

辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

辽宁北海实业（集团）有限公司

二〇二四年十月



辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：辽宁北海实业（集团）有限公司



法人代表：周宪科



总工程师：尚尔强

编制单位：鞍山德勤地质勘查有限公司



法人代表：王皎月

编写人：刘永胜 荀宇光 徐 阳

制图人员：荀宇光

《辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿矿山 地质环境保护与土地复垦方案》审查意见

应辽宁北海实业（集团）有限公司申请，鞍山市自然资源局于 2024 年 10 月 19 日在辽宁省冶金地质勘查研究院有限责任公司 3 楼会议室组织审查《辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称“该方案”）。参会人员有鞍山市自然资源局生态修复科代表、五名技术专家、编制单位鞍山德勤地质勘查有限公司、辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿代表。会中专家听取了鞍山德勤地质勘查有限公司编制人员汇报，审阅了报告和相关附件，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较重要区；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二级，评估精度级别划分准确。

2. 矿山的基本情况：矿山位于海城市，行政区划隶属于辽宁省海城市牌楼镇管辖。该矿区面积 0.8475km^2 ，开采深度 280m 至 54m，为露天、地下开采菱镁矿、滑石，生产规模为 14.5 万 t/a。

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 30.3402hm^2 ，复垦区面积为 30.3402hm^2 。

5. 矿山地质环境治理与土地复垦工程措施基本可行，矿山地质环境恢复治理工程主要为局部整形、平整、挡墙、排水渠及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 346.2067 万元，动态投资 533.9922 万元；土地复垦静态投资为 275.3911 万元，动态投资 470.0066 元。

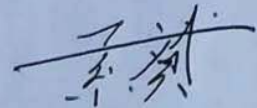
7. 附图和附件基本规范。

8. 该方案具备可操作性和指导作用，希望矿山企业按照该方案履行自身责任，足额缴纳相关费用。在开采过程中应严格按照相关法律、法规要求进行治理，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


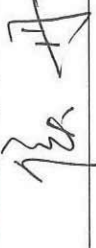
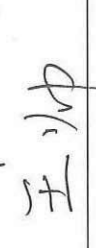
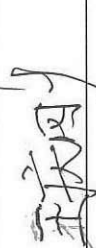

主审专家：



2024 年 11 月 18 日

《辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》

评审专家组名单

序号	姓名	评审专业	职称/职务	签字
1	索 贇	土地复垦	教授级高工	
2	侯 丹	矿山地质	高 工	
3	王 帅	林业保护	高 工	
4	王庆刚	矿山地质	教授级高工	
5	胡 静	工程预算	造价工程师	

目 录

前 言.....	1
一、任务的由来.....	1
二、编制目的.....	2
三、编制依据.....	2
四、方案适用年限.....	6
五、编制工作概况.....	7
第一章 矿山基本情况.....	18
一、矿山简介.....	18
二、矿区范围及拐点坐标.....	20
三、矿山开发利用方案概述.....	20
四、矿山开采历史及现状.....	26
第二章 矿区基础信息.....	32
一、矿区自然地理.....	32
二、矿区地质环境背景.....	35
三、矿区社会经济情况.....	42
四、矿区土地利用现状.....	43
五、矿山及周边其它人类工程活动情况.....	45
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	45
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	48
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	48
二、矿山地质环境影响评估.....	48
三、矿山土地损毁预测与评估.....	62
四、矿山地质环境分区与土地复垦范围.....	79

第四章	矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	88
一、	矿山地质环境治理可行性分析.....	88
二、	矿区土地复垦可行性分析.....	89
第五章	矿山地质环境治理与土地复垦工程	100
一、	矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	100
二、	矿山地质灾害治理.....	102
三、	矿区土地复垦.....	107
四、	含水层破坏修复.....	111
五、	水土环境污染修复.....	112
六、	矿山地质环境监测.....	113
七、	矿区土地复垦监测和管护.....	116
第六章	矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	118
一、	总体工作部署.....	118
二、	阶段实施计划.....	119
三、	近期年度工作安排.....	119
第七章	经费估算与进度安排	125
一、	经费估算依据.....	125
二、	矿山地质环境治理工程经费估算.....	134
三、	土地复垦工程经费估算.....	139
四、	总费用汇总与年度安排.....	142
第八章	保障措施与效益分析	145
一、	组织保障措施.....	145
二、	技术保障措施.....	145
三、	资金保障措施.....	146

四、监管保障措施.....	148
五、效益分析.....	149
六、公众参与.....	151
第九章 结论与建议.....	153
一、结论.....	153
二、建议.....	154

附表：

- 1、矿山地质环境现状调查表
- 2、矿山治理复垦年度计划安排表

附件：

- 1、采矿许可证
- 2、《矿产资源开发利用方案》审查意见书
- 3、矿山地质环境保护与恢复治理方案编制委托书
- 4、缴纳矿山地质环境治理与土地复垦基金承诺书
- 5、编制单位对报告真实性承诺
- 6、矿山企业对报告真实性承诺
- 7、土地所有权人对本复垦方案的意见
- 8、公众参与相关资料
- 9、供土协议
- 10、采矿权人恢复治理与土地复垦承诺书
- 11、县级初审意见
- 12、宋堡、发达矿业复垦责任范围情况说明
- 13、验收合格证（2024 年度）

附图：

图号	顺序号	图名	比例尺
1	1	辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿矿山地质环境问题现状图	1:2000
2	2-1	矿区土地利用现状图(K51H159088)	1:5000
2	2-2	矿区土地利用现状图(K51H159089)	1:5000
3	3	辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿矿山地质环境问题预测图	1:2000
4	4	辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿矿山土地损毁预测图	1:2000
5	5	辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿矿区土地复垦规划图	1:2000
6	6	辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿矿山地质环境治理工程部署图	1:2000

前 言

一、任务的由来

按照省政府推进菱镁产业持续健康发展会议精神及省厅关于整合工作的指示要求以及《关于全省菱镁资源矿业权整合工作若干事项的通知》（辽镁办[2021]5号）、关于印发《全省菱镁采矿权整合方案》的通知》（辽镁办[2021]15号）、《海城市矿产资源开发整合实施方案（菱镁矿）》（海城市人民政府，2021年7月）等文件精神，辽宁北海实业（集团）有限公司于2022年完成了原宋堡滑石矿、杨家甸滑石矿、麻尔峪滑石矿等3个采矿权的菱镁矿开采指标的整合方案，整合方案确定矿山按照4个采区组织生产，其中：矿区北部自西向东为一采区、二采区和三采区，南部为四采区。矿山开采方式为露天/地下开采。

2023年9月21日，辽宁省自然资源厅批准核发了采矿许可证（整合），确定矿山开采矿种为菱镁矿、滑石矿，生产规模14.5万吨/年，开采方式为露天/地下开采。

根据《中共中央办公厅 国务院办公厅 关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》（厅字[2023]21号）文件要求，1个采矿权范围原则上只能设置1个生产系统。采矿权人考虑减少开采系统，即将二采区和三采区整合为一个生产系统，作为首采区；将一采区和四采区作为备采区。同时采矿权人考虑首采区菱镁矿矿体厚度较大、出露地表，开采至矿界最低标高剥采比仍小于经济合理剥采比，因此设计将原来先露天后地下开采方式变更为露天开采，取消地下开采。2024年4月矿山委托鞍钢附企矿山设计研究所编制《辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿（菱镁矿、滑石）矿产资源开发利用方案》，方案设计减少地下开采方式、减少开采系统。

为了办理变更开采方式（减少地下开采方式）、减少开采系统和延续采矿权的手续，根据《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例实施办法》等有关文件精神，采矿权人于2024年9月委托鞍山德勤地质勘查有限公司编制《辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。接受委托后，我公司依据《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例实施办法》、《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》（国发[2017]29号）、

《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）等有关文件精神，按照国土资规[2016]21号《关于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》及附件《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》、辽宁省自然资源厅关于印发《矿山地质环境保护与土地复垦方案省级审查管理办法（试行）》的通知（辽自然资发[2022]129号）、《关于加强矿产资源管理若干事项的通知》（辽自然资规[2023]1号）等文件要求，于2024年10月编制完成《辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

二、编制目的

通过编制《辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》并加以实施，一方面落实矿山地质环境保护、土地复垦有关法律规定和政策要求，保证矿山地质环境恢复治理和土地复垦义务的落实，保证矿山地质环境恢复治理与土地复垦的任务、措施、计划和资金落实到实处，为自然资源主管部门实施监管和矿山企业申请办理采矿许可证提供依据；另一方面使矿山生产过程中矿山地质灾害危害降低到最低程度，减少矿业活动造成的矿山地质环境破坏，促使矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展，确保矿山地质环境恢复治理和土地复垦工作的实施，闭坑后实现矿山环境与生态的明显好转。

三、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、《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日施行）；
- 3、《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日施行）；
- 4、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修正）
- 5、《中华人民共和国农村土地承包法》（2018年12月29日修正）；
- 6、《中华人民共和国土地管理法》（2020年1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、《中华人民共和国矿山安全法》（2021年9月1日修正）；
- 9《地质灾害防治条例》（国务院令第394号，2004年3月1日实施）；
- 10、《辽宁省实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》（2021年11月26日）；
- 11、《辽宁省环境保护条例》（2022年4月21日修订）；
- 12、《辽宁省地质灾害防治管理办法》（2017年11月29日修正）。

（二）部门规章、规范性文件

- 1、《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》，2006年；
- 2、《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》，2007年；
- 3、《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（2015年12月26日）；
- 4、《建设项目用地预审管理办法》（2016年11月25日）；
- 5、《矿山地质环境保护规定》（2019年7月24日）；
- 6、《土地复垦条例实施办法》（2019年7月24日）；
- 7、《地质环境监测管理办法》（2019年7月24日）；
- 8、《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》，水总[2003]67号；
- 9、《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》，国土资发[2004]69号；
- 10、《国务院关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》，国发[2005]28号；
- 11、《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；
- 12、《土地开发整理项目预算定额标准》，财综[2011]128号；
- 13、《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；
- 14、《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；
- 15、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》，国土资规[2017]4号；
- 16、《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；

- 17、《辽宁省矿山生态保护与修复项目管理暂行办法》(辽自然资办发[2020]87号)；
- 18、《自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(自然资发〔2022〕142号)；
- 19、《自然资源部关于规范和完善砂石开采管理的通知》(自然资发〔2023〕57号)；
- 20、《关于加强土地复垦工作的通知》(辽自然资发〔2021〕3号)；
- 21、辽宁省自然资源厅关于印发《矿山地质环境保护与土地复垦方案省级审查管理办法(试行)》的通知，辽自然资发[2022]129号；
- 22、《关于加强矿产资源管理若干事项的通知》，(辽自然资规[2023]1号)。

(三) 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、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)；
- 3、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T0219-2006)；
- 4、《泥石流灾害防治工程勘查规范》(DZ/T0220-2006)；
- 5、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006)；
- 6、《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021)；
- 7、《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453-2008)；
- 8、《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0287-2015)；
- 9、《矿山及其他工程破损山体植被恢复技术》(DB21/T2019-2012)；
- 10、《矿山及其他工程破损山体植被恢复治理验收规范》(DB21/T2230-2014)；
- 11、《地下水监测规范》(SL/T183-2005)；
- 12、《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031-2011)；
- 13、《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)；
- 14、《生产项目土地复垦验收规程》(TD/T1044-2014)；
- 15、《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)；
- 16、《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)；
- 17、《土地开发整理项目预算定额标准》，财综[2011]128号；

- 18、《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）；
- 19、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618—2018）；
- 20、《裸露坡面植被恢复技术规范》（GB/T38360—2019）；
- 21、《造林技术规程》（GB/T15776—2023）；
- 22、《矿山废弃地植被恢复技术规程》（LY/T2356-2014）；
- 23、《辽宁省污水综合排放标准》（DB 21/1627）；
- 24、《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）；
- 25、《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》GB/T 43935-2024。

（四）其他相关资料

- 1、《辽宁省海城市宋堡滑石矿、菱镁矿资源储量核实报告》，辽宁省第七地质大队，2018年12月；
- 2、《〈辽宁省海城市宋堡滑石矿、菱镁矿资源储量核实报告〉评审意见书》，文号：辽储评（储）字[2019]016号，辽宁省矿产资源储量评审中心，2019年2月27日；
- 3、《〈辽宁省海城市宋堡滑石矿、菱镁矿资源储量核实报告〉评审备案证明》，文号：辽自然资储备字[2019]023号，辽宁省自然资源厅，2019年3月14日；
- 4、《海城市矿产资源开发整合实施方案（菱镁矿）》，海城市人民政府，2021年7月；
- 5、《关于辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿菱镁资源矿业权整合区范围内资源储量情况说明》，辽宁省第六地质大队有限责任公司，2022年6月；
- 6、《辽宁省海城市宋堡滑石矿、菱镁矿2023年度储量年度报告》，辽宁省第五地质大队有限责任公司，2023年12月31日；
- 7、《〈辽宁省海城市宋堡滑石矿、菱镁矿2023年度储量年度报告〉评审意见书》，文号：辽和评（储）字[2024]025号，辽宁和祥矿产资源技术开发有限公司，2024年1月25日；
- 8、《辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿（菱镁矿、滑石）矿产资

源开发利用方案》，鞍钢矿山附企设计研究所，2024年6月；

9、《〈辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿（菱镁矿、滑石）矿产资源开发利用方案〉审查意见书》，辽自然资事矿（开）审字[2024]039号，辽宁省自然资源事务服务中心，2024年6月30日；

10、《辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，辽宁省核工业地质二四一大队有限责任公司，2022年10月；

11、《辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿矿山地质环境保护与土地复垦工程技术复核报告》，鞍山德勤地质勘查有限公司，2024年8月；

12、采矿许可证（采矿许可证号：C2100002009046220010373）；

13、项目区土地利用现状分幅图；

14、矿山提供的其它相关资料；

15、对矿山地质环境现状实地踏勘、调查、实测及收集相关资料与信息。

四、方案适用年限

（一）矿山生产服务年限

依据《辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿（菱镁矿、滑石）矿产资源开发利用方案》（2024年6月），设计矿山首采区开采服务年限总体服务年限为15年7个月（自2023年10月5日起计算）。由于矿山近来一直处于生产状态，故剩余服务年限为14年7个月（2024年10月1日~2039年4月30日）。

（二）方案适用年限

本次编制的《辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》适用年限为5年，时间自2024年10月1日至2029年9月30日。

考虑到矿区内大部分破坏单元的治理和复垦工作要在矿山闭坑后方能实施，同时考虑各种不可预见因素、土壤、植被的恢复及植被管护等问题，本《方案》的服务年限在矿山设计服务年限的基础上延长4年，其中，包括矿山恢复治理与土地复垦期1年，后期监测管护期3年。即本《方案》服务年限为18年7个月，时间自2024年10月1日至2043年4月30日。

根据《编制指南》总则5.6：矿山企业扩大开采规模、扩大矿区范围或变更

用地位置、改变开采方式，应重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案。同时，在本《方案》适用期过期后应重新对本《方案》进行修编。

表 0-1 方案年限设置一览表

类别	年度	备注
方案基准期	2024 年 10 月 1 日	材料收集截止日期是 2024 年 9 月 30 日
矿山服务年限	2024 年 10 月 1 日至 2039 年 4 月 30 日	矿山生产服务期
方案服务年限	2024 年 10 月 1 日至 2043 年 4 月 30 日	矿山剩余服务年限+治理复垦期+监测管护期
方案适用期	2024 年 10 月 1 日至 2029 年 9 月 30 日	5 年

五、编制工作概况

（一）矿山资料收集、调查

1、工作程序

本次编制的《辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》是按照国土资规[2016]21 号及其要求编制完成的，接受委托后，我公司成立了由法人为组长的项目组，总工程师全程参与指导，王娇月作为项目负责人牵头制定编制计划，技术人员刘永胜、徐阳、荀宇光等结合该矿山提供的《储量核实报告》、《开发利用方案》、土地利用现状图等相关资料，对现场进行勘查，对项目区现状进行核实，完成矿山地质环境和土地现状调查。此外，走访当地群众，收集其对恢复治理与土地复垦工作的意见和建议。结合项目区实际状况，依据相关规定和技术规程，确定了矿山地质环境恢复治理与土地复垦的影响范围及复垦责任范围，并制定恢复治理与土地复垦工作计划。

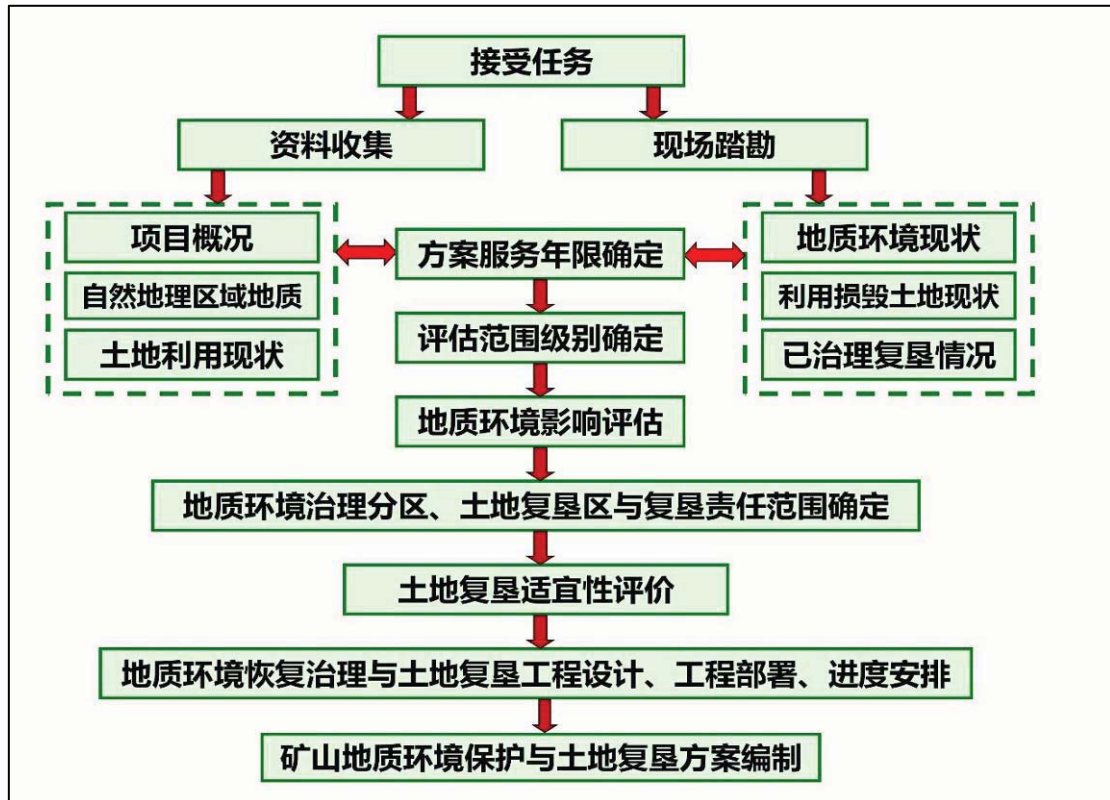


图 0-1 工程程序框图

2、资料收集

收集编制方案有关矿区的自然地理与社会经济、矿区地质、水文地质、工程地质、矿山地质环境、土地现状类型、开采现状等相关资料，全面了解矿区的地质环境条件、地质环境问题、建设工程规模，明确了本次工作之重点，为部署下阶段的野外调查奠定了基础。

开展工作之前，项目组人员详细研读了 2024 年 6 月评审的《辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿（菱镁矿、滑石）矿产资源开发利用方案》，对方案编制目的、矿区地质环境条件、地质环境问题、建设项目规模、开拓布局等情况有了初步了解，从而确定本次工作重点。收集地形地质图及土地利用现状图等图件作为评估工作底图及野外工作用图；分析已有资料，确定要补充的资料内容，初步确定现场调查方法，调查路线和主要调查内容。

表 0-2 资料收集、投入工作量一览表

序号	资料及工作名称	完成单位	时间
1	《辽宁省海城市宋堡滑石矿、菱镁矿资源储量核实报告》	辽宁省第七地质大队	2018 年 12 月
2	《关于辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿菱镁资源矿业权整合区范围内资源储量情况说明》	辽宁省第六地质大队 有限责任公司	2022 年 6 月
3	《辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿（菱镁矿、滑石）矿产资源开发利用方案》	鞍钢矿山附企设计研究所	2024 年 6 月
4	《辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》	辽宁省核工业地质二 四一大队有限公司	2022 年 10 月
5	《辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿矿山地质环境保护与土地复垦工程技术复核报告》	鞍山德勤地质勘查有 限公司	2024 年 8 月
6	矿山土地利用现状图（三调）	岫岩满族自治县自然 资源局	2024 年 9 月
7	采矿许可证（证号 C2100002009046220010373）	辽宁省自然资源厅	2023 年 9 月

3、野外调查

野外调查采用储量核实报告提供的 1:2000 的地形图做底图，GPS 定位，无人机拍摄正射影像和照片、视频，采用线路穿越法、追索法、布点等方法，针对矿区内地形地貌、地质环境问题、地质灾害发育特征和人类工程活动，重点调查矿区工程活动的地质灾害特征、废弃物排放情况、对土地资源的破坏情况、对原始地形地貌景观的破坏情况、以往治理恢复验收情况、上期方案设计任务完成情况等。详细对评估区水文地质、工程地质、矿山地质环境问题、土地破坏类型等进行调查和测量。基本查清了矿山地质环境现状及存在的问题，已查明矿区地质、地形地貌等地质环境条件。查清矿山开采方式、开采现状、生产规模，其次调查了矿区外围的地质灾害发育特征和人类工程活动情况，查明区域地质地貌背景、区域地质灾害发育程度及对矿区的影响等，为编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》提供了可靠依据。

采用问卷调查、走访的形式，广泛地与矿区所在地和附近村民沟通矿山地质环境保护与土地复垦政策，调查了公众对矿山地质环境保护措施与土地复垦利用方向的意愿，以及对复垦标准与治理措施的意见。对收集到的各种资料 and 实际调查的资料进行分析整理，结合公众意见和建议确定矿山地质环境保护重点与土地

复垦方向，明确地质环境保护与土地复垦目标，确定地质环境治理与土地复垦措施，初步拟定方案。对初步拟定方案广泛征询矿山企业、涉及村委及村民、自然资源等相关部门的意见，从组织、经济、技术、生态环境协调性、费用保障、复垦目标以及公众接受程度等方面进行可行性论证。

表 0-3 投入工作量一览表

编号	内容	数量	时间
1	越野车	1 台	2024 年 8 月-9 月
2	手持 GPS	1 部	
3	大疆无人机	2 台	
4	调查人员	5 人	
5	调查天（次）数	4 日	
6	实地矿山地质环境调查范围	1.5km ²	
7	公众参与调查	10 人	
8	评估区影像资料	照片 100 张，视频 2 分钟	

4、室内资料整理与方案编制

根据野外调查和勘测成果，结合《开发利用方案》、上期《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，以《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》为依据，在室内数据统计和综合分析研究基础上，确定评估区范围及土地复垦区，并以图件形式反映各类地质灾害的分布、地质环境状况以及土地利用现状，编制了“辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿矿山地质环境问题现状图”、“辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿矿山地质环境影响预测评估图”、“辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿矿区土地损毁预测图”和“辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿矿区土地复垦规划图”和“辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿矿山地质环境治理工程部署图”等相关图件，以图件形式反映各类地质灾害的分布、地质环境状况以及土地利用现状，根据开采方式及进度计划分析矿山开采对矿山地质环境、土地利用情况影响，并进行恢复治理分区及部署地持环境治理工程与土地复垦工程，针对矿山开采引起的地质环境保护及土地损毁问题，同时结合相关规划，提出防治措施和建议，估算治理、复垦工程量及费用，最终于 2024 年 10 月完成《辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。

（二）前期方案编制及实施概况

1、前期方案概况

按照省政府推进菱镁产业持续健康发展会议精神及省厅关于整合工作的指示要求以及各文件要求，辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿于 2022 年 10 月委托辽宁省核工业地质二四一大队有限责任公司编制完成了《辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。2023 年 9 月 21 日，辽宁省自然资源厅批准核发了采矿许可证（整合），确定矿山开采矿种为菱镁矿、滑石矿，生产规模 14.5 万吨/年，开采方式为露天/地下开采。

根据《中共中央办公厅 国务院办公厅 关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》（厅字[2023]21 号）文件要求，1 个采矿权范围原则上只能设置 1 个生产系统，2024 年 4 月，为了变更开采方式（减少地下开采方式）、减少开采系统和延续采矿权。矿山委托鞍钢附企矿山设计研究所编制《辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿（菱镁矿、滑石）矿产资源开发利用方案》。

在此基础上，我公司重新为其编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，原方案（2022 年编制的方案）与本方案的基本情况对比见表 0-4；矿山地质环境恢复治理工程相关内容对比见表 0-5；原方案与本方案的矿山土地复垦工程相关内容对比见表 0-6：

表 0-4 原方案与本方案矿山基本情况及评估结果对比表

项目名称	原方案	本方案	对比说明
矿区面积	0.8475 平方公里	0.8475 平方公里	-
开采矿种	菱镁矿、滑石矿	菱镁矿、滑石矿	-
开采标高	280m~54m	280m~54m	-
生产规模	14.5 万 t/a	14.5 万 t/a	-
开采方式	露天/地下开采	露天开采	取消地下开采
矿山服务年限	41.65 年	14.6 年	分区开采，首采区储量小于全矿区开采设计量，因此服务年限减少
方案服务年限	方案服务年限 45.65 年，至 2068 年 7 月	18.6 年，至 2043 年 4 月 30 日	
评估面积	86.5314hm ²	86.7294hm ²	界外部分为工业场地较上期扩大造成。
评估级别	一级	二级	原方案预测损毁旱地，本方案损毁地类中无旱地，影响程度从重要区变为较重要区，评估级别从一级变为二级。
损毁土地面积	现状损毁：13.938hm ² 预测新增：23.1847hm ² 合计损毁：37.1227hm ²	现状损毁：11.3826hm ² 预测新增：18.9576hm ² 合计损毁：30.3402hm ²	因矿山近些年复垦或自然恢复，现状损毁面积较之前有所减少；原方案预测矿山未来是露天/地下开采，露天采坑和地面塌陷范围预测损毁范围要较本期仅露天开采增加很多。
复垦责任面积	37.1227hm ²	30.3402hm ²	均将损毁面积全部纳入复垦责任面积中。
复垦方向	旱地、有林地、灌木林地、农村道路	果园、乔木林地、灌木林地、坑塘水面	原方案损毁旱地，本方案未损毁旱地，但预测地面塌陷范围内包含果园，在本着预测塌陷范围若发生塌陷按原地类复垦的原则，复垦方向中包含果园。同时本方案考虑到形成凹陷坑，封闭圈以下会形成积水，因此部分采坑复垦为坑塘水面。
治理工程静态投资	510.0394 万元	346.2067 万元	两期方案服务年限相差 27 年，造成监测周期和计算地面塌陷备用金相差较大。
复垦工程静态投资	308.9053 万元	275.3911 万元	由于原方案预测损毁面积大于本方案，加之近些年矿山大面积治理恢复，矿山损毁面积减少，未来矿山复垦的土方量、苗木栽植量对应减少，所以复垦费用相对减少。

表 0-5 原方案与本方案恢复治理主要工程对比表

原方案治理工程设计				本方案治理工程设计					
主要工程	单位	数量	综合单价 (元)	投资额 (万元)	主要工程	单位	数量	综合单价 (元)	投资额 (万元)
警示牌	个	57	100.64	0.5736	警示牌	块	37	100	0.3700
砌筑挡土墙	m ³	296	365.2	10.8099	挡土墙	100m ³	3.50	24516.65	8.5808
挡土墙土方开挖	m ³	120	17.63	0.2116	排水沟开挖	100m ³	18.71	500.96	0.9373
-	-	-	-	-	砌筑排水沟	100m ³	11.40	24516.65	27.9490
-	-	-	-	-	井洞回填	100m ³	5.40	3047.96	1.6459
封堵井口	m ³	40	338.55	1.3542	井口封堵	100m ³	0.72	24516.65	1.7652
清除危岩	m ³	360	111.61	4.0180	危岩清理	100m ³	18.09	5003.70	9.0517
拆除建筑	m ³	612	74.19	4.5404	建筑物拆除	100m ³	21.13	24317.53	51.3829
平整场地	m ³	10790	6.83	7.3696	石方平整	100m ³	471.94	792.86	37.4182
崩塌	点.次	60	150	0.9000	崩塌地质灾害 监测	次	60	100	1.2000
滑坡	点.次	120	150	1.8000	-	-	-	-	-
采空区塌陷	点.次	7380	150	110.7000	塌陷地质灾害 监测	次	2340	100	91.0000
水位	点.次	738	300	22.1400	水位监测	次	88	500	4.4000
水质	点.次	246	800	19.6800	水质监测	次	32	1000	3.2000
地貌景观及土地 监测	年	41	5000	20.5000	地形地貌景观	次	16	5000	8.0000
塌陷预留金	年	41	67800	277.9800	塌陷预留金	年	17.0504*14.6	3000	74.6808
工程费用	静态	510.0394 万元			工程费用	静态	346.2067 万元		
	动态	940.5804 万元				动态	533.9922 万元		

表 0-6 原方案与本方案土地复垦主要工程对比表

原方案复垦工程设计				本方案复垦工程设计					
主要工程	单位	数量	综合单价（元）	投资额（万元）	主要工程	单位	数量	综合单价（元）	投资额（万元）
表土剥离	m ³	0	0	0	表土剥离	100m ³	80.44	531.27	4.2735
覆盖表土	m ³	62990	2.5	15.7475	客土工程（自有）	100m ³	80.44	1617.83	13.0138
购土运输	m ³	62990	33.51	211.0788	客土工程（外供）	100m ³	484.94	3347.06	162.3123
施肥	kg	19113	2.97	5.6765	-	-	-	-	-
种植刺槐	株	29930	5.23	15.6534	刺槐	100 株	484.33	840.99	40.7317
种植地锦	株	3600	2.54	0.9144	三叶地锦	100 株	109.56	181.37	1.9871
紫穗槐	100 株	0	0	0	紫穗槐	100 株	18.22	181.37	0.3305
撒播草籽	hm ²	11.9717	3013.86	3.6081	撒播草籽	hm ²	0	0	0
灌溉	m ³	3112	23.67	7.3661	灌溉	m ³	0	0	0
复垦监测	点.次	34	150	1.5300	复垦效果监测	点*年	21*3 年	500	3.1500
管护	hm ²	11.9717	3000	10.7745	复垦区管护	hm ² *年	11.3076hm ² *3 年	3000	10.1768
工程费用	静态	308.9053 万元			工程费用	静态	275.3911 万元		
	动态	922.2998 万元				动态	470.0066 万元		

2、工程、工程量投资对比

通过两方案对比,在工作量及工程预算上发生一些变化,其变化原因如下:

(1) 环境治理工程投资变化的几个方面:

原方案治理工程投资为 28.8773 万元,本方案则为 139.101 万元;原方案监测费用为 175.72 万元,本方案为 107.8 万元;原方案地面塌陷预留金费用为 277.98 万元,本方案则为 74.6808hm²。对比两方案,原方案费用大部分集中在监测和地面塌陷风险预留金上。具体情况分析如下:

①在工程量上,原方案包含露天/地下开采两部分,开采服务期 41.65 年,远大于本方案的服务年限 14.6 年;未来矿山主要采取露天开采,因此在危岩清理方面,本方案工程量大于原方案;近 2 年矿山因绿色矿山建设等原因,场地大面积硬化,且修砌了大量的浆砌石挡墙、排水沟,同时考虑到排岩场的规模不再扩大,因此本方案的拆除工程量较原方案增加,但取消了挡墙的修砌工程;为了疏导大气降水,防止雨季汇入采坑,本方案设计在首采区的二期开采初期,在最终形成的采坑外围挖设排水沟,排水沟的挖方量与砌筑量大于原方案的挡墙砌筑量和挖方量;本方案考虑到未来采取露天开采方式,露天开采剥离的废石优先用于以往空区的回填工作,进而减少地面塌陷发生的可能性,上期方案设计采用露天、地下联合开拓,因此上期方案设计的采空区塌陷监测点较本期布置的监测点多;上期方案设计布设大量警示标志,由于近些年矿山布置一部分警示牌,又由于对空区的回填,发生塌陷的可能性大大降低,本次不设计在预测地面塌陷范围外布设警示牌,因此原方案的警示牌多于本方案设计的工程量;由于上期方案设计地下开采,但由于近两年矿山主要采取露天开采方式,而以往地下开采形成的井口大多崩落或回填封堵,仅有 2 处井口尚未回填封堵,因此井口的回填、封堵量要多于本方案。

②方案服务年限上,原方案服务年限为 45.65 年,本方案的服务年限为 18.6 年,对应的价差预备费较原方案减少。

(2) 土地复垦工程投资变化的几个方面:

原方案的复垦工程投资为 260.0448 万元,本方案的复垦工程投资为 222.6489 万元;原方案复垦监测费用为 1.53 万元,本方案的复垦监测费用为 3.15 万;原方案管护费用为 10.7745 万元,本方案的复垦监测费用为 10.1768 万。对比两方案发生变化的原因主要集中在复垦工程项目中购土及运输的费用上。具体

原因分析如下：

①在工程量上，因原方案预测损毁面积几乎是本方案的一倍，在复垦工程量的设计上也远大于本方案；原方案设计刺槐的株行距是 2m*2m，穴间播撒草籽，本方案设计株行距是 1.5m*1.5m，穴间不播撒草籽；原方案设计树种仅有刺槐，本方案设计边坡栽植紫穗槐；此外，两方案均涉及在采场边坡栽植藤蔓植物遮挡。

原方案设计苗木栽植过程中施肥、浇水，但根据近些年的施工经验，在栽植过程中浇透水，后续可不用浇水，浇水的温度低，反倒影响苗木生长，且刺槐苗木不需额外施肥即可茁壮生长，所以本方案未做设计，工程量进而减小。

