的认识。

五、效益分析

（一）社会效益

1、矿山地质环境保护与土地复垦工程实施后，具有耕地、林地、草地等多种用途，对矿山地质环境治理中实施过程中需组建一个专业的部门，进行恢复治理工程的实施，治理后经营管理需要较多工作人员，这不仅为当地群众提供了就业机会，也为当地形成一个新的经济增长点。同时又为矿区附近居民提供了更多就业机会，这些对于维护社会安定，构建和谐社会能起到很好的促进作用。

2、方案实施后，可以减少因矿山开采带来的水土流失，增强矿山生产的安全性。

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

（二）环境效益

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

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

增强了群众环保意识。

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

（三）经济效益

该矿山治理复垦工程的实施，将会委托当地居民来施工，会增加当地居民收益；复垦的乔木林地栽植的刺槐在成材后可为当地居民增加收入；复垦的旱地为0.3800hm²，如过播种玉米，每年该地块预计产生经济效益0.6万元，还可以为当地农民带来一定的经济收入。

六、公众参与

公众参与一定要做到全程参与、全面参与。矿山地质环境保护与土地复垦工作是一项涉及区域实惠、经济、环境等多方面发展的重要工程，各级专家领导的意见以及矿区范围附近的民众态度对于复垦工作的开展具有重要的意义，在研究以及编制本报告的过程中，遵循公众广泛参与的原则，多次征求专家以及相关部门意见，以保证方案的合理性以及适用性，并以调查问卷的形式抽样调查当地原住村民对项目实施的意见。

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

（一）项目编制前期公众参与

1、做好公众参与的宣传和动员工作

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

2、公众参与方式

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

（二）项目编制期间公众参与

1、做好公众参与的宣传和动员工作

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

2、公众参与方式

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

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

最后，对矿山开采直接受影响的矿山及当地的村民以访问方式抽样调查。

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

访问调查使用统一的调查问卷“公众意见调查表”，对每个调查对象询问同样的问题，被访者以打“√”的形式对询问栏表示自己的意愿，这样便于对所有调查问卷做统计分析。根据项目土地复垦方案，结合项目土地复垦的要求，土地复垦方案单位编制了《土地复垦方案公众参与意见调查表》（详见附件）。

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

表 8-2 矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与问卷调查表

项目名称	辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案						
姓名		性别		年龄		住址	
职业	☐ 农民 ☐ 工人 ☐ 干部			文化程度	☐ 大专以上 ☐ 初、高中 ☐ 小学以下		
1、您了解辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿开采项目吗？ （1）了解；（2）不了解；（3）说不清楚 2、您赞同辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿开采项目在当地开采吗？ （1）赞同；（2）不赞同；（3）无所谓 3、您了解矿山开采对环境的破坏有哪些吗？ （1）了解；（2）不了解；（3）说不清楚 4、您对于矿山开采对环境的影响有切身感受吗？ （1）有；（2）没有；（3）说不清楚 5、您认为有必要对矿区环境加以治理吗？ （1）有必要；（2）没必要；（3）说不清楚 6、您了解矿山土地复垦吗？ （1）了解；（2）不了解；（3）说不清楚 7、您认为矿山土地复垦能否恢复当地生态环境？ （1）能；（2）不能；（3）说不清楚 8、您认为矿山土地复垦能恢复多大面积的生态环境？ （1）大面积恢复；（2）小面积恢复；（3）说不清楚 9、您是否支持矿山土地复垦？ （1）支持；（2）不支持；（3）说不清楚 10、您觉得当地矿山复垦为什么方向比较好？ （1）草地；（2）林地；（3）其它							

3、调查结果及统计分析

(1) 调查问卷回收情况

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

(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情况见下表。

表 8-3 公众参与调查结果统计表

序号	问题	选项	人数	百分比 (%)
1	您了解辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿吗?	了解	10	100
		不了解	0	0
		说不清楚	0	0
2	您赞同矿山在当地开采吗?	赞同	10	100
		不赞同	0	0
		无所谓	0	0
3	您了解矿山开采对地质环境及土地资源的损毁有哪些吗?	了解	10	100
		不了解	0	0
		说不清楚	0	0
4	您对于矿山开采对于环境的影响有切身感受吗?	有	10	100
		没有	0	0
		说不清楚	0	0
5	您认为有必要对矿区环境加以治理吗?	有必要	10	100
		没必要	0	0
		说不清楚	0	0
6	您了解矿山地质环境治理与土地复垦吗?	了解	10	100
		不了解	0	0
		说不清楚	0	0
7	您认为矿山复垦能否恢复当地生态环境?	能	10	100
		不能	0	0
		说不清楚	0	0
8	您认为矿山地质环境保护与土地复垦能恢复多大面积的生态环境	大面积恢复	10	100
		小面积恢复	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工作?	支持	10	100
		不支持	0	0
		无所谓	0	0
10	您觉得当地矿山复垦为什么方向比较好?	草地/林地	10	100
		建设用地	0	0
		其他	0	0

(3) 问卷调查结果分析

1) 对辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿的认识程度：100%的受调查了解矿山，说明辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿在当地具有较高的知名度。

2) 对辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿在当地开采的态度：100%的受调查者表示支持矿山在当地的开采，说明矿山的开发对于当地经济的带动作用充分展现出来。

