

阜新蒙古族自治县八家子金矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

阜新蒙古族自治县八家子矿业有限公司

二〇二五年六月



阜新蒙古族自治县八家子金矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：阜新蒙古族自治县八家子矿业有限公司

法人代表：李林松

总工程师：陈宝良

编制单位：阜新蒙古族自治县八家子矿业有限公司

法人代表：李林松

总工程师：陈宝良

项目负责人：陈宝良

编写人员：刘向峰 闫平科 赵国超 王张蓉

制图人员：王张蓉



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	阜新蒙古族自治县八家子矿业有限公司		
	法人代表	李林松	联系电话	
	单位地址	阜新蒙古族自治县八家子镇		
	矿山名称	阜新蒙古族自治县八家子金矿		
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更		
		以上情况请选择一种并打“√”		
编制单位	单位名称	阜新蒙古族自治县八家子矿业有限公司		
	法人代表	李林松	联系电话	
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话
		陈宝良	总工程师	15841827666
		刘向峰	项目负责人	13464864312
		闫平科	设计人员	13464874001
		赵国超	设计人员	13941832840
		王张蓉	设计人员	18241881050
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>请予以审查。</p> <div style="text-align: center;">  <p>申请单位(矿山企业)盖章</p> </div> <p>联系人：陈宝良 联系电话：15841827666</p>			

目 录

前 言	5
一、任务的由来.....	5
二、编制目的.....	5
三、编制依据.....	5
四、方案适用年限.....	8
五、编制工作概况.....	9
第一章 矿山基本情况	12
一、矿山简介.....	12
二、矿区范围及拐点坐标.....	12
三、矿山开发利用方案概述.....	12
四、矿山开采历史及现状.....	16
五、绿色矿山.....	18
第二章 矿区基础信息	22
一、矿区自然地理.....	22
二、矿区地质环境背景.....	25
三、矿区社会经济情况.....	27
四、矿区土地利用现状.....	28
五、 矿山及周边其他人类工程活动情况.....	29
六、矿山及周边矿山地质环境保护与土地复垦案例分析.....	29
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	32
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	32
二、矿山地质环境影响评估.....	32
三、矿山土地损毁预测与评估.....	38
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	42
第四章 矿山地质环境保护与土地复垦可行性分析	46
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	46
二、矿区土地复垦可行性分析.....	46
第五章 矿山地质环境保护与土地复垦工程	55

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	55
二、矿山地质灾害治理.....	57
三、矿区土地复垦.....	59
四、含水层破坏修复.....	61
五、水土环境污染修复.....	62
六、矿山地质环境监测.....	63
七、矿区土地复垦监测和管护.....	66
第六章 矿山地质环境保护与土地复垦工作部署	68
一、总体工作部署.....	68
二、阶段实施计划.....	68
第七章 经费估算与进度安排	70
一、经费估算依据.....	70
二、矿山地质环境治理工程经费估算.....	75
三、土地复垦工程经费估算.....	78
四、总费用汇总与年度安排.....	81
第八章 保障措施与效益分析	83
一、组织保障.....	83
二、技术保障.....	83
三、资金保障.....	83
四、监管保障.....	85
五、效益分析.....	85
六、公众参与.....	86
第九章 结论与建议	92
一、结论.....	92
二、建议.....	94

附表

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

附 件

- 1、采矿许可证
- 2、采矿权延续补正通知书
- 3、编制单位真实性承诺书
- 4、采矿权人对地质环境恢复治理与土地复垦承诺书
- 5、缴纳及预存矿山地质环境恢复治理基金及土地复垦费用承诺书
- 6、土地所有权人对土地复垦方案的意见
- 7、矿产资源开发利用方案审查意见书
- 8、《关于阜新蒙古族自治县八家子金矿服务年限的说明》（阜新蒙古族自治县八家子金矿）
- 9、公众参与调查表
- 10、阜蒙县自然资源局初审意见

附 图

- | | |
|-------------------------------------|---------|
| 1、阜新蒙古族自治县八家子金矿矿山地质环境问题现状图 | 1: 2000 |
| 2、土地利用现状分幅图（ ） | 1: 5000 |
| 3、阜新蒙古族自治县八家子金矿矿山地质环境问题预测图 | 1: 2000 |
| 4、阜新蒙古族自治县八家子金矿矿区土地损毁预测图 | 1: 2000 |
| 5、阜新蒙古族自治县八家子金矿矿区土地复垦规划图 | 1: 2000 |
| 6、阜新蒙古族自治县八家子金矿矿山地质环境恢复治理工程部署图 | 1: 2000 |

前 言

一、任务的由来

矿产资源是国家重要的自然资源，矿产资源的开发利用有力的支持了各项生产建设。但在生产建设中，因挖损、压占、施工等造成了土地的破坏及生态环境的恶化。为了及时地对损毁土地恢复利用和改善生态环境，减少矿山开采对矿山地质环境的破坏，防治地质灾害，国务院下发了《国务院关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》（国发[2015]28 号）；原国土资源部下发了《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号）和《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21 号）；原辽宁省国土资源厅下发了《转发国土资源部关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案审查编报有关工作的通知》（辽国土资办发[2017]88 号）。

阜新蒙古族自治县八家子金矿为采矿证过期矿山（证号：C2100002009014120003061），采矿证有效期至 2017 年 3 月 15 日。该采矿权已过期，阜新蒙古族自治县八家子金矿办理了采矿权延续限期改正通知书。

矿山为办理采矿权延续，需编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。因此，2025 年 6 月，阜新蒙古族自治县八家子金矿编制了《阜新蒙古族自治县八家子金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》并对方案做出承诺：保证送审资料真实、客观，无伪造、编造、篡改等虚假内容，并对方案质量和结论负责。

二、编制目的

查明并评估矿山建设及生产活动造成的地质环境问题及其危害，制定矿山地质环境恢复治理与土地复垦措施，采用工程措施和生物措施等使矿山环境得以恢复或重建，达到最大限度地减小矿业活动对矿山环境的影响，促进矿业开发与矿山环境保护的协调发展，促进人类与矿山环境和谐相处，保持当地社会经济健康、稳定、可持续发展。同时为矿山地质环境恢复治理与土地复垦提供技术支持，为自然资源管理部门监管验收矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作提供依据。

三、编制依据

（一）法律法规

1. 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年修正）；

2. 《中华人民共和国矿山安全法》（1992.11）；
3. 《中华人民共和国水土保持法》（2011.03）；
4. 《中华人民共和国环境保护法》（2015.01）；
5. 《中华人民共和国森林法》（2020.07）；
6. 《中华人民共和国草原法》（2021 修正）；
7. 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12）；
8. 《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年修正）；
9. 《土地复垦条例实施办法》（2019.09）；
10. 《地质灾害防治法条例》国务院第 394 号令（2003.11）；
11. 《土地复垦条例》（2011.03）；
12. 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021.9）。
13. 《辽宁省地质环境保护条例》（2018.3 修正）；
14. 《辽宁省矿山综合治理条例》（2019.7）；

（二）部门规章及政策性文件

1. 《中共中央、国务院关于进一步加强对土地管理切实保护耕地的通知》（中发[1997]11 号）；
2. 《国务院关于深化改革严格土地管理的决定》（国发[2004]28 号）；
3. 《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发〔2004〕69 号）；
4. 《关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（辽国土资发〔2004〕198 号）；
5. 《关于进一步加强土地及矿产资源开发水土保持工作的通知》（水保[2004]165 号）；
6. 国土资源部关于贯彻实施《土地复垦条例》的通知（国土资发[2011]50 号）；
7. 《关于加强土地复垦工作的通知》（辽自然资发〔2021〕3 号）；
8. 《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）；
9. 《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）；

10. 《中共中央国务院关于加强耕地保护和改进占补平衡的意见》（2017年1月9日）；

11. 《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》（辽自然资规[2018]1号）；

12. 《关于加强矿产资源管理若干事项的通知》（辽自然资规〔2023〕1号）；

13. 《自然资源部关于进一步完善矿产资源勘查开采登记的通知》（自然资规〔2023〕4号）；

14. 《自然资源部关于深化矿产资源管理改革若干事项的意见》（自然资规〔2023〕6号）；

15. 《辽宁省地质灾害防治管理办法》（辽宁省人民政府令第171号，2004）；

16. 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》（2016年12月）；

2. 《矿山地质环境恢复治理规程》（DB21/T 2523-2015）；

3. 《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；

4. 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；

5. 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；

6. 《土地开发整理项目预算定额标准》，2011年12月；

7. 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；

8. 《滑坡防治工程勘查规范》（DZ/T 0218-2006）；

9. 《裸露坡面植被恢复技术规范》（GB/38360—2019）；

10. 《造林作业设计规程》（LY/T 1607-2024）；

11. 《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0240-2004）；

12. 《矿山及其他工程破损山体植被恢复技术》（DB21/T 2019-2012）；

13. 《矿山及其他工程破损山体植被恢复治理验收规范》（DB21/T 2230-2014）；

14. 《矿山地质环境治理工程设计规范》（DZ/T 223-2007）；

15. 《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；

16. 《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T 1012-2017）；
17. 《地下水监测规范》（SL/T 183-2016）；
18. 《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031.1-2011）；
19. 《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）；
20. 《金属矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T 43933-2024）；
21. 《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T 43935-2024）。

（四）相关资料

1. 《阜新蒙古族自治县八家子金矿矿山储量年度报告（2016 年度）》（辽宁省化工地质勘查院，2016 年 12 月）；
2. 《阜新蒙古族自治县平安地镇少冷萤石矿业有限公司等 3 家矿山储量年度报告(2016 年度)》审查验收备案证明（阜国土资年储备字[2017]032 号）；
3. 《阜新蒙古族自治县八家子金矿矿产资源开发利用方案》，（沈阳有色冶金设计研究院，2007 年 12 月）；
4. 《阜新蒙古族自治县八家子金矿矿产资源开发利用方案审查意见书》，（辽国土矿审字[2007]L007 号，2007 年 12 月 20 日）；
5. 《关于阜新蒙古族自治县八家子金矿服务年限的说明》（阜新蒙古族自治县八家子金矿，2025 年 5 月）；
6. 土地利用现状分幅图（图幅号：K51H085049）；

四、方案适用年限

（一）矿山开采年限

根据《关于阜新蒙古族自治县八家子金矿服务年限的说明》（阜新蒙古族自治县八家子金矿，2025 年 5 月），矿山生产规模为 1 万 t/a，矿山服务年限为 1.08 年。

（二）方案的服务年限

根据《关于阜新蒙古族自治县八家子金矿服务年限的说明》，矿山服务年限 1.08 年，考虑到开采闭坑后矿山地质环境恢复治理、土地复垦及后期养护时间治理复垦期 1 年。方案服务年限为 2.08 年（2025 年 7 月～2027 年 7 月）。

（三）方案的适用年限

本方案适用年限为 2.08 年（2025 年 7 月至 2027 年 7 月），在办理采矿权变

更时，涉及扩大规模、扩大矿区范围、变更开采方式，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案。矿业权人发生变更，地质环境保护与土地复垦责任和义务随之转移。

在办理采矿权延续时，矿山地质环境保护与土地复垦方案剩余服务期少于采矿权延续时间的，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案。

五、编制工作概况

（一）矿山资料收集及调查

1、工作程序

本方案是按照原国土资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》编制完成的。我企业赴现场进行了地质环境现状调查，调查面积约 0.16km²，调查的范围包括原采矿许可证登记范围和采矿活动可能影响到的范围。调查了采矿活动引发的地质灾害情况；采矿活动对地形地貌景观、含水层、土地资源等的影响和破坏。收集了有关的区域地质、水文地质、土壤植被等资料，进行了室内综合研究分析，并依据原国土资源部《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—第 1 部分：通则》（TD/T1031.1-2011）、《土地复垦方案编制规程—第 4 部分：金属矿》（TD/T1031.4-2011）及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》等的要求，编制完成了《阜新蒙古族自治县八家子金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。工作程序见图 1。

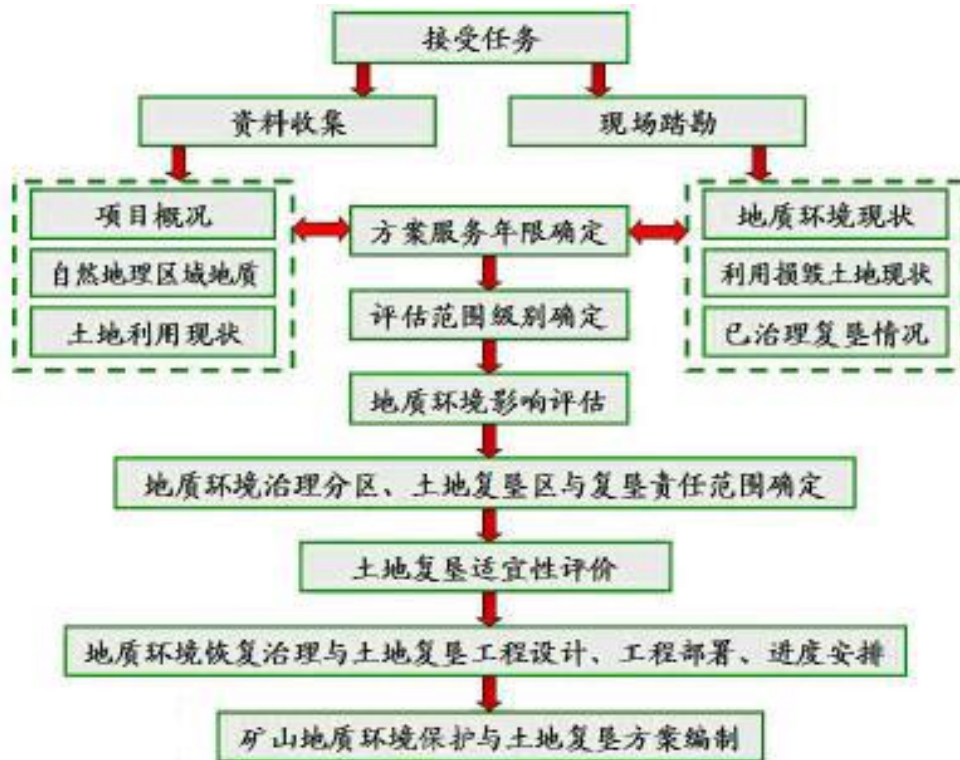


图 0-1 工作程序框图

2、资料收集

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

3、野外调查

野外调查采用储量核实报告提供的地形图做地图，GPS 定位，数码拍照，数码录像视频，采用线路穿越法、追索法、布点等方法，针对矿区内地形地貌、地质环境问题、地质灾害发育特征和人类工程活动。重点调查矿区工程活动的地质灾害特征、对土地资源的破坏情况、对原始地形地貌景观的破坏情况。详细对评估区水文地质、工程地质、矿山地质环境问题、土地破坏类型等进行调查。基本查清了矿山地质环境现状问题，已查明矿区地质、地形地貌等地质环境条件。已查清矿山开发方式、开采现状、生产规模，其次调查了矿区外围的地质灾害发育特征和人类工程活动情况，查明区域地质地貌背景、区域地质灾害发育程度及对矿区的影响等，为编制矿山地质环境保护与土地复垦方案提供了可靠依据。

4、综合研究

通过对收集资料的整理，确定方案的服务年限和适用年限，进行地质环境影响评估、土地损毁预测与土地复垦适宜性评价，确定矿山地质环境治理分区和土地复垦责任范围，提出矿山地质环境保护与土地复垦的目标、土地复垦标准和措施，测算矿山地质环境保护治理和土地复垦工程量与费用，初步确定地质环境保护与土地复垦方案。

5、公众参与

采用调查走访、座谈答卷等方式，对初步拟订的方案广泛征询矿山企业、政府相关部门和社会公众的意愿，征求对土地复垦方向、复垦标准及复垦措施的意见。

6、方案制定

在广泛征求意见基础上，明确矿山地质环境保护与土地复垦标准，确定矿山地质灾害治理、土地复垦、含水层破坏修复、水土环境污染修复工程，制定矿山地质环境监测、土地复垦监测和管护设计，进行矿山地质环境保护治理工程、土地复垦工程经费估算，提出矿山地质环境保护与土地复垦保障措施，编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

完成工作量详见下表：

表 0-1 完成工作量一览表

序号	项目	单位	数量
1	收集资料	份	5
2	调查照片	张	20
3	调查录像	分钟	5
4	地质环境调查	km ²	0.12
5	计算机制图	张	6
6	编写报告	份	1

（二）上期矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制情况

自 2011 年以来，矿山一直申请办理矿山扩界手续，但未能获批，期间矿山进行了多次采矿证短期的延续，未编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

