

铁岭县红印铁矿有限公司（二矿）
矿山地质环境保护与土地复垦方案

铁岭县红印铁矿有限公司

2022年5月

铁岭县红印铁矿有限公司（二矿）

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：铁岭县红印铁矿有限公司

编制单位：辽宁省第九地质大队有限责任公司

总 经 理：王 波

总工程师：姜宝军

项目负责人：董爱宇

编制人员：董爱宇 苏敏 李杨 张赫

审核人员：颜辉

目 录

前 言	1
一、任务的由来	1
二、编制目的	1
三、编制依据	1
四、方案适用年限	4
五、编制工作概况	4
第一章 矿山基本情况	6
一、矿山简介	6
二、矿区范围及拐点坐标	6
三、矿山开发利用方案概述	7
四、矿山开采历史及现状	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	20
三、矿区社会经济概况	27
四、矿区土地利用现状	28
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	29
六、矿山及周边矿山地质环境治理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	34
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	34
二、矿山地质环境影响评估	35
三、矿山土地损毁预测与评估	45
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	52
一、矿山地质环境治理可行性分析	52
二、矿区土地复垦可行性分析	52
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	58
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	58
二、矿山地质灾害治理	59

三、矿区土地复垦	60
四、含水层破坏修复	62
五、水土环境污染修复	62
六、矿山地质环境监测	62
七、矿区土地复垦监测和管护	63
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	65
一、总体工作部署	65
二、阶段实施计划	66
三、近期年度工作安排	67
第七章 经费估算与进度安排	69
一、经费估算依据	69
二、矿山地质环境治理工程经费估算	76
三、土地复垦工程经费估算	78
四、总费用汇总与年度安排	80
第八章 保障措施与效益分析	81
一、组织保障	81
二、技术保障	81
三、资金保障	82
四、监管保障	83
五、效益分析	84
六、公众参与	85
第九章 结论与建议	87
一、结论	87
二、建议	88

附 图

	图 名	比例尺
1	铁岭县红印铁矿有限公司（二矿）矿山地质环境问题现状图	1:2000
2	铁岭县红印铁矿有限公司（二矿）矿山地质环境问题预测图	1:2000
3	铁岭县红印铁矿有限公司（二矿）矿山土地损毁预测图	1:2000
4	铁岭县红印铁矿有限公司（二矿）矿山地质环境治理工程部署图	1:2000
5	铁岭县红印铁矿有限公司（二矿）矿山土地复垦规划图	1:2000

附 件（表）

- 1、矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表
- 2、矿山地质环境现状调查表
- 3、采矿权人矿山地质环境恢复治理与土地复垦承诺书
- 4、方案编制单位承诺书
- 5、土地所有权人意见
- 6、公众参与调查表
- 7、开发利用方案评审意见书
- 8、辽宁省自然资源厅划定矿区范围批复（辽自然资矿划字[2022]0001号）
- 9、矿山地质环境保护与土地复垦方案评审意见书（铁自事评（地）字[2022]005号）

前 言

一、任务的由来

铁岭县红印铁矿有限公司（二矿）为办理采矿许可证，依据《矿山地质环境保护规定》和《土地复垦条例实施办法》（2019年7月16日自然资源部第2次部务会议通过）、《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）、《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）等文件的要求，铁岭县红印铁矿有限公司（二矿）委托辽宁省第九地质大队有限责任公司编制《铁岭县红印铁矿有限公司（二矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

二、编制目的

方案编制的目的是为了保护矿山地质环境，减少矿产资源开采活动造成的矿山地质环境破坏，及时复垦被损毁土地，为该矿山地质环境保护与土地复垦的实施管理、监督检查及治理复垦基金征收提供依据。但本方案不可代替相关工程勘查、环境治理设计等方案。

三、编制依据

（一）法律法规

- 1、《中华人民共和国地质灾害防治条例》（国务院令 第394号）
- 2、《中华人民共和国土地复垦条例》（国务院令[2011]592号）
- 3、《中华人民共和国矿产资源法》（1986年3月19日 第六届全国人民代表大会常务委员第十五次会议通过，1986年10月1日起施行，1996年8月29日 第一次修正，2009年8月27日第二次修正）
- 4、《中华人民共和国土地管理法》（1986年6月25日经第六届全国人民代表大会常务委员第十六次会议审议通过，1987年1月1日实施，第三次修改为2004年修正版）
- 5、《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委会员第八次会议于2014年4月24日修订通过，自2015年1月1日起施行）
- 6、《中华人民共和国水土保持法》（1991年6月29日第七届全国人民代表大会常务委会员第二十次会议通过，2010年12月25日第十一届全国人民代表大会常务委会员第十八次会议修订）
- 7、《中华人民共和国森林法实施条例》（2000年1月29日国务院颁布，2016年1月

13 日国务院第 119 次常务会议通过，2018 年 3 月 19 日国务院令 698 号修订通过，自 2018 年 3 月 19 日实施)

8、《中华人民共和国森林法》（2019 年 12 月 28 日中华人民共和国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通过）

9、《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，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）

（二）部门规章

1、《建设项目用地预审管理办法》（2001 年 6 月 28 日国土资源部第 5 次部务会议通过，2016 年 11 月 25 日国土资源部第 4 次部务会议审议通过）；

2、《土地复垦条例实施办法》（2019 年 7 月 16 日自然资源部第 2 次部务会议通过，2019 年 7 月 24 日实施）；

3、《矿山地质环境保护规定》（2019 年 7 月 16 日自然资源部第 2 次部务会议通过，2019 年 7 月 24 日实施）；

4、《辽宁省建设项目地质灾害危险性评估管理办法》（辽国土资发[2007]42 号）

5、《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）

（三）规范性文件

1、《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）；

2、《国务院关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》（国发[2005]28 号）；

3、《关于加强土地复垦工作的通知》（辽自然资发〔2021〕3 号）

4、《关于做好辽宁省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案审查及有关工作的通知》（辽国土资发〔2016〕13 号）

5、《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）

6、《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）

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

8、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规[2017]4 号）

（四）技术标准与规范

- 1、《土地整治项目规划设计规范》(TD/T1012-2016)；
- 2、《地下水监测规范》(SL/T183-2005)；
- 3、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T0219-2006)；
- 4、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006)；
- 5、《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)；
- 6、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T0223—2011；
- 7、《土地复垦方案编制规程-通则》(TD/T1031.1-2011)；
- 8、《土地开发整理项目预算定额标准》(财综[2011]128号)；
- 9、《矿山及其他工程破损山体植被恢复技术》(DB21/T2019—2012)；
- 10、《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)；
- 11、《矿山及其他工程破损山体植被恢复治理验收规范》(DB21/T2230-2014)；
- 12、《矿山及其他工程破损山体生态治理工程设计编制规范》(DB21/T2429-2015)；
- 13、《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T40112-2021)；
- 14、《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2016.12)；
- 15、《生态公益林建设技术规范》(GB/T18337.3-2001)；
- 16、《土地复垦方案编制规程-金属矿》(TD/T1031.4-2011)；
- 17、《高标准农田建设标准》(NY/T2148-2012)；
- 18、《冶金行业绿色矿山建设规范》(DZ/T0319-2018)；
- 19、《金属非金属矿山安全规程》(GB/16423-2020)；
- 20、《矿山安全标志》(GB/14161-2008)；

(五) 其他相关资料

- 1、《辽宁省铁岭县熊官屯乡夏家沟一带铁矿详查报告》(辽宁省有色地质局一〇九队2017.11)；
- 2、《〈辽宁省铁岭县熊官屯乡夏家沟一带铁矿详查报告〉评审意见书》(辽储评(储)字[2018]004号),2018年1月9日,辽宁省矿产资源储量评审中心；
- 3、《〈辽宁省铁岭县熊官屯乡夏家沟一带铁矿详查报告〉评审备案证明》(辽国土资储备字[2018]009号),2018年1月16日,辽宁省国土资源厅；
- 4、《铁岭县红印铁矿有限公司(二矿)矿产资源开发利用方案》(沈阳鼎唐矿业咨询有

限公司 2020.5)；

5、《铁岭县红印铁矿有限公司（二矿）矿产资源开发利用方案》审查意见书(辽地会审字[2020]C088 号) 2020.6.16；

6、《中华人民共和国矿产资源勘查许可证》（证号：T21120080102000880）

7、《铁岭县红印铁矿有限公司（二矿）划定矿区范围批复》（辽自然资矿划字[2022]0001 号，2022.3.17，辽宁省自然资源厅）

四、方案适用年限

根据辽宁省自然资源厅划定矿区范围批复：辽自然资矿划字[2022]0001 号，矿区范围由 26 个拐点坐标圈定，开采深度由+275.7m 至-40m，矿区面积 0.4147km²。

根据沈阳鼎唐矿业咨询有限公司 2020 年 5 月编写的《铁岭县红印铁矿有限公司（二矿）矿产资源开发利用方案》，矿山设计生产方式为地下开采，矿山生产规模 10 万吨/年，第 1 年为基建期，矿山总体服务年限 9.62 年（含基建期），矿山开采结束后复垦期 1 年，养护期 3 年，方案服务年限共计约 14 年。本次方案适用年限是 5 年。

五、编制工作概况

（一）技术路线

本次工作的技术路线是在充分收集和利用已有资料的基础上，结合矿山开采建设项目主要的矿山地质环境特征及存在的问题，并严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年 12 月）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）规定的程序进行必要的地面调查。经综合分析研究，进行矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制。

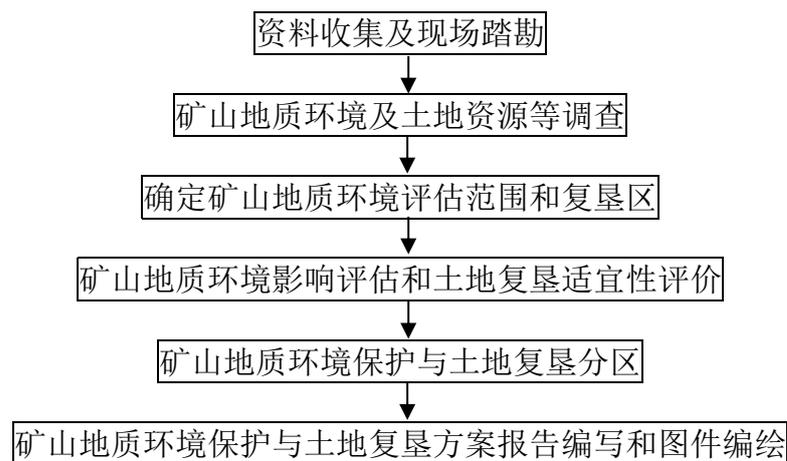


图 0-1 工作程序图

（二）工作方法

根据建设工程的特点，本次评估工作主要采用收集资料、现场调查及室内综合分析评估

的工作方法。在现场调查前，收集了区域地质、水文地质、土壤植被等资料，及矿山已有采矿权的《矿山环境保护与恢复治理报告》、《土地复垦报告》、《开发利用方案》、《储量核实报告》、《土地利用现状图》等资料，掌握了红印铁矿的地质环境条件等概况；收集地质地形图、土地利用现状图等图件作为评估工作的底图及野外工作用图；初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容。

野外现场调查主要进行了地质环境调查，地质灾害调查和土地类型调查，调查的范围包括矿区划定批复范围及其影响范围，调查了主要地质环境问题的发育及分布状况，采矿活动区对地形地貌景观、含水层、土地资源等的影响和破坏。调查的原则是“逢村必问、遇沟必看，村民调查，现场观测”，并对主要地质环境问题点和地质现象点进行照相和定位；实地调查周边矿山现状、与红印铁矿的位置关系，以及开采可能对周边环境造成的影响。

结合收集的相关资料，根据野外调查情况，综合分析和评估矿山开采可能引发的地质环境问题及其危害程度，并依据中华人民共和国国土资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12月），确定恢复治理与土地复垦目标和任务，部署矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程，编制恢复治理与土地复垦工作计划，编写了《铁岭县红印铁矿有限公司（二矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》及相关图件。

（三）完成的工作量

本次工作投入的工作量主要包括资料收集、野外调查与室内综合研究，见下表：

表 0-1 投入工作量一览表

项目	资料及工作名称	完成单位	日期
收集资料	辽宁省地质志	辽宁省地质矿产局	1982
	1/100万《辽宁省地质灾害现状调查报告》	辽宁省地质环境监测总站	1992
	辽宁省 1/50万《地质灾害调查报告》	辽宁省地质矿产局第二水文地质大队	1997
	1/50万《辽宁省地质环境调查报告》	辽宁省地质矿产研究院	2000
	中国地震动峰值加速度区划图	国家地震局	2015
	1/50万《辽宁省地质灾害防治规划图》	辽宁省地质环境监测总站	2010
	1/50万《辽宁省地质灾害分布及易发程度分区图》	辽宁省地质环境监测总站	2010
	辽宁省铁岭县熊官屯乡夏家沟一带铁矿详查报告	辽宁省有色地质局一〇九队	2017
	铁岭县红印铁矿有限公司（二矿）矿产资源开发利用方案	沈阳鼎唐矿业咨询有限公司	2020
	铁岭县红印铁矿有限公司矿山地质环境保护与恢复治理方案	辽宁省化工地质勘察院	2017
铁岭县红印铁矿有限公司（二矿）划定矿区范围批复	辽宁省自然资源厅	2022	
投入工作	矿山地质环境调查 42hm ²	辽宁省第九地质大队有限责任公司	2022
	调查路线 4 条 1km		
	无人机航拍 564 张		
	评估资料综合整理及研究、现场照片、数据图像、微机处理等		

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

拟办理的采矿许可证信息如下：

矿山名称：铁岭县红印铁矿有限公司（二矿）；

采矿权人：铁岭县红印铁矿有限公司；

位置：辽宁省铁岭市铁岭县平顶堡镇椴木岭子村；

经济类型：有限责任公司；

开采矿种：铁矿；

开采方式：地下开采；

生产规模：10万吨/年；

二、批复矿区范围及拐点坐标

拟申请矿区面积 0.4147km²，开采标高+m 至 m，矿区范围坐标拐点详见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

点号	平面直角坐标（2000 国家大地坐标系）		备注
	X	Y	
1			矿区面积： 0.4147km ² ； 开采标高：+m 至 m；
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			

19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			

三、矿山开发利用方案概述

(一) 工程概况

根据 2020 年 5 月沈阳鼎唐矿业咨询有限公司编写的《铁岭县红印铁矿有限公司（二矿）矿产资源开发利用方案》，该矿设计地下开采方式进行开采，开采矿种为铁矿。该矿主要开采设计方案如下：

1、设计利用储量

根据辽宁省国土资源厅于 2018 年 1 月 16 日备案的《〈辽宁省铁岭县熊官屯乡夏家沟一带铁矿详查报告〉评审备案证明》，辽国土资储备字[2018]009 号，确认该矿截止 2017 年 11 月底，区内共估算资源储量（332+333）万 t，mFe 平均品位%。其中，控制的内蕴经济资源量（332）万 t，mFe 平均品位%，推断的内蕴经济资源量（333）万 t，mFe 平均品位%。

其中①号矿体地质储量为万 t，180m 回风中段以上留作护顶矿柱，不予设计，其损失量为万 t；，下端尖部损失量为万 t，故①号矿体设计利用储量为万 t。

②号矿体地质储量为万 t，180m 回风中段以上留作护顶矿柱，不予设计，其损失量为万 t；故②号矿体设计利用储量为万 t。

③号矿体地质储量为万 t，180m 回风中段以上留作护顶矿柱，不予设计，其损失量为万 t；故③号矿体设计利用储量为万 t。

④号矿体地质储量为万 t，180m 回风中段以上留作护顶矿柱，不予设计，其损失量为万 t；故④号矿体设计利用储量为万 t。

⑤号矿体地质储量为万 t，180m 回风中段以上留作护顶矿柱，不予设计，其损失量为万 t；故⑤号矿体设计利用储量为万 t。

开采设计利用储量为万 t，占用资源总储量的 89.12%。其中设计（332）万 t，（333）万 t。矿山采矿回采率为 85%，损失率 15%。

表 1-2 设计利用储量计算结果表

矿体 编号	地质储量 (万 t)		设计损失		原因	设计利用		资源量利 用率 (%)
			损失量 (万 t)			矿石量 (万 t)		
	332	333	332	333	332	333		
①					护顶矿柱			93.23
					下端尖灭			
小计								
②					护顶矿柱			85.72
小计								
③					护顶矿柱			88.1
小计								
④					护顶矿柱			80.69
⑤					护顶矿柱			29.21
合计								
总计					—			89.12

2、开采对象及方式

铁岭县红印铁矿有限公司（二矿）新建矿山各条矿体开采方式的选择根据矿体赋存条件以及矿体勘探现状来确定。

设计开采方式采用地下开采。共设计 5 条矿体，为了满足国家政策，采用一套开拓系统。根据采场现状和矿山实际情况，设计采用地下开采，斜坡道开拓，对角抽出式通风方式回采资源。

3、生产规模

根据 2020 年 5 月《铁岭县红印铁矿有限公司（二矿）矿产资源开发利用方案》可知，设计生产规模 10 万吨/年。

4、矿山服务年限

根据 2020 年 5 月《铁岭县红印铁矿有限公司（二矿）矿产资源开发利用方案》，矿山设计生产方式为地下开采，矿山生产规模 10 万吨/年，矿山服务年限 8.62 年，总体服务年限 9.62 年（含基建期）。

5、矿山开拓运输

矿山地下开采采用斜坡道开拓，采用 10t 专用汽车运输。

6、采矿方法

矿山地下开拓采用浅孔留矿采矿法回采矿石。

（二）矿山地下开采

1、矿山地下开采对象

根据矿体赋存情况，本次设计的开采对象为共计 5 条矿体，编号分别为①、②、③、④、⑤号矿体。采用斜坡道开拓，对角抽出方式通风回采资源。

2、崩落范围的确定

根据《储量核实报告》所述，矿区内矿体岩石自然类型为磁铁石英岩，铁矿层的顶、底板岩石基本一致，为太古界鞍山群茨沟组的角闪斜长片麻岩。该岩石属于坚硬岩（矿）石，矿体周边的节理裂隙不发育，稳定性较好。工程地质条件现状评价为简单类型。

按围岩物理力学性质，设计确定表土崩落角均为 $\alpha = 45^\circ$ ，端帮 $\delta = 65^\circ$ ，及上、下盘崩落角按上盘： $\beta = 65^\circ$ ，下盘： $\gamma = 65^\circ$ 。

矿体最低开采标高为-40m。

按矿体最低开采标高和确定的各崩落角地表圈定崩落范围，具体见井上下工程对照图。

3、矿山开拓系统方式

（1）开拓系统方式的确定

根据矿体赋存条件以及矿体勘探现状，设计采用斜坡道开拓、对角抽出式出风方式回采资源。

（2）开拓系统布置

设计采用斜坡道开拓、对角抽出式出风方式回采资源。设计斜坡道开拓工程包括主斜坡道 XPD1、措施斜坡道 XPD2、回风竖井 HFSJ1、回风竖井 HFSJ2、回风平巷和运输平巷。因矿体⑤号矿体和④号矿体资源储量较少，且地形及地表岩移范围界线等限制，本次设计一个系统，并由斜坡道（XPD1）进行出矿。措施斜坡道（XPD2）作为全矿第二个地表安全出口和第二个入风口。

1) 斜坡道工程

a 斜坡道 XPD1

设计采用斜坡道联合开拓，斜坡道 XPD1 在矿区在矿区西侧，为入风口，斜坡道采用折返式布置，斜坡道连接 130m 石门、80m 石门、30m 石门及-20m 石门，斜坡道坡度 10%，最小转弯半径 15m，每 100m 左右设一个错车道，错车道长度为 30m，宽 4m，错车道坡度为 8%，斜坡道总长度为 3851m。斜坡道主要负责 130m、80m、30m 和-20m 中段运输出矿等，通达最低开采中段-20m，井底车场采用折返式车场。同时作为全矿第一个地表安全出口和第一入风口。

b 斜坡道 XPD2

斜坡道 XPD2 位于矿区东北部，在矿体④、⑤矿体南侧，主要用于通风、运输设备及紧急

出口。斜坡道采用折返式布置，斜坡道连接 130m 石门，斜坡道坡度 10%，最小转弯半径 15m，每 150m 左右设一个错车道，错车道长度为 30m，宽 4m，错车道坡度为 8%，斜坡道总长度为 743m。斜坡道主要负责 180m 回风中段、130m、80m、30m 和-20m 中段通风等。同时作为全矿第二个地表安全出口和第二入风口。

2) 中段工程

a. 130m 中段工程

由斜坡道向北连接至南侧①、②、③号矿体 130m 标高水平运输巷道及北侧④、⑤号矿体 130m 标高水平运输巷道，整个运输平巷采用拱形断面，其中北侧水平运输巷道长 150m，南侧水平运输巷道长 266m。

b. 80m 中段工程

由斜坡道向北连接至南侧①、②、③号矿体 80m 标高水平运输巷道及北侧④、⑤号矿体 80m 标高水平运输巷道，整个运输平巷采用拱形断面，其中北侧水平运输巷道长 109m，南侧水平运输巷道长 255m。

c. 30m 中段工程

由斜坡道向北连接至南侧①、②、③号矿体 30m 标高水平运输巷道及北侧④、⑤号矿体 40m 标高水平运输巷道，整个运输平巷采用拱形断面，其中北侧水平运输巷道长 74m，南侧水平运输巷道长 209m。

d. -20m 中段工程

由斜坡道向北连接至南侧①、②、③号矿体-20m 标高水平运输巷道，整个运输平巷采用拱形断面，水平运输巷道长 170m。

e. 180m 中段回风巷道工程

180m 标高回风中段负责开拓系统回风工作，该中段布置在矿体下盘脉外 10m 以外，南侧 180m 回风平巷长 310m，北侧 181m 回风平巷长 180m。南侧回风竖井(HFJ1)井口标高 232.2m~180m。北侧回风竖井(HFJ2)井口标高 196.5m~180m。

3) 天井工程

矿块之间设有天井，天井规格 $2.5 \times 2.5m^2$ ，主要用于通风和第二安全通道等。

4) 其他工程

斜坡道底部与中段连接处设有车场、硐室，内设矿石转运场；车场附近设有井底水仓，南部水仓规格长×宽×深为 $22 \times 10 \times 20m$ ，南侧①、②、③号矿体的涌水量汇聚于此，北部水仓规格长×宽×深为 $20 \times 10 \times 10m$ ，北侧④、⑤号矿体的涌水量汇聚于此，由回风竖井集

中排放。

(3) 基建工程量

铁岭县红印铁矿有限公司（二矿）于第1年开始地下开采基建工程。第2年地下开采开始出矿10万t。

地下开采基建工程量按投产时应达到的矿山生产规模和生产顺序确定，本次设计主要基建工程量主要包括：斜坡道 XPD1、130m 运输巷道、穿脉运输平巷、回风井部分采准和切割工程等。

