

海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司(菱镁矿)
矿山地质环境保护与土地复垦方案

海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司
二〇二三年一月



海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司

法人代表：李剑峰

编制单位：沈阳远鹏矿业咨询有限公司

法人代表：张新鹏

项目负责人：张新鹏

编写人员：郑 伟

制图人员：郑 伟



**《海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）
矿山地质环境保护与土地复垦方案》评审意见**

2023年2月18日，辽宁省冶金地质勘查研究院有限责任公司在鞍山组织召开专家评审会，对沈阳远鹏矿业咨询有限公司编制的《海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）进行了评审，专家组审阅了报告和相关附件，形成如下评审意见：

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

2、编制依据比较充分，评估区范围确定合理，评估影响级别划分准确。

3、该矿山按照相关要求编制了《方案》，文本中矿山基本情况及介绍符合要求。

4、矿山环境影响与土地损毁评估基本合理。

5、矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析基本合理。

6、矿山地质环境治理与土地复垦工程措施基本合理。

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

8、报告的附表、附图及附件齐整、规范。

9、修改建议：

(1) 补充邻矿地下巷道分布情况;

(2) 合理调整前五年治理区域。

综上,《海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司(菱镁矿)矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制符合《辽宁省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求(试行)》的要求,编制单位已按专家提出的修改意见进行了补充、完善,专家组一致意见,通过评审。

附件:专家名单。

主审专家:

李仁辉

2023年4月21日

《海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》评审专家组名单

序号	姓名	专业	职称/职务	签字
1	李仁锋	水文地质	教授级高工	李仁锋
2	索 赞	水工环	教授级高工	索 赞
3	苗 阶	水文和环境地质	教授级高工	苗 阶
4	刘 莹	水工环	高 工	刘 莹
5	张晓东	造价	注册造价师	张晓东

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿山企业	企业名称	海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司		
	法人代表	李剑峰	联系电话	15842243377
	单位地址	辽宁省海城市牌楼镇杨家甸村		
	矿山名称	海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司		
	采矿许可证	☒ 新申请 ☒ 持有 ☒ 变更 以上情况请选择一种并打“√”		
编制单位	单位名称	沈阳远鹏矿业咨询有限公司		
	法人代表	张新鹏	联系电话	13898199906
	主要编制人员	姓名	职责	电话
		张新鹏	项目负责	13898199906
		郑伟	项目编写	19528868878
审查申请	我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。 请予以审查。 申请人：李剑峰 申请单位（矿山企业）盖章 联系电话：15842243377			

目 录

前 言	1
一、任务的由来	1
二、编制目的	2
三、编制依据	3
四、方案适用年限	6
五、编制工作概况	6
六、本方案摘要	10
七、上一期矿山地质环境保护与土地复垦方案概况	13
第一章 矿山基本情况	23
一、矿山简介	23
二、矿区范围及拐点坐标	23
三、矿山开发利用方案概述	25
四、矿山开采历史及现状	33
第二章 矿区基础信息	35
二、矿区地质环境背景	40
三、矿区社会经济概况	48
四、矿区土地利用现状	49
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	51
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	53
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	56
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	56
二、矿山地质环境影响评估	58
三、矿山土地损毁预测与评估	73
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	79
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	89
一、矿山地质环境治理可行性分析	89
二、矿区土地复垦可行性分析	91
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	104

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	104
二、矿山地质灾害治理	108
三、矿区土地复垦	115
四、含水层破坏修复	121
五、水土环境污染修复	122
六、矿山地质环境监测	123
七、矿区土地复垦监测和管护	126
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	130
一、总体工作部署	130
二、阶段实施计划	131
三、适用期（5 年）年度工作安排	136
第七章 经费估算与进度安排	138
一、经费估算依据	138
二、矿山地质环境治理工程经费估算	153
三、土地复垦工程经费估算	157
第八章 保障措施与效益分析	166
一、组织保障	166
二、技术保障	167
三、资金保障	168
四、监管保障	171
五、效益分析	171
六、公众参与	172
第九章 结论与建议	178
一、结论	178
二、建议	180

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、采矿许可证副本复印件
- 2、矿山地质环境恢复治理验收合格证
- 3、采矿权人矿山地质环境保护与土地复垦承诺书
- 4、编制单位承诺书
- 5、县级自然资源管理部门意见
- 6、土地所有权人意见
- 7、矿产资源开发利用方案审查意见书
- 8、购土协议
- 9、公众参与相关资料
- 10、相关地区近期建设工程材料信息价格资料
- 11、矿山缴纳矿山地质环境保证金及预测土地复垦预存费收据
- 12、矿山征地相关材料

附图

图 1—土地利用现状图（  ）	1:10000
图 2—矿山地质环境问题现状图	1:2000
图 3—矿山地质环境问题预测图	1:2000
图 4—复垦区土地损毁预测图	1:2000
图 5—复垦区土地复垦规划图	1:2000
图 6—矿山地质环境恢复治理工程部署图	1:2000

前 言

一、任务的由来

矿产资源是国家重要的自然资源，矿产资源的开发利用有力的支持了各项生产建设。但在生产建设中，因挖损、压占、施工等造成了土地的破坏及生态环境的恶化。为了及时地对破坏土地恢复利用和改善生态环境，减少矿山开采对矿山地质环境的破坏，防治地质灾害，国务院下发了《国务院关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》（国发[2015]28号）；财政部、国土资源部、环保总局下发了《关于逐步建立矿山环境治理和生态恢复责任机制的指导意见》（财建[2006]215号）；国土资源部下发了《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号）和《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）；辽宁省自然资源厅关于印发《矿山地质环境保护与土地复垦方案省级审查管理办法（试行）》的通知（辽自然资发[2022]129号）。

海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司属已建生产矿山，矿山上一期矿山地质环境保护与恢复治理方案适用期已满，且矿山为办理采矿权延续、平面上缩小矿区范围（让出与辽宁艾海滑石矿有限公司矿区范围重叠部分，矿区面积由0.3037平方公里缩至0.2152平方公里）、变更开采方式（露天开采转为地下开采）、扩大生产规模（原5万吨/年扩至10万吨/年），于2022年2月委托沈阳远鹏矿业咨询有限公司编制了《海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）矿产资源开发利用方案》，按照上述规定，矿山需要编制《海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司于2022年8月委托沈阳远鹏矿业咨询有限公司编制《海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作，并对本方案作出承诺：保证送审资料真实、客观，无伪造、编造、篡改等虚假内容，并对方案质量和结论负责。对因数据资料不实产生的后果由矿山企业自身承担。

二、编制目的

按照《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第 56 号）以及《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）的要求，“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”，通过编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，将生产单位的矿山地质环境保护与土地复垦目标、任务、措施和计划等落到实处，有效防止地质灾害的发生，降低地质灾害危害程度。使被损毁的土地恢复并达到最佳综合效益的状态，努力实现社会经济、生态环境的可持续发展。从而保护土地，防止水土流失，达到恢复生态环境保护生物多样性的目的。同时，为矿山地质环境保护与土地复垦的实施管理、监督检查以及相关费用征收等提供依据。方案编制目的如下：

- 1、调查并查明矿区地质灾害形成的自然地理条件和地质环境背景条件；
- 2、查明矿采矿活动可能造成的地质环境破坏及污染；
- 3、对评估区矿山地质环境问题现状评估与预测评估；
- 4、预测矿山开采期间土地损毁的类型，以及各类土地的损毁范围和损毁程度，量算并统计各类损毁土地的面积；
- 5、根据矿区所在地土地利用总体规划、土地利用现状、损毁预测结果及待复垦土地适宜性评价，确定各类损毁土地的应复垦面积，合理确定复垦后的土地利用方向。并根据矿山开采的服务年限、土地损毁时间、损毁性质和损毁程度，确定复垦时间和复垦措施等；
- 6、在有关法律、法规和政策的基础上，按照矿山开采工艺流程、生产安排及有关的行业标准和技术参数确定矿山地质环境保护与土地复垦方案、统计工程量、测算复垦工程的投资。把矿山地质环境保护与土地复垦和开采工艺统一设计，把费用列入开采工程投资中，使矿山地质环境治理恢复基金与土地复垦资金落到实处。

三、编制依据

（一）法律法规

- 1、《中华人民共和国水污染防治法》（2008 年 6 月 1 日施行）；
- 2、《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年 8 月 27 日修正）；
- 3、《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日施行）；
- 4、《中华人民共和国矿山安全法》（2014 年 4 月 24 日修正）；
- 5、《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日施行）；
- 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、《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
- 11、《中华人民共和国农村土地承包法》（2019 年 1 月 1 日施行）；
- 12、《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日施行）；
- 13、《中华人民共和国森林法》（2020 年 7 月 1 日施行）。
- 14、《中华人民共和国草原法》（2013 年 6 月 29 日修正）

（二）部委规章

- 1、《矿山地质环境保护规定》（中华人民共和国国土资源部令第 44 号）；
- 2、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21 号）；
- 3、《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》；
- 4、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》；
- 5、《国土资源部关于贯彻实施<土地复垦条例>的通知》（国土资发〔2011〕50 号）；
- 6、《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》；
- 7、《土地复垦条例实施办法》（2012 年 12 月 27 日国土资源部第 56 号令公布，2019 年 7 月 16 日修正）；

8、《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）。

（三）法规、规章

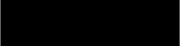
- 1、《中华人民共和国土地管理法实施条例》，（2014 年 07 月 29 日修订）；
- 2、《基本农田保护条例》（国务院令第 257 号，2011 年 1 月 8 日修订）。
- 3、《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号）；
- 4、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）；
- 5、《辽宁省地质环境保护条例》（2018 年 3 月 27 日修订）。
- 6、《关于印发<辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法>的通知》；
- 7、《关于调整建设工程造价增值税税率的通知》。

（四）专业规范、标准

- 1、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）；
- 2、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T40112—2021）；
- 3、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031—2011）；
- 4、《土地利用现状分类》（GB/21010—2007）；
- 5、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112—2021）；
- 6、《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433—2008）；
- 7、《矿山及其他工程破损山体植被恢复技术》（DB21/T2019—2012）；
- 8、《矿山及其他工程破损山体植被恢复治理验收规范》（DB21/T2230—2014）；
- 9、《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）；
- 10、《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）；
- 11、《地下水监测规范》（SL-183—2005）；
- 12、地表水和污水监测技术规范（HJ-T91—2002）；
- 13、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618—2018）；
- 14、《土壤环境监测技术规程》（HJ/T166-2004）；
- 15、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007—2003）；

- 16、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049—2016）；
- 17、《造林技术规程》（GB/T15776—2016）；
- 18、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）；
- 19、《土地复垦方案编制规程—通则》（TD/T1031.1—2011）；
- 20、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044—2014）；
- 21、《土地整治项目设计报告编制规程》（TD/T1038—2013）；
- 22、《冶金行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0319—2018）；
- 23、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018）；
- 24、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128 号）；
- 25、《工程勘察设计收费标准》（国家发展计划委员会建设部 2002 年修订本）。

（五）技术资料

- 1、《辽宁省海城市杨家甸（红旗）菱镁矿资源储量核实报告》，辽宁省冶金地质勘查局地质勘查研究院，2014 年 8 月；
- 2、《海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）矿产资源开发利用方案》沈阳远鹏矿业咨询有限公司，2020 年 2 月
- 3、《《海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）矿产资源开发利用方案》审查意见书》，辽地会审字[2015]C104 号；
- 4、《海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司矿山地质环境保护与恢复治理方案》，沈阳一方正和工程技术咨询有限公司，2015 年 10 月。
- 5、《海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司土地复垦方案报告书》，沈阳远鹏矿业咨询有限公司，2016 年 2 月；
- 6、土地利用现状分幅图（）；
- 7、采矿许可证（证号：）；
- 8、对矿山地质环境现状实地踏勘、调查、实测及收集相关资料与信息。

四、方案适用年限

（一）矿山生产服务年限

海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司属于生产矿山，根据《海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）矿产资源开发利用方案》（2022年2月），矿山生产规模为10万吨/年。计算矿山设计开采服务年限自2021年9月28日起为53.83年，矿山基建期为12个月，截止到目前，矿山剩余基建年限为1年，矿山剩余服务年限约为54.83年（2022年7月至2077年5月），本方案按30年设计。

（二）方案服务年限

根据当地植被特征，确定恢复治理与土地复垦施工期1年，植被管护期3年，确定恢复治理与土地复垦服务年限为34年（2022年8月~2056年7月）。

本方案适用期为5年（适用期2022年8月至2027年7月），采矿权人在办理采矿权变更时，涉及扩大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式以及本方案超过适用期或方案剩余服务期少于采矿权延续时间，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

五、编制工作概况

（一）工作程序

方案以《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12月）、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T0223—2011、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）第1部分通则为主要依据，确立工作方法，明确工作重点，同时结合矿山开采现状、《海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司矿开发利用方案》及审查意见，组织相关人员进行现场地质环境及土地资源调查，确定评估区范围及复垦区，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，根据开采方式及进度计划预测矿山开采对矿山地质环境、土地利用情况影响，并进行恢复治理分区及部署地持环境治理工程与土地复垦工程，针对矿山开采引起的地质环境保护及土地损毁问题，同时结合相关规划，提出防治措施和建议，估算治理、复垦工程量及费用。本方案编制的工作程序见图0-1。

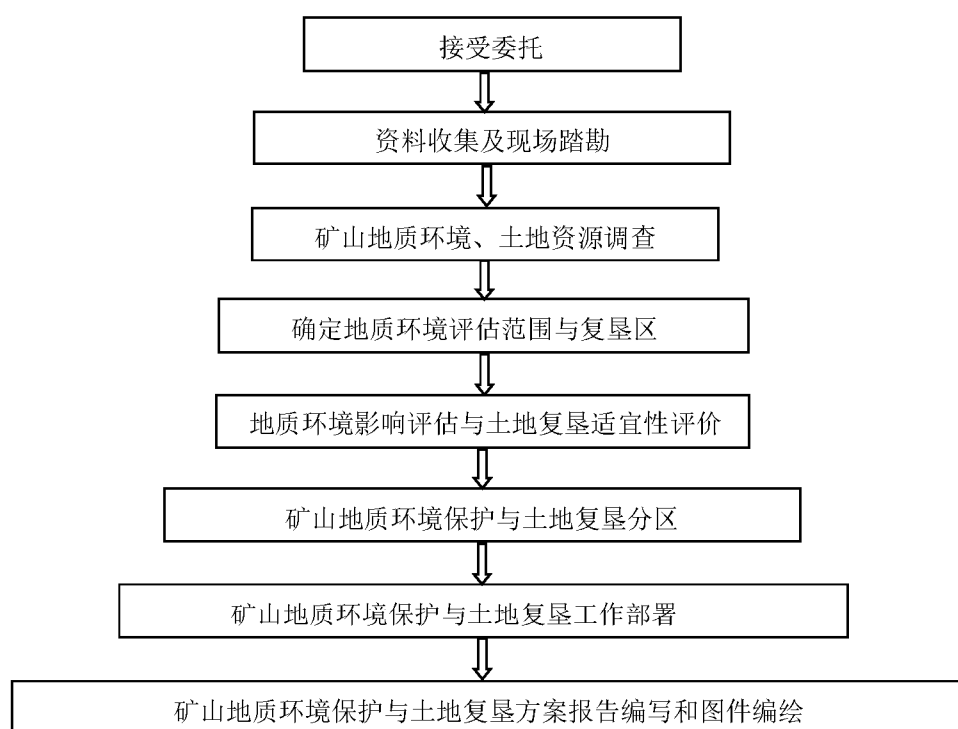


图 0-1 工作程序框图

（二）工作方法

按编制规范《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223—2011）、《土地复垦方案编制规程（第一部分：通则）》（TD/T1031.1-2011）、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》中要求的工作程序，在充分收集、综合分析建设项目相关资料的基础上，确定调查范围。开展矿山地质环境现状和土地资源调查，广泛征询土地复垦义务人、政府相关部门、土地使用权人和社会公众的意愿。经资料整理分析，进行矿山地质环境影响和土地损毁评估，在此基础上，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区和土地复垦范围确定，制订恢复治理措施和复垦措施，提出保护和预防、恢复治理工程，拟定监测方案，并进行治理经费估算和效益分析。对初步拟定的矿山地质环境保护与土地复垦方案广泛征询土地复垦义务人、政府相关部门、土地使用权人和社会公众的意愿，从组织、经济、技术、公众接受程度等方面进行可行性论证。最后依据方案协调论证结果，确定土地复垦标准，优化工程设计，完善工程量测算及投资估算，细化地质环境保护与土地复垦实施计划安排以及资金、技术和组织管理保障措施等。

1、前期工作

（1）资料收集与分析。广泛收集了评估区及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状图、规划图、土壤和项目基本情况等相关资料。分析已有资料情况，确定补充资料内容，初步确定野外调查方法、调查路线和调查内容。

（2）野外调查。根据确定的野外调查路线和工作方法开展野外调查工作，以矿方提供的 1: 2000 地形地质图和 GoogleEarth 遥感影像图作为工作底图，结合最新土地利用现状图、矿山总平面布置图等图件展开调查。实地调查矿山地形地貌、水文、水资源、土壤植被、生物多样性、工程地质条件及社会经济概况等情况；系统调查矿区地质环境问题及土地损毁等情况；针对不同土地利用类型区，挖掘了土壤剖面，采集、分析土壤样品；采集了相应的影像、图片资料，并做文字记录、填写调查表格。

（3）公众参与。采用问卷调查、走访及座谈会的形式，征求了公众对土地复垦利用方向、土地复垦标准、措施的意见和建议及对本方案的态度等，并填写公众参与调查表；根据调查结果合理选定了土地复垦标准及措施，明确了土地复垦目标，确定了复垦费用来源，初步拟定矿山土地复垦方案，并广泛征询各方意见，进行了可行性论证。

2、方案编制阶段

根据收集的已有资料 and 实际调查资料的基础上，按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的工作程序，确定方案的服务年限，进行地质环境影响评价、土地损毁预测与土地复垦适宜性评价，确定矿山地质环境治理分区、将治理区划分为重点治理区、次重点治理区和一般治理区，明确了复垦区、复垦责任范围、土地复垦标准及措施，制定了矿山地质环境保护与土地复垦的目标，确定主要治理工程措施，测算工程量，估算治理费用，形成方案初稿。

3、方案协调论证完善

对形成的初稿咨询相关部门和社会公众的意愿，从组织、经济、技术、费用保障、矿山地质环境保护与土地复垦目标以及公众接受程度等方面进行可行性论证。

4、补充调查完善

根据方案协调论证结果，确定矿山地质环境保护与土地复垦标准、优化工程设计、估算工程量以及投资，细化矿山地质环境保护与土地复垦实施计划安排以及费用、技术和组织管理保障措施，编制详细的矿山地质环境保护与土地复垦方案附图与报告。

（三）工作质量控制

编制人员分工明确，并采用自检、互检、专业组长检查等方式，严格按工作大纲要求执行，保证方案的整体质量水平。原始资料及报告成果自检、互检率达100%，严格执行了质量检查制度，保证了工作质量。方案编制结束后，经项目领导小组验收合格后提交送审。

（四）真实、可靠性承诺

方案中所用原始数据，大部分由矿山企业提供，少量来源于现场调查。引用数据来源于各种技术资料，引用资料均为评审通过的各类报告。我单位承诺报告中调查数据真实，引用资料可靠。

六、本方案摘要

（一）生产能力及服务年限

矿山原生产规模为菱镁矿 5 万吨/年，本次设计矿山规模为 10 万吨/年，矿山由露天开采变更为地下开采。根据《海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）矿产资源开发利用方案》（2022 年 2 月），矿山生产规模为 10 万吨/年。计算矿山设计开采服务年限自 2021 年 9 月 28 日起为 53.83 年，矿山基建期为 12 个月，截止到目前，矿山地下开采基建工作尚未实施，剩余基建年限 1 年，矿山剩余服务年限为 54.83 年（2022 年 8 月至 2077 年 5 月），本方案按 30 年设计（2022 年 8 月至 2056 年 5 月）；本方案适用期为 5 年（适用期 2022 年 8 月至 2027 年 7 月）。

（二）评估范围的确定

通过对海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司矿山地质环境现状调查及结合开发利用方案，并对矿区及周边进行了踏勘调查。海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司采矿许可证登记的矿区范围面积为 30.37hm²，依据开发利用方案，本次设计矿区范围平面缩至 21.52hm²，矿山现状损毁单元包括露天采场、厂房区和矿山道路，现状矿业活动影响范围面积为 31.2307hm²（矿区面积 21.52hm²，矿区外影响面积 9.7107hm²），预测矿业活动影响范围面积为 33.1233hm²（矿区面积 21.52hm²，矿区外影响面积 11.6033hm²）

（三）矿山地质环境影响评估级别

项目区重要程度为较重要区，矿山生产建设规模为小型矿山，矿区地质环境条件复杂程度为复杂，对照《矿山环境保护与综合治理方案编制规范》附录表 A，确定本矿矿山地质环境影响评估级别为一级。

（四）矿山地质环境影响现状评估

现状评估区地质灾害影响程度为较严重；矿业活动对含水层的影响与破坏程度为较轻；对地形地貌景观影响与破坏程度为严重；对土地资源影响与破坏程度为严重；对水土环境污染程度较轻；现状评估区内矿业活动对矿山地质环境影响程度为严重。

（五）矿山地质环境影响预测评估

预测评估区地质灾害影响程度为**较严重**；矿业活动对含水层的影响与破坏程度为**较轻**；对地形地貌景观影响与破坏程度为**严重**；对土地资源影响与破坏程度为**严重**；对水土环境污染程度**较轻**；预测评估区矿业活动对矿山地质环境影响程度为**严重**。

（六）矿山地质环境保护与恢复治理分区

本方案将矿山地质环境保护与恢复治理分区划为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。重点防治区包括露天采场和厂房区，面积为 29.1428hm²，占评估区总面积 93.31%；次重点防治区包括矿山道路，面积为 0.1513hm²，占评估区总面积 0.48%；一般防治区为评估区内除重点和次重点防治区以外的区域，面积为 1.9366hm²，占评估区总面积 6.20%。

复垦区面积为 31.2349hm²，厂房区内建筑物包括办公室、仓库、窑炉等产权独立且长期使用，为永久建设用地，因此，复垦责任范围面积不包括厂房区，面积为 20.5735hm²。

（七）矿山损毁土地类型及面积

现状条件下矿山已损毁土地面积 29.2941hm²，损毁土地类型及面积：乔木林地 10.1211hm²，其他草地 1.0799hm²，采矿用地 18.0931hm²。

预测矿山未来开采拟建 2 处井口区位于露天采场内，不会对土地造成新增损毁，矿山采矿方法为分段空场采矿法嗣后充填，岩移范围新增损毁土地面积为 1.9408hm²，因此，预测矿山未来开采损毁土地面积为 31.2349hm²。

（八）矿山土地复垦方向

经方案设计，海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司共复垦土地面积为 29.2534hm²，复垦方向及面积：乔木林地 27.5002hm²，其他草地 0.6775hm²，农村道路 0.3174hm²，采矿用地 0.7583hm²（崩落范围新增损毁面积为 3.6872hm²，复垦方向为原地类，其中，乔木林地 2.2514hm²，其他草地 0.6775hm²，采矿用地 0.7583hm²），土地复垦率为 100.00%。

（九）矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程费用

1、矿山地质环境恢复治理费用计提

本方案总服务年限矿山地质环境恢复治理工程静态总费用为 868.8505 万元，动态总费用为 1327.8758 万元；适用期 5 年矿山地质环境恢复治理工程静态总费用为 604.9376 万元，动态总费用为 664.8191 万元。

2、土地复垦费用预存

本方案总服务年限土地复垦静态总投资为 659.4497 万元，动态总投资费用为 1723.4559 万元；适用期 5 年土地复垦静态总投资为 145.4155 万元，动态总投资费用为 161.6751 万元。

七、上一期矿山地质环境保护与土地复垦方案概况

（一）上一期方案概述

1、上一期环境治理方案

矿山于 2015 年 10 月编制了《海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）矿山地质环境保护与恢复治理方案》，该方案剩余服务年限为 16 年，适用期为 5 年（自 2015 年 10 月至 2020 年 10 月），开采方式为露天开采，开采规模为 5 万吨/年。

按照《海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司矿山地质环境保护与恢复治理方案》（2015 年 10 月），确定海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）评估区面积 37.2270hm²，其中矿区范围面积为 30.3700hm²，矿区范围外面积为 6.8570hm²。

海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司为小型矿山，该矿山评估重要程度为一般区，该矿山地质环境条件复杂程度为中等。根据《方案编制规范》表 A 矿山环境影响评估精度分级标准，确定该矿山评估级别为二级。

根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》矿山地质环境保护与恢复治理分区原则，将矿山划分为“重点”和“一般”两个矿山地质环境保护与恢复治理分区。将矿区影响范围分为重点防治区和一般防治区。重点防治区面积为 33.8090hm²，一般防治区面积为 3.4180hm²。

通过对海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司矿山地质环境保护与恢复治理工程的部署，估算矿山地质环境保护与治理静态总费用为 863.2234 万元，动态治理资金为 1290.9288 万元，适用期 5 年内治理费用为 154.5467 万元；根据“辽宁省矿山环境恢复治理保证金收取标准”计算保证金总额为 476.5056 万元，适用期 5 年应缴纳保证金 148.9080 万元，应补缴保证金额为 37.2270 万元，因重叠保证金总额应扣减 82.6944 万元，因重叠适用期保证金应扣减 25.8420 万元。故本方案总保证金应缴存 431.0382 万元，适用期 5 年应缴存保证金数额为 160.2930 万元。

2、上一期土地复垦方案

矿山于 2016 年 2 月编制了《海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司土地复垦方案报告书》，该方案剩余服务年限为 17 年，确定土地复垦服务年限为 21 年。

项目区位于辽宁省海城市牌楼镇杨家店村境内，项目区总面积为 34.7442 hm^2 ，其中，矿区面积为 30.3700 hm^2 ，矿界外损毁土地面积为 4.3742 hm^2 。

海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司复垦区范围共损毁土地面积为 33.3575 hm^2 ，损毁土地类型为乔木林地、其他草地和采矿用地，其中损毁乔木林地面积为 8.8503 hm^2 ，损毁其他草地面积为 2.0412 hm^2 ，损毁采矿用地面积为 22.4660 hm^2 ，损毁土地位于辽宁省海城市牌楼镇杨家店村境内。

海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司复垦责任范围共损毁土地面积 22.7870 hm^2 ，损毁土地类型为乔木林地、其他草地和采矿用地，其中损毁乔木林地面积为 8.5825 hm^2 ，损毁其他草地面积为 1.0925 hm^2 ，损毁采矿用地面积为 13.1120 hm^2 ，损毁土地权属为辽宁省海城市牌楼镇杨家店村。

海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司复垦责任范围共复垦土地面积为 22.7870 hm^2 ，复垦地类为灌木林地和其他草地，其中复垦为灌木林地的面积为 19.7122 hm^2 ，复垦为其他草地的面积为 3.0748 hm^2 ，故土地复垦率达 100%。复垦区域位于辽宁省海城市牌楼镇杨家店村。

本土地复垦项目静态总投资为 558.3374 万元，复垦面积 22.7870 hm^2 ，每公顷静态投资为 24.5025 万元；动态总投资为 1148.0391 万元，复垦面积为 22.7870 hm^2 ，每公顷动态投资为 50.3813 万元。

（二）上一期方案落实情况

1、近期工作安排

（1）上一期环境治理任务

按照《海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）矿山地质环境保护与恢复治理方案》（2015年10月），矿山地质环境恢复治理前5年进度安排如下：

2015年10月至2016年10月，在露天采场地势较高处边缘设立警示标志牌；对露天采场边坡危岩体进行修整；对现有露天采场南侧区域进行恢复治理；对现有排岩场东侧局部废石堆进行恢复治理；在1号矿山道路两侧栽植绿化树；设置塌陷监测自动报警设备，建立地质灾害监测点，对项目区地质灾害进行监测。

2016年10月至2017年10月，对现有露天采场南侧区域进行恢复治理；对排岩场东侧局部废石堆进行恢复治理；对1号矿山道路两侧绿化树进行管护；对项目区地质灾害进行监测。

2017年10月至2018年10月，对现有露天采场南侧恢复治理后进行管护；对排岩场东侧局部废石堆恢复治理后进行管护；对项目区地质灾害进行监测。

2018年10月至2019年10月，对项目区地质灾害进行监测。

2019年10月至2020年10月，对项目区地质灾害进行监测。

（2）上一期土地复垦任务

表 0-1 土地复垦工作计划安排

阶段	复垦区	复垦地类 (hm ²)		复垦面积(hm ²)	主要工程措施	计量单位	复垦工程量
		灌木林地	其他草地				
第一阶段 2016.6 ~ 2021.5	部分北部露天采场	0.4648	—	0.4648	剥离表土	100m ³	21.07
					铁丝网围挡	100m	20.85
					警示牌	100个	0.42
					宣传标语	100个	0.3
					废石堆削坡	100m ³	14.20
					基岩削坡	100m ³	110.76
					修整边坡	hm ²	6.8340
					平整场地	hm ²	0.4648
					表土覆盖	100m ³	13.95
					种植紫穗槐	100株	46.48
					植草	hm ²	0.4648
					预留塌陷治理金	万元	15.3585

2、工程完成情况

根据现场实际调查，截止到 2021 年 12 月，矿山共完成治理区面积为 29.1195hm²。已完成矿山地质环境恢复治理工程包括：警示牌 30 块、688572m³、机械破碎 42000m³、平整场地：121317m³、渣石回填 248400m³、排水沟 6610m、挡土墙 114m³、边坡铺网 101460m²、覆盖表土 146578m³、栽种刺槐 10320 株、栽种柏树 2200 株、栽种火炬树 1500 株、团粒喷播 101460m²、植被恢复 237825m²、监测 7 年、管护：291195hm²。

矿山 2022 年 7 月通过鞍山市自然资源局、鞍山市林业和草原局验收。矿山现状治理情况照片如下。



照片 1 平整场地照片



照片 2 边坡全面覆土照片



照片 3 栽种刺槐和柏树照片



照片 4 栽种刺槐和柏树照片



照片 5 栽种刺槐和柏树照片



照片 6 栽种刺槐照片



照片 7 警示标志牌照片



照片 8 治理区削坡平整照片



照片 9 全面覆土厚度照片照片



照片 10 排水沟断面尺寸照片



照片 11 治理区竖向排水沟照片



照片 12 治理区横向排水沟照片



照片 13 治理区栽种刺槐照片



照片 14 治理区栽种紫穗槐照片

（三）上一期方案与本方案对比

1、矿山基本情况对比

表 0-2 上一期方案与本方案矿山基本情况

项目	上一期方案	本方案
矿区面积	30.37hm ²	21.52hm ²
开采标高	+160~+310m	+160~+310m
开采方式	露天开采	地下开采
矿山生产能力	5 万吨/年	10 万吨/年
矿山设计服务年限	17 年（2014 年 9 月）	53.83 年（2021 年 10 月）
矿山剩余服务年限	16 年	30 年（按 30 年设计）

2、矿山地质环境评估结果对比情况

表 0-3 上一期方案与本方案矿山地质环境评估结果

评估区范围	上一期方案	本方案
评估级别	二级	一级
治理分区结果	重点防治区：33.8090hm ² 一般防治区：3.4180hm ²	重点防治区：33.4376hm ² 次重点防治区：0.3174hm ² 一般防治区：1.2983hm ²
损毁土地面积	33.8090hm ²	33.7550hm ²
静态投资	863.2234 万元	868.8505 万元
动态投资	1290.9288 万元	1327.8758 万元

3、矿山土地复垦对比情况

表 0-4 上一期方案与本方案土地复垦基本情况

项目区范围	上一期方案	本方案
复垦区范围	33.3575hm ²	33.7550hm ²
复垦责任范围	22.7870hm ²	29.2534hm ²
复垦土地面积	22.7870hm ²	29.2534hm ²
复垦方向	灌木林地：19.7122hm ² 其他草地：3.0748hm ²	乔木林地：27.5002hm ² 其他草地：0.6775hm ² 农村道路：0.3174hm ² 采矿用地：0.7583hm ²
静态投资	558.3374 万元	659.4497 万元
动态投资	1148.0391 万元	1723.4559 万元

4、工程投资对比

表 0-5 上一期方案与本方案矿山地质环境工程费用

工程或费用名称	上一期方案费用	本方案设费用
一、工程施工费	748.1232 万元	642.4773 万元
二、其他费用	102.3432 万元	81.6589 万元
三、监测费	70.4000 万元	27.3000 万元
四、塌陷治理金	31.1184 万元	101.2662 万元
五、不可预见费	12.7570 万元	43.4482 万元
六、涨价预备费	427.7054 万元	455.6498 万元
七、静态投资	863.2234 万元	848.8505 万元
八、动态投资	1290.9288 万元	1327.8758 万元

表 0-6 上一期方案与本方案矿山土地复垦投资

工程或费用名称	上一期方案投资	本方案设投资
一、工程施工费	247.3070 万元	551.9673 万元
二、其他费用	33.6189 万元	66.1832 万元
二、监测费	53.1789 万元	6.9000 万元
四、管护费	9.2136 万元	46.4862 万元
五、不可预见费	215.0190 万元	37.3273 万元
六、价差预备费	565.0980 万元	1064.0063 万元
七、静态投资	558.3374 万元	659.4497 万元
八、动态投资	1148.0391 万元	1723.4559 万元

5、上一期方案与本方案对比结论

（1）基本情况变化说明

依据沈阳远鹏矿业咨询有限公司于 2022 年 2 月编制的《海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）矿产资源开发利用方案》，平面上缩小矿区范围（让出与辽宁艾海滑石矿有限公司矿区范围重叠部分，矿区面积由 0.3037 平方公里缩至 0.2152 平方公里）、变更开采方式（露天开采转为地下开采）、扩大生产规模（原 5 万吨/年扩大至 10 万吨/年），上期方案矿山剩余生产服务年限为 16 年，本次设计开采服务年限为 53.83 年（不含基建期 1 年），本方案矿山剩余服务年限为 54.83 年。

（2）损毁情况变化说明

上期方案确定矿山损毁土地面积为 33.3575hm²，其中复垦责任范围面积为 22.7870hm²；本方案确定损毁土地面积为 31.2349hm²，其中，复垦责任范围面积为 50.5735hm²。

（3）复垦面积及方向变化说明

上期方案设计复垦方向及面积如下：灌木林地：19.7122hm²，其他草地：3.0748hm²。

本方案设计复垦方向及面积如下：乔木林地：27.5002hm²，其他草地：0.6775hm²，农村道路：0.3174hm²，采矿用地：0.7583hm²。

上期方案土地复垦率为 100%，本次设计复垦率为 100.00%。

（4）工程投资变化说明

上期方案与本次方案工程投资变化较大，主要原因是上期方案设计对厂房区（面积为 10.3780hm²）进行恢复治理，因厂房区内办公室、窑炉等建筑产权独立，持续使用，本方案对此部分未设计。环境治理费用及土地复垦投资对比情况和原因分析如下：

表 0-7 上一期方案与本方案环境治理费用对比分析

上期方案环境治理部分			本方案环境治理部分		
项目	工程量	投资（万元）	项目	工程量	投资（万元）
平整场地	253500m ²	529815	警示标志牌	40 个	0.4045
边坡修整	80300m ²	130086	封堵井口	36m ³	1.2974
拆除厂房	28620m ³	725231	拆除建筑物	3108m ³	42.2968
清除硬覆盖	16872m ³	314663	清除硬覆盖	5085.6m ³	69.2099
购置表土	76080m ³	1007299	削坡	212283m ³	465.1120
表土覆盖	76080m ³	1341290	土袋挡墙	3863m	8.5295
废石堆削坡	21300m ³	411516	截水沟	121m ³	4.8948
种植刺槐	113137 株	972978	石方平整	27246.8m ³	23.4322
三叶地锦	22100 株	18564	地质环境监测	30 年	27.3000
五叶地锦	22400 株	18816	塌陷预留金	11.2518*30 年	101.2662
撒播草籽	1267.6kg	63380			
灌溉	11313.7m ³	58605			
警示标志牌	17 块	1360			
塌陷及地裂缝	12 台	288000			
崩塌、滑塌	52*16 次	416000			
植被管护	25.35hm ²	88725			
塌陷预留	6.483hm ²	311184			
工程施工费合计		748.1232	工程施工费合计		743.7435

通过上表对比可知，上期方案设计全面覆土费用 234.8589 万元，植被恢复费用 107.3738 万元，灌溉费用 5.8605 万元，植被管护费用 8.8725 万元，塌陷监测及预留费用 101.5184 万元。

本方案设计变化如下：

- 1、本次设计部分厂房区矿山已办理征地手续，作为永久建设用地继续使用，未设计拆除和恢复治理工程；
- 2、本次设计覆土、植被恢复、管护等工程计算到土地复垦工程费用中。

以上是环境治理工程投资变化较大的主要原因，次要原因是复垦方向有变化，相应的施工方法及定额均有变化。

表 0-8 上一期方案与本方案土地复垦投资对比分析

上期方案土地复垦部分			本方案土地复垦部分		
项目	工程量	投资（万元）	项目	工程量	投资（万元）
回填露天采场	85120 m ³	12.9639	客土工程	97901m ³	350.1919
表土剥离	2107 m ³	3.4080	覆盖表土	97901m ³	30.5451
客土	26400 m ³	25.1087	种植刺槐	106218 株	64.4743
覆盖表土	28420 m ³	52.9393	施肥	31865.5kg	13.0967
平整场地	8.5272	30.3116	播撒草籽	17.1508hm ²	5.5393
基岩削坡	11076 m ³	1.6653	灌溉	15932.9m ³	34.7337
废石堆削坡	1420 m ³	0.1699	土地损毁监测	30 次	6.0000
修整边坡	6.8340	62.0933	复垦效果监测	18 次	0.9000
土壤培肥	189464	40.8739	管护费	51.6513hm ²	46.4862
种植紫穗槐	94732 株	11.4084			
种植五叶地锦	25725 株	1.4847			
植草	9.4732 hm ²	2.7592			
铁丝网围挡	2085 m	1.2091			
警示牌	42 个	0.3897			
宣传标语	30 个	0.5219			
工程施工费合计		247.3070	工程施工费合计		551.9673

通过上表对比可知，上期方案中回填露天采场 12.9639 万元、平整场地 30.3116 万元、基岩削坡 1.6653 万元、围挡铁丝网 1.2091 万元、警示牌 0.3897 万元等工程纳入到环境治理工程费用中，以上是土地复垦工程投资变化较大的主要原因，次要原因是复垦方向有变化，相应的复垦工程、施工方法及定额均有变化。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

- 1、矿山名称：海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司
- 2、企业性质：有限责任公司；
- 3、项目类型：生产项目；
- 4、地理位置：辽宁省海城市牌楼镇杨家店村；
- 5、开采矿种：菱镁矿；
- 6、开采方式：由露天开采变更为地下开采；
- 7、生产规模：由 5 万吨/年提高为 10 万吨/年；
- 8、设计开采服务年限：53.83 年（自 2021 年 9 月 28 日起，基建期 12 个月）；
- 9、剩余开采服务年限：30 年（服务年限过长，按 30 年设计）。

二、矿区范围及拐点坐标

根据采矿许可证(副本)证号：[REDACTED]，原矿区范围由 11 个拐点圈定，矿区面积：0.3037 平方公里，开采深度：由 334.5 米至 120 米标高。原矿区范围拐点坐标见下表：

表 1-1 原矿区范围拐点坐标表

点号	1980 西安坐标系		2000 国家大地坐标系	
	X	Y	X	Y
1	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
2	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
3	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
4	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
5	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
6	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
7	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
8	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
A17	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
A18	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
A19	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
矿区面积：0.3037 平方公里，开采深度：由 334.5 米至 120 米标高。				

由于原矿区范围（开采深度为 334.5m 至 120m）与辽宁艾海滑石有限公司杨家甸、太窑沟、麻耳峪滑石矿中杨家甸采区（开采深度为 100m 至 0m）在平面上存在部分重叠现象，标高不重叠。本矿将矿区南侧重叠部分让出，缩界后矿区范围由 9 个拐点圈定，矿区面积：0.2152 平方公里，开采深度：由 334.5 米至 120 米标高。缩界后矿区范围拐点坐标见下表：

表 1-2 缩界后矿区范围拐点坐标表

点 号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
矿区面积：0.2152 平方公里，开采深度：由 334.5 米至 120 米标高。		

三、矿山开发利用方案概述

依据沈阳远鹏矿业咨询有限公司于 2022 年 2 月编制的《海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）矿产资源开发利用方案》及《海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）矿产资源开发利用方案》审查意见书》，辽自然资事矿（开）审字[2022]C036 号，开发利用方案概述如下：

（一）矿山建设规模

矿山原生产规模为 5 万吨/年，依据《海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）矿产资源开发利用方案》（2022 年 2 月），本次设计矿山规模仍为 10 万吨/年。

（二）矿山工程布局

根据区内矿体的赋存特点及矿石市场价值等因素，设计确定矿山由露天开采变更为地下开采方式。

矿山现状条件下已损毁土地面积为 29.2941hm²，现状已损毁单元包括：现状露天采场（1 处）、现状厂房区（1 处）和现状矿山道路（1 条），损毁土地类型及面积为：乔木林地 10.1211hm²，其他草地 1.0799hm²，采矿用地 18.0931hm²。