采矿证号：

采矿权人：阜新蒙古族自治县八家子金矿

地 址：阜新蒙古族自治县八家子乡

矿山名称：阜新蒙古族自治县八家子金矿

经济类型：集体企业

开采矿种：金矿

开采方式：地下开采

生产规模：1 万 t/a

矿区面积：0.0336 平方公里

有效年限：陆个月 自 2016 年 6 月 15 日至 2017 年 3 月 15 日

二、矿区范围及拐点坐标

该矿采矿许可证（ ）确定阜新蒙古族自治县八家子金矿矿区范围由 4 个拐点圈定，矿区面积 0.0336km²，开采深度：+320m～+260m 标高。矿区范围拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

拐点 编号	1980 坐标系		2000 坐标系	
	纬距 (X)	经距 (Y)	纬距 (X)	经距 (Y)
1				
2				
3				
4				

三、矿山开发利用方案概述

（一）矿山建设规模及工程布局

根据《阜新蒙古族自治县八家子金矿矿产资源开发利用方案》（沈阳有色冶金设计研究院，2007 年 12 月）及《关于阜新蒙古族自治县八家子金矿服务年限的说明》（阜新蒙古族自治县八家子金矿，2025 年 5 月），矿山生产规模为 1 万 t/a，根据矿体赋存条件、矿山开采技术条件，采用地下开采，矿山采出矿石

后出售。矿山在矿区中部建设有一座工业广场，占地面积 0.8122hm²，井筒、废石场、办公用房等生产设施全部位于工业广场范围内。

（二）开采方式、开采对象的确定

根据矿山地形地质条件、环境地质条件、矿体赋存条件和矿山现状等条件，开发利用方案设计采用地下开采方式。

开采对象为矿区范围内的 T1 金矿体。

（三）设计利用储量

截止 2016 年 12 月末，矿山保有(122b+333 类型)金矿石资源储量 10179.46t，金金属量 31.21kg。本次设计利用 10179.46t，利用率 90%。

（四）矿山生产规模、服务年限、工作制度

1、矿山生产规模

根据矿床开采技术条件及矿山装备水平，设计确定该矿山生产规模为 1 万 t/a。

2、矿山服务年限

根据设计利用量及确定的生产规模，经过计算，矿山总体服务年限为 1.08 年。

$$T = \frac{Q \times \eta}{A(1 - \alpha)}$$

式中：

T—服务年限，年；

Q—设计利用 10179.46 吨；

η—回采率取 90%；

A—生产规模：1 万吨/年；

α—废石混入率，15%。

3、工作制度

矿山年工作日 300 天，每天 1 个班作业，班工作时间 8 小时。

（五）产品方案

矿山产品方案为金矿石，采出的矿石后直接出售给当地选矿厂。

（六）矿山开采

1、矿床开拓方式

矿体倾角 $61-73^{\circ}$ ，厚度 $0.52-1.4\text{m}$ ，开拓方式采用竖井开拓。矿山已建成两条竖井 SJ1 和 SJ2，井口坐标见表 1-2，其中 SJ1 为主井，负担提升矿岩、下放物料，人员的安全出口。SJ2 为出风井，风井口安坑人风机，同时作为人员第二安全出口。由竖井 SJ、石门、运输平巷、天井、回风巷道、出风井 SJ2 形成完整的开拓系统。

表 1-2 竖井井筒特征表

井口	X	Y	垂深 (m)	断面面积 (m^2)
SJ1				
SJ2				

2、运输系统

自采场内采下的矿石经漏斗闸门装入 0.55m^3 的侧翻式矿车中，采用人工推矿车经运输巷道，至各中段竖井调车场，有 JT-1.6 卷扬机，由 SJ1 将矿石提升至地表，矿石再由人工推至堆矿厂。

3、通风系统

矿山采用抽出式通风方式，SJ2 井口安装 BK55-NO13 型风机。

新鲜风流由 SJ1 竖井入风，经过石门、运输巷道、天井进入采场，采场的污风经回风天井、回风巷道后由出风井排出。风流可由设于平巷的风门控制。通风困难地段可用 JK58-1No4 型局扇进行辅助通风。

4、排水系统:

各个中段的水自流集中到 260m 调车场的水仓内，然后再通过 100D-16 \times 5 水泵将 260m 中段水仓的水扬至地表。每个水泵站设计选用 100D-16 \times 5 水泵 3 台，1 台工作，1 台备用，1 台检修，

5、中段划分:

开拓系统设两个中段，260 中段，290 中段。

6、采矿方法

（1）采矿方法的选择

矿区内 T1 金矿体，其顶、底板围岩均为海力板单元中一粗粒闪长岩。矿体规模较小、品位变化较大，一般不存在夹石。

本次设计根据上述的矿体赋存状态，矿岩的物理机械性质等开采技术条件以及黄金的贵金属的特性确定采矿方法，采矿方法采用削壁充填法，

(2) 削壁充填采矿法

矿体中有极薄矿脉，矿体厚度小于 0.8m 时选用削壁充填采矿方法。为了保证采矿工作面的宽度和高度，必须在回采中采下部分围岩，分别崩落矿石和围岩，采下矿石由漏斗放出，围岩则留在采空区作充填料。根据矿岩性质，设计确定先采矿石后崩落围岩充填。

a) 削壁充填采矿法

矿块构成要素

矿块沿走向布置，其矿块构成要素为：

中段高度: 20-40m

间柱宽度:6m

顶柱高度:3m

底柱高度:3m

矿块长度:40m-50m

溜井间距:8m-10m

b) 采准切割

采准切割简单，采准巷道设于脉内，规格 $2.0 \times 2.0\text{m}$ ，天井设于矿块两端其中一端为顺路天井，人工架设井壁，规格 $1.5 \times 2.0\text{m}$ ，通风行人，在漏斗顶部水平进行切割，并形成联络道，其规格为 $2.0 \times 2.0\text{m}$ 。溜井人工砌筑其间距为 8m-10m。

c) 回采

回采工作面为直线形，采高 2m，采用 7655 型凿岩机凿岩，用铵油炸药和 2#岩石炸药爆破，采用导爆管起爆，在爆破前要在充填岩石面铺垫板。出矿采用人工将矿石耙入溜井。出矿后拆出垫板并加高溜井，再进行围岩崩落，为防止充填体产生空洞，大块岩石应进行破碎并平整充填面。

d) 采矿方法的主要技术经济指标

矿块生产能力: 40t/d

矿石回采率:90%

废石混入率:15%

(3) 废石场

矿区内的废石大部分都回填至井下，采空区需进行充填，所以废石量较小，废石在工业场地内临时堆放，矿山关闭后用于回填井筒。

7、岩体错动范围

错动范围的圈定是根据矿体赋存条件，矿岩的物理机械性质，所采用的采矿方法，并参照类似矿山确定的。

矿体顶底板围岩为砂卡岩化灰岩、大理岩，

本次设计确定岩体错动角上盘: $B-75^{\circ}$ ，下盘: $B-75^{\circ}$ ，端部: $6-75^{\circ}$ ，表土第四系覆盖层的移动角为 $a=B=x=45^{\circ}$ 。矿体最低开采标高为153m及260m，上述错动角及最低开采标高为依据，图定错动范围，具体见附图2。

(七) 污染防治措施

1、废石

采掘过程中有的废石在工业场地废石场临时存放。矿山关闭后一部分用于回填井筒，剩余的运到矿区附近的冲积沟内排放。

2、废水

由坑内排出的废水用水泵抽出地面，综合沉淀处理后供坑内循环使用，多余部分沿用原地表排水系统排放。

生活污水主要是食堂、浴室、办公楼等排放的生活洗涤水及类便污水。粪便污水经化粪池预处理后送入生活污水处理场作两级生化处理，经处理后的废水达标后就近排放。

3、废气

坑内爆破时产生的 CO 、 CO_2 、 NO 、 NO_2 及粉尘通过排风井排入大气层中，自然稀释。

4、粉尘

凿岩过程所产生的粉尘会对作业人员产生危害，生产过程中必须采用湿式凿岩，作业人员要戴防尘口罩，在凿岩作业前清洗工作面，爆堆和装卸作业点要经常进行喷雾洒水，定期清洗岩壁，以降低空气中的粉尘浓度，使粉尘含量降至 $2mg/m^3$ 以下

5、噪声

矿山生产过程中，强噪声源设备较多。为了控制噪声污染，尽量选用低噪设备，对强噪声设备加装隔声罩，对高速运转设备采取减振隔声措施。对凿岩工采取个体防护措施。进行爆破时，控制一次爆破装药量，降低噪声

6、废气

井下爆破产生的有害气体是借助矿井通风系统风流对工作面进行稀释与清洗，局部通风条件差的工作面采用局扇辅助通风，

四、矿山开采历史及现状

（一）矿山开采历史

辽宁省地勘局第四地质大队 1993 年-1995 年在该区开展金矿普查工作时，发现脉来金矿。1994 年对该区 T1 金矿体进行槽探和浅井控制，基本查清了浅部矿体的形态、规模、产状。

1998 年阜新市地矿局委托辽宁省地质局第四地质大队对该矿进行占用矿产储量简测，该次简测提交了 333 类型金矿石储量 6.585 千吨，金属量 92.32kg。

1998 年阜新蒙古族自治县八家子金矿建立，为乡镇集体企业。

2000 年，辽宁省土地资源规划院编制了《阜新蒙古族自治县八家子金矿矿产资源开发利用方案》，设计生产能力 1000 吨/年。

2005-2006 年矿山进行技术改造。

2007 年，沈阳有色冶金设计研究院编制了《阜新蒙古族自治县八家子金矿矿产资源开发利用方案》，设计生产能力 1 吨/年。

2009 年 3 月辽宁省第四地质大队提交了《阜新蒙古族自治县八家子金矿储量核实报告》，利用当时的采矿工程，通过 1: 2000 地质草测，工程点测量，对采坑进行编录、取样等工作，对区内金矿体进行资源储量估算。在采矿证范围内提交了 122b 类型矿石量 7252 吨，金属量 21.69kg；333 类型金矿石储量 3371 吨，金属量 10.32kg；122b+333 类型金矿石储量 10623 吨，金属量 32.01kg。

2011 年 7 月阜新市国土资源监测信息中心提交了《阜新蒙古族自治县八家子金矿矿山矿产资源储量年度报告（2010 年度）》，对区内金矿体进行资源储量估算。在采矿证范围内提交了 122b 类型矿石量 7176 吨，金属量 21.46kg；333 类型金矿石储量 3325 吨，金属量 9.07kg；122b+333 类型金矿石储量 10501 吨，金属量 30.53kg。该报告由辽宁省国土资源厅验收备案，备案证明编号：“辽国土

资年储备字[2011]075 号。

2012 年 12 月辽宁省第四地质大队提交了《阜新蒙古族自治县八家子金矿矿山储量动态监测报告（2012 年度）》，因 2012 年度全年停产，依据 7 月阜新市国土资源监测信息中心提交的《阜新蒙古族自治县八家子金矿矿山矿产资源储量年度报告（2010 年度）》，截止 2012 年 12 月末矿山保有（122b+333 类型）资源储量 10629t，金金属量 32.04kg。该报告由阜新市国土资源局评审备案，备案号“阜国土资年储备字【2013】004 号”。

2013 年、2014 年及 2015 年由于社会市场的影响，该矿山一直处于停产状态，在技术上进行了一定的技术改造。

2016 年，受市场因素影响，造成矿山生产积极性不高，矿上只进行了试探性生产，在 290 中段形成了一定的采空区，采出矿石量约为 255t。

2016 年 12 月辽宁省化工地质勘查院提交了《阜新蒙古族自治县八家子金矿储量年度报告（2012 年度）》，截止 2016 年 12 月末，矿山保有（122b+333 类型）金矿石资源储量 10179.46t，金金属量 31.21kg。该报告由阜新市国土资源局评审备案，备案号“阜国土资年储备字【2017】032 号”。

（二）开采矿山现状

阜新蒙古族自治县八家子金矿采矿许可证有效期限自 2016 年 6 月 15 日至 2017 年 3 月 15 日。该采矿权已过期，阜新蒙古族自治县八家子金矿办理了采矿权延续限期补正通知书。2017 年初至今，矿山一直停产，没有采掘活动。

（三）相邻矿山情况

矿山周边 1.5km 范围内无矿业权设计。此外，矿区范围周边 1000m 内无铁路及重要公路，500m 范围内无高压输电线路，可视范围内无名胜古迹、旅游景点、学校、村庄、医院等需要保护的对象。

五、绿色矿山

由于该矿自 2017 年以来未进行开采活动，且采矿许可证已过期，不符合绿色矿山建设条件。目前正在办理采矿权延续，待取得有效采矿许可证后，逐步完成绿色矿山建设。未来将按照以下内容进行绿色矿山建设。

（1）矿产资源绿色开发

矿产资源绿色开发应贯穿于矿产资源开发利用的全过程，强调开采方法科学化、资源利用高效化、企业管理规范化、生产工艺环保化、矿山环境生态化，实现矿产资源开发利用的经济效益、生态效益和社会效益最大化。

矿区内平面布局应合理，按照功能合理划分为生产区、管理区、生活区和生态区。矿区地面道路、供水、供电、卫生、环保等配套设施齐全；在生产区设置操作提示牌、说明牌、线路示意图牌等规范清晰的标牌，并达到《标牌》GB/T 13306的要求。矿山生产时应严格按照各分区功能进行生产建设，同时制定相应的管理机构和管理制度，保证各功能分区运行有序、管理规范。

矿山每年需编制详细的采、掘进度计划，以达到稳定、均衡的生产，同时还需要进行新水平准备和三级矿量的补充，为此矿山在生产过程中加强深部及外围资源地质探矿工作，更好的控制矿体产状，增加后备资源储量。

（2）矿山环境保护与土地复垦

企业应加强土地复垦与环境保护工作，编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，制定矿山环境治理年度计划，并按照“边生产、边建设、边复垦”的原则，开展矿山土地复垦工作。以构建矿区立体绿化为目标，进一步开展矿区绿化、美化、亮化工作，在办公生活区内种植各类花卉、苗木，用草坪、花坛、绿篱等构成宜人的空间层次，矿区绿化面积占可绿化面积的 80% 以上。建设矿山环境灾害应急预案机制，以最大限度地降低事故给社会造成的危害。

矿山开采结束后，由于工业场地、废石场等破坏了矿区原有的地形、地貌和自然景观，对当地环境造成一定的影响。矿山在编制“矿山地质环境保护与土地复垦方案”时，应将该部分进行详细设计，并严格按照“矿山地质环境保护与土地复垦方案”进行实施。对破坏区域进行整治，采取相应的复垦措施，对当地环境进行最大程度的恢复。

（3）综合利用和节能减排

1) 综合利用

企业在资源开发过程中，认真贯彻国家采掘技术政策，坚持贫富、难易、大小兼采兼探，实行“采掘并举、掘进先行”的原则，严格采掘顺序，充分利用资源。矿山将继续加大对低品位及边角残矿的回采力度，提高资源节约与综合利用水平。

2) 节能减排

针对企业自身矿产资源开发的现状，开展清洁生产，通过科学合理的规划设计，采用先进的现代化工艺技术和装备，提高矿山的生产力水平，增加生产效益；严格控制能源资源消耗、提高资源采出率，减少污染物的产生和排放。

公司管理层将成立清洁生产领导小组和审核小组，实现“节能、降耗、减污、增效”的目标，使得矿山在环境恢复治理率、矿区绿化覆盖率、矿山环境保护与治理资金投入等方面有大幅提高，同时，针对污染物排放执行国家标准限值，减少环境污染，改善生态环境。

（4）科技创新与数字化矿山

1) 加大对各类人才的表彰奖励力度，注重实践型、实用型人才的选拔和使用。切实关心支持科技工作，对技术人员和技能型员工在政治上多爱护、事业上多鼓励、生活上多关心，保证专业技术人才队伍稳定，成为科技进步工作的有力推动者。通过引进和招聘相关专业的技术人才，解决矿山专业技术人才匮乏的现状。

2) 加大与高等院校、科研单位的合作力度，结合矿山开采安全生产实际，围绕集约生产、安全保障、节能减排、技术降本等进行联合攻关，建立产、学、研一体化的科技研发平台，引进、消化和吸收各种理论和技术为矿山所用、绿色矿山建设所用。加快将科技成果转化为现实生产力，促进科研攻关不断向深层次发展，充分发挥科技创新对绿色矿山发展的引领作用。

3) 不断提高自身技术创新水平，加大自主创新和科技攻关力度，积极开展各类创新创效活动，加大科技创新研发资金投入力度，每年投入资金不低于企业总产值的 1.5%。

4) 完善技术创新管理制度，完善创新体系，激发创新活力，培养科技人才，提升科技实力。在安全管理、生产管理、经营管理、质量管理、奖惩等方面制定合理、有效的规章制度和岗位责任制，以提高矿山企业的管理创新能力。