设计基建期为 0.75a（9 个月），矿山在进行生产过程中应加强深部工程的施工，确保矿山产量的稳定。

设计采用斜坡道开拓，对角抽出方式通风，本次设计主要计算基建工程量为斜坡道掘进工程，180m 回风中段、130m 中段掘进工程，天井工程。

斜坡道月掘进速度 80 标准米，巷道及通风石门，月成巷 120m；采切天井月成巷 80 标准米。

斜坡道新建工程需要需 6.5 个月。

130m 水平运输巷道基建掘凿工程需 2.2 个月。

180m 回风巷道和回风石门（长 31m）掘凿工程需 2.6 个月。

天井掘进工程需 4.0 个月；130m 穿脉运输巷道掘进工程需 1.2 个月。

经计算，考虑到部分掘进工程可以同时进行，矿山基建可 9 个月完成。

表 1-3 开拓系统基建工程量表

序号	工程名称	断面 (m ²)	长、深度 (m)	掘进量 (m ³)
1	斜坡道	9.94	779	7743
2	130m 中段	9.94	266	2644
3	180m 回风巷道	9.94	310	3081
5	130m 穿脉	9.94	138	1372
6	天井	6.25	321	2006
7	水仓			500
8	其它硐室			120
合计		合计		17467

4、开采时序

根据矿体的赋存条件及开拓系统工程布置，采用后退式开采，先开采距离斜坡道远处的矿体⑤号矿体、④号矿体、③号矿体、②号矿体、①号矿体，由远及近。对矿块而言，由下向上回采。

第1年开始地下开采建设工程，地下开采建设工程量按投产时应达到的矿山生产规模和生产顺序确定，设计的主要建设工程量主要包括：斜坡道 XPD1、180m 回风中段、130m 运输巷道、穿脉运输平巷、回风井部分采准和切割工程等，部分掘进工程可以同时进行。

表 1-4 开采排产表

开采方式	设计利用储量 (万 t)	1a	2a	3a~9a	10a
地下		基建			
产能		未达产	稳产 10 万吨/年		减产

5、运输系统

(1) 斜坡道运输系统

采场爆破采下的矿石和废石均运输至井外，其顺序大致为：

采场采下的矿石→铲运机装车→汽车运输 (10t) →中段水平运输巷道→斜坡道→地表→卸载→矿石堆场。空车按相反工序下到井下，进行下一循环运输作业。

坑内掘进的废石→铲运机装车→汽车运输 (10t) →中段水平运输巷道→斜坡道→地表→卸载→废石堆场。空车按相反工序下到井下，进行下一循环提升运输作业。

(2) 铲装运输

矿山选用润煤 WJ-2 型电动铲运机出矿，负责各掌子面出矿工作，该设备外形尺寸长×宽×高为 6820mm×1770mm×2000mm，堆装斗容 2.0m³，额定载重量 4000kg，电动机功率 63kW，最大牵引力 104kN，形势速度 5km/h，最小离地间隙 280mm，最大卸载角度 40°，最大卸载高度 1740mm，爬坡能力 12°（坡度）。每班 8h，时间利用效率 0.65，每班运输时间按 5 小时计算；台班效率为 100m³，工作 300d/a，2 班/d，台年效率为 60000m³（20 万 t），经计算每年矿岩量 12 万吨/年，共计需要 2 台（1 工 1 检）足够满足生产需要。

(3) 汽车运输

选用佳鹏 10t 井下断气刹专用汽车，该设备外形尺寸长×宽×高为 4800mm×1800mm×1600mm，自重 4.5t，发动机型号云内 4102，功率 81kW，最小转弯半径为 14m。

矿山年产矿石量 10 万吨/年，废石量 2 万吨/年，工作 300d/a，2 班/d，运输设备选用 10t 自卸汽车，矿石平均运距 1.0km，废石平均运距 1.0km，经计算矿山共需用 4 台 10t 自卸汽车（3 工 1 检），可满足运输矿岩的生产需要。

(4) 井下载人车辆

工人下井需配备 1 台带防爆标志的一特种井下专用载人车辆，型号为 WC22RJ，总重量 5600kg，整备质量 4100kg，额定载重（人）22 人，最大牵引力 28kN，制动型式：工作中为

液压制动，湿式制动器。驻车时为常闭式湿式制动器，失效安全型，外形尺寸长×宽×高为 5950mm×2030mm×2250mm，人箱尺寸长×宽×高为 3600mm×1900mm×1400mm，最大爬坡度 25 度，LW490DFB 型防爆柴油机，额定功率/转速 (kW/rpm) 28/2200，电源箱为纯防爆电源箱。防爆发动机，防爆起动机，带有瓦斯断电仪的保护装置等参数。

6、通风系统

矿井通风采用对角抽出式通风方式。

通风系统为新鲜风流由斜坡道 XPD1 和斜坡道 XPD2 经过石门、水平运输巷道进入采场；冲洗工作面后，采场的污风风流经天井、回风井、回风巷道、回风石门，最后由安装在回风竖井的主扇抽出地表。

7、排水系统

矿山采用地下开采的方式，最低开采标高 (-20m) 位于侵蚀基准面 100m 以下，在开采过程中，主要充水因素是大气降水汇集和少量岩溶裂隙水的渗漏。由水文地质条件可知，预测内地下开采 77.7m 中段矿坑正常涌水量为 1365.999m³/d。本次设计主要是详查区范围北部，按设计地表岩移范围分别计算，经计算南部-20m 中段正常涌水量为 1053.634m³/d，最大涌水量为 1369.724m³/d，北部+40m 中段正常涌水量为 312.365m³/d，最大涌水量为 374.838m³/d。

南侧开采在-20m 运输平巷设计建设排水系统，坑里涌水统一汇集到-20m 水仓后，由中央水泵房集中排出地表，排水系统采用一段式排水，2 趟排水管（一备一用）沿天井井筒敷设至地表。

北侧开采在+40m 运输平巷设计建设排水系统，坑里涌水统一汇集到+40m 水仓后，由中央水泵房集中排出地表，排水系统采用一段式排水，2 趟排水管（一备一用）沿天井井筒敷设至地表。

8、压气系统

地下开采压气采用集中供风方式，根据井下凿岩设备数量及单台需风量，设计在斜坡道口设空压站，内设 1 台 JN220-8 型空气压缩机供风，单台排气量为 42.29m³/min，压力为 0.5 MPa~0.8MPa，电动机功率为 220kW，压气管路由斜坡道 XPD 进入副井后，再向上、向下延深进入阶段运输平巷。主管路在进入平峒前低洼处设置油水分离器、支管设置油水清除装置。

9、矿山排岩

地下开采排放的废石直接补充原露天采坑内，不另设排岩场进行损毁土地。

10、矿山供水

井下供水的目的：（1）湿式凿岩；（2）防尘；（3）灭火。

防尘用水点：（1）湿式凿岩；（2）爆破后待装运矿岩的洒水润湿；（3）爆破后工作面及邻近巷道壁的冲洗；（4）进风巷道及运输巷道的定期清洗；（5）各种矿岩装卸倒运点的喷雾；（6）其他防尘用水，如净化进风的水幕，硐室冲洗及可能的矿车冲洗，刻槽、支柱等作业前的工作面冲洗等。

灭火用水点：按《金属非金属矿山安全规程》的规定，井下应有消防水管（可与防尘水管共用），并在主运输巷道、井底车场和翻室敷设，且每隔 50m~100m 应安装支管和供水接头。

对供水的质量要求：在井下不论是湿式凿岩，还是喷雾洒水，操作工人均在充满该水雾的环境中活动，且湿式凿岩与喷雾器等也对用水有一定的要求，故所供的水质应符合一定的卫生与清洁的标准，水中的固体悬浮物应不大于 150mg/L，pH 值应为 6.5~8.5 之间，水中大肠杆菌不应大于 500 个/L。

井下水质较好，可直接利用井下水作供水水源。利用水泵加压足够矿山使用。

11、矿山供电

矿区 10kV 供电电源引自附近供电所，经水泥杆架空输电线路至矿区变压器亭。

（三）采矿方法

1、采矿方法

根据矿体赋存情况，矿床为角闪斜长片麻岩内铁矿，岩石及矿石坚硬，顶底板稳定，岩体完整程度为较完整，质量等级较高。岩石节理裂隙不甚发育，稳定性较好。本次设计采用浅孔留矿采矿法回收资源。

2、构成要素

矿块沿矿体走向布置，其矿块构成要素为：

中段高度：40m~50m；

矿块长度：33m~57m；

矿块厚度：1.72m~5.89m（即矿体水平厚度）；

间柱宽度：6m；

顶柱高度：5m；

漏斗间距：8m。

3、矿石回采率和废石混入率

根据矿体赋存条件和类似矿山的实际资料，矿石回采率为 85%，废石混入率取 15%。

4、采准切割

采准切割工程主要有：沿脉平巷、穿脉、采准天井、采场联络巷、拉底巷、漏斗等。

(1) 采准天井布置在间柱中，规格 $2 \times 1.8\text{m}^2$ ，净断面 $1.5 \times 1.5\text{m}^2$ ，每隔 8m 开凿断面为 $2.0 \times 1.8\text{m}^2$ 的人行联络巷通往采场，采场两端的人行联络巷应错开布置。

(2) 底部结构的布置主要有漏斗放矿底部结构，沿矿房的长度方向，在运输巷道上方约 3~4m 处，开凿规格为 $2.0 \times 2.0\text{m}$ ，漏斗紧贴矿体掘凿。

矿块的切割工作，由于底部结构形式不同，其切割工程也有所不同。漏斗放矿结构的主要切割工程包括：漏斗横穿，漏斗颈、拉底巷等。漏斗颈和漏斗横穿的规格为 $1.5 \times 1.5\text{m}$ ，漏斗间距为 8m。

5、回采工作

采用自下而上分层回采，在每一个分层中进行崩矿、通风、局部放矿、平场及松石处理等作业。分层高度 2~2.5m，回采工作面多为梯段布置。回采凿岩采用 YSP-45 型凿岩机上向或水平凿岩方式。上向炮眼为前倾 $75^\circ \sim 85^\circ$ ；水平炮眼上仰 8° ，炮孔深度 4m。打上向炮眼时，梯段形工作面的梯段长度为 10~15m；打水平炮眼时，梯段长度 3m，地段高度 1.5m。放矿分两步骤，即局部放矿和大量放矿。局部放矿放出每次崩落矿石的 30% 左右，矿房内暂留矿石，使回采工作面保持 2.0~2.5m 空间。局部放矿以后，应立即检查矿房顶板和上、下盘，同时处理浮石，平整场地。当矿房回采至顶柱时，即进行大量放矿，大量放矿时要均匀放矿。回采率为 85%，混入率为 15%。

6、二次破碎

采场出矿最大粒度控制在 350mm 以下，采场大块产出率按 10% 计算。采场采下的矿石块度大于 350mm 者需在矿房内进行二次破碎。二次破碎采用手提气腿式凿岩机穿孔爆破。

7、矿柱回收及采空区处理

由于南侧①②③号矿体顶部为原有私挖盗采采坑，坑内无积水，且经矿业权人进行了回填、植被恢复等工作。为保证生产安全，顶柱不予回收。北侧④⑤号矿体为保证生产安全，顶柱也不予回收。

上一阶段的底柱回采与下阶段顶柱回采同时进行，在采场上采至与上一阶段底柱选择一、二处，首先与上阶段平巷贯穿，然后再检查上阶段漏斗、底柱的安全情况，并采取措施进行处理，而后使用凿岩机打眼，当上阶段底柱和下阶段顶柱炮眼全部打完后，分段进行爆破，顶底柱回采的矿石连同矿房一起放出。为了防止大块卡住放矿斗川，造成大量矿石放不出，损失在矿房里可能性，矿柱回采全部采用浅孔爆破，不采用中深孔爆破，因此相应地增加了

回采矿柱的采准、切割工程量。

由于矿体较薄，空区较小，平硐以下井巷部分掘进工程采用废石回填，减少提升废石成本。

矿井在回采过程中，应加强采区安全监测。

（四）污染物的排放及处置

采场穿孔凿岩、爆破以及运输过程中产生的粉尘是主要污染源。

设计采取以下措施：采用湿式凿岩、在装运矿岩前往爆堆洒水降尘，主要运输道路要保持经常洒水除尘。

矿山开采所产生的废水（地下水及凿岩、喷雾洒水）排至地表水池，井下水质无有害成分，水质较好，利用水泵加压后作矿山的供水水源。

矿山生产中的凿岩、切割、爆破、放矿、运输等工序均会产生大量的有毒有害气体。所产生大量的粉尘中的有害成分主要是游离的 SiO_2 会产生矽肺病。无论是粉尘，还是有毒气体，对环境有影响。

为保证矿山能够安全生产，生产中必须采取一系列的治理措施。

1、凿岩要采用湿式凿岩，爆堆和装卸矿作业地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 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。

2、爆破后除保证正常通风外，要加强通风，使爆破后产生的有毒有害气体及粉尘在短时间内排除，保证作业地点空气良好。

3、井下作业产生的地的废石直接回填至原采坑内，用于废石排放，作为排岩场，按回填标高补充至可自然排水高度，不准乱堆乱放，及时复土造田，美化环境。

4、空压机、凿岩机要安设消音器，以减少对人的影响。

5、井下废水至地表后排至山沟处沉淀池，用于洒水降尘作业，不准到处排弃。

（五）开发利用方案存在问题及建议

1、存在的问题

矿山属新建矿山，受探矿权范围限制影响，造成⑥号矿体未进行设计；设计矿区范围内原露天采坑已损毁，容易积水；矿界范围外损毁部分面积，未及时复垦。

2、提出的建议

进行地下开采时，务必先期进行随采矿石附加的废石直接补充原露天采坑内，做到随塌随填，坡度不小于 2° 。

矿山以后开采不需利用的土地损毁区域应及时复垦绿化。

为保护地表省级公益林业限制开发区及基本农田，不可私自开采。

四、矿山历史及现状

(一)矿山历史

铁岭县红印铁矿有限公司成立于本世纪初，原勘查许可证证 15.6km²，证号：T21120080102000880，在 2009 年将其台子沟采区、张富沿采区、夏家沟采区共 3 个采区转为采矿权，2009 年 9 月 9 日辽宁省国土资源厅颁发了采矿许可证：C2100002010032120057802，同时部分保留该探矿权，继续进行勘查工作，保留后的探矿权区域内仍有张富沿采区，计划将张富沿采区及外围探矿权再进一步整合，期间由于“十三五矿产资源规划”未将其列入，辽宁省有色地质局一〇九队 2017 年重新编制了《辽宁省铁岭县熊官屯乡夏家沟一带铁矿详查报告》，其探矿权面积缩减至 2.27km²，用于新立一个采矿权。

2018 年 1 月 24 日，辽宁省国土资源厅重新颁发了的勘查许可证，勘查许可证证号：T21120080102000880 不变，有效期至 2020 年 9 月 17 日，勘查区面积由原来的 2.27km² 缩减至 1.2km²，本次缩减勘查区面积主要是将张富沿采区从探矿证中剔除，同时坐标系进行了调整，由原来的 1980 西安坐标系变更为 2000 国家大地坐标系。

沈阳有色冶金设计研究院有限公司于 2019 年 7 份编制了《矿产资源开发利用方案》，其目的主要为划定矿区范围、确定地下开采方式、斜坡道开拓，明确生产规模，其设计主要由 2 个采区组成，分别为一采区和二采区，2019 年 8 月 13 日，经辽宁省地质学会出具了《〈铁岭县红印铁矿有限公司（二矿）矿产资源开发利用方案〉审查意见书》（辽地会审字[2019]C113 号）。而后在申请《划定矿区范围批复》期间，由于矿区范围内存在林业限制开发区和基本农田，未予批准。

2020 年 5 月由沈阳鼎唐矿业咨询有限公司编写了《铁岭县红印铁矿有限公司（二矿）矿产资源开发利用方案》，方案规避了林业限制开发区、基本农田等区域后，重新划定了矿区范围，确定地下开采方式、斜坡道开拓，其设计主要由 1 个采区组成。

2022 年 3 月 17 日，取得铁岭县红印铁矿有限公司（二矿）划定矿区范围批复。

(二)开采现状

铁岭县红印铁矿有限公司（二矿）属新建矿山，还未进行地下开采，但探矿权区域内有私挖盗采现象，留有采坑 CK1、CK2，规模较大的 CK1 无积水，长约 450m，宽 61-137m，深 10-12.5m，经矿业权人前期进行了回填覆土、恢复治理等工作。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 矿山地理位置

铁岭县红印铁矿有限公司（二矿）位于铁岭县平顶堡镇椴木岭子村，行政区划隶属于辽宁省铁岭市铁岭县平顶堡镇管辖。

矿区南西直 250° 距铁岭市火车站 12km，西距沈一哈(102 国道)及京一哈（G1 高速）公路 2km，交通条件较方便，详见交通位置图。

矿区中心地理坐标：东经： ； 北纬： 。

图 2-1 交通位置图

(二) 气象水文

矿区地处温带大陆性季风气候区，四季温差较大。据铁岭县气象台近年资料，平均气温 7.3℃，最高气温 35.8℃，最低气温-34.3℃，多年平均降水量 699mm，月最大降水量 278.3mm，

日最大降水量 164.4mm。年降水量主要集中在 6~9 月份，占全年降水量的 70~80%，其中 7~8 月份为降水量最集中的月份。结冻期 1 月份至翌年 4 月；冻上深 1.36~1.69m。年平均风速 1.8~2.4m/s，最大风速 15m/s。当地最低侵蚀基准面 100m，雨季形成地表径流，由沟谷汇集后，汇入季节性河流内，少部分渗入地下。

（三）地形地貌

矿区属地貌属辽北低山丘陵区，地形上北部高南部低，海拔高度为 174m~276m，相对高差 102m，地形起伏较大，地形坡度在 25°~35° 之间。区内沟谷大体多呈“V”字形发育，地形切割程度较强烈。

（四）土壤

根据调查及有关资料表明，矿区的地带性土壤类型为棕壤，以第四系的残积物和冲洪积物为主，在温带大陆性季风气候条件下经过淋溶、粘滑和棕化过程形成。土层分布不均，在山顶处较薄，一般为 0.2~0.3m，在山坡及坡脚处较厚，一般为 1.5~2.5m，最大处土层厚度大于 3m；土壤质地多为壤土，土质较疏松，多呈粒状结构。成土母质为坡积物，呈半风化状态。该土壤有机质含量和肥力中等，土壤 pH 值在 6.5~7.0，土壤容重 1.2g/cm³，土壤有机质 (0~30cm) 含量 14.98g/kg，全氮 1.1g/kg，全磷 0.47g/kg，全钾 5.98g/kg。



图 2-2 矿区土壤剖面图

（五）植被

项目区所在地在植被区划上位于暖温带落叶阔叶林区和温带针阔混交林区交汇处，森林植物种类比较丰富，树木种类以阔叶，落叶树为主。在阔叶树种中柞树为优势树种，另有杨、柳、桦、刺槐、榆等树种。针叶树多为人工营造林，以落叶松为最多，其次为油松，红松，樟子松。主要农作物为玉米、大豆。矿区处于低山山区，地表植被较发育，多为松树、柞树、

榛子等乔灌木林和灌草丛，植被覆盖率大于 80%。主要农作物为玉米、大豆。

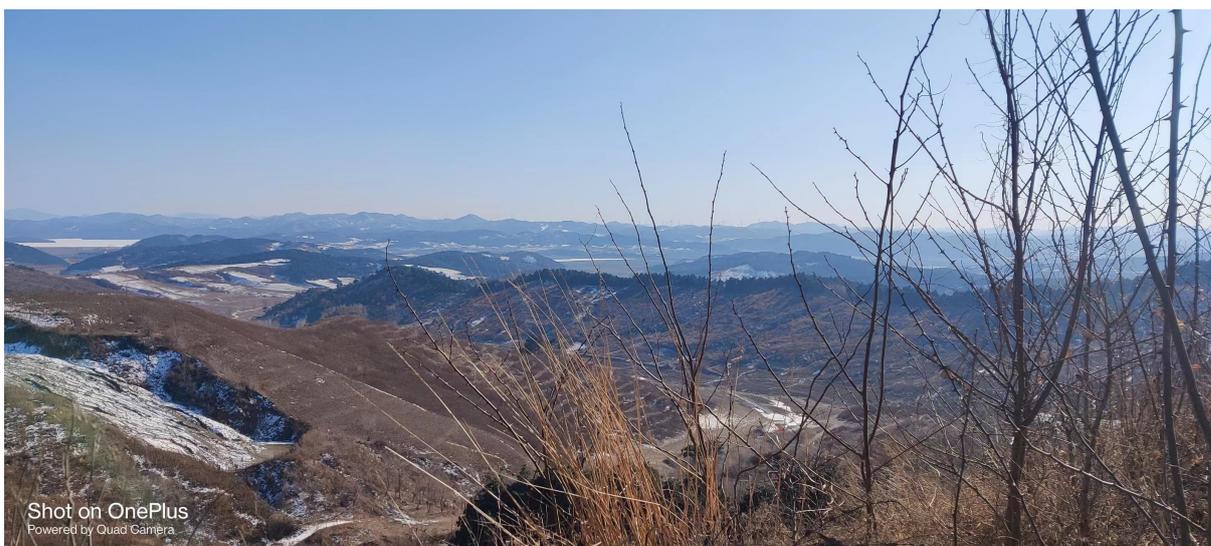


图 2-3 矿区及周边植被图

（六）地震

根据中国地震局提出的《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），评估区地震动峰值加速度为 0.1g，地震动反映谱特征周期为 0.35s，地震烈度为Ⅶ度，属地壳较稳定区域，发生破坏性地震的可能性小。

二、矿区地质环境背景

矿区大地构造位置处于中朝准地台（I），胶辽台隆（I₁），铁岭—靖宇台拱（I₁¹）西端，汎河凹陷（I₁¹⁻³）西北部的基底隆起区。

（一）地层岩性

矿区内出露地层单一，主要为太古界鞍山群茨沟组(Arcg)地层，在沟谷地带为第四系(Q)。茨沟组主要岩性为角闪斜长片麻岩夹磁铁石英岩。

1、角闪斜长片麻岩

岩石为深灰色，粒状变晶结构，片麻状构造，主要矿物成分为斜长石、角闪石、石英及少量黑云母组成。其中斜长石含量 40~45%，角闪石含量为 30~40%，石英含量 15~20%，黑云母含量 10%。副矿物见有磁铁矿和磷灰石。暗色矿物多具绿泥石化、绿帘石化。并见有后期 0.5~3.0cm 宽的长英质脉体沿片麻理注入，具有较强的混合化作用。由于变质程度较深、局部可见有变粒岩和麻粒岩。角闪斜长片麻岩走向 275~285°，倾向北东，倾角 50~70°。

