
建平深井矿业有限责任公司南台沟铁矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

建平深井矿业有限责任公司
2022年3月

建平深井矿业有限责任公司南台沟铁矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：建平深井矿业有限责任公司

法人代表：金 鑫

编制单位：建平深井矿业有限责任公司

法人代表：金 鑫

总工程师：任晓蕾

项目负责人：许家国

编写人员：张翠巍、于敬超

制图人员：史浩然

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	建平深井矿业有限责任公司		
	法人代表	金鑫	联系电话	15566655565
	单位地址	建平县深井镇		
	矿山名称	建平深井矿业有限责任公司南台沟铁矿		
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 以上情况选择一种并打“√”		
编制单位	单位名称	建平深井矿业有限责任公司		
	法人代表	金鑫	联系电话	15566655565
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话
		任晓蕾	总工程师	15042181741
		许家国	技术人员	15904395669
		张翠巍	技术人员	13052608984
		于敬超	技术人员	13504215704
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> <p style="text-align: right;">申请单位：建平深井矿业有限责任公司</p> <p>联系人：任晓蕾 联系电话：15042181741</p>			

目 录

前 言	1
一、任务的由来	1
二、编制目的	1
三、方案编制依据	1
四、方案适用年限	3
五、编制工作概况	4
第一章 矿山基本情况	1
一、矿山简介	1
二、矿区范围及拐点坐标	1
三、矿山开发利用方案概述	3
四、矿山开采历史与现状	3
第二章 矿区基础信息	12
一、矿山自然地理	12
二、矿区地质环境背景	14
三、矿区社会经济概况	17
四、矿区土地利用现状	18
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	21
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	22
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	24
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	24
二、矿山地质环境影响评估	24
三、矿山土地损毁预测与评估	29
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	34
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	37
一、矿山地质环境治理可行性分析	37
二、矿区土地复垦可行性分析	39
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	47
一、矿山地质环境恢复保护与土地复垦预防	48

二、矿山地质灾害治理	50
三、矿区土地复垦	52
四、含水层破坏修复	54
五、水土环境污染修复	55
六、矿山地质环境监测	55
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	59
一、总体工程部署	59
二、阶段实施计划	59
第七章 经费估算与进度安排	62
一、经费估算依据	62
二、费用计算	62
二、矿山地质环境治理工程经费估算	64
三、土地复垦工程经费估算	68
四、总费用汇总与年度安排	71
第八章 保障措施与效益分析	73
一、组织保障	73
二、技术保障	73
三、资金保障	74
四、监管保障	75
五、效益分析	76
六、公众参与	76
第九章 结论及建议	79
一、结论	79
二、建议	80

附 图 目 录

顺序号	图 名	比例尺
1	建平深井矿业有限责任公司南台沟铁矿矿山地质环境问题现状图	1:2000
2	土地利用现状图	1:10000
3	建平深井矿业有限责任公司南台沟铁矿矿山地质环境问题预测图	1:2000
4	建平深井矿业有限责任公司南台沟铁矿土地损毁预测图	1:2000
5	建平深井矿业有限责任公司南台沟铁矿土地复垦规划图	1:2000
6	建平深井矿业有限责任公司南台沟铁矿矿山地质环境治理工程部署图	1:2000

附件:

- 1、采矿证
- 2、编制单位承诺书
- 3、采矿权人矿山地质环境保护与土地复垦承诺书
- 4、开发方案审查意见书
- 5、公众参与调查表
- 6、土地权属人对土地复垦方案的意见
- 7、基本农田论证审查意见
- 8、环境治理验收合格证
- 9、县局初审意见
- 10、本方案审查意见

前 言

一、任务的由来

建平深井矿业有限责任公司南台沟铁矿由于申请采矿权延续并提高生产规模，需重新进行了资源储量核实和开发利用方案的编制。根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规 [2016]21 号），应重新编制，按“谁开发，谁保护，谁破坏，谁治理，谁损毁，谁复垦”的原则，依据《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号）、《土地复垦条例》等文件的要求，该公司进行了建平深井矿业有限责任公司南台沟铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制工作。

二、编制目的

本方案编制目的：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保护与土地复垦工作提供依据。

三、方案编制依据

（一）法律法规

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（主席令 2009 年第 18 号，2009 年 8 月 27 日）
- 2、《中华人民共和国水土保持法》（主席令 2010 年第 39 号，2010 年 12 月 25 日）
- 3、《中华人民共和国环境保护法》（主席令 2014 年第 22 号，2014 年 4 月 24 日）
- 4、《中华人民共和国土地管理法》（主席令 2019 年第 32 号，2019 年 8 月 26 日）
- 5、《地质灾害防治条例》国务院令[2003]第 394 号
- 6、《辽宁省地质环境保护条例》（2018 年修正）
- 7、《矿山地质环境保护规定》（2019 年修正，自然资源部令第 5 号）
- 8、《土地复垦条例》（国务院令[2011]592 号）

- 9、《基本农田保护条例》(2018年修订)
- 10、《土地复垦条例实施办法》(2019年修正)
- 11、《中华人民共和国土地管理法实施条例》(2021年9月)

(二) 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、《转发国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与治理恢复方案编制审查及有关工作的通知》(辽国土资办发[2009]50号)
- 4、《关于进一步做好土地复垦工作的通知》(辽国土资发〔2014〕30号)
- 5、《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)
- 6、《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审查及有关工作的通知》(国土资规〔2016〕21号)
- 7、《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)
- 8、《辽宁省矿山地质环境恢复和综合治理工作方案》(辽国土资发〔2016〕349号)
- 9、《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)
- 10、《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)。
- 11、《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》(辽国土资办法〔2017〕88号)
- 12、《朝阳市矿山生态环境恢复治理条例》(朝阳市人大〔2017.11.1])
- 13、《关于深入贯彻落实新发展理念全面实施非煤矿山综合治理的意见》(辽委发〔2018〕49号)

- 14、《辽宁省矿山地质环境恢复基金管理暂行办法》(辽自然资规〔2019〕1号)
- 15、《关于加强土地复垦工作的通知》(辽自然资发〔2021〕3号)

(三) 技术标准与规范

- 1、《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1012-2000)
- 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、《土地复垦方案编制规程—露天煤矿》(TD/T1031.2-2011);
- 9、《土地开发整理项目预算定额标准》(财综[2011]128号)。
- 10、《矿山及其他工程破损山体植被恢复技术》(DB21/T2019—2012)
- 11、《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)。
- 12、《森林经营技术规程》(DB21/T706-2013)
- 13、《矿山及其他工程破损山体植被恢复治理验收规范》(DB21/T2230-2014)
- 14、《辽宁省矿山复绿(青山工程)生产矿山环境恢复治理技术要求》
- 15、《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021)

(四) 相关基础资料

1、《辽宁省建平深井矿业有限责任公司南台沟铁矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》(辽宁省地质矿产研究院 2014 年 11 月,朝矿治备[2014]46 号);

2、《建平深井铁矿南台沟铁矿项目土地复垦方案报告书》(辽宁溪源矿产资源评估有限公司 2007 年 12 月);

3、《建平深井矿业有限责任公司南台沟铁矿矿产资源开发利用方案》(朝阳胜基地质矿产有限责任公司 2019.7,辽地会审字[2019]C131 号);

4、《辽宁省建平深井矿业有限责任公司南台沟铁矿矿山开采对基本农田保护区和永久基本农田影响论证报告》(朝阳胜基地质矿产有限责任公司 2019 年 11 月);

5、土地利用现状图

6、《建平深井矿业有限责任公司南台沟铁矿 2020~2022 年度矿山地质环境保护与土地复垦修编方案》(建平深井矿业有限责任公司 2020 年 8 月)

7、建平县自然资源管理部门和公众参与意见;

8、现场调查成果及矿山提供的其它资料。

四、方案适用年限

根据《建平深井矿业有限责任公司南台沟铁矿矿产资源开发利用方案》(朝阳胜基地质矿产有限责任公司 2019.7),矿山总体服务年限为 11.53 年。剩余服务年限 8.86 年。矿

山环境恢复治理与土地复垦工程从 2022 年 3 月开始启动，边生产边治理，边复垦，矿山闭坑治理与复垦期 1.14 年，管护期 3 年，因此方案适用年限为 13 年（2022 年 3 月～2035 年 3 月）。

五、编制工作概况

（一）矿山地质环境现状调查及材料收集

接受委托后我公司组织技术人员赴现场进行了地质环境现状调查。调查的范围包括采矿权范围和采矿活动可能影响到的范围。调查了采矿活动可能引发的地质灾害情况；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）及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》等的要求，编写了《建平深井矿业有限公司南台沟铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。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。详见表0-1。工作程序见图0-1。

表 0-1 收集利用资料一览表

序号	资料名称	完成单位	完成时间
1	1: 20 万建平幅区域地质图、区域矿产图及相应的说明书	辽宁省区域地质测量队	1968
2	1: 20 万建平幅区域水文地质图及相应的说明书	〇〇九一九部队	1980
3	辽宁省区域地质志	辽宁省地质矿产局	1989
4	辽宁省水文地质图集	辽宁省地质矿产局	1991
5	辽宁省气象志	辽宁省地方志编纂委员会	2002
6	建平县地质灾害防治规划	辽宁省第三地质大队	2021
7	建平县矿山地质环境恢复和综合治理规划(2018-2022)	辽宁省第三地质大队	2017
8	辽宁省建平县地质灾害详细调查报告 1: 5 万	辽宁省地质环境监测总站	2019
9	建平深井铁矿南台沟铁矿项目土地复垦方案报告书	辽宁溪源矿产资源评估有限公司	2007 年
10	辽宁省建平县深井镇南台沟铁矿资源储量核实报告	朝阳胜基地质矿产有限责任公司	2019 年
11	建平深井矿业有限公司南台沟铁矿矿产资源开发利用方案	朝阳胜基地质矿产有限责任公司	2019 年
12	建平深井矿业有限公司南台沟铁矿 2020～2022 年度矿山地质环境保护与土地复垦修编方案	建平深井矿业有限公司	2020 年
13	矿山地质环境调查 0.1687km ²	建平深井矿业有限公司	2022 年

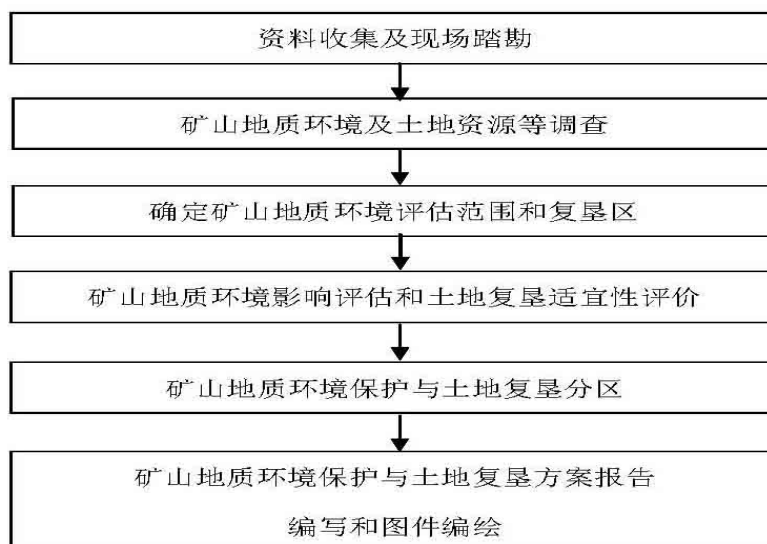


图 0-1 工作程序框图

(二) 上期方案编制实施情况

1、上期治理方案编制情况

2014 年 11 月，建平深井矿业有限责任公司委托辽宁省地质矿产研究院编制《辽宁省建平深井矿业有限责任公司南台沟铁矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》方案确定的适用期 5 年(2014 年~2019 年)，主要内容如下：

