

海城市正大矿业有限公司(菱镁矿)

矿山地质环境保护与土地复垦方案

海城市正大矿业有限公司
2023 年 10 月

海城市正大矿业有限公司(菱镁矿)

矿山地质环境保护与土地复垦方案



申报单位：海城市正大矿业有限公司

法人代表：郝伟

总工程师：王龙

编制单位：海城市正大矿业有限公司

法人代表：郝伟

总工程师：王龙

项目负责人：李金和

编写人员：李金和 佟多亮

制图人员：李金和

《海城市正大矿业有限公司(菱镁矿) 矿山地质环境保护与土地复垦方案》审查意见

《海城市正大矿业有限公司(菱镁矿)矿山地质环境保护与土地复垦方案》(以下简称该方案)2023年10月8日由辽宁省冶金地质勘查研究院有限公司组织专家在其3楼会议室组织审查。会议邀请五名专家,与会专家听取了编制人员的汇报,审阅了报告和相关附件,观看现场视频,经质询和讨论得出意见如下:

1.编制依据较充分,评估区范围合理,评估区的重要程度为重要区;矿区地质环境条件复杂程度为中等。综合确定矿山地质环境影响评估级别为一级。评估精度级别划分准确。

2.矿山的基本情况:海城市正大矿业有限公司(菱镁矿)位于辽宁省海城市牌楼镇宋堡村。该矿区面积 0.6575km^2 ,开采标高 $140\text{m}\sim 10\text{m}$,开采方式为地下开采菱镁矿,生产规模15万吨/年。

3.根据报告描述和现场调查,矿山地质环境影响与土地损毁评估合理。

4.矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析基本合理,复垦责任面积 26.6288hm^2 ,复垦区面积为 26.6288hm^2 。

5.矿山地质环境治理与土地复垦工程措施基本可行,恢复治理工程主要为局部整形、平整、地质灾害监测和地形地貌景观监测等措施。

土地复垦主要工程为覆土、植树等工程,并对恢复后的植被进行管护。

6.工程部署基本可行,经费估算及年度进度安排基本合理,地质环境治理静态投资为343.3291万元,动态投资436.2822万元;土地复垦静态投资为147.2218万元,动态投资348.0614元。

7.附图和附件基本规范。

8. 专家论证从该方案的可行性来看，具备可操作性 and 指导作用，希望矿山企业按照履行自身责任，足额缴纳相关费用。在开采过程中应严格按照相关法律、法规要求进行，并依据该方案措施实施，严格注意防范由于采矿活动等动态因素的影响引起变化，应设置专人进行监测，如发现地质灾害隐患及时采取措施并上报有关部门。

综上，该方案编制符合《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的要求，根据专家提出的修改意见，编制单位进行了补充完善，予以通过。

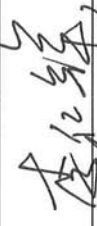
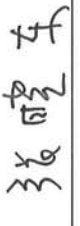
附件：专家签字表

主审专家：



2023 年 10 月 12 日

《海城市正大矿业有限公司(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	索 贇	水工环	教授级高工	
2	李仁锋	水文地质	教授级高工	
3	徐 鹏	土地资源管理	教授级高工	
4	孙忠诚	林业	教授级高工	
5	张晓东	造价	注册造价师	

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	海城市正大矿业有限公司(菱镁矿)		
	法人代表	郝伟	联系电话	13841288080
	单位地址	海城市正大矿业有限公司		
	矿山名称	海城市正大矿业有限公司(菱镁矿)		
	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	海城市正大矿业有限公司		
	法人代表	郝伟	联系电话	13841288080
	主 要 编 制 人 员	姓名	职责	联系电话
		王龙	总工程师	15044630588
		李金和	项目负责人	13904958064
		佟多亮	预算	15998035826
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。			
	联系人：郝伟  申请单位（矿山企业）盖章 联系电话：13841288080			

目 录

前 言	1
一、任务的由来	1
二、编制目的	1
三、编制依据	2
四、方案适用年限	4
五、方案编制工作概况	5
第一章 矿山基本情况	12
一、矿山简介	12
二、 矿区范围及拐点坐标	13
三、矿山开发利用方案概述	14
四、矿山开采历史及现状	21
第二章 矿山基础信息	24
一、矿山自然地理	24
二、矿区地质环境背景	26
三、矿区社会经济概况	36
四、矿区土地利用现状	36
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	37
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	39
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	41
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	41
二、矿山地质环境影响评估	41
三、矿山土地损毁预测与评估	47
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	53
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	59
一、矿山地质环境治理可行性分析	59
二、矿区土地复垦可行性分析	60
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	72

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	72
二、矿山地质灾害治理	74
三、矿区土地复垦	76
四、含水层破坏修复	81
五、水土环境污染修复	82
六、矿山地质环境监测	83
七、矿区土地复垦监测和管护	86
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	89
一、 总体工作部署	89
二、 阶段实施计划	90
三、 近期年度工作安排	93
第七章 经费估算与进度安排	94
一、 估算编制依据	94
二、 矿山地质环境治理工程经费估算	99
三、 土地复垦工程经费估算	106
四、 总费用汇总与年度安排	111
第八章 保障措施与效益分析	114
一、 组织保障	114
二、 技术保障	114
三、 资金保障	115
四、 监管保障	116
五、 效益分析	117
六、 公众参与	118
七、 土地权属调整方案	123
第九章 结论与建议	125
一、 结论	125
二、 建议	127

一、附表

- 1、矿山地质环境调查表

二、附件

- 1、采矿许可证
- 2、《海城市正大矿业有限公司(菱镁矿)矿产资源开发利用方案》审查意见
- 3、编制单位承诺书
- 4、采矿权人恢复治理及土地复垦承诺书
- 5、土地所有权人意见
- 6、海城市自然资源局初审意见
- 7、公众参与调查表
- 8、客土协议
- 9、验收合格证
- 10、复治理保证金及土地复垦缴费凭证
- 11、基金开户证明
- 12、关于矿区内不涉及永久基本农田的说明

三、附图

- 1、海城市正大矿业有限公司(菱镁矿)矿山地质环境问题现状图 1:2000
- 2、土地利用现状图 1:10000
- 3、海城市正大矿业有限公司(菱镁矿)矿山地质环境问题预测图 1:2000
- 4、海城市正大矿业有限公司(菱镁矿)矿区土地损毁预测图 1:2000
- 5、海城市正大矿业有限公司(菱镁矿)矿区土地复垦规划图 1:2000
- 6、海城市正大矿业有限公司(菱镁矿)矿山地质环境治理工程部署图 1:2000

前 言

一、任务的由来

矿山地质环境保护与土地复垦方案是实施保护、监测和恢复治理矿山地质环境与土地复垦的技术依据之一，为自然资源主管部门颁发采矿许可证、矿业权人转让、变更、延续矿权，实施保证金制度，监督、管理矿山环境保护与治理实施情况提供科学依据。通过开展矿山地质环境保护与土地复垦，促进矿业经济持续、健康发展，建设绿色矿山，提高矿产资源开发利用效率，避免和减少矿区地质环境破坏和污染，实现矿产资源开发与矿山生态环境保护协调发展，使矿山企业的生产环境和矿区周围人民的生活环境得到明显改善。

海城市正大矿业有限公司（菱镁矿）位于辽宁省矿产资源总体规划（2021-2025 年）确定的独立工矿区内。矿区范围内未受理其它探矿权、采矿权的登记申请，未设置其它探矿权、采矿权，不存在矿业权重叠或者权属争议。矿区范围不涉及《矿产资源法》第二十条规定不得开采的矿产资源地区，矿区内不占用永久基本农田。矿区范围不涉及二级以上保护林地。2023 年 7 月，矿山为办理采矿权延续，委托辽宁阔达弘业土地科技服务有限公司编制了《海城市正大矿业有限公司（菱镁矿）矿产资源开发利用方案》。

根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21 号）、原辽宁省国土资源厅《转发国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（辽国土资发〔2017〕88 号）、《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》（辽自然资规[2018]1 号）、《关于做好辽宁省矿山地质环境保护与土地复垦方案审查及有关工作的通知》（辽国土资发〔2016〕13 号）等文件要求，海城市正大矿业有限公司为了减少矿产资源开采活动造成的矿山地质环境破坏，及时复垦被损毁土地；为矿山地质环境保护与土地复垦的实施管理、监督检查及治理复垦费用预存提供依据而自行编制本方案。

我公司对本方案做出如下承诺：保证送审资料真实、客观，无伪造、编造、篡改等虚假内容，并对方案质量和结论负责。

二、编制目的

编制本方案的目的在于：

根据矿区环境，在矿区的整个开发时期，明确矿区环境治理与复垦的范围和土地利

用方向，选择最佳的治理与复垦方案，保证在时空上全面、经济上合理地实施具体的治理与复垦活动。

指导和规范矿山的环境治理与复垦工作，将生产建设单位的环境治理与土地复垦目标、任务、措施和计划等落到实处，切实做好矿区内的土地复垦工作，实现土地资源的可持续利用；为矿山土地复垦的实施管理、监督检查以及环境治理与土地复垦费征收等工作提供依据；明确复垦土地的利用方向，提高土地利用率、改善矿区附近生态环境。

三、编制依据

（一）法律法规

- 1) 《中华人民共和国矿产资源法》，2009年8月27日修正；
- 2) 《中华人民共和国土地管理法》，2019年8月26日修正；
- 3) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》，2021年9月1日修正；
- 4) 《中华人民共和国矿山安全法》，2021年9月1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) 《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日施行；
- 7) 《中华人民共和国森林法》，2020年7月1日施行；
- 8) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修订；
- 9) 《土地复垦条例》，2011年3月5日施行；
- 10) 《地质灾害防治条例》，2004年3月1日施行；
- 11) 《基本农田保护条例》，2011年1月8日修订；
- 12) 《辽宁省地质环境保护条例》，2022年4月21日修订。

（二）部门规章

- 1) 《矿山地质环境保护规定》，国土资源部令第44号，2009年公布2016年修正；
- 2) 《土地复垦条例实施办法》，国土资源部令第56号，2012年公布2019年修正。

（三）政策性文件

- 1) 《辽宁省建设项目地质灾害危险性评估管理办法》辽国土资发[2007]42号；
- 2) 《关于进一步清理和规范矿业权审批<方案>（报告）要件的通知》辽国土资发[2015]327号；
- 3) 《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》国土资发[2016]63号；
- 4) 《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）；

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

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》财建[2017]638号；

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

8) 《中共辽宁省委 辽宁省人民政府 关于深入贯彻落实新发展理念全面实施非煤矿山综合治理的意见》辽委发[2018]49号。

9) 《辽宁省恢复植被和林业生产条件及树木补种标准的通知》（辽林草办字[2021]29号）。

（四）技术标准与规范

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

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

3) 《辽宁省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求（试行）》2015年12月，辽宁国土资源厅；

4) 《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；

5) 《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220-2006）；

6) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；

7) 《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）；

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

9) 《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；

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

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

12) 《地下水监测规范》（SL/T183-2005）；

13) 《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）；

14) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

15) 《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）；

- 16) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)；
- 17) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)；
- 18) 《土壤环境质量标准》(GB15618-2008)；
- 19) 《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453-2008)；
- 20) 《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002)；
- 21) 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)；
- 22) 《主要造林树种苗木质量分级标准》(DB21/T2052-2012)。

(五) 其他相关资料

- 1) 《辽宁省海城市牌楼镇宋堡菱镁矿区正大矿段菱镁矿、滑石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，2013年11月；
- 2) 《辽宁省海城市牌楼镇宋堡菱镁矿区正大矿段菱镁矿、滑石矿资源储量核实报告》评审备案证明，辽国土资储备字[2014]155号，2014年4月17日；
- 3) 《辽宁省海城市牌楼镇宋堡菱镁矿区正大矿段菱镁矿、滑石矿资源储量核实报告》评审意见书，辽储评(储)字[2014]140号，2014年4月15日；
- 4) 《海城市正大矿业有限公司(菱镁矿)矿产资源开发利用方案》，辽宁阔达弘业土地科技服务有限公司，2023年8月；
- 5) 《海城市正大矿业有限公司(菱镁矿)矿山地质环境保护与土地复垦方案》，海城市正大矿业有限公司，2021年5月；
- 6) 土地利用现状分幅图；
- 7) 《海城市正大矿业有限公司(菱镁矿)矿山地质环境保护与土地复垦方案复核报告》，沈阳金生矿业咨询有限公司，2023年8月；
- 8) 其他相关资料。

四、方案适用年限

1、矿山生产服务年限

根据《海城市正大矿业有限公司(菱镁矿)矿产资源开发利用方案》(辽宁阔达弘业土地科技服务有限公司，2023.08)，矿山设计服务年限为45.12年。

2、方案服务年限

根据《矿产资源开采登记管理办法》第七条可知，矿山可申请采矿许可证最长年限为30年。考虑到矿山生产服务年限较长，本方案服务年限确定为34年，包括30年建

设生产期、1 年复垦治理期和 3 年管护期。本方案适用年限为 5 年。

当涉及扩大规模、扩大矿区范围、变更开采方式时，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案。矿业权人变更，地质环境保护与土地复垦责任和义务随之转移。在办理采矿权延续时，矿山地质环境保护与土地复垦方案剩余服务期少于采矿权延续时间的，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案。

五、方案编制工作概况

（一）资料收集与编制方案情况

本方案是按照《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 号及《关于做好辽宁省矿山地质环境保护与土地复垦方案审查及有关工作的通知》(辽国土资发〔2016〕13 号)等文件要求编制完成的，成立了专门的项目组，技术人员结合该矿山的储量核实地质报告、开发利用方案、土地利用现状图等资料，组织人员对现场进行勘察，对项目区现状进行核实，完成矿山地质环境和土地现状调查。此外，走访当地群众，收集其对矿山地质环境保护与土地复垦的意见和建议。结合项目区实际情况，依据相关规定和技术规程，确定了矿山地质环境保护与土地复垦的影响范围及复垦责任范围，并制定了矿山地质环境保护与土地复垦工作计划，工作程序详见下图。

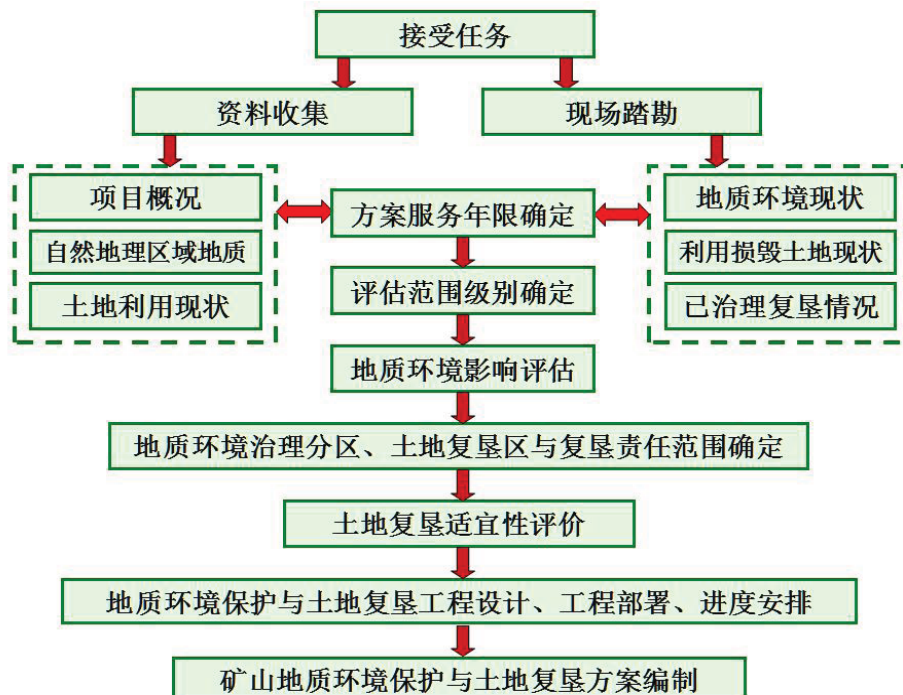


图 1-1 工作程序图

（二）与前期方案对比

前期编制的方案为海城市正大矿业有限公司于 2021 年 5 月编制的《海城市正大矿业有限公司(菱镁矿)矿山地质环境保护与土地复垦方案》，该方案于 2021 年 8 月通过鞍山地质矿业协会组织的专家评审。

1、前期方案概述

（1）方案服务年限

根据辽宁省建材工业设计院 2014 年 5 月编制的《海城市正大矿业有限公司(菱镁矿、滑石矿)矿产资源开发利用方案》，矿山设计服务年限为 42.8 年，目前剩余服务年限为 35.8 年。本方案设计规划服务年限为剩余生产服务年限延后 4 年（1 年治理期，3 年管护期），共为 39.8 年，即 2021 年 7 月至 2061 年 4 月。

（2）矿山地质环境影响评估级别

评估区的重要程度为重要区，矿山生产建设规模为小型，矿区地质环境条件复杂程度为中等，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 A 矿山地质环境影响评估精度分级表，确定本矿山地质环境影响评估级别为一级。

（3）矿山地质环境影响现状评估

现状条件下，地质灾害对矿山地质环境影响程度较严重；采矿活动对含水层影响较轻；采矿活动对原生地形地貌景观影响较严重；采矿活动对土地资源影响较严重。

（4）矿山地质环境影响预测评估

预测矿山地质灾害对矿山地质环境影响严重；预测采矿活动对含水层影响较轻；预测采矿活动对原生地形地貌景观影响较严重；预测采矿活动对土地资源影响严重。

（5）矿山地质环境保护与恢复治理分区

评估区面积为 67.5849hm²，根据矿山地质环境现状评估、预测评估结果，参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录表 F，将矿山地质环境保护与恢复治理划分为重点防治区（II）和一般防治区（III）。重点防治区面积 19.3823hm²，占评估区总面积 28.68%，一般防治区面积 48.2026hm²，占评估区总面积 71.32%。

（6）矿山地质环境保护与土地复垦工程费用

本方案矿山服务年限内地质环境恢复治理基本费用静态投资 257.1563 万元，动态投资总计 495.3639 万元。本项目复垦土地测算静态总投资为 123.2461 万元，动态总投资为 237.3740 万元。

2、前期方案与本期方案主要内容的对比

表 0-1 前期方案与本期方案主要内容对比表

项目名称	前期方案	本期方案	存在差异及原因
矿区面积	0.6575km ²	0.6575km ²	—
开采矿种	菱镁矿	菱镁矿	—
开采标高	*****	*****	—
生产规模	*****	*****	—
开采方式	地下开采	地下开采	—
设计服务年限	42.8 年	45.12 年	开发利用方案设计内容改变
方案服务年限	39.8 年	34 年	根据《矿产资源开采登记管理办法》第七条可知，矿山可申请采矿许可证最长年限为 30 年，考虑到矿山生产服务年限较长，本方案服务年限确定为 34 年。
评估面积	67.5849hm ²	72.3548hm ²	前期方案评估范围为矿区范围及矿区外受采矿活动影响土地损毁区域，本期方案评估范围为矿区范围、矿区外受采矿活动影响土地损毁区域、矿区外受采矿活动影响地质环境可能受到影响的区域。
评估级别	一级	一级	—
现状评估结论	较严重	严重	存在差异的原因为：本方案在评估原有地形地貌景观影响程度时，结合了最新的土地利用现状调查图（损毁土地中包含旱地、果园、乔木林地），考虑了原有地貌和工矿地貌的差异，进行了重新评估。
预测评估结论	严重	严重	—
现状损毁土地面积	5.7013hm ²	5.9046hm ²	前期方案为 2021 年编制，本期方案为 2023 年编制，受采矿活动影响，现状损毁区域略有差异。
预测损毁土地面积	13.6810hm ²	22.6963hm ²	预测塌陷范围改变。
复垦责任范围	19.3823hm ²	26.6288hm ²	预测塌陷范围改变。

3、开发利用方案对比

表 0-2 开发利用方案对比表

方案	开采系统数量	开采系统编号	开采矿体	开拓方式	采矿方法	生产能力 (万吨/年)	服务年限(年)	变化原因
上期开发利用方案	4	一采区滑石矿地下系统	Tc3、Tc4、Tcl3、Tcl4滑石矿体	平硐+盲斜井	无底柱分段崩落法	1.5	2.49	1、结合《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》(矿安[2022]4号)，一个采矿许可证范围内的矿产资源开发应当由一家生产经营单位统一管理，原则上只设置一个独立生产系统。独立生产系统设计生产规模和服 务年限应当达到国家、地方规定的最低标准，且设计服务年限不得低于5年。本次设计采用一套地下开采系统进行开采。 2、矿区范围内的滑石矿资源量均为推断资源量(TD)，控制程度为普查，矿床规模属于小型，本次设计暂不开采。 3、由于地表存在地方公益林，结合企业要求，本次设计采用空场法嗣后充填采矿方法。
		一采区菱镁矿地下系统	Mg1、Mg2西段和Mg3号菱镁矿体	斜坡道	无底柱分段崩落法	前期5，后期提升至7.5	42.78	
		二采区菱镁矿地下系统	Mg1、Mg2东段菱镁矿体	斜坡道	无底柱分段崩落法	前期5，后期提升至7.5	41.48	
		三采区菱镁矿地下系统	Mg8号菱镁矿体	斜坡道	无底柱分段崩落法	5	15.08	
本次开发利用方案	1	地下系统	Mg1、Mg2、Mg3、Mg5、Mg8号菱镁矿体	斜坡道	分段空场嗣后充填法、平底结构浅孔留矿嗣后充填采矿方法	15	45.12	

4、前期方案与本次方案工程量及费用对比

表 0-3 前期方案与本期方案中主要工程量及费用对比表

前期方案					本方案				
主要工程	单位	工程量	单价（元）	费用（万元）	主要工程	单位	工程量	单价（元）	费用（万元）
场地平整	hm²	5.6176	15350.00	8.6230	土地平整	hm²	5.3190	11422.91	6.08
浆砌石	m³	417.84	243.04	10.1552	封堵石方量	100m³	0.72	30086.22	2.17
回填废石	m³	19434.00	14.60	28.3784	客土平整	100m³	315.85	213.86	6.75
拆除建筑物	m³	963.48	78.95	7.6063	拆除构筑物	100m³	9.64	2702.76	2.61
警示牌	个	57	72.75	0.4147	警示牌	块	7	54.11	0.04
铁丝网	m	2978	60.63	18.0544	安全围栏	m	792	60.12	4.76
表土回覆	m³	32352.00	10.56	34.1609	客土土方量	100m³	315.85	1681.36	53.11
购买表土	m³	32352.00	20	64.7040	外购土	100m³	315.85	1202.41	37.98
刺槐	株	8766	5.48	4.8041	刺槐	100 株	164.91	439.04	7.24
三倍体毛白杨	株	668	12.95	0.8650	杨树	100 株	3.16	2464.94	0.78
苜蓿	kg	105.186	66.69	0.7015	农家肥	t	24.13	721.45	1.74
					大豆种子	kg	120.66	3.61	0.04
					汽车拉水	100m³	102.46	2164.34	22.18
工程费用	静态投资		380.4024 万元		工程费用	静态投资		490.55 万元	
	动态投资		732.7379 万元			动态投资		784.34 万元	

存在差异的主要原因：

1) 前期方案与本期方案工程量及费用存在差异较大的地方为警示牌和安全围栏，由于矿山企业已按前期方案布设了安全围栏和警示牌，本方案按新的开发利用方案设计内容进行补充设计。

2) 本期方案一部分工业场地复垦成旱地，对于复垦成旱地的区域进行施用农家肥和种植大豆进行土壤改良，增加了一部分工程量。

3) 本期方案预测塌陷区面积较前期方案大，会增加一部分预算费用。

(三) 目前已完成工程

1、保证金缴存及返还情况

截至目前，矿山共缴纳保证金 421.64 万元，土地复垦费用预存 6.3 万元，缴存保证金尚未返还。同时，矿山已设立了基金专用账户，详见附件。

2、已完成治理工程情况

根据 2023 年 8 月沈阳金生矿业咨询有限公司编制的《海城市正大矿业有限公司(菱镁矿)矿山地质环境保护与土地复垦方案复核报告》：对照《海城市正大矿业有限公司(菱镁矿、滑石矿)矿山地质环境保护与土地复垦方案(修编)》，矿山应治理总面积 0.6097hm²，实际完成治理面积 0.7498hm²。

表 0-4 设计工程量与完成工程量对比表

项目名称	单位	设计工作量	完成工程量	对比量
场地平整	hm ²	0.6097	0.7498	0.1401
浆砌石	m ³	11.52	48.52	37
回填废石	m ³	414.00	428	14
拆除建筑物	m ³	108.80	122	13.2
警示牌	个	57	59	2
铁丝网	m	2978	3086	108
监测	年	2	2	0
表土回覆	m ³	2768.30	3510.63	742.33
购买表土	m ³	2768.30	3510.63	742.33
刺槐	株	1477	1345	-132
杨树	株	0	713	713
播撒草籽	kg	18.291	20.868	2.577



图 0-2 井口浆砌封堵



图 0-3 铁丝网及警示牌



图 0-4 种植刺槐



图 0-5 修建挡水坝



图 0-6 种植路树



图 0-7 撒播草籽

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

(1) 基本情况

矿山采矿权人：海城市正大矿业有限公司；

矿山名称：海城市正大矿业有限公司；

项目位置：辽宁省海城市牌楼镇宋堡村；

开采矿种：菱镁矿；

开采方式：地下开采；

生产规模：开发利用方案设计生产规模为*****；

服务年限：开发利用方案设计服务年限为 45.12 年。

(2) 采矿证要素

采矿许可证号：C2100002009046220010626；

采矿权人：海城市正大矿业有限公司；

地址：海城市牌楼镇宋堡村；

矿山名称：海城市正大矿业有限公司；

经济类型：有限责任公司；

开采矿种：菱镁矿；

开采方式：地下开采；

生产规模：*****；

矿区面积：0.6575 平方公里；

有效期：自 2016 年 3 月 17 日至 2023 年 9 月 17 日；

开采深度：*****；

发证机关：辽宁省国土资源厅；

发证时间：2016 年 2 月 13 日。

二、矿区范围及拐点坐标

（一）地理位置

海城市正大矿业有限公司矿区地处辽宁省海城市牌楼镇宋堡村，行政隶属于海城市牌楼镇宋堡村管辖，矿区中心地理坐标如下：

东经：*****；

北纬：*****。

矿区位于海城市牌楼镇东南 175°方位，直线距离约 15.5km 处，运距约 21km，距牌楼镇政府所在地直距约 5.2km，矿区东部约 15km 处有丹锡高速（G16）和大盘公路（S312）通过，另有村级公路自矿区中部通过，交通极为方便（详见矿区交通位置图）。

图 1-1 矿区交通地理位置图

(二) 矿区范围

海城市正大矿业有限公司(菱镁矿)矿区范围由 12 个拐点圈定，矿区面积为 0.6575km²，开采方式为地下开采，开采标高*****。矿区范围拐点坐标详见下表。

表 1-1 矿区拐点坐标表

点号	1980 西安坐标系		点号	2000 国家大地坐标系	
	X 坐标	Y 坐标		X 坐标	Y 坐标
1	*****	*****	1	*****	*****
2	*****	*****	2	*****	*****
3	*****	*****	3	*****	*****
4	*****	*****	4	*****	*****
5	*****	*****	5	*****	*****
6	*****	*****	6	*****	*****
7	*****	*****	7	*****	*****
8	*****	*****	8	*****	*****
9	*****	*****	9	*****	*****
10	*****	*****	10	*****	*****
11	*****	*****	11	*****	*****
12	*****	*****	12	*****	*****
矿区面积：*****平方公里；开采深度：由*****标高					

三、矿山开发利用方案概述

(一) 矿山资源储量

1、矿山资源储量

2022 年 12 月，辽宁省第五地质大队有限责任公司为矿山进行了矿产资源储量监测工作，并提交了《海城市正大矿业有限公司矿山储量年度报告（2022 年度）》，辽宁溪源土地矿产资源评估有限公司组织相关专家进行评审，并出具了《辽宁金鼎镁矿集团有限公司华子峪镁矿等 25 份矿山储量年度报告（二 0 二二年度）审查验收意见书》辽溪评（储）字海年 2023]001 号。

截止至 2022 年 11 月 16 日，矿区内保有菱镁矿资源量为 9209.47kt，其中控制资源量(KZ)*****Kt、保有推断资源量(TD)*****Kt；保有滑石推断资源量(TD)*****Kt。

2、设计利用储量

结合《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》（矿安[2022]4号），本次设计将原一、二、三采区合并为一个系统，采用地下开采方式开采矿区范围内的菱镁矿体。

企业考虑自身社会责任，为了不破坏地表环境和地表林地，设计自地表以下20m 矿岩留作护顶矿柱。

为保护矿区内流经的金堡河，本次设计Mg8号菱镁矿体7线以西留作保安矿柱。

为保护现有斜坡道1安全，需在其两侧20m处由相应工程水平标高按照65°向下圈定保安矿柱，Mg1号部分矿体被保安矿柱占用。

为保证和东侧相邻海城海鸣矿业有限责任公司矿山开采安全，依据两矿山签订的“邻矿安全管理协议”，以矿界为准后退10m留作保安矿带。

本次设计最低开采中段为15m中段，15m中段以下矿体暂不开采。

矿区范围内的滑石矿资源量均为推断资源量（TD），控制程度为普查，矿床规模属于小型，本次设计暂不开采。

本次菱镁矿设计利用资源量为*****万 t，其中控制资源量*****万 t，推断资源量*****万 t。设计利用率为 73.49%。设计利用资源量详见下表。

表 1-2 设计利用资源量表（矿石量单位：万 t）

矿体号	资源量类型	赋存资源量	护顶矿柱损失量	保安矿柱损失量	临矿保安矿带	采空区隔离矿柱	15m 以下暂不利用量	设计利用资源量
Mg1	KZ	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	TD	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	KZ+TD	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Mg2	TD	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Mg3	TD	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Mg5	TD	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Mg7	TD	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Mg8	KZ	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	TD	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	KZ+TD	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
合计	KZ	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	TD	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
	KZ+TD	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****