2、磁铁石英岩

深灰色，粒状变晶结构，条带状、块状构造，主要矿物成分为石英和磁铁矿及少量绿帘

石、黄铁矿组成。石英含量 55~60%，磁铁矿含量 20~40%。绿帘石含量 5~10%、黄铁矿含量 3~5%。呈层状、似层状、大透镜状产出。地表局部地段见有碳酸盐化，绿帘石，磁铁矿石岩即为区内铁矿体。

3、第四系(Q)

主要分布于沟谷和低缓的坡地，基本上为砾石、砂、粉砂和黄土组成。厚度一般在 1~5m 之间。

(二) 地质构造

矿区内断裂较为发育，多为北西西向，倾向北东，错断矿体，错距 10~15m；褶皱简单，主要表现在区内地层呈单斜层产出，总体走向近东西，倾向北东，为单斜。岩石和地层普遍见有节理裂隙，片理化发育。

1、断层

矿区内断裂构造较发育，主要有北北东、北西向(F)两组。

北北东向断裂：F3 平移正断层，走向北北东，产状 $95^{\circ} \angle 75^{\circ}$ 。断裂规模较小，形成较早，断裂宽约 2.0m，被 F1 错断，错距 14m。在断裂中见有高岭土化、绿泥石化，构造角砾。

北西向断裂：断裂规模较大，形成较晚。断裂宽约 2.0m，在断裂中见有高岭土化、绿泥石化，片理发育，属压扭性断裂。断裂走向 $315^{\circ} \sim 325^{\circ}$ ，倾向北东，倾角 $75^{\circ} \sim 85^{\circ}$ 。

F1 推断为平移断层，走向北西，产状 $244^{\circ} \angle 67^{\circ}$ ，断裂宽约 2.0m。错距 14m。上盘北移，下盘南移。

F2 为平移断层，走向北西，产状 $240^{\circ} \angle 70^{\circ}$ ，断裂宽约 2.0m。错距 10m。上盘北移，下盘南移。

2、褶皱

矿区内褶皱均为单斜构造，走向北西，倾向北东，产状 $280^{\circ} \sim 285^{\circ} \angle 60^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ，区内褶皱构造属简单型。

(三) 岩浆岩

矿区内地表未见岩浆岩出露，只在钻孔内见有数条宽 1.30m~4.00m 的闪长岩脉(δ)，基本沿片麻岩层间裂隙侵入。闪长岩：灰绿色，细粒变晶结构，块状构造，主要矿物成分为斜长石、角闪石、少量黑云母及磁铁矿。脉岩多具弱磁性，且绿泥石化较强。

(四) 水文地质

1、含水岩组划分

含水层共二个，分别为：第四系孔隙潜水含水岩组；基岩裂隙含水岩组。化学类型为重碳酸硫酸钙钠型，pH7.54~8.33，总矿化度为0.39747~0.60162g/L。

（1）第四系孔隙潜水含水层

该含水岩组主要分布谷底，由粘土、粉质粘土、残坡积层、碎石土等组成。区域上呈长带状分布。矿区内沿冲沟分布，其厚度变化较大，由山前向河谷逐渐增大。河谷地带主要为冲洪积层，山前为坡积扇裙，岩性结构松散，孔隙发育给地下水创造了良好的赋存条件。由于松散成因类型不同，颗粒大小不一，所处地形地貌差异，其地下水的分布规律，赋存条件也有所不同。地下水的补给主要补给源为大气降水，基岩裂隙水为侧渗补给，由于该区降水量较大，植被发育较好，但含水层较薄，坡度大，造成地下水的赋存情况不一，富水性弱，水质类型为硫酸重碳酸钙镁型，pH=8.33。

（2）基岩裂隙含水层

基岩裂隙含水层在工作区内占有面积较大，岩性为太古界鞍山群茨沟组变质岩系，岩石呈层状、似层状产出，岩组厚度较厚，岩石结构致密坚硬。基岩裸露区段风化裂隙较发育，构成地下水的赋存空间，主要补给源为大气降水补给，局部上覆第四系孔隙水为垂直渗透补给。大气降水后，沿风化裂隙下渗形成风化裂隙水，由于裂隙发育随深度而减弱，加之地表坡度较大，大部分沿地表径流流失，即富水性受地形地貌及裂隙发育程度的控制。

地下水赋存特征为：地形起伏变化大，基岩裸露，风化带的发育深度不大时，地下水相互连通较差，其富水性较弱；当地形起伏不大，且地表有第四系松散层覆盖，基岩节理裂隙不发育，其风化裂隙水富水性弱。

（3）弱含水构造带

该段弱含水构造带位于基岩裂隙含水层内，由北东向、北西向断裂组成，赋存空间有限，导水量较小，由于主控因素规模小，结构紧密，因此透水性差，赋存量小。该断裂充水带因距离矿体较近，在未来矿山开采过程中会对矿体开采造成一定影响。

2、地下水补给、径流、排泄条件

该区域内的含水岩组主要补给源以大气降水补给为主，地形地貌有利于地表水排泄，主要含水层为基岩裂隙水，第四系含水层含储水性中等，雨季形成短暂汇水区域后，汇入季节性河流，排泄出区外。

3、矿床充水条因素

地表部分，大气降水、第四系松散岩类孔隙水、基岩裂隙水均为直接充水因素。

地下开采部分，矿床直接充水因素为基岩裂隙水，大气降水及第四系松散岩类孔隙水通

过补给基岩裂隙水参与矿床涌水，为间接充水因素。

4、矿坑涌水量预测

根据矿区开采方法、矿坑充水因素及依据地质报告，矿坑涌水分为两部分，露天部分和矿坑（中段）部分。现状露天采坑四处，无积水（地下水对露天采场无影响），雨季大气降水通过汇水面积汇聚于采坑内；现状未进行地下开采。

（1）露天采场涌水量预测

选择直接降落在露天采场汇水面积上大气降水量公式： $Q_{\text{降}1-3} = \frac{FW_{1-3}}{t}$

式中： $Q_{\text{降}1-3}$ —直接降落在露天采场汇水面积上的大气降水量（ m^3/d ）

F—露天采场汇水区面积（ m^2 ）

W_{1-3} —降水量分别按年均 W_1 ，月最大 W_2 ，日最大 W_3 ，计算

T—时间分别按 365 天、30 天、1 日来计算

（2）矿坑涌水量预测（巷道）

根据《储量核实》计算各采区矿体最大标高的涌水量，计算公式如下：

$$\text{计算公式： } Q = 1.366K \frac{(2H-M)M}{\lg R - \lg r_0} \quad r_0 = \sqrt{\frac{F}{\pi}}$$

式中： Q —含水层涌水量（ m^3/d ）；

K—渗透系数（ m/d ）；

H—开采中段标高以上的水头高度（ m ）；

M—含水层厚度（ m ）；

F—矿体面积（ m^2 ）；

R—影响半径（ m ）；

r_0 —大井半径（ m ）。

现阶段采区最大涌水量 $1365.999\text{m}^3/\text{d}$ ，该矿区下部未发现大的含导水构造，或者已经闭合，随着开采深度增加，相邻采区下部涌水量变化不大，因此涌水量 $1365.999\text{m}^3/\text{d}$ 较为合理。

5、水文地质类型复杂程度类型划分

采区内无常年性河流，地表未发现大的含导水构造，含水层含水性差，富水程度弱，且补给条件差，主要以大气降水补给。附近无地表水体水体，含水层富水性弱，矿体位置范围清楚，现阶段矿体内无积水。

综上所述，本区水文地质条件复杂程度类型划分为水文地质条件简单的矿床。

6、供水及地下水综合利用

本区无地表水体，局部冲积坡积层含有孔隙水，今后矿山开采过程中可视具体情况，利用矿坑内水仓储存水，解决生产用水问题。

（五）工程地质

1、工程地质岩组

据采区岩性成因、结构特征和物理力学性质分为：第四系松散软弱类工程地质岩组；基岩块状岩组。

（1）第四系松散软弱类工程地质岩组

该组分为冲洪积粉质粘土、砾石、卵石岩组；坡洪积（残积层）的粉质粘土、粉土、砂砾、砾石组成。

冲洪积粉质粘土、砾石、卵石岩组该组分布于各采区内外的季节性河流及两侧沿岸，为冲洪积层。上部为粉质粘土，不连续，结构松散一稍密状态，厚度 0.5~1.0m；下部为砾砂、卵石、砾石层，成分复杂，粒度差异性大，磨圆度及分选性差，呈干一湿，局部饱和状态。

坡（残）洪积粉质粘土该岩组分布于低山山前冲沟，为坡积堆积物，岩性为粉质粘土含砾及碎石（薄层），厚度 0.5~5m，局部保持原地层结构。

（2）基岩块状岩组

该组岩层分布各区占大部分，主要岩性为太古界鞍山群茨沟组的角闪斜长片麻岩。该岩组分布范围较大，为矿区矿体顶底板围岩。

2、工程地质现状评价及建议

工程地质划分为二个工程地质岩组。

第四系松散软弱类工程地质岩组，松散力学性较低，稳定性较差，但该层在矿层上覆较少，局部因露天开采已先期剥离，对采场边坡的稳定性影响不大；基岩块状岩组：矿床为角闪斜长片麻岩内铁矿，岩石及矿石坚硬，顶底板稳定，岩体完整程度为较完整，质量等级较高。岩石节理裂隙不甚发育，稳定性较好。

现状已有露天采场边坡稳定性较好，未发生过滑塌、坍塌冒顶、片帮、突水等工程地质问题，但发生过掉块现象。危石应及时清除，过陡部位应进行削坡、放坡处理。深部采坑应设水泵排水，坑底不应有积水。

3、工程地质条件预测评价

现调查调查，地表采场为历史遗留，但未发现塌方等安全事故。

地下开采部分易出现塌方、冒顶、突水等工程地质问题。防治办法，对巷道内不稳定地

段进行支护，各个中段开采过程中要预留水仓位置，及时排水。综上，本区属地下开采，工程地质条件中等。

（六）矿体地质特征

1、矿床成因

矿床赋存在太古界鞍山群茨沟组变质岩系中，该组岩系是太古宙层状岩系的重要组成部分。根据原岩恢复，茨沟组原岩为一套基性—中酸性火山沉积建造，该建造成矿所需的铁及硅质是通过地幔喷气或喷浆作用提供的，进入海水后形成铁硅质化学沉积岩。硅铁质岩经区域变质作用、变质分异作用，形成条带状硅铁建造型铁矿。

2、矿体数量、主要矿体规模、形态、产状、埋藏情况、空间分布

共圈定6条磁铁矿体，编号分别为①、②、③、④、⑤、⑥号，其中①、③、⑥号矿体规模较大，其它矿体规模相对较小。

磁铁矿体均赋存于太古界鞍山群茨沟组中，受层位控制明显，矿体呈层状、似层状产出，与地层产状一致，矿体与围岩界线清楚，矿与非矿易于鉴别。

①号矿体：位于台子沟中部，呈似层状产出。该矿体地表由CK1控制，深部分别由2线ZK2-1、ZK2-2号；0线ZK0-1、ZK0-2、ZK0-3钻孔所控制。资源量估算标高为+205.8m~-41.5m，控制矿体走向延长195m，倾斜延深253m。矿体走向285°，倾向北东，矿体上部倾角62°，2线矿体下部倾角70°，0线矿体下部倾角38°。矿体真厚度1.14m~11.44m，平均4.28m。矿石品位mFe%~%，平均品位mFe%。矿体厚度变化系数70.49%，厚度稳定程度属中等型，品位变化系数为25.99%，有用组分分布均匀程度属均匀型。

②号矿体：矿体位于台子沟中部，①号矿体上盘，呈似层状产出。该矿体地表由CK1控制，深部分别由4线ZK4-1、2线ZK2-1、ZK2-2、0线ZK0-1号钻孔所控制。资源量估算标高为+205.80m~+2.3m，控制矿体走向延长95m，倾斜延深215.1m。矿体走向285°，倾向北东，矿体上部倾角62°，矿体下部倾角70°。矿体真厚度，1.00m~3.03m，平均1.47m。矿石品位mFe%~%，平均品位mFe%。矿体厚度变化系数26.22%，厚度稳定程度属简单型，品位变化系数为9.23%，有用组分分布均匀程度属均匀型。

③号矿体：矿体位于台子沟中部，①、②号矿体上盘，呈似层状产出。该矿体地表由CK1控制，深部分别由2线ZK2-1、ZK2-2号钻孔所控制。资源量估算标高为+206.3m~+26.1m，控制矿体走向延长100m，倾斜延深182.9m。矿体走向285°，倾向北东，矿体上部倾角62°，矿体下部倾角70°。矿体真厚度1.15m~1.85m，平均1.58m。矿石品位mFe%~%，平均品位mFe%。矿体厚度变化系数22.62%，厚度稳定程度属简单型，品位变化系数为17.00%，有

用组分分布均匀程度属均匀型。

④号矿体：矿体位于台子沟东北部，呈似层状产出。该矿体地表由CK3控制，深部由100线ZK100-1钻孔所控制。资源量估算标高为+227.8m~+39.9m，控制矿体走向延长100m，倾斜延深161.4m。矿体走向280°，倾向北东，倾角62~67°。矿体真厚度，1.56m~2.73m，平均2.21m。矿石品位mFe%~%，平均品位mFe%。矿体厚度变化系数24.48%，厚度稳定程度属简单型，品位变化系数为19.69%，有用组分分布均匀程度属均匀型。

⑤号矿体：矿体位于台子沟东北部，④号矿体上盘，呈似层状产出。该矿体地表由CK3控制。资源量估算标高为+227.8m~+165.2m，控制矿体走向延长100m，倾斜延深25.0m。矿体走向280°，倾向北东，倾角62°。矿体真厚度，1.77m。矿石品位mFe%~%，平均品位mFe%。矿体厚度变化系数0，厚度稳定程度属稳定型，品位变化系数为9.90%，有用组分分布均匀程度属均匀型。

⑥号矿体：矿体位于台子沟东部，矿体呈层状产出。该矿体地表由CK4控制，深部分别由11线ZK11-1、12线ZK12-1、13线ZK13-1号钻孔所控制。⑥号矿体资源量估算标高为+193.0m~+57.3m，控制矿体走向延长200m，倾斜延深124.4m。矿体走向280°，倾向北东，倾角60°。矿体真厚度，1.90m~2.02m，平均1.93m。矿石品位mFe%~%，平均品位mFe%。矿体厚度变化系数2.86%，厚度稳定程度属简单型，品位变化系数为10.47%，有用组分分布均匀程度属均匀型。

表 2-1 矿体特征一览表

矿体编号	矿体长度(m)	矿体倾斜延深(m)	矿体厚度(m)			矿石品位(mFe%)			产状(倾向/倾角)	矿体赋存标高(m)	控制工程
			变化区间	平均	变化系数(%)	变化区间	平均	变化系数(%)			
①	195	253	1.14~11.44	4.28	70.49			25.99	15/38~70		CK1、ZK2-1、ZK2-2、ZK0-1、ZK0-2、ZK0-3
②	95	180	1.00~3.03	1.64	26.22			9.23	15/62~70		CK1、ZK4-1、ZK2-1、ZK2-2、ZK0-1
③	100	149	1.15~1.85	1.58	22.62			17.00	15/62~70		CK1、ZK2-1、ZK2-2
④	100	136	1.56~2.73	2.21	24.48			19.69	10/62~67		CK3、ZK100-1
⑤	100		2.00	2.00	0			9.90	10/62		CK3
⑥	200	101	1.90~2.02	1.93	2.86			10.47	10/60		CK3、ZK11-1、ZK12-1、ZK13-1

3、围岩和夹石的特征

矿体均赋存于太古界鞍山群茨沟组变质岩中，近矿体围岩均为角闪斜长片麻岩。围岩呈

中细粒变晶结构，片状构造，矿物成分以石英、角闪石、斜长石为主，含少量黑云母。矿体与围岩界线清楚，并且产状与围岩一致。角闪斜长片麻岩属于含铁岩系岩石，经取样分析(2010年辽宁省物测勘查院提交《辽宁省铁岭县熊官屯乡红印铁矿夏家沟一带铁矿详查报告》)普遍含铁(TFe)，但含量不高，一般在5~10%左右。

三、矿区社会经济概况

矿区所在地为铁岭县位于辽宁省北部，东邻抚顺，南依沈阳，西接调兵山，北界开原，中环铁岭市区，县域面积2262平方公里。铁岭县地处以沈阳为中心的辽宁中部城市群和以长春为中心的吉林中部城市群的连接带，以及吉黑两省和蒙东地区出海进关的大通道上。京哈铁路、京哈高速公路、辽中环线高速公路、102国道和沈铁公路二号线纵贯全境，哈大高铁客运专线铁岭西站坐落于此。全县公路总里程达2331.953公里，公路密度106.05公里/百平方公里，各类桥梁482座。

铁岭县下辖铁岭经济技术开发区、凡河新区，以及14个乡镇（凡河镇、腰堡镇、新台子镇、平顶堡镇、镇西堡镇、阿吉镇、蔡牛镇、双井子镇、熊官屯镇、李千户镇、横道河子镇、大甸子镇、鸡冠山乡、白旗寨乡），2个街道办事处（凡河新区如意湖街道、莲花湖街道）。境内居住着汉、满、回、朝鲜等25个民族，汉族占90%。户籍人口41万人，常住人口约56.2万人。铁岭县近三年的国民经济和社会发展统计信息：

2019年初步核算，全县生产总值（GDP）实现111.5亿元，按可比价格计算，比上年增长3.6%。其中：第一产业实现增加值26.9亿元，同比增长4.1%；第二产业实现增加值37.2亿元，同比增长2.9%；第三产业实现增加值47.3亿元，同比增长3.9%。三次产业增加值占生产总值（GDP）的比重分别为24.1%、33.4%和42.5%。人均GDP达到28766元。全年粮食作物播种面积72925公顷，全年粮食总产量57.0万吨，全年完成固定资产投资39.7亿元，比上年增长13.2%。2019年末，全县总人口达37.7万人，在总人口中，乡村人口31.7万人，占84.0%；城镇人口6.0万人，占16.0%。农村居民人均可支配收入16767元，同比增长9.3%；城镇居民人均可支配收入25352元，同比增长7.3。（数据来源于铁岭县人民政府网站二〇一九年铁岭县国民经济和社会发展统计公报）

2020年初步核算，全县生产总值（GDP）实现115.7亿元，按可比价格计算，比上年增长2.9%。其中：第一产业实现增加值29.3亿元，同比增长4.1%；第二产业实现增加值38.2亿元，同比增长6.7%；第三产业实现增加值48.2亿元，同比下降0.7%。三次产业增加值占生产总值（GDP）的比重分别为25.3%、33.0%和41.6%。2020年末，全县总人口达37.4万人，

在总人口中，乡村人口 31.4 万人，占 84.0%；城镇人口 6.0 万人，占 16.0%。农村居民人均可支配收入 18209 元，同比增长 8.6%；城镇居民人均可支配收入 25910 元，同比增长 2.2%。（数据来源于铁岭县人民政府网站二〇二〇年铁岭县国民经济和社会发展统计公报）

2021 年铁岭县全年地区生产总值（GDP）实现 122.1 亿元，按可比价格计算，比上年增长 3.3%。其中：第一产业实现增加值 30.3 亿元，比上年增长 6.2%；第二产业实现增加值 42.0 亿元，比上年下降 2.0%；第三产业实现增加值 49.9 亿元，比上年增长 5.8%。三次产业增加值占生产总值（GDP）的比重分别为 24.8%、34.3%和 40.9%。全年粮食作物播种面积 74876 公顷。全年粮食总产量 62.4 万吨。全县一般公共预算收入完成 6.7 亿元，同比增长 5.9%。其中：各项税收收入完成 4.7 亿元，比上年增长 24.5%；非税收入完成 2.0 亿元，比上年下降 21.8%，税收收入与非税收入比为 70.5:29.5。2021 年末全县总人口达 37.1 万人，在总人口中，乡村人口 31.2 万人，占 84.0%；城镇人口 5.9 万人，占 16.0%。农村居民人均可支配收入 20212 元，同比增长 11.0%；城镇居民人均可支配收入 28164 元，同比增长 8.7%。（数据来源于铁岭县人民政府网站二〇二一年铁岭县国民经济和社会发展统计公报）

四、矿区土地利用现状

本方案参照《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T1055-2019）和《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），同时以项目区 1:10000 土地利用现状分幅图为底图，根据红印铁矿提供的《开发利用方案》、总工程平面布置图和划定范围批复拐点坐标，结合红印铁矿航飞影像图（影像时间为 2022 年）分析，并经现场调查核实，采用 AutoCAD 等绘图软件进行内业数据处理、叠加分析和面积量算，最终获得项目区土地利用类型、面积、权属、空间分布等信息数据。

图 2-4 矿区三调土地利用现状图（数据库调用）

根据矿区所在的土地利用现状分幅图，矿区现状及其预测损毁影响面积为 42.22hm²，土

地利用类型和数量如下：旱地 0.76hm²，乔木林地 17.71hm²，灌木林地 13.68hm²，其他林地 1.52hm²，其他草地 1.66hm²，采矿用地 6.72hm²，公路用地 0.17hm²，土地权属为平顶堡镇椴木岭子村、小红石村，熊官屯镇下峪村集体所有。

表 2-2 项目区土地利用现状统计表 单位：hm²

一级地类		二级地类		数量范围 hm ²		比例
编号	名称	编号	名称	矿界内	矿界外	%
01	耕地	0103	旱地	0.74	0.02	1.80%
03	林地	0301	乔木林地	17.68	0.03	41.95%
		0305	灌木林地	13.68		32.40%
		0307	其他林地	1.52		3.60%
04	草地	0404	其他草地	1.63	0.03	3.93%
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	6.1	0.62	15.92%
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.11	0.06	0.4%
合计				41.46	0.76	100.00%

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿山周边人类活动以农业活动为主，农业耕作对地质环境影响较小。在矿山东南有一个采矿权，同属于铁岭县红印铁矿有限公司。该采矿权由 3 个采区组成，分别为台子沟采区、张富沿采区和夏家沟采区。其中台子沟采区距离本拟新建矿山较近，位于拟新建采矿范围界线东南侧约 52m，两矿之间无权属纠纷问题。矿山始建于 2009 年，已开采近 13 年，铁矿生产规模为 10 万吨/年，矿区面积 0.8831km²，开采标高为+250m 至-240m。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