②在施工单价上，本方案复垦项目工程单价均较原方案增加。

③方案服务年限上，原方案服务年限为 45.65 年，本方案的服务年限为 18.6 年，对应的价差预备费较原方案减少。

3、前期方案实施情况

根据 2022 年编制完成的《矿山地质环境保护与土地复垦方案》年度计划安排设计，恢复治理单元为工业场地 GY1（0.2903hm²）、排岩场 PY1-2（0.1735hm²）、采场 2（0.1803hm²）。设计恢复治理总面积为 0.6442hm²（9.6615 亩）。

截止 2024 年 10 月经复核矿山实际完成恢复治理总面积 0.7629hm²（11.4435 亩），治理区平均平整厚度约 0.3m，完成平整石方量 2289m³。平台、边坡平均客土厚度约 0.4m，客土量约 3052m³。完成种植面积 0.7629hm²，共种植玉米 594 株，刺槐 1784 株；撒播草籽 0.7629hm²；种植灌溉用水量约为 148m³；种植成活率为 89%。现有露天采场边坡进行了危岩清理，清理边坡总长度约 350m，按照 0.2m³/m 规格清理，大约需清理危岩 70m³。设置警示牌 60 个。工业场地（GY1）建筑厂房未拆除，企业改为库房。设计和完成工程量对比见下表 0-7。

综上，通过设计工程量与竣工工程量对比看，矿山已于 2024 年足额完成了原“二合一”方案中设计的工作内容。工程已通过鞍山市自然资源局组织的专家验收，取得了验收合格证。

表 0-7 设计及完成工程量对比表

序号	分项工程	单位	设计工程量	完成工程量	工程量对比
1	危岩清理	m ³	56.8	70.0	+13.2
2	平整石方	m ³	643.9	2289	1645.1
3	覆土工程	m ³	3220.5	3052	-168.5
4	客土工程	m ³	3220.5	3052	-168.5
5	刺槐	株	1611	1784	+173
6	玉米	株	0	594	+594
7	三叶地锦	株	568	0	-568
8	草籽	hm ²	0.6441	0.7083	+0.0642
9	灌溉	m ³	105	148	+43
10	施肥	kg	1088.8	0	-1088.8
11	警示牌	个	57	25	-32
12	管护	公顷	0.6442	0.7629	+0.1187
13	建筑拆除	m ³	79.2	0	-79.2

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

（一）地理位置

辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿，位于海城市东南方向，距海城市区直距 20km，行政区划隶属于辽宁省海城市牌楼镇宋堡村管辖。

矿区中心点位置地理坐标：

东经：

北纬 " ；

矿区交通较为方便，海岫一级公路及析（木）～青（城子）二级公路从矿区北侧通过，详见交通位置图。

（二）矿证信息

矿山现持有的采矿许可证由辽宁省自然资源厅于 2023 年 9 月 21 日批准核发，具体信息如下：

证 号： ；

采矿权人：辽宁北海实业（集团）有限公司；

地 址：海城市牌楼镇杨家店村；

矿山名称：辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿；

经济类型：有限责任公司；

开采矿种：菱镁矿、滑石；

开采方式：露天/地下开采；

生产规模：14.5 万 t/a；

有效期限：2023 年 9 月 21 日至 2025 年 12 月 21 日。

图 1-1 交通位置图

二、矿区范围及拐点坐标

根据辽宁省自然资源厅于 2023 年 9 月 21 日批准核发的采矿许可证确认，该矿矿区面积为 0.8475km²，矿区范围由 5 个拐点圈定，开采上下限标高 280~54m，具体范围见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

点号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1	*****	*****
2	*****	*****
3	*****	*****
4	*****	*****
5	*****	*****
矿区面积*****km ² ，开采深度 280m~54m		

三、矿山开发利用方案概述

2024 年 6 月采矿权人委托鞍钢矿山附企设计研究所编制《辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿（菱镁矿、滑石）矿产资源开发利用方案》（以下简称《开发利用方案》），概述如下：

（一）设计开采对象

首采区开采对象为 Mg1、Mg2、Mg3、Mg4、Mg6、Mg7 菱镁矿体和 T1、T2、T3 滑石矿体。

（二）总体规划

矿山以往按照 4 个采区组织生产。其中：矿区北部自西向东为一采区、二采区和三采区，南部为四采区，矿山开采方式为露天/地下开采。根据《中共中央办公厅 国务院办公厅 关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》（厅字[2023]21 号）文件要求，1 个采矿权范围原则上只能设置 1 个生产系统，2024 年 6 月采矿权人委托鞍钢矿山附企设计研究所编制《辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿（菱镁矿、滑石）矿产资源开发利用方案》（以下简称《开发利用方案》），方案设计减少开采系统，即将二采区和三采区整合为一个生产系统，作为首采区；将一采区和四采区作为备采区。同时考虑首采区菱镁矿矿体厚度较

大、出露地表，开采至矿界最低标高剥采比仍小于经济合理剥采比，因此《开发利用方案》设计将原来先露天后地下开采方式变更为露天开采，取消地下开采。

首采区以往开采方式为露天/地下开采，形成 3 个长度较长、宽度较大、但高度有限的地下采空区，从现场考察情况看，以往采空区目前总体上是稳定的，地表未发现地裂缝、沉降等现象。未来，首采区地下开采转为露天开采难点在于对以往采空区的处理方式上。对于矿山地下开采遗留的采空区，处理方法通常有封闭、崩落、加固和充填四大类，并辅以地压监测系统辅助手段。综合各处理方法的施工难度、成本、安全和资源回收等因素，设计选择露天剥挖法处理本矿以往采空区。

本次设计首采区露天开采一期露天底标高为 74m、二期露天底标高为 54m。

（三）设计利用储量

根据《辽宁省海城市宋堡滑石矿、菱镁矿资源储量核实报告》、《关于辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿菱镁资源矿业权整合区范围内资源储量情况说明》及《辽宁省海城市宋堡滑石矿、菱镁矿 2023 年度储量年度报告》，截止 2023 年 10 月 4 日，矿山首采区范围内保有菱镁矿资源储量 301.785 万 t，（其中：控制资源量 220.981 万 t，推断资源量 80.804 万 t）；保有滑石资源储量 7.27 万 t，均为推断资源量。

设计根据采区现状进行了境界圈定，共圈定菱镁矿资源量（KZ+TD）210.09 万吨，设计利用率为 69.62%；共圈定滑石资源量（TD）0.86 万吨，设计利用率为 11.83%。详见表 1-2。

表 1-2 首采区设计利用资源量统计表

矿种	矿体编号	储量类型	保有资源储量(万t)	设计利用资源量(万t)			不可采矿量(万t)	设计利用率(%)
				一期	二期	合计		
菱镁矿	Mg1	控制	220.981	89.18	79.45	168.63	52.351	76.31
		推断	43.75	15.23	10.03	25.26	18.49	57.74
	Mg2	推断	2.772	0	0	0	2.772	0.00
	Mg3	推断	7.638	2.21	1.08	3.29	4.348	43.07
	Mg4	推断	10.346	3.17	2.54	5.71	4.636	55.19
	Mg6	推断	3.206	2.15	0.98	3.13	0.076	97.63
	Mg7	推断	13.092	2.78	1.29	4.07	9.022	31.09
	合计	控制	220.981	89.18	79.45	168.63	52.351	76.31
		推断	80.804	25.54	15.92	41.46	39.344	51.31
控制+推断		301.785	114.72	95.37	210.09	91.695	69.62	
滑石	T1	推断	1.464	0.61	0.25	0.86	0.604	58.74
	T2	推断	1.866	0	0	0	1.866	0.00
	T3	推断	3.94	0	0	0	3.94	0.00
	合计	推断	7.27	0.61	0.25	0.86	6.41	11.83

(四) 开采范围的确定

首采区范围由 5 个坐标拐点圈定, 面积 0.2476km², 开采深度 226m~54m。

表 1-3 首采区范围拐点坐标表

点号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1	*****	*****
2	*****	*****
3	*****	*****
4	*****	*****
5	*****	*****
首采区面积 0.2476km ² , 开采深度 226m~54m		

备采区范围由 7 个坐标拐点圈定, 面积 0.4198km², 开采深度 280m~54m。

各拐点坐标见表 1-4。

表 1-4 备采区范围拐点坐标表

点号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1	*****	*****
2	*****	*****
3	*****	*****
4	*****	*****
5	*****	*****
6	*****	*****
7	*****	*****

备采区面积 0.4198km²，开采深度 280m~54m

图 1-2 首采区与备采区开采范围示意图

(五) 矿山规模、服务年限

1、矿山生产规模

根据市场需求、开采技术条件、矿山装备水平和设计利用资源储量等因素,本次设计确定矿山的菱镁矿生产规模为原矿 13.5 万 t/a、滑石生产规模为原矿 1 万 t/a; 合计 14.5 万 t/a。

2、服务年限

本次设计首采区一期服务年限为 8 年 6 个月、二期服务年限为 7 年 1 个月; 首采区总体服务年限为 15 年 7 个月(不含基建期), 自 2023 年 10 月 5 日起计算。

(六) 矿床(体)开拓

1、露天开采境界圈定

(1) 境界圈定参数

台阶高度: 10m, 并段后为 20m;

工作台阶坡面角: 65°

安全平台宽度: 4m

清扫平台宽度: 6m

最小底宽: 20m

道路限坡: 8~10%

缓和坡段: 30~50m

(2) 境界圈定结果

根据上述原则及有关参数, 设计圈定了首采区露天开采一期、二期境界, 详见露天开采最终境界图和境界圈定结果见表 1-5。

表1-5 境界圈定结果表

序号	项 目		单位	主要技术参数		
				一期	二期	一期+二期
一	圈定参数					
1	阶段高		m	10（并段后为20m）		
2	最终台阶坡面角		度	65		
3	最终帮坡角		度	38~49		
4	安全平台宽度		m	4		
5	清扫宽度		m	6		
二	圈定结果					
1	境界尺寸	上口	m	480×260	480×350	
2		下口	m	350×10	350×20	
3	露天底标高		m	74	54	
4	边坡最大垂高		m	134	156	
5	封闭圈标高		m	134		
6	矿岩量	菱镁矿	万 t	114.72	95.37	210.09
		滑石	万 t	0.61	0.25	0.86
		岩石	万 t	535.71	296.83	832.54
		矿岩总量	万 t	651.04	392.45	1043.49
7	平均剥采比		t/t	4.65	3.10	3.95

2、矿床开拓与运输系统

（1）开拓运输方式的确定

根据各种运输方式的适应条件及运营成本和基建投资规模，结合地质、地形条件，开采工艺特点，设计采用公路开拓、汽车运输方式。它具有建设投资少、建设时间短、机动灵活、适应性强的特点。

（2）开拓运输系统的布置

根据矿区的地形特征，矿山现有运输道路自矿区东侧接入，沟口标高 134m，沿地形等高线移动布线至各开采阶段。

3、采矿方法

根据矿山开采现状和矿床赋存特点，设计确定矿山采用纵采的开采方式。即沿矿体走向掘沟、向两侧扩帮的采矿方法。不论采用何种开采方式，矿山始终应按照上下台阶的超前关系，从上至下逐水平开采，直至境界露天底。开采台阶高度 10m，最小工作平台宽度 20m，安全平台宽 4m，清扫平台宽 6m。

矿山在开采过程中，始终要遵循采剥并举、剥离先行的原则。

（七）矿山排水

露天开采封闭圈标高为 134m，设计确定山坡开采时采用自流排水，进入深凹露天开采时采用机械排水。

（八）固体排放

矿山排岩是矿山生产工序中的重要一环。排岩方式及排土场位置合理与否，将直接影响到露天矿山的经济效益，同时也将影响到周围的生态环境。

综合考虑排岩场选取原则、矿体远景情况、矿山地形情况、剥岩量、矿山总平面布置及矿区周边环境等因素，利用矿山现有工业场地 2 作为临时堆放场，不存在压覆矿区范围内矿石的情况，对后续矿床开采无影响。

根据《自然资源部关于规范和完善砂石开采管理的通知》（自然资发[2023]57号）文：“非砂石类生产矿山在其矿区范围内按照矿山设计或开发利用方案，矿山剥离、井巷开拓、选矿产生的砂石料，应优先供该矿山井巷填充、修复治理及工程建设等综合利用，利用后仍有剩余的，由所在地的自然资源主管部门报县级以上地方人民政府组织纳入公共资源交易平台处置”。

因此，本次开发利用方案设计该矿开采的废石在用于回填空区后，全部由所在地的自然资源主管部门报县级以上地方人民政府组织纳入公共资源交易平台处置。矿山恢复开采前，先期出售一部分现有排岩场的废石，留出空间作为矿山废石出售的临时堆放场。

矿山剥离岩石中的表土应单独堆放，以便以后利用。

四、矿山开采历史及现状

（一）矿山开采历史

本区位于驰名中外的大型优质海城滑石矿西部，矿区 1914 年由满铁株式会社发现，南满滑石株式会社经营开采直到日伪灭亡。

解放后，1949 年东北行政委员会生产管理局接管了辽西地区非金属矿。1949 年 3 月接管了杨家甸、麻尔峪、宋堡等滑石矿，4 月矿区恢复生产，1959 年 7 月 1 日，辽宁矿业公司接替成立海城镁矿和海城滑石矿。

2007 年，根据《国务院办公厅转发国土资源部等部门对矿山资源开发进行整合意见的通知》（国办发【2006】108 号），鞍山市国土资源局要求对原海城市牌楼宋堡修家沟旺子滑石矿和原海城市赤海滑石矿进行资源整合，整合后更名为辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿，2007 年 10 月，辽宁省国土资源厅对北海实业申请划定的矿区范围进行了批复。

原海城市牌楼宋堡修家沟旺子滑石矿矿区面积 12.6000hm²，开采方式为地

下开采，生产规模 5.30 万 t/年，开采矿种为菱镁矿、滑石矿，开采深度由 210 米至 140 米标高。曾有一个斜井坑口采矿，采矿标高主要在 145m 左右。

原海城市赤海滑石矿矿区面积 28.9400hm²，开采方式为地下开采和露天开采，生产规模 0.7 万 t/年，开采矿种为菱镁矿、滑石矿，开采深度由 170 米至 70 米标高。地下开采滑石矿曾有一个斜井坑口正在采矿，采矿标高主要在 82m，另一个竖井坑口已停采；露天开采菱镁矿曾有三个采坑 CK1、CK2、CK3，形成了 118m、125m、165m 三个台阶。

本区原（采矿证）主矿种为滑石矿，由于滑石矿资源濒临枯竭，菱镁矿将成为该矿区的重要矿产。2008 年 3 月，宋堡滑石矿重新进行了储量核实及开发利用方案的编制工作。2008 年 10 月编制了土地复垦方案报告书。

整合后辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿截止 2007 年 7 月底保有储量评审结果为：滑石矿(122b)5.42 万 t；菱镁矿(122b)156.30 万 t。矿山的总服务年限为 19 年（剩余服务年限 16 年）。其中一采区服务年限为 17 年（剩余服务年限 14 年），二采区服务年限为 19 年（剩余服务年限 16 年），三采区服务年限为 5 年（剩余服务年限 2 年），四采区服务年限为 4 年（剩余服务年限 1 年）。该矿山生产能力为菱镁矿 10 万 t/年，滑石矿 1 万 t/年。矿区面积为 0.8475km²。整合后矿山名称为辽宁北海实业(集团)有限公司宋堡滑石矿，后经数次延续至今。

2018 年，为办理深部扩界，矿山在其深部设置“辽宁省海城市宋堡菱镁矿、滑石矿详查”探矿权，勘查许可证号：T21520180603054771，探矿权人：辽宁北海实业（集团）有限公司；勘查项目名称：辽宁省海城市宋堡菱镁矿、滑石矿详查；勘查面积：0.86 平方公里，后办理探矿权保留至今。

2018 年 12 月，为办理采矿权深部扩界手续，辽宁省第七地质大队提交了《辽宁省海城市宋堡滑石矿、菱镁矿资源储量核实报告》，截止到 2018 年 11 月 30 日，采矿权+探矿权界内共获得(122b+332+333)类菱镁矿矿石量 3691.787 万吨，其中采矿权界内菱镁矿资源量为 1808.820 万吨，探矿权界内菱镁矿资源量为 1882.967 万吨。采矿权界内滑石矿资源量为 17.114 万吨，探矿权界内无滑石资源量。目前采矿权深部扩界工作尚未完成。

2019 年 3 月，为办理采矿权延续手续，矿山委托沈阳万宝隆昌矿业咨询有限公司编制了《辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿（菱镁矿、滑石）矿

产资源开发利用方案》，2019年4月由辽宁省地质学会评审通过（辽自然资储备字[2019]023号）。设计依据的辽宁省第七地质大队有限责任公司2018年12月提交的《辽宁省海城市宋堡滑石矿、菱镁矿资源储量核实报告》，矿山设计开采能力为11万吨/年，其中菱镁矿10万吨/年（露天开采Mg6矿体0.5万吨/年，地下开采9.5万吨/年），滑石矿1万吨/年（地下开采）。

2022年6月，沈阳金生矿业咨询有限公司依据《关于全省菱镁资源矿业权整合工作若干事项的通知》（辽镁办[2021]5号）等文件精神和辽宁省第七地质大队有限责任公司2018年12月《辽宁省海城市宋堡滑石矿、菱镁矿资源储量核实报告》等资料，编制完成了原宋堡滑石矿、杨家甸滑石矿、麻尔峪滑石矿等3个采矿权的菱镁矿开采指标的整合方案，即《辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿（菱镁矿、滑石）矿产资源开发利用方案》（以下简称《2022年整合方案》）。2022年8月24日，辽宁省自然资源事务服务中心组织专家审查通过了《2022年整合方案》，出具了《〈辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿（菱镁矿、滑石）矿产资源开发利用方案〉审查意见书》（辽自然资事矿（开）审字[2022]C083号）（详见附件）。2023年9月21日，矿山换领了辽宁省自然资源厅颁发的采矿许可证，矿证确定矿山仍以露天/地下开采方式开采菱镁矿、滑石矿，生产规模提升至14.5万吨/年，矿证有效期至2025年12月21日，矿区面积0.8475km²。

（二）矿山开采现状

目前矿山共分为4个采区。其中：一采区为地下开采，分别设有PD1、PD2、PD3、PD4等4条平硐，已全部废弃；二采区为露天/地下开采，目前在地表形成了CK2，并设有PD7、PD8、PD9、PD10等4条平硐，目前坑口已全部废弃，地下开采至54m中段，采场规模较大，形状不规则；三采区为露天/地下开采，目前在地表形成了一个露天采坑CK3，地下开采主要设有PD11硐口，与二采区相连，PD12、PD13为滑石硐口，目前已废弃；四采区为露天/地下开采，目前形成CK1，并设有PD5、PD6坑口，目前已废弃。

2023年，Mg1矿体开采一采区的55m和95m巷道、二采区的75m巷道的地下部分。Mg6矿体采用露天开采方式，主要在CK3的188m至162m标高进行开采。截止2023年10月4日，矿山2023年度菱镁矿动用资源量53.73千吨，开采资

源量 51.05 千吨，损失资源量 2.68 千吨，矿石回采率为 95%。

根据矿山提供的资料，矿山现有多个地下采空区。其中：3 勘探线附近、77m 标高采空区长 120m、宽 15m、高 5m；1 勘探线附近、77m 中段采空区长 220m、宽 18m、高 5m，54m 中段采空区长 200m、宽 25m、高 6m；4-6 勘探线附近、95m 标高采空区长 380m、宽 28m、高 6m，85m 标高采空区长 420m、宽 20m、高 7m，76m 标高采空区长 340m、宽 20m、高 6m。以往地下开采主要开采对象为 Mg1 矿体。目前，0 勘探线附近 124m 标高以上、2 勘探线附近 118m 标高以上；4 勘探线附近 124m 标高以上和 6 勘探线附近 107m 标高以上的 Mg1 矿体已全部采空。目前，采空区状态良好，顶板均未冒落，现状无积水。

采空区位于 102 线以西+54m~+85m 之间，及 2 线以东+77m~+104m 之间，回填料量约 213240m³。目前各井口均已废弃，从现场考察情况看，以往采空区目前总体上是稳定的，地表未发现地裂缝、沉降等现象。

根据《中共中央办公厅 国务院办公厅 关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》（厅字[2023]21 号）文件要求，1 个采矿权范围原则上只能设置 1 个生产系统。采矿权人考虑减少开采系统，即将二采区和三采区整合为一个生产系统，作为首采区；将一采区和四采区作为备采区。同时采矿权人考虑首采区菱镁矿矿体厚度较大、出露地表，开采至矿界最低标高剥采比仍小于经济合理剥采比，因此设计将原来先露天后地下开采方式变更为露天开采，取消地下开采。2024 年 4 月矿山委托鞍钢附企矿山设计研究所编制《辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿（菱镁矿、滑石）矿产资源开发利用方案》，方案设计减少地下开采方式、减少开采系统。

根据《开发利用方案》设计，首采区分期开采，一期露天底标高 74m，服务年限为 8 年 6 个月；二期露天底标高 54m，服务年限为 7 年 1 个月，总体服务年限为 15 年 7 个月。首采区现有 3 个地下采空区，各采空区的位置及规格参数详见表 1-6。综合各处理方法的施工难度、成本、安全和资源回收等因素，设计选择露天剥挖法处理本矿以往采空区。

表 1-6 首采区现有采空区位置及规格参数一览表

勘探线	长/m	宽/m	高/m	体积/m ³	标高/m
4-6	380	28	6	63840	95
	420	20	7	58800	85
	340	20	6	40800	76
合计				163440	-

（三）相邻矿山分布与开采情况

辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿周边 300m 范围内分布 2 个矿权，分别为海城市琳丽矿业有限公司、海城市牌楼镇发达矿业有限公司，开采矿种均为菱镁矿，其中海城市琳丽矿业有限公司距离矿区最近距离为 69m；海城市牌楼镇发达矿业有限公司距离矿区最近距离为 14m。矿山之间距离虽然很近，但矿区范围明确，不存在采矿权争议。

海城市琳丽矿业有限公司位于海城市牌楼镇，采矿许可证号：C2100002010036120057690，采矿权人：海城市琳丽矿业有限公司，经济类型：有限责任公司，开采矿种：菱镁矿，开采方式：露天开采，生产规模：20 万吨/年，矿区面积 0.5904 平方公里，开采深度：由 380 米至 200 米标高。

海城市牌楼镇发达矿业有限公司位于海城市牌楼镇宋堡村，采矿许可证号：C2100002009043220011433，采矿权人：海城市牌楼镇发达矿业有限公司，经济类型：有限责任公司，开采矿种：镁矿、滑石，开采方式：露天/地下开采，生产规模：17.20 万吨/年，矿区面积 0.7529 平方公里，开采深度：由 310 米至 70 米标高。该矿部分采矿工程延伸至宋堡滑石矿界内（东部），治理复垦责任规发达矿业。

矿区范围周边 300m 范围内无重要河流、交通要道、居民点等。周边 500m 范围内无高速公路，高压线路等重要设施；周边 1km 范围内无铁路、高速铁路等重要交通线路。矿区范围及岩石移动范围内无公益林、基本农田等限制及禁止开采区域。1km 范围内无铁路、高压线、学校、医院等重点保护对象。

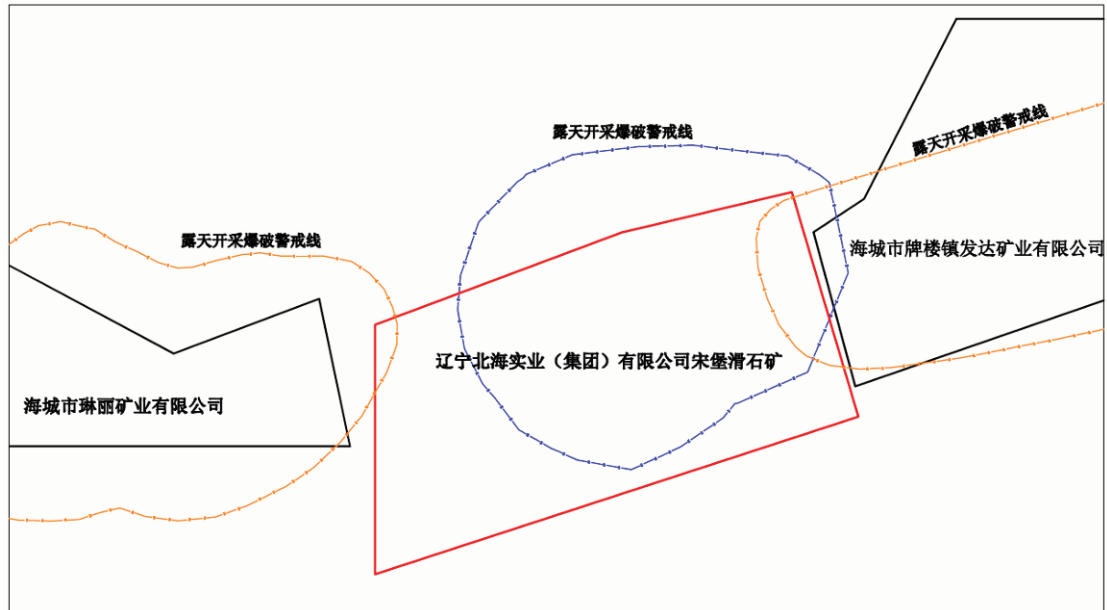


图 1-3 矿区周边矿权分布图

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

该地区地处北温带,属大陆季风性气候,四季分明,年平均气温为 8.4°C ,最热月平均气温 $29\sim 31^{\circ}\text{C}$,最高气温为 36.9°C (1919年8月5日),最冷月平均气温 $-16\sim -17^{\circ}\text{C}$,最低气温为 -34.9°C (1985年1月28日)。初霜期为9月20日~10月13日,终霜期为翌年4月17日~5月7日无霜期为149~177天。平均积雪日为11月6日,最早降雪为10月19日,最晚为12月24日,平均终止降雪日期为翌年3月23日,最早为2月2日,最晚为4月23日。平均积雪深度 $110\sim 220\text{mm}$,最大积雪深度为 260mm (1959年11月24日)。土壤开始冻结日期平均为每年11月13日,最早10月26日,最晚11月30日;土壤化通日平均为每年4月5日,最早4月1日,最晚4月29日,平均冻土深度为 1000mm ,最大冻土深度为 1180mm ,最小冻土深度为 760mm 。

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

(二) 水文

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

经查阅相关资料及现场调查可知项目区范围内无地表水体。当地最低侵蚀基准面标高 120m 。



图 2-1 地表水系图

（三）地形地貌

自然地貌：矿区属于长白山系千山山脉向南延伸部分，属构造剥蚀丘陵地貌。区内最高标高为 298.00m，最低标高为 108.30m，相对高差 189.70m。山谷上陡下缓，坡度一般为 10° — 23° ，大者可达 27° ，主体山脉走向近东西方向，山势总体东高西低，从东南向西北倾斜。

人工地貌：矿区内已形成采场、井口区等人工挖损地貌；形成渣堆、工业场地、办公生活区、道路等人工压占地貌。

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

（四）植被

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

（五）土壤

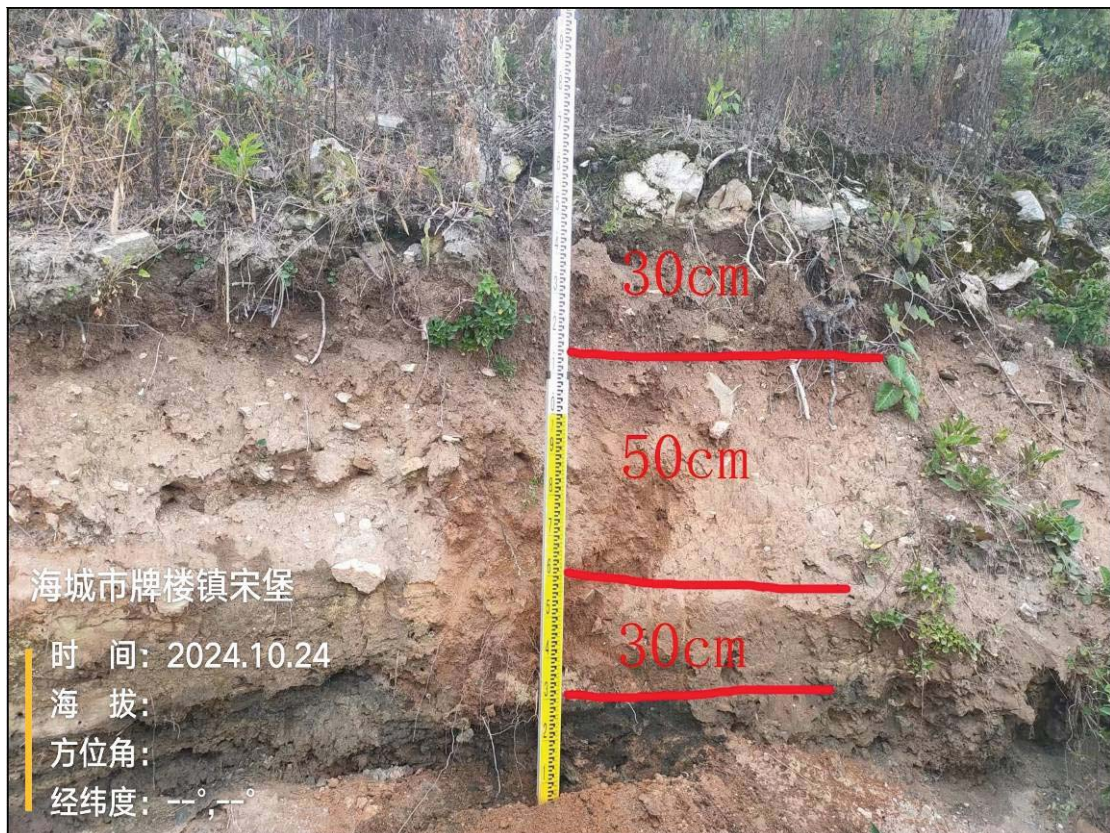
本区的土壤随地形部位的不同而发生变化。在低山缓坡为棕色森林土；在陡坡为薄层棕色森林土或棕壤性土；在丘陵台地上由于森林植被遭到破坏，土壤为草甸棕色森林土；农耕地为棕黄土；在河流沿岸分布着冲击性草甸土。矿区土层较薄，多数为裸露岩石表面。土壤有机质含量平均为 1.30%，全氮 0.06%，速效磷 4.48ppm，速效钾 81ppm，土壤 pH 值为 7.3，养分含量由上向下逐渐降低。



照片 2-2 地形地貌



照片 2-3 植被分布图



照片 2-4 矿区周边土壤剖面

二、矿区地质环境背景

(一) 地层岩性

矿区位于中朝准地台(I)胶辽台隆(I₁)营口—宽甸台拱(I₁³)凤城凸起(I₁³⁻¹)之英落—草河口复向斜西端北翼、铍子峪—范家堡子倒转背斜南东翼。

矿区出露的地层为古元古界辽河群大石桥组三段(Pt₁d³):属于中低级区域变质作用形成的浅变质岩,岩性主要为菱镁大理岩夹白云石大理岩,夹千枚岩、滑石片岩,长度、厚度巨大,发育层间断裂带。

1、白云石大理岩(DMb)

矿区大面积分布,地层总体走向近东西,倾向北,倾角50°-60°,中厚-厚层层状产出,由白色中厚层细粒白云质大理岩、白色厚层菱镁矿组成,见绢云母化、滑石矿化,有菱镁矿矿体产出。

2、菱镁大理岩(MMb)

在白云石大理岩内呈夹层状出现,地层产状与白云石大理岩产状大致一致,中厚-厚层层状产出,长800m-1450m,宽20-100m。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。

3、滑石片岩(Ts)

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。分布在矿区中部,总体走向近东西带状产出,东侧转向北东,长度大于1000m,宽约15-95m,岩石为滑石片岩,滑石片岩带内有滑石矿体产出,滑石片岩呈夹层状分布在菱镁大理岩内,滑石片岩内有菱镁大理岩交代残留体,滑石片岩受F1断裂带明显。

4、千枚岩(Ph)

分布在矿区北部,颜色为浅绿色近白色,变晶结构,千枚状构造,在白云石大理岩内与菱镁大理岩呈夹层状出现,与白云石大理岩整合接触,地层产状与白云石大理岩产状大致一致,中厚-厚层层状产出,长850m-1460m,宽9-70m。矿

物成分主要为绢云母、绿泥石、石英。

下元古界辽河群大石桥组三段是区域菱镁矿、滑石矿产出的主要层位,该岩性段的白云石大理岩(DMb)在空间呈层状、似层状、少数为透镜状分布,内部有菱镁矿产出;滑石矿产则在滑石片岩中,亦呈层状、似层状、透镜状、脉状分布,滑石是热液进一步交代菱镁矿矿物形成的。

综上所述,矿区地层岩性复杂程度中等。

(二) 地质构造

1、矿区地质

(1) 褶皱构造

矿区构造形态简单,以单斜层状构造为主,局部有扭曲、摆动现象。地层总体走向 $60-70^{\circ}$,倾向北西,倾角 $36-70^{\circ}$,与区域构造线基本一致。

(2) 断裂构造

在矿区西端发育一条性质不明断裂带F1,该断裂带走向近南北,位于矿区东部,错断了滑石片岩带,东部滑石片岩带变窄与此条断裂有直接关系。

(3) 岩浆岩

矿区内分布有2条煌斑岩脉,分别侵入到菱镁大理岩、白云石大理岩及滑石片岩中,地表出露面积较小,规模不大。

2、地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18036-2001),矿区处在峰值加速度 $0.1g$ 、反应谱特征周期 $0.35s$ 的分区范围内,三代图则处在地震烈度VI区内。据资料记载,辽东、辽南及附近地区1975年以前,曾发生过4级以上地震45次。1975年以来,4级以下地震153次,4级以上地震38次,其中破坏性地震20次。区域上最大地震为1975年2月4日发生在海城岔沟的7.3级地震,距矿区约30km,虽未造成大的破坏,但震感很强烈。