预测矿山未来开采无新增损毁土地面积。

矿山工程布局见下图。

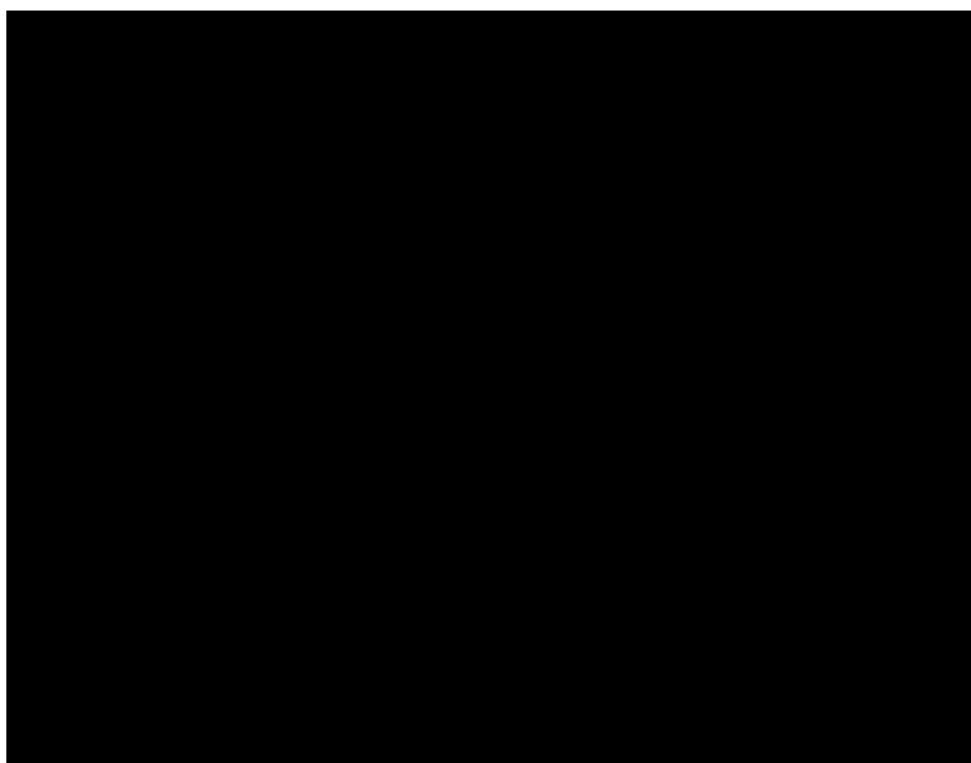


图 1-1 工程布局图

（三）开采对象（层位）、开采方式及采矿方法

1、开采对象

本次设计开采对象为矿区范围内 I 线以东 123m 至 155m 标高之间的 Mg1、Mg2、Mg3 号矿体。

2、开采方式

由于矿区可视范围内有高速公路，根据矿体赋存条件、矿山地形地貌和矿山开采实际情况等条件，本次设计确定采用平硐开拓方式。

3、采矿方法

根据矿体赋存条件，设计采用分段空场采矿法嗣后充填。

（1）采场结构参数

矿体厚度 $<15\text{m}$ ，矿块沿矿体走向布置，矿块长度 50m，矿块高度为中段高度 32m，矿块宽度为矿体厚度，分段高度 8~12m，顶柱高度 4m，底柱高度 5m。

矿体厚度 ≥ 15 ，矿块垂直矿体布置，矿块为矿体厚度，矿块高度为中段高度

32m，矿块宽度 12~20m，分段高度 8~12m，顶柱高度 4m，底柱高度 5m，矿块之间需留设间柱，间柱宽 6m。

（2）采准切割

在矿体下盘围岩中沿矿体走向开凿运输平巷，由运输平巷向矿体开凿穿脉运输巷道，由穿脉运输巷道沿矿体的底板倾斜开凿采场两侧人行通风天井，天井上下部掘凿天井联络道，其中上部天井联络道与分段凿岩进路相通，并在矿体底板运矿巷道内开凿放矿漏斗。水平采准巷道的凿岩设备为 YT-27 型凿岩机，分段巷道分期掘进。

（3）回采工作

切割、回采凿岩采用 YG90 型凿岩机凿上向扇形孔，最小抵抗线取 1.5m，孔深 5~12m，采用装药器装药。爆破采用导爆索和毫秒导爆管双能源起爆，爆破步距为 1.6m。爆破结束后进行通风。经矿石漏斗装车。

采场采用局扇配风筒进行压抽混合式强制通风。新鲜风流由中段水平运输平巷，经人行通风天井、采场联络道，局扇压入采场工作面，冲洗工作面的污风由另一侧人行通风天井，排至回风中段至回风天井排出地表。采场炮烟排除后。可进行局部放矿。

在采场上下盘围岩局部稳固性较差的地方采用管缝式（或 $\Phi 20$ 的螺纹钢）锚杆护顶，锚杆长 1.5~2.0m，间距 1.0m。对局部不稳固部位，采用临时支护。

矿块回采完后，应封闭通向采场的各种通道。

（4）充填工作

充填前，在进路口架设挡墙，挡墙内衬塑料纤维布滤水，下部留设 $\Phi 100\text{mm}$ 的泄水孔。

利用矿山地下开采产生的废石（废石不够，矿山须外购废石），通过平硐进入井下，由阶段运输巷道运输到充填水平，翻卸到采场溜井口，充填到采空区。

建立井下简易泵送水泥系统，就地取材，利用矿山地下开采产生的废石进行废石胶结充填。将废石倒入采空区，再利用将砂浆搅拌桶内的水泥浇注至采空区，保证废石、水泥充分胶结确保采空区接顶。

（5）顶柱回采

矿房回采结束后，采用废石胶结充填采空区。待采场充填完并且已经彻底凝

固后，再进行顶底柱回采。回采时，由沿脉巷道向顶底柱布置炮孔，采用中深孔一次性爆破后回收。

（四）矿产资源及储量、生产能力及服务年限

1、资源储量

2021 年 11 月，辽宁省第五地质大队有限责任公司提交了《辽宁省海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司 2021 年储量年度报告》，并由辽宁溪源土地矿产资源评估有限公司组织专家进行评审，于 2021 年 12 月 24 日出具了《辽宁省海城市马风石粉厂有限公司等 19 份 2021 年度储量年度报告审查验收意见书》。根据 2021 年储量年度报告，截止 2021 年 9 月 27 日，矿山保有菱镁矿资源储量 [REDACTED] 万吨，其中控制资源量 [REDACTED] 万吨，推断资源量 [REDACTED] 万吨。

2、设计利用储量

根据《〈辽宁省海城市杨家甸（红旗）菱镁矿资源储量核实报告〉评审备案证明》确认，截止 2019 年 3 月 31 日，矿区范围内 3 条菱镁矿体保有资源储量（122b+333）[REDACTED] 万吨，其中（122b）[REDACTED] 万吨，（333）[REDACTED] 万吨。与辽宁艾海滑石矿有限公司矿区范围未重叠部分保有菱镁矿（122b+333）[REDACTED] 万吨，其中（122b）[REDACTED] 万吨，（333）[REDACTED] 万吨；与辽宁艾海滑石矿有限公司矿区范围重叠部分保有菱镁矿（122b+333）[REDACTED] 万吨，其中（122b）[REDACTED] 万吨，（333）[REDACTED] 万吨。

根据《海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司矿山储量年度报告（2020 年度）评审意见》，截止至 2020 年 9 月 30 日，矿区保有菱镁矿资源量 [REDACTED] 万吨，其中控制资源量 [REDACTED] 万吨，推断资源量 [REDACTED] 万吨。与辽宁艾海滑石矿有限公司矿区范围未重叠部分保有菱镁矿 [REDACTED] 万吨，其中控制资源量 [REDACTED] 万吨，推断资源量 [REDACTED] 万吨；与辽宁艾海滑石矿有限公司矿区范围重叠部分保有菱镁矿 [REDACTED] 万吨，其中：控制资源量 [REDACTED] 万吨；推断资源量 [REDACTED] 万吨。

根据《辽宁省海城市马风石粉厂有限公司等 19 份 2021 年度储量年度报告审查验收意见书》，截止 2021 年 9 月 27 日，矿山保有菱镁矿资源储量 [REDACTED] 万吨，其中控制资源量 [REDACTED] 万吨，推断资源量 [REDACTED] 万吨。与辽宁艾海滑

石矿有限公司矿区范围未重叠部分保有菱镁矿 [] 万吨，其中控制资源量 [] 万吨，推断资源量 [] 万吨；与辽宁艾海滑石矿有限公司矿区范围重叠部分保有菱镁矿 [] 万吨，其中：控制资源量 [] 万吨；推断资源量 [] 万吨。

表 1-3 2021 年度保有资源量表 单位：万吨

矿体编号	资源储量类型	保有矿石量	重叠部分保有矿石量	缩界后保有矿石量
Mg1	控制资源量	[]	[]	[]
	推断资源量	[]	[]	[]
	合计	[]	[]	[]
Mg2	控制资源量	[]	-	[]
	推断资源量	[]	-	[]
	合计	[]	-	[]
Mg3	控制资源量	[]	-	[]
	推断资源量	[]	-	[]
	合计	[]	-	[]
合计	控制资源量	[]	[]	[]
	推断资源量	[]	[]	[]
	合计	[]	[]	[]

矿山缩界部分为与辽宁艾海滑石矿有限公司矿区范围重叠部分，由《〈辽宁省海城市杨家甸（红旗）菱镁矿资源储量核实报告〉评审备案证明》可知，矿山保有资源量分与辽宁艾海滑石矿有限公司矿区范围未重叠部分和重叠部分，矿山缩界后矿区范围内保有资源量为与辽宁艾海滑石矿有限公司矿区范围未重叠部分，故不需重做“储量分割报告”。

缩界后矿区范围内保有菱镁矿资源量 [] 万吨。由于矿区西侧有矿山办公室、食堂、库房、烧窑区等建筑，为保护该建筑群正常使用，矿区范围内西部矿体暂不开采。又矿山储量较多，生产能力较小，设计分期开采，本次设计采用分段空场法嗣后充填，一期开采只针对 I 线以东 123m 至 155m 标高之间资源量。

通过计算，一期开采 I 线以东 123m 至 155m 标高之间保有资源量 [] 万吨，其中控制资源量 [] 万吨，推断资源量为 [] 万吨。本次设计全部利用，一期开采设计资源利用率为 100%。I 线以西及 155m 标高以上资源量作为二期开采，另行设计。

表 1-4 一期开采设计利用资源量表 单位：万吨

矿体编号	资源储量类型	设计利用资源量
Mg1	控制资源量	
	推断资源量	
	合计	
Mg2	控制资源量	
	推断资源量	
	合计	
Mg3	控制资源量	
	推断资源量	
	合计	
合计	控制资源量	
	推断资源量	
	合计	

3、设计年生产能力及服务年限

矿山原生产规模为菱镁矿 5 万吨/年。根据《关于印发〈全省菱镁采矿权整合方案〉的通知》（辽镁办[2021]15 号）及《海城市矿产资源开发整合实施方案（菱镁矿）》，海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司因特殊情况暂时单独保留采矿权。海城市拟利用市域内注销、不予以延续等回收的菱镁矿开采指标给予配给，拟配给海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司 5 万吨/年的开采指标，配给后该矿山生产规模将达到 10 万吨/年。故本次设计矿山生产规模为 10 万吨/年。

矿山服务年限自 2021 年 9 月 28 日起为 53.83 年（不含基建期），基建期为 12 个月。

（五）矿山开采

1、开拓系统方式的确定

本次设计确定采用平硐开拓方式。

2、开拓系统布置

新建平硐 PD1，硐口中心坐标（2000 国家大地坐标）为：X=，Y=，硐口标高 123m，断面：4m×4.5m，与 123m 中段相连，负责 123m 中段矿体开采时的设备、材料的运输以及人员出入，作为入风井和安全出口。

为了减少开拓工程量及简化开拓方式，新建平硐 PD1 布置在露天坑底部，

露天坑底设置集水池，布设水泵。硐口布置截水沟，将雨水分流至集水池，通过水泵扬至采场外。同时硐口预备沙袋，暴雨时停止生产，人员撤离，安排沙袋加高硐口。

新建平硐 PD2，硐口中心坐标为（2000 国家大地坐标）：X=■■■■■，Y=■■■■■，硐口标高 155m，断面 4m×4.5m，与 155m 中段相连，负责一期开采时出风口，同时作为安全出口。

新建平硐 PD1、PD2 布置在边帮底部，硐口段边坡须布置安全防护措施，通过安设管棚、铺设钢筋网、安设锚索、喷射混凝土等措施进行加固来提高边坡的稳定性。

开采矿体时，由平硐 PD1、123m 中段、人行通风天井、155m 中段、平硐 PD2 来形成完整的开拓运输系统和通风系统以及避灾线路。

表 1-5 各井（硐）口中心坐标及标高一览表

井口	X	Y	硐口标高（m）	备注
平硐 PD1	■■■■■	■■■■■	123	新建
平硐 PD2	■■■■■	■■■■■	155	新建

3、开采顺序

对矿床而言，采用至下而上，后退式回采；就矿块本身而言：由下向上回采；对于平行矿体，总体上先开采上盘矿体，后开采下盘矿体，即 Mg3→Mg2→Mg1。

4、运输系统

123m 中段采场爆破采下的矿石运输至井外，其顺序大致为：

123 中段采场采下的矿石→铲运机装车→10t 汽车→123m 中段→矿石堆场。
空车按相反工序下到井下，进行下一循环提升运输作业。

5、排水系统

矿山水文地质条件属简单类型，矿山开拓方式为平硐开拓，未来矿井涌水包括凿岩除尘用废水、井巷及采场周帮淋水和大气降雨的渗透水可沿各水平巷道一侧的水沟自流出地表。

6、通风系统

矿山采用抽出式通风方式，主扇布置在平硐 PD2 硐口旁，新鲜风流由新建

平硐 PD1、123m 中段、天井进入采场，采场的污风经回风天井、155m 中段、平硐 PD2 排出地表。

8、供水系统

矿山设高位水池，供水水源取自井下排水系统排出的坑内涌水（经沉淀处理）。坑内主要用水是供给湿式凿岩、抑尘、消防与供水施救，供水主管由平硐进入井下，沿主运输巷将水送至各用水点。

9、压气系统

矿山正常生产主要用气设备为 6 台 YG80 型凿岩机（4 台使用，2 台备用），单台耗风量 $8.5\text{m}^3/\text{min}$ 。6 台 YT-27 型（其中工作 4 台，备用 2 台）单台耗风量 $3.3\text{m}^3/\text{min}$ 。

设计采用独立供风系统，在硐口附近地表新建空压站，站内设 4 台 SAC160 型空压机，单台排气量 $25.3\text{m}^3/\text{min}$ ，功率 160W，正常二用二备，供风管路采用 $\phi 219 \times 6$ 型无缝钢管，沿平硐敷设，为井下生产中段供气，并满足压风自救要求。

四、矿山开采历史及现状

（一）矿山开采历史情况

海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司菱镁矿原是鞍钢耐火材料的生产基地，始建于 1985 年，开采对象为矿区内菱镁矿体。开采方式为露天开采，公路开拓汽车运输方式，采矿方法为自上而下水平分层开采法，年生产能力 5 万吨，历史上（1988-1990 年）最大年生产量达 30 万吨，1991-1995 年，年生产量下降到 15 万吨左右，近些年来，由于市场需求和供需渠道的变化，现在矿山年生产能力 5 万吨左右。

矿山从 1985 年断续开采至今，现已形成完善的开采单元，主要有露天采场和厂房区，通过矿山道路与周边农村道路相连。由于露天开采的原因，现场损毁程度严重，根据储量核实报告中的矿山开采历史及现状可知，矿山原有 5 处露天采场，具体信息如下：

表 1-6 海城红旗镁砂采坑形态一览表

采场编号	高度（m）	坡度	规模	面积（m ² ）
Mg1 矿体采坑 1	上沿高 258-327 下沿高 163.3-175.6	∠59.1°	长约 300m 宽约 90-180m	20358.3
Mg1 矿体采坑 2	上沿高 160-175.6 下沿高 126-139.6	∠55.2°	长约 176m 宽约 70-135m	51471.9
Mg2 矿体采坑 3	上沿高 283.3-301.7 下沿高 276.3-277.6	∠20.5°	长约 60m 宽约 25-45m	3421.3
Mg3 矿体采坑 4	上沿高 255.4-295.6 下沿高 200.5-208.4	∠72.3°	长约 215m 宽约 55-130m	2290.3
Mg3 矿体采坑 5	上沿高 161.2-170 下沿高 154.2-155.7	∠68.5°	长约 60m 宽约 25-32m	4071.5

但经过现场实地踏勘，经过多年的开采，5 处露天采场早已相连，形成了一处较大的露天采场，原有开采 Mg3 矿体的小露天采场已经堆放废石，无法细分出 5 个独立的露天采场。

海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司矿区范围南部与辽宁艾海滑石有限公司杨家甸矿区范围北部平面重叠。海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司开采标高 +120m~+334.5m，辽宁艾海滑石有限公司杨家甸矿区开采标高 +100m~0m，两矿区地下之间存在 20 m 高隔离带。

（二）矿山现状情况

依据《海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）矿产资源开发利用方案》（2022 年 2 月）可知，矿山本次设计目的为办理采矿权延续、平面上缩小矿区范围（让出与辽宁艾海滑石矿有限公司矿区范围重叠部分，矿区面积由 0.3037 平方公里缩至 0.2152 平方公里）、变更开采方式（露天开采转为地下开采）、扩大生产规模（原 5 万吨/年扩至 10 万吨/年）。

矿山现状地下开采系统正在基建期，现状损毁单元主要为露天采场、厂房区和矿山道路。目前露天采场东西最大长约 500m，南北最大宽约 400m，东高西低，东部最高标高+319.34m，西部最低标高+123.60m，采深 195m，面积 18.1940hm²；厂房区位于露天采场西侧，面积为 11.5564hm²，厂房区内主要建筑物为办公室、仓库、窑炉等；矿山道路位于厂房区南侧，面积为 0.3174hm²。矿区现状损毁情况详见正射影像示意图如下。

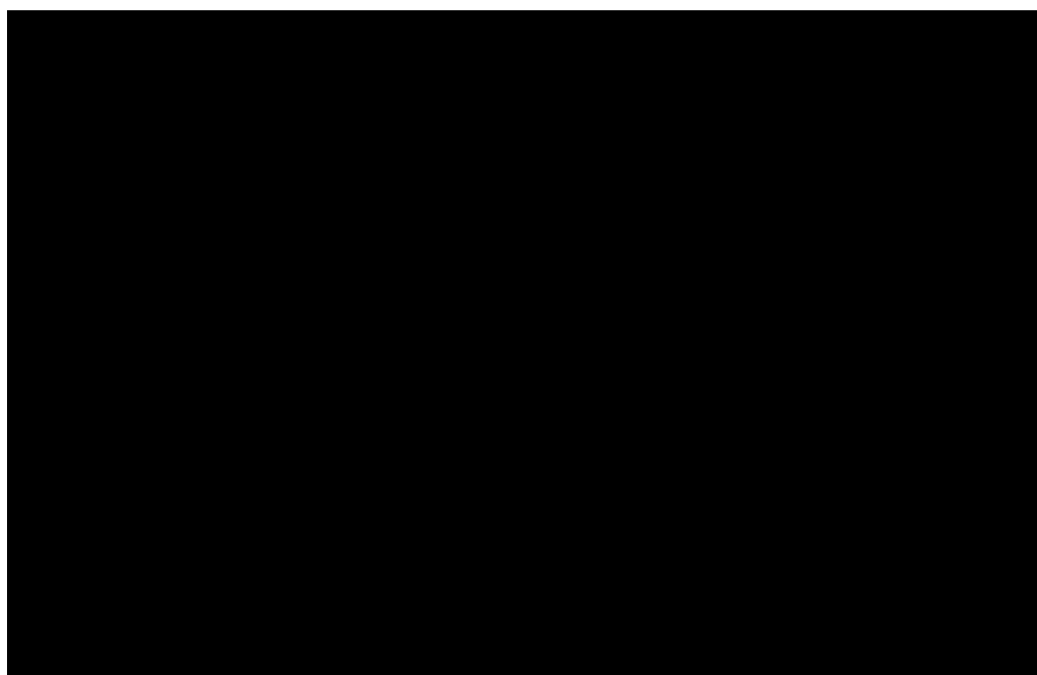


图 1-2 矿区正射影像示意图

本次设计开采方式由露天采场变更为地下开采，需新建 2 处平硐，位于露天采场内，不会对土地造成新增损毁，采矿方法为分段空场采矿法嗣后充填，开采后不会形成采空区，不会形成采空塌陷及地裂缝造成土地损毁。

矿山平面缩界后，与南侧辽宁艾海滑石有限公司杨家甸矿区范围北部平面不再重叠。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

（一）地理位置

海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司位于海城市南东，距海城 公里，矿区位于牌楼东 公里。行政区划隶属于海城市牌楼镇杨家店村管辖。海城—岫岩公路经牌楼镇杨家店村，杨家店村至矿区有简易公路相通，矿区距海—岫铁路 公里，交通较为便利(详见交通位置图)。

矿区中心地理坐标为：

东经： ，
北纬： ；

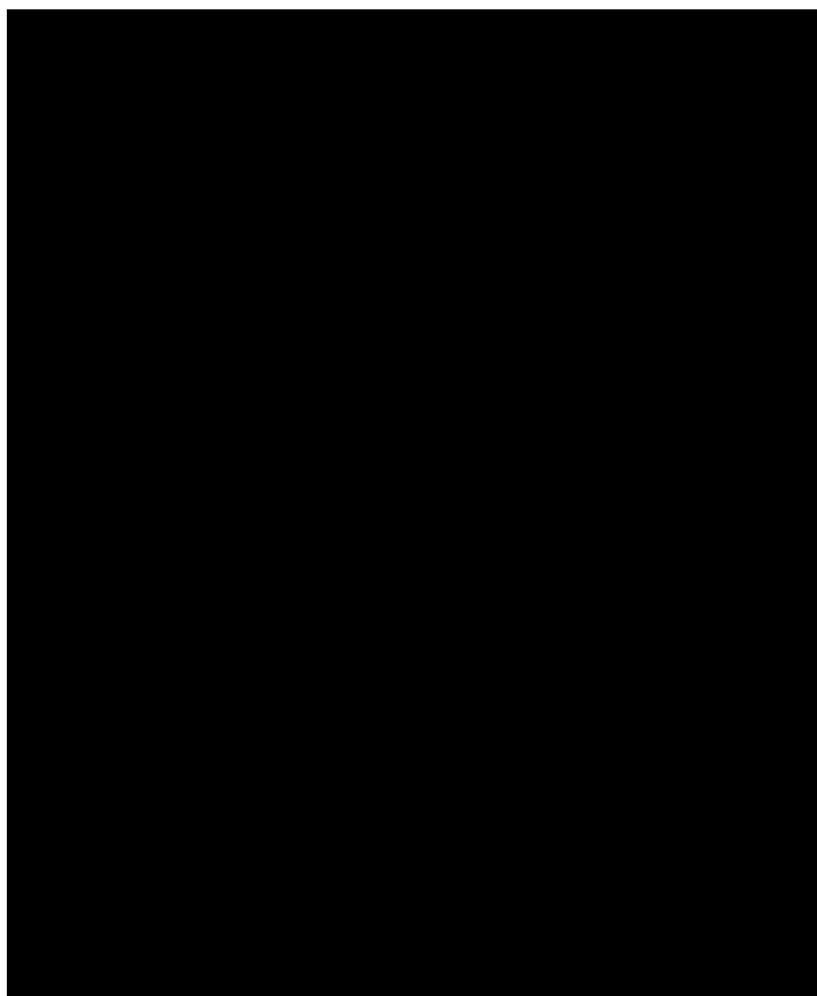


图 2-1 交通位置图

（二）气象

本区地处北温带，属湿润性大陆季风型气候，四季分明，年平均气温为 8.4℃，最热月平均气温 29~31℃，最高气温为 36.9℃（1919 年 8 月 5 日）；最冷月平均气温-16~-17℃，最低气温为-34.9℃（1985 年 1 月 28 日）。

本区年平均降水量 750mm，年平均最大降水量为 1080mm（1964 年），最小降水量 343mm（1958 年），日最大降水量为 175mm（1985 年 7 月 20 日）。

本期初霜期为 9 月 20 日至 10 月 13 日，终霜期为翌年 4 月 17 日至 5 月 7 日，无霜期为 149~177 天。

本区平均积雪日为 11 月 6 日，最早降雪为 10 月 19 日，最晚为 12 月 24 日，平均终止降雪日期为翌年 3 月 23 日，最早为 2 月 2 日，最晚为 4 月 23 日。平均积雪深度 110~220mm，最大积雪深度为 260mm（1959 年 11 月 24 日）。土壤冻结日期平均为每年 11 月 13 日，最早为 10 月 26 日，最晚为 11 月 30 日；土壤化冻日平均为每年 4 月 5 日，最早为 4 月 1 日，最晚 4 月 29 日，平均冻土深度为 1000mm，最大冻土深度为 1180mm，最小冻土深度为 760mm。

（三）水文

该区所在地地表水系不发育，矿区内无溪流，只有在降水后沿沟谷临时性地表径流。该区侵蚀基准面标高为+100m。

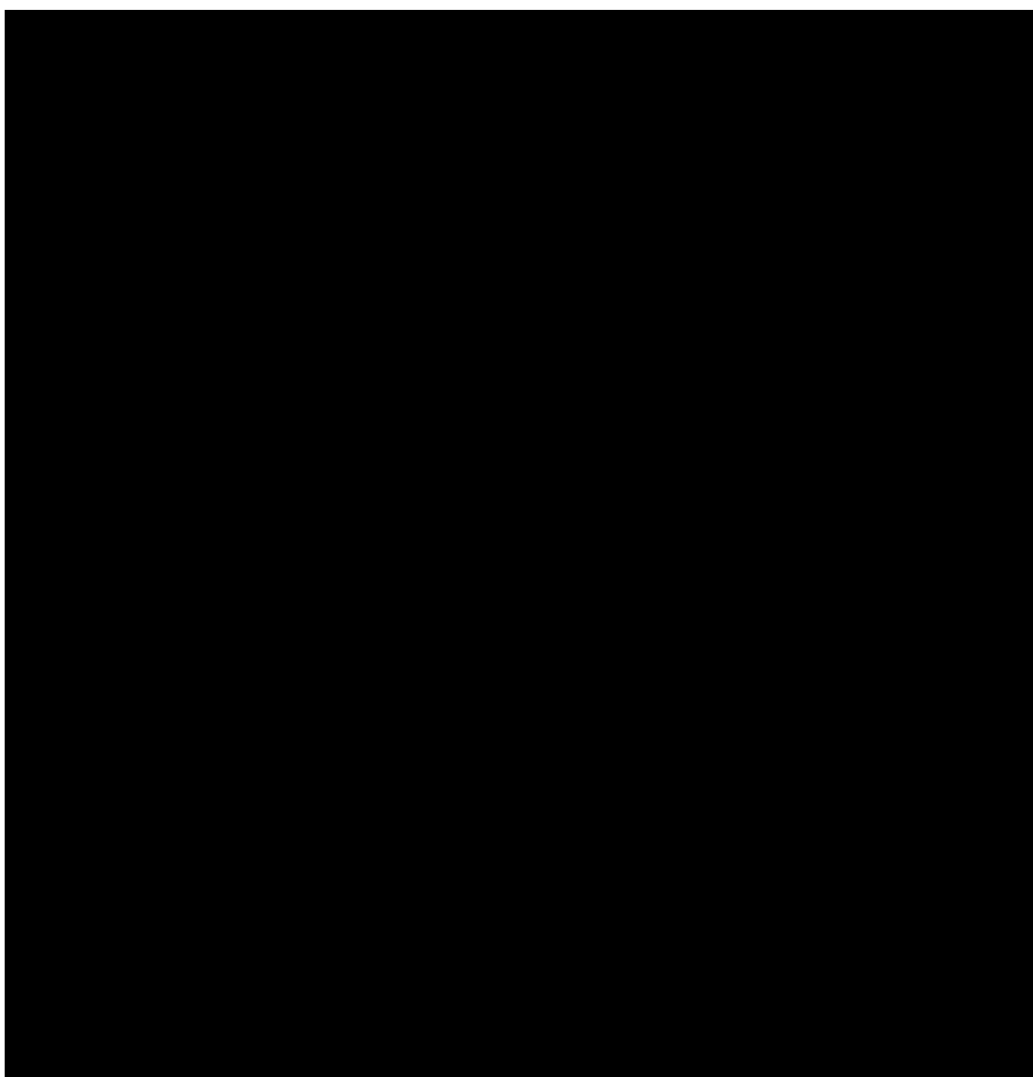


图 2-2 地表水系图

（四）地形地貌

1、原始地貌

矿区属于长白山系千山山脉向南延伸部分，属构造剥蚀丘陵地貌。区内最高标高 334.5 米，最低标高 120 米，相对高差 214.5 米。山谷上陡下缓，坡度一般为 14° ~ 26° ，最大可达 30° ，山脉走向近东西方向，山势总体东高西低，从东向西倾斜。矿区内有干涸的小沟，无溪流。区内基岩裸露，植被不发育。

综上所述，评估区内地貌类型简单，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，地形地貌条件复杂程度为复杂。

2、人工地貌

项目区经多年开采，采动影响较大，人工破坏情况严重，露天采场挖损和厂房区压占破坏了原生地形地貌。

综上所述，评估区内地貌类型中等，微地貌形态复杂，地形起伏变化中等，地形地貌条件复杂程度为复杂。项目区地形地貌见下图。



照片 2-3 项目区附近地形地貌

（五）植被

项目区土地类型主要为乔木林地、其他草地、采矿用地和城镇住宅用地，矿区所属区域植被类型属于华北植物区系和长白植物区系，项目区内自然植被种类简单，乔木主要为油松；草本植物有白羊草、野古草、白羊草、黄背草、针茅、百里香等，由于露天采矿的原因，项目区内植被已基本消失。附近植被以人工植被为主。

经调查，项目区植被不发育，项目区自然植被见图 3-5。



照片 2-4 矿区附近植被现状

（六）土壤

项目区内主要土壤类型为棕壤，土壤剖面可分为三层，A 层：淋溶层（表土层），黑褐色，以植物残骸或腐植质土为主，土层较薄，平均厚度在 0.2m-0.5m；B 层：沉淀层，黄褐色，以粘土为主，含少量砾石，厚度 2.5m~3.0m；C 层：母质层，由风化基岩碎屑构成，厚度很大。土壤容重 1.35g/cm^3 ，有机质含量为 1.8%，碱解氮为 155mg/kg ，速效磷为 65.17mg/kg ，速效钾 78mg/kg ，pH 值为 6.9，土壤肥力中等。



照片 2-5 项目区附近土壤剖面

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

矿区出露的地层为元古界辽河群大石桥组中、下部岩层和新生界第四系。

大石桥组岩层总体走向 $265^{\circ} \sim 285^{\circ}$ ，倾向北西、北东，倾角 $46^{\circ} \sim 54^{\circ}$ ，岩性主要为菱镁大理岩，含石墨菱镁大理岩、滑石化菱镁大理岩、菱镁矿、白云大理岩、黑云变粒岩等。

菱镁大理岩：灰白—粉白色，风化后黄褐色，中、中粗粒变晶结构、块状构造。主要矿物成分为菱镁矿约占 75%~90%，含少量白云石、石英、石墨、滑石、透闪石、黄铁矿、褐铁矿等。石墨含量达 5%以上为含石墨菱镁大理岩，灰色，中粒变晶结构，条纹、条带状和块状构造。

滑石化菱镁大理岩：灰白—粉色，风化后黄褐色，中、中粗粒变晶结构，条纹、块状构造。主要矿物成分菱镁矿，少量白云石、石墨、滑石、透闪石、方解石、黄铁矿、褐铁矿等，滑石矿沿菱镁矿间隙或层面定向分布，方解石呈碳酸盐细脉、白云石呈细粒分布于菱镁矿间隙或呈细脉状，分布于菱镁矿中，石墨呈片状分布菱镁矿间隙中。

白云大理岩：灰白色，中细粒变晶结构，块状构造。主要矿物为白云石约 80—90%和石英，少量白云母、透闪石、滑石、方柱石、碳质物等。局部碳质物较多时形成条纹状白云大理岩。

黑云变粒岩：灰—浅灰色，细粒鳞片状变晶结构，块状构造。矿物成分，斜长石约占 50—55%，石英约占 25—30%，黑云母占 15%，少量角闪石，磁铁矿、电气石等。

千枚岩：灰—灰黄色，细粒鳞片状变晶结构，千枚状构造。主要矿物成分斜长石、白云母、绿泥石、少量石英、黑云母等。

新生界第四系：分布于山坡及苟谷忠，岩性为粘土、亚粘土及腐殖土等，厚约 0.1~0.5 米，沟谷可厚达数米。

综上所述，矿区地层岩性条件简单。

（二）地质构造与地震

1、地质构造

（1）褶皱构造

矿区位于中朝准地台、胶辽台隆、营口—宽甸台拱、凤城凸起，具体处在英落—草河口复向斜西段，前英落山—析山向斜北西翼，本区为单斜构造。岩层为倒转层位走向 $265^{\circ} \sim 285^{\circ}$ ，倾向北西、北东，倾角 46° 。

（2）断裂构造

本区断裂构造有北西西向、北西向和北东向三组，以北西西向断裂构造为主。

北西西向构造：为顺层挤压构造，受其影响菱镁大理岩经热液作用和动力作用形成滑石化菱镁大理岩和滑石含矿带、滑石矿产于该构造带中，构造带走向北 $70^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 西，倾向北东、倾角 $46^{\circ} \sim 54^{\circ}$ ，局部该构造中充填煌斑岩脉。

北西向构造：该组构造走向北 $15^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 西，倾向北东、倾角 $53^{\circ} \sim 76^{\circ}$ ，该构造中充填有小的煌斑岩脉和白云石脉。

北东向构造：该组构造不发育，受其构造作用，岩矿石破碎，形成碎裂构造，角砾状构造。

区内发现 2 条断层，断层编号为 F_1 、 F_3 。主要断层特征如下：

F_1 断层：为逆断层，在 VII-IX 剖面间可见，延长 25m 左右，走向东西，倾向东南，倾角 70° 左右，局部勘探线上断层错开 5 号矿体。

F_3 断层：为正断层，出现在 IX 剖面，延长 78m 左右，走向东西，倾向，北倾角 $80^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 。由于断层错断 5 号矿体，使矿体在 IX 剖面地表重复加厚，水平厚度达到 80m 左右。由于露天采坑采深增大， F_9 断层已消失。

综上所述，矿区地质构造复杂程度中等。

2、岩浆岩

矿区内的岩浆岩主要以脉岩形式产出，主要有煌斑岩脉。岩脉受断裂构造控制，其延伸方向与构造方向一致。矿区中部见有 2 条走向北东东的煌斑岩脉，对矿体破坏程度不大。

煌斑岩：黑绿色，具煌斑结构，块状构造，主要由角闪石、透辉石、斜长石、

黑云母等组成。斑晶为角闪石、透辉石、黑云母，基质为全晶质细粒状。原生矿物斑晶几乎全部绿泥石化或绢石化。

3、地震

区域构造环境较复杂，新构造活动迹象不明显，表现为间歇性整体抬升。根据国家地震局第三代《中国地震强度区划图》和《辽宁省地震震中及地震烈度区划图》等资料，评估区区域地震基本烈度为Ⅶ度，本区基本地震加速度 0.05s，地震动反应谱特征周期为 0.35s，区域稳定性一般。该地区居地震多发区，区域最强地震发生于 1975 年 2 月 4 日，为 7.3 级。

（三）水文地质

1、含水层类型

矿区内大面积出露古元古界辽河群大石桥组三段地层，岩性主要为菱镁大理岩、白云大理岩、菱镁矿、滑石片岩。在沟谷凹地分布有第四系冲洪积物。依岩性和地下水赋存条件，可划分以下含水岩组：

（1）第四系松散岩类孔隙含水岩组（ Q_{h-p} ）

第四系含水岩组分为全新统冲洪积孔隙含水岩组（ $Q_{h^{al+pl}}$ ）和上更新统残坡积孔隙含水岩组（ $Q_{p^{el+dl}}$ ）。前者分布于矿区内西部。岩性为粘质砂土、砂质粘土及砂砾卵石，厚 0-5m，含水层富水性弱—中等。水化学类型多为重碳酸硫酸镁或重碳酸镁或碳酸硫酸镁型，PH 值 7.88-9.27，矿化度 0.841-1.003g/l。主要为大气降水下渗补给及碳酸盐岩类岩溶裂隙水补给，径流条件较好，以人工开采及地下径流形式排泄。后者分布于矿床中西部山麓地带，岩性主要是粘性土，底部含少量砂砾、碎石，厚 0-5m，含水层富水性弱。地下水化学类型为重碳酸镁型，PH 值 7.64-8.51，矿化度在 0.771-0.795g/l。接受大大气降水下渗补给及碳酸盐岩类岩溶裂隙水补给，以地下径流形式排泄为主。由于露天开采，露天采场范围内第四系松散层已剥离。

（2）碳酸盐岩类岩溶裂隙含水岩组（Mg、DMb、MMb）

矿区内含水层为大面积的白云石大理岩、菱镁大理岩，菱镁矿体赋存于古元古界辽河群大石桥组三段地层菱镁大理岩中，呈似层状产出。根据本次工作成果及以往成果资料综合分析，岩溶裂隙水分布在碳酸盐岩类裂隙中，分布不均一，

在矿区范围内未发现较大的碳酸盐岩岩溶裂隙水。富水性弱，属重碳酸硫酸镁型，PH 值在 8.93 左右，矿化度 0.76g/l 左右。地下水主要接受大气降水补给和上覆第四系含水岩组少量补给，矿区的静止水位埋深为 27.93m，水位标高为 195.36m。依据收集该矿 2014 年核实 SK1 钻孔抽水试验资料，渗透系数 0.003m/d，涌水量 0.165L/S，单位涌水量 0.005L/S·m。

2、地下水与地表补给、径流、排泄关系

矿区无地表大型水体，区内气候湿润，雨量较充沛，大气降水是地下水的主要补给来源。矿区位于丘陵区，基岩裸露，断裂节理、裂隙发育较差，但地下水可通过降水的入渗和地下水的运移补给。近地表浅部，岩石风化裂隙发育，具有一定的张开性，是大气降水渗入补给的主要通道。地下水流向主要受地形控制，自南向北径流。排泄方式以地下径流和露天采坑人工疏干的形式排泄。

矿区附近南 500m 左右有一条小溪，水量不大，雨季水量略大，对矿区无影响，矿区最低侵蚀基准面+100m。

3、矿床充水主要因素

区内分布第四系松散岩类孔隙含水层及岩溶裂隙含水层。露天采场内第四系松散层已剥离，第四系松散岩类孔隙含水层分布于局部沟谷地段，富水性弱—中等，对矿坑充水影响小。岩溶裂隙含水层广泛分布，是矿区内主要含水层，富水性弱，主要接受大气降水补给，矿坑以大气降水充水为主；矿区及附近无较大地表水体，地表水系不发育；当地侵蚀基准面标高 100m 左右，限采标高 120m，现状采场最低标高 120m，开采矿体位于当地侵蚀基准面以上；露天开采，矿坑充水因素有大气降水形成地表径流、大气降水直接注入及基岩岩溶裂隙水充水；采场相对位于山坡地段，地下径流、地表径流条件较好，有利于地下水、地表水排泄，矿坑以大气降水直接注入充水为主。依据调查及矿山介绍，现状条件下，大部分大气降水可自然排泄，较短时间采场内基本没有积水，矿山目前无排水设备。

综上所述，矿床地形地貌、自然地理有利于地下水排泄。基岩裂隙水、构造裂隙水以及第四系松散岩类孔隙水不发育，矿床水文地质条件属简单型。

（四）工程地质

1、岩层及围岩的稳固性

该矿矿层顶底板围岩均为菱镁大理岩、滑石化菱镁大理岩、白云大理岩，岩石为致密块状、坚硬，岩石的稳固性较好。

岩层中夹有薄层千枚岩和滑石片岩，岩石呈片状和千枚状构造，局部片理和千枚理发育，岩石性脆，松散易碎，在此部位岩石稳固性稍差

2、构造对岩矿层稳固性的影响

1、北北西向构造：为顺层挤压构造，受其影响菱镁大理岩经热液和动力作用形成滑石化菱镁大理岩的滑石化含矿带，该带中岩石较破碎，成片状构造的滑石片岩、千糜岩和破裂岩。该类岩石分布在矿区主要岩层的下部，其岩性的稳定性略差些，局部构造中填充有煌斑岩脉。

2、北东向构造：该组构造不发育，受其作用岩石破碎形成碎裂构造的碎裂岩和角砾岩，该部位其岩石的稳定性稍差些。

3、岩石的抗压强度

本区与海城镁矿和祝家镁矿同处于一个成矿带中，其岩矿石的结构、构造和物质成分也基本一样，参考海城镁矿、祝家镁矿的岩石抗压强度。其抗压强度（MPa）平行层理 84.7~167.4，平均 106.2；垂直层理 68.0~171.2、平均 125.74，坚固性系数（f）7.1~13.4、平均 10.72，矿体和围岩一样具有较强的抗压强度，稳定性较好。本区岩矿石结构致密坚硬，抗压强度较大，稳定性较好。唯有断裂构造部位岩石较破碎，出现碎裂岩、角砾岩，岩石稳固性较差。

