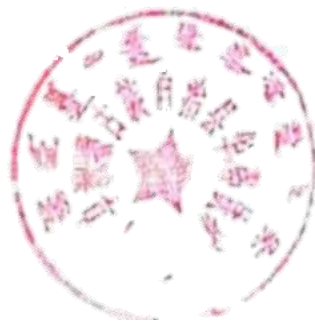


阜新蒙古族自治县华强铁矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案



阜新蒙古族自治县华强铁矿

2025 年 4 月

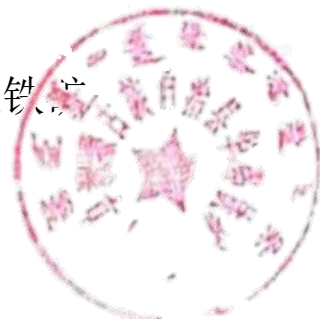
# 阜新蒙古族自治县华强铁矿

## 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：阜新蒙古族自治县华强铁矿

法人代表：冯红

总工程师：冯红



编制单位：阜新蒙古族自治县华强铁矿

法人代表：冯红

总工程师：冯红

项目负责人：朱彤

编制人员：韩涛 董永琪 周旋

制图人员：朱彤



## 矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿 山 企 业	企业名称	阜新蒙古族自治县华强铁矿		
	法人代表	冯红	联系电话	13904189999
	单位地址	阜新市阜蒙县旧庙镇		
	矿山名称	阜新蒙古族自治县华强铁矿		
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input checked="" type="checkbox"/> 变更		
以上情况请选择一种并打“√”				
编 制 单 位	单位名称	阜新蒙古族自治县华强铁矿		
	法人代表	冯红	联系电话	13904189999
	主 要 编 制 人 员	姓名	职责	联系电话
		朱彤	项目负责	15140262101
		韩涛	项目组成员	17541801229
		董永琪	项目组成员	18241897887
		周旋	项目组成员	15134005713
审 查 申 请	<p>我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。</p> <p style="text-align: center;">请予以审查。</p> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">               申请企业（矿山）盖章：         </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <span>联系人：冯红</span> <span>联系电话：13904189999</span> </div>			

## 目录

前言 .....	1
一、任务的由来 .....	1
二、编制目的 .....	1
三、编制依据 .....	2
四、方案适用年限 .....	5
五、编制工作概况 .....	6
六、上一期矿山地质环境保护与土地复垦方案概况 .....	9
第一章 矿山基本情况 .....	11
一、矿山简介 .....	11
二、矿区范围及拐点坐标 .....	12
三、矿山开发利用方案概述 .....	12
四、矿山开采历史与现状 .....	17
第二章 矿区基础信息 .....	18
一、矿区自然地理 .....	18
二、矿区地质环境背景 .....	21
三、矿区社会经济概况 .....	25
四、项目区土地利用现状 .....	25
五、矿山及周边其他人类重大工程活动 .....	27
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析 .....	27
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估 .....	30
一、矿山地质环境与土地资源调查概述 .....	30
二、矿山地质环境影响评估 .....	31
三、矿山土地损毁预测与评估 .....	42
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围 .....	48
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 .....	54

一、矿山地质环境治理可行性分析 .....	54
二、矿区土地复垦可行性分析 .....	57
第五章矿山地质环境治理与土地复垦工程 .....	66
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防措施 .....	66
二、矿山地质灾害治理 .....	72
三、矿区土地复垦 .....	74
四、含水层破坏修复 .....	79
五、水土环境污染修复 .....	80
六、 矿山地质环境监测 .....	81
七、矿区土地复垦监测和管护 .....	84
第六章矿山地质环境治理与土地复垦工作部署 .....	87
一、总体工作部署 .....	87
二、阶段实施计划 .....	87
三、近期年度工作安排 .....	90
第七章 经费估算与进度安排 .....	92
一、经费估算依据 .....	92
二、矿山地质环境治理工程经费估算 .....	97
三、土地复垦工程经费估算 .....	103
四、总费用汇总与年度安排 .....	112
第八章保障措施与效益分析 .....	116
一、组织保障措施 .....	116
二、技术保障措施 .....	116
三、资金保障措施 .....	117
四、监管保障措施 .....	119
五、效益分析 .....	119
六、公众参与 .....	121

第九章结论与建议 .....	128
一、结论 .....	128
二、建议 .....	129

## 附表

- 1、矿山地质环境现状调查表
- 2、矿山地质环境保护与土地复垦年度计划表

## 附件

- 1、采矿许可证
- 2、关于阜新蒙古族自治县华强铁矿开发利用方案和剩余资源储量及服务年限有关情况的说明
- 3、开发利用方案审查意见
- 4、阜新蒙古族自治县华强铁矿矿产资源开发对 II 级保护林地、基本草原影响论证报告审查意见
- 5、阜新蒙古族自治县华强铁矿矿产资源开发对永久基本农田影响论证报告审查意见
- 6、编制单位承诺书
- 7、缴纳矿山地质环境保护基金承诺书
- 8、采矿权人矿山地质环境保护与土地复垦承诺书
- 9、土地所有权人意见
- 10、公众参与意见表
- 11、土壤检测报告
- 12、航拍及现场照片
- 13、验收合格证
- 14、阜蒙县自然资源主管部门初审意见

## 附图

序号	图号	图名	比例尺
1	1-1	阜新蒙古族自治县华强铁矿矿山地质环境问题现状图	1:5000
2	2-1	土地利用现状图（K51 H 078051）	1:5000
3	3-1	阜新蒙古族自治县华强铁矿矿山地质环境问题预测图	1:5000
4	4-1	阜新蒙古族自治县华强铁矿土地损毁预测	1:5000
5	5-1	阜新蒙古族自治县华强铁矿土地复垦规划图	1:5000
6	6-1	阜新蒙古族自治县华强铁矿矿山地质环境治理工程部署图	1:5000

## 前言

### 一、任务的由来

阜新蒙古族自治县华强铁矿为停产矿山，由于巴新铁路建设压覆二采区，因此矿山欲办理采矿权缩界（只保留一采区），目前，矿山企业为申请采矿权变更（缩小矿区范围）、扩大生产规模（由 5 万 t/a 扩大至 10 万 t/a），依据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21 号）文件要求，矿山企业扩大开采规模、扩大矿区范围或变更用地位置、改变开采方式的，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案。因此，2025 年 4 月阜新蒙古族自治县华强铁矿编制了《阜新蒙古族自治县华强铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

### 二、编制目的

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

- 1、调查并查明矿区地质灾害形成的自然地理条件和地质环境背景条件。
- 2、查明矿采矿活动可能造成的地质环境破坏及污染。
- 3、对评估区矿山地质环境问题现状进行评估与预测评估。
- 4、预测矿山开采期间土地损毁的类型，以及各类土地的损毁范围和损毁程度，量算并统计各类损毁土地的面积。
- 5、根据矿区所在地国土空间总体规划、土地利用现状、损毁预测结果及待复垦土地适宜性评价，确定各类损毁土地的应复垦面积，合理确定复垦后的土地利用方向。并根据矿山开采的服务年限、土地损毁时间、损毁性质和损毁程度，确定复垦时间和复垦措施等。



6、在有关法律、法规和政策的基础上，按矿山开采工艺流程、生产安排及相关行业标准和技术参数确定矿山地质环境保护与土地复垦方案、统计工程量、测算复垦工程的投资。矿山地质环境保护与土地复垦和开采工艺统一设计，把费用列入开采工程投资中，使矿山地质环境治理基金与土地复垦资金落到实处。

7、按照“建设绿色矿山、严格保护耕地”、“预防为主、防治结合”、“谁破坏、谁治理、谁损毁、谁复垦”的原则，节约利用土地资源，科学、合理地做好生产建设项目损毁土地的恢复治理及复垦工作，始终坚持采矿与生态修复一体化，按照“矿区环境生态化、开采方式科学化、资源利用高效化、管理信息数字化、矿区社区和谐化”的原则推进绿色矿山建设，促进矿区经济的可持续发展，落实矿山企业地质环境保护治理与土地复垦义务，为实施矿山地质环境保护与土地复垦、自然资源主管部门对矿山地质环境保护与土地复垦实施情况监管等提供依据。

### 三、编制依据

本方案的编制依据国家、地方各级人民政府颁布的相关法律、法规、政策文件以及技术标准、矿山企业有关技术资料等，主要有：

#### （一）法律法规

1.《中华人民共和国土地管理法》（中华人民共和国主席令〔2004〕第 28 号，2019 年修正）；

2.《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令〔1989〕第 22 号，2014 年 4 月 24 日修订）；

3.《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正）；

4.《中华人民共和国矿产资源法》（1986 年 3 月 19 日第六届全国人大常委会第十五次会议通过，2024 年 11 月 8 日修订）；

5.《中华人民共和国矿山安全法》（中华人民共和国主席令〔1992〕第 65 号，2009 年 8 月 27 日修订）；

6.《中华人民共和国水法》（中华人民共和国主席令〔2002〕第 74 号）；

7.《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（中华人民共和国主席令〔2004〕第 31 号，2020 年修订）；

8.《中华人民共和国森林法》（2018年8月31日第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过）；

9.《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年12月28日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十五次会议修订）；

10.《地下水管理条例》（2021年9月15日国务院第149次常务会议通过，2021年10月29日公布，自2021年12月1日起施行）；

11.《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令〔2010〕第39号）；

12.《土地复垦条例》（国务院令〔2011〕年592号）；

13.《地质灾害防治条例》（国务院令〔2003〕年394号）；

14.《基本农田保护条例》（国务院令〔1998〕年257号，2011年修订）。

## （二）部门规章及政策性文件

1.《土地复垦条例实施办法》（2012年3月，2019年7月修正）；

2.《矿山地质环境保护规定》（国土资源部第44号令，2019年修订）；

3.《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）；

4.《中共中央、国务院关于进一步加强土地管理切实保护耕地的通知》（中发〔1997〕11号）；

5.《辽宁省地质环境保护条例》（2018年3月27日辽宁省第十三届人大常委会第二次会议《关于修改的决定》第二次修正）；

6.《辽宁省环境保护条例》（2018年2月1日起施行）；

7.《关于印发〈辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法〉的通知》（辽自然资规〔2018〕1号）；

8.《关于加强土地复垦工作的通知》（辽自然资发〔2021〕3号）；

9.《辽宁省自然资源厅关于印发〈矿山地质环境保护与土地复垦方案省级审查管理办法（试行）〉的通知》（辽自然资发〔2022〕129号）；

## （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》（国土资源部，2016）；

2.《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；

3.《土地开发整理预算定额标准》（财政部、国土资源部财政司，2012.2）；

4.《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）；

- 5.《开发建设项目水土流失防治标准》（GB/50434-2008）；
- 6.《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；
- 7.《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- 8.《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）
- 9.《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 10.《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- 11.《矿山及其他工程破损山体植被恢复技术》（DB21/T2019-2012）；
- 12.《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）；
- 13.《矿山及其他工程破损山体植被恢复治理验收规范》（DB21/T2230-2014）；
- 14.《主要造林树种苗木质量分级》（DB21/T2052-2012）；
- 15.《地下水监测规范》（SL/T183-2005）；
- 16.《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- 17.《造林技术规程》（GB/T15776-2023）；
- 18.《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；
- 19.《金属矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T43933-2024）；
- 20.《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T43935-2024）。
- 21.《辽宁工程造价信息》及各种材料的市场价格。

#### （四）其他相关资料

- 1、营业执照；
- 2、采矿许可证（副本）
- 3、《阜新蒙古族自治县华强铁矿储量核实报告》及报告评审备案证明(辽国土资储备(2008)141号)，辽宁省第四地质大队，2007.11；
- 4、《阜新蒙古族自治县华强铁矿矿产资源开发利用方案》，朝阳市地源矿产土地勘测有限公司，2008.12；（简称《开发利用方案》）
- 5、《〈阜新蒙古族自治县华强铁矿矿产资源开发利用方案〉审查意见书》，辽国土矿审字[2009]A020号，2009年1月20日；
- 6、《阜新蒙古族自治县华强铁矿矿山生态修复设计》，阜新蒙古族自治县华强铁矿，2024年12月；
- 7、《阜新蒙古族自治县华强铁矿矿山地质环境保护与恢复治理自查自验报告》，阜新蒙古族自治县华强铁矿，2025年4月；

8、关于阜新蒙古族自治县华强铁矿采矿权资源量有关情况的说明（阜新蒙古族自治县华强铁矿，2025 年 4 月 8 日）；

9、《土地利用现状分幅图》（K51 H 078051）；

10、关于阜新蒙古族自治县华强铁矿缩小矿区范围、矿山生产规模及服务年限的说明（阜新蒙古族自治县华强铁矿，2025 年 4 月 10 日）；

11、阜新蒙古族自治县华强铁矿矿产资源开发对 II 级保护林地、基本草原影响论证报告及审查意见

12、阜新蒙古族自治县华强铁矿矿产资源开发对永久基本农田影响论证报告及审查意见

13、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

根据《开发利用方案》及《说明》，设计矿山生产规模为 10 万 t/a，矿山服务年限为 2.2 年，合 2 年 3 个月。

### （二）恢复治理与土地复垦服务年限

本方案服务年限包括矿山开采年限、矿山闭坑治理复垦年限及后续管护年限。

根据《开发利用方案》及《说明》，设计矿山生产规模为 10 万 t/a，矿山服务年限为 2.2 年，合 2 年 3 个月。考虑矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程的实施，根据当地的气候植被条件，设计恢复治理与土地复垦施工期为生产期满后 1 年，后期植被抚育期 3 年。方案服务年限为 6.2 年（2025 年 4 月～2031 年 6 月）。

### （三）方案适用年限

根据《矿山地质环境保护规定》以及《土地复垦条例》的要求，将本方案适用年限确定为 6.2 年，即 2025 年 4 月～2031 年 6 月，基准日期以采矿证批准日期起算。为了保证治理与复垦效果，应结合企业生产计划和矿山地质环境破坏情况等变化因素，方案适用期结束后，需对本方案进行修编。在本方案的服务年限内，若采矿权人申请变更矿区范围、开采矿种、开采规模、开采方式、地表设施等重要设施位置和生产规划、生产工艺流程发生变化，应重新编制或修编本方案，并送交有关部门审查；若矿业权发生变更，应保证复垦义务、责任和资金的相应变更与接续。若矿业权发生整合，最终的矿业权应包括所有被整合的矿业权复垦义务、责任和资金。

## 五、编制工作概况

### （一）工作程序

方案以《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12月）、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T0223—2011、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）第1部分通则为主要依据，确立工作方法，明确工作重点，同时结合矿山开采现状、《阜新蒙古族自治县华强铁矿铁矿开发利用方案》及审查意见，组织相关人员进行现场地质环境及土地资源调查，确定评估区范围及复垦区，并以图件形式反映各类地质灾害的分布、地质环境状况以及土地利用现状，根据开采方式及进度计划预测矿山开采对矿山地质环境、土地利用情况影响，并进行恢复治理分区及部署地持环境治理工程与土地复垦工程，针对矿山开采引起的地质环境保护及土地损毁问题，同时结合相关规划，提出防治措施和建议，估算治理、复垦工程量及费用。

### （二）工作方法

本方案采用的工作方法包括资料收集和分析研究、问卷走访（公众调查）、野外调查与信息提取（水、土）、综合研究等。

1、资料收集：广泛收集了矿区及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状与权属、土壤和项目基本情况等相关资料；对矿区地质环境条件的基本特征进行综合分析，找出与矿区开采活动密切相关的矿山地质环境问题，确定评估区范围和评估级别。

2、野外调查：实地调查了评估区地质灾害发育情况、地下水水位水质、地形地貌景观，土壤、水文、水资源、生物多样性、土地利用情况、土地损毁情况等，并针对区域内林地等主要地类进行土壤剖面挖掘，实地拍摄影像、图片等相关资料，并做文字记录；采用座谈会、调查走访等方式，调查公众对土地复垦方向的意愿，征求对复垦标准及复垦措施的意见；对各类矿山地质环境问题及规模进行详细描述及拍照。

3、综合研究：选定矿山地质环境保护与土地复垦的标准、措施，明确矿山地质环境保护与土地复垦的目标，确定矿山地质环境保护与土地复垦经费的来源，研究评估区现状条件下及预测矿山建设中土地损毁与矿山地质环境及问题类型、分布、成因及变化规律，针对各类土地损毁与矿山地质环境问题，初步拟定矿山地质环境保护与土地复垦方案，广泛征询各方意见，从各方面进行可行性论证；依据方案协调论证结果确定矿山地质环境保护与土地复垦标准，进一步优化工程设计，完善了工程量测算及经费估算，细化了土地复垦与地质环境保护治理工程的实施计划安排以及费用、技术和组织管理保

障措施。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（中华人民共和国国土资源部，2016年12月），编制完成本方案及相关附图、附件。

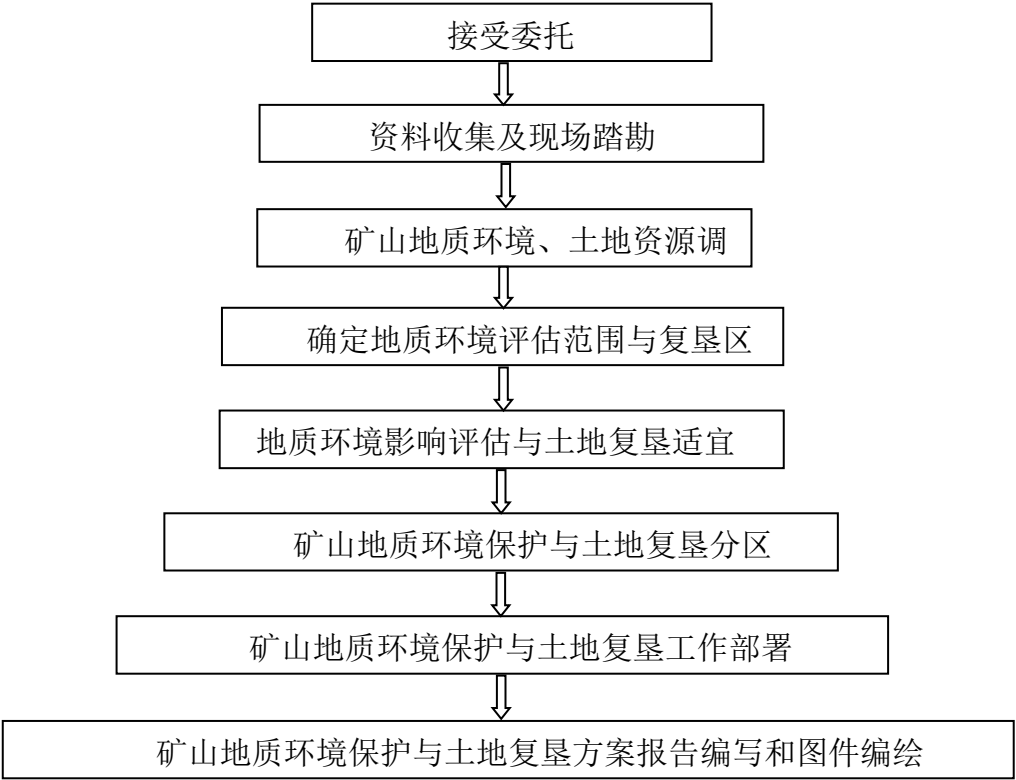


图 0-1 工作程序框图

（三）工作成果及质量评述

方案中所用原始数据一部分来源于现场调查，一部分由矿山企业提供。引用数据来源于各种技术资料，引用资料均为评审通过的各类报告。本次《方案》编制工作主要工程量如表 0-2 所示。

表 0-2 资料收集工作量一览表

项目		单位	工作量	说明
资料收集	文字	份	9	包括资源储量核实报告、矿产资源开发利用方案、矿山地质环境保护与土地复垦工程设计方案、自查自验报告、2008-2014 年度储量报告、影响基本农田论证、Ⅱ级保护林地、基本草原影响论证报告土地利用现状图等。
	图件	张	42	
矿山	调查面积	km <sup>2</sup>	2.75	包括矿区及周边影响范围

地质	调查路线	km	10	沿既有公路对矿山及其周边进行调查
环境	地形地貌调查	hm <sup>2</sup>	8	调查地形地貌变化情况
及土	地质灾害调查	hm <sup>2</sup>	8	调查地质灾害现状情况
地利	开采现状调查	hm <sup>2</sup>	8	调查矿山周边，兼顾其他地段
用现	自然及人文景观调查	hm <sup>2</sup>	8	调查矿山周边自然及人文景观
状调	地下水调查	点	1	附近居民水井
查表	土地利用现状调查	hm <sup>2</sup>	8	包括矿区林业、道路等土地利用及植被调查
	地面附着物及工程设施调查	hm <sup>2</sup>	8	包括公路、房屋及其他工程设施
提交 成果	文字报告	份	1	矿山地质环境保护与土地复垦方案，含工程布置、监测措施、预算等内容
	附表	份	2	现状调查表、年度治理计划表
	附件	份	15	含承诺函、表土化验报告等内容
	附图	份	6	包括土地利用标准分幅图、矿山地质环境调查现状图、预测图、部署图；土地复垦损毁图、复垦规划图；影像图等

本次工作首先对矿山提供的资料进行了认真综合分析，在此基础上有针对性地开展野外环境地质、水文地质、地质灾害调查，土地利用现状、自然人文景观、破坏土地资源调查，调查方法和工作程序以及精度符合有关规范要求，设计的矿山地质环境治理工程、土地复垦工程针对性强，实施保护、治理和复垦工程费用预算依据充分、合理，符合当地实际。

为了确保编制质量，公司管理层和项目负责人对方案编制工作进行全程质量监控，对野外矿山地质环境调查工作、土地资源调查工作、室内综合研究和报告编制等工作及时进行质量检查，并组织有关专家对矿山地质环境条件、评估级别、土地利用类型等关键问题进行了重点把关。报告编制完成后，组织有关专家进行了报告内审工作，根据专家审查意见再进一步修改完善。

本次工作质量符合国土资源部颁发的《国土资源部办公厅关于做好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）文件要求。《方案》是在充分收集已有资料及野外矿山地质环境调查、土地利用现状的基础上编制的，搜集的资料均为以往提交的成果报告和相关图件，多经上级主管部门组织审查通过，资料真实可靠。

总之，本次工作收集资料较全面，矿山地质环境调查和报告编制工作按国家和辽宁省现行有关技术规程、规范进行，工作精度符合相关规程、规范要求，质量可靠，达到

了预期目的。方案中所用原始数据一部分来源于现场调查，一部分由矿山企业提供。引用数据来源于各种技术资料，引用资料均为评审通过的各类报告。

承诺：本方案中所涉及的地质资料和基础数据来源真实可靠，无伪造、编造、篡改等虚假内容。对因提供数据资料和调查过程中产生的取样资料造假产生的后果由矿山企业承担。

## 六、上一期设计方案概况

### （一）、矿山已编制设计方案情况

矿山于 2024 年 12 月自行编制了《阜新蒙古族自治县华强铁矿矿山生态修复设计》，其主要内容如下：

#### （1）治理范围

阜新蒙古族自治县华强铁矿现状损毁土地面积 15.9646hm<sup>2</sup>，涉及治理区土地面积 4.0406hm<sup>2</sup>，因一采区矿山延续后继续使用，暂未治理土地面积 11.9240hm<sup>2</sup>。

#### （2）矿山环境恢复治理与土地复垦资金概算

阜新蒙古族自治县华强铁矿 2025 复垦区内恢复治理与土地复垦项目投资估算总金额为 299.69 万元，其中恢复治理费用 219.18 万元；土地复垦费用为 80.51 万元。矿山土地复垦面积为 4.0406hm<sup>2</sup>，单位面积投资 74.17 万元/hm<sup>2</sup>（4.94 万元/亩）。

### （二）矿山恢复治理基金预存及使用情况

矿山正在办理基金账户。预存资金 40 万元。

### （三）矿山地质环境恢复治理及土地复垦工程实施情况

矿山于 2025 年 3 月实施了设计方案的治理工程：

#### （1）地面变形监测及地质灾害巡查

矿山于 2009 年 1 月至 2025 年 3 月，共设立地面监测点 14 个，监测频率为 3 月/次。开采影响范围进行地质灾害巡查，共巡查 65 次，未发现有崩塌、滑坡等地质灾害发生。

#### （2）露天采坑回填

矿山已将露天开采期间剥离的废石全部回填至二采区露天采坑，二采区露天采坑已全部回填，回填废石 41318m<sup>3</sup>。回填后的露天采坑已与周边地形协调一致。

#### （4）废石土堆放场清理



原堆放在历史遗留露天采坑周边的剥离废石土已全部就近回填至历史遗留露天采坑，其中废石回填至露天坑底部，剥离的表土回覆至回填后的露天坑表层。目前矿区内已无废石堆积。后续矿山转入井工开采后，废石尽量不出井口，直接充填在露天采坑内。

#### （5）覆客土工程

对二采区回填后的露天采坑及其周边表层覆客土；

#### （6）植树工程

矿山对二采区回填后的露天采坑及其周边栽植了三年生油松苗，栽植面积 3.0160hm<sup>2</sup>，栽植密度 2500 株/hm<sup>2</sup>。

#### （7）植草工程

矿山对二采区回填后的露天采坑及其周边全部撒播狗尾草等草籽。撒播面积 4.0406hm<sup>2</sup>，共撒播草籽 202.03kg。

矿山实际完成工作量与原《方案》设计工作量对比，各项均已完成。

2025 年 4 月 29 日，阜新市自然资源局组织专家对矿山上一期矿山治理任务完成情况进行了验收，并颁发了治理合格证。

恢复治理与土地复垦区照片如下：



图 0-1 恢复治理现状

## 第一章 矿山基本情况

### 一、矿山简介

阜新蒙古族自治县华强铁矿位于阜新蒙古族自治县旧庙乡周家沟村。阜新市一库仑公路自矿区东侧通过，由该公路可达阜新县、阜新市，交通方便。详见交通位置图 1-1。

矿区地理中心点坐标为：



图 1-1 交通位置图



采矿许可证证号：C2100002009122120051266

采矿权人：刘成朋

地 址：阜新蒙古族自治县

矿山名称：阜新蒙古族自治县华强铁矿

经济类型：私营企业

开采矿种：铁矿

开采方式：地下开采

生产规模：10 万吨/年

矿区面积：0.5807 平方公里

开采深度：由 382 米至 345 米标高

表 1-2 缩界后矿区范围拐点坐标表

No.	Name	Address	
		City	State
1	John Doe	123 Main St	Anytown, CA
2	Jane Smith	456 Elm St	Anytown, CA
3	Bob Johnson	789 Oak St	Anytown, CA
4	Alice Brown	101 Pine St	Anytown, CA
5	Charlie Davis	202 Birch St	Anytown, CA
6	Eve Wilson	303 Cedar St	Anytown, CA
7	Frank Miller	404 Maple St	Anytown, CA
8	Grace Lee	505 Walnut St	Anytown, CA
9	Henry White	606 Cherry St	Anytown, CA
10	Ivy Black	707 Peach St	Anytown, CA
Total: 10 records			

处露天采坑（内含 3 个相通的小采坑）、1 处工业场地、1 处排土场。设计地表有 1 处提升斜井，圈定 3 处岩石移动监测范围。《开发利用方案》设计斜井井口位于基本农田范围内，因此本次论证将斜井井口向西南方向移动 96m，移出Ⅱ级保护林地范围，调整后工程布局图如下：

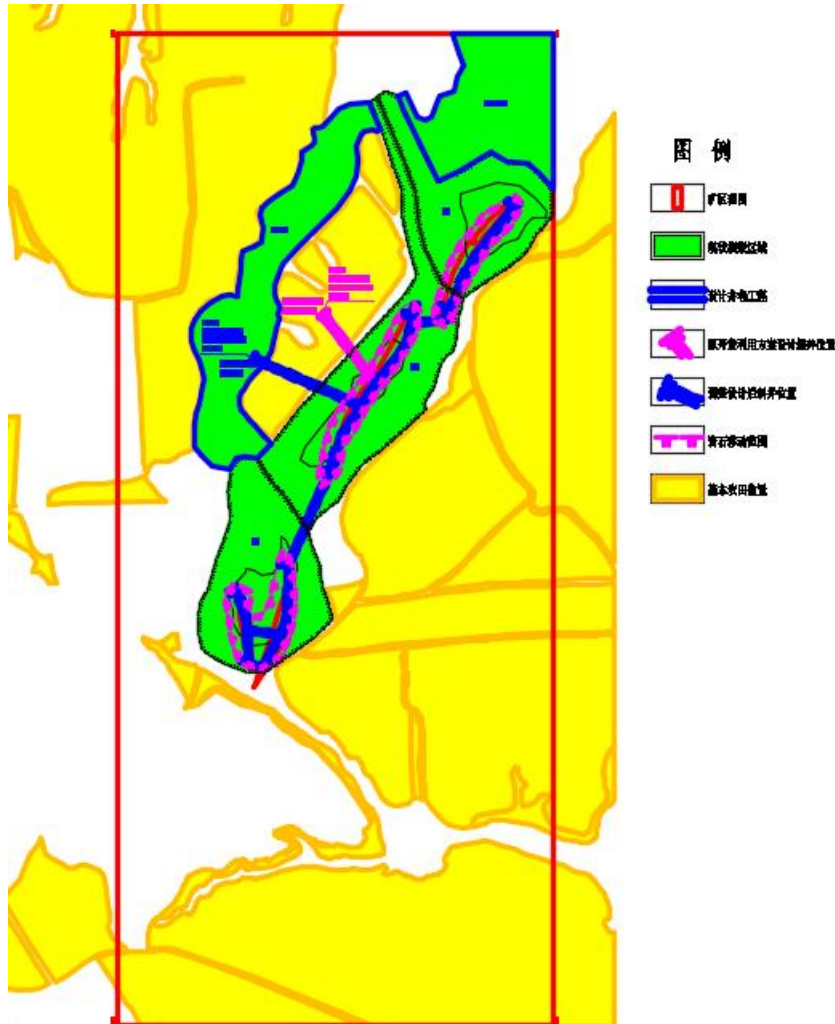


图 1-2 工程布局示意图

## （二）设计开采范围

根据《开发利用方案》及《说明》，采矿权缩界后矿区范围内分布 3 条矿体，分别为 T1、T2、T4 矿体。设计采用地下开采方式，开采区内的 3 条铁矿。

## （三）矿山设计利用资源储量

缩界后矿区范围内保有资源量（333）22.7174 万吨。全部设计利用，设计利用资源量为 22.7174 万吨。

#### （四）矿山生产规模、工作制度及服务年限

根据《开发利用方案》及《说明》，设计矿山生产规模为 10 万 t/a，矿山服务年限为 2.2 年，合 2 年 3 个月。

#### （五）开采对象、开采方式及开采顺序

《开发利用方案》确定采用 1 套地下开拓系统进行开采，采用斜井开拓，采用端部通风天井通风，采用压入式通风方式。

根据矿体的赋存条件，各矿体均为一个中段开采，开采时采用后退式布置采场，采区开采顺序为：先开采 T4 号矿体和 T1 矿体，最后开采 T2 号矿体。

#### （六）开采崩落范围的确定

矿体围岩为黑云斜长片麻岩，矿体顶底板与围岩界线清楚，呈整合接触，岩石属中硬岩石，普氏硬度系数  $f=7\sim 8$ ，岩石稳固性较好。根据矿岩的物理力学性质、矿体厚度、倾角及选用的采矿方法等资料，结合类似矿山经验确定的崩落角为：