3) 您了解矿山开采对地质环境及土地资源的损毁有哪些：100%的受调查者了解；这说明参与调查的人员本身的文化素质以及工作经验很好。

4) 对矿山开采对环境的影响有无切身感受：100%的受调查者有切身感受，由于附近有矿山开采，且开采时间较长，因此受调查者大多对矿山的开采有比较直观的感受。

5) 对于是否有必要对矿区环境加以治理：100%的受调查者认有必要；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) 对于矿山地质环境治理土地复垦的了解程度：100%的受调查者认有必要。这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。

7) 矿山地质环境保护与土地复垦能否恢复当地生态环境：100%的受调查者认为能够恢复。由数据可知，调查者认为矿山复垦对于恢复当地生态环境充满信心，这就更加促使我们必须把土地复垦工作一步步落到实处，恢复由于采矿破坏的当地的生态环境。

8) 矿山地质环境保护与土地复垦能恢复多大面积的生态环境：100%的受调查者认为能够大面积恢复，数据说明调查者认为可以部分恢复当地的生态环境，这给我们一个很明确的启示：必须把矿山土地复垦工作落到实处，加强对土地复垦的监督管理。

9) 对于矿山地质环境保护与土地复垦是否支持：100%的受调查者支持矿山土地复垦。根据调查数据，受调查者都意识到矿山土地复垦的必要性，这对于矿山土地复垦工作的开展打下了良好的群众基础。

10) 本地矿山土地复垦后的用地类型：100%的受访者选择恢复为林地，根据当地的生态环境特点，破坏特点，可以考虑恢复成旱地和林地作为主要复垦方

向。

（4）公众参与结论

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

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

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

总体来看，公众对辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿的开发认同度较高，具有良好的社会基础。在了解了矿山土地复垦的方向和措施后，公众认为辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿项目土地复垦能够有效的恢复当地生态环境，对于保护生物多样性，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复垦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。

（三）项目实施阶段公众参与

（1）公众参与方式

项目实施过程中公众参与是至关重要的，项目建设单位组织当地人员进行土地复垦的施工，施工期间可能会出现一些表土剥离与保护问题等，因此采用公众进入监理小组方式进行公众参与活动，主要是通过组织当地自然资源部门代表和相关专家、辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿及当地农户代表组成施工监理小组。

——按季度公告工程进度和工程内容

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

——对公众意见的采纳结果及时公告

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

（2）公众参与结论和意义

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

（四）项目竣工验收阶段公众参与

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

（2）公众参与验收小组

在验收过程中代表与验收小组一同查看现场、了解开采生产工艺及破坏土地复垦措施落实情况，听取项目建设单位关于项目土地复垦情况及复垦标准要求介绍和市县关于该项目验收监测结果报告，同时提出自己的意见和建议。

（3）施工信息向公众公开

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

第九章 结论与建议

一、结论

本次矿山地质环境保护与土地复垦方案按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）的要求，对辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿的基础资料进行了收集，对矿山开发利用方案作了认真研究分析，对矿山地质环境问题进行了全面详细调查，结论如下：

1、辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿矿区面积为 8.65hm^2 ，现状评估区面积为 10.5145hm^2 ，预测评估区面积为 11.6469hm^2 ，矿区外影响范围主要为早期无序开采形成的露天采场和预测地面塌陷范围。

2、该矿地质环境条件复杂程度分级中等，矿山生产建设规模评估分级小型，矿区重要程度级别重要区，依据 DZ/T 0223-2011 附录“矿山地质环境影响评估分级表”（表 A.1），确定矿区矿山地质环境影响评估精度级别为**一级**。

3、现状条件下矿区内地质灾害影响程度**较轻**；采矿活动对地下含水层的影响程度**较轻**；对地形地貌景观的影响和破坏程度**较轻**；矿山开采对现有土地资源的破坏程度**较严重**（ 3.5665hm^2 ）。依据 DZ / T0223—2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E，现状条件下矿山开采对矿山地质环境的影响程度分级为**较严重**。

4、未来矿业活动引发的地质灾害对矿山地质环境的影响程度**较严重**；未来矿业活动预计对地下含水层的影响程度**较严重**；未来矿业活动预计对地形地貌景观的影响和破坏程度**较严重**；未来矿业活动预计对土地资源的破坏程度**较严重**（ 8.6826hm^2 ），综合判定未来矿业活动对矿山地质环境的影响程度为**较严重**。

5、矿山划分为矿山环境保护次重点防治区和一般防治区。次重点防治区指矿业活动对地质环境影响较严重的地区，应加强监测，并采取工程措施进行恢复治理，次重点防治区面积为 8.9017hm^2 。一般防治区为矿区内已治理区域和未破坏区域，一般防治区面积 2.7452hm^2 。

6、通过对复垦单元的适应性分析可以确定，辽宁青花耐火材料股份有限公司东广峪菱镁矿复垦责任范围面积为 3.8176hm^2 ，设计可复垦面积为 3.8176hm^2 ，复垦率为100%。复垦方向为旱地、乔木林地，复垦后土地权属不变。

7、矿山地质环境治理工程主要包括拉设铁丝网、设置警示牌、石方平整、井口回填和封堵工程、矿山地质环境监测，土地复垦工程主要包括客土工程、土壤改良、拉水灌溉，栽植刺槐进行恢复植被以及后期管护工程等。

8、随着该方案的实施可以最大限度地保护矿山地质环境，避免矿山地质灾害发生，并取得较好的社会、经济、环境效益。

二、建议

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

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

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

4、按照“谁开发谁保护、谁破坏谁治理”的原则，矿山应按照本方案要求做好矿山地质环境保护与土地复垦工作，实现资源开发与环境保护协调发展。