综上所述，该区工程地质条件为中等类型。

（五）矿体地质特征

1、矿体规模及产状

菱镁矿体赋存在大石桥组三段富镁大理岩层中，矿区范围内共揭露 Mg1、Mg2、Mg3 三条菱镁矿矿体，Mg1 号矿体位于矿区南部，下盘围岩为菱镁大理岩，Mg2 于矿区中部，Mg3 于矿区北部，上盘围岩为菱镁大理岩，Mg1、Mg2、Mg3 矿体之间有菱镁大理岩、白云大理岩及滑石片岩相隔。其中 Mg1 号矿体为主矿体，其资源储量占总资源储量的 64.47%。现将 Mg1、Mg2、Mg3 矿体特征详述如下。

Mg1 号矿体位于矿区南部，为主矿体，矿体南部一部分在界外。矿体呈似层状，矿体走向近东西向，倾向 0~5°，倾角 44~54°。地表由 5 条（-I、0、I、II、III）剖面采样控制。矿体出露最高标高约 294m，深部控制最低标高约 -43m；矿体控制延长 400m，推测走向延长约 500m，控制倾向最大延深 447m。矿体控制厚度 17.57~180.13m，平均为 80.41m，厚度变化系数为 62.83%，厚度稳定程度属中等类型。Mg1 号矿体中有 1、2、3、4 四个品级菱镁矿，1 级品平均品位 MgO：46.21%，CaO：0.57%，SiO₂：0.71%；2 级品平均品位 MgO：45.63%，CaO：0.80%，SiO₂：0.76%，3 级品平均品位 MgO：45.16%，CaO：0.78%，SiO₂：2.22%；4 级品平均品位 MgO：43.98%，CaO：1.25%，SiO₂：4.65%；矿体平均品位 MgO：45.19%，CaO：0.86%，SiO₂：2.09%。矿体中 MgO：品位 41.9%~46.9%，平均 45.19%，变化系数 0.47%，有用组分分布均匀程度属均匀类型；矿体中 CaO：品位 0.39%~3.13%，平均 0.86%，变化系数 17.51%，有害组分分布均匀程度属均匀类型；矿体中 SiO₂：品位 0.21%~7.25%，平均 2.09%，变化系数 7.23%，有害组分分布均匀程度属均匀类型。

Mg2 号矿体：分布于矿区中部，矿体呈似层状，位于 Mg1 号矿体的北部，与 Mg1 号矿体近于平行分布。矿体走向近东西向，矿体倾向 0~5°，倾角 44~55°。地表由 7 条（-IV、-I、0、I、II、III、IV）剖面采样控制。矿体出露最高标高约 320m，控制最低标高约 9m。矿体控制延长 767m，推测走向延长约 867m，界内走向延长约 809m；控制倾向最大延深 306m。Mg2 号矿体在 -III、-II 线被厂房区覆盖，无法揭露，-III 线在 142.5 m 处遇白云大理岩破碎停止，没有控制 Mg2 号矿体。Mg2 号矿体控制厚度 4.62~60.35m，平均为 21.63m，厚度变化系数为

60.91%，厚度稳定程度属中等类型；矿体中有 1、2、3、4 四个品级菱镁矿，1 级品平均品位 MgO : 46.23%， CaO : 0.52%， SiO_2 : 0.31%，2 级品平均品位 MgO : 45.40%， CaO : 0.75%， SiO_2 : 1.12%，3 级品平均品位 MgO : 45.21%， CaO : 0.84%， SiO_2 : 3.29%；4 级品平均品位 MgO : 44.02%， CaO : 1.00%， SiO_2 : 5.69%；矿体平均品位 MgO : 44.66%， CaO : 0.89%， SiO_2 : 4.01%。矿体中 MgO : 品位 41.4%~46.8%，平均 44.66%，变化系数 1.59%，有用组分分布均匀程度属均匀类型；矿体中 CaO : 品位 0.52%~2.20%，平均 0.89%，变化系数 25.39%，有害组分分布均匀程度属均匀类型；矿体中 SiO_2 : 品位 0.31%~7.62%，平均 4.01%，变化系数 20.95%，有害组分分布均匀程度属均匀类型。

Mg3 号矿体分布于矿区北部，矿体北部一部分在界外，矿体呈层状，矿体走向近东西向，矿体倾向 0~5°，倾角 44~50°。Mg3 号矿体在-II线被厂房区覆盖，无法揭露，地表由 6 条（-III、-I、0、I、II、III）剖面采样控制。矿体出露最高标高约 291m，深部控制最低标高约 28m。矿体控制延长 600m，推测走向延长约 700m，控制倾向最大延深 176m。Mg3 号矿体北边界线在矿区外，无法控制矿体北边界线。Mg1 号矿体控制厚度 28.27~84.26m，平均为 51.91m，厚度变化系数为 41.13%，厚度稳定程度属稳定类型；Mg3 号矿体中有 1、2、3、4 四个品级菱镁矿，1 级品平均品位 MgO : 46.07%， CaO : 0.66%， SiO_2 : 0.85%；2 级品平均品位 MgO : 46.18%， CaO : 0.65%， SiO_2 : 0.99%（2 级品平均品位符合 1 级品，单工程、矿段品位不符合 1 级品），3 级品平均品位 MgO : 45.54%， CaO : 0.68%， SiO_2 : 2.19%；4 级品平均品位 MgO : 44.14%， CaO : 0.79%， SiO_2 : 5.45%；矿体平均品位 MgO : 44.90%， CaO : 0.74%， SiO_2 : 3.71%。矿体中 MgO : 品位 38.9%~46.9%，平均 44.90%，变化系数 1.44%，有用组分分布均匀程度属均匀类型；矿体中 CaO : 品位 0.44%~2.72%，平均 0.74%，变化系数 15.36%，有害组分分布均匀程度属均匀类型；矿体中 SiO_2 : 品位 0.60%~7.62%，平均 3.71%，变化系数 26.23%，有害组分分布均匀程度属均匀类型。

2、矿石质量特征

（1）矿石矿物成分

菱镁矿的矿石矿物为菱镁矿，为有益组分；脉石矿物为白云石、滑石、石英等，为有害组分。

矿石矿物：菱镁矿以白～灰白色为主，部分灰褐色及浅肉红色。含量占 90～95%。粗粒为主，少量中粗及细粒。镜下无色透明，晶粒间镶嵌紧密，界面平直相接。

脉石矿物：白云石呈白～灰白色，粒度大小均匀。含量占 2～5%。分为原生和后生两种，野外所见大多为后生白云石，多呈细脉状、薄膜状充填于菱镁矿节理、裂隙中或附着于矿石表面。白云石具晶洞、晶簇。滑石呈白～灰白色、粉红色、灰绿色。含量占 2～6%。多沿菱镁矿节理、裂隙面呈薄膜状、鳞片状零星分布。镜下呈细鳞片状，片晶大小 0.1～0.2mm，嵌布在菱镁矿晶隙缝间。石英呈白色，粒度大小均匀。含量占 1～4%。伴随后期热液活动作用出现细粒石英，沿菱镁矿节理、裂隙间充填形成细脉。

（2）矿石化学成分

矿石的有益组分为 MgO ，主要有害组分为 CaO 、 SiO_2 、 Fe_2O_3 、 Al_2O_3 。

海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司菱镁矿经过多年生产实践及牌楼镇地区菱镁矿中 Fe_2O_3 、 Al_2O_3 含量都不高的特点。本次核实没有做全分析、组合分析多元素分析。

3、矿石类型和品级

菱镁矿矿石均为晶质菱镁矿，矿石结构主要为粗粒结构，局部为细粒和中粒，偶见微细粒。

菱镁矿矿石构造为致密块状和条带状构造，以致密块状构造为主。

致密块状构造：主要由粗粒菱镁矿组成，致密坚硬。

条带状构造：条带黑白相间，白色由菱镁矿组成，条带宽 2～5cm；黑色条带由菱镁矿和碳质组成，条带宽 0.2～1cm。

4、矿体围岩及夹石情况

（1）矿体围岩

Mg1 菱镁矿矿体下盘围岩主要为菱镁大理岩，上盘围岩主要为白云石大理岩、菱镁大理岩及滑石片岩。Mg2 菱镁矿矿体围岩主要为白云石大理岩、菱镁大理岩及滑石片岩。Mg3 菱镁矿矿体下盘围岩主要为白云石大理岩及滑石片岩，上盘围岩主要为菱镁大理岩及白云石大理岩。

（2）矿体中夹石

菱镁矿矿体中夹石较多，主要为白云石大理岩、菱镁大理岩和滑石片岩，夹石多呈似层状，透镜状或扁豆状，产状与矿体产状一致。白云石大理岩、滑石片岩界线与矿体比较清楚，菱镁大理岩与菱镁矿界线不明显。

滑石片岩中，个别样品 SiO₂ 含量达到 50%以上，相邻勘查线也没有，只是局部出现，本次核实不研究，矿山开采中再研究。

菱镁矿矿体中尚有部分脉岩煌斑岩，但对矿体影响较轻微。脉岩规模较小，一般厚度在 0.5~4m，延长数 10m 至 50m。

三、矿区社会经济概况

牌楼镇，位于海城东南 15 公里处。全镇辖 20 个行政村，总面积 91 平方公里，总人口 2.4 万。党的十一届三中全会以来，全镇人民同心协力，大力发展镇村工业，开辟了一条以工贸商农为特色的农村经济发展之路。全镇经济持续发展，综合经济实力连续多年跻身于鞍山市“巨人乡镇”行列。

牌楼镇田野肥沃，特产富饶，素有“滑石之乡”美誉，现已探明矿藏达 20 余种，其中滑石、菱镁最为丰富，总储量在 15 亿吨以上，且以品位高，质地好而闻名中外。全镇交通方便，公路发达，并且拥有自己的铁路专用线。1981 年，第一座镁砂窑的建成投产，标志着牌楼由一个农业型乡镇转向工贸型乡镇。从此，以开发矿产资源为主体的镇村工业如雨后春笋般崛起，历经十几年的风风雨雨，全镇乡镇企业已发展到 100 多家，固定资产总值达 6 亿多元，从而实现了由小到大，由弱到强的可喜飞跃，并造就了镁砂矿、滑石矿、石粉二厂、镁质材料厂、首海联营镁矿、红旗矿等在省内外享有盛名的骨干企业。

新办企业项目科技含量高，固定资产投资超过 300 万元以上的，其建设用地可按规定价格减收 30%；固定资产投资超过 500 万元的减收 40%；固定资产投资超过 1000 万元的减收 50%；超过 2000 万元的可根据实际用地协商确定。牌楼人民热忱欢迎国内外广大客商前来这里考察资源，洽谈项目。

2021 年 10 月，牌楼镇上榜 2021 年全国千强镇名单，排名第 339 位。

四、矿区土地利用现状

（一）土地利用现状

根据海城市自然资源局提供的项目区 1:10000 土地利用现状图(K51 G 079046),并结合现场调查,项目区土地面积 35.0533hm²,土地利用类型包括乔木林地、其他草地、采矿用地和城镇住宅用地,项目区土地利用现状见下表。

表 2-1 土地利用现状表

项目区	一级地类		二级地类		面积/hm ²	占总面积比例%
矿界内	03	林地	0301	乔木林地	10.2572	29.26
	04	草地	0404	其他草地	1.3819	3.94
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	9.3937	26.80
	07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	0.4872	1.39
	小计				21.52	61.39
矿界外	03	林地	0301	乔木林地	1.6187	4.62
	04	草地	0404	其他草地	1.8996	5.42
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	9.6599	27.56
	07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	0.3551	1.01
	小计				13.5333	38.61
合计					35.0533	100.00

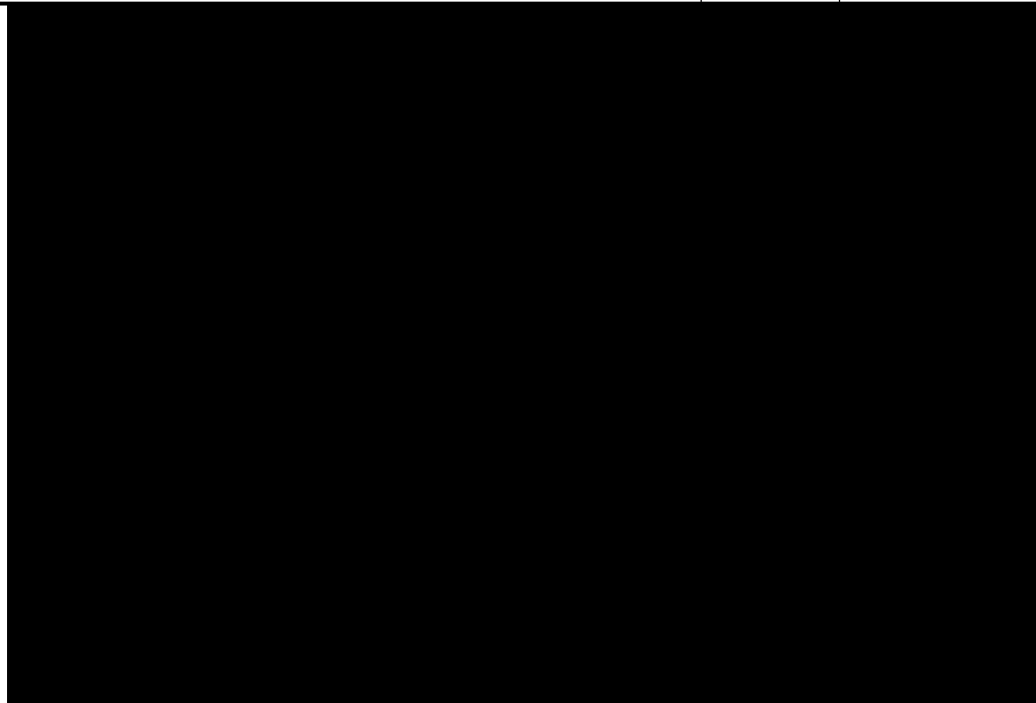


图 2-6 矿区土地利用现状图

（二）土地权属状况

项目区土地权属隶属于海城市牌楼镇杨家店村和析木镇红土岭村，矿区面积为 21.52hm²，界外损毁土地面积为 13.5333hm²，项目区面积 35.0533hm²，土地权属清晰、无争议，土地权属见图 2-7 和表 2-2。

表 2-2 **土地利用权属表** **单位：hm²**

土地权属	土地利用类型				合计
	03	04	06	07	
	林地	草地	工矿仓储用地	住宅用地	
	0301	043	0602	0701	
	乔木林地	其他草地	采矿用地	城镇住宅用地	
海城市牌楼镇杨家店村	11.8759	2.604	19.0536	0.8423	34.3758
海城市析木镇红土岭村	0	0.6775	0	0	0.6775
合计	11.8759	3.2815	19.0536	0.8423	35.0533

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

该矿为续采矿山，人类工程活动主要表现为早期露天开采形成的露天采场、附近办公厂区和加工厂区、矿山道路，破坏了矿区及周边的土地资源。现状露天采场损毁土地面积 18.1940hm²，厂房区损毁土地面积 11.5564hm²，矿山道路损毁土地面积 0.3174hm²。

根据现场调查，矿山早期开采期间，与辽宁艾海滑石有限公司杨家甸采区平面重叠，矿区范围重叠面积为 8.85hm²。按照《海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）矿产资源开发利用方案》（2022 年 2 月）设计，本次将平面重叠面积缩减至平面不重叠，海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司矿区范围面积由 30.37hm²缩至 21.52hm²。

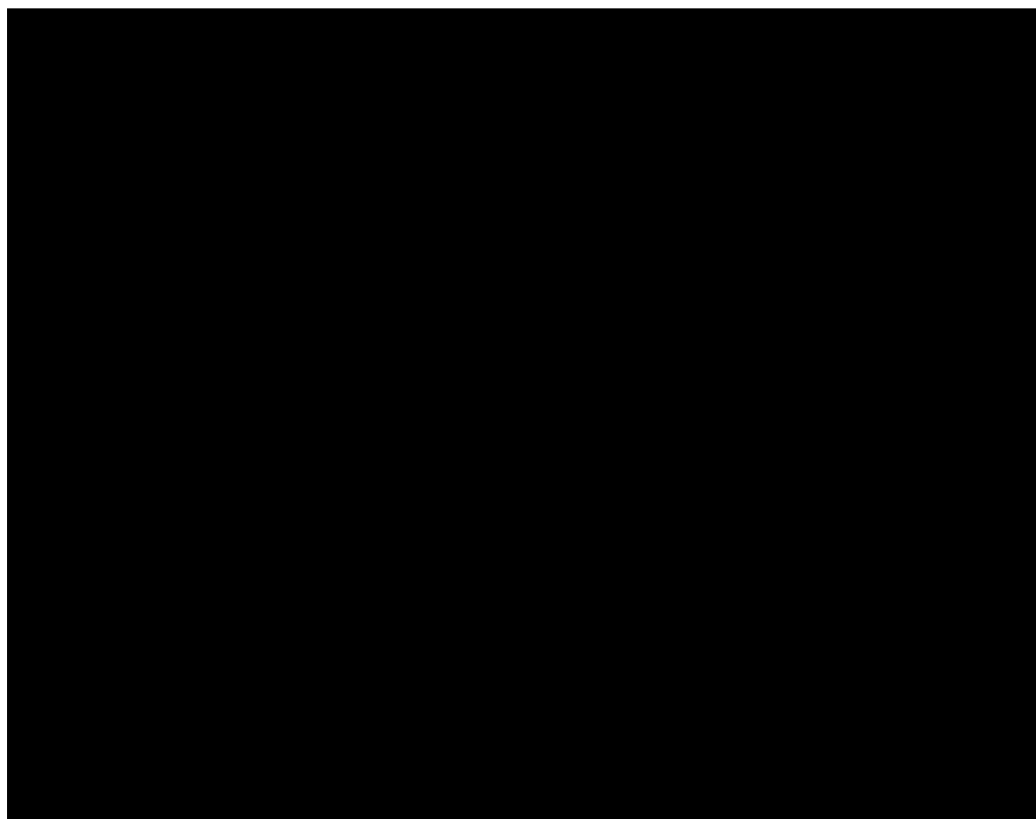


图 2-7 矿区临矿位置示意图

根据《海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）矿产资源开发利用方案》（2022 年 2 月），辽宁艾海滑石有限公司杨家甸采区（开采深度为 100m 至 0m），本矿海城市牌楼镇红旗镁砂矿（开采深度为 334.5m 至 120m）岩体移动监测范围虽在平面上看似进入辽宁艾海滑石有限公司杨家甸采区，实则在其开采标高范围之外，故海

城市牌楼镇红旗镁砂矿对辽宁艾海滑石有限公司杨家甸采区不会造成影响。

根据《辽宁省海城市辽宁艾海滑石有限公司杨家甸、大窑沟、麻耳峪滑石矿 2021 年度储量年度报告》，截止 2021 年底，辽宁省海城市辽宁艾海滑石有限公司杨家甸、大窑沟、麻耳峪采区形成的塌陷范围不会进入本矿拟缩界后的矿区范围内，故对本矿露天转地下后的安全不会造成影响。

本矿与邻矿辽宁艾海滑石矿有限公司平面上存在重叠区域，本矿此次方案让出重叠区域，不会建设有地采工程。辽宁艾海滑石矿有限公司在此重叠区域也未建设地采工程，此区域可作为隔离矿柱。

为了防止辽宁艾海滑石有限公司以后开采过程中形成的塌陷范围进入本矿区范围内，海城市牌楼镇红旗镁砂矿开采前须与邻矿辽宁艾海滑石有限公司协商，辽宁艾海滑石矿有限公司杨家甸采区的地表移动界线不得进入本矿与辽宁艾海滑石矿有限公司矿区范围未重叠部分。

矿区西南侧 100m 外为杨家店村，村民居住较分散，居民集中居住人口在 200 人以下，矿区内及周边土地利用类型为乔木林地、其他草地和采矿用地。

矿山及周边其它人类工程活动强烈。

综上所述，矿区地貌类型简单，微地貌形态复杂，地形起伏变化大；地层岩性简单；地质构造条件中等；水文地质条件简单；工程地质条件简单—中等；矿山及周边人类工程活动强烈。因此，评估区地质环境条件复杂程度为复杂。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

（一）本矿山地质环境治理与土地复垦案例

根据现场实际调查，截止到 2020 年 12 月，矿山共完成治理区面积为 2.7170hm²。内容包括：警示牌：20 块、废石堆削坡：3372m³、平整场地：2.7170hm²、覆盖表土：10213m³、栽种刺槐：10320 株、栽种柏树：2200 株、栽种火炬树：1500 株、管护：2.7170hm²、监测：4 年、排水沟：127m³、挡土墙：114m³，矿山完成了自建矿以来矿山地质环境保护与恢复治理任务。矿山 2020 年 12 月 2 日通过鞍山市自然资源局、鞍山市生态环境局、鞍山市林业和草原局验收并取得验收合格证。

根据现场实际调查测量，自 2021 年初至 2021 年 12 月，海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司完成治理区面积为 26.4025hm²。已完成矿山地质环境恢复治理工程包括：设立警示牌：10 个、削坡：685200m³、机械破碎：42000m³、平整场地：118600m³、渣石回填：248400m³、排水沟：6610m、边坡铺网：101460m²、覆盖表土：136365m²、团粒喷播：101460m²、植被恢复：237825m²、监测：1 年、管护：26.4025hm²。矿山 2022 年 7 月通过鞍山市自然资源局、鞍山市林业和草原局验收。

1、治理方法

具体工作：

①对区内石渣堆和平台不平整处的石方进行平整，采用推土机。根据现场施工人员所提供的石方平整厚度和土方平整厚度数据：石方平整厚度为 0.2m，土方平整厚度为 0.5m。平整后平台角度不高于 5°。

②外购客土。平台和边坡区均采用全面客土方式。客土厚度为 0.3—0.8m 不等。

③土地复垦的乔木种类选择刺槐、紫穗槐。种植株行距为 1.5m×1.5m，植树采用穴坑种植，其穴坑规格均为 0.3m×0.3m×0.3m。

④采用水车拉水进行灌溉。

2、完成主要工作量

恢复治理工程质量符合矿山地质环境恢复治理有关要求，治理工程及工程量也经

过技术复核单位的确认，并完成了《海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）矿山地质环境保护与治理恢复工程技术复核报告》。

（二）周边矿山地质环境治理与土地复垦案例

本方案案例选取临矿辽宁艾海滑石有限公司杨家甸采区恢复治理成果为例，该矿山生产开采方式为地下开采，开采矿种为滑石矿，该矿自然、社会经济条件与本矿基本相同，其矿山地质环境治理与土地复垦对本矿具有很好的借鉴意义。

辽宁艾海滑石有限公司高度重视矿山地质环境治理恢复，认真开展土地复垦工作，将生态环境保护有机结合在一起，认真落实矿山环境恢复治理保证金制度，严格执行环境保护“三同时”制度，严格按照矿山环境保护与治理恢复方案与土地复垦方案落实主体责任，实现“边生产、边建设、边复垦”。

在矿山以往开采过程中矿山高度重视地质灾害的防治和矿山的绿化工作，于早期对废石堆放场和道路两侧进行治理恢复工作。



照片 2-8 临矿恢复治理照片



照片 2-9 临矿恢复治理照片



照片 2-10 临矿全面覆土照片



照片 2-11 临矿设立警示牌照片

（三）案例分析结论

本项目与上述工程在地区气候特征、矿山开采工艺、造成的地质环境问题等基本相似。因此，本矿山在今后的矿山地质环境治理与土地复垦工作中可以借鉴本矿山前期治理工程项目及临矿辽宁艾海滑石有限公司杨家甸采区案例。主要可以借鉴以下几方面：

1) 复垦植被的选择及搭配。植被选择乡土品种，成活率高，管护容易；植被搭配尽量选择林草、林灌相结合方式，可以较短时间内见到生态效果。

2) 乔木树种选用地径 1cm-2cm 的刺槐，株行距 1.5m×1.5m；灌木选用地径 1cm 的紫穗槐，株行距 1.0m×1.0m；采场边坡无法复垦，可在平台边缘种植地锦，遮挡破损边坡。

3) 客土来源。治理工程的表土由施工方负责剥离保存或购买，外购表土单价按区域市场价约 10 元/m³ 列入预算。

4) 管护灌溉除去正常降雨能够满足植物所需水量外，恢复治理期内需灌溉 2 次。

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

矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作严格按照国土资源部颁布的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》规定的程序进行，工作程序见图3-1。

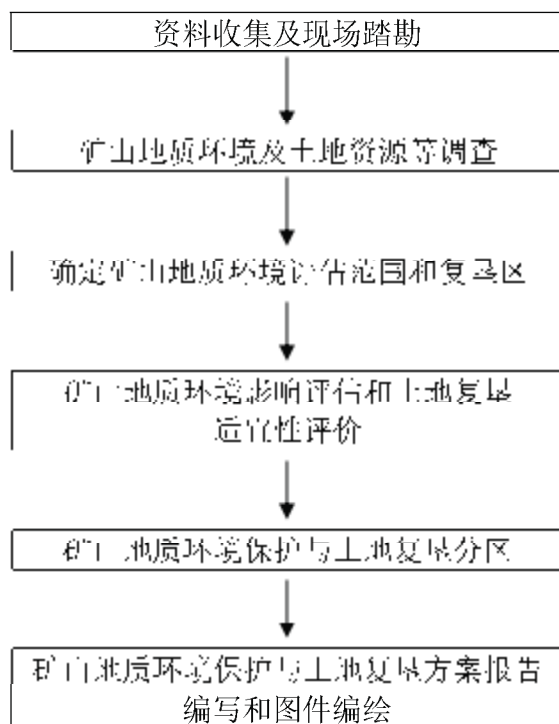


图 3-1 工作程序框图

（一）资料收集与分析

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

（二）野外调查内容

野外调查采用比例尺 1:2000 的地形图作为底图，结合遥感图现状，采用地

形地貌以及地质罗盘定位，并与 GPS 定位相校核，地质调查路线采用线路穿越法、布点法，并用数码相机记录代表性照片。本次调查范围为 122 公顷，调查过程中，积极咨询工作人员、走访周边居民，主要调查内容是各类地质灾害的分布现状、规模、发生时间以及稳定程度；地形地貌、地质遗迹、土地利用、植被情况、地质覆盖、居住情况以及当地现状调查区范围的经济活动，以便为方案的编制提供充分依据。

（三）室内资料整理和综合分析

在综合分析既有资料以及实地调查资料的基础上，以《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》为依据，编制了“海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）矿山地质环境问题现状图”、“海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）矿山地质环境问题预测图”、“海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）复垦区土地损毁预测图”“海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）复垦区土地复垦规划图”、“海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）矿山地质环境恢复治理工程部署图”和“海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）矿山适用期 5 年环境恢复治理工程部署图”等相关图件，以图件形式反映各类地质灾害的分布、地质环境状况以及土地利用现状，根据开采方式及进度计划分析矿山开采对矿山地质环境、土地利用情况影响，并进行恢复治理分区及部署地质环境治理工程与土地复垦工程，针对矿山开采引起的地质环境保护及土地损毁问题，同时结合相关规划，提出防治措施和建议，估算治理、复垦工程量及费用，最终完成《海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。

（四）完成工作量

海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司矿山地质环境与土地资源调查面积 50 公顷，调查线路长度 2 公里，现场调查采用 1：2000 地形图做底图，同时参考土地利用现状图等图件。编制本方案完成的主要工作量见下表。

表 3-1 完成工作量一览表

序号	项目	完成工作量
1	资料收集	文字报告及附图 5 份，矿山已复垦资料若干
2	地质环境调查（1: 2000）	调查面积 50 公顷
3	矿山环境影响评估（1: 2000）	评估面积 33.1233 公顷
4	调查访问人数	10 人
5	调查路线	2 公里
6	调查点	10 个
7	野外照片	120 张
8	提交技术成果	矿山地质环境保护与土地复垦方案 1 份
		附图 6 张

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

1、评估范围的确定

根据中华人民共和国地质矿产标准《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）和《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部，2016.12），结合本工程建设的特点，对海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司矿山地质环境现状调查及结合开发利用方案，并对矿区及周边进行了踏勘调查。评估对象为海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司，现状矿业活动影响范围面积为 33.4901hm²（矿区面积 21.52hm²，矿区外影响面积 11.9701hm²），预测矿业活动影响范围面积为 35.0533hm²（矿区面积 21.52hm²，矿区外影响面积 13.5333hm²）。评估区范围见图 3-2、表 3-2。

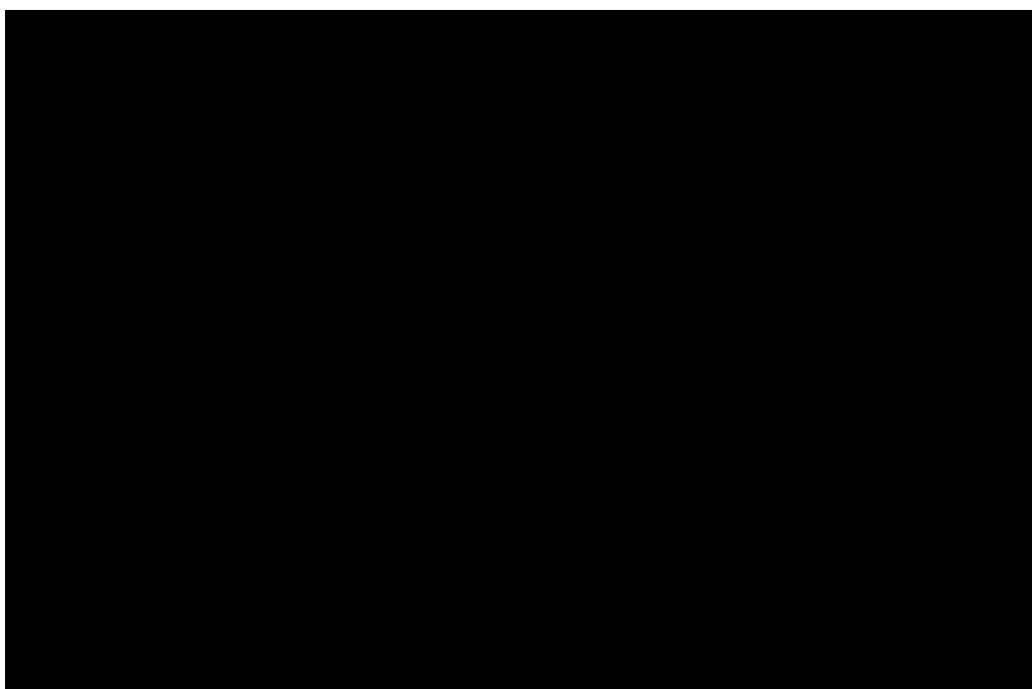


图 3-2 评估区范围图

表 3-2

评估区范围统计表

单位: hm^2

序号	评估范围			合 计
	评估单元	矿界内	矿界外	
1	露天采场	11.0379	7.1561	18.194
2	厂房区	7.0598	4.4966	11.5564
3	矿山道路	0	0.3174	0.3174
4	崩落范围	2.124	1.5632	3.6872
5	未损坏区域	1.2983	0	1.2983
总 计		21.52	13.5333	35.0533

2、评估级别

（1）评估区重要程度分级

评估区重要程度划分是根据矿区附近居民集中居住情况、有无工程设施和自然保护区分布，矿区附近有无重要水源以及矿区土地面积和土地地类进行划分。

- 1) 评估区内无居民居住，矿区周围居民较分散，居民集中居住人口在 200 人以下；
- 2) 评估区内无交通要道、水利电力工程及重要建筑设施。
- 3) 评估区远离各级自然保护区和旅游景区；
- 4) 评估区附近无较重要水源地；
- 5) 评估区内土地类型为乔木林地、其他草地、采矿用地和城镇住宅用地。

综上所述，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附表 B.1《评估区重要程度分级表》确定评估区重要程度，评定级别为较重要区。评估区重要程度分级表见下表。

表 3-3 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
分布有 500 人以上的居民集中居住区	分布有 200~500 人的居民集中居住区	居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下
分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施	分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施	无重要交通要道或建筑设施
矿区紧邻国家级自然保护区(含地质公园、风景名胜区等)或重要旅游景区(点)	紧邻省、县级自然保护区或较重要旅游景区(点)	远离各级自然保护区及旅游景区(点)
有重要水源地	有较重要水源地	无较重要水源地
破坏耕地、园地	破坏林地、草地	破坏其他类型土地
注：评估区重要程度分组确定采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。		

（2）矿山地质环境条件复杂程度分级

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

1) 矿区水文地质条件简单。现状开采最低标高位于矿区最低侵蚀基准面以上，充水含水层富水性差，补给条件差，矿坑正常涌水量小于 3000m³/d，采矿活动不容易导致矿区周围主要含水层被破坏。

2) 矿区工程地质条件中等。该矿矿层顶底板围岩均为菱镁大理岩、滑石化菱镁大理岩、白云大理岩，岩石为致密块状、坚硬，岩石的稳固性较好。岩层中夹有薄层千枚岩和滑石片岩，岩石呈片状和千枚状构造，局部片理和千枚理发育，岩石性脆，松散易碎，在此部位岩石稳固性稍差

3) 矿区地质构造较中等，矿产围岩岩层产状变化小，断裂构造较发育，并切割矿层围岩。

4) 现状条件下矿区内矿山地质环境问题的类型少，危害较大。

5) 露天采场采场面积和开采深度比较大，边坡岩石多破碎形成菱形小块，在破碎带附近易产生崩塌地质灾害。

6) 矿区原生地貌类型简单，微地貌形态复杂，地形起伏变化中等，有利于自然排水，地形坡度一般 14~26°，相对高差较大。

表 3-4 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于 10000m ³ /d，采矿活动和疏干排水容易导致区域含水层破坏	采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常涌水量 3000-10000m ³ /d，采矿活动和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏	采场矿层（体）位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于 3000m ³ /d，采矿和疏干排水不容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m、稳固性差，采场岩石边坡风化破碎或土层松软，边坡外倾软弱结构面或危岩发育，易导致边坡失稳	矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层，残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5-10m、稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳	矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m、稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定
地质构造复杂，矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水断裂带切割矿层(体)围岩、覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大	地质构造较复杂，矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层(体)围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大	地质构造较简单，矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层(体)围岩、覆岩，对采场充水影响小
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大	现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害较大	现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小
采场面积及采坑深度大，边坡不稳定，易产生地质灾害	采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害	采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，不利于自然排水，地形坡度一般为 20°~35°，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡
注：采取就上原则。只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

综上所述，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附表 C.1《露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表》确定评估区复杂程度，评定级别为复杂。

表 3-5 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
主要矿层（体）位于地下水位以下，矿坑进水边界条件复杂，充水水源多，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强，补给条件好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切，老窿（窑）水威胁大，矿坑正常涌水量大于 10000m ³ /d，地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏	主要矿层（体）位于地下水位附近或以下，矿坑进水边界条件中等，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等，补给条件较好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系，老窿（窑）水威胁中等，矿坑正常涌水量 3000~10000m ³ /d，地下采矿和疏干排水容易造成矿区周围主要充水含水层破坏	主要矿层（体）位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常涌水量小于 3000m ³ /d，地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱岩层或松散岩层发育，蚀变带、岩溶裂隙带发育，岩石风化强烈，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性差，矿山工程场地地基稳定性差	矿床围岩岩体以薄-厚层状结构为主，蚀变带、岩溶裂隙带发育中等，局部有软弱岩层，岩石风化中等，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5~10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等	矿床围岩岩体以巨厚层状-块状整体结构为主，蚀变作用弱，岩溶裂隙带不发育，岩石风化弱，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好
地质构造复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水断裂带切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性强，对井下采矿安全影响巨大	地质构造较复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，并切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水断裂带的导水性较差，对井下采矿安全影响较大	地质构造简单，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）和围岩覆岩，断裂带对采矿活动影响小
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大	现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害较大	现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小
采空区面积和空间大，多次重复开采及残采，采空区未得到有效处理，采动影响强烈	采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区部分得到处理，采动影响较强烈	采空区面积和空间小，无重复开采，采空区得到有效处理，采动影响较轻
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°，相对高差大，地面倾向与岩层倾向基本一致	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，不利于自然排水，地形坡度一般为 20°~35°，相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差小，地面倾向与岩层倾向多为反交
注：采取就上原则。只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 C.2 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表，该矿山地质环境条件复杂程度为复杂。

（3）矿山生产建设规模分级

矿山开采矿种为菱镁矿，开采方式由露天开采转为地下开采，矿山建设规模：由 5 万吨/年提高至 10 万吨/年。对照 DZ/T0223-2011 表 D.1 《矿山生产建设规模分类一览表》，矿种菱镁矿，年生产量“10 万吨”，生产建设规模为小型。因此确定该矿山生产建设规模为“小型”。

表 3-6 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
镁	万吨	≥100	100-30	<30	矿石

（4）评估级别的确定

综上所述，矿山环境要素分类，矿山生产建设规模为小型矿山，矿山评估区重要程度分级为较重要区，矿山地质环境条件复杂程度分级为复杂。

表 3-7 矿山地质环境影响评估分级表

评估区重要程度	矿山生产建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

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 A 的矿山环境影响评估精度分级标准，确定该矿山评估精度为一级。

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

矿山地质环境现状评估是在资料收集和野外调查的基础上，对评估区地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏与水土污染四个方面进行评估，影响程度评估分级按《规范》附录 E 划分。预测评估是在现状评估的基础上，根据矿产资源开发利用方案和地质环境条件特征，分析预测采矿活动可能引发或加剧的地质环境问题及危害，评估矿山建设和生产过程中可能对地质环境造成的影响。包括整个服务期开采区域的四个主要地质环境问题进行相应的预测评估。

1、矿山地质灾害危险性现状评估

地质灾害危险性现状评估是指对评估区内已有地质灾害的易发性、稳定性和危险性进行评估。其任务是：查明评估区及周边已发生（或潜在）的各种地质灾害的形成条件、分布类型、活动特征、诱发因素与形成机制等，对其稳定性（发育程度）进行初步评价。

评估区内植被覆盖率一般，矿山现状损毁单元包括露天采场、厂房区和矿山道路，损毁面积相对较大。根据收集矿山资料及矿山现场调查，矿山现状条件下，露天采场采场面积较大，与临矿存在矿区面积上下重叠区域。矿山现状地质灾害分析如下：

（1）崩塌地质灾害

现状条件下矿山经多年开采，矿区内形成多处不规则采坑，局部采坑边坡坡角较大，岩性为菱镁大理岩和菱镁矿。当节理倾向与边坡为同向形成顺向节理时，易产生边坡崩塌地质灾害。经现场调查发现，采坑边坡发生多处小规模崩塌现象，发生崩塌的原因主要是岩体倾向于坡向一致，近地表岩体风化强烈，呈破裂状结构，节理裂隙发育，完整性差，在降雨和人工开采爆破等因素影响下向临空面方向垮落，形成崩塌地质灾害。目前露天采场边坡有多处危岩体，已被节理裂隙切割成碎块状及散体状，且呈临空状态。其中在崩塌处坡面上部分布有危岩体，主要被张裂隙竖向切割，危岩体临空，形成独立的岩块，有向下崩塌的趋势。

表 3-8 现状崩塌点情况表

编号	位置		规模/m ³	特征描述
	X	Y		
BT1			14.4	采场边坡岩体风化、在采矿震动、集中性降雨作用下，发生崩塌地质灾害
BT2			8.8	
BT3			15.6	

现状条件下尚未对采场内施工作业人员、设备造成伤亡和损失，地质灾害规模中等，地质灾害危险性中等，危害程度较严重。

（2）地面塌陷

地面塌陷主要分布于矿区南部，是由于临矿辽宁艾海滑石有限公司杨家甸采区进行地下滑石开采形成采空区，在地质应力作用改变下，地表产生裂隙和断移，引起岩层和地表移动，形成地表塌陷。

因矿区东南侧+90 米标高以下为辽宁艾海滑石有限公司杨家甸矿进行井下开采，其下部坑道采空区将影响地面菱镁矿露天采场，在矿区南侧界外出现小规模塌陷坑。现状地面塌陷具体情况见下表。

表 3-9 现状地面塌陷情况表

编号	位置		面积/m ²	特征描述
	X	Y		
TX1			12.0	位于生态恢复治理区与露天采场交界附近、由于邻矿地下采空引发

现状条件下，地面塌陷尚未对采场内施工作业人员、设备造成伤亡和损失，地质灾害规模大，地质灾害危险性中等，危害程度较严重。

（3）地裂缝

由于邻矿辽宁艾海滑石有限公司杨家甸采区为地下开采，已开采多年，形成地下采空区，而地表海城市牌楼镇红旗镁砂矿进行露天采矿，在两家矿山共同采空作用下，破坏了岩石结构，引发采空区地表地裂缝的产生，经调查，区内现有较明显的地裂缝 3 条，现状地裂缝具体情况见下表。