（二）生产服务年限和生产规模

根据《海城市正大矿业有限公司（菱镁矿）矿产资源开发利用方案》，本次设计矿山生产能力*****。矿山服务年限为 45.12 年。

（三）采矿用地组成

北区工业场地位于斜坡道 1 硐口附近，工业场地最低标高为 100.911m，高于历史最高洪水位 1m 以上。矿区历史最高洪水位为 78m，满足安全生产要求。

在工业场地附近均设有安检查室、空压机室、配电室、办公室等设施。

高位水池布置在斜坡道硐口附近，设计标高为 106m。

南区工业场地位于斜坡道硐口附近，工业场地最低标高为 89m，高于历史最高洪

水位 1m 以上。矿区历史最高洪水位为 78m，满足安全生产要求。

在工业场地附近均设有安检查室、空压机室、配电室、办公室等设施。

高位水池布置在斜坡道硐口附近，设计标高为 101m。

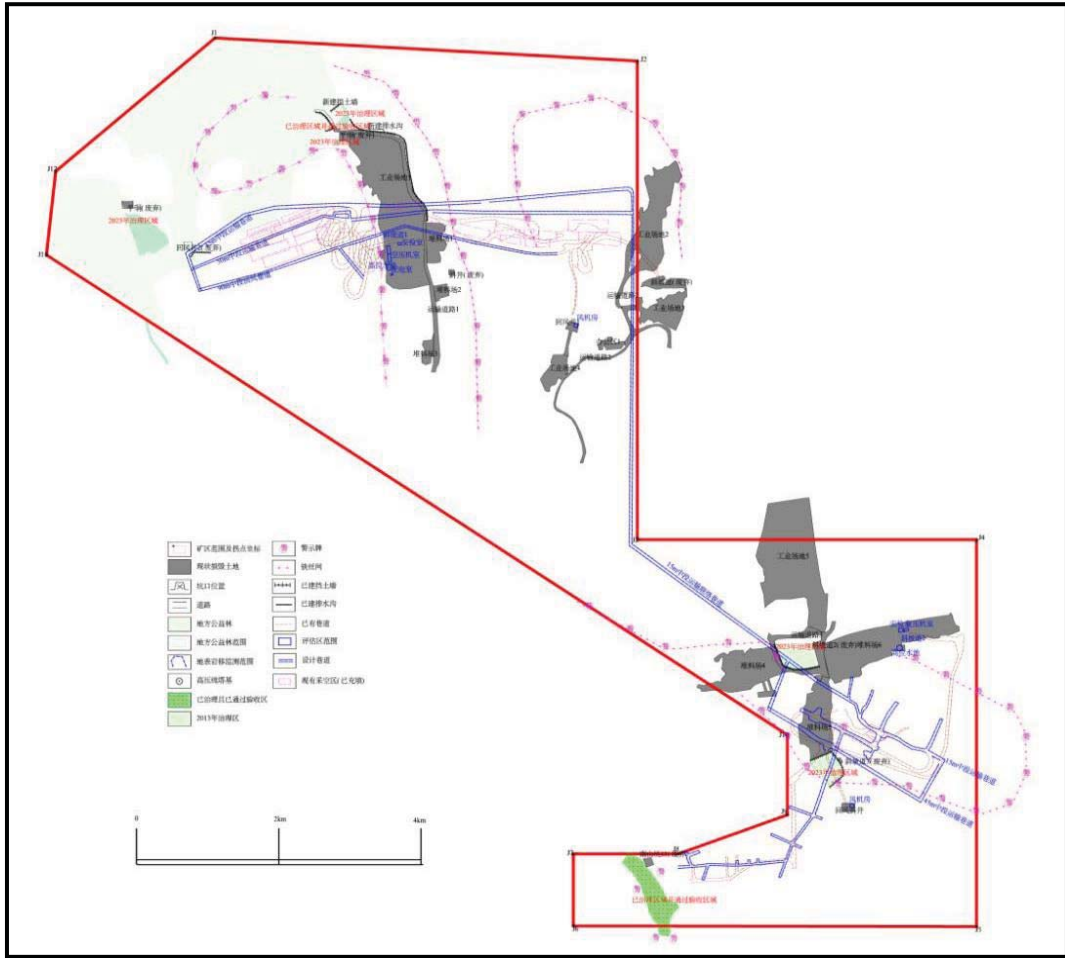


图 1-2 矿山采矿用地布置图

(四) 采矿工艺

结合《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》（矿安[2022]4 号），本次设计将原一、二、三采区合并为一个系统，采用地下开采方式开采矿区范围内的 Mg1、Mg2、Mg3、Mg5、Mg8 号菱镁矿体。Mg7 号菱镁矿体全部位于本次设计留设的护顶矿柱内。

矿区范围内的滑石矿资源量均为推断资源量（TD），控制程度为普查，矿床规模属于小型，本次设计暂不开采。

根据矿体赋存特征、矿山现状情况，本次设计采用地下开采方式。采用斜坡道开拓、抽出式通风、井下无轨汽车运输。

1、矿山采矿方法

目前矿山采用平底结构浅孔留矿采矿法开采。结合开采矿体的赋存条件和开采技

术条件，该矿开采的矿体和围岩不具有自燃性、氧化性和结块性，并参考类似矿山生产实践经验，国家目前政策鼓励采用充填法回采，企业考虑自身社会责任和保护地表林地，经协商后，本次设计当矿体厚度 $<5\text{m}$ 时，采用平底结构浅孔留矿嗣后充填采矿法回采；矿体厚度 $\geq 5\text{m}$ 时，采用分段空场采矿嗣后充填采矿法回采。

2、矿床开拓

根据矿体赋存特征、地表地形条件及矿山现状，设计选择地下开采方式，采用斜坡道开拓、抽出式通风、汽车运输。

斜坡道 1，现有工程，井口坐标：X=*****，Y=*****，Z=106m，斜坡道最底部标高 15m。斜坡道断面为三心拱，断面尺寸 $4.0\text{m} \times 4.0\text{m}$ ，坡度 10%，垂深 91m，斜长 850m，斜坡道内设人行道，担负矿石、废石、设备、材料及人员的进出任务，同时担负北区入风任务，并兼作矿山的主要安全出口。

该斜坡道位于矿体下盘，下盘围岩主要为白云石大理岩和菱镁大理岩，菱镁大理岩抗压强度为 48.48-108.78 MPa，岩石强度属半坚硬到坚硬的；白云大理岩抗压强度为 49.52 MPa，岩石强度属半坚硬的。坑道围岩抗压强度为 85.49-106.71 MPa，岩石强度属半坚硬到坚硬的。工程地质条件较好，顶板及井壁保持完整，现状条件较好，井筒稳固、安全可靠，可继续使用。

矿山斜坡道硐口位于菱镁矿体下盘岩石移动范围内，为保证斜坡道的安全，需要留设保安矿（岩）柱。保安矿（岩）柱的留设方式是根据被保护对象巷道顶板外沿向外 20m 作为该水平保护带，以 65° 岩移角向深部圈定的矿岩作为被保护对象的保安矿（岩）柱。该保安矿柱在斜坡道服务期内禁止开采，按设计留设保安矿柱后可以保证斜坡道服务期的安全可靠。

回风井 1：为现有工程，布置在矿体下盘地表岩石移动监测范围 20m 以外，井口坐标：X=*****，Y=*****，该回风井为一条斜坡道，井口标高 104.16m，井底标高 15m，坡度 11.6%。三心拱断面，巷道规格 $2.4\text{m} \times 2.5\text{m}$ 。井筒内设人行道，井口安装有主扇风机，作为矿山北区矿体开采的回风井和通向地表的应急安全出口。

北区设计中段：90m 中段、50m 中段、15m 中段。

斜坡道 3，现有工程，位于岩石移动监测范围 20m 之外，井口坐标：X=*****，Y=*****，Z=89m，斜坡道最底部标高 15m。断面为三心拱，断面尺寸 $4.0\text{m} \times 4.0\text{m}$ ，坡度 10%，垂深 74m，斜长 780m，斜坡道内设人行道，担负矿石、废石、设备、材料及人员的进出任务，同时担负南区入风任务，并兼作矿山的主要安全出口。

回风斜井：为现有工程，布置在矿体下盘地表岩石移动监测范围 20m 以外，井口坐标：X=*****，Y=*****，井筒断面为 2m×2m 的三心拱，Z=104m，井底标高 45m，垂深 59m，斜井倾角为 60°，斜长 70m，回风斜井担负南区回风任务，内设梯子间，兼作矿山的应急安全出口。

南区设计中段：75m中段、45m中段、15m中段。

矿山北区和南区由 15m 中段联络道连接，为矿山运输和逃生辅助巷道。

中段运输巷道采用脉外加穿脉布置形式，中段运输巷道布置在距矿体下盘脉外 6~10m 左右的稳固矿岩中，中段巷道断面为三心拱形，尺寸为 4.0m×4.0m，设计不支护，局部破碎带或遇到岩石不稳固的情况下，实行混凝土喷锚支护。

设计硐口均在最高洪水位 1m 以上。

3、运输系统

采下的矿石装入矿用地下自卸车，经斜坡道运输至地表。

选用 UQ-10 型矿用地下自卸车，柴油动力，额定载重 10t，额定功率 81kw。自卸汽车必须取得矿用产品安全标志，自卸汽车应使用低污染的柴油发动机，每台设备应有尾气净化装置，净化后的尾气中有害物质的浓度应符合 GBZ1、GBZ2 的有关规定。

4、通风系统

设计采用抽出式通风方式。

北区：新鲜风流经由斜坡道 1 进入坑内，通过中段主运巷道经通风天井进入采场，冲洗工作面的污风经阶段回风天井、回风巷道至回风井 1 抽出。

南区：新鲜风流经由斜坡道 2 进入坑内，通过中段主运巷道经通风天井进入采场，冲洗工作面的污风经阶段回风天井、回风巷道至回风斜井抽出。

图 1-3 矿山开拓投影

（五）矿山排水

根据《海城市正大矿业有限公司（菱镁矿）矿产资源开发利用方案》，矿山采用斜坡道开拓方式，设计井下采用分区机械集中排水方式。

1、北区排水

在 15m 生产中段设水泵站水仓，由水泵一段排至地表。15m 生产中段涌水通过水沟自流排入本中段水仓，其他中段涌水通过泄水孔下泄至 15m 中段水仓后，由水泵将涌水排至地表高位水池，澄清后作为井下凿岩除尘和消防用水。

排水系统由水沟、清理斜巷、水仓、配水井、吸水井、排水泵硐室、变电硐室、安全出口等组成。

井底主要泵房设置两个出口，其中一个通往井底车场；另一出口用斜巷与上中段连通，安全出口上口高出泵房地面标高 7m 以上。泵房地面标高高出其入口处巷道底板标高 0.5m。

水仓：本次设计采用巷道型水仓，由两个独立巷道组成，分为主水仓和副水仓。水仓为两段：前段为沉淀段，后段清水段。

现有 MD85-45×3 型多级离心泵 3 台（具有安全标志），参数：流量 85m³/h，扬程 135m，电机功率 55kW，380V。正常涌水量时，1 台工作；最大涌水量时 2 台工作，能满足排水要求。

配套选择 133×4 无缝钢管两条，1 条工作，1 条备用。

2、南区排水

在 15m 生产中段设水泵站水仓，由水泵一段排至地表。15m 生产中段涌水通过水沟自流排入本中段水仓，其他中段涌水通过泄水孔下泄至 15m 中段水仓后，由水泵将涌水排至地表高位水池，澄清后作为井下凿岩除尘和消防用水。

排水系统由水沟、清理斜巷、水仓、配水井、吸水井、排水泵硐室、变电硐室、安全出口等组成。

井底主要泵房设置两个出口，其中一个通往井底车场；另一出口用斜巷与上中段连通，安全出口上口高出泵房地面标高 7m 以上。泵房地面标高高出其入口处巷道底板标高 0.5m。

水仓：本次设计采用巷道型水仓，由两个独立巷道组成，分为主水仓和副水仓。水仓为两段：前段为沉淀段，后段清水段。

现有 D85-45×5 型多级离心泵 3 台（具有安全标志），参数：流量 85m³/h，扬程

225m，电机功率 90kW，380V。正常涌水量时，1 台工作；最大涌水量时 2 台工作，能满足排水要求。

配套选择 133×4 无缝钢管两条，1 条工作，1 条备用。

3、地表防治水方案

为防止雨季时大气降水渗漏进入井下，在地表岩体移动监测范围 20m 以外视地表具体地形条件挖掘截水沟，防止雨季大气降水汇入地表岩体移动监测范围以内。在斜坡道硐口、风井井口、采矿工业场地、办公区等设施周围应视地表具体地形条件挖掘截水沟，防止雨季山洪倒灌入井下。

（六）固体废弃物排放

地下开采年产生的废石约 1.5 万 t，废石作为充填料充填采空区。因此，本次设计地下开采不设废石场。

四、矿山开采历史及现状

矿山始建于 1998 年 8 月，2008 年经鞍山市国土资源局批准，原海城市牌楼镇宋家滑石矿和海城市牌楼镇宋堡村滑石二矿两家矿山整合，整合后矿山变更为海城市正大矿业有限公司。

辽宁省国土资源厅于 2010 年 6 月 17 日颁发采矿许可证，证号为 C2100002009046220010626。采矿权人为海城市正大矿业有限公司。地址为海城市牌楼镇宋堡村。矿山名称为海城市正大矿业有限公司。经济类型为有限责任公司。开采矿种为菱镁矿、滑石矿。开采方式为地下开采。生产规模 16.5 万吨/年。矿区面积 0.6575km²。采矿许可证由辽宁省国土资源厅颁发，由 2010 年 6 月 17 日至 2014 年 4 月 17 日。

采矿证到期后，2014 年 5 月，企业委托辽宁建材工业设计院为该矿设计了《海城市正大矿业有限公司（菱镁矿、滑石矿）矿产资源开发利用方案》，该方案设计采用地下开采方式开采菱镁矿、滑石矿，矿山规模菱镁矿*****，滑石*****。其中：一采区地采菱镁矿*****（后期提升为*****，可服务 42.78 年；一采区地采滑石矿*****，可服务 2.49 年；二采区地采*****（后期提升为*****）菱镁矿，可服务 41.84 年；三采区地采*****菱镁矿，可服务 15.08 年。矿山总服务年限 42.78 年。全矿共有 4 个独立开拓系统，除滑石矿开采采用平硐-盲斜井开拓方案外，其余三个菱镁矿开拓均用斜坡道开拓方案。全部为机械抽出式通风方式，采用无底柱分段崩落法采矿。

辽宁省国土资源厅于 2016 年 12 月 23 日换发采矿许可证，采矿证号：C2100002009046220010626。采矿权人：海城市正大矿业有限公司。地址：海城市牌楼

镇宋堡村。矿山名称：海城市正大矿业有限公司。经济类型：有限责任公司。开采矿种：菱镁矿。开采方式：地下开采。生产规模：15.00 万吨/年。矿区面积：0.6575 平方公里。效期限：自 2016 年 3 月 17 日至 2023 年 9 月 17 日。

目前海城市正大矿业有限公司矿山共划分为 3 个采区进行独立开采菱镁矿，分别为一采区、二采区和三采区，各采区生产规模均为 5 万 t/a。为了减小爆破震动影响，目前矿山采用浅孔留矿法开采。

一采区内现有 1 条斜坡道（本次设计继续利用该斜坡道作为矿山主要运输井）、1 处风井（位于上盘，本次废弃）、2 处平硐（已废弃）和 4 个中段（102m、88m、47m、15m），另有 80m、66m、56m、37m、26m 五个分段巷道。根据矿山提供的井下实测图纸，目前形成了 13 个采空区，采空区已进行了封闭处理，采空区未塌陷，矿柱保存完整，采空区内无积水，留设了泄水孔，空区涌水自流道中段运输巷道，通过中段运输巷道之间的泄水孔自流道排水中段水仓，由中段排水设施排至地表。

该斜坡道位于矿体下盘，下盘围岩主要为白云石大理岩和菱镁大理岩，菱镁大理岩抗压强度为 48.48-108.78 MPa，岩石强度属半坚硬到坚硬的；白云大理岩抗压强度为 49.52 MPa，岩石强度属半坚硬的。坑道围岩抗压强度为 85.49-106.71 MPa，岩石强度属半坚硬到坚硬的。工程地质条件较好，顶板及井壁保持完整，现状条件较好，井筒稳固、安全可靠，可继续使用。

二采区内现有 1 处风井（本次设计将该井作为矿山回风井）、1 条斜坡道（硐口位于界外，本次废弃）、1 处斜井（已废弃）和 3 个中段（90m、50m、15m），另有 77m、64m、50m、38m、26m 五个分段巷道。根据矿山提供的井下实测图纸，目前形成了 8 个采空区，采空区已进行了封闭处理，采空区未塌陷，矿柱保存完整，采空区内无积水，留设了泄水孔，空区涌水自流道中段运输巷道，通过中段运输巷道之间的泄水孔自流道排水中段水仓，由中段排水设施排至地表。

三采区内现有斜坡道 3、回风斜井、斜坡道 4（已废弃）、斜坡道 5（已废弃）、南山坑口（已废弃）和 5 个中段（75m、65m、45m、35m、15m）。根据矿山提供的井下实测图纸，目前形成了 1 个采空区，采空区已进行了封闭处理，采空区未塌陷，矿柱保存完整，采空区内无积水，留设了泄水孔，空区涌水自流道中段运输巷道，通过中段运输巷道之间的泄水孔自流道排水中段水仓，由中段排水设施排至地表。

表 1-3

现有采空区参数

采区 编号	采空区 编号	长	宽	高	采空区	采空区	空区 是否充填	空区 有无积水
		(m)	(m)	(m)	面积 (m ²)	体积 (m ³)		
一采区	1	49	15	11	539	8085	废石充填	无积水
	2	26	15	11	286	4290	废石充填	无积水
	3	55	25	6	330	8250	废石充填	无积水
	4	44	25	6	264	6600	废石充填	无积水
	5	56	30	9	504	15120	废石充填	无积水
	6	55	30	9	495	14850	废石充填	无积水
	7	45	30	7	315	9450	废石充填	无积水
	8	43	30	7	301	9030	废石充填	无积水
	9	37	30	7	259	7770	废石充填	无积水
	10	42	30	7	294	8820	废石充填	无积水
	11	42	30	7	294	8820	废石充填	无积水
	12	45	32	8	360	11520	废石充填	无积水
	13	39	32	8	312	9984	废石充填	无积水
二采区	1#	78	15	13	1014	15210	废石充填	无积水
	2#	21	15	13	273	4095	废石充填	无积水
	3#	30	15	13	390	5850	废石充填	无积水
	4#	34	15	13	442	6630	废石充填	无积水
	5#	14	30	10	140	4200	废石充填	无积水
	6#	22	30	10	220	6600	废石充填	无积水
	7#	58	30	10	580	17400	废石充填	无积水
	8#	54	33	9	486	16038	废石充填	无积水
	9#	48	35	12	576	20160	废石充填	无积水
三采区	3-1	42	12	7	294	3528	废石充填	无积水

第二章 矿山基础信息

一、矿山自然地理

(一) 气象

项目区地处北暖温带季风气候区。春暖秋爽，夏热冬寒。最热月为7月，月平均气温24.6℃，极端最高温36.5℃(1958年7月9日)；最冷月为1月，月平均气温-11.2℃。

该区降水量集中在6~9月间，暴雨多降在7~8月份。年降水量最多为1167.6mm，最少为551.1mm，年平均降水量为854.5mm。6~9月间平均降水量占年降水量的76.5%。年蒸发量平均为1217.6mm，最大蒸发量1433.6mm(1974年)，最小蒸发量为1028mm(1954年)。空气相对湿度7~8月份达85%以上，2~3月最小，一般在60%左右，平均湿度为70%。

该区初霜期为9月，终霜期次年5月。无霜期136~142天。结冻期为每年10月至次年4月。冻土深为1.2~1.4m。

(二) 水文

矿区东部约11km处发育有太子河上源支流海城河，该河流为常年性河流，总体流向北西向，于海城市牛庄镇附近汇入太子河，最大宽度约40m，最小宽度约8m，雨季时水量较大，秋冬季水量锐减。矿区西北约5km处有一处王家坎子水库，库区面积约0.78km²，下游河流于东四镇汇入海城河。

金堡河由西向东经过矿区中部，为季节性河流，河流随季节变化明显，夏秋多，冬季少，甚至断流。河宽最宽处约1.5m，汛期调查时流量约430m³/h。

图 2-1 矿区地表水系图

（三）地形地貌

矿区所处地貌单元为构造侵蚀丘陵区，地势较低，最高海拔标高 185m，最低海拔标高 85m，相对高差达 100m。南北高东西低，当地侵蚀基准面标高为 87m。矿区地形起伏变化较大，地形坡度在 $5^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 之间，地形坡度有利于自然排水。

综上，矿区地貌类型复杂程度中等，地形起伏变化中等，相对高差较大，据此确定地形条件复杂程度中等。



图 2-2 矿区地形地貌

（四）植被

矿区生长季节气候较温暖湿润，较适宜植物生长。矿区植被覆盖率较高，主要树种有落叶松、松树、榆树、刺槐和其他一些低矮木丛。草本植物以隐子草、野谷草、苜蓿草为主。



图 2-3 矿区植被

（五）土壤

矿区所在地土壤类型主要为棕壤土为主，在山脊、山坡处土壤厚度 0.3~0.8m 左右，在沟谷、山脚中，土壤厚度 2.0m 左右。该土壤的主要性质是：土层含有较多的碎屑石，呈中性-微酸性反应。土壤质地多为砂壤土，土质疏松，多成粒状结构。成土母质为坡积物，呈半风化状态。该土壤有机质含量 5.5g/kg，全氮含量 0.45g/kg，全磷含量 0.5g/kg。



图 2-4 矿区土壤剖面

二、矿区地质环境背景

（一）地层构造

1、地层

矿区内出露地层为辽河群大石桥岩组三段及新生界第四系。

矿区北部地层总体产状走向北东东，倾向北北西，倾角 45~70°。矿区南部地层总体产状走向北西，倾向北东，倾角 45~63°。

（1）辽河群大石桥组三段（Pt₁Ld₃）

该段地层由白云石大理岩、菱镁大理岩、千枚岩、二云石英片岩、滑石片岩、黑云变粒岩等构成，岩性特征具体如下：

含透闪石白云大理岩：岩石呈白色，致密块状构造。具斑状变晶，基质纤维细粒状变晶结构。组成矿物以白云石为主，约占 90%；其次含有少量的透闪石，约占 10%。变斑晶主要为透闪石，呈长柱状，单晶柱体（长轴方向）0.3~1mm，多数呈纤维束状或放射状集合体展现。基质主要由细粒白云石及少量的纤维状透闪石等组成。

含金云母白云石大理岩：岩石呈白色，具细鳞片粒状变晶结构。组成矿物：以白云石为主，含量占（85%），其次含有少量金云母（10%）、石英（5%）等组成。白

云石呈细粒状，粒径大小一般在 0.1~0.3mm，紧密镶嵌成块状集合体。金云母呈鳞片状，粒度 0.1~0.3mm，分布不均。石英：呈粒状，无色，粒径大小一般在 0.1~0.2mm，呈单晶星点状嵌布在白云石集合体内。

菱镁大理岩：岩石呈白~灰白色，致密块状，角砾状构造。不等粒变晶、变余碎裂状、裂隙充填交代网脉状等结构特征。组成矿物：以菱镁矿为主，含量占（85%），其次含有少量的白云石（10%）、滑石（5%）等组成。菱镁矿多数呈粗晶粒状，粒径大小一般在 2~10mm，紧密镶嵌成块状集合体，少数受晚期构造叠加改造局部出现碎晶及细粒化现象，伴随后期热液活动作用出现细粒白云石化，另外沿着裂隙缝间充填交代形成滑石交代细脉，区内发现的菱镁矿体即赋存在该层位中，多顺层产出。

千枚岩：褐灰色，纤维变晶结构，千枚状构造。主要矿物成分为石英、云母。

二云石英片岩：岩石具变斑状，基质为叶片花岗变晶结构，片状构造。组成矿物由石英、白云母、黑云母、十字石、石榴石、绿泥石、硅线石、电气石等组成。石榴石呈球粒状变斑晶，粒径大小 0.5~2mm，含量占 10%。基质中十字石呈粒状，多色性显著，Ng=金黄色、Nm=浅黄色、Np=无色，柱体大小一般在 0.2~0.5mm，分布不均。黑云母及白云母呈叶片，两种云母叶片大小沿长轴方向，一般在 0.5~1mm，平行定向排列组成结晶片理构造。石英呈它形粒状，粒径为 0.1~0.2mm，夹于片理内呈扁豆状集合体。局部见有硅线石呈针状或纤维状集合体。

滑石片岩：灰白色，质地细密有滑感，呈细鳞片及叶片状变晶结构，致密块状构造。以滑石为主（占 85%）及少量菱镁矿、石墨、蛇纹石等组成，区内发现的滑石矿体即赋存在该岩层中，均顺层产出。

黑云变粒岩：岩石具鳞片花岗变晶结构，条带状构造。组成矿物：以石英、斜长石、黑云母为主，其次含有少量的白云母、电气石等组成。岩石具明显的条带构造，按其矿物共生组合特征大致可划分出两种条带：一种主要由石英，含有少量白云母组成富石英条带，宽约 1~2mm；另一种由细粒石英、斜长石（已绢云母化）、黑云母组成黑云变粒岩细条密纹或条带状。二者相间组成变余薄层状。

（2）新生界第四系（Q₄）

主要展布于山涧沟谷，不整合覆盖于老地层之上。由冲积、洪积、坡积及残积物组成。

图 2-5 0 线剖面图

2、构造

(1) 褶皱构造

矿区内构造简单，地层为单斜构造，矿区北部地层总体产状走向北东东，倾向北北西，倾角 $45\sim 70^\circ$ 。矿区南部地层总体产状走向北西或近南北向，倾向北东，倾角 $45\sim 63^\circ$ 。

(2) 断裂构造

区内断裂构造比较为发育，发现区内共 21 条小规模断裂。在地表见有 1 条，编号为 F1；在坑道中见有 8 条，编号为 F2~F9；钻孔中见有 12 条，编号为 F10~F21。F1、F2、F3、F4、F6、F7、F8、F9、F12 等 9 条断裂为近南北向，F10、F13~F21 等 12 条断裂为近东西向。现将各断裂构造基本特征分述如下：

1) 在地表见有 1 条断裂，编号为 F1。

F1 断裂位于矿权区的西部，岩石呈深灰色，角砾状构造，片理化明显，角砾成分为白云石大理岩，滑石，泥质胶结。推测倾向 $285\sim 295^\circ$ ，倾角 $37\sim 56^\circ$ 。对矿体没有影响。

2) 在矿区北部的坑道中见有 8 条小断裂，编号为 F4、F5、F6、F7、F6、F7、F8。

F2 断裂仅见于矿区北部 58m 水平坑道中，不影响矿体的连续性。断裂局部有小分支，被煌斑岩充填。倾向 $20\sim 80^\circ$ ，倾角 42° 。

F3 断裂仅见于矿区北部 58m 水平坑道中，不影响矿体的连续性。被煌斑岩充填。倾向 $20\sim 30^\circ$ ，倾角 55° 。

F4 断裂仅见于矿区北部 58m 水平坑道中，错断了 Mg1 号矿体，断距较小，不影

响矿体的连续性。断裂被煌斑岩充填。倾向 $20\sim 45^\circ$ ，倾角 59° 。

F5 断裂仅见于矿区北部 45m 探矿坑道中，位于 Mg1 号矿体的上盘。倾向 $330\sim 350^\circ$ ，倾角 $65\sim 77^\circ$ 。对矿体没有影响。

F6 断裂仅见于矿区北部 38m 水平坑道中，错断了 Mg1 号矿体，断距较小，不影响矿体的连续性。断裂被煌斑岩充填。倾向 $100\sim 120^\circ$ ，倾角 $48\sim 55^\circ$ 。

F7 断裂见于矿区北部 15m、30m 水平坑道中，错断了 Mg1 号矿体，断距较小，不影响矿体的连续性。断裂被煌斑岩充填。倾向 $250\sim 260^\circ$ ，倾角 $64\sim 72^\circ$ 。

F8 断裂仅见于矿区北部 15m 水平坑道中，错断了 Mg1 号矿体，断距较小，不影响矿体的连续性。断裂被煌斑岩充填。倾向 $290\sim 310^\circ$ ，倾角 $73\sim 86^\circ$ 。

3) 在矿区南部的坑道中见有 1 条小断裂，编号为 F9。

F9 断裂仅见于矿区南部 50m 水平坑道中，错断了 Mg1 号矿体，断距较小，不影响矿体的连续性。断裂被煌斑岩充填。倾向 $40\sim 45^\circ$ ，倾角 50° 。

4) 在 0 线剖面的钻孔中见有 1 条断裂，编号为 F10。

F10 断裂见于钻孔 ZK1302 和 ZK1306 中，对矿体没有影响。

5) 在 1 线剖面的钻孔中见有 1 条断裂，编号为 F11。

F11 断裂见于钻孔 ZK1303 中，断裂被辉绿玢岩充填。倾向 $340\sim 10^\circ$ ，倾角 $45\sim 50^\circ$ 。对矿体没有影响。

6) 在 2 线剖面的钻孔中见有 9 条断裂，编号为 F12~F20 断裂。

F12 断裂见于钻孔 ZK1306 中，断裂被煌斑岩充填。倾向 $340\sim 350^\circ$ ，倾角 $60\sim 62^\circ$ 。对矿体没有影响。

F13 断裂见于钻孔 ZK1306 中，断裂被辉绿玢岩充填。倾向 $340\sim 350^\circ$ ，倾角 $60\sim 62^\circ$ 。对矿体没有影响。