上盘： $\gamma=65^\circ$ ；下盘： $\beta=60\sim 65^\circ$ ；端部： $6\sim 70^\circ$ 。地表第四系覆盖岩的错动角为  $\gamma=\beta=\delta=45^\circ$

设计最低开采标高：T1 号矿体：345m 标高；T2 号矿体 345m 标高；345m 标高；T4 号矿体：345m 标高。

#### （七）采矿方法

采矿方法采用无底柱分段崩落进行开采。

#### （八）矿床开拓方案及开拓系统

《开发利用方案》采用斜井开拓方式进行开采。《开发利用方案》设计提升斜井 XJ 井口中心坐标：X=4695380.3132，Y=41381932.4704，Z=+375m，垂深 30m，井筒坡度  $17^\circ$ ，方位角  $143^\circ$ ，井筒斜长 103m，规格 3.0m×2.0m 三心拱形。由于《开发利用方案》设计斜井井口位于基本农田范围内，本次论证将斜井井口向西南方向移动 96m，移出 II 级保护林地范围，调整后提升斜井 XJ 井口中心坐标：X=4695328.7881，Y=41381850.7351，Z=+370m，垂深 25m，井筒坡度  $17^\circ$ ，方位角  $156^\circ$ ，井筒斜长 85m，规格 3.0m×2.0m 三心拱形。

由于矿体埋藏较浅（阶段高 10~15m），设计布置一个运输中段+345m 运输中段，斜井开拓至 345m 中段 T1 体，在矿体中同时掘左右沿脉运输巷至 T1 矿体边界，掘天井与地表采坑底 355m 标高贯通，形成通风系统，天井内设梯子兼作第二安全出口。

345m 沿脉运输巷向东掘石门 40m 进入 T2 号矿体，掘送 345m 沿脉运输巷至 T2 矿体边界，掘天井与地表 355m 贯通形成通风系统。

345m 沿脉运输巷向西北掘石门 20m 进入 T4 矿体，左右掘 345m 运输巷至 T4 矿体边界，最后天井与地表 360m 标高采坑底贯通，形成通风系统。

### （九）矿山运输系统

一采区设计钢丝绳牵引矿车提升，每次提升矿车 2 台，选用标准人车升降人员。提升设备选用 JT-1.6 型卷扬机，井下选用 YGC0.5(6)型矿车，15kg/米型铁轨，轨距 0.6m，木轨。各采场崩落的矿石，人工装入矿车，推到井底车场，由斜井提升机提升至地表。

### （十）矿井通风系统

一采区从斜井 XJ 掘井至工作面回采，均设计局扇压入式通风，由天井回风。

选用 11 千瓦局扇 3 台(设在地表 1 台，井下 2 台)，分别为一采区掘井和回采供风，选用直径 485mm 阻燃风筒。

### （十一）矿井排水系统

一采区设计集中排水方式，345m 中段的水，由水泵一次排至地表由于坑内涌水量不大，设计选用 80-D 离心泵三台，一台工作，一台备用，一台检修。

地表凹陷的露天采坑在雨季会积存大量雨水。矿山生产时，应注意疏通积水，加强防排水意识，井下配备充足的排水设备，防止淹井事故发生。

### （十二）矿山固体废弃物排放及废水处置情况

#### 1、固体废弃物排放

废石排放采用汽车运输、前装机配合排弃工艺，废石对应旧采坑底部由内向外逐段、分层排弃，排放线整体均衡推进，坡顶线呈直线形或弧形。废石排放作业汽车运输、卸载，采用前装机平整。

本矿山劳动定员 28 人，生活垃圾产生量按照 0.5kg/人·天计算，产生生活垃圾 14t/a（28m³/a），集中放置，集中收集，专人管理，定期运至果树村环卫部门处理，不会对周围环境产生不良影响。

#### 2、废水排放及处置

矿山排水包括矿井涌水和生活废水，矿井涌水在水仓内经沉淀处理后，用于凿岩涌水、选厂用水及喷水降尘用水。

生活废水主要为洗手和食堂等用水，集中收集，不排入地表水体。

## 四、矿山开采历史与现状

### （一）开采历史

阜新蒙古族自治县华强铁矿是集采矿、选矿为一体的综合性矿山企业，现矿山生产能力为年加工铁矿石 5.00 万吨，生产产品为铁精粉，经济效益较好。矿山开拓方式为公路运输开拓，采矿方法为露天采矿，T1、T2 采坑规模最大，T2 矿体采坑长大约 550m，最大宽度 90m，最低采矿标高为 357m。

2012-2014 年度矿山均未进行采矿生产，处于停产状态。截止 2014 年年末矿山保有资源储量 350.35 千吨。

### （二）开采现状

#### 1、露天开采现状

矿区地表遗留一个采坑 CK1，位于 T1、T2、T4 矿体上部，长为 550m，宽为 90m，坑顶标高为 373m，坑底标高为 357m，深度为 5~20m，边坡角 50~65°，为闭合采坑，可自流排水。

#### 2、井下开采现状

矿山尚未建立地下开采系统。

### （三）矿山周边环境

该矿矿界清晰无争议，除此之外矿区范围 500m 内无其它矿山、重要公路、旅游公路等；500m 可视范围内无高速公路、名胜古迹、旅游景点、无学校等需要保护的对象；1km 范围内无水库、水源保护区。矿区范围不在自然保护、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、森林公园、地质公园、矿山公园、重要湿地、湿地公园、饮用水水源保护区、水产资源保护区、国家重点保护的不能移动的历史文物和名胜古迹所在地等各类保护地内。



## 第二章 矿区基础信息

### 一、矿区自然地理

#### （一）气象

阜新县属温带半干旱半湿润气候区的季风具有一定的大陆性气候。主要气候特征是：全年四季变化明显，且雨热同期，春季盛行西南风，风大而频且多沙尘，干燥少雨蒸发快，十年九旱。夏季雨量适中，但时空分布差，炎热高温日数短，偶发暴雨。秋季雨水少，降温快多寒潮。冬季寒冷期长而少雪，盛行西北风且风干物燥。

四季气候特点为：春季（3-5月）：冷暖空气交替频繁，回暖快，风大物燥，蒸发和日照为全年最多季节，极易发生春旱。夏季（6-8月）：高温炎热湿度大，平均气温24.2度，最高气温38.3度，降水集中。秋季（9-11月）：降温快，雨骤减。冬季（12-2月）：寒冷干燥湿度小，最冷日为一月，平均气温为-12.4度，最低气温为-36.3度。

最高气温38.3度，最低气温-36.3度，年最大降雨量为824.7mm，年最小降水量为310.7mm；平均降水量489.00mm，日降雨量最大为147mm（1997年7月26日），暴雨程度为50mm/h，无霜期为150~160天，平均风速3.8m/s，极大风速30.0m/s，最多风向为西南风。

#### （二）水文

矿区位于绕阳河流域，其中二个采场均位于丘岗顶部和丘坡上，附近无地表河流。区域水系图见图2-1。

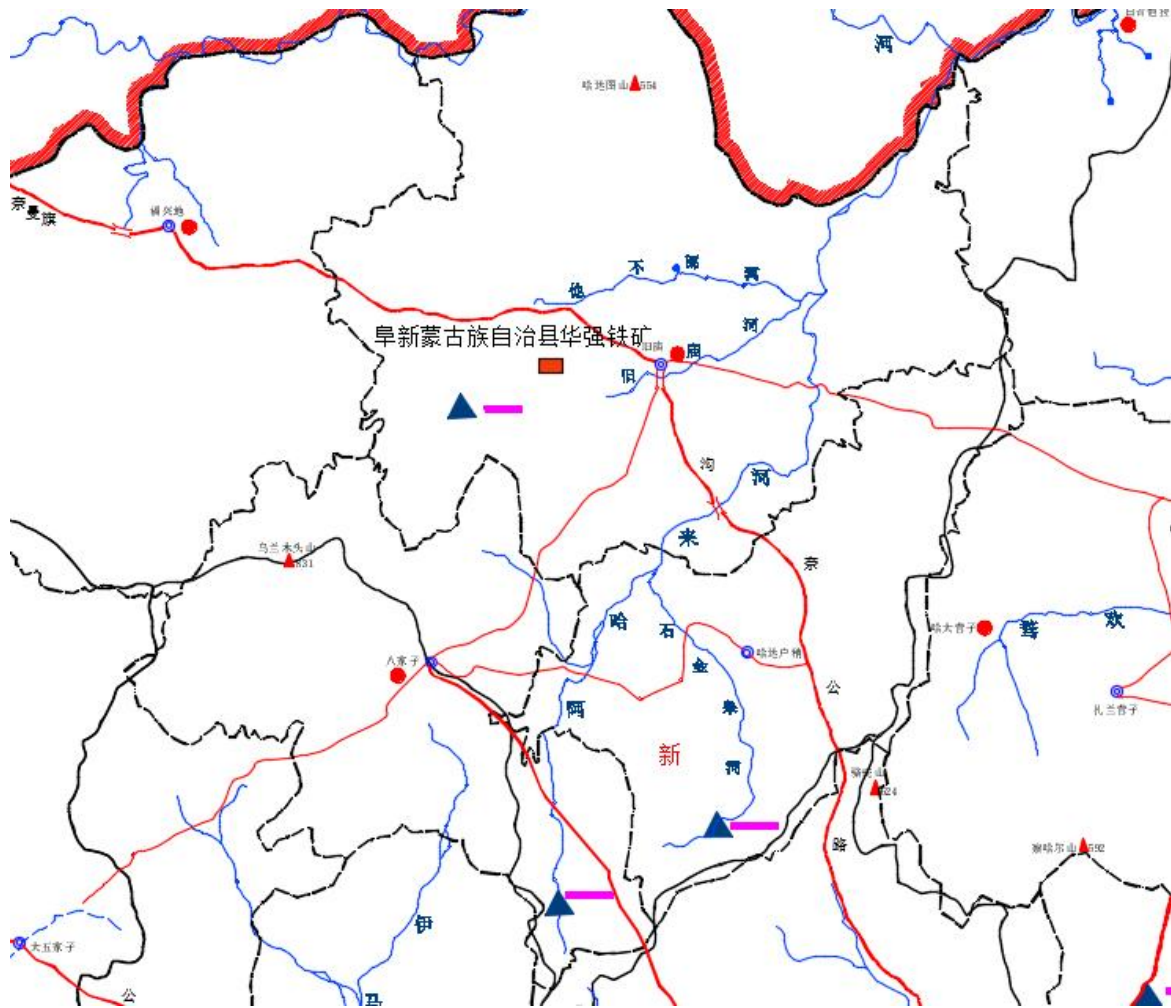


图 2-1 地表水系图

### (三) 地形地貌

矿区属低山丘陵区，海拔高度在 330-380m，大部地区山势较平缓，相对高差较小。总体看，矿区地貌单元类型单一，微地貌形态较简单，地形起伏变化大，有利于自然排水，见图 2-2。

综上所述，评估区地形地貌地质环境复杂程度中等。



图 2-2 项目区地形地貌照片

#### （四）植被

本项目地处华北植物区系与内蒙古植物区系的交汇处，植物种类繁多，主要被针叶林、阔叶林、灌丛和草丛所覆盖，针叶林主要以油松为主，阔叶林主要群系有辽东栎林、刺槐人工林、杨树林等；灌丛和草丛主要分布在山林边缘和隙地，主要群系有山杏灌丛、土装绣线菊灌丛、荆条灌丛等；草地则以多年生旱地草木植物为主，常见的狗尾草等。项目区植被见图 2-3。



图 2-3 项目区周边植被

#### （五）土壤

矿区位于辽西北低山丘陵区，地带性土壤类型为褐土。客土场表层（A 层）中壤质单粒状结构，心土层（B 层）重壤质，块状结构，砾石含量多，土体紧实，通体无石灰石反应。颜色浅褐。土壤质地为砂壤，有机质含量 10g/kg-12g/kg，土壤 pH 值在 7.4-7.8 之间，全氮平均含量 1.01g/kg，碱解氮平均含量为 80mg/kg，速效磷平均含量 8.7mg/kg，速效钾平均含量 55mg/kg。客土场 1 区域开挖土壤断面（X = 4695928.1629，Y=41383054.6591）并化验，化验结果见表 4-9，土壤断面为见图 2-4。





图 2-4 土壤断面

## 二、矿区地质环境背景

### （一）区域地质

工作区大地构造位置处于中朝准地台北缘(I)、内蒙地轴南端(I<sub>2</sub>)、建平台拱(I<sub>2</sub><sup>1</sup>)、旧庙断凸(I<sub>2</sub><sup>1-3</sup>)的西侧。出露的地层主要有石炭系、白垩系及第四系。岩浆活动频繁，以海西期和燕山期中~中酸性侵入岩为主。太古宙变质岩分布面积较大，变质变形较强，韧、脆性构造均较强烈。

下石炭系白家店组(Cbi):灰白色结晶灰岩夹砂岩、粉砂岩及板岩;中石炭系石咀子组(Cs):黄绿色变质砂岩、粉砂岩、板岩;中石炭系青龙山岩组(CQ):灰色中基性火山岩;白垩系义县组(Ky):中酸性火山岩及火山碎屑岩;下白垩系九佛堂组(Kjf):页岩、粉砂岩夹油页岩及煤线;第四系(Q4):主要为黄土、砂砾石。

区域构造不发育，以单斜构造为主。

区域侵入岩较发育并具多期性，主要有中元古代庙沟基性岩(PtN);晚二迭世角闪岩黑云母二长岩(P;n);中侏罗世黑云母闪长岩(J48)、黑云母二长花岗岩(Jny);早白垩世黑云母花岗岩(Ky)及次火山岩和脉岩等。

区域变质岩较发育，集中分布于大道~良官营子一带，主要为太古代变质深成侵入岩和变质表壳岩。

变质深成侵入岩，主要为小牵马岭片麻岩(ArXggn)和牛坟各勒片麻岩(ArNgn)。小牵马岭片麻岩主要岩性为:黑云斜长片麻岩、英云闪长质片麻岩、石英闪长质片麻岩和奥长花岗质片麻岩;牛坟各勒片麻岩主要岩性为黑云斜长片麻岩、辉石闪长质片麻岩和紫苏花岗质片麻岩等

变质表壳岩，主要为磁铁石英岩、斜长角闪岩、变粒岩和变质基性岩。常以包体的形式赋存于片麻岩之中，规模一般较小，经常以组合体的形式分布。其中磁铁石英岩常呈透镜状产出，较有规模的呈似层状，斜长角闪岩以不规则形状产出。

### (三) 矿床地质特征

#### (1) 矿体特征

区内铁矿体呈层状、似层状、扁豆状、鸡窝状产出，以前三者为主;呈整合接触产于太古界建平群小塔子沟组(Arjnx)，黑云斜长角闪片麻岩、斜长角闪岩、黑云斜长片麻岩内，铁矿体与围岩产状一致。

表 2—1 矿体特征一览表

矿体编号	矿体长度(m)	延深(m)	赋存标高(m)	矿体形态	平均品位 TFe (%)	矿体厚度(m)	产状
T1	150	12.50	345.00-332.5	透镜状	32.18-38.45	4.94-6.84	倾向 120° 倾角 60°
T2	450	45.00	360.00-315.00	层状	23.74-38.68	3.64-11.70	倾向 110-120° 倾角 60°
T4	50	12.50	360.00-347.50	扁豆状	27.73-38.54	6.67	倾向 80° 倾角 60°

#### (2) 矿石质量

##### 1) 矿物组成

矿石以石英、磁铁矿为主，石英含量 40-45%，磁铁矿含量 40--50%，其余为角闪石、云母、斜长石、辉石等矿物。

##### 2) 矿石化学成分

矿石有用化学成份 TFe20%-35%，SiO<sub>2</sub>40%，硫、磷含量甚低。

#### (3) 矿石类型及品级

矿石自然类型：根据组成矿石的主要矿物和脉石矿物，矿石自然类型划 分为的磁铁石英岩型矿石。矿石是以磁性铁矿石为主，其次为弱磁性铁矿石。

矿石工业类型：根据《铁、锰、铬地质矿产勘查规范》要求，MFe/TFe 的占有率大于 85%属于磁性铁矿石。全矿床统计 MFe/TFe 的占有率为 92.35%，大于 85%，因此，矿石工业类型需选磁铁贫矿。

#### （4）矿体围岩和夹石

区内铁矿体主要赋存于牛坟格勒片麻岩中，常与斜长角闪岩、变粒岩等表壳岩组合在一起，矿体的围岩一般为斜长角闪片麻岩、斜长角闪岩和变粒岩，矿体与围岩的界线十分清楚，矿体中的夹石一般较少，规模较小，不规则，无规律性，对矿体的完整性局部会产生影响。矿体的围岩和夹石中 useful、有益及有害组分含量很少。

#### （四）矿石加工技术性能

根据开采 T1 矿体的矿石选矿生产实践，铁矿石加工技术性能较好，易破碎，属易选铁矿石。铁选厂现采用“三级破碎，二段磨矿，三次磁选加磁团聚重选”工艺流程。

原矿经粗、中、细碎筛分后，首先用磁滑轮干式磁选，抛出部分废石（作为普通建筑碎石综合利用），进入一段磨矿。

一段磨矿，磨矿细度 200 目占 30%，一段分级后采用湿式磁选机进行一次磁选，产生的粗精矿经高频筛进行两段分级，筛下产品进入磁团聚重选，筛上产品进入浓缩磁选。

浓缩磁选的精矿进行两段磨矿，磨矿细度为 200 目占 60%，仍采用湿式磁选机进行二次磁选，得出粗精矿再返回高频细筛进行两段分级，筛下产品进入磁团聚重选。

采用磁团聚重选机进行重选，用以打破矿浆中因磁铁矿的磁化率大而造成的磁团聚体，从而清除其中的单体脉石矿物和连生体，达到提高精矿品位的目的。

#### （五）水文地质

矿区属低山丘陵区，海拔高度在 330-380m，大部地区山势较平缓，相对高差较小。

矿区出露岩石为新太古代片麻岩系和变质表壳岩系岩石。浅部强风化带因风化作用造成岩石破碎、松散，其富水性及透水性较好，属含水岩石层，强风化带厚度 3~10m，平均 3~4m；弱风化带，根据采坑内岩性观察，节理裂隙不发育，属弱含水岩石层，厚度一般小于 5m；未风化岩石节理裂隙不发育，岩石富水性微弱，属不含水岩石。

矿区内无地表水体，地表水与地下水的来源靠大气降水补给，地表水大部分形成径流水，少量补给地下水，由于地形坡度较陡，植被较少，地表径流条件好，地表水与地

下水均向北东方向排泄，由于构造不发育地表采坑涌水量小，采矿马道低于采坑坑底，采坑涌水能够自然排出，因此不会造成露天采坑充水综上所述，矿区范围内无地表水体，地下水赋存于浅部弱、强风化带中，基岩裂隙富水性差，矿井涌水量最大为  $108\text{m}^3/\text{d}$ ，最低开采标高位于当地最低侵蚀基准面以上，地表流条件好，有利于自然排泄。

因此，矿区水文地质条件属简单类型。

#### （四）工程地质

区内矿体的顶底板围岩均属片麻岩，节理裂隙不发育，新鲜岩石较坚硬，耐压性较强。在露天开采过程中，顶板边坡角以  $60^\circ$  作为稳定边坡角，底板以矿体与围岩的自然斜面为稳定边坡角。由于岩石较坚硬，无论露采还是坑采，边坡稳定性都较好。

该区工程地质条件简单，开采技术条件较好。

#### （六）工程地质

区内矿体的顶底板围岩均属片麻岩，节理裂隙不发育，新鲜岩石较坚硬，耐压性较强。在露天开采过程中，顶板边坡角以  $60^\circ$  作为稳定边坡角，底板以矿体与围岩的自然斜面为稳定边坡角。由于岩石较坚硬，无论露采还是坑采，边坡稳定性都较好。

该区工程地质条件简单，开采技术条件较好。

#### （七）环境地质条件

##### （1）区域稳定性评价

根据 2016 年 6 月 1 日实施的（GB18306-2015）《中国地震动参数区划图》，本区地震动峰值加速度为  $0.05\text{g}$ ，特征周期  $0.35\text{s}$ ，该地区位于地震烈度 VI 度带，属于轻微地震破坏区。

##### （2）地质环境地质类型预测评价

本区地貌属低山区，新构造活动较弱，切割的沟谷已处中老年期。山麓地形坡度较缓，没有悬崖峭壁，历史没有出现山体崩塌、滑坡、泥石流、裂隙等地质灾害现象。

该区降水量不大，地层整体结构稳定，地震发生的可能性不大，所以不会出现滑坡泥石流等地质灾害，但由于地表雨水排流集中，已经形成沟谷，雨水大的季节会造成水土流失；矿区地表局部会造成挖损，废弃物排放会压占部分土地。

区内无重大污染源，无热害；矿石和废石化学成分稳定，无放射性。本次设计开采范围与居民区距离较远，地下开采对周边居民生活无影响。综合评定，矿区环境地质条件属于简单类型。

### 三、矿区社会经济概况

矿区行政区划隶属于阜新蒙古族自治县旧庙镇管辖。

阜新蒙古族自治县 2022 年总产值 177.8 亿元；2023 年总产值 190 亿元；2024 年总产值 192.9 亿元，综合经济增长，稳中有进。

旧庙镇总土地面积 49.8 万亩，其中耕地面积 14.2 万亩。可利用放牧地 14.6 万亩。有林面积 14.7 万亩，森林覆盖率 30%，总人口 2.7 万人，14 个行政村，73 个自然屯。沟奈线、古务线公路呈十字型贯穿全镇，交通、通讯十分便利。

主要农作物为玉米，单位面积产量 600kg/亩。主要经济林为杨树，当地主要支柱产业为农业、畜牧业。工业主要以铁矿、建筑材料等为主。

资料来源：中国县域统计年鉴 2023（乡镇卷）、政府工作报告及其他资料。

### 四、项目区土地利用现状

#### （一）项目区土地利用现状

根据阜新蒙古族自治县自然资源局提供的土地利用现状分幅图和现场调查测算，矿区范围占地总面积 58.0749hm<sup>2</sup>，测算项目区内土地利用现状及面积。项目区土地利用现状见下表。

表 2-2 项目区土地利用现状一览表

一级类		二级类		项目区面积(hm <sup>2</sup> )	
类别编码	类别名称	类别编码	类别名称	一采区	占总面积比例%
01	耕地	0103	旱地	39.5551	68.11
03	林地	0301	乔木林地	1.0154	1.75
04	草地	0404	其他草地	1.1697	2.01
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	15.0100	25.85
		1006	农村道路	1.3247	2.28
合计				58.0749	100.00

项目区土地利用现状类型为耕地、林地、草地、工矿仓储用地、交通运输用地。

耕地：区内耕地面积 39.5551hm<sup>2</sup>，占项目区总面积 68.11%，全部为旱地。区内农作物主要为玉米，生产能力 450~500kg/亩，土壤类型以褐土为主，土层厚度 0.5~2.5m，耕作层呈棕色，厚度 20cm，土质比较疏松易于耕种，土壤类型属于潮褐土。土壤容重不大于 1.20g/cm<sup>3</sup>、孔隙度 53%~58%、pH 值为 7.4~7.8、有机质含量 5.85g/kg、全氮 0.31g/kg、水解性氮 36.56mg/kg，有效磷 10.14mg/kg，速效钾 44.89mg/kg。国家利用等为 12 等，田块地形坡度约为 4°。



林地：区内林地面积 1.0154hm<sup>2</sup>，占项目区面积的 1.75%，土地利用现状为乔木林地，主要树种为油松、杨树等。土壤类型以褐土为主。土层厚度 0.5~1.5m，土壤质地多为砂质~粉砂质，土质疏松，pH 值为 7.4~7.8，有机质含量为 0.40~0.61%。

草地：草地面积为 1.1697hm<sup>2</sup>，占项目区面积的 2.01%，土地利用现状为其他草地，主要草种为狗尾草等。土壤类型以褐土为主。土层厚度 0.3~1.5m，土壤质地多为砂质~粉砂质，土质疏松，pH 值为 7.4~7.8。

工矿仓储用地：工矿仓储用地面积为 15.0100hm<sup>2</sup>，占矿区面积的 25.85%，为采矿用地。

交通运输用地：交通运输用地面积为 1.3247hm<sup>2</sup>，占项目区面积的 2.28%，土地利用现状为铁路用地、公路用地、城镇村道路用地及农村道路。

## （二）三区三线核实情况

经核实，套用“三区三线”（即根据城镇空间、农业空间、生态空间三种类型的空间，分别对应划定的城镇开发边界、永久基本农田保护红线、生态保护红线三条控制线）划定成果，确定项目区内无划定的城镇开发边界和生态保护红线。矿区内涉及永久基本农田，经专家论证，阜新蒙古族自治县华强铁矿矿山开采现状活动未对矿区内永久基本农田造成影响及破坏，未来开采活动也不会对矿区内永久基本农田造成新的破坏，原则同意该报告评审通过。详见图 2-5 矿区内永久基本农田分布图。

矿区内不涉及各级各类自然保护区、森林公园、风景名胜区、地质公园和重要湿地。

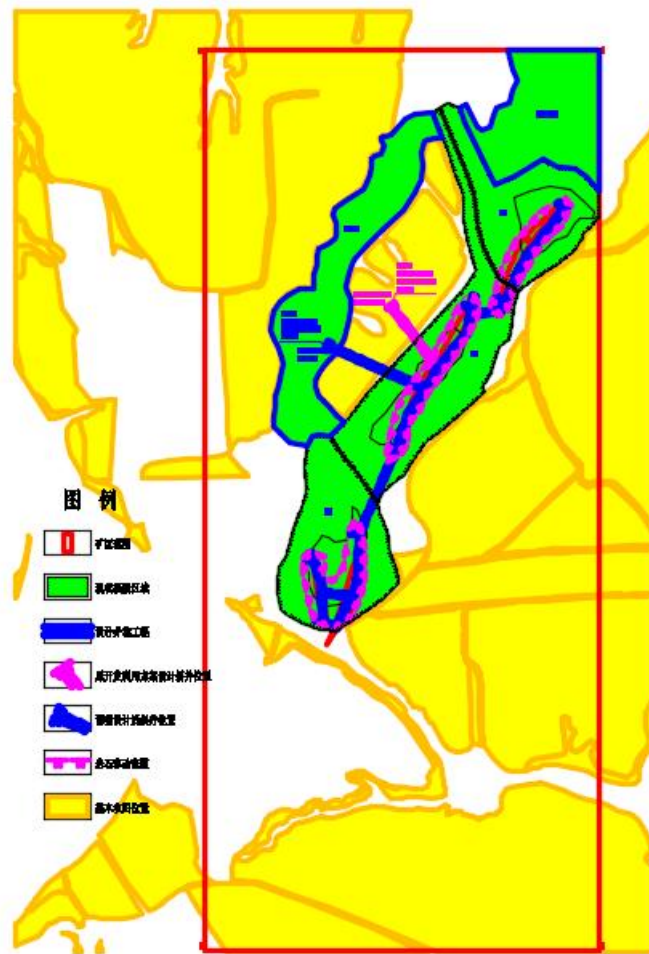


图 2-5 矿区内永久基本农田分布图

## 五、矿山及周边其他人类重大工程活动

阜新蒙古族自治县华强铁矿为已建矿山，进行过铁矿地下开采和早期的铁矿露天开采。矿山内的人类工程活动主要是采矿活动，历史遗留露天采坑、挖损了土地及植被，排土场压占损毁了土地资源及地表植被，区内采矿活动改变了地质环境条件。

矿区内无居民；矿区内及周边附近有旱地，农耕活动较强烈；矿山周边无其他矿业权。矿山及周边其它人类工程活动较强烈。

## 六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

### （一）矿山自身已完成矿山地质环境治理与土地复垦工作

矿山为延续矿山，矿山于 2025 年 3 月对二采区露天采坑及其周边进行了闭坑治理，2025 年 4 月市自然资源局组织专家对上期方案进行了验收，并取得了验收合格证。

完成治理恢复面积 4.0406hm<sup>2</sup>，其中复垦林地 3.1698hm<sup>2</sup>，复垦草地 0.8708hm<sup>2</sup>，树种选择的油松。主要采取的工程治理措施为：采场回填（回填物为周边废石堆放场排放的废石）、场地治理、覆客土，栽植树苗和撒播草籽、管护等。治理效果见图 2-6。

矿山根据已实施的治理工程，经分析总结，有如下经验，供后续矿山环境治理与土地复垦工程参考：

(1) 本次治理面积  $4.0406\text{hm}^2$ ，治理费用 300.77 万元，约合 4.96 万元/亩，亩均投资较高。主要是因为回填二采区露天采坑 CK2 投入资金量较大。

(2) 本次治理在植树过程中，矿山为达到较好的治理效果，栽植了三年生营养杯苗。



图 2-6 项目区恢复林地照片

## (二) 周边矿山地质环境与土地复垦案例

阜新利欣矿业有限责任公司宅山土铁矿位于阜新蒙古族自治县华强铁矿西部，矿山为基建矿山，2017 年编制过矿山地质环境保护与土地复垦方案，2023 年 8 月 4 日对上期方案进行了验收，并取得了验收合格证。

治理工程为排岩场废石清理、充填回填露天采场，土地平整，客土覆土，栽植树木（3 年生油松营养杯苗）。恢复旱地面积  $5.2159\text{hm}^2$ ，复垦区内恢复乔木（油松）林地面积  $25.0344\text{hm}^2$ ，该恢复治理方法简单易行，竣工验收时乔木成活率 80%以上，树间也能长满了杂草。复垦的林地后及时设防护栏围挡，防止了周边牲畜破坏。



图 2-7 项目区恢复林地、草地照片



图 2-8 项目区恢复旱地照片

治理效果图综上所述：矿山周边树种以油松居多，本次选用的树种为油松，其成活率较高，长势较好。油松可作为矿山今后地质环境治理与土地复垦工作的树种。矿山生态环境修复治理工程的实施，大大改善了矿区生态环境，修复部分地形地貌，有效降低了露天开采对矿山生态环境的损毁，修复效果较好，在本次编制矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案时，可以借鉴矿区以往成功的经验，布设治理工程，保证治理效果。



### 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

成立了专门的项目调查组，在现场调查前，根据已有等资料，并全面收集了工作区内已有的地质矿产、水文地质与工程地质、环境地质以及自然经济、气象、水文、地质环境治理、社会经济、土地利用现状与权属等方面资料，对矿山的开采规模、范围、工程布置和矿山开采方式等进行了踏勘核实。通过资料收集、踏勘工作，对评估区重要程度进行了分级，确定了评估级别，圈定了评估范围和工作重点。

##### （一）矿山地质环境调查概述

1、地质灾害调查的原则是“逢村必问、遇沟必看，村民调查，现场观测”，在野外地质灾害调查过程中，积极访问当地村民，调查以往该区主要地质环境问题的发育及分布状况。清查矿区范围内地质灾害点，主要对矿山探矿建工程排放废渣石状况和井口工业场地边坡稳定性进行了详细调查，并对地质灾害发育程度进行调查评估，确定地质灾害影响因素及发生的可能性。