表 3-10 现状地裂缝情况表

编号	长度	宽度	走向
DLF1	133	0.30	南偏东 18°
DLF2	50	0.15	北偏西 46°
DLF3	34	0.15	北偏西 29°

矿区东南侧+90 米标高以下为辽宁艾海滑石有限公司杨家甸矿进行井下开采，由于矿山地下采空引起地面塌陷过程中的岩土体开裂形成的地裂缝。现状条

件下地裂缝尚未对采场内施工作业人员、设备造成伤亡和损失，地质灾害规模中等，地质灾害危险性中等，危害程度较严重。

区内未发现滑坡、泥石流等其它地质灾害。

矿山地质灾害现状评估结论：

综上所述，矿山现状条件下，矿山地质灾害主要为崩塌、采空塌陷及地裂缝，地质灾害危险性中等，危害程度较严重。

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，矿山地质灾害现状评估分级为较严重。

2、矿山地质灾害危险性预测评估

矿山地质环境影响预测评估是根据矿山类型和开发利用方案确定的开采范围、深度、规模、采矿方法、废弃物处置方式，结合评估区地质环境条件，预测矿业活动可能产生、加剧的环境地质问题和矿山生产引发加剧及遭受的地质灾害的危险性，并对发展趋势、危害对象、影响程度和防治难度进行分析论证和评估。

具体任务是依据矿山类型、规模，预测矿山建设项目在建设过程中和建成后，对地质环境的改变和影响，评估是否会引发、加剧和遭受地质灾害。根据矿区地质灾害现状调查和评估结论，结合《海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）矿产资源开发利用方案》和矿山生产实际状况，矿山未来生产需拟建露天采场（位于现状露天采场内），不会对土地造成进一步破坏。预测矿山地质环境问题分述如下：

（1）矿山开采过程中、开采后引发地质灾害危险性预测评估

依据《海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）矿产资源开发利用方案》可知，本次设计由露天开采变更为地下开采，采矿方法为分段空场采矿法嗣后充填。预测矿山开采过程中可能引发或加剧的地质灾害类型为：崩塌地质灾害。

1) 崩塌地质灾害

由于矿山开采方式由露天开采变更为地下开采，生产初期对露天采场陆续开展恢复治理工程，通过削坡、清除危岩体等工程，降低崩塌地质灾害风险，安排专人对现状露天采场边坡进行监测，消除崩塌地质灾害隐患，因此，预测矿山未来变更为地下开采后，崩塌地质灾害发生的可能性小，地质灾害危险性小，危害程度较轻。

（2）矿山建设本身可能遭受已存在地质灾害危险性评估

1) 崩塌

矿山现状露天采场挖损现状已形成，临矿生产时的爆破活动可能造成海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司采场内边坡发生小规模崩塌，预测矿山遭受崩塌地质灾害的可能性小，地质灾害危险性小，危害程度较轻。

2) 采空塌陷

依据《海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）矿产资源开发利用方案》可知，海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司矿区范围缩减，避让与辽宁艾海滑石有限公司杨家甸采区平面重叠面积，但现状已形成的界外露天采场仍由海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司进行恢复治理。因临矿辽宁艾海滑石有限公司杨家甸采区继续向下开采，地下开采的持续会进一步扩大地下采空区，可能造成采空区地表发生采空塌陷地质灾害，可能造成采场内施工作业人员、设备造成伤亡和损失，预测海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司遭受地质灾害可能性中等，其地质灾害规模中等，地质灾害危险性预测评估级别为大，危害程度严重。

3) 地裂缝

地裂缝的预测范围为预测地面塌陷的崩落范围，矿区南侧有地下开采滑石矿的矿山，其采空区可能引起地面塌陷，在塌陷范围边缘容易产生地裂缝，矿山继续开采作业，加剧现有地裂缝的影响程度，也可能因采动剧烈，新增地裂缝。地裂缝危害采场内施工作业人员和设备的安全，地裂缝地质灾害发生的可能性较大，地质灾害危险性预测评估级别为大，危害程度严重。

根据预测评估结果，矿山建设过程中可能引发或加剧地质灾害类型为崩塌地质灾害，其地质灾害危险性小，危害程度较轻；随着矿山的建设以及临矿采动作用，矿山本身将遭受地质灾害类型为崩塌、地面塌陷和地裂缝地质灾害，威胁项目区内作业人员和设备的安全。详见下表。

表 3-11 采矿活动对地质灾害影响程度预测评估表

地质灾害类型		危害对象	影响程度分级
可能引发或加剧地质灾害类型	崩塌	采场内采矿工人及机械设备	较轻
	地面塌陷	采场内采矿工人及机械设备	严重
可能遭受已存在地质灾害类型	地裂缝	采场内采矿工人及机械设备	严重

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，预测评估区内矿业活动对矿山地质灾害影响程度分级为严重。

3、矿山建设项目适宜性评价

根据现状评估和预测评估结果，评估区未来开采影响范围内地质灾害对工程建设影响较严重，地质灾害对工程建设引发、加剧和遭受地质灾害的危险性大，危害程度严重。建设项目适应性评估结论为：基本适宜工程建设，但应采取一定防治措施。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、含水层的破坏现状分析

评估区山势总体东高西低，从东向西倾斜，山坡地形有利于地表水排泄。矿区附近南 500 米左右有一小溪，水量不大，雨季水量略大。

区内分布第四系松散岩类孔隙含水层及岩溶裂隙含水层。露天采场内第四系松散层已剥离，第四系松散岩类孔隙含水层分布于局部沟谷地段，富水性弱—中等，对矿坑充水影响小。岩溶裂隙含水层广泛分布，是矿区内主要含水层，富水性弱，主要接受大气降水补给，矿坑以大气降水充水为主；矿区及附近无较大地表水体，地表水系不发育；当地侵蚀基准面标高 100m 左右，限采标高 120m，现状采场最低标高 120m，开采矿体位于当地侵蚀基准面以上；露天开采，矿坑充水因素有大气降水形成地表径流、大气降水直接注入及基岩岩溶裂隙水充水；采场相对位于山坡地段，地下径流、地表径流条件较好，有利于地下水、地表水排泄，矿坑以大气降水直接注入充水为主。依据收集该矿 2014 年核实 SK1 钻孔抽水试验资料，渗透系数 0.003m/d，涌水量 0.165L/S，单位涌水量 0.005L/S·m。

矿区含水层破坏现状评估结论：

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，确定现状矿区含水层破坏程度分级为较轻。

2、矿区含水层破坏预测分析

由于采场高处位于山脊—山顶部位，采场内最低标高为 120m，当地侵蚀基准面标高为 100m 左右，仅在采场西南部部分地段地表径流可汇入采场，面积较小，地表径流量较小，所以未参与涌水量计算。

根据矿床水文地质条件及露天开采方式，选择地下水动力学法中“大井”法，考虑矿床碳酸盐岩类岩溶裂隙含水岩组基本为单一的潜水状态，无地表水影响，经计算，预测矿坑涌水量 213.51m³/d。

矿区含水层破坏预测评估结论：

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，预测矿区含水层破坏程度分级为较轻。

（四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1、矿区地形地貌景观影响和破坏现状分析

本矿床所处地貌属于构造剥蚀丘陵区，最高海拔标高为 334.5 米，最低标高为 120 米，相对高差 214.5 米。山脉走向近东西方向，山势总体东高西低，从东向西倾斜。矿区内采场已经成形，采场中部已经成为坑状，未见植被，只有裸露的岩石。由于矿山的开采，地表已经破损，大部分的植被已经不能恢复，改变了原生地形地貌，对地形地貌景观影响破坏程度严重。

矿区地形地貌景观影响和破坏现状评估结论：

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，确定矿区现状地形地貌景观影响和破坏程度分级为严重。

2、矿区采矿对地形地貌景观的影响和破坏预测评估

矿山现状条件下，对原有的地形地貌已经有严重的破坏，在未来开采过程中，拟建露天采场位于现状露天采场范围内，不会新增损毁土地面积，但矿山开采将造成矿区范围内的地形地貌的较大变化，导致基岩裸露、恶化生态地质环境等。预测矿山未来开采对地形地貌景观影响破坏程度严重。

矿区地形地貌景观影响和破坏预测评估结论：

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，预测矿业活动对矿区地形地貌景观影响程度为较严重。

（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

根据中冶焦耐（大连）工程技术有限公司 2016 年 6 月编制的《海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司年开采 5 万吨菱镁矿建设项目环境现状评估报告》，在项目所在区域的北小沟居民水井设置监测点位，为民用水井，且在本项目矿区周边，具有一定的代表性；确定 pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、高锰酸盐指数为监测项目。地下水监测数据详见下表。

表 3-12 地表水环境监测结果 单位: mg/L

名称	北小沟村居民水井	分析方法	标准值
pH 值	7.45	玻璃电极法 GB6920-1986	6.5~8.5
氨氮	<0.025	纳氏试剂比色法 HJ535-2009	≤0.2
硝酸盐	10.039	离子色谱法 HJ/T84-2001	≤20
亚硝酸盐	笑 0.005	离子色谱法 HJ/T84-2001	≤0.02
高锰酸盐指数	1.09	高锰酸盐指数的测点 GB11892-1989	≤3.0

由上表监测结果可以看出，项目所在区域地下水的各污染物监测指标符合《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中的Ⅲ类标准。

矿区水土环境污染现状评估结论：

现状条件下，矿区水土环境污染程度较轻。

2、矿区水土环境污染预测分析

矿区所在地区土壤类型主要为棕壤，矿区采矿活动将加大损毁原有的地貌和地表植被，对土壤造成损毁，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及灰分元素的吸收和富集，妨碍植物与土壤物质交换，对植物生长不利。加之雨水冲刷对土壤理化性产生不利影响，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。

矿区水土环境方案适用期预测评估结论：

预测矿区水土环境污染程度较轻。

（六）现状与预测评估小结

1、现状评估小结

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，现状地质灾害影响程度为**较严重**；矿业活动对含水层的影响与破坏程度为**较轻**；对地形地貌景观影响与破坏程度为**严重**；对水土环境污染程度**较轻**；故现状矿业活动对矿山地质环境影响程度为**严重**，现状评估见下表。

表 3-13 矿山地质环境现状评估一览表

现状评估	影响对象		影响程度	影响程度分级
	地质灾害	崩塌	较严重	严重
		地面塌陷	较严重	
		地裂缝	较严重	
	对含水层影响与破坏		较轻	
	对地形地貌景观影响与破坏		严重	
	对水土环境污染		较轻	

2、预测评估小结

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，预测地质灾害影响程度为**严重**；矿业活动对含水层的影响与破坏程度为**较轻**；对地形地貌景观影响与破坏程度为**严重**；对水土环境污染程度**较轻**；故预测矿业活动对矿山地质环境影响程度为**严重**，预测评估见下表。

表 3-14 矿山地质环境预测评估一览表

预测评估	影响对象		影响程度	影响程度分级
	地质灾害	崩塌	较轻	严重
		地面塌陷	严重	
		地裂缝	严重	
	对含水层影响与破坏		较轻	
	对地形地貌景观影响与破坏		严重	
	对水土环境污染		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、土地损毁形式

在矿山的建设及生产过程中，将对土地形成不同程度的损毁。本矿山对土地的损毁主要为露天采场对土地的挖损破坏；厂房区和矿山道路对土地的压占破坏。

（1）挖损

本矿山对土地的挖损损毁主要是露天采场，挖损土地时不但对地表植被造成破坏，同时改变了原有自然土壤的存在状态，改变了原生地形地貌。

（2）压占

厂房区和矿山道路对土地的压占损毁，直接导致原地表植被的消失，改变了原有自然土壤的存在状态，改变了原生地形地貌。

2、土地损毁的环节

本矿山为生产矿山，开采方式为由露天开采变更为地下开采。矿山未来开采对土地的损毁环节与复垦时序见下图所示：

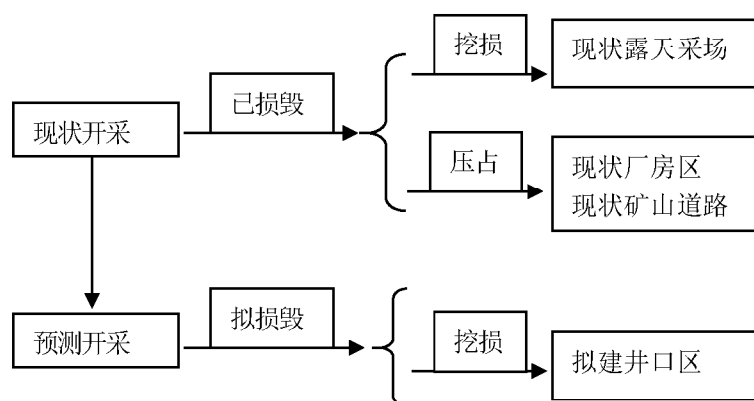


图 3-3 矿山土地损毁环节图

3、土地损毁及复垦时序

服务期：矿山未来开采，现状露天采场、厂房区和矿山道路不变，拟建井口区（2处平硐位于采场内，不会新增损毁）。

复垦期：矿山闭矿后客土复垦，土源来源于外购客土。

土地损毁环节与复垦时序见下表。

表 3-15 项目区土地损毁环节及复垦时序表

损毁单元		损毁时间	复垦时间
露天采场	现状露天采场	早期损毁	2023.8~生产结束
井口区	拟建井口区	2022 年-2023 年	生产结束
厂房区	现状厂房区	早期损毁	暂不复垦
矿山道路	现状矿山道路	早期损毁	生产结束

（二）已损毁各类土地现状

矿山经过多年开采，对土地资源和生态环境造成了一定程度的破坏。根据现场调查测量，现状对土地资源和生态环境的破坏单元为露天采场和厂房区。分述如下：

1、露天采场损毁土地资源情况

项目区现有 1 处露天采场，损毁土地位于牌楼镇杨家店村，损毁土地类型及面积为：乔木林地 8.8092hm²，其他草地 0.8047hm²，采矿用地 8.5801hm²。露天采场共计损毁土地面积 18.1940hm²。



图 3-4 现状露天采场照片

2、厂房区损毁土地资源情况

项目区现有 1 处厂房区，损毁土地位于牌楼镇杨家店村，损毁土地类型及面积为：乔木林地 0.7433hm²，其他草地 0.9125hm²，损毁采矿用地 9.0583hm²，城镇住宅用地 0.8423hm²。厂房区共计损毁土地面积为 11.5564hm²。



照片 3-5 现状厂房区照片

3、矿山道路损毁土地资源情况

评估区现有 1 条矿山道路连接露天采场、厂房区，损毁土地面积 0.3174hm^2 ，损毁土地类型为采矿用地，矿山道路现状损毁土地情况照片如下。



图 3-6 矿山道路现状照片

根据现场调查测量，现状条件下土地面积 30.0678hm^2 ，现状损毁土地情况见下表。

损毁单元	乔木林地	其他草地	采矿用地	城镇住宅用地	合计
露天采场	8.8092	0.8047	8.5801	0	18.1940
厂房区	0.7433	0.9125	9.0583	0.8423	11.5564
矿山道路	0	0	0.3174	0	0.3174
合计	9.5525	1.7172	17.9558	0.8423	30.0678

矿山已损毁各类土地现状结论：

现状条件下矿山已损毁土地面积 30.0678hm²，损毁土地类型及面积：乔木林地 9.5525hm²，其他草地 1.7172hm²，采矿用地 17.9558hm²，城镇住宅用地 0.8423hm²。

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，现状破坏耕地大于 **2hm²**，破坏林地或草地大于 **4hm²**，破坏荒地或未开发利用土地大于 **20hm²**，确定现状矿业活动对土地资源的影响程度分级为严重。

（三）拟损毁土地预测与评估

依据《海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）矿产资源开发利用方案》（2022年2月），矿山未来开采，拟建井口区位于现状露天采场内，不会造成新的损毁，预测采空塌陷区（岩移范围）将会对土地造成进一步破坏。

1、预测拟建井口区损毁土地资源情况

依据开发利用方案设计，矿山由露天开采变更为地下开采后，需拟建2个平硐，位于现状露天采场内，不会对土地造成新增损毁。

2、预测采空塌陷区损毁土地资源情况

依据开发利用方案设计，采矿方法为分段空场采矿法嗣后充填，开采过程中采空区岩移影响范围面积为11.2518hm²，岩移范围与现状露天采场重叠面积为7.5646hm²，重叠范围面积计算到露天采场面积中，因此，岩移范围新增损毁土地面积为3.6872hm²。

表 3-17 项目区预测新增损毁土地情况表 **单位：hm²**

损毁单元	乔木林地	其他草地	采矿用地	合计
崩落范围	2.2514	0.6775	0.7583	3.6872

（四）项目区损毁土地汇总

海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司现状条件下已损毁土地面积为30.0678hm²，预测矿山未来生产时，采空区岩移范围新增损毁土地面积为3.6872hm²，因此，确定矿山未来共损毁土地面积为33.7550hm²。详见下表。

表 3-18 项目区损毁土地情况汇总表 **单位：hm²**

损毁单元	乔木林地	其他草地	采矿用地	城镇住宅用地	合计
露天采场	8.8092	0.8047	8.5801	0	18.1940
厂房区	0.7433	0.9125	9.0583	0.8423	11.5564
矿山道路	0	0	0.3174	0	0.3174
采空塌陷区	2.2514	0.6775	0.7583	0	3.6872
合计	11.8039	2.3947	18.7141	0.8423	33.7550

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，预测破坏林地或草地大于4hm²，破坏荒地或未开发利用土地大于20hm²，预测矿业活动对土地资源的影响程度分级为严重。

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

（一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则及方法

（1）分区原则

根据矿山地质环境条件，可能引发加剧的矿山地质环境问题及矿山地质环境影响预测评估，结合矿山建设开采的特点，按照以下原则和方法对矿山地质环境保护与恢复治理进行分区。

- 1、“区内相似，区际相异”的原则；
- 2、“就大不就小”，“整体不分割”的原则；
- 3、“现状评估与预测评估区域重叠部分采取就上”的原则。

（2）分区方法

根据矿产资源开发利用方案，矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性，矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与治理恢复分区。当同一区内存在不同的矿山地质环境问题，根据问题的类型及治理方法的需要，进一步细分为亚区，以便于防治工程布署。分区方法见下表。

表 3-19 矿山地质环境治理分区表

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

2、分区评述

综合考虑矿山地质环境，通过现状评估和预测评估，将海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司矿山地质环境保护与恢复治理分为 3 个区，即重点防治区（I）、次重点防治区（II）和一般防治区（III）。重点防治区面积为 33.4376hm²，占评估区面积 95.39%；次重点防治区面积为 0.3174hm²，占评估区面积 0.91%；一般防治区面积为 1.2983hm²，占评估区面积 3.70%。

（1）重点防治区（I）

重点防治区包括露天采场、厂房区和崩落范围。分述如下：

1）露天采场重点防治亚区（I₁）

该防治区面积 18.1940hm²。矿山地质环境问题主要是挖损损毁土地植被资源，主要防治措施是设立警示牌、削坡及清除危岩体、平整场地、全面覆土、植被恢复、监测和管护。

2）厂房区重点防治亚区（I₂）

该防治区面积 11.5564hm²。矿山地质环境问题主要是压占损毁土地植被资源，部分厂房区矿山企业已办理征地手续，厂房作为永久建设用地保留使用，其余厂房区内建筑及地表，待矿山开采结束后进行环境恢复治理与土地复垦工作，主要防治措施是、清除地表硬覆盖、拆除建筑物、平整场地、全面覆土、植被恢复、监测和管护。

3）崩落范围重点防治亚区（I₃）

该防治区面积 3.6872hm²。矿山地质环境问题主要是潜在塌陷隐患可能损毁土地植被资源，设立警示标志牌。

（2）次重点防治区（II）

次重点防治区包括矿山道路。分述如下：

1）矿山道路次重点防治亚区（II₁）

该防治区面积 0.3174hm²。矿山地质环境问题主要是压占损毁土地植被资源，主要防治措施是监测和管护。

（3）一般防治区（III）

该防治区面积 1.2983hm²，矿区范围内除重点防治区、次重点防治区以外的范围，矿业活动对地质环境影响一般或基本无影响，应采取预防和保护措施，必要时应植树造林，绿化荒山，最大限度的减小对土地资源和矿山地质环境的影响和破坏。

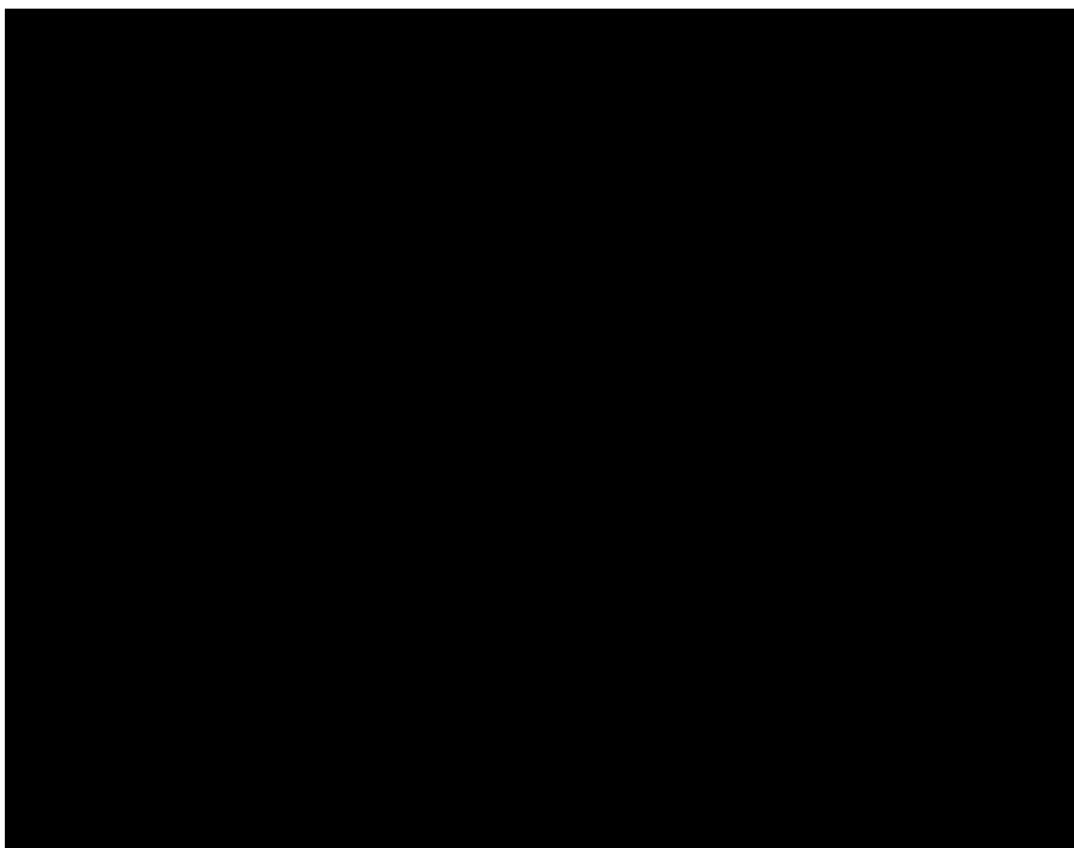


图 3-7 矿山地质环境治理分区图

（二）土地复垦区与复垦责任范围

1、土地损毁现状分析与预测结果

由上文表 3-34 可知，项目区共损毁土地面积 33.7550hm²，其中，现状已损毁土地面积 30.0678hm²，预测新增拟损毁土地面积 3.6872hm²。

2、复垦区面积的确定

本方案确定复垦区面积为 33.7550hm²。

3、复垦责任范围的确定

根据矿山企业提供的《海城市规划委员会办公室文件》海规委办字[2022]002 号及《国田矿业调查图》（2022 年 3 月 4 日）可知，矿山企业共有 5 处区域已完成征地，作为永久建设用地使用，其拐点范围坐标如下：

表 3-20 矿山企业征地拐点范围坐标（区域一 国家大地 2000 坐标系）

序号	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		

表 3-21 矿山企业征地拐点范围坐标（区域二 国家大地 2000 坐标系）

序号	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		

表 3-22 矿山企业征地拐点范围坐标（区域三 国家大地 2000 坐标系）

序号	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		

6					
7					
8					

表 3-23 矿山企业征地拐点范围坐标（区域四 国家大地 2000 坐标系）

序号	X		Y	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				

表 3-24 矿山企业征地拐点范围坐标（区域五 国家大地 2000 坐标系）

序号	X		Y	
1				
2				
3				
4				
5				
6				

矿山企业征地范围示意图如下。

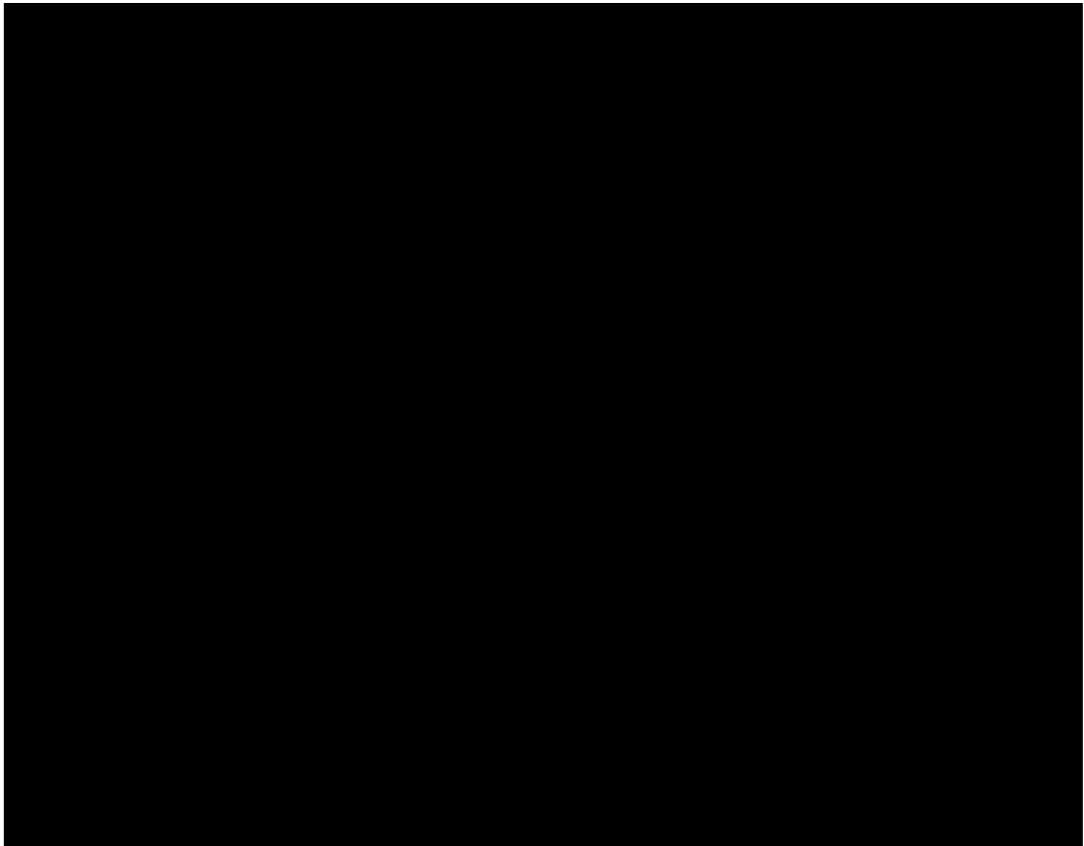


图 3-8 矿山企业征地范围示意图

经实际测量，矿山企业征地范围面积为 5.5467hm²，其中，与现状厂房区面积重合面积为 4.5016hm²，征地面积为永久建设用地，因此，项目区复垦责任范围面积为 29.2534hm²。

复垦区范围拐点坐标如下表所示。

表 3-25 复垦区拐点坐标表

单元	面积 /hm ²	序号	X	Y	序号	X	Y
露天采场	18.1940	1			25		
		2			26		
		3			27		
		4			28		
		5			29		
		6			30		
		7			31		
		8			32		
		9			33		
		10			34		

		11			35		
		12			36		
		13			37		
		14			38		
		15			39		
		16			40		
		17			41		
		18			42		
		19			43		
		20			44		
		21			45		
		22			46		
		23			47		
		24					
10 A	7.0548	1			39		
		2			40		
		3			41		
		4			42		
		5			43		
		6			44		
		7			45		
		8			46		
		9			47		
		10			48		
		11			49		
		12			50		
		13			51		
		14			52		
		15			53		
		16			54		
		17			55		
		18			56		
		19			57		
		20			58		
		21			59		
		22			60		
		23			61		
		24			62		
		25			63		
		26			64		
		27			65		
		28			66		
		29			67		

		30			68		
		31			69		
		32			70		
		33			71		
		34			72		
		35			73		
		36			74		
		37			75		
		38					
矿 山 道 路	0.3174	1			6		
		2			7		
		3			8		
		4			9		
勘 察 范 围	3.6872	5			10		
		1			28		
		2			29		
		3			30		
		4			31		
		5			32		
		6			33		
		7			34		
		8			35		
		9			36		
		10			37		
		11			38		
		12			39		
		13			40		
		14			41		
		15			42		
		16			43		
		17			44		
		18			45		
		19			46		
		20			47		
		21			48		
		22			49		
		23			50		
		24			51		
		25			52		
		26			53		
		27			54		

（三）土地类型与权属

1、土地利用现状

经分析可知，复垦区原有土地类型为乔木林地、其他草地、采矿用地和城镇住宅用地，复垦区土地面积为 33.7550hm²。复垦区土地利用现状见下表。

表 3-26 复垦区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积/hm ²	占总面积比例%
03	林地	0301	乔木林地	11.8039	34.97
04	草地	0404	其他草地	2.3947	7.09
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	18.7141	55.44
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	0.8423	2.50
合计		—	—	33.7550	100.00

经实际测量，矿山企业征地范围面积为 5.5467hm²，其中，与现状厂房区面积重合面积为 4.5016hm²，征地面积为永久建设用地，土地利用类型及面积为：其他草地 0.862hm²，采矿用地 3.6454hm²。因此，项目区复垦责任范围面积为 29.2534hm²。复垦责任范围土地利用现状见下表。

表 3-27 复垦责任范围土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积/hm ²	占总面积比例%
03	林地	0301	乔木林地	11.8039	40.35
04	草地	0404	其他草地	1.5385	5.26
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	15.0687	51.51
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	0.8423	2.88
合计		—	—	29.2534	100.00

2、土地权属状况

矿山开采共损毁土地面积为 33.7550hm²，损毁土地位于辽宁省海城市牌楼镇杨家店村和析木镇红土岭村，其中，损毁牌楼镇杨家店村土地面积为 33.0775hm²，损毁土地类型及面积：乔木林地 11.8039hm²，其他草地 1.7172hm²，采矿用地 18.7141hm²，城镇住宅用地 0.8423hm²；损毁析木镇红土岭村土地面积为 0.6755hm²，损毁土地类型均为其他草地。详见下表。

表 3-28

复垦区土地损毁状况汇总表

单位: hm^2

土地权属	土地利用类型				合计
	03	04	06	07	
	林地	草地	工矿仓储用地	住宅用地	
	031	043	0602	0701	
	乔木林地	其他草地	采矿用地	城镇住宅用地	
海城市牌楼镇杨家店村	11.8039	1.7172	18.7141	0.8423	33.0775
海城市析木镇红土岭村	0	0.6775	0	0	0.6775
合计	11.8039	2.3947	18.7141	0.8423	33.7550

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

1、地质灾害防治技术可行性分析

评估区属于地质灾害低易发区，区内及周边无地质灾害点分布。评估区潜在的地质灾害隐患主要为露天采场边坡崩塌、采空区地面塌陷或地裂缝地质灾害。

在露天采场边坡、采空区地表周围设置警示牌，对露天采场边坡危岩体及时清除，以上工程措施均属常规手段，已有成熟技术。

2、含水层防治技术可行性分析

含水层修复技术措施主要采取预防保护措施，含水层预防保护与修复措施完全按照开发利用方案严格执行，从源头控制和预防，防止任何项目工业排水对地下含水层造成严重影响，技术可行。

3、地形地貌景观防治技术可行性分析

地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏可采取场地平整、清理、覆土、恢复植被等生态措施进行预防和治理，均为常规手段，已有成熟技术。

4、土地资源复垦技术可行性分析

现状及预测开采将对土地资源造成一定程度的损毁，通过覆土、施肥、植被恢复、管护等生态措施进行预防和治理，均为常规手段，已有成熟技术。

5、水土污染防治技术可行性分析

水土污染防治主要强调预防及监测。所采取的废石综合利用和废水处理等保护措施属于矿山主体工程，技术可行。

6、监测技术可行性分析

地质灾害预防监测通过安排专人巡视、GPS 等进行监测；含水层监测为水质、水位、水量监测；地形地貌景观采取遥感监测；土地资源损毁安排专人巡视监测；水土环境污染监测为常规性监测，均可实现。

（二）经济可行性分析

1、地质灾害防治经济可行性分析

在露天采场边坡、采空区地表设置警示牌，治理工程中经常运用，经济可行。监测采取常规监测措施，同时辅以人工巡视，群测群防。成本低，经济可行。

2、含水层防治经济可行性分析

针对含水层破坏，主要以预防、监测为主。预防监测措施在矿山建设及运行期间，本矿山开采标高在最低侵蚀面以上，为地下开采，且矿区生活用水已经由供水管网提供用水保证，影响轻微。矿山未来生态用水含水层可通过土地复垦工程，覆土种植乔灌木，重塑第四系含水层，成本低，经济可行。

3、地形地貌景观防治技术可行性分析

地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏可采取场地平整、清理、覆土、恢复植被等生态措施进行预防和治理，均为常规手段，成本低，经济可行。

4、土地资源复垦技术可行性分析

现状及预测开采将对土地资源造成一定程度的损毁，通过覆土、施肥、植被恢复、管护等生态措施进行预防和治理，均为常规手段，成本低，经济可行。

5、水土污染防治经济可行性分析

水土污染主要以预防、监测为主，主要采取的措施为废石综合利用和废水处理等，与水土环境受到破坏之后进行修复相比具有巨大的经济优越性。

6、监测措施经济可行性分析

露天采场边坡崩塌、采空区地表地面塌陷及地裂缝地质灾害隐患点通过安排专人巡视监测、GPS 监测网进行监测；含水层监测为水质、水位、水量监测，水质、水量监测为现场监测，水位监测采取的是自动监测，成本相对较低；地形地貌景观采取遥感监测；土地资源损毁安排专人巡视监测；水土环境污染监测包括地表水监测和土壤监测等，均为常规性监测，经济可行。

7、综合经济可行性分析

矿山经济效益较好，矿山有能力和实力进行矿山地质环境恢复治理，严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，最大限度地减少或避免矿产开发

引发的矿山地质环境问题，建立绿色矿山开发模式。

（三）生态环境协调性分析

本次矿山地质环境恢复均采用本土物种，与矿山周边一致，不存在外来物种入侵问题。通过地质灾害防治、含水层修复、水土污染环境修复可将矿山地质环境保护目标、任务、措施和计划等落到实处，能有效防止地质灾害的发生，降低了地质灾害的危害程度，保护了含水层和水土资源。能够使被破坏的含水层及水土资源恢复和利用，有利于生态环境的可持续发展，达到恢复生态环境、保护生物多样性和协调性的目的。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

复垦区土地利用现状见表 4-1。

表 4-1 复垦区土地利用现状

一级地类		二级地类		面积/hm ²	占总面积比例%
03	林地	0301	乔木林地	11.8039	34.97
04	草地	0404	其他草地	2.3947	7.09
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	18.7141	55.44
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	0.8423	2.50
合计		—	—	33.7550	100.00

经实际测量，矿山企业征地范围面积为 5.5467hm²，其中，与现状厂房区面积重合面积为 4.5016hm²，征地面积为永久建设用地，土地利用类型及面积为：其他草地 0.862hm²，采矿用地 3.6454hm²。因此，项目区复垦责任范围面积为 29.2534hm²。复垦责任范围土地利用现状见下表。

表 4-2 复垦责任范围土地利用现状

一级地类		二级地类		面积/hm ²	占总面积比例%
03	林地	0301	乔木林地	11.8039	40.35
04	草地	0404	其他草地	1.5385	5.26
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	15.0687	51.51
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	0.8423	2.88
合计		—	—	29.2534	100.00

（二）土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评价在于对被损毁土地做出生态适宜性，经济可行性评价，来确定复垦后的土地用途，以便合理安排复垦工程措施和生物措施。因此，土地适宜性评价是土地复垦利用方向决策和改良途径的基础，评价法可选用因素限制法和相关因素分析法综合评价方法。由于土地类型不同会成土地的自然属性，经济性状以及生产能力土地质量特性的差异，所以不同土地利用类型具有特定用途的适宜性，因此，对土地适宜性评价必须对其进行类型划分，根据地形、气候，水文、土壤质地、土层厚度，地面积物等若干因素，并定相应的指标来衡量复垦后可能达到的程度，以确定其适宜的用途。

1、评价依据

土地适宜性评价就是评定土地对于某种用途以及适宜的程度，它是进行土地利用决策，确定土地利用方向的基本依据。

参考的法规与标准：

- （1）《中华人民共和国土地管理法》；
- （2）《土地复垦条例》；
- （3）《土地复垦技术标准》；
- （4）《土地开发整理规划编制规程》；
- （5）《农用地分等定级规程》；
- （6）《待复垦土地主要限制因子农林牧评价等级标准》。

2、土地适宜性评价原则

（1）符合当地的土地利用总体规划，并与林业规划等其他规划相协调

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，还应考虑区域性的土地利用总体规划和农业规划等，统筹考虑本地区的社会经济和矿区的生产建设发展。

（2）因地制宜，农用地优先的原则

土地利用受周围环境条件的制约，土地利用方式必须与环境特征相适应。根据被损毁前后土地拥有的基础设施，因地制宜，扬长避短，发挥优势，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜渔则渔。在确定土地的利用方向时，根据评价单元的自

然条件和损毁程度等因素因地制宜的确定复垦的适宜性，项目区内损毁的土地为乔木林地、其他草地、采矿用地和城镇住宅用地，在考虑适宜性的前提下，复垦方向应以林地为主。

（3）自然因素和社会因素相结合原则

在进行复垦责任范围内损毁土地复垦适宜性评价时，既要考虑它的自然属性（如土壤、气候、地貌、水资源等），也要考虑它的社会经济属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求、生产力水平，生产布局等）。确定损毁土地复垦方向需综合考虑项目区自然、社会经济因素以及公众参与意见，复垦方向的确定也应该类比同边同类项目的复垦经验。

（4）主导限制因素和综合平衡原则

影响损毁土地复垦利用的因素很多。如积水、水源、土源、土壤肥力、坡度以及灌排条件等。根据项目区自然环境，土地利用和土地损毁情况，分析影响损毁土地复垦利用的主导限制因素，同时也应该兼顾其他限制因素。

（5）综合效益最佳原则

在确定土地的复垦方向，应首先考虑其最佳综合效益，选择最佳的利用方向，根据土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态效益，同时应注意发挥主体效益，即根据土地利用总体规划的要求合理确定土地复垦方向。在充分考虑海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司承受力的基础上，以最小的复垦投入从待复垦土地中获得最佳的经济效益、生态效益和社会效益。

（6）动态和土地可持续利用原则

土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与过程而变化，具有动态性，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区工农业发展的前景。科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。复垦后的土地应既能满足保护生物多样性和生态环境的需求，又能满足人类对土地的需求，应保证生态安全和人类社会可持续发展。

（7）经济可行与技术合理性原则

土地复垦所需要的费用应在保证目标完整、复垦效果达到复垦标准的前提下，兼顾土地复垦成本，尽可能减轻企业负担。复垦技术应能满足复垦工作顺利开展、复垦效果达到复垦标准的要求。

3、土地复垦适宜性评价的步骤

在拟损毁土地预测和损毁程度分析的基础上，确定评价对象和范围；综合考虑复垦区的土地利用总体规划、公众参与意见以及其它社会经济政策因素分析，初步确定复垦方向，划定评价单元；针对不同的评价单元，建立适宜性评价方法体系和评价指标体系；评定各评价单元的土地适宜性等级，明确其限制因素；通过方案比选，确定各评价单元的最终土地复垦方向，划定土地复垦单元。