综上所述,矿区地质构造复杂程度中等。

(三) 水文地质

1、矿区水文地质条件

矿区内主要含水层为第四系松散岩类孔隙水、大理岩类岩溶裂隙含水层、构造断裂充水带。现分述如下:

(1) 第四系松散岩类孔隙水

该含水层在矿区呈不规则零星分布,主要由残坡积碎石土和洪坡积粘土、砂土、砂砾石组成,厚度约 1.0-10.0m。因该含水层分布不连续,因而水位变化较大,地下水水位埋深 0.9-6.4m,水位标高+56.0-+80.0m。本矿与邻矿发达矿业的该含水层水文地质条件基本相同且相连通,收集到的该矿水文地质资料显示:矿化度 0.442-0.868g/l,水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{--Ca}^{2+}$ 、 Mg^{2+} 型。单位涌水量 0.0597-0.0903L/s.m,富水性弱。

(2) 大理岩类岩溶裂隙含水层

分布于矿区大部分地区,岩性主要为下元古界辽河群大石桥组三段菱镁矿大理岩、白云石大理岩。虽为可溶性碳酸盐类岩,但由于大理岩化作用,使岩石可溶性大大降低。岩体中可见风化裂隙和构造裂隙,未见岩溶裂隙。

(3) 构造断裂充水带

区内只发育一条近南北走向的断层 F1,规模不大,产状较陡,横切矿体。断层宽度大都为 1.0m 以下不均,岩性为较破碎的菱镁大理岩,滑石,滑石片岩等。断层周围有伴生裂隙发育。这些裂隙和断裂,将作为地下水储存、运移和导水通道。当巷道采掘至断裂,涌水量可能会增大,但随着时间的延续会逐渐减小。目前开采状态下,该断裂带涌水量未见明显增大。

区内发育有相对隔水层,为较致密的滑石片岩,在矿区南部发育,分布较连续。

2、矿区地下水补、迳、排条件

矿区范围内地下水主要补给来源为大气降水,大气降水一部分呈地表迳流形式排泄至低洼处,一部分下渗形成孔隙潜水和岩溶裂隙水。

第四系孔隙潜水主要接受大气降水补给,低洼地段也接受岩溶裂隙水补给。本区降雨期主要集中在七、八月,此时为丰水期,潜水充分接受补给,同时通过下渗补给岩溶裂隙水。岩溶裂隙水除了接受大气降水的补给外,也接受潜水的垂直补给。地下水迳流条件较好,主要以人工开采或地下迳流形式排泄。

3、矿坑充水的主要因素

(1) 露天开采充水的主要因素

露天采坑直接充水因素为大气降水、孔隙水和岩溶裂隙水。因采坑位于丘陵部位,孔隙水含水层不发育,岩溶裂隙含水层富水性弱,因此采坑主要充水因素

为大气降水。由于历史原因,形成了大小不等的露天剥离采坑,采坑内积水不明显,降雨多形成地表迳流以及沿裂隙下渗。若遇强降雨,应加强坑内排水,坑外截水,并随时监测,防止坑内积水过多以及边坡岩土因过度饱和加之降水冲刷而产生滑塌。

(2) 地下开采充水的主要因素

地下开采直接充水因素为岩溶裂隙水,大气降水和孔隙水为间接充水因素。裂隙和断层将是井下充水的主要通道。断层周围有伴生裂隙发育。这些裂隙和断裂,将作为地下水储存、运移和导水通道。当巷道采掘至断层,涌水量将会增大,但随着时间的延续会逐渐减小。目前井下实测涌水量约为 $85\text{m}^3/\text{d}$ 。地下矿床范围内采空区较多(见下表),但平时无积水,若遇暴雨,最大积水总量可达 $4\text{--}5\text{m}^3$ 。目前井下采空区加强了探水、放水工作,一旦积水能够及时排出。因此平时对开采无明显影响。

综上,矿区水文地质条件复杂程度为中等。

(四) 工程地质

1、工程地质岩组划分

(1) 露天边坡岩土体大致划分为:第四系松散岩组、大理岩碳酸盐类岩组。

第四系松散岩主要由残坡积碎石土和洪坡积粘土、砂土、砂砾石组成,以及粉质粘土、破碎的菱镁大理岩、白云石大理岩等。该层分布面积少,在矿区零星发育,厚度几米不等,较松散。

大理岩碳酸盐类岩组主要为菱镁大理岩,白云石大理岩,夹菱镁矿,中细粒、层状结构,岩石较坚硬,有一定程度的风化。

(2) 井工区矿层顶、底板岩性均主要为滑石化菱镁矿、菱镁大理岩、白云石大理岩,夹千枚岩和滑石片岩,多为中、粗、细粒结构,致密块状构造。

2、工程地质条件

矿区可划分为第四系松散岩组、大理岩碳酸盐类岩组两类工程地质岩组。菱镁矿体围岩主要为菱镁大理岩、白云石大理岩,矿体和围岩均为坚硬岩,岩石质量中等-好的,岩体中等完整-较完整;滑石矿体围岩以滑石片岩及白云石大理岩、菱美大理岩、滑石化白云石大理岩、滑石化菱美大理岩为主,滑石矿体及围岩为半坚硬-坚硬,岩石质量中等,岩体中等完整,局部断裂带及破碎带部位岩石破

碎。

矿山开采过程中形成的采空区,采深采厚比在 30 以下的地方,地表易出现裂缝或塌陷坑,大于 30 的地方不易出现,但有可能出现有规律的地表移动和变形。

综上所述,矿区工程地质条件复杂程度为中等。

(五) 矿体地质特征

1、矿体特征

矿区菱镁矿产于古元古界辽河群大石桥岩组三段地层中,围岩为白云大理岩、菱镁大理岩,有时见滑石片岩。滑石矿赋存于下元古界辽河群大石桥岩组三段地层滑石片岩带中,围岩为滑石片岩、白云大理岩、菱镁大理岩等。

矿区内现有菱镁矿体 10 条,滑石矿体 4 条,菱镁矿均呈层状或似层状产出。编号依次为 Mg1、Mg2、Mg3、Mg4、Mg5、Mg5-1、Mg6、Mg7、Mg8、Mg9,其中 Mg5-1、Mg7、Mg8、Mg9 为本次工作新发现矿体,矿体产状较稳定,总体倾向为北,倾角 36° - 70° 。滑石呈似层状、透镜状产出,依次为 T1、T2、T3、T4,其中 T4 号矿体为新发现矿体,其矿体总体倾向为北,倾角 39° - 70° 。

(1) 滑石矿体特征

滑石矿化带主要产于大石桥岩组三段下部大理岩层间挤压破碎带中,地表出露长约大于 1000m,宽 15-95m,产状与围岩基本一致。矿体总体倾向北,倾角 39° - 70° 。共圈定 4 条隐伏滑石矿体,其编号为 T1、T2、T3、T4,其中, T2、T3 号矿体赋存于滑石片岩带内, T1 号矿体赋存于滑石化的白云石大理岩, T4 号矿体为本次工作新发现矿体,赋存于菱镁大理岩内。矿体描述如下:

T1: 分布于矿区东侧,推测长度 50m,矿体形态为透镜状,真厚度 2.34m,滑石含量为 55.21%。矿石性质稳定,矿石全部为 III 级品。其倾向为 340° ,倾角为 39° 。其量算标高为 58~88m,地表至矿体上、下限垂高为 40~70m。

T2: 分布于矿区东侧,推测长度 50m,矿体形态为透镜状,真厚度 5.16m,滑石含量为 79.26%。矿石性质稳定,因其为收集历史样品,只化验了滑石含量,根据矿山实际开采情况,矿石定为 III 级品。其倾向为 340° ,倾角为 70° 。其量算标高为 86~110m,地表至矿体上、下限垂高为 44~67m。

T3: 分布于矿区东侧,推测长度 50m,矿体形态为透镜状,真厚度 11.25m,

滑石含量为 50.67%。矿石性质稳定,矿石全部为 III 级品。其倾向为 340° , 倾角为 70° 。其量算标高为 59~82m, 地表至矿体上、下限垂高为 52~74m。

T4: 分布于矿区南部,矿体呈似层产出,矿体长度 115m,真厚度 3.02-4.84m,平均真厚度 3.29m,滑石含量平均 57.78%。矿石性质稳定,矿石全部为 III 级品。倾向 340° , 倾角 50° 。其量算标高为 58-188m, 地表至矿体上、下限垂高为 50-138m。

(2) 菱镁矿体特征

矿体产于大石桥岩组三段下部的白云石大理岩、菱镁大理岩内,长度为 100m-1433m,宽度为 4.6m-96.92m,矿体为层状、似层状及透镜状产出,产状与围岩基本一致。矿体总体产状为:倾向北,倾角 36° - 70° 。区内共圈定 10 条菱镁矿体,分别为 Mg1、Mg2、Mg3、Mg4、Mg5、Mg5-1、Mg6 及其新发现矿体 Mg5-1、Mg7、Mg8、Mg9。其矿体描述如下:

Mg1: 矿体呈层状产出,矿体长度 1433m,倾向 330° - 340° ,倾角 35° - 52° 。地表分为两段,目前地表已采空,在深部相连,真厚度在 7.19m-97.03m,矿体平均真厚度为 42.93m,厚度变化系数为 65.49%。MgO 含量 42.83%-47.07%,平均为 45.70%,变化系数为 2.54%,SiO₂ 含量 0.15%-6.21%,平均为 1.80%,变化系数 68.11%,CaO 含量 0.23%-8.98%,平均为 0.98%,变化系数 86.14%,矿石性质稳定,其中特级品占 2.01%,一级品占 13.92%,二级品占 11.92%,三级品占 64.67%,四级品占 7.48%。其估算标高为 124~-184 m,地表至矿体上、下限垂高为 9~334m。

Mg2: 主要分布在矿区东部,矿体长度 50m,倾向 340° ,倾角 39° ;真厚度在 8.53m。MgO 含量 44.01%,SiO₂ 含量 3.26%,CaO 含量 1.92%,矿石性质稳定,全部为三级品。其估算标高为 78~103m,地表至矿体上、下限垂高为 27~51m。

Mg3: 分布在矿区北部,矿体长度 50m,倾向 340° ,倾角 37° - 50° ,真厚度在 4.06-5.14m,矿体平均真厚度 4.60m,厚度变化系数 16.52%。MgO 含量 45.42-45.61%,平均 45.53%,SiO₂ 含量 1.86%-2.89%,平均为 2.28%,变化系数 21.61%,CaO 含量 0.57%-0.80%,平均为 0.70%,变化系数 14.19%,矿石性质稳定,全部为三级品。其估算标高为 74~145m,地表至矿体上、下限垂高为 8~75m。

Mg4: 分布在矿区北部,矿体长度 50m,倾向 340° ,倾角 37° - 50° ,真厚度

在 3.25-7.71m, 矿体平均真厚度 5.48m, 厚度变化系数 40.69%。MgO 含量 45.08-46.51%, 平均 45.50%, SiO₂ 含量 2.59%-3.86%, 平均为 3.08%, 变化系数 18.39%, CaO 含量 0.46%-0.74%, 平均为 0.55%, 变化系数 21.43%, 矿石性质稳定, 全部为三级品。其估算标高为 63~140m, 地表至矿体上、下限垂高为 16~87m。

Mg5: 矿体呈层状产出, 矿体长度 570m, 倾向 340°, 倾角 45-70°, 真厚度在 8.18-26.01m, 矿体平均真厚度 18.08m, 厚度变化系数 43.45%。MgO 含量 43.27-46.85%, 平均 45.28%, 变化系数为 2.03%, SiO₂ 含量 0.98%-4.04%, 平均为 1.42%, 变化系数 32.03%, CaO 含量 0.12%-2.68%, 平均为 0.68%, 变化系数 61.43%, 矿石性质稳定, 其中一级品占 3.46%, 二级品占 4.28%, 三级品占 92.26%。其估算标高为 44~248m, 地表至矿体上、下限垂高为 0~154m。

Mg5-1: 矿体呈层状产出, 矿体长度 567m, 倾向 340°, 倾角 45-70°, 真厚度在 13.32-31.06m, 矿体平均真厚度 23.49m, 厚度变化系数 23.56%。MgO 含量 42.10-46.96%, 平均 44.89%, 变化系数为 2.17%, SiO₂ 含量 0.37%-3.96%, 平均为 2.29%, 变化系数 43.69%, CaO 含量 0.11%-1.77%, 平均为 0.80%, 变化系数 55.88%, 矿石性质稳定, 其中二级品占 15.30%, 三级品占 84.70%。其估算标高为 2~232m, 地表至矿体上、下限垂高为 18~195m。

Mg6: 矿体长度 300m, 倾向 340°, 倾角 50-52°, 真厚度在 9.21-11.71m, 矿体平均真厚度 10.46m, 厚度变化系数 16.92%。MgO 含量 45.17%-46.20%, 平均 45.62%, 变化系数为 1.51%, SiO₂ 含量 1.13%-2.54%, 平均为 1.89%, 变化系数 32.58%, CaO 含量 0.45%-0.72%, 平均为 0.54%, 变化系数 16.67%, 矿石性质稳定, 全部为三级品。其估算标高为 154~180m, 地表至矿体上、下限垂高为 0~11m。

Mg7: 为新发现矿体, 矿体长度 50m, 倾向 340°, 倾角 49°, 真厚度在 21.84m。MgO 含量 46.26%, SiO₂ 含量 2.81%, CaO 含量 0.75%, 矿石性质稳定, 全部为三级品。其估算标高为 68~136m, 地表至矿体上、下限垂高为 30~110m。

Mg8: 为新发现矿体, 矿体长度 50m, 倾向 340°, 倾角 37°, 真厚度在 13.67m。MgO 含量 45.80%, SiO₂ 含量 1.81%, CaO 含量 1.25%, 矿石性质稳定, 全部为三级品。其估算标高为 112~139m, 地表至矿体上、下限垂高为 5~27m。

Mg9: 为新发现矿体, 矿体呈层状产出, 矿体长度 474m, 倾向 340°, 倾角

45-70°。真厚度在 9.51m-24.32m,矿体平均真厚度为 17.44m,厚度变化系数为 33.35%。MgO 含量 43.27%-47.10%,平均为 45.06%,变化系数为 1.93%,SiO₂ 含量 0.58%-4.39%,平均为 2.23%,变化系数 38.60%,CaO 含量 0.20%-1.44%,平均为 0.65%,变化系数 60.29%,矿石性质稳定,其中二级品占 5.16%,三级品占 94.84%。其估算标高为 124~220 m,地表至矿体上、下限垂高为 0-75m。

2、矿体围岩和夹石

(1) 滑石矿矿体围岩和夹石

滑石矿体顶板围岩以滑石片岩及白云石大理岩为主,局部大理岩具滑石化,底板围岩亦为滑石化菱镁大理岩,滑石化白云石大理岩,并具硅化。其围岩产状为 330-340° ∠50° -60°。

矿体与围岩接触关系是滑石矿体与弱滑石化的围岩接触界限多属突变关系,少见渐变者。

矿体中的夹石:矿体中没有达到剔除厚度的夹石,主要为白云石大理岩,菱镁大理岩呈残体包含于矿体中,它们呈透镜状、扁豆状或团块状,大小不一,不连续分布。

(2) 菱镁矿体的围岩与夹石

矿体顶板围岩为菱镁大理岩、滑石化菱镁大理岩、滑石矿,底板亦为菱镁大理岩、滑石矿,少量白云石大理岩,常具弱滑石化。产状 330° -340° ∠50° -60°。

矿体中夹石多呈扁豆状、透镜状、似层状分散存在,夹石以菱镁大理岩为主,少数的白云石大理岩。

3、矿床共(伴)生矿产

矿山生产矿种菱镁矿、滑石,区内未见其它共生矿产,菱镁大理岩达到菱镁矿的工业品位时即为菱镁矿,滑石矿的围岩是滑石片岩、白云大理岩,是本区菱镁矿的重要共生矿产(异体共生)。

三、矿区社会经济情况

矿山所在地主要位于海城市牌楼镇。

1、海城市

海城市位于辽东半岛腹地，全境总面积 2732km²，2020 年全市户籍人口 1056955 人，城镇人口 306243 人，乡村 750712 人。2020 年全市地区生产总值 547.9 亿元，与上年持平。其中，第一产业增加值 43.5 亿元，增长 2.9%；第二产业增加值 195.1 亿元，增长 3.2%；第三产业增加值 309.3 亿元，下降 2.6%。第一产业增加值占国内生产总值的比重为 7.9%，第二产业增加值比重为 35.6%，第三产业增加值比重为 56.5%。全年地区财政收入 56.8 亿元，比上年下降 15.4%；地方财政收入 44.1 亿元，下降 10.2%；一般公共预算收入 34.2 亿元，增长 5.1%。全口径税收收入 37.5 亿元，下降 15.4%；基金预算收入 9.9 亿元，下降 40.2%。全年农林牧渔业总产值 78.9 亿元，比上年增长 3%。全年农村居民人均可支配收入 20855 元，比上年增长 7.1%。全年规模以上工业总产值 425.8 亿元，比上年增长 1.0%。（来源于 2020 年海城市国民经济和社会发展统计公报）

2、牌楼镇

海城市牌楼镇位于辽宁省海城市东南 15 公里处，全镇辖 20 个行政村，总面积 91 平方公里，总人口 2.4 万人。

牌楼镇素有“滑石之乡”的美誉，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 t 以上。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。

牌楼镇农作物主要为玉米、大豆、高粱，少量水稻及地瓜。本区的工业及矿业均较发达，矿业以滑石、菱镁矿为主。矿区内电力充足，水资源较丰富，劳动力资源充足，具有较好的矿业发展条件。

项目区所在地的政府及群众对矿山建设大力支持，且劳动力资源丰富，适宜矿山建设。

四、矿区土地利用现状

辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿矿区范围内占用土地面积 84.7500hm²。项目区土地利用权属清晰，在矿区西南侧有面积为 0.0028hm²的土地属英落镇后窰村集体所有，其余土地均位于牌楼镇宋堡村，属牌楼镇宋堡村集体所有，权属无争议。

项目区所在地图幅编号为 K51H159088、K51H159089。项目区土地利用类型

为旱地、果园、乔木林地、灌木林地、采矿用地、村庄、农村道路、设施农用地。经与数据库核实，矿区范围内不涉及永久基本农田。详见表 2-1。

表 2-1 项目区土地利用结构一览表

位置	一级类		二级类		面积 (hm ²)
牌楼镇 宋堡村	01	耕地	0103	旱地	1.0228
	02	园地	0201	果园	4.5741
	03	林地	0301	乔木林地	51.5201
			0305	灌木林地	3.825
	06	工矿用地	0602	采矿用地	23.3002
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.1518
	10	交通运输用地	1006	农村道路	0.3506
12	其他土地	1202	设施农用地	0.0026	
小计					84.7472
英落镇 后窰村	03	林地	0301	乔木林地	0.0028
小计					0.0028

图 2-5 矿区土地利用现状图

五、矿山及周边其它人类工程活动情况

经调查矿区及周边人类工程活动主要表现为矿山的开采与村镇、交通等工程建设以及农业耕植等。

1、周边采矿活动

该地区自日伪时期就有采矿活动，该矿西侧为海城市琳丽矿业有限公司，东侧为海城市牌楼镇发达矿业有限公司，已形成规模较大的地表采场和纵横交错的深部采矿坑道。其中矿区东侧的发达矿业以往损毁范围已进入宋堡滑石矿界内，该位置复垦责任规发达矿业所有（详见附件）。

2、矿区建设工程

目前宋堡滑石矿共分为 4 个采区。其中：一采区为地下开采，分别设有 PD1、PD2、PD3、PD4 等 4 条平硐，已全部废弃；二采区为露天/地下开采，目前在地表形成了采坑 1，并设有 PD7、PD8、PD9、PD10 等 4 条平硐，目前坑口已全部废弃，地下开采至 54m 中段，采场规模较大，形状不规则；三采区为露天/地下开采，前期开采形成的采坑已与二采区采坑相连通，地下开采主要设有 PD11 硐口，与二采区相连，PD12、PD13 为滑石硐口，目前已废弃；四采区为露天/地下开采，目前形成采坑 2，并设有 PD5、PD6 坑口，目前已废弃。

3、村镇建设工程、交通建设工程

矿区内分布有两三户居民，矿区内分布有少量耕地和果园，矿区东部紧邻排岩场 4、排岩场 5 有一养殖场。矿山所处的区域气候条件良好，土壤、地形、地貌都具有多样性，为众多种类的植被生长提供了适宜的生存环境。矿区及周边主要靠公路交通，矿区内部有矿山道路通往各井口及工业场地。

综上所述，矿山及周边其他人类工程活动的影响强烈。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

1、矿山恢复治理情况

截止 2024 年，矿山累计完成恢复治理面积为 4.9742hm²，治理工程主要采取土地平整、客土回覆、栽植刺槐、砌筑挡土墙、排水沟等治理工程，具体如下：

土地平整：利用机械配合人工对恢复治理区场地进行平整工作，挖高填低，保证场地达到自然排水条件。场地平整厚度约为 0.2m，客土后平整土方高度 0.3m。

客土工程：分为平台客土和斜坡客土，均为全面覆土，覆土厚度不低于 0.5m。

种植工程：在治理区内种植树种选择刺槐，在树行间内撒播草籽。

地质灾害治理工程：包括警示牌工程、挡土墙、排水沟等工程。

植被管护：植被恢复后，为保证苗木成活率，在管护期内根据需要进行灌溉、补植等措施。

矿山分阶段完成恢复治理任务，并分别于 2019 年 10 月经辽宁省自然资源厅和辽宁省林业和草原局组织验收合格；2022 年 4 月由鞍山市自然资源局和林业草原局组织验收合格；2024 年 9 月由鞍山市自然资源局和林业草原局组织验收合格。

2、可借鉴的经验

辽宁北海实业（集团）有限公司下属的孔马滑石矿位于海城市牌楼镇毛才村，与宋堡滑石矿一样，曾采用露天、地下联合开采，以往治理复垦过程中曾采用石方平整、覆土、植被种植的方式复垦。复垦过程中平整厚度 0.2m，采用穴状客土方式，坑穴株行距 2.0m*2.0m 或 1.0m*1.0m，坑穴规格为 0.5m*0.5m*0.5m，栽植树种有刺槐、火炬树等，经管护取得了很好的治理复垦效果。

根据以往的恢复治理及复垦工程实施，可总结出以下经验：

- 1) 该治理工程植被种植时间分别为春季、秋季。
- 2) 复垦植被树种选取刺槐，成活率高，管护容易；植被搭配尽量选择林草相结合的方式，可以在较短时间内见到生态效果。
- 3) 通过场地平整，覆盖表土 0.5m，穴坑种植，可以满足植被其正常生长。
- 4) 对于客土来源，矿山在进行复垦工程时由于前期开采剥离表土不能完全满足，所需大量表土为从外界市场购买，后期进行合理的土壤培肥后，可达到植被正常生产的要求。
- 5) 项目区设置挡土墙、截排水沟，有效保证了边坡的稳定性。



照片 2-6 复垦区



照片 2-7 复垦区株行距



照片 2-8 复垦区



照片 2-9 复垦区

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

2024年8月至9月，鞍山德勤地质勘查有限公司组织技术人员赴现场进行了矿山地质环境和土地调查，调查面积约1.12km²。范围包括矿区范围、采矿活动影响、可能影响范围和可能影响矿业活动的地质环境问题来源范围。

（一）矿山地质环境调查

矿山地质环境调查主要包括：地质灾害调查、含水层破坏调查、地形地貌景观调查。地质灾害调查采用实地调查和访问调查相结合的方法，调查矿区范围及周边是否发生过崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝等地质灾害，及是否造成人员伤亡和财产损失，是否存在以上地质灾害隐患及威胁的人员和财产。

含水层破坏调查采取收集资料的方法，了解矿山地下含水层及涌水量情况。

地形地貌景观调查采用实地调查的方法结合无人机正射影像，调查矿山各生产单元的范围，挖掘深度和堆积高度。

（二）矿山土地资源调查

矿山土地资源调查主要包括：矿区土地利用类型和土壤类型调查，土地生产能力及植被类型调查，土地权属调查，矿山开采已损毁土地类型、范围、程度、方式调查。

矿区土地利用类型和土壤类型调查，土地生产能力及植被类型调查，土地权属调查前，收集自然资源主管部门的矿区三调地类数据，结合现场走访调查土地类型的分布及面积，土层的厚度、养分含量。土地生产能力及植被类型调查采用实地调查和走访调查相结合的方法，调查耕地粮食作物品种及亩产量，林地和草地的树草种，长势及郁闭度和覆盖率。

矿区损毁土地面积和土地类型调查采用无人机正射影像与矿区范围和自然资源主管部门提供的三调地类图叠合的方式进行，重点是查清土地损毁单元的土地类型和损毁土地面积及损毁程度。

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别的确定

1、评估范围的确定

评估区范围根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T223-2011 以下

简称《编制规范》，结合矿区地质环境条件、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设计开采影响区域，必要条件下可延到地质环境条件可能影响到评估区的地段，形成独立的评估区范围。

辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿矿区面积为 84.75hm²，现状评估区面积为 86.081hm²，界外影响面积为工业场地和排岩场压占影响范围；预测评估区面积为 86.7294hm²，界外影响面积为工业场地和排岩场压占及预测地面塌陷影响范围，详见下表。

表 3-1 评估区影响面积统计结果

评估区	矿区面积	矿区外影响面积	合计
	(hm ²)	(hm ²)	(hm ²)
现状评估区	84.7500	1.3310	86.0810
预测评估区	84.7500	1.9794	86.7294

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) 评估区内居住人口在 200 人以下；
- 2) 评估区外北西侧有乡级公路经过；
- 3) 评估区远离各级自然保护区和旅游景区；
- 4) 评估区内无较重要水源地；
- 5) 评估区内开采破坏林地和采矿用地。

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较重要区。

表 3-2 评估区重要程度分级表

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

(2) 矿山地质环境条件复杂程度分级

1) 矿区水文地质条件中等。矿区内主要含水层为第四系松散岩类孔隙水、大理岩类岩溶裂隙含水层、构造断裂充水带。矿区范围内地下水主要补给来源为大气降水, 大气降水一部分呈地表迳流形式排泄至低洼处, 一部分下渗形成孔隙潜水和岩溶裂隙水。露天采坑直接充水因素为大气降水、孔隙水和岩溶裂隙水。地下开采直接充水因素为岩溶裂隙水, 大气降水和孔隙水为间接充水因素。

2) 矿区工程地质条件中等。矿区可划分为第四系松散岩组、大理岩碳酸盐类岩组两类工程地质岩组。菱镁矿体围岩主要为菱镁大理岩、白云石大理岩, 矿体和围岩均为坚硬岩, 岩石质量中等-好的, 岩体中等完整-较完整; 滑石矿体围岩以滑石片岩及白云石大理岩、菱美大理岩、滑石化白云石大理岩、滑石化菱美大理岩为主, 滑石矿体及围岩为半坚硬-坚硬, 岩石质量中等, 岩体中等完整; 局部断裂带及破碎带部位岩石破碎。

3) 地质构造中等。矿区构造形态以单斜层状构造为主, 局部有扭曲、摆动现象。地层总体走向 $60-70^{\circ}$, 倾向北西, 倾角 $36-70^{\circ}$, 与区域构造线基本一致。矿区西端发育一条性质不明断裂带 F1, 该断裂带走向近南北, 位于矿区东部, 错断了滑石片岩带, 东部滑石片岩带变窄与此条断裂有直接关系。矿区内分布有 2 条煌斑岩脉, 分别侵入到菱镁大理岩、白云石大理岩及滑石片岩中, 地表出露面积较小, 规模不大。

4) 现状条件下矿山地质环境问题影响为中等。曾在排岩场发生过小规模滑塌、在露天采场发生过小规模崩塌, 均未造成人员伤亡和财产损失, 目前已看不到痕迹。

5) 采空区影响为中等。采空区面积和空间不大, 部分已得到处理, 采动影响较强烈。

6) 地形条件中等, 地貌条件复杂。矿区属于长白山系千山山脉向南延伸部分, 属构造剥蚀丘陵地貌。矿区地貌单元类型简单, 微地貌形态复杂, 地形起伏变化中等, 相对高差较大, 评估区地形复杂程度为中等。

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。

表 3-3 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

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

(3) 矿山生产建设规模分级

根据《辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿（菱镁矿、滑石）矿产资源开发利用方案》，设计矿山建设规模为 14.5 万吨/年（菱镁矿 13.5 万吨/年，滑石矿 1 万吨/年）。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较重要区，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，确定矿山地质环境影响评估级别为**二级**。

表 3-4 矿山地质环境影响评估经度分级表

评估区 重要程度	矿山建设规模	地质环境复杂程度		
		复杂	中等	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

（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

地质灾害危险性现状评估是指对评估区内已有地质灾害的易发性、稳定性和危险性进行评估。其任务是：根据评估区地质灾害类型、分布、稳定状态、危害对象进行危险性评价。对稳定性、危险性起决定作用的因素做深入分析、划分性质、危害对象和损失情况。

（1）以往采矿历史中发生的地质灾害

通过访问及现场勘查了解，矿山自建矿以来曾在排岩场发生过小规模滑坡、在露天采场发生过小规模崩塌，均未造成人员伤亡和财产损失，目前已看不到痕迹；未发生过泥石流地质灾害；根据矿山提供的资料，矿山现有多个地下采空区，以往开采过程中对各空区实施过回填、封闭处理，目前，采空区状态良好，顶板均未冒落，现状无积水。地表未出现地面塌陷和地裂缝等类型的地质灾害。

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附表 E 矿山地质环境影响程度分级表确定：现状条件下评估区地质灾害较轻，对矿山地质环境的影响较轻。

（2）本次现状地质灾害评估

根据本次现场调查及询问，矿山各采区在近些年采矿过程中，未发生崩塌、滑坡、泥石流、地裂缝及地面塌陷等地质灾害。

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、矿山地质灾害预测评估

该矿为延续开采矿山，已形成了完善的地表工业场地、露天采场和地下矿床开拓系统，考虑到该矿现已对大部分排岩场治理恢复，并顺地形修砌有挡土墙和排水沟，未来首采区

开采产生的废石临时堆存在排岩场，后期纳入政府交易平台，排岩场规模不会过大，未来发生滑坡地质灾害的可能性小。根据矿山类型和《开发利用方案》确定的开采范围、深度、规模、采矿方法、废弃物处置方式，结合评估区地质环境条件，预测矿业活动可能产生、加剧的环境地质问题和矿山生产引发加剧及遭受的地质灾害的危险性，并对其发展趋势、危害对象、影响程度和防治难度进行分析论证和评估，预测评估区内矿山建设可能引发、加剧地质灾害为崩塌、地面塌陷、地裂缝地质灾害。

（1）崩塌地质灾害预测评估

1) 引发或加剧崩塌发生的可能性

根据《开发利用方案》设计，未来矿山分区开采，首采区取消地下开采方式，改为单一的露天开采，因露天开采位置与原有的地下采空区重叠，设计选择露天剥挖法处理本矿以往采空区。因露天的开采形成高陡边坡，存在一定的危岩、浮石。受风化作用影响，边坡岩体长期暴露后，受强降水、融冰、融雪、树木根劈及井下爆破扰动等影响不稳定岩块容易崩落，发生崩塌的可能性中等；

2) 崩塌的发育程度

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）中表 6 “崩塌发育程度分级表”，该矿崩塌处于欠稳定状态，评估区或周边同类崩塌分布较少，有个别发生；崩塌上方有新生细小裂隙分布。综上，崩塌发育程度为“中等发育”。

3) 位置关系

崩塌影响范围内主要影响矿山施工人员、机械设备。

4) 危害程度

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）中表 15 “地质灾害危害程度分级表”，受威胁对象为矿山施工人员、机械设备，受威胁人数小于 10 人，可能直接经济损失在 100-500 万元之间，地质灾害危害程度分级为“中等”。

5) 崩塌灾害危险性预测评估

对照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）中表 19 “工程建设中、建成后引发崩塌地质灾害危险性预测评估分级表”，矿山未来开采临近崩落范围，未来开采露天采场边坡发生崩塌地质灾害可能性中等，发育程度“中等发育”，危害程度“中等”，危险性等级“危险性中等”。

（2）地面塌陷（地裂缝）地质灾害预测评估

1) 引发或加剧地面塌陷（地裂缝）发生的可能性

根据该矿《隐蔽致灾因素普查治理报告》确认，矿山以往开采过程中在原一、二、三采区形成了多处采空区，以往生产过程中对空区实施过回填、封闭处理，目前，采空区状态良好，顶板均未冒落，现状无积水。此次《开发利用方案》设计首采区仅采用露天开采方式，露天开采境界范围内深部分布有 3 处采空区，分别位于 95m 标高、85m 标高和 76m 标高，采空区目前总体上是稳定的，地表未发现地裂缝、沉降等现象。此次《开发利用方案》对于深部采空区设计采用露天剥挖法，即采用穿孔→爆破→铲装→运输工艺、自上而下将露天开采范围内的各采空区的顶板矿岩崩落，在根除地下采空区的同时，回收资源。露天开采过程中，对首采区深部采空区影响程度较大，发生地面塌陷的可能性中等；未来露天开采过程中产生的废石优先用于原一采区以往采空区的回填工作，进一步增加空区的稳定性，降低塌陷发生的可能性。原一采区以往采空区距离首采区露天开采范围较远，露天开采扰动对以往空区影响不大，预测未来开采引发原一采区采空区塌陷的可能性小。本方案设计按上期方案预测塌陷范围预留地面塌陷风险金，面积为 17.0504hm²，如发生塌陷，对其按原地类实施治理恢复。

2) 地面塌陷（地裂缝）的发育程度

矿区可划分为第四系松散岩组、大理岩碳酸盐类岩组两类工程地质岩组。菱镁矿体围岩主要为菱镁大理岩、白云石大理岩，矿体和围岩均为坚硬岩，岩石质量中等-好的，岩体中等完整-较完整；滑石矿体围岩以滑石片岩及白云石大理岩、菱镁大理岩、滑石化白云石大理岩、滑石化菱镁大理岩为主，滑石矿体及围岩为半坚硬-坚硬，岩石质量中等，岩体中等完整；局部断裂带及破碎带部位岩石破碎，岩石质量为劣的，现状井巷在断裂带及破碎带部位采用单体木支架进行支护，现状矿山开采未发生过工程地质问题，露天采坑边坡稳定性和井巷围岩稳固性较好。根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）中表 11“采空塌陷发育程度分级表”，该矿采空地面塌陷发育程度为弱。