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

3、地形地貌景观影响采用实地调查的方法，调查矿山各影响区的范围，场地占地范围、挖掘深度和废弃物堆积高度等。

4、水土环境污染调查通过收集矿方提供的检测报告进而确定矿山目前周边水土环境的污染情况。

5、评估区周边分布矿山、居民集中居住区、公路、铁路、水利电力工程或其他重要建筑设施的分布情况、评估区及周边自然保护区、旅游景区分布情况及水源地、井、泉分布情况调查通过收集资料的方式进行调查。

##### （二）土地资源调查概述

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。

1、矿区土地类型和土壤类型调查采用实地调查和矿区范围图与土地利用现状图相叠合的方法进行。调查土地类型的分布及面积，土层的厚度、养分含量。

2、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。

3、土地损毁调查采用实地调查的方法，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。

### （三）完成的工作量

本次工作完成的工作量见表 3-1。

表 3-1 完成工作量一览表

工作项目	工作内容	单位	数量
搜集资料	1、储量核实报告	份	1
	2、2011 年储量年报	份	1
	3、矿产资源开发利用方案	份	1
	4、《设计方案》	份	1
	5、自查自验报告	份	1
野外工作	1、调查面积	km <sup>2</sup>	1.5
	2、调查线路	Km	10
	3、现场照片	张	40
	4、GPS 定位点	个	125
	5、调查访问人数	人	8

## 二、矿山地质环境影响评估

### （一）评估范围和评估级别

#### 1、评估范围

根据中华人民共和国地质矿产标准《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）和《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部，2016.12），结合本工程建设的特点，对阜新蒙古族自治县华强铁矿矿山地质环境现状调查及结合开发利用方案，并对矿区及周边进行了踏勘调查。根据现场调查内容包括区域地质环境条件、现有地质灾害分布情况等、矿山开采现状以及矿山开发利用方案，确定现状评估范围和预测评估范围。

矿山现状评估范围面积为 62.1155hm<sup>2</sup>，矿区范围内 58.0749hm<sup>2</sup>，矿区范围外 4.0406hm<sup>2</sup>。

预测评估范围是根据矿产资源开发利用方案设计的开采工艺、工程布局、开采方法等来确定预测评估区范围。预测评估增加了新建斜井区域，因新建斜井区域位于现状评估范围内（排土场内），所以本方案确定预测评估区范围面积仍为 62.1155hm<sup>2</sup>，矿区范围内 58.0749hm<sup>2</sup>，矿区范围外 4.0406hm<sup>2</sup>。评估区范围见表 3-2。

表 3-2 评估范围统计表

序号	评估单元	缩界后矿界内	缩界后矿界外	合计 (hm <sup>2</sup> )
1	露天采坑 Ck1	7.3918		7.3918
2	工业场地	2.0638		2.0638
3	排土场	2.4684		2.4684
4	未损毁区	46.1509		46.1509
5	已复垦区	58.0749	4.0406	4.0406
合计		58.0749	4.0406	62.1155

## 2、评估级别

### (1) 评估区重要程度分级

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

- 1) 评估区内无居民居住，矿区东南侧有集中居民，人口在 200 人以下。
- 2) 评估区内无交通要道、水利电力工程及重要建筑设施。
- 3) 评估区远离各级自然保护区和旅游景区，不在生态保护红线内；
- 4) 评估区内开采破坏土地类型为乔木林地、其他草地、采矿用地、农村道路。

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

表 3-3 评估区重要程度分级表

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

### (2) 矿山生产建设规模

矿山开采矿种为铁矿石，开采方式为地下开采，生产能力为 10 万吨/年，依据《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。

### （3）矿山地质环境条件复杂程度分级

评估区地质环境条件复杂程度根据《规范》附录 C：“表 C.1 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表”确定。

根据“就高不就低”原则，确定评估区地下开采矿山地质环境条件复杂程度为“复杂”类型（见表 3-4）。

**表 3-4 矿山地质环境条件复杂程度分级**

序号	条件	分级
1	开采矿体位于当地侵蚀基准面以上，矿坑进水边界条件简单，地下水补给条件较差，矿井涌水量最大为 108m <sup>3</sup> /d 小于 3000m <sup>3</sup> /d，采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响和破坏。	简单
2	矿体顶、底板为黑云斜长片麻岩、英云闪长质片麻岩，为坚硬岩石，岩石结构致密、耐风化，风化层较薄，深部节理裂隙不发育，矿体顶底板和矿床围岩稳固性好。	简单
3	评估区内地质构造简单，矿体和矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造不发育，断裂构造对部分矿体、围岩切割，对开采有一定影响。	简单
4	现状条件下矿山地质环境问题的类型少，地质灾害不发育。	简单
5	矿山现状无采空区，无重复开采，采矿活动对原生地貌和土地资源破坏较严重。	中等
6	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化较大，有利于自然排水，地形坡度 10°~25°左右，海拔高差 52m，相对高差中等。	中等

依据《规范》地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表（表 C1）确定该矿山地质环境条件复杂程度为中等。

### （4）评估级别的确定

综上，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录年表年.1“矿山地质环境影响评估分级表”进行评估分级。评估区重要程度为“较重要区”，矿山生产建设规模“小型”，地质环境条件复杂程度为“中等”，综上，确定矿山地质环境影响评估等级为“二级”（见表 3-5）。



表 3-5 矿山地质环境影响评估精确分级表

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

注：阴影是符合本矿山的级别

## （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：查明评估区及周边已发生（或潜在）的各种地质灾害的形成条件、分布类型、活动特征、诱发因素与形成机制等，对其稳定性（发育程度）进行初步评价。

评估区内植被覆盖率较低，矿山现状损毁单元包括历史遗留露天采坑、排土场，损毁面积相对较大。根据收集矿山资料及矿山现场调查，矿山现状地质灾害分析如下：

#### （1）崩塌地质灾害

##### 1）崩塌分布情况

矿山早期利用露天开采方式进行开采，设计全面转入地下开采。早期开采在地表形成 2 处露天采坑，其中二采区露天采坑已回填治理，该露天坑历史上曾发生过小规模边坡岩体崩塌灾害，崩塌体积 2-3m<sup>3</sup>，规模为小型，未影响到矿山建筑及设施和人员安全，未造成经济损失。形成因素是由于采矿活动形成的边坡过陡，岩体在长期风化作用下，沿节理裂隙形成小型崩落体。2025 年 3 月矿山已对该露天采坑回填，崩塌灾害隐患已消除。

现有一采区露天采坑 ck1 未治理，采深 5~20m 不等，边坡角多为 50~65°，局部可达 70°。采矿活动使岩体原有的应力平衡收到破坏，边坡的稳定性变差。在爆破、降雨和自身重力等作用下向临空面倾倒，有形成崩塌地质灾害可能。

##### 2）崩塌的发育程度

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）中表 6“崩塌发育程度分级表”，崩塌发育程度为“中等发育”，见表 3-6。

表 3-6 崩塌发育程度分级表

发育程度	发育特征
强发育	崩塌处于欠稳定~不稳定状态，评估区或周围同类崩塌分布多，大多已发生；崩塌体上方发育多条平行沟谷的张性裂隙，主控裂隙面上宽下窄，且下部向外倾，裂隙内近期有碎石土流出或掉块，底部岩（土）体有压碎或压裂状；崩塌体上方平行沟谷的裂隙明显。
中等发育	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。危岩体主控破裂面直立呈上宽下窄，上不充填杂土生长灌木杂草，裂面内近期有掉块现状；崩塌上方有细小裂隙分布。
弱发育	崩塌处于稳定状态，评估区或周边同类崩塌（危岩）分布但均无发生，危岩体破裂面直立，上部充填杂土，灌木年久茂盛，多年来裂面内无掉块现象；崩塌上方无新裂隙分布。

### 3) 矿山现状地质灾害危害程度

矿山现已终止露天开采，现采场内无人员和设备。根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）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，可能直接经济损失小于 100 万元，地质灾害危害程度分级为“危害小”，见表 3-7。

表 3-7 地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数/人	直接经济损失/万元	受威胁人数/人	可能直接经济损失/万元
危害大	>10	>500	>100	>500
危害中等	3—10	100—500	10—100	100—500
危害小	<3	<100	<10	<100

危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价时，满足一项即应定级。  
注 1：灾情：指已发生的地质灾害，采用“人员伤亡情况”“直接经济损失”指标评价。  
注 2：险情：指可能发生的地质灾害，采用“受威胁人数”“可能直接经济损失”指标评价。

### 4) 矿山现状地质灾害诱发因素

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）中表 16“地质灾害诱发因素分类表”，崩塌地质灾害诱发因素主要为“降水、融雪、温差变化、开挖扰动、爆破、机械振动”，见表 3-8。

表 3-8 地质灾害诱发因素分类表

分类	崩塌
自然因素	地震、降水、融雪、融冰、温差变化、河流侵蚀、树木根劈
人为因素	开挖扰动、爆破、机械震动、抽排水、加载沟渠溢流或渗水

### 5) 崩塌危险性现状评估

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）中表 17“地质灾害危险性分级表”，现状崩塌地质灾害发育程度“弱发育”，危害程度“危害小”，“危险性小”见表 3-9。

**表 3-9 地质灾害危险性分级表**

发育程度			危害程度	诱发因素
强发育	中等发育	弱发育		
危险性大	危险性大	危险性中等	危害大	自然、人为
危险性大	危险性中等	危险性中等	危害中等	
危险性中等	危险性小	危险性小	危害小	

综上所述，现状条件下，崩塌地质灾害发育程度为中等发育，危害程度小，危险性中等。评估区内未发生过滑坡，泥石流，采空塌陷，地裂缝等其他地质灾害。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）（表 E）中矿山地质环境影响程度分级表，现状评估区地质灾害影响程度分级为较轻。

## 2、地质灾害危险性预测评估

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

具体任务是依据矿山类型、规模，预测矿山建设项目在建设过程中和建成后，对地质环境的改变和影响，评估是否会引发、加剧和遭受地质灾害。根据矿山地质灾害现状调查结果和评估结论，结合《矿产资源开发利用方案》设计和矿山生产实际状况，对矿山建设可能引发、加剧和遭受的地质灾害的类别及其危险性做出预测评估。

评估区地质环境条件复杂，现状地质灾害较发育。随矿山建设深入，人类工程活动加强，将会改变现有的地质环境条件，并可能引发相应的地质灾害。

### （1）矿山开采过程中、开采后引发地质灾害危险性预测评估

#### 1) 采空塌陷及地裂缝

矿山未来开采方式为地下开采，地下开采形成的采空区，由于顶板应力场发生变化，围岩在脆弱处受到挤压，使天然应力场平衡状态失衡。其顶板围岩强度不足以抵抗上覆岩体重力，超过围岩抗拉张强度时，使岩体在采空区首先崩落坍塌。顶板坍塌临空后，受重力拉张及围岩节理裂隙带的影响，进一步形成裂隙发育带并使岩体下沉，波及地面形成塌陷。塌陷有的呈整体塌陷，有的呈局部塌陷，在塌陷坑内或边缘形成地裂缝。其原因与采空区空间形态、采空区埋深、采空区顶部围岩岩性、地层产状，岩石完整性即节理、裂隙、断裂发育程度有关。

矿体围岩为黑云斜长角闪片麻岩，地表风化破碎带内岩石较破碎，岩石节理裂隙较发育，而下部岩石较完整，节理裂隙不发育，岩石的强度大，稳固性好。矿体倾角  $60^{\circ} \sim$

68°，脉状赋存形态，属于急倾斜矿体。矿体平均真厚度 7~8m，开采深度 0~20m，采深采厚比为 0~2.9，见表 3-10。

**表 3-10 各矿体采深采厚比计算结果表**

矿体号	长度(m)	平均厚度 (m)	倾角	赋存标高 (m)	矿体埋深(m)	采深采厚比
T1	150	7	60°	345.00-332.5	0	0
T2	450	7	60°	360.00-315.00	20	2.9
T4	50	8	60°	360.00-347.50	0	0

根据根据《岩土工程手册》（中国建筑工业出版社，1995 年），当采深采厚比  $q < 25 \sim 30$  时，地表将出现大的裂缝或塌陷坑，易出现非连续性的地表移动或变形；当  $q > 25 \sim 30$  时，地表不出现大的裂缝或塌陷坑，只表现连续又规律的地表移动和变形。

矿山企业采用无底柱分段崩落法，预测矿山 T2 矿体未来开采生产采空塌陷、地裂缝地质灾害中等，可能性中等，危害程度小，危险性中等。建议矿山对该区进行重点监测，以防突然发生采空塌陷。

由于预测塌陷区对地表产生的程度以及时间具有不确定性和不可预测性，T2 矿体的采深采厚比远远小于 25，地质灾害发育程度中等发育；若发生采空塌陷及地裂缝地质灾害，因 T2 矿体采空塌陷位于露天采坑 CK1 内，受威胁对象为矿山施工人员、机械设备，受威胁人数 10~100 人，可能直接经济损失 100~500 万元，地质灾害危害程度分级为险情、危害中等。因此预测，地质灾害危险性中等。

## 2) 崩塌

现有 ck1 未治理，采深 5~20m 不等，边坡角多为 50~65°，局部可达 70°。采矿活动使岩体原有的应力平衡收到破坏，边坡的稳定性变差。虽然未来采用地下开采方式，但开采方式导致露天采坑进一步扩大，在爆破、降雨和自身重力等作用下向临空面倾倒，形成崩塌地质灾害。

根据表 3-6~3-8，确定地质灾害中等发育，危害小。

根据《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”，预测矿山未来开采露天采场边坡发生崩塌地质灾害可能性小，发育程度“弱发育”，危害程度“危害小”，危险性等级“危险性小”。

**表 3-11 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**

工程建设与崩塌位置关系	引发崩塌的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于崩塌影响范围内	可能性大	强发育	危害大	危险性大
		中等发育		危险性大
		弱发育		危险性中等
临近崩塌影响范围	可能性中等	强发育	危害中等	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性中等
位于崩塌影响范围外	可能性小	强发育	危害小	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性小

### 3) 滑坡

#### ①滑坡分布情况

根据现场调查的情况，矿山有一处排土场，该排土场原为斜坡，矿山自上而下倾倒、堆放表土，边坡角 32~35 度，可能诱发滑坡地质灾害的地段应为排土场的坡脚处。排土场已对岸多年，边坡基本稳定，至今未发生滑坡地质灾害，但是由于边坡堆积松散，遇到强降雨天气时，在水流冲蚀和自身重力影响下，不排除会形成小型滑坡地质灾害，危害运输道路和人员设备安全，矿山建设可能引发滑坡的可能性小，其地质灾害危险性小。

#### ②滑坡的发育程度

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）中表 4“滑坡发育程度分级表”，滑坡发育程度为“弱发育”。

**表 3-12 滑坡发育程度分级表**

发育程度	发育特征	稳定系数 $F_s$
强发育	a)滑坡前缘临空，坡度较陡且常处于地表径流的冲刷之下，有发展趋势并有季节性泉水出露，岩土潮湿、饱水； b)滑体平均坡度 $>40^\circ$ ，坡面上有多条新发展的滑坡裂缝，其上建筑物、植被有新的变形迹象； c)后缘壁上可见擦痕或有明显位移迹象，后缘有裂缝发育。	不稳定 $F_s \leq 1.00$
中等发育	a)滑坡前缘临空，有间断季节性地表径流流经，岩土体较湿，斜坡坡度为 $30^\circ \sim 45^\circ$ ； b)滑体平均坡度为 $25^\circ \sim 40^\circ$ ，坡面上局部有小的裂缝，其上建筑物、植被无新的变形迹象； c)后缘壁上有不明显变形迹象；后缘有断续的小裂缝发育。	欠稳定 $1.00 < F_s \leq F_{st}$
弱发育	a)滑坡前缘斜坡较缓，临空高差小，无地表径流流经和继续变形的迹象，岩土体干燥； b)滑体平均坡度 $<25^\circ$ ，坡面上无裂缝发展，其上建筑物、植被未有新的变形迹象； c)后缘壁上无擦痕和明显位移迹象，原有裂缝已被充填。	稳定 $F_s > F_{st}$

注： $F_s$  为滑坡稳定安全系数，根据滑坡防治工程等级及其对工程的影响综合确定。可参考当地经验值。

#### ③矿山预测地质灾害危害程度

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，可能直接经济损失小于 100 万元，地质灾害危害程度分级为“**险情、危害小**”。详见表 3-7。

#### ④矿山现状地质灾害诱发因素

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）中表 16“地质灾害诱发因素分类表”，滑坡地质灾害诱发因素主要为“降水、融雪、温差变化、爆破、采矿”，见表 3-13。

**表 3-13 地质灾害诱发因素分类表**

分类	滑坡
自然因素	地震、降水、融雪、融冰、地下水位上升、河流侵蚀、新构造运动
人为因素	开挖扰动、爆破、采矿、加载、抽排水、沟渠溢流或渗水

#### ⑤地质灾害危险性预测评估分级

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）中表 18“工程建设中、建成后引发滑坡地质灾害危险性预测评估分级表”，预测矿山未来开采废石场边坡发生滑坡地质灾害可能性中等，发育程度“**弱发育**”，危害程度“**危害小**”，危险性等级“**危险性小**”。

**表 3-14 工程建设中、建成后引发滑坡地质灾害危险性预测评估分级表**

工程建设与滑坡位置关系	引发滑坡的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于滑坡影响范围内	可能性大	强发育	危害大	危险性大
		中等发育		危险性大
		弱发育		危险性中等
临近滑坡影响范围	可能性中等	强发育	危害中等	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性中等
位于滑坡影响范围外	可能性小	强发育	危害小	危险性中等
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性小

综上所述，预测矿山建设可能引发崩塌、滑坡及地裂缝地质灾害的可能性小，可能影响到矿山建筑及设施和人员安全，受威胁人数大于 10 人小于 100 人，可能造成的经济损失大于 100 万元小于 500 万元。预测采矿活动对评估区地质灾害的发生对矿山地质环境影响程度**较严重**。

预测矿山建设可能引发采空塌陷地质灾害的可能性中等，可能影响到矿山建筑及设施和人员安全，受威胁人数大于 10 人小于 100 人，可能造成的经济损失大于 100 万元小于 500 万元。预测采矿活动对评估区地质灾害的发生对矿山地质环境影响程度**较严重**。

## (2) 矿山建设工程遭受地质灾害危险性预测评估

根据预测评估结果，矿山建设过程中可能引发崩塌、滑坡及地裂缝地质灾害。随着矿山的建设，人类活动的加强，矿山建设工程遭受地质灾害“可能性小”，发育程度为“弱发育”，危害程度为“危害小”，危险性等级为“危险性小”；根据预测评估结果，矿山建设过程中可能引发采空塌陷地质灾害。随着矿山的建设，人类活动的加强，矿山建设工程遭受地质灾害“可能性中等”，发育程度为“中等发育”，危害程度为“危害小”，危险性等级为“危险性中等”。

### 3、矿山建设项目适宜性评价

根据现状和预测评估结果，评估区未来开采影响范围内地质灾害对工程建设影响较严重，地质灾害对工程建设引发、加剧和遭受地质灾害的危险性中等，危害程度中等。适应性评估结论：基本适宜工程建设，但应采取相应的防治措施。

## (三) 矿区含水层破坏现状分析与预测

### (1) 含水层破坏现状分析

本区的主要岩石以黑云斜长片麻岩为主，且矿体主要赋存于片麻岩内，顶底板均为片麻岩，节理、裂隙不发育，含有基岩风化裂隙水，但含水微弱，富水性弱，水化学类型  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 、 $\text{Mg}$  型，矿化度小于  $0.2\text{g/L}$ 。

部分基岩裂隙水以泉水或地下径流的形式补给河谷潜水，同时地下水又以一定坡度流出矿区，所以地下水的静储量很小。

现状条件下，生产过程中未出现大量涌水，未造成充水主要含水层的破坏，未使矿区主要含水层水位造成下降，未发现岩溶现象，岩石赋水性差，现状条件下未造成矿区及周围地表水体漏失，未对矿区及周边的生产生活用水造成影响。

综上所述，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）（表 E）中矿山地质环境影响程度分级表，确定矿山开采现状对含水层影响破坏较轻。

### (2) 含水层破坏预测分析

矿山今后采用地下开采，设计最低开采标高低于当地侵蚀基准面标高。地下开采均位于基岩区，会破坏基岩裂隙含水层。根据周边资料，预测未来矿山开采过程中矿井正常最大涌水量  $108\text{m}^3/\text{d}$ 。今后开采矿井内需采用机械排水，防止出现矿井大量积水。因此矿山的开采矿活可能会导致主要含水层水位的下降，但由于离居民区较远，不会影响矿区及周围生产生活供水。

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，确定预测采矿活动对地下含水层影响和破坏程度“较轻”。

#### （四）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

##### 1、矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析

矿山建设和开采对地形地貌景观损毁的单元有：CK1 为土地挖损，排土场为土地压占。

现状评估认为各场地对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大，现状条件下影响和破坏土地面积为 11.9240hm<sup>2</sup>。

依据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，确定现状采矿活动对地形地貌景观影响程度分级为**严重**。

##### （2）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏预测

依据开发利用方案，矿山下一步继续为地下开采。T2 矿体位于现状露天采坑 CK1 内，损毁范围不再继续扩大。破坏地形地貌景观。

基建期产生的废石回填 CK1 内，不新增废石堆放场压占土地，不损毁地形地貌景观。

矿山新建斜井区域计划占地面积 0.0400hm<sup>2</sup>，全部位于现状排土场内，为新增挖损，全部为采矿用地，破坏地形地貌景观。

依据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附表 E.1 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分级为**严重**。

#### （五）矿区水土环境污染现状分析与预测

##### （1）矿区水土环境污染现状评估

项目区内无地表水体。矿井井下涌水不含有毒物质，抽排至地面后，一部分用于井上生产消尘和井下消防洒水，多余部分排放。

矿山不设置选厂及尾矿库，仅出售矿石，现状情况下项目区内仅地表矿仓雨水淋滤会对周边地下水环境与土壤环境有轻微影响，对矿山地质环境影响较轻。

##### （2）矿区水土环境污染预测评估

矿山为地下开采，拟新建地下开采系统及附属设施，无其他新建工程单元。在下一步建设和生产过程中矿体及围岩地质特征等基本不发生变化，预测矿山开采活动对水土环境造成的污染同现状一致，因此预测矿山开采活动对矿区水土环境污染程度为**较轻**。



### 三、矿山土地损毁预测与评估

#### (一) 土地损毁环节与时序

##### 1、土地损毁形式

在生产过程中对土地造成的破坏可分为直接破坏和间接破坏两种。直接破坏主要发生在基建期和生长期，其表现形式为土地直接占用，地面碾压，地表形态和功能发生改变，如排土场对土地的压占破坏，新建斜井对土地的挖损破坏等。间接破坏主要发生在生长期，其表现形式主要为地表因地下开采形成采空区，可能发生移动变形，形成采空塌陷。根据开发利用方案设计，矿山今后地下开采系统，采矿方法选用无底柱崩落法采矿。矿山未来开采生产采空塌陷地质灾害的可能性中等，但位于现状露天采坑 CK1 内。所以本矿山矿区生产建设对土地的破坏方式主要为压占及挖损。

##### (1) 压占

主要包括矿山排土场对土地的压占，矿山对土地的长期压占使土地功能改变，造成地类的改变，土壤被长期压覆、土地原有功能丧失。

##### (2) 挖损

主要包括矿山露天开采时形成得露天采坑 CK1。

##### 2、土地损毁时序

矿山土地破坏时序与矿山建设、矿体开采顺序密切相关。在矿山生产建设过程中对土地的破坏主要有以下几个环节：

##### (1) 基建期

该矿基建期主要表为矿山新增斜井的建设。基建期对土地的损毁形式主要表现为对土地的挖损及压占，改变了原有的地形地貌和土地利用类型，使之变为独立工矿用地。

##### (2) 生长期

目前矿山已损毁的土地包括：露天采坑 ck1、排土场、工业场地，共计损毁面积为 11.9240hm<sup>2</sup>。根据矿山开采设计，未来新建斜井区域，完全位于排土场内，无新增损毁面积。矿山终采后拟共计损毁面积为 11.9240hm<sup>2</sup>，各场地面积将保持不变。

表 3-15 土地损毁时序表

序号	评估单元	损毁时序	合计 (hm <sup>2</sup> )	损毁环节	损毁类型
1	露天采坑 Ck1	建矿至至今	7.3918	开采期	挖损
2	工业场地	建矿至至今	2.0638	开采期	压占
3	排土场	建矿至至今	2.4684	开采期	压占/挖损
合计			11.9240		

## （二）已损毁各类土地现状

通过资料收集、现场踏勘调查及实测，确定矿山现状剩余未治理区对土地的损毁主要有 3 个损毁单位，具体为：露天采坑 ck1、工业场地及排土场。共损毁土地面积 11.9240hm<sup>2</sup>，具体情况如下：

### 1、历史遗留露天采坑损毁土地资源情况

#### （1）损毁类型、范围及面积

矿区内早期露天开采现存 1 处露天采坑 Ck1，损毁土地面积共计 7.3918hm<sup>2</sup>，土地利用类型为其他草地、采矿用地及农村道路，损毁区域均位于矿区内，损毁方式为挖损，土地权属为旧庙镇马耳营子村所有，损毁土地情况详见表 3-16。

表 3-16 历史遗留露天采坑损毁土地情况表

损毁单元	分布区域	损毁方式	用地类型及损毁土地面积（hm <sup>2</sup> ）				土地权属	备注
			其他草地（0404）	采矿用地（0602）	农村道路（1006）	小计		
Ck1	界内	挖损	0.0325	7.3136	0.0457	7.3918	马耳营子村	

#### （2）已损毁土地程度分析

露天开采挖掘矿体及部分围岩，破坏了原来自然形成的完整山体，造成土壤结构破坏，地表植被同矿体一起被挖掘掉，形成永久性破坏，损毁程度重度。历史遗留露天采坑损毁土地情况现状照片如下：



图 3-1 露天采坑 ck1 现状图

### 2、排土场损毁土地资源情况

#### （1）损毁类型、范围及面积

矿区内早期剥离表土堆放于排土场，损毁土地面积共计 2.4684hm<sup>2</sup>，土地利用类型为全部为采矿用地，损毁区域均位于矿区内，损毁方式为压占，土地权属为旧庙镇马耳

营子村所有。损毁土地情况详见表 3-17。

**表 3-17 排土场损毁土地情况表**

损毁单元	分布区域	损毁方式	用地类型及损毁土地面积 (hm <sup>2</sup> )		土地权属	备注
			采矿用地 0602	小计		
排土场	界内	压占	2.4684	2.4684	马耳营子村	

(2) 已损毁土地程度分析

排土场形成堆积地貌，压占土地，造成地表植被全部丧失，土壤板结，形成永久性破坏，损毁程度重度。



**图 3-2 排土场现状**

### 3、工业场地损毁土地资源情况

(1) 损毁类型、范围及面积

工业场地损毁土地面积共计 2.4684hm<sup>2</sup>，土地利用类型为全部为采矿用地，损毁区域均位于矿区内，损毁方式为压占，土地权属为旧庙镇马耳营子村所有。损毁土地情况详见表 3-17。



表 3-17 排土场损毁土地情况表

损毁单元	分布区域	损毁方式	用地类型及损毁土地面积 (hm <sup>2</sup> )		土地权属	备注
			采矿用地 0602	小计		
排土场	界内	压占	2.0638	2.0638	马耳营子村	

### (2) 已损毁土地程度分析

工业场地压占土地，造成地表植被全部丧失，土壤板结，形成永久性破坏，损毁程度重度。



图 3-3 工业场地现状

### 3、已损毁土地面积汇总

阜新蒙古族自治县华强铁矿现状毁土地面积合计 11.9240hm<sup>2</sup>，全部位于矿区内。土地利用类型为其他草地 0.0325hm<sup>2</sup>，采矿用地 11.8458hm<sup>2</sup>，农村道路 0.0457hm<sup>2</sup>。土地权属为旧庙镇马耳营子村所有。

表 3-18 矿山已损毁土地情况表

损毁单元	损毁方式	用地类型及损毁土地面积 (hm <sup>2</sup> )				损毁程度	土地权属
		其他草地 0404	采矿用地 0602	农村道路 1006	小计		
露天采坑 Ck1	挖损	0.0325	7.3136	0.0457	7.3918	重度	马耳营子村
工业场地	压占		2.0638		2.0638	中度	马耳营子村
排土场	压占		2.4684		2.4684	重度	马耳营子村
合计		0.0325	11.8458	0.0457	11.9240		

综上所述,现状评估区范围内损毁土地面积为 11.9240hm<sup>2</sup>,损毁林地及草地总面积小于 2hm<sup>2</sup>,根据《规范》给出的矿山地质环境影响程度分级表表 E.1,评估区内采矿活动对土地资源影响较轻。

### (三) 拟损毁土地预测与评估

根据矿山实际情况综合分析,矿山斜井建设产生的废石全部回填露天采坑(ck1),废石堆放不会对土地产生新的损毁。未来新建斜井区域,完全位于排土场内,无新增损毁面积。具体情况如下:

#### 1、塌落影响范围

矿山分为 3 个塌落影响范围,总面积 1.7043hm<sup>2</sup>,其中塌落影响范围 1 面积 0.4708hm<sup>2</sup>,塌落影响范围 2 面积 0.5892hm<sup>2</sup>,塌落影响范围 3 面积 0.6443hm<sup>2</sup>。

塌落影响区 1、塌落影响区 2 及塌落影响区 3 完全位于露天采坑 CK1 内,损毁土地面积不计入新增损毁。本次统计塌落影响区损毁土地类型为其他草地、采矿用地、农村道路,对土地资源破坏较轻。

综上,预测条件下评估区拟损毁土地资源情况见表 3-19。

表 3-19 矿山预测损毁土地情况表

损毁单元	损毁方式	用地类型及损毁土地面积 (hm <sup>2</sup> )				损毁程度	土地权属
		其他草地 0404	采矿用地 0602	农村道路 1006	小计		
塌落影响区 1	挖损		0.4708		0.4708	重度	马耳营子村
塌落影响区 2			0.5892		0.5892	重度	马耳营子村
塌落影响区 3		0.0089	0.6171	0.0183	0.6443	重度	马耳营子村

注:塌落影响区 1、塌落影响区 2、塌落影响区 3 完全位于 CK1 中。

### (四) 项目区损毁土地汇总

阜新蒙古族自治县华强铁矿现状已损毁土地面积为 11.9240hm<sup>2</sup>,无新增损毁土地,因此,确定矿山未来共损毁土地面积为 11.9240hm<sup>2</sup>,详见下表。

表 3-20 矿山损毁土地情况汇总表

损毁单元	损毁方式	用地类型及损毁土地面积 (hm <sup>2</sup> )				损毁程度	土地权属
		其他草地 0404	采矿用地 0602	农村道路 1006	小计		
露天采坑 Ck1	挖损	0.0325	7.3136	0.0457	7.3918	重度	马耳营子村
工业场地	压占		2.0638		2.0638	中度	马耳营子村
排土场 (含新建斜井)	压占/挖损		2.4684		2.4684	重度	马耳营子村
合计		0.0325	11.8458	0.0457	11.9240		

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)(表 E)中矿山地质环境影响程度分级表,预测破坏草地小于 2hm<sup>2</sup>,预测矿业活动对土地资源的影响程度分级为较轻。