5) 加工工艺自动化控制不断创新。力争覆盖加工全流程的生产自动化，有效降低操作人员的劳动强度，提高劳动生产率。

6) 信息化技术深度应用。一是综合运用数据采集分析，实现生产成本日核算，推进成本精细控制。二是利用多种通讯技术，将供配电系统运行信息上传，实现远程监控。

（5）企业管理和企业形象

1) 建立以人为本、创新学习、行为规范、高效安全、生态文明、绿色发展的企业文化，企业发展愿景符合全员共同追求的目标，企业长远发展战略和职工个人价值实现紧密结合；健全企业工会组织，并切实发挥作用，丰富职工物质、体育、文化生活，企业职工满意度不低于 70%；建立企业职工收入随企业业绩同步增长机制。

2) 建立绿色矿山管理体系，建立资源管理、生态环境保护等规章制度；健全工作机制，落实责任到位；建立产权、责任、管理和文化等方面的企业管理制度。定期组织管理人员和技术人员参加绿色矿山培训。建立职工培训制度，培训计划明确，培训记录清晰。建立完善的档案管理制度，各类报表、台账、档案资料等齐全、完整、真实。主要包括：固定资产台账，储量台账，生产月报，税费报表。

同时加强矿山内部绿色矿山建设宣传，将绿色矿业的理念贯穿于矿山日常生产的全过程，建立健全绿色矿山建设考评机制；完善企业管理制度和安全条例；定期开展培训教育，增强员工专业技能水平；拓展企业文化，按照绿色矿山的建设要求，结合企业自身的发展特性，科学、合理、有序的开展绿色矿山企业文化建设，使企业朝着“开采方式科学化、资源利用高效化、企业管理规范化、生产工艺环保化、矿山环境生态化”的绿色矿山道路前行。

3) 企业在生产经营活动、履行社会责任过程中应坚持诚实守信的原则，履行矿业权人勘查开采信息公示义务，公示公开等相关信息。提高企业的信用意识，把诚信建设的意识和信用意识相互结合，建立良好的诚信建设体系。加强管理者的监管能力，减少失信行为从长远考虑，把企业的核心价值观以及文化建设相互联系起来。对客户诚实守信，树立竞争诚信的观念，从建立产品诚信、服务诚信、销售诚信和竞争诚信等几个方面入手，树立企业之间良好合作关系。

4) 通过创立社区发展平台，构建长效合作机制，发挥多方资源和优势，建立多元合作型的矿区社会管理共赢模式。建立矿区群众满意度调查机制，在教育、就业、交通、生活、环保等方面提供支持，提高矿区群众生活质量，促进企地和谐。建立完善企地协调磋商机制，加强与矿区周边居民的协调沟通，建立良好的企地磋商协调机制，及时妥善处理好各种利益纠纷制定预防重大群体事件发生的预案。利用企业自身优势加大企业与地方项目往来，努力寻求双方共赢的项目合作模式，积极带动地方经济发展，加深企地之间的融合。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 地理位置

阜新蒙古族自治县八家子金矿位于阜新蒙古族自治县八家子乡麦来村，北距克丑村约 2.0km，南距脉来村 0.4km、东距下水泉村约 1.6km，西距上脉来村约 2.8km，行政区划隶属阜新蒙古族自治县八家子乡脉来村管辖。矿区东侧 5.0km 处为八九线县级公路，南部 0.7km 处为村级公路，村级公路可通往矿区，交通条件便利。

矿区中心点地理坐标为：东经：121°30'20"；北纬：41°14'35"。详见交通位置图。

图 2-1 矿山交通位置图

（二）气象

本区属于干旱～半干旱大陆性气候，最高气温 36.8℃，最低气温-27.1℃，年平均气温 8℃～9℃。冻结时间 140 天，冻土深度 1.4m。年平均降水量 510mm，最高降水量 715.5mm，最低降水量 310.7mm，最大日降水量 131.8mm，降水量多在七、八、九三个月，占年降水量的 70%。年平均蒸发量 1738.8mm，最大蒸发量 2445.3mm，最小蒸发量 1340.6mm，春季蒸发量占全年的 78%。年平均绝对湿度 7.9 毫巴，最高 8.8 毫巴，年平均相对湿度 58.7%，最高 66%，最低 53%。以西北和西南两个方向的风为主，年平均风速 2.6m/s，最大日风速 38.3m/s。年平均日照 2900h/a，最多日照 3198h/a，最少日照 2452h/a。

（三）水文

矿区周围水系不发育，主要为季节性河流，地下水及地表水排泄条件良好。区域水系图见图 2-2。

图 2-2 项目区地表水系图

（四）地形地貌

矿区地形地貌为构造剥蚀缓丘陵扇裙，总体变化趋势为东南高，北部渐低。地面最高海拔标高+325m，最低标高为+230m，相对高差 25m。地形坡度为 3—8° 之间。评估区内地形条件简单，地貌类型简单。



图 2-3 项目区地形地貌照片

（五）土壤

矿区内及其附近土壤类型主要为褐土，土层厚度 0.8m~2.5m 左右，质地为砂质壤土，表层土质疏松，透水性好，底土粘重，透水性差。有机质平均含量 1.84%，全氮含量平均含量为 0.096%，碱解氮平均含量为 147.65mg/kg，速效磷平均含量为 17.47mg/kg，速效钾平均含量为 185.23mg/kg，土壤 PH 值在 7.0~7.2 之间，土壤肥力一般。



图 2-4 土壤剖面照片

（六）植被

矿区及周边土地以旱地和林地为主，植被条件较好。林地树种以人工种植油松为主，有少量天然生杨树，榆树等，林地郁闭度 40%-50%。区内旱地主要种植作物主要为玉米、花生。典型植被见图 2-4。



图 2-5 矿区典型植被图

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

矿区地层主要为新生界地层，以第四系砂土、砂质粘土及洪积砂砾石层为主，分布在河道及较大的河谷中。

岩浆岩均为海力板单元中一粗粒闪长岩（Pt₂H），主要岩性为角闪闪长岩。灰色、灰绿色、黑色，中粒等粒变晶结构，片麻状构造。角闪石颗粒粗大，矿物成分以斜长石（40—50%）、角闪石（25—35%）为主。含少量石英、黑云母，局部地段见石榴子石和绿泥石。

综上，评估区地层岩性简单。

（二）地质构造及地震

1. 地质构造

区域内脆性断裂构造较发育，断裂内多形成蚀变岩，且大部分为石英岩脉充

填，构成该石英岩脉型金矿体。该金矿矿体主要赋存在断裂构造内。

2. 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本区地震动峰值加速度为 0.05g，对应地震基本烈度为 VI 度区，属轻微地震破坏区，地震动反应谱特征周期为 0.35s。附近没有大的构造活动带，近期不会发生强震，矿体围岩稳定性较好。区域地壳相对稳定。

评估区地质构造简单。

（三）水文地质

矿区属低山丘陵区，海拔高度在 320m 左右，大部地区山势较平缓，相对高差较小。

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，由于地形坡度较大，地表迳流条件好，地表水与地下水均向北东方向排泄。

矿区出露岩石为海力板单元中一粗粒闪长岩。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，节理裂隙不发育，属弱含水岩石层，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。根据矿山生产实践，矿井正常涌水量 20-30m³/d，最大涌水量 40-60 m³/d。

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，地表迳流条件好，有利于自然排泄，矿区水文地质条件属简单类型。

（四）工程地质

矿体顶、底板岩石较坚硬，未受大的构造等破坏，故在开采过程中顶、底板的稳定性较好。矿区工程地质条件复杂程度属简单类型。

（五）矿体地质特征

1、矿体的形态、规模、产状

构造带内断层角砾、断层泥经蚀变作用形成的蚀变岩及构造带内石英脉为金矿体，矿体赋存于闪长岩体的断裂构造带中。

T1 矿体形态为脉状，矿体地表露头长约 200m，矿体延深控制为 140m 左

右，地下控制长为 190m 左右。矿体走向 NE45°~50°，倾向 SE145°，倾角 64°~70°；地表矿脉最大水平厚度 0.80m，平均矿体厚度 0.52m；矿石品位最高 3.50g/t，矿体加权平均品位 3.07g/t。随矿体延深深度增加矿石品位有变富趋势。

2、矿石类型及矿石质量

矿石结构为细粒浸染状结构，矿石矿物主要为黄铁矿，其次为黄铜矿；脉石矿物为长石、石英、黑云母、角闪石等。黄铁矿含量的高低与矿石金的品位成正相关，黄铁矿为金的主要载体矿物。核实区内矿石品位、厚度变化较大。

3、矿体围岩

该核实区内金矿体，其顶、底板围岩均为海力板单元中—粗粒闪长岩。矿体规模、品位等较稳定，一般不存在夹石。

4、矿石加工技术性能

东北大学矿物加工选冶研究室对该矿提供的金铜矿石的代表性矿样开展了矿石可选性试验研究工作。

东北大学矿物加工选冶研究室对运来的矿石进行了破碎、化验分析及配矿，铜的品位为 0.49%，硫的品位为 11.6%，金的品位为 13.89g/t，经矿方认可后开展了可选性试验研究。

该矿石铜比较贫、硫品位高。配矿后含金较高。在选硫时，由于矿石中含硫较高，获得的硫精矿产率大。当原矿样含金品位低时，可造成硫精矿中含金品位低。

试验研究表明：采用一段磨矿，选铜采用一粗一扫四精，选硫采用一粗一扫一精的工艺流程，使矿石中的有价金属铜、硫、金矿物得到有效回收。在原矿铜品位为 0.49%、硫品位为 11.6%、金品位为 13.89g/t 条件下，获得的铜精矿中铜的品位为 22.18%、金的品位为 337g/t、硫品位为 34.9%，铜的回收率为 89.80%，金的回收率为 48.04%，硫的回收率为 5.95%；获得的硫精矿中铜的品位为 0.09%、金的品位为 32.9g/t、硫品位为 47.7%，铜的回收率为 3.93%，金的回收率为 50.52%，硫的回收率为 87.71%。

三、矿区社会经济情况

阜新蒙古族自治县八家子镇位于县城西北 30 公里处。南与红帽子镇，西与大五家子镇接壤，东与哈达呼稍乡相望，北和福兴地镇、旧庙镇毗邻。地理坐标为东经 120 度，北纬 42 度。南北长 36 公里，东西宽 16 公里，属于半湿润大陆

性季风气候，年平均气温 23 摄氏度。全镇所辖 13 个行政村，人口 13 万人。全镇土地总面积 38.5 万亩。其中，林地面积 14 万亩，耕地面积 13.8 万亩。已开发利用的耕地，适于北方各种农作物栽培。矿产资源有铅、锌、金、铜等。

四、矿区土地利用现状

1、项目区土地利用现状

项目区土地利用状况根据 1: 5000 土地利用现状图（K51H085049）确定，项目区占地面积为 3.7725hm²。项目区及周边土地利用现状见图 2-6，项目区土地利用现状汇总详见表 2-3。

图 2-6 项目区及周边土地利用现状

表 2-1 项目区土地利用现状汇总表

土地利用现状分类				面积 (hm ²)
一级类		二级类		
01	耕地	0103	旱地	
03	林地	0307	其他林地	
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	
07	住宅用地	0702	农村宅基地	
10	交通运输用地	1006	农村道路	
合计				

项目区范围内无基本农田。项目区范围内及周边耕地等别均为 12 等。

图 2-7 矿区及周边耕地等别图

2、项目区土地权属情况

项目区总土地面积 3.7725hm^2 ，根据土地利用现状分幅图（K51H085049），阜新蒙古族自治县八家子金矿所占用土地权属于阜新蒙古族自治县八家子镇克丑村村集体组织所有，土地权属清晰，无争议。

五、矿山及周边其他人类工程活动情况

矿区位于阜新蒙古族自治县八家子镇克丑村，当地居民主要人类活动为居民农业种植活动，主要农作物为玉米、高粱、谷类、小杂粮等。

评估区位于山区位置，矿区范围内主要人类工程活动为矿业活动及农业活动。矿业活动主要为八家子金矿的井工开采，现状条件下对矿山地质环境影响主要为工业场地、废石场对地质环境的影响。以上工程对原始地质环境均造成相应破坏，本矿为独立的生产矿山，其他人类工程活动为当地百姓的农业耕作。

综上所述：矿山及周边破坏地质环境的人类工程活动较强烈。

六、矿山及周边矿山地质环境保护与土地复垦案例分析

2013 年-2017 年，矿山处于断续生产状态，2017 年采矿证到期后矿山一直停产，矿山未开展矿山地质环境保护与土地复垦的相关工作。本次以距离本矿较近的阜新增益矿业有限公司铁矿的矿山地质环境保护与土地复垦为例进行分析，为本矿山的后续矿山地质环境保护与土地复垦工作提供借鉴。

阜新增益矿业有限公司铁矿位于阜蒙县大五家子镇张吉营子村，距离本项目

约 25km，为正在生产矿山。2018 年以来，矿山对矿区内及矿区周边历史原因压占损毁的土地进行平整、覆客土，复垦，治理地块 19 个，治理面积 16.5029hm²，复垦林地 7.9875hm²，栽植油松 5630 株；复垦旱地 8.5271 hm²。露天采坑边设置护栏 2100 米，设置安全警示牌 21 处。



图 2-5 治理地块 ZL8 航拍影像



图 2-6 治理地块 ZL15-ZL18 航拍影像

(三) 案例分析结论

本项目与上述工程在地区气候特征、矿山开采工艺、造成的地质环境问题等基本相似。因此，本矿山在今后的矿山地质环境治理与土地复垦工作中可以参考科尔沁沙地南部生态修复项目的治理工程。主要可以借鉴以下几方面：

- 1) 矿山生产和治理管护期间，加强地质灾害及土地损毁的监测。
- 2) 矿山采取边开采边复垦的方式，复垦方向及尽量与周边土地利用方向相近，宜耕则耕，宜林则林。

本方案所应用的以上治理技术措施已经过多年的试验，其技术成熟、经济合理、效果显著，已广泛应用于矿山地质环境治理工程。因此治理工程的实施在技术上是保证的，足以支持本项目顺利实施。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

本次地质环境与土地资源调查范围为矿区范围及其可能影响范围，踏勘调查面积约 0.12km^2 。根据现场调查的地质环境条件、现有地质灾害分布情况等，确定现状矿山地质环境问题包括已发生的地质灾害、采矿活动对含水层破坏、采矿活动对地形地貌景观破坏、土地资源损毁以及水土环境污染情况。

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

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别的确定

1、评估范围的确定

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。

现状评估范围为矿区范围及现状条件下矿区范围外损毁面积，面积为 3.3962hm^2 ，其中矿区范围内面积 3.3600hm^2 ，矿区范围外影响面积 0.0362hm^2 。

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，预测评估区范围面积致为 3.7725hm^2 ，其中矿区范围内面积 3.3600hm^2 ，矿区范围外影响面积 0.4125hm^2 。

2、评估级别的确定

（1）评估区重要程度分级

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

- ①评估区涉及少量分散居住居民，人数少于 10 人；
- ②评估区内无重要交通要道或重要建筑设施；
- ③评估区远离各级自然保护区和旅游景区；
- ④评估区附近无较重要水源地；

⑤评估区内开采损毁土地类型主要有旱地、其他林地等。

根据上述条件，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录表 B 评估区重要程度分级表，评估区损毁土地类型中有耕地，确定评估区重要程度级别为**重要区**。

（2）矿山地质环境条件复杂程度分级

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

- ①开采方式为地下开采；
- ②矿区水文地质条件简单；
- ③矿区工程地质条件简单；
- ④地层岩性简单，地质构造简单；
- ⑤矿区内地形地貌复杂程度简单；
- ⑥现状条件下地质灾害不发育；

根据以上条件，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录表 C.1 和表 C.2 矿山地质环境条件复杂程度分级表，确定矿区地质环境条件复杂程度为简单。

（3）矿山生产建设规模分级

矿山开采矿种为金，设计生产规模为 1 万 t/a，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录表 D 矿山生产建设规模分类一览表，确定矿山生产建设规模级别为**小型**。

（4）评估级别的确定

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

矿山地质环境影响的评估级别是根据评估区重要程度分级、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度等情况进行综合评估。评估区的重要程度为**重要区**，矿山生产建设规模为**小型**，矿区地质环境条件复杂程度为**简单**，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 A 矿山地质环境影响评估精度分级表，确定本矿山地质环境影响评估级别为**二级**。

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

1、矿山地质灾害现状评估

地质灾害危险性现状评估是指对评估区内已有地质灾害的易发性、稳定性和危险性进行评估。其任务是：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。

评估区内植被覆盖度一般，主要以耕地为主。矿山对地质环境的影响主要为工业场地压占土地。根据收集矿山资料及矿山现场调查，矿山现状地质灾害调查情况如下：，矿山为地下井工开采，开采模拟小，已停产多年，评估区内未发生过崩塌、滑坡、泥石流、采空塌陷及地裂缝等地质灾害。



图 3-1 矿山现状照片

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，确定现状条件下矿山地质灾害对地质环境的影响程度为**较轻**。