F14 断裂见于钻孔 ZK1306 中，错断了 Mg2 号矿体，导致 Mg2 号矿体在 ZK1306 孔中未见，断裂被辉绿玢岩充填。推测倾向 $100\sim 110^\circ$ ，倾角 $75\sim 85^\circ$ 。

F15 断裂见于钻孔 ZK1302 中，岩石呈深灰色，角砾状构造，片理化明显，角砾成分为白云石大理岩，滑石，泥质胶结，层理面覆盖碳薄膜。位于 Mg2 号矿体上盘，推测倾向 $340\sim 350^\circ$ ，倾角 $40\sim 52^\circ$ 。对矿体没有影响。

F16 断裂见于钻孔 ZK1302 中，位于 Mg1 号矿体上盘、Mg2 号矿体下盘，断裂被辉绿玢岩充填。倾向 $340\sim 350^\circ$ ，倾角 $45\sim 50^\circ$ 。对矿体没有影响。

F17、F18、F19、F20 断裂见于钻孔 ZK1302 和 ZK1306 中，位于 Mg1 号矿体中，

与矿体走向基本一致，断裂被辉绿玢岩充填。倾向 $340\sim 10^\circ$ ，倾角 $40\sim 70^\circ$ 。对矿体没有影响。

7) 在 4 线剖面的钻孔中见有 1 条断裂，编号为 F21。

F21 断裂见于钻孔 ZK1305 中，岩石灰色~灰绿色，岩心破碎疏松，呈片状、泥状，见滑石。39.1m~41m 见石英脉，白色，有褐铁矿化，中间有 15~20mm 宽的断层泥。倾向 $340\sim 22^\circ$ ，倾角 $50\sim 55^\circ$ ，对矿体没有影响。

3、岩浆岩

矿区内的岩浆岩主要以脉岩形式产出，主要有煌斑岩脉和辉绿玢岩脉。岩脉受断裂构造控制，其延伸方向与构造方向一致。矿区中北部见有 7 条走向北东东的煌斑岩脉和 2 条辉绿玢岩脉，对矿体破坏程度不大。

(1) 煌斑岩脉：具煌斑结构，块状构造。原生矿物斑晶几乎全部绿泥石化或绢石化，基质为全晶质细粒状，主要由普通角闪石、普通辉石、斜长石、磁铁矿等组成。

(2) 辉绿玢岩脉：呈斑状，基质辉绿结构，块状构造。组成矿物：斑晶为斜长石、普通辉石，基质为斜长石、普通角闪石、普通辉石、磁铁矿等组成。斜长石斑晶呈自形或半自形长板状，板晶长 0.5~2mm，具有明显的卡钠复合双晶及肖钠双晶。基质中斜长石呈板条状，杂乱交织展现，在其晶隙间填充有普通辉石、普通角闪石、黑云母、碳酸盐矿物、磁铁矿等。

(二) 水文地质

矿区所在水文地质单元以沟谷及分水岭共同圈定，东部以金堡河为界，北、西、南分别以分水岭为界。矿区内最低排泄基准面为金堡河，海拔高程为+80m，地下水总体流向为西至东，矿区位于水文地质单元的径流区。

矿体赋存标高在+140~+10m 之间，矿体埋深在 0~168m 之间，该矿采用地下开采，现已形成了三个地下开采系统，其中一采区丰水期日涌水量 $145\text{m}^3/\text{d}$ ，平水期日涌水量 $55\text{m}^3/\text{d}$ ；二采区丰水期日涌水量 $65\text{m}^3/\text{d}$ ，平水期日涌水量 $30\text{m}^3/\text{d}$ ；三采区丰水期日涌水量 $270\text{m}^3/\text{d}$ ，平水期日涌水量 $110\text{m}^3/\text{d}$ 。

1、地下水类型及富水性特征

矿区出露地层岩性有古元古界辽河群里尔峪岩组变粒岩、浪子山组二云石英片岩、千枚岩、滑石片岩、辉绿玢岩、煌斑岩、大石桥岩组菱镁大理岩、白云石大理岩、滑石片岩等及第四系 (Q4)。矿区地下水类型主要有松散岩类孔隙水、基岩裂隙水和碳酸盐类岩溶裂隙水。

(1) 松散岩类孔隙水

分布于区域内河床及沟谷地区，成条带状展布，含水介质为粘质砂土、砂质粘土及砂砾卵石等，厚度 5~20m。据访问调查单井涌水量 40~70m³/d，水位埋深 15m 左右，富水性中等。水化学以重碳酸硫酸镁钙型为主，矿化度为 1236.97mg/L。

(2) 基岩裂隙水

①层状基岩裂隙水

集中分布在矿区北部，岩性主要为古元古界辽河群里尔峪岩组变粒岩、浪子山组二云石英片岩、千枚岩、滑石片岩，风化层厚度一般为 15.0-25.0m，水位埋深 8.5-94.6m，单位涌水量 0.3-0.5L/S，其富水性弱，水化学类型以重碳酸钙镁型水为主。从岩芯看，含水层段的岩芯中节理裂隙面上有较明显的水锈或水蚀现象，向下逐渐消失。令据本次坑道调查，基岩裂隙发育带周围多见轻微滴水，这也与钻探揭露特征情况相符。

②块状基岩裂隙水

块状基岩裂隙水主要主要以区内岩浆岩脉岩形式产出，主要有煌斑岩脉和辉绿玢岩脉。矿区内未见泉眼出露，区域岩浆岩类泉流量一般小于 1.0L/S，岩浆岩富水性弱，水化学类型以重碳酸钙镁型水为主。

③构造裂隙水

受区域多次构造演变影响，矿区内断裂构造十分发育，据本次工作及前人工作成果发现区内共 21 条小规模断裂。在地表见有 1 条，编号为 F1；在坑道中见有 8 条，编号为 F2~F9；钻孔中见有 12 条，编号为 F10~F21。

1) 地表断裂

在地表见有 1 条断裂，编号为 F1，位于矿区的西部，地表出露长度大于 600m，推测倾向 285~295°，倾角 37~56°。角砾状构造，片理化明显，角砾成分为白云石大理岩，滑石，泥质胶结，具压扭性断裂活动特征。断裂及其影响带附近本次调查未发现井泉点，推测应为弱透水性。

2) 坑道断裂

北部的坑道中见有 F2、F3、F4、F5、F6、F7、F8 等 8 条小规模断裂，其中 F2、F3、F4 仅见于 58m 水平坑道中，F5 见于 45m 坑道中，断裂均被煌斑岩充填。F6 断裂仅见于 38m 水平坑道中。F7 断裂见于 15m、30m 水平坑道中，F8 断裂仅见于 15m 水平坑道中，三条断裂被煌斑岩充填；在南部的坑道中见有 F9 小断裂，见于南部 50m 水平坑道中，被煌斑岩充填。

据前人工作资料及本次调查结果，坑道中断裂未见到明显的渗水、涌水现象，仅局部地段出现滴水，涌水量小于 0.6-0.8L/S，其透水性、富水性为弱，赋水不均匀，水化学类型以硫酸镁型水为主。

3) 钻孔断裂

据前人钻探资料，0 线、1 线、2 线和 4 线中的 ZK1302、ZK1306、ZK1303、ZK1305 等钻孔中分别揭露了 F10~F21 等几条小规模断裂，岩芯显示断裂被辉绿玢岩、煌斑岩及石英脉等充填，充填程度较好，造成了断层系统水流运移不畅，储水能力也受到影 响，水迹现象不明显。施工过程中不漏水，透水性极弱。这些断裂构造受充填的岩脉影响透水性、富水性弱，但在断裂与围岩接触部位局部地段存在弱裂隙带，导致透水性、富水性稍强，这也与坑道中的调查结果相符。

(3) 碳酸盐岩类岩溶裂隙水

在矿区内大面积分布，岩性为菱镁大理岩、白云石大理岩。地表调查及钻孔编录中未见溶孔、溶洞等岩溶现象，因此岩溶发育程度差。水位埋深一般 7.0-18.0m，近地表处岩石风化裂隙较发育，从岩芯看，含水层段的岩芯中节理裂隙面上有明显的水锈或水蚀现象，向下逐渐消失。据坑道调查碳酸盐岩溶裂隙发育带周围多见滴水，涌水量小于 0.4-0.6L/S，其富水性弱。其水化学类型主要为重碳酸硫酸镁钙型水，矿化度为 777.32mg/L。

2、地下水补迳排条件

矿区及周边地下水的补给、径流、排泄主要受地形地貌、地层岩性、地质构造及水文气象等因素综合控制。

矿区地下水为一具较完整的补给、径流和排泄系统的以裂隙含水层为主的水文地质单元。补给区位于矿区南北两侧的分水岭地带。在补给和径流区主要接受降雨和少量地表水补给，沿裂隙通道下渗向深部径流补给地下水。地下水径流方向明显，基本由南东向北西方向径流。最终于地形或地层适宜地段以泉的形式排泄。该补给、径流、排泄系统往往具有补给来源近、径流途径短，出露泉点流量小等特点。其排泄量受降雨控制量控制明显，雨季流量大，枯季流量骤减，属地下水动态不稳定型。矿区内除以上裂隙含水层外，还存在着少量的碳酸盐岩类风化裂隙水，普遍具有就地补给就地排泄的特点，一般出露泉流量小于 1.0L/s。地下水主要接受降雨补给，沿风化裂隙径流，于沟谷适宜地段以泉的形式排泄。

矿区地处区域补给、径流、排泄系统的径流区，地下水主要接受降雨补给，由于

受构造断裂影响，区内岩体节理裂隙极发育，但由于区内断裂以压扭性为主，断层岩石泥化、角砾化严重，断层透水性整体较弱。矿区平均水位标高为 136.56m 左右，矿区最低侵蚀基准面为金堡河，水面标高 80m。地下水总体由北西向南东径流。

3、构造带对矿区水文地质条件的影响

矿区内断裂构造发育，共 21 条断裂，但规模均不大，矿区西南侧地表出露的北东向构造 F1，地表出露长度 600m 左右，角砾状构造，片泥质胶结，具压扭性断裂活动特征，地表沿断层破碎带未见泉点出露，导水能力有限，富水性弱。钻探及坑道内揭露的几条构造基本上属于岩浆岩侵入与围岩接触产生的破碎带，一般岩浆岩脉成为胶结物，造成了断裂系统水流运移不畅，储水能力也受到影响。而导致破碎带其含水性、透水性较差。根据钻探资料，钻进过程中，孔内冲洗液一般不消耗，仅有少数孔局部出现漏水及全漏水，反映断裂含水性差，切割矿床较浅，对矿区地下水的影响有限。

4、矿区地下水与地表水的水力联系

金堡河由西向东经过矿区中部，河宽约 1.5m，调查时流量约 430m³/h，水位平均标高 80m，河床岩性由第四系砾石、砂、粘土等组成，具弱透水性，基岩虽然节理裂隙发育，但多被泥质充填，透水性一般。矿区位于水文地质单元的补给径流区，地势较高，地表径流条件较好，大气降水以地表径流为主，部分渗入地下成为基岩裂隙水后，顺地势向中间的沟谷径流，坑道调查未发现地表水与地下水有明显的水力联系，且矿区平均水位标高为 136.56m 左右，矿区最低侵蚀基准面为金堡河水面标高 80m。地表水对地下水的影响有限。故本区地下水补给地表水。

综上所述，矿床水文地质条件属简单类型。

（三）工程地质

根据矿区岩、土体组合关系，将矿区岩、土体划分为松散土体、碎裂~散体岩类、层状岩体、块状岩体四大类工程地质岩组。按成因划分为松散岩类、变质岩类、碳酸岩、侵入岩类。矿体围岩多为坚硬、半坚硬岩组，有局部软弱夹层或透镜体分布，各类结构面较发育，并采可在风化带、构造破碎带产生局部变形破坏。

矿床内基岩基本属于坚硬的块状工程地质岩组，抗压强度大于 40Mpa，一般均在 60Mpa 以上。岩组结构相对简单，岩体完整程度不均，但多为较完整，岩石质量浅部多为劣的或中等的，深部多为极好，部分为好的，总的看矿床工程地质条件属中等类型。

综上所述，矿区工程地质条件中等。

（四）矿体地质特征

1、菱镁矿

菱镁矿体赋存在矿区大石桥组三段富镁大理岩层中，矿区范围内共揭露 9 条菱镁矿矿体，其中有 7 条矿体分布于矿区北部，2 条矿体分布于矿区南部。Mg1、Mg2、Mg7、Mg8 号矿体出露地表，Mg3、Mg4、Mg5、Mg6、Mg9 号矿体为盲矿体。其中 Mg1 号矿体为主矿体，其资源储量占总资源储量的 69.1%。各条矿体特征见表 2-1。现将 Mg1、Mg2、Mg3、Mg8、Mg9 等相对规模较大的矿体特征详述如下：

Mg1 号矿体：分布于矿区北部，为主矿体。矿体呈似层状，由 0~5 线剖面的工程控制。0 线剖面由 55m 水平坑道和钻孔 ZK1303 控制，1 线剖面由地表剥土工程、55m 水平坑道和钻孔 ZK1301 控制，2 线剖面由 55m 水平坑道和钻孔 ZK1302、ZK1306 控制，3 线剖面由 65m、38m、30m、15m 水平坑道和钻孔 ZK1304 控制，4 线剖面由 38m、30m、15m 水平坑道和钻孔 ZK1305 控制，5 线剖面由地表剥土工程控制。矿体推测走向延长约 620m，倾向延深约 300m。矿体真厚度 6.43~65.90m，平均真厚度约 33.24m，厚度变化系数为 34.43%。矿体估算最高标高约 140m，深部控制最低标高约-100m。矿体倾向 340~22°，倾角 36~74°。

Mg2 号矿体：分布于矿区北部，矿体呈似层状，位于 Mg1 号矿体的上盘约 6~40m，与 Mg1 号矿体近于平行分布。由 0 线~4 线剖面的工程控制。0 线剖面由钻孔 ZK1303 控制，1 线剖面由地表剥土工程和钻孔 ZK1301 控制，2 线剖面由钻孔 ZK1302 控制，3 线剖面由钻孔 ZK1304 控制，4 线剖面由钻孔 ZK1305 控制。矿体推测走向延长 400m，倾向延深约 220m。矿体真厚度 3.47~13.41m，平均真厚度约 8.52m，厚度变化系数为 35.28%。矿体估算最高标高约 72.89m，深部控制最低标高约-14.7m。矿体倾向 340~22°，倾角 40~52°。

Mg3 号矿体：分布于矿区北部，矿体呈透镜状，为盲矿体。位于 Mg2 号矿体的上盘约 13.6~18.0m，与 Mg2 号矿体近于平行分布。由 0 线和 1 线剖面的工程控制。0 线剖面由钻孔 ZK1303 控制，1 线剖面由钻孔 ZK1301 控制。矿体推测走向延长 200m，倾向延深约 180m。矿体真厚度 12.24~13.40m，平均真厚度约 12.82m，厚度变化系数为 4.52%。矿体估算最高标高约 72.35m，深部控制最低标高约 15.6m。矿体倾向 340~10°，倾角 53~56°。

Mg8 号矿体：分布于矿区南部，矿体呈似层状，由 6 线和 7 线剖面的工程控制。6 线剖面由 50m、35m 水平坑道控制，7 线剖面由 50m、35m 水平坑道和钻孔 ZK1308 控

制。矿体推测走向延长 360m，倾向延深约 150m。矿体真厚度 3.37~20.34m，平均真厚度约 13.96m，厚度变化系数为 4.91%。矿体出露最高标高约 122m，深部控制最低标高约-14.6m。矿体倾向 25~40°，倾角 46~59°。

Mg9 号矿体：分布于矿区南部，矿体呈似层状，为盲矿体。位于 Mg8 号矿体的下盘约 20.0m。由 6 线剖面钻孔 ZK1307 和 7 线剖面钻孔 ZK1308 控制。矿体推测走向延长 200m，倾向延深约 200m。矿体真厚度 26.58~28.98m，平均真厚度约 27.78m，厚度变化系数为 4.32%。矿体深部控制最低标高约-116.5m。矿体走向北东东，倾向 25°~40°，倾角 46°~59°。

2、滑石矿

滑石矿体分布在矿区北部和南部，区内共发现 19 条滑石矿体，其中矿区北部控制 14 条矿体，南部控制 5 条矿体。本次核实工作在原有 12 条滑石矿体的基础上，又新发现了 7 条滑石矿体，编号为 Tc13~Tc19。

矿区北部滑石片岩带中赋存多条滑石矿体，在坑道中控制了 11 条矿体，编号为 Tc1~Tc7，Tc13~Tc16；在钻孔中控制了 3 条矿体，编号为 Tc17~Tc19，位于 Mg1 号矿体的下盘。Tc17、Tc18、Tc19 三条滑石矿体位于矿权区深部，在采矿许可证规定的最低开采深度（10m）以下。

矿区南部控制滑石矿体有 5 条，编号为 Tc8~Tc12。

现将新发现的 Tc18、Tc19 号 2 条相对规模较大的滑石矿体特征详述如下：

Tc18 号矿体：分布于矿区北部，位于 Mg1 号矿体的下盘。矿体呈透镜状，为盲矿体，由 2~4 线剖面的工程控制。2 线剖面由钻孔 ZK1302 控制，3 线剖面由钻孔 ZK1304 控制，4 线剖面由钻孔 ZK1305 控制。矿体推测走向延长约 300m，倾向延深约 100m。矿体真厚度 1.01~5.21m，平均真厚度约 3.20m。矿体深部控制最低标高约-92.5m。矿体倾向 340~350°，倾角 37~60°。

Tc19 号矿体：分布于矿区北部，位于 Tc18 号矿体的下盘。矿体呈透镜状，为盲矿体，由 2~4 线剖面的工程控制。2 线剖面由钻孔 ZK1302、ZK1306 控制，3 线剖面由钻孔 ZK1304 控制，4 线剖面由钻孔 ZK1305 控制。矿体推测走向延长约 300m，倾向延深约 100m。矿体真厚度 1.69~3.78m，平均真厚度约 3.24m。矿体深部控制最低标高约-147m。矿体倾向 340~350°，倾角 37~60°。

三、矿区社会经济概况

矿区地理位置位于海城市牌楼镇，该镇位于海城市东南约 15km 处，东与马风镇相邻，南与岔沟镇为邻，西与大石桥市虎庄镇相连，北与八里镇接壤，全镇总面积 103.98km²，总人口 40569 人。下辖 14 个行政村，1 个社区委员会。

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。

四、矿区土地利用现状

（一）矿区土地利用类型

矿区土地利用状况根据 1: 10000 土地利用现状图（图幅号：K51G079045）确定，矿区土地利用现状情况详见表 2-1。

表 2-1 矿区土地利用面积统计表

土地利用现状分类				面积（hm ² ）	占比例（%）
一级类		二级类			
01	耕地	0103	旱地	16.32	24.82
02	园地	0201	果园	9.70	14.75
03	林地	0301	乔木林地	23.84	36.26
		0305	灌木林地	0.73	1.11
		0307	其他林地	0.41	0.62
04	草地	0404	其他草地	0.20	0.30
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	8.12	12.35
07	住宅用地	0702	农村宅基地	1.47	2.24
08	公共管理与公共服务用地	—	—	0.04	0.06
09	特殊用地	—	—	0.06	0.09
10	交通运输用地	1003	公路用地	1.98	3.01
		1004	城镇村道路用地	0.08	0.12
		1006	农村道路	1.66	2.52
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.9	1.37
		1107	沟渠	0.06	0.09
12	其他土地	1202	设施农用地	0.18	0.27
合计				65.75	100.00

（二）土地权属状况

矿区内土地均为海城市牌楼镇宋堡村集体所有。

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

1、相邻矿山

矿山东侧 33m 为海城海鸣矿业有限责任公司，该矿采用地下方式开采，两矿山地表岩石移动监测范围最近距离为 109m，因此矿山开采时相互间无影响。两矿山无巷道相通，目前两矿山已签订临矿安全管理协议，各自后退 10m 留作保安矿带。

矿山西侧 85m 为海城市牌楼滑石矿，该矿采用地下方式开采，两矿山地表岩石移动监测范围最近距离为 151m，因此矿山开采时相互间无影响。

矿山南侧 230m 为海城市牌楼镇发达矿业有限公司，该矿采用露天方式开采，本次设计的地表岩石移动监测范围未进入该矿山矿区范围，矿山井口距离该矿最近距离为 395m，因此矿山开采时相互间无影响。

2、输电线路

南区西南侧矿区范围外有 66kV 高压线经过，其中 2 个高压线塔基距离矿区较近，塔基 1 距离地表岩石移动监测范围最近距离 207m，塔基 2 距离地表岩石移动监测范围最近距离 525m。目前电力部门正在搬迁高压线塔，企业已作出承诺，高压线塔搬迁结束前，Mg8 号矿体不会开采。

3、河流

金堡河由西向东经过矿区中部，为季节性河流，河流随季节变化明显，夏秋多，冬季少，甚至断流。河宽最宽处约 1.5m，汛期调查时流量约 430m³/h。距离地表岩石移动监测范围最近距离 35m。对本项目地下开采影响较小。根据《辽宁省海城市牌楼镇宋堡菱镁矿区正大矿段菱镁矿、滑石矿资源储量核实报告》可知，区内小断裂构造比较发育，本次工作共发现 21 条小规模断裂。在地表见有 1 条，编号为 F1；在坑道中见有 8 条，编号为 F2~F9；钻孔中见有 12 条，编号为 F10~F21。F1、F2、F3、F4、F6、F7、F8、F9、F12 等 9 条断裂为近南北向，F10、F13~F21 等 12 条断裂为近东西向，上述断裂构造均未延深至万金堡河下部，因此设计认为金堡河对矿山开采不会造成影响，后期矿山开采一经发现导水构造时需及时进行注浆封堵等措施，防止造成井下淹溺事故。

4、公路

矿区中部有一条村级公路东西向通过，距离北区地表岩石移动监测范围最近处约

172m，距离南区地表岩石移动监测范围最近处约 275m，矿山地下开采对其无影响。

5、周边居民

北区南侧有宋堡村村民居住区，距离本系统地表岩石移动最近距离 111m，爆破点距保护对象的实际距离为 151m。满足对 I 级保护建构筑物安全距离的保护要求，地表居民不受来自因开采造成岩体沉降的影响。

南区西侧有马堡村村民居住区，距离本系统地表岩石移动监测范围最近距离 177m，爆破点距保护对象的实际距离为 177m。满足对 I 级保护建构筑物安全距离的保护要求，地表居民不受来自因开采造成岩体沉降的影响。

设计地表岩石移动监测范围 20m 外设置围栏或铁丝刺网，并在明显区域设置警示标志，地下开采地表岩石移动不会对附近地表民房构成影响。

6、公益林

矿区范围内西北侧存在地方公益林，本次设计采用嗣后充填法对回采结束的采场及时进行充填处理，保证充填质量，降低采动对原岩应力的影响，对地表第四系地层稳定影响较小，能很好地保护地表不受井下开采影响变形。本矿山地下开采对地表公益林无影响。

除上述内容之外，矿区周边 300m 内无相邻矿山，500m 范围内无高压线、公路、旅游景点和名胜古迹等需要保护的建（构）筑物，1000m 范围内无铁路、输油管道等其它作业单位。矿区范围不在自然保护、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、森林公园、地质公园、矿山公园、重要湿地、湿地公园、饮用水水源保护区、水产种质资源保护区、永久基本农田保护区、国家重点保护的不能移动的历史文物、名胜古迹所在地及生态保护红线等各类保护地内。

综上所述，破坏地质环境的人类工程活动较强烈。

图 2-6 矿区及其附近人类活动影响情况示意图

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

根据现场调查，海城市融呈矿产加工有限公司位于海城市城南 17km，牌楼镇南西 4.5km。行政区划隶属海城市牌楼镇庙沟村。海城市融呈矿产加工有限公司对矿山进行了治理，治理工程主要为废石场的平整及绿化、挡渣墙和排水沟的修建、运输道路的平整及绿化、废弃平硐的回填、编织袋挡墙的修建、塌陷区铁丝网围挡的修建。治理恢复面积 0.5013hm²。

该矿山通过修建挡土墙，削坡、全面覆土、植树、回填等措施对矿山进行了治理已通过管理部门评审验收。主要构成叙述如下：

对废石场进行平整，平整面积 0.3502hm²，平整后进行全面覆土，覆土厚度为 0.3m，然后对废石场进行植被恢复，树种选择甜茶及刺槐，株行距为 1.0m×1.0m，每穴 1 株，共栽植甜茶 3212 株，刺槐 290 株，覆土 1051m³。同时在废石场底部修建挡渣墙和截

水沟，并撒播草籽 30kg。

在废石场坡脚修筑了挡渣墙及排水沟，由于位置有限，因此将挡渣墙及排水沟修建为一体式，即下部为排水沟，采用水泥预制板形式，排水沟规格为 $0.8\text{m}\times 0.8\text{m}\times 0.8\text{m}$ ；上部为挡渣墙采用浆砌石形式，挡土墙上顶宽 0.5m，底宽 1.2m，墙高 1.5m，其中基础深 1m。挡土墙长 110m，共浆砌石 274m^3 。同时在排水沟中部修建了蓄水池，蓄水池规格 $7\text{m}\times 6\text{m}\times 3.5\text{m}$ ，壁厚 0.5m，共浆砌石 7.8m^3 。排水沟及挡渣墙长度为 65m。共使用预制板 660 块，浆砌石共 281.8m^3 。

对运输道路进行石方平整，平整面积为 0.1439hm^2 。并在道路两侧栽植了行道树，树种为甜茶，间距为 2.0m，种植甜茶 290 株。

将原来废弃平硐进行回填，共回填废石 380m^3 ，并进行平整，面积为 0.0072hm^2 。由于废弃平硐回填后被采场运输道路压占，因此未进行覆土绿化工程。

根据该矿山情况，初期采取甜茶和刺槐混合种植的方式进行绿化，后期发现甜茶，成活率较低，统一补植了刺槐。

通过矿山地质环境治理与土地复垦工程的实施，可以得出以下经验：

- 1、回填工程有效的减少了地质灾害隐患。
- 2、复垦植被选择乡土品种刺槐，成活率高，管护容易，适宜本地生长，可以较短时间见到生态效果。

以上经验将对海城市正大矿业有限公司矿山以后的矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作有重要的指导和参考意见。



图 2-7 已治理废石场 1



图 2-8 已治理废石场 2

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

本次地质环境与土地资源调查范围为矿山矿区范围及其可能影响范围，踏勘调查面积约 1.1km²。根据现场调查的地质环境条件、现有地质灾害分布情况、矿山开采现状等，确定现状矿山地质环境问题包括已发生的地质灾害、采矿活动对含水层破坏、采矿活动对地形地貌景观破坏、土地资源损毁以及水土环境污染情况。

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

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《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T223—2011，结合矿区地质环境条件、地质灾害的分布和发育特征，确定评估区范围为采矿权范围及矿山现状及设计开采影响区域，必要条件下可延到可能影响到评估区的地段。

综上所述，矿山地质环境影响评估范围为 72.3548hm²，其中矿区内面积为 65.7500hm²，矿区外面积为 6.6048hm²。

2、评估级别的确定

（1）评估区重要程度分级

评估区重要程度的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的土地面积和土地地类进行划分。

1) 评估区内有居民居住；

2) 评估区内无重要交通要道、只有村级公路，矿区内有高压线通过（矿山采用地下开采，不进行高空作业，若严格按照《开发利用方案》进行开采，按照《金属非金属矿山安全规程》进行作业，则不受高压线影响）；

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) 评估区内开采破坏或压占土地类型有旱地和乔木林地等。

根据上述条件，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录表 B 评估区重要程度分级表，确定评估区重要程度级别为重要区。

（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) 开采方式为地下开采；
- 2) 矿区水文地质条件简单；
- 3) 矿区工程地质条件中等；
- 4) 地貌类型复杂程度中等，地形起伏变化中等；

根据上述因素及指标，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录表 C.1 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表确定矿区地质环境条件复杂程度为中等。

（3）矿山生产建设规模分级

矿山设计生产建设规模为菱镁矿 15 万 t/a，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录表 D 矿山生产建设规模分类一览表，确定矿山生产建设规模级别为小型。

（4）评估级别的确定

矿山地质环境影响的评估级别是根据评估区重要程度分级、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度等情况进行综合评估。

评估区的重要程度为重要区，矿山生产建设规模为小型，矿区地质环境条件复杂程度为中等，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 A 矿山地质环境影响评估精度分级表，确定本矿山地质环境影响评估级别为一级。

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

1、矿山地质灾害现状评估

据现场勘查及了解情况，矿山在以往开采过程中，曾发生过地面塌陷地质灾害，形成了椭圆形塌陷坑，塌陷发生在现矿山企业购买该矿山之前，塌陷时间早，位于三采区西北侧，塌陷坑最大长度 111m，最大宽度 83m，塌陷深度 20~28m，塌陷损毁土地面积 0.7148hm²，矿山已对塌陷区进行了回填处理，采空区塌陷已很长时间，目前处于稳定状态，多年来一直未继续下沉。



图 3-1 回填后塌陷区

目前，除矿山早期已处理的地面塌陷坑外，现状条件下矿山未见发生崩塌、滑坡、地裂缝和泥石流等地质灾害。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，确定现状条件下矿山地质灾害对地质环境的影响程度为较轻。

2、矿山可能引发、加剧和遭受的地质灾害预测评估

（1）矿山可能引发和加剧的地质灾害预测评估

根据矿山地质环境条件及开发利用方案中的工程设计，预测矿山开采主要可能引发滑坡、地面塌陷、地裂缝和泥石流地质灾害。

1) 滑坡

矿区存在多处堆料场，在极端气象条件下，如暴雨或冻融季节，降雨渗入料堆，若其底部有第四系软弱夹层，且粘土成分多，容易阻隔、汇聚地下水，在排水不畅的情况下，这些软弱夹层可能成为滑动带，诱发滑坡，主要威胁对象为矿山生产人员和采矿设备。其地质灾害的发生的可能性为中等，其危险性中等。