### (五) 矿山地质环境和土地损毁评估小结

#### 现状评估小结:

根据调查和评估,现状将矿山地质环境影响程度划分为严重区和较轻区。

#### 1、矿山地质环境影响严重区

矿山地质环境影响严重区为露天采坑 ck1、排土场、工业场地,面积 11.9240hm<sup>2</sup>。现状地质灾害较发育,主要为崩塌、滑坡,危险性小,对含水层破坏程度较轻;对地形地貌景观影响程度严重;对土地资源影响程度较轻;对水土环境污染较轻。依据《方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表,确定上述区域对矿山地质环境影响程度“严重”。综上所述,现状条件下,崩塌地质灾害发育程度为中等发育,危害程度小,危险性中等。评估区内未发生过滑坡,泥石流,采空塌陷,地裂缝等其他地质灾害。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)(表 E)中矿山地质环境影响程度分级表,现状评估区对矿山地质环境影响程度“严重”。

#### 2、矿山地质环境影响较严重区

矿山地质环境影响较轻区为已复垦区,面积 4.0406hm<sup>2</sup>,现状虽植被已复垦完毕,但植被未完成 3 年管护,该区引发地质灾害可能性小;对含水层的影响较轻;对地形地貌景观的影响较严重;对土地资源造成的影响较轻;依据《方案编制技术要求》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表,确定其它区域对矿山地质环境影响程度“较严重”。

#### 3、矿山地质环境影响较轻区

矿山地质环境影响较轻区为已复垦区及未损毁区,面积 46.1509hm<sup>2</sup>,该区引发地质灾害可能性小;对含水层的影响较轻;对地形地貌景观的影响较轻;对土地资源造成的

影响较轻；防治难度较小。依据《方案编制技术要求》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，确定其它区域对矿山地质环境影响程度“较轻”。

### 预测评估小结：

根据预测评估结果，预测将矿山地质环境影响程度划分为严重区、较严重区和较轻区。

#### 1、矿山地质环境影响严重区

矿山地质环境影响严重区为露天采坑 ck1、工业场地、排土场（含新建斜井），面积 11.9240hm<sup>2</sup>。预测地质灾害较发育，主要为崩塌、滑坡，危险性小，采空塌陷危险性大；对含水层破坏程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对土地资源影响程度较轻；对水土环境污染较轻。依据《方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，确定上述区域对矿山地质环境影响程度“严重”。综上所述，预测崩塌、滑坡地质灾害发育程度为中等发育，危害程度小，危险性中等；，预测采空塌陷、地类风地质灾害发育程度为强发育，危害程度小，危险性大。评估区内未发生过滑坡，泥石流，采空塌陷，地裂缝等其他地质灾害。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）（表 E）中矿山地质环境影响程度分级表，现状评估区对矿山地质环境影响程度“严重”。

#### 2、矿山地质环境影响较严重区

矿山地质环境影响较轻区为已复垦区，面积 4.0406hm<sup>2</sup>，现状虽植被已复垦完毕，但植被未完成 3 年管护，该区引发地质灾害可能性小；对含水层的影响较轻；对地形地貌景观的影响较严重；对土地资源造成的影响较轻；依据《方案编制技术要求》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，确定其它区域对矿山地质环境影响程度“较严重”。

#### 3、矿山地质环境影响较轻区

矿山地质环境影响较轻区为已复垦区及未损毁区，面积 46.1509hm<sup>2</sup>，该区引发地质灾害可能性小；对含水层的影响较轻；对地形地貌景观的影响较轻；对土地资源造成的影响较轻；防治难度较小。依据《方案编制技术要求》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，确定其它区域对矿山地质环境影响程度“较轻”。

## 四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

### （一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

#### （1）分区原则

- 1) 坚持“以人为本”原则，充分考虑矿山地质环境问题对矿区人居环境的影响程度。
- 2) 坚持“统筹规划，突出重点，具有可操作性”原则，在保持矿山运营安全及正常生产的同时，努力降低或消除矿山开采对地质环境的不良影响。
- 3) 根据开采规划、矿山地质环境问题的类型、分布特征及其危害性、矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与治理恢复分区。
- 4) 坚持“区内相似，区际相异”原则来开展矿山地质环境保护与治理恢复分区，根据区内地质环境问题类型及重点防治对象的不同，细分为相应的亚区。

## (2) 分区方法

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）表 F，以矿山地质环境现状和预测评估影响程度分级为基础进行分区，分区方法：根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估的结果，结合矿山环境发展变化趋势分析，考虑到矿山环境问题对人居环境、工农业生产、区域经济社会发展造成的影响。按照分区原则，划分出不同等级的矿山地质环境保护与治理区域，为开展矿山地质环境保护治理工作提供依据。分区方法见表 3-21。

**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

## (3) 分区评述

矿山恢复治理区总面积 11.9240hm<sup>2</sup>，根据分区原则和分区方法，结合矿山地质环境影响现状及预测评估结果，针对评估区进行环境保护与恢复治理分区。根据保护与恢复治理对象的重要性，划分为重点防治区（I）和一般防治区（III）。

### ①重点防治区（I）

包括露天采坑 ck1、排土场（含新建斜井）、工业场地区域，面积为 11.9240hm<sup>2</sup>，占评估区面积的 19.20%。

该区地质灾害影响程度较严重，主要表现为采坑边坡可能引发崩塌地质灾害，采空区发生采空区塌陷、排土场可能引发滑坡地质灾害；对含水层影响程度为较轻；对地形地貌景观影响严重；对土地资源影响程度较轻；对水土环境污染程度为较轻，按“就重、就上”原则，将其列为重点防治区。



在矿山开采过程中要对该区进行监测，通过采取工程措施消除各项地质灾害隐患，对采坑不稳定边坡要及时进行清理，必要时进行削坡；基建期利用废石回填露天采坑，可预防滑坡地质灾害的发生；对矿山排放废水水量和水质进行监测，定期安排人员测量地下水位高程、埋深及涌水量，并对排放废水进行检测，掌握水质的动态变化情况，防止污染水土环境。

矿山开采中及时对废弃场地进行治理，矿山开采结束后，对损毁土地采取平整工程，覆土后进行植被恢复，尽可能修复评估区内的地貌景观。

## ②次重点防治区（II）

本项目次重点防治区为评估区内已复垦区域，面积为 4.0406hm<sup>2</sup>，占评估区面积的 6.50%。

## ③一般防治区（III）

本项目一般防治区为评估区内重点防治区外的区域，面积为 46.1509hm<sup>2</sup>，占评估区面积的 74.30%。

该区不易遭受地质灾害的威胁、对地形地貌景观无影响且没有破坏土地资源及已完成恢复治理的区域，列为一般防治区。矿山地质环境保护与恢复治理分区情况见表 3-22。

表 3-22 分区防治措施表

分区	单元	面积 (hm <sup>2</sup> )	主要地质环境问题	主要防治措施
重点防治区	Ck1	7.3918	崩塌、采空区塌陷地质灾害，地形地貌景观、土地资源	回填、覆土、植树、管护
	工业场地（含新建斜井）	2.0638	地形地貌景观、土地资源	拆除、清理、土地平整、覆土、植树、管护
	排土场	2.4684	滑坡地质灾害，地形地貌景观、土地资源	土地平整、覆土、植树、管护
小计		11.9240		
次重点防治区	矿区外已恢复治理区	4.0406	已复垦，处于三年管护期	
小计		4.0406		
一般防治区	矿区内未损毁区域	46.1509	受采矿活动影响较轻	
小计		46.1509		
评估区面积		62.1155		

## （二）土地复垦区与复垦责任范围

### 1、土地复垦区

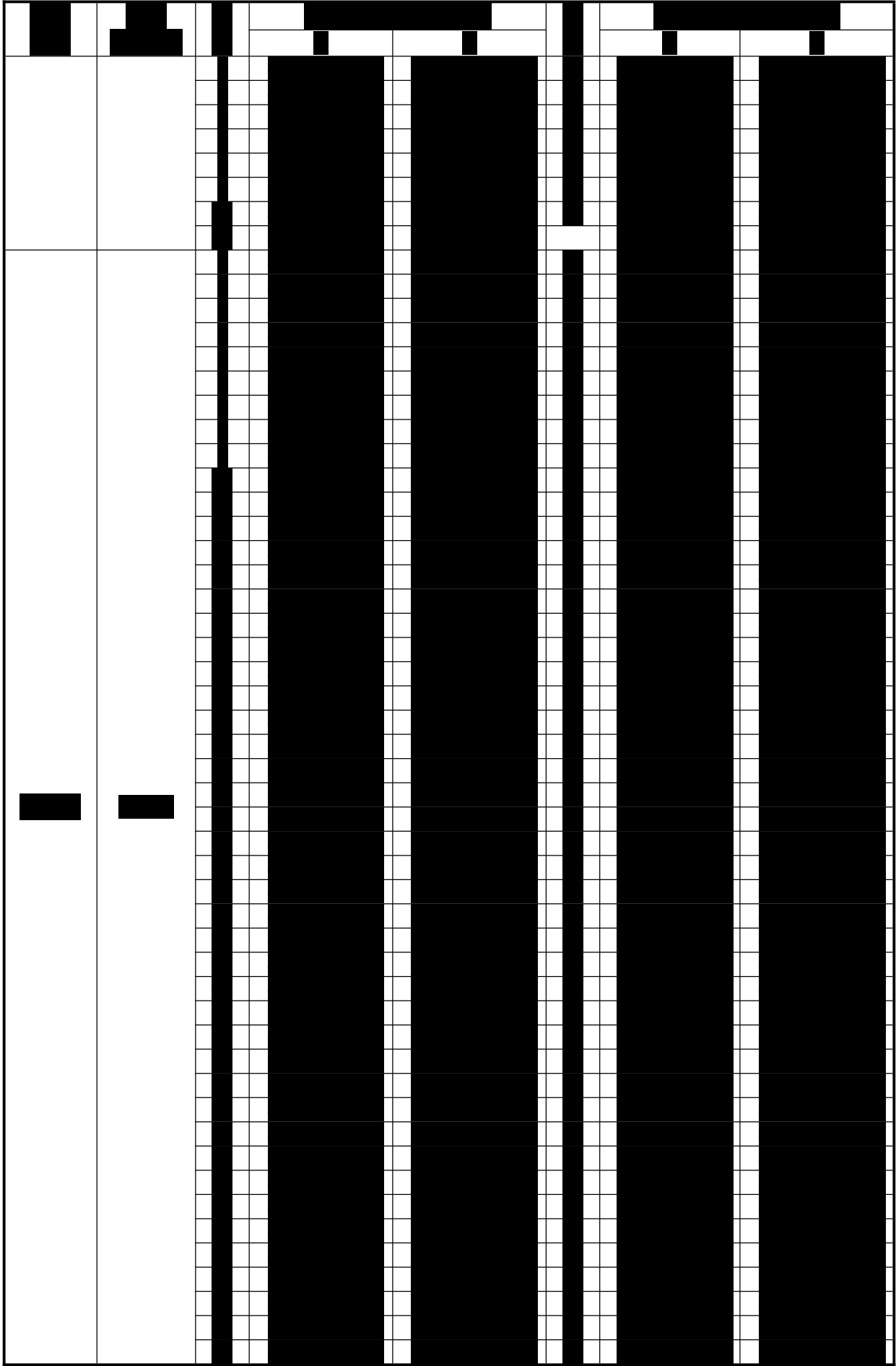
本方案复垦区面积即为矿山损毁土地范围，由露天采坑 ck1、排土场、工业场地区域组成，复垦区面积为 11.4920hm<sup>2</sup>，全部为现状已损毁土地。

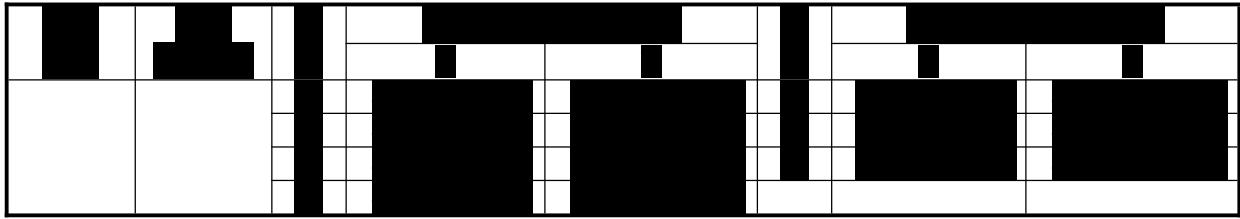
## 2、复垦责任范围

本项目无永久建设用地，复垦责任范围与复垦区一致，复垦责任范围面积为11.9240hm<sup>2</sup>。复垦责任范围拐点坐标见表 3-23。

表 3-23 复垦责任范围拐点坐标表

[illegible]





### (三) 土地类型与权属

#### (1) 土地利用现状

根据土地利用现状图及现场踏勘核查,依据阜新蒙古族自治县自然资源局提供的土地利用现状分幅图,复垦责任区内原土地类型为其他草地、采矿用地、农村道路,项目区土地利用类型详见表 3-24。

**表 3-24 复垦区土地利用类型现状表**

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )	占总面积 比例 (%)	损毁方式	损毁程度
04	草地	0404	其他草地	0.0325	0.27	挖损	重度
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	11.8458	99.35	挖损、压占	重度
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0457	0.38	挖损	重度
				11.9240	100.00		

#### (2) 土地权属状况

根据阜新蒙古族自治县自然资源局提供的土地利用现状分幅图,阜新蒙古族自治县华强铁矿所占用土地权属属于阜新蒙古族自治县旧庙镇马耳营子村村集体(11.9240hm<sup>2</sup>),所有权归集体所有,土地权属无争议。

**表 3-25 复垦区土地利用权属表**      **单位: hm<sup>2</sup>**

权属		地类			合计
		04 草地	06 工矿仓储用地	10 交通运输用地	
		0404	0602	1006	
		其他草地	采矿用地	农村道路	
阜新县旧庙镇	马耳营子村	0.0325	11.8458	0.0457	11.9240

## 第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

### 一、矿山地质环境治理可行性分析

#### （一）技术可行性分析

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

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

#### 1、矿山地质灾害治理可行性分析

##### （1）露天采坑 CK1 崩塌预防治理措施的可行性分析

历史遗留露天采坑高陡边坡在次生应力作用下可能产生崩塌地质灾害，威胁工作人员安全，本方案设计将产生的崩塌体进行清理，对 CK1 回填至水平封闭圈以上，并对其进行稳定性监测，发现问题及时处理，做到预警预防，避免所在地人员生命及财产遭到危害。该技术上可行，治理难度简单。

##### （2）地面塌陷预防治理措施的可行性分析

矿山开采过程中，严格按开采设计方案和规程开采，同时对采空塌陷区进行回填、封闭，不稳定围岩进行支护，井巷掘进打超前孔探水等措施，并定期进行巡查工作。定期监测，监测数据出现异常时及时处理。矿山地质灾害预防、治理、监测、预警技术成熟可行，并可达到实施的目标，在国内矿山均有应用。塌陷监测方面可委托具有相关资质的第三方机构，以进一步做好矿山地质灾害预防和治理工作，在技术上是有保障的、可行的。

#### 2、矿山含水层破坏治理可行性分析

含水层修复技术措施主要采取预防保护措施，含水层预防保护与修复措施严格按照开发利用方案执行，从源头控制和预防，防止矿山排水对地下含水层造成严重影响。矿山生产期间加强对涌水量的监测，可有效帮助矿山了解含水层间的水力联系，及时掌握含水层水位动态和矿山开采可能对含水层的影响和破坏。

矿山开采造成含水层结构破坏和水位下降，其防治措施主要是强调含水层的自我修复能力，使其在漫长的过程中达到一个新的平衡。通过定期地下水水质检测，找出污染源，在开采过程中尽量减少可能造成污染的工序并通过处理达标排放，既能够提高地下水的利用率也可以减少对地下、地表水的污染途径，技术上是可行的，难易程度较小。

### 3、矿山地形地貌景观治理可行性分析

由前文所述可知，矿区无地质遗迹、人文景观，各采区现有历史遗留露天采坑、工业广场及附属设施、井口区、废石场等地面工程设施对原生的地形地貌景观影响严重。拟布置的矿区地形地貌治理方案有：

（1）待开采结束后，废石回填露天采坑、井筒，场地整平复垦；

（2）待开采结束后，拆除工业场地内建（构）筑物，并对占用土地进行土地复垦，使原生的地形地貌尽快恢复；

（3）对露天采坑、工业场地、排土场等进行覆土，植被恢复。

上述治理方案工作较简单，同类矿山有很多较成熟的案例，矿区地形地貌景观治理技术可行。

### 4、矿山水土环境污染治理可行性分析

矿山开采对水土环境污染的可能性较轻，通过对矿山废水采取相应的处理措施，处理达标后再回用或排放，防止有毒有害废水污染地下水，能够达到保护地表水和地下水资源的目标，其技术上是可行的，难易程度小。

### 5、土地资源复垦技术可行性分析

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

## （二）经济可行性分析

按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则，矿山地质环境保护与恢复治理工程和矿山地质环境监测工程费用由矿山企业全部承担。

矿山环境治理与土地复垦资金筹措方式为矿山企业自筹。为保证这些恢复治理工作能落实处，矿山企业应认真落实矿山地质环境保护与恢复治理基金制度，按有关规定按时缴存治理基金，认真实施矿山地质环境保护与恢复治理，矿山生产规模 10 万 t/a，矿石综合成本 80 元/t，年成本费用 800 万元；矿石销售价格 130 元/t，年销售收入 1300 万元；每年上缴税金及所得税 165 万元，矿山年税后利润 315 万元。方案剩余服务年限

2.3 年，矿山企业总利润约 724.5 万元，矿山地质环境保护与土地复垦总投资 220.16 万元，矿山企业完全有经济能力承担环境治理与复垦义务，故该方案在经济上是可行的。

### （三）生态环境协调性分析

#### （1）矿山开采对地表的破坏

阜新蒙古族自治县华强铁矿开采对原生地表环境造成了损毁，所有损毁单元都将原生地表植被清除，损毁了自然环境，在矿山闭矿后，将损毁单元进行复垦工程，使其恢复至符合阜新蒙古族自治县土地利用总体规划的用地，并与周围用地环境向协调。

#### （2）对土壤、植被生态的影响

随着矿山的生产，将会对土壤的结构、组成、理化性质及肥力等产生一定的不利影响。土壤被剥离、压占等致使土壤剖面构型发生变化，造成被压占和挖损土壤质地、容重、孔隙度等物理性质的改变，也影响了土壤有机质和土壤有效养分含量。但这种影响一般随着矿山开采的结束、复垦工程的实施和时间的推移会消失，土壤的肥力将逐渐恢复。通过对矿物成分的分析，开采的矿物中有害物质很少，对土壤影响很小。

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

#### （3）对动物造成的影响

矿区范围内的野生动物以鸟类、小动物、昆虫类为主。采矿过程中使人类活动增多，改变了野生动物的栖息环境，减少了原有的野生动物栖息与活动的范围，迫使一部分野生动物向四周迁移。因此，一段时间内，矿区外围的一些小型动物的种群密度会上升。但随着建设项目的发展，本方案工程措施与生物措施的逐步实施，将使原有环境的局地生态条件得以改善，增加更多适宜野生动物生存的生态位。预计几年以后，生态环境恢复进度的不断加快，生物措施和水保工作已经初具规模和成效，必然带来生态、经济、社会效益的快速提高。随着栖息地的日渐生机，环境的改善，公民素质的提高，矿区内的野生动物必将会增多。

#### （4）矿山开采对大气环境的影响

开采方式为地下开采，成品的堆放和运输车辆行驶产生的扬尘较大，道路、成品堆放场、倒运等处要采取喷水防尘措施，以控制扬尘。

通过采取以上措施，可降低扬尘对空气环境的污染。

### （5）矿山开采噪声的影响

该项目的主要噪声源为装载及运输设备。选用同类产品的低噪设备。

### （6）矿山开采对区域环境影响分析

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

## 二、矿区土地复垦可行性分析

土地复垦可行性分析是一种预测性的土地适宜性评价，是依据土地利用总体规划及相关规划，按照因地制宜的原则，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，根据土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见等，在经济可行、技术合理的条件下，确定拟复垦土地的最佳利用方向（明确至二级地类），划分土地复垦单元。

### （一）复垦区土地利用现状

项目复垦区面积为 11.9240hm<sup>2</sup>，分别为其他草地、采矿用地、农村道路，详见表 3-25。

### （二）土地复垦适宜性评价

#### 1、评价原则和依据

##### （1）评价原则

##### 1）因地制宜原则与农用地优先的原则

土地复垦的方向确定必须严格依据当地土地利用总体规划，并与当地的农业发展规划保持协调一致。

##### 2）因地制宜原则

在确定拟复垦土地的利用方向时，根据评价单元的自然、区位条件等因地制宜确定其适宜性，不能强求一致，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧。

##### 3）土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则

对矿山损毁土地进行适宜性评价，复垦的土地耕地优先，但应综合考虑复垦的经济效益、生态效益和社会效益，确定最终的复垦方向。

##### 4）主导性限制因素与综合平衡原则

复垦土地在再利用过程中，限制因素很多，如土壤质地、有效土层厚度、坡度、排水条件、灌溉条件等。评价是应根据复垦区自然状况和土地损毁情况，选择对复垦方向



有决定性影响的主导性限制因素。同时，综合考虑自然、经济、社会等条件，进而确定拟复垦土地科学的复垦利用方向。

#### 5) 复垦后土地可持续利用原则

土地复垦必须着眼于可持续发展原则，应保证所选土地复垦方向具有持续生产能力、防止掠夺式利用农业资源或二次污染等问题。

#### 6) 经济可行、技术合理性原则

本方案编写以简便、实用为目标，使评价更切合实际，增强实用性与可操作性，确保经济可行性和技术的合理性。

#### 7) 社会因素和经济因素相结合原则

对于复垦区被损毁土地复垦适宜性评价，要考虑农林业发展前景、公众的意愿、社会需求、资金来源和经济可行等因素。

### (2) 评价依据

在详细调研复垦区土地损毁前的利用状况、生产力水平和损毁后土地的自然条件基础上，结合土地损毁预测程度分析的结果，依据国家和地方的规划和行业标准，结合本地区类似矿山的复垦经验，采取切实可行的办法，改善被损毁土地的生态环境，恢复到可利用状态，确定复垦利用方向。其主要依据包括：

#### 1) 土地复垦的相关规程和标准

包括《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)、《土地复垦条例》(2011 年)、《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031-2011) 以及地方性的复垦标准和实施办法等。

#### 2) 土地利用的相关法规和规划

包括土地管理的相关法规及矿山所在地的国土空间规划等。

#### 3) 其他

包括项目区土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况、自然社会经济状况和周边项目复垦案例的类比调查资料等。

### 2、土地复垦适宜性评价步骤

#### (1) 评价范围

依据《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》(TD/T1051.1-2011) 附录 C，确定矿区土地复垦评价范围为该矿复垦责任范围。评价范围为复垦责任范围，面积 11.92 40hm<sup>2</sup>，由露天采坑 ck1、工业场地、排土场等组成。

#### (2) 评价单元划分

### 1) 评价对象

评价对象为纳入复垦责任范围的损毁土地。

### 2) 评价单元

本次复垦工作依据以下三点基本要求：①单元内部性质相对均一或相近；②单元之间具有差异性，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异；③具有一定的可比性。

在详细调查复垦区土地资源的特性基础上，划分土地复垦适宜性评价单元为：露天采坑 ck1、新建斜井、排土场，共计 3 个评价单元。评价单元的划分见表 4-1。

**表 4-1 待复垦土地适宜性评价单元划分总表**

序号	评估单元	面积 (hm <sup>2</sup> )
1	Ck1	7.3918
2	工业场地	2.0638
3	排土场	2.4684
合计		11.9240

### (2) 初步复垦方向的确定

根据土地利用总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从项目区实际出发，通过对项目区自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定项目区土地复垦方向。

#### 1) 自然因素分析

项目区属低山丘陵区，区内地势南、西高，北、东部低，地形较陡，切割较深，地形坡度变化大。项目区周边植被较发育。矿山企业经济实力较强，同时具有很强的社会责任感及生态恢复意识，这将为保障复垦方案顺利实施奠定坚实的基础。综合自然因素和社会因素，考虑与周边土地利用现状相协调以及当地的整体规划，项目区土地主要复垦方向为旱地、林地和草地。

#### 2) 社会经济及相关政策因素分析

当地自然资源主管部门核实当地的土地利用现状及权属性质后，提出复垦区确定的复垦方向须符合当地国土空间规划，并与当地社会、经济、环境协调发展。结合项目区所在地的实际情况确定土地复垦方向。根据相关规划，项目区土地利用特点为：草地和林地大面积分布，旱地零星分布。综合项目区的自然条件和原土地的利用状况，项目区的土地复垦利用方向为旱地、乔木林地和其他草地。

#### 3) 公众参与分析

本方案编制过程中，遵循公众广泛参与的原则，为使评价工作更具民主化、公众化，特向广大公众征求意见。编制人员通过与矿方进行了技术交流，结合当地实际情况，保

证复垦质量不降低；在技术人员的陪同下，编制人员又走访了土地复垦影响区域的土地权利人并积极听取了他们的意见，得到了大力支持，并且提出建议，希望企业因地制宜，植物选择方面建议选择当地物种且在本区域内广泛分布的品种。

通过上述定性分析，可以初步确定土地复垦方向为旱地、乔木林地和其他草地。该复垦方向与当地自然生态环境相适应，与复垦区相关政策一致，具有经济、社会和群众基础。

### 3、评价体系和评价方法

#### （1）评价体系

采用二级评价体系，分为适宜类和适宜等，适宜类分适宜和不适宜，适宜等级再续分为 1——一等适宜，2——二等适宜，3——三等适宜，N——四等适宜（不适宜）。

#### （2）评价方法

评价方法采用定性与定量相结合的方法。定性方法是对评价单元的原土地利用状况、土地损毁情况、公众参与、当地社会经济等情况进行综合定性分析，确定土地复垦方向和适宜性等级。定量方法采用极限条件法，由于采矿活动对地表造成了巨大变化，被破坏土地呈现出的是完全重塑的人工地貌，根据各评价单元特征，破坏的土地自然条件较恶劣，限制因子较多，极限条件法是将土地质量最低评定标准作为质量等级的依据，能够通过适宜性评价比较清晰地获得进行复垦工作的各个限制因素，以便为土地的进一步改良利用服务。

### 3、评价指标体系和标准

根据《辽宁省土地资源图》，主要限制因素的农林牧业评价等级标准，结合项目区各评价单元实际情况和在对拟损毁土地预测分析基础上，确定评价因子。

本项目损毁后的土地自然条件比较恶劣，限制因子较多，因此土地复垦适宜性评价采取极限条件法。根据最小因子限制性定律，即土地的适宜性及其等级，是由诸选定评价因子中，某单项因子适宜性等级最小的因子决定的。由于采矿活动对地表造成了巨大变化，被损毁土地呈现出的是完全重塑的人工地貌，因此，用极限条件法进行待复垦土地复垦方式的适宜性评价相对比较适用，项目区主要限制因子的等级标准见表 4-2。

表 4-2 待复垦土地主要限制因素农林牧评价等级标准一览表

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
参评因子	评价指标			
地形坡度 (°)	<3°	1	1	1
	3°—7°	2	1	1
	7°—15°	3	1	1
	15°-25°	3 或 N	2	1
	>25°	N	3 或 N	2 或 3
有效土层厚度	>0.8m	1	1	1
	0.5-0.8m	2	1	1
	0.3-0.5m	3	1	1
	0.3-0.1m	N	2	1
	<0.1m	N	3 或 N	1
地表组成物质	壤土、砂壤土	1	1	1
	岩土混合物	2 或 3	2	1
	砂土、砾质	N	3 或 N	2
	砾质	N	N	N
排水条件	不淹没或偶然淹没、排水条件好	1	1	1
	季节性短期淹没、排水条件较好	2	1	1
	季节性长期淹没、排水条件较差	3	2	2
	长期淹没、排水条件很差	N	N	N
灌溉条件	有稳定灌溉条件	1	1	1
	灌溉条件较好	2	1	1
	无灌溉条件	3	2	2

注：1—适宜；2—较适宜；3—般适宜；N—不适宜；

#### 4、适宜性等级评定

##### (1) 评价单元土地质量

评价单元的土地质量是通过多个土地性状值来表达的，通过对项目区土地实际情况的考察结果以及在此基础上的预测分析结果，将各评价单元土地性质列表于 4-3 中。

表 4-3 各评价单元土地性质表

评价单元			地形坡度 (°)	有效土层厚度 (m)	地表组成 物质	排水条件	灌溉条件
露天采坑	Ck1	边坡	>45°	0	岩石	排水差	无水源保证
		底部	8-15°	0	岩石	排水差	无水源保证
工业场地			5-15°	0m	岩土混合物	排水好	一般
排土场			5-15°	5m	壤土	排水好	一般

##### (2) 适宜性等级评定结果

根据表 4-3 中各个评价单元的性质，对照表 4-2 所确定的宜耕、宜林和宜草评价等级标准，对其进行逐项配比，可得到各个评价单元的评价因子取值及适宜程度，见表 4-4 至表 4-14。

**表 4-4-1 露天采坑 CK1 平台区域适宜性等级评定结果表**

地类评价	治理前适宜性	主要限制因子	治理措施	治理后适宜性
耕地评价	N	地表物质组成 有效土层厚度 地形坡度	地表物质为岩石，回填平整后进行覆土，底部平台回填后土壤保水性差，不宜作为耕地复垦。	N
林地评价	N	地表物质组成 有效土层厚度	地表物质为岩石，回填平整后进行覆土进行穴植栽种树木。初期需要建设灌溉措施（就近抽水灌溉或水车拉水）待复垦稳定后可依靠自然降水自然生长。	2
草地评价	N	地表物质组成 有效土层厚度	回填简单，整治和覆少量土后，选择牧草，适时播种；采用混播技术，如有退化，可再次播种	1

**表 4-4-2 露天采坑 CK1 边坡区域适宜性等级评定结果表**

地类评价	治理前适宜性	主要限制因子	治理措施	治理后适宜性
耕地评价	N	地表物质组成 有效土层厚度 地形坡度	地表物质为岩石，地形坡度 50-65°。不宜作为耕地复垦。	N
林地评价	N	地表物质组成 有效土层厚度 地形坡度	地表物质为岩石，地形坡度 50-65°。不宜作为林地复垦。	N
草地评价	N	地表物质组成 有效土层厚度 地形坡度	地表物质为岩石，地形坡度 50-65°。不宜作为草地复垦。	N

**表 4-5 工业场地适宜性等级评定结果表**

地类评价	治理前适宜性	主要限制因子	治理措施	治理后适宜性
耕地评价	N	地表物质组成 有效土层厚度 地形坡度	土地翻耕、并追加腐熟农家肥，周边为旱地，用于种植玉米等耐旱农作物，适合作为耕地。	3
林地评价	N	地表物质组成 有效土层厚度	地表物质清理后，穴状覆土，适宜复垦为林地	1
草地评价	N	地表物质组成 有效土层厚度	地表物质清理后，直接表层覆少量客土，可复垦为草地。	1