铁岭县红印铁矿有限公司（二矿）矿山属新建矿山，原探矿权区域内有私挖盗采现象，前期经矿业权人进行了回填覆土及植被恢复等工作。新建矿山相邻矿山为铁岭县红印铁矿有限公司，与铁岭县红印铁矿有限公司（二矿）同属于一个采矿权人，该矿山在 2020 年进行过矿山地质环境恢复治理工作，治理面积 10360m²（约 15.54 亩），治理区范围拐点坐标见表 2-3，于年底通过专家评审及验收。设计工程内容有场地平整工程、客土工程和植被恢复工程。

1、设计工程

（1）场地平整工程

结合治理区现场条件确定将平台区进行场地平整，平整后坡度角 < 25°，保证一个自然排水坡度。项目区面积 10360m²，采用人机结合的方式的方式。场地平整工作量 10360m²。

(2) 客土工程

根据治理区地表土层情况，无法满足植被的生长需要，治理的目标是恢复治理成林地。根据治理区地表土层情况，为了绿化的需要，栽植苗木选用穴内客土的方式，穴坑规格 0.5m×0.5m×0.6m，客土后自然沉实厚度 0.6m，需客土量 1554m³。

(3) 植被恢复工程

栽植恢复树种选取刺槐苗，采用穴植的方式，穴坑规格 0.5m×0.5m×0.6m，选取苗高 0.3-0.5m，健康无害的刺槐苗，株行距选择 1.0m×1.0m，设计栽植刺槐 10360 株。

表 2-2 设计工程量汇总表

编号	项目名称	单位	工程量	备注
一	场地平整工程			
1	场地平整	1000m ²	10.36	
二	客土工程			
1	种植土	m ³	1554	
三	植被工程			
1	刺槐苗	100 株	10360	

2、工程完成情况

截止 2020 年 10 月 18 日，矿山已经完成了本年度设计的全部工程内容，均按照设计要求选取优质苗木，保证植株无病虫害，刺槐树苗高 0.2-0.5m，地茎在 0.2cm 左右。冠幅 2-3cm，径粗 0.3cm 左右，株行距 1.0m×1.0m-1.5m×1.5m 之间不等，实际栽植 10400 株，栽植苗木过程，全部采取人工栽植的方式。尽力确保每一株都能栽植成活，由专人负责矿山环境恢复治理，确保责任到人，苗木成活率达到 80%以上。

(1) 完成工作量

与设计工作量对比情况详见下表：

表 2-3 实际完成工作量对比表

编号	项目名称	单位	设计工程量	实际工程量
一	场地平整工程			
1	场地平整	1000m ²	10.36	10.36
二	客土工程			
1	种植土	m ³	1554	1600
二	植被工程			
1	刺槐苗	100 株	103.60	104

(2) 投入机械设备

矿山施工投入的主要机械设备情况见下表：

表 2-4 投入施工设备一览表

序号	设备名称	数量	用于施工部位
1	自卸汽车	2 辆	材料运输
2	挖掘机	2 台	平整场地
3	越野车	1 台	办公
4	运水车	2 台	治理区植被养护

(3) 工程费用结算

本年度工程施工费投资为 16.73 万元。环境治理与土地复垦投资费用平均为 16.15 元/平方米。

表 2-5 工程施工费预算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (元)
(二)土壤重构工程						40269.14
	80001 换	平整工程	1000m ²	10.36	1570.38	16269.14
	市场价	种植土	m ³	1600.00	15.00	24000.00
(三)植被恢复工程						127040.16
	90002 换	栽植灌木(刺槐)换: 树苗	100 株	104.00	1221.54	127040.16
总计						167309.30

3、工程治理恢复区划分及范围

结合矿山生产现状，本年度实际治理恢复区总面积约 10360m²，由治理 1 区、治理 2 区、治理 3 区、治理 4 区、治理 5 区、治理 6 区等共 6 个小区组成，各治理区范围拐点坐标如下表：

表 2-6 治理复垦区范围拐点坐标一览表

治理区编号	序号	2000 国家大地坐标系	
		X	Y
1 区	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		
	8		
	9		
	10		
2 区	1		
	2		

	3		
	4		
	5		
	6		
	7		
3 区	1		
	2		
	3		
4 区	1		
	2		
	3		
	4		
5 区	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		
	8		
	9		
6 区	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		
	8		
	9		
	10		

4、工程治理区位置及复垦效果

铁岭县红印铁矿有限公司（二矿）位于铁岭县红印铁矿有限公司矿山治理恢复区西北部，其与相邻矿山相对位置图如下：

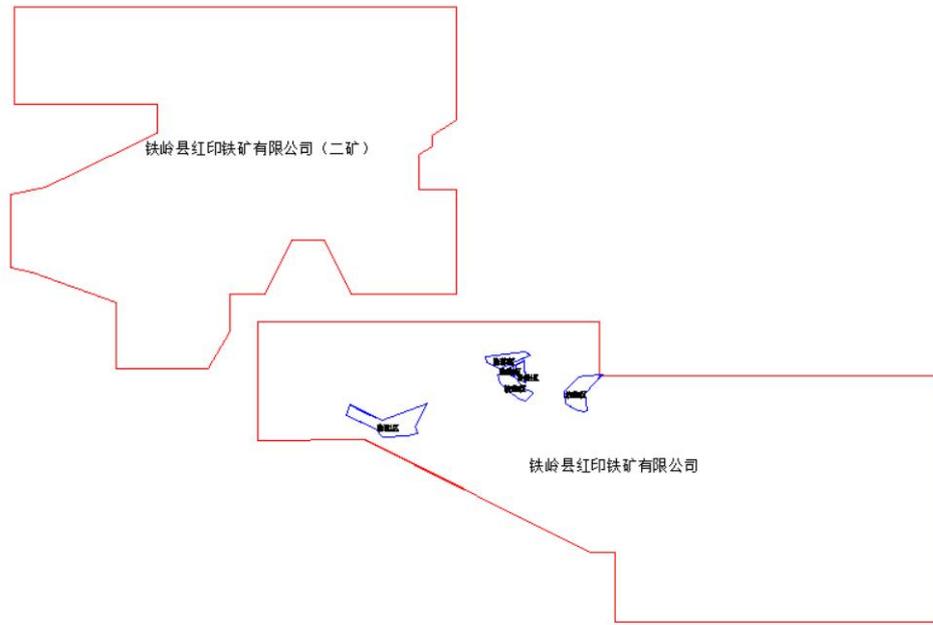


图 2-5 矿山与相邻矿山治理区相对位置图



图 2-6 相邻矿山排土场复垦前

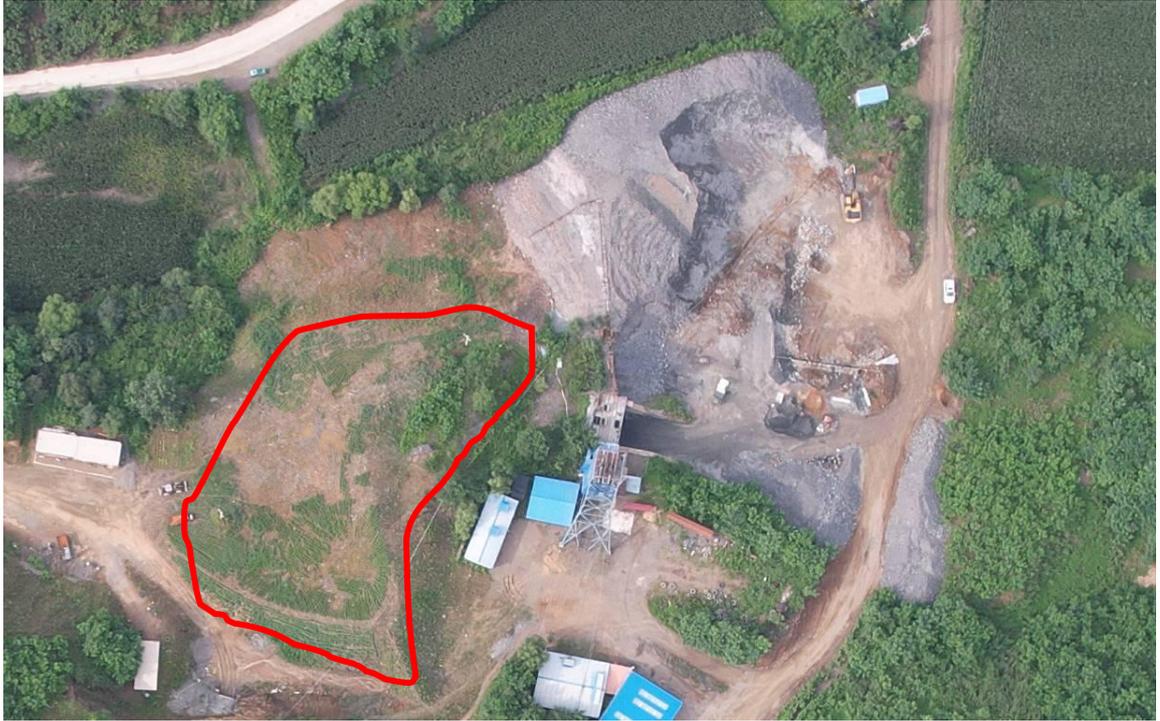


图 2-7 相邻矿山排土场复垦后

综上，铁岭县红印铁矿有限公司（二矿）相邻矿山采取的治理恢复技术方法具有技术可行性、经济可行性，并能取得良好的生态环境保护效果。铁岭县红印铁矿有限公司（二矿）与该矿的开采的矿种相同，采矿方法和破坏损毁方式程度相近，此次方案的恢复治理及复垦方法参照该矿山的复垦案例，复垦树种选择为刺槐苗。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

矿山开采过程可分为开发建设期、生产运营期和服役期满三个阶段。根据每个阶段的特点，开采过程都会造成地质环境问题。开发建设期环境影响的特点是持续时间短，对地表的破坏性强，在基础建设结束后，可在一定时期消失；但如果污染防治和生态保护措施不当，可能持续很长时间，并且不可逆转。生产运营期环境影响持续时间长，并随着产能规模的增加而加大，贯穿于整个运营期。服役期满后，如果封井和矿井处置等措施得当，地质环境影响将很小；反之可能导致地面塌陷等地质灾害。

方案编制人多次对矿山及评估区进行了野外地质环境与土地资源调查。调查期间调查了项目区土壤、水文、水资源、生物多样性、土地利用、土地损毁等情况，收集了矿区周边的生态环境调查报告、矿区不同地类土壤质量、水土保持报告等资料，本次调查范围为新建矿

区地下开采可能影响的范围，方案编制和矿方技术人员到达现场后，首先对评估区内目前存在的地质灾害、地下水现状、地形地貌景观、土地利用现状、区内其他工程及人类活动等进行详细勘查，同时结合已搜集的地形地质图、土地利用现状图等相关资料进行了校核，然后针对矿山开采可能对矿山地质环境、地下水环境、地形地貌景观、土地资源造成的影响以及矿山开采可能遭受的地质灾害等情况进行了初步评估。主要调查内容如下：

1、矿山地质环境和土地调查范围

新建矿山用地范围、矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的地质环境问题来源范围。

2、矿山地质环境和土地调查方法

以收集资料和现场地面调查为主，调查工作应符合相关的技术规范。

3、矿山地质环境和土地调查主要内容

新建矿山概况：矿山企业名称、位置、范围、相邻矿山的分布与概况；矿山企业的性质、总投资、矿山建设规模及工程布局；矿山设计生产能力、实际生产能力、设计生产服务年限；矿产资源储量、矿床类型与赋存特征；矿山开采历史和现状；矿山开拓、采区或开采阶段布置、开采方式(方法)、开采顺序、固体废物的排放与处置情况；矿区社会经济概况、基础设施分布；相邻采矿权和探矿权等。

新建矿山自然地理：包括地形地貌、气象、水文、土地类型与植被等。

新建矿山地质环境条件：包括地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、矿山地质、不良地质现象、人类工程活动等。采矿活动引发的崩塌、滑塌等地质灾害及其隐患，包括地质灾害的种类、分布、规模、发生时间、发育特征、成因、危险性大小、危害程度等。采矿活动对地形地貌景观、地质遗迹、人文景观等的影响和破坏情况；采矿活动引起的含水层破坏范围、程度，及对生产生活用水的影响等。

通过以上内容的调查，基本查明了矿山地质环境和土地资源现状，搜集资料与现场实地调查基本相符，为矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制提供了有力支撑。

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

矿山地质环境影响评估是指按照一定的标准和方法，定性或定量的描述或说明矿山建设及采矿活动对地质环境的影响程度。矿山地质环境影响评估范围应根据矿山地质环境调查范围确定，包括矿山用地范围、矿山活动影响范围和可能影响矿业活动的不良地质因素存在的

范围。

根据矿山地质环境条件、矿山开采现状、开发利用方案确定的开拓系统、开采方式、工程布置及矿山地质调查情况，采矿活动将对矿区划定范围、预测塌陷区影响范围产生的地质环境影响，而矿区含水层结构由于连通性较差，影响仅限于采场局部，因此其影响范围位于以上范围内，因此确定矿山环境影响评估范围总面积 42.22hm²，评估范围界线详见预测评估图，评估区内最高点位于矿区南部，海拔标高为 275.7m，最低点在矿区西部，最低海拔标高为 177.2m，最大高差在 98.5m 左右。

2、评估级别

根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（以下简称方案编制指南），矿山地质环境影响评估级别依据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

（1）评估区重要程度分级

在评估区内无集中居住人口；区内无重要交通要道；矿区附近无重要水源地；远离各级自然保护区及旅游景点，破坏土地类型为林地。依据方案编制指南“评估区重要程度分级表”，确定评估区重要程度为“较重要区”。

表 3-1 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、风景名胜区分等）或重要旅游景区（点）	紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）	远离各级自然保护区及旅游景区（点）
有重要水源地	有较重要水源地	无较重要水源地
破坏耕地、园地	破坏林地、草地	破坏其它类型土地
注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。		

（2）矿山地质环境条件复杂程度分级

红印铁矿区内无重大污染源，矿坑排水对地表水体不会产生污染，矿石及岩石有毒有害元素含量极低，不会对地表水土环境造成明显污染。

根据方案编制指南“地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表”，矿山水文地质条件简单，工程地质条件中等，地质构造简单，现状条件下矿区内地质环境问题类型较少、危害

小，新建矿山还没有采空区，地形条件复杂程度为中等，综上，矿山地质环境条件复杂程度为“中等”。

表 3-2 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
主要矿层（体）位于地下水位以下，矿坑进水边界条件复杂，充水水源多，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强，补给条件好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切，老窿（窑）水威胁大，矿坑正常涌水量大于 10000m ³ /d，地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏。	主要矿层（体）位于地下水位附近或以下，矿坑进水边界条件中等，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等，补给条件较好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系，老窿（窑）水威胁中等，矿坑正常涌水量 3000~10000m ³ /d，地下采矿和疏干排水容易造成矿区周围主要充水含水层破坏。	主要矿层（体）位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常涌水量小于 3000m ³ /d，地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小。
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱岩层或松散岩层发育，蚀变带、岩溶裂隙带发育，岩石风化强烈，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性差，矿山工程场地地基稳定性差。	矿床围岩岩体以薄至厚层状结构为主，蚀变带、岩溶裂隙带发育中等，局部有软弱岩层，岩石风化中等，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5~10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等。	矿床围岩岩体以巨厚层状至块状整体结构为主，蚀变作用弱，岩溶裂隙带不发育，岩石风化弱，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好。
地质构造复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水断裂带切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性强，对井下采矿安全影响巨大。	地质构造较复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，并切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水断裂带的导水性较差，对井下采矿安全影响较大。	地质构造简单，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）和围岩覆岩，断裂带对采矿活动影响小。
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大。	现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害较大	现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小。
采空区面积和空间大，多次重复开采及残采，采空区未得到有效处理，采动影响强烈。	采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区部分得到处理，采动影响较强烈。	采空区面积和空间小，无重复开采，采空区得到有效处理，采动影响较轻。
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°，相对高差大，地面倾向与岩层倾向基本一致	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，不利于自然排水，地形坡度一般为 20~35°，相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交。	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差小，地面倾向与岩层倾向多为反交。
注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。		

3、矿山生产建设规模分类

根据《矿产资源开发利用方案》，矿山开采矿种为铁矿，生产规模为 10 万吨/年，依据

《方案编制指南》“矿山生产建设规模分类一览表”，确定矿山生产建设规模属“小型”矿山。

表 3-3 矿山生产建设规模分类一览表

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

4、评估工作级别的确定

通过对评估区的重要程度、矿山地质环境条件复杂程度和矿山开采规模的确定，本次评估重要程度为较重要区、地质环境条件复杂程度为中等，生产建设规模分类为小型矿山。

综上，依据《方案编制指南》“矿山地质环境影响评估精度分级表”，确定评估区矿山地质环境影响评估精度级别为二级。

表 3-4 矿山地质环境影响评估分级表

项目	条件	分析结果
评估区重要程度	①评估区人口在 200 人以下 ②无重要交通要道和建筑设施 ③远离各级自然保护区及旅游景点 ④无较重要水源地 ⑤损毁土地类型主要为林地	较重要区
地质环境条件复杂程度	①水文地质条件简单 ②工程地质条件中等 ③矿区地层岩性简单，断裂构造简单 ④现状条件下矿山无地质环境问题 ⑤地形地貌条件中等	中等
矿山建设规模	10 万吨/年	小型
评估级别		二级

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

1、矿山地质灾害现状分析

红印铁矿为新建矿山，目前尚未开始建设，经现场调查，区内地表除了前期私挖形成的采坑外，未见其他工程建设，其他区域未被破坏。区内未发现有崩塌、滑坡、泥石流及伴生性地裂缝等地质灾害。

矿山采坑 CK1 规模较大，长约 450m，宽 61-137m，深 10-12.5m。坑内有大小不一成堆的岩土垒体，部分边坡近乎直立，但现场调查矿山地质灾害不发育，仅发现高陡边坡由于受节理裂隙作用形成松散块体，在大风、降水等因素影响下自然掉落的碎石，根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）技术要求，现状下其发育程度较小、危害程度小、危险性

等级小。



图 3-1 部分边坡

依据《方案编制指南》“矿山地质环境影响程度分级表”，现状评估地质灾害影响程度“较轻”。

2、矿山地质灾害预测分析

根据红印铁矿矿区地质灾害现状调查结果和评估结论，结合《铁岭县红印铁矿有限公司（二矿）矿产资源开发利用方案》规划设计状况，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。矿区地质环境条件较好，现状地质灾害不发育，随矿山基建工作的开展以及采矿工作的进行，将会对地表产生不良影响，预测将会引发和加剧的地质灾害主要为崩塌、滑坡及地面塌陷地质灾害。此次预测评估分为近期预测和中远期预测，并对矿山开采近期内的地质灾害进行预测评估。具体详述如下：

（1）采矿活动可能引发加剧的地质灾害危险性的预测评估

根据矿区开采设计方案，矿体及围岩的工程性质、地形地貌特征等情况，预测评估区内矿山采矿活动可能引发、加剧的地质灾害为崩塌、滑坡以及采空区地面塌陷。

1) 评估区采矿活动引发地面塌陷及地裂缝的预测评估

①近 5 年（适用期）评估区采矿活动引发地面塌陷及地裂缝的预测评估

矿山基建期矿山尚未开采，未形成采空区，矿层厚度较小，地下开采形成采空后对地表变形可能性小，对采区范围地面建筑物破坏较轻，地面变形引起地面塌陷和地裂缝对地面建筑物的影响程度较轻。因此，方案适用期矿山地下开采可能引发地面塌陷及地裂缝的地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

②方案服务期（中远期）评估区采矿活动引发地面塌陷及地裂缝的预测

评估采空区地面塌陷的预测主要是依据矿区岩石强度特征以及矿山所采用的采矿工艺，

结合开发利用方案，对出采空区可能引起的塌陷进行预测。

a、矿区围岩及的岩石强度特征

矿床范围内分布的主要岩石为鞍山群茨沟组的角闪斜长片麻岩，其底、顶板均为角闪斜长片麻岩，岩石力学强度较高，岩石软硬程度差异性较小。矿体围岩及矿石岩石力学试验数据如下：

围岩矿层上盘岩石力学性质试验：岩石密度 $\rho=2.68\text{g}/\text{cm}^3$ ；单轴抗压强度：烘干 $R_d=46.31\text{MPa}$ ；饱和 $R_{sa}=27.73\text{MPa}$ ；软化系数 $K_p=0.60$ ；抗剪强度：摩擦角 $\phi=50.70^\circ$ ；粘聚力 $c=1.39\text{MPa}$ 。围岩矿层下盘岩石力学试验密度 $\rho=2.76\text{g}/\text{cm}^3$ ；单轴抗压强度：烘干 $R_d=44.94\text{MPa}$ ；饱和 $R_{sa}=39.56\text{MPa}$ ；软化系数 $K_p=0.88$ ；抗剪强度：摩擦角 $\phi=50.80^\circ$ ；粘聚力 $c=1.35\text{MPa}$ 。

铁矿层及矿石岩石力学试验：密度 $\rho=3.63\text{g}/\text{cm}^3$ ；单轴抗压强度：烘干 $R_d=107.24\text{MPa}$ ；饱和 $R_{sa}=101.18\text{MPa}$ ；软化系数 $K_p=0.94$ ；抗剪强度：摩擦角 $\phi=59.30^\circ$ ；粘聚力 $c=2.98\text{MPa}$ 。

通过 RQD 统计分析，数值风化带为 50%，底板为 85%，底板为 90%，整体为 85%，岩体完整程度为较完整。岩体质量系数值 Z 值为 0.60，计算公式为 $(Z=I \times f \times S \ S=R_c/100)$ ，公式中 I 岩体完整指数数值为 0.85，f 结构面摩擦系数为 0.7（经验值）， R_c 岩石饱和单轴抗压强度为 101.18MPa。岩体质量指标值为 M 值为 0.29，计算公式为 $M=R_c \cdot \text{RQD}/300$ 。从中可看出，该岩石及矿石属坚硬岩（矿）石。

b、矿区开采塌陷范围预测

根据《铁岭县红印铁矿有限公司（二矿）矿产资源开发利用方案》所述，矿区内矿体岩石自然类型为磁铁石英岩，铁矿层的顶、底板岩石基本一致，为太古界鞍山群茨沟组的角闪斜长片麻岩。该岩石属于坚硬岩（矿）石，矿体周边的节理裂隙不发育，稳定性较好。

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；当采深采厚比 $q > 25 \sim 30$ 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。

根据采深采厚比公式： $q=H/h$

其中 H: 采矿深度；

h: 矿体厚度。

设计地下开采各矿体采深采厚比计算情况详见表 3-1。

表 3-1 矿体采深采厚比情况一览表

矿体 编号	矿体厚度 h(m)			产状 (倾向/倾角)	矿体采深 H(m)	采深采厚比 H/h
	变化区间	平均	变化系数(%)			
①	1.14~11.44	4.28	70.49	15/38~70	213	49.77
②	1.00~3.03	1.64	26.22	15/62~70	175	106.71
③	1.15~1.85	1.58	22.62	15/62~70	150	94.94
④	1.56~2.73	2.21	24.48	10/62~67	138	62.44
⑤	2.00	2.00	0	10/62	63	31.50
⑥	1.90~2.02	1.93	2.86	10/60	110	56.99