- (1) 现状及预测评估范围面积 0.1687km^2 。
- (2) 评估区矿山地质环境影响评估级别为二级。
- (3) 矿山地质灾害评估：地质环境条件简单，工程建设不会诱发造成较大危害的地质灾害，地质灾害危险性较小，矿山建设是基本适宜的。
- (4) 现状破坏土地面积 7.2373hm^2 。
- (5) 预测破坏土地面积 13.3356m^2 。
- (6) 矿山地质环境保护与治理恢复次重点区面积 13.3356hm^2 。一般防治区面积 3.5344hm^2 ，
- (7) 矿山地质环境保护与恢复治理保证金额为 288.76 万元。该矿山于 2014 年缴纳方案适用期环境治理保证金 102.51 万元。经投资估（概）算测算该项目环境治理总投资 285.87 万元。该矿山地质环境治理方案适用期为 5 年 40.48 万元。单位面积治理费用 21.65 元/ m^2 。
- (8) 矿山地质环境保护与恢复治理工作部署
矿山边生产边治理期（2014 年 11 月~2042 年 9 月）

回填露天采坑，平整、挖穴、客土、栽植树木，恢复植被；对矿山预测塌陷区进行监测，及时发现岩石移动范围内地面塌陷、地裂缝地质灾害隐患，及时发现，及时治理；对露天采坑边坡进行监测，及时发现是否存在危岩及崩滑面，及时发现及时处理。

矿山闭坑治理期（2042 年9 月~2043 年9 月）

采矿全部结束后，回填露天采坑，达到自然排水标高，平整、挖穴、客土、栽植树木，恢复植被。拆除地表建（构）筑物及硬覆盖，封闭地采井口，对破坏的土地进行平整、客土、恢复植被，并做好后期管护工作，确保治理工程质量，最大限度恢复生态环境。

2、前期《2007 土地复垦方案》编制概况

2007 年 11 月，建平深井矿业有限责任公司委托辽宁溪源矿产资源评估有限公司编制《建平深井铁矿南台沟铁矿项目土地复垦方案报告书》。

项目区复垦责任区面积为 7.44hm^2 ，复垦面积 7.23hm^2 。其中采场边坡面积为 0.2100hm^2 ，由于边坡为岩质，且受坡度限制，无满足植物生长的土壤条件，不进行复垦。上述这类面积不计入复垦面积，复垦率为 97.18%。其中复垦为有林地 6.82hm^2 ，复垦为耕地 0.41hm^2 。

土地复垦静态总投资 79.33 万元，单位面积投资为每公顷 10.97 万元，全区动态总投资为 112.35 万元，单位面积投资为每公顷 15.54 万元。

2014 年交土地复垦费用 112.35 万元；2010 年、2014 年共缴存环境治理保证金 102.51 万元。

3、2020 年《建平深井矿业有限责任公司南台沟铁矿 2020~2022 年度矿山地质环境保护与土地复垦修编方案》编制概况

南台沟铁矿 2020~2022 年度涉及治理区损毁土地总面积为 2.8089hm^2 ，主要包括排岩场、表土场。修编方案复垦区与复垦责任范围相同，面积为 2.8089hm^2 ，复垦土地面积为 2.8089hm^2 ，复垦率为 100%，土地复垦方向为旱地、果园。南台沟铁矿 2020~2022 年度恢复治理与土地复垦项目静态投资估算总金额为 72.93 万元，其中恢复治理费用为 48.48 万元；土地复垦费用为 24.45 万元。

4、上期治理和复垦方案实施情况

1) 由于 2015 年至今矿山处于一直处于停产状况。未产生开发利用方案中的废石，因此矿山也未对露天采坑进行回填。

2) 矿山由于早期多年的露天、井下开采，现已形成多处采空区，由于部分竖井、

巷道坍塌、坑内积水等多种因素，存在地面塌陷地质灾害隐患，而且巷道坍塌、坑内积水有进一步扩大的趋势。为防止未来可能形成的塌陷区对过往的行人、牲畜、车辆造成了威胁。需对采空区进行治理，治理后方可进行地下开采系统的建设。因此我矿山根据建平县应急管理局相关要求，以及《建平深井矿业有限公司南台沟铁矿地下开采建设项目安全设施设计(变更)》审查批复；建平深井矿业有限公司南台沟铁矿采空区专项治理方案设计的要求，我矿山目前正在进行矿山安全隐患综合治理、采空区专项治理工程，施工期 2.5 年（即 2019 年 12 月~2022 年 6 月）。

(3) 在 2020 年编制了《建平深井矿业有限公司南台沟铁矿 2020~2022 年度矿山地质环境保护与土地复垦修编方案》，该方案确定：南台沟铁矿矿区外有 3 处临时排岩场(P2、P3、P4)、1 处临时表土场 B1 矿山未来开采将不继续使用，可以进行治理，治理面积为 2.8089hm²。

根据修编方案治理计划，矿山 2021 年末，矿山已对区外 5 处排岩场和 1 处表土场进行了矿山地质环境恢复治理工作，治理面积为 5.1531hm²，主要治理工程为对进行平整、植树、覆土。治理工程投资 40.5414 万元。达到了应治尽治的要求。

(三) 本方案与前期治理方案对比

前期方案中环境治理内容与本方案中环境治理内容对比详见表 0-3，两期方案中的主要环境治理工程设计及工程量对比详见表 0-4：

表 0-3 本方案与前期方案环境治理内容对比

项目	前期修编方案	本方案	备注
矿山概况	矿区面积：0.1687km ² ； 开采标高：520-254m； 开采方式：地下开采； 生产规模：5t/a；	矿区面积：0.1687km ² ； 开采标高：520-254m； 开采方式：地下开采； 生产规模：5t/a；剩余生 产服务年限 8.86a。	矿山已治理 土地面积 5.1531hm ²
方案服务年限	2a	8.86a	
评估区范围	19.6789 hm ²	19.6789 hm ²	
投资	48.48 万元	185.04 万元	

表 0-4 本方案与前期修编方案环境治理工程对比

项目	前期方案			本期方案		
	单位	工程量	单价 (元)	单位	工程量	单价 (元)
排岩场	100m ³	501.15	750.60	(内排) m ³	10347	5
					68173 (采矿成本)	0
				(外运) m ³	113939	8
土地平整	hm ²	2.8089	19730	hm ²	9.7137	12327.66
塌陷区治理预留金	-	-	-	hm ²	11.1320	3000
对比分析	1、矿山已经按照上期方案完成了恢复治理工作，治理面积为5.1531hm ² 。 2、矿山新编开发利用方案，治理区域、时序及工程量变化较大。 3、本方案按照新开发利用方案部署工程及按照定额标准计算投资。					

前期方案中土地复垦内容与本方案中土地复垦内容对比详见表 0-5，两期方案中的主要土地复垦工程设计及工程量对比详见表 0-6。

表 0-5 本方案与前期修编方案土地复垦内容对比

项目	前期方案	本方案	备注
矿山概况	矿区面积：0.1687km ² ； 开采标高：520-452m； 开采方式：地下开采； 生产规模：5t/a；	矿区面积：0.1687km ² ； 开采标高：520-254m； 开采方式：地下开采； 开采方式：5t/a；	矿山已治理土地面积 5.1531hm ²
方案服务年限	2a	8.86a	
复垦区范围	2.8089hm ²	11.1802hm ²	
投资	24.45 万元	163.49 万元	

表 0-6 本方案与前期修编方案土地复垦工程对比

项目	前期方案			本期方案		
	单位	工程量	单价（元）	单位	工程量	单价（元）
表土回覆	100m ³	191.39	768.44	m ³	58659	18.81
施肥	t	97.66	263.75	t	60	274.90
栽植梨树/刺槐	100 株	47.90	977.37	株	21484	6.64
地锦	-	-	-	株	6178	0.25
				点次	531	100
				样方次	45	100
养护	m ³	1642	4.78	hm ² *年	9.7137×3	3000
对比分析	<p>1、矿山前期土地复垦方案已到期、该矿进行了修编方案、并按照修编方案完成了恢复治理工作，治理面积为5.1531hm²。</p> <p>2、矿山新编开发利用方案，治理区域、时序及工程量变化较大。</p> <p>3、本方案按照新开发利用方案部署工程及按照定额标准计算投资。</p>					

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

建矿时间：2005 年

矿山名称：建平深井矿业有限责任公司南台沟铁矿

采矿权人：建平深井矿业有限责任公司

地 址：辽宁省朝阳市建平县深井镇

经济类型：有限责任公司

法人代表：金鑫

开采矿种：铁矿

开采方式：地下开采

生产规模：5.0 万吨/年

建平县深井矿业有限公司南台沟铁矿位于辽宁省建平县深井镇宽昌沟村，行政区划分别隶属建平县深井镇管辖。矿区南西距叶柏寿 20km，北距朝阳—叶柏寿公路 1km，有村级公路至矿区，交通条件便利，详见交通位置图 2-1。

矿区中心地理坐标(北采区)

二、矿区范围及拐点坐标

矿山采矿许可证（证号 _____）确定建平深井矿业有限责任公司南台沟铁矿由 10 个拐点坐标圈定矿区，矿区面积：0.1687Km²，矿区范围拐点坐标见下表。详见表 1-1

图 1-1 交通位置图

表 1-2 设计利用资源量表

矿体号	资源量类别	资源量(万吨)	平均品位(%)		设计用量(万吨)	暂不利用(万吨)	利用率	备注
			TFe	mFe				
I	122b	23.605	26.98	23.14	23.605	0	100	
	333	22.967	28.03	24.19	22.967	0	100	
	122b+333	46.572	27.5	23.66	46.572	0	100	
II	122b	44.572	27.66	23.64	44.572	0	100	
	333	15.658	28.26	24.02	15.639	0.019	99.88	
	122b+333	60.23	27.82	23.74	60.211	0.019	99.97	
III	333	6.064	27.65	22.97	4.894	1.17	80.71	
IV	333	2.092	26.51	21.63	1.852	0.24	88.43	
V	333	1.761	25.61	21.38	1.761	0	100	
总计	122b	68.177	27.42	23.47	68.177	0	100	
	333	48.542	27.9	23.77	47.113	1.429	97.05	
	122b+333	116.719	27.62	23.59	115.29	1.429	98.77	

(三) 生产规模及服务年限

根据矿体赋存条件、设计利用矿量、矿山基建能力及有关部门要求的最低生产规模，本方案确定由原来的生产规模 5.00 万吨/年提高到生产规模 10.0 万吨/年。矿井生产规模 10.0 万吨/年。经计算，服务年限为 11.53 年（不含基建期）。

(四)

1、矿床开拓方案

矿区赋存的 I、II、III、IV、V 号铁矿体，倾角 57° - 70° ，水平厚度 1.54m~8.10m。赋存标高 500~254m。

根据矿体的赋存条件，确定沿用地下开采方式开采 I、II、III、IV、V 号铁矿体，采用斜坡道开拓方式。

2、开采设计方案

开拓工程

(1)、开拓方式

本系统采用斜坡道开拓方式。

(2)、开拓工程布置

斜坡道 (XP) 布置在 III 号矿体下盘端部 (6 号勘探线西 52 米处)，在崩落界线 20m 之外，井口中心坐标 斜坡道直线段净断面为 4.0
 $\times 3.8\text{m}^2$ ，弯道段净断面为 $4.5 \times 3.8\text{m}^2$ 。正常段坡度为 12%，间距 150m 左右设一 20m
 长缓坡错车段，净断面为 $7.2 \times 5.6\text{m}^2$ ，缓坡段坡度为 3%，弯道段坡度为 5%。线路总长

度为 2136m，高差 240m（500m~260m），合成坡度 8.9%。该斜坡道主要担负 I、II、III、IV、V 号矿体的矿石、废石、人员、材料、设备的运输通道。同时做为入风井。

在斜坡道内的 410m、360m、310m、260m 标高掘运输中段，作为运输、通风、行人通道。中段采用穿脉运输石门加沿脉运输巷的布置方式。

回风井 1（FSJ1）布置在 II 号铁矿体的下盘（1 号勘探线东北距 14 米），在崩落界线 20m 之外。圆形井，净直径 $\varnothing 3.0\text{m}$ ，净断面 7.07m^2 ，井口中心坐标

底标高 410m，井深 100m。在 410m 水平设中段穿脉回风石门与中段沿脉回风巷联通。

回风井 2（FSJ2）布置在 III 号铁矿体的下盘端部（6 号勘探线西 22 米），在崩落界线 20m 之外。圆形井，净直径 $\varnothing 3.0\text{m}$ ，净断面 7.07m^2 ，井口中心坐标