**表 4-6-1 排土场平台适宜性等级评定结果表**

地类评价	治理前适宜性	主要限制因子	治理措施	治理后适宜性
耕地评价	3	地表物质组成 有效土层厚度 地形坡度	土地翻耕、并追加腐熟农家肥，用于种植玉米等耐旱农作物，适合作为耕地。	3
林地评价	2	地表物质组成 有效土层厚度	平台区域地表物质清理后，穴状覆土，适宜复垦为林地	1
草地评价	1	地表物质组成 有效土层厚度	地表物质清理后，直接表层覆少量客土，可复垦为草地。	1

### 5、最终复垦方向和复垦单元的确定

依据适宜性等级评定结果可知，评价单元具有多宜性，对于多宜性的评价单元，综合分析复垦区自然条件和社会条件，结合公众意见和政策因素，确定最终复垦方向为旱地、乔木林地、其他草地、采矿用地。最终确定评价单元的复垦方向详见表 4-7。

**表 4-7 复垦方向汇总表**

序号	评估单元		损毁前地类	损毁面积 ( $\text{hm}^2$ )	复垦方向	复垦面积 ( $\text{hm}^2$ )
1	露天采坑	Ck1 边坡	其他草地、采矿用地、农村道路	3.1411	-	-
		Ck1 底部平台		4.2507	乔木林地	4.2507
2	工业场地		乔木林地、采矿用地	2.0638	乔木林地	2.0638
3	排土场		采矿用地	2.4684	乔木林地	2.4684
合计				11.9240		8.7829

### (三) 水土资源平衡分析

#### 1、土源平衡分析

##### (1) 需土量计算

露天采坑 CK1 底部平台、工业场地、排土场平台区域采用全面客土，覆土层厚度 0.5m，能够满足林地复垦要求。根据土地复垦工程设计，考虑客土松散系数按 1.1 计算，本次土地复垦工程共需客土量 48305.95 $\text{m}^3$ ，各复垦单元需土量统计情况详见表 4-8。

**表 4-8 需土量计算表**

序号	评估单元		损毁面积 (hm <sup>2</sup> )	复垦方向	覆土方式	现状土层 厚度 (m)	覆土厚度	覆土面积 (hm <sup>2</sup> )	需土量 (m <sup>3</sup> )
1	露天	边坡	3.1411	-			-	-	-
	采坑	平台	4.2507	乔木林地	全面覆土	0	0.5m	4.2507	23378.85
2	工业场地		2.0638	乔木林地	全面覆土	0	0.5m	2.0638	11350.90
3	排土场		2.4684	乔木林地	全面覆土	5	0.5m	2.4684	13576.20
合计								8.7829	48305.95

##### (2) 表土覆盖量计算

排土场总面积 2.4684hm<sup>2</sup>，土层平均厚度 2m，可供土量约为 49368m<sup>3</sup>，大于所需覆土量 1062.05m<sup>3</sup>，剩余 1062.05m<sup>3</sup> 的表土仍保留在排土场内。

排土场位于采区范围内，距离约为 0-0.5km，阜新蒙古族自治县华强铁矿委托辽宁工程技术大学水土保持生态修复研究院对“阜新蒙古族自治县华强铁矿矿山地质环境保护与土地复垦项目”客土场土样进行取样化验。化验指标如下：

表 4-9 土壤理化性质表

PH	有机质 (g/kg)	碱解氮(mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	速效磷 (mg/kg)	容重 (g/cm <sup>3</sup> )
7.4	11.8	80	55	8.7	1.29

土壤中有机质含量较低，需通过土壤培肥增加有机质含量。林地按照每株 1kg（腐熟有机肥）。

## 2、石方平衡分析

根据《开发利用方案》矿井斜井及井巷开拓工程废石量共计 0.48 万 m<sup>3</sup>，需 0.48 万 m<sup>3</sup>空间排放。生产期年生产矿石直接外运加工。

露天采坑 Ck1，现状最低为+357m，水平封闭圈（+355m）以上，经地形重塑整理后，采坑内雨水可自流排至矿区东侧水坑内。

表 4-10 土石方量统计表

项目	废石产生量 (万 m <sup>3</sup> )	CK1 废石回填量 (万 m <sup>3</sup> )
斜井及井巷开拓	0.48	0.48

综上所述，矿山废石产生量可直接回填至 CK1，土石方量满足矿山回填需要。

## 3、水源平衡分析

每个种植坑穴的灌溉需水量按如下公式计算：

$$m=10\gamma h\beta(\beta_1-\beta_2)/4$$

式中：m——为灌溉定额（m<sup>3</sup>/株）；

γ——计划湿润层土壤干容重（g/cm<sup>3</sup>），根据土壤特性，取值 1.3；

h——土壤计划湿润层深度（m），根据土壤特性，取值 0.5；

β——土壤持水率，根据土壤特性，取值 20%；

β<sub>1</sub>——适宜含水量（重量百分比）上限，取土壤持水量的 80%；

β<sub>2</sub>——为适宜含水量（重量百分比）下限，可取土壤持水量的 65%；

经过计算，单位坑穴灌溉需水量如下：

$$m=10\times 1.3\times 0.5\times 20\%\times 31(80\%-65\%)/4=0.08\text{m}^3/\text{株}$$

为保证成活率，除去正常降雨能够满足植物所需水量外，还需对种植的树木进行定期灌溉，平均每年灌溉 4 次，共灌溉三年，三年后依靠自然降水。采用洒水车拉水灌溉的方式。灌溉的水源为矿区附近马耳他村村村民井。

#### （四）土地复垦质量要求

根据确定的复垦确定方向及《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012—2016）和《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013），明确复垦土地单元应达到的土地复垦质量要求，结合复垦区实际情况，土地复垦方向为旱地、乔木林地、其他草地。针对不同复垦方向提出以下复垦质量要求。详见表 4-11。

表 4-11 项目区土地复垦质量控制标准一览表

复垦方向		指标类型	基本指标	东北山丘平原区控制标准	本项目土地复垦质量要求
林地	乔木林地	土壤质量	有效土层厚度（cm）	≥30	≥50
			土壤容重（g/m³）	≤1.45	≤1.30
			土壤质地	砂质壤土至砂质粘土	砂质壤土至砂质粘土
			砾石含量（%）	≤5	≤5
			PH值	6.5—8.5	6.5—8.5
			有机质（%）	≥2	≥2
		配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准要求	满足复垦区工程实施
			生产力水平	定植密度（株/公顷）	满足《造林作业设计规程》（LY/T1607）要求
		郁闭度		≥0.30	≥0.30
		当年造林成活率			65%
		三年后造林保存率			60%



## 第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

本章工程设计包括矿山地质环境保护工程设计和土地复垦工程设计，本方案对其进行界定，围栏工程、警示标牌工程、地形重塑工程、建筑物拆除、破碎、回填工程、井口封堵工程、地形地貌及地面变形监测、含水层监测措施属于矿山地质环境保护工程；覆客土工程、平整工程、土壤重建工程（培肥）、植被重建工程以及后期的管护、土地损毁监测和复垦效果监测属于土地复垦工程。

### 一、矿山地质环境保护与土地复垦预防措施

#### （一）目标任务

##### 1、目标

##### （1）总体目标

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

##### （2）具体目标

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

##### 1) 地质灾害防治目标

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

##### 2) 地形地貌景观治理恢复目标

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

##### 3) 土地资源恢复治理目标

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

#### 2、任务

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

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

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

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

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

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

(7)对破坏的地形地貌景观全面治理恢复。

## (二) 主要技术措施

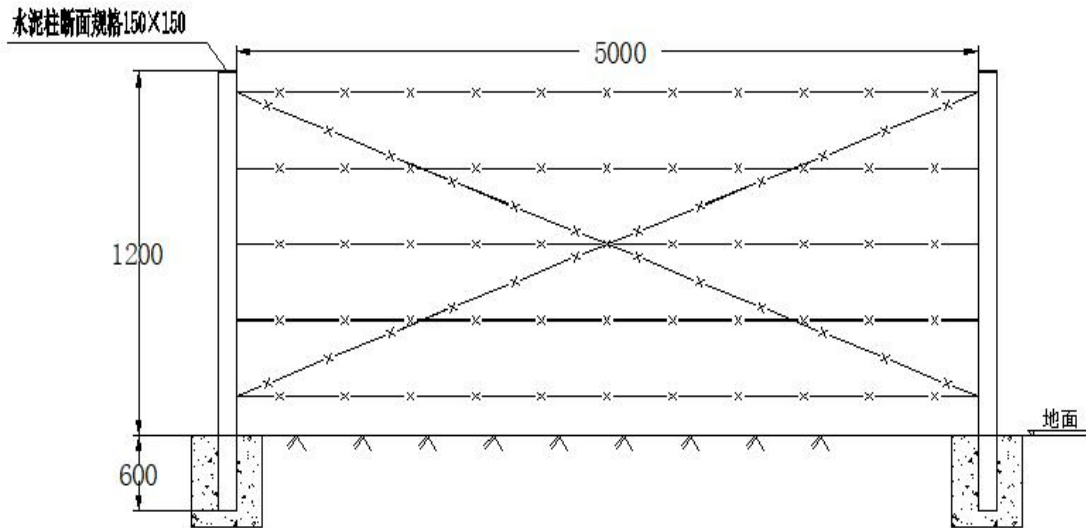
根据阜新蒙古族自治县华强铁矿矿山地质环境保护与土地复垦的目标和任务以及该矿生产实际情况，参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》

(DZ/T0223-2011)和《土地复垦方案编制规程(第一部分通则)》(TD/T1031.1-2011)提出主要预防技术措施：

### 1、矿山地质灾害预防措施

根据矿山地质灾害现状与预测结果可知，矿山地质灾害主要为崩塌、滑坡、采空区塌陷和地裂缝，针对不同地质灾害，其预防控制措施如下：

露天采坑 CK1 沿采坑边坡顶部设钢筋混凝土桩刺线围栏及警示牌（间隔 100m 一个），防止人员和牲畜不慎跌落；其中铁丝网结构和埋设方式为地上 1.2m，地下 0.6m，设置 5 道铁线，2 道斜拉线，每 5m 设置 1 个 15cm×15cm×180cm 水泥方柱，详见图 5-1。



设计说明：1、本图尺寸以mm计。

图 5-1 围栏结构设计图

## 2、地面塌陷和地裂缝预防控制措施

①在可能引发采空塌陷、地裂缝的地段，进行地质灾害监测，发现险情及时治理。

矿山地下开采过程中，应严格按照开发利用方案采矿，采用无底柱崩落法采矿（采空区充填工作费用计入生产成本，不计入本次矿山环境保护与治理恢复费用），地表不存在岩石移动范围。

②加强对采空区的监测工作，特别是对未达到稳定状态的采空区，采取监测、示警及临时工程措施，消除安全隐患。不得在预测地面塌陷范围内新建构筑物或其他工程设施。

③采动影响范围预防工程的实施贯穿于整个地下开采过程中。应对采动影响范围布设观测点，并安排人工在采动影响范围内进行巡视，对出现异常的部位进行重点监测，发现问题及时解决。

④根据矿体赋存条件圈定了 3 处塌落影响范围范围。本方案中按每年每公顷 3000 元预留备用金计入环境治理投资费用，用于采空区监测范围内可能产生的采空区地面塌陷和地裂缝地质灾害发生后的治理。

对于采矿出现的塌陷坑、裂缝及可能出现的地表塌陷范围，要及时圈定，并设置标志和采取安全措施。

对应塌陷影响范围，地表设置若干监测点，采用直径 25mm 钢筋布设监测点，监测点结构详见下图。

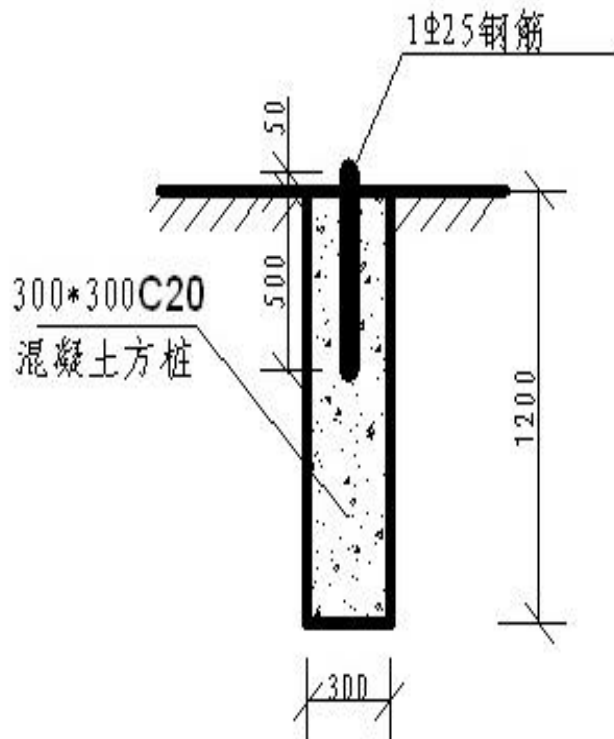


图 5-2 地表位移监测点剖面图

矿山以后生产过程中，一旦监测到地面出现位移变形现象，必须立即停止井下采掘作业，分析事故原因及时采取适当措施，防止事态扩大。提醒采矿人员与居民注意安全，预防采空塌陷造成伤害。警示牌材料为混凝土，呈“T”字型，牌面  $1.0 \times 0.5 \times 0.1\text{m}$ ，立柱  $0.15 \times 0.15 \times 1.5\text{m}$ ，埋入地下 0.5m。警示牌示意图见图 5-1。

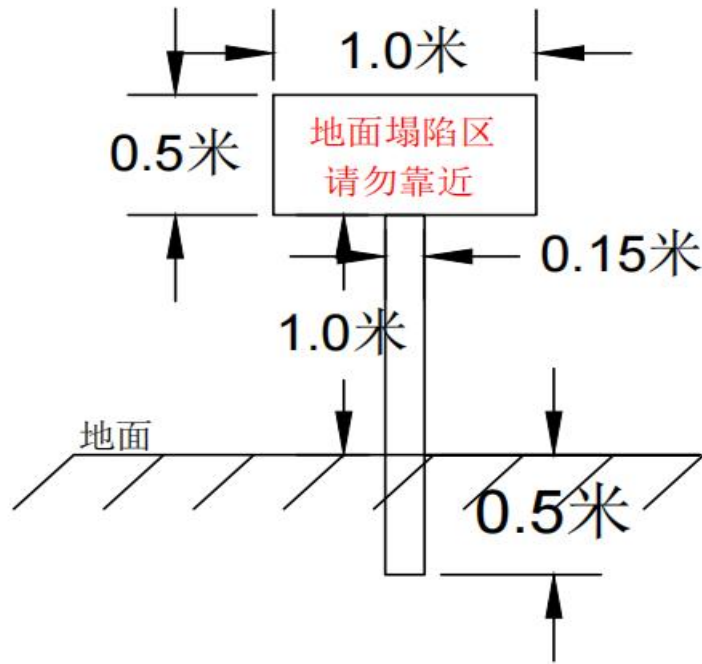


图 5-3 警示牌示意图

⑤必须建立顶板管理制度，对矿山井巷工程和回采工作面应有专人进行定期巡视检查，发现松动的危石应及时撬下，稳固性不好的地段应进行支护。

⑥在生产中对设计选取的采坑结构参数应根据矿岩稳定条件及时给予调整，以保证这些参数合理，以保证生产安全和减少矿石损失。必须严格保持矿柱的尺寸、形状和直立度，应有专人检查和管理，以保证其在整个利用期间的稳定性。

⑦井下主要生产硐室均采用喷射和砌筑混凝土支护，确保安全。

⑧必须事先处理顶板和两帮的浮石，确认安全后方准进行回采作业，禁止在同一采坑同时进行凿岩和处理浮石。作业中发现冒顶预兆，应停止作业进行处理，发现大冒顶危险征兆，应立即通知作业人员撤离现场，并及时上报。

⑨在每个系统均设有两个直达地表的安全出口。

采坑溜井要有栅栏和明显标志。

⑩根据《开发利用方案》，采用充填法进行地下开采，矿山严格按照《开发利用方案》及《初步设计》对地下采空区充填后不会产生地面塌陷，不会影响地表建筑物。

### 3、含水层破坏防预防护措施

(1) 开采过程中严格按照开发利用方案开采，每个采层采完后及时充填，保证充填体的强度，每个采层充填接顶，避免采矿引起地面塌陷或变形地质灾害，破坏含水层结构。

- (2) 监测为主，定期进行地下水位和水质监测。
- (3) 揭穿含水层的井巷工程，要采取止水措施，防止地下水串层污染。
- (4) 最大限度的阻止地下水进入矿坑，减少矿坑排水量，保护地下水资源。
- (5) 对矿井涌水、废水排放量、排放去向及废水综合利用量等进行水量监测。

### 3、避免或减少采矿活动对矿区地形地貌景观的破坏的措施

- (1) 优化开采方案尽量避免或少破坏耕地；
- (2) 合理堆放成品矿石及固体废弃物，选用合适的综合利用技术，加大综合利用量，减少对地形地貌的破坏；
- (3) 边开采边治理，及时恢复植被。
- (4) 对土地资源进行动态监测，矿区内定期巡视，为项目竣工验收及后期土地利用管理提供依据。

### 4、土地复垦预防控制措施

按照“统一规划、源头控制、防治结合”的原则，根据该矿生产特点、生产方式与工艺等，企业应采用的预防与控制措施如下：

- (1) 在矿山基建期及开采阶段，按开发利用方案和设计施工图进行施工，应尽量保护未占用或未破坏的土地，尽量缩小矿业活动对环境影响的范围。尽可能的减少、控制临时性占地。矿山产生的固体废弃物应在矿区指定地点堆存，不可随意堆弃，占用土地。
- (2) 在修建矿区运输道路时充分利用矿区附近已有道路，要尽量避开土壤厚、植被发育地段，避免修路压占更多的土地。

### 5、水土污染防治措施

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

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

### （三）主要工作量

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。

#### 1、围栏工程量

露天采坑 1 周边围栏长度 2010m，警示牌 21 个。

#### 2、警示牌及监测点工程量

共计设置 37 个警示牌，其中塌陷影响区 1 设置 4 个警示牌，塌陷影响区 2 设置 4 个警示牌，塌陷影响区 3 设置 6 个警示牌，排土场 2 个警示牌，围栏工程 19 个警示牌。

共计设置 22 个位移监测点，其中塌陷影响区 1 设置 6 个位移监测点，塌陷影响区 2 设置 6 个位移监测点，塌陷影响区 3 设置 10 个位移监测点。

表 5-1 警示牌工程量表

设置区域	塌陷影响区 1	塌陷影响区 2	塌陷影响区 2	排土场	围栏工程	合计
警示牌（个）	4	4	6	2	21	37
位移监测点	6	6	10			22

## 二、矿山地质灾害治理

### （一）目标任务

随着矿山的开采，需采取有效的治理措施消除滑坡、采空塌陷、地裂缝等地质灾害隐患，为矿山生产及工作人员的生命财产安全提供可靠保障。

矿区及其附近没有地质遗迹、风景区、交通、电力、水利设施等重点保护目标；矿区内无地表水体。因此确定该矿矿山地质环境保护与恢复治理目标为：

1、土地资源恢复治理目标：对矿山开采占用损毁土地资源等进行恢复治理，恢复所损毁、占用土地资源的使用功能。

2、地质灾害隐患防治目标：按照边开采、边治理的原则，对可能发生地质灾害区域进行监测。

### （二）工程设计及技术措施

#### 1、回填治理工程

露天采坑 CK1，在回填过程中先把块石、碎石回填到露天采坑的下部，本着下粗上细的方法回填，边回填边碾压，减缓下沉，以达到增强密实状态和恢复治理效果。

#### 2、建筑物及地面硬化物拆除、破碎、回填工程

采矿结束后，首先对场地内建筑物及地表硬覆盖物进行拆除、拆除采用机械拆除的方式，破碎成 10-20cm 小块后回填至临近井筒或周边地势低洼处。

### 3、井口封堵治理工程设计

封堵、充填斜井方法：回填封堵废弃矿井采用水沉密实回填方法：首先回填建筑物垃圾、废石，在回填的过程中注水（按回填虚方量  $1.0\text{m}^3$  注水  $105\text{kg}$ ）密实，做到边回填边注水，回填至距地表标高 5m 后采用 C15 混凝土封堵。

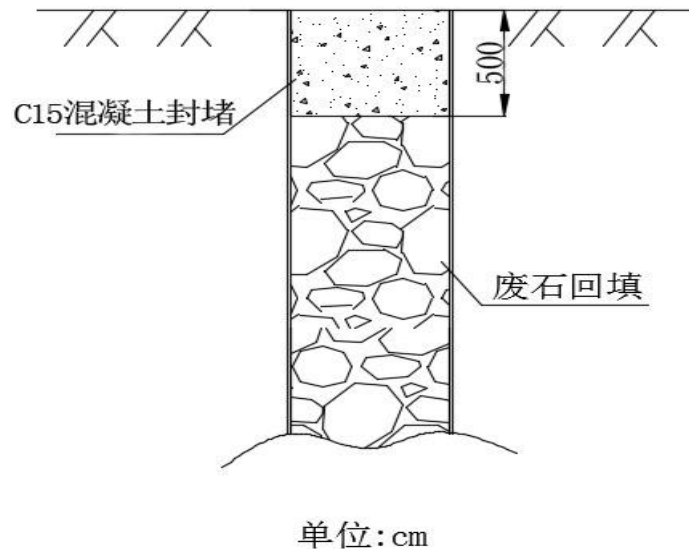


图 5-4 斜井回填封堵示意图

### 4、地形重塑工程设计

对场地内碎石沿地势进行平整，起高垫低，使地面平整且与周边地势相协调。地形重塑利用推土机找平，找平深度 0.1m，平均推送距离 20-30m。平整后的地形坡度小于  $5^\circ$  且可以自流排水。

## （三）主要工程量

### 1、露天采坑（CK1）

矿山生产过程中，对废弃采坑边坡危岩体的分布和稳定性进行监测，发现异常及时处理，防止岩石滑落造成危害。通过采取回填工程、土地平整工程和种植工程对矿山破损山体进行植被恢复，进而提高采场边坡稳定性，消除地质灾害隐患。

#### （1）废石回填

根据第四章中水土资源平衡分析，矿井斜井及井巷开拓工程废石量共计  $0.48\text{万 m}^3$ ，需  $0.48\text{万 m}^3$  空间排放，露天采坑 Ck1 废石回填  $0.48\text{万 m}^3$ 。生产期年生产矿石直接外运加工。



## （2）地形重塑工程

对采坑平台内碎石沿地势进行平整，起高垫低，CK1 平台平整面积 4.2507hm<sup>2</sup>，地形重塑平均厚度 10cm，清除量 4205.7m<sup>3</sup>。

### 2、排土场（含新建斜井）

排土场平整面积 2.4684hm<sup>2</sup>，地形重塑平均厚度 10cm，地形重塑量 2468.4m<sup>3</sup>。

斜井井筒截面积 6m<sup>2</sup>，封堵深度 5m，C15 混凝土为 30m<sup>3</sup>。

场内临时建筑物 1 间，建筑物拆除工程量 28m<sup>3</sup>。

场内设备全部拆除，地表硬覆盖层和岩土混合物层清除至原地表土层，进行场地地平整。地形重塑平均厚度 10cm，地形重塑量 23.5m<sup>3</sup>。

新建斜井区域总面积约为 0.0235hm<sup>2</sup>，地表硬化物清理厚度按 30cm 计算，拆除总量约 70.5m<sup>3</sup>，对拆除的块体进行破碎，破碎成 10-20cm 小块，破碎总量 70.5m<sup>3</sup>，拆除的建筑瓦砾和地表清除物全部用于附近井口回填或回填至周边低洼处。

### 3、工业场地

工业场地平整面积 2.0638hm<sup>2</sup>，地形重塑平均厚度 10cm，地形重塑量 2063.8m<sup>3</sup>。

表 5-2 地质环境恢复治理工程量汇总表

复垦单元	地形重塑(m <sup>3</sup> )	场地平整	围栏	警示牌(个)	变形监测点	建筑物拆除、破碎、回填(m <sup>3</sup> )	地表硬化物拆除、破碎、回填(m <sup>3</sup> )	废石回填量(m <sup>3</sup> )	井口混凝土封堵(m <sup>3</sup> )
露天采坑平台	4250.7	42507						4800	
露天采场边坡区域			2010	21					
排土场	2468.4	24684		2					
新建斜井						28	70.5		30
工业场地	2063.8	20638							
塌陷影响区 1				4	6				
塌陷影响区 1				4	6				
塌陷影响区 3				6	10				
合计	8782.9	87829	2010	37	22	28	70.5	4800	30

## 三、矿区土地复垦

### （一）目标任务

将损毁的土地进行复垦，因地制宜的恢复土地生产力水平。复垦项目完成以后，评估区土地应达到以下几方面的要求：

1、复垦后的土地能与自然条件作用形成的地形保持一致，其地貌要与周围未被破坏的土地相协调；

2、复垦后的土地表层要具有可供植物生长的土壤环境；

3、新建立的生态系统基本稳定，复垦地具有一定的自适应和抵抗污染及破坏的能力。

在矿山开采过程中，按照“边开采，边复垦”的原则，及时对矿山各损毁单元复垦，依据土地复垦适宜性评价结果，矿山预测破坏总面积为 11.9240hm<sup>2</sup>，需复垦面积为 11.9240hm<sup>2</sup>，复垦目标为 8.7829hm<sup>2</sup>。损毁及复垦土地情况详见表 5-3。

**表 5-3 复垦情况汇总表**

土地权属	损毁土地面积 (hm <sup>2</sup> )	复垦方向及面积		复垦率 (%)
		复垦方向	面积 (hm <sup>2</sup> )	
		乔木林地	8.7829	
合计	11.9240		8.7829	73.66

注：高陡边坡 3.1411hm<sup>2</sup>，进行地质环境治理（围栏、警示标牌）等，暂无法复垦。

复垦前后土地利用结构见表 5-4。

**表 5-4 复垦前后土地利用结构调整表**

一级类		二级类		项目区面积(hm <sup>2</sup> )		变化幅 度%
类别编码	类别名称	类别编码	类别名称	复垦前	复垦后	
03	林地	0301	乔木林地		8.7829	73.66
04	草地	0404	其他草地	0.0325		-0.27
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	11.8458		-99.35
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0457		-0.38
合计				11.9240		-100.00

注：变幅(%)=(复垦后-复垦前)÷复垦责任范围×100%

## (二) 技术措施

土地复垦工程设计遵循“多措并举，综合治理”的原则，对生产建设活动和自然灾害损毁的土地，采取整治措施，使其达到可供利用状态，主要采用工程技术措施和生物化学措施。

工程复垦技术是指工程复垦中，按照所在地区自然环境条件和复垦方向要求，对受影响的土地采取土地平整、土地翻耕等各种手段进行处理。工程技术措施主要为清基工程、土地翻耕、表土覆盖、土地平整等。生物化学措施主要指林草恢复和土壤培肥工程等。

### 1、工程技术措施

### (1) 覆客土

待施工结束后，及时进行土方回填，在生土层之上回填表层土壤。

### (2) 土地平整

土地平整是土地复垦工程建设的重要组成部分，是后期进行生物化学技术措施的基础，是把损毁土地变为可利用的重要的前期工程。通过对用地进行平整，使用地与四周用地相协调，便于生物措施的实施，满足复垦植被生长条件的需要。土地平整之前要确定好平整后的标高及坡度等，平整方式主要为机械平整，借助挖掘、推土机械或者平地机进行削高填低。

本方案拟对所有复垦单元采用自行式平地机方式全铲法进行土地平整。

## 2、生物和化学措施

生物化学措施应根据施工工艺的不同及其对植被所带来的影响，因地制宜，制定相应的措施，将其对植被的影响降低到最低程度，保护植物群落和维持陆地生态系统的稳定性。

### (1) 林草恢复

复垦区域植被选择应遵循乡土植物优先的原则。乡土植物，是指原产于当地或通过长期驯化，证明其已非常适合当地环境条件，这类植物往往具有较强的适应性、养护成本相对较低等诸多优点，作为复垦土地先锋植物具有较大的优势。

在充分调查矿区周边乡土树种、草种，并在分析其生物学、生态学及已有复垦措施基础上，为提高植被成活率，保证生态系统景观一致性。

#### 1) 栽植乔木

本方案拟在复垦为林地的地区栽植乔木。乔木选用油松。

#### 2) 撒播草籽

为防止生产期内深根植物损坏管道，对复垦为林地的管线临时用地，在管道修筑完成后首先复垦为草地，先撒播草籽，在生产结束后再补种树种。为了保持剥离表土的肥力，需对表土堆场进行植草。草籽选用本土物种狗尾草。

### (2) 人工培肥

项目所在区通常是通过快速培肥措施提升有机质含量及土壤肥力，达到复垦后的土壤复垦的质量要求。主要方法有人工施肥法和绿肥法。

人工施肥法对复垦后的土地适用适量的有机肥或无机肥以提高土壤中有机质的含量，改良土壤结构，消除不良理化性质，并作为复合肥的底肥，为进一步改良打下基础。

绿肥法是改良土壤中有机质含量和增加氮磷钾等营养元素含量最有效的方法。凡是以绿色植物的绿色部分当作肥料的成为绿肥，绿肥多为豆科植物，其生命力旺盛。其具有能够为农作物提供养分、减少养分损失、增加土壤有机质；改善土壤的物理性状，能使土壤中难溶性养分转化，以利于作物的吸收利用；促进土壤微生物的活动；提高土壤保水、保肥和供肥能力等多重作用。根据绿肥各种类的分类原则不同，选择在适宜当地广泛种植历史、适生能力强、能够有效改善土壤环境的植被作为绿肥种植作物。

本方案选用人工施肥法，施加腐熟农家肥（鸡粪）。

### （三）工程设计

#### 1、复垦设计对象及范围

##### （1）复垦设计对象

本方案复垦设计对象划分为：露天采坑 ck1、排土场、工业场地。

##### （2）复垦范围

根据前面章节分析，矿区复垦责任范围面积为 11.9240hm<sup>2</sup>。

#### 2、露天采坑 ck1 平台、排土场、工业场地复垦工程设计

##### （1）覆客土工程

对基层无可用土层复垦林地的区域采用全面覆土，覆土厚度 0.5m（自然沉实后）。

##### （2）平整工程

对覆土后恢复林地的区域进行土方平整工程，采用机械和人工结合方式，确保平整后土地坡度满足复垦标准要求。

##### （3）灌溉工程

为保证成活率，除去正常降雨能够满足植物所需水量外，还需对种植的树木进行定期灌溉，每株每次灌溉 0.02m<sup>3</sup> 的水，平均每年灌溉 4 次，共灌溉三年，三年后依靠自然降水。

##### （4）培肥工程

施加腐熟农家肥（鸡粪）作为底肥，乔木每穴施肥 0.5kg。

##### （5）植被恢复工程

栽植乔木为油松，穴植坑规格均为 0.5m×0.5m×0.5m。树种选择一级苗木，油松采用苗龄 3 年的营养杯苗；乔木的株行距为 2.0m×2.0m，每穴 1 株；穴间草籽为狗尾草，播草籽撒量为 50kg/hm<sup>2</sup>；

造林季节可选择春、夏、秋三季。春季最好选在 4 月初，树叶还没有开始萌动，最迟不宜超过 5 月份，宜在小雨或雨后湿润的阴天栽植；夏天炎热，植树除要考虑到树木植株枝叶的色彩、形态、风韵，起到绿化美化的作用外，更要考虑树木的适应性，以达到较高的成活率；秋季则选择树木落叶至土壤解冻之前。栽植方法采用植苗造林的方法，对树苗截干、去梢、剪除侧枝。栽植时对坑底土层砸实，之后将苗木放置树坑中间，之后进行培土，在培土过程中要使苗木根系避开干土层，做到“三埋两踏一提苗”，使根系舒展、不窝坑。之后做好围堰，浇足水。