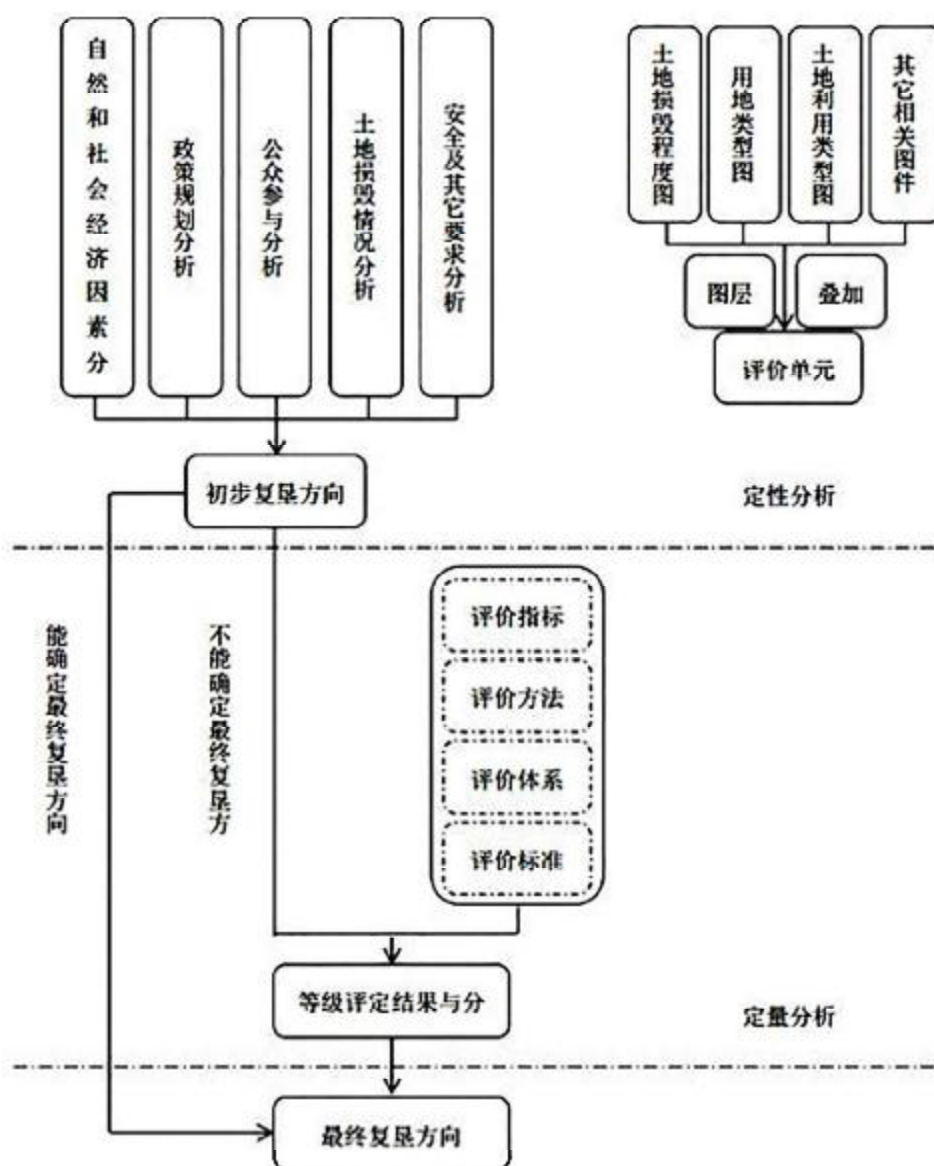


图 4-1 土地复垦适宜性评价的基本流程图

4、土地复垦适宜性评价范围

根据土地损毁情况的预测与分析，项目土地复垦责任范围包括露天采场、厂房区、矿山道路和崩落范围，面积为 33.7550hm²。

经实际测量，矿山企业征地范围面积为 5.5467hm²，其中，与现状厂房区面积重合面积为 4.5016hm²，征地面积为永久建设用地，因此，项目区复垦责任范围面积为 29.2534hm²。

5、初步复垦方向的确定

自然和社会因素分析：项目所在地为剥蚀丘陵地貌，复垦责任范围内土地利用类型主要包括乔木林地、其他草地、采矿用地和城镇住宅用地。

政策规划分析：鞍山市土地利用总体规划要求节约利用土地，维持土地动态平衡。

公众参与分析：方案编制过程中还充分征求了各村集体代表意见，大家一致认为土地复垦应尽量维持土地利用现状，以复垦为林地为主。

土地损毁情况分析：矿山开采共损毁土地面积 33.7550hm²，损毁土地类型及面积：乔木林地 11.8039hm²，其他草地 2.3947hm²，采矿用地 18.7141hm²，城镇住宅用地 0.8423hm²。

安全及其他要求分析：对开采后的露天采场、矿山道路进行恢复治理与复垦，既可以通过植被覆盖护坡等作用确保安全，又可以保护环境。

综合以上各方面因素，初步确定土地复垦方向以林地为主。

6、评价单元的划分

评价单元的划分应客观地反映出土地在一定时期空间和利用条件上的差异。根据复垦区损毁土地方式、损毁程度及土地利用现状，结合工程修复后土地状况，条件类似的地块划分为一个评价单元。

根据海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司建设工程、开采工艺流程以及对土地的损毁现状和拟损毁土地预测结果，本着同一评价单元内的土地特征、损毁方式、复垦利用方向、复垦措施基本一致的原则，将海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司待复垦土地适应性评价单元划分见下表。

表 4-3 待复垦土地适宜性评价单元划分 单位: hm²

单元名称	损毁 土地类型	损毁 土地方式	待复垦 土地面积	评价 单元面积
露天采场底	乔木林地、其他草地、采矿用地	挖损	0.6117	0.6117
露天采场边坡		挖损	9.4843	9.4843
露天采场平台		挖损	8.098	8.098
厂房区	乔木林地、其他草地、采矿用地	压占	7.0548	7.0548
矿山道路	采矿用地	压占	0.3174	0.3174
崩落范围	乔木林地、其他草地、采矿用地	塌陷	3.6872	3.6872
合计	—	—	29.2534	29.2534

7、待复垦土地适宜性各评价单元特征

根据已损毁和拟损毁土地特征，确定待复垦土地评价单元土地特征见下表。

表 4-4 待复垦土地评价单元土地特征

评价 单元	影响因子						
	地形 坡度/°	有效土层 厚度/m	地表物 质组成	灌溉 条件	排水 条件	稳定性	生产管理 便利性
露天采场底	0~5	0	基岩和碎石	好	差	稳定	一般
露天采场平台	0~3	0	基岩和碎石	好	好	稳定	一般
露天采场边坡	45~70	0	基岩	一般	好	未稳定	一般
厂房区	0~5	0	混凝土	一般	好	稳定	一般
矿山道路	0~5	0	混凝土	一般	好	稳定	一般
崩落范围	—	—	—	—	—	—	—

8、待复垦土地适宜性评价

（1）待复垦土地主要限制因素农林牧评价等级标准

根据华北、东北区主要限制因素的农林牧业评价等级标准，结合项目区自然环境条件因素和对土地损毁的方式，确定海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司生产项目土地复垦适宜性评价因子为地形坡度、地表物质组成、有效土层厚度、排水条件、灌溉条件，待复垦土地主要限制因素农林牧评价等级标准见表 4-4。

表 4-5 待复垦土地主要限制因素农林牧评价等级标准

限制因素	分级指标	耕地评价	林地评价	草地评价
地面 坡度 (°)	<6	1 等	1 等	1 等
	6~15	2 等	2 等	1 等
	15~25	3 等或 N	3 等	2 等或 3 等
	>25	N	3 等或 N	3 等
有效土层 厚度 (m)	>0.5	1 等	1 等	1 等
	0.3~0.5	2 等	1 等	1 等
	<0.3	3 等	2 等	2 等
地表	壤土、砂壤土	1 等或 2 等	1 等	1 等

限制因素	分级指标	耕地评价	林地评价	草地评价
物质组成	岩土混合物	3 等	2 等	2 等
	砂土、砾质	N	2 等或 3 等	2 等或 3 等
	砾质	N	3 等或 N	3 等或 N
灌溉条件	灌溉水源有保证	1 等	1 等	1 等
	灌溉水源保证差	1 等或 2 等	1 等	1 等
	无灌溉水源	2 等或 3 等	2 等或 3 等	2 等或 3 等
排水条件	排水好，不淹没	1 等	1 等	1 等
	排水较好，季节性短期淹没	2 等	2 等	2 等
	排水较差，季节性长期淹没	3 等或 N	3 等或 N	3 等或 N
	排水差，长期淹没	N	N	N
稳定性	稳定	1 等	1 等	1 等
	基本稳定	2 等	1 等	1 等
	未稳定	N	N	N
生产管理 便利性	便利	1 等	1 等	—
	一般	2 等	1 等或 2 等	—
	不便利	N	2 等或 3 等	—

注：1-适宜 2-基本适宜 3-勉强适宜 N-不适宜

9、待复垦土地适宜性等级评价结果

根据海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司待复垦土地主要限制因素农林牧评价等级标准和海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司开采结束后待复垦土地评价单元土地特征，采用极限条件法，确定待复垦单元土地复垦适宜性等级评价结果见表 4-5~4-10。

表 4-6 露天采场底适宜性等级评定结果表

地类评价	治理前 适宜性	主要限制因子	治理措施	治理后 适宜性
耕地评价	N	地表物质组成 有效土层厚度 生产管理便利性	地表物质组成为碎石，不利于生产管理，不宜复垦为旱地。	N
林地评价	N	地表物质组成 有效土层厚度	地表物质组成为碎石，全面覆土后，可复垦为林地。	2 等或 3 等
草地评价	N	地表物质组成 有效土层厚度	地表物质组成为碎石，全面覆土后，可复垦为草地。	1 等或 2 等

表 4-7 露天采场平台适宜性等级评定结果表

地类评价	治理前适宜性	主要限制因子	治理措施	治理后适宜性
耕地评价	N	地表物质组成 有效土层厚度 生产管理便利性	地表物质组成为碎石，不利于生产管理，不宜复垦为旱地。	N
林地评价	N	地表物质组成 有效土层厚度	地表物质组成为碎石，经全面覆土后，复垦为林地适宜。	2 等或 3 等
草地评价	N	地表物质组成 有效土层厚度	地表物质组成为碎石，经全面覆土后，复垦为草地适宜。	1 等或 2 等

表 4-8 露天采场边坡适宜性等级评定结果表

地类评价	治理前适宜性	主要限制因子	治理措施	治理后适宜性
耕地评价	N	地形坡度 生产管理便利性 有效土层厚度	地形坡度较大，不利于生产管理，不宜复垦为旱地。	N
林地评价	N	地形坡度 有效土层厚度	地形坡度较大，经削坡后，采用带状沟槽方式，经全面覆土后，可复垦为林地。	3 等或 N
草地评价	N	地形坡度 有效土层厚度	地形坡度较大，经削坡后，采用带状沟槽方式，经全面覆土后，可复垦为草地。	2 等或 3 等

表 4-9 厂房区适宜性等级评定结果表

地类评价	治理前适宜性	主要限制因子	治理措施	治理后适宜性
耕地评价	N	地表物质组成 有效土层厚度 生产管理便利性	地表物质组成为混凝土，不利于生产管理，不宜复垦为旱地。	N
林地评价	N	地表物质组成 有效土层厚度	地表物质组成为混凝土，经拆除建筑物，清除硬覆盖后，全面覆土可复垦为林地。	2 等或 3 等
草地评价	N	地表物质组成 有效土层厚度	地表物质组成为混凝土，经拆除建筑物，清除硬覆盖后，全面覆土可复垦为草地。	1 等或 2 等

表 4-10 矿山道路适宜性等级评定结果表

地类评价	治理前适宜性	主要限制因子	治理措施	治理后适宜性
耕地评价	N	地表物质组成 有效土层厚度 生产管理便利性	地表物质组成为混凝土、基岩或砂土，区域形状为条状，不利于生产管理，不宜复垦为旱地。	N
林地评价	N	地表物质组成 有效土层厚度	地表物质组成为基岩或砂土，经穴状覆土后，复垦为林地适宜。	3 等或 N
草地评价	N	地表物质组成 有效土层厚度	地表物质组成为基岩或砂土，经穴状覆土后，复垦为适宜。	2 等或 3 等

表 4-11 待复垦土地适宜性评价等级评定汇总表

评价单元	地类评价		
	耕地评价	林地评价	草地评价
露天采场底	N	2 等或 3 等	1 等或 2 等
露天采场平台	N	2 等或 3 等	1 等或 2 等
露天采场边坡	N	3 等或 N	2 等或 3 等
	N	2 等或 3 等	1 等或 2 等
矿山道路	N	3 等或 N	2 等或 3 等

注：N 为不适宜

10、确定待复垦土地的复垦利用方向

待复垦土地存在多宜性，最终复垦方向的确定需综合考虑多方面的影响，即生态环境、原地类、政策因素及当地农民的建议，确定该矿山各评价单元最终复垦方向。将评价单元现状未达到复垦地类要求的，通过一定的复垦措施，最终达到复垦地类的要求。最终复垦方向确定如下：

表 4-12 待复垦土地复垦利用方向 单位：hm²

评价单元	复垦利用方向	损毁面积	复垦面积
露天采场底	乔木林地	0.6117	0.6117
露天采场平台	乔木林地	9.4843	9.4843
露天采场边坡	乔木林地	8.0980	8.0980
厂房区	乔木林地	7.0548	7.0548
矿山道路	农村道路	0.3174	0.3174
崩落范围	原地类	3.6872	3.6872
合计		29.2534	29.2534

（三）水土资源平衡分析

1、土源平衡分析

（1）表土覆盖量计算

设复垦区总共有 n 个复垦方向，各复垦方向的复垦面积分别为 A₁，A₂，……A_n，不同复垦方向的覆土厚度分别为 H₁，H₂，……H_n，则复垦区的覆土量为：

$$V_c = \sum_{i=1}^n A_i H_i$$

V_c——复垦区覆盖表土量（m³）；

A——覆盖表土面积（m²）；

H——覆盖表土厚度（m）。

本方案设计对露天采场底和平台、厂房区全面覆土自然沉实 0.5m，复垦为乔木林地；采场边坡带状挖沟槽全面覆土自然沉实厚度 0.5m，复垦为乔木林地；矿山道路复垦为农村道路，露天采场边坡不复垦。根据复垦工程设计，矿山在复垦时，各单元需土量见下表。

表 4-13 复垦区表土需要量

复垦单元	复垦方向	复垦区面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土量 (m ³)
露天采场底	乔木林地	0.6117	0.5	3058.5
露天采场平台	乔木林地	9.4843	0.5	47421.5
露天采场边坡	乔木林地	8.098	0.5	12147
厂房区	乔木林地	7.0548	0.5	35274
矿山道路	农村道路	0.3174	0	0
崩落范围	原地类	3.6872	0	0
总计		29.2534	—	97901

(2) 剥离表土计算

根据现场实际调查，矿山未来开采无新增损毁土地面积，无剥离表土量。

(3) 表土供求平衡计算

海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司与海城市牌楼镇杨家店村签订购土协议（详见购土协议附件），矿山开展土地复垦工作时，可从海城市牌楼镇杨家店村购置客土，运输甲方自理。外购客土运距 0.5-1km，矿山自有运土车辆，矿山复垦时，外购客土量不低于 97901m³。

综上所述，矿山土地复垦时，土源能够保证，土源满足复垦所需。

2、水资源平衡分析

(1) 供水量计算

经上述分析可知，项目区内水资源量不大，为降低管护成本，选择树种时，在选择乡土树种的条件下，尽量选择耐旱、耐瘠薄的品质。

刺槐：适应性强，对土壤酸碱度不敏感，生长快，根浅，树冠浓密，有较强抗旱能力，可改良土壤。

选择以上品质可减少用水量，且成活率较高。栽种时，刺槐每穴每次浇水量 0.05m³。

林地的灌溉除去正常降水能够满足植物所需水量外，植被栽种时，灌溉 1 次，

管护期灌溉 2 次，之后依靠自然降水。经计算，恢复治理期需水量为 15932.9m³，具体用水量见下表。

表 4-14 复垦区植被灌溉用水统计表

复垦单元	复垦方向	面积/hm ²	复垦作物	数量/株	总需水量/m ³
露天采场底	乔木林地	0.6117	刺槐	2719	407.8
露天采场平台	乔木林地	9.7717	刺槐	42152	6322.9
露天采场边坡	乔木林地	8.0980	刺槐	29993	4498.9
厂房区	乔木林地	7.0548	刺槐	31355	4703.3
矿山道路	农村道路	0.3174	—	0	0
合计		10.3834	—	106218	15932.9

(2) 水资源平衡分析

由上可知，项目区复垦时灌溉工程总需水量 15932.9m³，矿区南侧约 1.4km 处有溪流和水井，矿区南侧约 1.8km 有坑塘水面，可供使用水量充足，因此，项目区灌溉用水能够得到充分保障，附近水源情况及水源地理位置示意图如下。



图 4-2 水源地情况现状照片

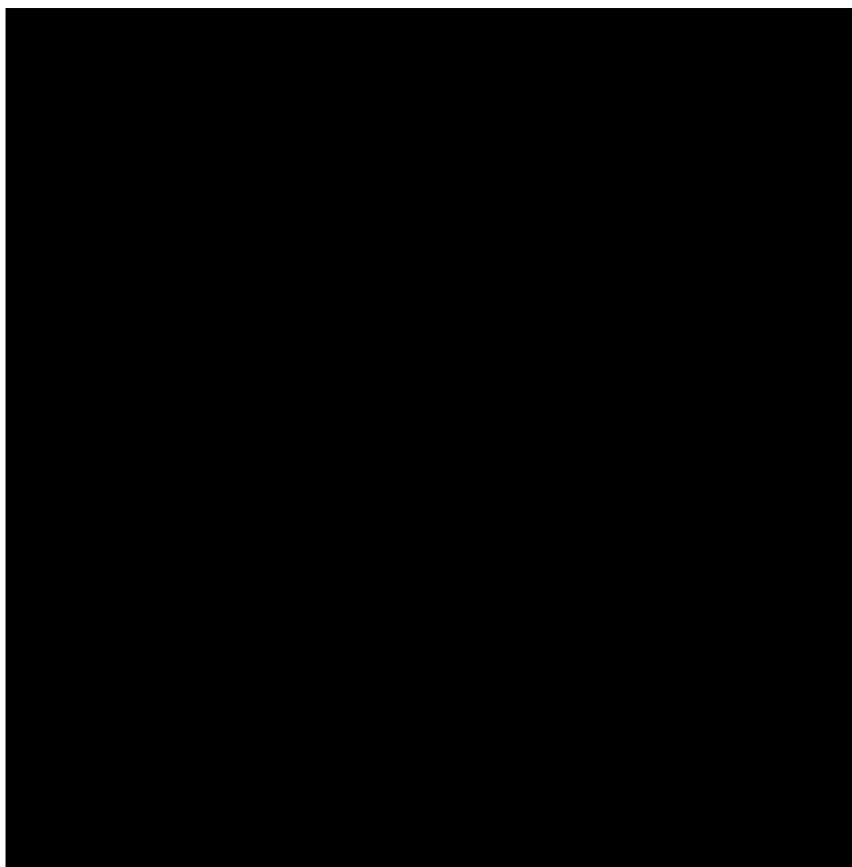


图 4-3 水源地位置示意图

（四）土地复垦质量要求

根据该矿已确定的土地复垦利用方向和中华人民共和国国土资源部发布的《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013），各地类复垦质量控制标准如下：

表 4-15 乔木林地的土地复垦质量控制标准

复垦方向	指标类型	基本指标	土地复垦质量控制标准	本项目土地复垦质量控制标准
林地	土壤质量	有效土层厚度/(cm)	≥30	50
		土壤容重/(g/cm)	≤1.45	≤1.4
		土壤质地	砂土至砂质粘土	砂土至砂质粘土
		砾石含量/%	≤20	≤20
		pH 值	6.0~8.5	6.5~7.5
	配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准要求	达到当地本行业工程建设标准要求
	生产力水平	定植密度/(株/hm ²)	满足《造林作业设计规程》(LY/T1607)要求	2500
		郁闭度	≥0.30	≥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

根据各级部门对矿山地质环境恢复治理与土地复垦的法律法规以及相关部门的管理机制，规范矿业活动，促进矿山地质环境与矿业活动协调发展。预防控制措施是矿山地质环境保护与土地复垦的基础，在矿山开采过程中做好防治工作，一方面可以防患于未然、提高生产效率，减少后期地质环境保护与土地复垦工程量；另一方面可以减轻对周边环境的不良影响，为恢复植被和良性循环的生态环境创造条件。按照“统一规划、源头控制、防治结合”的原则，在采矿过程中需要通过一系列的工程技术相关措施合理布局，采取预防控制措施，处理好整体与局部、近期与远期的关系，以期达到复垦工作能够节省投资、提高效益，便于操作、科学合理的长远目标。

1、目标

（1）总体目标

按照“预防为主、防治结合，谁开发谁保护、谁破坏谁治理、谁投资谁受益”、“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，矿山地质环境保护与土地复垦预防的总体目标是：坚持科学发展观，在矿山开发过程中最大程度地遏制、减少与控制损毁土地和对地质环境破坏，并行之有效的治理矿山地质环境问题，为土地复垦工程创造良好的基础；矿山闭坑后，实现矿山地质环境恢复治理与土地复垦，努力创建绿色矿山，促进矿业开发与环境保护、人类生存环境、社会经济的持续、科学、和谐发展。

（2）具体目标

根据矿区地质环境特征、矿山资源开发利用方案及建设规划，为了科学、有效地保护矿山地质环境问题、控制损毁土地资源，方案制订的矿山地质环境保护与土地复垦预防目标如下：

1) 地质灾害防治目标

边开采、边预防，对地质灾害隐患点建立相应的预防控制措施，有效防止灾

害的发生；对已发生的灾害及时治理，尽可能将危害降到最低。

2) 地形地貌景观治理恢复目标

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

3) 土地资源恢复治理目标

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

2、任务

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

(2) 从源头抓起，特别重视对地质灾害的监测和防治；切实含水层保护与恢复治理；保护矿区及周边的水土环境、治理水土污染源；坚持“边开采、边恢复”的工作方针。

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

(4) 矿区可采资源量大，服务年限长，矿山地质环境防治工作坚持长远规划，逐步改善矿区地质环境，以保证在矿山闭坑后，矿山地质环境恢复治理工作继续进行到底并达到预期要求和目的，使看矿区在闭坑后可以更加和谐的融入到周围的自然生态环境中。

(5) 重点抓好崩塌、不稳定边坡、采空塌陷等地质灾害的防治工作，做到地质灾害发生前监测到位、地质灾害发生过程中评估防灾到位、地质灾害发生后治理到位。

(6) 保护与恢复治理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、井水干枯而引发的水环境、水资源恶化。

(7) 对破坏的地形地貌景观全面治理恢复。

（二）主要技术措施

1、合理规划，减少破坏

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

2、矿山地质灾害预防措施

（1）崩塌预防措施

设置警示牌

在临近灾害点、施工作业生产人员施工作业区域及临近道路处设置明显警示标志，提醒来往车辆、矿山生产工作人员提高警惕，避免人身伤亡。

（2）采空塌陷及地裂缝

设置警示牌

在临近灾害点、施工作业生产人员施工作业区域及临近道路处设置明显警示标志，提醒来往车辆、矿山生产工作人员提高警惕，避免人身伤亡。

（3）其他预防措施

明确开采范围，严格控制开采活动，防止对征地范围外土地及环境造成不利影响。干旱少雨季节，经常性的对开采场地进行洒水等降尘措施，既提高了厂区生产环境，有益于工人健康，又有利于生态环境的保护。多雨季节，特别是大雨、暴雨期间，应当派专业人员监测地面塌陷及地裂缝地质灾害。

3、含水层保护措施

（1）监测为主，定期进行地下水位和水质监测。

（2）严格按照开发利用方案开采，尽量少破坏地表植被，保持水土。

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

（4）加强技术改造，实行废水资源化，坚持严格的废水排放标准，严格执行《污水综合排放标准》（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。

4、地形地貌景观保护措施

- (1) 边开采、边治理。
- (2) 通过遥感影像, 掌握矿区地形地貌、植被覆盖和土地利用的变化情况。
- (3) 对土地资源进行动态监测, 矿区内定期巡视。

5、土地资源破坏预防控制措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则, 在矿山开采规划建设与过程中可以采取一些合理的措施, 以减小和控制损毁土地的面积和程度, 为土地复垦创造良好的条件。根据行业特点, 结合本工程实际, 建设与生产中可采取如下措施控制和预防土地损毁。

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

(2) 对露天采场等土地资源破坏严重区域, 结合破坏的土地类型, 同时调查矿山周边的社会经济状况, 提出土地复垦方案;

(3) 按照方案要求, 对土地资源进行治理和复垦工作;

6、水土环境污染预防措施

矿石中不含有毒物质, 矿山采矿活动不会对区域水土环境产生影响。矿石运输的粉尘在扩散过程中会对矿区周围的土壤、水环境产生一定的影响; 再有生活垃圾会对矿山周边水土环境产生一定影响。预防措施主要为:

- (1) 洒水车定期喷洒, 达到除尘效果, 预防减少粉尘对水土环境的污染。
- (2) 妥善处理建设期产生的各类污染物、生活垃圾等, 要进行统一集中处理, 不得随意弃置。施工结束后, 要进行现场清理, 采取恢复措施。

(三) 主要工程量

矿山地质环境保护与土地复垦预防以规范开采为主, 结合监测工程进行, 具体工程量在后续章节中体现, 因此本节不再进行具体工程量设计。

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）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”。

主要任务为采空区地面塌陷地质灾害易发生点的预防治理工作，确保道路运输车辆及人员安全；在地质灾害隐患点处设立明显警示标志，防止无关人员误入，造成人员伤亡害；加强矿区地质灾害隐患点监测工作。

（二）工程设计及技术措施

1、警示牌防护工程

为预防露天采场边坡崩塌地质灾害造成人员伤亡或者财产损失，需在明显处设立警示标志。露天采场内位置明显处及采场周围设立 20 个，采空区地表设立 10 个警示牌，临矿采空区地表设立 10 个警示牌，经计算，共需设立警示牌 40 个。详见示意图。

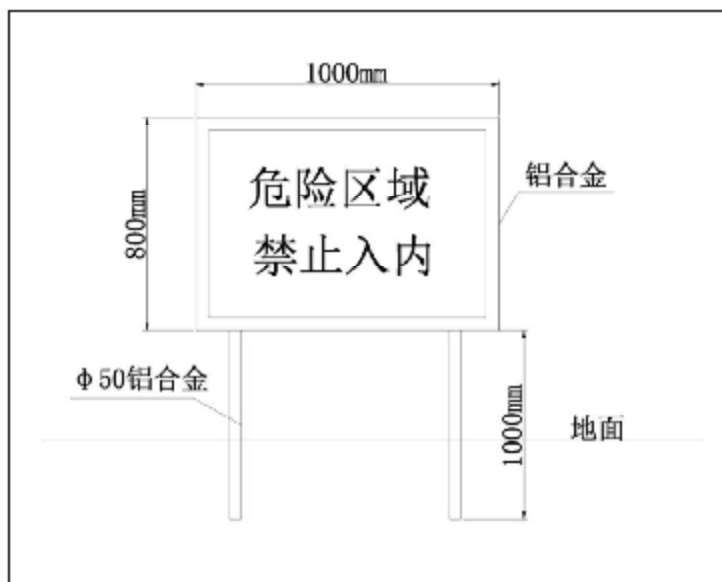


图 5-1 警示牌示意图

2、封堵井口工程

根据开发利用方案设计，矿山由露天开采变更为地下开采后，需拟建2处井口区，分别为平硐1（PD1）和平硐2（PD2）。

待矿山开采结束后，需对井口进行封堵。具体工程量如下：

平硐1（PD1）和平硐2（PD2）采用浆砌石封堵，平硐断面规格为4.0m×4.5m，封堵厚度为1.0m，经计算，封堵量为36m³。恢复治理井口区设计图如下：

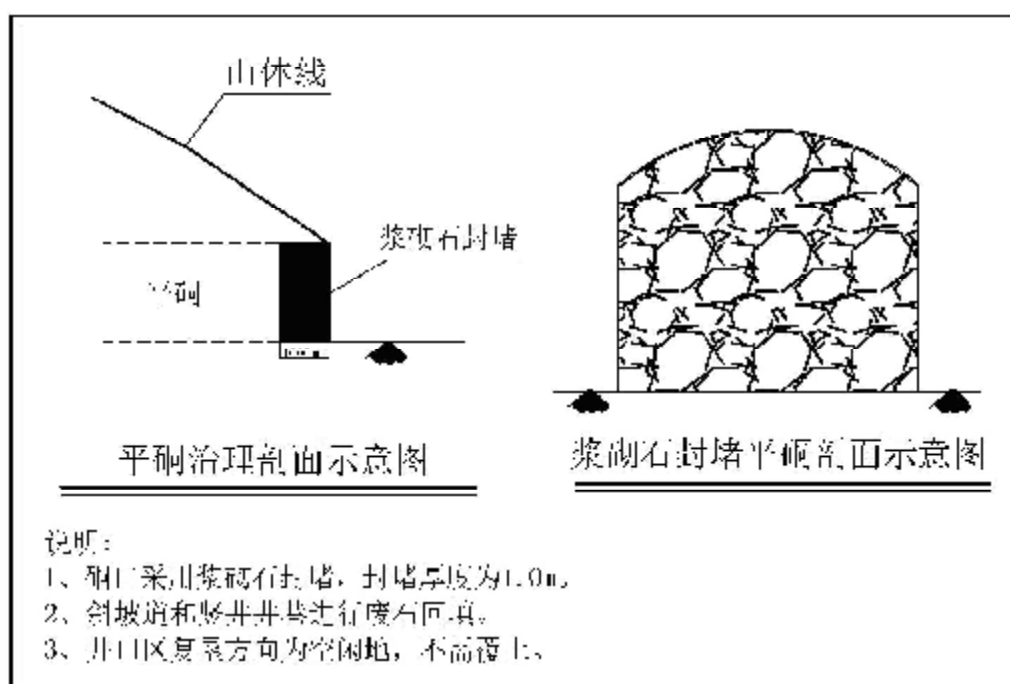


图 5-2 井口区设计图

3、拆除建筑物

待矿山开采结束后，对厂房区内非永久建设用地地表建筑物进行拆除，拆除对象包括办公厂房、仓库等，地表建筑物占地面积为15540m²，经计算，共需拆除建筑物工程量为3108m³。

4、清除硬覆盖

矿山开采结束后，对厂房区内建筑物拆除后，对地表硬覆盖进行清除，清除面积为25428m²，平均清除厚度为0.2m，经计算，清除地表硬覆盖面积为5085.6m³。

5、削坡工程

现状采场东南侧平均坡角 60° ，局部坡角 70° ，坡度较陡，组成边坡物质为岩质，坡面危岩分布且不平整，坡角及平台有碎石堆积，边坡稳定性较差。现状条件下无法治理，矿山设计对该区域进行削坡，削坡后废石统一堆放至露天采场北侧堆放场地，削坡过程中禁止有采矿行为，削坡后产生的废石严禁外售、外运。

对治理区削坡，削坡后形成 7 个安全平台，即 180m 平台、200m 平台、220m 平台、240m 平台、260m 平台、280m 平台、300m 平台。平台平均宽度 5m，局部平台较宽，可达 30m，安全平台宽度 5m，平台平均高差为 20m，削坡后坡角 30° - 50° ，共计削坡碎石 212283m^3 。

削坡工程示意图、剖面如下。

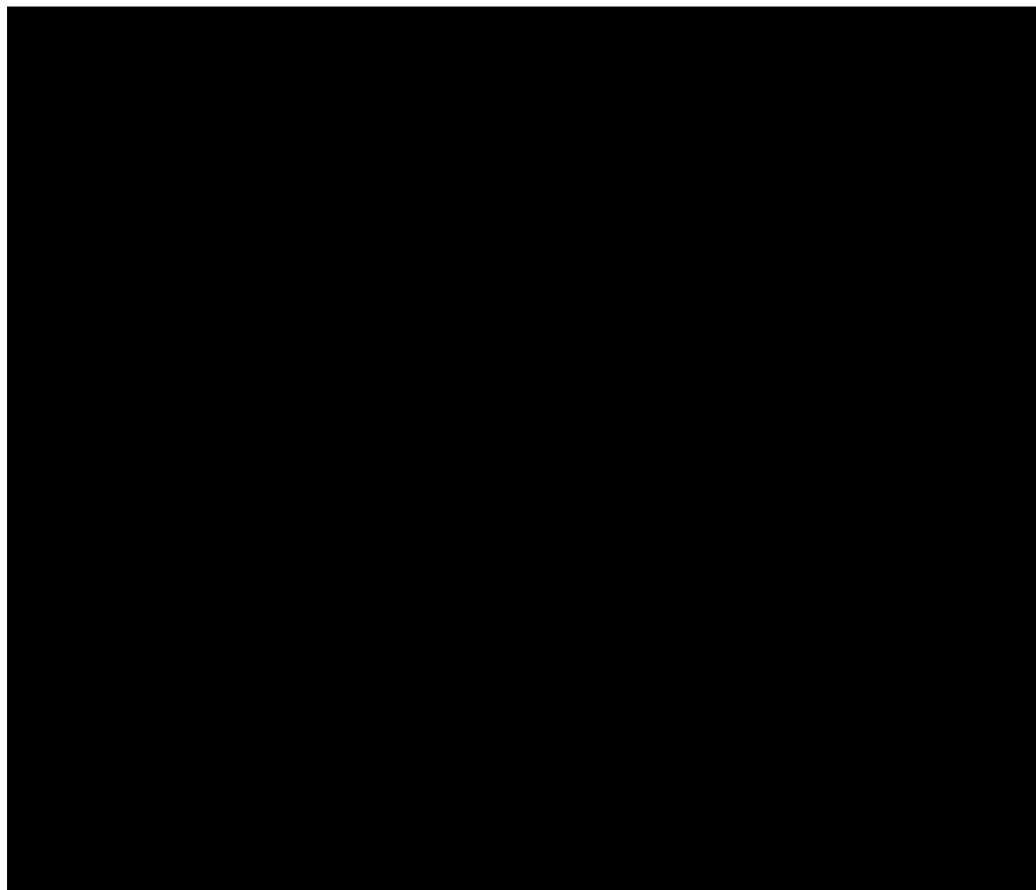


图 5-3 削坡治理工程位置示意图

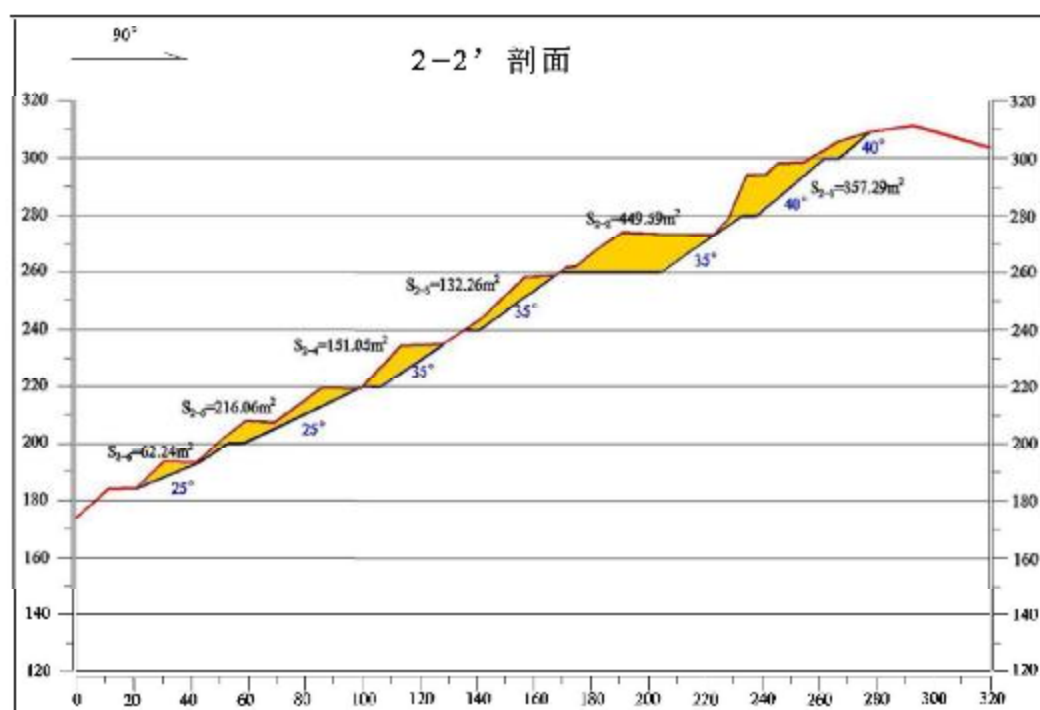


图 5-4 削坡工程 2-2' 剖面图

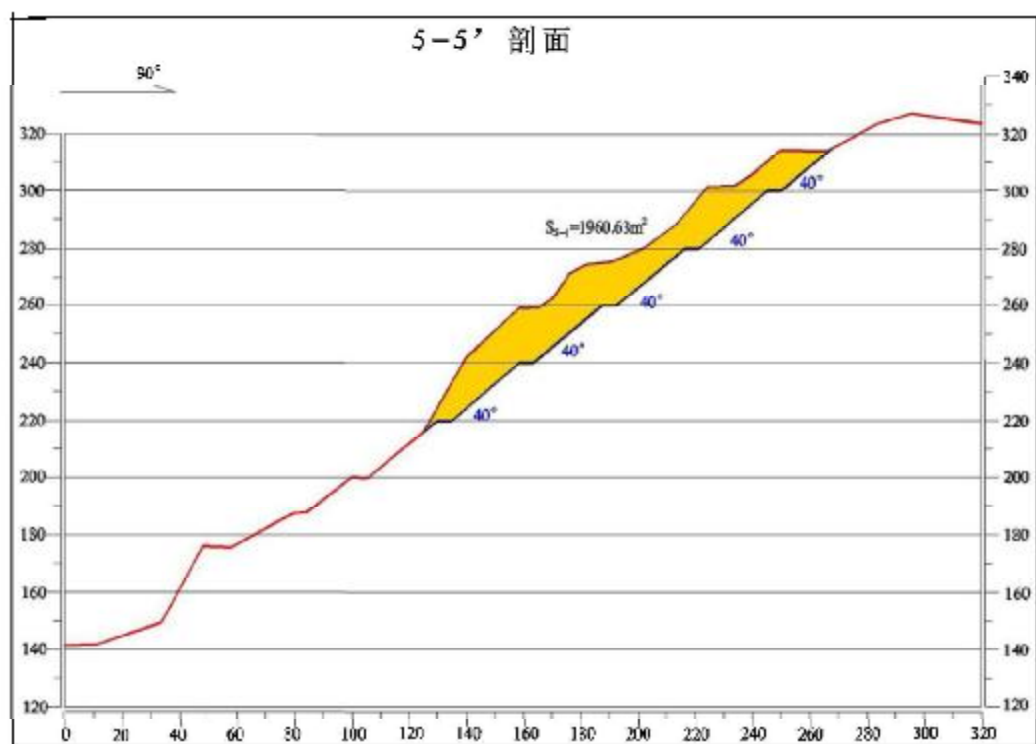


图 5-5 削坡工程 5-5' 剖面图

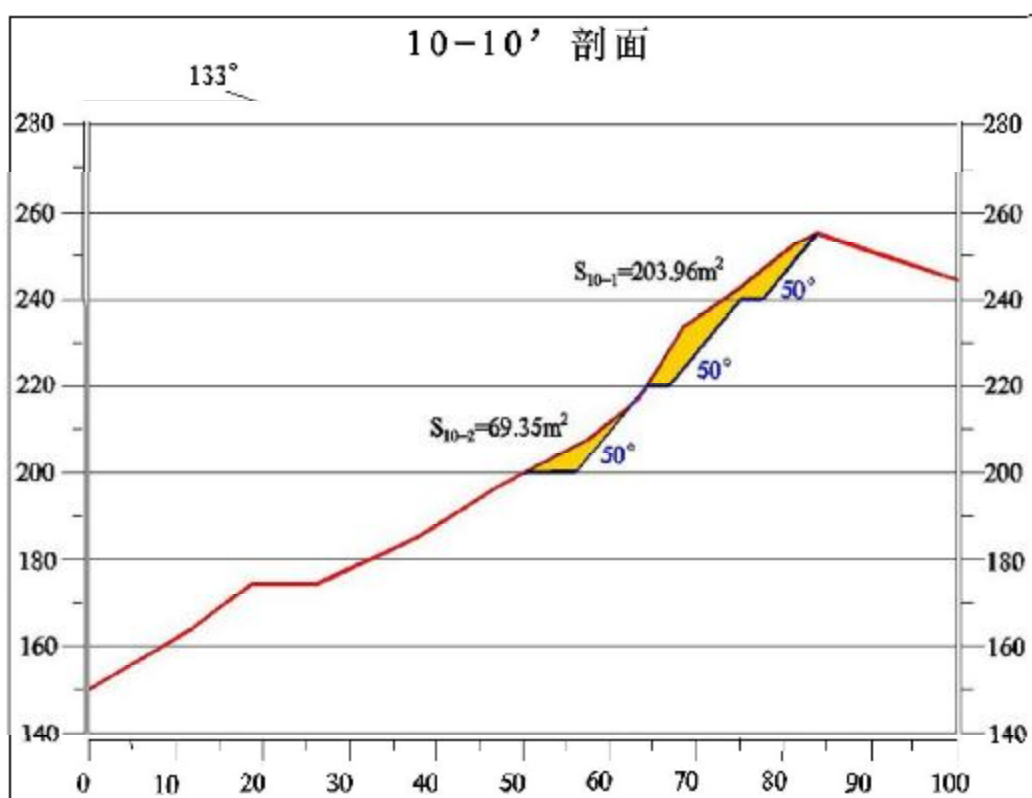


图 5-6 削坡工程 10-10' 剖面图

6、土袋挡墙

露天采场平台全面覆土时，在平台外沿设置土袋挡墙进行围挡，土袋挡墙长度为 3863m。

7、防排水工程

矿山未来开采方式由露天开采变更为地下开采，地下开采期间利用机械抽水外排确保采坑底部无积水，为防止集中性降水导致采场各平台覆土和植被恢复发生水土流失，根据矿山开采预测并结合当地降水情况，设计露天采场需修建截。