井底标高 410m，井深 98m。在 410m 水平设中段穿脉回风石门与中段沿脉回风巷联通。

中段沿脉运输巷每隔 50m 布置 1 条通风行人天井与上水平沿脉回风巷贯通。通风行人天井布置在矿体内，作为中段之间的回风通道。

斜坡道(XP)与回风井（FSJ1、FSJ2）通过中段运输石门、中段运输巷、通风天井、回风巷及回风石门联通，构成一个铁矿石开采的开拓、运输、通风系统。

原探矿竖井 SJ7、SJ6、SJ5、SJ4、SJ3、SJ2、SJ1，因井口损毁、坍塌、在地表崩落范围内等原因，均不利用，基建前回填治理。

（3）、中段高度的确定

本系统开采对象为 I、II、III、IV、V 号铁矿体。中段高度如下

I 号矿体：440m~410m，中段高度 30m；

410m~360m，中段高度 50m；

360m~310m 中段高度 50m；

310m~260m，中段高度 50m。

II 号矿体：410m~360m，中段高度 50m；

360m~310m，中段高度 50m；

310m~260m，中段高度 50m。

III 号矿体：430m（450m）~410m，中段高度 20m（40m）。

IV 号矿体 410m 水平以上矿体时，新鲜风流从一侧人行通风天井进行采场，污风从另一侧通达地表的人行通风天井由排出，困难时设置局扇压入式通风。

V号矿体：410m~360m 中段，高度 50m。

(4)、巷道支护

竖井采用厚度为 300mm 钢筋混凝土支护，石门、运输巷、回风巷为拱形，在坚硬岩体施工时采用不支护。遇断层或破碎带时，必须使用锚喷支护。破碎较严重地带要采用支架或砌碛。

天井采用矩形，在坚硬岩体施工时不支护，但如遇断层或破碎带时必须进行支护。

(5)、基建工程量

基建工程量以主体工程全部竣工，矿山具备达产开采条件所掘的井巷工程列为基建工程和投资费用。依据施工队伍条件，基建期确定为 32 个月，基建期需完成井巷长度 3715m,工程量 47463m³，详见采准工程量表 4-1。

表 1-3 新增基建工程量及投资表

序号	工作面名称	用风点数量 (个)	断面 (m ²)	排尘 风速 (m/s)	单位 耗风量 (m ³ /s)	总需风量 (m ³ /s)	备注
1	巷道型采矿凿岩	4	4	0.4	2.0	8.0	
2	放矿点	4	4.98	0.3	1.5	6.0	
3	掘进工作面	4	4.98	0.3	1.5	6.0	
4	备用采场	1	4	0.3	1.5	1.5	
5	水泵房、蓄电池充电峒室	2	4.98	0.2	1.5	3.0	
	小 计					24.5	
	风量备用系数 1.4					34.3	
	合 计					34.3	

(6)、开采顺序

根据矿体赋存条件和矿山现状，矿床开采顺序为由上向下逐中段进行，410m 中段依次开采IV、III、I、II矿体，360m 中段依次开采III、V、I、II矿体，其它中段先采上盘III号矿体，后开采 I 号矿体，最后开采 II 号矿体。中段内由矿体边界向斜坡道出口方向后退式回采。矿房内自下而上进行回采。

(7)、地表岩石崩落范围的确定

矿体顶、底板围岩为黑云角闪斜长片麻岩。根据矿岩的物理机械性质、矿体厚度、倾角及选用的采矿方法，结合类似矿山实际情况，确定崩落角为：第四系 $\alpha = \beta = \gamma = 45^\circ$ ，矿体下盘 $\alpha = 54-61^\circ$ ，上盘 $\beta = 65^\circ$ ，端部 $\gamma = 70^\circ$ 。I 号矿体最低开采标高 260m、II 号矿体最低开采标高 260m、III号矿体最低开采标高 413m、IV号矿体最低开采标高 453m、V号矿体最低开采标高 372m。

(8)、矿井运输提升系统

中段采用无轨运输，即中段崩落下的矿石（废石）通过出矿川，由 YEB-60T 扒装机装入 UK-12A 型矿用卡车，经中段运输巷、斜坡道运至地表。矿石直接运至选矿厂，废石运至废石场堆放。材料运输采用 2 台 5 吨矿用无轨胶轮物料运输车，满足要求。人员升入井乘坐矿安 RU10 型电动无轨胶轮运人车，共 2 台，满足要求。

(9)、矿山除尘

为了使坑内空气含尘量达到国家卫生标准，必须采取以风、水为主的综合防尘、除尘措施，应采取以下措施：

①坑内一律采用湿式凿岩；

②爆破后，对工作面附近 10-15m 以内及凿岩前 10m 以内坑道表面用水进行清洗，耗水量 $1.5\text{kg}/\text{m}^2$ ；

③装矿前对爆堆进行喷雾洒水；

④在卸矿口安装喷雾器喷水防尘；

⑤对进风巷道要定期清洗。

一定要贯彻综合的“八字”防尘措施（即宣、革、水、密、风、护、管、查），使坑内空气含尘浓度达到小于 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 的国家标准。

(10)、矿井供、排水

1) 供水

井下主要用水地点为凿岩机工作用水和消尘、消防用水，日需水量约为 $95.5\text{m}^3/\text{d}$ 。生产用水由地表蓄水池通过供水管路直接供给，蓄水池是容积 250m^3 。

蓄水池水源是地下水排到地表蓄水池净化后使用，在地下水不足时，由地面水源井向蓄水池补充。蓄水池中的水通过专用管道供到井下各用水地点。

在斜坡道地表出口附近设蓄水池，主供水管路采用 $\phi 57 \times 3.5$ 型无缝钢管，管路沿斜坡道壁敷设至井下各中段。主供水管进入中段巷道处设减压阀减压，使水压减到满足要求为止，管路上设支撑直管和支撑弯管管座。

2) 防排水

地下涌水主要靠大气降水的渗入补给，地下矿岩层不含水，地表为山地，大气降水后可自然排泄，矿井防水主要是大气降水后形成的洪峰，为防止雨季时大气降水渗漏进入坑内，要求矿方要在斜坡道及回风井周边和地表原露天采坑外侧设好截排水沟，并在地表塌陷区之外设置截排水沟，使雨季地表水向塌陷区外排放。

在井口、采矿工业场地、办公区、生活区、矿石场、废石场等设施周围应采取必要的防洪措施，以免造成不必要的损失。

在以后的正常生产过程中，矿山应监测第四系孔隙潜水及基岩裂隙水的涌水量大小变化；及时疏通井下排水沟及水仓淤泥，保证排水设备完好率，确保矿山排水系统稳定运行。

根据核实报告提供的水文资料，单个矿井正常涌水量 $1.47\text{m}^3/\text{h}$ ($35.32\text{m}^3/\text{d}$)，丰水期最大涌水量: $2.15\text{m}^3/\text{h}$ ($51.5\text{m}^3/\text{d}$)。

设计矿井排水系统采用一段集中直排式排水。

泵房、水仓设在最低开采水平 260m 斜坡道井底车场附近。水仓布置方式为双仓方式，总容积为 100m^3 。泵房设置两个安全通道，一条经管道斜巷通达斜坡道，另一条经中央通风天井通达 310m、360 m、410 m 水平，作为 260m 水泵房的通风通道、安全出口，兼做 310m、360 m、410 m 等水平的泄水通道。泵房地面标高高于其入口处车场巷道底板标高 0.5m，水仓到达设计长度后开掘配水巷和吸水井，同水泵房贯通。水仓入口处设沉淀池和铁篦子。

井下水泵房配置 D6-50×6 型水泵 3 台（1 台工作、1 台备用、1 台检修），水泵流量 $6.0\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 300m，电机功率 22kW；主排水管路选择外径 $\phi 57\times 3.5\text{mm}$ 无缝钢管制作，沿斜坡道敷设至地表储水池。正常涌水时，1 台水泵与 1 条排水管道匹配就能满足排水要求；在出现最大涌水时，采用 2 台水泵与 2 条排水管道匹配完全满足最大排水要求。

（11）废石场

废石场设在矿区的采坑 CK2 西侧，面积 0.3583 万 m^2 ，容积 5.6 万 m^3 ，上部标高 500m，下部标高 476m，能满足生产需要。

废石场采用单台阶排土方式，临时废石场堆积的废石集中用汽车运至废石场。并利用已有的 ZL-50 型轮式前装机配合作业，以提高保证汽车卸载时的安全。

（12）采矿方法

采矿方法选择

矿区赋存的 I、II、III、IV、V 号铁矿体，倾角 $57^\circ - 70^\circ$ ，水平厚度 1.54m~8.10m。赋存标高 500~254m。矿体赋存于太古宙变质杂岩中，矿体顶、底板围岩为黑云角闪斜长片麻岩，属半硬岩—坚硬岩，岩石稳固性较好。矿石属坚硬类岩石。矿体附近无地表水体，地形条件有利于地表水自然排泄，只有少量沿断裂和裂隙渗透地下。

主要巷道布置

脉外运输巷道布置在矿体下盘，距矿体边界 10m，并保证下盘沿脉在下中段开采错动范围之外，利用上中段运输巷作回风巷。

矿块构成要素块沿走向布置，中段高度为 50m，矿块宽度为矿体水平厚度，矿块长 50m，平底出矿结构，不留底柱，留顶柱和间柱，顶柱高度 5m，间柱宽度 8m。矿块结构参数最终尺寸可结合矿体的具体情况进行调整。

采准切割工程

主要采准、切割工程有：出矿川、人行通风天井、采场联络巷、切割平巷等。

在矿体下盘布置脉外中段运输巷道，每隔 10m 施工出矿川与矿体相通。沿矿脉底部拉开，作为切割平巷。在矿块两侧沿矿体下盘布置脉内行人通风天井。在行人通风天井上每隔 5m 开掘行人联络道通往矿房。

人行通风天井规格为 1.5×2.5m。联络道规格为 1.5×2.0m。在出矿川巷道断面为 4.0×3.8m，三心拱。切割巷道宽为矿体的水平厚度，长为矿块走向长。天井掘进采用 Y28 型凿岩机。采准切割巷道一般不支护，局部不稳定地段采用进行支护。

矿房回采

回采工作主要包括凿岩、爆破、通风、局部放矿、撬顶平场、大量放矿等工作。回采工作从拉底巷开始自下而上进行，回采工作面循环开采高度一般为 1.8-2.0m，回采工作面为水平梯段布置。采场使用 Y28 型气腿式凿岩机钻凿向前上倾炮孔，前倾角度为 60-70°。凿岩爆破参数为：最小抵抗线 1.0-1.2m，炮孔间距 0.8-1.0m，孔深 1.8-2.2m，前后排炮孔交错布置，采用 2#岩石乳化炸药进行人工装药，秒差非电导爆管起爆。然后进行撬顶、平场和二次爆破工作。采场崩落的矿石依靠重力放出落矿量的三分之一左右，放矿时力求做到均匀放矿，以减少采场平整工作量，放矿后，采场工作面与暂留矿石之间要形成 1.8-2.0m 高的空间，以便于下一循环作业。矿房回采结束后，组织大量放矿工作，放出存留在矿房内的全部矿石。矿石经矿房下部的出矿川，由 YEB-60T 扒装机装入矿车运出。

二次破碎在采场内进行，采用液浸式快速静态破碎药卷，反应时间在 3-30 分钟，眼距在 300-700mm 之间效果较好，出矿块度≤350mm。

采场通风

新鲜风流由中段运输巷道、采场人行通风天井，行人联络道进入采场，清洗工作面后，污风经上中段回风巷道，最后由回风井排出地表。

为加强采场的通风排尘效果，在采场上部的采场穿脉内用局扇加强通风。

采场顶板管理

矿房通风完毕后，即可进入矿房进行顶板的安全检查处理。观察顶板松动情况，将松动的浮石撬下，以保证作业场地的安全。局部矿岩不稳固地段，采用涨壳式或管缝式锚杆护顶，锚杆间距视矿岩稳固情况具体掌握。