#### （四）主要工程量

##### （1）覆客土工程

按照技术措施及工程设计叙述，覆客土总量为 34729.75m<sup>3</sup>（排土场利用剩余表土，无需覆土），其中，露天采坑 CK1 平台区域覆客土 23378.85m<sup>3</sup>，工业场地覆客土 11350.90m<sup>3</sup>。

**表 5-5 覆客土工程量计算表**

序号	复垦单元		需土量 (m <sup>3</sup> )	覆土量 (m <sup>3</sup> )
1	露天采坑	Ck1 边坡	-	
		Ck1 底部平台	23378.85	23378.85
2	工业场地		11350.90	11350.90
3	排土场	顶部平台	13576.20	
合计			48305.95	34729.75

##### （2）平整工程

按照技术措施及工程设计叙述，平整工程为全面客土量，平整工程总量为 34729.75m<sup>3</sup>，其中，露天采坑 CK1 平台区域平整 23378.85m<sup>3</sup>，新建斜井平整 11350.90m<sup>3</sup>。

**表 5-6 平整工程量计算表**

序号	复垦单元		覆土量 (m <sup>3</sup> )	平整量 (m <sup>3</sup> )
1	露天采坑	Ck1 边坡	-	
		Ck1 底部平台	23378.85	23378.85
2	工业场地		11350.90	11350.90
合计			34729.75	34729.75

##### （3）灌溉工程

按照技术措施及工程设计叙述，三年内，总灌溉量为 6793.92m<sup>3</sup>，其中，露天采坑 CK1 灌溉 2550.48m<sup>3</sup>，工业场地灌溉 1238.40m<sup>3</sup>，排土场灌溉 1481.04m<sup>3</sup>，一采区上期治理工程 3 年灌溉 1524m<sup>3</sup>。

##### （4）培肥工程

按照技术措施及工程设计叙述，土壤培肥总量为 21.958t，其中，露天采坑 CK1 土壤培肥 10.627t，排土场土壤培肥 6.171t，工业场地土壤培肥 5.16t。

#### （5）植被恢复工程

按照技术措施及工程设计叙述，栽植油松总量为 21958 株，撒播草籽总量为 8.7829hm<sup>2</sup>，其中，露天采坑 CK1 栽植油松量为 10627 株，撒播草籽 4.2507hm<sup>2</sup>；排土场栽植油松量为 6171 株，撒播草籽 2.4684hm<sup>2</sup>；工业场地栽植油松量为 5160 株，撒播草籽 2.0638hm<sup>2</sup>。

表 5-7 土地复垦工程量汇总表

复垦单位		复垦面积 (hm <sup>2</sup> )	客土 (m <sup>3</sup> )	土地平整 (m <sup>2</sup> )	植油松 (株)	撒播草籽 (hm <sup>2</sup> )	施肥 (t)	灌溉 (m <sup>3</sup> )
Ck1	平台	4.2507	23378.85	42507	10627	4.2507	10.627	2550.48
工业场地		2.0638	11350.90	20638	5160	2.0638	5.16	1238.40
排土场		2.4684		24684	6171	2.4684	6.171	1481.04
上期治理工程								1524
合计		8.7829	34729.75	87829	21958	8.7829	21.958	6793.92

### 四、含水层破坏修复

#### （一）目标任务

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

#### （二）工程设计

根据上文对含水层破坏现状评估和预测评估结果，确定矿山开采造成地下水位下降幅度小，同时矿区距离其他周围居民生活区较远，周边居民生活用水未受采矿活动影响。

采区生产采用井下涌水和河套取水相结合的办法，预测矿山排水不会造成大面积含水层疏干，对含水层的水影响较小。矿山闭坑后，地下水可自然恢复，故本方案不设计含水层破坏修复工程，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，监测矿区含水层地下水水位变化。

利用矿区内井口，布设一个水位监测点，枯水期、平水期、丰水期各监测 1 次，每年监测 3 次。

#### （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，严格执行辽宁省地方标准《污水综合排放

标准》（DB21/1627-2008）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，地下水位逐渐恢复上升，达到区域地下水位水平；
- （2）选厂利用的水进行循环使用，不外排；
- （3）矿区含水层疏干水可用于矿区道路及采场生产洒水抑尘，减少外排水量，维持区域水平衡；
- （4）对矿区附近含水层水位进行监测。

## 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，矿山选厂排放的废弃物为尾砂，干排到尾矿库。矿山闭坑结束后，清理地表硬化物（浆砌石碎块）也清理至矿井内，能够满足《土壤质量标准》（GB15618-1995）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，加盖防尘网，防止露天开采及矿岩装卸、运输过程中的粉尘污染；
- 3、做好矿山水土监测工作。

## 六、矿山地质环境监测

### （一）目标任务

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

### （二）监测设计与技术措施

#### （1）地面塌陷、变形监测

##### 1) 监测内容

在设计圈定的地表移动范围内可能引发地表缓慢沉降变形，采空区的地表对应位置可能引发地表剧烈变形，发生地面沉陷及地裂缝。根据开采进度，在预测沉陷区设立长期固定监测点，沉陷监测内容包括：地表下沉量、地裂缝等。

##### 2) 监测方法

采用图根水准测量对地面建筑物和地表开裂进行监测，利用 1985 年国家高程基准，测量仪器采用 S3 型水准仪配合区格木质双面标尺，作业前对仪器和标尺应进行检查和检定。测量采用中丝法读数，直读视距，观测采用后—后—前—前顺序，精度达到二等，观测中误差 $<5\text{mm/km}$ 。

连续测量：为了确定观测站与开采工作面之间的相互关系，首先测量各控制点的坐标。在工作中应连续采用矿区 GPS 点为起始点与起始方向，用全站仪一次测至工作面开采区域观测线的控制点上。搞成连续测量采用Ⅲ等水准测量，组成闭合水准路线。

全面观测：全面观测包括测定各测点的平面位置和高程、各测点之间的距离、各测点偏离方向的距离并记录地表原有的破坏状况。

日常观测：首次和末次全面观测之间适当增加水准测量工作。在开采过程中重复水准测量，重复测量的时间间隔视地表下沉的速度而定，按下沉速度划分成三个时期：初始期 $<50\text{mm/月}$ ；活跃期 $>50\text{mm/月}$ ；衰退期 $50\text{mm/月}$ 。

专人巡视：矿山安排相关人员对地表变形情况例行检查，观测是否出现地面沉陷、地裂缝及其深度和广度，及时通知。如遇沉陷范围和速度增大，需及时撤离区域内相关工作人员，并及时向上级报告。

##### 3) 监测频率



每季度 1 次，汛期加密，监测时限为 2025 年 4 月—2027 年 6 月（2.2 年），共计 9 次。

#### 4) 技术要求

监测技术要求满足《地面沉降调查与监测规范》（DZ/T-0283-2015）要求。

#### 5) 监测时限

地质灾害监测贯穿整个矿山服务年限，即 2025 年 4 月—2027 年 6 月。

#### 6) 监测位置

设置 22 个监测点。

#### 7) 应急处置与防治建议

发现塌陷或地裂缝时，应及时上报矿山管理人员，并尽快采区相应措施消除塌陷、地裂缝地质灾害隐患，确保生产安全。

### （2）含水层监测

#### 1) 监测内容

监测内容主要是地下水水位、水量、水质监测，为准确判定相关要素随时间的变化情况。监测方法和精度满足《地下水动态监测规程》(DZ/T0133-1994)要求。

##### ①水位监测

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

##### ②水量监测

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

##### ③水质监测

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

#### 2) 监测方法

采用人工现场测量、取样分析的方法进行监测。

#### 3) 监测点布设

利用周边村庄住户水井设计 1 个监测点。

#### 4) 监测频率

监测周期为每年的3月上旬、7月上旬或11月上旬，监测一次。监测时限2025年4月—2027年6月（2.2年）。总计监测9次，根据矿山实际生产影响情况进行增加或减少监测频率。

#### 5) 监测技术要求

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

#### 6) 监测时限

含水层监测贯穿整个矿山服务年限期，即2025年4月—2027年6月。

### （3）地形地貌景观及土地资源监测

#### 1) 监测内容

定期安排相关人员在矿区内地形地貌已遭到破坏和将会遭到破坏的地段进行现场测量，对地表高程的变化、形态的改变以及植被的破坏情况，如被破坏的面积等，加以记录，辅之以照片。

#### 2) 监测方法

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

#### 3) 监测点布设

在CK1、工业场地、排土场等3个复垦单元各设置1个监测点。

#### 4) 监测频率

每年监测4次，监测时间为每季度1次，监测时限为2025年4月—2027年6月。总计监测9次。

#### 5) 监测时限

地形地貌景观及土地资源破坏监测贯穿整个矿山服务期，即2025年4月—2027年6月。

### （4）水土的污染监测

#### 1) 监测内容

水土污染地类、面积、方式以及程度等。

#### 2) 监测方法

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

### 3) 监测频率及要求

按环境影响评价中的要求进行。

## (三) 主要工程量

监测 2.2 年，根据监测情况，可增加或延长监测时间。

矿山地质境监测点布设情况见表 5-8。

**表 5-8 矿山地质环境监测点布设及工程量总表**

监测对象	监测内容	监测方法	单位	工程
地面变形监测点	布设监测点		个	22
地面变形监测	塌陷范围、深度，地裂缝	人工检查、观测，水准仪测量	次	9
含水层监测	地下水水量、水位、水质	人工测量、取样分析	次	7
地形地貌景观监测	破坏范围及程度	人工调查、测量	次	9

## 七、矿区土地复垦监测和管护

### (一) 目标任务

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

### (二) 措施和内容

#### (1) 土地损毁情况监测

在矿山生产期间对矿山损毁土地的面积、程度进行监测。

##### ①监测内容

破坏土地地类、面积、方式以及破坏程度等，土地资源恢复治理进度、面积、时间及效果等。

##### ②监测方法

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

### ③监测频率

每年进行巡查监测 4 次，监测时间每季度 1 次，监测时限为 2025 年 4 月—2027 年 6 月，并做好巡查记录，及时发现问题及时治理。

### ④监测时限

土地资源损毁监测贯穿整个矿山服务年限 2.2 年，即 2025 年 4 月—2027 年 6 月。

## (2) 复垦效果监测

复垦效果监测包括土壤质量监测和植被恢复情况监测。

### 1) 土壤质量监测

本项目主要复垦方向涉及乔木林地和草地，针对复垦类型，制定土壤质量监测方案，监测内容为覆土厚度、土壤质地、土壤容重、有机质、全氮、有效磷、有效钾等含量，每个地类管护期内每年监测一次。

### 2) 复垦植被监测

复垦责任区的植被监测内容为植物生长势、高度、密度、成活率、郁闭度等。监测方法为随机调查法，在管护期内，每年监测一次。

## (3) 土地复垦工程管护

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

### 林地管护工程

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

②栽植后及时浇水，水要浇透，有助于根系与土壤密接，才能确保成活。

③栽植后三年内，每年增施适量腐熟农家肥，促进植被生长。

④专人看管，防止人畜损毁；采取“封山育林”措施，严禁人畜践踏等干扰；发现病虫害及时防治，勿使蔓延。

⑤做好春、秋、冬三季林地防火工作，尤其气候干燥时要加强对林区用火的监管，落实负责人，纳入林地管理。

⑥林带刚进入郁闭阶段时，对林木进行修枝，在保证林木树冠有足够营养空间的条件下，可提高林木的干材质量，促进林木生长，修剪原则为宁低勿高、次多量少、先后上、茬短口尖。

⑦认真治理水土流失现象，雨季出现冲蚀沟要及时填埋，防止树木倒伏和露根现象。

⑧管护期内，加强苗木的看护工作，发现缺失及时补植。补植棵树按栽植的 10% 进行计算，保证当年成活率不低于 65%，三年后保存率不低于 60%。

### （三）主要工程量

矿山生产期间土地损毁情况监测年限为 2.2 年，复垦效果监测 3 年；可适时增加监测和管护。

#### （1）土地损毁监测

每季度监测 1 次，共 9 次。

#### （2）复垦效果监测

上期一采区治理区域及本期方案治理位置监测期为复垦后的管护期，每年监测 1 次，共 3 次。

#### （3）管护

本项目的管护面积为 8.7829hm<sup>2</sup>，上期复垦管护面积为 4.0406hm<sup>2</sup>，管护总面积为 12.8235hm<sup>2</sup>，管护期为 3 年。

**表 5-9 矿山复垦监测与管护工程量一览表**

工程项目		监测内容与方法	单位	工程量
监测工程	土地损毁监测	损毁土地范围及类型	次	9
	复垦效果监测	土壤质量监测、植被恢复情况监测	次	6
管护工程	幼林抚育（3 年）	林地补苗培土施肥浇水喷药	hm <sup>2</sup>	12.8235

## 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

阜新蒙古族自治县华强铁矿矿山地质环境保护与恢复治理工作，既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点，采取科学、经济、合理的方法，分轻、重、缓、急逐步完成。在矿山开发的过程中，首先要把矿山环境保护列在首位，严格按“开发方案”进行开发，避免人为因素对矿床进行不规范开采，力求将对地质环境影响降到最低限度；在对矿山地质环境进行有效保护的基础上，对已造成的地质环境影响或破坏，利用工程手段或生物手段进行综合治理，改善矿山及其周边的生态环境。在时间布署上，矿山地质环境保护及恢复治理应尽量同矿山开发同步进行；在空间布局上，根据矿山地质环境问题类型的不同，采用不同的措施进行治疗。

### 二、阶段实施计划

根据《开发利用方案》及矿山实际情况，矿山总体服务年限 2.2 年，矿山开采结束后，矿山地质环境治理与土地复垦期为 1 年，植被管护期为 3 年，确定《方案》服务年限为 6.27 年（2025 年 4 月—2031 年 6 月）。

矿山地质环境保护与恢复治理工程进度计划按“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。根据矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限以及原则上以 5 年为一阶段进行工作安排的要求，按矿山开采、土地损毁时序进行矿山地质环境保护与土地复垦阶段划分，并按阶段制订矿山地质环境保护与土地复垦方案实施工作计划，共划分 1 个阶段。

#### 第一阶段（近期）：基建、生产治理期（2025 年 4 月~2027 年 3 月）

##### （1）2025 年 4 月~2026 年 3 月（基建、生产期）

①露天采坑 CK1 基建期废石回填，废石回填量 0.48 万 m<sup>3</sup>。

②露天采坑 CK1 设置围栏 2010m，警示牌 21 个。

③在塌陷影响区 1 设置 4 个警示牌，塌陷影响区 2 设置 4 个警示牌，塌陷影响区 3 设置 6 个警示牌；塌陷影响区 1 设置 6 个位移监测点，塌陷影响区 2 设置 6 个位移监测点，塌陷影响区 3 设置 10 个位移监测点。

④排土场设置 2 个警示标志牌。

⑤上期方案一采区植树区灌溉 508m<sup>3</sup>，管护 4.0406hm<sup>2</sup>，复垦效果监测 1 年。

⑥对矿山地质环境和土地损毁情况监测。

##### （2）2026 年 4 月~2027 年 3 月（生产期）

①上期方案一采区植树区灌溉  $508\text{m}^3$ ，管护  $4.0406\text{hm}^2$ ，复垦效果监测 1 年。

②对矿山地质环境和土地损毁情况监测。

## 第二阶段：闭坑治理期（2027 年 4 月~2028 年 6 月）

### （3）2027 年 4 月~2028 年 6 月（生产期及闭坑治理期）

①上期方案一采区植树区灌溉  $508\text{m}^3$ ，管护  $4.0406\text{hm}^2$ ，复垦效果监测 1 年。

①露天采坑 CK1 底部平台地形重塑  $4250.7\text{m}^3$ ，覆客土  $23378.85\text{m}^3$ ，土地平整  $23378.85\text{m}^3$ ，复垦为乔木林地，复垦面积  $4.2507\text{hm}^2$ ，撒播草籽面积  $4.2507\text{hm}^2$ 。

②工业场地地形重塑  $2063.8\text{m}^3$ ，覆客土  $11350.9\text{m}^3$ ，土地平整  $11350.9\text{m}^3$ ，复垦为乔木林地，复垦面积  $2.0638\text{hm}^2$ 。

③排土场平台区域地形重塑  $2468.4\text{m}^3$ ，复垦方向为乔木林地，复垦面积  $2.4684\text{hm}^2$ ，撒播草籽面积  $2.4684\text{hm}^2$ 。

④新建斜井混凝土回填封堵量为  $30\text{m}^3$ ，建筑物拆除、破碎、回填  $28\text{m}^3$ ，地表硬化拆除、破碎、回填  $70.5\text{m}^3$ 。

## 第三阶段：管护期（2027 年 4 月~2028 年 6 月）

### （4）2028 年 7 月~2029 年 6 月（管护期）

①对已复垦区域(露天采坑 CK1、工业场地、排土场)进行管护，管护面积  $8.7829\text{hm}^2$ 。

②灌溉  $1756.64\text{m}^3$ 。

③复垦效果监测 1 年。

### （5）2029 年 7 月~2030 年 6 月（管护期）

①对已复垦区域(露天采坑 CK1、工业场地、排土场)进行管护，管护面积  $8.7829\text{hm}^2$ 。

②灌溉  $1756.64\text{m}^3$ 。

③复垦效果监测 1 年。

### （6）2030 年 7 月~2031 年 6 月（管护期）

①对已复垦区域(露天采坑 CK1、工业场地、排土场)进行管护，管护面积  $8.7829\text{hm}^2$ 。

②灌溉  $1756.64\text{m}^3$ 。

③复垦效果监测 1 年。

表 6-1 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程总体部署表

阶段	时间	地质环境治理工程		土地复垦工程	
		主要工程	工程量	主要工程	工程量
第一阶段：基建、生产 (2025 年 4 月~2027 年 3 月)	2025.4-2026.3	CK1 废石回填	4800	灌溉	508m <sup>3</sup>
		围栏	2010m	植被管护	4.0406hm <sup>2</sup>
		警示标牌	37 个	复垦效果监测	1 年
		塌陷监测点	22 个		
	2026.4-2027.3	地质环境监测	1 年	土地损毁监测	1 年
				灌溉	508m <sup>3</sup>
				植被管护	4.0406hm <sup>2</sup>
				复垦效果监测	1 年
第二阶段：闭坑治理期 (2027 年 4 月~2028 年 6 月)	2027.4-2028.6	地质环境监测	1 年	土地损毁监测	1 年
				灌溉	508m <sup>3</sup>
				植被管护	4.0406hm <sup>2</sup>
				复垦效果监测	1 年
		地形重塑	8782.9m <sup>3</sup>	覆客土	34729.75m <sup>3</sup>
		建筑物拆除、破碎、回填	28m <sup>3</sup>	土地平整	34729.75m <sup>3</sup>
		地表硬化物拆除、破碎、回填	70.59m <sup>3</sup>	撒播草籽	8.7829hm <sup>2</sup>
		新建斜井混凝土封堵	30m <sup>3</sup>	栽植油松	21958 株
第三阶段：闭坑治理期 (2028 年 7 月~2031 年 6 月)	2028.7-2029.6			施有机肥	21.958t
				灌溉	1756.64m <sup>3</sup>
				复垦效果监测	1 年
	2029.7-2030.6			管护工程	8.7829hm <sup>2</sup>
				灌溉	1756.64m <sup>3</sup>
				复垦效果监测	1 年
	2030.7-2031.6			管护工程	8.7829hm <sup>2</sup>
				灌溉	1756.64m <sup>3</sup>
				复垦效果监测	1 年



### 三、近期年度工作安排

根据矿山地质环境保护与土地复垦工程总体工作部署，按照矿山建设开采进度计划，拟定近期矿山地质环境恢复治理年度工作计划安排具体见表 6-2-1，近期（5 年）矿山土地复垦年度工作计划安排具体见表 6-2-2。

表 6-2-1 近期矿山地质环境恢复治理年度工作计划表

时间	主要工程	治理位置	工程量	小计
2025.4-2026.3	围栏	露天采场CK1	2010m	2010m
	警示牌	露天采场CK1	21个	37个
		排土场	2个	
		塌陷影响区1	4个	
		塌陷影响区2	4个	
		塌陷影响区3	6个	
	废石回填	露天采坑CK1	4800m <sup>3</sup>	4800m <sup>3</sup>
	地面变形监测点	塌陷影响区1	6个	22
		塌陷影响区2	6个	
		塌陷影响区3	10个	
	地面变形监测	塌陷影响区1	4次	4次
		塌陷影响区2		
		塌陷影响区3		
	地质灾害及地形地貌监测	各复垦单元	4次	4次
2026.4-2027.3	地面变形监测	塌陷影响区1	4次	4次
		塌陷影响区2		
		塌陷影响区3		
	地质灾害及地形地貌监测	各复垦单元	4次	4次
2027.4-2028.6	地面变形监测	塌陷影响区1	4次	4次
		塌陷影响区2		
		塌陷影响区3		
	地质灾害及地形地貌监测	各复垦单元	1次	1次
	地形重塑	露天采场CK1	4250.7m <sup>3</sup>	8782.9m <sup>3</sup>
		工业场地	2063.8m <sup>3</sup>	
		排土场	2468.4m <sup>3</sup>	
	建筑物拆除、破碎、回填	新建斜井	28m <sup>3</sup>	28m <sup>3</sup>
	地表硬化物拆除、破碎、回填	新建斜井	70.5m <sup>3</sup>	70.5m <sup>3</sup>
	井口C15混凝土封堵	新建斜井	30m <sup>3</sup>	30m <sup>3</sup>

表 6-2-2 近期（5 年）矿山土地复垦工程年度工作计划表

时间	主要工程	治理位置	工程量	小计
2025.4-2026.3	灌溉	上期二采区治理区域	508m <sup>3</sup>	508m <sup>3</sup>
	管护	上期二采区治理区域	4.0406hm <sup>2</sup>	4.0406hm <sup>2</sup>
	土地资源损毁监测		4 次	4 次
	复垦效果监测		1 次	1 次
2026.4-2027.3	灌溉	上期二采区治理区域	508m <sup>3</sup>	508m <sup>3</sup>
	管护	上期二采区治理区域	4.0406hm <sup>2</sup>	4.0406hm <sup>2</sup>
	土地资源损毁监测		4 次	4 次
	复垦效果监测		1 次	1 次

时间	主要工程	治理位置	工程量	小计
2027.4-2028.6	灌溉	上期二采区治理区域	436.32m³	436.32m³
	管护	上期二采区治理区域	3.2860hm²	3.2860hm²
	土地资源损毁监测		1 次	1 次
	复垦效果监测		1 次	1 次
	覆客土	露天采场CK1	23378.85m³	34729.75m³
		工业场地	11350.90m³	
	平整工程	露天采场CK1	23378.85m³	34729.75m³
		工业场地	11350.90m³	
	栽植油松	露天采场CK1	10627株	21958 株
		工业场地	5160株	
		排土场	6171株	
	撒播草籽	露天采场CK1	4.2507hm²	8.7829hm²
		工业场地	2.0638hm²	
		排土场	2.4684hm²	
	土壤培肥	露天采场CK1	10.627t	21.958t
		工业场地	5.16t	
		排土场	6.171t	
2028.7-2029.6	灌溉	露天采场CK1	850.16m³	1756.64m³
		工业场地	412.8m³	
		排土场	493.68m³	
	复垦效果监测		1 次	1 次
	管护工程	露天采场CK1	4.2507hm²	8.7829hm²
		工业场地	2.0638hm²	
排土场		2.4684hm²		
2029.6-2030.7	灌溉	露天采场CK1	850.16m³	1756.64m³
		工业场地	412.8m³	1 次
		排土场	493.68m³	8.7829hm²
	复垦效果监测		1 次	1 次
	管护工程	露天采场CK1	4.2507hm²	8.7829hm²
		工业场地	2.0638hm²	
排土场		2.4684hm²		

## 第七章 经费估算与进度安排

### 一、经费估算依据

#### (一) 投资估算依据

- 1、《财政部 国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》(财综[2011]128 号)；
- 2、《辽宁工程造价信息》(2025.03)；
- 3、《辽宁省建设工程计价依据》(辽住建[2017]68 号)；
- 4、《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；
- 5、《辽宁省人力资源和社会保障厅关于调整全省最低工资标准的通知》(辽人社发[2024]1 号)；
- 6、《阜新市人力资源和社会保障局关于调整全市最低工资标准的通知》(阜人社发[2024]3 号)。

在预算编制过程中，如定额和造价信息中没有部分，参照其他定额标准作为依据，材料价格以当地市场价格信息为准。

#### (二) 价格水平年

##### 1.人工单价说明

人工费定额：依据阜新市人力资源和社会保障局于 2024 年 4 月 24 日发布的《关于调整全市最低工资标准的通知》（阜人社发[2024]3 号），阜新市最低工资为 1700 元，甲类工按照 1900 元确定人工费。

表 7-1-1 甲类工人工费计算表

地区类别	六类工资区及以下	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	$\text{=基本工资标准} \times \text{地区工资系数} \times 12 / (250 - 10)$	95.00
2	辅助工资	$\text{=地区津贴} + \text{施工津贴} + \text{夜餐津贴} + \text{节日加班津贴}$	8.79
(1)	地区津贴	$\text{=地区津贴标准} \times 12 \div (250 - 10)$	
(2)	施工津贴	$\text{=施工津贴标准} \times 365 \times \text{辅助工资系数 K1} \div (250 - 10)$	5.06
(3)	夜餐津贴	$\text{=}(4.5 + 3.5) \div 2 \times \text{辅助工资系数 K2}$	0.80
(4)	节日加班津贴	$\text{=基本工资} \times (3 - 1) \times 11 \div 250 \times \text{辅助工资系数 3}$	2.93
3	工资附加费	$\text{=职工福利基金} + \text{工会经费} + \text{养老保险费} + \text{医疗保险费} + \text{工伤保险费} + \text{职工失业保险基金} + \text{住房公积金}$	53.46
(1)	职工福利基金	$\text{=}(基本工资 + 辅助工资) \times \text{福利基金费率}$	14.53
(2)	工会经费	$\text{=}(基本工资 + 辅助工资) \times \text{工会经费率}$	2.08

地区类别	六类工资区及以下	定额人工等级	甲类工
(3)	养老保险费	$=(\text{基本工资}+\text{辅助工资})\times\text{养老保险费率}$	20.76
(4)	医疗保险费	$=(\text{基本工资}+\text{辅助工资})\times\text{医疗保险费率}$	4.15
(5)	工伤保险费	$=(\text{基本工资}+\text{辅助工资})\times\text{工伤保险费率}$	1.56
(6)	职工失业保险基金	$=(\text{基本工资}+\text{辅助工资})\times\text{失业保险费率}$	2.08
(7)	住房公积金	$=(\text{基本工资}+\text{辅助工资})\times\text{住房公积金费率}$	8.30
4	人工工日预算单价	$=\text{基本工资}+\text{辅助工资}+\text{工资附加费}$	157.25

表 7-1-2 乙类工人工费计算表

地区类别	六类工资区及以下	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	$=\text{基本工资标准} \times \text{地区工资系数} \times 12 / (250 - 10)$	85.00
2	辅助工资	$=\text{地区津贴}+\text{施工津贴}+\text{夜餐津贴}+\text{节日加班津贴}$	4.21
(1)	地区津贴	$=\text{地区津贴标准} \times 12 \div (250 - 10)$	
(2)	施工津贴	$=\text{施工津贴标准} \times 365 \times \text{辅助工资系数 K1} \div (250 - 10)$	2.89
(3)	夜餐津贴	$=(4.5 + 3.5) \div 2 \times \text{辅助工资系数 K2}$	0.20
(4)	节日加班津贴	$=\text{基本工资} \times (3 - 1) \times 11 \div 250 \times \text{辅助工资系数 3}$	1.12
3	工资附加费	$=\text{职工福利基金}+\text{工会经费}+\text{养老保险费}+\text{医疗保险费}+\text{工伤保险费}+\text{职工失业保险基金}+\text{住房公积金}$	45.94
(1)	职工福利基金	$=(\text{基本工资}+\text{辅助工资})\times\text{福利基金费率}$	12.49
(2)	工会经费	$=(\text{基本工资}+\text{辅助工资})\times\text{工会经费率}$	1.78
(3)	养老保险费	$=(\text{基本工资}+\text{辅助工资})\times\text{养老保险费率}$	17.84
(4)	医疗保险费	$=(\text{基本工资}+\text{辅助工资})\times\text{医疗保险费率}$	3.57
(5)	工伤保险费	$=(\text{基本工资}+\text{辅助工资})\times\text{工伤保险费率}$	1.34
(6)	职工失业保险基金	$=(\text{基本工资}+\text{辅助工资})\times\text{失业保险费率}$	1.78
(7)	住房公积金	$=(\text{基本工资}+\text{辅助工资})\times\text{住房公积金费率}$	7.14
4	人工工日预算单价	$=\text{基本工资}+\text{辅助工资}+\text{工资附加费}$	135.15

## 2.材料价格依据

根据辽宁省工程造价信息（阜新市，2025 年 03 月）及市场价格，本项目预算中主要材料价格见表 7-2。

表 7-2 主要材料价格表

名称及规格	单位	定价依据	信息价/元	材料价差/元
柴油 0#	kg	辽宁工程造价信息（2025/3）	7.26	2.76
汽油 92#	kg	辽宁工程造价信息（2025/3）	9.38	4.38
C15 商品混凝土	m <sup>3</sup>	辽宁工程造价信息（2025/3）	245	
水泥柱	个	市场价	45	
刺线	m	市场价	1.5	

警示牌	个	市场价	200	
水	t	辽宁工程造价信息（2025/3）	4.47	0.28
腐熟农家肥	t	市场价	300	
狗尾草	kg	市场价	80	
三年生油松（营养杯苗）	株	市场价	10	

### 3.施工机械台班费

在施工机械使用费定额的计算中，依据《土地开发整理项目施工机械台班费预算定额》（财政部国土资源部财综[2011]128号）。

表 7-3 机械台班费用表

定额编号	机械名称及规格	台班费（元）	一类费用（元）	二类费用					
				人工（元）		柴油（元）		汽油（元）	
				工日	金额	数量	金额	数量	金额
1004	挖掘机油动 1m <sup>3</sup>	974.91	336.41	2	314.5	72	324		
1011	装载机 3m <sup>3</sup>	1226.7	417.2	2	314.5	110	495		
1014	推土机 74 (kw)	769.49	207.49	2	314.5	55	247.5		
1015	推土机 88 (kw)	907.1	295.6	2	314.5	66	297		
1021	拖拉机 (59kw)	660.4	98.4	2	314.5	55	247.5		
1049	三铧犁	11.37	11.37						
4018	自卸汽车 25 (t)	1404.52	694.02	2	314.5	88	396		
4036	洒水车 2500L	328.81	56.56	1	157.25			23	115

### 4.水预算价格

施工用水价格：由基本水价、供水损耗和供水设施维修摊销费组成，计算公式为：

施工用水价格=基本水价+[水泵台班总费用÷（水泵额定容量之和×8 小时×K1×K2）]÷（1-供水损耗率）+供水设施维修摊销费=4.47÷[34.06÷（30×8×0.75×0.8）]÷（1-6%）+0.03=4.75 元/m<sup>3</sup>。