露天采场采场设计截水沟位于采场平台 280m、240m 和 200m 平台，截水沟长度分别为 220m、345m 和 645m，截水沟一侧修浆砌挡水墙，尺寸 0.2m×0.5m，浆砌断面面积为 0.1m²（见示意图），经计算，设计截水沟浆砌工程量为 121m³。

露天采场平台截水沟剖面示意图如下。

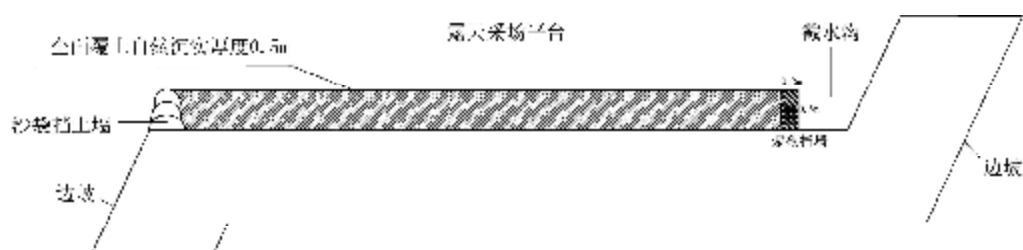


图 5-7 露天采场平台截水沟剖面示意图

8、石方平整工程

对各复垦单元进行场地平整，主要针对场地上残存的碎石堆和土坑进行平整。平整时将粒径小的碎石尽可能堆于平台表面，防止由于表面废石粒径过大而造成渗漏，浪费覆土量。根据以往施工经验，需对露天采场平台和露天底进行平整，场地平整的平均厚度为 0.2m，场地平整面积为 10.0960hm²；厂房区场地平整的平均厚度为 0.1m，场地平整面积为 7.0548hm²。经计算，恢复治理时平整石方量 27246.8m³。

（三）主要工程量

本方案设计各治理单元矿山地质环境保护工程措施及工程量见下表。

表 5-1 矿山地质环境恢复治理工程量

治理单元	设立 警示牌 /个	封堵 井口 /m ³	拆除 建筑物 /m ³	清除 硬覆盖 /m ³	削坡 /m ³	土袋 挡墙 /m	截水沟 /m ³	石方 平整/m ³
露天采场	20	36	0	0	212283	3863	121.0	20192
厂房区	0	0	3108	5085.6	0	0	0	7054.8
矿山道路	0	0	0	0	0	0	0	0
采空塌陷	20	0	0	0	0	0	0	0
合计	40	36	3108	5085.6	212283	3863	121.0	27246.8

本方案总服务年限及前 5 年矿山地质环境恢复治理主要工程量见下表。

表 5-2 总服务矿山地质环境恢复治理工程量

序号	工程措施	工作内容	计量单位	工程量
1	设立警示牌	在露天采场、采空区地表进行设立	个	40
2	封堵井口	对井口进行浆砌封堵	m ³	36
3	拆除建筑物	对厂房区内建筑物进行拆除	m ³	3108
4	清除硬覆盖	对建筑物地基及地表硬覆盖清除	m ³	5085.6
5	削坡	对露天采场高陡边坡进行削坡	m ³	212283
6	土袋挡墙	采场平台外沿设立土袋挡墙	m	3863
7	截水沟	部分采场平台内侧修建截水沟	m ³	121.0
8	平整石方	对场地碎石堆和土坑进行平整	m ³	27246.8

表 5-3 前 5 年总服务年限矿山地质环境恢复治理工程量

序号	工程措施	工作内容	计量单位	工程量
1	设立警示牌	在露天采场和排岩场周围进行设立	个	40
2	削坡	对露天采场高陡边坡进行削坡	m ³	212283
3	土袋挡墙	采场平台外沿设立土袋挡墙	m	2211
4	截水沟	部分采场平台内侧修建截水沟	m ³	121.0
5	平整石方	对场地碎石堆和土坑进行平整	m ³	14383.6

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

根据土地利用总体规划和矿山土地资源情况，因地制宜，合理确定土地复垦用途，宜农则农，宜林则林。

1、土地损毁情况

海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司现状及预测共损毁土地面积 33.7550hm²，损毁土地位于辽宁省海城市牌楼镇杨家店村和析木镇红土岭村，其中，损毁牌楼镇杨家店村土地面积为 33.0775hm²，损毁土地类型及面积：乔木林地 11.8039hm²，其他草地 1.7172hm²、采矿用地 18.7141hm²和城镇住宅用地 0.8423hm²；损毁析木镇红土岭村土地面积为 0.6755hm²，损毁土地类型为其他草地。损毁土地权属清晰，无争议。

2、土地复垦目标

通过对矿区条件的适应性评价及采取的复垦措施，确定海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司复垦区面积为 33.7550hm²，经实际测量，矿山企业征地范围面积为 5.5467hm²，其中，与现状厂房区面积重合面积为 4.5016hm²，征地面积为永久建设用地，土地利用类型及面积为：其他草地 0.862hm²，采矿用地 3.6454hm²。因此，项目区复垦责任范围面积为 29.2534hm²。

经方案设计，海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司共复垦土地面积为 29.2534hm²，复垦方向及面积：乔木林地 27.5002hm²，其他草地 0.6775hm²，农村道路 0.3174hm²，采矿用地 0.7583hm²（崩落范围新增损毁面积为 3.6872hm²，复垦方向为原地类，其中，乔木林地 2.2514hm²，其他草地 0.6775hm²，采矿用地 0.7583hm²），土地复垦率为 100.00%。

其中，海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司在牌楼镇杨家店村复垦土地面积为 28.5759hm²，复垦方向及面积：乔木林地 27.5002hm²，农村道路 0.3174hm²，采矿用地 0.7583hm²（崩落范围新增损毁面积为 3.0097hm²，复垦方向为原地类，其中，乔木林地 2.2514hm²，采矿用地 0.7583hm²），土地复垦率为 100%。

海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司在析木镇红土岭村复垦土地面积为

0.6775hm²，复垦方向为其他草地（崩落范围新增损毁面积为0.6775hm²，复垦方向为原地类，原地类为其他草地），土地复垦率为100%。

综上所述，海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司在各村损毁及复垦土地情况详见下表。

表 5-4 复垦情况汇总表

土地权属	损毁土地面积/hm ²	复垦责任范围面积/hm ²	复垦方向及面积/hm ²				复垦土地面积/hm ²	复垦率/%
			乔木林地	其他草地	公路用地	采矿用地		
牌楼镇杨家店村	33.0775	28.5759	27.5002	0	0.3174	0.7583	28.5759	100.00
析木镇红土岭村	0.6775	0.6775	0	0.6775	0	0	0.6775	100.00
合计	33.7550	29.2534	27.5002	0.6775	0.3174	0.7583	29.2534	100.00

3、复垦前后土地利用结构情况

复垦前后土地利用调整情况如下表所示。

表 5-5 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积/hm ²		变化幅度/%
				复垦前	复垦后	
03	林地	0301	乔木林地	11.8039	27.5002	53.66
04	草地	0404	其他草地	1.5385	0.6775	-2.94
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	15.0687	0.7583	-48.92
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	0.8423	0	-2.88
10	交通运输用地	1006	农村道路	0	0.3174	1.09
合计				29.2534	29.2534	0

注：变幅（%）=（复垦后—复垦前）×100÷复垦责任区总面积

（二）工程设计

1、覆土工程设计

平整场地工程完成后，根据地形的坡度对平整后的场地进行覆土，根据栽植的树种在预栽植点挖穴。覆土厚度及穴坑的规格应根据当地土壤和植物及相关技术标准确定。

本方案设计对露天采场、厂房区复垦为乔木林地，全面覆土自然沉实厚度 0.5m；矿山道路复垦为农村道路，不需覆土。

2、生态复垦技术措施

生物技术复垦措施是利用生物技术措施，增加土壤肥力及有效利用生物生产

能力的活动，它是实现损毁土地及临时用地土地复垦的关键环节。本方案采用如下措施来提高土壤的有机物含量，改良土壤结构，改善土壤理化性状。

（1）增加土壤肥力措施

根据当地情况增施农家肥与生物菌肥，林地落叶留底等措施以提高土壤的有机物和养分含量，改良土壤结构，改善土壤理化性状，增加土壤肥力。施用有机肥料，可使土壤中的微生物大量繁殖，特别是许多有益的微生物，如固氮菌、氨化菌、纤维素分解菌、硝化菌等。有机肥料中有动物消化道分泌的各种活性酶，以及微生物产生的各种酶，这些物质施到土壤后，可大大提高土壤的酶活性。多施有机肥料，可以提高土壤活性和生物繁殖转化能力，从而提高土壤的吸收能力、缓冲性和抗逆性能，也起到土壤改良作用。

（2）选择适宜本地生长的林木树种措施

海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司地处丘陵地带，适合本地生长的林木主要有刺槐等。

对矿区进行复垦过程中，在满足快速覆盖绿化的前提下，根据当地的气候、土壤条件等实际情况，因地制宜的选择植物种类，防止外来物种入侵。物种选择的原则是：绿化覆盖效果好、耐干旱、耐贫瘠、耐寒、速生并具有一定经济效益的品种。

本项目区适宜植被有以下几类：

乔木：刺槐；

其中，刺槐选择苗木为Ⅰ级苗，地径规格 1cm，植物的生态学特性见下表。

表 5-6 植物的生态学特性表

序号	种类	植物	特性
1	乔木	刺槐	落叶乔木，蝶形花科植物，叶互生，奇数羽状复叶，常有刺状的托叶。树皮厚，暗色，纹裂多。耐寒、耐旱、耐瘠薄、木材坚硬，耐腐蚀，燃烧缓慢，热值高，在荒山坡、道路旁、河岸均可生长，是很好的水土保持植物。

（3）植物的配置

1) 种植规格

复垦为乔木林地的区域选择栽植刺槐，种植株行距 1.5m×1.5m。

2) 整地规格

覆土沉实后，进行植被恢复，露天采场平台采用穴状整地种植，栽种刺槐树坑规格为长×宽×高：0.4m×0.4m×0.4m。

3、各复垦单元工程设计及工程量

（1）露天采场复垦工程措施设计

露天采场损毁土地面积为 18.1940hm^2 ，随着矿山转为地下开采，矿山有序对露天采场平台和露天底进行恢复治理与土地复垦工作，设计将露天采场平台和露天底进行全面覆土自然沉实厚度为 0.5m ，面积为 10.0960hm^2 ；露天采场边坡采用挖带状沟槽方式进行覆土，沟槽全面覆土自然沉实厚度为 0.5m ，面积为 8.0980hm^2 。

复垦时采用机械复垦和人工复垦结合的方式进行复垦。复垦的工艺流程大体可分为以下工序：

——覆土

平整土地后，露天采场平台和露天底采用全面覆土方式，覆土自然沉实厚度为 0.5m ，覆盖表土量为 50480m^3 ；露天采场边坡采用挖带状沟槽方式进行覆土，沟槽间距 2m ，沟槽宽度 0.6m ，沟槽深度 0.4m ，覆盖表土量为 12147m^3 ，经计算，露天采场复垦时共需覆盖表土量为 62627m^3 ，土源外购，土壤质地为壤土，运距 $0.5\sim 1$ 公里。

——生物措施

将露天采场复垦为乔木林地，树种选取刺槐，采取穴坑种植，露天采场平台和露天底种植株行距为 $1.5\text{m}\times 1.5\text{m}$ ，露天采场边坡带状沟槽全面覆土后，栽种单行苗木，株距 1.5m ；刺槐栽种时，树坑规格为长 $\times$ 宽 $\times$ 高： $0.4\text{m}\times 0.4\text{m}\times 0.4\text{m}$ ，苗木为I级苗，地径规格 1cm ，每穴 1 株。林间播撒草籽，播撒草籽为 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

经计算，栽植刺槐 74864 株，露天采场平台和露天底播撒草籽面积为 10.0960hm^2 。

——土壤培肥

植被种植初期，土壤肥力较低，故需要增施有机肥提高土壤肥力。对复垦为林地的区域增施方法为穴施，刺槐穴施量为 $300\text{g}/\text{穴}$ 。经计算，需施肥量 22459.1kg 。

——灌溉工程

为保证栽种成活率，刺槐按每穴 0.05m^3 的标准进行灌溉，植被栽种时，灌溉 1 次，管护期灌溉 2 次。经计算，共需灌溉水量 11229.6m^3 。

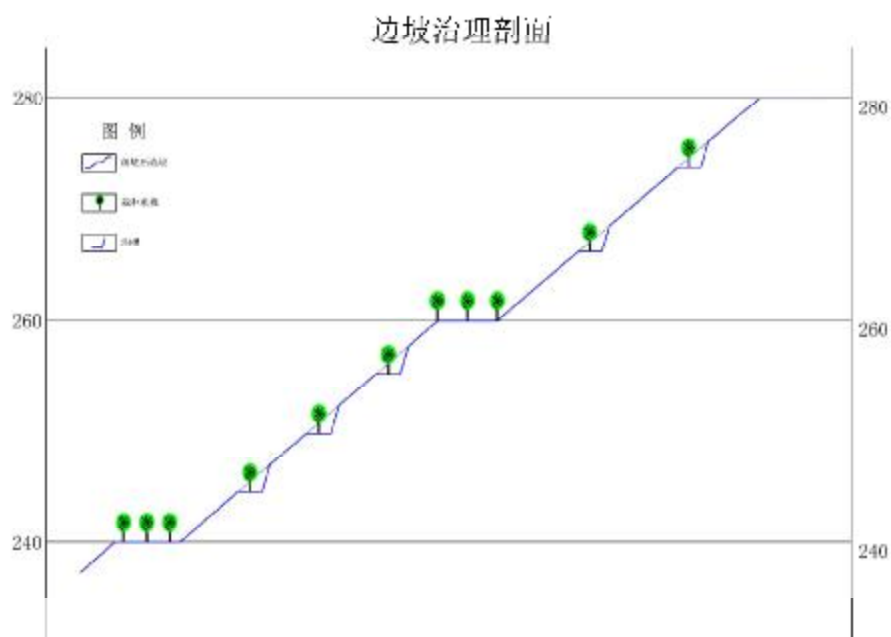


图 5-8 露天采场复垦工程设计图

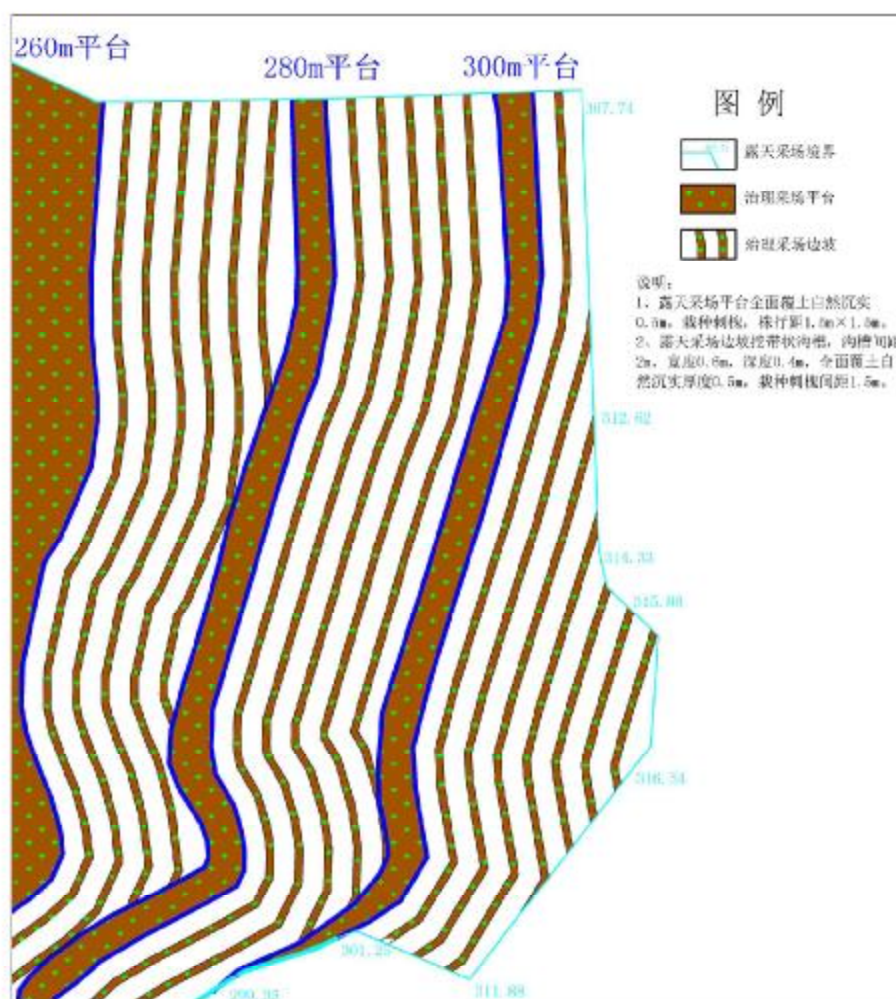


图 5-9 露天采场复垦工程设计图

（2）厂房区复垦工程措施设计

厂房区损毁土地面积为 11.5564hm²，经实际测量，矿山企业征地范围面积为 5.5467hm²，其中，与现状厂房区面积重合面积为 4.5016hm²，征地面积为永久建设用地，厂房区复垦责任范围面积为 7.0548hm²。

复垦时采用机械复垦和人工复垦结合的方式进行复垦。复垦的工艺流程大体可分为以下工序：

——覆土

地表建筑物拆除、地表硬覆盖清除后，厂房区复垦时采用全面覆土方式，覆土自然沉实厚度为 0.5m，经计算，覆盖表土量为 35274m³，土源外购，土壤质地为壤土，运距 0.5~1 公里。

——生物措施

将厂房区复垦为乔木林地，树种选取刺槐，采取穴坑种植，厂房区种植株行距为 1.5m×1.5m；刺槐栽种时，树坑规格为长×宽×高：0.4m×0.4 m×0.4m，苗木为Ⅰ级苗，地径规格 1cm，每穴 1 株。林间播撒草籽，播撒草籽为 50kg/hm²。

经计算，栽植刺槐 31355 株，厂房区播撒草籽面积为 7.0548hm²。

——土壤培肥

植被种植初期，土壤肥力较低，故需要增施有机肥提高土壤肥力。对复垦为林地的区域增施方法为穴施，刺槐穴施量为 300g/穴。经计算，需施肥量 9406.4kg。

——灌溉工程

为保证栽种成活率，刺槐按每穴 0.05m³ 的标准进行灌溉，植被栽种时，灌溉 1 次，管护期灌溉 2 次。经计算，共需灌溉水量 4703.3m³。

（3）矿山道路复垦设计及工程量

因矿山办公厂区、窑炉持续使用，需保留现有道路，根据待复垦土地适宜性评价结果，矿山道路复垦方向为农村道路，矿山道路地表已硬化，矿山道路两侧已栽种路树，因此，不需设计土地复垦工程。

（4）崩落范围复垦设计及工程量

预留塌陷恢复治理金，不另需设计土地复垦工程。

（三）主要工程量

本方案总服务年限及前 5 年土地复垦主要工程量见下表。

表 5-7 总服务年限土地复垦主要工程量

治理单元	覆盖表土(m ³)	刺槐 (株)	播撒草籽 (hm ²)	施肥 (kg)	灌溉(m ³)
露天采场	62627	74864	10.0960	22459.1	11229.6
厂房区	35274	31355	7.0548	9406.4	4703.3
矿山道路	0	0	0	0	0
合计	97901	106218	17.1508	31865.5	15932.9

表 5-8 前 5 年土地复垦主要工程量

治理单元	覆盖表土(m ³)	刺槐 (株)	播撒草籽 (hm ²)	施肥 (kg)	灌溉(m ³)
露天采场	16279.6	27799	1.5691	8339.6	4169.9
厂房区	0	0	0	0	0
矿山道路	0	0	0	0	0
合计	16279.6	27799	1.5691	8339.6	4169.9

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，但是矿区距离其他周围居民生活区较远，周边居民生活用水未受采矿活动影响。矿山主要含水层为松散岩类孔隙潜水、基岩裂隙水，矿山开采对含水层的主要影响为含水层水位降低，而通过覆土绿化增加了地表水量，可入渗补给地下水。因此，开采结束后，含水层可依靠自然修复，因此本方案对含水层修复的工程设计主要为布设监测点实时监测。

（三）技术措施

地下水含水层污染的防治措施有：重复利用废水，减少污水排放量；加强技术改造，实行废水资源化，坚持严格的废水排放标准，严格执行《污水综合排放标准》（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，杜绝对地下水的污染；
- 3、矿区含水层疏干水可用于矿区道路及采场生产洒水抑尘，减少外排水量，维持区域水平衡；
- 4、对矿区附近含水层水位、水质进行监测。

五、水土环境污染修复

（一）目标任务

水土环境污染修复主要目标任务是对在矿山建设、生产过程中造成水体、土壤原有理化性状恶化，对水土环境造成污染进行修复。对土壤质量和矿山及周边水体水质被污染的进行综合治理，使之得到修复。保护矿区及周边的水土环境，以预防为主避免发生水土污染，对已产生污染的水土及时治理。

（二）工程设计

根据水土环境污染现状分析及预测，矿山生产排放的废物，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。

（三）技术措施

矿山的水土污染以预防为主，主要技术措施为以下几个方面：

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

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

矿山地质环境监测目标是通过实时监测，可以动态了解监测点情况，做到及时预防，避免地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土环境污染等情况的发生。该矿山为露天开采，矿山地质环境监测主要是对地质灾害、含水层、地形地貌景观破坏和水土环境的监测。主要任务是：

1、通过地质灾害监测工作，发现地质灾害问题及时采取措施，从而消除地质灾害隐患。

2、通过地下水位动态、水质监测工作，系统了解矿山开采活动对含水层和地下水环境污染情况，为含水层保护和水环境污染治理提供数据支撑。

3、通过地形地貌景观监测工作，及时掌握矿山活动对地形地貌景观破坏情况并采取相应措施。

4、通过水土环境污染监测工作，定期采样和化验分析，了解矿山活动对矿区周边水土环境污染情况，为水土环境保护提供依据。

（二）监测设计

1、地质灾害监测

按照《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）本矿山地质环境监测的主要监测对象包括：露天采场边坡崩塌和采空塌陷地质灾害监测。

监测工作由海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司负责并组织实施，并成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理，公司派专人负责相关监测资料的汇总、整理、保存工作，监测期与方案实施期一致。矿产资源管理部门负责监督管理。

（1）监测内容

在露天采场边坡和预测塌陷区设置监测点，安排专人对露天采场边坡和采空区地表进行人工巡视。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，暴雨期间应加密监测次数。

地表变形监测采用四等测量精度，地下开采岩石移动范围采用高精度全站仪或水准仪观测，主要测量水平的垂直位移量，精度 mm 级。观测成果整理工作，包括计算和绘图两个部分，首先计算各观测点的高程和相邻两点之间观测线方向的水平距离；然后计算观测线各点的移动和变形值。并依此绘出相应的移动变形曲线图。局部移动监测采用人工测距法、测缝法，对岩石移动范围变形等进行监测。

采场边坡不稳定边坡监测方法是安排专人对废渣堆边坡进行巡视，并做好记录工作。

（2）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。

（3）监测频率

每月监测一次。

（4）技术要求

监测技术要求满足《地裂缝地质灾害监测规范（试行）》（T/CAGHP008-2018）要求。

（5）监测时限

地质灾害监测按 30 年计算，即 2023 年 1 月—2052 年 12 月，共监测 360 次。

2、破坏地形地貌景观及土地资源监测

（1）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。

（2）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。

（3）监测频率

每年监测一次。

（4）监测时限

地形地貌景观及土地资源监测按 30 年计算，即 2023 年 1 月—2052 年 12 月，共计监测 30 次。

3、水土的污染监测

（1）监测内容

水土污染地类、面积、方式以及程度等。

（2）监测方法

采用人工现场调查、巡视监测等方法，对矿区内及附近土壤、地表水和地下水中的重金属种类及含量进行监测；对隐患点着重监测，监测结果应及时记录整理。根据矿山实际生产影响情况进行增加或减少监测频率。

（3）监测频率及要求

按环境影响评价中的要求进行。

4、含水层监测

（1）监测内容

由于海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司对地下水造成影响较小。矿区主要对水质进行监测，水质监测内容主要是对观测点水量、pH 值、电导率、浑浊度、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、高锰酸盐指数、硫酸盐等项目进行监测。

水位、水质监测点各布设 1 处，在露天采场底（120m 标高）设计 1 处水位和水质监测点。

（2）监测方法

取水样送至具有资质的化验室进行化验。

（3）监测频率

水质监测频率为每年监测 2 次，按丰水期、枯水期各监测一次，发现变化情况时须加密观测。

水位监测频率为每月 1 次，一年监测 12 次。

（4）监测技术要求

监测方法和精度满足《地下水动态监测规程》（DZ/T0133-1994）要求。

（5）监测时限

含水层监测按 30 年计算，即 2023 年 1 月—2052 年 12 月，水质监测共计监测 60 次，水位监测共计监测 360 次。

（三）主要工程量

矿山生产服务年限为 53.83 年，本方案按 30 年设计监测工程量。

表 5-9 矿山地质环境监测工程量统计

监测对象		计量单位	工程量		备注
			设计服务年限(30 年)	适用期(5 年)	
地质灾害监测		次	360	60	每月监测 1 次
地形地貌景观及土地资源监测		次	30	5	每年监测 1 次
含水层监测	水质监测	次	60	10	每年监测 2 次
	水位监测	次	360	60	每月监测 1 次

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

复垦工程实施后，需对复垦效果、土壤质量及复垦植被进行监测，定期观察植被的生长情况、土壤理化参数和水土重金属种类及含量，以便进行管护措施，并保障复垦效果的持续性。

（二）工程设计及技术措施

1、土地损毁情况监测

（1）监测内容

破坏土地地类、面积、方式以及破坏程度等。

（2）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。

（3）监测频率

每年监测 1 次。

（4）监测时限

土地资源损毁监测按 30 年，即 2023 年 1 月—2052 年 12 月，共监测 30 次。

2、土地复垦监测

（1）监测内容

复垦效果监测：复垦工程实施后，需对复垦效果进行监测，定期观察植被的生长情况，以便进行植被管护措施，并保障复垦效果的持续性。

土壤质量监测：监测内容为复垦区地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等；监测方法以《土地复垦技术标准(试行)》为准，根据矿山实际情况进行加密或减少监测频率。

复垦植被监测：监测内容为复垦区植被生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等；监测方法为样方随机调查法；根据矿山植被实际情况进行加密或减少监测频率。

（2）监测点的设置

根据矿区损毁土地类型和复垦工作的实施，设计设置监测点 10 个。其中，露天采场 4 个，厂房区 3 个，矿山道路 1 个，采空区地表 2 个。

（3）监测频率与时限

土地复垦效果监测为复垦工程施工期结束后，监测 3 年。

3、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。管护内容如下：

（1）进行幼林抚育，主要是通过植树行间和行内的锄草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促进幼林正常生长和及早郁闭。

(2) 栽植时要确保树苗直立，填土缓填，尽量不要伤根，采用科学植树方法，做到“三埋两踩一提苗”。

(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；采取“封山育林”措施，严禁人畜践踏等干扰；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) 林带刚进入郁闭阶段时，对林木进行修枝，在保证林木树冠有足够营养空间的条件下，可提高林木的干材质量，促进林木生长，修剪原则为宁低勿高、次多量少、先下后上、茬短口尖。

(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。

(9) 管护期内，加强苗木的看护工作，发现缺失及时补植。保证当年成活率不低于 85%，三年后成活率不低于 80%。

(三) 主要工程量

矿山生产剩余服务年限为 54.83 年，土地损毁情况监测年限为 30 年，复垦效果监测 3 年；可适时增加监测、管护。

表 5-10 矿山土地复垦监测工程量统计

序号	监测内容	监测位置	监测频率 (次/年·点)	监测时间 (年)	监测次数 (次)
1	土地损毁情况	项目区	1	30	30

表 5-11 矿山土地复垦监测工程量统计

序号	监测点类型	监测点位置	数量 (个)	监测频率 (次/年·点)	监测时间 (年)
1	复垦效果 监测点	露天采场	4	1	3
		厂房区	3		
		矿山道路	1		
		采空区地表	2		
合计			10	—	3

土地复垦后管护面积 51.6513hm²，其中，本次设计恢复治理与土地复垦区域管护面积为 25.2488hm²，现状已治理面积为 26.4025hm²，管护期为 3 年。

表 5-12

矿山土地复垦管护工程量统计

序号	管护单元	管护面积 (hm ²)	管护时长 (年)
1	露天采场	18.1940	3
2	厂房区	7.0548	
3	现状已治理区	26.4025	
合计		51.6513	3

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

依据《海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）矿产资源开发利用方案》（2022年2月），矿山设计开采服务年限自2021年9月28日起为53.83年，矿山基建期12个月，截止到目前，矿山剩余基建年限为1年，矿山剩余服务年限54.83年（2022年7月至2077年5月），因方案设计服务年限过长，本方案按30年设计。

根据当地植被情况，设计植被恢复治理期为1年，复垦效果监测及管护期3年。因此，土地复垦服务年限为34年（2023年1月至2056年12月）。

本方案适用期为5年，即2023年1月至2027年12月。

为了做到及时治理、早日恢复、早见成效，根据文件要求，应按阶段进行总体部署，一般分为适用期5年、中远期以及闭坑恢复治理期三个阶段进行划分。本矿山地质环境恢复治理和土地复垦工程部署共分为3个阶段。具体安排如下：

（一）第一阶段：方案适用期5年（2023.1~2027.12）

2023年1月~2023年12月，对现状已恢复治理区域（面积为26.4025hm²）进行管护工作，在露天采场和采空区地表设立警示牌，治理露天采场东南侧区域，削坡后280m和300m平台及边坡进行治理，面积为0.7318hm²，对矿山地质环境及土地损毁情况进行监测。

2024年1月~2024年12月，对现状已恢复治理区域（面积为26.4025hm²）进行管护工作，治理露天采场东南侧区域，削坡后240m和260m平台及边坡进行治理，面积为1.5905hm²，对矿山地质环境及土地损毁情况进行监测。

2025年1月~2025年12月，对现状已恢复治理区域（面积为26.4025hm²）进行管护工作，治理露天采场东南侧区域，削坡后220m平台及边坡进行治理，面积为1.1588hm²，对矿山地质环境及土地损毁情况进行监测。

2026年1月~2026年12月，治理露天采场东南侧区域，削坡后200m平台及边坡，对矿山地质环境及土地损毁情况进行监测。

2027年1月~2027年12月，治理露天采场东南侧区域，削坡后160m和180m平台及边坡进行治理，面积为1.1588hm²，对矿山地质环境及土地损毁情况进行监测。

（二）第二阶段：中远期（2028.1~2052.12）

2028年1月~2028年12月，对露天采场采场北侧区域200m、220m、230m、240m平台及边坡进行恢复治理工作，恢复治理面积2.2681hm²，对已恢复治理区域进行管护工作，对地质环境及土地损毁情况进行监测。

2029年1月~2032年12月，对已恢复治理区域进行管护工作，对矿山地质环境及土地损毁情况进行监测。

2033年1月~2033年12月，对露天采场采场北侧区域170m、190m平台及边坡进行恢复治理工作，恢复治理面积2.2920hm²，对地质环境及土地损毁情况进行监测。

2034年1月~2052年12月，对已恢复治理区域进行管护工作，对矿山地质环境及土地损毁情况进行监测。

（三）第三阶段：闭坑治理与复垦期（2053.1~2056.12）

2053年1月~2053年12月，对露天采场剩余平台和露天底、厂房区、矿山道路进行恢复治理与土地复垦工作。

2054年1月~2056年12月，对闭坑后恢复治理区域进行管护工作，并进行复垦效果监测和管护。

二、阶段实施计划

根据矿山地质环境条件、现状和潜在的地质环境问题，结合矿山生产实际情况，确定该矿山地质环境保护与治理恢复工作总体部署为：长期保护、密切监测、做到“边开采、边治理”。本项目阶段实施计划安排如下：

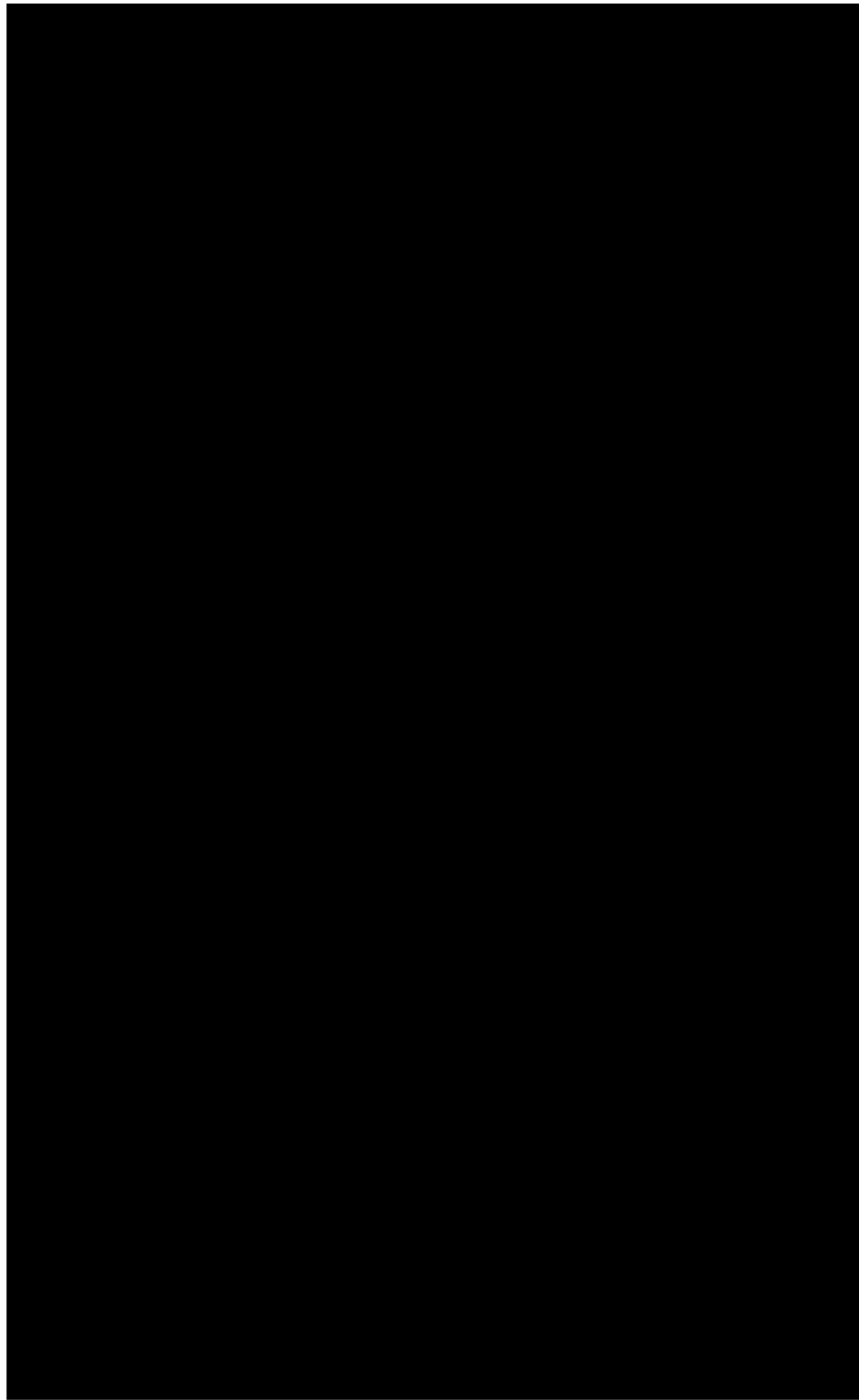


图 6-1 项目区各阶段实施计划安排示意图

表 6-1 矿山地质环境恢复治理与土地复垦阶段工作计划表

阶段	时 间	恢复治理单元	复垦面积 (hm^2)
第一阶段	2023.1-2023.12	采场东南侧区域，削坡后 280m 和 300m 平台及边坡	0.7318
	2024.1-2024.12	采场东南侧区域，削坡后 240m 和 260m 平台及边坡	1.5905
	2025.1-2025.12	采场东南侧区域，削坡后 220m 平台及边坡	1.1588
	2026.1-2026.12	采场东南侧区域，削坡后 200 平台及边坡	1.2540
	2027.1-2027.12	采场东南侧区域，削坡后 160m 和 180m 平台及边坡	2.4567
第二阶段	2028.1-2028.12	采场北侧区域，200m、220m、230m、240m 平台及边坡	2.2681
	2029.1-2032.12		0
	2033.1-2033.12	采场北侧区域，170m、190m 平台及边坡	2.2920
	2034.1-2052.12	—	0
第三阶段	2053.1-2053.12	采场剩余平台及底、厂房区和矿山道路	17.5015
	2054.1-2056.12	—	0
合计		—	29.2534

表 6-2 矿山地质环境恢复治理与土地复垦各阶段工程部署

阶段	时 间	复垦面积 (hm^2)	费用 (万元)	环境治理 工程措施	土地复垦 工程措施	工程量
第一阶段 适用期 5 年	2023.1 ~ 2023.12	0.7318	112.3541	设立警示牌		40 块
				削坡		32123 m^3
				土袋挡墙		361 m
				截水沟		22 m^3
				石方平整		313.6 m^3
					覆盖表土	1646.5 m^3
					栽种刺槐	2827 株
					施肥	848.0kg
					播撒草籽	0.1568 hm^2
					灌溉	424.0 m^3
				地质环境监测		1 年
					土地损毁监测	1 年
					管护	26.4025 hm^2
	2024.1 ~ 2024.12	1.5905	189.0740	削坡		51264 m^3
				土袋挡墙		648m
				截水沟		34.5 m^3
				石方平整		1010 m^3
					覆盖表土	4153.3 m^3
					栽种刺槐	6265 株
					施肥	1879.4kg
					播撒草籽	0.5050 hm^2
					灌溉	939.7 m^3

				地质环境监测		1 年
					土地损毁监测	1 年
					管护	26.5593hm ²
	2025.1 ~ 2025.12	1.1588	206.2227	削坡		58640 m ³
				土袋挡墙		415m
				石方平整		496 m ³
					覆盖表土	2606.2m ³
					栽种刺槐	4476 株
					施肥	1342.7kg
					播撒草籽	0.2480hm ²
					灌溉	671.3m ³
				地质环境监测		1 年
					土地损毁监测	1 年
					管护	27.0643hm ²
	2026.1 ~ 2026.12	1.2540	170.9605	削坡		44621 m ³
				土袋挡墙		432m
				截水沟		64.5m ³
				石方平整		758.6 m ³
					覆盖表土	3208.6m ³
					栽种刺槐	4925 株
					施肥	1477.6kg
					播撒草籽	0.3793hm ²
					灌溉	738.8m ³
				地质环境监测		1 年
					土地损毁监测	1 年
					管护	0.9098hm ²
	2027.1 ~ 2027.12	2.4567	147.8831	削坡		25635 m ³
				土袋挡墙		355m
				石方平整		560 m ³
					覆盖表土	4665.1m ³
					栽种刺槐	9306 株
					施肥	2791.9kg
					播撒草籽	0.28hm ²
					灌溉	1395.9m ³
				地质环境监测		1 年
					土地损毁监测	1 年
					管护	1.1323hm ²
第二 阶段 中远 期	2028.1 ~ 2028.12	2.2681	81.1556	土袋挡墙		642 m
				石方平整		3175.3 m ³
					覆盖表土	8959.0m ³
					栽种刺槐	9576 株
					施肥	2872.9kg

					播撒草籽	1.5877hm ²
					灌溉	1436.5m ³
				地质环境监测		1 年
					土地损毁监测	1 年
					管护	0.9073hm ²
	2029.1 ~ 2032.12	0	24.8405	地质环境监测		4 年
					土地损毁监测	4 年
					管护	2.4294hm ²
	2033.1 ~2033.12	2.2920	103.7224	土袋挡墙		568m
				石方平整		3208.8 m ³
					覆盖表土	9053.4m ³
					栽种刺槐	9677 株
					施肥	2903.2kg
					播撒草籽	1.6044hm ²
					灌溉	1451.6m ³
				地质环境监测		1 年
					土地损毁监测	1 年
					管护	1.6044hm ²
	2034.1 ~2052.12	0	130.3752	地质环境监测		19 年
					土地损毁监测	19 年
第三阶段 闭坑 治理与 复垦 期	2053.1 ~ 2053.12	17.5015	1831.1289	封堵井口		36m ³
				拆除建筑物		3108m ³
				清除硬覆盖		5085.6m ³
				石方平整		17724.5m ³
					覆盖表土	63609.2m ³
					种植刺槐	59166 株
					播撒草籽	12.3896hm ²
					施肥	17749.8kg
					灌溉	10914.9m ³
	2054.1 ~2056.12	0	53.6148		效果监测及管护	13.4328hm ²
合计		29.2534	3051.3318	—	—	—