2) 地面塌陷及地裂缝

地面塌陷及地裂缝引发的主要原因是由于矿体地下开采形成的采空区。由于采空使其顶板地应力场发生变化，围岩在脆弱处受到损毁，使天然应力场平衡状态失衡。其顶板围岩强度不足以抵抗上覆岩体重力，超过围岩抗拉张强度时，使岩体在采空区首先崩落坍塌。顶板坍塌临空后，受重力拉张及围岩节理裂隙带的影响，进一步形成裂隙发育带并使岩体下沉，波及地面形成塌陷。塌陷有的呈整体塌陷，有的呈局部塌陷，在塌陷坑内或边缘形成地裂缝。其原因与采空区空间形态、采空区埋深、采空区

顶部围岩岩性、地层产状，岩石完整性即节理、裂隙、断裂发育程度有关。

矿山岩石移动影响范围参数为：下盘： $\alpha=65^\circ$ ，上盘： $\beta=65^\circ$ ，端部： $\gamma=70^\circ$ ，地表第四系覆盖层的错动角为 $\alpha=\beta=\gamma=45^\circ$ 。依据上述移动角，圈定岩石移动范围为 22.6963hm^2 ，按此范围进行地面塌陷和地裂缝监测并预留沉陷治理资金。

3) 泥石流

矿区所处地貌单元为构造侵蚀剥蚀丘陵区，地势较低，矿区地形起伏变化较大，地形坡度在 $5^\circ\sim 25^\circ$ 之间，地形坡度有利于自然排水。场区第四系主要为沿河谷或山涧沟谷地带分布，为冲、洪积层，由粘土、砂质粘土、砂、沙砾及砾石组成。厚数米至数十米。山顶土体经过雨水的冲刷，稳定性降低，饱含水分的固体堆积物在自身重力作用下发生运动，可能会形成泥石流地质灾害，威胁到堆料场的稳定性。因此，堆料场具有遭受泥石流地质灾害的可能性，由于堆料场位于平缓地带，堆料场放坡度小于 37° ，因此预测评估区发生泥石流地质灾害的可能性小，地质灾害危险性小。

综上所述，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T223—2011中矿山地质环境影响程度分级表，预测评估区地质灾害影响程度分级为较严重。

(三) 矿区含水层破坏现状分析与预测

1、矿区含水层破坏现状评估

矿区所处地貌单元为构造侵蚀剥蚀丘陵区，地势较低，最高海拔标高185m，最低海拔标高85m，相对高差达100m。南北高东西低，有季节性小溪在矿区中部通过。矿区位于海城河水系中游。大气降水是主要地下水补给来源。矿区水文地质条件简单。

矿山经多年开采，现已形成了三个地下开采系统，经访问及现场踏勘，采空区现状无明显积水，但由于顶底板围岩为菱镁大理岩、滑石片岩等。老空区积水极易通过采动裂隙和导水裂隙带涌入下部开采中段，对矿层影响较小。

矿山早期开采方式为地下开采，分为三个采区，即一采区、二采区和三采区。经访问一采区坑道平水期涌水量约 $55\text{m}^3/\text{d}$ ，丰水期涌水量约 $145\text{m}^3/\text{d}$ ；二采区坑道平水期涌水量约 $30\text{m}^3/\text{d}$ ，丰水期涌水量约 $65\text{m}^3/\text{d}$ ；三采区坑道平水期涌水量约 $110\text{m}^3/\text{d}$ ，丰水期涌水量约 $270\text{m}^3/\text{d}$ 。

经过调查，矿区及周围主要含水层下降幅度小，矿区及周围地表水体未发现漏失，未影响到矿区及周围生产生活供水。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T223—2011中矿山地质环境影响程度分级表，现状矿区含水层影响程度分级为较轻。

2、矿区含水层破坏预测评估

据矿床所处的地形地貌特征、矿体的分布部位和开采方式分析，该矿目前采用地下开采，地下开采矿床直接充水因素为基岩风化裂隙水、构造裂隙水、岩溶裂隙水和采空区积水，间接充水因素为大气降水。

未来随着开采深度的加大，在矿坑疏干排水条件下，地下水运动必然发生改变，形成新的地下水疏干流场。巷道排水系统位于基岩深部，巷道排水使深部构造裂隙水压力突然释放，压力传导到上部风化裂隙水后，向四周扩展，基岩裂隙水形成一定范围的负压区，上部基岩风化裂隙水、岩溶裂隙水以空间渗流形式向排水点汇聚，形成了一定范围的地下水压力释放空间场，基岩风化裂隙水以越流形式垂向补给岩溶裂隙水。岩溶裂隙水为矿床充水水源，因矿区岩溶发育程度弱，所以断层及其影响带形成的基岩构造裂隙就成为矿床充水通道。

本次设计采用一个系统回采，分区排水，预测未来北区正常涌水量为 $96.53\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为 $236.99\text{m}^3/\text{d}$ ；南区正常涌水量为 $118.52\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为 $290.91\text{m}^3/\text{d}$ 。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T223—2011 中矿山地质环境影响程度分级表，预测评估区含水层影响程度分级为较轻。

（四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1、矿区地形地貌景观破坏现状评估

现状条件下，矿区及其周边的地形地貌因采矿活动影响已经受到不同程度的破坏。

硐口区：由于井下开采而形成的井口，形成挖损地貌。

堆料场：为堆积地貌，土地被压占，植被被破坏，原生地形地貌被改变。

工业场地、办公生活区和矿山运输道路，对原有地貌也造成了严重压占和分割，土地被压占，植被被破坏。

矿山经过多年的开采，采矿活动破坏了山体的连续性与完整性，造成山体破损，土壤植被缺失，岩土体裸露，对原始地形地貌破坏严重。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T223—2011（表 E）中矿山地质环境影响程度分级表，现状矿区地形地貌影响程度分级为严重。

2、矿区地形地貌景观破坏预测评估

矿山采用地下开采方式，矿体开采后必然将形成采空区，由于顶板围岩原有应力场发生变化，围岩在脆弱带处受到破坏，使天然应力场平衡破坏有可能发生地面塌陷，对地形地貌将会造成进一步地影响和破坏。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T223—2011（表 E）中矿山地质环境影响程度分级表，预测评估区地形地貌影响程度分级为严重。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状评估

根据 2020 年丹东轻化工研究院有限责任公司编制的环境影响报告书，水样、土样检测结果见下表。

表 3-1 地表水水质现状监测统计结果 单位：mg/l（pH 除外）

时间	PH 值	CODcr	SS	NH ₃ -N	流量 m ³ /s
6 月 25 日	7.44	14	14	0.047	0.203
6 月 26 日	7.50	16	13	0.044	0.189
均值	7.47	15	13.5	0.046	0.196

表 3-2 地下水监测结果 单位：mg/L（PH 值除外）

名称	pH	NH ₃ -N	高锰酸钾指数	氯化物
地下水	7.22	0.14	1.2	0.01
标准值	6.5-8.5	0.2	3.0	0.02

表 3-3 土壤监测结果

深度 (cm)	PH	有机质 (%)	全磷 (%)	全氮 (%)	交换量 (me/100g)	物理性 粘粒 <0.01mm	物理性 粘 粒>0.01mm
0-20	—	3.51	0.11	0.08	15.1	62.9	36.68
20-50	7.8	2.79	0.94	0.073	14.3	68.19	32.10
50-80	7.4	0.95	0.85	0.065	12.5	62.23	37.41

矿区现状地表水、地下水和土壤均符合相应的规定标准限值。因此，确定现状条件下矿山开采对水土环境污染较轻。

2、矿区水土环境污染预测评估

矿山生产生活用水不会径流至地表水系。生活污水排放量较少，基本不会对地表水土环境造成污染。

矿山生产产生的废水主要为矿井涌水。根据同类矿山生产经验，矿井水不会对地下水造成影响。另外，矿山自有储水设备，经沉淀处理后，可用于绿化和洒水，不外排，基本不会对水土环境造成污染。

综上所述，预测矿山开采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、土地损毁环节

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井口区对土地的挖损，运输道路、堆料场、工业场地对土地的压占，预测塌陷区可能产生的塌陷及地裂缝。

3、土地损毁时序

土地损毁时序见下表。

表 3-4 土地损毁时序表

用地项目	损毁形式	损毁时序	复垦责任单位
平硐口	挖损	1998 年—2053 年，已损毁	海城正大矿业有限公司
回风井	挖损	1998 年—2053 年，已损毁	海城正大矿业有限公司
堆料场	压占	1998 年—2053 年，已损毁	海城正大矿业有限公司
运输道路	压占	1998 年—2053 年，已损毁	海城正大矿业有限公司
办公生活区	压占	1998 年—2053 年，已损毁	海城正大矿业有限公司
工业场地	压占	1998 年—2053 年，已损毁	海城正大矿业有限公司
塌陷区	地面塌陷	2023 年后，拟损毁	海城正大矿业有限公司

(二) 已损毁各类土地现状

通过现场踏勘调查，已损毁单元为工业场地、堆料场、运输道路、井口区和办公区。

1、工业场地

矿山目前有工业场地 5 处，分布于矿区的北部和南部，各个工业场地具体情况详见下表。

表 3-5 工业场地损毁土地情况表

名称	面积 (hm ²)	损毁形式	备注
工业场地 1	1.2170	压占	矿山原一采区位置，略呈长方形
工业场地 2	0.5681	压占	矿山原二采区位置，略呈长方形
工业场地 3	0.2190	压占	矿山原二采区位置，略呈三角形
工业场地 4	0.1115	压占	运输道路 2 一侧，略呈正方形
工业场地 5	1.1544	压占	矿山原三采区位置，略呈长方形
合计	3.2700		

2、堆料场

矿山目前有堆料场 6 处，各个堆料场具体情况详见下表。

表 3-6 堆料场损毁土地情况表

名称	面积 (hm ²)	损毁形式	备注
堆料场 1	0.1308	压占	运输道路 1 东侧, 略呈长方形
堆料场 2	0.0363	压占	运输道路 1 东侧, 略呈正方形
堆料场 3	0.0466	压占	运输道路 1 西侧, 略呈长方形
堆料场 4	0.4558	压占	运输道路 3 西侧, 略呈长方形
堆料场 5	0.3946	压占	运输道路 1 南侧, 略呈长方形
堆料场 6	0.7635	压占	运输道路 1 东侧, 略呈长方形
合计	1.8276		

3、运输道路

矿山现状共有三条运输道路, 运输道路 1 位于矿山原一采区, 压占土地面积 0.2345hm², 运输道路 2 位于矿山原二采区, 压占土地面积 0.1477hm², 运输道路 1 位于矿山原三采区, 压占土地面积 0.2033hm²。

4、井口区

矿山井口区具体情况详见下表。

表 3-7 矿山井口区损毁土地情况表

名称	面积 (hm ²)	损毁形式	备注
废弃斜井	0.0852	挖损	包括 1 处废弃斜井和 2 处废弃斜坡道
废弃平硐	0.0167	挖损	包括 2 处废弃平硐, 分别位于原一采区西侧和北侧
废弃回风井	0.0126	挖损	1 处, 位于原一采区西侧
南山坑口	0.0125	挖损	已废弃, 位于原三采区西南侧
回风井 1	0.0342	挖损	1 处, 位于原二采区, 继续使用
回风斜井	0.0206	挖损	1 处, 位于原三采区, 继续使用

5、办公区

办公区位于运输道路 2 西侧, 设有办公室、停车场等, 位于矿区南侧, 现有房屋均为单层砖混结构。办公区对土地的损毁为压占损毁, 损毁土地面积为 0.0395hm²。

6、已损毁土地汇总

现状条件下各个单元共损毁土地 5.9046hm², 损毁的土地利用类型有旱地 0.2979hm², 果园 0.1395hm², 乔木林地 0.4668hm², 灌木林地 0.1281hm², 其他林地 0.0230hm², 采矿用地 3.7580hm², 农村道路 0.1219hm², 坑塘水面 0.9466hm², 设施农用地 0.0230hm²。

现状土地损毁未涉及永久基本农田, 损毁旱地小于 2hm², 根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表, 现状条件下, 矿山对土地资源影响程度较严重。



图 3-2 堆料场 1



图 3-3 堆料场 2



图 3-4 运输道路 1



图 3-5 运输道路 2

表 3-8 已损毁土地统计表 单位 hm²

损毁单元	损毁土地利用类型									小计	损毁方式	损毁程度
	旱地 0103	果园 0201	乔木 林地 0301	灌木 林地 0305	其他 林地 0307	采矿 用地 0602	农村 道路 1006	坑塘 水面 1104	设施农 用地 1202			
工业场地 1	0.0917	0.098	0	0	0	1.0259	0.0015	0	0	1.2171	压占	重度
工业场地 2	0	0	0.009	0	0	0.5591	0	0	0	0.5681	压占	重度
工业场地 3	0	0	0	0.0409	0	0.1782	0	0	0	0.2191	压占	重度
工业场地 4	0.009	0	0	0	0.0072	0.077	0.0184	0	0	0.1116	压占	重度
工业场地 5	0.1325	0	0	0	0	0.0754	0	0.9466	0	1.1545	压占	重度
堆料场 1	0	0.0361	0	0	0	0.0947	0	0	0	0.1308	压占	重度
堆料场 2	0.0273	0	0	0	0		0.009	0	0	0.0363	压占	重度
堆料场 3	0	0	0.0466	0	0		0	0	0	0.0466	压占	重度
堆料场 4	0	0	0.0306	0	0	0.4252	0	0	0	0.4558	压占	重度
堆料场 5	0	0	0.0498	0	0	0.3448	0	0	0	0.3946	压占	重度
堆料场 6	0	0	0.2313	0	0	0.5322	0	0	0	0.7635	压占	重度
运输道路 1	0.0289	0		0	0	0.1468	0.0588	0	0	0.2345	压占	重度
运输道路 2	0.0087	0	0.0051	0.0495	0.0118	0.0204	0.0299	0	0.0224	0.1478	压占	重度
运输道路 3	0	0	0.0392	0	0	0.1641	0	0	0	0.2033	压占	重度
废弃斜井	0	0.0055		0	0	0.0797	0	0	0	0.0852	挖损	中度
废弃平硐	0	0	0.0043	0	0	0.0124	0	0	0	0.0167	挖损	中度
废弃回风井	0	0	0.0124	0	0		0	0	0	0.0124	挖损	中度
南山坑口	0	0		0	0	0.0125	0	0	0	0.0125	挖损	中度
回风井 1	0	0	0.0329	0	0	0.0012	0	0	0	0.0341	挖损	中度
回风斜井	0	0		0.0166	0.004	0	0	0	0	0.0206	挖损	中度
办公区	0	0	0.0053	0.0211	0	0.0082	0.0043	0	0.0006	0.0395	压占	重度
合计	0.2981	0.1396	0.4665	0.1281	0.023	3.7578	0.1219	0.9466	0.0230	5.9046		

(三) 拟损毁土地预测与评估

根据 2023 年 8 月辽宁阔达弘业土地科技服务有限公司编制的《海城市正大矿业有限公司(菱镁矿)矿产资源开发利用方案》。矿山设计利用的斜坡道 1、回风井 1、斜坡道 3、回风斜井均为利用现有工程，因此，拟损毁土地为矿山开采预测塌陷区。

本次设计采空区嗣后充填，因此设计圈定地表岩体移动监测范围，根据地质剖面图圈定的，参考矿岩的物理力学性质、矿体厚度、倾角及选用的采矿方法等资料，结合类似矿山确定的错动角为：

下盘： $\alpha=65^\circ$ ，上盘： $\beta=65^\circ$ ，端部： $\gamma=70^\circ$

地表第四系覆盖层的错动角为 $\alpha=\beta=\gamma=45^\circ$ 。

端部以矿体最突出部分为准，向上圈定。本次设计开采对象中 Mg1 号菱镁矿体最低开采标高为 15m，Mg2 号菱镁矿体最低开采标高为 15m，Mg3 号菱镁矿体最低赋存标高为 15.6m，Mg5 号菱镁矿体最低赋存标高为 78.2m，Mg8 号菱镁矿体最低开采标高为 15m。

2023 年 8 月辽宁阔达弘业土地科技服务有限公司编制的《海城市正大矿业有限公司(菱镁矿)矿产资源开发利用方案》依据上述移动角，圈定矿山设计开采可能发生地面塌陷的面积为 18.8955hm²。结合矿山现状已有开采巷道可能产生的地面塌陷范围，预测矿山延续开采可能发生地面塌陷的面积为 22.6963hm²。

矿山开采预测损毁土地总面积为 22.6963hm²，损毁土地利用类型为旱地 0.9923hm²，果园 3.8318hm²，乔木林地 14.3173hm²，其他草地 0.1727hm²，采矿用地 3.2112hm²，农村宅基地 0.0343hm²，农村道路 0.1367hm²。

综上所述，根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》DZ/T0223—2011 中矿山地质环境影响程度分级表，矿山预测损毁林地面积大于 4hm²，土地资源影响程度为严重。

表 3-9 矿山损毁土地汇总表 单位 hm²

损毁单元	损毁土地利用类型											小计
	旱地 0103	果园 0201	乔木 林地 0301	灌木 林地 0305	其他 林地 0307	其他 草地 0404	采矿 用地 0602	农村宅 基地 0702	农村 道路 1006	坑塘 水面 1104	设施农 用地 1202	
工业场地	0.2332	0.098	0.009	0.0409	0.0072	0	1.9156	0	0.0199	0.9466	0	3.2704
堆料场	0.0273	0.0361	0.3583	0	0	0	1.3969	0	0.009	0	0	1.8276
运输道路	0.0376	0	0.0443	0.0495	0.0118	0	0.3313	0	0.0887	0	0.0224	0.5856
废弃斜井	0	0.0055		0	0	0	0.0797	0	0	0	0	0.0852
废弃平硐	0	0	0.0043	0	0	0	0.0124	0	0	0	0	0.0167
废弃回风井	0	0	0.0124	0	0	0		0	0	0	0	0.0124
南山坑口	0	0		0	0	0	0.0125	0	0	0	0	0.0125
回风井 1	0	0	0.0329	0	0	0	0.0012	0	0	0	0	0.0341
回风斜井	0	0		0.0166	0.0040	0	0	0	0	0	0	0.0206
办公区	0	0	0.0053	0.0211	0	0	0.0082	0	0.0043	0	0.0006	0.0395
小计	0.2981	0.1396	0.4665	0.1281	0.0230	0	3.7578	0	0.1219	0.9466	0.0230	5.9046
预测北侧塌陷区	0.0571	3.8318	11.1987	0	0	0.1727	2.4826	0.0343	0.1367	0	0	17.9139
预测南侧塌陷区	0.9352	0	3.1186	0	0		0.7286	0	0	0	0	4.7824
小计	0.9923	3.8318	14.3173	0	0	0.1727	3.2112	0.0343	0.1367	0	0	22.6963

注：拟损毁土地中一部分为已损毁土地基础上的进一步损毁。

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

（一）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

1) 综合分析原则

根据矿产资源开发方案或开发计划，矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性，矿山地质环境影响预测评估结果，进行分区。

2) 主导因素原则

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

3) 因地制宜的原则

根据当地的自然条件、区位和破坏状况等因地制宜确定其适宜性，不能强求一致。

（2）分区方法

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T223—2011（表F），以矿山地质环境现状和预测评估影响程度分级为基础进行分区。

分区的方法：地质灾害根据地质灾害的规模，居民的分散程度，建筑的规模，造成经济损失的大小，受威胁的人数等；地下含水层破坏程度根据矿坑涌水量，含水层水位下降程度，矿区及周围地表水漏失程度，是否影响矿区及周围生产生活供水等情况；地形地貌破坏依据矿山开采对原生的地形地貌景观影响和破坏程度，对各类自然保护区，人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响程度；水土资源污染依据影响程度、面积、地类等。并充分考虑矿山地质环境问题对人居环境、工农业生产、区域经济发展影响，对矿区及其影响范围进行分区。

2、分区结果

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T223—2011（表F）中矿山地质环境保护与恢复治理分区表、矿山地质现状及矿山环境影响评估结果进行分区。将该矿山地质环境评估区划分为矿山环境保护重点防治区、次重点防治区和一般防治区。

（1）重点防治区

指矿业活动对矿山的地质环境影响严重的地区，应加强监测，并采取工程措施进

行恢复治理。重点防治区面积为 26.4473hm²。

按照单个地质环境问题将重点防治区划分为 5 个亚区,分别是工业场地土地与地形地貌景观重点防治亚区(I1)、堆料场挖损土地与地形地貌景观重点防治亚区(I2)、运输道路土地与地形地貌景观重点防治亚区(I3)、办公区压占土地与地形地貌景观重点防治亚区(I4)、预测塌陷区土地与地形地貌景观重点防治亚(I5)。

(2) 次重点防治区

指矿业活动对矿山的地质环境影响较严重的地区,应加强监测,并采取工程措施进行恢复治理。次重点防治区主要为井口区,面积为 0.1815hm²。

(3) 一般防治区

该区现主要为自然山地和已治理区,面积 45.7260hm²,对该区产生的地质环境问题主要为预防,保持区内地表土壤、植被环境现状不受矿山生产破坏。

(二) 土地复垦区与复垦责任范围确定

1、复垦区确定

根据土地损毁现状与预测分析结果,本项目最终土地损毁单元包括工业场地、堆料场、运输道路、井口区、办公区和预测塌陷区。损毁土地面积 26.6288hm²,复垦区面积 26.6288hm²。

表 3-10 复垦区与复垦责任范围面积表 单位: hm²

复垦单元名称	复垦区面积	复垦责任范围面积
工业场地	3.2704	3.2704
堆料场	1.8276	1.8276
运输道路	0.5856	0.5856
井口区	0.1815	0.1815
办公区	0.0395	0.0395
预测塌陷区(不含与已损毁叠加部分)	20.7242	20.7242
总计	26.6288	26.6288

2、复垦责任范围确定

复垦区内无永久建设用地,因此,本方案确定本次土地复垦责任范围与土地复垦区范围相同,面积为 26.6288hm²。复垦责任范围拐点坐标详见下表。

表 3-11

复垦责任范围拐点坐标

序号	X	Y	序号	X	Y	序号	X	Y
1	*****	*****	46	*****	*****	91	*****	*****
2	*****	*****	47	*****	*****	92	*****	*****
3	*****	*****	48	*****	*****	93	*****	*****
4	*****	*****	49	*****	*****	94	*****	*****
5	*****	*****	50	*****	*****	95	*****	*****
6	*****	*****	51	*****	*****	96	*****	*****
7	*****	*****	52	*****	*****	97	*****	*****
8	*****	*****	53	*****	*****	98	*****	*****
9	*****	*****	54	*****	*****	99	*****	*****
10	*****	*****	55	*****	*****	100	*****	*****
11	*****	*****	56	*****	*****	101	*****	*****
12	*****	*****	57	*****	*****	102	*****	*****
13	*****	*****	58	*****	*****	103	*****	*****
14	*****	*****	59	*****	*****	104	*****	*****
15	*****	*****	60	*****	*****	105	*****	*****
16	*****	*****	61	*****	*****	106	*****	*****
17	*****	*****	62	*****	*****	107	*****	*****
18	*****	*****	63	*****	*****	108	*****	*****
19	*****	*****	64	*****	*****	109	*****	*****
20	*****	*****	65	*****	*****	110	*****	*****
21	*****	*****	66	*****	*****	111	*****	*****
22	*****	*****	67	*****	*****	112	*****	*****
23	*****	*****	68	*****	*****	113	*****	*****
24	*****	*****	69	*****	*****	114	*****	*****
25	*****	*****	70	*****	*****	115	*****	*****
26	*****	*****	71	*****	*****	116	*****	*****
27	*****	*****	72	*****	*****	117	*****	*****
28	*****	*****	73	*****	*****	118	*****	*****
29	*****	*****	74	*****	*****	119	*****	*****
30	*****	*****	75	*****	*****	120	*****	*****
31	*****	*****	76	*****	*****	121	*****	*****
32	*****	*****	77	*****	*****	122	*****	*****
33	*****	*****	78	*****	*****	123	*****	*****
34	*****	*****	79	*****	*****	124	*****	*****
35	*****	*****	80	*****	*****	125	*****	*****
36	*****	*****	81	*****	*****	126	*****	*****
37	*****	*****	82	*****	*****	127	*****	*****
38	*****	*****	83	*****	*****	128	*****	*****
39	*****	*****	84	*****	*****	129	*****	*****
40	*****	*****	85	*****	*****	130	*****	*****
41	*****	*****	86	*****	*****	131	*****	*****
42	*****	*****	87	*****	*****	132	*****	*****
43	*****	*****	88	*****	*****	133	*****	*****
44	*****	*****	89	*****	*****	134	*****	*****
45	*****	*****	90	*****	*****	135	*****	*****

续表 3-11

复垦责任范围拐点坐标

序号	X	Y	序号	X	Y	序号	X	Y
136	*****	*****	181	*****	*****	226	*****	*****
137	*****	*****	182	*****	*****	227	*****	*****
138	*****	*****	183	*****	*****	228	*****	*****
139	*****	*****	184	*****	*****	229	*****	*****
140	*****	*****	185	*****	*****	230	*****	*****
141	*****	*****	186	*****	*****	231	*****	*****
142	*****	*****	187	*****	*****	232	*****	*****
143	*****	*****	188	*****	*****	233	*****	*****
144	*****	*****	189	*****	*****	234	*****	*****
145	*****	*****	190	*****	*****	235	*****	*****
146	*****	*****	191	*****	*****	236	*****	*****
147	*****	*****	192	*****	*****	237	*****	*****
148	*****	*****	193	*****	*****	238	*****	*****
149	*****	*****	194	*****	*****	239	*****	*****
150	*****	*****	195	*****	*****	240	*****	*****
151	*****	*****	196	*****	*****	241	*****	*****
152	*****	*****	197	*****	*****	242	*****	*****
153	*****	*****	198	*****	*****	243	*****	*****
154	*****	*****	199	*****	*****	244	*****	*****
155	*****	*****	200	*****	*****	245	*****	*****
156	*****	*****	201	*****	*****	246	*****	*****
157	*****	*****	202	*****	*****	247	*****	*****
158	*****	*****	203	*****	*****	248	*****	*****
159	*****	*****	204	*****	*****	249	*****	*****
160	*****	*****	205	*****	*****	250	*****	*****
161	*****	*****	206	*****	*****	251	*****	*****
162	*****	*****	207	*****	*****	252	*****	*****
163	*****	*****	208	*****	*****	253	*****	*****
164	*****	*****	209	*****	*****	254	*****	*****
165	*****	*****	210	*****	*****	255	*****	*****
166	*****	*****	211	*****	*****	256	*****	*****
167	*****	*****	212	*****	*****	257	*****	*****
168	*****	*****	213	*****	*****	258	*****	*****
169	*****	*****	214	*****	*****	259	*****	*****
170	*****	*****	215	*****	*****	260	*****	*****
171	*****	*****	216	*****	*****	261	*****	*****
172	*****	*****	217	*****	*****	262	*****	*****
173	*****	*****	218	*****	*****	263	*****	*****
174	*****	*****	219	*****	*****	264	*****	*****
175	*****	*****	220	*****	*****	265	*****	*****
176	*****	*****	221	*****	*****	266	*****	*****
177	*****	*****	222	*****	*****	267	*****	*****
178	*****	*****	223	*****	*****	268	*****	*****
179	*****	*****	224	*****	*****	269	*****	*****
180	*****	*****	225	*****	*****	270	*****	*****

续表 3-11

复垦责任范围拐点坐标

序号	X	Y	序号	X	Y	序号	X	Y
271	*****	*****	316	*****	*****	361	*****	*****
272	*****	*****	317	*****	*****	362	*****	*****
273	*****	*****	318	*****	*****	363	*****	*****
274	*****	*****	319	*****	*****	364	*****	*****
275	*****	*****	320	*****	*****	365	*****	*****
276	*****	*****	321	*****	*****	366	*****	*****
277	*****	*****	322	*****	*****	367	*****	*****
278	*****	*****	323	*****	*****	368	*****	*****
279	*****	*****	324	*****	*****	369	*****	*****
280	*****	*****	325	*****	*****	370	*****	*****
281	*****	*****	326	*****	*****	371	*****	*****
282	*****	*****	327	*****	*****	372	*****	*****
283	*****	*****	328	*****	*****	373	*****	*****
284	*****	*****	329	*****	*****	374	*****	*****
285	*****	*****	330	*****	*****	375	*****	*****
286	*****	*****	331	*****	*****	376	*****	*****
287	*****	*****	332	*****	*****	377	*****	*****
288	*****	*****	333	*****	*****	378	*****	*****
289	*****	*****	334	*****	*****	379	*****	*****
290	*****	*****	335	*****	*****	380	*****	*****
291	*****	*****	336	*****	*****	381	*****	*****
292	*****	*****	337	*****	*****	382	*****	*****
293	*****	*****	338	*****	*****	383	*****	*****
294	*****	*****	339	*****	*****	384	*****	*****
295	*****	*****	340	*****	*****	385	*****	*****
296	*****	*****	341	*****	*****	386	*****	*****
297	*****	*****	342	*****	*****			
298	*****	*****	343	*****	*****			
299	*****	*****	344	*****	*****			
300	*****	*****	345	*****	*****			
301	*****	*****	346	*****	*****			
302	*****	*****	347	*****	*****			
303	*****	*****	348	*****	*****			
304	*****	*****	349	*****	*****			
305	*****	*****	350	*****	*****			
306	*****	*****	351	*****	*****			
307	*****	*****	352	*****	*****			
308	*****	*****	353	*****	*****			
309	*****	*****	354	*****	*****			
310	*****	*****	355	*****	*****			
311	*****	*****	356	*****	*****			
312	*****	*****	357	*****	*****			
313	*****	*****	358	*****	*****			
314	*****	*****	359	*****	*****			
315	*****	*****	360	*****	*****			