矿柱回收及采空区处理

矿房回采结束后留下的矿柱必须有计划、有步骤及时进行回收，矿柱采用崩落法进行回收。并编制矿柱回收安全措施，严格按安全措施施工。在矿柱回采前要做好矿柱的维护和监测工作，为制定矿柱回采方案提供依据，为了保证矿柱回采工作安全，在矿房大量放矿前，凿完矿房间柱和顶、底柱中的炮孔。矿柱回收顺序一般先爆顶柱，后爆间柱。

根据沈阳一方正和工程技术咨询有限公司编制完成的《建平深井矿业有限责任公司南台沟铁矿地下开采建设项目安全设施设计(变更)》要求，在基建前，矿方需先针对 I、II、III号开采矿体上部的露天和井下采空区委托有资质的单位编制空区专项治理方案，应明确采空区具体实施方案及施工时的安全对策措施。露天开采过程中通过露天围岩剥离的方式接近采空区，采空区顶板预留 10m 安全厚度，处理采空区过程中由东向西推进，首先在采空区东部距离采空区 10m 处进行侧向揭露采空区，可以进一步掌握采空区情况，然后通过中深孔爆破一次崩落采空区顶板充填至采空区，并且可以侧向回填采空区，回填至露天坑底标高并压实后，再进行下一步采空区的穿孔爆破工作。然后通过中深孔爆破一次崩落采空区顶板充填至采空区。

将采空区顶部围岩进行剥离后回填，采空区充填治理后对露天采坑进行回填治理，设计回填露天坑至 470m 水平。采空区专项治理全部投资为 447 万元。

四、矿山开采历史与现状

(一) 开采历史

矿山现有职工 50 余人，其中管理人员 8 人，技术人员 6 人，矿山目前采用地下开采方式。2016 年至今矿山一直处于停产状况。矿山设计生产能力铁矿 5.0 万吨/年。矿区内有铁矿体 5 条，采矿方法为浅也留矿采矿法，铁矿选矿能力为 300 吨/日。矿石回采率 85%，选矿回收率 85.98%。

矿山已开采多年，矿区内现有采坑 2 个，编号分别为 CK1、CK2。其中 CK1 采坑控制 I、II 号矿体，采坑总长约 500m，坑宽 70-220m，采坑北段 I 号矿体部位深度较大，深 5-12m，南段 II 号矿体部位较浅，一般 2-5m，采坑底部最低处标高为 478m；CK2 控制 III 号矿体，坑长约 350m，坑宽 40-50m，采坑最低处标高为 494m，采坑深 8-20m。

矿区内共有竖井 7 个，SJ1，SJ2 主要开采 2 号矿体，其中 SJ1 井深 80m，共 3 个中段，第 3 中段标高为 410m，SJ2 井深 155m，共 4 个中段，3 中段以上均已采空，4 中段标高为 360m，东沿脉 60m，西沿脉 90m。SJ3，SJ4，主要开采 I 号矿体，其中 SJ3 井深 70m，共 3 个中段，3 中段标高为 440m，3 个中段均已采空；SJ4 井深 86m，四中段标高为 410m，4 中段以上均已采空。

SJ5，SJ6，SJ7，竖井主要开采 3 号矿体，其中 SJ5，SJ7 各中段相通，SJ5 井深 70m，SJ6 井深 66m，两井最低开采标高 430m，SJ7 井深 64m，三中段以上均已采空。



图 1-2 露天采坑 CK1 损毁土地现状



图 1-3 露天采坑 CK2 损毁土地现状

(二) 矿区周边采矿权设置情况

经查阅建平县矿业权设置情况，在东南处 2.4 公里有建平通航矿业有限责任公司铁矿。矿区范围划界清楚。

第二章 矿区基础信息

一、矿山自然地理

(一) 气象

评估区属于大陆干旱~半干旱性季风气候区，冬季寒冷，夏季酷热少雨，春秋季多风。日照充足，四季分明，冬季平均气温为 -12°C ，夏季最高气温可达 42°C ，年平均气温 8.4°C ；多年平均降水量 $385\text{-}450\text{mm}$ ，且降雨年内、年季变化较大，时空分布极不均匀，多集中在6~8月；多年平均蒸发量 2000mm ；多年日最大降雨量为 78.2mm ；最大冻土深度 1.30m ，无霜期 150d 。

冬季多北风或西北风，夏季多南风或西南风，多年平均风速 2.4m/s ，3~6月风速偏大，为 5m/s ，12~2月风速最小，为 1.7m/s 。

(二) 水文

区内地表水系不发育，仅在雨季时有地表水径流。矿床附近无地表水体，不具备地表水充水条件。地下水主要补给源为大气降水。地表水系详见图2-1。

图 2-1 项目区地表水系分布图

(三) 地形地貌

评估区位于辽西低山区，区内海拔高度 $485\sim 523\text{m}$ ，地形坡度一般为 $5\sim 25^{\circ}$ 。最大高差 38m ；地势北高南低，地形坡度 $15\text{-}22^{\circ}$ ；当地侵蚀基准面标高 470m ，地表植被较发育。

综上所述，根据《方案编制技术要求》表C2确定地形条件复杂程度为中等。

（四）植被

项目区植物区系属华北植物区系与内蒙植物区系交汇处。由于长期的人为干扰，项目区的原始植被破坏殆尽，现状植被主要是天然次生、半次生和人工林木，及其伴生的下木和地被物，现状乔木主要树种有油松、刺槐、榆树等，灌丛主要荆条、沙棘、山枣等；野生草种以白羊草、狗尾草、蒲公英等及各种蒿类。项目区植被覆盖率为 40%。农田耕作物为玉米、谷子等。区内没有珍稀濒危物种和具有重要经济、景观和科学研究价值的动植物种属。



图 2-2 评估区地形地貌及地表植被图

（五）土壤

项目区内的土壤类型以褐土为主。土层厚度一般为 0.3~0.8m，局部地段土层厚可达 2-3m。土壤质地多为粉质~粉砂质，土质疏松，壤土呈中性~微碱性，pH 值为 7.6，有机质含量为 13.0g/kg，全氮 0.956g/kg，有效磷 9.53mg/kg，速效钾 127.12mg/kg，土壤肥力中下等。



图 2-3 项目区土壤剖面图

二、矿区地质环境背景

(一) 地层岩性

矿区内出露的地层主要为太古宙变质表壳岩(Gn)及第四系(Q₄)。

1) 矿区内出露地层为太古宙变质表壳岩(Gn)，主要以似层状、透镜状及不规则状包体赋存于片麻岩中，其形态和排列方向与片麻理产状一致，主要岩石组合为磁铁石英岩、斜长角闪岩。

磁铁石英岩：灰黑色，粒状变晶结构，条带状、块状构造。矿物组合为磁铁矿 30~40%，石英 50%。

斜长角闪岩：暗灰绿色、深灰色，粒状变晶结构，条带状、块状构造，主要矿物成分为角闪石、斜长石，次要矿物为黑云母。角闪石：灰绿色，多为它形粒状，也见有半自形粒状，含量 55~60%；斜长石：灰绿色，半自形板状或它形粒状，略有定向特征，含 30~40%，黑云母：棕色，鳞片状，多数略有定向排列现象，含量 5%。

矿区断裂构造不发育，太古宙变质杂岩总体走向北东，区域片麻理倾向南东，倾角 50°~75°，呈单斜形态出现。

矿区岩浆岩为太古宙变质杂岩中的变质深成岩，主要岩性为黑云角闪斜长片麻岩，片麻理走向 NE，倾向北西，倾角 50°~80°。岩石呈灰色—灰绿色，粒状变晶结构，片麻状、条带状构造，主要矿物为斜长石、石英、角闪石组成，斜长石：灰白色，半自形—它形粒状，含量 30~35%；石英：乳白色，它形粒状，含量 25~30%；角闪石：黑绿色，柱状或粒状，含量 10~15%；此外，还有少量磁铁矿，磷灰石、绿帘石、绿泥石等付矿物，含量 5%左右。

岩石浅暗色矿物相对集中，相间排列，构成条带状、片麻状构造，斜长石和角闪石部分已蚀变成高岭土和绿泥石。

第四系(Q₄)：以残坡积沉积物为主，分布在山坡坡脚、坡积裙处，以未胶结的砂、细砂、粉砂、亚粘土及少量的砾为主。厚度 0.5—1.5m 不等。地层综合柱状图见 2-5。

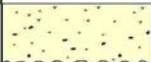

地层名称	地层符号	柱状图	厚度	岩性描述
第四系	Q		0.5-1.5m	粉质粘土及砾石、砂、粉砂
太古宙变质杂岩	Gn		100~130m	角闪斜长片麻岩, 黑云角闪斜长片麻岩, 黑云斜长片麻岩

图 2-4 地层综合柱状图

(二) 地质构造

矿区断裂构造不发育，太古宙变质杂岩总体走向北东，区域片麻理倾向南东，倾角 $50^{\circ} \sim 75^{\circ}$ ，呈单斜形态出现。

评估区内构造较简单，为太古代古隆起与中生代火山盆地接壤部位，而铁矿呈层状产出，未见其它断裂构造。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，本区地震动峰值加速度 $0.10g$ ，地震烈度值Ⅶ度，中国地震动反映谱特征周期分区 I 区— $0.35S$ ，中硬场地类型，建议矿山建筑必须按照设防烈度进行设防。

(三) 水文地质

1、含水层分述

区内含水层有第四系孔隙水含水层，基岩风化裂隙含水层。

1) 第四系松散堆积孔隙潜水含水层

由砂、砾石、岩石碎块及粘性土组成的残坡积、坡洪积，局部冲沟口堆积形成不规则的小透镜体，厚度在 $2 \sim 5m$ ，雨水充沛时地下水位在 $15 \sim 20m$ ，水力坡度大，水性等级为中下等，水量贫乏，区内第四系地层不发育，对矿床开采涌水影响小。

2) 基岩风化裂隙含水层

区内大面积分布的岩石为太古宙变质岩，岩性为黑云角闪斜长片麻岩和斜长角闪片麻岩，岩石片麻理倾角为 $51 \sim 72^{\circ}$ 左右，由于经历长期风化剥蚀作用，地表形成风化裂隙带，风化裂隙带厚度约 $30m$ 左右，具有透水性，但赋水性差，其补给源主要为大气降

水，因此基岩风化裂隙水含水贫乏。

2、地下水的补给、径流、排泄条件

矿区属于山坡地带水文地质单元，地下水补给以大气降水为主，矿区所处位置是坡地，呈东高西低地形，地貌不利于大气降水的渗透补给，而有利于自然排泄。由于矿山早期的露天开采在矿区形成了规模较大的采坑，采坑内积水不能自然排出地表，雨季时大气降水直接进入采坑，是矿坑充水的主要因素。特别是大气降水的大雨、暴雨充水，可迅速涌入露天采坑，形成采空区积水，可能成为矿井充水的重要因素之一。所以要采取必要的防护措施，雨季时要注意洪水涌入露天采坑和矿井，并加强地表采坑排水工作，避免地表采坑积水渗透进入井下，形成矿井突水安全隐患，造成井下生产人员生命财产的损失。

(4) 矿区地下水水化学特征

矿区内地下水水化学类型比较单一，结合水质分析成果，水化学类型主要为 HCO_3 —Ca 型水，PH 值 8.25—8.45，总矿化度 224.12—383.94 毫克/升，属低矿化淡水。

(5) 矿井充水因素分析及涌水量预测

根据矿山现有开拓矿井系统涌水量和矿区地下水埋藏深度，井巷工程开拓至近 +430m，坑道系统总排水量为 $35.32\text{m}^3/\text{d}$ ，丰水期最大涌水量为 $51.5\text{m}^3/\text{d}$ 。矿山进一步生产开拓过程中，随着深度的增大，矿井涌水量将呈较大的倍数增加。今后矿山生产过程中，应加大井巷工程中水文地质监测，根据涌水量的变化调整矿井排水功能，确保不发生矿井突水等灾害。