式中：K1 为时间利用系数，取 0.75；K2 为能量利用系数，取 0.8；供水损耗率取 6%；供水设施维修摊销费取 0.03 元/m<sup>3</sup>。

## （二）费用计算

土地复垦费用主要包括工程施工费（包括监测与管护费、塌陷治理备用金）、其他费用（包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、基本预备费、价差预备费 4 大部分，6 个子部分。

### （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。

#### a) 直接费

直接费指工程施工过程中直接消耗在工程项目上的活劳动和物化劳动。由直接工程费、措施费构成。

##### 1) 直接工程费

由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=工程量×定额人工费单价。

材料费=工程量×定额材料费单价。

施工机械使用费=工程量×定额施工机械使用费单价。

##### 2) 措施费

措施费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。主要包括临时设施费（2%）、冬雨季施工增加费（0.7%）、施工辅助费（0.7%）和安全施工费（0.2%）。合计措施费按直接工程费的 3.6%计取。

#### b) 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》（财综[2011]128 号）规定，间接费按工程类别进行计取。其取费标准如表 7-4 所示。

**表 7-4 间接费费率表**

序号	工程类别	计算基础	临时设施费率（%）
1	土方工程	直接费	5
2	砌体工程	直接费	5
3	植物工程	人工费	5
4	其它工程	直接费	5

#### c) 利润

利润是指施工企业完成所承包工程获得的盈利。按直接费和间接费之和的 3%计取。

利润=（直接费+间接费）×费率。

#### d) 税金

税金指按国家规定应计入造价内的营业税、城市维护建设税和教育费附加。依据《编规》规定，计算基础为直接费、间接费、利润之和。现为增值税，税率取 9%。

税金=（直接费+间接费+利润）×税率。

## （2）监测与管护费

### a) 监测费

#### ①矿山地质环境监测费用

地面变形点 1000 元/个，地质灾害隐患监测 3000 元/次（22 个点/次），地形地貌景观监测 500 元/次，地下水监测 1200 元/次。

#### ②土地复垦监测费用

土地复垦监测费是指在生产过程中，对可能产生的新的损毁范围和复垦效果进行监测所需要的费用：监测人员工资、监测设备费用等。本项目土地复垦监测费包括土地复垦效果监测和土壤质量检测，土地损毁情况监测费用包含于地形地貌景观监测费用中。

参考同行业的相关费用和项目区的实际情况，本项目土地损毁监测 1000 元/次。复垦效果监测 2000 元/次。

### b) 管护费

本项目地块分散，管护费按照每公顷每年 40 个乙类工计算，则管护费单价为 5406 元/（hm<sup>2</sup>/年），复垦管护面积为 2.8709hm<sup>2</sup>，每年管护费 1.55 万元。

## （2）其他费用

本项目其他费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费组成。

### a) 前期工作费

前期工作费指在工程施工前所发生的各项支出，取费基数为工程施工费，包括土地清查费、项目勘测费、项目设计与预算编制费、项目招标费等。本项目依据定额标准并结合项目实际情况按工程施工费的 5%计取。

### b) 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 2.4%计取。

### c) 竣工验收费

指工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出，取费基数为工程施工费，费率为 3.0%。

竣工验收费=工程施工费×费率

#### d) 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=（工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费）×费率费率为2%。

#### （4）地质灾害治理风险金

由于地面塌陷及地裂缝发生发展的不确定性，无法估算其是否塌陷、可能产生破坏程度及治理工程量，因此采取逐年对预测可能发生区域预留风险治理金。预测地面岩移监测范围 1.7043hm<sup>2</sup>，本次费用取值为 3000 元/年·hm<sup>2</sup>，矿山服务年限为 2.2 年，矿山服务年限内需预留风险金 1.1606 万元，当出现地裂缝及地面塌陷等灾害时，及时使用风险金进行处理。

#### （5）基本预备费

指为解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。按工程施工费、设备购置费及其它费用之和的 6%计取。

#### （6）涨价预备费

考虑到物价上涨、通货膨胀、国家宏观调控以及地方经济发展等因素，需要计算价差预备费，根据目前我国的经济情况，综合物价指数取 5%，假设复垦工程的复垦年限为 n 年，且每年的静态投资费为  $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ 、 $\alpha_3$ 、…… $\alpha_n$ 。则第 n 年的价差预备费  $W_n$ ：

$$W_n = \alpha_n \left( (1+5\%)^{n-1} - 1 \right)$$

## 二、矿山地质环境治理工程经费估算

### （一）总工程量与投资估算

#### （1）矿山地质环境治理总工程量

表 7-5 矿山地质环境治理工程（五年期）总量统计表

工程名称	序号	项目	单位	工程量	备注
矿山地质环境保护与预防	1	围栏	100m	20.10	
	2	警示标牌	个	37	
	3	塌陷风险金	hm <sup>2</sup> *年	1.7043*2.2	岩石移动面积（hm <sup>2</sup> ）*服务年限
地质环境治理	1	建筑物拆除	100m <sup>3</sup>	0.28	
	2	地表硬化物拆除	100m <sup>3</sup>	0.705	
	3	建筑物及地表硬化物破碎	100m <sup>3</sup>	0.985	
	4	采坑 CK1、建筑物及地表硬化物回填	100m <sup>3</sup>	48.985	
	6	井口混凝土封堵	100m <sup>3</sup>	0.3	



	7	地形重塑	100m <sup>3</sup>	87.829	
地质环境监 测	1	地形地貌监测	次	9	
	2	地面变形监测点	个	22	
	3	地面变形监测	次	9	
	4	含水层监测	次	7	

## (2) 投资估算

根据估算,生产服务期内矿山地质环境恢复治理静态投资估算为 36.73 万元,生产服务期内动态投资估算为 37.54 万元。计算详见表 7-6、7-7。

表 7-6 生产服务年限内矿山地质环境治理工程投资估算总表

项目	定额 编号	工程名称	单位	工程量	单价/元	投资/万元
一		工程施工费				24.62
1		矿山地质环境保护与预防工程				12.28
1.1	市场价	警示标志	个	37	200	0.74
1.2	补 B-1	围栏	100m	20.1	5740.70	11.54
2		地质环境治理工程				12.34
2.1	补 B-2	建筑物拆除	100m <sup>3</sup>	0.28	6323.06	0.18
2.2	补 B-3	地表硬覆盖拆除	100m <sup>3</sup>	0.705	4742.30	0.33
2.3	补 B-4	建筑物及硬覆盖破碎	100m <sup>3</sup>	0.985	7903.83	0.78
2.4	10290	采坑 CK1 回填	100m <sup>3</sup>	48.985	1484.01	7.27
2.5		井口混凝土封堵(新建斜井)	m <sup>3</sup>	30	245.00	0.74
2.6	10302	地形重塑	100m <sup>3</sup>	87.829	345.76	3.04
二		地质环境监测工程				6.19000
1.1		地形地貌监测	次	9	500	0.45
1.2		地面塌陷监测点	个	22	1000	2.20
1.3		地面变形监测	次	9	3000	2.70
1.4		含水层监测	次	7	1200	0.84
三		风险保证金				1.1606
1.1		风险保证金	岩石移动面积 (hm <sup>2</sup> )*服务年 限*单价	1.7043	3000	1.16
四		其他费用				3.10
(一)		前期工作费	工程施工费*5%			1.23
(二)		工程监理费	2.4%*工程施工费			0.59
(三)		竣工验收费	工程施工费的 3.0%			0.74
(四)		业主管理费	工程施工费、前期工作费、工程监理 费和竣工验收费之和的 2.0%			0.54
五		不可预见费	工程施工费、其他费用之和的 6%			1.66
六		静态总投资				36.73

七		涨价预备费		0.81
八		动态总投资		37.54

表 7-7 生产服务年限内矿山地质环境治理工程价差预备费计算表

序号	年度	静态投资（元）	系数（ $1.05^{n-1}$ ）	价差预备费（元）	动态投资（元）
1	2025.4-2026.3	27.63	0	0.00	27.63
2	2026.4-2027.3	2.27	0.05	0.11	2.38
3	2027.4-2028.6	6.83	0.1025	0.70	7.53
4	2028.7-2029.6	0.00	0.157625	0.00	0.00
5	2029.7-2030.6	0.00	0.21550625	0.00	0.00
6	2030.7-2031.6	0.00	0.276281563	0.00	0.00
合计		36.73		0.81	37.54

## （二）单项工程量与投资估算

各项工程单价分析表详见表 7-10，单价分析表汇总见表 7-9。

表 7-8 工程施工费单价分析表

补 B-1 围栏定额编号:市场价				定额单位:100m	
序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				4869.81
(一)	直接工程费				4700.59
1	人工费		0	157.25	3378.75
	乙类工	工日	25	135.15	3378.75
2	材料费				1098
	立柱	个	21	45	945
	铁丝	m	102	1.5	153
3	其他费用	%	5	4476.75	223.8375
(二)	措施费	%	3.6	4700.59	169.2212
二	间接费	%	5	4869.81	243.4904
三	利润	%	3	5113.30	153.3990
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	5266.70	474.00
	合计				5740.70
补 B-2 建筑物拆除参照定额编号:30073 水泥浆砌砖 机械拆除, 按定额 20%取				定额单位: 100m3	
序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				5363.82
(一)	直接工程费				5177.43
1	人工费				5065.98
	甲类工	工日	9.3	157.25	292.49
	乙类工	工日	176.6	135.15	4773.50

2	其他费用	%	2.2	5065.983	111.45
(二)	措施费	%	3.6	5177.43	186.39
二	间接费	%	5	5363.82	268.19
三	利润	%	3	5632.01	168.96
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	5800.97	522.09
	合计				6323.06
补 B-3 地表硬覆盖拆除参照定额编号:30073 水泥浆砌砖机械拆除, 按定额 15%取				定额单位: 100m3	
序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				4022.87
(一)	直接工程费				3883.08
1	人工费				3799.49
	甲类工	工日	9.3	157.25	219.36
	乙类工	工日	176.6	135.15	3580.12
2	其他费用	%	2.2	3799.48725	83.59
(二)	措施费	%	3.6	3883.08	139.79
二	间接费	%	5	4022.87	201.14
三	利润	%	3	4224.01	126.72
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	4350.73	391.57
	合计				4742.30
补 B-4 机械破碎参照定额编号:30073 砌体拆除-水泥浆砌砖机械拆除, 按定额 25%取				定额单位: 100m3	
序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				6704.78
(一)	直接工程费				6471.79
1	人工费				6332.48
	甲类工	工日	9.3	157.25	365.61
	乙类工	工日	176.6	135.15	5966.87
2	其他费用	%	2.2	6332.48	139.31
(二)	措施费	%	3.6	6471.79	232.98
二	间接费	%	5	6704.78	335.24
三	利润	%	3	7040.02	211.20
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	7251.22	652.61
	合计				7903.83
回填定额编号: 10290 3m3 装载机挖装自卸汽车运土 (100m3) 运距 0-0.5Km 金额单位:元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1093.82
(一)	直接工程费				1055.81

1	人工费				81.09
	甲类工	工日	0	157.25	0.00
	乙类工	工日	0.6	135.15	81.09
2	机械费				932.16
	装载机 3m3	台班	0.17	1226.70	208.54
	推土机 88kw	台班	0.07	907.10	63.50
	自卸汽车 25t	台班	0.47	1404.52	660.12
3	其他费用	%	4.2	1013.25	42.56
(二)	措施费	%	3.6	1055.81	38.01
二	间接费	%	5	1093.82	54.69
三	利润	%	3	1148.51	34.46
四	材料价差				178.52
	柴油	kg	64.68	2.76	178.52
五	税金	%	9	1361.48	122.53
总计					1484.01
地形重塑定额编号:10304 推土机推土(一、二类土)推土距离 20-30m				定额单位: 100m3	
序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				255.41
(一)	直接工程费				246.53
1	人工费				27.03
	甲类工	工日	0	157.25	0
	乙类工	工日	0.2	135.15	27.03
2	材料费				
3	机械使用费				207.76
	推土机 74kw	台班	0.27	769.49	207.76
4	其他费用	%	5	234.79	11.74
(二)	措施费	%	3.6	246.53	8.88
二	间接费	%	5	255.41	12.77
三	利润	%	3	268.18	8.05
四	材料价差				40.99
	柴油	kg	14.85	2.76	40.99
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	317.21	28.55
	合计				345.76

表 7-9 治理工程综合单价汇总表

序号	定额编号	工程名称	计算单位	直接工程费	措施费	小计	间接费	利润	材料价差	税金	综合单价
				(元)	(元)	(元)	(元)	(元)	(元)	(元)	(元)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	补 B-1	刺线围栏	100m	4700.59	169.22	4869.81	243.49	153.40		474.00	5740.70
2	补 B-2	建筑物拆除	100m <sup>3</sup>	5177.43	186.39	5363.82	268.19	168.96		522.09	6323.06
3	补 B-3	地表硬覆盖 拆除	100m <sup>3</sup>	3883.08	139.79	4022.87	201.14	126.72		391.57	4742.30
4	补 B-4	机械破碎	100m <sup>3</sup>	6471.79	232.98	6704.78	335.24	211.20		652.61	7903.83
5	10290	采坑回填	100m <sup>3</sup>	1055.81	38.01	1093.82	54.69	34.46	178.52	122.53	1484.01
6	10304	地形重塑	100m <sup>3</sup>	246.53	8.88	255.41	12.77	8.05	40.99	28.55	345.76

各治理单元治理工程投资估算详见表 7-10。

表 7-10-1 露天采坑 CK1 治理工程投资估算

序号	定额编号	工程名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计(万元)
一 工程施工费						20.55
1	市场价	警示牌	个	21	200	0.42
2	补 B-1	刺线围栏	100m	20.1	5740.70	11.54
3	10302	地形重塑	100m <sup>3</sup>	42.507	345.76	1.47
4	10290	废石回填	100m <sup>3</sup>	48	1484.01	7.12
二 其他费用						2.59
1	前期工作费	工程施工费*5%				1.03
2	工程监理费	工程施工费*2.4%				0.49
3	竣工验收费	工程施工费*3.0%				0.62
4	业主管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)×2.0%				0.45
三 不可预见费		(工程施工费+其他工作费)*6%				1.39
静态投资						24.53

表 7-10-2 排土场治理工程投资估算

序号	定额编号	工程名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计(万元)
一 工程施工费						3.02
1	C15 商品混凝土	斜井	m <sup>3</sup>	30	245.00	0.74
2	10302	地形重塑	100m <sup>3</sup>	24.684	345.76	0.85
3	补 B-2	建筑物拆除	100m <sup>3</sup>	0.28	6323.06	0.18
4	补 B-3	地表硬覆盖拆除	100m <sup>3</sup>	0.705	4742.30	0.33
5	补 B-4	建筑物及地表硬覆盖破碎	100m <sup>3</sup>	0.985	7903.83	0.78
6	补 B-5	建筑物及地表硬覆盖破碎后回填	100m <sup>3</sup>	0.985	1484.01	0.15
二 其他费用						0.38
1	前期工作费	工程施工费*5%				0.15
2	工程监理费	工程施工费*2.4%				0.07
3	竣工验收费	工程施工费*3.0%				0.09
4	业主管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)×2.0%				0.07
三 不可预见费		(工程施工费+其他工作费)*6%				0.20
静态投资						3.61

表 7-10-3 工业场地治理工程投资估算

序号	定额编号	工程名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计(万元)
一 工程施工费						0.75
1	10302	地形重塑	100m <sup>3</sup>	20.638	345.76	0.71
1	市场价	警示牌	个	2	200	0.04

二 其他费用			0.10
1	前期工作费	工程施工费*5%	0.04
2	工程监理费	工程施工费*2.4%	0.018
3	竣工验收费	工程施工费×3.0%	0.023
4	业主管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费) × 2.0%	0.017
三 不可预见费		(工程施工费+其他工作费) *6%	0.051
静态投资			0.90

表 7-10-4 塌陷影响范围 1 治理工程投资估算

序号	定额编号	工程名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计(万元)
一 工程施工费						0.08
1	市场价	警示牌	个	4	200	0.08
二 其他费用						0.01
1	前期工作费	工程施工费*5%				0.004
2	工程监理费	工程施工费*2.4%				0.002
3	竣工验收费	工程施工费×3.0%				0.002
4	业主管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费) × 2.0%				0.002
三 不可预见费		(工程施工费+其他工作费) *6%				0.005
静态投资						0.10

表 7-10-5 塌陷影响范围 2 治理工程投资估算

序号	定额编号	工程名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计(万元)
一 工程施工费						0.08
1	市场价	警示牌	个	4	200	0.08
二 其他费用						0.01
1	前期工作费	工程施工费*5%				0.00
2	工程监理费	工程施工费*2.4%				0.00
3	竣工验收费	工程施工费×3.0%				0.00
4	业主管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费) × 2.0%				0.00
三 不可预见费		(工程施工费+其他工作费) *6%				0.01
静态投资						0.10

表 7-10-6 塌陷影响范围 3 治理工程投资估算

序号	定额编号	工程名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计(万元)
一 工程施工费						0.12
1	市场价	警示牌	个	6	200	0.12
二 其他费用						0.02
1	前期工作费	工程施工费*5%				0.01
2	工程监理费	工程施工费*2.4%				0.00
3	竣工验收费	工程施工费×3.0%				0.00
4	业主管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费) × 2.0%				0.00

		费) × 2.0%				
三 不可预见费		(工程施工费+其他工作费) *6%				0.01
静态投资						0.14
表 7-10-7 风险金投资估算						
序号	定额编号	工程名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (万元)
一 工程施工费						1.16
1	市场价	塌陷影响区 1		0.4708	6810	0.3206
3	市场价	塌陷影响区 2		0.5892	6810	0.4012
3	市场价	塌陷影响区 3		0.6443	6810	0.4388
静态投资						1.16

表 7-10-8 环境监测工程投资估算

序号	定额编号	工程名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计(万 元)
一	工程施工费					6.19
1	市场价	地形地貌监测	次	9	500	0.45
2	市场价	地面变形监测	次	9	3000	2.70
4	市场价	岩石移动监测点	个	22	1000	2.20
3	市场价	含水层监测	次	7	1200	0.84
	静态投资					6.19

### 三、土地复垦工程经费估算

#### (一) 总工程量与投资估算

##### (1) 土地复垦工程量

表 7-11 (5 年期内) 生产服务期内土地复垦工程总量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量	备注
1	土壤重构工程			
1.1	矿区覆客土	100m <sup>3</sup>	347.2975	
1.2	平整工程	100m <sup>3</sup>	347.2975	
2	植被恢复工程			
2.1	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	8.7829	
2.2	栽植油松	100 株	219.58	
3	土壤培肥工程			
3.1	施腐熟农家肥	t	21.958	
4	灌溉工程			
4.1	灌溉	100m <sup>3</sup>	67.9392	
5	监测工程			
5.1	土地损毁监测	次	9	
5.2	复垦效果监测	次	6	
6	管护工程			
6.1	植被管护	hm <sup>2</sup> /年	12.8235	管护 3 年



## (2) 投资估算

根据估算，生产服务期内土地复垦静态总投资估算为 164.07 万元，动态总投资估算为 182.62 万元计算详见表 7-12、7-13。

表 7-12 土地复垦工程估算表

项目	定额编号	工程名称	单位	工程量	单价/元	投资/元	备注
一		工程施工费				118.27	
1		土壤重构工程				63.25	
1.1	10290	矿区覆客土	100m <sup>3</sup>	347.2975	1484.01	51.54	矿区运距 0-0.5km
1.2	10303	平整工程	100m <sup>3</sup>	347.2975	337.12	11.71	
2		植被恢复工程				45.28	
2.1	90030	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	8.7829	4348.16	3.82	
2.2	90001	栽植油松	100 株	219.58	1888.26	41.46	
3		土壤培肥工程				4.54	
3.1	补 B-7	施有机肥	t	21.958	2067.36	4.54	
4	灌溉工程					5.20	
4.1	补 B-6	灌溉	100m <sup>3</sup>	67.9392	765.24	5.20	
二		监测费				2.10	
1.1		土地损毁监测		9	1000	0.90	
1.2	市场价	复垦效果监测	次	6	2000	1.20	
三		植被管护				20.80	
1.1	市场价	植被管护	hm <sup>2</sup> /年	12.8235	5406	20.80	3 年
四		其他费用				14.91	14.91
(一)		前期工作费	工程施工费*5%			5.913	
(二)		工程监理费	工程施工费*2.4%			2.838	
(三)		竣工验收费	工程施工费的 3.0%			3.548	
(四)		业主管理费	工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和的 2.0%			2.611	
五		不可预见费	工程施工费、其他费用之和的 6%			7.99	
六		静态总投资				164.07	
七		差价预备费				18.55	
八		动态总投资				182.62	

表 7-13 生产服务年限内土地复垦价差预备费计算表

序号	年度	静态投资（元）	系数（1.05 <sup>n-1</sup> -1）	差价预备费（元）	动态投资（元）
1	2025.4-2026.3	3.25	0	0.00	3.25
2	2026.4-2027.3	3.25	0.05	0.16	3.41
3	2027.4-2028.6	137.91	0.1025	14.14	152.05

4	2028.7-2029.6	6.55	0.157625	1.03	7.59
5	2029.7-2030.6	6.55	0.21550625	1.41	7.96
6	2030.7-2031.6	6.55	0.276281563	1.81	8.36
合计		164.07		18.55	182.62

## (二) 单项工程量与投资估算

各分项计算详见表 7-15~7-16。

**表 7-18 工程施工费单价分析表**

定额编号: 10294		3m3 装载机挖装自卸汽车运土（100m3）		运距 2-3Km	金额单
单位:元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1093.82
(一)	直接工程费				1055.81
1	人工费				81.09
	甲类工	工日	0	157.25	0.00
	乙类工	工日	0.6	135.15	81.09
2	机械费				932.16
	装载机 3m3	台班	0.17	1226.70	208.54
	推土机 88kw	台班	0.07	907.10	63.50
	自卸汽车 25t	台班	0.47	1404.52	660.12
3	其他费用	%	4.2	1013.25	42.56
(二)	措施费	%	3.6	1055.81	38.01
二	间接费	%	5	1093.82	54.69
三	利润	%	3	1148.51	34.46
四	材料价差				178.52
	柴油	kg	64.68	2.76	178.52
五	税金	%	9	1361.48	122.53
总计					1484.01
定额编号:10303 推土机推土 10-20m				定额单位: 100m3	
序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				249.13
(一)	直接工程费				240.47
1	人工费				27.03
	甲类工	工日	0	157.25	0
	乙类工	工日	0.2	135.15	27.03
2	机械使用费				201.99
	推土机 74kw	台班	0.2625	769.49	201.99
3	其他费用	%	5	229.02	11.45
(二)	措施费	%	3.6	240.47	8.66
二	间接费	%	5	249.13	12.46
三	利润	%	3	261.59	7.85

四	材料价差				39.85
	柴油		14.4375	2.76	39.85
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	309.28	27.84
	合计				337.12
定额编号: 10043			一、二类土 hm2		定额单位: hm2
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2655.52
(一)	直接工程费				2563.24
1	人工费				1635.06
	甲类工	工日	0.6	157.25	94.35
	乙类工	工日	11.4	135.15	1540.71
2	机械费				806.12
	拖拉机 59kw	台班	1.2	660.40	792.48
	三铧犁	台班	1.2	11.37	13.64
3	其他费用	%	5	2441.18	122.06
(二)	措施费	%	3.6	2563.24	92.28
二	间接费	%	5	2655.52	132.78
三	利润	%	3	2788.30	83.65
四	材料价差				182.16
	柴油	kg	66	2.76	182.16
五	税金	%	9	3054.10	274.87
总计					3328.97
定额编号: 90030			撒播草籽		定额单位: hm2
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				3688.52
(一)	直接工程费				3553.49
1	人工费				283.82
	甲类工	工日		157.25	0.00
	乙类工	工日	2.1	135.15	283.82
2	材料费				3200.00
	草籽	Kg	40	80	3200.00
3	其他费用	%	2	3483.82	69.68
(二)	措施费	%	3.6	3553.49	135.03
二	间接费		5	3688.52	184.43
三	利润		3	3872.95	116.19
四	税金		9	3989.14	359.02
总计					4348.16
定额编号: 90001			栽植乔木(油松) 土球直径 20cm		定额单位: 100 株
序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1601.28
(一)	直接工程费				1545.64
1	人工费				513.57

	甲类工	工日		157.25	0
	乙类工	工日	3.8	135.15	513.57
2	材料费				1029.5
	树苗	株	102	10	1020
	水	m3	2	4.75	9.5
4	其他费用	%	0.5	513.57	2.57
(二)	措施费	%	3.6	1545.64	55.64
二	间接费	%	5	1601.28	80.06
三	利润	%	3	1681.34	50.44
四	材料价差				0.56
1	水	m3	2	0.28	0.56
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	1732.35	155.91
	合计				1888.26
补 B-6 拉水灌溉 定额单位: 100m3 金额单位: 元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				621.21
(一)	直接工程费				616.46
1	人工费				27.03
	甲类工	工日	0	157.25	0.00
	乙类工	工日	0.2	135.15	27.03
2	机械费				98.64
	洒水车 2500L	台班	0.3	328.81	98.64
3	材料费	水	102	4.75	484.50
4	其他费用	%	5	125.67	6.28
(二)	措施费	%	3.6	131.96	4.75
二	间接费	%	5	621.21	31.06
三	利润	%	3	652.27	19.57
四	材料价差				30.22
	汽油 (92#)	kg	6.9	4.38	30.22
五	税金	%	9	702.06	63.19
总计					765.24
补 B-7 土壤培肥定额编号:市场价				定额单位:t	
序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1753.73
(一)	直接工程费				1692.79
1	人工费				1351.5
	乙类工	工日	10	135.15	1351.5
2	材料费				300
	农家肥	t	1	300	300
3	其他费用	%	2.5	1651.50	41.29

(二)	措施费	%	3.6	1692.79	60.94
二	间接费	%	5	1753.73	87.69
三	利润	%	3	1841.41	55.24
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	1896.66	170.70
	合计				2067.36

表 7-16 治理工程综合单价汇总表

序号	定额编号	工程名称	计算单位	直接工程费	措施费	小计	间接费	利润	材料价差	税金	综合单价
				(元)	(元)		(元)	(元)	(元)	(元)	(元)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	10290	矿区覆客土	100m <sup>3</sup>	1055.81	38.01	1093.82	54.69	34.46	178.52	122.53	1484.01
2	10303	土地平整	100m <sup>3</sup>	240.47	8.66	249.13	12.46	7.85	39.85	27.84	337.12
3	90030	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	3553.49	135.03	3688.52	184.43	116.19		359.02	4348.16
4	90001	栽植乔木(油松)	100 株	1545.64	55.64	1601.28	80.06	50.44	0.56	155.91	1888.26
5	补 B-6	拉水灌溉	100m <sup>3</sup>	616.46	4.75	621.21	31.06	19.57	30.22	63.19	765.24
6	补 B-7	土壤培肥工程	t	1692.79	60.94	1753.73	87.69	55.24		170.70	2067.36

各治理单元复垦工程投资估算详见表 7-17。

表 7-17-1 露天采坑 CK1 复垦工程投资估算

序号	定额编号	工程名称	单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
一 工程施工费						68.64
1	10291	覆客土	100m3	233.7885	1484.01	34.69
2	10303	土地平整	100m3	233.7885	337.12	7.88
3	90001	栽植油松	100 株	106.27	1888.26	20.07
5	90030	撒播草籽	hm2	4.2507	4348.16	1.85
6	补 B-7	施有机肥	t	10.627	2067.36	2.20
7	补 B-6	灌溉工程	100m3	25.5048	765.24	1.95
二 其他费用						8.65
1	前期工作费	工程施工费*5%				3.43
2	工程监理费	工程施工费*2.4%				1.65
3	竣工验收收费	工程施工费×3.0%				2.06
4	业主管理费	（工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费）× 2.0%				1.52
三 不可预见费		（工程施工费+其他工作费）*6%				4.64
静态投资						81.93

表 7-17-2 排土场复垦工程投资估算

序号	定额编号	工程名称	单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
一 工程施工费						15.13
1	90001	栽植油松	100 株	61.71	1888.26	11.65
2	90030	撒播草籽	hm2	2.4684	4348.16	1.07
3	补 B-7	施有机肥	t	6.171	2067.36	1.28
4	补 B-6	灌溉工程	100m3	14.8104	765.24	1.13
二 其他费用						1.91
1	前期工作费	工程施工费*5%				0.76
2	工程监理费	工程施工费*2.4%				0.36
3	竣工验收收费	工程施工费×3.0%				0.45
4	业主管理费	（工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费）×2.0%				0.33
三 不可预见费		（工程施工费+其他工作费）*6%				1.02
静态投资						18.07

表 7-17-3 工业场地复垦工程投资估算

序号	定额编号	工程名称	单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
一 工程施工费						33.33
1	10291	覆客土	100m <sup>3</sup>	113.509	1484.01	16.84
2	10303	土地平整	100m <sup>3</sup>	113.509	337.12	3.83
3	90001	栽植油松	100 株	51.6	1888.26	9.74
4	90030	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	2.0638	4348.16	0.90
5	补 B-7	施有机肥	t	5.16	2067.36	1.07
6	补 B-6	灌溉工程	100m <sup>3</sup>	12.384	765.24	0.95
二 其他费用						4.20
1	前期工作费	工程施工费*5%				1.67

2	工程监理费	工程施工费*2.4%	0.80
3	竣工验收费	工程施工费×3.0%	1.00
4	业主管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费) × 2.0%	0.74
三 不可预见费		(工程施工费+其他工作费) *6%	2.25
静态投资			39.78

表 7-17-4 本期方案复垦监测及管护工程投资估算

序号	定额编号	工程名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (万元)
一 工程施工费						15.75
1		土地损毁监测		9	1000	0.90
2		复垦效果监测	次	3	2000	0.60
3	市场价	植被管护	hm2/年	8.7829	5406.4	14.25

表 7-17-5 上期方案复垦监测及管护工程投资估算

序号	定额编号	工程名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (万元)
一 工程施工费						7.15
1		复垦效果监测	次	3	2000	0.60
2	市场价	植被管护	hm2/年	4.0406	5406.4	6.55

表 7-17-6 上期方案复垦灌溉工程投资估算

序号	定额编号	工程名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (万元)
一 工程施工费						1.17
4	补 B-6	灌溉工程	100m3	15.24	765.24	1.17
二 其他费用						0.15
1	前期工作费	工程施工费*5%				0.06
2	工程监理费	工程施工费*2.4%				0.03
3	竣工验收费	工程施工费×3.0%				0.03
4	业主管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费) × 2.0%				0.03
三 不可预见费		(工程施工费+其他工作费) *6%				0.08
静态投资						1.39

## 四、总费用汇总与年度安排

### (一) 总费用构成与汇总

矿山地质环境保护与土地复垦费用是矿山治理工作取得成功的重要保证,矿山为保证方案顺利及时实施,根据矿山地质环境工程经费估算和土地复垦工程经费估算,矿山地质环境治理动态投资资金为 37.54 万元,土地复垦动态投资资金 182.62 万元,合计矿山地质环境治理与土地复垦总费用为 220.16 万元。