(三) 土地类型与权属

1、土地利用类型

本项目复垦区总面积为 26.6288hm²，旱地 1.2718hm²，占复垦区面积的 4.78%；果园 3.8725hm²，占复垦区面积的 14.54 %；乔木林地 14.6407hm²，占复垦区面积的 54.98 %；灌木林地 0.1281hm²，占复垦区面积的 0.48 %；其他林地 0.0230hm²，占复垦区面积的 0.09 %；其他草地 0.1727hm²，占复垦区面积的 0.65%；采矿用地 5.2575hm²，占复垦区面积的 19.74%；农村宅基地 0.0343hm²，占复垦区面积的 0.13%；农村道路 0.2586hm²，占复垦区面积的 0.97%；坑塘水面 0.9466hm²，占复垦区面积的 3.55%；设施农用地 0.0230hm²，占复垦区面积的 0.09%。

复垦区土地利用及面积统计详见下表。

表 3-12 复垦区土地利用类型统计表

土地利用现状分类				面积（hm ² ）	占比例（%）
一级类		二级类			
01	耕地	0103	旱地	1.2718	4.78
02	园地	0201	果园	3.8725	14.54
03	林地	0301	乔木林地	14.6407	54.98
		0305	灌木林地	0.1281	0.48
		0307	其他林地	0.0230	0.09
04	草地	0404	其他草地	0.1727	0.65
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	5.2575	19.74
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0343	0.13
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.2586	0.97
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.9466	3.55
12	其他土地	1202	设施农用地	0.023	0.09
合计				26.6288	100.00

2、土地权属状况

复垦区及复垦区责任范围所属区域为海城市牌楼镇宋堡村，面积为 26.6288hm²，土地权属清晰，无争议。

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

(一) 技术可行性分析

矿山地质环境保护与恢复治理工程是一项涉及多学科的综合技术工程，实施过程中需要具有恢复治理专业知识的技术人员，确保工程施工的质量及标准。在工程施工中，建设单位应积极与设计单位联系，按照设计实施各项治理工程。恢复治理工程的实施需要有专业人员亲临现场。

在项目实施过程中，严格按项目设计要求执行，按矿山开采对地质环境所造成的破坏类型、程度分类治理，对地质灾害隐患根据不同灾害类型、规模、易发程度及危害程度采取相应措施进行治理。

在治理工程实施过程中，对地质灾害治理工程要求严格执行滑坡防治工程设计与施工技术规范；对边坡整治严格执行滑坡防治工程勘查规范；灌溉工程均执行相应行业技术标准和规范。

吸收现有矿山环境治理与植被恢复工程的成功经验，使用技术成熟有经验的技术人员进行施工和管理。在植被恢复中选择当地优生树种，挖坑、覆土、栽种和养护过程严格按设计标准执行。

本方案所应用的矿山地形地貌景观恢复治理技术、生态恢复技术、各类地质灾害监测技术在我国属于比较成熟的矿山治理工程技术，在我国许多矿山的治理工作中都有应用，并且取得了良好的治理效果。因此，本项目矿山地质环境保护与恢复治理工程的实施，在技术上是非常有保障的。

(二) 经济可行性分析

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

(三) 生态环境协调性分析

矿区生长季节气候较温暖湿润，较适宜植物生长。矿区植被覆盖率较高，主要树种有落叶松、松树、榆树、刺槐和其他一些低矮木丛。草本植物以隐子草、野谷草、苜蓿草为主。根据矿山特点，复垦为林地的选择刺槐作为种植树种。通过矿山地质环

境保护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，并与周围景观相适宜。

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 复垦区土地利用类型统计表

土地利用现状分类				面积（hm ² ）	占比例（%）
一级类		二级类			
01	耕地	0103	旱地	1.2718	4.78
02	园地	0201	果园	3.8725	14.54
03	林地	0301	乔木林地	14.6407	54.98
		0305	灌木林地	0.1281	0.48
		0307	其他林地	0.0230	0.09
04	草地	0404	其他草地	0.1727	0.65
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	5.2575	19.74
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0343	0.13
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.2586	0.97
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.9466	3.55
12	其他土地	1202	设施农用地	0.023	0.09
合计				26.6288	100.00

（二）土地复垦适宜性评价

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

1、评价原则和依据

综合考虑项目区的特点，本方案土地复垦适宜性评价主要体现以下几个方面的原则：

- （1）综合分析主导因素相结合，以主导因素为主的原则

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

(2) 因地制宜和农用地优先原则

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

(3) 最佳效益原则

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

(4) 动态性和持续发展的原则

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

(5) 与国家政策、地区各规划相协调的原则

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

评价依据：

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

本次土地复垦适宜性评价的主要根据是：

一矿区所在地的县级市土地利用总体规划及国家有关政策和法规；

- 矿区土地损毁预测结果；
- 其他行业规范和法律法规。

2、土地复垦适宜性评价范围

本方案的责任复垦范围为矿区内及矿区外受采矿活动影响的已损毁和拟损毁的并且具备复垦条件的土地，面积为 26.6288hm²。

3、复垦方向的相关影响因素分析

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

由以上适宜性评价可以获得评价对象各个复垦方向的适宜性，不同评价对象针对不同方向的适宜性水平存在一定的差异，对于复垦措施具有重要的指导意义。但是，损毁区域的复垦是一项关系到几十年甚至上百年之后土地利用水平及区域经济、社会、环境情况的重要措施，因此确定复垦方向是不能够完全遵从适宜性评价的结果，还需要考虑社会发展、经济水平、环境保障、居民意愿等多方面的因素影响，需分别进行考虑。

（1）从区域经济水平考虑

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

（2）从交通条件方面考虑

本方案所评价并需复垦的区域属微丘倾斜平原地貌，矿区内居民基本已经全部动迁，因此从工程实施以及管理方便方面考虑，应以恢复林地为主，可在适当区域成旱地。

（3）从周围安全等多方面考虑

耕地、林地、草地等几种复垦模式相比较，林草地的盖度较耕地大，对于地表土壤的吸附以及保水保肥防止水土流失的能力更强。因此从安全方面考虑，复垦应以恢复植被，增加地表覆盖度为主。

综上所述，本次复垦责任区复垦主要方向初步确定为林地和旱地。

4、评价单元确定

对本项目进行土地复垦适宜性评价，划分评价单元时应当以土地损毁类型、限制性因素和人工复垦整治措施等为划分依据，将项目区土地复垦适宜性评价单元划分为6个评价单元，详见下表。

表 4-2 复垦责任区适宜性评价单元划分

评价对象	面积 (hm ²)	单元
工业场地	3.2704	I
堆料场	1.8276	II
运输道路	0.5856	III
井口区	0.1815	IV
办公区	0.0395	V
预测塌陷区（不含与已损毁叠加部分）	20.7242	VI
合计	26.6288	

5、评价体系和评价方法

（1）评价体系

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

（2）评价方法

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

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

极限条件法的计算公式为：

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

式中： Y_i —第 i 个评价单元的最终分值；

Y_{ij} —第 i 个评价单元中第 j 参评因子的分值。

6、土地复垦适宜性评价参评因子选择

（1）确定评价因子原则

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

1) 可操作性

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

2) 持续性

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

3) 差异性

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

(2) 评价因子确定

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

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

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

3) 有效土层厚度：本报告中所指有效土层厚度主要指土层中对于生长作物有利的上层土层。

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

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

7、评价单元适宜性等级评定

本方案对复垦单元采取极限条件法进行耕地、有林地和灌木林地评价，以确定复垦对象对于耕地、有林地和灌木林地的适宜性等级，综合其对各种用地类型的适宜性等级，确定最终复垦方向。

(1) 评价因素等级标准的确定

结合矿区的实际情况及周围的复垦经验，参考《土地复垦技术标准》（试行）等确定复垦土地适宜性评价的等级标准，详见下表。

表 4-3 复垦土地主要限制因素的等级标准

限制因素	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 物质 组成	壤土、砂壤土	1 等或 2 等	1 等	1 等
	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：灌溉中的“特定阶段有稳定灌溉条件”是指复垦后特定养护阶段或干旱时期有水车拉水保证灌溉，土地稳定后，可逐渐减少人工支持，转变为依靠自然降水为主。

(2) 评价单元土地质量状况

经调查，矿山土地复垦适宜性评价单元的土地质量状况见下表。

表 4-4

评价单元土地质量状况

评价单元	影响因子				
	坡度 (°)	地表组成物质	土层厚度 (mm)	灌溉条件	排水条件
工业场地	<5	土质、砂土混合物	0	特定阶段有稳定灌溉条件	不淹没或偶然淹没, 排水好
堆料场	30—33	土质	0	特定阶段有稳定灌溉条件	不淹没或偶然淹没, 排水好
运输道路	<8	砂土混合物	0	特定阶段有稳定灌溉条件	不淹没或偶然淹没, 排水好
井口区	<6	砂土、岩质	0	特定阶段有稳定灌溉条件	不淹没或偶然淹没, 排水好
办公区	30—33	土质、砂土混合物	0	特定阶段有稳定灌溉条件	不淹没或偶然淹没, 排水好
预测塌陷区	<25	土质	500-1000	特定阶段有稳定灌溉条件	不淹没或偶然淹没, 排水好

(3) 等级评定结果

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

表 4-5

I 评价单元 (工业场地) 土地复垦适宜性评价结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
有林地评价	1 等	地表物质组成 有效土层厚度 排水条件 灌溉条件	待该矿山结束后, 工业场地地表设施拆除后, 复垦的工程措施通过平整, 客土后, 进行全面栽种树木。
灌木林地评价	1 等	地表物质组成 有效土层厚度 排水条件 灌溉条件	待该矿山结束后, 工业场地地表设施拆除后, 复垦的工程措施通过平整, 客土后, 进行全面栽种树木。
耕地评价	1 等	地表物质组成 有效土层厚度 排水条件 灌溉条件	待该矿山结束, 工业场地地表设施拆除后, 复垦的工程措施通过平整, 客土、土壤改良后, 复垦成旱地。

表 4-6

II 评价单元 (堆料场) 土地复垦适宜性评价结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
有林地评价	1 等	地形坡度 表面物质组成 灌溉条件	堆料外运后, 对地面平整、客土可栽植乔木。
灌木林地评价	1 等	地形坡度 表面物质组成 灌溉条件	堆料外运后, 对地面平整、客土可栽植灌木。
耕地评价	3 等	地形坡度 表面物质组成 灌溉条件	堆料外运后, 对地面平整、客土可复垦成旱地, 但由于表面物质组成的限制, 复垦成旱地效果可能较差。

表 4-7 III评价单元（运输道路）土地复垦适宜性评价结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
有林地评价	1 等	地形坡度 表面物质组成 有效土层厚度 灌溉条件	复垦区内道路较为平缓，可以通过平整、客土、种植的措施复垦成有林地。
灌木林地评价	1 等	地形坡度 表面物质组成 有效土层厚度 灌溉条件	复垦区内道路较为平缓，可以通过平整、客土、种植的措施复垦成灌木林地。
耕地评价	N	地表物质组成、生产管理便利性	道路成条状，且部分位于地表崩落界线内，后期人为种植存在一定的安全隐患，不宜复垦为耕地。

表 4-8 III评价单元（井口区）土地复垦适宜性评价结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
有林地评价	1 等	地表物质组成 有效土层厚度 灌溉条件	井口服役期满后，通过平整，客土，水车灌溉等复垦措施改善平台的土地性质，可以进行全面栽种一些大型乔木，也能起到遮挡作用。
灌木林地评价	1 等	地形坡度 表面物质组成 有效土层厚度 灌溉条件	井口服役期满后，通过平整，客土，水车灌溉等复垦措施改善平台的土地性质，可以进行全面栽种一些中小型的灌木。
耕地评价	3 等	地形坡度 表面物质组成 有效土层厚度 灌溉条件	受灌溉条件和表面物质组成情况的限制，复垦成耕地适宜性不强。

表 4-9 IV评价单元（办公区）土地复垦适宜性评价结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
有林地评价	1 等	地形坡度 表面物质组成 有效土层厚度 灌溉条件	待该矿山结束后，办公生活区地表设施拆除后，复垦的工程措施通过平整，客土后，进行全面栽种树木。
灌木林地评价	1 等	地形坡度 表面物质组成 有效土层厚度 灌溉条件	待该矿山结束后，办公生活区地表设施拆除后，复垦的工程措施通过平整，客土后，进行全面栽种树木。
耕地评价	1 等	地形坡度 表面物质组成 有效土层厚度 灌溉条件	待该矿山结束，办公生活区地表设施拆除后，复垦的工程措施通过平整，客土、土壤改良后，复垦成旱地。

表 4-10 V 评价单元（预测塌陷区）土地复垦适宜性评价结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
有林地评价	1 等	地形坡度 表面物质组成 有效土层厚度 灌溉条件	可以通过回填、平整、客土、种植等措施进行复垦，复垦成有林地。
灌木林地评价	1 等	地形坡度 表面物质组成 有效土层厚度 灌溉条件	可以通过回填、平整、客土、种植等措施进行复垦，复垦成有灌木林地。
耕地评价	N 等	地形坡度 表面物质组成 有效土层厚度 灌溉条件	预测塌陷区原有地形坡度较大，不宜复垦成耕地。

8、土地复垦方向确定

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

依据土地复垦适宜性评价结果，本项目复垦区面积和复垦责任面积相同，为 26.6288hm²，主要复垦成旱地和乔木林地。由于矿区周边村落较多，为保证旱地及乔木林地的后期养护、种植需要，运输道路予以保留，复垦成农村道路。

表 4-11 矿山土地复垦方向

复垦对象	损毁面积 (hm ²)	复垦方向	复垦面积 (hm ²)
工业场地	3.2704	旱地	1.6088
		乔木林地	1.6616
堆料场	1.8276	乔木林地	1.8276
运输道路	0.5856	农村道路	0.5856
井口区	0.1815	乔木林地	0.1815
办公区	0.0395	乔木林地	0.0395
预测塌陷区 (不含与已损毁叠加部分)	20.7242	乔木林地	20.7242
总计	26.6288		26.6288

（三）水土资源平衡分析

1、土源供需平衡分析

（1）需土量分析

各个复垦单元覆土厚度及需土量详见下表。

表 4-12 各个复垦单元需土量统计表

复垦单元	复垦方向	客土方式	客土厚度（m）	客土面积(hm ²)	客土量（m ³ ）
工业场地	旱地	全面客土	0.8	1.6088	12871
	乔木林地	全面客土	0.5	1.6616	8308
堆料场	乔木林地	全面客土	0.5	1.8276	9138
井口区	乔木林地	全面客土	0.5	0.1815	908
办公区	乔木林地	全面客土	0.5	0.0395	198
运输道路	农村道路	穴状客土	0.512m ³ （单穴）		162
合计					31585

(2) 供土情况分析

矿山复垦各个单元总需土量为 31585m³，矿山延续开采没有新增损毁土地，拟损毁土地为预测塌陷区，因此复垦以外购客土为主。

客土土源可采用宋堡村附近建设项目的建筑残余土，该土源距离该矿山 1.5km，购土费用由矿山企业承担。

2、水资源分析**(1) 需水量计算**

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

式中： m —灌水定额，m³/hm²；

γ —计划湿润层土壤干容重，g/cm³，本地取 1.4；

h —土壤计划湿润层深度，取为乔木取 0.6m，灌木取 0.5m；

β —田间持水率，取 20%；

β_1 —适宜含水量（重量百分比）上限，可取土壤田间持水量的 85%；

β_2 —适宜含水量（重量百分比）下限，可取土壤田间持水量的 65%；

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

经计算，灌水定额为 252m³/hm²。复垦成乔木林地区域，平均每年浇水按三次计算，三年后依靠自然降水。复垦成旱地种植大豆区域，浇水按一年三次计，一年后依靠自然降水。

表 4-13 植物年需水量

项目	工业场地	堆料场	井口区	办公区	运输道路	合计
需水量 (m ³)	4985	4145	412	90	614	10246

(2) 供水情况分析

矿山灌溉水源可以采用流经矿区中部的金堡河和矿区内两处高位水池。

金堡河由西向东经过矿区中部，为季节性河流，河流随季节变化明显，河宽最宽

处约 1.5m，汛期调查时流量约 430m³/h。种植季节水量和水质能够满足复垦需要。

北区现高位水池布置在斜坡道 1 硐口附近，标高为 106m。南区现高位水池布置在斜坡道 3 硐口附近，标高为 101m。高位水池容积均为 240m³。

（四）土地复垦质量要求

1、总则

（1）制定依据

根据中华人民共和国国务院《土地复垦条例》（2011）、中华人民共和国行业标准《土地复垦技术标准》（TD/T1031.1-2011）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），同时结合本项目自身特点，制定本方案土地复垦标准。

（2）土地复垦技术质量控制基本原则

- 1）与国家土地资源保护与利用的相关政策相协调，与当地发展规划、土地利用总体规划相结合，符合鞍山市总体规划。
- 2）重建后的地形地貌与生物群落与当地自然环境和景观相协调。
- 3）保护生态环境质量，防止次生地质灾害、水土流失、土壤二次污染等。
- 4）兼顾自然、经济社会条件，选择复垦土地的用途，综合治理。宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜建则建。
- 5）经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

2、旱地复垦标准

根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013），具体标准见下表。

表 4-14 旱地复垦标准对比表

指标类型	基本指标	控制标准	本项目标准
地形	地形坡度/（°）	≤15	≤8
土壤质量	有效土层厚度（cm）	≥80	覆土厚度沉实后 80cm
	土壤容重/（g/cm ³ ）	1.2~1.38	1.26~1.38
	土壤质地	砂质壤土	壤土
	砾石含量/%	≤5	4~5
	pH 值	6.5-8.5	6.5~7
	有机质/%	≥2	≥2
	电导率/(ds/m)	1.5~1.8	1.5~1.8
生产力水平	产量/(kg/hm ²)	三年后玉米产量达到 5970kg/hm ²	三年后玉米产量达到 5970kg/hm ²

3、乔木林地复垦标准

根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013），具体标准见下表。

表 4-15 乔木林地垦标准对比表

指标类型	基本指标	控制标准	本项目标准
土壤质量	有效土层厚度/（cm）	≥30	覆土厚度沉实后 50cm
	土壤容重/（g/cm ³ ）	≤1.45	1.26~1.45
	土壤质地	砂质壤土	壤土
	砾石含量/%	≤20	≤15
	pH 值	6.0~8.5	6.5~7
	有机质/%	≥2	≥2
配套设施	道路	达到当地标准	当地标准
生产力水平	定植密度/（株/hm ² ）	2500	2.0m×2.0m
	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

1、矿山地质环境保护目标任务

根据各级部门对矿山地质环境恢复治理与治理恢复各项法律、法规，以及相关部门对矿山地质环境恢复治理与治理恢复管理机制，规范矿业活动，促进矿山地质环境与矿业活动协调发展。

预防控制措施是矿山地质环境保护与土地复垦的基础，在矿山开采过程中做好防治工作，一方面可以防患于未然、提高工作效率、减少后期地质环境保护与土地复垦工程量；另一方面可以减轻对周边环境的不良影响，为恢复植被和良性循环的生态环境创造条件；同时，可以约束项目实施单位为降低成本而采取的牺牲环境的做法。按照“统一规划、源头控制、防治结合”的原则，在生产过程中需要通过一系列的工程技术相关措施合理布局。采取预防控制措施，处理好整体与局部、近期与远期的关系，以期达到复垦工作能够节省投资、提高效益、便于操作、科学合理的长远目标。

1、目标

(1) 地质灾害防治目标

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

(2) 地形地貌景观治理恢复目标

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

(3) 土地资源恢复治理目标

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

(2) 从源头抓起。要特别重视对地质灾害的监测和防治；切实含水层保护与恢复

治理；保护矿区及周边水土环境，治理水土污染源；矿山开采区被破坏的地形地貌景观必须坚持“边开采、边恢复”的工作方针。

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

(4) 矿山地质环境防治工作坚持长远规划，逐步改善矿区地质环境，以保证在矿山闭坑后，矿山地质环境的恢复治理以继续进行到底，并达到预期要求和目的。使矿区在闭坑后可以更加和谐地融入周围自然生态环境。

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

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

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

(9) 对破坏的地形地貌景观进行全面的治理、造景恢复。

(二) 主要技术措施

对于现状调查和预测评估中的地质灾害，应有防患意识。

1、滑坡地质灾害防治

①在排土场处设置警示牌；

②监测堆料场边坡稳定性，对出现异常的区域及时进行工程地质调查并适当调整边坡角，提前做好预防措施，布设监测点。

2、地面塌陷地质灾害防治

本次设计采空区嗣后充填，因此设计圈定地表岩体移动监测范围，根据地质剖面图圈定的，参考矿岩的物理力学性质、矿体厚度、倾角及选用的采矿方法等资料，结合类似矿山确定的错动角为：

下盘： $\alpha=65^\circ$ ，上盘： $\beta=65^\circ$ ，端部： $\gamma=70^\circ$

地表第四系覆盖层的错动角为 $\alpha=\beta=\gamma=45^\circ$ 。

依据上述移动角，圈定矿山预测塌陷区为 22.6963hm² 矿区内作业人员应该在生产过程中对地表变形进行监测，尤其在雨季应该加密监测。同时预留地面塌陷治理复垦资金，一旦发现地表变形与沉降及时进行治疗。

(三) 主要工程量

矿山地质环境保护与土地复垦预防以规范开采为主，结合后期监测工程进行。警示牌工作量列入矿山地质灾害治理工程量中，监测工作量列入矿山地质环境监测工作量中。

二、矿山地质灾害治理

(一) 目标任务

矿山地质灾害治理目标为规范矿业活动、确保矿山生产安全、促进矿山生态环境与矿业活动协调发展，做到“边开采、边治理”。主要任务为综合实际情况和分析预测结果，对矿山开采过程中发生的地质灾害或地质灾害隐患及时处理，采取直接的工程技术措施对灾害造成的危害进行有效的恢复治理，并最大限度地消除地质灾害隐患，为矿山生产建设及工作人员的生命财产安全提供可靠保障。

(二) 工程设计及技术措施

1、警示牌工程

矿山企业已按前期方案的设计设置了警示牌，本次方案设计补充设置警示牌 7 块。预测塌陷区外围补设 4 块，进入原有三个采区的路口入口处设置 3 块。

2、安全围栏工程

矿山企业已按前期方案的设计在预测塌陷区外围设置了安全围栏，但由于本次方案与前期方案的预测塌陷区不同，因此需要补充设置安全围栏 792m。

围栏高度 1.2m，选择透明铁丝网、水泥方柱，柱间距 4m，柱埋深不低于 0.6m。

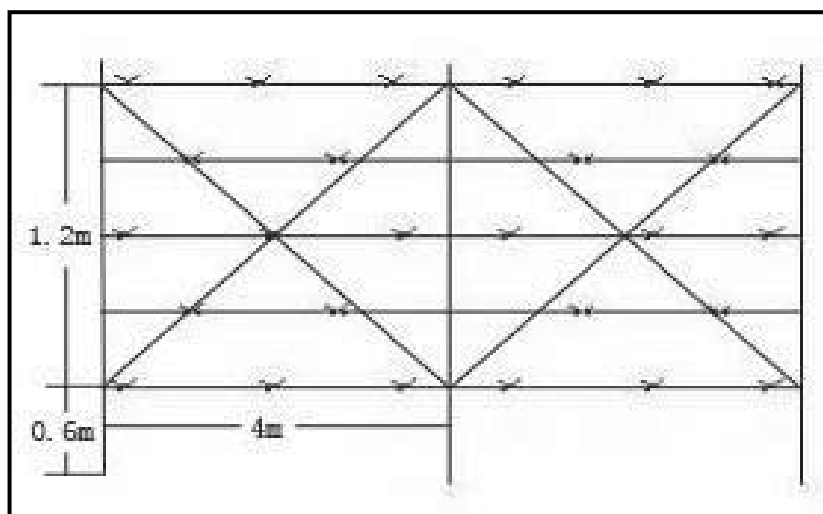


图 5-1 安全围栏示意图

3、封堵工程

封堵时首先用挖掘机将护筒井口废弃建筑拆除，最后向巷道内回填建筑垃圾，并用人工将井筒充分填实。回填距井口 1m 时，采用浆砌石对井口进行封堵，封堵前将井口周围的浮土和风化层进行清除，露出地表岩石面，然后再采用浆砌石进行封堵。封堵石方量 72m³。

4、拆除工程

待矿山闭坑后，将废弃的建筑物进行拆除，拆除时连同基础一并拆除，从上至下逐层分段拆除。拆除硬化地面时，采用切割机对道地进行切割，切割完毕后采用履带式单头岩石破碎机进行破碎。将拆除下来的建筑垃圾转运到附近的井口内进行回填。

5、平整工程

(1) 土地平整

平整工程主要是针对井口区、堆料场、办公区和工业场地进行的，需要进行平整的土地的面积为 5.3190hm²。采用推土机进行场地整理，采取削高填低措施对场地进行修复，修复后的场地尽量与周边地形相协调。

(2) 客土平整

各个复垦单元客土后，需要对客土进行平整。客土工程以平整土方为主，平整时要使用轻型履带式设备，避免造成对土壤造成破坏，平整土方量约为 31585m³。

(三) 主要工程量

矿山地质灾害治理工程量如下表所示。

表 5-1 地质灾害治理工程量表

序号	工程类别	单位	数量	备注
一	警示牌和安全围栏工程			
1	警示牌	块	7	
2	安全围栏	m	792	
	封堵工程			
1	封堵石方量	m ³	72	
	拆除工程			
1	拆除建构筑物	m ³	964	
	平整工程			
1	土地平整	hm ²	5.3190	
2	客土平整	m ³	31585	

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

矿区土地复垦具体目标任务为：

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

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

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

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

根据对工程施工状况的描述和现场踏勘结果，同时结合当地的自然环境情况、社会经济情况以及当地政府及公众对本项目实施所提出的意见的综合考量，依据土地复垦适宜性评价结果，本矿山复垦目标以旱地和乔木林地为主。

本项目复垦责任面积 26.6288hm²，复垦前后土地利用结构调整见下表。

表 5-2 复垦区土地复垦后土地利用类型调整表 面积：hm²

土地利用现状分类				面积（hm ² ）		变幅 （%）
一级类		二级类				
编号	名称	编号	名称	复垦前	复垦后	
01	耕地	0103	旱地	1.2718	1.6088	0.3370
02	园地	0201	果园	3.8725	0	-3.8725
03	林地	0301	乔木林地	14.6407	24.4344	+9.7937
		0305	灌木林地	0.1281	0	-0.1281
		0307	其他林地	0.023	0	-0.0230
04	草地	0404	其他草地	0.1727	0	-0.1727
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	5.2575	0	-5.2575
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0343	0	-0.0343
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.2586	0.5856	0.327
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.9466	0	-0.9466
12	其他土地	1202	设施农用地	0.023	0	-0.0230
合计				26.6288	26.6288	0

（二）工程设计

1、工业场地复垦工程设计

工业场地面积共计 3.2704hm^2 ，复垦成旱地面积 1.6088hm^2 ，复垦成乔木林地面积 1.6616hm^2 。

（1）客土工程

工业场地采用全面客土，复垦成旱地区域客土厚度为 0.8m （自然沉实），复垦成乔木林地区域客土厚度为 0.5m （自然沉实），工业场地复垦共需客土量为 21179m^3 。

（2）土壤改良工程

工业场地复垦成旱地区域，要恢复待复垦土地的肥力和生物生产效能，就必须采取恢复土壤、肥化土壤的措施。土壤改良措施主要为施农家肥（旱地施农家肥按 $15\text{t}/\text{hm}^2$ 标准计算）。农家肥中腐殖质能促进土壤团粒结构的形成，使土壤疏松，易于耕作，同时有利于土壤微生物的活动，促进土壤养分的分解，增强土壤的保水保肥能力，为植被提供良好的土壤环境。经计算，农家肥（含水率 $45\%—60\%$ ）用量约为 24.13t 。

（3）种植工程

根据以往的复垦经验，工业场地复垦成旱地区域需撒播大豆来改善土壤结构和提高土壤肥力，按每公顷 75kg 撒播，共需要大豆种子约 120.66kg 。

工业场地复垦成乔木林地区域，种植树种选择刺槐（一年生I级苗），种植株行距为 $1.5\times 1.5\text{m}$ ，坑穴规格为 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，每穴1株，共需要栽植刺槐7385株。

（4）灌溉工程

采用水车拉水方式灌溉。复垦成乔木林地区域除去正常降雨能够满足植物所需水量外，平均每年浇水按三次计算，三年后依靠自然降水。复垦成旱地种植大豆区域，浇水按一年三次计，一年后依靠自然降水。根据植物灌水定额公式，复垦期间总的需水量约为 4985m^3 。

2、堆料场工程设计

堆料场面积 1.8276hm^2 ，复垦成乔木林地。

（1）客土工程

堆料场采用全面客土，客土厚度为 0.5m （自然沉实），客土量为 9138m^3 。

（2）种植工程

堆料场复垦成乔木林地，种植树种选择刺槐（一年生I级树苗）。种植株行距为 1.5

×1.5m，坑穴规格为0.5m×0.5m×0.5m，每穴1株，共栽植刺槐8123株。

（3）灌溉工程

采用水车拉水方式灌溉。除去正常降雨能够满足植物所需水量外，平均每年浇水按三次计算，三年后依靠自然降水，根据植物灌水定额公式，复垦期间总的需水量约为4145m³。

3、井口区复垦工程设计

井口区面积0.1815hm²，复垦成乔木林地。

（1）客土工程

井口区采用全面客土，客土厚度为0.5m（自然沉实），客土量为908m³。

（2）种植工程

井口区复垦成乔木林地，种植树种选择刺槐（一年生I级树苗）。种植株行距为1.5×1.5m，坑穴规格为0.5m×0.5m×0.5m，每穴1株，共栽植刺槐807株。

（3）灌溉工程

采用水车拉水方式灌溉。除去正常降雨能够满足植物所需水量外，平均每年浇水按三次计算，三年后依靠自然降水，根据植物灌水定额公式，复垦期间总的需水量约为412m³。

4、办公区复垦工程设计

办公区面积0.0395hm²，复垦成乔木林地。

（1）客土工程

办公区采用全面客土，客土厚度为0.5m（自然沉实），客土量为198m³。

（2）种植工程

办公区复垦成乔木林地，种植树种选择刺槐（一年生I级树苗）。种植株行距为1.5×1.5m，坑穴规格为0.5m×0.5m×0.5m，每穴1株，共栽植刺槐176株。

（3）灌溉工程

采用水车拉水方式灌溉。除去正常降雨能够满足植物所需水量外，平均每年浇水按三次计算，三年后依靠自然降水，根据植物灌水定额公式，复垦期间总的需水量约为90m³。

5、运输道路复垦工程设计

运输道路面积0.5856hm²，为后期管护需要，复垦为农村道路，两侧种植路树。

（1）客土工程

运输道路两侧采用穴状客土，坑穴规格为 $0.8 \times 0.8 \times 0.8\text{m}$ ，坑穴间距为 $3 \times 3\text{m}$ ，道路种植路树长度约 474m ，客土量约为 162m^3 。