综上所述，根据《方案编制规范》表 C1 确定，矿区内水文地质条件复杂程度为中等。

(四) 工程地质

1、矿区工程地质特征

本区大面积分布的工程地质岩组为片麻岩岩组，矿体顶、底板围岩为黑云斜长角闪片麻岩，普氏岩石硬度系数 $f=8\sim 10$ ，属坚硬岩石。除地表 3~5m 以上受风化破碎外，新鲜岩石稳固性好。矿体硬度系数 $f=10\sim 14$ ，属坚硬岩石类，但由于近地表部位受风化作用，比较松散，同时在露天采掘过程中放炮震裂，容易塌落，矿山开拓过程中已将此部分基本清除，本次工作中没有发现断层和破碎带。随着采矿和延深，矿体和围岩强度会增大，硬度系数有所增高，岩石稳固性变好。

2、矿区工程地质评价

矿床内基岩基本属于坚硬的块状工程地质岩组，矿体上下盘岩石较稳定，矿体及围岩节理裂隙不发育，岩石稳固性较好。

但由于矿体延深较大，露天开采中地表形成较大的采坑，随着开采深度的增加，形成较大的开采边坡，原有岩体平衡已改变，大气降水、层间裂隙及构造裂隙水使开采面工程地质条件复杂化，其岩石的稳定性也受到一定的影响。地下开采时，矿床开采过程中可能形成较大的开采场，当采空区过大时，由于采空使其顶板地应力场发生变化，围岩在脆弱处受到破坏，使天然应力场平衡状态失衡，会发生井巷坍塌、片帮等工程问题。在矿床开采过程中，严格按开发利用方案要求进行开采，井下开采合理保留安全矿柱，对发现的工程地质条件较差的地段及时进行支护，避免井巷坍塌、片帮等工程事故的发生。

综上所述，根据《方案编制规范》表 C1 确定，矿区内工程地质条件简单。

（五）矿体地质特征

矿区范围内赋存有 I、II、III、IV、V 号 5 条矿体，其特征如下：

I 号矿体：工程控制长度 280m，由 CK1、ZK901、ZK902、ZK1001 和 4 个中段坑道工程控制。矿体最大深度 177m，矿体赋存标高为 444-267m。矿体总体走向北北东 11° ，倾向东，倾角 60° 左右。矿体厚度 1.73~9.35m，平均厚度为 5.54m。矿石平均品位 TFe27.50%，mFe23.66%。

II 号矿体：工程控制长度 300m，由 CK1、ZK812 和 4 个中段坑道工程控制。矿体深度 158m，矿体赋存标高为 413-254m。矿体总体走向北东 40° 左右，倾向南东，倾角 70° 。矿体水平厚度 3.50~8.10m，平均水平厚度 5.80m。矿石品位为 TFe27.82%，mFe23.74%。

III 号矿体：工程控制长度 350m，由 CK3 和 3 个中段坑道工程控制，矿体最大深度 59m，矿体赋存标高为 472-413m。矿体总体走向北东 50° 左右，倾向南东，倾角 65° 。矿体水平厚度 1.54~4.20m，平均水平厚度 2.87m，矿石品位为 TFe27.56%，mFe22.97%。

IV 号矿体：工程控制长度 130m，由 CK6、ZK701 控制，控制矿体最大深度 50m，矿体赋存标高为 500-453m。矿体总体走向北东 32° 左右，倾向南东，倾角 70° 。矿体水平厚度 2.00~2.10m，平均水平厚度 2.05m，矿石品位为 TFe26.51%，mFe21.63%。

V 号矿体：为隐伏矿体、矿体控制长度约 50m，由 ZK902 控制，矿体赋存标高为 414-372m，水平厚度 5.03m。矿体隐伏分布于 I 号矿体上盘，为 I 号矿体的平行矿体，倾向东南，倾角 60° 。矿石品位为 TFe25.61%，mFe21.38%（详见矿体特征一览表）。

表 2-1

矿体特征一览表

矿体号	矿体规模 (m)			真厚度 (m)	产状 (度)			矿体形态	矿石品位	平均品位
	长度	延深	水平厚度		走向	倾向	倾角		TFe (%)	TFe (%)
I	280	160	2.00-10.32	1.73-9.35	11	SE	60	似层状	25.50-27.07	27.50
II	300	180	3.50-8.10	2.96-7.01	40	SE	70	似层状	25.54-31.00	27.82
III	350	46	1.50-4.20	1.41-3.95	50	SE	65	似层状	24.92-29.05	27.56
IV	130	25	2.00-2.10	1.88-1.97	32	SE	70	似层状	23.41-28.76	26.51
V	50	50	5.03	4.17	11	SE	60	透镜状	21.22-29.60	25.61

三、矿区社会经济概况

建平深井矿业有限责任公司南台沟铁矿位于建平县深井镇宽昌沟村，行政区划隶属于辽宁省建平县深井镇所辖。深井镇。位于建平县南部，距建平县城 17.5 公里，全境南北长 36 公里，东西宽 5 公里。总面积 163.87 平方公里境内矿产资源丰富，品质好，种类多，开发潜力大。现以发现有益矿藏 14 种，其中金属矿藏 3 种。铁矿石储量达 5000 万吨以上，金矿储量也很丰富，含金量最高可达 20 克/吨。铁、珍珠岩、硅石、氟石等储量均在千万吨以上。磷铁矿石、钾长石、花岗岩、矿泉水等具有很高的开采价值。几年来，深井镇本着“矿业兴镇、民营强镇、园区兴镇、沿路带镇”的发展战略，促进了矿产资源的合理开发和综合利用。深井镇常住人口 15236 人（2020 年）。下辖 8 个行政村，97 个村民组，深井镇有耕地 4.68 万亩，人均耕地 2.96 亩。全镇工业总产值实现 11370 万元；招商引资实现 2100 万元；固定资产投资 800 万元；民营经济总收入实现 20650 万元；工业经济增加值实现 4100 万元，人均收入达到 6598 元，农业生产通过调优品种，采取配方施肥，推广无公害有机生产技术等措施，使玉米、谷子等杂粮生产产量、质量得到提高。以日光温室暖棚生产蔬菜、花卉、食用菌为主要内容的特殊农业扩大发展，绿园生态农业示范区扩大规模，绿丰冷棚示范区始建，两个园区总规划占地 1 万亩，全镇现有标准日光温室 860 栋，冷棚 600 栋，全年共实现产值 3500 万元，棚户收入达到了年均 1.5 万元。绿园生态农业园区被列为建平县五大农业园区之一。境内建三线、老宽线、庙朱线公路纵横交错、四通八达，客货运输十分便利。全镇村村通远程控电话，移动网络覆盖率达 100%。全镇经济和社会事业显现出较好的发展态势，在 2005 年和 2006 年分别被评为“朝阳市平安乡镇”和“朝阳市农村经济发展十强乡镇”，2007 年被评为社会治安综合治理工作“先进单位”。

区内水资源属于沟谷第四系潜水，可满足项目区内的工业用水和生活用水。

文物与景观：项目所在地附近没有风景名胜区和文物古迹。

四、矿区土地利用现状

(一) 项目区土地类型

项目区面积为 19.6789hm²（矿区面积 16.8700hm²，区外面积 2.8089hm²；矿区外面积全部治理）。依据土地利用现状分幅图，土地类型包括有旱地、有林地、其它林地、其它草地、农村居民地和采矿用地。各地类所占面积及比例如表 2-2 所示。

表 2-2 项目区土地利用现状汇总表

土地权属	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		合计	比例 (%)
	编号	名称	编号	名称	矿区内	矿区外		
宽昌沟村	01	耕地	013	旱地	1.7439	0.3814	2.0684	10.50
	03	林地	031	有林地	5.5848	1.2421	6.8541	34.83
			033	其它林地	0.9815	0.4802	1.4566	7.40
	04	草地	043	其它草地	0.8793	0.1125	1.0146	5.16
	20	城镇村及工矿用地	203	农村居民地	0.6173	-	0.6094	3.10
			204	采矿用地	7.0632	0.5927	7.6758	39.01
合计	—	—	—	16.8700	2.8089	19.6789	100	

根据建平县自然资源局信息中心出具的基本农田查询说明，项目区基本农田保护区面积与永久基本农田面积一致，面积为 0.1380hm²，共 1 个图斑，剩余其它 013(旱地)不是基本农田。土地权属人为建平县深井镇宽昌沟村，权属界限清楚无任何纠纷。

根据 2019 年 11 月建平深井矿业有限责任公司南台沟铁矿矿山开采对基本农田保护区和永久基本农田影响论证报告结论及建平县自然资源局出具的基本农田审核情况报告，各损毁单元并未造成对基本农田的损毁和压占，不会对耕作层造成破坏。

土地利用方式为露天采坑、井口、排岩场压占。地类特征分述如下：

(一) 旱地：该项目区内旱地面积 2.0684hm²，占总面积比例为 10.50%；耕地质量等为国家利用 13 等。主要农作物为玉米及杂粮，生产力大约为 230kg/亩，土壤为褐土，表层土壤平均厚度 60cm-150cm，土质松软，粘砂适中，耕性较好，有机质含量为 1.1%，pH 值为 7.4-8.0。

图 2-5 矿区范围与永久基本农田分布图

(二) 有林地：该项目区内有林地面积 6.8541hm²，占总面积比例为 34.83%；主要树种：刺槐、油松、松柏等。土壤为褐土，表土层厚度 50-65cm，地形坡度 <20°，砾石含量 3%左右，树木稀疏，郁闭度平均在 20-30%之间。土壤容重 1.30g/cm³，有机质含量为 1.0%，土壤 pH 值为 7.2-7.8。

(三) 其它林地：该项目区内其它林地面积 1.4566hm²，占总面积比例为 7.40%；主要树种：刺槐、油松、松柏、紫穗槐等。土壤为褐土，表土层厚度 50-65cm，地形坡度 <20°，砾石含量 4%左右，树木稀疏，郁闭度平均在 10-20%之间。土壤容重 1.30g/cm³，有机质含量为 0.9%，土壤 pH 值为 7.2-7.7。

(四) 其他草地

其它草地面积 1.0146hm²，占总面积比例为 5.16%，分布于项目区的山脊地带，表面坡度 10-20°，侵蚀比较严重。主要草种为狗尾皮草、赖毛草、蒲公英、披碱草等。

土壤类型属于褐土，土壤厚度 0.8~1.0m，土壤 pH 值 7.2-7.6，有机质含量，0.5%—1%。

（五）采矿用地：采矿用地面积 7.6758hm²，占总面积比例为 39.01%。主要草种：黄陂草、野谷草、羊草、萎陵菜、多叶隐紫草、猪毛菜等。土壤为褐土，表层土壤厚度 15-30cm，地形坡度 <25°，砾石含量 3%左右，土壤容重 1.30g/cm³，有机质含量为 0.9%，土壤 pH 值为 7.2-7.5。

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

该矿为停产矿山，周边人类活动主要以农业生产为主。人为工程活动主要表现为矿山的采矿活动，现状地表工程设施主要为露天采坑、井口、工业广场、排岩场。周边没有铁路、水利水电等重要工程设施，矿区周边有同类型矿山的采矿活动。人类工程活动较强烈。

项目区的主要环境问题包括铁矿运输道路扬尘污染、排岩场扬尘污染；工程开采生态影响损坏原有地貌、景观、水土流失、破坏植被等；运输过程产生噪声。目前矿山处于停产状态，未进行恢复治理与复垦。今后井下开采地质环境破坏较小。综上所述，矿山及周边破坏地质环境的人类工程活动为强烈。

综上所述，评估区地形地貌条件复杂程度为中等；地层岩性和构造条件简单；水文地质条件复杂程度为中等；工程地质条件复杂程度为简单；矿山及周边其它人类工程活动较强烈。根据《方案编制规范》表 C1 确定，矿山地质环境复杂程度为中等。