2、矿山地质灾害预测评估

根据矿山地质环境条件及开发利用方案中的工程设计，预测矿山开采主要可能引发采空塌陷及地裂缝地质灾害，主要可能发生在开发利用方案设计的地表错动范围及边缘。

矿体围岩主要以海力板单元中-粗粒闪长岩为主。岩石属于坚硬岩石。但随着采空区面积的增大，围岩强度不足以抵抗上覆岩土重力时，顶板岩层内部形成的拉张应力超过岩层抗拉强度极限时产生向下弯曲和移动，进而发生断裂、破碎并相断冒落，将有引发采空塌陷的可能性。

根据开发利用方案，地下开采采用削壁充填采矿法。矿体埋深 0~60m，矿体厚度取平均值 0.8m，据极限深度法理论计算矿体采深采厚比 $k=0.75$ ，根据该理论“采深采厚比小于 30 时发生采空塌陷的可能性大”的经验，矿山地下开采埋深 24 米以浅的矿体时发生采空塌陷的可能性较大，开采 24m 以深的矿体时发生采空塌陷的可能性较中等至小。

《开发利用方案》确定的预测采空塌陷范围面积为 1.9177hm^2 （图 3-2 中黄线范围）。通往下脉来村的道路穿过预测采空塌陷区，预测采空塌陷区内道路长度约 116m。该道路为村村通道路，水泥路面，路面宽度 4m，主要为下脉来村村民往来通行，车流量及行人较少。

图 3-2 预测采空塌陷区范围图

在采空塌陷发育过程中会伴随着地裂缝出现,主要可能发育在采空塌陷区域的中央和边缘,主要可能危害过往行人及车辆。受威胁人数小于 10 人,可能直接经济损失大于 100 万元小于 500 万元。其危害程度中等。

因此,综合预测采空塌陷及地裂缝地质灾害地质灾害危险性为**中等**。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表,确定预测矿山地质灾害对地质环境的影响程度为**较严重**。

3、矿山建设适宜性评价

根据实地调查和综合分析,矿山建设适宜性评价结果为:地质灾害危险性中等的区域基本适宜矿山工程建设,地质灾害危险性小的区域适宜矿山建设。

同时,要加强矿山地质灾害监测工作,对可能引发、加剧和遭受的地质灾害要采取有针对性的防治措施。

(三) 矿区含水层破坏现状分析与预测

1、矿区含水层破坏现状评估

矿区位于辽西北低山丘陵区,地表迳流条件好,有利于自然排泄。矿区地下水类型单一,地下水类型皆为块状岩类构造裂隙水类型。

矿区出露岩石为海力板单元中一粗粒闪长岩。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,节理裂隙不发育,属弱含水岩石层,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。根据矿山生产实践,矿井正常涌水量 20-30m³/d,最大涌水量 40-60 m³/d。

经调查,矿山现状已开采面积较小,约为 1950m²,且停采多年,周边村民井水位未受采矿影响。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表,确定现状条件下矿山对含水层破坏影响**较轻**。

2、矿区含水层破坏预测评估

该矿部分开采矿体最低赋存标高位于当地侵蚀基准面以下,预测采矿活动对地下水有一定影响。地下开采过程中长期抽排地下水,可能造成地下水均衡的破坏,地下水水位下降。在今后开采过程中地下水降落漏斗可能扩大,地下水水位也会下降。由于该区地下水贫乏,渗透系数小于 0.02m/d,抽水形成地下水降落漏斗扩展缓慢,对周边地区地下水影响较轻。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影

响程度分级表，预测评估采矿活动对含水层影响程度为**较轻**。

（四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1、矿区地形地貌景观破坏现状评估

现状条件下，矿区中部有一处工业场地，工业场地内建设有 SJ1 和 SJ2 两座井筒，其中 SJ1 主井，建设有井架，SJ2 为回风井，井口安装有抽风机。工业场地北侧有一座排岩场，堆放矿山掘井时产生的废石，堆高约 6m。

矿区附近没有各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、地质遗迹，不在城市和主要交通干线可视范围之内。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，现状条件下，评估区不在主要交通干线两侧可视范围内，采矿活动对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大，故确定现状条件下采矿活动对评估区的地形地貌景观的影响程度**较严重**。

2、矿区地形地貌景观破坏预测评估

根据开发利用方案，矿山为井工开采矿山，开采浅部矿体时可能造成采空塌陷，影响评估的地形地貌。工业场地也将一直使用至矿山关闭。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测条件下，采矿活动对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大，故确定预测采矿活动对评估区的地形地貌景观的影响程度**较严重**。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状评估

经现场调查，矿山生产对土地的损毁造成了一定的水土流失，但经现场调查了解，矿山废弃物主要为废石和废水，废石属一般工业固体废物，废石淋滤后不会浸出毒性；矿山开采现状产生的废水主要为矿井涌水及生活废水，矿井涌采用水泵排至集水池，经沉淀净化后用于用于采矿场喷淋抑尘。

矿区内及周边未发现土壤变质，周边植物生长良好，未发现水土环境污染现象。综上所述，现状矿山开采对水土环境污染**较轻**。

2、矿区水土环境污染预测评估

矿山继续沿用现状处理方式进行采选，参照现状污染现状，预测矿山继续开采对水土环境影响较小，基本不会影响周边居民生产生活。企业将积极配合环保

部门的监督检查，做好环境污染监测工作，保障矿区周边水土环境健康。

综上所述，预测矿山开采对水土环境污染较轻。

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

1、土地损毁环节

在矿山的建设及生产过程中，将对土地形成不同程度的损毁。本矿山对土地的损毁主要为井口区对土地的挖损损毁，工业场地对土地的压占损毁及塌陷区产生的采空塌陷损毁。

（1）挖损

本矿山对土地的挖损主要是井口造成的挖损土地，挖损土地时不但对地表的植物造成破坏，同时改变了原有自然土壤的存在状态，改变了土壤的物理和化学的性质。

（2）压占

工业场地对土地的压占，直接导致原地表植物的消失。

（3）采空塌陷

地下开采形成采空区，采空区周围岩体原始应力平衡的状态受到破坏，因而会引起围岩向采空区移动，岩层移动发展至地表，使地表产生移动和变形，形成地面塌陷及地裂缝。地表土地遭到不同程度的破坏，连带植被受到不同程度的影响，造成地表景观的不连续性。

各土地损毁环节见图 3-3。

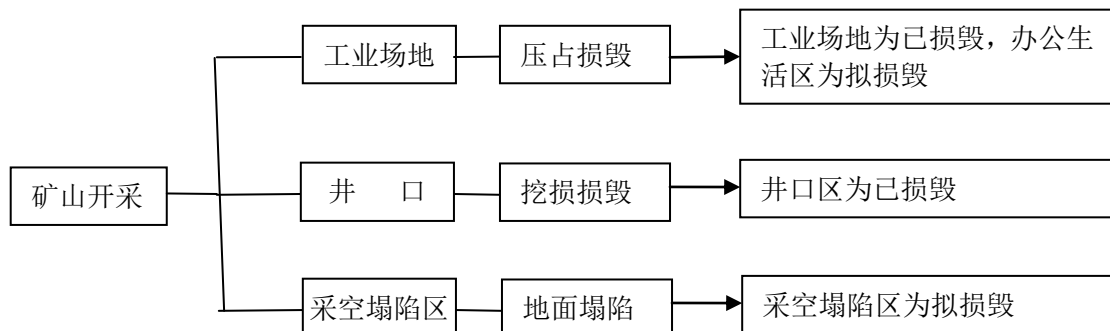


图 3-3 土地损毁环节示意图

2、损毁时序

根据开发利用方案和对项目区损毁情况实际调查，对项目区损毁形成时间进

行预测。矿山土地损毁时序详见表 3-1。

表 3-1 土地损毁及复垦时序

损毁单元	损毁类型	损毁时序	复垦时间
井口	挖损	已损毁	2000-2026
工业场地	压占	已损毁	2000-2026

(二) 已损毁各类土地现状

1、井口挖损土地

矿山为浅井开拓，两条竖井已经建成，主井 SJ1 承担提升井和入风功能，风井 SJ2 出风。两条竖井均建设于工业场地范围内，主井 SJ1 位于工业场地中部，风井 SJ2 位于工业场地南部。每条竖井挖损土地 0.0010hm^2 ，合计挖损土地面积 0.0020hm^2 ，挖损土地类型为采矿用地。



图 3-4 主井井架

2、工业场地压占土地

工业场地位于矿区中部，近南北向呈长条状。工业场地内分布有生产及办公用房约 20 间，占地面积约 0.0300hm^2 ；工业场地南部有一座废石堆放场，占地面积约 0.0900hm^2 。扣除竖井挖损土地，工业场地压占地面积 0.8102hm^2 ，土地类型为旱地 0.1334hm^2 ，采矿用地 0.6768hm^2 。



图 3-5 工业场地内办公用房



图 3-6 工业场地内废石堆

现状条件下评估区损毁土地资源情况见表 3-2。

表 3-2 已损毁土地地类面积统计表

损毁单元	损毁类型	土地类型	代码	面积 (hm ²)	小计 (hm ²)
井口	挖损	采矿用地	0602	0.0020	0.0020
工业场地	压占	旱地	0301	0.1334	0.8102
		采矿用地	0602	0.6768	
合计				0.8122	0.8122

现状条件下，各损毁单元共损毁土地面积为 0.8122hm^2 ，依据《辽宁省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表确定：现状条件下采矿活动对土地资源影响为较轻。

（三）拟损毁土地预测与评估

依据《开发利用方案》，矿山未来将继续采用地下开采方式开采矿体，其地面工业布局已经形成，能够满足生产需要，不再新增挖损或压占土地。矿山拟损毁土地主要为开有引起的采空塌陷损毁土地。

地下开采错动范围是根据矿体赋存条件，矿岩的物理机械性质，所采用的采矿方法，并参照类似矿山确定的。设计选用的错动角为：上盘： $\beta=75^\circ$ ，下盘： $\gamma=75^\circ$ ，端部： $\delta=70^\circ$ ，地表第四系： 45° ，本次设计最低开采标高 260m 。预测塌陷区面积为 1.9177hm^2 ，由于部分区域与工业场地压占土地重叠，为已损毁区域，本次新增塌陷损毁土地面积为 1.2568hm^2 ，损毁土地类型为旱地 1.1472hm^2 ，其他林地 0.0327hm^2 ，农村宅基地 0.0103hm^2 ，农村道路 0.0666hm^2 ，

综上，预测条件下评估区拟损毁土地 1.2568hm^2 ，具体见表 3-3。

表 3-3 拟损毁土地地类面积统计表

损毁单元	损毁类型	土地类型	代码	面积 (hm^2)	小计 (hm^2)
预测塌陷区	挖损	旱地	0103	1.1472	1.2568
		其他林地	0307	0.0327	
		农村宅基地	0702	0.0103	
		农村道路	1006	0.0666	
合计				1.2568	1.2568

矿山开采已损毁土地 0.8122hm^2 ，拟损毁土地 1.2568hm^2 ，矿山开采总计损毁土地 2.0690hm^2 ，矿山开采已损毁和拟损毁土地总表见 3-4。

表 3-4 矿山开采已损毁和拟损毁土地地类面积统计表

损毁单元	损毁类型	土地类型	代码	面积 (hm^2)	小计 (hm^2)
井口	挖损	采矿用地	0602	0.0020	0.0020
工业场地	压占	旱地	0301	0.1334	0.8102
		采矿用地	0602	0.3226	
预测塌陷区	采空塌陷	旱地	0103	1.1472	1.2568
		有林地	0307	0.0327	
		农村道路	0702	0.0103	
合计				2.0690	2.0690

矿山开采损毁土地不涉及生态保护红线，未占用基本农田。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，矿山损毁耕地、林地面积合计 1.3133hm^2 ，小于 2hm^2 ，确定预测评估矿山开采对土地资源破坏程度为**较轻**。

（四）现状与预测评估小结

1、现状评估小结

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

表 3-5 现状评估影响程度分级表

现状评估	评估要素			
	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
影响程度	较轻	较轻	较严重	较轻

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，确定现状条件下采矿活动对矿山地质环境影响程度为“**较严重**”，现状评估分为两个区，即地质环境影响“**较严重区**”和地质环境影响“**较轻区**”。

2、预测评估小结

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

表 3-6 预测评估影响程度分级表

预测评估	评估要素			
	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
影响程度	较严重	较轻	较严重	较轻

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测矿山采矿活动对矿山地质环境影响程度为**较严重**。预测评估将评估区分为一个地质环境影响“**较严重区**”和一个地质环境影响“**较轻区**”。

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

（一）地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则及方法

依据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，充分考虑评估区地质环境条件的差异和潜在的地质灾害隐患点的分布，危险程度，以及矿山开采对矿区地形地貌景观破坏和对含水层破坏的程度，采用半定量分析法进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

考虑矿山地质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程度，治理分区可划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区等三个不同等级的防治区。具体分区原则见表 3-7。

表 3-7 矿山地质环境保护与恢复治理分区原则表

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

2、分区及表示方法

根据上述分区原则和该矿矿山地质环境现状评估和预测评结果，并结合矿山周围环境，将矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为一个次重点防治区和一个一般防治区，分区原则及结果见表 3-8。

表 3-8 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、本次方案分区

评估区面积为 3.7795hm²，根据矿山地质环境现状评估、预测评估结果，参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录表 F，将评估区划分为一个次重点防治区（Ⅱ）和一个一般防治区（Ⅲ）。

次重点防治区（Ⅱ）为工业场地和采空塌陷区范围，为矿业活动较强烈、对地质环境改变扰动影响较严重的地区，地质灾害危险性中等，要采取工程措施进行预防保护和恢复治理，并加强地质环境监测。次重点防治区面积 2.0690hm²，评估区面积为 3.7795hm²，占评估区总面积的 54.84%。

一般防治区（III）为评估区内除次重点防治区以外的区域，采矿活动对该区影响较轻。一般防治区面积 1.7035 hm²，占评估区总面积的 45.16%。

（二）土地复垦区与复垦责任范围确定

根据土地损毁分析与预测结果，本项目共有井口、工业场地和预测塌陷区 3 个土地损毁单元，土地损毁面积为 2.0690hm²，无永久性建设用地，因此复垦区与复垦责任范围一致，即面积为 2.0690hm²。复垦区及复垦责任范围坐标见表 3-9。

表 3-9 复垦责任范围坐标表（2000 坐标系）

拐点	X	Y	拐点		
1			17		
2			18		
3			19		
4			20		
5			21		
6			22		
7			23		
8			24		
9			25		
10			26		
11			27		
12			28		
13			29		
14			30		
15			31		
16					

（三）土地类型与权属

1、复垦区土地利用类型

复垦区面积为 2.0690hm²，根据土地利用现状分幅图（图幅号：K51H085049），复垦区土地利用类型见表 3-10。

表 3-10 复垦区土地利用类型表

土地利用现状分类				面积 hm ²
一级类		二级类		
01	耕地	0103	旱地	1.2806
03	林地	0307	其他林地	0.0327
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.6788
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0103
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0666
合计				2.0690

2、土地权属状况

复垦区及复垦区责任范围内土地权属为阜新蒙古族自治县八家子镇克丑村集体土地权属清晰，无争议。

第四章 矿山地质环境保护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

针对采矿活动可能引发的地质环境问题以及土地资源损毁情况，方案设计设置警示牌、井筒回填、建筑物拆除等措施以预防和减轻矿山地质环境问题以及地形地貌景观破坏情况。方案所应用的以上治理技术措施已经过多年的试验，其技术成熟，经济实用，效果显著。已广泛应用于矿山地质环境治理工程。因此治理工程的实施在技术上有保证的。

（二）经济可行性分析

矿山地质环境恢复治理要坚持“预防为主，防治结合”、依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿山，正确处理矿山开发引起的矿山地质环境问题。在治理工程过程中先首选矿山企业自有的设备和工程材料节约成本。

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

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

根据土地利用现状分幅图（图幅号：K51H085049），复垦区土地利用现状见表 4-1。

表 4-1 复垦区土地利用现状表

土地利用现状分类				面积 hm ²
一级类		二级类		
01	耕地	0103	旱地	1.2806
03	林地	0307	其他林地	0.0327
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.6788
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0103
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0666
合 计				2.0690

（二）土地复垦适宜性评价

1、评价原则

a) 符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调

土地复垦应符合《辽宁省国土空间总体规划（2021-2035 年）》，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源。同时也应与《阜新蒙古族自治县国土空间总体规划（2021-2035 年）》相协调。

B) 因地制宜、农用地优先的原则

土地利用方式必须与环境特征相适应。根据被损毁前后土地拥有的基础设施，特别是损毁现状，因地制宜，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜渔则渔。我国是一个人多地少的国家，复垦的土地应当优先用于农业。

C) 综合效益最佳原则

在确定土地的复垦方向时，首先考虑可垦性和综合效益，选择最佳的利用方向，根据土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的复垦投入取得最佳的经济效益、社会效益和生态效益。考虑到生产建设项目对评估区及周围环境造成的影响，重点考虑生态效益，以恢复生态环境功能为主。