3) 位置关系

井下开拓工程位于首采区露天开采范围下部。

4) 危害程度

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）中表 15“地质灾害危害程度分级表”，受威胁对象主要为地表作业人员、机械设备，受威胁人数在 10-100 人之间，可能直接经济损失在 100-500 万元之间，地质灾害危害程度分级为“中等”。

5) 地面塌陷（地裂缝）灾害危险性预测评估

对照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）中表 22“工程建设中、建成

后引发采空塌陷地质灾害危险性预测评估分级表”，预测矿山未来开采引发地面塌陷地质灾害可能性中等，发育程度“弱发育”，危害程度“中等”，危险性等级“危险性中等”。

（3）本次预测地质灾害评估

根据预测评估结果显示，矿山未来首采区开采过程中采坑边坡可能会发生崩塌地质灾害，因开采范围与前期地下开采范围重叠，可能会发生地面塌陷地质灾害，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**较严重**。

（4）矿山建设项目适宜性评价

综上，根据《建设用地地质灾害危险性评估技术要求》，矿山建设工程区地质灾害危险性等级为中等，矿山的工程建设需采取一定的预防、治理措施，仍基本适宜矿山的工程建设。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、矿区含水层破坏现状评估

现状条件下，矿区为露天/地下开采，开采标高为 280m~54m，当地最低侵蚀基准面为 120m，地表无大的水体分布。矿区内主要含水层为第四系松散岩类孔隙水、大理岩类岩溶裂隙含水层、构造断裂充水带。目前，井下开采实测正常涌水量约为 85m³/d。采矿活动未破坏含水层，矿区及周边主要含水层水位未下降，地表水体未漏失，未影响到矿区及周围生产生活供水。采场与区域含水层和地表水无联系，在采矿活动中，不含有重金属等有毒有害物质。

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附表 E 矿山地质环境影响程度分级表确定：现状条件下采矿活动对地下含水层影响和破坏影响程度为**较轻**。

2、矿区含水层破坏预测评估

矿区位于构造剥蚀丘陵区，发育有第四系松散岩类孔隙水和大理岩类岩溶裂隙水两个含水层，富水性均为弱，巷道揭露断裂带时水量未见明显增加，构造断裂带富水性弱。矿山为生产矿山，依据《开发利用方案》，矿山未来将采用露天开采方式。大气降水、松散岩类孔隙水、岩溶裂隙水均为露天开采矿床直接充水因素，采坑充水主要来源为大气降水。由于含水层富水性均为弱，且矿区距离居民区较远，未来矿山开采矿区及周围主要含水层水位下降幅度小，因此矿山开采活动对矿区及周围生产生活用水造成的影响较轻。

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

地质环境影响程度分级表，预测条件下矿山开采活动对地下含水层影响程度为**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

该矿建矿多年，分为四个采区，采用露天/地下开采联合开采方式，在地表形成了多处井口、工业场地、办公生活区、排岩场和露天采坑，各场地间由村路和运输道路连接，对原有地形地貌景观造成了一定程度的破坏。

（1）工业场地

在以往历史开采过程中共计形成大小不等的 4 处工业场地，场地内包括部分已废弃地下开采井口，机械设备和房屋等建筑物使原地形地貌发生改变，同时破坏植被。

由于历史采矿布局混乱，采区内分布大小不一的诸多工业场地，工业场地的建设已造成原有地表植被的丧失，对地形地貌景观造成一定影响，影响程度较严重。

（2）办公生活区

根据现场调查，目前共有 2 处办公生活区，修建房屋等建筑物使原植被遭到破坏。

办公生活区的建设已造成原有地表植被的丧失，对地形地貌景观造成一定影响，影响程度较严重。

（3）露天采场

根据现场调查，目前停产及正在生产共有 2 处露天采场，露天采场的开挖极大的破坏了原有的地形地貌，形成了新的人工地貌，已造成原有地表植被的丧失，对地形地貌景观造成一定影响，影响程度严重。



照片 3-1 工业场地和露天采坑远景

（4）排岩场

根据现场调查，矿山前期开采，在各采区井口、采坑周边形成了多处排岩场，近些年矿山投入大量资金对废弃的排岩场进行治理复垦，取得了一定的治理复垦效果，目前仍有

5处排岩场，排岩场堆积形成了新的人工地貌，改变了原有地貌形态，造成原有地表植被的丧失，对地形地貌景观造成一定影响，影响程度较严重。

（5）矿山道路

矿山道路为矿区破坏单元通往农村道路的连接通道，地表为自然压实，路面部分硬化。多分布在矿区内，矿界外道路多为公共道路，本方案只统计矿山专有道路，其余破坏单元内有部分道路穿越，为便于各破坏单元划分，对穿越其他破坏单元内的道路面积在其破坏单元内统计，不再在矿山道路单元中重复面积统计。由于矿山采区较多，开采历史较久，现有矿山道路大小共计3条。

综上所述：矿山道路的形成对原始地形地貌景观造成了一定的影响，影响程度不大。

（6）小结

虽然该矿区远离自然保护区及风景旅游区，破坏地貌部分在交通干线可视范围。露天采场开挖、井口开挖、工业场地压占、排岩场压占、运输道路压占等均不同程度造成山体完整性破坏、岩土体裸露、植被损毁，改变了原始地貌形态。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开采对地形地貌景观影响程度较严重。

照片 3-2 矿区地形地貌景观现状破坏情况

照片3-3 原二、三采区（首采区）地形地貌景观现状

照片3-4 原一、四采区地形地貌景观损毁现状

2、矿区地形地貌景观破坏预测评估

采矿活动的各类辅助场地（办公生活区、工业场地、矿山道路等）均已形成，《开发利用方案》设计矿山未来采用露天开采方式，开采范围在原二、三采区，其它采区暂不开采。形成的露天采坑上口长 480m，宽 350m，边坡最大垂高 156m，开采范围内将新增损毁土地，对地形地貌景观造成更严重的破坏。矿山其它损毁单元未来可先恢复植被，改善矿区地形地貌景观。

综上所述，矿山未来开采将加据对原始地形地貌景观的破坏影响。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，预测采矿活动对地形地貌景观影响程度为**严重**。

照片 3-5 矿区地形地貌景观预测破坏情况

照片 3-6 首采区地形地貌景观预测破坏情况（蓝色粗线为首采区范围）

照片 3-7 备采区地形地貌景观预测破坏情况（黄色粗线为备采区范围）

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状分析

水土环境污染是指在矿山建设、生产过程中排放污染物，造成水体、土壤原有理化性质恶化，使其部分或全部丧失原有功能。

通过矿石组合分析和化学全分析资料，菱镁矿有益组分为 MgO，有害组分 CaO、SiO₂，菱镁矿体中 SiO₂ 含量 3.11%，CaO 含量 0.51%，MgO 含量 45.78%，Fe₂O₃ 含量 0.34%，Al₂O₃ 含量 0.10%，烧失量占 6.93%。滑石矿有益组分为 Mg₃[Si₄O₁₀](OH)₂；有害组分为 CaO、Fe₂O₃。滑石矿体 SiO₂ 含量 58.96%，CaO 含量 1.32%，MgO 含量 31.84%，Fe₂O₃ 含量 0.84%，Al₂O₃ 含量 0.11%，烧失量占 6.93%。

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

丹东轻化工研究院有限责任公司为矿山编制的矿山环境影响报告书中阐述：污水经排水系统收集后回用于湿式凿岩，不排放，不会污染附近水环境；矿坑涌水、淋滤水经处理后用于湿式凿岩和矿区地表作业场所、地下作业场所和运输道路的洒水抑尘，不会污染周围水环境；矿区设集中的公厕，粪便经收集后由附近的农民拉走，作为农肥使用；其他生活污水收集后用于道路洒水抑尘，最终蒸发，不会污染水体。矿山开采菱镁和滑石，矿区主要污染为粉尘污染，矿山已采取定期洒水并发放防护劳保用品等措施，使污染的影响程度降到最低。

水样、土样现状监测数据见表 3-5、表 3-6。

表 3-5 地下水现状监测数据表 单位：mg/l，pH 值除外

监测项目	pH	NH ₃ -N	高锰酸钾指数	亚硝酸盐
监测值	7.22	0.14	1.2	0.01
标准值	6.5-8.5	≤0.2	≤3.0	≤0.02

表 3-6 土样现状监测数据表

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

表中标准值为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水体评价标准，从表中监测值可看出矿区附近水体符合III类水体评价标准。因此，现状条件下矿

山开采活动不会对区域地下水水质产生影响，水土污染影响程度**较轻**。

2、矿区水土环境污染预测分析

矿山未来将分区开采，采用露天开采方式，开采矿种并无改变，矿石中可能引起污染的组分均不偏高。开采年限结束后即对矿山进行矿山地质环境恢复治理和土地复垦工作。

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

综上所述，现状条件下矿区水土环境污染程度**较轻**。

（六）综合评估

现状综合评估：根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T223—2011（表E）中矿山地质环境影响程度分级表，现状条件下，评估区地质灾害影响程度分级为较轻，含水层影响程度为较轻，地形地貌景观影响程度为严重，水土污染影响程度为较轻。因此，辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿现状评估区矿山地质环境影响程度分级为严重。

预测综合评估：根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T223—2011（表E）中矿山地质环境影响程度分级表，预测条件下，评估区地质灾害影响程度分级为较严重，含水层影响程度为较严重，地形地貌景观影响程度为严重，水土污染影响程度为较轻。因此，辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿预测评估区矿山地质环境影响程度分级为严重。

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

根据开发利用方案设计采矿工艺及方法，本工程对土地造成损毁的环节为地下开采形成的井口区、工业场地及库房区、办公生活区、露天采场、排岩场、矿山道路。土地损毁环节如下：

表 3-7 损毁单元土地损毁时序表

损毁单元	损毁方式	损毁环节	损毁时间	
			损毁状态	损毁时间
井口	挖损	采矿活动	已损毁	2024 年前
工业场地及库房	压占	采矿活动	已损毁	2024 年前
办公生活区	压占	采矿活动	已损毁	2024 年前
露天采场	挖损	露天开采	已损毁	2024 年前
排岩场	压占	历史采矿过程	已损毁	2024 年前
矿山道路	压占	运输	已损毁	2024 年前
规划露天采场	挖损	露天开采	拟损毁	2024-2040 年

（二）已损毁各类土地现状

各采区自建矿以来，开采规模较大，对土地资源和生态环境造成了一定程度的破坏。根据现查调查测量，现状破坏土地资源主要是井口、工业场地及库房、办公生活区、露天采场、排岩场、矿山道路。

（1）井口对土地资源的破坏

矿山现有多处井口，均处于废弃状态，已回填封堵，大多数井口与周围的工业场地或采场间没有明显的界限，损毁面积不单独统计。目前在原一采区尚有 2 处井口位置独立，分别是平硐 1 和平硐 2，对土地造成挖损破坏，破坏土地面积合计为 0.0478hm²，破坏土地类型为采矿用地。

各井口现状损毁土地类型详见表 3-8：

表 3-8 井口破坏土地资源统计表

场地类型	破坏方式	破坏土地面积 (hm ²)	合计
		采矿用地 (0602)	(hm ²)
平硐 1	挖损	0.0205	0.0205
平硐 2	挖损	0.0273	0.0273
合计		0.0478	0.0478



照片 3-8 废弃的平硐井口

(2) 办公生活区对土地资源的破坏

根据现场调查及测量,拟整合的四个采区目前共有 2 处办公生活区分布,对土地资源的破坏情况分述如下:

办公生活区 1: 位于采区西北部,主要用于矿山生产办公。场地内建有一层砖混结构房屋,场地硬化厚度约 0.1m。已损毁土地面积 0.13hm², 损毁土地类型为采矿用地,损毁土地方式为压占。

办公生活区 2: 位于采区中部,主要用于矿山生产办公。场地内建有一层砖混结构房屋,场地硬化厚度约 0.1m。已损毁土地面积 0.1744hm², 损毁原土地利用类型为采矿用地和乔木林地,损毁土地方式为压占。

各办公生活区现状损毁土地类型详见表 3-9:

表 3-9 办公生活区破坏土地资源统计表

场地类型	破坏方式	破坏土地面积 (hm ²)		合计
		乔木林地 (0301)	采矿用地 (0602)	(hm ²)
办公生活区 1	压占	0	0.13	0.13
办公生活区 2	压占	0.0142	0.1602	0.1744
合计		0.0142	0.2902	0.3044



照片 3-9 办公生活区 1



照片 3-10 办公生活区 2

(3) 工业场地（库房）对土地资源的破坏

矿山现有 4 处工业场地和 4 处库房，损毁土地情况如下：

工业场地 1：该处工业场地位于矿区西北部，主要用于车辆停放，做为采矿辅助用场地及堆料场地，场地内建有临时厂房和仓库，均为一层彩钢结构及硬化地面，场地硬化厚度约 0.1m。该工业场地已损毁土地面积 0.6676hm²，损毁土地类型为乔木林地和采矿用地，损毁土地方式为压占。

工业场地 2：该处工业场地位于矿区北部，主要用于料石堆放和做为采矿辅助用场地，场地内建有临时厂房和仓库，均为一层彩钢结构，场地硬化厚度约 0.1m。该工业场地已损毁土地面积 0.5490hm²，损毁原土地利用类型为采矿用地，损毁土地方式为压占。

工业场地 3：该处工业场地位于矿区东部，紧邻露天采坑 1，该工业场地主要用于矿石临时堆放和做为采矿辅助用场地，场地硬化厚度约 0.1m。该工业场地已损毁土地面积 0.3194hm²，损毁土地类型为采矿用地，损毁土地方式主要为压占。

工业场地 4：该处工业场地位于矿区南部，紧邻露天采坑 2，原主要用于矿石临时堆放和做为采矿辅助用场地。该工业场地已损毁土地面积 0.2268hm²，损毁土地类型为采矿用地，损毁土地方式为压占。

库房 1：该库房位于矿区西北部，库房由 2 处房屋组成，库房周围场地已经复垦，2 处库房占用土地面积为 0.0550hm²，损毁土地类型为灌木林地和采矿用地，损毁土地方式为压占。

库房 2：该库房紧邻平硐 1，由 1 处房屋组成，库房 2 占用土地面积为 0.0614hm²，损毁土地类型为采矿用地，损毁土地方式为压占。

库房 3：该库房紧邻工业场地 2，由 2 处房屋和 1 条小路组成，库房 3 占用土地面积为 0.0226hm²，损毁土地类型为采矿用地，损毁土地方式为压占。

库房 4：该库房紧邻工业场地 2，由 1 处房屋组成，库房 4 占用土地面积为 0.0462hm²，损毁土地类型为采矿用地，损毁土地方式为压占。

各工业场地和库房现状损毁土地类型详见表 3-10：

表 3-10 工业场地和库房破坏土地资源统计表

场地类型	破坏方式	破坏土地面积 (hm ²)			合计
		乔木林地(0301)	灌木林地(0305)	采矿用地(0602)	(hm ²)
工业场地 1	压占	0.0086	0	0.6590	0.6676
工业场地 2	压占	0	0	0.5490	0.5490
工业场地 3	压占	0	0	0.3194	0.3194
工业场地 4	压占	0	0	0.2268	0.2268
库房 1	压占	0	0.0038	0.0512	0.0550
库房 2	压占	0	0	0.0614	0.0614
库房 3	压占	0	0	0.0226	0.0226
库房 4	压占	0	0	0.0462	0.0462
合计		0.0086	0.0038	1.9356	1.948



照片 3-11 工业场地 1



照片 3-12 库房 2



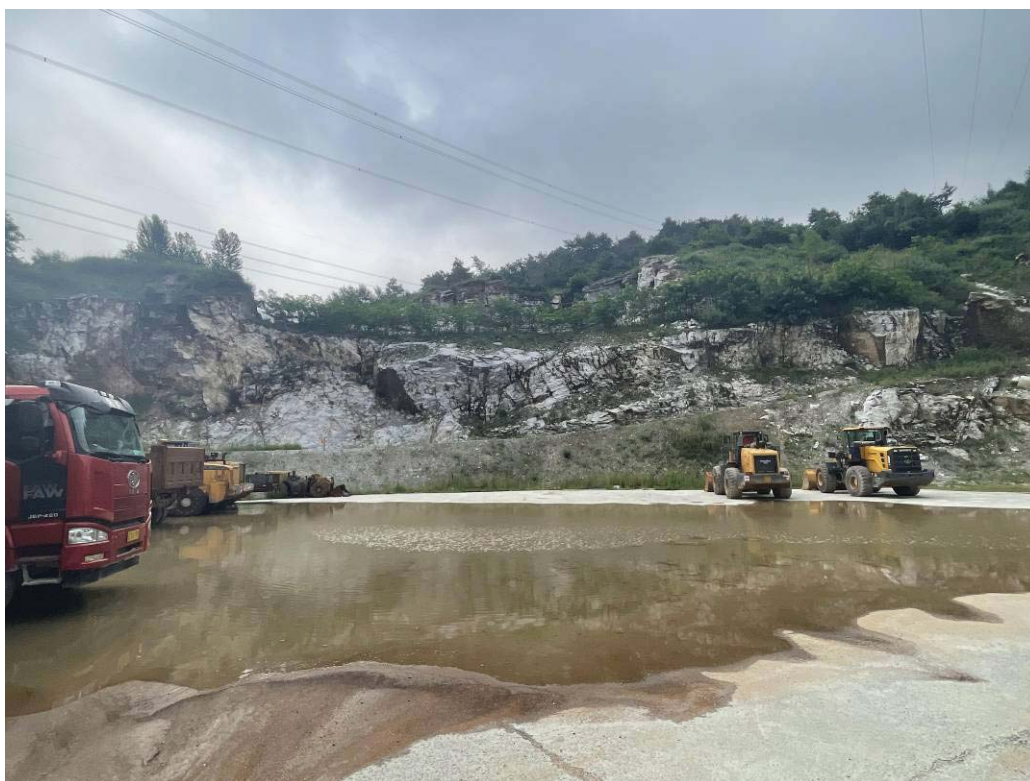
照片 3-13 库房 3



照片 3-14 库房 4



照片 3-15 工业场地 2



照片 3-16 工业场地 3



照片 3-17 工业场地 4

(4) 露天采场

根据现场调查及测量，矿山现有 2 处露天采场，分别位于采区东北部和采区南部。露天采场对土地资源的破坏情况分述如下：

露天采场 1：位于采区北部偏东，目前正在生产，未来作为首采区继续开采，为山坡露天矿。经多年开采，目前规模较大，呈东西向展布近似椭圆形，长约 482m，宽约 118m，标高在 106m-187m，采场边坡角度由 30° 至 70° 不等，基岩裸露，不宜复垦。采场现状损毁土地面积 5.5346hm²，损毁土地类型为乔木林地和采矿用地，损毁土地方式为挖损。土地权属为宋堡村。

露天采场 2：位于采区南部，为凹陷露天坑，呈不规则形状，长约 215m，宽约 125m，标高在 202m-262m，依据以往年度复核报告和现场踏勘，部分平台区域已人工种植刺槐，采场边坡角度由 30° 至 70° 不等，基岩裸露，不宜复垦。采场 2 扣除已治理并验收合格区域剩余损毁土地主要是采坑边坡损毁，面积 1.4932hm²，损毁土地方式为挖损。土地权属为宋堡村。

各露天采坑现状损毁土地类型详见表 3-11：

表 3-11 露天采坑破坏土地资源统计表

场地类型	破坏方式	破坏土地面积 (hm ²)		合计
		乔木林地 (0301)	采矿用地 (0602)	(hm ²)
露天采坑 1	挖损	0.6072	4.9274	5.5346
露天采坑 2	挖损	0.0716	1.4216	1.4932
合计		0.6788	6.349	7.0278



照片 3-18 露天采坑 1



照片 3-19 露天采坑 2

(4) 排岩场 (PY)

根据现场调查及测量，矿山现有 5 处排岩场，分述如下：

排岩场 1：位于矿区西侧，长约 45m，宽约 45m，堆积高度约 6m，坡度为 $30^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 。损毁土地面积 0.2044hm^2 ，损毁土地类型为乔木林地、灌木林地和采矿用地，损毁土地方式为压占。

排岩场 2：位于矿区中部偏北，长约 79m，宽约 35m，堆积高度约 3m，坡度为 $25^{\circ} \sim 35^{\circ}$ ，部分边坡已经复垦。损毁土地面积 0.2292hm^2 ，损毁土地类型为乔木林地和采矿用地，损毁土地方式为压占。

排岩场 3：位于矿区北部偏东，紧邻露天采坑 1，长约 79m，宽约 50m，堆积高度约 30m，坡度为 $25^{\circ} \sim 35^{\circ}$ 。损毁土地面积 0.4446hm^2 ，损毁土地类型为采矿用地，损毁土地方式为压占。

排岩场 4：位于矿区东部，该排岩场部分平台已经过恢复治理验收，本次损毁面积只统计损毁尚未治理区域面积。该排岩场损毁土地面积 0.1632hm^2 ，损毁土地类型为乔木林地和采矿用地，损毁土地方式为压占。

排岩场 5：位于矿区东部，该排岩场部分平台和边坡已经过恢复治理验收，本次损毁面积只统计损毁尚未治理区域面积。该排岩场损毁土地面积 0.0716hm^2 ，损毁土

地类型为乔木林地和采矿用地，损毁土地方式为压占。

各排岩场现状损毁土地类型详见表 3-12:

表 3-12 排岩场破坏土地资源统计表

场地类型	破坏方式	破坏土地面积 (hm ²)			合计 (hm ²)
		乔木林地(0301)	灌木林地(0305)	采矿用地(0602)	
排岩场 1	压占	0.0053	0.1247	0.0744	0.2044
排岩场 2	压占	0.0240	0	0.2052	0.2292
排岩场 3	压占	0	0	0.4446	0.4446
排岩场 4	压占	0.0302	0	0.1330	0.1632
排岩场 5	压占	0.0003	0	0.0713	0.0716
合计		0.0598	0.1247	0.9285	1.113



照片 3-20 矿山排岩场

(5) 矿山道路

矿山道路为矿区各采区破坏单元通往农村道路的连接通道，地表为自然压实，路面部分硬化。多分布在矿区内，矿界外道路多为公共道路，本方案只统计矿山专有道路，其余破坏单元内有部分道路穿越，为便于各破坏单元划分，对部分穿越其他破坏单元内的道路面积在其破坏单元内统计，不再在矿山道路单元中重复面积统计。由于矿山采区较多，开采历史较久，现有矿山道路大小合并共计

3 条，损毁总面积 0.9416hm²，分述如下：

矿山道路 1：贯穿连接于原一采区和四采区，主要连接上述两个采区的采矿主要工业场地，为矿山目前主要道路，该道路部分为水泥硬化路面，硬化厚度约 0.1m，道路长度 543m。包括错车道等损毁土地面积共计 0.5142hm²，损毁土地类型为乔木林地、灌木林地、采矿用地。损毁土地方式为压占。

矿山道路 2：将工业场地 2 和露天采坑 1 西端与村路相连接，为矿山主要道路，道路为砂砾石压实路面，道路长度约 197m，损毁土地面积 0.0994hm²，损毁土地类型均为采矿用地，损毁土地方式主要为压占。

矿山道路 3：是露天采坑 1 开拓工程使用的运输道路，与村路相连接，道路为砂砾石压实路面，损毁土地面积合计 0.3280hm²，损毁土地类型包括乔木林地、采矿用地，损毁土地方式为压占。

表 3-13 运输道路破坏土地资源统计表

场地类型	破坏方式	破坏土地面积 (hm ²)			合计 (hm ²)
		乔木林地(0301)	灌木林地(0305)	采矿用地(0602)	
运输道路 1	压占	0.0138	0.0040	0.4964	0.5142
运输道路 2	压占	0	0	0.0994	0.0994
运输道路 3	压占	0.0262	0	0.3018	0.3280
合计		0.04	0.004	0.8976	0.9416



照片 3-21 运输道路 1



照片 3-22 运输道路 2 和运输道路 3

(6) 现状破坏小结

根据土地利用现状图,现状条件各个损毁单元扣除已复垦面积后损毁土地面积为 11.3826hm², 损毁土地位置均位于宋堡村, 损毁土地方式为挖损和压占, 其中以挖损形式损毁土地面积合计为 7.0756hm², 以压占形式损毁土地面积为 4.307hm²。损毁土地类型包括乔木林地、灌木林地和采矿用地, 其中乔木林地 0.8014hm²、灌木林地 0.1325hm²、采矿用地 10.4487hm²。损毁林地面积 < 2hm², 依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011) 附表 E 矿山地质环境影响程度分级表确定: 现状条件下采矿活动对土地资源影响为较轻。现状条件下评估区损毁土地资源情况见表 3-14。

表 3-14 已损毁土地地类面积统计表

场地类型	破坏方式	破坏土地面积 (hm ²)			合计 (hm ²)
		乔木林地(0301)	灌木林地(0305)	采矿用地(0602)	
平硐 1	挖损	0	0	0.0205	0.0205
平硐 2	挖损	0	0	0.0273	0.0273
办公生活区 1	压占	0	0	0.13	0.13
办公生活区 2	压占	0.0142	0	0.1602	0.1744
工业场地 1	压占	0.0086	0	0.6590	0.6676
工业场地 2	压占	0	0	0.5490	0.5490
工业场地 3	压占	0	0	0.3194	0.3194
工业场地 4	压占	0	0	0.2268	0.2268
库房 1	压占	0	0.0038	0.0512	0.0550
库房 2	压占	0	0	0.0614	0.0614
库房 3	压占	0	0	0.0226	0.0226
库房 4	压占	0	0	0.0462	0.0462

露天采坑 1	挖损	0.6072	0	4.9274	5.5346
露天采坑 2	挖损	0.0716	0	1.4216	1.4932
排岩场 1	压占	0.0053	0.1247	0.0744	0.2044
排岩场 2	压占	0.0240	0	0.2052	0.2292
排岩场 3	压占	0	0	0.4446	0.4446
排岩场 4	压占	0.0302	0	0.1330	0.1632
排岩场 5	压占	0.0003	0	0.0713	0.0716
运输道路 1	压占	0.0138	0.0040	0.4964	0.5142
运输道路 2	压占	0	0	0.0994	0.0994
运输道路 3	压占	0.0262	0	0.3018	0.3280
合计		0.8014	0.1325	10.4487	11.3826

（三）拟损毁土地预测与评估

根据《开发利用方案》设计，矿山未来分区分期开采，将二采区和三采区整合为一个生产系统，作为首采区；将一采区和四采区作为备采区。即未来开采主要在现有露天采坑 1 的基础上扩大开采范围。首采区分期开采，其中一期服务年限为 8 年 6 个月、二期服务年限为 7 年 1 个月，总体服务年限为 15 年 7 个月。未来开采产生的废石临时堆存在现有排岩场，开采产生的废石全部纳入公共资源交易平台处置。拟开采范围剥离的表土可就近堆存在地表工业场地，加以管护，以利矿山复垦需要。由于矿山前期曾有过地下开采，在首采区和备采区形成了大面积的采空区，未来随着露天开采的扰动影响有可能发生地面塌陷，造成地表损毁。

据此设计，对该矿拟损毁土地进行预测。

（1）扩建露天采场损毁土地预测

根据《矿产资源开发利用方案》设计，未来首采区将采用露天开采方式，在现有露天采坑 1 的基础上分期开采，开采终了范围与现有的露天采坑 1、排岩场 2、排岩场 3 和运输道路 3、工业场地 3、办公生活区 3 存在损毁面积重叠情况，同时将对以往复垦区和其他土地造成新的破坏。

经量算，扩建的露天采坑开采范围与现有露天采坑 1 重叠范围面积为 4.5420hm²，与排岩场 2 重叠面积 0.2151hm²，与排岩场 3 重叠面积 0.4446hm²，与运输道路 3 重叠面积 0.3038hm²，与工业场地 3 重叠面积 0.2376hm²，与办公生活区 2 重叠面积 0.0271hm²。重叠面积合计 5.7702hm²。

除此之外，采坑的扩大，将对以往复垦区造成新的挖损破坏，预计破坏面积

为 0.5448hm²，破坏土地类型均为采矿用地。采坑的扩大还会对其余土地造成挖损破坏，破坏面积合计为 5.7352hm²，破坏土地类型为乔木林地和采矿用地。

综上，在考虑到损毁面积不重复计算的前提下，预测未来扩建露天采场挖损破坏新增损毁面积为 6.28hm²，破坏土地类型为乔木林地和采矿用地。新增损毁范围内，预计损毁林地面积 3.4772hm²，损毁已复垦区 0.5448hm²，损毁林地和损毁已复垦区前可先行剥离表土，平均剥离厚度 0.2m，剥离土方量约 8044m³。剥离的表土可就近堆存在工业场地 2 内，不新增损毁。扩建露天采坑预测新增损毁土地资源详见下表：

表 3-15 扩建露天采坑预测新增损毁土地资源统计表

场地类型	破坏方式	破坏土地面积 (hm ²)			合计
		乔木林地(0301)	灌木林地(0305)	采矿用地(0602)	(hm ²)
扩建露天采坑	挖损	3.4772	0	2.8028	6.28
合计	-	3.4772	0	2.8028	6.28

(2) 预测塌陷区损毁土地预测

根据上期《方案》预测地面塌陷范围面积，拟损毁土地面积 17.0504hm²（新增损毁 12.6776hm²，重复损毁 4.3728hm²），其中拟损毁果园 1.3208hm²、乔木林地 4.0158hm²、灌木林地 3.1295hm²、采矿用地 4.2115hm²。

表 3-16 预测地面塌陷新增损毁土地资源统计表

场地类型	破坏方式	破坏土地面积 (hm ²)				合计
		果园 (0201)	乔木林地 (0301)	灌木林地 (0305)	采矿用地 (0602)	(hm ²)
地面塌陷	塌陷	1.3208	4.0158	3.1295	4.2115	12.6776
合计	-	1.3208	4.0158	3.1295	4.2115	12.6776

(3) 预测新增土地资源破坏小结

经预测，矿山未来服务期将在现有采矿工程的基础上继续开采、生产，现有地表设施场地满足未来排岩、堆土需求，现有办公设施、运输道路满足未来办公运输需求，因此未来矿山新增损毁土地情况为露天开采拟扩建露天采坑造成的挖损破坏，以及由于以往空区引发的地面塌陷损毁，预计将新增损毁土地面积为 18.9576hm²。损毁土地类型为果园、乔木林地、灌木林地和采矿用地。详见下表：

表 3-17 预测新增损毁土地资源统计表

场地类型	破坏方式	破坏土地面积 (hm ²)				合计 (hm ²)
		果园 (0201)	乔木林地 (0301)	灌木林地 (0305)	采矿用地 (0602)	
扩建露天采坑	挖损	0	3.4772	0	2.8028	6.28
预测塌陷区	塌陷	1.3208	4.0158	3.1295	4.2115	12.6776
合计	-	1.3208	7.493	3.1295	7.0143	18.9576

(4) 现状损毁和预测损毁面积汇总

综上，经过损毁的土地现状及预测分析，矿山现状破坏土地面积 11.3826hm²，预测新增破坏土地面积 18.9576hm²，因此该矿现状及预测未来开采活动将造成土地资源破坏合计 30.3402hm²。其中，以挖损形式破坏的土地面积 13.3556hm²，以压占破坏的土地面积 4.307hm²，以塌陷的形式破坏的土地面积为 12.6776hm²。各单元破坏的土地类型为果园、乔木林地、灌木林地、采矿用地，其中，破坏林地面积 11.5564m² (>4hm²)，依据 DZ/T0223—2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，矿山开采对土地资源的影响和破坏程度为**严重**。

表 3-18 现状和预测破坏土地资源面积及类型汇总表

场地类型	破坏方式	破坏土地面积 (hm ²)				合计 (hm ²)
		果园 (0201)	乔木林地 (0301)	灌木林地 (0305)	采矿用地 (0602)	
平硐 1	挖损	0	0	0	0.0205	0.0205
平硐 2	挖损	0	0	0	0.0273	0.0273
办公生活区 1	压占	0	0	0	0.13	0.13
办公生活区 2	压占	0	0.0142	0	0.1602	0.1744
工业场地 1	压占	0	0.0086	0	0.6590	0.6676
工业场地 2	压占	0	0	0	0.5490	0.5490
工业场地 3	压占	0	0	0	0.3194	0.3194
工业场地 4	压占	0	0	0	0.2268	0.2268
库房 1	压占	0	0	0.0038	0.0512	0.0550
库房 2	压占	0	0	0	0.0614	0.0614
库房 3	压占	0	0	0	0.0226	0.0226
库房 4	压占	0	0	0	0.0462	0.0462
露天采坑 1	挖损	0	0.6072	0	4.9274	5.5346
露天采坑 2	挖损	0	0.0716	0	1.4216	1.4932

排岩场 1	压占	0	0.0053	0.1247	0.0744	0.2044
排岩场 2	压占	0	0.0240	0	0.2052	0.2292
排岩场 3	压占	0	0	0	0.4446	0.4446
排岩场 4	压占	0	0.0302	0	0.1330	0.1632
排岩场 5	压占	0	0.0003	0	0.0713	0.0716
运输道路 1	压占	0	0.0138	0.0040	0.4964	0.5142
运输道路 2	压占	0	0	0	0.0994	0.0994
运输道路 3	压占	0	0.0262	0	0.3018	0.3280
现状小计		0	0.8014	0.1325	10.4487	11.3826
扩建露天采坑	挖损	0	3.4772	0	2.8028	6.28
预测塌陷区	塌陷	1.3208	4.0158	3.1295	4.2115	12.6776
预测小计		1.3208	7.493	3.1295	7.0143	18.9576
合计		1.3208	8.2944	3.262	17.463	30.3402