综上，矿山及周边人类工程活动较强烈。矿山正射航拍影像见图 2-6

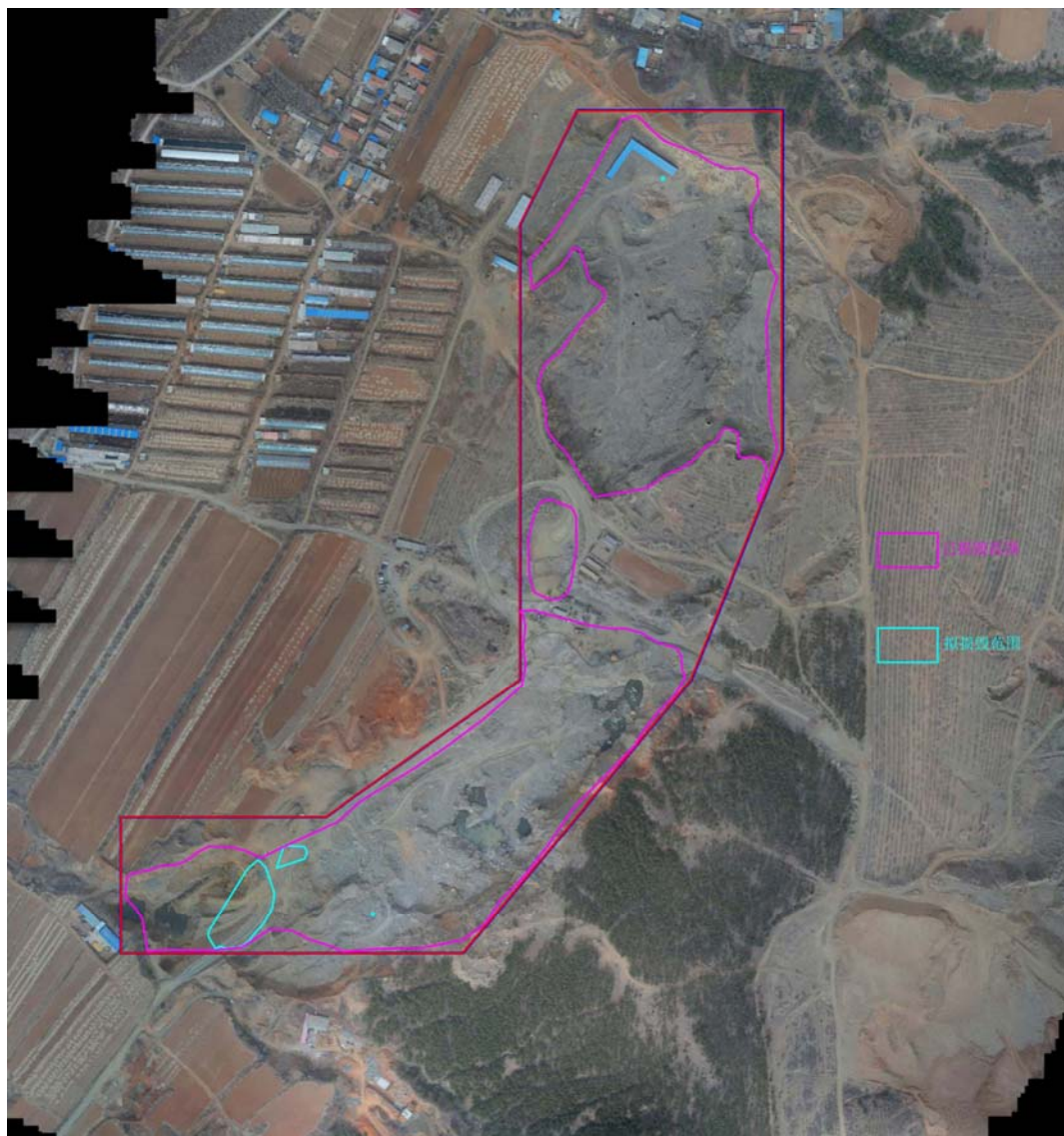


图 2-6 项目区正射航拍影像图

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

(一) 矿山地质环境与土地复垦情况

矿山 2021 年末，矿山已对区外 5 处排岩场和 1 处表土场进行了矿山地质环境恢复治理工作，治理面积为 5.1531hm²，主要治理工程为对进行平整、植树、覆土。治理工程投资 40.5414 万元。达到了应治尽治的要求，该治理项目已于 2022 年 3 月市里组织专家进行该治理项目验收，市里专家通过实地考察后同意该治理项目验收合格，并出具验收意见。

通过恢复治理工程，基本恢复了地形地貌，消除了地质灾害隐患，使矿区生态环境得到明显改善。提高了水土保持能力，改善了地区小气候。使矿区生态环境得到明显改善。



图 2-7 排岩场恢复治理后效果



图 2-8 排岩场恢复治理后效果



图 2-9 排岩场恢复治理后效果



图 2-10 排岩场恢复治理后效果

(二) 周边矿山地质环境与土地复垦案例

辽宁省建平县弘发矿业有限公司铁矿 2021 年度矿山地质环境恢复治理工程设计项目，治理区面积 3.3573hm^2 (50.36 亩)，直接工程费用为 53.87 万元人民币。治理对象主要为露天采坑、排岩场、运输道路，工程治理方法废岩清理、回填采坑、场地平整、覆土、复绿工程和后期管护等，林地复垦树种为刺槐。

朝阳市国土资源局于 2021 年组织有关专家对上述治理工程进行竣工验收，验收合格。目前，矿山种植的植被长势良好，成活率较高。说明矿山的治理和复垦工程措施是可行的，其工程设计可以作为本次环境保护与土地复垦工程设计的参考。



图 2-11 排岩场恢复治理后效果



图 2-12 露天采场恢复治理后效果

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

(一) 矿山地质环境与土地资源调查

矿山地质环境和土地调查范围包括矿区范围影响范围。调查方法以收集资料和现场调查为主，现场调查主要采用点线结合，以点上观察、测量和访问为主，采用GPS 定点，配合路线调查追索，调查工作符合相关的技术规范。

地质环境调查：重点查明矿山地质灾害、矿区含水层破坏、地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）、水土环境污染、土地占用与损毁及其它矿山环境问题的规模、分布和危害、矿山地质环境治理与土地复垦情况等。

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

(二) 完成主要工作量

从资料的收集，矿山地质环境与土地资源调查，室内资料综合整理分析，到提交建平深井矿业有限责任公司南台沟铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案，完成主要工作量见表 3-1。

表 3-1 完成主要工作量统计表

序号	内容	单位	完成工作量
1	调查面积	Km ²	0.196789
2	调查路线	Km	20
3	GPS 定位点	个	50
4	现场照片	张	30
5	收集已有资料	份	5
6	调查访问人数	个	15

二、矿山地质环境影响评估

(一) 评估范围和评估级别

1、评估范围

根据《方案编制规范》，结合本工程建设的特點，评估范围为矿区范围矿业活动影响范围及矿区外面积 19.6789hm²。（矿区面积 16.8700hm²，区外面积 2.8089hm²，区外均已治理）。

2、评估级别

(1) 评估区重要程度分级

评估区内无居民居住，附近无自然保护区和旅游景点，无重要水源地，矿山的开采破坏有林地和旱地。依据《方案编制规范》附录 B 评估区重要程度分级表可确定评估区重要程度为“重要区”。

(2) 矿山地质环境条件复杂程度分级

矿区内地貌类型单一，地形起伏变化较大，地形条件复杂程度为中等；矿区内地质构造条件复杂程度为简单；矿区水文地质条件复杂程度为简单；矿区内岩土体工程地质条件中等；矿区和周边人类工程活动较强烈，评估区现状条件下地质灾害不发育。依据《方案编制规范》矿山地质环境条件复杂程度分级表（表 C.1）可确定该矿山地质环境条件复杂程度为中等。

(3) 矿山生产规模

矿山开采矿种为铁矿，设计地下开采，设计生产规模 10.0 万 t/a。依据《方案编制规范》矿山生产建设规模分类一览表（表 D）属小型矿山。

(4) 矿山地质环境影响评估级别的确定

评估区重要程度为重要区，地质环境条件复杂程度中等，矿山生产规模为小型，依据《方案编制规范》矿山地质环境影响评估精度分级表（表 A）可确定评估区矿山地质环境影响评估精度级别为一级。见表 3-2

表 3-2 矿山地质环境影响评估分级表

项目	条件	分析结果
矿山建设规模	年产铁矿 5 万 t	小型
评估区重要程度	1、评估区及周边无居民 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、破坏有林地、旱地	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、矿区断裂构造简单。 4、现状条件下矿山地质环境问题类型少，危害小。 5、地貌类型单一，地形起伏较大。	中等
评估级别		一级

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

1、地质灾害危险性现状评估

1) 矿山建设可能引发、加剧的地质灾害

评估区地貌形态为剥蚀低山，山顶多为浑园状，地形坡度 $5^{\circ} \sim 25^{\circ}$ 。铁矿体顶、底板围岩主要为黑云角闪斜长片麻岩，普氏硬度系数 $f=8 \sim 14$ ，属中硬~坚硬岩石，有利于维持顶板稳定。经现场地质灾害调查，评估区没发生过崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝、地面沉降地质灾害。现状条件下评估区内地质灾害不发育，危害程度轻，地质灾害危险性小。

综上所述，矿区矿业活动对地质灾害的影响程度分级为较轻。

2、地质灾害危险性预测评估

根据开发利用方案，该矿开采方式为地下开采。矿山开采对象为矿区范围内的 I、II、III、IV、V 号铁矿体，倾角 $57^{\circ} - 70^{\circ}$ ，水平厚度 $1.54\text{m} \sim 8.10\text{m}$ 。赋存标高 $500 \sim 254\text{m}$ 。采用斜坡道开拓方式。

采矿方法选择浅孔留矿采矿方法。结合类似矿山实际情况，开发利用方案确定崩落角为：确定崩落角为：第四系 $\alpha = \beta = \gamma = 45^{\circ}$ ，矿体下盘 $\alpha = 54-61^{\circ}$ ，上盘 $\beta = 65^{\circ}$ ，端部 $\gamma = 70^{\circ}$ 。I 号矿体最低开采标高 260m 、II 号矿体最低开采标高 260m 、III 号矿体最低开采标高 413m 、IV 号矿体最低开采标高 453m 、V 号矿体最低开采标高 372m 。根据矿体赋存条件和矿山现状，矿床开采顺序为由上向下逐中段进行， 410m 中段依次开采 IV、III、I、II 矿体， 360m 中段依次开采 III、V、I、II 矿体，其它中段先采上盘 III 号矿体，后开采 I 号矿体，最后开采 II 号矿体。中段内由矿体边界向斜坡道出口方向后退式回采。矿房内自下而上进行回采。I 号矿体开采的阶段 440m 、 410m 、 360m 、 310m 、 260m ，未发生塌陷情况、IV 号矿体开采的阶段 410m ，也没有发现地面塌陷。

按照上述参数，确定地表岩石崩落范围。随着地下开采深度的增加，采空区面积也逐步增大，采空区顶板围岩所受压力越强。当强度不足以抵抗围岩压力时，易引起顶部岩体开裂、塌落和移动。顶部岩体移动常达地表，表现为地面塌陷、地裂缝。可能引发、加剧地面塌陷、地裂缝地质灾害。

因此，矿山开采引发地面塌陷、地裂缝地质灾害的可能性中等，危害程度中等，危害对象为矿山工作人员及施工设施，危险性中等。

(2)排岩场引发地质灾害预测评估

矿山未来开采设置排岩场，排岩场堆高 $10 \sim 20\text{m}$ ，分台阶堆放，阶段边坡 $35 \sim 40^{\circ}$ 左右，在暴雨和自身重力等人为因素影响下，可能引发边坡滑塌地质灾害，预测产生滑塌的规模较小，且危险地段无人员及重要设施，造成的损失小，预测其地质灾害危险

性小，危害程度较轻。

依据《方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测矿山开采引发的地质灾害对矿山地质环境的影响程度“较严重”。

根据评估区内地质灾害的现状评估和预测评估结果，再结合评估区地质环境条件和潜在地质灾害隐患点的分布、危害程度，按《地质灾害危险性分级表》将评估区地下开采划分为地质灾害危险性中等区，基本适宜矿山建设，其它区域为地质灾害危险性小区，适宜矿山建设。