D) 主导限制因素与综合平衡原则

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

E) 复垦后土地可持续利用原则

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

F) 经济可行与技术合理性原则

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

G) 社会因素和经济因素相结合原则

在进行复垦责任范围内被损毁土地复垦适宜性评价时，既要考虑它的自然属

性（如土壤、气候、地貌、水资源等），也要考虑它的社会经济属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求、生产力水平和生产布局等）。

2、评价依据

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

参考的法规与标准：

- （1）《中华人民共和国土地管理法》（2019 年修订）；
- （2）《土地复垦条例》（2011 年）；
- （3）《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- （4）《土地复垦方案编制规程》（TD/ T1031.1-2011）；
- （5）《农用地定级规程》（GD/T 28045-2012）；
- （6）《农用地质量分等规程》（GD/T 28047-2012）。

3、待复垦土地适宜性评价单元的划分

根据阜新蒙古族自治县八家子金矿建设工程、开采工艺流程以及对土地的损毁现状和拟损毁土地预测结果，本着同一评价单元内的土地特征、损毁方式、复垦利用方向、复垦措施基本一致的原则，将阜新蒙古族自治县八家子金矿待复垦土地适宜性评价单元划分如表 4-2。

表 4-2 待复垦土地适宜性评价单元划分

单元名称	损毁土地方式	待复垦土地面积	评价单元面积
井口	挖损	0.0020	0.0020
工业场地	压占	0.8102	0.8102
预测塌陷区	采空塌陷	1.2568	1.2568
合计		2.0690	2.0690

3、待复垦土地适宜性各评价单元特征

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

表 4-3 待复垦土地评价单元土地特征

评价单元名称 \ 评价指标	地形坡度 (°)	地表物质组成	有效土层厚度 (m)	水文与 排水条件	灌溉条件
井口	90	基岩	0	差	自然降水
工业场地	≤5	岩土混合物	0	好	自然降水
预测塌陷区	≤5	壤土	>0.8	好	自然降水

4、待复垦土地适宜性评价

(1) 待复垦土地主要限制因素农林牧评价等级标准

根据北方地区主要限制因素的农林牧业评价等级标准,结合评估区自然环境条件因素和对土地损毁的方式,确定本矿山土地复垦适宜性评价因子为地形坡度、地表物质组成、有效土层厚度、水文与排水条件、灌溉条件,待复垦土地主要限制因素农林牧评价等级标准见表 4-4。

表 4-4 待复垦土地主要限制因素农林牧评价等级标准

限制因素及分析指标		耕地评价	林地评价	草地评价
地表物质组成	壤土、砂壤土	1 或 2	1	1
	岩土混合物	3	2	2
	砂土、砾质	3 或 N	2 或 3	2 或 3
	砾质	N	3 或 N	3 或 N
地形坡度 (°)	<6	1	1	1
	6~15	2	2	1
	15~25	3 或 N	3	2 或 3
	>25	N	3 或 N	3
(土源) 土壤容重 g·cm ⁻³	1.14~1.26	1	1	1
	1.00~1.14, 1.26~1.30	2 或 3	2	2
	<1.00, >1.30	3	3	2 或 3
(土源) 土壤有机质 g·kg ⁻¹	>10	1	1	1
	10~6	2	1 或 2	1
	<6	2 或 3	2 或 3	2
有效土层厚度	>80	1	1	1
	50~79	2	1	1
	30~49	3	2 或 3	2
	10~29	N	3 或 N	2
	<10	N	N	3
(土源) 土壤质地	壤土	1	1	1

限制因素及分析指标		耕地评价	林地评价	草地评价
	粘壤土、粘土	2	2	1 或 2
	砂土	3 或 N	2 或 3	2

注：表中“1”表示适宜，“2”表示基本适宜，“3”表示临界适宜，“N”表示不适宜。

5、待复垦土地适宜性等级评价结果

在调查阜新蒙古族自治县八家子金矿土地质量状况的基础上，将参评单元的土地质量分别于复垦土地主要限制因素的耕林草地评价等级标准对比，以限制最大，适宜性等级最低的土地质量参评项目决定评价单元的土地适宜性等级。

适宜性评价过程见表 4-5 至 4-7。

表 4-5 井口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	井筒回填，覆客土后可复垦为旱地	2
林地评价	N	地表物质组成有效土层厚度	井筒回填，覆客土后可复垦为林地	2
草地评价	N	地表物质组成有效土层厚度	井筒回填，覆客土后可复垦为草地	1

表 46 工业场地土地复垦适宜性评价结果表

地类评价	整改前适宜性	主要限制因子	整治改良措施	整改后适宜性
耕地	N	地表组成物质	待矿山开采结束后，工业设施拆除后，清理地表碎石及盖层层，对其进行平整，可将其复垦为旱地。	2
林地	N	地表组成物质	待矿山开采结束后，工业设施拆除后，清理地表碎石及盖层层，对其进行平整，可将其复垦为林地。	2
草地	N	地表组成物质、	待矿山开采结束后，工业设施拆除后，清理地表碎石及盖层层，对其进行平整，可将其复垦为草地。	1

表 4-7 预测塌陷区土地复垦适宜性评价结果表

地类评价	整改前适宜性	主要限制因子	整治改良措施	整改后适宜性
耕地	1	-	现状为旱地，若塌陷，对塌陷区进行回填后在地表覆土，适宜复垦为旱地。	1
林地	1	-	若塌陷，对塌陷区进行回填后在地表覆土，适宜复垦为林地。	2

草地	1	-	若塌陷,对塌陷区进行回填后在地表覆土,适宜复垦为草地。	1
----	---	---	-----------------------------	---

结合表 4-5 到表 4-9 适应性评价过程表,各评价单元的适宜性评价结果汇总见表 4-10。

表 4-8 土地复垦适宜性评价等级结果表

评价单元	适宜性评价		
	耕地评价	林地评价	草地评价
井口	2	2	1
工业场地	2	2	1
预测塌陷区	1	1	1

6、确定待复垦土地的复垦利用方向

依据阜蒙县土地利用总体规划,在对损毁土地调查评价的基础上,按照因地制宜原则,宜耕则耕、宜林则林、宜草则草、宜渔则渔、宜农则农、宜建则建。因地制宜地采取复垦利用,并优先用于农业;复垦后地形地貌与当地自然环境和景观相协调;保护土壤、水源和环境质量,保护生态,防止水土流失,防止次生污染;坚持经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。综合考虑生态环境,政策因素及公众意愿,确定该矿山各评价单元最终复垦方向如下:

根据各单元适宜性评价结果显示,其存在多宜性,宜林宜草,同时考虑对破坏耕地和林地按照“占补平衡”原则及周边环境等,确定该矿山各评价单元最终复垦方向如下:

(1) 井口

矿山关闭后回填井筒,井口覆客土,和工业场地一同复垦为旱地。

(2) 工业场地

拆除建筑物,清运废石,清理地面硬盖层,土地翻耕,土壤培肥,复垦为旱地。

(3) 预测塌陷区

现状地为主要为旱地,还有少量其他林地、农村宅基地及农村道路,采矿过程中加强土地损毁监测,发现地面塌陷及时进行回填,恢复原土地类型。

评估区最终复垦面积 2.0690hm²,复垦率 100%。各复垦单元最终复垦方向及复垦面积见表 4-9。

表 4-9 土地复垦目标

复垦单元	损毁面积 (hm^2)	复垦方向	复垦面积 (hm^2)
井口	0.0020	旱地	0.0020
工业场地	0.8102	旱地	0.8102-
预测塌陷区	1.1472	旱地	1.1472
	0.0327	其他林地	0.0327
	0.0103	农村宅基地	0.0103
	0.0666	农村道路	0.0666
合计		-	2.0690

(三) 水土资源平衡分析

1、土方量平衡分析

a) 需土量

本方案 2 条竖井井筒加填后井口需要覆客土，其他各复垦单元原有土层厚度能够满足复垦需要，将地表覆盖物清理后即可进行复垦。

井口覆土厚度 0.8m，需客土量为 $(7.5+6.25) \text{ m}^2 \times 0.8\text{m} = 11\text{m}^3$

b) 可供土量

矿山西南约 500m 有一处荒沟，土地利用现状为其他草地，土层厚度 1.2-2.5m，面积约 1500m^2 ，按平均取土厚度 1m 计算，可供土量 1500m^3 ，能满足矿山客土需要，可作为本项目客土场取土。

b) 需水量计算

项目区复垦为旱地，当地主要种植玉米，自然降雨量能够满足作物生长。

(四) 土地复垦质量要求

1、土地复垦质量控制原则

为规范土地复垦行为，提高土地复垦效益，原国土资源部在总结试点经验并广泛征求有关部门意见的基础上，制订了《土地复垦质量控制标准》，其中对土地复垦标准提出了以下几点要求：

根据阜新蒙古族自治县八家子金矿已确定的土地复垦利用方向和《土地复垦质量控制标准》、制定复垦质量要求如下：

a) 符合土地利用总体规划及土地复垦规划；

b) 依据技术经济合理的原则，兼顾自然条件与土地类型，选择复垦土地的用途，因地制宜，综合治理；

c) 复垦后地形地貌与当地自然环境和景观相协调；

d) 保护土壤、水源和环境质量，保护文化古迹，保护生态，防止水土流失，防止次生污染；

e) 坚持经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

2、复垦质量控制标准

根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），再根据矿区的实际情况，结合土地复垦适宜性评价分析，本复垦方案确定对井口及工业场地采用井筒回填、建筑物拆除、土地清理、土地翻耕、土壤培肥等措施复垦为旱地，达到与周边环境相匹配的状况。预测采空塌陷区复垦方向为恢复原地类，设置地面变形监测及土地损毁巡查机制，发现土地塌陷及进行回填处理，恢复原土地功能。土地复垦率达到 100%。矿山周边旱地质量等别为 12 等，本项目复垦后旱地质量等别不低于 12 等。旱地复垦具体标准如下：

表 4-10 旱地土地复垦质量控制标准

指标类型	基本指标	控制标准	本项目标准
地形	地形坡度/ (°)	≤15	≤5
土壤质量	有效土层厚度 (cm)	≥50	≥80
	土壤容重/ (g/cm ³)	≤1.4	1.26~1.4
	土壤质地	砂质壤土至砂质粘土	砂质壤土
	砾石含量/%	≤10	≤10
	pH 值	6.5~8.5	7.0~7.5
	有机质/%	≥1	>1.2
	电导率/(ds/m)	≤2	1.5~1.8
配套设施	排水	达到当地标准，可自流排水	达到本地标准，可自流排水
	道路	达到当地标准，与乡间小路及公路相连接	达到本地标准，与乡间小路及公路相连接
	林网	旱地区域较小与周边林网相接壤	旱地区域较小与周边林网相接壤
生产力水平	产量/(kg/hm ²)	三年后玉米产量达到 5970kg/hm ²	三年后玉米产量达到 5970kg/hm ²
耕地质量等别	国家利用等	12 等	12 等

受采矿影响,如发生采空塌陷对林地造成损毁,按如下林地土地复垦质量标准进行复垦。

表 4-11 林地土地复垦质量控制标准

指标类型	基本指标	控制标准	本项目标准
土壤质量	有效土层厚度/ (cm)	≥30	覆土厚度沉实后 30
	土壤容重/ (g/cm ³)	≤1.5	1.26~1.45
	土壤质地	砂质至砂质粘土	砂质壤土
	砾石含量/%	≤25	15~25
	pH 值	6.0~8.5	7.0~7.6
	有机质/%	≥1	>1.2
配套设施	道路	达到当地标准,与乡间小路及公路相连接	达到本地标准,与乡间小路及公路相连接
生产力水平	定植密度/ (株/hm ²)	《矿山及其他工程破损山体植被恢复治理验收规范》(DB21/T 2230-2014)	2.0m×2.0m

第五章 矿山地质环境保护与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标任务

根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，结合矿山地质环境治理分区，对矿山采取地质环境恢复治理措施，总体目标为：开采过程中最大程度地减少矿山地质环境问题的发生，避免和减缓地质灾害造成的损失，有效遏制矿山开采对主要含水层、地形地貌景观、土地资源影响和破坏，保护矿区地质环境，实现矿产资源开发利用与地质环境保护协调发展；开采结束后，消除地质灾害隐患，对破坏的地形地貌和土地资源进行全面的恢复治理，维护矿区及周围地区生态环境。

1、目标

（1）地质灾害防治目标

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

（2）地形地貌景观治理恢复目标

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

（3）土地资源恢复治理目标

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

2、任务

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

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

（3）建立矿山地质环境保护与土地复垦长效管理机制，保证矿山地质环境

防治结合的连续性。针对因矿业开发所引起的各种地质环境问题的保护与恢复治理工作，做到早期有预防、有预案；发现问题有办法、有技术支撑；治理过后有监测、有成效。

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

（5）重点抓好崩塌、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。同时，矿山有独立装订的应急预案，按照采空塌陷简介、事故诱因、事故后果、事故危害程度、事故影响范围、防范和控制事故风险措施等章节进行详细叙述。

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

（8）对破坏的地形地貌景观全面治理恢复。

（9）明确矿山地质环境保护与土地复垦的责任主体为阜新增益矿业有限公司，阜新增益矿业有限公司应按照本期方案要求及时完成矿山地质环境保护与恢复治理工程及土地复垦工程，并验收合格。

（二）主要技术措施

1、合理规划，减少破坏

临时建筑和道路尽可能利用原有地块，如果不能满足工程需求，选址时尽可能地避免造成土壤与植被的大量破坏，预防生态环境的进一步恶化。

2、地质灾害预防措施

①采空区处理

严格按照开发利用方案设计的削壁充填法开采。

②设置警示牌

在临近预测塌陷区及临近道路处设置明显警示标志，提醒来往车辆、矿山生产工作人员提高警惕，避免人身伤亡。

③监测

建立地表变形监测系统，重点对垂直移动、水平移动进行观测，及时判断地

表变形形态和范围，观测线延岩层走向和倾向布置。

④计提塌陷预留金

按相应标准对预测塌陷区范围提取塌陷风险治理资金，用于发生塌陷时对相应地区的治理。

3、地下含水层破坏预防措施

(1) 监测为主，定期进行地下水位和水质监测。

(2) 严格按照开发利用方案开采，尽量少破坏地表植被，保持水土。

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

(4) 加强技术改造，实行废水资源化，坚持严格的废水排放标准，严格执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）和《地面水环境质量标准》（GB3838-2002）；对于达不到排放标准的废水，采用物理、化学、生物法等技术进行有效处理，将污染物分离出来或转化为无害物质，从而使污水得到净化，减少对地下水的污染。

4、地形地貌景观和土地资源破坏预防措施

(1) 边开采、边治理。

(2) 通过遥感影像，掌握矿区地形地貌、植被覆盖和土地利用的变化情况。

(3) 对土地资源进行动态监测，矿区内定期巡视。

（三）主要工程量

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

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

根据开发利用方案及地质环境影响现状及预测评估结果，矿业活动可能引发和遭受滑坡等生产安全灾害，并且对地形地貌景观、土地资源造成破坏。

针对矿业活动对矿山地质环境影响程度、治理目标和任务的不同，矿山企业应分别采取预防保护措施和恢复治理措施，使矿山生产工作安全顺利开展，地质环境得到有效预防和保护。

随着矿山的开采，需采取有效的预防保护和治理措施消除地质及生产安全灾

害隐患，为矿山生产建设及工作人员的生命财产安全提供可靠保障。

（二）工程设计及技术措施

1、设置警示牌

在预测塌陷区的农村道路两侧、农村宅基地附近设置警示牌，提醒注意采空塌陷地质灾害。共设置 4 块警示牌。

2、建筑物拆除工程

待矿山开采结束后，对工业场地内建筑物进行拆除，拆除建筑物面积约为 300m²，拆除量按 1.2m³/m² 计算，共需拆除建筑物工程量为 360m³，拆除的建筑瓦砾回填井筒，拆除过程中做好防尘措施。

3、井筒回填、封堵，井口覆客土

矿山开采完毕后，利用工业场地内的废厂和拆除建筑物的建筑瓦砾回填 2 条竖井井筒，回填至距地表 1.8m 时停止回填，浇筑 C15 砼封堵井口，浇筑厚度 1m。再回填客土 0.8m 至地表。