四、矿山地质环境分区与土地复垦范围

（一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则及方法

（1）分区原则

根据矿山地质环境影响和破坏的现状评估、预测评估结果，按照“区内相似、区际相异”及两种以上影响因素“就重不就轻，整体不分割”的原则来进行分区的。因此，在影响程度及分布范围两方面采用取高取大的原则作为整个评估区的矿山地质环境保护与恢复治理分区的依据。

（2）分区方法

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

因此，矿山开采现状对地质环境的影响可划分为严重区和较轻区。按照“就重不就轻，整体不分割”的原则，将露天采坑、办公生活区、废弃井口、工业场地及库房、排岩场、运输道路等列为影响程度严重区，分区面积为 11.3826hm^2 ；

评估区内其他区域列为影响程度较轻区，分区面积为 74.6984hm²。现状地质环境影响程度分区见表 3-19。

表 3-19 矿山地质环境影响现状评估说明表

矿山地质环境类型		位置	规模/破坏程度	影响程度	影响程度分区	面积 (hm ²)
地质灾害	无	无	无	较轻	较严重区	11.3826
含水层破坏		矿区及周边	较小	较轻		
地形地貌景观影响		井口	较小	较轻		
		露天采坑	大	严重		
		办公生活区	较大	较严重		
		工业场地及库房	较大	较严重		
		排岩场	较大	较严重		
	运输道路	较大	较严重			
土地资源破坏		各破坏场地	较大	较轻		
采矿活动未影响区域，无地质环境问题		矿区内未被破坏区域	无	较轻	较轻区	74.6984

未来矿业活动引发的地质灾害对矿山地质环境的影响程度**较严重**；未来矿业活动预计对地下含水层的影响程度**较轻**；未来矿业活动预计对地形地貌景观的影响和破坏程度**严重**；未来矿业活动预计对土地资源的破坏程度**严重**（破坏林地>4hm²），综合判定未来矿业活动对矿山地质环境的影响程度为**严重**。

预测矿山开采活动对地质环境的影响可划分为严重区和较轻区。按照“就重不就轻，整体不分割”的原则，将露天采坑（含扩建后的露天采坑）、办公生活区、废弃井口、工业场地及库房、排岩场、运输道路、预测地面塌陷区等列为影响程度严重区，分区面积为 30.3402hm²；评估区内其他区域列为影响程度较轻区，分区面积为 56.3892hm²。预测地质环境影响程度分区见表 3-20。

表 3-20 矿山地质环境影响预测评估说明表

矿山地质环境类型		位置	规模/破坏程度	影响程度	影响程度分区	面积 (hm ²)
地质灾害	崩塌	采坑 1 边坡	较大	较严重	严重区	30.3402
	塌陷	预测地面塌陷范围	较大			
含水层破坏		矿区及周边	较小	较轻		
地形地貌景观影响		井口	较小	较轻		
		露天采坑	大	严重		
		办公生活区	较大	较严重		
		工业场地及库房	较大	较严重		
		排岩场	较大	较严重		
	运输道路	较大	较严重			

土地资源破坏	各破坏场地	大	严重		
采矿活动未影响区域， 无地质环境问题	矿区内未被破坏区域	无	较轻	较轻区	56.3892

综上，根据矿山地质环境现状评估与预测评估结果，参照 DZ / T0223—2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 F，将矿山开采范围影响区划为重点防治区和一般防治区。

表 3-21 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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

2、分区评述

(1) 矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区

重点防治区面积 30.3402hm²，占总影响面积的 34.98%，包括露天采坑（含扩建后的露天采坑）、办公生活区、废弃井口、工业场地及库房、排岩场、运输道路及预测地面塌陷范围在内。其中，以挖损形式破坏的土地面积 13.3556hm²，以压占破坏的土地面积 4.307hm²，以塌陷形式破坏的土地面积为 12.6776hm²。破坏的土地类型为果园、乔木林地、灌木林地和采矿用地，该区突出的主要地质环境问题有：

- ①各破坏场地对地形地貌景观的影响和破坏程度严重；
- ②矿山开采活动对土地资源损毁的影响程度为严重。

按“就重不就轻，整体不分割”原则，将各破坏场地列为重点防治区。

在矿山开采过程中要严格按照《开发利用方案》设计进行开采，控制露天开采境界范围。要严格按照《开发利用方案》设计的方式妥善处理露天开采与地下采空区间的关系，避免造成地面塌陷。并结合《开发利用方案》设计，优先对备采区实施治理恢复，在矿山开采结束后，对各破坏场地客土后恢复地表植被。

(2) 矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区

一般防治区面积 56.3892hm²，占总影响面积的 65.02%。该区包括现状已治理恢复区和未损毁区组成，该区内矿业活动对地质环境影响“较轻”，仍保留原有地貌景观，采矿工程活动基本对该区无影响或者影响甚微。今后工作的重点是

加强保护,禁止违章在该区新建采矿工程及与其相关工程,并加强水土保持工作,同时加强地灾监测,对可能出现的问题进行及时处理和修复,最大限度的减小采矿活动对地质环境的负面影响。

(二) 土地复垦区与复垦责任范围确定

1、土地损毁现状分析与预测结果

经过损毁的土地现状及预测分析,矿山现状破坏土地面积 11.3826hm²,预测新增破坏土地面积 18.9576hm²,因此该矿现状及预测未来开采活动将造成土地资源破坏合计 30.3402hm²,开采终了,各损毁单元最终损毁土地情况详见下表 3-22。

表 3-22 各损毁单元最终损毁土地情况汇总表

场地类型	破坏方式	破坏土地面积 (hm ²)				合计 (hm ²)
		果园 (0201)	乔木林地 (0301)	灌木林地 (0305)	采矿用地 (0602)	
平硐 1	挖损	0	0	0	0.0205	0.0205
平硐 2	挖损	0	0	0	0.0273	0.0273
办公生活区 1	压占	0	0	0	0.13	0.13
办公生活区 2	压占	0	0.0142	0	0.1311	0.1453
工业场地 1	压占	0	0.0086	0	0.659	0.6676
工业场地 2	压占	0	0	0	0.549	0.549
工业场地 3	压占	0	0	0	0.0818	0.0818
工业场地 4	压占	0	0	0	0.2268	0.2268
库房 1	压占	0	0	0.0038	0.0512	0.055
库房 2	压占	0	0	0	0.0614	0.0614
库房 3	压占	0	0	0	0.0226	0.0226
库房 4	压占	0	0	0	0.0462	0.0462
露天采坑 1	挖损	0	4.119	0	8.9356	13.0546
露天采坑 2	挖损	0	0.0716	0	1.4216	1.4932
排岩场 1	压占	0	0.0053	0.1247	0.0744	0.2044
排岩场 2	压占	0	0.0074	0	0.0067	0.0141
排岩场 3	压占	0	0	0	0	0
排岩场 4	压占	0	0.0302	0	0.133	0.1632
排岩场 5	压占	0	0.0003	0	0.0713	0.0716
运输道路 1	压占	0	0.0138	0.004	0.4964	0.5142
运输道路 2	压占	0	0	0	0.0994	0.0994

运输道路3	压占	0	0.0082	0	0.0062	0.0144
预测地面塌陷区	塌陷	1.3208	4.0158	3.1295	4.2115	12.6776
合计		1.3208	8.2944	3.262	17.463	30.3402

2、土地复垦区的确定

复垦区为生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域，通过对评估区已损毁土地的调查，结合《开发利用方案》进行预测评价，该矿复垦区面积为30.3402hm²。

3、复垦责任范围的确定

土地复垦责任范围为复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域，根据矿山的生产规模、用地方式、各类用地和建筑的构成及当地的社会经济发展，生产建设需要，确定复垦责任范围。本项目内无永久性建设用地，故复垦责任范围与复垦区范围相同。复垦责任范围详见表 3-23、表 3-24。

表3-23 复垦区与复垦责任范围情况表

复垦单元	损毁面积			损毁方式	复垦区面积	复垦责任区面积
	已损毁	拟损毁	合计			
井口	0.0478	0	0.0478	挖损	0.0478	0.0478
露天采坑	7.0278	6.28	13.3078	挖损	13.3078	13.3078
办公生活区	0.3044	0	0.3044	压占	0.3044	0.3044
工业场地及库房	1.948	0	1.948	压占	1.948	1.948
排岩场	1.113	0	1.113	压占	1.113	1.113
运输道路	0.9416	0	0.9416	压占	0.9416	0.9416
预测地面塌陷区	0	12.6776	12.6776	塌陷	12.6776	12.6776
合计	11.3826	18.9576	30.3402	-	30.3402	30.3402

表 3-24 复垦责任范围拐点坐标

序号	X	Y	序号	X	Y	复垦单元
1			4			平硐 1
2			5			
3			6			
1			7			平硐 1
2			8			
3			9			
4			10			
5			11			

序号	X	Y	序号	X	Y	复垦单元
6			12			
1			10			办公生活区 1
2			11			
3			12			
4			13			
5			14			
6			15			
7			16			
8			17			
9			18			
1			10			工业场地 1
2			11			
3			12			
4			13			
5			14			
6			15			
7			16			
8			17			
9						
1			6			库房 1
2			7			
3			8			
4			9			
5			-			
1			9			排岩场 1
2			10			
3			11			
4			12			
5			13			
6			14			
7			15			
8			-			
1			9			工业场地 4
2			10			
3			11			
4			12			
5			13			
6			14			
7			15			
8			16			
1			12			工业场地 2
2			13			
3			14			
4			15			
5			16			
6			17			
7			18			

序号	X	Y	序号	X	Y	复垦单元
8			19			
9			20			
10			21			
11			22			
1			5			库房 3
2			6			
3			7			
4			-			
1			3			库房 4
2			4			
1			24			露天采坑 1
2			25			
3			26			
4			27			
5			28			
6			29			
7			30			
8			31			
9			32			
10			33			
11			34			
12			35			
13			36			
14			37			
15			38			
16			39			
17			40			
18			41			
19			42			
20			43			
21			44			
22			45			
23			-			
1			20			露天采坑 2
2			21			
3			22			
4			23			
5			24			
6			25			
7			26			
8			27			
9			28			
10			29			
11			30			
12			31			
13			32			
14			33			

序号	X	Y	序号	X	Y	复垦单元
15			34			
16			35			
17			36			
18			37			
19			38			
1			11			排岩场 4
2			12			
3			13			
4			14			
5			15			
6			16			
7			17			
8			18			
9			19			
10			20			
1			9			排岩场 5
2			10			
3			11			
4			12			
5			13			
6			14			
7			15			
8			-			
1			30			预测地面塌陷区
2			31			
3			32			
4			33			
5			34			
6			35			
7			36			
8			37			
9			38			
10			39			
11			40			
12			41			
13			42			
14			43			
15			44			
16			45			
17			46			
18			47			
19			48			
20			49			
21			50			

序号	X	Y	序号	X	Y	复垦单元
22			51			
23			52			
24			53			
25			54			
26			55			
27			56			
28			57			
29			58			

（三）土地类型与权属

辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿复垦区面积 30.3402hm²，经确认，复垦区土地权属为辽宁省海城市牌楼镇宋堡村集体所有。复垦区中果园面积 1.3208hm²，占复垦区总面积的 4.35%；乔木林地面积 8.2944hm²，占复垦区面积的 27.34%；其他林地 3.262hm²，占复垦区面积的 10.75%；采矿用地面积 17.463hm²，占复垦区面积的 57.56%。复垦区土地利用及面积统计详见下表 3-25：

表 3-25 复垦区土地利用类型统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占复垦区面积比例 (%)	权属
02	园地	0201	果园	1.3208	4.35	辽宁省海城市牌楼镇宋堡村
03	林地	0301	乔木林地	8.2944	27.34	
		0305	灌木林地	3.262	10.75	
06	工矿用地	0602	采矿用地	17.463	57.56	
合计				30.3402	100.0	

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

矿山地质环境问题主要包括矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土环境污染等问题，针对以上问题，从技术方面进行可行性分析。

1、地质灾害防治技术可行性分析

评估区属于地质灾害低易发区，区内及周边无地质灾害点分布。结合矿山现状，未来矿山在严格执行开发利用方案设计的情况下，预测评估区发生地质灾害的可能性较小。矿山可在日常生产过程中，通过巡视、测量等监测方式，对发现变化及时采取措施，有效避免地质灾害的发生。

2、含水层防治技术可行性分析

经现状调查及预测评估，矿山地下开采将对评估区地下含水层一定的影响和破坏，经前文现状及预测评估采矿活动对地下含水层的影响和破坏程度较轻。含水层破坏治理技术可行性分析如下：

（1）严格在矿区范围进行采矿活动，减少对地表植被的破坏，大气降水循环使用，对含水层破坏能起到一定的预防作用。

（2）加强对“三废”排放的管理，尤其对生产废水、生活污水的处理，充分提高其治理、回用率，把污染物的排放量和排放浓度控制在排放标准范围内。这样既减轻了对地表水的污染负荷，又能防止对地下水的污染。

3、地形地貌景观防治技术可行性分析

根据前文叙述，项目区不涉及各类自然保护区、人文景观和风景旅游区。矿山生产活动对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大，开采区对现有地面地形地貌景观影响严重。

工业场地、井口区、办公生活区、露天采场、排岩场、矿山道路等工程建设可采取在采矿活动完成后可通过建筑拆除、场地平整、覆土、植被恢复等措施，使原生的地形地貌尽快恢复。上述治理方案工作较简单，同类矿山有很多较成熟的治理恢复案例，矿区地形地貌景观治理技术可行。

4、水土污染防治技术可行性分析

由前文所述可知，矿山开采对水土环境污染较轻，水土污染防治主要强调预防及监测。所采取的废石综合利用和废水处理等保护措施属于矿山主体工程，技术较成熟、可操作性强；对矿区水土环境污染进行监测也是矿山日常工作不可分割部分；因此，矿山水土污染防治措施和修复工程，技术上可行。

5、监测技术可行性分析

地质灾害预防监测通过 GPS 进行监测；含水层监测为水质、水位、水量监测；地形地貌景观采取人工监测；水土环境污染监测为常规性监测，均可实现。

（二）经济可行性分析

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

本项目设计年产矿石 14.5 万 t，年税后利润 239.72 万元，经济效益较好，因此矿山的恢复治理与土地复垦费用是有保障的，本方案在经济上的可承受性上分析是可行的。

（三）生态环境协调性分析

矿山前期开采致使矿区内生态环境遭到破坏，地表植被缺失，而本项目经过地质环境恢复治理和土地复垦工作后，地表植被覆盖率有所提高，将有效改善区内的生态环境，选择栽植的刺槐复绿效果好，见效快，能快速恢复矿山生态环境，而且刺槐为当地适宜树种，恢复植被效果与矿区周围自然植被相协调。通过复垦有利于改善土壤的理化性质；增加地表植被，促进野生动物繁殖，减少水土流失，美化环境。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿复垦区面积 30.3402hm²，经确

认，复垦区土地权属为辽宁省海城市牌楼镇宋堡村集体所有。复垦区中果园面积 1.3208hm²，占复垦区总面积的 4.35%；乔木林地面积 8.2944hm²，占复垦区面积的 27.34%；其他林地 3.262hm²，占复垦区面积的 10.75%；采矿用地面积 17.463hm²，占复垦区面积的 57.56%。详见表 4-1：

表 4-1 复垦区土地利用类型统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占复垦区面积比例 (%)	权属
02	园地	0201	果园	1.3208	4.35	辽宁省海城市牌楼镇宋堡村
03	林地	0301	乔木林地	8.2944	27.34	
		0305	灌木林地	3.262	10.75	
06	工矿用地	0602	采矿用地	17.463	57.56	
合计				30.3402	100.0	

(二) 土地复垦适宜性评价

1、评价原则

- (1) 符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调原则；
- (2) 因地制宜原则；
- (3) 土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则；
- (4) 主导性限制因素与综合平衡原则；
- (5) 复垦后土地可持续利用的原则；
- (6) 经济可行、技术合理性原则；
- (7) 社会因素和经济因素相结合原则。

2、评价依据

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

参考的法规与标准：

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

3、待复垦土地适宜性评价单元的划分

根据矿山建设工程、开采工艺流程以及对土地的损毁现状和拟损毁土地预测结果，本着同一评价单元内的土地特征、损毁方式、复垦利用方向、复垦措施基本一致的原则，按照最终开采形态，确定矿山待复垦土地适宜性评价单元划分如表 4-2：

表 4-2 待复垦土地适宜性评价单元划分 单位：hm²

单元名称	损毁土地类型	损毁土地方式	评价单元面积
井口区	采矿用地	挖损	0.0478
露天采坑区	乔木林地、采矿用地	挖损	14.5478
办公生活区	乔木林地、采矿用地	压占	0.2753
工业场地及库房区	乔木林地、灌木林地、采矿用地	压占	1.7104
排岩场区	乔木林地、灌木林地、采矿用地	压占	0.4533
运输道路区	乔木林地、灌木林地、采矿用地	压占	0.6280
预测地面塌陷区	果园、乔木林地、灌木林地、采矿用地	塌陷	12.6776
合计			30.3402

4、待复垦土地适宜性各评价单元特征

根据已损毁土地和拟损毁土地特征确定项目区待复垦土地评价单元土地特征见表 4-3。

表 4-3 待复垦土地评价单元土地特征

评价单元	影响因子						
	地形坡度(°)	有效土层厚度(m)	地表物质组成	灌溉条件	排水条件	稳定性	生产管理便利性
井口区	<3	<0.3	岩土混合物	自然降水	好	稳定	便利
露天采场(平台)	3~8	0	坚硬原岩	自然降水	封闭圈以下差,封闭圈以上好	稳定	便利
露天采场(边坡)	40~75	0	坚硬原岩	自然降水	好	不稳定	不便利
办公生活区	<3	0	水泥硬化	自然降水	好	稳定	便利
工业场地及库房区	<3	<0.3	水泥硬化、岩土混合物	自然降水	好	稳定	便利

排岩场（平台）	3~8	0	岩土混合物	自然降水	好	稳定	便利
排岩场（边坡）	20~35	0	岩土混合物	自然降水	好	稳定	不便利
矿山道路	<8	0~0.3	水泥硬化、岩土混合物	自然降水	好	稳定	便利
预测地面塌陷区	20~35	0	岩土混合物	自然降水	好	稳定	不便利

5、待复垦土地适宜性评价

（1）待复垦土地主要限制因子的选择

根据华北、东北区主要限制因素的农林牧业评价等级标准，结合项目区自然环境条件因素和对土地损毁的方式，确定各评价单元的适宜性参评因子，最终确定参评因子为7个：地面坡度、地表物质组成、有效土层厚度、灌溉条件、排水条件、稳定性、生产管理便利性。

（2）待复垦土地主要限制因素农林牧评价等级标准

结合矿区的实际情况以及以往的复垦经验，参考《耕地后备资源调查与评价技术规程》和《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036~2013）等确定复垦土地复垦适宜性评价的等级标准，详见下表。

表 4-4 待复垦土地主要限制因素农林牧评价等级标准

限制因素	分级指标	耕地评价	林地评价	草地评价
地面坡度（°）	<6	1等	1等	1等
	6~15	2等	2等	1等
	15~25	3等或N	3等	2等或3等
	>25	N	3等或N	3等
有效土层厚度（m）	>0.5	1等	1等	1等
	0.3~0.5	2等	1等	1等
	<0.3	3等	2等	2等
地表物质组成	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：“N”代表不适宜，“~”代表非限制因素。

6、待复垦土地适宜性等级评价结果

根据矿山待复垦土地主要限制因素农林牧评价等级标准和矿业开采结束后待复垦土地评价单元土地特征，采用极限条件法，确定待复垦单元土地复垦适宜性等级评价结果见表 4-5 至 4-12。

表 4-5 井口区适宜性等级评价结果

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
耕地	N	地表组成物质、有效土层厚度	受地表物质组成及周边土地利用类型限制，不适宜复垦为耕地
林地	2	有效土层厚度	建筑砌体拆除、场地平整、覆土、栽植苗木，可复垦为林地
草地	2	有效土层厚度	建筑砌体拆除、场地平整、撒播草籽，可复垦为草地

表 4-6 露天采场平台适宜性等级评价结果

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
耕地	N	地表组成物质、有效土层厚度	受地表物质组成及周边土地利用类型限制，不适宜复垦为耕地
林地	3	有效土层厚度	场地平整、覆土、栽植苗木，可复垦为林地
草地	3	有效土层厚度	场地平整、撒播草籽，可复垦为草地

表 4-7 露天采场边坡适宜性等级评价结果

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
耕地	N	地形坡度、地表组成物质、有效土层厚度	地形坡度大，地表物质为基岩，无法客土，不适宜复垦为耕地
林地	N	有效土层厚度	地形坡度大，地表物质为基岩，无法客土，不适宜复垦为林地
草地	N	有效土层厚度	地形坡度大，地表物质为基岩，无法客土，不适宜复垦为草地

表 4-8 办公生活区适宜性等级评价结果

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
耕地	N	地表组成物质、有效土层厚度	受地表物质组成及周边土地利用类型限制，不适宜复垦为耕地
林地	2	有效土层厚度	建筑砌体拆除、场地平整、覆土、栽植苗木，可复垦为林地
草地	2	有效土层厚度	建筑砌体拆除、场地平整、撒播草籽，可复垦为草地

表 4-9 工业场地及库房适宜性等级评价结果

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
耕地	3	地表组成物质、有效土层厚度	建筑砌体拆除、场地平整、覆土后，结合周边土地利用类型，可考虑复垦为耕地
林地	2	有效土层厚度	建筑砌体拆除、场地平整、覆土、栽植苗木，可复垦为林地
草地	2	有效土层厚度	建筑砌体拆除、场地平整、撒播草籽，可复垦为草地

表 4-10 排岩场适宜性等级评价结果

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
耕地	N	地表组成物质、有效土层厚度	受地表物质组成及周边土地利用类型限制，不适宜复垦为耕地
林地	3	有效土层厚度	边坡多为砂土、砾质，在有覆土的情况下，平台可栽植乔木，边坡可栽植灌木，可复垦为林地
草地	2	有效土层厚度	场地平整、撒播草籽，可复垦为草地

表 4-11 矿山道路适宜性等级评定结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
耕地	N	生产管理便利性、有效土层厚度	道路形态不适宜复垦耕地。
林地	3	有效土层厚度	对运输道路穴状覆土，植树，适宜复垦为林地。
草地	2	有效土层厚度	撒播草籽，可复垦为草地。

表 4-12 预测地面塌陷区适宜性等级评价结果

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
耕地	N	地表组成物质、有效土层厚度	受地表物质组成及周边土地利用类型限制，不适宜复垦为耕地
林地	3	有效土层厚度	边坡多为砂土、砾质，在有覆土的情况下，平台可栽植乔木，边坡可栽植灌木，可复垦为林地
草地	2	有效土层厚度	场地平整、撒播草籽，可复垦为草地

7、确定待复垦土地的复垦利用方向

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

施，最终达到复垦地类的要求。

复垦方向确定如下：

（1）井口区：对废弃的井口实施回填封堵、平整场地、覆盖表土后，可全部复垦为乔木林地。

（2）露天采场：矿山现有 2 处露天采坑，露天采坑 1 未来作为首采区继续开采，封闭圈标高 134m，预计闭坑后坑底水面最高深度为 20m，水面以上平台（从 +74m 平台开始）可复垦为乔木林地，水面以上边坡可栽植藤蔓植物遮挡；露天采坑 2 现已废弃，平台多已经复垦，剩余边坡尚未复垦，可对平台进行补植，对边坡栽植藤蔓植物遮挡。

（3）办公生活区：采矿活动结束后，确认该区域不再使用后，将区内建筑和地表硬化拆除、平整场地、覆盖表土后，全部复垦为乔木林地。

（4）工业场地及库房区：采矿结束后，对场地内的建筑物和地表硬化拆除，平整场地、覆盖表土后，全部复垦为乔木林地。

（5）排岩场区：矿山前期已对大部分排岩场实施了治理复垦工作，排岩场 1、排岩场 4、排岩场 5 可适当进行补植，复垦为林地；排岩场 3 大部分位于扩建的露天采坑开采范围内，排岩场 4 全部位于露天开采范围内，未来可与露天采坑一同复垦。

（6）矿山道路：矿山开采结束后，清除地表硬覆盖，对道路进行平整、客土，栽植苗木复垦为林地。

（7）预测地面塌陷区：预留地面塌陷风险金，如发生塌陷，待其稳沉后，使用风险金按原地类复垦。

综上所述，土地复垦最终方向与面积如表 4-13 所示。

表4-13 土地复垦适宜性评价结果表

复垦单元	损毁前地类	损毁面积 (hm ²)	复垦方向	复垦面积 (hm ²)
井口区	采矿用地	0.0478	乔木林地	0.0478
采坑 1-74m 标高以下	乔木林地	0.4632	坑塘水面	3.4288
	采矿用地	2.9656		
采坑 1-74m 标高及以上平台	乔木林地	2.3036	乔木林地	7.4384
	采矿用地	5.1348		
采坑 1-74m 标高以上边坡	乔木林地	1.3522	-	0
	采矿用地	0.8352		
露天采坑 2	乔木林地	0.0716	乔木林地	0.7544
	采矿用地	1.4216	-	0
办公生活区	乔木林地	0.0142	乔木林地	0.2753
	采矿用地	0.2611		
工业场地及库房区	乔木林地	0.0086	乔木林地	1.7104
	灌木林地	0.0038		
	采矿用地	1.698		
排岩场区	乔木林地	0.0432	乔木林地	0.0432
	灌木林地	0.1247	灌木林地	0.4101
	采矿用地	0.2854		
运输道路	乔木林地	0.022	乔木林地	0.628
	灌木林地	0.004		
	采矿用地	0.602		
预测地面塌陷区	果园	1.3208	果园	1.3208
	乔木林地	4.0158	乔木林地	8.2273
	灌木林地	3.1295	灌木林地	3.1295
	采矿用地	4.2115	-	0
合计	-	30.3402	-	27.414

通过对复垦单元的适应性分析可以确定，该矿复垦责任范围面积为 30.3402hm²，由于露天采坑边坡高陡，难以复垦外，实际可复垦土地面积为 27.414hm²，复垦率 90.36%。各复垦单元采取一系列措施后可复垦为果园、乔木林地、灌木林地和坑塘水面，其中复垦为果园面积为 1.3208hm²、乔木林地面积为 19.1248hm²，复垦为灌木林地面积为 3.5396hm²，复垦为坑塘水面面积为 3.4288hm²。

（三）水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

矿山地处辽宁东中部，属北温带大陆季风性气候，四季分明，年平均降水量 750mm。根据附近矿山以往植被恢复经验，当地冬季积雪较多，春季土壤墒情较

好，每年春季土壤解冻达到 30cm 即可适时栽植苗木，栽植过程中可浇透定根水，以保证苗木成活率；经向当地村民了解，该地区降水较充分，农作物均可依靠自然降水生长，未发生过因干旱所导致的减产和绝收的现象。

根据相关技术标准和苗木栽植经验，刺槐苗木栽植过程中每 100 株浇水量 6.8m³，紫穗槐苗木栽植过程中每 100 株浇水量 3.0m³，据此推算，除预测地面塌陷范围存在不确定性外的其它复垦单元未来栽植苗木共需浇水 3348.10m³，则矿区水井、采坑积水或附近河水均可满足复垦需求，后续如遇干旱情况亦可使用。

2、石方量平衡分析

根据《开发利用方案》设计，矿山未来分区分期开采，首采区露天开采的废石在用于以往采空区回填后，开采产生的废石全部纳入政府公共资源交易平台处置，未来露天采坑最低开采标高为 54m，封闭圈标高 134m，封闭圈以下如若回填需石方量约为 394.584 万 m³，矿山开采产生的废石不足以将采坑填平。未来矿山闭坑后，拆除的建筑垃圾可填埋于开坑坑底。同时可预留不分开采产生的废石用于各复垦单元的平整工作。

3、土方平衡分析

(1) 复垦所需土方量统计

通过对复垦单元的适应性分析确定，除预测地面塌陷范围存在不确定性外，其他复垦单元合计复垦乔木林地面积为 10.8975hm²，复垦为灌木林地面积为 0.4101hm²，根据近些年辽东地区植被恢复经验，本方案设计采用全面覆土方式，覆土厚度 0.5m，各复垦单元覆土量详见表 4-13：

表 4-13 复垦单元覆土量计算结果表

复垦单元	复垦方向	栽植面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土量合计 (m ³)
井口区	乔木林地	0.0478	0.5	239
采坑 1-74m 标高及以上平台	乔木林地	7.4384	0.5	37192
采坑 2	乔木林地	0.7544	0.5	3772
办公生活区	乔木林地	0.2753	0.5	1376.5
工业场地及库房区	乔木林地	1.7104	0.5	8552
排岩场区	乔木林地	0.0432	0.5	216
	灌木林地	0.4101	0.5	2050.5
运输道路	乔木林地	0.628	0.5	3140
合计		11.3076		56538

（2）土资源平衡分析

经统计，各损毁单元共需土方量约 56538m³，考虑到该矿原有剥离表土已用于矿山以往的治理恢复工作，现无堆存表土。未来服务期扩建露天采坑新增损毁土地面积 6.28hm²，新增损毁范围内，预计损毁林地面积 3.4772hm²，损毁已复垦区 0.5448hm²，损毁林地和损毁已复垦区前可先行剥离表土，平均剥离厚度 0.2m，剥离土方量约 8044m³。

综上，经过平衡分析： $V_{\text{剥}}-V_{\text{需}}=8044\text{m}^3-56538\text{m}^3=-48494\text{m}^3$ ，即未来复垦工程表土缺口为 48494m³。因客土量大的工程主要集中在矿山闭矿后，考虑该矿山服务年限较长，经辽宁北海实业（集团）有限公司与海城市牌楼镇宋堡村初步协商，由宋堡村按照矿山复垦年度工程需求逐年提供表土，以满足矿山土地复垦工程客土要求。根据与宋堡村初步达成的协议，土源主要为每年河道清理以及工业建设场地的基坑土方，表土至各复垦单元运距在 5km 范围内。河道土是各种来源的营养物质经一系列物理、化学及生化作用，沉积于河底，形成疏松状、富含有机质和营养盐的灰黑色泥土，土壤质量好，适宜植被生长；建设场地基坑土与本区自然土层一致为棕壤土，适宜植被生长。表土有机质含量大于 2.1，无重金属污染，可满足矿山土地复垦土质及土量。（详见供土协议）。

（四）土地复垦质量要求

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。

1、土地复垦技术质量控制基本原则

- （1）与国家土地资源保护与利用的相关政策相协调，与当地发展规划、土地利用总体规划相结合，符合《鞍山市国土空间总体规划（2021—2035年）》；
- （2）重建后的地形地貌、生物群落与当地自然环境和景观相协调；
- （3）保护生态环境质量，防止次生地质灾害、水土流失、土壤二次污染等；
- （4）兼顾自然、经济社会条件，选择复垦土地的用途综合治理；
- （5）经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

2、复垦标准

依据《土地复垦质量控制标准》—（TD/T1036-2013）附录 D 中东北山丘平原区有林地土地复垦质量控制标准，结合本项目区实际情况，设计复垦地类为乔木林地、灌木林地的复垦标准如下：

（1）地形

对复垦区域地表进行平整，使地表坡度不超过 25°。

（2）土壤质量

①对复垦区采用全面客土方式，覆土厚度 0.5m；

②土壤质地为壤土，覆土后使土壤容重不大于 1.45g/cm³，土壤中砾石含量小于 20%；

③以区域原有土壤 pH 值参考，复垦后土壤 pH 值为 6.5~6.8；

④覆土土壤有机质含量不小于 2%。

（3）配套设施

①排水设施满足场地要求，防洪满足当地标准；

②道路设施满足当地工程建设标准。

（4）生产力水平

定植密度 4500 株/hm²，当年树木成活率 85%以上，复垦三年后植树保存率达 80%以上，三年郁闭度 0.6 以上。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标任务

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

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

根据本《方案》的目标，提出下列任务：

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

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

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

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

目的。使矿区在闭坑后可以更加和谐地融入周围自然生态环境。

(5) 重点抓好对崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝等地质灾害的防治工作，做到地质灾害发生前监测到位，地质灾害发生过程中评估到位、防灾到位，地质灾害发生后治理到位。

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

(7) 矿山生产过程中应严格按照《环境影响报告书》的设计要求处理废水、废物，防止对水土环境造成污染。

(8) 对破坏的地形地貌景观进行全面的治理、造景恢复。

(二) 主要技术措施

1、地质灾害预防措施

对有可能引发崩塌的露天采坑 1 进行日常巡查，发现危岩及时清理；

矿山现有的排岩场规模较小，边坡稳定，未来矿山应严格按照开发利用方案设计堆存、销售废石，严格控制堆存的规模，防止滑坡、泥石流地质灾害的发生；

矿山在开采过程中应严格按照开发利用方案设计的采矿方法进行开采和处理采空区，对空区上部进行地质灾害监测，发现险情及时处理，并利用开采产生的废石对其他采区的空区进行回填，防止发生塌陷。

2、含水层保护措施

根据矿山地质环境预测评估结果，本矿山开采不会造成矿区及周围地表水体漏失，不会影响矿区及周围生产生活供水，不会污染地下水水质，采矿活动对含水层影响程度较轻。因此，本方案只提出意向性保护与恢复治理措施，矿山企业应根据本方案所列措施并结合实际情况采取相应治理措施。矿山开采过程中应严格按照开发利用方案设计进行开采，尽量少破坏地表植被，保持水土。以监测措施为主，定期进行地下水位和水质监测。疏干水可用于矿区植被恢复的灌溉用水、道路及采区生产的洒水抑尘等，减少外排水量，维持区域水平衡。

3、地形地貌景观保护措施

矿山开采产生挖损、堆积地貌，形成较多的裸露地貌景观，使原有的地形形态和地貌景观发生了明显的变化，破坏了原有的土地资源。因此需采取有效的预防措施。优化开采方案，尽量避免或少破坏林地，合理的堆放固体废弃物，合理