（三）水文地质

根据区内地层岩性、埋藏条件，划分为第四系松散岩类孔隙水含水岩组、基岩裂隙含水岩组，其特征如下：

1. 第四系松散岩类孔隙水

主要分布于东部山前沟谷堆积地带、沟溪两岸及地形低凹处，厚度 0.5~3m 不等，自北向南逐渐增厚，其成因为残坡积、冲洪积，岩性为砂、砾石、岩石碎块及粘性土组成，水位变化受大气降水影响变化较大，地下水埋深大于 5m，土层表现湿润。

2. 基岩裂隙水

区内该含水岩组大面积裸露地表，岩性为黑云角闪斜长片麻岩，风化带厚度约 20m 左右，浅部风化带透水性较好，为含水不丰富、渗透性微弱的弱含水岩组。

3. 地下水补给、径流、排泄条件

区内无地表水系，地表基岩裸露，只在地形低洼处及冲沟内形成小型汇水区，并以暴涨急消以地表径流形式排泄出区外。虽然大部分矿体位于当地侵蚀基准面（470m 标高）以下，但矿坑涌水量较小。

矿区位于低山丘陵区，基岩裸露，地势较高，为地下水补给径流区，地形地貌不利于地下水的渗透补给，大气降水入渗是地下水的唯一补给来源，大气降水后绝大部分沿地表径流，流向低洼沟溪，极少部分沿各种裂隙渗入地下补给地下水，然后以裂隙通道径流的形式顺裂隙倾向向下游径流排泄。

4. 矿床充水因素分析

本矿床铁矿体赋存在太古宙变质杂岩之黑云角闪斜长片麻岩中，该岩石构成铁矿体的直接围岩。

矿床充水来源于黑云角闪斜长片麻岩中的基岩裂隙水，属裂隙充水矿床。

5. 矿床开采后水文地质条件的变化

矿山开拓井巷工程最低标高至+360m，采空区最低标高至 410m。采空区详细情况已不能完全调查清楚，积水情况也不能完全调查清楚，由于本区处于辽西干旱地区，年降水量较少，目前矿井中涌水量不大，平均 $35.32\text{m}^3/\text{d}$ ，钻孔中其单位涌水量 q 介于 $0.00046\sim 0.00089(\text{L/S}\cdot\text{m})$ 之间，富水性等级属弱富水性，渗透系数介于 $0.012\sim 0.055(\text{m}/\text{d})$ 之间。矿山井巷工程开拓至今，并没有对当地的地下水位造成明显影响，但井下开采时间较长，采空区范围较大，不排除有老隆积水现象。由于采空区积水状况不明了，矿山在今后的井巷工程开拓中，仍需加强采空区监测，防止了生采空区积水涌出，发生矿井突水。

根据矿山现有开拓矿井系统涌水量和矿区地下水埋藏深度，井巷工程开拓至近+360m，坑道系统总排水量为 $35.32\text{m}^3/\text{日}$ ，丰水期最大涌水量为 $51.5\text{m}^3/\text{日}$ 。矿山进一步生产开拓过程中，矿井最低排泄面标高至+254m，随着深度的增大，矿井涌水量将呈较大的倍数增加。今后矿山生产过程中，应加大井巷工程中水文地质监测，根据涌水量的变化调整矿井排水功能，确保不发生矿井突水等灾害。

依据《方案编制技术要求》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测采矿活动对地下含水层影响程度“较轻”。

（四）工程地质

1、工程地质条件现状评价

本区大面积分布的工程地质岩组为片麻岩岩组，矿体顶、底板围岩为黑云斜长角闪片麻岩，普氏岩石硬度系数 $f=8\sim 10$ ，属坚硬岩石。除地表 $3\sim 5\text{m}$ 以上受风化破碎外，新鲜岩石稳固性好。矿体硬度系数 $f=10\sim 14$ ，属坚硬岩石类，但由于近地表部位受风化作用，比较松散，同时在露天采掘过程中放炮震裂，容易塌落，矿山开拓过程中已将此部分基本清除，本次工作中没有发现断层和破碎带。随着采矿和延深，矿体和围岩强度会增大，硬度系数有所增高，岩石稳固性变好。

2、工程地质条件预测评价

矿床内基岩基本属于坚硬的块状工程地质岩组，矿体上下盘岩石较稳定，矿体及围岩节理裂隙不发育，岩石稳固性较好。

但由于矿体延深较大，露天开采中地表形成较大的采坑，随着开采深度的增加，形成较大的开采边坡，原有岩体平衡已改变，大气降水、层间裂隙及构造裂隙水使开采面工程地质条件复杂化，其岩石的稳定性也受到一定的影响。地下开采时，矿床开采过程中可能形成较大的开采场，当采空区过大时，由于采空使其顶板地应力场发生变化，围

岩在脆弱处受到破坏，使天然应力场平衡状态失衡，会发生井巷坍塌、片帮等工程问题。在矿床开采过程中，严格按开发利用方案要求进行开采，井下开采合理保留安全矿柱，对发现的工程地质条件较差的地段及时进行支护，避免井巷坍塌、片帮等工程事故的发生。

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

建平深井矿业有限责任公司南台沟铁矿前期采矿已形成了采场、排岩场、井口区，将来的开采过程中形成井口区，矿山剩余服务年限 8.86 年。土地损毁环节见图 3-8；时序见表 3-3。

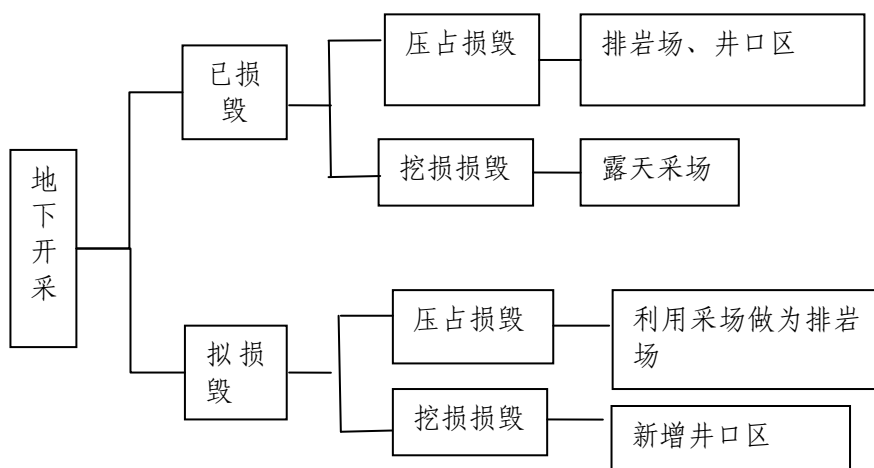


图 3-1 土地损毁环节时序图

表 3-3 土地损毁时序表

时间	阶段	损毁单元	备注
建矿~2022.3	露天/地下开采	露天采场	已损毁
		排岩场	
		井口区	
2022.3~2031.1 (8.86 年)	地下开采	新增井口区	拟损毁

（二）已损毁各类土地现状

通过现场实地调查和测量，矿山现状对土地资源的损毁单元主要为露天采场、排岩场、堆料场和运输道路，已损毁土地情况如下：

已损毁土地情况如下：

1、损毁类型及面积

矿区范围现状露天开采已形成 2 个露天采场，挖损土地面积 10.8733hm²，土地类型为旱地 0.6652hm²；有林地 3.8769hm²；其他林地 0.5261hm²；其他草地 0.0662hm²，采矿用地 5.7389hm²；土地类型及面积详见表 3-4。

表3-4 露天采场损毁土地面积一览表

损毁单元	损毁土地类型及面积 (hm ²)					
	旱地	有林地	其他林地	其他草地	采矿用地	合计
CK1	0.0760	1.3507	0.4117	0.0662	3.0701	4.9747
CK2	0.5892	2.5262	0.1144	-	2.6688	5.8986
合计	0.6652	3.8769	0.5261	0.0662	5.7389	10.8733

2、损毁程度

开采挖掘了矿体及部分围岩，破坏了原来自然形成的完整山体，形成了人工凹坑和四周陡边坡，使地形地貌景观发生改变；地表植被连同被挖掘掉，形成永久性破坏，损毁程度重度。



图 3-2 露天采坑 CK1 损毁土地现状



图 3-3 露天采坑 CK2 损毁土地现状

矿山现存的露天采坑未来将作为排岩场使用，以减少新增损毁土地。

2、排岩场地、井口对土地形成的损毁

1) 损毁类型、范围及面积

矿山以往共形成 4 处排岩场，其中矿区范围内 1 处排岩场 P1，矿区外 3 处排岩场 P2-P4、排岩场 P1 挖损土地面积 0.3069hm²，土地类型为有林地 0.1474hm²；采矿用地 0.1575hm²；其余 3 处排岩场 P2-P4 均已治理完毕。该矿山 2019 年至今该铁矿一直停产，现场调查，现状矿区内原探矿竖井 SJ7、SJ6、SJ5、SJ4、SJ3、SJ2、SJ1，因井口损毁、坍塌、在地表崩落范围内等原因，均不利用，基建前回填治理。

2) 损毁程度

地表植被在压占的作用下，导致原来植被完全毁损，使土壤的物理性质和结构遭到破坏，地面固化紧实，损毁程度中度。

矿山已损毁土地详见表 3-5。



图 3-4 排岩场 P1 损毁土地现状

表 3-5 矿山现状已损毁土地统计表 单位：hm²

损毁单元	损毁土地类型及面积 (hm ²)					
	旱地	有林地	其他林地	其他草地	采矿用地	合计
CK1	0.0760	1.3507	0.4117	0.0662	3.0701	4.9747
CK2	0.5892	2.5262	0.1144	-	2.6688	5.8986
排岩场 P1	-	0.1474	-	-	0.1595	0.3069
合计	0.6652	4.0243	0.5261	0.0662	5.8984	11.1802

综上所述，矿区现状共计损毁土地面积 11.1802hm²，其中旱地 0.6652hm²；有林地 4.0243hm²；其他林地 0.5261hm²；其他草地 0.0662hm²；采矿用地 5.8984hm²。依据《方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，确定现状采矿活动对土地资源的破坏程度“严重”。

（三）拟损毁土地预测与评估

根据《开发利用方案》，预测矿山未来开采对土地资源的破坏主要为排岩场、井口区对土地压占。拟损毁土地情况如下：

1、井口区对土地形成的损毁

根据开发利用方案，仍采用地下开采，今后开采中需要新掘井口；地下开采采出的废石回填至地表老采场内，不需要设置排岩场；预测井口区拟损毁土地 0.0536hm²。损毁土地类型为采矿用地。包含于采场内。不再单独计算面积。详见表 3-6。

2、运输道路对土地形成的损毁

矿山未来原有道路可满足运输要求，不需单独设运输道路沿用乡村道路。

矿山拟损毁土地见表 3-11。

根据矿山现状和预测土地损毁评估，矿区损毁土地汇总详见表 3-6。

表 3-6 矿山损毁土地汇总表 单位：hm²

损毁单元	损毁土地类型及面积 (hm ²)					合计
	旱地	有林地	其他林地	其他草地	采矿用地	
CK1	0.0760	1.3507	0.4117	0.0662	3.0701	4.9747
CK2	0.5892	2.5262	0.1144	-	2.6688	5.8986
排岩场 P1	-	0.1474	-	-	0.1595	0.3069
合计	0.6652	4.0243	0.5261	0.0662	5.8984	11.1802

根据 2019 年 11 月编制的《建平深井矿业有限责任公司南台沟铁矿采矿活动对基本农田保护区和永久基本农田影响论证报告》，通过对区内各单元及已、拟损毁土地类型分析，挖损和压占的土地与永久基本农田数据库对照，所损毁的旱地不是基本农田，未破坏矿区内基本农田保护区内土地现状，未对永久基本农田耕作层造成破坏。

综上所述，矿山开采共计损毁土地面积 11.1802hm²，土地类型为旱地 0.6652hm²（非基本农田）；有林地 4.0243hm²；其他林地 0.5261hm²；其他草地 0.0662hm²，采矿用地 5.8984hm²。依据《方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，确定预测采矿活动对土地资源的破坏程度“严重”。