回填量：(85-1.8) m×7.5m²+ (65-1.8) m×6.25m²=1019m³

浇筑砼量：(7.5+6.25) m²×1m=13.75m³

回填客土量：(7.5+6.25) m²×0.8m=11m³

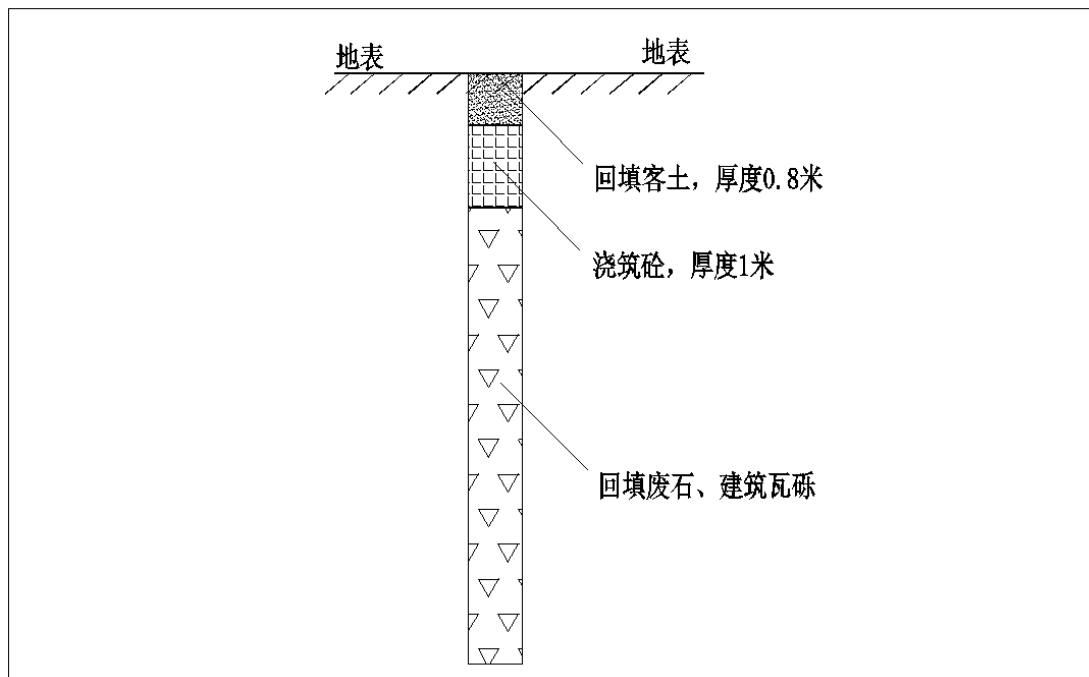


图 5-1 竖井回填封堵施工示意图

4、工业场地废石清运、地面硬盖层清除

井筒回填后,将工业场地废石堆堆放的废石全部清运至矿区南部约 1.5km 的垃圾填埋场处理,清运量约 750m^3 。将工业场地地面由于车辆碾压形成的硬盖层清除,清除厚度 0.1m,清除的硬盖层也清运至垃圾填埋场,清运量 810m^3 。

(三) 主要工程量

本方案设计各治理单元矿山地质环境保护工程措施及工程量见表 5-1。

表 5-1 矿山地质环境恢复治理工程量

序号	工程措施	工作内容	单位	工程量
1	设立警示牌	采空塌陷范围内的道路等处设立警示牌	个	4
2	建筑物拆除	工业场地内建筑物全部拆除	m^3	360
3	回填井筒	利用废石和拆除的建筑瓦砾回填井筒	m^3	1019
4	封堵井口	浇筑 C15 砼封堵井口	m^3	13.75
5	井口填客土	井口填客土	m^3	11
6	废石清运	清运废石场内剩余废石	m^3	750
7	清除地面硬层	清除工业场地地面硬盖层	m^3	810

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

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

1、土地损毁情况

矿山开采共损毁土地面积 2.0690hm^2 ,土地权属清晰,无争议。

2、土地复垦目标

通过对矿区条件的适应性评价及采取的复垦措施,确定阜新蒙古族自治县八家子金矿复垦区面积为 2.0690hm^2 ,评估区内无永久性建设用地,故土地复垦责任范围与复垦区面积一致,面积为 2.0690hm^2 。

经方案设计,阜新蒙古族自治县八家子金矿共复垦土地面积为 2.0690hm^2 ,复垦方向为旱地,土地复垦率为 100%。

3、复垦前后土地利用结构情况

复垦前后土地利用结构调整见表 5-2。

表 5-2 复垦前后土地利用结构调整表

土地利用现状分类				面积 (hm ²)		变幅 (%)
一级类		二级类		复垦前	复垦后	
01	耕地	0103	旱地	1.2806	1.9594	32.81
03	林地	0307	其他林地	0.0327	0.0327	0
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.6788	0	-32.81
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0103	0.0103	0
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0666	0.0666	0
合计				2.0690	2.0690	0

注：变幅(%)=(复垦后-复垦前)×100÷复垦区总面积

(二) 工程设计及技术措施

1、旱地复垦设计及技术措施

(1) 工业场土地平整

对工业场地进行土地平整，平整面积 8122m²。

(2) 工业场地土地翻耕

对工业场地复垦进行土地翻耕，土地翻耕面积为 0.8122hm²。

(3) 工业场地土壤培肥

农作物种植初期，土壤肥力较低，需要增施有机肥提高土壤肥力。对工业场地复垦为旱地的区域增施有机肥，施肥量为 25 吨/hm²，施肥面积为 0.8122hm²，施肥量为 20.305 吨。

2、林地复垦设计及技术措施

(1) 树种选择

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

八家子金矿地处丘陵地带，适合本地生长的乔木主要有油松、旱柳、榆树等，草本植物主要有羊草、苔草、针茅、狗尾草等。为预防水土流失，土壤恢复后应及时进行植被恢复，改善生态。根据矿山特点，选择油松作为复垦树种。所选植物种类及其习性见表 5-3。

表 5-3 油松的生态学特性表

种类	植物	特性
乔木	油松	油松为阳性树种，深根性，喜光、抗瘠薄、抗风，在土层深厚、排水良好的酸性、中性或钙质黄土上。心材淡黄红褐色，边

		材淡黄白色，纹理直，结构较细密，材质较硬。为中国特有树种，产东北、中原、西北和西南等省区。
--	--	-----------------------------------------------

(2) 植物的配置

1) 种植规格

复垦为林地的区域选择栽植油松，油松苗木采用 4 年生壮苗，种植株行距 2.0m×2.0m；植被恢复初期，为增加植被覆盖率，在林间撒播草籽（狗尾草），撒播草籽 45kg/hm²。植被种植初期，土壤肥力较低，需要增施牛粪提高土壤肥力，对复垦为乔木林地的区域增施方法为穴施，油松穴施量为 500g/穴。

2) 整地规格

复垦为林地的区域进行植被恢复时，采用穴状整地种植，栽种油松。

3、预测塌陷区复垦工程量

(三) 主要工程量

1、工业场地复垦单元复垦工程量

工业场地复垦单元复垦工程量见表 5-4。

表 5-4 复垦工程量表

序号	工程措施	工作内容	单位	工程量
1	土地平整	对工业场地进行土地平整	m ²	8122
2	土地翻耕	对工业场地进行土地翻耕	hm ²	0.8122
3	土壤培肥	对工业场地进行土壤培肥	t	20.305

2、采空塌陷区复垦工程量

地表塌陷是一个漫长过程，在许多情况下我们看到的地表塌陷坑岩壁是陡立的，也就是说当岩体滑移面摩擦阻力与滑移体重力分量平衡时，岩体不可能按陷落角滑移。由于预测塌陷区塌陷时间无法确定，无法确定复垦于治理时间，因此本方案为确保治理费用充足，按照预测岩石移动范围预留塌陷治理金。

根据矿山实际情况，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，因此本次方案设计预留塌陷治理金，加强地表监测，一旦发现问题，及时用预留金进行治理与复垦。

四、含水层破坏修复

(一) 目标任务

保护与恢复治理矿区内和矿区周边因受采矿影响和破坏的含水层，以减少

地下水位下降、水量减少或疏干引发的水环境、水资源恶化。

（二）工程设计

根据上文对含水层破坏现状评估和预测评估结果，确定矿山开采会造成地下水位下降可能性较小，且矿区距离其他周围居民生活区较远，周边居民生活用水未受采矿活动影响。矿山主要含水层为松散岩类孔隙潜水、基岩裂隙水，矿山开采对含水层的主要影响为含水层水位降低，而通过覆土绿化增加了地表水量，可入渗补给地下水。因此，开采结束后，含水层可依靠自然修复，因此本方案对含水层修复的工程设计主要为布设监测点实时监测。

（三）技术措施

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

- 1、矿山开采结束后，及时停止抽排地下水，让地下水位逐渐恢复上升，达到区域地下水位水平；
- 2、对排水进行处理，达标后排放，杜绝对地下水的污染；
- 3、矿区含水层疏干水可用于矿区道路及采场生产洒水抑尘，减少外排水量，维持区域水平衡；
- 4、对矿区附近含水层水位、水质进行监测。

五、水土环境污染修复

根据矿山地质环境现状及预测评估，矿山开采造成水土环境污染发生的可能性小，对水土环境污染影响程度较轻。因此，本方案只提出意向性保护与恢复治理措施，不做具体的工程设计。矿山的水土污染修复措施以预防为主，做好矿山水土监测工作。

矿山的水土污染以预防为主，主要技术措施为以下几个方面：

- 1、及时对矿山已损毁的土地开展环境治理和土地复垦，做到“边生产、边

治理”；

- 2、洒水抑尘，防止地下开采及矿岩装卸、运输、加工过程中的粉尘污染；
- 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

通过矿山地质环境监测，为及时掌握矿山开采过程中可能引发和遭受的地质灾害、在矿山开采过程中应建立健全矿山地质环境监测机制和地质灾害预警机制，建立专职矿山地质环境监测机构，负责例行地质环境监测和突发事件的地质环境监测，并协助当地地质环境监测部门完成监测任务。

（二）工程设计及技术措施

1、采空塌陷地质灾害监测

（1）监测内容及方法

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，发生地面塌陷及地裂缝。根据开采进度，在预测塌陷区设立长期固定监测点，塌陷监测内容包括：地表下沉量、地裂缝、建筑物开裂、下沉倾角等。

监测方法为：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 $<5\text{mm/km}$ 。

①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。

②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。

③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 $<50\text{mm}/\text{月}$ ；活跃期 $>50\text{mm}/\text{月}$ ；衰退期 $50\text{mm}/\text{月}$ 。

④ 专人巡视

矿山安排相关人员对地表变形情况例行检查，观测是否出现地面塌陷、地裂缝及其深度和广度，及时通知回填及采空区处理工作。如遇塌陷范围和速度增大，需及时撤离区域内相关工作人员，并及时向上级报告。

（2）监测点布设

塌陷区沿矿体走向共布置 2 条观测线，观测线上布设 3 个监测点。以 6 个月内地表各点的下沉值小于 30mm 作为地表移动稳定标准。

（3）监测频率

矿山应派专人定时监测，原则上为每月进行一次，具体根据实际情况调整。累计监测 12 次，如情况稳定，可适当延长至每两个月一次，如正在发生地面塌陷，需加密监测至每周一次或每天一次。

（4）监测时限

地质灾害监测贯穿整个矿山服务年限 1.08 年。

2、破坏地形地貌景观监测

矿山地形地貌景观的影响主要反映在地表高程的一些变化。

（1）监测内容

监测矿山评估区内地形地貌景观的变化，重点监测损毁区域建设引起的地形变化。

（2）监测方法

利用无人机、人工测量等方式对现场实地调查，结合矿山现状地形图，记录工程实施对地形地貌景观造成的影响情况。

（3）监测频率

每年监测 2 次，共计监测 2 次。

（4）监测时限

地形地貌景观监测贯穿整个矿山服务年限 1 年。

3、水土的污染监测

（1）监测内容

水土污染地类、面积、方式以及程度等。

(2) 监测方法

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

(3) 监测频率及要求

每年监测 2 次，共计监测 2 次。

4、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。以准确判断相关要素随时间的变化情况。

(2) 监测方法

人工取水样进行化验，以监测矿区采矿活动对地下水、地表水的影响情况。

(3) 监测点布设

在工业场地布设 1 个监测点。

(4) 监测频率

每年监测 1 次。根据监测情况，可加密或延长间隔时间，共计监测 3 次。

(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 1.08 年。

(三) 主要工程量

矿山生产期间共监测 1.08 年。根据监测情况，可增加或延长监测时间。

表 5-5 地质环境监测工程量表

监测对象	计量单位	工程量	备注
采空塌陷监测	次	12	每个月监测 1 次，共 6 个监测点
地形地貌景观监测	次	2	每年监测 2 次，采用人工现场调查、巡视监测和照相记录
含水层监测	次	1	每年监测 1 次，共 1 个监测点
水土污染监测	次	2	每年监测 2 次，共 1 个监测点

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。

生产过程中，需对破坏土地地类、面积、方式以及破坏程度等进行监测；复垦工程实施后，需对复垦效果、土壤质量及复垦植被进行监测，定期观察植被的生长情况、土壤理化参数和水土重金属种类及含量，以便进行管护措施，并保障复垦效果的持续性。

（二）工程设计及技术措施

1、土地损毁监测

（1）监测内容

破坏土地地类、面积、方式以及破坏程度等。

（2）监测方法

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

（3）监测频率

每年监测 2 次。

（4）监测时限

土地资源损毁监测贯穿整个矿山设计服务年限 1 年，每年监测 2 次，共计监测 2 次。

2、土地复垦工程监测

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

土壤质量监测：监测内容为复垦区地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等；监测方法以《土地复垦技术标准(试行)》为准，监测次数为 1 次。

（三）主要工程量

矿山生产设计服务年限为 1.08 年，土地损毁情况监测年限为 1.08 年，每年监测 2 次，共计监测 2 次。土地复垦工程监测 1 次。

第六章 矿山地质环境保护与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

本次矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案根据采矿不同阶段的实际情况结合现有的地质环境条件，因地、因时采取相应的恢复措施，针对矿山生产运营期和闭矿治理期中可能存在的隐患，进行科学、合理的恢复，促使该地区生态系统重新达到平衡状态。

按照《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》，土地复垦要按照“合理布局、因地制宜、益农则农、益林则林”的原则进行规划，建立新的土地利用系统，提高土地生产力。在指定矿山地质环境治理与土地复垦规划、设计方案是，要充分考虑复垦效果，采取复垦与开发相结合的模式。根据项目建设进度、土地损毁的实际情况和预测情况，结合土地损毁程度，指定分区域、分时段的矿山地质环境治理与土地复垦计划。通过分区域、分时段计划的实施，提高综合整治效果，提高方案的针对性，保证措施的真正落实。

该矿山设计矿山服务年限 1.08 年，考虑到开采闭坑后矿山地质环境恢复治理、土地复垦及后期养护时间治理复垦期 1 年。方案服务年限为 2.08 年（2025 年 7 月～2027 年 7 月）。本方案适用期为 2.08 年，即 2025 年 7 月至 2027 年 6 月。

依据矿产资源开发利用方案、矿山地质环境问题类型和保护与治理分区结果，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，同时，根据土地损毁预测情况，结合恢复治理与土地复垦方案服务年限，合理划分恢复治理与土地复垦的阶段，本着“边开采、边治理复垦”的原则将本恢复治理与土地复垦项目分一个阶段，即 2025 年 7 月～2027 年 7 月。

通过工程技术手段，对采矿活动破坏的地质环境和土地资源进行恢复治理与土地复垦，对破坏的地质环境修复、恢复或者重建。

二、阶段实施计划

矿山地质环境保护与土地复垦工程实施计划安排必须与矿山地质环境恢复治理工作总体部署协调统一。

本方案恢复治理与土地复垦方案按阶段进行年度实施计划见表 6-1、表 6-2。

表 6-1 矿山地质环境恢复治理年度实施计划

时间（年）	治理任务及位置	主要工程措施	单位	主要工程量	责任人
2025.7-2026.7	设置警示牌、开展矿山地质环境监测	警示牌	个	4	陈宝良
		监测	年	1	
2026.8-2027.7	回填封堵井筒，拆除建筑物、清运废石和工业场地地面硬层	拆除建筑物	m ³	360	
		井筒回填废石	m ³	1019	
		井口浇筑砼	m ³	13.75	
		井口回填客土	m ³	11	
		废物石清运	m ³	750	
		地面硬盖层清除清运	m ³	810	

表 6-2 矿山土地复垦年度实施计划

复垦时间（年）	复垦任务及位置	复垦目标	主要工程措施	单位	主要工程量	责任人
		旱地（hm ² ）				
2025.7-2026.7	土地损毁监测	--	土地损毁监测	次	2	陈宝良
2026.8-2027.7	工业场地复垦为旱地	0.8122	场地平整	m ²	8122	
			土地翻耕	m ²	0.8122	
			土壤培肥	吨	20.305	
			复垦效果监测	次	1	

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

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

（一）估算依据

- 1、《土地开发整理项目预算定额标准》（2011 年 12 月）；
- 2、《辽宁工程造价信息》（2025 年 3 月）；
- 3、《国土资源调查预算标准》（2006 年）；
- 4、《工程勘察设计收费标准》（2002 年修订本）；
- 5、财政部、国土资源部颁发《国土资源调查预算标准》（2007 年）；
- 6、中华人民共和国水利部《水土保持工程概（估）算编制规定》；
- 7、《辽宁省住房和城乡建设厅关于建筑业营改增后辽宁省建设工程计价依据调整的通知》（辽住建[2016]49 号）；
- 8、《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部、税务总局、海关总署公告 2019 年第 39 号）。