根据采深采厚比统计表可知，各设计开采矿体的采深采厚比均大于 30，开发利用方案设计采用浅孔留矿法开采矿体，为保证生产安全，各矿体开采顶住不予回收，预测发生地面塌（沉）陷可能性小。

根据开发利用方案，按围岩物理力学性质，设计确定表土崩落角均为 $\alpha = 45^\circ$ ， $\delta = 65^\circ$ ，上下盘崩落角按上盘 $\beta = 65^\circ$ ，下盘 $\gamma = 65^\circ$ ；矿体最低开采标高为-40m 等参数预测了地下开采可能影响的地表崩落范围，形状为呈条带状椭圆形，沿开采矿体走向分布，在边缘地带，受牵引、拉申作用，可能伴随产生地裂缝灾害。

综上所述，矿体顶、底板及自身的岩石坚硬、强度高、属坚硬岩（矿）石，矿体及围岩岩石稳定性好，岩体完整，预测矿山采矿引起塌陷等地面变形可能性较小，矿山开采引发地面塌陷及地裂缝地质灾害的危险性小。

2) 评估区采矿活动引发崩塌、滑坡的预测评估

①近 5 年（适用期）评估区采矿活动引发崩塌、滑坡的预测评估

矿山为新建矿山，还未进行地下开采，基建期工程为井口场地和运输道路等，矿区内原有采坑边坡存在引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性，同时基建期回填采坑的岩石，可能引发滑坡地质灾害。

②方案服务期（中远期）评估区采矿活动引发崩塌、滑坡的预测评估

未来矿山基建工程完成，井口工业场地在服务期内运行，但未来采矿活动引发崩塌、滑坡地质灾害可能性比较小。

综上，服务期（中远期）评估区采矿活动引发地质灾害可能性小，危害程度中等，危险性中等。

(2) 工程建设可能遭受的地质灾害危险性的预测评估

矿山开采工程建设主要有斜坡道口和风井场地。井口场地处于平坦区，内的建筑物高度低，而井口位于采坑内，采坑地势较低，最大高差 12m，坡度较陡，在建设前期不排除产生崩塌的可能性。

（3）矿山建设适宜性评价

根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）关于建设用地适宜性评价方法，评估范围内土质均匀，地基稳定，排水条件良好，地下水对工程建设无较大影响，工程建设遭受地质灾害的可能性小，引发、加剧地质灾害的可能性小，危险性中等，易于预防和处理，评估区场地建设适宜性评价为适宜。

综上，根据《方案编制规范》“矿山地质环境影响程度分级表”，预测评估区地质灾害影响程度分级为较严重。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、矿区含水层破坏现状分析

该区内的含水岩组主要补给源以大气降水补给为主，主要含水层为基岩裂隙水，第四系含水层含储水性中等，雨季形成短暂汇水区域后，一部分汇入区内的季节性河流内，一部分渗入地下。因该区域内地形坡度较陡，沟谷狭窄，汇水面积小，丰水期地表水呈暴涨急消，可快速排泄出区外，对采坑充水较弱。

该矿山现状并未进行任何开采施工，未继续对地表造成破坏，该区总体上仍然保持原有含水层的构造，因此，该含水层未受采矿活动影响，采矿活动对该含水层的影响较小。

依据《方案编制指南》“矿山地质环境影响程度分级表”，现状下采矿活动对地下含水层的影响和破坏程度“较轻”。

2、矿区含水层破坏预测分析

（1）方案适用期（近期）

根据开发利用方案，矿山基建期地下开拓工程建设主要是斜坡道、回风竖井开挖及附属设施的修筑，包括主斜坡道 XPD1、措施斜坡道 XPD2、回风竖井 HFSJ1、回风竖井 HFSJ2、180m 回风平巷和运输平巷。开挖过程中会穿过或贯通含水层，破坏地水平衡，影响的主要是基岩裂隙水，对其他含水层破坏较小，矿区工程建设对含水层破坏影响程度评估为较轻。

（2）开采至闭坑（中远期）

① 矿山建设和生产对含水层结构的破坏

根据开发利用方案和勘探资料分析，采矿至终了矿体顶底板工程地质条件、水文地质条件基本相同，矿区地下水补径排条件主要受地形地貌条件的控制。随着矿山的开采，基岩裂

隙水含水层会局部被破坏，裂隙含水层被矿山工程贯通，直接破坏其含水层结构，但充水含水层富水性差，补给来源主要是大气降水，影响程度较轻。

② 矿山建设对含水层的疏干

根据地下涌水量预测，预测地下开采南部-20m 中段正常涌水量为 1053.634m³/d，最大涌水量为 1369.724m³/d，北部+40m 中段正常涌水量为 312.365m³/d，最大涌水量为 374.838m³/d，坑里涌水统一汇集到底部后，中央水泵房集中排出地表，由于矿山长期疏干排水，会形成以坑道为中心的降水漏斗，在一定程度上影响了地下水的均衡。采用经验公式计算降落漏斗半径。

计算公式 $R=10S\sqrt{K}$ ，式中：S—为降深（m）；K—为渗透系数。

其中 S 取值 21.49m，根据《开发利用方案》，渗透系数 K 取 0.191m/d，初步预测了未来开采至-77.7m 中段产生的降落漏斗影响半径约为 93.95m。但是由于排水量小，小于 3000m³/d，预测矿山未来开采造成矿区及周围主要含水层水位的下降的可能性小，对矿区及周围居民生产生活供水影响较小。

③ 水质影响

根据开发利用方案，矿山开采水质不会产生变化，不会影响当地生产生活用水，预测对地下水水质影响较轻。

根据《方案编制指南》“矿山地质环境影响程度分级表”，因为采矿工程活动对含水层水位下降影响小，预测地下含水层的影响和破坏程度较轻。

（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分析

由于矿山尚未投产建设，矿山采矿活动对地形地貌景观破坏未发生，拟建矿区仍然保持着相对比较原始的地形地貌形态。区内无各类地质遗迹、自然保护区、人文景观、风景旅游区，区内的土地贫瘠，利用价值不高，属资源环境功能规划要求较低地区。区内有前期私挖形成的两处采坑 CK1、CK2。其中 CK1 挖损面积 5.45hm²，CK2 挖损面积 0.64hm²，形成的山体岩石边坡裸露，对原生地形地貌破坏程度较大。

根据矿山地质环境影响程度分级表，现状条件下矿山采矿活动对地形地貌景观破坏较严重。

2、矿区地形地貌景观破坏预测分析

根据矿山开发利用方案，矿山采用地下开采，不新设置排岩场，利用原有采坑排岩，采矿活动对地形地貌景观的破坏主要存在于基建期的井口工程。

（1）方案适用期（近期）

在方案适用期的内，主要包括基建期内建设的斜坡道井口工业场地、风井占用场地等。场地以靠近井口中心进行布置，主要的采矿工程均布置在新建采矿权范围之内。

①斜坡道 XPD1 工业场地

斜坡道 XPD1 在矿区南部采坑内，距地表岩石崩落范围外约 50m，斜坡道采用折返式布置，斜坡道连接 130m 石门、80m 石门、30m 石门及-20m 石门，采用拱形断面，断面面积 9.94m^2 ，为宽 3.0m，高 3.5m，斜坡道坡度 10%，最小转弯半径 15m，每 100m 左右设一个错车道，错车道长度为 30m，宽 4m，错车道坡度为 8%，斜坡道总长度为 3851m。斜坡道主要负责 130m、80m、30m 和-20m 中段运出矿等，通达最低开采中段-20m，井底车场采用折返式车场。同时作为全矿第一个地表安全出口和第一入风口。场地内主要包括空压机房和配电室，场地大小为 0.08hm^2 。

②斜坡道 XPD2 工业场地

斜坡道 XPD2 位于矿区北部山间道路旁，在矿体④、⑤矿体南侧，主要用于通风、运输设备及紧急出口。距地表岩石崩落范围外约 11m，斜坡道采用折返式布置，斜坡道连接 130m 石门，采用拱形断面，断面面积 9.94m^2 ，为宽 3.0m，高 3.5m，斜坡道坡度 10%，最小转弯半径 15m，每 150m 左右设一个错车道，错车道长度为 30m，宽 4m，错车道坡度为 8%，斜坡道总长度为 743m。斜坡道主要负责 180m 回风中段、130m、80m 和 40m 中段通风等。同时作为全矿第二个地表安全出口和第二入风口。场地大小为 0.02hm^2 。

③180m 回风井占用场地

180m 标高回风中段负责开拓系统回风工作，该中段布置在矿体下盘脉外 10m 以外，断面面积 9.94m^2 ，宽 3.0m，高 3.5m，南侧 180m 回风平巷长 310m，北侧 181m 回风平巷长 180m。南侧回风竖井（HFJ1）位于采坑内，北侧回风竖井位于东北部山坡。场地大小为 0.02hm^2 。

④运输道路

是矿山正常工作的主要运输设施，主要以原有山间道路的基础上进行地面整理，道路翻修等从而达到矿山运输的质量要求，运输道路的占地面积 0.09hm^2 。对地形地貌景观破坏为较轻。

（2）开采至闭坑（中远期）

期间内影响区域主要包括斜坡道进口工业场地、风井占用场地、运输道路等，其中南部斜坡道井口场地和风井场地位于原采坑 CK1 内，占地面积分别为 0.08hm^2 、 0.01hm^2 ，北部斜坡道井口场地和风井场地占地面积分别为 0.02hm^2 、 0.01hm^2 ，场地从基建完成至闭坑期间一

直投入使用，对地形地貌景观破坏预测评估为较严重。

综上，预测矿山开采占地主要为斜坡道井口场地、风井井口场地等，对地形地貌景观破坏程度较严重，其他矿山区域不存在破坏，对地形地貌景观造成影响和破坏程度预测评估为较轻。

根据《方案编制指南》“矿山地质环境影响程度分级表”，矿业活动对地形地貌景观影响程度预测评估分级为较严重。

(五) 矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状分析

矿山为新建矿山，现状未进行地下开采，未对水土环境造成污染。前期采坑现状无积水，不会对水土环境造成污染。

2、矿区水土环境污染预测分析

矿山产生的废水主要为矿坑涌水和生活污水，根据地下涌水量预测，预测地下开采南部-20m中段正常涌水量为 $1053.634\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为 $1369.724\text{m}^3/\text{d}$ ，北部+40m中段正常涌水量为 $312.365\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为 $374.838\text{m}^3/\text{d}$ ，坑里涌水统一汇集到底部中央水泵房集中经风井排出地表沉淀池。经处理后，供地表及井下生产、消防用水使用，故本项目生产废水不外排，不会对水土环境造成污染，对周围环境影响较小。

因此，预测矿山未来开采对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、矿山开采时序

矿山为新建矿山，根据《铁岭县红印铁矿有限公司（二矿）矿产资源开发利用方案》，依据矿体的赋存条件及开拓系统工程布置，采用后退式开采，先开采距离斜坡道远处的矿体，依次是⑤号矿体、④号矿体、③号矿体、②号矿体、①号矿体，由远及近。对矿块而言，由下向上回采。

2、矿区内损毁土地时序

根据开发利用方案要求，设计第1年开始地下开采建设工程。地下开采建设工程量按投产时应达到的矿山生产规模和生产顺序确定，设计主要建设工程量主要包括：斜坡道、130m运输巷道、穿脉运输平巷、180m中段回风井部分采准和切割工程等。南部和北部井口掘进工程同时进行。第2年开始地下开采出矿至第10年矿山闭坑，地下开采排放的废石直接排放至原采坑CK1，不另设排岩场损毁土地。

根据开发利用方案，矿山总体服务年限为 10 年，其中基建期 1 年，地下开采期 9 年，因此土地损毁的区域和时间不是在同同时完成的，在时空上存在一定的连续性。下面就具体各场地损毁时序进行明确分析：

(1) 井口工业场地：包括斜坡道 XPD1、XPD2 进口用地、HFJ1、HFJ2 风井用地等，是矿山建设的最重要和最基础的场地，占地面积 0.12hm²，其修建时间安排在矿山建设的第 1 年，使用至矿山开采结束。

(2) 运输道路：包括连接斜坡道井口用地、运输矿岩至相邻矿山选矿厂等道路，其修建时间安排在矿山建设的第 1 年，使用至矿山开采结束，后续留作周边村民农作或种植使用。

表3-5 土地破坏及复垦时序表

	生产	损毁	复垦
基建	第 1 年斜坡道、风井工业场地、运输道路的修建	斜坡道、风井工业场地、运输道路的修建对土地的破坏和压占	矿山开采期内，斜坡道、风井工业场地、运输道路等仍在在使用，等待闭坑后将其复垦
地下开采	第 2 年至第 10 年，开采 130m、80m、30m 和-20m 中段，依次开采⑤④③②①矿体	130m、80m、30m 和-20m 中段开采对地下空间的挖损损毁	根据开发利用方案，对开采完毕的采空区及时进行回填，减少废石
服务期地下开采	服务年限 10 年内	基建期和开采期排岩产生，直接补充原采坑 CK1 内，没有损毁新增	采坑作为废石排放场，服务期内继续使用，暂时不能复垦，可对部分闲置区复垦

(二) 已损毁各类土地现状

根据矿山地质环境现状调查结果，矿山没有进行基建开采及活动，没有对土地进行进一步破坏，矿区内有私挖形成的采坑 CK1、CK2，CK1 规模较大，面积 5.45hm²，长约 450m，宽 61-137m，深 10-12.5m。CK2 挖损面积 0.64hm²，破坏土地类型及数量为：旱地 0.02hm²、乔木林地 0.05hm²、灌木林地 0.35hm²、其他林地 0.03hm²、其他草地 0.18hm²、采矿用地 5.46hm²。

表 3-6 已损毁土地情况表 单位：hm²

损毁单元	破坏类型	占地类型						面积
		旱地 0103	乔木林地 0301	灌木林地 0305	其他林地 0307	其他草地 0404	采矿用地 0602	
采坑 CK	挖损	0.02	0.05	0.35	0.03	0.18	5.46	6.09
合计		0.02	0.05	0.35	0.03	0.18	5.46	6.09

根据“表 3-6 矿山地质环境影响程度分级表”，现状条件下矿山采矿活动对土地资源破坏影响程度为较轻。

表 3-6 矿山地质环境影响程度分级表

分级	严重	较严重	较轻
土地资源	1. 占用破坏永久基本农田; 2. 占用破坏耕地大于2hm ² ; 3. 占用破坏林地或草地大于4hm ² ; 4. 占用破坏荒地或未开发利用土地大于20hm ² ;	1. 占用破坏耕地小于等于2hm ² ; 2. 占用破坏林地或草地2—4hm ² ; 3. 占用破坏荒山或未开发利用土地10-20hm ² ;	1. 占用破坏林地或草地小于等于2hm ² ; 2. 占用破坏荒山或未开发利用土地小于等于10hm ² ;

(三) 拟损毁土地预测与评估

1、地下开采对地表预测影响区拟损毁土地预测与评估

根据矿山开采方法和地质灾害预测结果分析，矿山采用地下开采，采矿方法为浅孔留矿法，开采矿体的顶、底板及自身的岩石坚硬、强度高、岩体完整，开采矿体的厚度较薄，形成的空区较小，即使顶板局部塌陷，塌陷岩体位移空间有限，对地表的影响程度甚微。因此，预测本矿山在按照开发利用方案开采对地表土地造成损毁程度较轻。

但考虑矿山开发利用方案井上井下工程对照图圈定的地表岩移范围界限可能对矿区范围内地表土地的影响，预测北部影响区范围 2.21hm²，南部 4.28hm²（与采坑 CK 重叠面积为 3.2hm²，已扣除）。按照预测影响区范围在治理费用中预留风险治理金。

图3-1 矿区范围内受地表岩石移动影响范围

2、井口工业场地拟损毁土地预测与评估

矿山基建期主要是建设斜坡道井口、风井井口等开拓系统。南部斜坡道主井场地、风井场地布置于采坑内，不新增破坏面积，与采坑 CK1 重叠面积为 0.09hm²，北部斜坡道主井场地、风井场地新增损毁面积 0.03hm²，新增损毁土地类型及数量为乔木林地 0.01hm²，灌木林地 0.02hm²。

根据“矿山地质环境影响程度分级表”，新建井口场地对土地资源破坏影响程度为较轻。

3、运输道路拟损毁土地预测与评估

利用原有山间道路改造，损毁方式主要表现为压占。损毁面积为 0.09hm²，土地类型为灌木林地 0.05hm²，其他草地 0.04hm²。

根据“矿山地质环境影响程度分级表”，地对土地资源破坏影响程度为较轻。

综上，预测矿山损毁土地为斜坡道井口、风井等场地，损毁方式为挖损和压占，土地类型主要为乔木林地、灌木林地、其他草地和采矿用地，对土地资源的影响程度为较严重。

表 3-7 拟损毁土地情况表 单位：hm²

损毁单元	破坏类型	占地类型						面积
		旱地 0103	乔木林 地 0301	灌木林 地 0305	其他林 地 0307	其他草地 0404	采矿用地 0602	
预测影响区			0.85	4.42	0.58	0.22	0.42	6.49
拟建井口场地	压占		0.01	0.02				0.03
运输道路	压占			0.05		0.04		0.09
合计								6.61

新建矿山已破坏和拟破坏土地情况总表见 3-8：

表 3-8 项目区破坏土地情况总表 单位：hm²

损毁单元	破坏类型	占地类型						面积
		旱地 0103	乔木林 地 0301	灌木林 地 0305	其他林地 0307	其他草地 0404	采矿用地 0602	
采坑 CK	挖损	0.02	0.05	0.35	0.03	0.18	5.46	6.09
预测影响区			0.85	4.42	0.58	0.22	0.42	6.49
新建井口场地	压占		0.01	0.02				0.03
运输道路	压占			0.05		0.04		0.09
合计								12.70

综上，矿山已损毁土地面积 6.09hm²，预测新增破坏或影响土地面积 6.61hm²，共破坏影响土地面积约 12.7hm²，依据“矿山地质环境影响程度分级表”，确定采矿活动对土地资源影响和破坏程度为较严重。

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

（一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、矿山地质环境影响程度评估结果分析

根据矿山开采对地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、土地资源占用等方面对矿山地质环境影响程度进行了现状评估和预测评估。根据矿山地质环境影响程度分级表，将矿山地质环境影响程度分为严重、较严重和较轻三级，按就上和叠加原则，进行综合划定。

现状评估：矿山未基建和开采，采坑内地质灾害不发育，对地形地貌景观破坏较严重、对土地资源、含水层的影响较轻，整体评价为影响程度为较严重。

预测评估：按照适用期、中远期开采对矿区的影响和开采至闭坑分期进行了预测评估，矿山新建的井口工业场地、运输道路、预测的影响区等对地形地貌景观和土地资源的破坏较严重，对含水层的影响较轻，整体评价为影响程度为较严重。

2、分区原则及方法

在矿山地质环境条件复杂程度的基础上，结合矿山开采引发的地质灾害及对含水层、地形地貌景观和土地资源破坏的影响程度，以“就重、就上，上一级别优先”的原则进行地质环境保护与恢复治理分区。

根据评估区地质环境条件、矿山地质环境影响现状评估和预测评估，并结合矿山治理工程特点，对评估区进行分区。分区参照表 3-9。

表 3-9 矿山地质环境保护与恢复治理分区参照表

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

采用上述分区方法，将整个评估区划分为两个区：矿山地质环境次重点防治区和一般防治区。

（1）矿山地质环境次重点防治区

为矿山地质环境影响较严重级别区域，包括斜坡道井口、回风井口及其工业场地、运输道路、采坑及预测影响区，面积为 12.70hm²。其中挖损损毁土地面积为 6.09hm²，压占损毁土地面积为 0.12hm²，预测影响区面积 6.49hm²。在矿山开采过程中要对该区进行监测，消除各项地质灾害隐患，将废石边开采边回填至采空区；同时注重对地表岩移范围的监测，对岩移范围区内布设监测点，如果发生塌陷后，对塌陷坑要及时进行回填，恢复地表植被。开采中

要对矿山水量和水质进行监测，定期安排人员测量地下水位高程、埋深及涌水量等，并对排放水进行水质检测，掌握水质的动态变化情况，防止含水层污染；矿山开采结束后，封堵井口，对工业场地、采坑进行平整，客土、施肥后对各破坏场地恢复地表植被。

(2) 矿山地质环境一般防治区

为矿山地质环境影响较轻区域，是评估区内次重点防治区以外的区域，面积 29.52hm²。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。

表 3-10 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

分区级别	分区区域	影响面积 (hm ²)	恢复治理措施
次重点防治区	采坑 CK	6.09	地表岩移界限范围内设置监测点巡查监测，及时清除坑内危岩及碎石、对采坑闲置土地绿化，闭坑后封堵井口及附属设施等
	预测影响区	6.49	
	井口场地	0.03	
	运输道路	0.09	
一般防治区	其他未破坏区域	29.52	
注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区。			

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

1、土地损毁现状分析与预测结果

根据土地损毁现状分析和开发利用方案预测，结合项目区实际情况，矿山损毁土地主要包括次重点防治区内的采坑 CK（含南侧斜坡道井口 0.08hm²、风井场地 0.01hm²）、拟建的斜坡道（XPD1、XPD2）井口、回风井（HFJ1、HFJ2）井口场地、运输道路及预测影响区，区内没有基本农田保护区和永久性建设用地。

表 3-11 项目区破坏土地情况表 单位：hm²

损毁单元	已损毁	拟损毁	合计	损毁方式	复垦情况
采坑 CK	6.09		6.09	挖损	待复垦
井口场地		0.03	0.03	压占	
运输道路		0.09	0.09	压占	
预测影响区		6.49	6.49		预留风险治理金
合计	6.09	6.61	12.70		

2、土地复垦区与复垦责任范围的确定

矿山未开采，对土地暂未造成进一步破坏，依据土地损毁现状分析与预测结果，结合项

目区实际情况，已按照预测影响区范围在地质环境治理费用中预留风险治理金，本次未将该范围纳入复垦区。区内没有永久性建设用地，土地复垦区与复垦责任范围相同，因此确定本方案土地复垦区及复垦责任范围 6.21hm²，由采坑 CK、拟建井口场地、运输道路等损毁单元构成。

表 3-12 复垦区及复垦责任范围土地情况一览表

损毁单元	破坏类型	占地类型						面积
		旱地 0103	乔木林地 0301	灌木林地 0305	其他林地 0307	其他草地 0404	采矿用地 0602	
采坑 CK	挖损	0.02	0.05	0.35	0.03	0.18	5.46	6.09
井口场地	压占		0.01	0.02				0.03
运输道路	压占			0.05		0.04		0.09
合计								6.21