的利用废弃物进行回填,尽可能的减少对地形地貌景观的破坏,并在开采过程中,边开采边治理。

4、土地复垦预防措施

地表植被是最有效的水土保护层。矿山服务期间,所有闲置或间断性闲置的裸露地皮必须经过平整覆土之后,植树形成保护植被。已破坏的土地在合理安排的情况下,早治理,早复垦。合理利用土地资源,减少对土地的破坏。

5、水土环境预防措施

矿山生产所需的或所产生的具有污染性的设备、材料或产品应集中密闭保存,防止泄漏;

生活垃圾、危废必须用固定容器进行收集,定期清运,不得随意丢弃,防止污染环境。

（三）主要工程量

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

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

随着矿山的开采,需采取有效的预防保护和治理措施消除地质灾害隐患,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。在采矿活动结束后,对破坏的地貌形态进行治理。

根据《开发利用方案》设计,仅进行前期开采设计。本方案设计对后期设计区域的地质环境恢复治理工程主要为消除地质灾害隐患和防护措施。

（二）工程设计及技术措施

1、露天采坑1边坡危岩清理工程设计

根据《开发利用方案》设计,矿山未来分区开采,首采区在现有露天采坑1的基础上扩大开采,为了防止采坑边坡存在的危岩、浮石崩落,引发危险,设计矿山开采过程中首先对采坑边坡进行危岩清理,首采区一期规划采场开采形成边坡总长度约6030m,按照0.3m³/m规格清理,大约需清理危岩1809m³。清理危岩

以人工清理为主，辅以机械配合施工，由人工佩戴安全帽、安全绳和撬棍，自上而下进行清理，清理过程中采坑暂停作业，以免引发危险。

2、井口回填工程

根据《开发利用方案》设计，未来矿山首采区仅进行露天开采，备采区如何开采尚未设计。结合现场调查及对照《开发利用方案》设计，矿山首采区范围内的井口位于扩建露天开采范围内，不需额外设计回填、封堵工程，备采区现有 2 处井口尚未回填封堵，其余各井口均已前期封堵。为防止井口位置中空、坍塌，进而影响井口附近地表的稳定性，设计对平硐 1、平硐 2 废石回填深度 15m，然后利用毛石、砂浆进行封堵，封堵厚度 2.0m，避免发生危险。根据现场调查测量，2 处井口断面面积 $4.5\text{m} \times 4.0\text{m}$ ，回填石方量为 540m^3 ，封堵量 72m^3 。

3、建筑拆除、清运

矿山工业场地、库房、办公生活区、运输道路地面大多硬化，硬化厚度 0.1m，场地内有多处砖混结构建筑，矿山闭坑后，场地不再保留使用，设计拆除库房、推平围墙，清理地表硬覆盖，拆除面积 2.1125hm^2 ，预计拆除、清运工程量 2113m^3 ，拆除的建筑垃圾可回填井口或填埋于采坑坑底。

4、修砌工程

为了疏导大气降水，防止雨季强降雨大量雨水汇入露天采坑，以免影响进一步生产，本方案设计，在首采区二期开采时，沿着露天采坑最终的开采境界范围外挖设截排水沟，并将截排水汇入矿山现有的排水沟、沉淀池内。挖设总长度 1462m，排水沟结构为 M10 浆砌石结构，块石强度 MU30，并采用 M10 砂浆勾缝抹面，宽度 20mm，平缝，采用粗砂垫层，排水沟沟底坡比不小于 0.02。排水沟断面均为矩形，断面尺寸均为： $B \times H = 1.0\text{m} \times 0.5\text{m}$ ，壁厚 300mm。经计算，排水沟挖方断面面积 1.28m^2 ，砌筑断面面积 0.78m^2 。则，挖方量为 1871m^3 ，砌筑量为 1140m^3 。

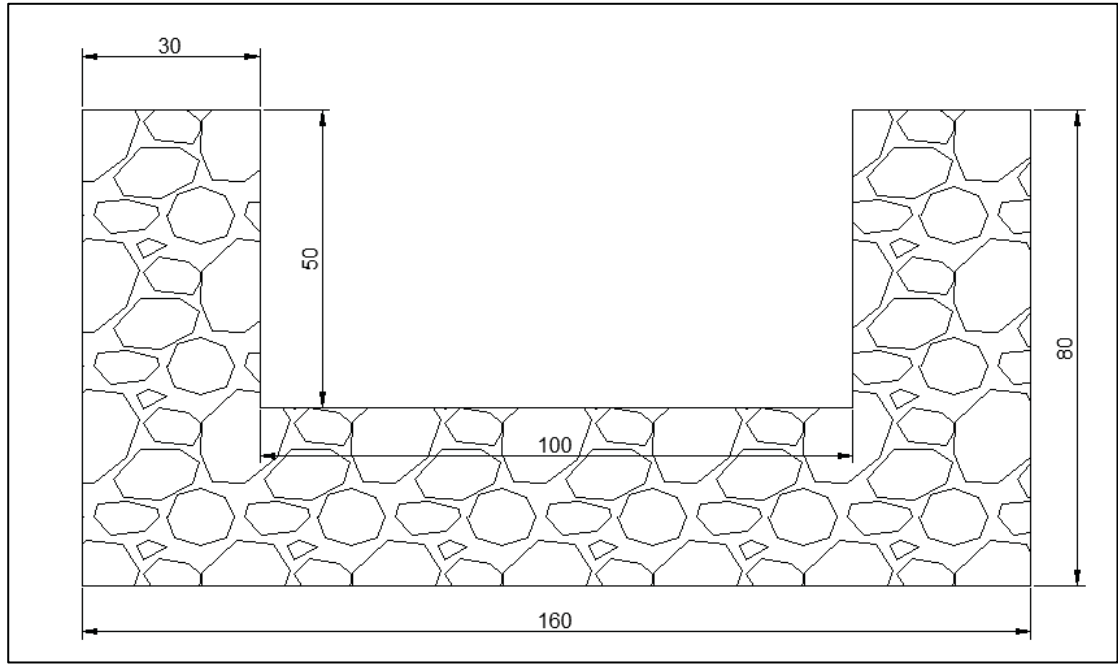


插图 5-1 排水沟断面示意图（单位 cm）

考虑到未来矿山露天开采产生的废石设计临时堆存，为防止滑坡的发生，设计沿着工业场地 2 外围修砌浆砌石挡土墙 106m。挡土墙采用梯形结构，顶宽 0.5m，底宽 1.0m，地面高 2.0m，地下埋深 1.2m，断面面积 3.3m²。

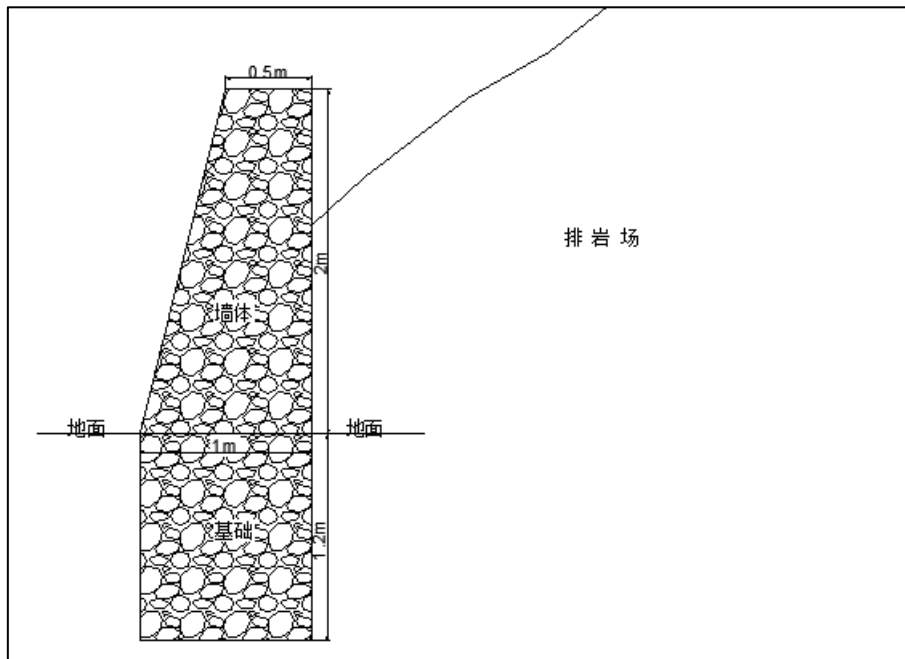


图 5-2 挡土墙断面示意图

4、场地平整

考虑到复垦为乔木林地、灌木林地的各复垦单元地面凹凸不平，在复垦前应首先对场地进行平整工程，对场地采用回填土石、挖高填低、挖低填高等方法进

行场地平整，场地平整后，平均坡度小于 25° 。平整时要注意将粒径小的碎石尽可能堆于场地表面，防止由于表面废石粒径过大，造成渗漏，浪费后期客土量，施工过程中主要采用推土机进行平整、压实，平均推石距离约 30m。根据该地区以往施工经验，设计除露天采坑外的其余复垦单元平整的平均高度约为 0.2m，面积为 3.1148hm²；为便于坑穴的开挖，露天采坑复垦为林地的区域平整厚度为 0.5m，平整面积为 8.1928hm²。

综上，各复垦单元平整石方量合计为 47194m³。

5、防护工程

考虑到矿区范围内现有 2 处露天采坑，未来首采区将在现有采坑 1 的基础上扩大开采范围，各采坑外围多为林地，矿区道路与附近村路相连接，为防止人员误入露天采场附近，造成人员坠入等情况发生。设计在采坑外围和矿山运输道路与村路交界位置设置警示标志 37 块。

警示标志牌采用铝合金材料，标牌尺寸不小于 800mm*1000mm，标明“危险区域、禁止入内”等类似字样，支柱尺寸 $\Phi 50*1000$ mm。

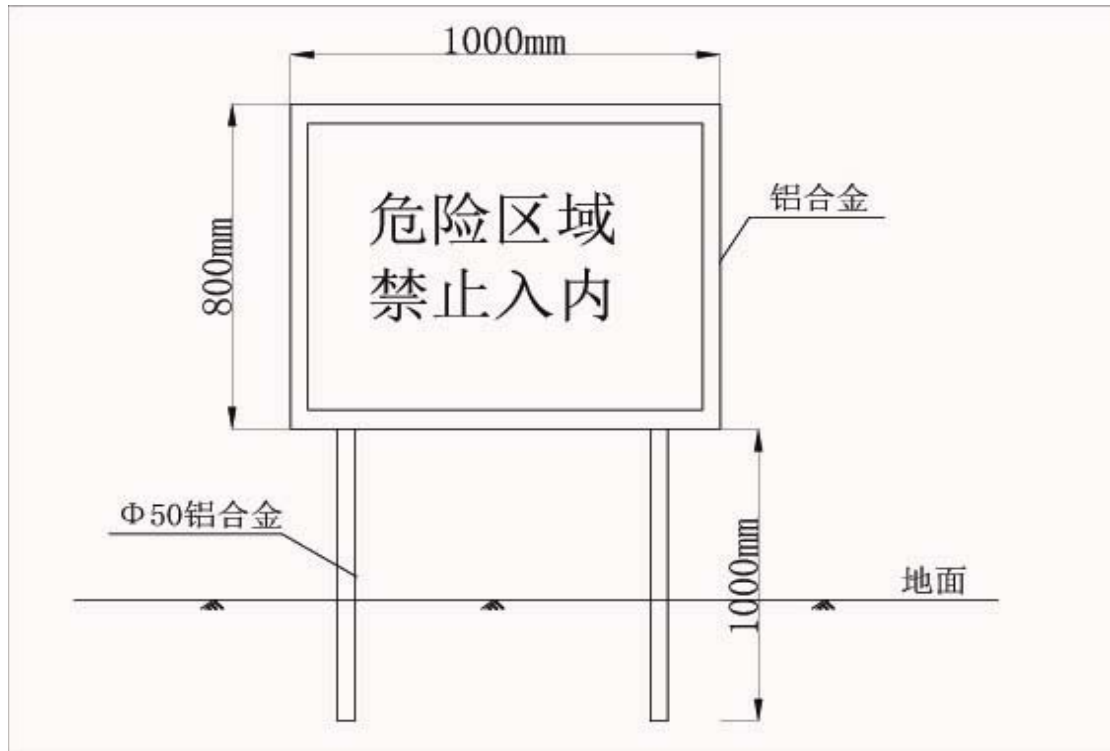


图 5-2 防护工程警示牌示意图

（三）主要工程量

综上，矿山治理项目具体工程量如下表 5-1：

表 5-1 矿山地质灾害治理工程工程量统计

治理工程分布位置	面积	治理工程									
		危岩清理 (m ³)	井硐回填 (m ³)	井口封堵 (m ³)	建筑拆除清运 (m ³)	场地平整 (m ²)	警示标志 (块)	挡土墙 (m ³)	排水沟挖方 (m ³)	排水沟砌筑 (m ³)	
平硐 1	0.0205	0	270	36	0	41	0	0	0	0	
平硐 2	0.0273	0	270	36	0	55	0	0	0	0	
办公生活区 1	0.13	0	0	0	130	260	0	0	0	0	
办公生活区 2	0.1453	0	0	0	145.5	291	0	0	0	0	
工业场地 1	0.6676	0	0	0	667.5	1335	0	0	0	0	
工业场地 2	0.549	0	0	0	549	1098	0	350	0	0	
工业场地 3	0.0818	0	0	0	82	164	0	0	0	0	
工业场地 4	0.2268	0	0	0	227	454	0	0	0	0	
库房 1	0.055	0	0	0	55	110	0	0	0	0	
库房 2	0.0614	0	0	0	61.5	123	0	0	0	0	
库房 3	0.0226	0	0	0	22.5	45	0	0	0	0	
库房 4	0.0462	0	0	0	46	92	0	0	0	0	
露天采坑 1	13.0546	1809	0	0	0	37192	18	0	1871	1140	
露天采坑 2	1.4932	0	0	0	0	3772	15	0	0	0	
排岩场 1	0.2044	0	0	0	0	409	0	0	0	0	
排岩场 2	0.0141	0	0	0	0	28	0	0	0	0	
排岩场 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
排岩场 4	0.1632	0	0	0	0	326	0	0	0	0	
排岩场 5	0.0716	0	0	0	0	143	0	0	0	0	
运输道路 1	0.5142	0	0	0	127	1028	2	0	0	0	
运输道路 2	0.0994	0	0	0	0	199	2	0	0	0	
运输道路 3	0.0144	0	0	0	0	29	0	0	0	0	
合计	17.6626	1809	540	72	2113	47194	37	350	1871	1140	

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

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

本方案通过适宜性评价确定，该矿复垦责任范围面积为 30.3402hm²，实际可复垦土地面积为 27.414hm²，复垦率 90.36%。各复垦单元采取一系列措施后可复垦为果园、乔木林地、灌木林地和坑塘水面，其中复垦为果园面积为 1.3208hm²、乔木林地面积为 19.1248hm²，复垦为灌木林地面积为 3.5396hm²，复垦为坑塘水面面积为 3.4288hm²。

表 5-2 复垦前后土地利用结构调整表

一级	二级	复垦责任范围面积 (hm ²)		变幅 (%)		
		复垦前	复垦后			
02	园地	0201	果 园	1.3208	1.3208	0
03	林地	0301	乔木林地	8.2944	19.1248	35.70
		0305	灌木林地	3.262	3.5396	0.92
06	工矿用地	0602	采矿用地	17.463	0	-57.56
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0	3.4288	11.30
合计				30.3402	27.414	-9.64

注：变幅 (%) = (复垦后 - 复垦前) ÷ 复垦责任范围总面积 × 100

（二）技术措施

土地复垦工程主要采用客土和植被恢复等技术措施。

（1）客土工程

本方案设计，复垦为乔木林地和灌木林地的地块在复垦过程中采用全面客土的方式。客土厚度 0.5m。

（2）植被恢复工程

①复垦区植被建设基本原则

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

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

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

②复垦区植被物种的选择

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

——适应土壤贫瘠的恶劣环境中生长，具有抗贫瘠、抗病虫害等优良特性。

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

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

——播种、栽植容易，成活率高。

——所选草本植物要求具有越冬能力，以节约成本。

依据上述原则和经过对本地植物种类的调查，植被恢复优先选择成林快、适应性强、抗逆性好、耐贫瘠的乡土优良品种，同时树种的选择结合当地的植被特点，建立有效的防护林体系，本方案通过现场调查后确定复垦区平台以栽植乔木的方式进行复垦，选择栽植的树种为刺槐，刺槐为1年生I级苗，地径大于1.2cm；复垦区排岩场边坡以栽植灌木的方式进行复垦，选择栽植的树种为紫穗槐，紫穗槐为1年生I级苗，地径大于0.5cm。采坑高陡，方案设计在采坑坡脚下栽植三叶地锦攀爬遮挡，三叶地锦为1-2年生枝条。

③造林密度

为了达到速生丰产的目的，参照《造林技术规程》（GB/T15776—2023）、《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）等相关文件要求，同时结合矿区内植被的实际特点，确定刺槐、紫穗槐的栽植株行距均为1.5m×1.5m；三叶地锦栽植株行距按0.5m株行距栽植。

④林木栽植

由于海城地区冬季积雪较多，春季土壤墒情较好，建议每年春季土壤解冻达

到 30cm 即可进行适时栽植。

刺槐、紫穗槐苗木在栽植当天一定要剪根截干处理，一般保留地径以上 10cm 高度。裸苗栽植时，每穴一株，先将苗木扶正，放入坑内，用土进行回填。栽植过程中，采用穴植方式栽植，一坑一株，横竖成行。栽植过程中按照“三埋两踩一提苗”要求进行，栽植完成后，浇足定根水，让苗木根系与土壤紧密贴合。

三叶地锦栽植前剪取长 1m 左右的枝条埋入苗床 10cm 深，踩实，栽植完成后，浇足定根水，让苗木根系与土壤紧密贴合。

（三）工程设计

1、井口区复垦工程设计

2 处井口复垦方向为乔木林地，复垦面积共计 0.0478hm²。复垦过程中，设计对其采取全面客土方式进行客土，客土后按 1.5m×1.5m 株行距栽植刺槐恢复植被。

2、办公生活区复垦工程设计

2 处办公生活区复垦方向为乔木林地，复垦面积共计 0.2753hm²。复垦过程中，设计对其采取全面客土方式进行客土，客土后按 1.5m×1.5m 株行距栽植刺槐恢复植被。

3、露天采坑复垦工程设计

露天采坑 1 未来作为首采区开采位置，开采过程中应对拟扩建范围实施表土剥离工作。新增损毁范围内，预计损毁林地面积 3.4772hm²，损毁已复垦区 0.5448hm²，平均剥离厚度 0.2m，合计剥离土方量约 8044m³。其中一期剥离面积 1.6088hm²，剥离土方量 3218m³；二期剥离面积 2.4132hm²，剥离土方量 4826m³；

露天采坑 1 开采终了将形成 1 处凹陷坑，由于没有足够的废石回填，本方案设计 74m 标高以下复垦为坑塘水面，74m 标高及以上各级采坑平台复垦为乔木林地，复垦面积为 7.4384hm²，设计对其采取全面客土方式进行客土，客土后按 1.5m×1.5m 株行距栽植刺槐恢复植被；采坑边坡坡脚下栽植三叶地锦进行遮挡，采坑边坡总长度 4848m。

露天采坑 2 损毁区域多为前期开采遗留的采坑边坡，本方案设计近期对坑底平台实施补种，坑底边坡较缓处栽植乔木进行遮挡，复垦面积为 0.7544hm²，设计对其采取全面客土方式进行客土，客土后按 1.5m×1.5m 株行距栽植刺槐恢复

植被；并在采坑底部平台栽植三叶地锦攀爬进行遮挡，采坑边坡总长度 630m。

4、工业场地及库房区复垦工程设计

4 处工业场地和 4 处库房复垦方向均为乔木林地，复垦面积共计 1.7104hm²。复垦过程中，设计对其采取全面客土方式进行客土，客土后按 1.5m×1.5m 株行距栽植刺槐恢复植被。

5、排岩场区复垦工程设计

本方案设计，各排岩场平台复垦为乔木林地，排岩场边坡复垦为灌木林地，其中复垦乔木林地面积 0.0432hm²，复垦过程中，设计对其采取全面客土方式进行客土，客土后按 1.5m×1.5m 株行距栽植刺槐恢复植被；复垦灌木林地面积 0.4101m²，复垦过程中，设计对其采取全面客土方式进行客土，客土后按 1.5m×1.5m 株行距栽植紫穗槐恢复植被。

6、运输道路区复垦工程设计

矿区内各运输道路复垦方向均为乔木林地，复垦面积共计 0.628hm²，设计对其采取全面客土方式进行客土，客土后按 1.5m×1.5m 株行距栽植刺槐恢复植被。

7、预测地面塌陷区

考虑到预测地面塌陷发生的不确定性，本方案设计预留地面塌陷风险金，后续如发生塌陷，待其稳沉后，对其回填、平整后，经全面客土后复垦为原地类。

（四）主要工程量

本方案考虑到各复垦单元的最终形态，设计了表土剥离、客土工程、植被恢复工程，除预测地面塌陷范围不确定性外，其余各复垦单元复垦工程的具体工程量详见表 5-3：

表 5-3 复垦工程量统计

复垦单元	复垦面积	表土剥离 (m ³)	客土工程 (m ³)	刺槐 (株)	紫穗槐 (株)	三叶地锦 (株)
平硐 1	0.0205	0	102.5	91	0	0
平硐 2	0.0273	0	136.5	121	0	0
办公生活区 1	0.13	0	650	578	0	0
办公生活区 2	0.1453	0	726.5	646	0	0
工业场地 1	0.6676	0	3338	2967	0	0
工业场地 2	0.549	0	2745	2440	0	0
工业场地 3	0.0818	0	409	364	0	0
工业场地 4	0.2268	0	1134	1008	0	0
库房 1	0.055	0	275	244	0	0
库房 2	0.0614	0	307	273	0	0
库房 3	0.0226	0	113	100	0	0
库房 4	0.0462	0	231	205	0	0
露天采坑 1	13.0546	8044	37192	33060	0	9696
露天采坑 2	1.4932	0	3772	3353	0	1260
排岩场 1	0.2044	0	1022	100	808	0
排岩场 2	0.0141	0	70.5	0	63	0
排岩场 3	0	0	0	0	0	0
排岩场 4	0.1632	0	816	92	633	0
排岩场 5	0.0716	0	358	0	318	0
运输道路 1	0.5142	0	2571	2285	0	0
运输道路 2	0.0994	0	497	442	0	0
运输道路 3	0.0144	0	72	64	0	0
合计	17.6626	8044	56538	48433	1822	10956

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

矿床以构造裂隙含水层充水为主，大气降水是矿床的主要充水因素。矿山开采对含水层的主要影响为含水层水位降低，通过覆土绿化增加了地表水量，可入渗补给地下水。

因此，开采结束后，含水层可依靠自然修复，因此本方案对含水层修复的工

程设计主要为布设监测点实时监测。

（三）技术措施

地下水含水层污染的防治措施有：重复利用废水，减少污水排放量；加强技术改造，实行废水资源化，坚持严格的废水排放标准，严格执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）和《地面水环境质量标准》（GB3838-2002）；对于达不到排放标准的废水，采用物理、化学、生物法等技术进行有效处理，将污染物分离出来或转化为无害物质，从而使污水得到净化，减少对地下水的污染。针对本矿山实际情况，采取的措施主要有：

（1）矿山开采结束后，及时复垦，减少水分蒸发，让地下水位逐渐恢复上升，达到区域地下水位水平；

（2）对排水进行处理，达标后排放，杜绝对地下水的污染；

（3）矿区含水层疏干水可用于矿区道路及采场生产洒水抑尘，减少外排水量，维持区域水平衡；对矿区附近含水层水位、水质进行监测。

五、水土环境污染修复

（一）目标任务

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

（二）工程设计

根据水土环境污染现状分析及预测，矿山生产排放的废物，能够满足《土壤质量标准》（GB 15618-1995）和《地表水环境质量标准》（GB3838-2008）的要求。矿山生产未对当地水土环境造成污染。因此，本矿山对水土环境污染暂不设计治理工程，但需对水质环境及土壤环境实时监测。

（三）技术措施

矿山的水土污染以预防为主，主要技术措施为以下几个方面：

（1）及时对矿山已损毁的土地开展环境治理和土地复垦，做到“边生产、

边治理”；

- (2) 洒水抑尘，防止矿岩装卸、运输过程中的粉尘污染；
- (3) 做好矿山水土污染监测工作。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

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

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

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

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

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

（二）监测工程设计及技术措施

1、地质灾害监测

（1）露天采场边坡崩塌监测

1) 监测内容

对采区露天采坑边坡岩体的稳定性进行监测，是否有裂缝、松动、崩落、垮塌的迹象。

2) 监测方法

人工巡视监测，矿山安排相关人员对露天采场边坡例行检查。

3) 监测点布设

采场边坡实施监测人员流动观测，不设固定监测点。

4) 监测频率

露天采场边坡崩塌监测原则上为每 1 个月进行 1 次，监测人员实行流动观测，不设固定监测点。清除危岩体后，边坡能够稳定，故监测时段只设计在近期 5 年内。

（2）地面塌陷及地裂缝监测

1) 监测内容

由于矿山以往曾采用地下开采方式，在原一、二、三采区形成大面积采空区，本方案设计未来开采产生的废石优先用于以往采空区的回填工作，防止地面塌陷发生。但由于露天开采扰动影响，本方案设计监测地表是否有地裂缝、塌陷情况的产生，地面塌陷及地裂缝数量、长度、宽度、最大深度。

2) 监测方法

人工巡视监测，矿山安排相关人员对地面塌陷区地表变形情况例行检查。如遇塌陷范围和速度增大，需及时撤离区域内相关工作人员，并及时向上级报告。

3) 监测点布设

根据《矿山地质环境监测技术规程》结合矿山实际情况，在预测地面塌陷范围内布设一条监测线，监测线上每 50m 布设一个监测点，共布设监测点 26 个。监测点位置见附图 6 矿山地质环境治理工程部署图。

4) 监测频率

矿山应派专人定时监测，原则上为每 1 个月进行 1 次，具体根据实际情况调整。如情况稳定，可适当延长至每季度 1 次，若发生地面塌陷和地裂缝，应加密监测频率。塌陷监测周期为 14.6 年。

2、破坏地形地貌景观及土地资源监测

（1）监测内容

破坏土地地类、面积、方式以及破坏程度等，破坏植被景观类型、面积、破坏时间等，土地资源复垦进度、面积、时间及效果等。

（2）监测方法

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

（3）监测频率

指派专业技术人员进行巡查，每年一次。

监测贯穿整个矿山服务期，即 2024 年~2039 年。

3、含水层监测

(1) 监测内容

地下水均衡监测：包括地下水水位、水质、排水量等。

(2) 监测方法

水位、排水量监测采用人工监测法，及时测量记录水位标高、排水量情况。

地下水水质监测采用现场采样送检测试法，对矿山排水及周边观测水井水样进行现场测试及水质全分析测试。

(3) 监测点布设

水位监测点：水位监测利用矿区内现有的机井进行，设 2 个长期监测点，定期监测地下水水位动态变化。

水质监测点：对矿区内现有的机井和采坑坑底积水进行地下水水质监测工作，每年对地下水取样化验。

(4) 监测频率

水位监测频率为每年至少 3 次，枯水期、平水期和丰水期各 1 次。

水质监测每年监测 1 次。

监测贯穿整个矿山服务期，即 2024 年~2039 年。

(三) 主要工程量

表 5-4 矿山地质环境监测工程量一览表

监测区/监测项目	监测点数	单位	频率（次/年.点）	监测时间（年）	工程量（次）	
					服务年限	近期 5 年
地质灾害监测工程						
露天采场边坡崩塌	流动监测	次	每月巡视 1 次	5	60	60
采空塌陷、地裂缝	26	次	每月监测 1 次	14.5	4550	1560
含水层监测工程						
水位	2	次	每年监测 3 次	14.6 年	88	30
水质	2	次	每年监测 1 次	14.6 年	32	10
地形地貌景观及土地资源监测						
人工监测	-	次	每年监测 1 次	14.6 年	16	5

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）工程设计及技术措施

1、土地复垦监测

（1）监测内容

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

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

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

（2）监测频率与时限

以各复垦单元为单位，每个复垦单元设 1 个监测点，土地复垦效果监测为复垦工程结束后，连续监测 3 年。

2、土地复垦工程管护

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

管护对象：栽植的刺槐、紫穗槐以及三叶地锦；

管护年限：植被种植结束起 3 年；

管护内容：

（1）在适宜的栽树季节进行适当的补植，保证苗木的成活率，尽早恢复矿区生态环境。

(2) 视干旱程度适度浇水，做到不早、不涝。

(3) 专人看管，防止人畜损毁，贯彻“以防为主，防治结合”的植保方针，进行病虫害防治，使苗木成林。

(4) 要认真治理水土流失现象，清理大块废石，雨季出现冲蚀沟要及时填埋覆土，防止树木倒伏和露根现象。

管护目的：苗木当年成活率 85%，三年后保存率 80%。

(三) 主要工程量

表 5-5 矿区土地复垦监测和管护工程量统计

工程措施	计量单位	工程量	备注
土地复垦效果监测	点.次	21	3 年
土地复垦工程管护	hm ²	11.3076	管护 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恢复治理工程进度计划按照“预防为主，防治结合”，“在保护中开发，在开发中保护”，“因地制宜，边开采边治理”的原则进行规划。

1、矿山服务年限

依据《辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿（菱镁矿、滑石）矿产资源开发利用方案》（2024年6月），设计矿山首采区开采服务年限总体服务年限为15年7个月（自2023年10月5日起计算）。由于矿山近来一直处于生产状态，故剩余服务年限为14年7个月（2024年10月1日~2039年4月30日）。

2、方案总体服务年限

本《方案》的适用年限为5年，时间自2024年10月1日至2029年9月30日。

本《方案》考虑到矿区内大部分破坏单元的治理和复垦工作要在矿山闭坑后方能实施，同时考虑各种不可预见因素、土壤、植被的恢复及植被管护等问题，本《方案》的服务年限在矿山设计服务年限的基础上延长4年，其中，包括矿山恢复治理与土地复垦期1年，后期监测管护期3年。即本《方案》服务年限为18年7个月，时间自2024年10月1日至2043年4月30日。

3、总体工作安排

根据矿山实际情况及《开发利用方案》设计的开采进度，将矿山地质环境保护与土地复垦工程进度安排分为三个阶段：

第一个阶段为2024年11月至2029年10月。本阶段矿山处于生产期。项目伊始，首先对首采区一期开采范围实施表土剥离工作，剥离面积1.6088hm²，并将剥离表土优先用于近期复垦工程，同时，为防止崩塌地质灾害的发生，设计对采坑1边坡进行危岩清理工作；为防止人员误入矿区引发危险，在矿区道路、采坑外围布设警示牌37块；对平硐1井口、平硐2井口进行回填封堵，对井口场

地进行复垦；对废弃的排岩场 1、排岩场 4、排岩场 5 进行复垦，在露天采坑 2 部分平台实施复垦，面积为 0.7544hm²，并在采坑 2 边坡底部栽植三叶地锦进行遮挡；为防止废石临时堆存规模过大，产生滑坡，设计在工业场地 2 外围修砌浆砌石挡土墙 106m。同时，初步建立矿山地质环境监测系统，着重对崩塌地质灾害、地面塌陷地质灾害、含水层、地形地貌景观等情况进行监测，建立基础数据。

第二个阶段为 2029 年 11 月至 2039 年 4 月。本阶段矿山处于生产期。在此期间，矿山首采区从一期开采逐步过渡到二期开采，形成最终的开采境界范围，在采坑 1 最终开采境界范围外修砌排水沟，并自上而下对采坑 1 各级平台逐级开展治理复垦工作，对排岩场 2 进行治理复垦。此外，还应继续实施地面塌陷地质灾害、含水层、地形地貌景观监测工作。

第三个阶段为 2039 年 5 月至 2043 年 4 月，此阶段转入闭坑治理复垦、管护期。该阶段矿山需对拆除地表建筑、硬覆盖，清运建筑垃圾，矿山工业场地及库房、办公生活区、运输道路进行复垦，使破坏的土地得以修复。并对完工的复垦工程进行管护，保证复垦工程的效果和质量。

二、阶段实施计划

本方案服务年限为 14.6 年，时间自 2024 年 11 月至 2043 年 4 月。各阶段具体工程量及各年度矿山地质环境治理和土地复垦年度实施计划详见表 6-1：

表 6-1 破坏单元治理、复垦工程年度实施计划安排

阶段	治理复垦年度	治理复垦位置	主要工程措施		主要工程量
第一阶段	2024 年 11 月 -2025 年 10 月	露天采坑 1	危岩清理	m ³	1809
			表土剥离	m ³	3218
		运输道路及采坑 外围	警示牌	块	37
		工业场地 2	挡土墙	m ³	350
		评估区	崩塌监测	次	12
			地面塌陷监测	次	312
			水位监测	次	6
			水质监测	次	2
			地形地貌景观	次	1
		露天采坑 2	场地平整	m ³	3772

阶段	治理复垦年度	治理复垦位置	主要工程措施		主要工程量	
		(0.7544hm ²)	客土工程	m ³	3772	
			刺槐	株	3353	
			栽植三叶地锦	株	1260	
	2025年11月 -2026年10月	平硐1 (0.0205hm ²)		井硐回填	m ³	270
				井口封堵	m ³	36
				场地平整	m ³	41
				客土工程	m ³	102.5
				刺槐	株	91
		平硐2 (0.0273hm ²)		井硐回填	m ³	270
				井口封堵	m ³	36
				场地平整	m ³	55
				客土工程	m ³	136.5
				刺槐	株	121
		排岩场1 (0.2044hm ²)		场地平整	m ³	409
				客土工程	m ³	1022
				刺槐	株	100
				紫穗槐	株	808
		评估区		崩塌监测	次	12
				地面塌陷监测	次	312
				水位监测	次	6
				水质监测	次	2
				地形地貌景观	次	1
		露天采坑2		复垦效果监测	次	1
				管护	hm ²	0.7544
	2026年11月 -2027年10月	排岩场4 (0.1632hm ²)		场地平整	m ³	326
				客土工程	m ³	816
				刺槐	株	92
紫穗槐				株	633	
平硐1 平硐2 排岩场1 露天采坑2			复垦效果监测	次	4	
			管护	hm ²	1.0066	
评估区			崩塌监测	次	12	
			地面塌陷监测	次	312	
			水位监测	次	6	
			水质监测	次	2	