在预算编制过程中，相关原材料在定额和造价信息中没有的部分，以当地市场价格信息为准。

（二）工程费用组成

项目投资概算为动态投资概算，其投资额包括静态投资和涨价预备费。

静态投资主要由工程施工费、设备购置费、其他费用和不可预见费四部分组成，静态投资与涨价预备费之和称为动态投资。其中：

1、工程施工费

工程施工费包括直接费、间接费、计划利润和税金 4 个部分。

（1）直接费

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

1) 直接工程费

人工费=Σ 分项工程量×分项工程定额人工费；

分项工程定额人工费是人工单价与定额消耗标准的乘积。

分项工程定额人工费是人工单价与定额消耗标准的乘积。

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。由于《土地开发整理项目预算定额标准》（2011 年 12 月）中所规定的甲类工、乙类工日单价与当地当前实际水平相比明显偏低。结合当地实际，确定甲类工和乙类工的工资分别按 120 元/工日和 102 元/工日计。

表 7-1 甲类工单价计算表

地区类别	八类及以下地区	定额人工等级	
序号	项目	计算式	单价（元）
1	基本工资	基本工资标准（元/月）*地区工资系数*12 月（年应工作天数-年非工作天数）	68.00
2	辅助工资	以下四项之和	7.17
(1)	地区津贴	津贴标准（元/月）*12 月（年应工作天数-年非工作天数）	0.00
(2)	施工津贴	津贴标准（元/月）*365 天*辅助工资系数/（年应工作天数-年非工作天数）（100%）	5.06
(3)	夜餐津贴	（中班津贴标准+夜班津贴标准）/2*辅助系数（100%）	0.80
(4)	节日加班津贴	基本工资（元/日）*（3-1）*11/年工作天数*辅助工资系数（100%）	1.31
3	工资附加费	以下七项之和	26.87
(1)	职工福利基金	[基本工资（元/日）+辅助工资（元/日）]*费率（14%）	7.30
(2)	工会经费	[基本工资（元/日）+辅助工资（元/日）]*费率（2%）	1.04
(3)	养老保险费	[基本工资（元/日）+辅助工资（元/日）]*费率（20%）	10.43
(4)	医疗保险费	[基本工资（元/日）+辅助工资（元/日）]*费率（4%）	2.09
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资（元/日）+辅助工资（元/日）]*费率（1.5%）	0.78
(6)	职工失业保险基金	[基本工资（元/日）+辅助工资（元/日）]*费率（2%）	1.04
(7)	住房公积金	[基本工资（元/日）+辅助工资（元/日）]*费率（8%）	4.17
4	人工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	120

表 7-2 乙类工单价计算表

地区类别	八类及以下地区	定额人工等级	
序号	项目	计算式	单价（元）
1	基本工资	基本工资标准（元/月）*地区工资系数*12月（年应工作天数-年非工作天数）	63.13
2	辅助工资	以下四项之和	5.14
(1)	地区津贴	津贴标准（元/月）*12月（年应工作天数-年非工作天数）	0.00
(2)	施工津贴	津贴标准（元/月）*365天*辅助工资系数/（年应工作天数-年非工作天数）（100%）	3.80
(3)	夜餐津贴	（中班津贴标准+夜班津贴标准）/2*辅助系数（100%）	0.20
(4)	节日加班津贴	基本工资（元/日）*（3-1）*11/年工作天数*辅助工资系数（100%）	1.14
3	工资附加费	以下七项之和	33.73
(1)	职工福利基金	[基本工资（元/日）+辅助工资（元/日）]*费率（14%）	10.18
(2)	工会经费	[基本工资（元/日）+辅助工资（元/日）]*费率（2%）	1.37
(3)	养老保险费	[基本工资（元/日）+辅助工资（元/日）]*费率（20%）	13.65
(4)	医疗保险费	[基本工资（元/日）+辅助工资（元/日）]*费率（4%）	2.73
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资（元/日）+辅助工资（元/日）]*费率（1.5%）	1.02
(6)	职工失业保险基金	[基本工资（元/日）+辅助工资（元/日）]*费率（2%）	1.37
(7)	住房公积金	[基本工资（元/日）+辅助工资（元/日）]*费率（8%）	3.41
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	102

材料费=Σ 分项工程量×分项工程定额材料费；

分项工程定额材料费是定额中各种材料概算价格与定额消耗量的乘积之和。

材料用量依据《土地开发整理项目预算定额标准》（2011年12月）计取，材料估算单价参照《辽宁工程造价信息》（2025年4月）单价及各材料市场价格，材料价格中包括材料运费。

施工机械使用费=Σ 分项工程量×分项工程定额施工机械使用费；

施工机械使用费定额：依据《土地开发整理项目预算定额标准》（2011年12月）计取。

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。

（2）间接费

间接费由规费、企业管理费组成。结合生产建设项目土地复垦工程施工特点，间接费按直接费的 5% 计取。

（3）利润

利润是指施工企业完成所承包工程获得的盈利，《土地开发整理项目预算定额标准》（2011 年 12 月），可按直接费和间接费之和的 3% 计取。

计算公式为：利润=（直接费+间接费）×费率

（4）税金

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

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

计算公式为：税金=（直接费+间接费+利润）×费率

2、设备购置费

指治理工程实施过程中设备所发生的费用，本方案所需推土机、装载机、自卸车均为矿山自有设备。不涉及该项费用。

3. 监测与管护费

（1）监测费

地质灾害监测 300 元/次，地形地貌景观监测 500 元/次，地下水监测 1000 元/次，土地损毁监测 500 元/次，水土污染监测 1000 元/次，复垦效果监测 500 元/次。

（2）管护费

本项目复垦地类为旱地，复垦后交还给当地村民，无管护费。

4、其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费等。

（1）前期工作费

指土地开发整理项目在工程施工前所发生的各项支出，本项目仅包括项目设

计与预算编制费，以工程施工费为计费基数，采用分档定额计算方式计算。本项目属于 500 万以下档，前期工作费=工程施工费/500×14。

(2) 工程监理费

工程监理费是指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按照国家有关规定进行全过程的监督与管理所发生的费用。工程监理费以工程施工费为计费基数，采用分档定额计算方式计算，本项目工程监理费=工程施工费/500×12。

(3) 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，本次取 3.1%。

(4) 业主管理费

业主管理费是指项目承担单位为项目的组织、管理所发生的各项管理性支出，按工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费四项费用之和作为计费基数费率取 2.8%。计算公式为：

业主管理费=（工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费）×费率

5、不可预见费

不可预见费费率按工程施工费、设备购置费和其它费用之和的 3% 计取。

6、地质灾害治理风险金

由于采空塌陷发生发展的不确定性，无法估算其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。预测地面塌陷区面积按岩移范围 1.9177hm^2 ，由于矿山已经存在多处塌陷坑，本次按 3000 元/年·公顷预留，矿山服务年限为 1.08 年，矿山服务年限内需预留风险金 0.6213 万元，当出现地裂缝及地面塌陷等灾害时，及时进行处理。

7、涨价预备费

涨价预备费是指建设项目在建设期间内由于价格等变化引起的预测预留费用。费用内容包括：人工、设备、材料、施工机械的价差费，建筑安装工程费及工程建设其他费用调整，利率、汇率调整等增加的费用。

涨价预备费的测算方法，一般根据国家规定的投资综合价格指数，按估算年费价格水平的投资额为基数，采用复利方法计算。本方案最终确定涨价预备费费率为 3%。

8、动态投资

动态投资是指完成一个建设项目预计所需投资的总和，包括静态投资、涨价预备费。动态投资总额计算公式如下：

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

其中：F—治理工程动态投资(元)；

A—治理工程静态投资(元)；

α —涨价预备费费率，按 3% 计取；

n—服务年限。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

(一) 矿山地质环境治理工程量统计

方案服务年限内矿山地质环境恢复治理主要工程量汇总见表 7-3。

表 7-3 方案服务年限矿山地质环境恢复治理工程量汇总表

序号	工程措施	工作内容	单位	工程量
1	设立警示牌	采空塌陷范围内的道路等处设立警示牌	个	4
2	建筑物拆除	工业场地内建筑物全部拆除	m ³	360
3	回填井筒	利用废石和拆除的建筑瓦砾回填井筒	m ³	1019
4	封堵井口	浇筑 C15 砼封堵井口	m ³	13.75
5	井口填客土	井口填客土	m ³	11
6	废石清运	清运废石场内剩余废石	m ³	750
7	清除地面硬层	清除工业场地地面硬盖层	m ³	810

(二) 投资估算

方案服务年限矿山地质环境恢复治理静态投资估算 16.2159 万元，动态投资 16.5745 万元。工程费用估算见表 7-4。

表 7-4 方案服务年限内矿山地质环境治理工程费用估算表

序号	定额编号	工程名称	计算单位	工程量	综合单价	合计（元）
	1	2	3	4	5	6
	工程施工费					105276.95
1		治理工程				98836.95
(1)	10232	井筒回填客土	100m ³	0.11	1702.65	187.29
(2)	20276	井筒回填废石	100m ³	10.19	1203.36	12262.28
(3)	30073 换	建筑物拆除	100m ³	3.60	7114.38	25611.79
(4)	10321	硬覆盖清除	100m ³	8.10	540.99	4381.98
(5)		井口浇筑 C15 砼	100m ³	0.13	25500.00	3353.25
(6)	20300	废渣清运	100m ³	15.60	3400.02	53040.36
2		警示工程				340.00
(1)		警示牌	个	4	85.00	340.00
3		监测工程				6100.00
(1)		地质灾害监测	次	12	300.00	3600.00
(2)		地形地貌监测	次	1	500.00	500.00
(3)		水土污染监测	次	1	1000.00	1000.00
(4)		地下水监测	次	1	1000.00	1000.00
	设备购置费					矿山自设备
	其他费用					46127.01
1	前期工作费					30000.00
2	工程监理费					10000.00
3	竣工验收费	工程施工费×3.1%				3158.31
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)×2.8%				2968.71
	不可预见费	(工程施工费+设备费+其他费用)×3.0%				4542.12
	地质灾害风险金					6213.35
	静态投资					162159.43
	涨价预备费					3585.18
	动态投资					165744.61

地质环境治理动态投资见下表：

表 7-5 地质环境治理工程动态投资估算表 （单位：元）

年度	静态投资	涨价预备费（3%）	动态投资
2025-2026	36440.00	0.00	36440.00
2026-2027	125719.43	3585.18	123091.26
合计	162159.43	3585.18	165744.61

（三）单项工程量与投资估算

矿山地质环境恢复治理各项工程直接工程费单价详见表 7-6 至表 7-10。

表 7-6 井口回填客土

1.2m ³ 挖掘机装自卸汽车运土（0-0.5km）					
定额编号:	10230				单位:100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1240.44
(一)	直接工程费				1203.15
1	人工费		1.15		119.37
	甲类工	工日	0.12	120.00	13.80
	乙类工	工日	1.04	102.00	105.57
2	材料费		0.00	25.00	0.00
3	机械费				1026.48
	挖掘机油动 1.2m ³	台班	0.2	978.85	195.77
	推土机 59kw	台班	0.15	477.46	71.62
	自卸汽车 12t	台班	1.02	744.21	759.09
4	其他费用	%	5.00	1145.85	57.29
(二)	措施费	%	3.1	1203.15	37.30
二	间接费	%	5	1240.44	62.02
三	利润	%	3	1302.47	39.07
四	材料价差				220.52
	柴油	kg	79.90	2.76	220.52
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	1562.06	140.59
合计		—	—	—	1702.65

表 7-7 井筒回填废石

推土机推运石渣（60m）					
定额编号:	20276				单位:100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				877.52
(一)	直接工程费				852.79
1	人工费		1.40		144.60
	甲类工	工日	0.10	120.00	12.00
	乙类工	工日	1.30	102.00	132.60
3	机械费				652.40
	推土机 74kw	台班	0.99	658.99	652.40
4	其他费用	%	7.00	797.00	55.79
(二)	措施费	%	2.9	852.79	24.73
二	间接费	%	6	877.52	52.65
三	利润	%	3	930.17	27.91
四	材料价差				145.93
	柴油	kg	54.45	2.68	145.93
五	未计价材料费				

六	税金	%	9.00	1104.00	99.36
合计		—	—	—	1203.36

表 7-8 建筑物拆除

建筑物拆除					
定额编号:	30073 换	机械拆除, 按定额 30%取			单位:100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				6035.10
(一)	直接工程费				5865.01
1	人工费		185.90		5738.76
	甲类工	工日	9.30	120.00	334.80
	乙类工	工日	176.60	102.00	5403.96
2	材料费				
3	机械费				
4	其他费用	%	2.20	5738.76	126.25
(二)	措施费	%	2.9	5865.01	170.09
二	间接费	%	5	6035.10	301.75
三	利润	%	3	6336.85	190.11
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	6526.96	587.43
合计		—	—	—	7114.38

表 7-9 地面硬盖层清除

推土机推土（四类土）（30-40m）					
定额编号:	10321				单位:100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				393.49
(一)	直接工程费				382.40
1	人工费		0.30		30.60
	甲类工	工日	0.00	120.00	0.00
	乙类工	工日	0.30	102.00	30.60
2	材料费				
3	机械费				333.60
	推土机 74kw	台班	0.48	694.99	333.60
4	其他费用	%	5.00	364.20	18.21
(二)	措施费	%	2.9	382.40	11.09
二	间接费	%	5	393.49	19.67
三	利润	%	3	413.17	12.40
四	材料价差				70.75
	柴油	kg	26.40	2.68	70.75
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	496.32	44.67
合计		—	—	—	540.99

表 7-10 清运废石

1.2m ³ 挖掘机装自卸汽车运石碴（4-5km）					
定额编号:	20300				单位:100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				2469.87
(一)	直接工程费				2400.26
1	人工费		1.00		103.80
	甲类工	工日	0.10	120.00	12.00
	乙类工	工日	0.90	102.00	91.80
2	材料费				
3	机械费				2258.66
	挖掘机油动 1.2m ³	台班	0.38	978.85	371.96
	推土机 59kw	台班	0.19	477.46	90.72
	自卸汽车 18t	台班	1.88	955.31	1795.98
4	其他费用	%	1.60	2362.46	37.80
(二)	措施费	%	2.9	2400.26	69.61
二	间接费	%	5	2469.87	123.49
三	利润	%	3	2593.36	77.80
四	材料价差				448.12
	柴油	kg	167.21	2.68	448.12
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	3119.29	280.74
合计		—	—	—	3400.02

三、土地复垦工程经费估算

(一) 土地复垦工程量统计

方案服务年限内土地复垦工程主要工程量汇总见表 7-11。

表 7-11 方案服务年限矿山土地复垦工程量汇总表

序号	工程措施	工作内容	单位	工程量
1	土地平整	对工业场地进行土地平整	100m ²	8122
2	土地翻耕	对工业场地进行土地翻耕	hm ²	0.8122
3	土壤培肥	对工业场地进行土壤培肥	t	20.305

(二) 投资估算

方案服务年限矿山土地复垦静态投资估算 7.7183 万元,动态投资 7.8569 万元。工程费用估算见表 7-12。

表 7-12 方案服务年限内土地复垦工程费用估算表

序号	定额编号	工程名称	计算单位	工程量	综合单价	合计（元）
	1	2	3	4	5	6
工程施工费						31935.91
1		治理工程				29435.91
(1)	10044	土地翻耕	hm2	0.81	2760.59	2242.15
(2)	10326 换	土地平整	100m2	81.22	109.82	8919.26
(3)		施有机肥	t	20.31	900.00	18274.50
2		监测工程				2500.00
(1)		土地损毁监测	次	2	500.00	1000.00
(2)		复垦效果监测	次	1	500.00	500.00
(3)		土壤质量监测	次	1	1000.00	1000.00
设备购置费						矿山自有设备
其他费用						42999.11
1	前期工作费	市场价				30000.00
2	工程监理费	市场价				10000.00
3	竣工验收费	工程施工费×3.1%				958.08
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）×2.8%				2041.03
不可预见费		（工程施工费+设备费+其他费用）×3.0%				2248.05
静态投资						77183.07
涨价预备费						1385.49
动态投资						78568.56

土地复垦动态投资见下表：

表 7-13 土地复垦动态投资估算表 （元）

年度	静态投资	涨价预备费（3%）	动态投资
第 1 年	31000.00	0.00	31000.00
第 2 年	46183.07	1385.49	47568.56
合计	77183.07	1385.49	78568.56

（三）单项工程量与投资估算

矿山土地复垦各项工程直接工程费单价详见下表。

表 7-14 土地翻耕

土地翻耕					
定额编号:	10044				单位:hm ²
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				2178.24
(一)	直接工程费				2116.86
1	人工费		13.50		1389.60