（2）种植工程

在道路两侧穴栽方式种植树种选择杨树，以起到道路绿化降尘的作用，种植间距为 3m ，树坑规格为 $0.5\text{m} \times 0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ ，种植长度为 474m ，为了车辆行驶安全，故在道路交叉口及弯道内侧不得栽植，本项目共需杨树（胸径 8cm 左右） 316 株。

（3）灌溉工程

杨树采用水车拉水方式进行灌溉。道路杨树灌溉水量按每穴 0.216m^3 计算，除去正常降雨能够满足植物所需水量外，平均每年浇水按三次计算，三年后依靠自然降水。共种植杨树 316 株，需水量为 614m^3 。

6、预测塌陷区

预测塌陷区后期复垦成乔木林地。矿山开采过程中及开采结束后，若发生地面裂缝或地面塌陷，应及时进行回填、客土、种植。

由于目前无法对塌陷的范围和程度进行准确的预测，因此复垦工程主要为计提地面塌陷治理预留金用于后续治理和复垦工作。

（三）技术措施

土地复垦措施综合考虑土地利用现状、土地损毁类型、土地损毁程度、复垦规划土地用途进行确定。

1、工程技术措施

工程技术措施是指工程复垦中，按照所在地区自然环境条件和复垦土地利用方向要求，对受影响的土地采取各种工程手段，恢复受损土地的生态系统。本方案根据项目所在区域的自然生态环境特征和复垦目标，结合项目地面工程的施工工艺，参照周边类似复垦项目生态重建技术的工作原理、复垦工艺、适用条件等，采取适用于本项目的复垦工程技术措施。

2、植被的种植

根据当地的小气候环境，种植时间最好安排在春季或秋季，在落叶以后到发芽萌动之前这段时间进行种植。

栽植前的准备：树木栽植前应先挖坑。幼苗运输过程要避免相互压挤。要选择生长旺盛，长势良好的苗木。

栽植：裸根苗栽植时，先将苗木扶正，放入坑内，再用土进行回填。在回填了一半土后，轻提苗木使根系舒展，这样能保证树的根系全部朝下。随后填土分层踏实，乔木和原根颈一平。

（四）主要工作量

各项复垦工程量详见下表。

表 5-3 工业场地土地复垦工作量表

序号	工程类别	单位	数量	备 注
一	客土工程			
1	客土土方量	m ³	21179	
2	农家肥	t	24.13	
二	种植工程			
1	刺槐	株	7385	一年生 I 级树苗
2	大豆	kg	120.66	
三	灌排工程			
1	汽车拉水	m ³	4985	

表 5-4 堆料场土地复垦工作量表

序号	工程类别	单位	数量	备 注
一	客土工程			
1	客土土方量	m ³	9138	
二	种植工程			
1	刺槐	株	8123	一年生 I 级树苗
三	灌排工程			
1	汽车拉水	m ³	4145	

表 5-5 井口区土地复垦工作量表

序号	工程类别	单位	数量	备 注
一	客土工程			
1	客土土方量	m ³	908	
二	种植工程			
1	刺槐	株	807	一年生 I 级树苗
三	灌排工程			
1	汽车拉水	m ³	412	

表 5-6 办公区土地复垦工作量表

序号	工程类别	单位	数量	备 注
一	客土工程			
1	客土土方量	m ³	198	
二	种植工程			
1	刺槐	株	176	一年生 I 级树苗
三	灌排工程			
1	汽车拉水	m ³	90	

表 5-7 运输道路土地复垦工作量表

序号	工程类别	单位	数量	备 注
一	客土工程			
1	客土土方量	m ³	162	
二	种植工程			
1	杨树	株	316	
三	灌排工程			
1	汽车拉水	m ³	614	

表 5-8 土地复垦工作量汇总表

序号	工程类别	单位	数量	备 注
一	客土工程			
1	客土土方量	m ³	31585	
2	农家肥	t	24.13	
二	种植工程			
1	刺槐	株	16491	一年生 I 级树苗
2	大豆种子	kg	120.66	
3	杨树	株	316	
三	灌排工程			
1	汽车拉水	m ³	10246	

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

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：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、定期进行地下水位和水质监测；
- 2、根据开采进度，尽可能减少含水层断面暴露的时间；
- 3、要求严格按设计进行开采；
- 4、矿山闭坑后，对井口封闭使地下水自然恢复。

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，防止矿石运输过程中的粉尘污染；
- 3、做好矿山水土监测工作。

六、矿山地质环境监测

(一) 目标任务

建立矿山地质环境保护与恢复治理长效管理机制，保证矿山地质环境防治工作的连续性。针对因矿业开发所引起的各种地质环境问题的保护与恢复治理，遵循“以人为本、预防为主、防治结合”，做到早期有预防、有预案；监测中期发现问题有办法、有技术支撑；治理后有监测、有成效。

(三) 监测设计与技术措施

1、滑坡监测

(1) 监测内容

监测内容主要是边坡形变。包括以下几点：

①变形监测：包括位移监测和倾斜监测，位移监测主要是监测边坡的三维（X、Y、Z）位移量、位移方向与位移速率。边坡重点变形部位裂缝数量、最大地裂缝长度、宽度、深度，地裂缝走向、破坏程度；滑面两侧点与点的相对位移量，包括张开、闭合、错动、抬升、下沉。倾斜监测监测地面倾斜和监测边坡的角变位。

②边坡变形的相关因素监测：包括地下水、气象变化和人类活动三个方面。矿区最底标高远高于地下水水位，地下水变化对边坡影响较小，这项监测应与地下水监测相结合，进行综合考虑，避免重复工作，以提高效率。气象变化主要是对降雨量、降雪量、融雪量、气温的监测，进行降水与边坡变形及其稳定性的相关性分析。主要采用鞍山市的气象资料。人类活动主要监测采矿中发生的加载、爆破、振动等对边坡稳定性的影响。

③边坡变形破坏宏观前兆监测。包括宏观形变和地下水宏观异常。宏观形变即边坡变形破坏前出现的地表裂缝和前缘岩土体局部坍塌、鼓胀、剪出，及地面的破坏等，要求测量其产出部位、变形量及变形速率。地下水宏观异常监测边坡范围内地下水水位突变或水量突变的现象。

(2) 监测方法

宏观地质调查法，采用常规的滑坡变形形迹追踪地质调查方法，人工巡视开采过程中对边坡造成的加载、爆破等活动对边坡的影响。及时报告崩塌、滑坡区内出现的各种微细变化。全站仪监测法，采用全站仪进行水准观测，根据崩滑塌的坡平面形态布设监测点，进行纵向和垂向上的位移观测。充分利用当地气象预报资料进行气象监测。

(3) 监测点布设

监测基准点结构为混凝土等边四棱台，且上部中心位置镶嵌不锈钢或铸铁标志。四棱台上部边长为 20cm，下部边长为 50cm。中心标志为圆柱体，直径 2.5cm。埋设：首先开挖一个基坑，底部为 100cm×100cm，深度为 60~80cm。其次将底部夯实并铺垫 20cm 的混凝土，然后将提前预制好的标石放入未干的混凝土垫层中。待完全凝固后，回填碎石土并夯实（夯实时应注意四周的均匀）。标石上的标志应盖一保护盖。最后上面覆盖一水泥盖，覆土填埋并做好标记。（注意：标石埋设完后，应稳定一段时间后再进行观测。一般为 30 天以上，最好经过一个雨季。）监测点的规格和埋设方法同基准点。

共布设地质灾害监测点 6 个，由矿山企业委派专人或委托有资质的单位定时监测，记录要准确、数据要可靠，并及时整理观测资料，向地质灾害管理部门提交观测报告并由其负责监督管理。

(4) 监测频率

地质灾害监测主要是堆料场边坡进行监测，主要观测边坡是否发生下沉，是否稳定；若有变形超过允许值，加密监测次数。正常情况下，边坡监测要求每 15 天一次，在雨季应加密监测，视降雨量大小，采区每天一次或数小时一次直至连续跟踪监测，降水少的季节可每月一次。

2、地面塌陷监测

(1) 监测内容

地面塌陷监测主要监测岩移监测界线内的地表变形情况，主要为地面地表下沉量、地裂缝、下沉倾角等。

(2) 监测方法和设备

地表移动观测：对敏感建筑物和预计塌陷变形较大部位埋设观测桩，采用水准测量对地面建筑物和地表开裂进行监测，利用 1985 年国家高程基准，测量仪器采用 S3 型水准仪配合区格木质双面标尺，作业前对仪器和标尺应进行检查和检定。测量采用中丝法读数，直读视距，观测采用后—后—前—前顺序，精度达到二等，观测中误差 <5mm/km。

为保证矿区内建筑物尽量少受影响，应在矿区内布设地表岩移观测站，分别沿矿体走向和主断面布设观测线。通过地表岩移监测，获得大量实际观测数据和资料。在此基础上，进行综合计算分析，取得移动变形的相关参数、特点规律，为沉陷分析积

累资料、提供依据。

地表移动观测工作可分为：观测站的连续测量，全面观测，单独进行水准测量，地表破坏的测定和编录。

地面开裂监测：专人巡视法，矿山安排人员对采场边坡变形情况例行检查。

观测监测区域是否出现地面沉陷、地面倾斜、地面开裂等，地面塌陷的深度和广度，及时通知矿山做好相应的回填和边坡处理工作，如有出现塌陷范围迅速增大需及时撤离区域内相关人员，同时向上级报告，防止造成人员伤亡。

（3）监测点网布设

监测点的布设位置以岩移监测界线基准，沿地形坡度和垂直方向布设，共布设 14 个监测点。

（4）监测频率

矿山应派专人或委托有资质的单位专业技术人员定时监测。原则上每月进行 1 次监测。

3、地下水监测

为防止矿山开采可能对区内含水层的破坏，应加强对该含水层的监测。监测内容主要为对水位、水质的监测，监测工作由矿山企业或委托有资质的单位专业人员进行监测。

（1）监测内容

定期测量地下水位、水质、水量，采集水样进行分析。

监测项目主要有：色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、PH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量（ COD_{Mn} ）、硫化物、钠。

（2）监测方法

对地下水的监测执行相关的监测规定。测定前应清洗和校正仪器。

1) 自动水位计：测量地下水水位、水温；

2) 水质现场测试仪：地下水的 pH、溶解性总固体等；

3) 测定各组分的取样方法和要求，执行《水质采样技术指导》（HJ494-2009）和《水质采样样品的保存和管理技术规定》（HJ493-2009）。

（3）监测

设监测点 1 处，利用矿山原有钻孔进行监测。

(4) 监测频率

地下水水位 1 次/月·点，监测日期为逢 10 日（2 月为月末日）；水质监测每年两次（丰水期、枯水期）。

(三) 主要工程量

考虑到矿山生产服务年限较长，本方案服务年限确定为 34 年，包括 30 年建设生产期、1 年复垦治理期和 3 年管护期。因此，本方案的矿山地质环境监测时间为 30 年。

矿山地质环境监测工程量见下表。

表 5-9 矿山监测工程量

监测区/监测项目	点（个）	频率（次/年点）	监测时间（年）	总计（次/年点）
地质灾害监测	6	24	30	4320
地表变形监测	14	12	30	5040
人员巡视（人）	2	24	30	1440
地下水水位	1	12	30	360
地下水水质	1	2	30	60

七、矿区土地复垦监测和管护

(一) 目标任务

以建立绿色生态矿山为目标，在矿山土地复垦工作中，努力实现开采方式科学化、生产工艺环保化、企业管理规范化、闭坑矿区生态化，使复垦后的矿区符合既定复垦目标的要求，并更加和谐地融入周围自然生态环境。

(二) 措施和内容

加强土地复垦监测是土地复垦工作达到良好效果的重要措施，同时也是预防和减少对土地造成损毁的重要手段之一，土地复垦监测需定期或不定期进行，重点调查复垦区域内的土壤属性、地形、水文（水质）、土地的投入产出水平等指标，并与复垦前相比较，为土地复垦项目达标验收提供科学依据。及时发现复垦工作中存在的不足，补充、完善土地复垦措施，为土地复垦项目达标验收提供科学依据。

1、土地复垦效果监测

为了保证在矿山闭坑之后其生态系统能够长久、可持续地维持下去，其中最主要的措施之一是对复垦土地的土壤和植被等两部分进行复垦效果监测。

(1) 监测内容

针对本方案的原则和目标，主要监测复垦土壤质量、复垦植物生长状况和相关配

套设施有效性监测等。

（2）监测方法

土壤质量监测：可采用委托监测的方式或利用已有资料（地表化探资料、环评数据、研究资料数据等）建立各监测地点的本底值档案。监测内容包括有效土层厚度、土壤容重、PH 值、有机质含量、土壤侵蚀模数，监测频次为每年一次。

植被生长情况：监测采用遥感影像整体识别与日常巡视相结合的方法。遥感识别每年一次，选用 7、8 月份植被生长较好、较易解译识别时段的影像，进行年度对比；同时安排监测人员定期在矿区内巡视。监测内容为植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度，及时监测记录。

2、土地复垦进度监测

（1）聘请当地群众和自然资源主管部门人员作为矿山土地复垦监督员，不定期地检查土地复垦工作进程。如果发现复垦措施不当或者矿山开采计划发生变化，应敦促矿山企业及时调整复垦方案，并报告上级主管部门批准。

（2）土地复垦方案经上级批准后，矿山企业应主动与地方自然资源主管部门取得联系，接受地方主管部门的监督检查，确保土地复垦方案的实施。

3、管护措施

矿山复垦目标以绿地为主，管护期确定为 3 年，管护重点是禁止乱砍乱伐、禁止放牧和制止乱垦，复垦三年后植树保存率达 80%以上。

复垦土地的后管护直接影响到土地复垦的效果，本次管护措施如下：

（1）水分管理

从树坑边缘挖土回填，并修树盘，便于日后浇水。植被栽植后要及时浇水，水量要充足，尤其是第一次浇水。浇水后培土应踩实，避免根系与土壤接触不实。头一年人工灌溉三到四次，春夏两季进行。头三年如遇春旱，按头一年方法执行。后期可视降雨情况而定，该区雨季一般无需浇水。同时为了防止水分过多蒸发，需进行适当的剪枝，剪枝高度根据实际情况，做到统一整齐，旁枝侧叉要剪除。剪口处涂抹油漆，避免茬口直接暴露，引起水分散失和剪口腐烂。

（2）病虫害防治

定期对栽植树木进行检查，对于病株要及时砍伐防止扩散，喷洒农药，预防树木病虫害。病虫害应以预防为主，综合防治。经常检查，研究虫灾发生规律，及时防治；定期进行林间除草也是必须的；另外，还需注意因干旱、水湿、冷冻、日光灼伤等引

起的生理性病害。

(3) 苗木管理

幼林在郁闭之前，每年应适时对影响幼林成活的高大草本植物进行刈除，并适时进行松土抚育。每年雨季前对树木进行人工施肥一次，连续两年。

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

(三) 主要工程量

矿山土地复垦监测与管护工作量详见下表。

表 5-10 土地复垦监测和管护工作量统计

序号	工程类别	单位	数量	备 注
(一)	监测工程			
1	复垦效果监测	年.点	18	6 个监测点，1 年 1 次，监测 3 年
(二)	管护工程			
1	复垦区管护	hm ²	15.9570	治理复垦面积 5.3190hm ² （不含塌陷区、道路），养护 3 年

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

矿山地质环境保护与土地复垦工作的各项措施贯穿于采矿全过程，是把工程措施与生物措施密切结合的治理工程。防治与复垦措施体系将按照系统工程原理，处理好局部与整体、单项与综合、近期与中远期的关系，力争做到方案投资省、恢复效益好、可操作性强，使防治与综合治理有机结合。

矿山地质环境保护与恢复治理工作根据“以人为本，因地制宜，预防为主、防治结合”的原则开展；做到疏浚与拦堵相结合；工程措施与生物防治相结合，生态恢复与解决“三农问题”相结合，治标与治本相结合；治理与发展相结合，总体规划，分步实施。

1、为适应矿山地质环境保护与恢复治理需要，矿山应建立矿山地质环境保护与恢复治理的长效工作机制。矿山地质环境保护和恢复治理工作实行矿山企业总经理负责制，设立矿山地质环境管理工作职能部门，相关部门配备分管人员，各项工作明确责任人，构成矿山地质环境管理网络。根据设定的目标与恢复治理的原则，对矿山地质环境保护与恢复治理目标进行分阶段分解，设定各阶段的保护与恢复治理目标及相应的资金投入。

2、按本方案确定的三级地质环境保护与恢复治理分区，由重点防治区到一般防治区和由近期到远期依序先后或交叉、平行施工。

3、按本方案确定的各项矿山地质环境保护和恢复治理经费预算进行经费管理，按实情进行调剂。

4、各项矿山地质环境保护和恢复治理工程施工前必须有详细的施工设计，经费预算，施工中要监督到位，完工后按设计验收检查和上报经费开支。

5、工程完工后每年组织专人对已完工程的矿山地质环境保护与恢复治理效果进行现场检查，发现问题及时修补、完善。

本方案工作计划主要根据项目特征和生产建设方式等实际情况，结合工程进度安排和生产建设活动对土地破坏的阶段性或区位性特点，划分恢复工作阶段，确定每一阶段或每一区段的恢复目标、任务、计划及资金安排等。

表 6-1 矿山地质环境保护与土地复垦总工程量汇总表

序号	工程类别	单位	数量	备 注
一	地质灾害治理工程			
1	警示牌	块	7	
2	安全围栏	m	792	
3	封堵石方量	m ³	72	
4	拆除建构筑物	m ³	964	
5	土地平整	hm ²	5.3190	
6	客土平整	m ³	31585	
二	土地复垦工程			
1	客土土方量	m ³	31585	
2	农家肥	t	24.13	
3	刺槐	株	16491	
4	大豆种子	kg	120.66	
5	杨树	株	316	
6	汽车拉水	m ³	10246	
三	地质环境监测工程			
1	地质灾害监测	次/年点	4320	
2	地表变形监测	次/年点	5040	
3	人员巡视（人）	次/年人	1440	
4	地下水水位	次/年点	360	
5	地下水水质	次/年点	60	
四	土地复垦监测和管护			
1	复垦效果监测	年.点	18	6 个监测点，1 年 1 次，监测 3 年
2	复垦区管护	hm ²	15.9570	治理复垦面积 5.3190hm ² （不含塌陷区、道路），养护 3 年

二、阶段实施计划

根据《海城市正大矿业有限公司（菱镁矿）矿产资源开发利用方案》（辽宁阔达弘业土地科技服务有限公司，2023.08），矿山设计服务年限为 45.12 年。根据《矿产资源开采登记管理办法》第七条可知，矿山可申请采矿许可证最长年限为 30 年。考虑到矿山生产服务年限较长，本方案服务年限确定为 34 年，包括 30 年建设生产期、1 年复垦治理期和 3 年管护期。

近期恢复治理工作部署时限 5 年，即 2023 年 11 月至 2028 年 10 月；中期恢复治理工作部署时限 25 年，即 2028 年 11 月年至 2053 年 10 月；远期恢复治理工作部署时限约 4 年，即 2053 年 11 月年至 2057 年 10 月。

1、近期恢复治理和土地复垦工作

近期恢复治理工作部署时限 5 年，即 2023 年 11 月至 2028 年 10 月。近期治理复垦主要部署以下工作：

- ①设置警示牌。
- ②在预测塌陷区周围设安全围栏。
- ③对矿区废弃井口区进行治理和复垦。
- ④种植路树。
- ⑤对矿区进行地质灾害监测。
- ⑥对开采地表塌陷范围进行地质灾害监测。
- ⑦地下水水量、水位和水质监测。

2、中期恢复治理和土地复垦工作

中期恢复治理工作部署时限为 25 年，即 2028 年 11 月年至 2053 年 10 月，主要部署以下工作：

- ①对已治理区进行养护。
- ②堆料场 2、3 进行治理。
- ③对矿区进行地质灾害监测。
- ④对开采地表塌陷范围进行地质灾害监测。
- ⑤地下水水量、水位和水质监测。

3、远期恢复治理和土地复垦工作

远期恢复治理工作部署时限约 4 年，即 2053 年 11 月年至 2057 年 10 月，主要部署以下工作：

- ①对矿山进行全面治理和复垦。
- ②对已治理区进行养护，保证治理效果。
- ③对矿区进行地质灾害监测。
- ④对开采地表塌陷范围进行地质灾害监测。
- ⑤地下水水量、水位和水质监测。

表 6-2 本方案服务期矿山地质环境保护与土地复垦阶段实施计划汇总表

治理阶段	年度	治理区域	治理内容	单位	工程量
第一阶段	2023年11月至2028年10月	预测塌陷区、采区路口入口	设立警示牌	块	7
		预测塌陷区	设置安全围栏	m	792
		道路两侧	客土	m ³	162
			种植杨树	株	316
			汽车拉水	m ³	614
		矿区废弃井口区 治理面积 0.1270hm ²	平整土方	hm ²	0.1270
			客土平整	m ³	635
			客土	m ³	635
			种植刺槐	株	565
			汽车拉水	m ³	288
		评估区范围内	地质灾害监测点	次.年	720
			地表变形监测点	次.年	840
			人员巡视（人）	人.年	240
			地下水水位	次.年	60
			地下水水质	次.年	10
		已治理区	养护	hm ²	0.3810
第二阶段	2028年11月至2053年10月	堆料场 2、3 治理面积 0.0829hm ²	平整土方	hm ²	0.0829
			客土平整	m ³	415
			客土	m ³	415
			种植刺槐	株	368
			汽车拉水	m ³	188
		评估区范围内	地质灾害监测点	次.年	3600
			地表变形监测点	次.年	4200
			人员巡视（人）	人.年	1200
			地下水水位	次.年	300
			地下水水质	次.年	50
		已治理区	养护	hm ²	0.2487
第三阶段	2053年11月至2057年10月	工业场地、堆料场、井口区、办公区 治理面积 5.1091hm ²	封堵石方量	m ³	43
			拆除构筑物	m ³	964
			土地平整	hm ²	5.1091
			客土平整	m ³	30535
			客土土方量	m ³	30373
			农家肥	t	24.13
			刺槐	株	15558
			大豆种子	kg	120.66
			汽车拉水	m ³	9156
		已治理区	养护	hm ²	15.3273
		已治理区	复垦效果监测	年.点	18

三、近期年度工作安排

表 6-3 本方案近期矿山地质环境保护与土地复垦年度工作安排汇总表

年度	工程设计内容	治理复垦区域或位置	单位	工程量
2023 年 11 月— 2024 年 10 月	设立警示牌	预测塌陷区	块	4
		采区路口入口	块	3
	设置安全网	预测塌陷区	m	792
	客土	道路两侧	m ³	162
	种植杨树		株	316
	汽车拉水		m ³	614
	地质灾害监测点	评估区范围内	次.年	144
	地表变形监测点		次.年	168
	人员巡视 (人)		人.年	48
	地下水水位		次.年	12
	地下水水质		次.年	2
2024 年 11 月— 2025 年 10 月	封堵石方	矿区废弃井口区 (废弃平硐、回风井、斜井和斜坡道) 治理面积 0.1270hm ²	m ³	29
	平整土方		hm ²	0.1270
	客土平整		m ³	635
	客土		m ³	635
	种植刺槐		株	565
	汽车拉水		m ³	288
	地质灾害监测点	评估区范围内	次.年	144
	地表变形监测点		次.年	168
	人员巡视 (人)		人.年	48
	地下水水位		次.年	12
	地下水水质		次.年	2
2025 年 11 月— 2026 年 10 月	地质灾害监测点	评估区范围内	次.年	144
	地表变形监测点		次.年	168
	人员巡视 (人)		人.年	48
	地下水水位		次.年	12
	地下水水质		次.年	2
	养护	已治理区	hm ²	0.1270
2026 年 11 月— 2027 年 10 月	地质灾害监测点	评估区范围内	次.年	144
	地表变形监测点		次.年	168
	人员巡视 (人)		人.年	48
	地下水水位		次.年	12
	地下水水质		次.年	2
	养护	已治理区	hm ²	0.1270
2027 年 11 月— 2028 年 10 月	地质灾害监测点	评估区范围内	次.年	144
	地表变形监测点		次.年	168
	人员巡视 (人)		人.年	48
	地下水水位		次.年	12
	地下水水质		次.年	2
	养护	已治理区	hm ²	0.1270

第七章 经费估算与进度安排

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

一、估算编制依据

（一）经费估算原则

- 1、符合现行法律、法规及政策原则。
- 2、全面、合理、科学和准确原则。
- 3、实施求是、依据充分、公平合理原则。
- 4、体现矿山地质环境保护与土地复垦特点原则。

（二）经费估算依据

- 1、财政部 国土资源部《土地开发整理项目预算编制规定》（2012）。
- 2、财政部 国土资源部《土地开发整理项目预算定额》（2012）。
- 3、财政部 国土资源部《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（2012）。
- 4、辽宁省住房和城乡建设厅工程造价信息（2023.8）。
- 5、《关于调整建设工程造价增值税税率的通知》（辽住建建管[2019]9号）。
- 6、财政部 税务总局《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〕39号）。
- 7、国土资源部办公厅《关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》国土资厅发〔2017〕19号。
- 8、在预算编制过程中，相关原材料在定额和造价信息中没有的部分，以市场价为参考依据。

（三）取费标准和计算方法的说明

1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

- （1）直接费：直接费由直接工程费和措施费组成。

①直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费是指直接从事工程施工的生产工人开支的各项费用，内容包括基本工资、辅助工资和工资附加费。本方案参照《土地开发整理项目预算定额标准》（2012年）和《土地复垦方案编制实务》（2011年）中人工费的计算方法，结合类似复垦项目人工费预算经验和本项目复垦方式，最终确定本方案甲类工工日预算单价为120元，乙类工工日预算单价为102元。

表 7-1

甲类工预算工日单价计算表

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)	69.00
2	辅助工资	以下四项之和	8.17
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	0.00
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	5.06
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)÷2×辅助工资系数(100%)	0.80
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×(3-1)×法定假天数÷年应工作天数×辅助工资系数(100%)	2.31
3	工资附加费	以下七项之和	42.83
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(14%)	11.64
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	1.66
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(20%)	16.63
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(4%)	3.33
(5)	工伤保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(1.5%)	1.25
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	1.66
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(8%)	6.65
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	120.00

表 7-2

乙类工预算工日单价计算表

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)	62.54
2	辅助工资	以下四项之和	3.95
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	0.00
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	2.89
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)÷2×辅助工资系数(100%)	0.20
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×(3-1)×法定假天数÷年应工作天数×辅助工资系数(100%)	0.86
3	工资附加费	以下七项之和	35.51
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(14%)	9.65
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	1.38
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(20%)	13.79
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(4%)	2.76
(5)	工伤保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(1.5%)	1.03
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	1.38
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(8%)	5.52
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	102.00

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

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

②措施费

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

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

根据不同工程性质，临时设施费率见表 7-3。

表 7-3 临时设施费率表

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

(2) 间接费

间接费包括企业管理费和规费，依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，间接费按工程类别进行计取。其取费标准见表 7-4。

表 7-4 间接费费率表

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

(3) 利润

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

(4) 增值税

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额的价格计算。

税金 = (直接费 + 间接费 + 利润) × 9%。

2、其他费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费等组成。

(1) 前期工作费

前期工作费指土地开发整理项目在工程施工前所发生的各项支出，包括土地清查费、土地临时租用费用、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费、项目招标费等费用。前期工作费按工程施工费的 5.00% 计取。

(2) 工程监理费

工程监理费是指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定进行全过程的监督与管理所发生的费用。工程监理费按工程施工费的 1.50% 计算。

(3) 竣工验收费

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

（4）业主管理费

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

3、预备费

预备费是在考虑了土地复垦期间可能发生的风险因素，从而导致复垦费用增加的一项费用。本方案预备费主要包括基本预备费和价差预备费。

（1）基本预备费

基本预备费是针对环境治理和复垦实施过程中中因自然灾害、设计变更及不可预计因素的变化而增加的费用。参照《土地开发整理项目预算编制暂行规定》，本次按照工程施工费与其他费用之和的 3.00%核定。

（2）价差预备费

为解决在工程施工过程中，因物价（人工工资、材料和设备价格）上涨、国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。

本方案确定涨价预备费费率为 3%。动态投资计算公式为：动态投资=静态投资 $\times (1+3\%)^{n-1}$ ，其中 n 代表第 n 年复垦。

4、塌陷预留金

根据《海城市正大矿业有限公司（菱镁矿）矿产资源开发利用方案》，矿山设计当矿体厚度 $<5\text{m}$ 时，采用平底结构浅孔留矿嗣后充填采矿法回采；矿体厚度 $\geq 5\text{m}$ 时，采用分段空场采矿嗣后充填采矿法回采。依据移动角，圈定矿山预测塌陷范围为 22.6963hm^2 ，本方案按此范围预留预测塌陷区矿山地质环境治理，拟定按每公顷每年 3000 元计取，预留时间为 30 年，共需要塌陷预留金 2042667.00 元。