三、适用期（5 年）年度工作安排

本方案设计矿山地质环境保护与土地复垦工程前 5 年工作安排见下表。

表 6-3 矿山地质环境恢复治理与土地复垦年度工作表

时 间	复垦面积 (hm ²)	费用 (万元)	环境治理 工程措施	土地复垦 工程措施	工程量
2023.1 ~ 2023.12	0.7318	112.3541	设立警示牌		40 块
			削坡		32123 m ³
			土袋挡墙		361 m
			截水沟		22m ³
			石方平整		313.6 m ³
				覆盖表土	1646.5m ³
				栽种刺槐	2827 株
				施肥	848.0kg
				播撒草籽	0.1568hm ²
				灌溉	424.0m ³
			地质环境监测		1 年
				土地损毁监测	1 年
2024.1 ~ 2024.12	1.5905	189.0740		管护	26.4025hm ²
			削坡		51264 m ³
			土袋挡墙		648m
			截水沟		34.5m ³
			石方平整		1010 m ³
				覆盖表土	4153.3m ³
				栽种刺槐	6265 株
				施肥	1879.4kg
				播撒草籽	0.5050hm ²
				灌溉	939.7m ³
			地质环境监测		1 年
				土地损毁监测	1 年
2025.1 ~ 2025.12	1.1588	206.2227		管护	26.5593hm ²
			削坡		58640 m ³
			土袋挡墙		415m
			石方平整		496 m ³
				覆盖表土	2606.2m ³
				栽种刺槐	4476 株
				施肥	1342.7kg
				播撒草籽	0.2480hm ²
				灌溉	671.3m ³
			地质环境监测		1 年
				土地损毁监测	1 年

				管护	27.0643hm ²
2026.1 ~ 2026.12	1.2540	170.9605	削坡		44621 m ³
			土袋挡墙		432m
			截水沟		64.5m ³
			石方平整		758.6 m ³
				覆盖表土	3208.6m ³
				栽种刺槐	4925 株
				施肥	1477.6kg
				播撒草籽	0.3793hm ²
				灌溉	738.8m ³
			地质环境监测		1 年
				土地损毁监测	1 年
				管护	0.9098hm ²
2027.1 ~ 2027.12	2.4567	147.8831	削坡		25635 m ³
			土袋挡墙		355m
			石方平整		560 m ³
				覆盖表土	4665.1m ³
				栽种刺槐	9306 株
				施肥	2791.9kg
				播撒草籽	0.28hm ²
				灌溉	1395.9m ³
			地质环境监测		1 年
				土地损毁监测	1 年
				管护	1.1323hm ²

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

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

（一）估算依据

- 1、《土地开发整理项目预算定额标准》(2012)；
- 2、《财政部 国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》(财综[2011]128 号)；
- 3、《辽宁省建筑工程工程预算定额》；
- 4、《辽宁工程造价信息》(2022.12)；
- 5、国土资源部发【2017】19 号《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》。
- 6、《财政部、税务总局关于调整增值税税率的通知》(财税[2018]32 号)。
- 7、《关于深化增值税改革有关政策的公告》(财政部、税务总局、海关总署公告 2019 年第 39 号)。

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）工程费用组成

本方案矿山地质环境恢复治理费用由工程施工费、其他费用、不可预见费和涨价预备费组成。

本方案土地复垦投资估算的费用由工程施工费、设备费、其它费用、监测费、管护费、预备费（含基本预备费和价差预备费）。

各部分均依据有关编制方法规定及费用计算标准进行计算编制。

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=∑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=∑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=∑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》的基础上及辽宁省、鞍山市相关标准，甲类工月工资按 1610 元计取，乙类工月工资按 1480 元计取，确定甲类工、乙类工人工预算单价分别为 138.38 元/工日和 124.44 元/工日。

7-1 土地开发整理项目预算编制规定

地区类别	项目	定额人工等级	工种类别
序号		计算公式	
1	基本工资	$1610 \times 1.0522 \times 12 \div (250-10) = 84.70$	甲类
		$1480 \times 1.0522 \times 12 \div (250-10) = 77.86$	乙类
2	辅助工资	8.48	甲类
		5.93	乙类
(1)	地区津贴	0	甲乙类
(2)	施工津贴	$3.5 \times 365 \times 0.95 \div (250-10) = 5.07$	甲类
		$2.0 \times 365 \times 0.95 \div (250-10) = 4.70$	乙类
(2)	夜餐津贴	$(3.5+4.5) \div 2 \times 0.20 = 0.80$	甲类
		$(3.5+4.5) \div 2 \times 0.05 = 0.20$	乙类
(3)	节日加班津贴	$84.70 \times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.35 = 2.61$	甲类
		$77.86 \times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.15 = 1.03$	乙类
3	工资附加费	45.2	甲类
		40.65	乙类
(1)	职工福利基金	$(84.70+8.48) \times 14\% = 13.05$	甲类

		$(77.86+5.93) \times 14\% = 11.73$	乙类
(2)	工会经费	$(84.70+8.48) \times 2\% = 1.86$	甲类
		$(77.86+5.93) \times 2\% = 1.68$	乙类
(3)	养老保险	$(84.70+8.48) \times 20\% = 18.64$	甲类
		$(77.86+5.93) \times 20\% = 16.76$	乙类
(4)	医疗保险	$(84.70+8.48) \times 4\% = 3.73$	甲类
		$(77.86+5.93) \times 4\% = 3.35$	乙类
(5)	工伤保险	$(84.70+8.48) \times 1.5\% = 1.40$	甲类
		$(77.86+5.93) \times 1.5\% = 1.26$	乙类
(6)	失业保险	$(84.70+8.48) \times 2\% = 1.86$	甲类
		$(77.86+5.93) \times 2\% = 1.68$	乙类
(7)	住房公积金	$(84.70+8.48) \times 5\% = 4.66$	甲类
		$(77.86+5.93) \times 5\% = 4.19$	乙类
4	甲类工人工预算单价	$84.70+8.48+45.20=138.38$	
	乙类工人工预算单价	$77.86+5.93+40.65=124.44$	

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	2.00%	1.10%	0.70%	0.20%
石方工程	直接工程费	2.00%	1.10%	0.70%	0.20%
砌体工程	直接工程费	2.00%	1.10%	0.70%	0.20%
混凝土工程	直接工程费	3.00%	1.10%	0.70%	0.20%
农用井工程	直接工程费	3.00%	1.10%	0.70%	0.20%
其它工程	直接工程费	2.00%	1.10%	0.70%	0.20%
安装工程	直接工程费	3.00%	1.10%	1.00%	0.30%

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：按直接工程费的百分率计算，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：高海拔地区的高程增加费，按规定直接计入定额；其

他特殊增加费（如酷热、风沙等），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》（2022 年 8 月）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	临时设施费率%
1	土方工程	直接工程费	5
2	石方工程	直接工程费	6
3	砌体工程	直接工程费	5
4	混凝土工程	直接工程费	6
5	其他工程	直接工程费	5

（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

（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。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/（ $\text{hm}^2 \cdot \text{年}$ ）。

5、地面塌陷预留金

矿山在开采过程中可能发生地面塌陷和地裂缝，由于发生的规模和具体位置无法确定，因此预留部分资金作为塌陷治理预留金。

此外，需预留塌陷地质灾害恢复治理金，预留面积按照整个崩落范围计算（含重叠面积），面积为 11.2518hm^2 ，预留标准为 $3000 \text{ 元}/\text{hm}^2 \cdot \text{年}$ ，年限按本方案设计 30 年计算。

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	材料名称	单位	价格
1	汽油	kg	11.80
2	柴油	kg	9.30
3	水泥 32.5	kg	414.00
4	块石	m ³	30.00
5	水泥砂浆	m ³	295.00
6	混凝土	m ³	300.00
7	刺槐	株	3.00
8	草籽	kg	50.00

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				85.79
(一)	直接工程费				82.49
1	人工费				2.49
1.1	乙类工	工日	0.02	124.44	2.49
2	材料费				80.00
2.1	警示牌	个	1	80.00	80.00
(二)	措施费		4%	82.49	3.30
二	间接费		5%	85.79	4.29
三	利润		3%	90.08	2.70
四	材料价差			0.00	0.00
五	税金		9%	92.78	8.35
合计					101.13

表 7-6 浆砌石封堵井口单价分析表

定额编号:30023				单位:100m ³	
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费				30572.31
(一)	直接工程费				29396.46
1	人工费				16060.11

1.1	甲类工	工日	6.4	138.38	885.63
1.2	乙类工	工日	121.3	124.44	15094.57
1.3	其他人工费		0.5%×15980.20		79.90
2	材料费				13336.35
2.1	砂浆	台班	34	295	10030.00
2.2	块石	台班	108	30	3240.00
2.3	其他材料费		0.5%×13270		66.35
(二)	措施费		4%	29396.46	1175.86
二	间接费		5%	30572.31	1528.62
三	利润		3%	32100.93	963.03
四	价差				
五	税金		9%	33063.96	2975.76
合计					36039.71

表 7-7 拆除建筑、清除硬覆盖单价分析表

定额编号:30069				单位:100m ³	
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费				11544.13
(一)	直接工程费				11100.12
1	人工费				11100.12
1.1	甲类工	工日	4.4	138.38	608.87
1.2	乙类工	工日	83.25	124.44	10359.63
1.3	其他人工费		1.2%×10968.5		131.62
(二)	措施费		4%	11100.12	444.00
二	间接费		5%	11544.13	577.21
三	利润		3%	12121.34	363.64
四	价差				
五	税金		9%	12484.98	1123.65
合计					13608.62

表 7-8 削坡单价分析表

定额编号:20013				单位:100m ³	
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费				1807.17
(一)	直接工程费				1737.66
1	人工费				851.55
1.1	甲类工	工日	0.6	138.38	83.03
1.2	乙类工	工日	5.9	124.44	734.20
1.3	其他人工费		4.2%×1563.86		34.32
2	材料费				752.88
2.1	炸药	kg	26.4	20	528.00
2.2	合金钻头	个	1.02	4	4.08
2.3	电雷管	个	39	5	195.00
2.4	空心钢	kg	0.43	60	25.80

2.5	其他材料费	%	4.2%×1016.88		31.62
3	机械费				133.23
3.1	手持式风钻	台班	1.51	8	12.08
3.2	修纤设备	台班	0.06	517.11	31.03
3.3	自卸汽车（柴油型载重 5t）	台班	0.2	450.64	90.13
3.4	其他机械费		4.2%×133.24		5.60
(二)	措施费		4.00%	1737.66201	69.51
二	间接费		6%	1807.16849	108.43
三	利润		3%	1915.5986	57.47
四	价差				37.44
-1	柴油	kg	7.8	4.8	37.44
五	税金		9%	2010.50656	180.95
合计					2191.45

表 7-9 土袋单价分析表

定额编号:[自编]				单位: m	
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费				18.67
(一)	直接工程费				17.96
1	人工费				9.96
1.1	乙类工	工日	0.08	124.44	9.96
2	材料费				8.00
2.1	铁丝网	m	1	8.00	8.00
(二)	措施费		4%	17.96	0.72
二	间接费		5%	18.67	0.93
三	利润		3%	19.61	0.59
四	材料价差			0.00	0.00
五	税金		9%	20.91	1.88
合计					22.08

表 7-10 截水沟单价分析表

定额编号:30020				单位:100m ³	
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费				34316.42
(一)	直接工程费				32996.56
1	人工费				19467.50
1.1	甲类工	工日	7.7	138.38	1065.53
1.2	乙类工	工日	147.1	124.44	18305.12
1.3	其他人工费		0.5%×19370.65		96.85
2	材料费				13529.06
2.1	砂浆	台班	34.65	295	10221.75
2.2	块石	台班	108	30	3240.00
2.3	其他材料费		0.5%×21021.75		67.31
(二)	措施费		4%	32996.56	1319.86

二	间接费		5%	34316.42	1715.82
三	利润		3%	36032.25	1080.97
四	价差				
五	税金		9%	37113.21	3340.19
合计					40453.40

表 7-11 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				608.59
(一)	直接工程费				585.18
1	人工费				200.02
1.1	甲类工	工日	0.1	138.38	13.84
1.2	乙类工	工日	1.3	124.44	161.77
1.3	其他人工费		13.9%×175.61		24.41
2	材料费				0.00
2.1	其他材料费	kg	13.9%×0		0.00
3	机械费				385.16
3.1	推土机 功率 74kw	台班	0.47	719.49	338.16
3.2	其他机械费	台班	13.9%×338.16		47.00
(二)	措施费		4.0%	585.18	23.41
二	间接费		6%	608.59	36.52
三	利润		3%	645.10	19.35
四	价差				124.08
(1)	柴油	kg	25.85	4.80	124.08
五	税金		9%	788.54	70.97
合计					859.50

表 7-12 客土运输（运距 0.5-1km）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				1680.95
(一)	直接工程费				1616.30
1	人工费				166.59
1.1	甲类工	工日	0.1	138.38	13.84
1.2	乙类工	工日	1.2	124.44	149.33
1.3	其他人工费	%	2.1%×163.17		3.43
2	机械费				1449.70
2.1	自卸汽车（柴油型载重 5t）	台班	2.37	450.64	1068.02
2.2	装载机 斗容 1m ³	台班	0.45	578.71	260.42
2.3	推土机 功率 74kw	台班	0.17	537.96	91.45
2.4	其他机械费	%	2.1%×1419.89		29.82
(二)	措施费		4.0%	1616.30	64.65

二	间接费		6%	1680.95	100.86
三	利润		3%	1781.81	53.45
四	价差				528.96
(1)	柴油	kg	110.2	4.80	528.96
五	税金		9%	2364.22	212.78
合计					2577.00

表 7-13 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				215.74
(一)	直接工程费				207.44
1	人工费				26.13
1.1	乙类工	工日	0.2	124.44	24.89
1.2	其他人工费	%	5%×24.89		1.24
2	机械费				181.31
2.1	推土机 功率 74kw	台班	0.24	719.49	172.68
2.2	其他机械费	%	5×172.68		8.63
(二)	措施费		4.0%	207.44	8.30
二	间接费		5%	215.74	10.79
三	利润		3%	226.53	6.80
四	价差				53.36
(1)	柴油	kg	13.2	4.80	53.36
五	税金		9%	286.68	25.80
合计					312.48

表 7-14 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				514.96
(一)	直接工程费				495.16
1	人工费				187.59
1.1	乙类工	工日	1.5	124.44	186.66
1.2	其他人工费	%	0.5%×186.66		0.93
2	材料费				307.56
2.1	水	m ³	3.2	0.01	0.03
2.2	刺槐	株	102	3.00	306.00
2.3	其他材料费	%	0.5%×306.03		1.53
(二)	措施费		4.0%	495.16	19.81
二	间接费		5%	514.96	25.75
三	利润		3%	540.71	16.22
四	价差				
五	税金		9%	556.93	50.12
合计					607.05

综合单价					6.07
------	--	--	--	--	------

表 7-15 施肥单价分析表

定额编号:自编				单位:1kg	
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费				3.49
(一)	直接工程费				3.35
1	人工费				2.50
1.1	乙类工	工日	0.02	124.44	2.49
1.2	其他人工费	%	0.5%×2.49		0.01
2	材料费				0.85
2.1	商品有机肥	吨	0.001	850.00	0.85
(二)	措施费		4.0%	3.35	0.13
二	间接费		5%	3.49	0.17
三	利润		3%	3.66	0.11
四	价差				
五	税金		9%	3.77	0.34
合计					4.11
综合单价					4.11

表 7-16 播撒草籽单价分析表

定额编号:90031				单位:hm ²	
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费				2739.82
(一)	直接工程费				2634.44
1	人工费				1096.94
1.1	乙类工	工日	8.6	124.44	1070.18
1.2	其他人工费	%	2.5%×1070.18		26.75
2	材料费				1537.50
2.1	草籽	m ³	30	50.00	1500.00
2.2	其他材料费	%	2.5%×1500		37.50
(二)	措施费		4.0%	2634.44	105.38
二	间接费		5%	2739.82	136.99
三	利润		3%	2876.81	86.30
四	价差				
五	税金		9%	2963.11	266.68
合计					3229.79
综合单价					3229.79

表 7-17 灌溉单价分析表

定额编号: 自编				单位:m ³	
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费				18.49
(一)	直接工程费				17.78
1	人工费				2.49

1.1	乙类工	工日	0.02	124.44	2.49
2	材料费				0.10
2.1	水	m ³	1	0.10	0.10
3	机械费				15.19
3.1	洒水车容量 2500L	台班	0.05	303.81	15.19
(二)	措施费		4.00%	17.78	0.71
二	间接费		5%	18.49	0.92
三	利润		3%	19.42	0.58
四	价差				0.00
五	税金		9%	20.00	1.80
合计					21.80

表 7-18 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 合计 (元)	二类费用 (元)											
						人工费 (元/工日)		汽油 (元/kg)		柴油 (元/kg)		电 (元/kw·h)		风 (元/m³)		水 (元/m³)	
						工日	金额	数 量	金额	数 量	金额	数 量	金额	数 量	金额	数 量	金 额
1	JX1008	装载机 斗容 1m³	578.71	98.21	480.50	2	264.50			48	216.00						
2	JX1013	推土机 功率 59kw	537.96	75.46	462.50	2	264.50			44	198.00						
3	JX1014	推土机 功率 74kw	719.49	207.49	512.00	2	264.50			55	247.50						
4	JX1021	履带型拖拉机 功率 59kw	610.40	98.40	512.00	2	264.50			55	247.50						
5	JX1041	手持式风钻	8.00	7.99	0.01									1.1	0.01	795	7.95
6	JX1046	修纤设备	94.08	423.03	94.08												
7	JX4049	无头三铧犁	11.37	11.37													
8	JX3005	插入行振捣器 2.2kw	22.20	14.40	7.80								12	7.80			
9	JX3008	风水(砂)枪 耗风量	3.32	3.22	0.10												
10	JX4004	载重汽车 汽油型 载重 5t	370.98	88.73	282.25	1	132.25	30	150.00								
11	JX4011	自卸汽车 柴油型 载重 5t	450.64	99.25	351.39	1.33	175.89										
12	JX 4036	洒水车 容量 2500L	303.81	56.56	247.25	1	132.25	23	115.00								
13	JX7004	电焊机 直流 30KVA	249.75	8.30	241.45	1	132.25					168	109.20				

表 7-19 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)	未计价 材料费 (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	2.49	80		82.49	3.30	85.79	4.29	2.7			8.35	101.13
2	30023	浆砌石封堵	m ³	160.60	133.36		293.96	11.76	305.72	15.29	9.63			29.76	360.40
3	30069	拆除建筑 清除硬覆盖	m ³	111.00			111.00	444.00	115.44	5.77	3.64			11.24	136.09
4	20013	削坡	m ³	8.52	7.53	1.33	17.38	0.70	18.08	1.08	0.57	0.37		1.81	21.91
5	自编	土袋挡墙	m	9.96	8.0		17.96	0.72	18.67	0.93	0.59			1.88	22.08
6	30020	截水沟(挡墙)	m ³	194.68	135.29		329.97	13.20	343.16	17.16	10.81			33.40	404.53
7	20272	平整场地	m ³	2.00		3.85	5.85	0.23	6.09	0.37	0.19	1.24		0.71	8.60
8	10257	客土运输	m ³	1.67		14.50	16.16	0.65	16.81	1.01	0.53	5.29		2.13	25.77
9	10311	覆盖表土	m ³	0.26		1.81	2.07	0.08	2.16	0.11	0.07	0.53		0.26	3.12
10	90007	栽种刺槐	株	1.88	3.08		4.95	0.20	5.15	0.26	0.16			0.50	6.07
11	自编	施肥	kg	2.50	0.85		3.35	0.13	3.49	0.17	0.11			0.34	4.11
12	90031	播撒草籽	hm ²	1096.94	1537.50		2634.44	105.38	2739.82	136.99	86.30			266.68	3229.79
13	自编	灌溉	m ³	2.49	0.10	15.19	17.78	0.71	18.49	0.92	0.58			1.80	21.80

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、矿山地质环境治理工程量统计

本方案总服务年限矿山地质环境恢复治理主要工程量汇总见下表。

表 7-20 总服务年限矿山地质环境恢复治理工程量

序号	工程措施	工作内容	计量单位	工程量
1	设立警示牌	在露天采场、采空区地表进行设立	个	40
2	封堵井口	对井口进行浆砌封堵	m ³	36
3	拆除建筑物	对厂房区内建筑物进行拆除	m ³	3108
4	清除硬覆盖	对建筑物地基及地表硬覆盖清除	m ³	5085.6
5	削坡	对露天采场高陡边坡进行削坡	m ³	212283
6	土袋挡墙	采场平台外沿设立土袋挡墙	m	3863
7	截水沟	部分采场平台内侧修建截水沟	m ³	121.0
8	平整石方	对场地碎石堆和土坑进行平整	m ³	27246.8

本方案治理期前 5 年矿山地质环境恢复治理主要工程量汇总见下表。

表 7-21 前 5 年总服务年限矿山地质环境恢复治理工程量

序号	工程措施	工作内容	计量单位	工程量
1	设立警示牌	在露天采场和排岩场周围进行设立	个	40
2	削坡	对露天采场高陡边坡进行削坡	m ³	212283
3	土袋挡墙	采场平台外沿设立土袋挡墙	m	2211
4	截水沟	部分采场平台内侧修建截水沟	m ³	121.0
5	平整石方	对场地碎石堆和土坑进行平整	m ³	14383.6

2、投资估算

总服务年限矿山地质环境恢复治理工程费用估算见下表。

表 7-22 总服务年限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				6424772.80	
警示标志牌	个	40	101.13	4045.20	
封堵井口	m ³	36	360.40	12974.40	
拆除建筑物	m ³	3108	136.09	422967.72	
清除硬覆盖	m ³	5085.6	136.09	692099.30	
削坡	m ³	212283	21.91	4651120.53	
土袋挡墙	m	3863	22.08	85295.04	
截水沟	m ³	121.0	404.53	48948.13	
石方平整	m ³	27246.8	8.60	234322.48	
地质环境监测	年	30	9100	273000.00	
2.其他费用				816588.62	3(1)+3(2)+3(3)+3(4)
(1) 前期工作费				321238.64	1×5%
(2) 工程监理费				160619.32	1×2.5%
(3) 竣工验收费				192743.18	1×3%
(4) 业主管理费				141987.48	(1+3(1)+3(2)+3(3))×2%
3.塌陷治理预留金	年	11.2518*30	3000	1012662.00	参考市场价
4.基本预备费				434481.69	(1+2)×6%
5.静态费用				8688505.11	1+2+3+4
6.涨价预备费				4556497.83	费率为 5%
7.动态费用				13278758.35	5+6

根据上文估算，海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司矿山地质环境恢复治理总服务年限静态治理费用为 868.8505 万元，动态治理费用为 1327.8758 万元。

本方案适用期 5 年矿山地质环境恢复治理工程费用估算见下表。

表 7-23 适用期 5 年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				4922131.70	
警示标志牌	块	40	101.13	4045.20	
削坡	m ³	212283	21.91	4651120.53	
土袋挡墙	m	2211	22.08	48818.88	
截水沟	m ³	121	404.53	48948.13	
石方平整	m ³	14383.6	8.60	123698.96	
地质环境监测	年	5	9100	45500.00	
2.其他费用				625602.94	3(1)+3(2)+3(3)+3(4)
(1) 前期工作费				246106.59	1×5%
(2) 工程监理费				123053.29	1×2.5%
(3) 竣工验收费				147663.95	1×3%
(4) 业主管理费				108779.11	(1+3(1)+3(2)+3(3))×2%
3.塌陷治理预留金	年	11.2518*5	3000	168777.00	参考市场价
4.基本预备费				332864.08	(1+2)×6%
5.静态费用				6049375.72	1+2+3+4
6.涨价预备费				598815.70	费率为 5%
7.动态费用				6648191.41	5+6

根据上文估算，海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司矿山地质环境恢复治理前 5 年静态治理费用为 604.9376 万元，动态治理费用为 664.8191 万元。

（二）单项工程量与投资估算

矿山地质环境恢复治理各项工程直接工程费单价详见下表。

表 7-24 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				5044284.50
1	警示牌	个	40	101.13	4045.20
2	封堵井口	m ³	36	360.4	12974.40
3	削坡	m ³	212283	21.91	4651120.53
4	土袋挡墙	m ³	3863	22.08	85295.04
5	截水沟	m ³	121	404.53	48948.13
6	平整场地	m ³	20192	8.6	173651.20
7	监测	年	30	9100/4	68250.00
二	其他费用				641128.56
三	基本预备费				341124.78
四	静态费用总额				6026537.84

表 7-25 厂房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				1243988.30
1	拆除建筑物	m ³	3108	136.09	422967.72
2	清除硬覆盖	m ³	5085.6	136.09	692099.30
3	平整场地	m ³	7054.8	8.6	60671.28
4	监测	年	30	9100/4	68250.00
二	其他费用				158110.91
三	基本预备费				84125.95
四	静态费用总额				1486225.17

表 7-26 矿山道路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				68250.00
1	监测	年	30	9100/4	68250.00
二	其他费用				8674.58
三	基本预备费				4615.47
四	静态费用总额				81540.05

表 7-27 预测采空塌陷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				68250.00
1	监测	年	30	9100/4	68250.00
二	其他费用				8674.58
三	基本预备费				4615.47
四	静态费用总额				81540.05

三、土地复垦工程经费估算

（一）总工程量与投资估算

1、土地复垦工程量统计

总服务年矿山土地复垦工程主要工程量汇总见下表。

表 7-28 土地复垦工程量汇总表

工程名称	单位	工程量		合计
		露天采场	厂房区	
覆盖表土	m ³	62627	35274	97901
种植刺槐	株	74864	31355	106218
施肥	kg	22459.1	9406.4	31865.5
播撒草籽	hm ²	10.0960	7.0548	17.1508
灌溉	m ³	11229.6	4703.3	15932.9
土地损毁监测	次	30		30
复垦效果监测	点·次	6*3		18
管护	hm ²	51.6513（含现状治理 26.4025hm ² ）		51.6513

本方案复垦期前 5 年矿山土地复垦工程主要工程量汇总见下表。

表 7-29 适用期 5 年土地复垦工程量汇总表

工程名称	单位	工程量		合计
		露天采场	厂房区	
覆盖表土	m ³	16279.6	0	16279.6
种植刺槐	株	27798.6	0	27798.6
施肥	kg	8339.6	0	8339.6
播撒草籽	hm ²	1.5691	0	1.5691
灌溉	m ³	4169.9	0	4169.9
土地损毁监测	次	5		5
复垦效果监测	点·次	2*3		6
管护	hm ²	33.5943（含现状治理 26.4025hm ² ）		33.5943

2、土地复垦投资估算

总服务年限矿山土地复垦工程费用估算分别见下表。

表 7-30 土地复垦工程费用估算表

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				5519672.76	
客土工程	m ³	97901	35.77	3501918.77	含购土费用 10 元/m ³
覆盖表土	m ³	97901	3.12	305451.12	
种植刺槐	株	106218	6.07	644743.26	
施肥	kg	31865.5	4.11	130967.21	
播撒草籽	hm ²	17.1508	3229.79	55393.48	
灌溉	m ³	15932.9	21.8	347337.22	
土地损毁监测	次	30	2000	60000.00	
复垦效果监测	次	18	500	9000.00	
管护费	hm ²	51.6513	3000	464861.70	含现状治理 26.4025hm ²
2.设备购置费				0.00	矿山自有设备
3.其他费用				701550.41	3(1)+3(2)+3(3)+3(4)
(1) 前期工作费				275983.6379	1×5%
(2) 工程监理费				137991.8189	1×2.5%
(3) 竣工验收费				165590.1827	1×3%
(4) 业主管理费				121984.7679	(1+3(1)+3(2)+3(3))×2%
4.基本预备费				373273.3899	(1+3) ×6%
5.静态投资				6594496.55	1+2+3+4
6.涨价预备费				10640062.80	费率为 5%
7.动态投资				17234559.35	5+6

根据上文估算，海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司矿山土地复垦总服务年限静态复垦费用为 659.4497 万元，动态复垦费用为 1723.4559 万元。

适用期 5 年矿山土地复垦工程费用估算分别见下表。

表 7-31 土地复垦工程费用估算表

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				1217145.29	
客土工程	m ³	16279.6	35.77	582321.29	
覆盖表土	m ³	16279.6	3.12	50792.35	
种植刺槐	株	27798.6	6.07	168737.50	
施肥	kg	8339.6	4.11	34275.76	
播撒草籽	hm ²	1.5691	3229.79	5067.86	
灌溉	m ³	4169.9	21.8	60601.82	
土地损毁监测	次	5	2000	10000.00	
复垦效果监测	次	6	500	3000.00	
管护费	hm ²	33.5943	3000	302348.70	
2.设备购置费				0.00	矿山自有设备
3.其他费用				154699.17	3(1)+3(2)+3(3)+3(4)
(1) 前期工作费				60857.26	1×5%
(2) 工程监理费				30428.63	1×2.5%
(3) 竣工验收费				36514.36	1×3%
(4) 业主管理费				26898.91	(1+3(1)+3(2)+3(3))×2%
4.基本预备费				82310.66708	(1+3) ×6%
5.静态投资				1454155.12	1+2+3+4
6.涨价预备费				162596.11	费率为 5%
7.动态投资				1616751.23	5+6

根据上文估算，海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司矿山土地复垦前 5 年静态复垦费用为 145.4155 万元，动态复垦费用为 161.6751 万元。

（二）单项工程量与投资估算**表 7-32 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				3365572.65
1	覆盖表土	m ³	62627	38.89	2435564.03
2	种植刺槐	株	74864	6.07	454424.48
3	施肥	kg	22459.1	4.11	92306.90
4	播撒草籽	kg	10.0960	3229.79	32607.96
5	灌溉	m ³	11229.6	21.8	244805.28
6	监测	年	30	2000/4	15000.00
7	管护	hm ²	10.0960	3000	90864.00
二	其他费用				427764.28
三	基本预备费				227600.22
四	静态投资总额				4020937.15

表 7-33 厂房区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				1780818.95
1	覆盖表土	m ³	35274	38.89	1371805.86
2	种植刺槐	株	31355	6.07	190324.85
3	播撒草籽	kg	7.0548	3229.79	33180.84
4	施肥	kg	9406.4	4.11	38660.30
5	灌溉	m ³	4703.3	21.8	68353.90
6	监测	年	30	2000/4	15000.00
7	管护	hm ²	7.0548	3000	63493.20
二	其他费用				226342.09
三	基本预备费				120429.66
四	静态费用总额				2127590.71

表 7-34 矿山道路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				15000.00
1	监测	年	30	2000/4	15000.00
二	其他费用				1906.50
三	基本预备费				1014.39
四	静态费用总额				17920.89

表 7-35 预测塌陷区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				15000.00
1	监测	年	30	2000/4	15000.00
二	其他费用				1906.50
三	基本预备费				1014.39
四	静态费用总额				17920.89

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

综上所述，矿山地质环境恢复治理与土地复垦总费用构成汇总见下表。

表 7-36 矿山地质环境恢复治理与土地复垦总费用汇总见表 单位：万元

费用构成	方案总服务年限		适用期 5 年	
	静态投资	动态投资	静态投资	动态投资
矿山地质环境恢复治理费用	868.8505	1327.8758	604.9376	664.8191
土地复垦费用	659.4497	1723.4559	145.4155	161.6751
总费用	1528.3002	3051.3318	750.3531	826.4943

根据上文估算，矿山地质环境与土地复垦总服务年限静态费用为 1528.3002 万元，动态费用为 3051.3318 万元；本方案适用期 5 年矿山地质环境与土地复垦静态费用为 750.3531 万元，动态费用为 826.4943 万元。

（二）各年度经费安排

矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程经费年度安排见下表。

表 7-37 矿山地质环境恢复治理工作资金安排表

阶段	年度	静态费用/元	价差	动态费用/元
第一阶段 适用期 5 年	2023.1-2023.12	913704.11	0	913704.11
	2024.1-2024.12	1430682.04	69846.33	1500528.38
	2025.1-2025.12	1595657.98	160095.01	1755752.99
	2026.1-2026.12	1263009.96	193761.25	1456771.20
	2027.1-2027.12	846321.63	175113.10	1021434.74
第二阶段 中远期	2028.1-2028.12	94188.15	16696.46	110884.61
	2029.1-2029.12	44627.41	3697.52	48324.93
	2030.1-2030.12	44627.41	4426.00	49053.41
	2031.1-2031.12	44627.41	5190.90	49818.31
	2032.1-2032.12	44627.41	5994.04	50621.45
	2033.1-2033.12	92580.27	36994.64	129574.91
	2034.1-2034.12	44627.41	7722.81	52350.22
	2035.1-2035.12	44627.41	8652.56	53279.96
	2036.1-2036.12	44627.41	9628.78	54256.19
	2037.1-2037.12	44627.41	10653.82	55281.23
	2038.1-2038.12	44627.41	11730.11	56357.52
	2039.1-2039.12	44627.41	12860.22	57487.63
	2040.1-2040.12	44627.41	14046.83	58674.24
	2041.1-2041.12	44627.41	15292.77	59920.18

	2042.1-2042.12	44627.41	16601.01	61228.42
	2043.1-2043.12	44627.41	17425.20	62052.61
	2044.1-2044.12	44627.41	18274.12	62901.53
	2045.1-2045.12	44627.41	19148.50	63775.91
	2046.1-2046.12	44627.41	20049.12	64676.53
	2047.1-2047.12	44627.41	20976.75	65604.16
	2048.1-2048.12	44627.41	21932.22	66559.62
	2049.1-2049.12	44627.41	22916.34	67543.75
	2050.1-2050.12	44627.41	23929.99	68557.40
	2051.1-2051.12	44627.41	24974.05	69601.46
	2052.1-2052.12	44627.41	26049.43	70676.84
第三阶段 恢复治理期	2053.1-2053.12	1459686.02	3561817.91	5021503.94
合计		8722260.51	4556497.83	13278758.35

表 7-38 土地复垦工作资金安排表

阶段	年度	静态费用/元	价差	动态费用/元
第一阶段 适用期 5 年	2023.1-2023.12	209836.63	0	209836.63
	2024.1-2024.12	371629.73	18581.49	390211.22
	2025.1-2025.12	277980.89	28493.04	306473.93
	2026.1-2026.12	218407.08	34426.42	252833.50
	2027.1-2027.12	376300.78	81095.17	457395.95
第二阶段 中远期	2028.1-2028.12	548994.50	151677.06	700671.56
	2029.1-2029.12	11096.85	3773.99	14870.85
	2030.1-2030.12	11096.85	4517.53	15614.39
	2031.1-2031.12	11096.85	5298.25	16395.11
	2032.1-2032.12	2389.45	1317.37	3706.82
	2033.1-2033.12	557218.08	350431.46	907649.54
	2034.1-2034.12	5469.69	3885.34	9355.03
	2035.1-2035.12	5469.69	4353.09	9822.79
	2036.1-2036.12	5469.69	4844.23	10313.92
	2037.1-2037.12	2389.45	2341.50	4730.95
	2038.1-2038.12	2389.45	2578.05	4967.50
	2039.1-2039.12	2389.45	2826.42	5215.87
	2040.1-2040.12	2389.45	3087.22	5476.67
	2041.1-2041.12	2389.45	3361.05	5750.50
	2042.1-2042.12	2389.45	3648.57	6038.03
	2043.1-2043.12	2389.45	3829.71	6219.17
	2044.1-2044.12	2389.45	4016.29	6405.74
	2045.1-2045.12	2389.45	4208.46	6597.91
	2046.1-2046.12	2389.45	4406.40	6795.85

	2047.1-2047.12	2389.45	4610.28	6999.73
	2048.1-2048.12	2389.45	4820.27	7209.72
	2049.1-2049.12	2389.45	5036.56	7426.01
	2050.1-2050.12	2389.45	5259.34	7648.79
	2051.1-2051.12	2389.45	5488.80	7878.25
	2052.1-2052.12	2389.45	5725.15	8114.60
第三阶段 恢复治理期	2053.1-2053.12	3799371.88	9490413.22	13289785.10
	2054.1-2054.12	48145.55	125314.52	173460.06
	2055.1-2055.12	48145.55	130518.32	178663.86
	2056.1-2056.12	48145.55	135878.23	184023.78
合计		6594496.55	10640062.80	17234559.35

（三）方案适用期（5年）年度工程部署和实施计划

根据开发利用方案设计，结合矿山生产实际情况，对矿山适用期5年年度工程部署和实施计划情况详见下表。

表 7-39 矿山适用期 5 年年度工程部署和实施计划表

时 间	复垦面积 (hm ²)	环境治理 工程措施	土地复垦 工程措施	工程量	静态费用 万元	动态费用 万元
2023.1 ~ 2023.12	0.7318	设立警示牌		40 块	112.3541	112.3541
		削坡		32123 m ³		
		土袋挡墙		361 m		
		截水沟		22 m ³		
		石方平整		313.6 m ³		
			覆盖表土	1646.5m ³		
			栽种刺槐	2827 株		
			施肥	848.0kg		
			播撒草籽	0.1568hm ²		
			灌溉	424.1m ³		
		地质环境监测		1 年		
			土地损毁监测	1 年		
2024.1 ~ 2024.12	1.5905		管护	26.4025hm ²	180.2312	189.0740
		削坡		51264 m ³		
		土袋挡墙		648m		
		截水沟		34.5 m ³		
		石方平整		1010 m ³		
			覆盖表土	4153.3m ³		
			栽种刺槐	6265 株		
			施肥	1879.4kg		
			播撒草籽	0.5050hm ²		
			灌溉	939.8m ³		
		地质环境监测		1 年		
			土地损毁监测	1 年		
2025.1 ~ 2025.12	1.1588		管护	26.5593hm ²	187.3639	206.2227
		削坡		58640 m ³		
		土袋挡墙		415m		
		石方平整		496 m ³		
			覆盖表土	2606.2m ³		
			栽种刺槐	4476 株		
			施肥	1342.7kg		
			播撒草籽	0.2480hm ²		
			灌溉	671.4m ³		
		地质环境监测		1 年		

			土地损毁监测	1 年		
			管护	27.0643hm ²		
2026.1 ~ 2026.12	1.2540	削坡		44621 m ³	148.1417	170.9605
		土袋挡墙		432m		
		截水沟		64.5m ³		
		石方平整		758.6 m ³		
			覆盖表土	3208.6m ³		
			栽种刺槐	4925 株		
			施肥	1477.6kg		
			播撒草籽	0.3793hm ²		
			灌溉	738.8m ³		
		地质环境监测		1 年		
			土地损毁监测	1 年		
			管护	0.9098hm ²		
2027.1 ~ 2027.12	2.4567	削坡		25635 m ³	122.2622	147.8831
		土袋挡墙		355m		
		石方平整		560 m ³		
			覆盖表土	4665.1m ³		
			栽种刺槐	9306 株		
			施肥	2791.9kg		
			播撒草籽	0.28hm ²		
			灌溉	1395.9m ³		
		地质环境监测		1 年		
			土地损毁监测	1 年		
			管护	1.1323hm ²		

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

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

海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案由矿山部负责并组织实施。首先建立以矿山部主要领导为正、副组长的领导小组，成立地质环境治理与土地复垦管理办公室，成员包括：生产技术负责人、财务负责人、地质技术负责人等，其主要任务是对该项目的重大事项进行决策，并随时听取、汇报、监督、检查项目的进展情况和资金的使用情况，协调各方面的关系，加强对项目工作的领导，保证项目的顺利实施。

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

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

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

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

二、技术保障

（一）施工管理保障措施

1、施工人员

施工单位人员配备及培训强化施工单位自身的环境意识和环境管理，各施工单位应配备必要专职或兼职土地复垦监管人员，这些人员应是经过培训、具备一定能力和资质的工程技术人员，并赋予相关的职责和权利，使其充分发挥一线土地复垦监管职责。

2、编制施工组织设计，制定作业计划

项目土地复垦工程应与主体工程同时施工，并严格按照本方案提出的各项土地复垦措施和建议，以及各项土地复垦工程设计技术要求，开展本项目土地复垦工程施工和主体工程施工组织计划，根据主体工程施工进度，合理安排各项土地复垦措施的施工，确保各项土地复垦工程能长期、高效地发挥作用。施工单位应结合本标段内的环境特征和工程特点，筛选出对土地复垦可能产生较大影响的临时工程重点工点，编制详细的土地复垦施工组织设计和作业计划，包括施工工序、施工工艺、减缓措施及恢复措施的详细记录并及时上报监理工程师，该方案经建设单位工程指挥部审核同意后，方可实施。

3.及时处理施工中的问题

建设单位施工期的主要职能在于把握全局，及时掌握全线施工动态，当出现重大土地损毁问题时，积极组织有关力量解决。

（二）工程监理保障措施

在项目实施过程中，建设单位应当委托具有资质的单位和人员，对矿山地质环境治理和土地复垦工程的施工过程进行监理。监理单位应将矿山地质环境治理、土地复垦工程及施工合同中规定的各项措施作为监理工作的重要内容，对工程质量严格把关，并监督施工单位落实施工中应采取的各项措施。

（三）竣工验收与监督管理保障措施

本工程项目的实施，必须是具有矿山地质灾害施工、土地复垦资质的单位和

人民政府及自然资源管理部门共同组织实施，建立专职机构，由专职人员具体管理负责制，制定详细的勘查、设计施工方案，建立质量监测及验收等工作程序。自觉地接受财政、监察、自然资源管理等部门的监督和检查，配备专职人员和有管理经验的技术人员组成土地复垦办公室，专门负责矿区土地复垦工程的实施。

参与项目勘察、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书、项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，做到责任明确，奖罚分明，施工所需的材料须经质检部门验收合格方可使用；工程竣工后，应及时报请财政及国土资源行政主管部门组织专家验收。