	甲类工	工日	0.70	120.00	84.00
	乙类工	工日	12.80	102.00	1305.60
2	材料费				
3	机械费				716.72
	拖拉机 59kw	台班	1.20	585.90	703.08
	三铧犁	台班	1.20	11.37	13.64
4	其他费用	%	0.50	2106.32	10.53
(二)	措施费	%	2.9	2116.86	61.39
二	间接费	%	5	2178.24	108.91
三	利润	%	3	2287.16	68.61
四	材料价差				176.88
	柴油	kg	66.00	2.68	176.88
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	2532.65	227.94
合计		—	—	—	2760.59

表 7-15 土地平整

人工平土					
定额编号:	10326 换	机械平整, 按定额 30%取值			单位:100m ²
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				93.16
(一)	直接工程费				90.53
1	人工费		2.80		86.22
	甲类工	工日	0.10	120.00	3.60
	乙类工	工日	2.70	102.00	82.62
2	材料费				
3	机械费				
4	其他费用	%	5.00	86.22	4.31
(二)	措施费	%	2.9	90.53	2.63
二	间接费	%	5	93.16	4.66
三	利润	%	3	97.81	2.93
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	100.75	9.07
合计		—	—	—	109.82

四、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

综上所述, 矿山地质环境恢复治理与土地复垦总费用构成汇总见下表。

表 7-16 矿山地质环境保护与土地复垦总费用汇总表

费用构成	方案服务年限内	
	静态投资费用（万元）	动态投资费用（万元）
矿山地质环境恢复治理费用	16.2159	16.5745
土地复垦费用	7.7183	7.8569
总费用	23.9342	24.4314

（二）年度经费安排

矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程经费年度安排见下表。

表 7-17 矿山地质环境恢复治理工作资金安排表 （万元）

年度	静态投资	涨价预备费（3%）	动态投资
2025.7-2026.7	3.6440	0.00	3.6440
2026.8-2027.7	11.9506	0.3585	12.3091
合计	16.2159	0.3585	16.5745

表 7-18 矿山土地复垦工作资金安排表 （万元）

年度	静态投资	涨价预备费（3%）	动态投资
2025.7-2026.7	3.1000	0.00	3.1000
2026.8-2027.7	4.6183	0.1385	4.7569
合计	7.7183	0.1385	7.8569

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

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

二、技术保障

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

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

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

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

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

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

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

三、资金保障

（一）矿山地质环境治理恢复基金

依据《辽宁省矿山环境治理恢复基金管理暂行办法》等文件规定，矿山地质环境治理恢复基金由矿山企业按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，并计入生产成本。

矿山企业应根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，将矿山地质环境治理恢复费用在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，按年度存入基金账户，每年 11 月 30 日前完成本年度的基金计提工作。

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

矿山企业的基金提取、使用及矿山地质环境保护与恢复治理方案的执行情况需列入矿业权人勘查开采信息公示系统。

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

（二）土地复垦费用

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

（三）环境治理恢复基金与土地复垦费用预存

环境治理恢复基金计提和土地复垦预存依据《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》和《土地复垦条例实施办法》（2019 年修订）等相关规定，实行矿山企业以采矿权为单位计提基金，在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取和使用情况，基金按照“企业提取、确保需要、规范使用”的原则

进行管理。

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

矿山剩余服务年限为 1.08 年（2025 年 7 月~2026 年 7 月），土地复垦资金应在 2025 年 7 月前预存完成，期间若自然资源主管部门提出预存资金的具体金额要求，则根据要求进行调整。

各年度恢复基金计提和土地复垦费用预存见表 8-1。

表 8-1 矿山地质环境治理恢复基金计提和土地复垦费用预存计划表（万元）

年度	恢复治理费用 预存时间	年度环境治理费用 预存金额	土地复垦费用 预存时间	年度复垦费用 预存金额	合计
2025 年	2025 年 11 月 30 日前	16.5745	2025 年 7 月 31 前	7.8569	24.4314
合计		16.5745		7.8569	24.4314

四、监管保障

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

一项目主管部门在建立组织机构的同时，将加强与当地政府主管部门及职能部门的合作，建立共管机制，自觉接受地方主管部门和相关部门的监督管理。对监督检查中发现的问题将及时处理，以便治理与复垦工程顺利实施。企业对主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。监督机构对于不符合设计要求或质量要求的工程责令限期完成整改，直到满足要求为止。

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

五、效益分析

（一）社会效益

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

（二）生态效益

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

（三）经济效益

矿山地质环境保护与土地复垦工程的实施，减轻了地质灾害发生的可能性，使得矿山地质灾害得到有效预防和控制，因而降低了因地质灾害造成的经济损失；采矿活动破坏的土地生产力也得到恢复，具有一定潜在的经济效益。

六、公众参与

（一）公众参与人员

矿山地质环境保护与土地复垦中的公众参与是指生产建设单位及方案编制单位通过公众参与工作同公众之间的一种双向交流，其目的是收集当地土地管理部门和矿区周边公众对项目占地及开展恢复治理与复垦工作的意见和建议，以明确该矿恢复治理与土地复垦的可行性。在进行恢复治理与土地复垦前，要积极宣传土地复垦的法律法规和相关政策，使社会各界对恢复治理与土地复垦有一定的了解并形成恢复治理与土地复垦和保护生态的共识。

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

（二）公众参与环节和内容

1. 土地复垦方案编制初期的公众参与

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

2. 方案编制期间的公众参与

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

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

3. 方案实施与验收过程公众参与

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

（三）公众参与形式

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

1. 调查方式

本次调查活动，采取了调查走访及发放调查表的方式进行。

2. 调查内容

阜新蒙古族自治县八家子金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案中的公众参与形式主要采取问卷调查法，即发放土地复垦方案公众参与问卷调查表的形式来完成。根据该项目的具体特征和土地复垦的相关需要设计成问卷，主要对矿山开采对评估区及周边居民的影响状况，矿山开采对土地的损毁，土地权利人、土地管理部门，矿山企业及当地居民对评估区损毁土地复垦后利用方向的建议等进行了广泛的调查，土地复垦方案公众参与问卷调查表详见表 8-2。

表 8-2 土地复垦方案公众参与问卷调查表

项目名称	阜新蒙古族自治县八家子金矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案				
姓 名		性 别		年 龄	
联系电话		家庭住址			
职 业			文化程度	□大专以上；□中学以下	
<p>调查内容：</p> <p>1、您了解阜新蒙古族自治县八家子金矿吗？</p> <p>（1）了解 <input type="checkbox"/> （2）不了解 <input type="checkbox"/> （3）说不清楚 <input type="checkbox"/> ；</p> <p>2、您赞同阜新蒙古族自治县八家子金矿在当地开采萤石矿吗？</p> <p>（1）赞同 <input type="checkbox"/> （2）不赞同 <input type="checkbox"/> （3）无所谓 <input type="checkbox"/> ；</p> <p>3、您了解萤石矿开采对环境的破坏有哪些吗？</p> <p>（1）了解 <input type="checkbox"/> （2）不了解 <input type="checkbox"/> （3）说不清楚 <input type="checkbox"/> ；</p> <p>4、您对于矿山开采对环境的影响有切身感受吗？</p> <p>（1）有 <input type="checkbox"/> （2）没有 <input type="checkbox"/> （3）说不清楚 <input type="checkbox"/> ；</p> <p>5、您认为有必要对矿区生态环境加以治理吗？</p> <p>（1）有必要 <input type="checkbox"/> ；（2）没必要 <input type="checkbox"/> ；（3）说不清楚 <input type="checkbox"/> ；</p> <p>6、您了解矿山土地复垦及地质环境恢复治理吗？</p> <p>（1）了解 <input type="checkbox"/> （2）不了解 <input type="checkbox"/> （3）说不清楚 <input type="checkbox"/> ；</p> <p>7、您认为矿山土地复垦与地质环境恢复治理能否有效恢复当地生态环境？</p> <p>（1）能 <input type="checkbox"/> （2）不能 <input type="checkbox"/> （3）说不清楚 <input type="checkbox"/> ；</p> <p>8、您认为阜新蒙古族自治县八家子金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的损毁情况是否与实际相符？</p> <p>（1）基本一致 <input type="checkbox"/> （2）偏差较大 <input type="checkbox"/> （3）说不清楚 <input type="checkbox"/> ；</p> <p>9、您是否支持矿山土地复垦与地质环境恢复治理？</p> <p>（1）支持 <input type="checkbox"/> （2）不支持 <input type="checkbox"/> （3）无所谓 <input type="checkbox"/> ；</p> <p>10、您认为当地矿山复垦选定什么方向比较好？</p> <p>（1）耕地 <input type="checkbox"/> （2）林地 <input type="checkbox"/> （3）草地 <input type="checkbox"/> （4）其它_____</p> <p>其他意见和建议：</p>					

注：在相应选项后的□中划√。

填表时间： 年 月 日

3.调查样本数统计

公众参与期间，发放公众参与调查样本数共 10 份，实际收回的有效问卷为 20 份，回收率 100%。对调查表进行整理，获得公众参与结果汇总表，见下表所示。

表 8-3 公众参与结果汇总表

序号	调查内容	选项	调查结果	百分比/%
1	您了解阜新蒙古族自治县八家子金矿吗？	了解	10	100
		不了解	0	0
		数不清楚	0	0
2	您赞同阜新蒙古族自治县八家子金矿在当地开采铁矿吗？	赞同	10	100
		不赞同	0	0
		无所谓	0	0
3	您了解矿山开采对环境的破坏有哪些吗？	了解	10	100
		不了解	0	0
		说不清楚	0	0
4	您对于矿山开采对环境的影响有切身感受吗？	有	10	100
		没有	0	0
		说不清楚	0	0
5	您认为有必要对矿区生态环境加以治理？	有必要	10	100
		没必要	0	0
		说不清楚	0	0
6	您了解矿山地质环境保护与土地复垦吗？	了解	10	100
		不了解	0	0
		说不清楚	0	0
7	您认为对矿山进行矿山地质环境保护与土地复垦能否有效恢复当地生态环境？	能	10	100
		不能	0	0
		说不清楚	0	0
8	您认为阜新蒙古族自治县八家子金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的损毁情况是否与实际相符？	基本一致	10	100
		偏差很多	0	0
		说不清楚	0	0
9	您是否支持矿山地质环境保护与土地复垦？	支持	10	100
		不支持	0	0
		无所谓	0	0
10	您认为当地矿山复垦选定什么方向比较好？	耕地	8	80
		林地	2	20
		草地	0	0
		其它	0	0

(四) 公众参与结论

由上表分析可知，矿山开采期间及开采结束后，做好环境恢复治理与土地复垦工作符合公众的愿望。100%的人认为矿山开采会对环境造成一定损毁，100%的人支持环境恢复治理与土地复垦工作。80%的人认为矿山复垦方向为旱地比较好，20%的人认为矿山复垦方向为林地比较合适。通过上文对复垦责任范围的可行性分析及结合公众参与意见，最终确定复垦方向以旱地。

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

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

（五）土地权属调整方案

1、权属调整原则

土地权属调整应遵循以下原则：

a) 依法、公开、公正、公平、效率和自愿的原则

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

b) 有利于稳定农村土地家庭联产承包责任制

尽可能地减少土地权属的调整，保持土地权属的相对稳定。对于土地权属尽量不作大的调整更改，维持原有的行政界线和权属界线，使行政区域保持相对完整，减少了由于土地整治而出现的新的土地权属纠纷，有利于稳定农村土地家庭

联产承包责任制。

c) 有利生产、方便生活

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

2、权属调整方案

该项目在生产建设过程中损毁土地的土地权属为阜新蒙古族自治县大五家子镇库里土村和阜新蒙古族自治县八家子镇宅山土村集体组织所有，土地权属清楚，无土地权属纠纷，不涉及土地权属调整。

第九章 结论与建议

一、结论

（一）方案生产规模及服务年限

（一）矿山开采年限

矿山设计生产规模为 1 万 t/a，剩余服务年限为 1.08 年，开采方式为地下开采。

（二）方案的服务年限

矿山服务年限 1.08 年，考虑到开采闭坑后矿山地质环境恢复治理、土地复垦及后期养护时间治理复垦期 1 年，方案服务年限为 2.08 年（2025 年 7 月～2027 年 7 月）。

（三）方案的适用年限

本方案适用年限为 2.08 年（2025 年 7 月至 2027 年 7 月），在办理采矿权变更时，涉及扩大规模、扩大矿区范围、变更开采方式，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案。矿业权人发生变更，地质环境保护与土地复垦责任和义务随之转移。

在办理采矿权延续时，矿山地质环境保护与土地复垦方案剩余服务期少于采矿权延续时间的，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案。

（二）矿山地质环境影响评估级别

矿山地质环境影响的评估级别是根据评估区重要程度分级、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度等情况进行综合评估。评估区的重要程度为**重要区**，矿山生产建设规模为**小型**，矿区地质环境条件复杂程度为简单，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 A 矿山地质环境影响评估精度分级表，确定本矿山地质环境影响评估级别为**二级**。

（三）矿山地质环境影响现状评估

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

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影

响程度分级表，确定现状条件下采矿活动对矿山地质环境影响程度为“**较严重**”，现状评估分为两个区，即地质环境影响“**较严重区**”和“**较轻区**”。

（四）矿山地质环境影响预测评估

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

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测矿山采矿活动对矿山地质环境影响程度为**较严重**。预测评估将评估区分为两个区，即地质环境影响“**较严重区**”和“**较轻区**”。

（五）矿山地质环境保护与恢复治理分区

评估区面积为 3.7725hm^2 ，根据矿山地质环境现状评估、预测评估结果，参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录表 F，将评估区划分为一个次重点防治区（II）和一个一般防治区（III）

次重点防治区（II）为工业场地和采空塌陷区范围，为矿业活动较强烈、对地质环境改变扰动影响较严重的地区，地质灾害危险性中等，要采取工程措施进行预防保护和恢复治理，并加强地质环境监测。次重点防治区面积 2.0690hm^2 ，评估区面积为 3.7795hm^2 ，占评估区总面积的 54.84%。

一般防治区（III）为评估区内除次重点防治区以外的区域，采矿活动对该区影响较轻。一般防治区面积 1.7035hm^2 ，占评估区总面积的 45.16%。

（六）矿山地质环境保护与土地复垦工程

针对采矿活动可能引发的采空塌陷地质灾害，采取设立警示标志，加强灾害监测措施；地形地貌景观及土地资源损毁采取土地平整、覆土、培肥等措施，并建立和完善矿山监测系统。

通过对矿区条件的适应性评价及采取的复垦措施，确定矿山复垦区面积为 2.0690hm^2 ，评估区内无永久性建设用地，故土地复垦责任范围与复垦区面积一致，面积为 2.0690hm^2 。

经方案设计，矿山复垦土地面积为 2.0690hm^2 ，复垦方向为旱地，土地复垦率为 100%。

（七）矿山地质环境保护与土地复垦工程费用

1、矿山地质环境恢复治理费用计提

本方案总服务年限矿山地质环境恢复治理工程静态总费用为 16.2159 万元，动态总费用为 16.5745 万元。依据《辽宁省矿山环境治理恢复基金管理暂行办法》等文件规定，矿山地质环境治理恢复基金，按年度存入基金账户，每年 11 月 30 日前完成本年度的基金计提工作。矿山每年需计提矿山地质环境治理恢复基金计划见上文表 8-1。

2、土地复垦费用预存

本方案总服务年限矿山土地复垦静态费用为 7.7183 万元，动态总费用为 7.8569 万元。依据《土地复垦条例实施办法》（2019 年修订）中要求，采矿生产项目的土地复垦费用预存，将其统一纳入矿山地质环境治理恢复基金进行管理，矿山每年需预存土地复垦费用计划见上文表 8-1。

二、建议

1、严格执行《阜新蒙古族自治县八家子金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，以保证治理工作顺利进行。建议在矿山开采前，进行专门构造、水文地质勘查，查明矿区构造地质条件和水文工程地质条件。

2、在矿山开拓、开采过程中应及时和当地矿管部门、环保部门通报和协商开采情况，及时消除安全隐患，避免地质灾害的发生。

3、加强矿山地质环境保护与土地复垦的管理和监督工作，提高保护地质环境的自觉性。矿山在开采过程中，认真做好地质环境监测工作，发现问题及时处理，减轻矿区环境破坏程度。科学合理的开矿，避免因无序、混乱开采导致地质灾害的发生。针对矿山开采可能发生的突发事件制定相应的应急预案，做到防患于未然。

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

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

6、已通过验收区域不在本次报告设计治理范围内，矿山企业应根据实际情况做好补植工作。

7、本报告不能替代其他阶段的有关勘查和设计。

8、严格按照矿山地质环境环境保护与土地复垦方案执行，很好地落实方案所提出的关矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作部署、防治工作实施；在矿山停办、关闭或者闭坑前，完成矿山环境恢复治理与土地复垦义务，达到规定标准。

9、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。

10、未来矿山企业须具备其他相关法定条件后方可实施开采作业。