(三) 土地类型与权属

1、土地类型

铁岭县红印铁矿有限公司（二矿）复垦区及复垦责任区面积 6.21hm²，土地类型及数量为旱地 0.02hm²，乔木林地 0.91hm²，灌木林地 4.84hm²，其他林地 0.61hm²，其他草地 0.44hm²，采矿用地 5.88hm²。

表 3-13 复垦区与复垦责任范围土地类型一览表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)
01	耕地	0103	旱地	0.02
03	林地	0301	乔木林地	0.06
		0305	灌木林地	0.42
		0307	其他林地	0.03
		0404	其他草地	0.22
04	草地	0404	其他草地	0.22
20	工矿仓储用地	0602	采矿用地	5.46
合计				6.21

2、土地权属状况

根据现场调查及预测分析，确定矿山复垦区面积为 6.21hm²，土地权属为平顶堡椴木岭子村、小红石村，熊官屯下峪村集体所有，土地权属无争议。

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

根据采矿活动预测评估可能产生的矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏和土地资源破坏等问题，方案设计采取以下预防措施：

1、矿山地质灾害预防措施

预测矿山开采可能引发的地质灾害主要为崩塌、滑坡、地面塌陷等。对拟建井口工业场地边坡通过削坡降坡等防治措施消除和控制地质灾害隐患，并定期对预测塌陷区进行监测。

2、含水层破坏预防措施

矿山开采对含水层破坏有一定的影响，采取井下地下水监测等预防措施。

3、地形地貌景观破坏预防措施

预测矿山开采对地形地貌景观影响较严重。应充分利用矿山现有工程设施最大限度地保护未受影响和破坏的矿山地质环境和土地资源。

工程措施与监测措施相结合，整个保护与综合治理工程相对简单，只需投入一定的工程量对地质环境进行改造，对矿区实施绿化和地质环境治理，技术要求不高，在企业人力、物力、财力的可承受范围之内，方案在技术上可行。

（二）经济可行性分析

矿山环境治理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到实处，矿山要认真落实矿山地质环境保护基金制度，按有关规定按时缴存基金，认真实施矿山地质环境保护与土地复垦恢复方案。

（三）生态环境协调性分析

根据矿山破损山体现状、分布区域、损毁的土地植被类型，按照因地制宜、与周边地区协调一致的原则，宜林则林，宜草则草，林草结合、采取不同的技术方法进行植被恢复，使治理工程成果更好的融入周围原始的生态环境，更有利于适生植物的生长发育。

本次矿山地质环境恢复治理主要采取复垦为原有地类的方法，在解决矿山地质环境问题的同时，也使得恢复治理成果与周边地形、地貌及周围环境相协调。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

根据土地利用现状图，结合矿山未来开采拟损毁土地预测分析结果，复垦区范围 6.21hm²，

土地利用现状类型为耕地、林地、草地和城镇村及工矿用地。

表 4-1 复垦区土地利用现状表 单位: hm²

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)
01	耕地	0103	旱地	0.02
03	林地	0301	乔木林地	0.06
		0305	灌木林地	0.42
		0307	其他林地	0.03
04	草地	0404	其他草地	0.22
20	工矿仓储用地	0602	采矿用地	5.46
合计				6.21

(二) 土地复垦适宜性评价

1、土地复垦适宜性评价原则

(1) 综合分析原则

待复垦土地除受区域气候、地貌、土壤、水文、地质等自然成土因素的影响外，还要受人为因素的影响，如土地破坏类型、破坏程度和利用方式等，故复垦后土地质量是各种因素综合作用的结果。在评价复垦土地适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和破坏状况，还应该考虑到区域性土地利用总体规划和小流域治理规划，做到统筹安排、相互衔接，综合治理。

(2) 主导因素原则

在土地利用中，土地质量可能因某一个因素的影响而有较显著的差异。这种情况下，在综合分析的基础上，要对主导因素做出较为准确的判断并对其影响重点考虑，以消除这种因素的影响。

(3) 综合效益原则

复垦应当充分考虑国家和企业经济条件承受能力，以适度的复垦投入获得最佳的经济、生态和社会效益。社会效益、经济效益、生态效益统一兼顾的原则。根据生产单位承受能力，力争以合理的经济投入，简单、有效、可行的技术方法和复垦措施，达到最佳的土地复垦效果。

(4) 农业用地优先的原则

在评价被破坏土地复垦适宜性时，应当分别根据所评价土地的区域性和差异性具体条件确定其复垦利用方向，一般情况下原有农业用地仍应优先考虑复垦为农业用地。

2、项目土地复垦适宜性评价的特点

(1) 时间上的未来性

适宜性评价的对象是现在破坏的土地及矿山今后生产可能破坏的土地，而矿山今后生产可能破坏的土地在本方案报告编制时还未发生。

(2) 空间上的预测性

矿山生产已经造成的土地破坏范围具有固定空间，现在可以测定，但是矿山今后生产造成的土地破坏范围具有空间上的不确定性。因此今后矿山生产破坏范围是一种空间上的预测范围。

3、土地复垦适宜性评价方法与过程

(1) 确定评价对象划分评价单元

评价对象和单元是指对矿山开采工艺过程中破坏的土地类型和范围，它们具有各自的独立性和破坏性质程度的差异性，又具有产生的关联性。根据该项目矿山开采工艺流程对项目区土地资源破坏现状、分析预测结果划分为采坑CK、斜坡道井口场地、风井井口场地、运输道路等评价单元。

(2) 确定适宜性评价的主导因素、制定适宜性标准

评价的主导因素是指破坏土地现状及复垦后影响土地质量、土地利用及植物生长的相关因素。评价因子选择要求一是可以量化性，即可以用数值反映因子特征；二是相关性，即评价因子与评价目标和评价单元密切相关，关系到破坏土地现状及复垦后土地质量、土地利用及植物生长；三是独立性，即评价因子具有独立性，因子之间边界清楚，不互相重叠。

根据上述要求，结合项目区土地资源破坏选择与预测破坏结果，选择地形坡度、地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件、排水条件作为评价因子。并且根据其量化指标划分为适宜、基本适宜和不适宜三个等级，主要限制因子等级划分标准见表4-2。

表4-2 评价因子等级划分标准表

因子及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
地形坡度	<10°	1	1	1
	10—25°	2	1	1
	>25°	2或3	2	2
地表物质组成	壤土、砂壤土	1	1	1
	岩土混合物	2或3	2或3	2或3
	砾石、石质	2或3	2或3	2或3
覆土厚度	>500mm	1	1	1
	500—300mm	2	1	1
	<300mm	2或3	2或3	2
灌溉条件	灌溉好	1	1	1
	灌溉条件较好	2	1	1

	无灌溉条件	2或3	2或3	2
排水条件	排水条件好	1	1	1
	排水条件较好	2	1	1
	排水条件差	2或3	2或3	2或3

数字说明： 1适宜 2基本适宜 3不适宜

(3) 评价方法

评价方法采用极限条件法，即依据破坏土地经复垦转变为可利用的林地及草地等土地类型对评价因子（如最大地形坡度、最小覆土厚度、最低灌溉条件等）的最低要求。复垦后土地的适宜性及其适宜程度，是由各评价因子中适宜性等级最小的因子所确定。

在以评价因子作为主要适宜性评价依据的前提下，充分考虑当地土地利用规划和土地权属人对复垦后土地利用的意见。做到符合土地利用规划，尊重土地所有权属人的意见。

以矿区土地复垦单元原来土地类型、限制性因素、土地利用规划和公众意见依据。评价复垦土地作为林地和草地的适宜性及适宜程度，适宜性评价过程及结果如表4-3。

表4-3 土地复垦对象土地性质评价表

复垦对象	评价因子现状				
	地形坡度	物质组成	土层厚度	灌溉条件	排水条件
采坑CK	20-65°	边坡石质、坑内地表岩土混合	100-300mm	较好	差
井口场地	<10°	岩土混合	大于300mm	较好	一般
运输道路	25-35°	岩土混合	300mm	较好	一般

(4) 土地复垦单元性质评价结果

根据现场调查结果及项目区土地复垦单元土地破坏类型、限制性因素、人工复垦措施难易程度等为划分依据，以破坏地块为基本单元，对复垦后土地利用的适宜性评价见表4-4。

表4-4 项目区复垦土地适宜性评价结果表

评价单元	地类评价	适宜性	主要限制因子	备注
采坑 CK	林地评价	2	地表物质组成、土层厚度	边坡石质、坑内地表岩土混合，其坡度满足复垦为林地的要求，根据其权属特征，适宜复垦为林地。
	草地评价	2	土层厚度	坑内地表经过平整覆土，可复垦为草地。
井口场地	林地评价	2	地表物质组成、土层厚度	土地地表物质为岩土混合，其坡度满足复垦为林地的要求，根据其权属特征，适宜复垦为林地。
	草地评价	2	土层厚度	经过平整覆土，可复垦为草地
运输道路	林地评价	2	地表物质组成、土层厚度	土地地表物质为岩土混合，其坡度满足复垦为林地的要求，根据其权属特征，适宜复垦为林地。
	草地评价	2	土层厚度	经过平整覆土，可复垦为草地。

通过适宜性评价，矿山土地复垦最终复垦分析和划分复垦单元见表 4-5。

表 4-5 土地复垦利用方向表 单位：hm²

复垦单元	原来地类	复垦方向	损毁面积	复垦面积
采坑 CK	旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地和采矿用地	旱地	0.02	0.02
		林地	6.07	6.07
井口场地	乔木林地、灌木林地	林地	0.03	0.03
运输道路	灌木林地、其他草地	林地	0.09	0.09
合计			6.21	6.21

(三) 水土资源平衡分析

1、土资源平衡分析

矿山为新建矿山，现状调查矿山未进行基建建设和地下开采，前期私挖形成的采坑CK1、CK2对土地资源破坏影响范围较大，损毁面积约6.09hm²，采坑内部分区域经矿业权人进行了回填覆土及复垦治理工作，预计矿山后期地下开采新增井口场地破坏面积0.03hm²，新增破坏范围与采坑CK挖损范围相比较小。

表 4-6 客土覆土量计算表

序号	复垦对象	复垦方向	复垦面积 (hm ²)	栽植刺槐 (株)	需用土量 (m ³)	覆土厚度 (m)
1	采坑 CK	旱地	0.02		160	0.8
		林地	6.07	20233	18210	0.3总0.5
2	井口场地	林地	0.03	100	150	0.5
3	运输道路	林地	0.09	150	34	0.5
合计			6.21	20483	18554	

矿区复垦面积6.21hm²，主要包括前期采坑CK形成的挖损范围、矿山地下开采前基建期修建的井口场地及运输道路等，复垦需土方量约1.85万m³。复垦用土全部取自铁岭县红印铁矿有限公司表土存放场，该矿山与本次新建矿山同属于一个矿业权人，该表土场位于铁岭县红印铁矿有限公司（二矿）矿山东南约500m处，土壤质地良好，类型为棕壤土，前期为防止土壤流失，已对该表土堆放场进行治理复垦，现存放土方量可满足本项目取土要求，取土运输的一切事宜由矿业权人自己负责，以实际取用土方为准。



图4-1 取土地地貌

2、水资源平衡分析

矿区位于辽北低山丘陵区，气候属温带季风型大陆性气候，四季分明，大气降水多集中在7-8月，雨量充沛。

复垦区的土地多位于山坡地带，大气降水及赋存的地下水基本可以满足区内植被的生长要求。必要时需要一定的灌溉措施保证林木成活率，灌溉采用汽车拉水灌溉。

（四）土地复垦质量要求

依据《土地复垦技术标准》、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036—2013），土地复垦应因地制宜，综合治理，条件允许的地方，应优先复垦为耕地或农用地。复垦单元应不低于原（或周边）土地利用类型的土壤质量与生产力水平，结合项目区实际情况，制定复垦后土地标准。

根据矿区地形地貌具体情况，周边同类型土地利用状况以及当地土壤情况确定该矿区土地复垦标准如下：

1、旱地：

- ①地面平整，地面坡度 $\leq 15^\circ$ ；
- ②表层土壤质地为壤土；
- ③覆土后有效土层厚度 $\geq 80\text{cm}$ ；
- ④耕作层土壤有机质含量达到1%—2%，以后逐步恢复地力，三年后土壤有机质含量不低

于原土壤测定值0.1 个百分点，有持续生产能力；

⑤耕作层土壤pH 值在6.0-7.2 之间；

⑥土壤砾石含量 $\leq 5\%$ ；

⑦当年农作物产量应恢复到原耕地作物产量的50%，3 年后复垦区单位面积产量，达到周边地区同土地利用类型中等产量水平以上；

⑧管护时间为3 年，使恢复生态系统具有生态稳定性和自我维持力，如果退化风险仍大，需要继续管护。

2、林地：

①回填至能够自然排水，坡度小于 25° ，并满足当地20年一遇防洪标准；

②回填表土土层至有效土层厚度 $\geq 50\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.45\text{g}/\text{cm}^3$ ，土壤质地为砂土至砂质粘土，砾石含量 $\leq 20\%$ ，土壤有机质含量不低于0.5%；

③复垦回填物质不含有毒、有害成分，土壤PH值为6.0—8.5，有机质含量 $\geq 2\%$ ；

④复垦后与原地形地貌及环境相协调；

⑤复垦后场地主要道路利用已有运矿道路，并且布局合理；

⑥复垦3 年后林地郁闭度大于0.3，林地植被覆盖度40%以上。确保刺槐当年成活率达到95%以上，三年后保存率达75%以上。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，根据项目特点、生产方式与工艺等，针对不同的生产环节和损毁形式，采取相应预防控制措施。

通过开展矿山地质环境保护与治理恢复工作，避免或减轻因矿山开采引发的地质灾害危害，减少矿山开采对水土环境和地形地貌景观的影响，修复矿山地质环境达到保护和恢复井田地质环境的目的，具体要达到如下目标：矿山基建期和生产期间，预防和控制地质灾害的发生，最大限度地减小对土地资源、地形地貌景观及地下含水层等地质环境因素的影响和破坏；矿山开采结束闭坑后，及时全面治理和恢复矿山地质环境，使得矿业开发与地质环境保护协调发展，人类和环境和谐相处，社会经济可持续发展。

矿山具体任务如下：矿山基建期和生产期间，按照开发利用方案开采，清除采坑内地质灾害隐患，预防崩塌、滑坡等地质灾害的发生；针对未来开采可能形成的塌陷范围，定期进行监测；建立矿山地质环境监测机制，对矿山地质环境问题与地质灾害进行定期动态监测和

预警，发现问题及时处理；修建矿区运输道路时充分利用矿区附近已有道路，如必须新建时也要尽量避开土壤厚、植被发育地段，避免修路压占更多的土地；矿山开采结束闭坑后，对矿山地质环境问题采取工程措施进行综合恢复治理，复垦后的植被覆盖率不低于原有的植被覆盖率水平。

二、矿山地质灾害治理

（一）目的任务

为了最大限度的减少或减轻矿山开采引发的地质灾害对矿山环境的影响程度，本方案开展矿山地质灾害治理措施，使生命财产损失降到最小限度，尽可能避免造成安全事故，地质灾害得到有效治理，方案适用期结束后，治理率达到 100%。

（二）工程设计

根据矿山现场调查情况和开发利用方案设计开采建设，对矿山地下开采可能发生的地质灾害为崩(滑)塌和地面塌陷，针对上述地质灾害防治工程部署如下：

1、警示牌

在采坑CK边坡外沿放置安全警示牌，起到一定的保护和警示作用，警示牌材质及规格大小参照矿山之前制作的样板，具体位置详见工程部署图。



图 5-1 警示牌示意图

2、铁丝网

新建矿山采用地下开采方式，预测矿山开采中有发生采空区塌陷的可能，因此要在地表岩移界限外围约 5-10m 处，拉设网状铁丝网，铁丝高度为 1.2m，铁丝网中间每隔 4m 用水泥

杆做支撑架，每间隔 100m 树立一处警示牌，警示标语“塌陷区危险！严禁进入！”。

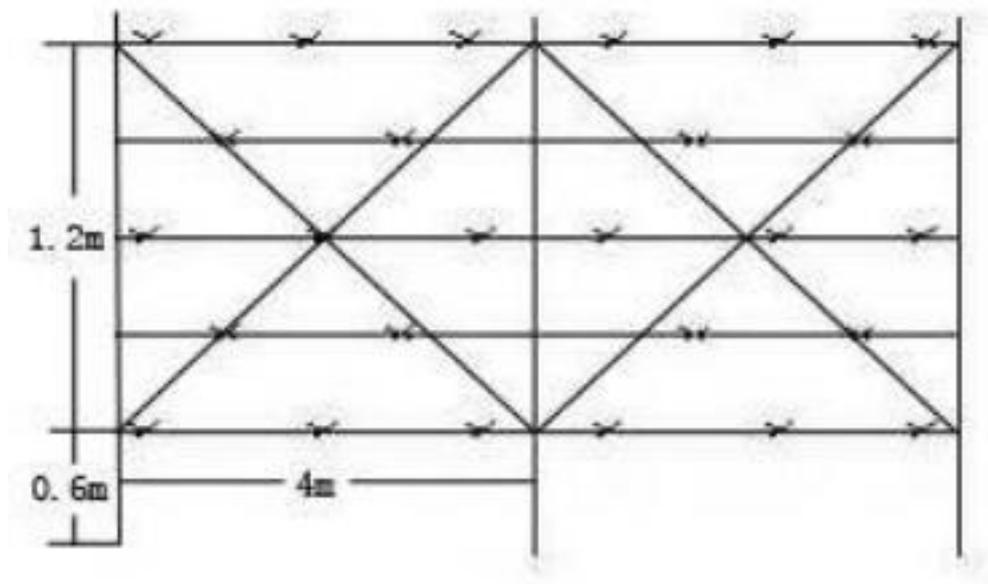


图 5-2 铁丝网示意图

(三) 主要工程量

表 5-1 主要工程量一览表

地质环境问题	主要位置	工作量	技术方法
崩塌滑坡	采坑边坡	16 个	警示牌
地面变形	地表岩移界限外	1679m	铁丝网、警示牌

三、矿区土地复垦

(一) 目的任务

通过对复垦单元的适应性分析确定，矿山复垦区面积 6.21hm²，复垦方向为旱地和林地。

(二) 工程设计

项目土地复垦工程设计制定，根据土地复垦任务以及复垦后土地的用途和标准等，遵循因地制宜、保证质量、工程量最小、与其它工程设计相结合的原则。

(一) 采坑CK复垦措施

适用期矿山开采投产后对采坑范围内部分对未来地下采矿影响较轻区进行复垦覆绿，矿山闭坑后对坑内的斜坡道XPD1井口、HFJ1风井口进行封堵，井口大小9.94m²，采用预制3.0m×3.5m的钢筋混凝土盖板；后对采坑内其他场地进行平整，挖高填低，覆土复垦为旱地和林地。旱地覆土自然沉实厚度0.8m，林地覆土自然沉实厚度0.5m，栽植一年生刺槐实生苗，每坑大小0.5m×0.5m×0.5m，株行距2m×1.5m，施用肥料7t/hm²。

工作量：平整场地6.09hm²，土地翻耕0.02hm²，覆土18370m³，预制钢筋混凝土板2个，栽

植刺槐20233株，施肥42.49t。

(二) 井口场地复垦措施

矿山闭坑后对北部斜坡道 XPD2 井口、风井 HFJ2 井口进行封堵，井口大小 9.94m^2 ，采用预制 $3.0\text{m}\times 3.5\text{m}$ 的钢筋混凝土盖板，对井口工业场地进行平整场地，全面覆土复垦为林地。覆土厚度自然沉实后 0.5m ，栽植一年生刺槐实生苗，每坑大小 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，株行距 $2\text{m}\times 1.5\text{m}$ ，施用肥料 $7\text{t}/\text{hm}^2$ 。

工作量：平整场地 0.03hm^2 ，栽植刺槐100株，覆土 150m^3 ，预制钢筋混凝土板2个，施肥 0.21t 。

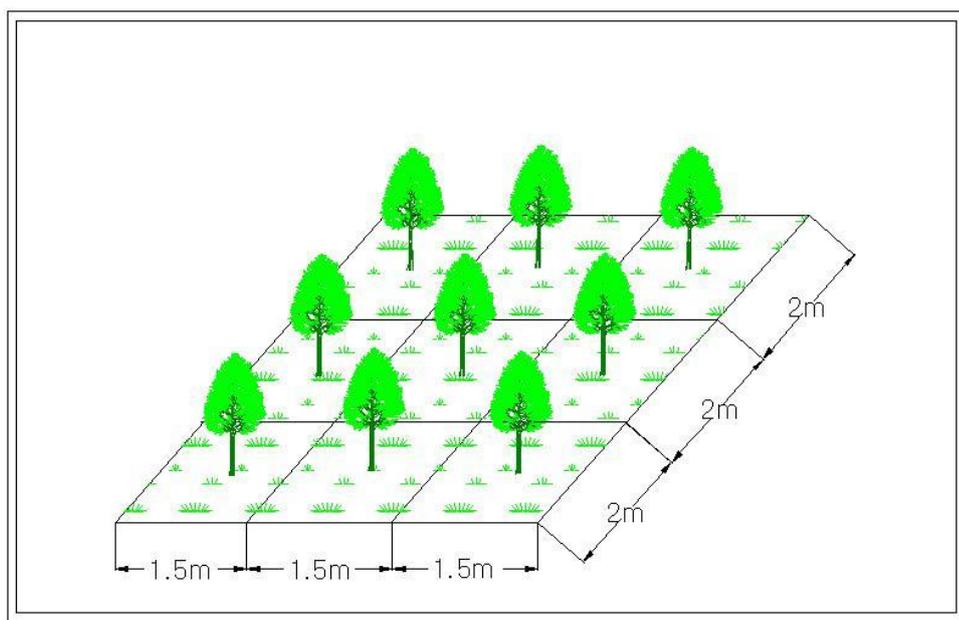


图5-3 种植工程平面图

(三) 运输道路复垦措施

矿山地下开采结束闭坑后，对运输道路占用场地进行平整，沿道路两侧穴状栽植刺槐，穴坑大小 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，株距 2m ；刺槐选择一年生实生苗，施用肥料 $7\text{t}/\text{hm}^2$ 。

工作量：平整场地 0.09hm^2 ，栽植刺槐 150 株，覆土 34m^3 ，施肥 0.63t 。

表 5-2 矿山土地复垦工程量表

一级项目	二级项目	三级项目	单位	合计
土壤重构工程	土壤覆土工程	土地平整	m^2	62100
		土地翻耕	hm^2	0.02
		覆土工程	m^3	18554
植被重建工程	植被恢复工程	栽植刺槐	株	20483
		农家肥	t	43.33
封堵井口	封堵井口	预制钢筋混凝土盖板	个	4