阶段	治理复垦年度	治理复垦位置	主要工程措施		主要工程量		
	2027年11月 -2028年10月	排岩场5 (0.0716hm ²)	地形地貌景观	次	1		
			场地平整	m ³	143		
			客土工程	m ³	358		
			紫穗槐	株	318		
		平硐1 平硐2 排岩场1 排岩场4 露天采坑2	复垦效果监测	次	5		
			管护	hm ²	1.1698		
			崩塌监测	次	12		
			地面塌陷监测	次	312		
			水位监测	次	6		
		评估区	水质监测	次	2		
			地形地貌景观	次	1		
			2028年11月 -2029年10月	平硐1 平硐2 排岩场1 排岩场4 排岩场5	复垦效果监测	次	1
					管护	hm ²	0.487
				评估区	崩塌监测	次	12
		地面塌陷监测			次	312	
	水位监测	次			6		
	水质监测	次	2				
	地形地貌景观	次	1				
	第二阶段	2029年11月 -2039年4月	露天采坑1 (7.4384hm ²)	表土剥离	m ³	4826	
				排水沟挖方	m ³	1871	
排水沟修砌				m ³	1140		
场地平整				m ³	37192		
客土工程				m ³	37192		
刺槐				株	33060		
三叶地锦				株	9696		
排岩场2 (0.0141hm ²)			场地平整	m ³	28		
			客土工程	m ³	70.5		
			紫穗槐	株	63		
评估区			地面塌陷监测	次	2990		
			水位监测	次	58		
			水质监测	次	22		

阶段	治理复垦年度	治理复垦位置	主要工程措施		主要工程量	
			地形地貌景观	次	11	
			露天采坑 1 排岩场 2	复垦效果监测	次	3
				管护	hm ²	7.4525
第三阶段	2039年5月 -2040年5月	办公生活区 (0.2753hm ²) 工业场地及库房 (1.7104hm ²)	建筑物拆除	m ³	2113	
			场地平整	m ³	5228	
			客土工程	m ³	13068.5	
			栽植刺槐	株	11616	
	2040年6月 -2043年5月	运输道路 (0.628hm ²)	土地质量监测	次	3	
			管护	hm ²	2.6137	

三、近期年度工作安排

破坏单元治理、复垦工程近期年度实施计划安排详见下表 6-2。

表 6-2 破坏单元治理、复垦工程近期年度实施计划安排

阶段	治理复垦年度	治理复垦位置	主要工程措施		主要工程量	
第一阶段	2024年11月 -2025年10月	露天采坑 1	危岩清理	m ³	1809	
			表土剥离	m ³	3218	
		运输道路及采坑 外围	警示牌	块	37	
		工业场地 2	挡土墙	m ³	350	
		评估区	崩塌监测	次	12	
			地面塌陷监测	次	312	
			水位监测	次	6	
			水质监测	次	2	
		露天采坑 2 (0.7544hm ²)	地形地貌景观	次	1	
			场地平整	m ³	3772	
			客土工程	m ³	3772	
			栽植刺槐	株	3353	
		2025年11月 -2026年10月	平硐 1 (0.0205hm ²)	栽植三叶地锦	株	1260
				井硐回填	m ³	270
				井口封堵	m ³	36
	场地平整			m ³	41	
客土工程	m ³		102.5			
栽植刺槐	株		91			
平硐 2 (0.0273hm ²)	井硐回填		m ³	270		
井口封堵	m ³	36				

阶段	治理复垦年度	治理复垦位置	主要工程措施		主要工程量
	2026年11月 -2027年10月		场地平整	m ³	55
			客土工程	m ³	136.5
			刺槐	株	121
		排岩场1 (0.2044hm ²)	场地平整	m ³	409
			客土工程	m ³	1022
			刺槐	株	100
			紫穗槐	株	808
		评估区	崩塌监测	次	12
			地面塌陷监测	次	312
			水位监测	次	6
			水质监测	次	2
			地形地貌景观	次	1
		露天采坑2	复垦效果监测	次	1
			管护	hm ²	0.7544
		2026年11月 -2027年10月	排岩场4 (0.1632hm ²)	场地平整	m ³
	客土工程			m ³	816
	刺槐			株	92
	紫穗槐			株	633
	平硐1 平硐2 排岩场1 露天采坑2		复垦效果监测	次	4
			管护	hm ²	1.0066
评估区	崩塌监测		次	12	
	地面塌陷监测		次	312	
	水位监测		次	6	
	水质监测		次	2	
	地形地貌景观	次	1		
2027年11月 -2028年10月	排岩场5 (0.0716hm ²)	场地平整	m ³	143	
		客土工程	m ³	358	
		紫穗槐	株	318	
	平硐1 平硐2 排岩场1 排岩场4 露天采坑2	复垦效果监测	次	5	
		管护	hm ²	1.1698	
	评估区	崩塌监测	次	12	
		地面塌陷监测	次	312	

阶段	治理复垦年度	治理复垦位置	主要工程措施		主要工程量
			水位监测	次	6
			水质监测	次	2
			地形地貌景观	次	1
	2028年11月 -2029年10月	平硐1 平硐2 排岩场1 排岩场4 排岩场5	复垦效果监测	次	1
			管护	hm ²	0.487
		评估区	崩塌监测	次	12
			地面塌陷监测	次	312
			水位监测	次	6
			水质监测	次	2
		地形地貌景观	次	1	

第七章 经费估算与进度安排

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

一、经费估算依据

（一）投资估算依据

- 1、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128号）；
- 2、《辽宁省地质环境项目资金管理暂行办法》（辽国土资发[2012]184号）；
- 3、《国土资源部关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资发[2017]19号）；
- 4、《辽宁省建设工程计价依据》（辽住建[2017]68号）；
- 5、《关于调整建设工程造价增值税税率的通知》（辽住建建管[2019]9号）；
- 6、《工程勘察设计收费管理规定》（计价格[2002]10号）；
- 7、《辽宁工程造价信息》（2024年9月）；
- 8、在预算编制过程中，如定额和造价信息中没有部分，参照其他定额标准作为依据，材料价格以当地市场价格信息为准。

（二）取费标准和计算方法的说明

项目的投资概算为动态投资概算，其投资总额包括静态投资和涨价预备费。

项目静态工程预算由工程施工费、设备购置费、其他费用、预备费、监测费与管护费六部分组成。

1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

(1) 直接费：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=Σ定额劳动量（工日）×人工预算单价（元/工日）

材料费=Σ分项工程费×分项工程定额材料费

施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）

人工费定额：参考《土地开发整理项目预算编制规定》的基础上及辽宁省、鞍山市相关标准，确定甲类工、乙类工人工预算单价分别为 132.56 元/工日和 105.99 元/工日。

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，参照辽宁工程造价信息（2023.9）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 7-1。

表 7-1 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 7-2。

表 7-2 间接费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费率 (%)
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

根据《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部、税务总局、海关总署公告 2019 年第 39 号），本方案增值税税率为 9%。计费基础为直接费、措施费、间接费、利润之和，各费用项目均以不包含增值税可抵扣进项税的价格计算。

计算公式为：税金 = (直接费 + 间接费 + 措施费 + 利润) × 费率。

2、设备购置费

设备购置费是指在土地复垦过程中，因需要购置各种永久性设备所发生的费用。本方案所需推土机、装载机、自卸车均为矿山自有设备。

3、其他费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工资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 5.40% 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 1.5% 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、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。

4、预备费

（1）基本预备费

基本预备费是针对环境治理和复垦实施过程中因自然灾害、设计变更及不可预计因素的变化而增加的费用。参照《土地开发整理项目预算编制暂行规定》，本次按照工程施工费与其他费用之和的 5% 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 5%。动态投资计算公式为：动态投资=静态投资 $\times (1+5\%)^{n-1}$ ，其中 n 代表第 n 年。

5、监测费与管护费

（1）监测费

监测费：本方案根据市场价格，按地质灾害监测点每点每次监测费 200 元，含水层水位水量监测点每点每次 500 元，含水层水质监测点每点每次 1000 元，矿山地形地貌景观监测每次 5000 元，详见表 7-3。

表 7-3 矿山地质环境监测费明细表

序号	监测项目	监测位置	监测点	监测频率	市场价
1	崩塌地质灾害	采场边坡	1 个流动监测点	每月一次	200 元/次
2	地面塌陷地质灾害	预测地面塌陷范围外	26 个	每月一次	200 元/次
3	地形地貌景观监测和土地损毁监测	地表损毁单元	1 个流动监测点	每年一次	5000 元/次
4	地下水水位	2 处办公生活区机井	2	每年三次	500 元/点*次
5	地下水水质，监测矿区地下水、疏干水、排放废水进行现场测试和全分析测试。现场测试主要为气温和地下水水温、pH 值、电导率、溶解氧等。室内检测主要为氨氮、氰化物、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、砷、汞、铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、大肠杆菌及有机污染物等。	坑底积水及矿区机井	2	每年一次	1000 元/点*次
6	复垦效果监测，监测栽植苗木长势情况等	各复垦单元	21	每年一次	500 元/点*次

(2) 土地复垦管护费用

复垦期的管护费主要是用于有林地的管护，管护内容主要为补植、浇水及人工管理，由人工费和材料费组成，根据估算人工工日及材料测算管护费用综合单价。本方案将植被管护费单独列出，根据项目区所在地区实际情况，确定需复垦区域植被管护费用综合单价为 3000.00 元/（hm²·年）。

6、塌陷治理风险金

本方案按每年每公顷 3000 元计提地面塌陷治理风险金。矿方承诺若计提资金不足，保证持续追加，确保地表塌陷损毁土地能得到完善治理，并且复垦的土地达到损毁前的生产力水平。

根据上期《开发利用方案》圈定的预测地表岩石移动监测范围，面积为

17.0504hm²，预提地面塌陷治理预留金，提取年限为14.6年。

（三）工程单价分析

表 7-4 边坡危岩清理

定额编号：20060

工作内容：钻孔、爆破、撬移、解小、翻渣、清面

单位：100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
（一）	人工费				2973.12
1	甲类工	工日	1.40	132.56	185.58
2	乙类工	工日	26.30	105.99	2787.54
（二）	材料费				919.76
1	电钻钻头	个	0.69	50	34.50
2	炸药	kg	25.00	15	375.00
3	导电线	m	94.00	1.39	130.66
4	电钻钻杆	m	2.53	120	303.60
5	电雷管	个	38	2	76.00
（三）	机械费				109.19
1	电钻 1.5kw	台班	0.99	10.5	10.40
2	载重汽车 5t 汽油型	台班	0.20	493.97	98.79
（四）	其他费用	%	3.00	5313.15	120.06
合计					4122.13

表 7-5 建筑拆除、清运

定额编号：30073

工作内容：拆除、清理

单位：100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
（一）	人工费				19950.64
1	甲类工	工日	9.3	132.56	1232.81
2	乙类工	工日	176.6	105.99	18717.83
（二）	其他费用	%	2.2	19950.64	438.91
合 计					20389.56

表 7-6 沟槽挖方

定额编号：10204 工作内容：推松、运送、卸除、托平、空回 单位：100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				63.59
1	甲类工	工日	0	132.56	0
2	乙类工	工日	0.6	105.99	63.59
(二)	机械费				298.7
1	挖掘机油动 0.6m ³	台班	0.29	1030	298.7
(三)	其他费用	%	15	362.29	54.34
合 计		-	-	-	416.63

表 7-7 井口回填

定额编号：20282

单位：100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
(一)	人工费				278.23
1	甲类工	工日	0.1	132.56	13.26
2	乙类工	工日	2.5	105.99	264.98
(二)	机械费				2176.28
1	挖掘机油动 1m ³	台班	0.6	1241.45	744.87
2	自卸汽车 10 吨	台班	1.48	967.17	1431.41
(三)	其他费用	%	2.3	2454.51	56.45
合计					2510.96

表 7-8 浆砌工程

定额编号：30019

单位：100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
(一)	人工费				14423.08
1	甲类工	工日	6.7	132.56	888.15
2	乙类工	工日	127.7	105.99	13534.92
(二)	材料费				5700.27
1	砂浆	m ³	34.65	164.51	5700.27
(三)	其他费用	%	0.5	20123.35	100.62
合计					20223.96

表 7-9 场地平整

定额编号：20273

单位：100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				151.04
1	甲类工	工日	0.1	132.56	13.26
2	乙类工	工日	1.3	105.99	137.79
(二)	材料费				0.00
(三)	机械费				437.93
1	推土机 74KW	台班	0.62	706.34	437.93
(四)	其他费用	%	10.9	588.97	64.20
合计					653.17

表 7-10 表土剥离

定额编号：10311 工作内容：推松、运送、卸除、托平、空回

单位：100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				21.20
1	甲类工	工日	0	132.56	0
2	乙类工	工日	0.2	105.99	21.20
(二)	机械费				399.60
1	推土机 59kw	台班	0.55	726.54	399.60
(三)	其他费用	%	5.0	420.8	21.04
合 计					441.84

表 7-11 客土工程（自有表土）

定额编号：10218

单位：100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费				108.65
1	甲类工	工日	0.1	132.56	13.26
2	乙类工	工日	0.9	105.99	95.39
(二)	材料费	m ³	0.0	0.0	0.00
(三)	机械费				1172.77
1	挖掘机油动 1m ³	台班	0.22	1241.45	273.12
2	推土机 59KW	台班	0.16	726.54	116.25
3	自卸汽车 10 吨	台班	0.81	967.17	783.41
(四)	其他费用	%	5.0	1281.42	64.07
合计					1345.49

表 7-12 客土工程（外供）

定额编号：10221					单位：100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费	-	-	-	108.65
1	甲类工	工日	0.1	132.56	13.26
2	乙类工	工日	0.90	105.99	95.39
(二)	材料费	m ³	100	10.0	1000.00
(三)	机械费	-	-	-	1588.66
1	挖掘机油动 1m ³	台班	0.22	1241.45	273.12
2	推土机 59KW	台班	0.16	726.54	116.25
3	自卸汽车 10 吨	台班	1.24	967.17	1199.29
(四)	其他费用	%	3.20	2697.31	86.31
合计		-	-	-	2783.62

表 7-13 栽植乔木（刺槐）

定额编号：90009

工作内容：挖坑，栽植（扶正、回土、提苗、捣实），浇水，覆土保墒。 单位：100 株

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费	-	-	-	604.14
1	甲类工	工日	0	132.56	0.00
2	乙类工	工日	5.7	105.99	604.14
(二)	材料费	-	-	-	91.80
1	树苗	株	102	0.60	61.20
2	水	m ³	6.8	4.50	30.60
(三)	其他费用	%	0.5	695.94	3.48
合计		-	-	-	699.42

表 7-14 栽植灌木（紫穗槐、三叶地锦）

定额编号：90018

工作内容：挖坑，栽植（扶正、回土、提苗、捣实），浇水，覆土保墒。 单位：100 株

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费	-	-	-	105.99
1	甲类工	工日	0	132.56	0.00
2	乙类工	工日	1.0	105.99	105.99
(二)	材料费	-	-	-	44.10
1	树苗	株	102	0.30	30.60
2	水	m ³	3.0	4.50	13.50
(三)	其他费用	%	0.5	150.09	0.75

合计	-	-	-	150.84
----	---	---	---	--------

表 7-15 单项工程单价估算表

工程内容	单位	直接费	直接工程费	措施费	间接费	利润	税金	综合单价
危岩清理	100m ³	4204.57	4122.13	82.44	252.27	133.71	413.15	5003.70
建筑拆除清运	100m ³	20797.35	20389.56	407.79	1039.87	655.12	2024.31	24516.65
沟槽挖方	100m ³	424.96	416.63	8.33	21.25	13.39	41.36	500.96
井口回填	100m ³	2561.18	2510.96	50.22	153.67	81.45	251.67	3047.96
浆砌工程	100m ³	20628.44	20223.96	404.48	1031.42	649.80	2007.87	24317.53
石方平整	100m ³	666.23	653.17	13.06	39.97	21.19	65.47	792.86
警示牌	块	0	0	0	0	0	0	100
崩塌监测	点×次	-	-	-	-	-	-	200
地面塌陷监测	点×次	-	-	-	-	-	-	200
水位监测	点×次	-	-	-	-	-	-	500
水质监测	点×次	-	-	-	-	-	-	1000
地形地貌景观	点×次	-	-	-	-	-	-	5000
表土剥离	100m ³	450.68	441.84	8.84	22.53	14.20	43.87	531.27
客土（自有）	100m ³	1372.40	1345.49	26.91	68.62	43.23	133.58	1617.83
客土（外供）	100m ³	2839.29	2783.62	55.67	141.96	89.44	276.36	3347.06
栽植刺槐	100 株	713.41	699.42	13.99	35.67	22.47	69.44	840.99
栽植紫穗槐、 三叶地锦	100 株	153.86	150.84	3.02	7.69	4.85	14.98	181.37
复垦效果监测	次	-	-	-	-	-	-	500
复垦区管护	次	-	-	-	-	-	-	3000

二、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）总工程量

矿山地质环境治理工程主要有树立警示牌、井硐回填、井口封堵、地表建筑物拆除、石方平整，以及对矿山地质环境进行监测工程，设计工程量详见下表：

表 7-16 矿山地质环境治理工程量统计表

项目	工程内容	单位	矿山服务期工程量
治理工程	危岩清理	m ³	1809
	排水沟挖方	m ³	1871
	排水沟砌筑	m ³	1140
	井硐回填	m ³	540
	井口封堵	m ³	72
	建筑物拆除、清运	m ³	2113
	石方平整	m ³	47194
	警示牌	块	37
监测工程	崩塌地质灾害	点×次	1 点*12 次/年*5 年
	地面塌陷地质灾害	点×次	26 点*12 次/年*14.6 年
	水位监测	点×次	2 点*3 次/年*14.6 年
	水质监测	点×次	2 点*2 次*14.6 年
	地形地貌景观	点×次	1 点*1 年/次*16 年

（二）矿山地质环境恢复治理工程投资费用估算

1、方案服务期矿山地质环境治理工程费用

方案服务期矿山地质环境治理工程费用详见表 7-17：

表 7-17 方案服务期矿山地质环境治理工程投资估算表

序号	工程内容	单位	方案适用期工程量		方案服务期工程量	综合单价(元)	方案适用期费用(万元)	方案服务期费用(万元)
			1+2+3+4+5+6+7+8	18.09				
一	工程施工费						25.1765	139.1011
1	危岩清理	100m³	18.09		18.09	5003.70	9.0517	9.0517
2	排水沟挖方	100m³	0		18.71	500.96	0.0000	0.9373
3	排水沟砌筑	100m³	0		11.40	24516.65	0.0000	27.9490
4	挡土墙砌筑	100m³	3.50		3.50	24516.65	8.5808	8.5808
5	井硎回填	100m³	5.40		5.40	3047.96	1.6459	1.6459
6	井口封堵	100m³	0.72		0.72	24516.65	1.7652	1.7652
7	建筑物拆除、清运	100m³	0		21.13	24317.53	0.0000	51.3829
8	石方平整	100m³	47.46		471.94	792.86	3.7629	37.4182
9	警示牌	块	37		37	100	0.3700	0.3700
二	设备费				-		0.0000	0.0000
三	其他费用				1+2+3+4		3.0459	16.8284
1	前期工作费				工程施工费×5.4%		1.3595	7.5115
2	工程监理费				工程施工费×1.5%		0.3776	2.0865
3	竣工验收费				工程施工费×3%		0.7553	4.1730
4	业主管理费				工程施工费与上述三项费用之和×2%		0.5534	3.0574
四	预备费				1+2		8.3080	195.5820
1	基本预备费				(工程施工费和其他费用之和)×5%		1.4111	7.7965
2	价差预备费				物价上涨指数 5%		6.8969	187.7855
五	地质环境监测费				1+2+3+4+5		37.4000	107.8000
1	崩塌地质灾害监测	次	60		60	200	1.2000	1.2000

辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿“山地质环境保护与土地复垦方案”

2	塌陷地质灾害监测	次	1560	4550	200	31.2000	91.0000	
3	水位监测	次	30	88	500	1.5000	4.4000	
4	水质监测	次	10	32	1000	1.0000	3.2000	
5	地形地貌景观	次	5	16	5000	2.5000	8.0000	
六	地面塌陷风险金	hm ² *年	17.0504*5	17.0504*14.6	3000	25.5756	74.6808	
七	静态投资估算	工程施工费+设备费+其他费用+基本预备费+监测费+风险金					92.6051	346.2067
八	动态投资估算	静态投资+价差预备费					99.5020	533.9922

2、矿山地质环境治理工程动态投资

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。动态投资总额包括静态投资、价差预备费，本方案确定价差预备费费率按 5.0%计取。价差预备金计算工式如下：

$$B=A[(1+\alpha)^n-1]$$

其中：B-治理工程的涨价预备费(万元)；

A-治理工程的静态投资(万元)；

α -价差预备费费率；

n-年限。

表 7-18 矿山地质环境治理工程年度动态投资表

时间	年度	年静态投资 (万元)	价差预备费 ($1.05^{n-1}-1$)	年动态投资 (万元)
2024 年	1	37.3008	0	37.3008
2025 年	2	17.0813	0.8541	17.9354
2026 年	3	12.8993	1.3222	14.2215
2027 年	4	12.7286	2.0063	14.7349
2028 年	5	12.5951	2.7143	15.3094
2029 年	6	12.3551	3.4135	15.7686
2030 年	7	12.3551	4.2019	16.557
2031 年	8	12.3551	5.0298	17.3849
2032 年	9	49.3359	23.5557	72.8916
2033 年	10	18.2969	10.0876	28.3845
2034 年	11	21.7675	13.6895	35.457
2035 年	12	25.2386	17.9280	43.1666
2036 年	13	12.3551	9.8329	22.188
2037 年	14	12.3551	10.9423	23.2974
2038 年	15	10.8291	10.6118	21.4409
2039 年	16	66.3581	71.5956	137.9537
总 计		346.2067	187.7855	533.9922

经估算，辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿矿山地质环境治理方案矿山服务期内治理工程静态投资额为 346.2067 万元、动态投资总额为 533.9922 万元。其中，近 5 年治理工程静态投资额为 92.6051 万元、动态投资总额为

99.5020 万元。

三、土地复垦工程经费估算

（一）总工程量

矿山土地复垦工程主要有表土剥离工程、客土工程和植被恢复工程，以及对复垦工程的后期监测、管护工程。本期工程量详见下表：

表 7-19 矿山土地复垦工程量统计表

工程类别	工程内容	单位	矿山服务期限内工程量
工程措施	表土剥离	m ³	8044
	客土工程（自有）	m ³	8044
	客土工程（外供）	m ³	48494
生物措施	刺槐	株	48433
	紫穗槐	株	1822
	三叶地锦	株	10956
监测管护措施	复垦效果监测	次	21
	管护	hm ²	11.3076

（二）矿山土地复垦工程投资费用估算

1、方案服务期矿山土地复垦工程费用

方案服务期矿山土地复垦工程费用详见表 7-20：

表 7-20 方案服务期土地复垦投资估算表

序号	工程内容	单位	方案适用期工程量	方案服务期工程量	综合单价(元)	方案适用期费用(万元)	方案服务期费用(万元)
一	工程施工费		1+2+3+4+5+6			20.6273	222.6489
1	表土剥离	100m ³	32.18	80.44	531.27	1.7096	4.2735
2	客土工程(自有)	100m ³	32.18	80.44	1617.83	5.2062	13.0138
3	客土工程(外供)	100m ³	29.89	484.94	3347.06	10.0044	162.3123
4	刺槐	100株	37.57	484.33	840.99	3.1596	40.7317
5	紫穗槐	100株	17.59	18.22	181.37	0.3190	0.3305
6	三叶地锦	100株	12.60	109.56	181.37	0.2285	1.9871
二	设备费		-			0.0000	0.0000
三	其他费用		1+2+3+4			2.4955	26.9361
1	前期工作费		工程施工费×5.4%			1.1139	12.0230
2	工程监理费		工程施工费×1.5%			0.3094	3.3397
3	竣工验收费		工程施工费×3%			0.6188	6.6795
4	业主管理费		工程施工费与上述三项费用之和×2%			0.4534	4.8938
四	预备费		1+2			3.6176	207.0947
1	基本预备费		(工程施工费和其他费用之和)×5%			1.1561	12.4792
2	价差预备费		物价上涨指数5%			2.4615	194.6155
五	管护监测费		1+2			2.0173	13.3268
1	复垦效果监测		6*3年	21*3年	500	0.7500	3.1500
2	复垦区管护		1.2414hm ² *3年	11.3076hm ² *3年	3000	1.0254	10.1768
六	静态投资估算		工程施工费+设备费+其他费用+基本预备费+管护监测费			26.0543	275.3911
七	动态投资估算		静态投资+价差预备费			28.5158	470.0066

2、土地复垦工程动态投资

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。动态投资总额包括静态投资、价差预备费，本方案确定价差预备费费率按 5.0%计取。价差预备金计算工式如下：

$$B=A[(1+\alpha)^n-1]$$

其中：B-治理工程的涨价预备费(万元)；

A-治理工程的静态投资(万元)；

α -价差预备费费率；

n-年限。

表 7-21 土地复垦工程年度动态投资表

时间	年度	年静态投资 (万元)	价差预备费 ($1.05^{n-1}-1$)	年动态投资 (万元)
2024 年	1	0	0	0
2025 年	2	13.9106	0.6955	14.6061
2026 年	3	5.7255	0.5869	6.3124
2027 年	4	3.9428	0.6215	4.5643
2028 年	5	2.0792	0.4481	2.5273
2029 年	6	0.3962	0.1095	0.5057
2030 年	7	0.1704	0.0580	0.2284
2031 年	8	0.0715	0.0291	0.1006
2032 年	9	13.7269	6.5540	20.2809
2033 年	10	34.4813	19.0105	53.4918
2034 年	11	55.1681	34.6949	89.863
2035 年	12	73.9703	52.5440	126.5143
2036 年	13	2.0084	1.5984	3.6068
2037 年	14	1.5621	1.3835	2.9456
2038 年	15	0.8926	0.8747	1.7673
2039 年	16	50.8846	54.9008	105.7854
2040 年	17	11.4983	13.6010	25.0993
2041 年	18	1.6341	2.1113	3.7454
2042 年	19	1.6341	2.2986	3.9327
2043 年	20	1.6341	2.4952	4.1293
总 计		275.3911	194.6155	470.0066

经估算，辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿矿山服务期内土地复垦工程静态投资额为 275.3911 万元、动态投资总额为 470.0066 万元。其中，近 5 年土地复垦工程静态投资额为 26.0543 万元、动态投资总额为 28.5158 万元。

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

经估算，矿山服务期内治理工程静态投资额为 346.2067 万元、动态投资总额为 533.9922 万元。其中，近 5 年治理工程静态投资额为 92.6051 万元、动态投资总额为 99.5020 万元。

矿山服务期内土地复垦工程静态投资额为 275.3911 万元、动态投资总额为 470.0066 万元。其中，近 5 年土地复垦工程静态投资额为 26.0543 万元、动态投资总额为 28.5158 万元。

综上，矿山服务期限内静态投资总额为 621.5978 万元、动态投资总额为 1003.9988 万元。近 5 年静态投资额为 118.6594 万元、动态投资总额为 128.0178 万元。

矿山地质环境恢复治理与土地复垦总费用构成汇总见下表：

表 7-22 矿山地质环境恢复治理与土地复垦总费用汇总见表

费用构成	服务年限		近期 5 年	
	静态	动态	静态	动态
恢复治理费用	346.2067	533.9922	92.6051	99.5020
土地复垦费用	275.3911	470.0066	26.0543	28.5158
合计	621.5978	1003.9988	118.6594	128.0178

（二）近期年度经费安排

矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程经费年度安排见表 7-23、7-24。

表 7-23 近 5 年矿山环境治理工程费用年度安排表

治理年度	治理位置	主要工程措施	单位	工程量	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
2024 年 10 月-2025 年 9 月	露天采坑 1	危岩清理	m ³	1809	10.6503	37.3008
	露天采坑 2	场地平整	m ³	3772	3.5200	
	工业场地 2	挡土墙	m ³	350	10.0999	
	运输道路及采坑外围	警示牌	块	37	0.4355	
	评估区	崩塌监测	次	12	0.2400	
		地面塌陷监测	次	312	6.2400	
		水位监测	次	6	0.3000	
		水质监测	次	2	0.2000	
	地形地貌景观	次	1	0.5000		
一采区预测塌陷范围	风险预留金	hm ²	17.0504	5.1151		
2025 年 10 月-2026 年 9 月	平硐 1	井硐回填	m ³	270	0.9687	17.9354
		井口封堵	m ³	36	1.0388	
		场地平整	m ³	41	0.0383	
	平硐 2	井硐回填	m ³	270	0.9687	
		井口封堵	m ³	36	1.0388	
		场地平整	m ³	55	0.0512	
	排岩场 1	场地平整	m ³	409	0.3817	
	评估区	崩塌监测	次	12	0.2400	
		地面塌陷监测	次	312	6.2400	
		水位监测	次	6	0.3000	
水质监测		次	2	0.2000		
地形地貌景观	次	1	0.5000			
一采区预测塌陷范围	风险预留金	hm ²	17.0504	5.1151		
2026 年 10 月-2027 年 9 月	排岩场 4	场地平整	m ³	326	0.3042	14.2215
	评估区	崩塌监测	次	12	0.2400	
		地面塌陷监测	次	312	6.2400	
		水位监测	次	6	0.3000	
		水质监测	次	2	0.2000	
	地形地貌景观	次	1	0.5000		
一采区预测塌陷范围	风险预留金	hm ²	17.0504	5.1151		
2027 年 10 月-2028 年 9 月	排岩场 5	场地平整	m ³	143	0.1335	14.7349
	评估区	崩塌监测	次	12	0.2400	
		地面塌陷监测	次	312	6.2400	
		水位监测	次	6	0.3000	
		水质监测	次	2	0.2000	
	地形地貌景观	次	1	0.5000		
一采区预测塌陷范围	风险预留金	hm ²	17.0504	5.1151		

2028年10月-2029年9月	评估区	崩塌监测	次	12	0.2400	15.3094
		地面塌陷监测	次	312	6.2400	
		水位监测	次	6	0.3000	
		水质监测	次	2	0.2000	
	地形地貌景观	次	1	0.5000		
	一采区预测塌陷范围	风险预留金	hm ²	17.0504	5.1151	
合计					92.6051	99.5020

表 7-24 近 5 年土地复垦工程费用年度安排表

复垦年度	复垦位置	主要工程措施	单位	工程量	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
2024年10月-2025年9月	露天采坑 1	表土剥离	m ³	3218	2.0123	14.6061
	露天采坑 2	客土	m ³	3772	8.3103	
		刺槐	株	3353	3.319	
		栽植三叶地锦	株	1260	0.2690	
2025年10月-2026年9月	平硐 1	客土工程	m ³	102.5	0.4038	6.3124
		刺槐	株	91	0.0901	
	平硐 2	客土工程	m ³	136.5	0.5378	
		刺槐	株	121	0.1198	
	排岩场 1	客土工程	m ³	1022	4.0263	
		刺槐	株	100	0.0990	
		紫穗槐	株	808	0.1725	
	露天采坑 2	复垦效果监测	次	1	0.05	
管护		hm ²	0.7544	0.2262		
2026年10月-2027年9月	排岩场 4	客土工程	m ³	816	3.2147	4.5643
		刺槐	株	92	0.0910	
		紫穗槐	株	633	0.1351	
	上一年度复垦区	复垦效果监测	次	4	0.2	
		管护	hm ²	1.0066	0.3020	
2027年10月-2028年9月	排岩场 5	客土工程	m ³	358	1.4104	2.5273
		紫穗槐	株	318	0.0679	
	上一年度复垦区	复垦效果监测	次	5	0.25	
		管护	hm ²	1.1698	0.3509	
2028年10月-2029年9月	上一年度复垦区	复垦效果监测	次	5	0.25	0.5057
		管护	hm ²	0.487	0.1462	
合计					26.0543	28.5158

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障措施

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

矿山地质环境治理与复垦工程管理机构的主要工作职责如下：

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

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

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

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

二、技术保障措施

矿山地质环境治理与土地复垦工程是一项涉及多学科的综合技术工程，技术性强。矿山应严格执行国家和相关部门颁布的有关环境保护的相关法律条文和文件精神，切实做到有法可依，有章可循。为达到治理方案实施的预期效果，根据

工程进展，矿山企业在实施过程中应积极与方案编制单位联系，按照方案要求施工，最终达到生态恢复的目的。方案实施的过程中需要具有专业知识的技术人员，确保工程施工的质量及标准，此外还需要加强有关专业人员的业务培训工作，对于工程措施的实施都需要有专人亲临现场，同时接受政府主管部门的监督检查。治理完成后仍需要加强监护工作，保障治理工作的成效。

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

本方案所应用的平整、覆土技术及植被恢复技术等修建技术和覆盖工艺技术等在鞍山地区属于比较成熟的矿山地质环境治理与土地复垦工程技术，因此辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿治理工程的实施在技术上是有所保证的。

三、资金保障措施

矿山累计缴存土地复垦费用 163.075 万元，已返还。矿山于 2023 年 2 月 13 日交存矿山地质环境保证金 22.98 万元；于 2023 年 2 月 14 日交存土地复垦预存金 61.7800 万元。

（一）矿山地质环境治理资金保障

依据《辽宁省矿山环境治理恢复基金管理暂行办法》等文件规定，矿山地质环境治理恢复基金由矿山企业按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，并计入生产成本。矿山企业应根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，将矿山地质环境治理恢复费用在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，按年度存入基金账户，每年 11 月 30 日前完成本年度的基金计提工作。

基金由企业自主使用，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的矿区崩塌、地形地貌景观破坏、含水层破坏、地表植被损毁预防和修复治理等方面。