三、资金保障

遵照“谁损毁、谁复垦”的矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作基本原则，落实矿山地质环境恢复治理与土地复垦责任。在矿山地质环境恢复治理与土地复垦实施过程中严格执行国家和部门的各项财务制度。矿山按照《三方监管协议》将环境恢复治理基金与土地复垦预存金存入基金账户，按照“企业所有，政府监管，专户存储专款专用”的原则进行管理，并建立具体财务管理制度。按设计落实治理费用，根据矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作内容和工作量合理安排资金使用方向，确保矿山地质环境恢复治理与土地复垦资金合理使用。

（一）矿山地质环境恢复治理基金

根据辽自然资规【2018】1号《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》第五条：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（不含土地复垦费用）在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，按年度存入基金账户，每年11月30日前完成本年度的基金计提工作。

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）土地复垦费用

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

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《辽宁省自然资源厅、辽宁省财政厅、辽宁省生态环境厅、辽宁省林业和草原局文件：关于印发辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法的通知》（辽自然资规【2018】1 号），矿山企业应建立矿山地质环境治理恢复基金，以采矿权为单位计提基金，在其银行账户中设计基金账户，单独反应基金的提取和使用情况。基金按照“企业提取、确保需要、规范使用”的原则进行管理。

本方案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。

本方案总服务年限矿山地质环境恢复治理工程静态总费用为 868.8505 万元，动态总费用为 1327.8758 万元；总服务年限土地复垦静态费用为 659.4497 万元，动态总费用为 1723.4559 万元。经计算，本项目应计提环境治理恢复基金和预存土地费用总额为 3051.3318 万元。

依据开发利用方案设计，矿山设计服务年限自 2021 年 9 月 28 日起为 53.83 年，矿山基建期为 12 个月，截止到目前，矿山剩余基建年限为 1 年，矿山剩余服务年限约为 54.83 年（2022 年 7 月至 2077 年 5 月），服务年限过长，按 30 年设计（2023 年 1 月至 2052 年 12 月）。

矿山地质环境恢复治理基金总提取年限 30 年，矿山地质环境恢复治理基金应在生产结束前计提完成。

土地复垦资金应在 2052 年 7 月（即矿山生产结束前一年）前预存完成，土地复垦首次预存资金应不低于 131.8899 万元（静态费用 20%数额），若自然资源主管部门提出预存资金的具体金额要求，则根据要求进行调整。

各年度矿山地质环境恢复治理与土地复垦基金计提详见下表。

表 8-1 矿山地质环境恢复治理与土地复垦基金计提计划表

年份	环境治理 年度费用	土地复垦 年度费用	环境治理 缴存基金	土地复垦 预存金	合计	计提时间
2023 年	91.3704	20.9837	92.0000	131.8900	223.8900	一个月内
2024 年	150.0528	39.0211	151.0000	40.0000	191.0000	2024.11.30
2025 年	175.5753	30.6474	176.0000	31.0000	207.0000	2025.11.30
2026 年	145.6771	25.2833	146.0000	26.0000	172.0000	2026.11.30
2027 年	102.1435	45.7396	103.0000	46.0000	149.0000	2027.11.30
2028 年	11.0885	70.0672	26.0000	71.0000	97.0000	2028.11.30
2029 年	4.8325	1.4871	26.0000	20.0000	46.0000	2029.11.30
2030 年	4.9053	1.5614	26.0000	20.0000	46.0000	2030.11.30
2031 年	4.9818	1.6395	26.0000	20.0000	46.0000	2031.11.30
2032 年	5.0621	0.3707	26.0000	20.0000	46.0000	2032.11.30
2033 年	12.9575	90.7650	26.0000	90.0000	116.0000	2033.11.30
2034 年	5.2350	0.9355	26.0000	20.0000	46.0000	2034.11.30
2035 年	5.3280	0.9823	26.0000	20.0000	46.0000	2035.11.30
2036 年	5.4256	1.0314	26.0000	20.0000	46.0000	2036.11.30
2037 年	5.5281	0.4731	26.0000	20.0000	46.0000	2037.11.30
2038 年	5.6358	0.4967	26.0000	20.0000	46.0000	2038.11.30
2039 年	5.7488	0.5216	26.0000	20.0000	46.0000	2039.11.30
2040 年	5.8674	0.5477	26.0000	20.0000	46.0000	2040.11.30
2041 年	5.9920	0.5751	26.0000	20.0000	46.0000	2041.11.30
2042 年	6.1228	0.6038	26.0000	20.0000	46.0000	2042.11.30
2043 年	6.2053	0.6219	26.0000	20.0000	46.0000	2043.11.30
2044 年	6.2902	0.6406	26.0000	20.0000	46.0000	2044.11.30
2045 年	6.3776	0.6598	26.0000	20.0000	46.0000	2045.11.30
2046 年	6.4677	0.6796	26.0000	20.0000	46.0000	2046.11.30
2047 年	6.5604	0.7000	26.0000	20.0000	46.0000	2047.11.30
2048 年	6.6560	0.7210	26.0000	20.0000	46.0000	2048.11.30
2049 年	6.7544	0.7426	26.0000	20.0000	46.0000	2049.11.30
2050 年	6.8557	0.7649	26.0000	20.0000	46.0000	2050.11.30
2051 年	6.9601	0.7878	26.0000	20.0000	46.0000	2051.11.30
2052 年	7.0677	0.8115	35.8758	847.5659	883.4417	2052.11.30
2053	502.1504	1328.9785	—	—	—	—
2054	0.0000	17.3460	—	—	—	—
2055	0.0000	17.8664	—	—	—	—
2056	0.0000	18.4024	—	—	—	—
合计	1327.8758	1723.4559	1327.8758	1723.4559	3051.3318	—

四、监管保障

在项目生产建设过程中和运营管护中，开展相关学科领域的研究工作，对复垦地改良、项目所在地水土流失治理、林地改造、产业结构优化调整等进行动态监管和调控，建立动态监管调控体系，确保项目生产建设的生态效益、社会效益和经济效益的充分发挥，确保土地整理的可持续发展。

项目主管部门在建立组织机构的同时，将加强与当地政府主管部门及职能部门的合作，建立共管机制，自觉接受地方主管部门和相关部门的监督管理。对监督检查中发现的问题将及时处理，以便治理与复垦工程顺利实施。企业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。监督机构对于不符合设计要求或质量要求的工程责令限期完成整改，直到满足要求为止。

按照本方案治理与土地复垦确定年度安排，制定相应的各年规划实施大纲和年度计划，并根据治理与复垦技术的不断完善提出相应的改进措施，逐步落实，及时调整因生产建设发生变化的治理与复垦计划。由恢复治理与土地复垦管理办公室负责按照方案确定的年度方案逐地块落实，统一安排管理。以确保方案各项工程落到实处。保护治理与土地复垦单位的利益，调动其积极性。

五、效益分析

（一）社会效益

矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程的实施，能够有效预防和控制矿山地质灾害，增强矿山生产的安全性，在矿区内营造适生的植被，不仅防治了区域水土流失和土地沙化，而且将会提高当地群众的生产、生活质量；改善了土地利用结构，发挥了生态系统的功能，合理利用了土地，提高了环境容量，促进了生态良性循环，维持了生态平衡。这不仅有利于企业职工及附近居民的身心健康，也为矿区附近居民提供了更多就业机会。本矿山恢复治理与土地复垦项目对当地社会发展会有较大的促进作用，具有较好的社会可行性。

矿山地质环境保护与土地复垦实施后的主要社会效益是矿山地质环境恢复治理与土地复垦施工过程及后期管护期间，可创造不少就业机会，且外购客土、外购树苗、有机肥均可带动附近村镇的经济发展。

矿山地质环境恢复治理与土地复垦施工时，既为周边村镇创造了就业机会，又带动了附近村镇经济的发展。

（二）生态效益

矿山地质环境治理与土地复垦工程的实施，能有效遏制矿区及周边环境的恶化，改善矿区的生态环境。矿山地质灾害、土地破坏、水土流失得到有效预防和控制；空气质量将得到大幅度的改善；植被恢复，不仅提高了植被覆盖率，还起到很好的涵养水源、保持水土、调节气候和净化大气的作用，增强了抗御自然灾害的能力，提高了生态环境质量和人居环境质量。矿山地质环境治理与土地复垦具有明显的生态环境效益。

（三）经济效益

矿山地质环境保护与土地复垦实施后的主要经济效益来自以下两个方面，一是降低企业的征地数量和费用；二是土地复垦后植物的生产量增加带来的经济效益。

矿山地质环境恢复治理与土地复垦过程中，环境治理工程施工费用为 653.7931 万元，土地复垦工程施工费用为 520.7175 万元，环境恢复治理与土地复垦工作可以给附近村民带来收入。

按照复垦方向，矿区损毁区域复垦方向为乔木林地和农村道路，根据当地自然经济情况，复垦后林地成林后每亩每年经济效益 150 元。

乔木林地直接经济价值为： $27.5002 \times 15 \times 150 = 6.1875$ （万元/年）；

由此可见，矿山地质环境保护与土地复垦不仅可以减少企业的征地数量和费用，降低矿山生产成本，而且具有良好的经济效益。

六、公众参与

（一）公众参与人员

矿山地质环境恢复治理与土地复垦中的公众参与是指生产建设单位及方案编制单位通过公众参与工作同公众之间的一种双向交流，其目的是收集当地土地管理部门和矿区周边公众对项目占地及开展恢复治理与复垦工作的意见和建议，

以明确该矿恢复治理与土地复垦的可行性。在进行恢复治理与土地复垦前，要积极宣传土地复垦的法律法规和相关政策，使社会各界对恢复治理与土地复垦有一定的了解并形成恢复治理与土地复垦和保护生态的共识。

本次公众参与人员主要包括复垦区土地使用者、集体所有者、土地复垦义务单位代表等人。

（二）公众参与环节和内容

1、土地复垦方案编制初期的公众参与

为了进一步确定项目区范围内的土地利用现状、权属、植被覆盖、生态环境等方面情况，方案编制单位和矿方一起走访了相关部门，向相关人员做了全面了解，并听取了当地土地使用权人的意见和建议。

2、方案编制期间的公众参与

编制单位与矿方一起通过问卷调查的形式向相关人员发放了问卷调查表，征求了被占土地、受影响的村民、主管土地、矿产资源等乡、村委会及村民对项目开发进一步了解的意见建议，根据征求意见向业主、土地权利人、受影响的村民作出恢复治理与土地复垦设计说明、承诺，根据公众意见和建议，来完善土地复垦方案和投资。

在报审阶段向当地主管部门汇报和沟通了本方案、评审中的权属、土地利用现状等，进一步修改完善取得支持，同时，就本方案实施进一步与当地公众沟通，为顺利开展土地复垦打下基础。

3、方案实施与验收过程公众参与

恢复治理与土地复垦是一项长期动态系统工程，为确保本方案的落实，实施、竣工验收、验收后的土地利用等全过程都应进行公众参与，听取公众的意见，接受公众监督。

（三）公众参与形式

本方案的公众参与采取了问卷调查、调查走访等方式。重点调查对象为本工程所在的矿山职工及所在辖区的村民。

公众参与影像资料如下。



照片 8-1 公众参与调查照片



照片 8-2 公众参与调查照片

1、调查方式及内容

本次调查活动，采取了调查走访及发放调查表的方式进行，调查内容如下。

表 8-2 公众参与调查内容表

调查内容：

- 1、您了解海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司吗？
(1) 了解 ☐ (2) 不了解 ☐ (3) 说不清楚 ☐ ；
- 2、您赞同海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司在当地开采吗？
(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、您认为有必要对矿山进行矿山地质环境保护与土地复垦吗？
(1) 有必要 ☐ ； (2) 没必要 ☐ ； (3) 说不清楚 ☐ ；
- 6、您了解矿山地质环境保护与土地复垦吗？
(1) 了解 ☐ (2) 不了解 ☐ (3) 说不清楚 ☐ ；
- 7、您认为对矿山进行矿山地质环境保护与土地复垦能否有效恢复当地生态环境？
(1) 能 ☐ (2) 不能 ☐ (3) 说不清楚 ☐ ；
- 8、您认为海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的损毁情况是否与实际相符？
(1) 基本一致 ☐ (2) 偏差较大 ☐ (3) 说不清楚 ☐ ；
- 9、您是否支持矿山地质环境保护与土地复垦？
(1) 支持 ☐ (2) 不支持 ☐ (3) 无所谓 ☐ ；
- 10、您认为当地矿山复垦选定什么方向比较好？
(1) 耕地 ☐ (2) 林地 ☐ (3) 草地 ☐ (4) 其它_____

其他意见和建议：

2、调查样本数统计

公众参与期间，发放公众参与调查样本数共 10 份，实际收回的有效问卷为 10 份，回收率 100%。对调查表进行整理，获得公众参与结果汇总表，见下表所示。

表 8-3 公众参与结果汇总表

序号	调查内容	选项	调查结果	百分比/%
1	您了解海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司吗？	了解	10	100
		不了解	0	0
		数不清楚	0	0
2	您赞同海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司在当地开采吗？	赞同	10	100
		不赞同	0	0
		无所谓	0	0
3	您了解矿山开采对环境的破坏有哪些吗？	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	您认为有必要对矿山进行矿山地质环境保护与土地复垦吗？	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保护与土地复垦吗？	了解	10	100
		不了解	0	0
		说不清楚	0	0
7	您认为对矿山进行矿山地质环境保护与土地复垦能否有效恢复当地生态环境？	能	10	100
		不能	0	0
		说不清楚	0	0
8	您认为海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的损毁情况是否与实际相符？	基本一致	5	50
		偏差很多	0	0
		说不清楚	5	50
9	您是否支持矿山地质环境保护与土地复垦？	支持	10	100
		不支持	0	0
		无所谓	0	0
10	您认为当地矿山复垦选定什么方向比较好？	耕地	0	0
		林地	10	100
		草地	0	0
		其它	0	0

（四）公众参与结论

由上表分析可知，矿山开采期间及开采结束后，做好环境恢复治理与土地复垦工作符合公众的愿望。100%的人认为矿山开采会对环境造成一定损毁，100%的人支持环境恢复治理与土地复垦工作，100%的人认为矿山复垦方向为林地比较合适。通过上文对复垦责任范围的可行性分析及结合公众参与意见，最终确定复垦方向以林地为主。

总体来看，公众对该矿的开采关注较高，具有良好的社会基础，但对矿山的治理与复垦措施、目标和效果尚缺乏足够的认识。在了解了矿山地质环境恢复治理与土地复垦的方向和措施后，大多数群众和当地的政府都对该矿抱有很大的信心，认为该方案的实施可以有效改善当地的生态环境，很好的控制水土流失，从而促进当地经济的快速发展。

多数受调查者认为该矿的恢复治理与土地复垦方向明确、方案可行，主要希望矿山重视实施和抓好日常管理。矿山恢复治理与复垦工作的公众参与，充分体现了对复垦工作全程、全面、多种形式的参与。确保矿山土地复垦按计划保质保量严格执行。

（五）土地权属调整方案

海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司复垦区范围面积为 33.7550hm²，复垦责任范围面积为 29.2534hm²，土地权属隶属于海城市牌楼镇杨家店村和析木镇红土岭村，在土地复垦工程实施后，土地权属未改变。

第九章 结论与建议

一、结论

（一）方案生产能力及服务年限

矿山原生产规模为菱镁矿 5 万吨/年，本次设计矿山规模为 10 万吨/年，开采方式由露天开采变更为地下开采，矿山生产规模为 10 万吨/年。计算矿山设计开采服务年限自 2021 年 9 月 28 日起为 53.83 年，矿山基建期为 12 个月，截止到目前，矿山剩余基建年限约为 1 年，矿山剩余服务年限约为 54.83 年（2022 年 8 月至 2076 年 5 月），因设计服务年限过长，本方案按 30 年设计（2022 年 8 月至 2053 年 7 月）。

（二）矿山地质环境影响评估级别

项目区重要程度为较重要区，矿山生产建设规模为小型矿山，矿区地质环境条件复杂程度为复杂，对照《矿山环境保护与综合治理方案编制规范》附录表 A，确定本矿矿山地质环境影响评估级别为一级。

（三）矿山地质环境影响现状评估

现状评估区地质灾害影响程度为较严重；矿业活动对含水层的影响与破坏程度为较轻；对地形地貌景观影响与破坏程度为严重；对土地资源影响与破坏程度为严重；对水土环境污染程度较轻；现状评估区内矿业活动对矿山地质环境影响程度为严重。

（四）矿山地质环境影响预测评估

预测评估区地质灾害影响程度为严重；矿业活动对含水层的影响与破坏程度为较轻；对地形地貌景观影响与破坏程度为严重；对土地资源影响与破坏程度为严重；对水土环境污染程度较轻；预测评估区矿业活动对矿山地质环境影响程度为严重。

（五）矿山地质环境保护与恢复治理分区

本方案将矿山地质环境保护与恢复治理分区划为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。重点防治区包括露天采场和厂房区，面积为 33.4376hm²，占评估

区总面积 95.39%；次重点防治区包括矿山道路，面积为 0.3174hm²，占评估区总面积 0.91%；一般防治区为评估区内除重点、次重点防治区以外的区域，面积为 1.2983hm²，占评估区总面积 3.70%。

本方案确定复垦区面积为 33.7550hm²，经实际测量，矿山企业征地范围面积为 5.5467hm²，其中，与现状厂房区面积重合面积为 4.5016hm²，征地面积为永久建设用地，因此，项目区复垦责任范围面积为 29.2534hm²。

（六）矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程

针对采矿活动可能引发的露天采场边坡崩塌、临矿采空区地表塌陷地质灾害，采取设立警示标志等措施消除地质灾害隐患；地形地貌景观及土地资源损毁采取土地平整、覆土、植树绿化等措施，并建立和完善矿山监测系统。

经方案设计，海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司共复垦土地面积为 29.2534hm²，复垦方向及面积：乔木林地 27.5002hm²，其他草地 0.6775hm²，农村道路 0.3174hm²，采矿用地 0.7583hm²（崩落范围新增损毁面积为 3.6872hm²，复垦方向为原地类，其中，乔木林地 2.2514hm²，其他草地 0.6775hm²，采矿用地 0.7583hm²），土地复垦率为 100.00%。

（七）矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程费用

1、矿山地质环境恢复治理费用计提

本方案总服务年限矿山地质环境恢复治理工程静态总费用为 868.8505 万元，动态总费用为 1327.8758 万元；适用期 5 年矿山地质环境恢复治理工程静态总费用为 604.9376 万元，动态总费用为 664.8191 万元。

依据《辽宁省矿山环境治理恢复基金管理暂行办法》等文件规定，矿山地质环境治理恢复基金，按年度存入基金账户，每年 11 月 30 日前完成本年度的基金计提工作。矿山每年需计提矿山地质环境治理恢复基金计划见上文表 8-1。

2、土地复垦费用预存

本方案总服务年限土地复垦静态总投资为 659.4497 万元，动态总投资费用为 1723.4559 万元；适用期 5 年土地复垦静态总投资为 145.4155 万元，动态总投资费用为 161.6751 万元。

依据《土地复垦条例实施办法》（2019年修订）中要求，采矿生产项目的土地复垦费用预存，将其统一纳入矿山地质环境治理恢复基金进行管理，矿山每年需预存土地复垦费用计划见上文表 8-1。

二、建议

1、本方案设计是根据鞍山市、海城市自然资源局相关领导以及矿山企业法人意见，并结合相关规范的基础上编制的。

2、建议在矿山开采前，进行专门构造、水文地质勘查，查明矿区构造地质条件和水文工程地质条件。

3、加强矿山地质环境保护与土地复垦的管理和监督工作，提高保护地质环境的自觉性。矿山在开采过程中，认真做好地质环境监测工作，发现问题及时处理。针对矿山开采可能发生的突发事件制定相应的应急预案，做到防患于未然。

4、治理工作应由专业技术人员监督、检查和指导，实行动态管理，加强对具体地质环境问题治理方法的研究，确保地质环境治理质量。

5、按照“谁开发谁保护、谁破坏谁治理”，“谁损毁，谁复垦”的原则，矿山企业应按照本方案要求做好地质环境恢复治理与土地复垦工作，实现资源开发与环境保护协调发展。

6、矿山生产过程中应按照生产安全部门相关要求和规定进行，避免发生崩塌、采空塌陷及地裂缝地质灾害；露天开采变更为地下开采后，加强防排水工程措施。

7、矿山生产要严格按照矿产资源开发利用方案设计进行开采，矿山治理与复垦工作要按照本方案设计进行实施。

矿山地质环境现状调查表

矿山企业名称		海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司		通讯地址		海城市牌楼镇杨家甸村		邮编		—		法人代表		李剑峰	
电话		15842243377		传真		坐标		企业规模		小型		经济类型		有限责任公司	
矿山面积/km ²		0.2152		设计生产能力 10 ⁴ t/a		10		设计服务年限		53.83 年		矿类		非金属	
建矿时间		已建		实际生产能力 10 ⁴ m ³ /a		10		剩余服务年限		11 年		开采深度/m		334.5m ~120m	
露天采场		厂房区		数量/个		面积/m ²		数量/个		面积/m ²		数量/个		面积/m ²	
1		184814		1		106614		0		1513		0		0	
占用土地情况/m ²		占用土地情况/m ²		基本农田		0		基本农田		0		耕地		0	
基本农田		0		其它耕地		0		其它耕地		0		小计/m ²		0	
其它耕地		0		小计/m ²		0		小计/m ²		0		小计/m ²		0	
小计/m ²		0		园地		0		园地		0		园地		0	
园地		0		林草地		13462		林草地		0		林草地		112010	
林草地		98548		其它土地		93152		其它土地		1513		其它土地		180931	
其它土地		86266		合计/m ²		106614		合计/m ²		1513		合计/m ²		292941	
合计/m ²		184814		年排放量/10 ⁴ m ³		年综合利用量/10 ⁴ m ³		年综合利用量/10 ⁴ m ³		年综合利用量/10 ⁴ m ³		主要利用方式		264025	
类型		类型		年排放量/10 ⁴ m ³		年综合利用量/10 ⁴ m ³		年综合利用量/10 ⁴ m ³		年综合利用量/10 ⁴ m ³		主要利用方式		264025	
废石(土)		—		—		—		—		—		—		—	
合计		—		—		—		—		—		—		—	

含水层破坏情况	影响含水层的类型		区域含水层遭受影响或破坏的面积/m ²		地下水位最大下降幅度/m		含水层被疏干的面积/m ²		受影响的对象						
	基岩裂隙含水层		矿区及周边		未明显下降		—		矿山及周边居民						
地形地貌景观破坏	破坏的地形地貌景观类		被破坏的面积/m ²		破坏程度		修复的难易程度								
	低山丘陵地貌		292941		较轻		简单								
采矿引起的崩塌、滑坡、泥石流等情况	种类	发生时间	发生地点	规模	影响范围/m ²	体积/m ³	危害			发生原因	防治情况	治理面积/m ²			
	崩塌	—	采场边坡	小	45	38.8	死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	毁坏土地/m ²	直接经济损失/万元	0	—	—	
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
采矿引起的地面塌陷情况	发生时间	发生地点	规模	塌陷坑/个	影响范围/m ²	最大长度/m	最大深度/m	危害			发生原因	防治情况	治理面积/m ²		
	—	采场边坡	小	1	12	4	3	死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	毁坏土地/m ²	直接经济损失/万元	临矿采空区	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
采矿引起的裂缝情况	发生时间	发生地点	数量/个	最大长度/m	最大宽度/m	最大深度/m	走向	危害			发生原因	防治情况	治理面积/m ²		
	—	采场边坡	3	133	0.3	4.5	南偏东18°	死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	毁坏土地/m ²	直接经济损失/万元	临矿采空区	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

矿山企业：海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司

填表单位（盖章）：沈阳远鹏矿业咨询有限公司

填表人：郑伟

填表日期：2022年11月23日

编制单位真实性承诺书

按照自然资源部、辽宁省自然资源厅关于矿山地质环境保护与土地复垦文件要求，我单位对承担编制的《海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）承诺如下：

1、《方案》编制依据的矿产资源开发利用方案等报告均为通过评审并备案，内容真实可靠；

2、《方案》中影像、数据资料均通过现状调查获得，内容真实可靠；

3、我单位对《方案》的真实性、合法性负责。

承诺单位：沈阳远鹏矿业咨询有限公司

2023 年 4 月 10 日



采矿权人对地质环境恢复治理与土地复垦承诺书

矿山名称：海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司

地址：辽宁省海城市牌楼镇杨家甸村

有效期限：53.83 年

开采矿种：菱镁矿

开采方式：地下开采

矿区面积：0.2152 平方公里

遵照《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规(2016)21 号）、《关于加强土地复垦工作的通知》（辽自然资发(2021)3 号），本采矿权人承担如下责任：

1、在依法批准的矿区范围内，严格按照《海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》进行治疗恢复与土地复垦，并针对本矿山实际采取科学有效的措施，保护矿山地质环境，消除地质灾害风险，减轻对生态环境和自然环境的破坏程度。

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

3、按照《海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》按期计提矿山地质环境治理恢复基金，并落实基金管理要求，按规定完成年度治理工作。

4、采矿权人完成《海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》年度治理任务，并上报市自然资源局和林业主管部门申请年度验收，领取年度验收合格证。

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

采矿权人：海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司

2023 年 4 月 18 日



海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）
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	海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿） 矿山地质环境保护与土地复垦方案				
被调查人	罗秀荣	性 别	女	年 龄	42
联系电话	13464335872	家庭住址	杨角村(毛才村)		
职 业 (或所在单位)	农民		文化程度	□大专以上； ☒ 小学以下	

调查内容：

- 1、您了解海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司吗？
(1) 了解 ☒ (2) 不了解 ☐ (3) 说不清楚 ☐；
- 2、您赞同海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司在当地开采吗？
(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、您认为有必要对矿山进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦吗？
(1) 有必要 ☒；(2) 没必要 ☐；(3) 说不清楚 ☐；
- 6、您了解矿山地质环境恢复治理与土地复垦吗？
(1) 了解 ☐ (2) 不了解 ☐ (3) 说不清楚 ☒；
- 7、您认为对矿山进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦能否有效恢复当地生态环境？
(1) 能 ☐ (2) 不能 ☐ (3) 说不清楚 ☒；
- 8、您认为海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案确定的损毁情况是否与实际相符？
(1) 基本一致 ☐ (2) 偏差较大 ☐ (3) 说不清楚 ☒；
- 9、您是否支持矿山地质环境恢复治理与土地复垦？
(1) 支持 ☒ (2) 不支持 ☐ (3) 无所谓 ☐；
- 10、您认为当地矿山复垦选定什么方向比较好？
(1) 耕地 ☒ (2) 林地 ☐ (3) 草地 ☐ (4) 其它 _____

其他意见和建议：

调 查 人：郑 伟

调查日期：2022 年 8 月

注：在相应选项后的□中划√

生产单位：海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司

海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）
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	海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿） 矿山地质环境保护与土地复垦方案				
被调查人	王坤	性 别	女	年 龄	60
联系电话	15040850629	家庭住址	杨甸村(毛村)		
职 业 (或所在单位)	农民		文化程度	☐ 大专以上; ☒ 中学以下	

调查内容:

- 1、您了解海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司吗？
 (1) 了解 ☐ (2) 不了解 ☐ (3) 说不清楚 ☒；
- 2、您赞同海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司在当地开采吗？
 (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、您认为有必要对矿山进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦吗？
 (1) 有必要 ☒；(2) 没必要 ☐；(3) 说不清楚 ☐；
- 6、您了解矿山地质环境恢复治理与土地复垦吗？
 (1) 了解 ☐ (2) 不了解 ☒ (3) 说不清楚 ☐；
- 7、您认为对矿山进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦能否有效恢复当地生态环境？
 (1) 能 ☐ (2) 不能 ☐ (3) 说不清楚 ☒；
- 8、您认为海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案确定的损毁情况是否与实际相符？
 (1) 基本一致 ☐ (2) 偏差较大 ☐ (3) 说不清楚 ☒；
- 9、您是否支持矿山地质环境恢复治理与土地复垦？
 (1) 支持 ☒ (2) 不支持 ☐ (3) 无所谓 ☐；
- 10、您认为当地矿山复垦选定什么方向比较好？
 (1) 耕地 ☐ (2) 林地 ☒ (3) 草地 ☐ (4) 其它_____

其他意见和建议:

调查人: 郑 伟
 调查日期: 2022年8月

注: 在相应选项后的□中划√

生产单位: 海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司

海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）
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	海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿） 矿山地质环境保护与土地复垦方案				
被调查人	张力	性 别	男	年 龄	37
联系电话	13064050912		家庭住址	牌楼镇杨家村	
职 业 (或所在单位)	工人		文化程度	☐ 大专以上; ☒ 中学以下	

调查内容:

1、您了解海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司吗?

(1) 了解 ☐ (2) 不了解 ☒ (3) 说不清楚 ☐;

2、您赞同海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司在当地开采吗?

(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、您认为有必要对矿山进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦吗?

(1) 有必要 ☒ (2) 没必要 ☐; (3) 说不清楚 ☐;

6、您了解矿山地质环境恢复治理与土地复垦吗?

(1) 了解 ☐ (2) 不了解 ☒ (3) 说不清楚 ☐;

7、您认为对矿山进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦能否有效恢复当地生态环境?

(1) 能 ☐ (2) 不能 ☐ (3) 说不清楚 ☒;

8、您认为海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案确定的损毁情况是否与实际相符?

(1) 基本一致 ☐ (2) 偏差较大 ☐ (3) 说不清楚 ☒;

9、您是否支持矿山地质环境恢复治理与土地复垦?

(1) 支持 ☒ (2) 不支持 ☐ (3) 无所谓 ☐;

10、您认为当地矿山复垦选定什么方向比较好?

(1) 耕地 ☐ (2) 林地 ☒ (3) 草地 ☐ (4) 其它_____

其他意见和建议:

调查人: 郑 伟

调查日期: 2022 年 8 月

注: 在相应选项后的□中划√

生产单位: 海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司

海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）
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	海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿） 矿山地质环境保护与土地复垦方案				
被调查人	霍艳秋	性 别	女	年 龄	46
联系电话	1305018161	家庭住址	牌楼镇柏屯村红旗矿		
职 业 (或所在单位)	人	文化程度	☐ 大专以上; ☒ 中学以下		

调查内容:

- 1、您了解海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司吗？
(1) 了解 ☐ (2) 不了解 ☒ (3) 说不清楚 ☐;
- 2、您赞同海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司在当地开采吗？
(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、您认为有必要对矿山进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦吗？
(1) 有必要 ☒ (2) 没必要 ☐; (3) 说不清楚 ☐;
- 6、您了解矿山地质环境恢复治理与土地复垦吗？
(1) 了解 ☐ (2) 不了解 ☒ (3) 说不清楚 ☐;
- 7、您认为对矿山进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦能否有效恢复当地生态环境？
(1) 能 ☐ (2) 不能 ☒ (3) 说不清楚 ☐;
- 8、您认为海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案确定的损毁情况是否与实际相符？
(1) 基本一致 ☐ (2) 偏差较大 ☐ (3) 说不清楚 ☒;
- 9、您是否支持矿山地质环境恢复治理与土地复垦？
(1) 支持 ☒ (2) 不支持 ☐ (3) 无所谓 ☐;
- 10、您认为当地矿山复垦选定什么方向比较好？
(1) 耕地 ☒ (2) 林地 ☐ (3) 草地 ☐ (4) 其它_____

其他意见和建议:

调查人: 郑 伟

调查日期: 2022 年 8 月

注: 在相应选项后的□中划√

生产单位: 海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司

海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）
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	海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿） 矿山地质环境保护与土地复垦方案				
被调查人	王俊学	性 别	男	年 龄	53
联系电话	158 41245723	家庭住址	牌楼镇杨甸村604		
职 业 (或所在单位)	农民		文化程度	☐ 大专以上; ☒ 中学以下	

调查内容:

- 1、您了解海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司吗?
(1) 了解 ☒ (2) 不了解 ☐ (3) 说不清楚 ☐;
- 2、您赞同海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司在当地开采吗?
(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、您认为有必要对矿山进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦吗?
(1) 有必要 ☒; (2) 没必要 ☐; (3) 说不清楚 ☐;
- 6、您了解矿山地质环境恢复治理与土地复垦吗?
(1) 了解 ☐ (2) 不了解 ☒ (3) 说不清楚 ☐;
- 7、您认为对矿山进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦能否有效恢复当地生态环境?
(1) 能 ☒ (2) 不能 ☐ (3) 说不清楚 ☐;
- 8、您认为海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案确定的损毁情况是否与实际相符?
(1) 基本一致 ☐ (2) 偏差较大 ☐ (3) 说不清楚 ☒;
- 9、您是否支持矿山地质环境恢复治理与土地复垦?
(1) 支持 ☒ (2) 不支持 ☐ (3) 无所谓 ☐;
- 10、您认为当地矿山复垦选定什么方向比较好?
(1) 耕地 ☐ (2) 林地 ☒ (3) 草地 ☐ (4) 其它 _____

其他意见和建议:

调 查 人: 郑 伟

调查日期: 2022 年 8 月

注: 在相应选项后的□中划√

生产单位: 海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司

海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）
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	海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿） 矿山地质环境保护与土地复垦方案				
被调查人	王丽娟	性 别	女	年 龄	51
联系电话	15242243012	家庭住址	牌楼镇杨家村		
职 业 (或所在单位)	工人	文化程度	☐ 大专以上; ☒ 中学以下		

调查内容:

- 1、您了解海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司吗?
 (1) 了解 ☐ (2) 不了解 ☒ (3) 说不清楚 ☐ ;
- 2、您赞同海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司在当地开采吗?
 (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、您认为有必要对矿山进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦吗?
 (1) 有必要 ☒ ; (2) 没必要 ☐ ; (3) 说不清楚 ☐ ;
- 6、您了解矿山地质环境恢复治理与土地复垦吗?
 (1) 了解 ☐ (2) 不了解 ☒ (3) 说不清楚 ☐ ;
- 7、您认为对矿山进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦能否有效恢复当地生态环境?
 (1) 能 ☐ (2) 不能 ☐ (3) 说不清楚 ☒ ;
- 8、您认为海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案确定的损毁情况是否与实际相符?
 (1) 基本一致 ☐ (2) 偏差较大 ☐ (3) 说不清楚 ☒ ;
- 9、您是否支持矿山地质环境恢复治理与土地复垦?
 (1) 支持 ☒ (2) 不支持 ☐ (3) 无所谓 ☐ ;
- 10、您认为当地矿山复垦选定什么方向比较好?
 (1) 耕地 ☐ (2) 林地 ☐ (3) 草地 ☒ (4) 其它 _____

其他意见和建议:

调查人: 郑 伟
 调查日期: 2022 年 8 月

注: 在相应选项后的□中划√

生产单位: 海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司

海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）
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	海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿） 矿山地质环境保护与土地复垦方案				
被调查人	胡为坤	性 别	男	年 龄	42
联系电话	13478003006	家庭住址	海城市牌楼镇杨岗村		
职 业 (或所在单位)	工人		文化程度	□大专以上； ☒ 中学以下	

调查内容：

- 1、您了解海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司吗？
(1) 了解 ☐ (2) 不了解 ☒ (3) 说不清楚 ☐；
- 2、您赞同海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司在当地开采吗？
(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、您认为有必要对矿山进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦吗？
(1) 有必要 ☒；(2) 没必要 ☐；(3) 说不清楚 ☐；
- 6、您了解矿山地质环境恢复治理与土地复垦吗？
(1) 了解 ☐ (2) 不了解 ☒ (3) 说不清楚 ☐；
- 7、您认为对矿山进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦能否有效恢复当地生态环境？
(1) 能 ☒ (2) 不能 ☐ (3) 说不清楚 ☐；
- 8、您认为海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案确定的损毁情况是否与实际相符？
(1) 基本一致 ☐ (2) 偏差较大 ☐ (3) 说不清楚 ☒；
- 9、您是否支持矿山地质环境恢复治理与土地复垦？
(1) 支持 ☐ (2) 不支持 ☐ (3) 无所谓 ☒；
- 10、您认为当地矿山复垦选定什么方向比较好？
(1) 耕地 ☒ (2) 林地 ☐ (3) 草地 ☐ (4) 其它 _____

其他意见和建议：

调 查 人：郑 伟

调查日期：2022 年 8 月

注：在相应选项后的□中划√

生产单位：海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司

海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）
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	海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿） 矿山地质环境保护与土地复垦方案				
被调查人	侯文超	性 别	男	年 龄	52
联系电话	3772912	家庭住址	杨安甸村		
职 业 (或所在单位)	工人		文化程度	☐ 大专以上; ☒ 中学以下	

调查内容:

- 1、您了解海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司吗?
 (1) 了解 ☐ (2) ☒ 不了解 ☐ (3) 说不清楚 ☐ ;
- 2、您赞同海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司在当地开采吗?
 (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、您认为有必要对矿山进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦吗?
 (1) 有必要 ☒ (2) 没必要 ☐ ; (3) 说不清楚 ☐ ;
- 6、您了解矿山地质环境恢复治理与土地复垦吗?
 (1) 了解 ☐ (2) 不了解 ☐ (3) 说不清楚 ☒ ;
- 7、您认为对矿山进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦能否有效恢复当地生态环境?
 (1) 能 ☐ (2) 不能 ☐ (3) 说不清楚 ☒ ;
- 8、您认为海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案确定的损毁情况是否与实际相符?
 (1) 基本一致 ☐ (2) 偏差较大 ☐ (3) 说不清楚 ☒ ;
- 9、您是否支持矿山地质环境恢复治理与土地复垦?
 (1) 支持 ☒ (2) 不支持 ☐ (3) 无所谓 ☐ ;
- 10、您认为当地矿山复垦选定什么方向比较好?
 (1) 耕地 ☐ (2) 林地 ☐ (3) ☒ 草地 ☐ (4) 其它 _____

其他意见和建议:

调查人: 郑 伟
 调查日期: 2022 年 8 月

注: 在相应选项后的□中划√

生产单位: 海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司

海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）
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	海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿） 矿山地质环境保护与土地复垦方案				
被调查人	赵明	性 别	男	年 龄	31
联系电话	15084081884	家庭住址	牌楼镇杨店村(铁村)		
职 业 (或所在单位)	工人		文化程度	☐ 大专以上； ☒ 中学以下	

调查内容：

- 1、您了解海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司吗？
 (1) 了解 ☐ (2) 不了解 ☒ (3) 说不清楚 ☐ ；
- 2、您赞同海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司在当地开采吗？
 (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、您认为有必要对矿山进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦吗？
 (1) 有必要 ☒ ； (2) 没必要 ☐ ； (3) 说不清楚 ☐ ；
- 6、您了解矿山地质环境恢复治理与土地复垦吗？
 (1) 了解 ☐ (2) 不了解 ☐ (3) 说不清楚 ☒ ；
- 7、您认为对矿山进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦能否有效恢复当地生态环境？
 (1) 能 ☒ (2) 不能 ☐ (3) 说不清楚 ☐ ；
- 8、您认为海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案确定的损毁情况是否与实际相符？
 (1) 基本一致 ☐ (2) 偏差较大 ☐ (3) 说不清楚 ☒ ；
- 9、您是否支持矿山地质环境恢复治理与土地复垦？
 (1) 支持 ☐ (2) 不支持 ☐ (3) 无所谓 ☒ ；
- 10、您认为当地矿山复垦选定什么方向比较好？
 (1) 耕地 ☒ (2) 林地 ☐ (3) 草地 ☐ (4) 其它 _____

其他意见和建议：

调查人：郑 伟

调查日期：2022 年 8 月

注：在相应选项后的□中划√

生产单位：海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司

海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿）
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	海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司（菱镁矿） 矿山地质环境保护与土地复垦方案				
被调查人	赵头义	性 别	男	年 龄	59
联系电话	15042245463	家庭住址	杨店村(东才村)		
职 业 (或所在单位)	农民		文化程度	□大专以上; ☒ 小学以下	

调查内容:

- 1、您了解海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司吗?
(1) 了解 ☐ (2) 不了解 ☒ (3) 说不清楚 ☐;
- 2、您赞同海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司在当地开采吗?
(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、您认为有必要对矿山进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦吗?
(1) 有必要 ☒ (2) 没必要 ☐; (3) 说不清楚 ☐;
- 6、您了解矿山地质环境恢复治理与土地复垦吗?
(1) 了解 ☐ (2) 不了解 ☒ (3) 说不清楚 ☐;
- 7、您认为对矿山进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦能否有效恢复当地生态环境?
(1) 能 ☒ (2) 不能 ☐ (3) 说不清楚 ☐;
- 8、您认为海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案确定的损毁情况是否与实际相符?
(1) 基本一致 ☐ (2) 偏差较大 ☐ (3) 说不清楚 ☒;
- 9、您是否支持矿山地质环境恢复治理与土地复垦?
(1) 支持 ☒ (2) 不支持 ☐ (3) 无所谓 ☐;
- 10、您认为当地矿山复垦选定什么方向比较好?
(1) 耕地 ☐ (2) 林地 ☐ (3) 草地 ☒ (4) 其它 _____

其他意见和建议:

调 查 人: 郑 伟

调查日期: 2022 年 8 月

注: 在相应选项后的□中划√

生产单位: 海城市牌楼镇红旗镁砂矿有限公司