5、监测费

（1）矿山地质环境监测

地质灾害监测点按每点每次 100 元计取，地表变形监测点按每点每次 106 元计取，人员巡视按每人每次 80 元计取，地下水位监测按每点每次 120 元计取，地下水水质点按每点每次 180 元计取。

（2）土地复垦效果监测

复垦效果监测主要监测土壤内的营养元素含量、矿坑水质变化、监测复垦的进度以及监测植物生长状况。复垦效果监测费包括土壤测试费、人工工资、材料、交通费等。本方案确定复垦效果监测费用为 1250 元/年.点。

6、管护费

复垦工程实施后，对复垦区域内的植被管护是一项很重要的工作。根据国土资源部里相关部门文件要求，本复垦方案将植被管护费用单独列出。植被管护费用的提取按照当地实际情况进行计提。根据项目区所在地区实际情况，本方案确定管护费为每公顷每年 3000 元。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）总工程量与投资估算

1、矿山地质环境恢复治理工程量

表 7-5 矿山地质环境恢复治理工程量汇总表

序号	工程类别	单位	数量	备 注
一	地质灾害治理工程			
1	警示牌	块	7	
2	安全围栏	m	792	
3	封堵石方量	m ³	72	
4	拆除建构筑物	m ³	964	
5	土地平整	hm ²	5.3190	
6	客土平整	m ³	31585	
二	地质环境监测工程			
1	地质灾害监测	次/年点	4320	
2	地表变形监测	次/年点	5040	
3	人员巡视（人）	次/年人	1440	
4	地下水水位	次/年点	360	
5	地下水水质	次/年点	60	

2、矿山地质环境恢复治理工程投资费用估算

矿山地质环境恢复治理工程动态投资为 4362822.49 元，静态投资为 3433291.62 元。

表 7-6 矿山地质环境恢复治理工程投资估算表

序号	工程类别	单位	工程量	综合单价 (元)	费用 (元)
一	工程施工费				224017.41
1	警示牌	块	7	54.11	378.76
2	安全围栏	m	792	60.12	47615.50
3	封堵石方量	100m ³	0.72	30086.22	21662.08
4	拆除建构筑物	100m ³	9.64	2702.76	26054.63
5	土地平整	hm ²	5.3190	11422.91	60758.46
6	客土平整	100m ³	315.85	213.86	67547.98
二	其他费用				23734.64
1	前期工作费	工程施工费×5%			11200.87
2	工程监理费	工程施工费×1.50%			3360.26
3	竣工验收费	工程施工费×3%			6720.52
4	业主管理费	(工程施工费+前期工程费+工程监理费+竣工验收费)×2%			2452.99
三	地质灾害监测费				
(一)	地质灾害				
1	地质灾害监测点	次.点	4320	100	432000.00
2	地表塌陷	次.点	5040	106	534240.00
3	人员巡视 (人)	次.人	1440	80	115200.00
(二)	地下水含水层				
1	地下水水位	次.点	360	120	43200.00
2	地下水水质	次.点	60	180.00	10800.00
四	预备费				936963.44
1	基本预备费	(一+二)×3.0%			7432.56
2	价差预备费				929530.88
五	地面塌陷风险预留金				2042667.00
六	静态投资估算	一+二+三+四.1+五			3433291.62
七	动态投资估算	六+四.2			4362822.49

3、矿山地质环境治理工程动态投资

根据目前我国经济发展境况，价差预备费率按 3% 计取。该矿山环境治理工作的年限为 31 年。每年的静态投资费为 a_1 、 a_2 、 a_3 、..... a_n ，第 n 年的动态投资费 w_n ，矿山地质环境治理工程的概算总费用 S 。

公式： $w_n = a_n [(1+3\%)^{n-1} - 1]$

$$S = \sum_{i=1}^n (a_i + w_i)$$

表 7-7

矿山地质环境治理工程年度动态投资表

单位：元

时间	年度	静态投资 (a)	价差预备费 (w)	矿山地质环境治理动态投资 (S)
2023.11-2024.10	1	93060.94	0.00	93060.94
2024.11-2025.10	2	51116.48	1533.49	52649.98
2025.11-2026.10	3	37848.00	2304.94	40152.94
2026.11-2027.10	4	37848.00	3509.53	41357.53
2027.11-2028.10	5	37848.00	4750.26	42598.26
2028.11-2029.10	6	39848.00	6346.75	46194.75
2029.11-2030.10	7	37848.00	7344.49	45192.49
2030.11-2031.10	8	37848.00	8700.27	46548.27
2031.11-2032.10	9	37848.00	10096.71	47944.71
2032.11-2033.10	10	37848.00	11535.06	49383.06
2033.11-2034.10	11	37848.00	13016.55	50864.55
2034.11-2035.10	12	37848.00	14542.48	52390.48
2035.11-2036.10	13	37848.00	16114.20	53962.20
2036.11-2037.10	14	37848.00	17733.06	55581.06
2037.11-2038.10	15	37848.00	19400.50	57248.50
2038.11-2039.10	16	37848.00	21117.95	58965.95
2039.11-2040.10	17	37848.00	22886.93	60734.93
2040.11-2041.10	18	37848.00	24708.98	62556.98
2041.11-2042.10	19	37848.00	26585.69	64433.69
2042.11-2043.10	20	37848.00	28518.70	66366.70
2043.11-2044.10	21	37848.00	30509.70	68357.70
2044.11-2045.10	22	37848.00	32560.43	70408.43
2045.11-2046.10	23	37848.00	34672.68	72520.68
2046.11-2047.10	24	37848.00	36848.30	74696.30
2047.11-2048.10	25	37848.00	39089.19	76937.19
2048.11-2049.10	26	37848.00	41397.31	79245.31
2049.11-2050.10	27	37848.00	43774.67	81622.67
2050.11-2051.10	28	37848.00	46223.35	84071.35
2051.11-2052.10	29	37848.00	48745.49	86593.49
2052.11-2053.10	30	37848.00	51343.29	89191.29
2053.11-2054.10	31	184703.20	263619.94	448323.14
合计		1390624.62	929530.88	2320155.49

注：矿山地质环境治理工程年度动态投资表中静态投资不含地面塌陷预留金。

(二) 单项工程投资估算表

表 7-8 主要材料价格表

序号	名称及规格	单位	价格(元)
1	0 号柴油	kg	7.56
2	块石	m ³	25.00
3	碎石	m ³	60.00
4	水泥 32.5#	kg	0.366
5	刺槐(一年生)	株	1.5
6	杨树	株	20.50
7	农家肥	t	600.00
8	大豆	kg	3.00
9	水	m ³	18.00

表 7-9 水泥砂浆单价计算表

砼强度等级	水泥		粗(中/细)砂		碎(卵)石		水		外加剂		单价(元)
	kg	单价(元)	m ³	单价(元)	m ³	单价(元)	m ³	单价(元)	kg	单价(元)	
砌筑砂浆 M10 水泥 32.5#	305	0.366	1.11	60.00	0.00	0.00	0.183	18.00	0.00	0.00	180.92

表 7-10 机械台班单价计算表

定额编号: 1003		油动 0.5 立方米单斗挖掘机				单位: 元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计		
1	一类费用	元		187.7	187.7		
2	二类费用	元			602.88		
(1)	人工	工日	2	120	240		
(2)	柴油	kg	48	7.56	362.88		
	合计				790.58		
定额编号: 1004		油动 1 立方米单斗挖掘机				单位: 元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计		
1	一类费用	元		336.41	336.41		
2	二类费用	元			784.32		
(1)	人工	工日	2	120	240		
(2)	柴油	kg	72	7.56	544.32		
	合计				1120.73		
定额编号: 1012		40-55KW 推土机				单位: 元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计		
1	一类费用	元		69.85	69.85		
2	二类费用	元			542.4		
(1)	人工	工日	2	120	240		
(2)	柴油	kg	40	7.56	302.4		
	合计				612.25		

续表 7-10

机械台班单价计算表

定额编号: 1013		59KW 推土机			单位: 元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元		75.46	75.46
2	二类费用	元			572.64
(1)	人工	工日	2	120	240
(2)	柴油	kg	44	7.56	332.64
	合计				648.10
定额编号: 4011		5 吨柴油型自卸汽车			单位: 元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元		99.25	99.25
2	二类费用	元			454.44
(1)	人工	工日	1.33	120	159.6
(2)	柴油	kg	39	7.56	294.84
	合计				553.69

表 7-11

挖掘机挖土(拆除建构筑物)

定额编号: 10205

单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				82.11
1	甲类工	工日	0	120	0
2	乙类工	工日	0.7	102	71.4
(二)	其他费用	%	15	71.4	10.71
1	材料费				0.00
2	机械费				281.84
3	挖掘机油动 0.5 立方米	台班	0.31	790.58	245.08
(三)	其他费用	%	15	245.08	36.76
	合计				363.95

表 7-12

客土平整

定额编号: 10302

单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				10.71
1	甲类工	工日	0	120	0
2	乙类工	工日	0.1	102	10.2
(二)	其他费用	%	5	10.2	0.51
1	材料费				0.00
2	机械费				167.15
3	推土机 55KW	台班	0.26	612.25	159.19
(三)	其他费用	%	5	159.19	7.96
	合计				177.86

表 7-13

浆砌块石（封堵井口）

定额编号：30020

单位：100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				16007.84
1	甲类工	工日	7.7	120.0	924
2	乙类工	工日	147.1	102	15004.2
3	其他费用	%	0.5	15928.2	79.64
(二)	材料费				9013.72
1	块石	m ³	108	25	2700
2	砂浆	m ³	34.65	180.92	6268.88
3	其他费用	%	0.5	8968.88	44.84
(三)	机械费				0.00
合计					25021.56

表 7-14 单项工程单价估算表

序 号	定额 编号	工程名称	单位	数量	直接费	直接工程费 单价	措施费	间接费	利润	税金	综合单价
					元	元	元	元			
1	市价	警示牌	个	7	45.90	45.00	0.90	2.30	1.45	4.47	54.11
2	市价	安全围栏	m	792	51.00	50.00	1.00	2.55	1.61	4.96	60.12
3	30020	封堵石方量	100m³	0.72	25521.99	25021.56	500.43	1276.10	803.94	2484.18	30086.22
4	10205	拆除建构筑物	100m³	9.64	2292.74	363.95	7.28	114.64	72.22	223.16	2702.76
5	市价	土地平整	hm²	5.319	9690.00	9500.00	190.00	484.50	305.24	943.18	11422.91
6	10302	客土平整	100m³	315.85	181.42	177.86	3.56	9.07	5.71	17.66	213.86

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

表 7-15 土地复垦工程量汇总表

序号	工程类别	单位	数量	备 注
一	土地复垦工程			
1	客土土方量	m ³	31585	
2	农家肥	t	24.13	
3	刺槐	株	16491	
4	大豆种子	kg	120.66	
5	杨树	株	316	
6	汽车拉水	m ³	10246	
二	土地复垦监测和管护			
1	复垦效果监测	年.点	18	6 个监测点，1 年 1 次，监测 3 年
2	复垦区管护	hm ²	15.9570	治理复垦面积 5.3190hm ² （不含塌陷区、道路），养护 3 年

2、土地复垦工程投资费用估算

土地复垦工程动态投资为 3480614.44 元，静态投资为 1472217.88 元。

表 7-16 土地复垦投资估算表

序号	工程类别	单位	工程量	综合单价 (元)	费用(元)
一	工程施工费				1230631.03
1	客土土方量	100m ³	315.85	1681.36	531056.40
2	外购土	100m ³	315.85	1202.41	379781.74
3	农家肥	t	24.13	721.45	17408.52
4	刺槐	100 株	164.91	439.04	72401.52
5	大豆种子	kg	120.66	3.61	435.25
6	杨树	100 株	3.16	2464.94	7789.22
7	汽车拉水	100m ³	102.46	2164.34	221758.39
二	其他费用				130385.36
1	前期工作费	工程施工费×5%			61531.55
2	工程监理费	工程施工费×1.50%			18459.47
3	竣工验收费	工程施工费×3%			36918.93
4	业主管理费	(工程施工费+前期工程费+工程监理费+竣工验收费)×2%			13475.41
三	土地复垦监测和管护				70371.00
1	复垦效果监测	年.点	18	1250.00	22500.00
2	复垦区管护	hm ²	15.9570	3000.00	47871.00
四	预备费				2049227.05
1	基本预备费	(一+二)×3.0%			40830.49
2	价差预备费	按 3%计取			2008396.56
五	静态投资估算	一+二+三+四.1			1472217.88
六	动态投资估算	五+四.2			3480614.44

3、土地复垦工程动态投资

根据目前我国经济发展境况，价差预备费率按 3%计取，该矿山土地复垦工作的年限为 30 年。每年的静态投资费为 a₁、a₂、a₃、……a_n，第 n 年的动态投资费 w_n，矿山地质环境治理工程的概算总费用 S。

公式：w_n=a_n[(1+3%)ⁿ⁻¹-1]

$$S = \sum_{i=1}^n (a_i + w_i)$$

表 7-17

土地复垦工程年度动态投资表

单位：元

时间	年度	静态投资 (a)	差价预备费 (w)	土地复垦动态投资 (S)
2023.11-2024.10	1	29622.96	0.00	29622.96
2024.11-2025.10	2	27025.79	810.77	27836.56
2025.11-2026.10	3	381.00	23.20	404.20
2026.11-2027.10	4	381.00	35.33	416.33
2027.11-2028.10	5	381.00	47.82	428.82
2028.11-2029.10	6	13577.68	2162.57	15740.25
2029.11-2030.10	7	248.70	48.26	296.96
2030.11-2031.10	8	248.70	57.17	305.87
2031.11-2032.10	9	248.70	66.35	315.05
2032.11-2033.10	10	0.00	0.00	0.00
2033.11-2034.10	11	0.00	0.00	0.00
2034.11-2035.10	12	0.00	0.00	0.00
2035.11-2036.10	13	0.00	0.00	0.00
2036.11-2037.10	14	0.00	0.00	0.00
2037.11-2038.10	15	0.00	0.00	0.00
2038.11-2039.10	16	0.00	0.00	0.00
2039.11-2040.10	17	0.00	0.00	0.00
2040.11-2041.10	18	0.00	0.00	0.00
2041.11-2042.10	19	0.00	0.00	0.00
2042.11-2043.10	20	0.00	0.00	0.00
2043.11-2044.10	21	0.00	0.00	0.00
2044.11-2045.10	22	0.00	0.00	0.00
2045.11-2046.10	23	0.00	0.00	0.00
2046.11-2047.10	24	0.00	0.00	0.00
2047.11-2048.10	25	0.00	0.00	0.00
2048.11-2049.10	26	0.00	0.00	0.00
2049.11-2050.10	27	0.00	0.00	0.00
2050.11-2051.10	28	0.00	0.00	0.00
2051.11-2052.10	29	0.00	0.00	0.00
2052.11-2053.10	30	0.00	0.00	0.00
2053.11-2054.10	31	1354120.45	1932685.30	3286805.76
2054.11-2055.10	32	15327.30	22992.18	38319.48
2055.11-2056.10	33	15327.30	24141.77	39469.07
2056.11-2057.10	34	15327.30	25325.84	40653.14
合计		1472217.88	2008396.56	3480614.44

(二) 单项工程投资估算表**表 7-18****1m³挖掘机挖装自卸汽车运土(客土工程)**

定额编号: 10220

单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				
1	甲类工	工日	0.1	0.1	120
2	乙类工	工日	0.9	0.9	102
3	其他费用	%	3.5	3.5	103.8
(二)	材料费				
(三)	机械费				
1	挖掘机油动 1 立方米	台班	0.22	0.22	1120.73
2	推土机 59KW	台班	0.16	0.16	648.10
3	自卸汽车 5 吨	台班	1.62	1.62	553.69
4	其他费用	%	3.5	3.5	1247.24
合计					1398.32

表 7-19**栽植刺槐**

定额编号: 90007

单位: 100 株

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				153.77
1	甲类工	工日	0	120.00	0.00
2	乙类工	工日	1.5	102.00	153.00
3	零星用工		0.50	153.00	0.77
(二)	材料费				211.37
1	树苗	株	102	1.50	153.00
2	水	m ³	3.2	18.00	57.60
3	零星用料		0.50	153.00	0.77
合 计					365.13

表 7-20 土地复垦工程施工费单价估算表

序 号	定额 编号	工程名称	单位	数量	直接费		直接工程费 单价	措施费	间接费	利润	税金	综合单价
					元	元						元
一		土壤重构工程工程										
1	10220	客土土方量	100m³	315.85	1426.29		1398.32	27.97	71.31	44.93	138.83	1681.36
2	市价	购土	100m³	315.85	1020.00		1000.00	20.00	51.00	32.13	99.28	1202.41
3	市价	使用农家肥	t	24.13	612.00		600.00	12.00	30.60	19.28	59.57	721.45
二		植被重建工程										
1	90007	刺槐	100 株	164.91	372.43		365.13	7.30	18.62	11.73	36.25	439.04
2	市价	杨树	100 株	3.16	2091.00		2050.00	41.00	104.55	65.87	203.53	2464.94
3	市价	大豆种子	kg	120.66	3.06		3.00	0.06	0.15	0.10	0.30	3.61
三		配套工程										
1	市价	汽车拉水运输	100m³	102.46	1836.00		1800.00	36.00	91.80	57.83	178.71	2164.34

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

海城市正大矿业有限公司（菱镁矿）矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案总投资 7843436.93 元，其中静态投资为 4905509.49 元。矿山复垦责任面积为 26.6288hm²，除预测塌陷区外，实际需要治理和复垦的面积为 5.9046hm²。

表 7-21 矿山地质环境保护与土地复垦总费用

序号	费用名称	治理费用（元）	土地复垦费用（元）	总费用（元）
1	静态投资	3433291.62	1472217.88	4905509.49
(1)	工程施工费	224017.41	1230631.03	1454648.44
(2)	其他费用	23734.64	130385.36	154120.00
(3)	监测、管护费	1135440.00	70371.00	1205811.00
(4)	基本预备费	7432.56	40830.49	48263.05
2	塌陷预留金	2042667.00	0.00	2042667.00
3	价差预备费	929530.88	2008396.56	2937927.44
4	动态投资	4362822.49	3480614.44	7843436.93

(二) 近期年度经费安排

表 7-22

矿山地质环境治理工程近期（5 年）年度经费安排

单位：元

序号	工程或费用名称	单位	综合 单价	2023.11-2024.10		2024.11-2025.10		2025.11-2026.10		2026.11-2027.10		2027.11-2028.10	
				数量	合计	数量	合计	数量	合计	数量	合计	数量	合计
一	工程施工费												
1	设置警示牌	个	54.11	7	378.76	—	—	—	—	—	—	—	—
2	安全围栏	m	60.12	792	47615.50	—	—	—	—	—	—	—	—
3	封堵石方量	100m ³	30086.22	—	—	0.29	8725.00	—	—	—	—	—	—
4	平整土地	hm ²	11422.91	—	—	0.127	1450.71	—	—	—	—	—	—
5	客土平整	100m ³	213.86	—	—	6.35	1358.02	—	—	—	—	—	—
二	地质灾害监测工程												
(一)	地质灾害												
1	地质灾害监测点	次.点	100.00	144	14400.00	144	14400.00	144	14400.00	144	14400.00	144	14400.00
2	地面塌陷监测	次.点	106.00	168	17808.00	168	17808.00	168	17808.00	168	17808.00	168	17808.00
3	人员巡视（人）	次.人	80.00	48	3840.00	48	3840.00	48	3840.00	48	3840.00	48	3840.00
(二)	地下水含水层												
1	地下水水位	次.点	120.00	12	1440.00	12	1440.00	12	1440.00	12	1440.00	12	1440.00
2	地下水水质	次.点	180.00	2	360.00	2	360.00	2	360.00	2	360.00	2	360.00
三	静态投资				93060.94		51116.48		37848.00		37848.00		37848.00
四	动态投资				93060.94		52649.98		40152.94		41357.53		42598.26

表 7-23

土地复垦工程近期（5 年）年度经费安排

单位：元

序号	工程或费用名称	单位	综合单价	2023.11-2024.10		2024.11-2025.10		2025.11-2026.10		2026.11-2027.10		2027.11-2028.10	
				数量	合计	数量	合计	数量	合计	数量	合计	数量	合计
一	工程施工费												
1	客土（含购土）	100m³	2883.77	1.62	4671.70	6.35	18311.93	—	—	—	—	—	—
2	刺槐	100 株	439.04	—	—	5.65	2480.56	—	—	—	—	—	—
3	杨树	100 株	2464.94	3.16	7789.22	—	—	—	—	—	—	—	—
4	汽车拉水	100m³	2164.34	6.14	13289.05	2.88	6233.30	—	—	—	—	—	—
二	土地复垦监测和管护												
1	复垦区管护	hm²	3000.00	—	—	—	—	0.127	381.00	0.127	381.00	0.127	381.00
三	静态投资				29622.96		27025.79		381.00		381.00		381.00
四	动态投资				29622.96		27836.56		404.20		416.33		428.82

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

矿山地质环境保护与土地复垦项目由矿山企业法人全面负责组织实施，矿长为组长、技术科长为副组长、专职环保和土地复垦管理人员等技术骨干力量为成员组成的管理机构，以负责方案的具体施工、协调和管理的工作。设计单位积极配合矿企在方案实施过程中的处理技术问题。市、县（区）自然资源主管部门负责督促、检查，并组织专家进行竣工验收。

二、技术保障

在生产期间使用精度较高的监测仪器，提高监测的准确性与时效性，一旦发现问题及时上报、治理，使危害降到最低程度，确保施工安全和施工质量。方案所应用的地质灾害防治技术、土地平整技术、植被恢复技术在我国属于比较成熟的工程施工技术，因此治理工程的实施在技术上有保证的。

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

方案规划阶段，选择有技术优势的方案编制单位，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解方案中的技术要点。

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

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

根据实际生产情况和土地破坏情况，进一步完善《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，拓展方案编制的深度和广度，做到所有工程遵循《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

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

三、资金保障

资金是矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作取得成功的重要保证，矿山为保证土地复垦方案顺利及时实施，将采取以下资金保障措施。

1、遵照“谁损毁、谁复垦”的矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作基本原则，落实矿山地质环境恢复治理与土地复垦责任。海城市正大矿业有限公司将实施矿山地质环境恢复治理与土地复垦的资金列入矿山生产建设成本并足额预算，确保矿山地质环境恢复治理与土地复垦资金专款专用。

矿山与当地自然资源局、指定银行共同签订土复垦费用使用监管协议，按照《土地复垦条例实施办法》确定的原则明确土地复垦费用预算的时间、数额、程序、条件及违约责任。

2、依据《土地复垦条例实施办法》、《矿山地质环境保护规定》、《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》等相关规定，实行矿山企业以采矿权为单位计提基金，在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取和使用情况，基金按照“企业提取、确保需要、规范使用”的原则进行管理。矿山企业应根据适用期内的《矿山地质环境保护与土地复垦方案》计提矿山地质环境治理恢复基金。采矿项目的土地复垦费用预存，统一纳入矿山地质环境治理恢复基金进行管理。基金由企业自主使用，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，统筹用于开展矿山地质环境治理恢复和土地复垦。

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。

本方案矿山地质环境恢复治理工程总投资费用为 436.29 万元；土地复垦总投资费用 348.07 万元。本项目应计提环境治理恢复基金和预存土地费用总额为 784.36 万元。根据《土地复垦条例实施办法》（修正）第二十条：采矿生产项目的土地复垦费用预存，统一纳入矿山地质环境治理恢复基金进行管理。土地复垦首次预存费用不少于静态总投资的 20%。

按规定交矿山地质环境恢复保证金，落实阶段治理与复垦费用，严格按照治理与复垦方案的年度工程实施计划安排，分阶段有步骤的安排治理与复垦项目资金的预算支出，进行治理与复垦，并及时编制验收报告，申请国土部门验收，及时返还地质环境恢复治理保证金，确保治理与复垦工作顺利进行。

表 8-1 矿山环境治理与土地复垦基金预存计划

年限	阶段时间	恢复治理基金 计提（万元）	土地复垦费用 预存（万元）	预存时间
1	2023 年	68.67	29.44	2023 年 12 月 31 日前
2	2024 年	13.13	11.38	2024 年 11 月 30 日前
3	2025 年	13.13	11.38	2025 年 11 月 30 日前
4	2026 年	13.13	11.38	2026 年 11 月 30 日前
5	2027 年	13.13	11.38	2027 年 11 月 30 日前
6	2028 年	13.13	11.38	2028 年 11 月 30 日前
7	2029 年	13.13	11.38	2029 年 11 月 30 日前
8	2030 年	13.13	11.38	2030 年 11 月 30 日前
9	2031 年	13.13	11.38	2031 年 11 月 30 日前
10	2032 年	13.13	11.38	2032 年 11 月 30 日前
11	2033 年	13.13	11.38	2033 年 11 月 30 日前
12	2034 年	13.13	11.38	2034 年 11 月 30 日前
13	2035 年	13.13	11.38	2035 年 11 月 30 日前
14	2036 年	13.13	11.38	2036 年 11 月 30 日前
15	2037 年	13.13	11.38	2037 年 11 月 30 日前
16	2038 年	13.13	11.38	2038 年 11 月 30 日前
17	2039 年	13.13	11.38	2039 年 11 月 30 日前
18	2040 年	13.13	11.38	2040 年 11 月 30 日前
19	2041 年	13.13	11.38	2041 年 11 月 30 日前
20	2042 年	13.13	11.38	2042 年 11 月 30 日前
21	2043 年	13.13	11.38	2043 年 11 月 30 日前
22	2044 年	13.13	11.38	2044 年 11 月 30 日前
23	2045 年	13.13	11.38	2045 年 11 月 30 日前
24	2046 年	13.13	11.38	2046 年 11 月 30 日前
25	2047 年	13.13	11.38	2047 年 11 月 30 日前
26	2048 年	13.13	11.38	2048 年 11 月 30 日前
27	2049 年	13.13	11.38	2049 年 11 月 30 日前
28	2050 年	13.12	11.38	2050 年 11 月 30 日前
29	2051 年	13.12	11.37	2051 年 11 月 30 日前
合计		436.29	348.07	

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

4、按着“谁投资、谁受益”的办法，动员社会各界投资参与矿区矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作。

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

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

1、社会效益分析

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

矿山垦复过程中，需要的苗木、劳动力及有关材料，都需要从周边购买，复垦过程中需要整地、栽植、抚育、管护、施肥、浇水等系列措施，周边村庄农民将得到劳务的收入，促进地方经济发展。栽植的刺槐是很好的蜜源植物，还可以促进当地养蜂业发展。

矿山地质环境保护与土地复垦的投入将使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，保护矿区资源与环境，对于维护和改善矿区环境质量起到良好作用。通过矿山地质环境保护与土地复垦治理，改善矿区工人的作业环境，防止水土流失的危害。矿区绿化美化，改善矿区的工作生活环境和自然生态环境。矿山地质环境保护与土地复垦是关心国计民生的大事，不仅对发展生产有重要意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义，它将是保证矿区区域可持续发展的重要组成部分，因而具

有重要的社会效益。

2、环境效益分析

矿山植被恢复工程将会使土壤得到改善、地面林草植被增加，水土得以保持促进和保持。茂盛的草木能净化空气，调节气候，美化环境，并能促进野生动物的繁殖，改善生物圈的生态环境。

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

3、经济效益分析

矿山地质环境治理工程是防灾工程，防灾工程的经济效益主要由减灾效益和增值效益两部分组成，并以减灾效益为主，增值效益为辅，或只有减灾效益而没有增值效益。

农业是我国国民经济的基础，耕地是农业生产的基础。耕地是社会稳定的基础，耕地为农村人口提供了主要的生活保障，是城市居民生活资料的主要来源。恢复原有旱地，且通过翻耕、施肥等措施，提高单位面积产量，本项目可获较好经济效益。

实施矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案过程中，可对废弃物的利用和残余资源的回收获取到部分的经济效益。

六、公众参与

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

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

（一）公众参与基本原则

（1）广泛参与原则

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

（2）公平、公开原则

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

（3）协调原则

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

（4）全过程原则

矿山地质环境保护与土地复垦公众参与要求各参与方积极参与到项目的立项、确认、设计、计划、执行、监测、评价、验收、维护等全过程中。

（5）可持续发展原则

矿山地质环境工程部署、土地复垦规划设计要在多方参与讨论后修改制订，使方案既能满足现有的社会经济利益要求，又能确保治理及复垦后的土地总体利用方向符合当地经济的特点和总体发展战略，最终实现区域土地资源的可持续发展。

（二）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。

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）矿山地质环境治理与土地复垦公众参与形式

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。

1、调查方式

本次调查活动，采取了调查走访及发放调查表的方式进行。公众参与照片见下图，调查表格式见附表。



图 8-1 公众参与照片

2、调查样本数统计

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

3、调查结果统计

调查内容统计见表 8-2，被调查公众的自然状况统计见表 8-3。

表 8-2 土地复垦方案公众参与问卷调查表

项目名称	海城市正大矿业有限公司(菱镁矿)矿山地质环境保护与土地复垦方案				
姓 名		性 别		年 龄	
联系电话		家庭住址			
职 业			文化程度	□大专以上；□中学以下	

调查内容：

1、您了解海城市正大矿业有限公司(菱镁矿)吗？
 (1) 了解 □ (2) 不了解 □ (3) 说不清楚 □ ；

2、您赞同海城市正大矿业有限公司(菱镁矿)在当地开菱镁矿吗？
 (1) 赞同 □ (2) 不赞同 □ (3) 无所谓 □ ；

3、您了解菱镁矿开采对环境的破坏有哪些吗？
 (1) 了解 □ (2) 不了解 □ (3) 说不清楚 □ ；

4、您对于矿山开采对环境的影响有切身感受吗？
 (1) 有 □ (2) 没有 □ (3) 说不清楚 □ ；

5、您认为有必要对矿区生态环境加以治理吗？
 (1) 有必要 □ ； (2) 没必要 □ ； (3) 说不清楚□ ；

6、您了解矿山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、您认为矿山地质环境保护与土地复垦理能否有效恢复当地生态环境？
 (1) 能 □ (2) 不能 □ (3) 说不清楚 □ ；