矿山地质环境保护与土地复垦总费用汇总见表 7-18。

表 7-18 矿山地质环境保护与土地复垦总费用汇总表 单位: 万元

序号	费用名称	环境治理费用	土地复垦费用	合计
1	工程施工费	24.62	118.27	142.89



2	监测费	6.19	2.1	8.29
3	管护费		20.8	20.8
4	风险金	1.16		1.16
5	其他费用	3.1	14.91	18.01
6	基本预备费	1.66	7.99	9.65
7	静态总投资	36.73	164.07	200.8
8	价差预备费	0.81	18.55	19.36
	动态总投资	37.54	182.62	220.16

## （二）近期年度经费安排

根据前述阶段实施计划估算矿山年度经费，矿山地质环境保护与土地复垦年度经费安排见表 7-19、7-20。

**表 7-19 矿山地质环境治理年度经费安排表**

时间	主要工程	工程量	小计	投资额（万元）	
				静态投资	动态投资
2025.4-2026.3	围栏	2010m	2010m	27.63	27.63
	警示牌	21个	37个		
		2个			
		4个			
		4个			
		6个			
	废石回填	4800m³	4800m³		
	地面变形监测点	6个	22		
		6个			
		10个			
地面变形监测	4次10个	4次			
地质灾害及地形地貌监测	4次	4次			
2026.4-2027.3	地面变形监测	4次	4次	2.27	2.38
	地质灾害及地形地貌监测	4次	4次		
2027.4-2028.6	地面变形监测	1次	1次	6.83	7.53
	地质灾害及地形地貌监测	1次	1次		
	地形重塑	4250.7m³	8782.9m³		
		2063.8m³			
		2468.4m³			
	建筑物拆除、破碎、回填	28m³	28m³		
	地表硬化物拆除、破碎、回填	70.5m³	70.5m³		
井口C15混凝土封堵	30m³	30m³			

表 7-20 矿山土地复垦近期年度经费安排表

时间	主要工程	工程量	小计	投资额（万元）	
				静态投资	动态投资
2025.4-2026.3	灌溉	508m³	508m³	3.25	3.25
	管护	4.0406hm²	4.0406hm²		
	土地资源损毁监测	4 次	4 次		
	复垦效果监测	1 次	1 次		
2026.4-2027.3	灌溉	508m³	508m³	3.25	3.41
	管护	4.0406hm²	4.0406hm²		
	土地资源损毁监测	4 次	4 次		
	复垦效果监测	1 次	1 次		
2027.4-2028.6	灌溉	436.32m³	436.32m³	137.91	152.05
	管护	3.2860hm²	3.2860hm²		
	土地资源损毁监测	1 次	1 次		
	复垦效果监测	1 次	1 次		
	覆客土	23378.85m³	34729.75m³		
		11350.90m³			
	平整工程	23378.85m³	34729.75m³		
		11350.90m³			
	栽植油松	10627株	21958 株		
		5160株			
		6171株			
	撒播草籽	4.2507hm²	8.7829hm²		
		2.0638hm²			
		2.4684hm²			
	土壤培肥	10.627t	21.958t		
		5.16t			
		6.171t			
2028.7-2029.6	灌溉	850.16m³	1756.64m³	6.55	7.59
		412.8m³			
		493.68m³			
	复垦效果监测	1 次	1 次		
	管护工程	4.2507hm²	8.7829hm²		
		2.0638hm²			
		2.4684hm²			
2029.6-2030.7	灌溉	850.16m³	1756.64m³	6.55	7.96
		412.8m³	1 次		
		493.68m³	8.7829hm²		
	复垦效果监测	1 次	1 次		
	管护工程	4.2507hm²	8.7829hm²		
		2.0638hm²			
		2.4684hm²			

## 第八章 保障措施与效益分析

### 一、组织保障措施

健全的组织管理机构是矿山地质环境保护与土地复垦方案顺利实施的可靠保证，因此建立由法人为组长、技术科长为副组长、矿山专职环保、财务等土地复垦管理人员和当地村民代表等成员组成的管理机构，以负责土地复垦方案的具体施工、协调和管理的工作。土地复垦管理机构的主要工作职责如下。

(1) 在生产建设活动中遵循“保护、预防和控制为主，生产建设与复垦相结合”的原则，采取预防控制措施。

(2) 对生产建设活动损毁土地的规模、程度和复垦过程中土地复垦工程质量、土地复垦效果等实施全程控制，并对验收合格后的复垦土地采取管护措施，保证土地复垦效果。

(3) 了解和掌握现阶段的土地复垦情况及其落实状况，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) 在项目建设和土地复垦施工过程中，定期或不定期地对在建或已建的土地复垦工程进行检测，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、健全各项土地复垦的档案、资料，积累、分析及整编复垦资料，为土地复垦工程的验收提供相关资料。

(5) 矿山接受各级自然资源局对土地复垦工作的监督和指导，自觉履行土地复垦义务。各级自然资源局对土地复垦档案实行报备，将土地复垦方案、土地复垦资金使用监管协议、土地复垦验收有关材料和土地复垦项目计划书、土地复垦实施情况报告等资料和电子数据进行档案存储与管理。

### 二、技术保障措施

针对本项目土地复垦的方法，达到合理高效利用土地的标准。项目一经批准，立即设立专门办公室，具体负责复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，项目实施单位必须严格按照复垦总体规划方案执行，并确保资金、人员、机械、技术服务到位，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

(1) 方案规划阶段，委派技术人员与编制人员密切合作，了解方案中的技术要点。

(2) 复垦实施中，根据方案的总体框架，与相关技术单位合作，编制阶段性实施计划，及时总结阶段性复垦实践经验。

(3) 建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。矿山企业对生产建设活动损毁土地的规模、程度和复垦过程中土地复垦工程质量、土地复垦效果等实施全程控制，并对验收合格后的复垦土地采取管护措施，保证土地复垦效果。

(4) 选择有技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

(5) 项目区有农业、林业、水利、土地等专业技术人员，确保在项目的实施、监测工作中能及时发现问题。

### 三、资金保障措施

#### (一) 矿山地质环境治理恢复基金

依据《关于印发辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法的通知》（辽自然资规〔2018〕1号），矿山企业应建立矿山地质环境治理恢复基金，以采矿权为单位计提基金，在其银行账户中设计基金账户，单独反应基金的提取和使用情况。基金按照“企业提取、确保需要、规范使用”的原则进行管理。根据第五条：矿山企业应根据适用期内《矿山地质环境保护与土地复垦方案》或《矿山地质环境保护与治理恢复方案》，将矿山地质环境治理恢复费用（不包括土地复垦费用）在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，按年度存入基金账户，每年11月30日前完成本

年度的基金计提工作。第一次缴存基金的计费年度与保证金首次起始计费年度相同，提取的基金可扣除矿山企业自行治理恢复费用。本项目矿山地质环境治理工程静态总投资36.73万元，动态总投资37.54万元，矿山企业应建立矿山地质环境治理恢复基金账户，按照矿山年产量均摊的方法，于每年11月30日前将矿山地质环境治理恢复基金存入基金账户，在2027年计提完毕。

#### (二) 土地复垦费用

根据《土地复垦条例实施办法》（修正）第十六条：土地复垦义务人应当与损毁土地所在地县级自然资源主管部门在双方约定的银行建立土地复垦费用专门账户，按照土地复垦方案确定的资金数额，在土地复垦费用专门账户中足额预存土地复垦费用。预存的土地复垦费用遵循“土地复垦义务人所有，自然资源主管部门监管，专户储存专款使用”的原则。第十八条：土地复垦义务人应当在项目动工前一个月内预存土地复垦费用。第十九条：生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于土地复垦费用总金额的百分之二十。

余额按照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。本项目土地复垦工程静态总投资 164.07 万元，动态总投资 182.62 万元，矿山企业应建立土地复垦费用专门账户，按第一次不得少于土地复垦静态总投资金额的百分之二十，其余每年按阶段复垦费用金额平均数预存，于每年 11 月 30 日前将土地复垦费用存入专门账户，在 2027 年预存完毕。

### （三）环境治理恢复基金与土地复垦费用预存

依据《关于印发《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》的通知》（辽自然资规【2018】1 号），矿山地质环境治理恢复基金（以下简称基金），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。

将复垦费用计入企业生产成本预算，设立共管账户，每年年初按照当年的复垦计划、复垦项目设计及相应的资金预算提取复垦资金。

本方案按照复垦工作安排所列出的各阶段需要提取的复垦资金数目。企业将以此为基础，在满足复垦需要的前提下，对复垦资金进行提取。为做好本环节的公众参与工作，企业承诺将各复垦阶段涉及到的复垦工程措施及内容、复垦工程量和相应投资安排进行公示，并上报当地自然资源部门，避免弄虚作假现象，让公众清楚复垦资金的去向，发挥公众监督作用。

根据《土地复垦条例实施办法》（2019 年 7 月 16 日修正）第二十条：采矿生产项目的土地复垦费用预存，统一纳入矿山地质环境治理恢复基金进行管理。

矿山企业以采矿权为单位计提基金，需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。

#### （1）计算依据

- 1) 《土地复垦条例实施办法》（2019 年 7 月 16 日修正）；
- 2) 《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》（国发〔2017〕29 号）；
- 3) 《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发〔2016〕63 号）；
- 4) 《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638 号）；
- 5) 辽宁省地质环境保护条例（2007 年 9 月 28 日辽宁省第十届人民代表大会常务委员会第三十三次会议通过）；

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

7) 《关于加强土地复垦工作的通知》（辽自然资发〔2021〕3号）。

## （2）矿山地质环境治理恢复基金预存计划

本方案将矿山地质环境治理费用和土地复垦费用之和在预计开采年限内按照矿山服务年限内年度平均方法摊销，按年度存入基金账户，每年11月30日前完成本年度的基金提取工作。本项目应提取基金220.16万元，自2025年4月开始提取，共提取2年。

表 8-1 矿山地质环境治理恢复基金预存计划

序号	年度	矿山地质环境治理恢复资金计提（万元）	土地复垦费用预存（万元）	合计（万元）	预存时间
1	2025 年度	27.63	91.31	118.94	《方案》审查通过后一个月内
2	2026 年度	9.91	91.31	101.22	2026.11.30 以前
	合计	37.54	182.62	220.16	

## 四、监管保障措施

经批准后的方案具有法律强制性，不得擅自变更。方案有重大变更的，业主需向自然资源主管部门申请，自然资源主管部门有权依法对方案实施情况进行监督管理。业主应强化施工管理，严格按照方案要求进行施工，并主动与自然资源主管部门取得联系，加强与自然资源主管部门合作，自觉接受自然资源主管部门的监督管理。业主应当根据方案、编制并实施阶段治理与土地复垦计划和年度实施计划，定期向自然资源主管部门报告治理与当年进度情况，接受自然资源主管部门对实施情况监督检查，接受社会对实施情况监督。

## 五、效益分析

土地复垦实施后，形成综合防护体系，将有效地治理因开采造成的土地损毁，遏制生态环境的日趋恶化。尽量恢复因矿山开采而损毁的植被，重建水土保持设施。改善矿区及其周边地区的生产和生活环境，促进当地的经济发展。土地复垦及环境治理效益包括经济效益、生态效益和社会效益三个方面。

### （1）经济效益

本项目主要体现在两个方面，一是直接经济效益，二是间接经济效益。直接效益是指通过土地复垦工程对土地的再利用带来的林业产值，间接效益是通过地质环境治理与土地复垦工程实施而减少的对土地等需要的生态补偿费。

### （1）直接经济效益

按照复垦方向，矿区损毁区域复垦方向为旱地、乔木林地、坑塘水面。本项目复垦旱地面积 0.5 亩，由于旱地复垦完毕归还土地所有人，本方案不考虑其经济价值。复垦的乔木林 38 亩，按树木成材期 5 年计算，每五年伐一轮，每亩约可增加木材  $11.8\text{m}^3/\text{亩}\cdot\text{年}$ ，按 400 元/ $\text{m}^3$  计算，复垦林地的年经济增加值为 3.59 万元。

### （2）间接经济效益

矿山土地复垦的主要目的是改善矿区及周边的自然生态环境，改善工矿区的空气质量，预防水土流失，降低矿山地质灾害发生的频度，在一定程度上保护矿区居民财产和人身安全，在一定程度上补偿了生态损毁造成的影响，间接创造了经济效益

### （2）生态环境效益

土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。土地复垦过程是矿区生态保护和重建的过程，是矿区生态环境治理工程的重要组成部分。本方案实施后的生态效益主要体现在：

#### （1）防止水土流失

矿山的开采将对环境造成较大的破坏，并在一定程度上加剧项目区范围的水土流失。土地复垦工程过程植被恢复营造林地，有效地防止了项目区生态系统退化及水土流失。

#### （2）对生物多样性的影响

复垦项目实施后的植被覆盖率力争达到实施之前的覆盖率，将有效遏制项目区及周边环境的恶化，恢复当地生态系统中原有动植物的自然分布，使栖息环境逐渐恢复到自然状态，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，保持周边动植物群落的稳定性和多样性，达到动态平衡。另外当地的土地利用现状以耕地和林业为主，复垦方向为林地，使矿区景观与周围林业景观一致，增加协调性；同时也实现了当地林业生态系统的完整性和可持续性。

#### （3）对空气质量和局部小气候的影响

土地复垦通过生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。植树工程不仅可以防止水土流失，还可以通过净化空气继续保持本区域的良好的大气环境质量。本方案复垦乔木林地面积  $8.7829\text{hm}^2$ ，据测算  $1\text{hm}^2$  林地 1 年约 15t 碳汇量，本项目实施树木成林后，预计每年可产生碳汇量 131.75t，为实现碳达峰、碳中和目标做出积极贡献。

## （2）社会效益

### （1）防治地质灾害发生，保障矿区人民生命财产安全

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

### （2）综合治理提高土地利用率

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

（3）方案中监测预警系统的运用可增强人们防灾意识，更好地恢复环境针对不同的矿山地质环境问题，采取不同的治理措施。根据矿山地质环境问题的危害大小、轻重缓急，分期、分阶段进行治理。方案重视监测预警工作，发现问题及时处理，有效恢复治理地质环境。

（4）本项目治理工程的进行可解决一部分当地劳动力就业问题，矿山治理和复垦工程需要甲类工，乙类工。项目的实施，促进就业、劳务增收、购买和租赁材料和机械等，对当地社会发展将会有较大的促进作用，具有较好的社会效益。

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

## 六、公众参与

公众参与一定要做到全程参与、全面参与。

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

通过公众参与，使群众了解土地复垦方案编制内容，对土地复垦的目标、复垦标准、复垦措施（植物措施、植物的选择）、复垦后土地利用模式等是否认可，使其监督复垦方案的实施和验收工作，充分发挥公众充分认可，并可提高方案的环境和经济效益，实施可持续发展战略。因此，本项目公众参与工作坚持“复垦方案编制前-复垦方案编制中



-复垦工程完工验收”全工程，以及土地权属人与地方土地管理机构全方位参与的公众参与。

### （一）项目编制期间公众参与

#### （1）做好公众参与的宣传和动员工作

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

#### （2）公众参与方式

公众来说参与（调查方式）采用个人访问调查。

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

其次，征询当地生态环境局相关部门的意见，包括露天采场复垦后对环境改善要求的最低限度，以及土地复垦的同时不要造成新的生态环境损毁问题等。

最后，重点对阜新蒙古族自治县华强铁矿矿山开发利用直接受影响的村民以访问方式抽样调查。

调查人员首先向被调查对象详细介绍阜新蒙古族自治县华强铁矿土地复垦项目的基本情况、工程规模、对当地可能带来的有利影响和不利影响等。访问调查使用统一的调查问卷“公众意见调查表”，对每个调查对象询问同样的问题，被访者以打“√”的形式对询问栏表示自己的意愿，这样便于对所有调查问卷做统计分析。根据项目土地复垦方案，结合项目土地复垦的要求，矿山编制了《土地复垦方案公众参与意见调查表》。

为了充分了解项目区各部门和群众的意见，切实保护受影响居民的利益，项目组于2025年4月上旬对项目区进行实地调查，走访了当地居民，公开发放公众参与意见征询表，当面介绍项目介绍方案和可能带来的不利环境影响，解释公众关心的问题，通过面对面的沟通和交流，以及回收意见征询表，圆满完成了公众参与调查工作，达到了调查目的。

表 8-2 土地复垦公众参与调查表

阜新蒙古族自治县华强铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案					
被调查人姓名		性别	男 <input type="checkbox"/> 女 <input type="checkbox"/>	年龄	
工作单位或家庭住址					
文化程度	文盲 <input type="checkbox"/> 小学 <input type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 中专 <input type="checkbox"/> 本科及以上 <input type="checkbox"/>				
职业	农民 <input type="checkbox"/> 工人 <input type="checkbox"/> 企事业单位职工 <input type="checkbox"/> 机关干部 <input type="checkbox"/> 教师 <input type="checkbox"/> 学生 <input type="checkbox"/> 离退休人员 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>				
<p>调查内容</p> <p>(1) 您是否了解矿山生产项目？            十分了解 <input type="checkbox"/> 基本了解 <input type="checkbox"/> 不了解 <input type="checkbox"/></p> <p>(2) 您赞同阜新蒙古族自治县华强铁矿在当地开采铁矿吗？            赞同 <input type="checkbox"/> 不赞同 <input type="checkbox"/></p> <p>(3) 您了解铁矿开采对环境的破坏有哪些吗？            十分了解 <input type="checkbox"/> 基本了解 <input type="checkbox"/> 不了解 <input type="checkbox"/></p> <p>(4) 您认为有必要对矿区生态环境加以治理吗？            有必要 <input type="checkbox"/> 无必要 <input type="checkbox"/> 不清楚 <input type="checkbox"/></p> <p>(5) 您对矿山地质环境保护与土地复垦的了解程度？            十分了解 <input type="checkbox"/> 基本了解 <input type="checkbox"/> 不了解 <input type="checkbox"/></p> <p>(6) 您认为矿山地质环境保护与土地复垦能否有效的恢复当地生态环境？            能 <input type="checkbox"/> 不能 <input type="checkbox"/> 说不清楚 <input type="checkbox"/></p> <p>(7) 矿山开采造成的环境破坏对您的生活影响大吗？            很大 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 较小 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/></p> <p>(8) 您认为本项目地质环境保护与土地复垦的最适宜方向？            耕地 <input type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 草地 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="text"/></p> <p>(9) 您对开采后实施矿地质环境保护与土地复垦项目的是否支持？            支持 <input type="checkbox"/> 不支持 <input type="checkbox"/> 不清楚 <input type="checkbox"/></p> <p>(10) 您是否愿意监督或参与矿山地质环境保护与土地复垦？            愿意 <input type="checkbox"/> 不愿意 <input type="checkbox"/> 无所谓 <input type="checkbox"/></p> <p>(11) 您认为阜新蒙古族自治县华强铁矿能够很好的完成矿山地质环境保护与土地复垦工作吗？            能 <input type="checkbox"/> 不能 <input type="checkbox"/> 不清楚 <input type="checkbox"/></p> <p>(12) 您对该矿山地质环境保护与土地复垦的具体意见或建议？            _____。</p>					
调查人			调查日期		

(3) 调查结果及统计分析

1) 调查对象统计

本次调查对象均为矿山职工及矿山周边居民，参与调查者的性别、年龄和文化程度结构分布较为合理，具有较好的代表性。

**表 8-3 公众参与调查对象情况统计表**

年龄	20-40 岁	1
	41-50 岁	4
	51-60 岁	1
	61 岁及以上	2
文化程度	大学及以上	2
	大专	
	高中（中专）	1
	初中	1
	小学	4

## 2) 调查样本统计

在调查过程中，共发放《土地复垦公众参与意见调查表》8 份，收回 8 份，回收率达到 100%。

## 3) 调查结果统计

**表 8-4 公众参与调查统计表**

调查内容		人数	比例（%）
(1) 您是否了解矿山生产项目？	十分了解	8	100
	基本了解	0	0
	不了解	0	0
(2) 您赞同阜新蒙古族自治县华强铁矿在当地开采铁矿吗？	赞同	8	100
	不赞同	0	0
(3) 您了解铁矿开采对环境的破坏有哪些吗？	十分了解	8	100
	基本了解	0	0
	不了解	0	0
(4) 您认为有必要对矿区生态环境加以治理吗？	有必要	8	100
	无必要	0	0
	不清楚	0	0
(5) 您对矿山地质环境保护与土地复垦的了解程度？	十分了解	8	100
	基本了解	0	0
	不了解	0	0
(6) 您认为矿山地质环境保护与土地复垦能否有效的恢复当地生态环境？	能	8	100
	不能	0	0
	说不清楚	0	0
(7) 矿山开采造成的环境破坏对您的生活影响大吗？	很大	0	0
	一般	0	0
	较小	0	0
	无	8	100
(8) 您认为本项目地质环境保护与土地复垦的最	耕地	8	100

适宜方向?	林地	8	100
	草地	8	100
	其他	0	0
(9) 您对开采后恢复治理及土地复垦项目的实施是否支持?	支持	8	100
	不支持	0	0
	不清楚	0	0
(10) 是否愿意监督或参与矿山恢复治理及土地复垦?	愿意	10	100
	不愿意	0	0
	无所谓	0	0
(11) 您认为阜新蒙古族自治县华强铁矿能够很好的完成矿山地质环境保护与土地复垦工作吗?	能	8	100
	不能	0	0
	不清楚	0	0
(12) 您对该矿山地质环境保护与土地复垦的具体意见或建议	无	8	100

通过对收回的调查问卷整理、分析，获得公众参与结果分析结果如下：

对矿山生产的了解程度：100%的受调查者基本了解此项目；

是否赞同阜新蒙古族自治县华强铁矿在当地开采铁矿：100%的受调查者赞同项目；

了解铁矿开采对环境的破坏有哪些：100%的受调查者了解铁矿开采对环境的破坏；

是否有必要对矿区生态环境加以治理：100%的受调查者认为必要；

对矿山地质环境保护与土地复垦的了解程度：100%的受调查者十分了解；

矿山地质环境保护与土地复垦能否有效的恢复当地生态环境：100%的受调查者认为能；

矿山开采造成的环境破坏对生活的影响：100%的受调查者无影响；

对本项目矿山恢复治理及土地复垦最适宜方向：为旱地、林地、草地、原地类。

对开采后恢复治理及土地复垦项目的实施是否支持：100%的受调查者对项目的实施支持；

对是否愿意监督或参与矿山恢复治理及土地复垦：100%的受调查者愿意监督或参与矿山恢复治理及土地复垦。

是否认为阜新蒙古族自治县华强铁矿能够很好的完成矿山地质环境保护与土地复垦工作：100%的受调查者认为能；

对该矿山地质环境保护与土地复垦的具体意见或建议：100%的受调查者无意见及建议。

#### (4) 获得公众意见及处理

##### 1) 公众意见及建议

在公众调查中，公众对本项目的期望值很高，希望项目建设的同时，保护好当地环境。主要内容有：

- ①要求项目区确定的复垦土地用途须符合土地利用总体规划；
- ②根据项目区实际情况，建议复垦方向以提高土地利用价值主，兼顾生态环境保持与恢复；
- ③建议严格按照本方案提出的复垦工程措施施工、验收，保证复垦资金落实到位；
- ④开采过程中，尽量减少对土地的占用和损毁；
- ⑤保证损毁土地复垦后各地类质量不下降；
- ⑥建议矿山采取“边开采、边治理”的模式；
- ⑦建议公司在土地复垦过程中要注意植被的恢复和管护，在植物的选择方面建议选择当地物种且在本区域内广泛分布的品种；
- ⑧矿山开采要在保证居民正常生活为前提下进行，矿山后能给居民生活环境带来改善。

## 2) 公众意见处理

报告编制过程中采纳了汇总的群众意见，具体意见采纳情况如下：

- ①复垦方向尽量考虑农民利益，复垦为耕地、林地、草地；
- ②方案采取“边开采、边治理”的模式；
- ③群众关心矿山开采对耕地、林地、草地的影响，尽管该矿山采用充填法开采，对土地影响较小，但仍在复垦费用中考虑提取塌陷治理风险金；
- ④该项目矿山地质环境保护与土地复垦工作尽可能将就业工作岗位给与当地群众。

## （二）项目实施阶段公众参与

### （1）公众参与方式

项目实施过程中公众参与是至关重要的，项目建设单位组织当地人员进行土地复垦的施工，施工期间可能会出现一些表土剥离与保护问题等，因此采用公众进入监理小组方式进行公众参与活动，主要是通过组织当地生态环境部门代表和专家、林业和草原部门代表和专家、自然资源部门和当地农民代表组成施工监理小组。

#### ①按季度公告工程进度和工程内容

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

## ②对公众意见的采纳结果及时公告

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

## （2）公众参与结论和意义

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

## （三）项目竣工验收阶段公众参与

（1）项目竣工验收阶段公众的参与公众主要是组织当地自然资源部门代表、生态环境部门代表、林业和草原部门代表和当地农民代表组成验收小组，将公众参与机制引入生产项目竣工验收工作中。并且提高土地复垦建设单位的建设施工人员在土地复垦项目中参与积极性。

### （2）公众参与验收小组

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

### （3）施工信息向公众公开

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

## 第九章 结论与建议

### 一、结论

#### （一）矿山服务年限

根据《阜新蒙古族自治县华强铁矿矿产资源开发利用方案》，矿山剩余服务年限为 2.2 年。矿山治理与复垦工程从 2025 年 4 月开始启动，边生产边治理，边复垦，矿山闭坑治理期 1 年，管护期 3 年，因此方案适用年限为 8 年（2025 年 4 月~2031 年 6 月）。

#### （二）矿山地质环境影响评估级别

评估区的重要程度为较重要区，地质环境条件复杂程度为中等，矿山生产建设规模为小型，矿山地质环境影响评估级别为二级。

#### （三）矿山地质环境影响现状评估

阜新蒙古族自治县华强铁矿现状评估区面积 62.1155hm<sup>2</sup>，其中矿区范围内 53.3748hm<sup>2</sup>，矿区范围外 4.0406hm<sup>2</sup>。

根据对矿山现场调查与测量，该矿为延续/变更矿山，矿山现状地质灾害为崩塌、滑坡，危险性小；采矿活动对地下含水层的影响和破坏程度较轻；矿山开采对地形地貌的影响和破坏程度严重；矿山开采对现存土地资源的影响和破坏较严重，其它区域地质环境受矿业活动的影响和破坏程度较轻。综合确定现状条件下矿山开采对矿山地质环境影响程度为“严重”。

#### （四）矿山地质环境影响预测评估

阜新蒙古族自治县华强铁矿预测评估区面积 62.1155hm<sup>2</sup>，其中矿区范围内 53.3748hm<sup>2</sup>，矿区范围外 4.0406hm<sup>2</sup>。

预测矿山地质灾害崩塌、滑坡危险性小，采空塌陷险性中等；采矿活动对地下含水层的影响和破坏程度较轻；矿山开采对地形地貌的影响和破坏程度严重；矿山开采预测土地资源的影响和破坏较严重。对照《方案编制技术要求》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，综合确定预测矿山开采对矿山地质环境影响程度为“严重”。

#### （五）矿山地质环境保护与恢复治理分区

矿山评估区面积 62.1155hm<sup>2</sup>，矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为重点防治区和一般防治区，矿山地质环境重点防治区为露天采坑 ck1、排土场（含新建斜井）、工业场地区域，面积为 11.9240hm<sup>2</sup>，占评估区面积的 19.20%；次重点防治区为已复垦区域，面积为 4.0406hm<sup>2</sup>，占评估区面积的 6.50%；一般防治区为未破坏区域，该区域对地质环境影响较轻，面积为 46.1509hm<sup>2</sup>，占评估区面积的 74.30%。

#### （六）复垦区与复垦责任范围

复垦区面积为损毁土地总面积 11.9240hm<sup>2</sup>，主要包括露天采坑 ck1、排土场、工业场地，复垦责任范围即为垦区范围，面积为 11.9240hm<sup>2</sup>。

#### （七）矿山地质环境保护与土地复垦工作部署

根据矿山环境治理与复垦目标和规划，矿山剩余服务年限 2.2 年，至矿山开采结束后，治理期 1 年，管护期 3 年，共 6.27 年，即 2025 年 4 月～2031 年 6 月，分三个阶段进行，划分为边生产边治理、闭坑治理期、管护期。

治理工程包括采场回填、井口封堵、平整土地、清理硬化物、警示牌和建筑物拆除。复垦工程包括客土工程、平整工程、植被工程及管护工程。

矿山复垦面积 8.7829hm<sup>2</sup>，复垦率为 73.66%。全部为乔木林地。

#### （八）矿山地质环境治理费用和土地复垦费用

本项目环境治理与土地复垦静态总投资估算金额为 200.8 万元，治理与复垦面积为 8.7829hm<sup>2</sup>，单位面积投资 22.86 万元/hm<sup>2</sup>（约合 1.52 万元/亩）。

## 二、建议

（1）矿山开采应严格按照《矿产资源开发利用方案》进行开采，在矿山开拓、开采过程中应及时向自然资源局、安监部门汇报其开采情况，及时消除安全隐患，避免地质灾害的发生；

（2）本方案提出的矿山地质环境恢复治理与土地复垦资金计提计划按照相关文件一般性规定设计，具体预存情况按照主管部门要求执行；

（3）认真贯彻落实《矿山地质环境保护规定》、《关于加强土地复垦工作的通知》（辽自然资发〔2021〕3 号）等文件精神，严格执行本方案；

（4）本方案是实施矿山地质环境保护、监测和恢复矿山地质环境与土地复垦的技术依据之一，不能代替相关的工程勘查和治理工程施工设计；

（5）矿山法人及全体职工要对地质灾害的危险性和危害性有足够的、清醒的认识，不能有丝毫的麻痹大意，避免或减少其对矿山采矿活动的影响和危害，最大限度地减少矿山采矿活动引发、加剧地质灾害发生，减少人类工程活动对地质环境的破坏。

（6）建议对矿山地质灾害建立监测预警机制，加强与气象、地震等部门联系，以便尽早了解可能引发地质灾害的影响因素，及时做好预防和应急工作。防止重大地质灾害发生。



(7) 本方案不替代矿山建设各阶段的工程地质勘察或有关的评估工作，不替代矿山地质环境治理和土地复垦设计等。矿山企业在进行矿山地质环境治理和土地复垦时，应委托有资质相关单位进行专项工程勘察、设计。

(8) 加强环境地质监测，做到及时发现和及时治理，减轻矿区地质环境破坏程度，科学合理的开矿，避免因无序、混乱开采导地质灾害的发生。

(9) 增强采矿权人和相关管理人员保护地质环境的意识，提高采矿权人治理地质环境的自觉性。坚决做到“谁开发谁保护、谁破坏谁治理”，矿山应按照本方案的设计要求对矿山环境问题进行治疗，禁止把环境问题留给社会。最终实现经济效益、社会效益与环境效益和谐统一。

(10) 建设单位应按报告书要求，认真落实方案，配合当地行政主管部门，做好方案实施的简历、监测和监督工作，严格执行工程监理制度，对各类措施的实施进度、质量和资金使用情况进行监督管理，以保证工程质量。

(11) 本方案是基于目前的矿山地质环境现状，并根据目前开采方案预测可能产生的不良影响与环境地质问题并结合矿区具体情况而编制的。如矿山开采方案发生变化，则应另行编制与之相适应的矿山地质环境保护与土地复垦方案。