矿山企业的基金提取、使用及矿山地质环境保护与恢复治理方案的执行情况

需列入矿业权人勘查开采信息公示系统。

市级自然资源局相关主管部门应建立动态化的监管机制，对企业矿山环境治理恢复进行监督检查，对于未按照矿山地质环境保护与恢复治理方案开展相关工作的企业，责令其限期整改，对于逾期仍未按照要求完成恢复治理任务的企业，按《矿山地质环境保护规定》及相关法律法规追究其法律责任，并将该企业列入严重违法名单，未完成的地质环境修复工作由自然资源部门、财政部门按程序委托第三方代为开展，相关费用由企业支付。

（二）土地复垦资金保障

依据《土地复垦条例实施办法》（2019年修订）第十八条：土地复垦义务人应当在土地复垦方案通过审查后一个月内预存土地复垦费用；第十九条：生产建设周期在三年以下的项目，应当一次性全额预存土地复垦费用。生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于土地复垦费用总额的百分之二十，余额按照土地复垦方案确定的土地复垦费用预存计划预存，在生产建设活动结束前一年预存完毕；第二十条：采矿生产项目的土地复垦费用预存，统一纳入矿山地质环境恢复基金进行管理。

根据辽宁省自然资源厅《关于加强土地复垦工作的通知》辽自然资发〔2021〕3号文，第七项规定：加强土地复垦费用管理。生产矿山土地复垦费用纳入恢复治理基金管理，首次预存的数额不少于土地复垦静态总投资的20%，并于生产建设活动结束前一年预存完毕。

（三）环境治理恢复基金与土地复垦费用预存

环境治理恢复基金计提和土地复垦预存依据《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》和《土地复垦条例实施办法》（2019年修订）、辽自然资发〔2021〕3号文等相关规定，实行矿山企业以采矿权为单位计提基金，在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取和使用情况，基金按照“企业提取、确保需要、规范使用”的原则进行管理。本方案将矿山地质环境治理费用和土地复垦费用之和在预计开采年限内按照矿山服务年限内年度摊销，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。

矿山服务期为 14.6 年，大于 3 年，可以分期缴存，但在 2038 年缴存完毕。

本方案确定，服务期矿山地质环境恢复治理工程动态投资 533.9922 万元，按规定计算，环境治理基金每年需缴存环境治理基金 35.5995 万元；服务期矿山土地复垦工程静态投资额为 275.3911 万元、动态投资 470.0066 万元，土地复垦首次预存应不低于静态投资总额的 20%，即 2024 年首次缴存额为 55.0782 万元，余下资金按年度均摊，在生产服务期前一年缴存完毕，即 2025 年-2038 年的余下每年土地复垦缴存额为 29.6377 万元。期间若自然资源主管部门提出预存资金的具体金额要求，则根据要求进行调整。各年度恢复基金计提和土地复垦费用预存见表 8-1。

表 8-1 基金预存计划表 （单位：万元）

计提年度	环境治理基金提取	土地复垦费用预存	预存时间	年度合计缴存额
2024 年	35.5995	55.0782	2024 年 11 月前	90.6777
2025 年	35.5995	29.6377	2025 年 11 月前	65.2372
2026 年	35.5995	29.6377	2026 年 11 月前	65.2372
2027 年	35.5995	29.6377	2027 年 11 月前	65.2372
2028 年	35.5995	29.6377	2028 年 11 月前	65.2372
2029 年	35.5995	29.6377	2029 年 11 月前	65.2372
2030 年	35.5995	29.6377	2030 年 11 月前	65.2372
2031 年	35.5995	29.6377	2031 年 11 月前	65.2372
2032 年	35.5995	29.6377	2032 年 11 月前	65.2372
2033 年	35.5995	29.6377	2033 年 11 月前	65.2372
2034 年	35.5995	29.6377	2034 年 11 月前	65.2372
2035 年	35.5995	29.6377	2035 年 11 月前	65.2372
2036 年	35.5995	29.6377	2036 年 11 月前	65.2372
2037 年	35.5995	29.6377	2037 年 11 月前	65.2372
2038 年	35.5992	29.6383	2038 年 11 月前	65.2375
合计	533.9922	470.0066	-	1003.9988

四、监管保障措施

矿山地质环境与治理与土地复垦工程由辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿负责实施并组织管理，应成立由法人领导的施工管理小组，负责项目的施工和后期的养护管理工作。施工时要严格按照方案的工程量和技术指标进行施

工，确保工程质量。如需要变更设计，需政府主管部门批准，但不能降低原工程设计标准。

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

五、效益分析

（一）社会效益

1、矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程的实施，能够有效预防和控制矿山地质灾害，增强矿山生产的安全性，保障矿区及周边人民群众的生命财产安全。在矿区内营造适生的植被，不仅防治了区域水土流失和土地沙化，促进了区域生态良性循环，维持了区域生态平衡。这不仅利于企业职工及附近居民的身心健康，而且将会提高当地群众的生产、生活质量。

本次设计矿山地质环境治理与复垦面积为 17.6626hm²，涉及土石方工程、苗木种植工程以及监测管护工程，估算工程直接投资 1003.9988 万元。矿山工程施工需要大量的人力和材料，为当地群众闲散劳动力提供工作机会，同时通过购买苗木等材料为当地群众增加了经济收入，在解决当地剩余劳动力创造经济收入的同时，有效维护了社会的安定团结，促进社会和谐发展。

另外，通过实施矿山地质环境治理与复垦工程，为改善矿区及周边的土地利用结构起到了促进作用。同时，通过让周边群众参与到矿山地质环境治理工作中后，可以增强周边群众对生态环境保护的认识和理解，为加快中国美丽乡村建设步伐起到一定积极推进作用。

2、方案实施后，可以减少因矿山开采带来的水土流失，增强矿山生产的安全性。

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

（二）生态效益

1、矿山的开采造成了林木的损毁，加剧了水土流失。而实施矿山地质环境治理后恢复营造林地，增加了林木覆盖面积，雨水多时森林可贮水，雨水少时森林可慢释放水分，森林简直就是一座巨大的天然水库，可有效地防止水土流失。据资料，有林地比无林地 1 公顷多蓄水 208kg。树木在土壤中根系达到 1m 深时，每公顷森林可贮水 500~2000m³，每平方公里森林每小时可吸纳雨水 20~40t，大约为无林地的 20 多倍。本方案设计恢复林地 10.1454hm²，待复垦林地成林后，按最低量估算将多蓄水约 2110.24kg。

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

2、矿山地质环境保护与土地复垦工程实施后，矿区附近的空气质量将得到大幅度的改善。据科学研究，1hm²林地一天可吸收 1t 二氧化碳，释放 0.73t 氧气，本方案设计复垦林地面积 10.1454hm²，方案实施后，每天可吸收二氧化碳 10.15t，释放 7.41t 氧气。

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

（三）经济效益

土地复垦工程的经济效益体现在两个方面：一是直接经济效益；二是间接经济效益。直接经济效益是指通过土地复垦工程对土地的再利用带来的农业产值、林业价值。本方案复垦为林地选择栽植树种为刺槐。

栽植的刺槐有较高的经济效益，刺槐材质硬重，抗腐耐磨，当地居民以往曾

用于枕木、船舶、建筑、矿柱等多种用材；刺槐生长快，萌芽力强，是速生薪炭林树种，当地居民用于烧火生碳；此外刺槐、紫穗槐又是优良的蜜源植物，槐花蜜在当地收益较高，每公顷刺槐林预计每年带来经济收益约 1.5 万元，本方案设计复垦刺槐、紫穗槐面积 10.1454hm²，方案实施后，预计每年带来经济收益 15.22 万元。此外随着仅两年“碳中和交易”的推进，未来矿山复垦的林地可以纳入碳中和交易平台，产生经济效益，增加当地居民收入。

间接经济效益是通过土地复垦工程实施而减少的生态补偿费。矿山土地复垦后的林地，经济效益不明显。随着复垦工作的实施，水土保持和环保配套措施的完善，能够有效防止水土流失等灾害的发生，即主要体现为水土保持价值和矿山生态恢复价值。

六、公众参与

（一）公众参与的环节与内容

公众参与的环节包括方案编制前期、方案编制期间、方案实施过程中、治理工程竣工验收等。公众参与的对象包括本生产项目的土地权利人、行政主管部门、治理义务人及其他社会个人等，体现全面参与。公众参与的内容包括恢复治理与土地复垦方案，治理效果质量要求、治理工程技术措施适宜物种等。

（二）公众参与的形式

辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案中的公众参与形式主要采取问卷调查法，即发放公众参与问卷调查表的形式来完成。根据该项目的具体特征和本方案的相关需要设计成问卷，主要对矿山开采对项目区及周边居民的影响状况，矿山开采对土地的损毁，土地权利人、土地管理部门，矿山企业及当地居民对项目区破坏土地治理后利用方向的建议等进行了广泛的调查。

（三）公众参与反馈意见处理

对土地权利人、土地管理部门，矿山企业及当地居民进行广泛的调研，调查

问卷共 10 份，回收 10 份，回收率 100%，问卷有效率 100%。对调查表进行整理，获得公众参与结果汇总表，见下表。

经分析可知，辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿开采结束后，做好土地复垦工作符合公众的愿望。大部分被调查人认为矿山开采结束后有必要对损毁的土地进行复垦，100%的被调查人支持土地复垦工作。通过对复垦责任范围的可行性分析及结合公众参与意见，最终将复垦方向确定为林地。

表 8-2 公众参与结果汇总表

序号	问题	选项	人数	百分比 (%)
1	您了解辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿矿山开采项目吗？	了解	10	100
		不了解	0	0
		说不清楚	0	0
2	您赞同矿山在当地开采吗？	赞同	10	100
		不赞同	0	0
		无所谓	0	0
3	您了解矿山开采对地质环境及土地资源的损毁有哪些吗？	了解	10	100
		不了解	0	0
		说不清楚	0	0
4	您对于矿山开采对于环境的影响有切身感受吗？	有	10	100
		没有	0	0
		说不清楚	0	0
5	您认为有必要对矿区环境加以治理吗？	有必要	10	100
		没必要	0	0
		说不清楚	0	0
6	您了解矿山地质环境治理与土地复垦吗？	了解	10	100
		不了解	0	0
		说不清楚	0	0
7	您认为矿山复垦能否恢复当地生态环境？	能	10	100
		不能	0	0
		说不清楚	0	0
8	您认为矿山地质环境保护与土地复垦能恢复多大面积的生态环境	大面积恢复	10	100
		小面积恢复	0	0
		说不清楚	0	0
9	您是否支持矿山地质环境保护与土地复垦工作？	支持	10	100
		不支持	0	0
		无所谓	0	0
10	您觉得当地矿山复垦为什么方向比较好？	草地	0	0
		林地	10	100
		其他	0	0

第九章 结论与建议

一、结论

本次矿山地质环境保护与土地复垦方案按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的要求，对辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿的基础资料进行了收集，对矿山开发利用方案作了认真研究分析，对矿山地质环境问题进行全面详细调查，结论如下：

1、建设规模与服务年限

矿山设计生产能力为菱镁矿、滑石矿 14.5 万吨/年（菱镁矿 13.5 万吨、滑石矿 1 万吨/年）。设计未来开采分区、分期，其中首采区一期服务年限为 8 年 6 个月、二期服务年限为 7 年 1 个月；首采区总体服务年限为 15 年 7 个月。本方案的服务年限在矿山设计服务年限的基础上延长 4 年，其中恢复治理与土地复垦施工期 1 年，监测管护期 3 年。

2、矿山地质环境影响评估级别

辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿矿区重要程度分级为较重要区；评估区矿山建设规模为小型矿山，地质环境条件复杂程度为中等，评估区矿山地质环境影响评估精度分级属二级。

3、矿山地质环境影响现状评估

通过对矿山现状调查分析，矿山地质灾害影响程度较轻；对含水层的影响与破坏较轻；对原生地形地貌景观的破坏影响程度属严重；对土地资源的破坏属较轻。因此，确定现状矿业活动对矿山地质环境影响程度分级属严重。将评估区分为地质环境影响严重区和较轻区。

4、矿山地质环境影响预测评估

预测矿山在未来开采地质灾害影响危害程度较严重；对含水层的影响与破坏程度较轻；对原生地形地貌景观的破坏影响程度严重；对土地资源的破坏影响程度严重。因此，确定预测评估未来矿业活动对矿山地质环境影响程度分级属严重。将评估区分为地质环境影响严重区和较轻区。

5、矿山地质环境恢复治理分区及土地复垦责任范围

通过现状评估和预测评估，将辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿矿山地质环境保护与土地复垦分为 2 个区，即重点防治区和一般防治区，重点防治区面积为 30.3402hm²，一般防治区面积为 56.3892hm²。

通过对复垦单元的适应性分析可以确定，该辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿复垦责任范围面积为 30.3402hm²，实际可复垦土地面积为 27.414hm²，复垦率 90.36%。各复垦单元采取一系列措施后可复垦为果园、乔木林地、灌木林地和坑塘水面，其中复垦为果园面积为 1.3208hm²、乔木林地面积为 19.1248hm²，复垦为灌木林地面积为 3.5396hm²，复垦为坑塘水面面积为 3.4288hm²。

6、恢复治理工程

本方案设计矿山地质环境治理与土地复垦工程主要包括：修砌截排水沟、采场坡面危岩清理工程、井口回填封堵工程、场地平整工程、建筑拆除清运工程、表土剥离、客土工程、植被恢复工程，选择栽植的树种为刺槐、紫穗槐、三叶地锦。复垦后实施 3 年的管护和监测。

7、资金概算

经估算，辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案矿山服务期限内静态投资总额为 621.5978 万元、动态投资总额为 1003.9988 万元。近 5 年静态投资额为 118.6594 万元、动态投资总额为 128.0178 万元。

按规定计算，环境治理基金每年需缴存环境治理基金 35.5995 万元；2024 年土地复垦首次预存额为 55.0782 万元，余下每年土地复垦缴存额为 29.6377 万元。期间若自然资源主管部门提出预存资金的具体金额要求，则根据要求进行调整。

二、建议

1、矿山开采应严格按照《开发利用方案》进行科学开采，切实避免地面塌陷地质灾害出现，如若变更采矿方案须经原设计单位或具资质设计单位论证后方可实行。

2、严格按该编制的矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案，很好的落实方案所提出的关矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作部署、防治工作实施；在矿山停办、关闭或者闭坑前，完成矿山环境恢复治理与土地复垦义务，达到规定标准。

3、矿山采矿权人和管理者要提高保护地质环境、生态环境的自觉性，认真遵守《地质灾害防治条例》、《辽宁省地质环境保护条例》、《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》。

4、对于可能发生的地质灾害，矿山建设及使用的各个阶段，应加强监测，从而做到提前预报，及时处理遇到的地质灾害问题，有效地保护人民生命和财产安全。

5、矿山采矿活动将对该地区的地质环境造成一定程度的破坏，因此，应大加强矿区的地质环境治理工作，加大矿区周围绿化程度，尽可能实行边开采边治理，改善生态环境。

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。

7、对已经治理复垦区域加强后期管护工作，确保治理一片成活一片。

矿山企业承诺书

我公司承诺下列提交给编制单位的资料真实、客观，无伪造、编造、变造、篡改等虚假内容。

1. 2018年12月，辽宁省第七地质大队编制完成并备案的《辽宁省海城市宋堡滑石矿、菱镁矿资源储量核实报告》；

2. 2024年6月，鞍钢矿山附企设计研究所编制的《辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿（菱镁矿、滑石）矿产资源开发利用方案》及评审意见书；

3. 辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿采矿许可证；

4. 评审机构认为应当提交的与评审工作相关的其他资料；

5. 自愿承担由上述送审资料失实产生的后果。

矿山企业：辽宁北海实业（集团）有限公司



2024年10月10日

缴纳矿山地质环境治理与土地复垦基金承诺书

矿山名称：辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿

地 址：海城市牌楼镇

有效期限：14.6年

开采矿种：菱镁矿、滑石

开采方式：露天开采

矿区面积：0.8475km²

遵照《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）、《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》（国发〔2017〕29号）、《关于做好辽宁省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案审查及有关工作的通知》（辽国土资发【2016】13号）、《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）、《关于加强土地复垦工作的通知》辽自然资发〔2021〕3号文等有关文件的规定，本采矿权人为切实保护矿山地质环境，做好矿山地质环境恢复治理及土地复垦工作，做出如下承诺：

1、在采矿过程中，严格实行边开采边治理，提取的基金按规定范围安排使用，不得挤占、挪用；计提基金不满足矿山地质环境治理恢复实际支出的，超出部分按矿山企业正常成本费用渠道列支。

2、依法转让的采矿权，矿山地质环境治理恢复责任一并转移，在采矿权出让文件中明确缴纳基金的数额，并继续按照本办法提取与管理使用基金。

3、建立矿山地质环境治理恢复基金管理制度，明确基金提取和使用的程序、职责及权限，按规定提取和使用基金。

4、单设矿山地质环境治理恢复专项会计科目，加强矿山地质环境治理恢复基金管理，编制年度基金提取和使用计划，纳入矿山企业财务预算。

5、将基金优先用于满足各级自然资源行政主管部门、财政主管部门提出的整改措施或者达到矿山地质环境治理恢复标准所需的支出。

采矿权人：辽宁北海实业（集团）有限公司

2024年10月10日

本承诺书一式四份，采矿权人、采矿许可行等级机关和受委托机关和环保部门各存一份。

公众参与调查表

项目名称	辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案						
姓名	张贵财	性别	男	年龄	70	住址	辽宁省海城市宋堡村
职业	<input checked="" type="checkbox"/> 农民 <input type="checkbox"/> 工人 <input type="checkbox"/> 干部		电话	13941298487			
调查内容： 1、您了解辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿开采项目吗？ （1）了解；（2） 不了解 ；（3）说不清楚 2、您赞同辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿开采项目在当地开采吗？ （1）赞同；（2）不赞同；（3） 无所谓 3、您了解矿山开采对环境的破坏有哪些吗？ （1） 了解 ；（2）不了解；（3）说不清楚 4、您对于矿山开采对环境的影响有切身感受吗？ （1） 有 ；（2）没有；（3）说不清楚 5、您认为有必要对矿区环境加以治理吗？ （1） 有必要 ；（2）没必要；（3）说不清楚 6、您了解矿山土地复垦吗？ （1） 了解 ；（2）不了解；（3）说不清楚 7、您认为矿山土地复垦能否恢复当地生态环境？ （1） 能 ；（2）不能；（3）说不清楚 8、您认为矿山土地复垦能恢复多大面积的生态环境？ （1）大面积恢复；（2） 小面积恢复 ；（3）说不清楚 9、您是否支持矿山土地复垦？ （1） 支持 ；（2）不支持；（3）说不清楚 10、您觉得当地矿山复垦为什么方向比较好？ （1）草地；（2） 林地 ；（3）旱地							

调查人：荀宇光

调查时间：2024年10月

公众参与调查表

项目名称	辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案						
姓名	李文红	性别	男	年龄	52	住址	海城市牌楼镇宋堡村
职业	<input checked="" type="checkbox"/> 农民 <input type="checkbox"/> 工人 <input type="checkbox"/> 干部			电话	13998072281		
<p>调查内容：</p> <p>1、您了解辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿开采项目吗？ (1) 了解；(2) 不了解；(3) 说不清楚</p> <p>2、您赞同辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿开采项目在当地开采吗？ (1) 赞同；(2) 不赞同；(3) 无所谓</p> <p>3、您了解矿山开采对环境的破坏有哪些吗？ (1) 了解；(2) 不了解；(3) 说不清楚</p> <p>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</p> <p>5、您认为有必要对矿区环境加以治理吗？ (1) 有必要；(2) 没必要；(3) 说不清楚</p> <p>6、您了解矿山土地复垦吗？ (1) 了解；(2) 不了解；(3) 说不清楚</p> <p>7、您认为矿山土地复垦能否恢复当地生态环境？ (1) 能；(2) 不能；(3) 说不清楚</p> <p>8、您认为矿山土地复垦能恢复多大面积的生态环境？ (1) 大面积恢复；(2) 小面积恢复；(3) 说不清楚</p> <p>9、您是否支持矿山土地复垦？ (1) 支持；(2) 不支持；(3) 说不清楚</p> <p>10、您觉得当地矿山复垦为什么方向比较好？ (1) 草地；(2) 林地；(3) 旱地</p>							

调查人：荀宇光

调查时间：2024年10月

公众参与调查表

项目名称	辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案						
姓名	李文胜	性别	男	年龄	56	住址	辽宁省海城市宋堡村
职业	<input checked="" type="checkbox"/> 农民 <input type="checkbox"/> 工人 <input type="checkbox"/> 干部			电话	15841289201		
调查内容： 1、您了解辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿开采项目吗？ (1) <input checked="" type="checkbox"/> 了解；(2) 不了解；(3) 说不清楚 2、您赞同辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿开采项目在当地开采吗？ (1) <input checked="" type="checkbox"/> 赞同；(2) 不赞同；(3) 无所谓 3、您了解矿山开采对环境的破坏有哪些吗？ (1) <input checked="" type="checkbox"/> 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) <input checked="" type="checkbox"/> 有；(2) 没有；(3) 说不清楚 5、您认为有必要对矿区环境加以治理吗？ (1) <input checked="" type="checkbox"/> 有必要；(2) 没必要；(3) 说不清楚 6、您了解矿山土地复垦吗？ (1) <input checked="" type="checkbox"/> 了解；(2) 不了解；(3) 说不清楚 7、您认为矿山土地复垦能否恢复当地生态环境？ (1) <input checked="" type="checkbox"/> 能；(2) 不能；(3) 说不清楚 8、您认为矿山土地复垦能恢复多大面积的生态环境？ (1) 大面积恢复；(2) <input checked="" type="checkbox"/> 小面积恢复；(3) 说不清楚 9、您是否支持矿山土地复垦？ (1) <input checked="" type="checkbox"/> 支持；(2) 不支持；(3) 说不清楚 10、您觉得当地矿山复垦为什么方向比较好？ (1) 草地；(2) <input checked="" type="checkbox"/> 林地；(3) 旱地							

调查人：荀宇光

调查时间：2024年10月

公众参与调查表

项目名称	辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案						
姓名	孙晓涛	性别	男	年龄	48	住址	辽宁省沈阳市宋堡村
职业	<input type="checkbox"/> 农民 <input checked="" type="checkbox"/> 工人 <input type="checkbox"/> 干部			电话	15842227273		
<p>调查内容：</p> <p>1、您了解辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿开采项目吗？ (1) <input checked="" type="checkbox"/> 了解；(2) 不了解；(3) 说不清楚</p> <p>2、您赞同辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿开采项目在当地开采吗？ (1) <input checked="" type="checkbox"/> 赞同；(2) 不赞同；(3) 无所谓</p> <p>3、您了解矿山开采对环境的破坏有哪些吗？ (1) <input checked="" type="checkbox"/> 了解；(2) 不了解；(3) 说不清楚</p> <p>4、您对于矿山开采对环境的影响有切身感受吗？ (1) <input checked="" type="checkbox"/> 有；(2) 没有；(3) 说不清楚</p> <p>5、您认为有必要对矿区环境加以治理吗？ (1) <input checked="" type="checkbox"/> 有必要；(2) 没必要；(3) 说不清楚</p> <p>6、您了解矿山土地复垦吗？ (1) 了解；(2) <input checked="" type="checkbox"/> 不了解；(3) 说不清楚</p> <p>7、您认为矿山土地复垦能否恢复当地生态环境？ (1) <input checked="" type="checkbox"/> 能；(2) 不能；(3) 说不清楚</p> <p>8、您认为矿山土地复垦能恢复多大面积的生态环境？ (1) <input checked="" type="checkbox"/> 大面积恢复；(2) 小面积恢复；(3) 说不清楚</p> <p>9、您是否支持矿山土地复垦？ (1) <input checked="" type="checkbox"/> 支持；(2) 不支持；(3) 说不清楚</p> <p>10、您觉得当地矿山复垦为什么方向比较好？ (1) 草地；(2) <input checked="" type="checkbox"/> 林地；(3) 旱地</p>							

调查人：荀宇光

调查时间：2024年10月

公众参与调查表

项目名称	辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案						
姓名	何树军	性别	男	年龄	60	住址	辽宁省海城市牌楼镇宋堡村
职业	<input type="checkbox"/> 农民 <input checked="" type="checkbox"/> 工人 <input type="checkbox"/> 干部		电话	134643 43866			
<p>调查内容：</p> <p>1、您了解辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿开采项目吗？ (1) 了解；(2) 不了解；(3) 说不清楚</p> <p>2、您赞同辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿开采项目在当地开采吗？ (1) 赞同；(2) 不赞同；(3) 无所谓</p> <p>3、您了解矿山开采对环境的破坏有哪些吗？ (1) 了解；(2) 不了解；(3) 说不清楚</p> <p>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</p> <p>5、您认为有必要对矿区环境加以治理吗？ (1) 有必要；(2) 没必要；(3) 说不清楚</p> <p>6、您了解矿山土地复垦吗？ (1) 了解；(2) 不了解；(3) 说不清楚</p> <p>7、您认为矿山土地复垦能否恢复当地生态环境？ (1) 能；(2) 不能；(3) 说不清楚</p> <p>8、您认为矿山土地复垦能恢复多大面积的生态环境？ (1) 大面积恢复；(2) 小面积恢复；(3) 说不清楚</p> <p>9、您是否支持矿山土地复垦？ (1) 支持；(2) 不支持；(3) 说不清楚</p> <p>10、您觉得当地矿山复垦为什么方向比较好？ (1) 草地；(2) 林地；(3) 旱地</p>							

调查人：荀宇光

调查时间：2024年10月

公众参与调查表

项目名称	辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案						
姓名	贺庆利	性别	男	年龄	60	住址	辽宁省海城市牌楼镇宋堡村
职业	<input checked="" type="checkbox"/> 农民 <input type="checkbox"/> 工人 <input type="checkbox"/> 干部			电话	15841237301		
调查内容： 1、您了解辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿开采项目吗？ （1）了解； <input checked="" type="checkbox"/> （2）不了解；（3）说不清楚 2、您赞同辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿开采项目在当地开采吗？ （1）赞同； <input checked="" type="checkbox"/> （2）不赞同；（3）无所谓 3、您了解矿山开采对环境的破坏有哪些吗？ （1）了解； <input checked="" type="checkbox"/> （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； <input checked="" type="checkbox"/> （2）没有；（3）说不清楚 5、您认为有必要对矿区环境加以治理吗？ （1）有必要； <input checked="" type="checkbox"/> （2）没必要；（3）说不清楚 6、您了解矿山土地复垦吗？ （1）了解；（2）不了解； <input checked="" type="checkbox"/> （3）说不清楚 7、您认为矿山土地复垦能否恢复当地生态环境？ （1）能； <input checked="" type="checkbox"/> （2）不能；（3）说不清楚 8、您认为矿山土地复垦能恢复多大面积的生态环境？ （1）大面积恢复；（2）小面积恢复； <input checked="" type="checkbox"/> （3）说不清楚 9、您是否支持矿山土地复垦？ （1）支持； <input checked="" type="checkbox"/> （2）不支持；（3）说不清楚 10、您觉得当地矿山复垦为什么方向比较好？ （1）草地； <input checked="" type="checkbox"/> （2）林地；（3）旱地							

调查人：荀宇光

调查时间：2024年10月

公众参与调查表

项目名称	辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案						
姓名	贾艳华	性别	女	年龄	62	住址	辽宁省海城市宋堡村
职业	<input checked="" type="checkbox"/> 农民 <input type="checkbox"/> 工人 <input type="checkbox"/> 干部		电话	15942243808			
<p>调查内容：</p> <p>1、您了解辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿开采项目吗？ (1) 了解；(2) 不了解；(3) 说不清楚</p> <p>2、您赞同辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿开采项目在当地开采吗？ (1) 赞同；(2) 不赞同；(3) 无所谓</p> <p>3、您了解矿山开采对环境的破坏有哪些吗？ (1) 了解；(2) 不了解；(3) 说不清楚</p> <p>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</p> <p>5、您认为有必要对矿区环境加以治理吗？ (1) 有必要；(2) 没必要；(3) 说不清楚</p> <p>6、您了解矿山土地复垦吗？ (1) 了解；(2) 不了解；(3) 说不清楚</p> <p>7、您认为矿山土地复垦能否恢复当地生态环境？ (1) 能；(2) 不能；(3) 说不清楚</p> <p>8、您认为矿山土地复垦能恢复多大面积的生态环境？ (1) 大面积恢复；(2) 小面积恢复；(3) 说不清楚</p> <p>9、您是否支持矿山土地复垦？ (1) 支持；(2) 不支持；(3) 说不清楚</p> <p>10、您觉得当地矿山复垦为什么方向比较好？ (1) 草地；(2) 林地；(3) 旱地</p>							

调查人：荀宇光

调查时间：2024 年 10 月

公众参与调查表

项目名称	辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案						
姓名	孙家伟	性别	男	年龄	60	住址	辽宁省海城市宋堡村
职业	<input checked="" type="checkbox"/> 农民 <input type="checkbox"/> 工人 <input type="checkbox"/> 干部			电话	15040774899		
<p>调查内容：</p> <p>1、您了解辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿开采项目吗？ (1) 了解；(2) 不了解；(3) 说不清楚</p> <p>2、您赞同辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿开采项目在当地开采吗？ (1) 赞同；(2) 不赞同；(3) 无所谓</p> <p>3、您了解矿山开采对环境的破坏有哪些吗？ (1) 了解；(2) 不了解；(3) 说不清楚</p> <p>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</p> <p>5、您认为有必要对矿区环境加以治理吗？ (1) 有必要；(2) 没必要；(3) 说不清楚</p> <p>6、您了解矿山土地复垦吗？ (1) 了解；(2) 不了解；(3) 说不清楚</p> <p>7、您认为矿山土地复垦能否恢复当地生态环境？ (1) 能；(2) 不能；(3) 说不清楚</p> <p>8、您认为矿山土地复垦能恢复多大面积的生态环境？ (1) 大面积恢复；(2) 小面积恢复；(3) 说不清楚</p> <p>9、您是否支持矿山土地复垦？ (1) 支持；(2) 不支持；(3) 说不清楚</p> <p>10、您觉得当地矿山复垦为什么方向比较好？ (1) 草地；(2) 林地；(3) 旱地</p>							

调查人：荀宇光

调查时间：2024年10月

公众参与调查表

项目名称	辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案						
姓名	李文广	性别	男	年龄	51	住址	辽宁海城宋堡村
职业	<input checked="" type="checkbox"/> 农民 <input checked="" type="checkbox"/> 工人 <input type="checkbox"/> 干部			电话	15164210278		
<p>调查内容：</p> <p>1、您了解辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿开采项目吗？ (1) <input checked="" type="checkbox"/> 了解；(2) 不了解；(3) 说不清楚</p> <p>2、您赞同辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿开采项目在当地开采吗？ (1) <input checked="" type="checkbox"/> 赞同；(2) 不赞同；(3) 无所谓</p> <p>3、您了解矿山开采对环境的破坏有哪些吗？ (1) <input checked="" type="checkbox"/> 了解；(2) 不了解；(3) 说不清楚</p> <p>4、您对于矿山开采对环境的影响有切身感受吗？ (1) <input checked="" type="checkbox"/> 有；(2) 没有；(3) 说不清楚</p> <p>5、您认为有必要对矿区环境加以治理吗？ (1) <input checked="" type="checkbox"/> 有必要；(2) 没必要；(3) 说不清楚</p> <p>6、您了解矿山土地复垦吗？ (1) <input checked="" type="checkbox"/> 了解；(2) 不了解；(3) 说不清楚</p> <p>7、您认为矿山土地复垦能否恢复当地生态环境？ (1) <input checked="" type="checkbox"/> 能；(2) 不能；(3) 说不清楚</p> <p>8、您认为矿山土地复垦能恢复多大面积的生态环境？ (1) 大面积恢复；(2) <input checked="" type="checkbox"/> 小面积恢复；(3) 说不清楚</p> <p>9、您是否支持矿山土地复垦？ (1) <input checked="" type="checkbox"/> 支持；(2) 不支持；(3) 说不清楚</p> <p>10、您觉得当地矿山复垦为什么方向比较好？ (1) 草地；(2) <input checked="" type="checkbox"/> 林地；(3) 旱地</p>							

调查人：荀宇光

调查时间：2024年10月

公众参与调查表

项目名称	辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案						
姓名	孙永昌	性别	男	年龄	58	住址	辽宁省海城市宋堡村
职业	<input checked="" type="checkbox"/> 农民 <input type="checkbox"/> 工人 <input type="checkbox"/> 干部			电话	13464939935		
调查内容： 1、您了解辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿开采项目吗？ (1) <input checked="" type="checkbox"/> 了解；(2) 不了解；(3) 说不清楚 2、您赞同辽宁北海实业（集团）有限公司宋堡滑石矿开采项目在当地开采吗？ (1) <input checked="" type="checkbox"/> 赞同；(2) 不赞同；(3) 无所谓 3、您了解矿山开采对环境的破坏有哪些吗？ (1) <input checked="" type="checkbox"/> 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) <input checked="" type="checkbox"/> 有；(2) 没有；(3) 说不清楚 5、您认为有必要对矿区环境加以治理吗？ (1) <input checked="" type="checkbox"/> 有必要；(2) 没必要；(3) 说不清楚 6、您了解矿山土地复垦吗？ (1) <input checked="" type="checkbox"/> 了解；(2) 不了解；(3) 说不清楚 7、您认为矿山土地复垦能否恢复当地生态环境？ (1) <input checked="" type="checkbox"/> 能；(2) 不能；(3) 说不清楚 8、您认为矿山土地复垦能恢复多大面积的生态环境？ (1) 大面积恢复；(2) <input checked="" type="checkbox"/> 小面积恢复；(3) 说不清楚 9、您是否支持矿山土地复垦？ (1) <input checked="" type="checkbox"/> 支持；(2) 不支持；(3) 说不清楚 10、您觉得当地矿山复垦为什么方向比较好？ (1) 草地；(2) <input checked="" type="checkbox"/> 林地；(3) 旱地							

调查人：荀宇光

调查时间：2024年10月