四、含水层破坏修复

根据对含水层影响的现状评估和预测评估可知，矿山现状对含水层影响程度较轻，在采矿过程中，为保证采矿安全，需要进行疏干排水，会形成一定区域的地下水疏干漏斗，但其影响半径较小，矿坑排水疏干为基岩裂隙水下盘弱含水层，矿坑正常排水量不大，对当地生产生活影响不大。因此对含水层破坏修复的主要措施为地下水的水量、水质的监测工程。

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。根据土地适应性评价结果对损毁区恢复为林地，通过实施矿山地质环境恢复治理工程和土地复垦工程，能够基本完成水土环境污染的修复工作。采用的主要措施在复垦区布设土壤监测点进行监测。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

通过矿山地质环境监测，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。

根据矿山地质灾害现状调查及预测评估结果，结合矿山生产的实际情况，矿山地质环境监测包括地质灾害和含水层的监测。

（二）监测措施

1、地质灾害监测

（1）监测内容

主要的监测内容可分为：崩塌、滑坡发育程度监测、地面变形监测。

（2）监测点布设

在采坑边坡岩石裂隙发育处，地表岩石移动范围内沿矿体走向按一定间距布设。

（3）监测方法

利用人工现场巡察、调查、测量方法。

（4）监测频率

正常情况下每季度监测 1 次，在汛期、雨季应加密每月不少于 1 次。

2. 含水层监测

（1）监测内容

监测内容为地下水位、水质、水量等。

(2) 监测点的布设

在未来矿山地下开采过程中，采掘形成的地下巷道出水处及坑道底部汇水仓内，并做好标记。

(3) 监测方法

水质监测方法：通过采取水样，对其化学成分进行监测。

水位、水量监测方法：按《地下水监测规范》（SL183-2005）的相关要求进行监测。

(4) 监测频率

水质监测频率每年测 2 次，水位、水量枯水期、丰水期、平水期各一次。

(三) 主要工程量

1、地质灾害监测

预测影响范围内，设计地面变形监测点20个，频率为1次/季度，采坑内受地下采矿活动影响区域设计监测点2个，频率为1次/季度。

2、含水层监测

设计地下水监测点2个，水质监测频率每年测2次，水位、水量枯水期、丰水期、平水期各一次。

表 5-3 地质环境监测工程量

监测项目	监测点	监测方法	监测频率
地面变形	20	人工巡视、测量监测	每季 1 次
崩塌、滑坡	2	人工巡视监测	每季 1 次
地下水位、水量	2	人工巡视监测、检测	每年 2 次

七、矿区土地复垦监测和管护

(一) 目标任务

为确保复垦恢复生态效果，在矿山服务期满后其生态系统能够长久、可持续的维持下去，其中最主要的就是复垦土地的复垦效果监测。监测应在矿山复垦后进行，发现问题针对性解决问题，确保复垦生态恢复的成果可靠，并融入当地生态环境。

(二) 工程设计

1、土壤质量监测

复垦结束后 3 年定期对复垦区进行土壤质量监测。

(1) 监测内容

土壤容重、pH、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等。

(2) 监测范围

复垦区内的复垦单元区域。

(3) 监测方法

采用人工现场调查、量测取样的方法。监测点布设于复垦单元原始位置，在复垦前、生长过程中进行监测。

(4) 监测频率

每年监测 1 次。

2、复垦效果监测

复垦结束后 3 年定期对复垦区进行复垦效果监测。

(1) 监测内容

植被生长势、成活率、保存率、郁闭度、高度、密度等。

(2) 监测范围

复垦责任范围内的各复垦单元区域。

(3) 监测方法

监测方法为样方随机调查法，采用测绳、皮尺、围尺等工具现场人工调查和量测。

(4) 监测频率

每年监测 1 次。

3、管护措施

(1) 水分管理

主要是通过植树带内植树行间和行内的锄草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促使幼林正常生长和及早郁闭。在有条件的地方可以适当地做一些灌溉，以保护林带苗木的成活率。

(2) 养分管理

为在复垦期快速提高生产力，可施用生物有机复合肥。常用的肥料为堆肥、家禽粪等。施肥时间为春季和初夏；施肥时期为幼林施肥、中龄林施肥和近熟林施肥；施肥量可以根据树种、土壤、林龄和肥料种类来确定；林木的施肥方法主要有基肥和追肥，追肥又分为撒施、条施、沟施、灌溉施肥和根外追肥等。可根据项目区实际情况来进行操作。

(3) 林木修枝抚育

栽植苗木前两年，视林间及穴位内杂草而定，要人工抚育 2 至 3 次，确保苗木有良好的生长环境。林带刚进入郁闭阶段时，要采取树种修枝。通过修枝，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和促进林木生长。

(4) 林木密度调控

林带郁闭后，抚育工作的主要任务是通过人为干涉，调节树种间的关系，调节林带的结构，保证主要树种的健康生长。同时，通过这一阶段的抚育修枝间伐，为当地提供相应的经济效益。林带的树种组成与密度基本处于稳定状态，但是仍应隔一定时间对林带进行调节，及时伐掉枯梢木和病腐木等。

(5) 林木病虫害防治

对于林带中出现各类树木的病、虫、害等要及时进行管护。对于病株要及时砍伐防治扩散，对于虫害要及时地施用药品等控制灾害的发生。

(6) 苗木补植措施

对植树造林不合格造林地，下一年春天应及时进行补植或重新造林，补植工程量按种植工程量 5% 计，补植苗木应选择同龄大苗。要求当年造林成活率大于 80%，三年后保存率大于 75%；边坡垂直绿化覆盖率当年大于 20%，三年后大于 40%。采用高大乔木遮挡方式进行植被恢复治理的，当年须呈现遮挡效果；三年后达到对破损山体 40% 以上的遮挡效果。

根据区内气候条件和植被生长情况，设 1 名防护员，专门负责林地的浇水施肥，防虫等日常防护工作，管护工作随复垦工作一同开始。

(三) 主要工程量

1、土壤质量监测

井口场地复垦单元设计土壤质量监测点 2 个，监测时间为闭坑复垦之后 3 年，频率为 1 次/年。

2、复垦效果监测与管护

整个复垦区范围内随机抽取人工调查。

表 5-4 复垦监测与管护工程量

序号	监测内容	监测点	监测内容	监测方法	监测期	监测频率
1	土壤质量监测	2	土壤质量	取样分析及人工巡视	3 年	每年 1 次
2	复垦效果监测及植被管护	随机	复垦植被生长	人工巡视	3 年	每年 1 次

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

(一) 矿山地质环境治理总体部署

根据矿山地质环境条件、现状和潜在的地质环境问题，结合矿山生产实际情况，确定该

矿山地质环境保护与恢复治理工作总体部署为长期保护、密切监测、及时治理、尽快恢复。

(1) 遵循源头控制、在保护中开采、在开采中保护的原则，坚持把矿山地质环境保护工作贯穿于矿山建设生产始终，把损毁及复垦单元作为重点保护对象和区域。预防矿山地质环境破坏影响程度加剧，影响矿区可持续发展能力和当地人民群众生存发展环境。

(2) 对矿山开采可能引发加剧地质灾害和可能发生地质灾害的地段进行长期监测。发现地面变形加剧及时采取措施，消除采坑内及地下开采过程中的地质灾害隐患，确保人民群众生命财产安全。

(3) 根据矿山地质环境现状及发展趋势，做到边开采边治理。首先加强采坑露天边坡的防护工作，然后按照开发方案地下采矿开拓工程对地质环境和土地资源的破坏时序分别治理和复垦，按照由先到后、先易后难、先重后轻、先急后缓、逐步治理的原则。治理工程完成后加强治理工程和恢复植被的管护工作，达到要求的成活率和郁闭度，确保矿山地质环境治理恢复工作取得预期成果。

(二) 土地复垦总体部署

根据新建矿区土地损毁现状与区位分布、矿山保有地质储量、生产能力和生产年限，按照土地复垦工作计划安排与破坏土地的时序相一致的原则，先易后难、因地制宜、切合实际、易于实施的原则和边生产、边复垦的原则进行土地复垦工作安排。在此原则基础上，合理划分复垦阶段和复垦区段，确定每一复垦阶段和区段的复垦面积、复垦方向、复垦资金和复垦工作量。

依据边生产边治理的原则，矿山基建至地下开采期间对采坑受扰动较弱区域、未来不继续占用的区域进行治理复垦，在矿山开采结束闭坑之后再对斜坡道井口 XPD1、XPD2、回风井 HFJ1、HFJ2 井口及其工业场地、运输道路及采坑 CK 等进行全面治理复垦。本方案设计复垦方向为有林地，对复垦后植被的存活及正常生长发育进行监测和后期管护。

二、阶段实施计划

矿山为新建矿山，现状调查还未开展基建及地下采矿工作，根据开发利用方案，矿山前期应对私挖采坑 CK1 回填至指定设计标高，作为矿山基建期及生产开采期的排岩场，并在南部拟建斜坡道井口工业场地修建必要的挡土墙和截水沟等。本方案服务年限从矿山基建期开始（第 1 年）至闭坑治理（第 11 年）及管护期（第 14 年）结束，不包括矿山基建前期对采坑的修建工程。本次矿山地质环境治理与土地复垦分为三个阶段。

第一阶段（适用期、第1年-第5年）：依据在保护中开发、在开发中保护的原则，根据矿山现状评估和预测评估结果，矿山基建期及完成后对采坑CK1内进行部分区域的治理恢复，设

置警示牌、监测点进行地质灾害预防监测，对地表岩石移动界限外围设置铁丝网和警示牌，设置监测点。

第二阶段（中远期、第5年-第10年）：矿山地下生产期间，将采坑内废石回填至采空区，对区内可能发生的地质环境问题进行动态地质监测，发现地质环境问题应及时进行处理，预防在矿山开发过程中发生的各类地质环境问题。

第三阶段（闭坑治理期、第11年-第14年）：进行闭坑后的矿山地质环境恢复治理工作，矿山生产结束闭坑后，对因矿山开采所产生的地质灾害及环境问题，进行全部彻底治理，对复垦区进行土地复垦、植树覆绿，使整个矿区生态环境得到明显改善和重建。

闭坑后的第1年为全面复垦工程，复垦工程结束后连续3年进行复垦质量监测与管护，对矿区复垦区域全面检查，发现有沉降、破损现象应及时加以修补，抽查树苗成活情况，并及时补植。

表 6-1 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作阶段计划表

阶段	治理时间	治理区域	工程内容
1	适用期 5 年	采坑 CK、地表岩移范围	地表岩移界限外沿设警示牌和铁丝网，设置监测点进行地质灾害监测，采坑内部分区进行复垦工作
2	中远期 5 年	采坑 CK、斜坡道井口、风井场地、运输道路	开采期间进行采坑内、进口场地、预测塌陷区的地质灾害监测、地下巷道含水层的监测
3	闭坑治理期 4 年		闭坑期 1 年内全面复垦，井口封堵，复垦区场地平整、覆土植树，对复垦区进行 3 年的植被管护

三、近期年度工作安排

矿山为新建矿山，矿山现状调查还未进行基建及地下开采，根据前期采坑CK造成的地质环境问题，结合矿产资源开发利用方案，综合考虑矿山生产实际及恢复治理与土地复垦工程设计，本方案适用期内的工程设计全部作为近期设计，治理工程根据矿山生产计划和开拓进度的进行布置。近期年度工作安排内容详见表6-2：

表 6-2 矿山地质环境保护与土地复垦工作计划表

阶段	复垦时间		治理单元	主要工程措施	单位	工程量	
第一阶	适用期	近期治理	环境治理	采坑CK	设置警示牌	个	1
				预测影响区	铁丝网	m	1679
					警示牌	个	15

段		目标	地质环境监测	地质灾害监测、含水层监测	年	5	
				采坑CK 第1年	土地平整	m ²	3228
					覆土工程	m ³	968.4
					栽植刺槐	株	1076
					施加农家肥	t	2.26
				采坑CK 第2年	土地平整	m ²	4122
					覆土工程	m ³	1236.6
					栽植刺槐	株	1374
					施加农家肥	t	2.89
				采坑CK 第3年	土地平整	m ²	3581
					覆土工程	m ³	1074.3
					栽植刺槐	株	1194
					施加农家肥	t	2.51
				采坑CK 第4年	土地平整	m ²	3126
					覆土工程	m ³	937.8
					栽植刺槐	株	1042
					施加农家肥	t	2.19
				采坑CK 第5年	土地平整	m ²	1721
					覆土工程	m ³	516.3
					栽植刺槐	株	574
施加农家肥	t	1.20					
第二阶段	中远期	环境治理	地质灾害监测、含水层监测	年	5		
		土地复垦	根据开发利用方案进行地下开采,排放废石回填地下采空区				
第三阶段	闭坑治理期(闭坑后1年复垦、3年管护)	土地复垦及管护	地表采坑CK	土地平整	m ²	45122	
				土地翻耕	hm ²	0.02	
				覆土工程	m ³	13637	
				栽植刺槐	株	14974	
				施加农家肥	t	31.59	
				预制混凝土板井口封堵	个	2	
			开挖井口及占用场地	土地平整	m ²	300	
				覆土工程	m ³	150	
				栽植刺槐	株	100	
				施加农家肥	t	0.21	
预制混凝土板井口封堵	个	2					

		运输道路两侧	土地平整	m ²	900
			覆土工程	m ³	34
			栽植刺槐	株	150
			施加农家肥	t	0.63
		整个复垦区	后期植被管护	年	3

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

(一) 依据标准

1、定额和费用计算标准依据：《土地开发整理项目预算定额标准》(财政部经济建设司、国土资源部财务司编 2011)(包括《土地开发整理项目预算定额》、《土地开发整理项目施工机械台班费定额》、《土地开发整理项目预算编制暂行规定》)。

2、《辽宁省建筑工程预算定额》(2017年)

3、辽宁省建设工程造价信息及市场价格(2022年3月)

4、《国土资源部关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》国土资厅发[2017]19号

(二) 计算方法

项目的投资概算为动态投资概算，其投资总额包括静态投资和涨价预备费。

1、工程施工费

工程施工费包括直接费、间接费、利润和税金。

1) 直接费

由直接工程费和措施费组成。

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=∑分项工程量×分项工程定额人工费

人工费参考《土地开发整理项目预算定额》及铁岭市关于调整全市最低工资标准的通知[铁市人社发{2021}43号]，全市月最低工资标准调整为1580元，确定甲类工和乙类工的日工资水平。甲类工156.92元/工日，乙类工125.95元/工日。

材料费=∑分项工程量×分项工程定额材料费。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。材料概算价格应按当地物价部门提供的市场指导价。

施工机械使用费=∑分项工程量×分项工程定额机械费。

②措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费和施工辅助费。按直接工程费的 5%计。

2) 间接费

由规费和企业管理费组成。结合生产项目土地复垦工程特点，间接费按直接费的 5%计算

3) 利润

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%计算。

4) 税金

税金指按国家税法规定应计入工程造价内的增值税销项税额，结合项目区当地实际情况综合税率取 9%。

税金=（直接费+间接费+利润+（材料价差））×税率

2、设备购置费

本项目在土地复垦，使用矿山的既有设备，因此本项目不涉及设备购置费。

3、其他费用

其他费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费四部分组成。

1) 前期工作费

前期工作费包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费以及项目招标代理费。结合本项目特点，按工程施工费的 5%计算。

2) 工程监理费

项目承担单位委托具有工程资质的单位，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，可按工程施工费用的 1.5%计取。

3) 竣工验收费

竣工验收费指土地复垦工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出，包括竣工验收与决算费、项目决算审计费、土地重估与登记费、基本农田重划与标记设定费等费用。按工程施工费的 3%计算。

4) 业主管理费

按工程施工费、前期工作费、竣工验收费和工程监理费四项费用合计的 2%计算。

4、监测费、管护费

1) 监测费

环境监测主要是指对矿区内现状存在及预测可能发生崩塌等地质灾害、含水层破坏问题进行动态监测，监测费用按 10000 元/年计取；土壤质量监测及复垦效果监测费用 2000 元/

年。

2) 管护费

管护费主要是对土地复垦后 3 年内的植被生长情况进行有效的检查、补植、喷药等工作所发生的费用，管护费用按 1000 元/年计取。

5、涨价预备费

涨价预备费是对建设工期较长的投资项目，在建设期内可能发生的材料、人工、设备、施工机械等价格上涨，以及费率、利率、汇率等变化，而引起项目投资的增加，需要事先预留的费用。年均投资价格上涨率取 3%。

涨价预备费计算公式为： $A = \sum \alpha_n [(1 + \alpha)^{n-1} - 1]$

其中：A-工程的涨价预备费(万元)；

α_n -工程第 n 年的分年静态投资(万元)；

α -涨价预备费费率；

n-复垦施工年度

6、塌陷风险金

矿山开采过程中若发生地面塌陷时，需动用备用资金恢复治理塌陷区。塌陷风险治理资金按照 3000 元/hm²·年计算。

7、静态投资

静态投资概算为工程施工费、其他费、环境监测费或土地监测与管护费、风险预留金之和。

8、动态投资

动态投资费用为静态投资与涨价预备费之和。

表 7-1 人工费单价计算表

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	甲类工	乙类工
序号	项目	计算式	单价(元)	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)	94.8	79
2	辅助工资	以下四项之和	8.78	4.13
1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	0	0
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	2.89
3)	夜餐津贴	(中班+夜班)÷2×辅助工资系数(100%)	0.8	0.2
4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×(3-1)×法定假天数÷年应工作天数×辅助工资系数(100%)	2.92	1.04
3	工资附加费	以下七项之和	53.34	42.81
1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(14%)	14.50	11.64
2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	2.07	1.66
3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(20%)	20.72	16.63
4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(4%)	4.14	3.33
5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(1.5%)	1.55	1.25
6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	2.07	1.66
7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(8%)	8.29	6.65
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	156.92	125.95

表 7-2 机械台班预算单价计算表

机械名称及规格	台班费(元)	一类费用小计(元)	二类费用													
			二类费用合计元	人工费(元/日)		汽油(元/Kg)		柴油(元/Kg)		电(元/KW·h)		水(元/m³)		风(元/m³)		
				工日	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	
挖掘机油动 1m³	974.25	336.41	637.84	2	156.92			72	4.5							
推土机 74kw	768.83	207.49	561.34	2	156.92			55	4.5							
推土机 59kw	587.30	75.46	511.84	2	156.92			44	4.5							
拖拉机 59kw	659.74	98.4	561.34	2	156.92			55	4.5							
三铧犁	11.37	11.37														
自卸汽车 10t	786.80	234.46	552.34	2	156.92			53	4.5							
拖拉机 40-55kw	577.46	70.12	507.34	2	156.92			43	4.5							

表 7-3 主要材料单价表 单位：元

编号	名称及规格	单位	限定价格	预算价格
1	0#柴油	t	4500	7520
2	警示牌	个		100
4	刺槐苗	株		0.5
5	3.0×3.5m 预制混凝土盖板	个		500
6	铁丝网（带水泥杆）	m		40

表 7-4 土地翻耕施工费单价分析

定额编号:[10043]土地翻耕 一、二类土

单位:hm³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				2464.28
(一)	直接工程费				2346.94
1	人工费				1537.58
	甲类工	工日	0.6	156.92	94.15
	乙类工	工日	11.4	125.95	1435.78
	其他费用	%	0.5	1529.93	7.65
2	机械费				809.36
	拖拉机 59kw	台班	1.2	659.74	791.68
	三铧犁	台班	1.2	11.37	13.64
	其他费用	%	0.5	805.33	4.03
(二)	措施费	%	5	2346.94	117.35
二	间接费	%	5	2464.28	123.21
三	利润	%	3	2587.50	77.62
四	材料价差(柴油)	kg	66	3.02	199.32
五	税金	%	9	2864.44	257.80
	合计				3122.24

表 7-5 回填工程施工费单价分析

定额编号: [20177]人工挑运石渣、运距 0-10m

单位:100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				6092.83
(一)	直接工程费				5802.69
1	人工费				5802.69
	甲类工	工日	2.2	156.92	345.22
	乙类工	工日	40.6	125.95	5113.57
	其他费用	%	6.3	5458.79	343.90
(二)	措施费	%	5	5802.69	290.13
二	间接费	%	5	6092.83	304.64
三	利润	%	3	6397.47	191.92
四	税金	%	9	6589.39	593.05
	合计				7182.44

表 7-6 覆土、客土工程施工费单价分析

定额编号: [10219 换]含人工客种植土(运距 0.5~1km)

单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1328.17
(一)	直接工程费				1264.92
1	人工费				134.20
	甲类工	工日	0.1	156.92	15.69
	乙类工	工日	0.9	125.95	113.35
	其他费用	%	4	129.04	5.16
2	机械费				1130.72
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.22	974.25	214.33
	推土机 59kw	台班	0.16	587.30	93.97
	自卸汽车 10t	台班	0.99	786.80	778.93
	其他费用	%	4	1087.23	43.49
(二)	措施费	%	5	1264.92	63.25
二	间接费	%	5	1328.17	66.41
三	利润	%	3	1394.58	41.84
四	材料价差(柴油)	kg	75.35	3.02	227.56
五	税金	%	9	1663.97	149.76
	合计				1813.74

表 7-7 平整工程施工费单价分析

定额编号:[80001 换]场地平整

单位: 1000m²

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1218.43
(一)	直接工程费				1160.41
1	人工费				465.01
	甲类工	工日	0.3	156.92	47.08
	乙类工	工日	3.3	125.95	415.62
	其他费用	%	0.5	462.70	2.31
2	机械费				695.40
	推土机 74kw	台班	0.9	768.83	691.94
	其他费用	%	0.5	691.94	3.46
(二)	措施费	%	5	1160.41	58.02
二	间接费	%	5	1218.43	60.92
三	利润	%	3	1279.36	38.38
四	材料价差(柴油)	kg	49.5	3.02	149.49
五	税金	%	9	1467.23	132.05
	合计				1599.27

表 7-8 栽植刺槐工程施工费单价分析

定额编号:[90002 换]栽植乔木(带土球 30cm 以内)~换:1 年生刺槐

单位:100 株

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				985.73
(一)	直接工程费				938.79
1	人工费				886.03
	乙类工	工日	7	125.95	881.62
	其他费用	%	0.5	881.62	4.41
2	材料费				52.76
	刺槐小	株	102	0.5	51.00
	水	m ³	2	0.75	1.50
	其他费用	%	0.5	52.5	0.26
(二)	措施费	%	5	938.79	46.94
二	间接费	%	5	985.73	49.29
三	利润	%	3	1035.02	31.05
四	税金	%	9	1066.07	95.95
	合计				1162.02