8、您认为海城市正大矿业有限公司(菱镁矿)矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的损毁情况是否与实际相符？
 (1) 基本一致 □ (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：

表 8-3 调查内容统计表

调查内容		人数(人)	比例(%)
您了解海城市正大矿业有限公司(菱镁矿)吗?	了解	10	100
	不了解	0	0
	说不清楚	0	0
您赞同海城市正大矿业有限公司(菱镁矿)在当地开采菱镁矿吗?	赞同	10	100
	不赞同	0	0
	无所谓	0	0
您了解菱镁矿开采对环境的破坏有哪些吗	了解	10	100
	不了解	0	
	说不清楚	0	0
您对于矿山开采对环境的影响有切身感受吗?	了解	10	100
	不了解	0	0
	不清楚	0	0
您认为有必要对矿区生态环境恢复治理吗?	有必要	10	100
	没必要	0	0
	不清楚	0	0
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
	不清楚	0	0
您认为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
	不清楚	0	0
您认为海城市正大矿业有限公司(菱镁矿)矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的损毁情况是否与实际相符?	基本一致	10	100
	偏差较大	0	0
	说不清楚	0	0
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
您认为当地矿山复垦选定什么方向比较好?	耕地	10	100

（四）公众参与结论

经分析可知，海城市正大矿业有限公司（菱镁矿）开采结束后，做好土地复垦工作符合公众的愿望。总体来看，公众对矿山开采关注度高，具有良好的社会基础，对土地复垦缺乏足够的认识。在了解了矿山的土地复垦措施的措施后，公众均认为该方案实施后可以有效改善当地的生态环境，支持土地复垦工作，建议复垦成林地，控制水土流失，促进当地的经济快速发展。

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。

矿山土地复垦工作的公众参与，充分体现了对土地复垦工作全程、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。

要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建设小康社会，实施可持续发展战略，保护和建设生态环境中重要作用的认识。树立依法、按规划进行土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。

七、土地权属调整方案

1、权属调整原则

土地权属调整应遵循以下原则：

（1）依法、公开、公正、公平、效率和自愿的原则

《国土资源部关于做好土地开发整理权属管理工作的意见》（国土资发[2003]287号）是在农村土地承包法、土地管理法、土地管理法实施条例等多项法律法规的基础上制定出来的，是国土资源部就土地开发整理工作中关于土地权属管理的一个专门性指导文件。文件要求土地权属管理要遵循依法、公开、公平等原则，复垦前摸清土地利用和土地权属现状，制定、公示和报批土地权属调整方案，工程竣工后调整土地权益，并进行变更登记。农民集体土地承包经营权发生调整的，应当经村民会议三分之二以上成员或三分之二以上村民代表的同意，并报乡人民政府和县级农业行政主管部门批准。

（2）有利于稳定农村土地家庭联产承包责任制

尽可能地减少土地权属的调整，保持土地权属的相对稳定。对于土地权属尽量不作大的调整更改，维持原有的行政界线和权属界线，使行政区域保持相对完整，减少

了由于土地整治而出现的新的土地权属纠纷，有利于稳定农村土地家庭联产承包责任制。

（3）有利生产、方便生活

复垦后土地位置和范围发生改变时，在土地权属调整要遵循数量相等、质量相当的原则，根据土地质量和面积进行等量置换，保证项目区内土地权利人的土地权益不受损失。

2、权属调整方案

该项目在生产建设过程中损毁土地权属清楚，无土地权属纠纷，不涉及土地权属调整。

第九章 结论与建议

一、结论

1、方案服务年限

根据《矿产资源开采登记管理办法》第七条可知，矿山可申请采矿许可证最长年限为 30 年。考虑到矿山生产服务年限较长，本方案服务年限确定为 34 年，包括 30 年建设生产期、1 年复垦治理期和 3 年管护期。本方案适用年限为 5 年。

当涉及扩大规模、扩大矿区范围、变更开采方式时，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案。矿业权人变更，地质环境保护与土地复垦责任和义务随之转移。在办理采矿权延续时，矿山地质环境保护与土地复垦方案剩余服务期少于采矿权延续时间的，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案。

2、矿山地质环境影响评估级别

评估区的重要程度为重要区，矿山生产建设规模为小型，矿区地质环境条件复杂程度为中等，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 A 矿山地质环境影响评估精度分级表，确定本矿山地质环境影响评估级别为一级。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T223—2011（表 E）中矿山地质环境影响程度分级表，现状评估区地质灾害影响程度分级为较轻，含水层影响程度分级为较轻，地形地貌景观影响程度分级为严重，水土污染影响程度为较轻。因此，现状评估区矿山地质环境影响程度分级为严重。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T223—2011（表 E）中矿山地质环境影响程度分级表，评估区预测地质灾害影响程度分级为较严重，预测含水层影响程度分级为较轻，预测地形地貌景观影响程度分级为严重，预测对水土污染影响程度为较轻。综上所述，预测评估区矿山地质环境影响程度分级为严重。

3、矿山地质环境及土地损毁现状

现状条件下各个单元共损毁土地 5.9046hm²，损毁的土地利用类型有旱地 0.2979hm²，果园 0.1395hm²，乔木林地 0.4668hm²，灌木林地 0.1281hm²，其他林地 0.0230hm²，采矿用地 3.7580hm²，农村道路 0.1219hm²，坑塘水面 0.9466hm²，设施农用地 0.0230hm²。

4、矿山地质环境及土地损毁预测

矿山开采预测损毁土地总面积为 22.6963hm²，主要为预测塌陷区。

5、矿山地质环境治理分区

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T223—2011（表 F）中矿山地质环境保护与恢复治理分区表、矿山地质现状及矿山环境影响评估结果进行分区。将该矿山地质环境评估区划分为矿山环境保护重点防治区、次重点防治区和一般防治区。

（1）重点防治区

指矿业活动对矿山的地质环境影响严重的地区，应加强监测，并采取工程措施进行恢复治理。重点防治区面积为 26.4473hm²。

按照单个地质环境问题将重点防治区划分为 5 个亚区，分别是工业场地土地与地形地貌景观重点防治亚区（I1）、堆料场挖损土地与地形地貌景观重点防治亚区（I2）、运输道路土地与地形地貌景观重点防治亚区（I3）、办公区压占土地与地形地貌景观重点防治亚区（I4）、预测塌陷区土地与地形地貌景观重点防治亚（I5）。

（2）次重点防治区

指矿业活动对矿山的地质环境影响较严重的地区，应加强监测，并采取工程措施进行恢复治理。次重点防治区主要为井口区，面积为 0.1815hm²。

（3）一般防治区

该区现主要为自然山地和已治理区，面积 45.7260hm²，对该区产生的地质环境问题主要为预防，保持区内地表土壤、植被环境现状不受矿山生产破坏。

6、复垦区及复垦责任范围

（1）复垦区确定

根据土地损毁现状与预测分析结果，本项目最终土地损毁单元包括工业场地、堆料场、运输道路、井口区、办公区和预测塌陷区。损毁土地面积 26.6288hm²，复垦区面积 26.6288hm²。

（2）复垦责任范围确定

复垦区内无永久建设用地，因此，本方案确定本次土地复垦责任范围与土地复垦区范围相同，面积为 26.6288hm²。

7、资金概算结论

海城市正大矿业有限公司（菱镁矿）矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案总投资 7843436.93 元，其中静态投资为 4905509.49 元。

二、建议

- 1、矿山今后开采时应严格按照该方案进行。若实际开采与初步设计方案不符时，应对本方案进行修订或重编。
- 2、矿山继续生产新增损毁土地前，必须依法办理相关手续。
- 3、本方案是实施矿山地质环境保护、监测和恢复矿山地质环境与土地复垦的技术依据之一，不能代替相关的工程勘查和治理工程施工设计。
- 4、加强矿山地质环境保护与土地复垦的管理和监督工作，提高自觉性和思想认识。矿山在开采过程中，认真做好监测工作，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，做到防患未然。
- 6、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。



矿山地质环境现状调查表

企业名称		通讯地址		海城市牌楼镇宋堡村		邮编	114207	联系人		郝伟	
电 话		0412-3890012		坐标		矿类		非金属		矿种	
企业规模		经济类型		设计生产能力/万 t/a		设计服务年限		45.12 年		菱镁矿	
矿山面积		0.6575km ²		实际生产能力/ 万 t/a		已服务年限		开采深度/m		140m 至 10m	
建矿时间		1998 年		生产现状		采空区面积/m ²		—			
				采矿方式		开采层位		—			
工业场地		堆料场		井口区		办公区		总计		已治理面积/m ²	
数量/个	面积/m ²	数量/个	面积/m ²	数量/个	面积/m ²	数量/个	面积/m ²	面积/m ²			
5	32704	6	18276	6	1815	1	395	53190		7498	
占用土地情况/m ²		占用土地情况/m ²		占用土地情况/m ²		破坏土地情况/m ²					
耕地	基本农田 0	耕地	基本农田 0	耕地	基本农田 0	耕地	基本农田 0	—		—	
	其它耕地 2332		其它耕地 273		其它耕地 0		其它耕地 0	—		—	
	小计/m ² 2332		小计/m ² 273		小计/m ² 0		小计/m ² 0	—		—	
林地 571		林地 3583		林地 702		林地 264		—		—	
其它土地 29801		其它土地 14420		其它土地 1113		其它土地 131		—		—	
合计/m ² 32704		合计/m ² 18276		合计/m ² 1815		合计/m ² 395		—		—	
类 型		年排放量/10 ⁴ m ³		年综合利用量/10 ⁴ m ³		累计积存量/10 ⁴ m ³		主要利用方式			
废石(土)		—		—		—		—		—	
煤矸石		—		—		—		—		—	
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/km ²	地下水位最大下降幅度/m	含水层被疏干的面积/m ²		受影响的对象								
	第四系松散岩类孔隙水和基岩风化裂隙水		—	—	—		—								
地形地貌景观 破坏	破坏的地形地貌景观类型		被破坏的面积/m ²	破坏程度					修复的难易程度						
	构造侵蚀丘陵陵区		53190	严重					较难						
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	死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	破坏土地/m ²	直接经济损失/万元	发生原因	防治情况	治理面积/m ²	
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	发生时间	发生地点	规模	影响范围/m ²	最大长度/m	最大深度/m	死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	破坏土地/m ²	直接经济损失/万元	发生原因	防治情况	治理面积/m ²	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
采矿引起的地面塌陷情况	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	死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	破坏土地/m ²	直接经济损失/万元	发生原因	防治情况	治理面积/m ²
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
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	死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	破坏土地/m ²	直接经济损失/万元	发生原因	防治情况	治理面积/m ²
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

矿山企业(盖章): 海城市正大矿业有限公司 编制单位(盖章): 海城市正大矿业有限公司 填表日期: 年 月 日

填表人:



编制单位承诺书

按照自然资源部和辽宁省自然资源厅有关矿山地质环境恢复治理与土地复垦文件的要求，海城市正大矿业有限公司按要求编制了《海城市正大矿业有限公司(菱镁矿)矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

我单位承诺如下：

- 一、编制该报告依据的储量核实报告和矿产资源开发利用方案等报告均为通过评审并备案的，内容真实可靠；
- 二、编制该报告所收集的现场影像资料，均已现状调查日为准；
- 三、所编制的矿山地质环境保护与土地复垦方案真实、客观，编制单位对报告的真实性、合法性负责。

承诺单位（盖章）：海城市正大矿业有限公司

2023年9月20日



采矿权人矿山地质环境保护与土地复垦方案承诺书

矿山名称：海城市正大矿业有限公司

地址：海城市牌楼镇宋堡村

开采矿种：菱镁矿

开采方式：地下开采

矿区面积：0.6575km²

我单位郑重承诺：

1、保证按照矿山地质环境保护与土地复垦方案中的工程设计要求，总体部署及进度安排实施，承担矿山的保护与土地复垦工作；

2、认真落实方案的组织保障措施、技术保障措施和资金保障措施；地质环境保证金及复垦备用金按照主管部门要求及时缴存，并接受部门的监督和管理，确保及时、全面地完成海城市正大矿业有限公司的矿山地质环境保护与土地复垦工作。

承诺单位（盖章）：海城市正大矿业有限公司

2023年9月30日



海城市正大矿业有限公司（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	海城市正大矿业有限公司（菱镁矿） 矿山地质环境保护与土地复垦方案				
姓名	李纯刚	性别	男	年龄	70
联系电话	13941290138	家庭住址	新		
职业	退	文化程度	□大专以上; ☒ 中学以下		
调查内容: 1、您了解海城市正大矿业有限公司（菱镁矿）吗？ (1) 了解 ☒ (2) 不了解 ☐ (3) 说不清楚 ☐ ； 2、您赞同海城市正大矿业有限公司（菱镁矿）在当地开采菱镁矿吗？ (1) 赞同 ☐ (2) 不赞同 ☐ (3) 无所谓 ☒ ； 3、您了解菱镁矿开采对环境的破坏有哪些吗？ (1) 了解 ☒ (2) 不了解 ☐ (3) 说不清楚 ☐ ； 4、您对于矿山开采对环境的影响有切身感受吗？ (1) 有 ☒ (2) 没有 ☐ (3) 说不清楚 ☐ ； 5、您认为有必要对矿区生态环境加以治理吗？ (1) 有必要 ☒ ； (2) 没必要 ☐ ； (3) 说不清楚 ☐ ； 6、您了解矿山土地复垦及矿山地质环境保护吗？ (1) 了解 ☐ (2) 不了解 ☐ (3) 说不清楚 ☒ ； 7、您认为矿山土地复垦与地质环境保护能否有效恢复当地生态环境？ (1) 能 ☒ (2) 不能 ☐ (3) 说不清楚 ☐ ； 8、您认为海城市正大矿业有限公司（菱镁矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的损毁情况是否与实际相符？ (1) 基本一致 ☒ (2) 偏差较大 ☐ (3) 说不清楚 ☐ ； 9、您是否支持矿山土地复垦与矿山地质环境保护？ (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:					

注：在相应选项后的□中划✓

海城市正大矿业有限公司（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	海城市正大矿业有限公司（菱镁矿） 矿山地质环境保护与土地复垦方案				
姓名	高元满	性别	男	年龄	72
联系电话	15541295178	家庭住址	宋堡村		
职业	农民	文化程度	□大专以上; ☒ 中学以下		

调查内容:

- 您了解海城市正大矿业有限公司（菱镁矿）吗？
(1) 了解 ☒ (2) 不了解 ☐ (3) 说不清楚 ☐;
- 您赞同海城市正大矿业有限公司（菱镁矿）在当地开采菱镁矿吗？
(1) 赞同 ☒ (2) 不赞同 ☐ (3) 无所谓 ☐;
- 您了解菱镁矿矿开采对环境的破坏有哪些吗？
(1) 了解 ☒ (2) 不了解 ☐ (3) 说不清楚 ☐;
- 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 ☐;
- 您认为有必要对矿区生态环境加以治理吗？
(1) 有必要 ☒; (2) 没必要 ☐; (3) 说不清楚 ☐;
- 您了解矿山土地复垦及矿山地质环境保护吗？
(1) 了解 ☐ (2) 不了解 ☐ (3) 说不清楚 ☒;
- 您认为矿山土地复垦与地质环境保护能否有效恢复当地生态环境？
(1) 能 ☒ (2) 不能 ☐ (3) 说不清楚 ☐;
- 您认为海城市正大矿业有限公司（菱镁矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的损毁情况是否与实际相符？
(1) 基本一致 ☒ (2) 偏差较大 ☐ (3) 说不清楚 ☐;
- 您是否支持矿山土地复垦与矿山地质环境保护？
(1) 支持 ☒ (2) 不支持 ☐ (3) 无所谓 ☐;
- 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:

注：在相应选项后的□中划✓

海城市正大矿业有限公司（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	海城市正大矿业有限公司（菱镁矿） 矿山地质环境保护与土地复垦方案				
姓名	张丽艳	性别	女	年龄	60
联系电话	13998017023	家庭住址	宋堡村		
职业	农民	文化程度	□大专以上; ☒ 中学以下		

调查内容:

- 您了解海城市正大矿业有限公司（菱镁矿）吗？
(1) 了解 ☒ (2) 不了解 ☐ (3) 说不清楚 ☐ ;
- 您赞同海城市正大矿业有限公司（菱镁矿）在当地开采菱镁矿吗？
(1) 赞同 ☒ (2) 不赞同 ☐ (3) 无所谓 ☐ ;
- 您了解菱镁矿开采对环境的破坏有哪些吗？
(1) 了解 ☐ (2) 不了解 ☐ (3) 说不清楚 ☒ ;
- 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 ☐ ;
- 您认为有必要对矿区生态环境加以治理吗？
(1) 有必要 ☒ ; (2) 没必要 ☐ ; (3) 说不清楚 ☐ ;
- 您了解矿山土地复垦及矿山地质环境保护吗？
(1) 了解 ☐ (2) 不了解 ☐ (3) 说不清楚 ☒ ;
- 您认为矿山土地复垦与地质环境保护能否有效恢复当地生态环境？
(1) 能 ☒ (2) 不能 ☐ (3) 说不清楚 ☐ ;
- 您认为海城市正大矿业有限公司（菱镁矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的损毁情况是否与实际相符？
(1) 基本一致 ☒ (2) 偏差较大 ☐ (3) 说不清楚 ☐ ;
- 您是否支持矿山土地复垦与矿山地质环境保护？
(1) 支持 ☒ (2) 不支持 ☐ (3) 无所谓 ☐ ;
- 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:

注：在相应选项后的口中划✓

海城市正大矿业有限公司（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	海城市正大矿业有限公司（菱镁矿） 矿山地质环境保护与土地复垦方案				
姓名	张桂林	性别	男	年龄	72
联系电话	15942289408	家庭住址	鞍山		
职业	农民	文化程度	□大专以上； ☒ 中学以下		

调查内容：

- 您了解海城市正大矿业有限公司（菱镁矿）吗？
(1) 了解 ☒ (2) 不了解 ☐ (3) 说不清楚 ☐；
- 您赞同海城市正大矿业有限公司（菱镁矿）在当地开采菱镁矿吗？
(1) 赞同 ☒ (2) 不赞同 ☐ (3) 无所谓 ☐；
- 您了解菱镁矿开采对环境的破坏有哪些吗？
(1) 了解 ☒ (2) 不了解 ☐ (3) 说不清楚 ☐；
- 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 ☐；
- 您认为有必要对矿区生态环境加以治理吗？
(1) 有必要 ☒；(2) 没必要 ☐；(3) 说不清楚 ☐；
- 您了解矿山土地复垦及矿山地质环境保护吗？
(1) 了解 ☐ (2) 不了解 ☐ (3) 说不清楚 ☒；
- 您认为矿山土地复垦与地质环境保护能否有效恢复当地生态环境？
(1) 能 ☒ (2) 不能 ☐ (3) 说不清楚 ☐；
- 您认为海城市正大矿业有限公司（菱镁矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的损毁情况是否与实际相符？
(1) 基本一致 ☒ (2) 偏差较大 ☐ (3) 说不清楚 ☐；
- 您是否支持矿山土地复垦与矿山地质环境保护？
(1) 支持 ☒ (2) 不支持 ☐ (3) 无所谓 ☐；
- 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：

注：在相应选项后的口中划✓

海城市正大矿业有限公司（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	海城市正大矿业有限公司（菱镁矿） 矿山地质环境保护与土地复垦方案				
姓名	张传付	性别	男	年龄	72
联系电话	15040663487	家庭住址	宋堡村		
职业	农民	文化程度	☐ 大专以上; ☒ 中学以下		

调查内容:

- 您了解海城市正大矿业有限公司（菱镁矿）吗？
(1) 了解 ☒ (2) 不了解 ☐ (3) 说不清楚 ☐ ;
- 您赞同海城市正大矿业有限公司（菱镁矿）在当地开采菱镁矿吗？
(1) 赞同 ☒ (2) 不赞同 ☐ (3) 无所谓 ☐ ;
- 您了解菱镁矿开采对环境的破坏有哪些吗？
(1) 了解 ☒ (2) 不了解 ☐ (3) 说不清楚 ☐ ;
- 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 ☐ ;
- 您认为有必要对矿区生态环境加以治理吗？
(1) 有必要 ☒ ; (2) 没必要 ☐ ; (3) 说不清楚 ☐ ;
- 您了解矿山土地复垦及矿山地质环境保护吗？
(1) 了解 ☒ (2) 不了解 ☐ (3) 说不清楚 ☐ ;
- 您认为矿山土地复垦与地质环境保护能否有效恢复当地生态环境？
(1) 能 ☒ (2) 不能 ☐ (3) 说不清楚 ☐ ;
- 您认为海城市正大矿业有限公司（菱镁矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的损毁情况是否与实际相符？
(1) 基本一致 ☒ (2) 偏差较大 ☐ (3) 说不清楚 ☐ ;
- 您是否支持矿山土地复垦与矿山地质环境保护？
(1) 支持 ☒ (2) 不支持 ☐ (3) 无所谓 ☐ ;
- 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:

注：在相应选项后的□中划✓

海城市正大矿业有限公司（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	海城市正大矿业有限公司（菱镁矿） 矿山地质环境保护与土地复垦方案				
姓名	王世路	性别	男	年龄	59
联系电话	13478083433	家庭住址	宋堡村		
职业	农民	文化程度	□大专以上; ☒ 中学以下		

调查内容:

- 您了解海城市正大矿业有限公司（菱镁矿）吗？
(1) 了解 ☒ (2) 不了解 ☐ (3) 说不清楚 ☐;
- 您赞同海城市正大矿业有限公司（菱镁矿）在当地开采菱镁矿吗？
(1) 赞同 ☒ (2) 不赞同 ☐ (3) 无所谓 ☐;
- 您了解菱镁矿开采对环境的破坏有哪些吗？
(1) 了解 ☒ (2) 不了解 ☐ (3) 说不清楚 ☐;
- 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 ☐;
- 您认为有必要对矿区生态环境加以治理吗？
(1) 有必要 ☒; (2) 没必要 ☐; (3) 说不清楚 ☐;
- 您了解矿山土地复垦及矿山地质环境保护吗？
(1) 了解 ☐ (2) 不了解 ☐ (3) 说不清楚 ☒;
- 您认为矿山土地复垦与地质环境保护能否有效恢复当地生态环境？
(1) 能 ☒ (2) 不能 ☐ (3) 说不清楚 ☐;
- 您认为海城市正大矿业有限公司（菱镁矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的损毁情况是否与实际相符？
(1) 基本一致 ☒ (2) 偏差较大 ☐ (3) 说不清楚 ☐;
- 您是否支持矿山土地复垦与矿山地质环境保护？
(1) 支持 ☒ (2) 不支持 ☐ (3) 无所谓 ☐;
- 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:

注：在相应选项后的□中划✓

海城市正大矿业有限公司（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	海城市正大矿业有限公司（菱镁矿） 矿山地质环境保护与土地复垦方案				
姓名	胡锡宝	性别	男	年龄	65
联系电话	13591206568	家庭住址	宋堡村		
职业	农民	文化程度	☒ 大专以上; ☒ 中学以下		

调查内容:

- 您了解海城市正大矿业有限公司（菱镁矿）吗？
(1) 了解 ☒ (2) 不了解 ☐ (3) 说不清楚 ☐;
- 您赞同海城市正大矿业有限公司（菱镁矿）在当地开采菱镁矿吗？
(1) 赞同 ☒ (2) 不赞同 ☐ (3) 无所谓 ☐;
- 您了解菱镁矿矿开采对环境的破坏有哪些吗？
(1) 了解 ☐ (2) 不了解 ☐ (3) 说不清楚 ☒;
- 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 ☐;
- 您认为有必要对矿区生态环境加以治理吗？
(1) 有必要 ☒; (2) 没必要 ☐; (3) 说不清楚 ☐;
- 您了解矿山土地复垦及矿山地质环境保护吗？
(1) 了解 ☐ (2) 不了解 ☐ (3) 说不清楚 ☒;
- 您认为矿山土地复垦与地质环境保护能否有效恢复当地生态环境？
(1) 能 ☒ (2) 不能 ☐ (3) 说不清楚 ☐;
- 您认为海城市正大矿业有限公司（菱镁矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的损毁情况是否与实际相符？
(1) 基本一致 ☒ (2) 偏差较大 ☐ (3) 说不清楚 ☐;
- 您是否支持矿山土地复垦与矿山地质环境保护？
(1) 支持 ☒ (2) 不支持 ☐ (3) 无所谓 ☐;
- 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:

注：在相应选项后的口中划✓

海城市正大矿业有限公司（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	海城市正大矿业有限公司（菱镁矿） 矿山地质环境保护与土地复垦方案				
姓名	江富强	性别	男	年龄	62
联系电话	15242843162	家庭住址	宋堡村		
职业	农民	文化程度	☐ 大专以上; ☒ 中学以下		

调查内容:

- 您了解海城市正大矿业有限公司（菱镁矿）吗？
(1) 了解 ☒ (2) 不了解 ☐ (3) 说不清楚 ☐;
- 您赞同海城市正大矿业有限公司（菱镁矿）在当地开采菱镁矿吗？
(1) 赞同 ☐ (2) 不赞同 ☐ (3) 无所谓 ☒
- 您了解菱镁矿开采对环境的破坏有哪些吗？
(1) 了解 ☒ (2) 不了解 ☐ (3) 说不清楚 ☐;
- 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 ☐;
- 您认为有必要对矿区生态环境加以治理吗？
(1) 有必要 ☒; (2) 没必要 ☐; (3) 说不清楚 ☐;
- 您了解矿山土地复垦及矿山地质环境保护吗？
(1) 了解 ☒ (2) 不了解 ☐ (3) 说不清楚 ☐;
- 您认为矿山土地复垦与地质环境保护能否有效恢复当地生态环境？
(1) 能 ☒ (2) 不能 ☐ (3) 说不清楚 ☐;
- 您认为海城市正大矿业有限公司（菱镁矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的损毁情况是否与实际相符？
(1) 基本一致 ☒ (2) 偏差较大 ☐ (3) 说不清楚 ☐;
- 您是否支持矿山土地复垦与矿山地质环境保护？
(1) 支持 ☒ (2) 不支持 ☐ (3) 无所谓 ☐;
- 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:

注：在相应选项后的□中划✓

海城市正大矿业有限公司（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	海城市正大矿业有限公司（菱镁矿） 矿山地质环境保护与土地复垦方案				
姓名	薛胜元	性别	男	年龄	65
联系电话	13478082219	家庭住址	宋堡村		
职业	农民	文化程度	□大专以上; ☒ 中学以下		

调查内容:

- 您了解海城市正大矿业有限公司（菱镁矿）吗？
(1) 了解 ☒ (2) 不了解 ☐ (3) 说不清楚 ☐ ;
- 您赞同海城市正大矿业有限公司（菱镁矿）在当地开采菱镁矿吗？
(1) 赞同 ☒ (2) 不赞同 ☐ (3) 无所谓 ☐ ;
- 您了解菱镁矿开采对环境的破坏有哪些吗？
(1) 了解 ☒ (2) 不了解 ☐ (3) 说不清楚 ☐ ;
- 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 ☒ ;
- 您认为有必要对矿区生态环境加以治理吗？
(1) 有必要 ☒ ; (2) 没必要 ☐ ; (3) 说不清楚 ☐ ;
- 您了解矿山土地复垦及矿山地质环境保护吗？
(1) 了解 ☒ (2) 不了解 ☐ (3) 说不清楚 ☐ ;
- 您认为矿山土地复垦与地质环境保护能否有效恢复当地生态环境？
(1) 能 ☒ (2) 不能 ☐ (3) 说不清楚 ☐ ;
- 您认为海城市正大矿业有限公司（菱镁矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的损毁情况是否与实际相符？
(1) 基本一致 ☒ (2) 偏差较大 ☐ (3) 说不清楚 ☐ ;
- 您是否支持矿山土地复垦与矿山地质环境保护？
(1) 支持 ☒ (2) 不支持 ☐ (3) 无所谓 ☐ ;
- 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:

注：在相应选项后的□中划✓

海城市正大矿业有限公司（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	海城市正大矿业有限公司（菱镁矿） 矿山地质环境保护与土地复垦方案				
姓名	姜福胜	性别	男	年龄	68
联系电话	13842285689	家庭住址	宋堡村		
职业	农民	文化程度	□大专以上； ☒ 中学以下		

调查内容：

- 您了解海城市正大矿业有限公司（菱镁矿）吗？
(1) 了解 ☒ (2) 不了解 ☐ (3) 说不清楚 ☐；
- 您赞同海城市正大矿业有限公司（菱镁矿）在当地开采菱镁矿吗？
(1) 赞同 ☒ (2) 不赞同 ☐ (3) 无所谓 ☐；
- 您了解菱镁矿开采对环境的破坏有哪些吗？
(1) 了解 ☐ (2) 不了解 ☐ (3) 说不清楚 ☒；
- 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 ☐；
- 您认为有必要对矿区生态环境加以治理吗？
(1) 有必要 ☒；(2) 没必要 ☐；(3) 说不清楚 ☐；
- 您了解矿山土地复垦及矿山地质环境保护吗？
(1) 了解 ☒ (2) 不了解 ☐ (3) 说不清楚 ☒；
- 您认为矿山土地复垦与地质环境保护能否有效恢复当地生态环境？
(1) 能 ☒ (2) 不能 ☐ (3) 说不清楚 ☐；
- 您认为海城市正大矿业有限公司（菱镁矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的损毁情况是否与实际相符？
(1) 基本一致 ☒ (2) 偏差较大 ☐ (3) 说不清楚 ☐；
- 您是否支持矿山土地复垦与矿山地质环境保护？
(1) 支持 ☒ (2) 不支持 ☐ (3) 无所谓 ☐；
- 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：

注：在相应选项后的□中划✓