表 7-9 施用农家肥工程施工费单价分析

定额编号：[参(辽农发 9-065)]施用农家肥

单位:t

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				347.74
(一)	直接工程费				335.66
1	人工费				197.64
	甲类工	工日	0.25	156.92	39.23
	乙类工	工日	1.25	125.95	157.43
	其他费用	%	0.5	196.66	0.98
2	材料费				120.60
	农家肥	t	1	120.00	120.00
	其他费用	%	0.5	120.00	0.60
3	机械费				17.41
	拖拉机 40-50kw	台班	0.03	577.46	17.32
	其他费用	%	0.5	17.32	0.09
(二)	措施费	%	3.6	335.66	12.08
二	间接费	%	5	347.74	17.39
三	利润	%	3	365.13	10.95
四	材料价差	kg	1.29	3.02	3.90
五	税金	%	9	379.98	34.20
合计					414.18

表 7-10 矿山环境保护与土地复垦各项工程单价估算表

工程技术措施	单项工程	单位	直接费(元)	间接费(元)	利润(元)	价差(元)	税金(元)	综合单价(元)
环境预防与治理	警示牌	个						100
	铁丝网	m						40
土地复垦工程	预制混凝土板	个						500
	覆土客土	100m ³	1328.17	66.41	41.84	227.56	149.76	1813.74
	土地平整	1000m ²	1218.43	60.92	38.38	149.49	132.05	1599.27
	土地翻耕	hm ²	2464.28	123.21	77.62	199.32	257.80	3122.24
	刺槐苗	100株	985.73	49.29	31.05		95.95	1162.02
	农家肥	t	347.74	17.39	10.95	3.9	34.2	414.18

二、矿山地质环境治理工程经费估算

根据环境治理工程设计、测算工作量、投资定额标准、当地市场价格等估算，其静态投资费用包括工程施工费、其他工作费、不可预见费、环境监测费、风险预留金五个部分。矿山适用期环境恢复治理静态经费为 23.54 万元，动态费用 24.98 万元。矿山服务年限内环境

恢复治理静态费用 43.07 万元，动态估算 49.03 万元。

表 7-11 矿山服务年限内环境恢复治理经费估算表

工作项目	单位	工作量	概算标准 (元)	概算金额 (万元)	备注
工程施工费				6.88	
警示牌	个	16	100	0.16	
铁丝网	m	1679	40	6.72	
其他费用				0.80	
(一)前期工作费				0.34	工程施工费的 5%
(二)工程监理费				0.10	工程施工费的 1.5%
(三)竣工验收费				0.21	工程施工费的 3 %
(四)业主管理费				0.15	前四项之和的 2%
不可预见费				0.23	工程施工费和其它费用总和 3%
地质环境监测费	年	9	10000	9.00	
风险预留金	a·hm ²	87.21	3000	26.16	
静态投资				43.07	
涨价预备费				5.96	费率 3%
动态总投资				49.03	

表 7-12 矿山适用期环境恢复治理经费估算表

工作项目	单位	工作量	概算标准 (元)	概算金额 (万元)	备注
工程施工费				6.88	
警示牌	个	16	100	0.16	
铁丝网	m	1679	40	6.72	
其他费用				0.80	
(一)前期工作费				0.34	工程施工费的 5%
(二)工程监理费				0.10	工程施工费的 1.5%
(三)竣工验收费				0.21	工程施工费的 3 %
(四)业主管理费				0.15	前四项之和的 2%
不可预见费				0.23	工程施工费和其它费用总和 3%
地质环境监测费	年	4	10000	4.00	
风险预留金	a·hm ²	38.76	3000	11.63	
静态投资				23.54	
涨价预备费				1.44	费率 3%
动态总投资				24.98	

表 7-13 矿山地质环境恢复治理主要单项工程投资估算表

单项工程	单位	工程量	单价(元)	投资(万元)
警示牌	个	16	100	0.16
铁丝网	m	1679	40.00	6.72
地质环境监测	年	9	10000	9.00
塌陷风险金	a · hm ²	87.21	3000	26.16

三、土地复垦工程经费估算

根据复垦工程设计、测算工作量、投资定额标准、当地市场价格等，其静态投资包括工程施工费、其他费、不可预见费、监测与管护费四部分组成。矿山服务年限内土地复垦静态投资经费为 80.72 万元，动态投资费用 97.05 万元。

矿山服务年限内矿山土地复垦投资估（概）算详见表 7-14；土地复垦工程施工费估（概）算详见表 7-15；土地复垦其他费用估（概）算详见表 7-16；土地复垦不可预见费估（概）算详见表 7-17；土地复垦监测与管护费估（概）算详见表 7-18；土地复垦动态投资估（概）算详见表 7-19。

表 7-14 矿山服务年限内土地复垦投资估(概)算总表

序号	工程或费用名称	费用(万元)
一	工程施工费	69.39
二	其他费用	8.11
三	不可预见费	2.32
四	监测与管护费	0.90
五	静态总投资	80.72
六	涨价预备费	16.33
七	动态总投资	97.05

表 7-15 土地复垦工程施工费估（概）算表

序号	工程或费用	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
一	土壤重构工程				43.59
	覆土工程	100m ³	185.54	1813.74	33.65
	平整工程	1000m ²	62.10	1599.27	9.93
	土地翻耕	hm ²	0.02	3122.24	0.01
二	植被重建工程				25.60
	栽植刺槐	100 株	204.83	1162.02	23.80
	施用农家肥	t	43.33	414.18	1.79
三	封堵井口				0.2
	预制钢筋混凝土盖板	个	4	500	0.2
合计					69.39

表 7-16 土地复垦其他费用估（概）算表

序号	费用名称	费基（万元）	费率（%）	金额（万元）
1	前期工作费	69.39	5	3.47
2	工程监理费	69.39	1.5	1.04
3	竣工验收费	69.39	3	2.08
4	业主管管理费	75.98	2	1.52
合计				8.11

表 7-17 土地复垦不可预见费用估（概）算表

序号	费用名称	费基（万元）	费率（%）	金额（万元）
1	不可预见费	77.50	3	2.32
合计				2.32

表 7-18 土地复垦监测及管护费用估（概）算表

序号	工程或费用名称	计量单位	工作量	综合单价（元）	合计（万元）
1	监测费	年	3	2000	0.6
2	管护费	年	3	1000	0.3
合计					0.9

表 7-19 服务年限内土地复垦动态投资估（概）算表

复垦阶段	静态投资（万元）	涨价预备费（万元）	动态投资（万元）
第一阶段	20.34	1.09	21.43
第二阶段	49.57	11.45	61.02
第三阶段	10.81	3.79	14.60
合计	80.72	16.33	97.05

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

根据矿山环境治理工程和土地复垦工程经费构成，矿山服务年限内地质环境治理工程和土地复垦工程总投资静态 123.79 万元，动态投资为 146.08 万元，详见表 7-20。

表 7-20 矿山地质环境恢复治理与土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	恢复治理费用	土地复垦费用	合计（万元）
一	工程施工费	6.88	69.38	76.26
二	其他费用	0.80	8.11	8.91
三	不可预见费	0.23	2.32	2.56
四	监测或管护费	9.00	0.90	9.90
五	塌陷风险金	26.16		26.16
六	静态总投资	43.07	80.72	123.79
七	涨价预备费	5.96	16.33	22.29
八	动态总投资	49.03	97.05	146.08

（二）近期年度经费安排

根据矿山适用期内工作安排，地质环境治理与土地复垦年度费用安排详见表 7-21。

表 7-21 适用期内环境治理与土地复垦费用年度安排表

时间	年静态投资		涨价预备费		动态投资		合计（万元）
	环境治理	土地复垦	环境治理	土地复垦	环境治理	土地复垦	
第 1 年	0.02	4.16	0.00	0.00	0.02	4.16	4.18
第 2 年	11.79	5.31	0.35	0.16	12.15	5.47	17.62
第 3 年	3.91	4.62	0.24	0.28	4.14	4.90	9.04
第 4 年	3.91	4.03	0.36	0.37	4.27	4.40	8.67
第 5 年	3.91	2.22	0.49	0.28	4.40	2.50	6.89
合计	23.54	20.34	1.44	1.09	24.98	21.43	46.41

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

根据“谁损毁、谁复垦”的土地复垦原则，成立由铁岭县红印铁矿有限公司（二矿）矿长为组长的项目工作领导小组，负责矿山土地复垦项目实施的组织领导工作。

从矿山和当地挑选多年具有土地复垦、农林种植、水土保持工作的管理干部和技术人员组成项目工作组，负责项目的具体实施工作。

选择懂得土地复垦及相关技术，管理工作能力强，身体条件好、责任心强的人担任复垦工作项目负责人，工作全过程实行项目负责人责任制。

如果土地复垦义务人不能实施复垦，亦可采取委托中介机构复垦、缴纳复垦费用由自然资源局主管部门代复垦等。

二、技术保障

加强对矿山企业技术人员的培训，组织专家咨询研讨，开展试验示范研究，引进先进技术，跟踪监测，追踪绩效。定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学实验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态监测和评价。

从总体施工程序安排、施工技术方案选择和施工总进度安排上进行优化，合理配置资源，根据类似工程的施工经验和科技成果，本工程施工将采取以下技术保证措施：

1、根据工作主管部门相关文件精神，认真进行复垦前期资料收集和调研工作，编制符合项目区实际的复垦工作设计，做到复垦工作的技术路线清晰，技术方法先进，工作部署合理，

复垦措施有效，从而在工作源头保证项目土地复垦工作质量。

2、土地复垦工作的全过程均严格执行国家、部颁相关规范规定和项目设计，在此基础上统一工作技术要求及工作标准。根据复垦工作质量要求，加强对复垦实施阶段的自检、互检、专检的质量控制。

3、复垦各项、各阶段工作结束后，及时请有关专家、监理工程师和村民代表对工作程序、方法及阶段性技术成果进行检查验收。

4、复垦工作要充分运用土地学、农学、林学、环境科学等相关学科的新理论、新技术、新方法，提高工作效率和工作质量。

5、定期向工作主管部门汇报项目进展情况、质量情况，所遇到的新问题及解决问题的办法，及时取得工作主管部门的指导和帮助。

三、资金保障

（一）资金渠道

明确落实矿山地质环境治理与土地复垦费用来源、预存、管理、使用和审计等制度的措施。矿山地质环境治理与土地复垦费用纳入生产成本，全部由矿山铁岭县红印铁矿有限公司自筹。

（二）预存方式

依据《财政部、国土资源部、环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建[2017]638号）以及《辽宁省自然资源厅、辽宁省财政厅、辽宁省生态环境厅、辽宁省林业和草原局文件〈关于印发辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法的通知〉》（辽自然资规[2018]1号），按照《土地复垦条例实施办法》（2019年7月16日自然资源部第2次部务会议通过，2019年7月24日实施）第十七条规定：“土地复垦义务人应当并承诺与损毁土地所在地县级国土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”；第十八条和第十九条规定：“生产建设周期在3年以下的项目，应当一次性全额预存土地复垦费用。生产建设周期在3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金额的20%，其他阶段按照不低于工程费用的原则预存，在生产建设活动结束1年前预存完毕”；第二十条、第一款规定：“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”。

矿山企业应根据本方案适用期的矿山地质环境治理费，在矿山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。基金按照“企业提取、确保需要、规范使用”的原则进行管理。

（三）费用存储

矿山地质环境治理恢复基金提取年为矿山开始基础建设期第1年，矿山服务年限约为10年（含基建期），土地复垦费用分三个阶段预存，近期第一阶段首次预存按照项目土地复垦静态投资的20%与方案复垦所需资金的高者，其他年度按照不低于工程费用的原则预存，按照年度提取的方式在服务年限内全部计取。

表 8-1 矿山地质环境恢复治理基金预存表 单位：万元

序号	年度	环境治理费	预存费用	预存时间
1	第1年	0.02	4.903	11月末
2	第2年	12.15	4.903	11月末
3	第3年	4.14	4.903	11月末
4	第4年	4.27	4.903	11月末
5	第5年	4.40	4.903	11月末
6	第6年-10年	24.05	4.903	每年11月
合计		49.03		

表 8-2 矿山土地复垦费用预存表 单位：万元

序号	年度	方案土地复垦费用	土地复垦预存费用	预存时间	备注
1	第1年	4.16	16.14	11月末	首次预存静态的20%
2	第2年	5.47	8.99	11月末	其他阶段按照不低于工程费用的原则预存
3	第3年	4.90	8.99	11月末	
4	第4年	4.40	8.99	11月末	
5	第5年	2.50	8.99	11月末	
6	第6年-10年	75.62	8.99	每年11月	
合计		97.05			

四、监管保障

1、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。对监督检查中发现的问题将及时处理，以便复垦工程顺利实施。

2、铁岭县红印铁矿有限公司应按照矿山地质环境治理和土地复垦方案确定年度安排，制定相应的复垦年度计划，并根据复垦技术的不断完善提出相应的改进措施，定期向自然资源主管部门报告当年复垦情况，自觉接受地方主管部门和相关部门的监督管理，接受社会对土地复垦实施情况监督等的保障措施。

3、如不能履行复垦义务，未按照《土地复垦条例》、《土地复垦条例实施办法》等法律法规的规定履行土地复垦义务，或者履行土地复垦义务不合格时，将自觉接受项目所在地有关自然资源主管部门及有关部门的处罚。

4、坚持全面规划，综合治理，不留隐患，治理一片见效一片。在工程建设中严格实行招标制，择优选择工程队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

5、加强土地复垦有关法律、法规及条例的学习和宣传力度，组织有关工作人员进行环保、土地复垦知识的技术培训，做到人人自觉树立起矿山复垦意识，人人参与土地复垦的行动中来。

五、效益分析

本项目坚持“在保护中开发，以开发促保护”这一符合可持续发展的建设方针，矿山地质环境保护与土地复垦方案实施的目的在于减少项目区因地下开采和土地损毁带来的地质灾害和水土流失，维护矿山开采的安全运行，恢复和重建矿山损毁的土地及植被，改善矿山开采后的生态环境，对于维护生态平衡，促进区域生态环境的可持续发展具有重要意义。

1、生态环境效益分析

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。矿山地质环境保护与土地复垦是与生态重建密切结合的复杂的系统工程，在此区域开展矿山地质环境保护与土地复垦工作具有重要的生态意义。因此，本项目矿山地质环境保护与土地复垦的实施对于项目区生态环境的改善主要表现在：

土地复垦前，项目生产造成矿区内地貌损毁、水土流失严重。土地复垦后，减少了扬尘和空气中固体颗粒物含量，使矿区被损毁的土地生产力得以恢复。土壤条件的得以恢复或改善，改善了矿区的生态环境，完善了矿区的水土保持功能，减少了水土流失，优化了生态结构，美化了生态环境，维持了生态可持续发展。

2、社会效益分析

矿山地质环境保护与土地复垦是关系社会经济可持续发展的大事，不仅对生态环境改善有着重要意义，而且对社会的安定团结和稳定发展也起着重要作用。本项目矿山地质环境保护与土地复垦实施后，将发挥以下社会效益：

项目区损毁土地复垦后，既保护了资源，又保障了发展进而推动了社会可持续发展。同时该项目的实施拓宽了农村人口的就业途径，当地农民可以参与到企业生产好矿山复垦施工工作中来，此外，复垦后的管护和土地经营管理需要较多的工作人员，也能够为当地人民提供更多的就业机会，增加农民收入，对于维护社会稳定起到了积极地促进作用。此外，该项土地复垦工作的实施可以对相邻、相同矿山乃至全县矿山土地复垦工作起到示范和带动作用。

3、经济效益分析

矿山地质环境保护与土地复垦工程的经济效益体现在两个方面：一是直接经济效益；二是间接经济效益。直接经济效益是指通过实施地质环境保护与土地复垦工程对复垦土地的再利用带来的农业产值。间接经济效益是通过实施地质环境保护与土地复垦而减少的对项目区土地损毁等需要的生态补偿费。

矿山地质环境保护与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附近居民财产和人身安全，因此本项目经济效益主要是潜在的经济效益。

六、公众参与

为保证复垦工作的顺利实施和保证复垦工作质量，在复垦方案编制过程中对复垦的工程措施和土地利用方向等问题积极调查、走访，征求了当地集体组织、周边地区受影响社会公众以及村民的意见，并告知了项目区土地复垦方案编制内容，并取得了他们对土地复垦利用方向、复垦标准、复垦措施和权属调整的认可。

在复垦工程的实施过程中，走访复垦区土地使用者、集体所有者、土地复垦义务人、周边地区受影响社会公众以及土地管理及相关职能部门等的代表人共同参与土地复垦工作。通过调查，调查对象主要提出了以下几点问题和意见：一是担心矿山生产期间废水、废气、噪声等污染问题；二是担心矿山开发建设对地表土壤、原有植被等造成损毁；三是希望能改善当地的自然生态环境。

铁岭县红印铁矿有限公司（二矿）土地复垦项目公众参与调查表样式如下：

公众参与问卷调查表

姓名		性别		所属村或行政部门	
年龄		文化程度		大学以上○	高中○ 初中○ 小学○
职业		农民○	工人○	干部○	教师○ 学生○
一、以下问题，请您在○内打“√”，可多选。					
1. 您是否了解本项目的建设情况？					
○了解		○一般了解		○不了解	
2. 该工程对您的哪些方面有影响？：					
○农用地		○建筑物		○其他	
3. 哪种地类的破坏对您影响最大？					
○耕地	○林地	○草地	○水利	○其他	
4. 您是否支持本工程的建设？					
○支持		○不关心		○反对	
5. 该项目在征用贵村（社或组）内土地时是否存在争议？					
○存在		○不存在			
6. 您希望对被破坏的土地如何补偿？					
○一次性补偿		○复垦后再利用			
7. 您希望复垦后的土地是什么样子？					
○恢复为原地类		○因地制宜的进行复垦		○其他	
8. 您对复垦时间有什么要求？					
○边破坏边复垦		○开采结束或沉稳后复垦		○无所谓	
9. 您最期望的复垦措施是什么？					
○土地平整	○植被恢复	○道路水利设施	○其他		
10. 您认为当地植被恢复时，最适宜种植的是什么？					
○松树	○杨树	○刺槐	○紫穗槐	○榆树	○果树 ○种草

本次公众参与共走访和发放调查表 4 份，收回有效调查表 4 份，收回率 100%，问卷有效率 100%。总体来看，公众对铁矿的开发认同度较高，具有良好的社会基础，而对矿山地质环境保护与土地复垦措施、目标和效果尚缺乏足够的认识。在了解矿山土地复垦的方向和措施后，大多数公众认为矿山地质环境保护与土地复垦能够有效的恢复当地生态环境，对于保护生物多样性，维护生态平衡，具有极其重要的意义。当地群众以及矿区职工对于复垦方案编制及其实施的积极配合为今后复垦工作的进行将奠定坚实的群众基础。

第九章 结论与建议

一、结论

1、根据辽宁省自然资源厅划定矿区范围批复：辽自然资矿划字[2022]0001号，矿区范围由26个拐点坐标圈定，开采深度由+m至-m，矿区面积0.4147km²。矿山设计生产方式为地下开采，矿山生产规模10万吨/年，第1年为基建期，矿山总体服务年限9.62年（含基建期），矿山开采结束闭坑后复垦期1年，养护期3年，方案服务年限共计约14年。

2、矿山地质环境影响评估级别：依据评估区重要程度为较重要区，矿山地质环境条件复杂程度中等，矿山生产建设规模为小型，评估区面积42.22hm²，矿山地质环境影响评估精度级别为二级。

3、矿山地质环境现状评估结果：矿山为新建矿山，现状对地质环境的影响主要表现为露天采坑CK1、CK2对地形地貌景观的破坏和对土地资源的损毁。现状矿山采坑CK挖损面积6.09hm²，破坏土地类型及数量为：旱地0.02hm²、乔木林地0.05hm²、灌木林地0.35hm²、其他林地0.03hm²、其他草地0.18hm²、采矿用地5.46hm²。区内地质灾害不发育，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较严重，对土地资源影响程度为较轻。

4、矿山地质环境影响预测评估：未来矿山地下开采将新增破坏土地面积6.61hm²，开采结束后共破坏土地面积12.70hm²，预测矿山开采可能引发和遭受崩塌、滑坡及地质灾害的可能性中等，地面塌陷可能性较小，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较严重，损毁土地类型为乔木林地、灌木林地、其他草地和采矿用地，对土地资源影响程度为较严重。

5、矿山地质环境保护与治理防治分区：划分矿山地质环境次重点防治区和一般防治区，次重点防治区面积12.70hm²，为矿山地质环境影响较严重区域，主要包括评估区内的采坑、斜坡道井口、风井场地、运输道路等区域。一般防治区面积29.52hm²，是评估区内次重点防治区以外影响较轻的区域。

6、矿山建设适宜性：矿山开采方式地下开采，建设有引发和遭受崩（滑）塌及地面塌陷的可能，危险性为中等，采取一定的防治措施后基本适宜矿山建设。

7、本次矿山地质环境保护工程措施有：铁丝拦网工程、警示牌工程；土地复垦工程包括平整场地、客土覆土、植树施肥等工程。

8、矿山环境保护及土地复垦工程费用概算结论：根据矿山环境治理工程和土地复垦工程经费构成，矿山服务年限内地质环境治理工程和土地复垦工程总投资静态123.79万元，动态投资为146.08万元。

二、建议

1、认真贯彻落实《地质灾害防治条例》、《辽宁省地质环境保护条例》等文件精神，矿山开采应严格按照《矿产资源开发利用方案》进行，变更采矿方案须经原设计单位和评审专家论证通过后方可实行。

2、矿山建设及开采过程中，存在引发遭受地质灾害的可能性。一定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。提高对地质灾害的识别能力，针对可能发生的地质灾害，编制具体可行的防灾预案，提高临灾抗御能力。

3、建立矿山地质灾害及环境问题监测系统和预警机制，并始终贯穿于矿井开发的全过程，坚持边开发、边治理的原则，最大限度地减少矿山开采对地质环境的影响。矿山地质环境恢复治理工程完成后应加强维护管理，确保发挥长期效益。

4、本方案设计工程量及投资仅为初步估算，具体实施时应请有资质单位按各项相关工程的设计规定进行设计、施工，并验收合格后投入使用。考虑到未来情况的多变性、物价涨幅等情况，对于方案中远期设计投资估算仅供参考。

5、本方案的适用期为5年，若矿山范围变更、矿山开采规模及开采方式有变动时，应重新编写治理方案。进行下一个规划期方案编制时，要对矿山人文、社会及环境情况重新进行调查，确保方案数据的准确性。

6、本方案不代替矿山地质环境治理工程设计，建议矿山在进行工程治理时，委托相关单位对本矿山地质环境进行专项工程勘查、设计。