矿山地质环境和土地损毁评估小结：

现状评估小结：

根据现场调查和现状评估，现状将矿山地质环境影响程度划分为严重区、较严重区和较轻区。

1、矿山地质环境影响严重区

矿山地质环境影响严重区为露天采场，面积 10.8733m²。现状条件下地质灾害危险性小，危害程度较轻；对含水层影响较轻；对地形地貌影响严重；对土地资源影响严重；对水土环境污染较轻。依据《方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，确定露天采场对矿山地质环境影响程度“严重”。

2、矿山地质环境影响较严重区

矿山地质环境影响较严重区为排岩场，面积 0.3069m²。现状条件下地质灾害危险性小，危害程度较轻；对含水层影响较轻；对地形地貌影响较严重；对土地资源影响较严重；对水土环境污染较轻。依据《方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，确定井口区对矿山地质环境影响程度“较严重”。

3、矿山地质环境影响较轻区

矿山地质环境影响较轻区为其它区域，面积 8.4987hm²，该区基本不会引发地质灾害；对含水层的影响较轻；对地形地貌景观的影响较轻；对土地资源造成的影响较轻；防治难度较小。依据《方案编制技术要求》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，确定上述区域对矿山地质环境影响程度“较轻”。

表 3-7 矿山地质环境影响现状评估分区说明表

分区名称	亚区名称	占地面积 (hm ²)	现状矿山地质环境问题				
			地质灾害 危险性	含水层 破坏	地形地貌 景观影响	土地资源 影响	水土环境 污染影响
严重区	露天采场	10.8733	较小	较轻	严重	严重	较轻
较严重区	排岩场	0.3069	较小	较轻	严重	严重	较轻
较轻区	其他区域	8.4987	不发育	较轻	较轻	较轻	较轻
合计		19.6789	—	—	—	—	—
评估结果	现状矿业活动对矿山地质环境影响程度为“严重”						

预测评估小结：

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

1、矿山地质环境影响严重区

严重区为露天采场，面积 10.8733hm²。可能引发崩塌、滑坡地质灾害，危险性中等，影响较严重；对含水层破坏程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对土地资源影响程度严重；对水土环境污染较轻。依据《方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，确定上述区域对矿山地质环境影响程度“严重”。

2、矿山地质环境影响较严重区

较严重区为排岩场、井口区包含在采场内，面积 0.3069hm²。可能引发地质灾害，危险性小，影响较轻；对含水层破坏程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对土地资源影响程度较严重；对水土环境污染较轻。依据《方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，确定上述区域对矿山地质环境影响程度“较严重”。

3、矿山地质环境影响较轻区

矿山地质环境影响较轻区为其它区域，面积 8.4987hm²，该区基本不会引发地质灾害；对含水层的影响较轻；对地形地貌景观的影响较轻；对土地资源造成的影响较轻；对水土环境污染较轻。依据《方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，确定上述区域对矿山地质环境影响程度“较轻”。

表 3-8 矿山地质环境影响程度预测评估分级表

分区名称	亚区名称	占地面积 (hm ²)	预测矿山地质环境问题				
			地质灾害 危险性	含水层破 坏	地形地貌 景观影响	土地资源 影响	水土环境污 染影响
严重区	露天采场	10.8733	中等	较轻	严重	严重	较轻
较严重区	排岩场、井口区	0.3069	较小	较轻	较严重	较严重	
较轻区	其他区域	8.4987	不发育	较轻	较轻	较轻	
合计		19.6789	—	—	—	—	—
评估结果	预测矿业活动对矿山地质环境影响程度为“严重”						

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

根据矿产资源开发利用方案设计的采矿工艺及规划，以及矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性，结合矿山地质环境影响现状评估及预测评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。原则如下：

- (1) “区内相似，区际相异”的原则
- (2) “就大不就小”，“整体不分割”的原则
- (3) 矿山地质环境影响现状评估和预测结果不一致时，采取就重不就轻的原则。

2、分区方法

根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估的结果，结合矿山环境发展变化趋势分析，考虑到矿山环境问题对人居环境、工农业生产、区域经济社会发展造成的影响。按照分区原则，划分出不同等级的矿山地质环境保护与治理区域，为开展矿山地质环境保护治理工作提供依据。分区方法见表 3-9。

表 3-9 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	较轻区	较轻区

2、分区评述

根据分区原则和方法，并结合矿山地质环境影响现状及预测评估结果，将建平深井矿业有限公司南台沟铁矿矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。

(1) 矿山地质环境重点防治区

矿山地质环境重点防治区为露天采场，面积 10.8733hm^2 ，占评估区面积的 55.25%。

①地质环境问题，地质灾害较发育；对土地资源造成影响程度严重；对含水层产生的影响较轻；对地形地貌影响程度严重。②防治措施，加强监测，发现可能发生影响到采矿作业人员生命财产安全的崩塌、滑坡地质灾害时，及时撤离危害范围人员和财产，防止造成人员伤亡和财产损失；采场周边设置警示标志，防止人畜误入，造成伤害；闭坑后对露天采场采取回填、平整、覆土、施肥及人工恢复植被。

(2) 矿山地质环境次重点防治区

矿山地质环境次重点防治区为排岩场、井口区，面积 0.3069hm^2 ，占评估区面积的 1.56%。①地质环境问题，地质灾害不发育；对土地资源造成影响程度较严重；对含水层产生的影响较轻；对地形地貌影响程度较严重。②对排岩场采取废石清运后平整、覆土、施肥及人工恢复植被；对表土场采取平整、翻耕、施肥及人工恢复植被；对运输道路栽植行道树。

(3) 矿山地质环境一般防治区

矿山地质环境一般防治区为其他区域，面积 8.4987hm^2 ，占评估区面积的 43.19%。该区域对地质环境影响较轻，其他区域主要以预防为主，加强保护。

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

项目区损毁土地总面积为 11.1802hm^2 ，包括露天采场、排岩场、井口区。无永久性建设用地，因此复垦责任范围与复垦区范围相同，面积为 11.1802hm^2 。复垦区与复垦责任范围拐点坐标见表 3-10、3-11。

表 3-10 矿山复垦责任范围拐点坐标 (2000 国家大地坐标系)

复垦单元	拐点坐标					
	点号	X	Y	点号	X	Y
C1						

(三) 土地类型与权属

复垦区土地面积 11.1802hm²，土地类型为旱地、有林地、其他林地、其他草地、采矿业用地，土地权属为建平县深井镇宽昌沟村集体所有，详见表 3-12。

表3-12 复垦区土地利用权属表 单位: hm²

权属		地类					合计
		01耕地	03林地		04草地	20城镇村及工矿业用地	
		013旱地	031有林地	033其他林地	043其它草地	204采矿用地	
辽宁省建平县	深井镇宽昌沟村	0.6652	4.0243	0.5261	0.0662	5.8984	11.1802
合计		0.6652	4.0243	0.5261	0.0662	5.8984	11.1802

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

1) 矿山地质灾害的预防及治理

采矿活动可能引发、加剧及遭受的地质灾害为露天采坑崩塌、排岩场滑坡和地下开采产生的地面塌陷、地裂缝。利用排岩场的废石回填露天采坑，消除露天采坑崩塌和排岩场滑坡地质灾害。地面塌陷、地裂缝地质灾害发生的可能性很小，治理措施为布设监测点，预留塌陷治理资金。预防及治理可行性大，难易程度简单。

2) 矿区含水层损毁的预防及治理

采矿活动对含水层的损毁程度较轻，预测开采深度增大后，对含水层的影响为小幅度地下水水位下降，对矿区及周边生产生活供水造成影响较小，对地表水影响轻小。对含水层损毁的预防及治理措施为按照矿产资源开发利用方案设计进行矿体开采，安排人员进行监测工程，主要对矿山周边水井布设监测点。预防及治理可行性大，难易程度简单。

3) 矿区地形地貌景观的预防及治理

根据方案矿区地形地貌景观影响程度现状与预测评估，矿山露天采坑、地采井口、排岩场对原生的地形地貌景观损毁程度较大，对损毁单元周边影响程度较大。开采活动造成原生地貌的改变，其中露天采坑、地采井口、排岩场在矿山闭矿后经工程措施后亦无法恢复的原地貌，但通过平整、覆土、植被恢复等工程的实施会有效降低损毁区不良地质环境的影响，恢复植被，还原林地景观。矿山严格按照开发利用方案进行矿体开采，尽量减少土地、植被的损毁，成立专门的施工管理小组，负责项目的施工和后期的养护管理工作。

4) 矿区水土环境污染的预防及治理

根据前文矿区水土环境污染现状分析与预测评估可知，矿山开采对水土环境的污染较轻，矿山排弃物不易分解有毒有害物质，矿山的开采主要对土层结构的损毁。对于矿山的损毁区采用土壤重构措施，修复损毁的土层结构，恢复植被。预防及治理可行性大，难易程度简单。矿山地质环境治理工程的实施，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；采矿活动损毁的土地生产力也得到恢复。综上，矿山地质环境治理在技术上是可行的。方案实

施过程中，根据方案内容，与有关技术单位合作，按方案实施计划和年度计划开展恢复治理工作，并及时总结阶段性治理与复垦实施经验，及时修订更符合实际治理与复垦方案。

（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，矿山企业认真落实矿山地质环境保护与恢复治理基金制度，按有关规定按时缴存治理基金，认真实施矿山地质环境保护与土地复垦方案。根据开发方案经济成本估算，矿山按年产铁矿石 10.0 万 t 的生产规模，矿石售价 56 元/t。矿山年销售收入 1000 万元，企业每年总成本费用为 $56 \times 10 = 560$ 万元，年获利税 176.46 万元。服务年限 11.53 年，总利税约 2034.58 万元，环境治理与复垦投资 362.37 万元，矿山企业完全有经济能力承担环境治理与复垦义务，故该方案在经济上是可行的。

（三）生态环境协调性分析

1、地形地貌协调性分析

矿山开采所形成的采场，排岩场、井口区，破坏了原有地形地貌。矿山闭矿后，通过治理工程措施，消除地质灾害隐患，重塑了地形地貌景观与四周地形地貌景观相协调；运输道路闭坑后，通过治理措施，可完全恢复原地形地貌景观。

2、土壤、植被协调性分析

矿山损毁单元将原地表土壤及植被，进行挖损和压占，导致土壤肥力下降，加剧水土流失。闭坑后，通过采取复垦措施达到与周围土壤、植被相协调。

3、动物活动协调性分析

矿山的野生动物以鸟类、小动物、昆虫类为主。矿山生产多年，施工机械、人员的进场及施工噪声破坏了野生小动物的生存环境，导致了动物栖息环境变化。在矿山恢复治理后，矿山环境得到改善，部分野生动物可以回到原栖息地。

4、大气环境协调性分析

该矿开采方式为露天开采，开采过程中凿岩爆破和运输车辆行驶产生的扬尘较大，爆破穿孔可采用布袋吸尘和洒水消尘措施，露天采场、公路、矿场、倒运等处要采取喷水防尘措施，以控制扬尘，可降低扬尘对空气环境的污染。

矿山环境治理实施后既可消除地质灾害对环境的影响，又使被破坏的土地得以有效利用，植被恢复、荒山绿化，水土流失得到有效控制，另外植被的恢复和增加也提高了净化空气、调节气候的能力，对提高生态环境质量起到一定的积极作用。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

复垦区面积 11.1802hm²，复垦区土地类型为旱地、有林地和采矿用地。复垦区土地利用状况表 4-1。

表4-1 复垦区内土地利用现状表 单位：hm²

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占复垦区面积比例 (%)
01	耕地	013	旱地	0.6652	5.95
03	林地	031	有林地	4.0243	35.99
		033	其他林地	0.5261	4.71
04	草地	043	其他草地	0.0662	0.59
20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	5.8984	52.76
合计				11.1802	100

（二）土地复垦适宜性评价

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

1、评价原则和依据

（1）评价原则

最佳效益原则。在充分考虑社会效益和企业经济承受能力的基础上，以合理的复垦资金投入，从复垦土地利用中获取最佳综合效益。

综合分析主导因素相结合，以主导因素为主的原则。影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括土壤性质、原土地利用类型、损毁状况和社会需求等多方面因素，但各种因素对土地复垦利用的影响程度不同，应选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

因地制宜和恢复原有生态系统的原则。土地的利用受周围环境条件制约，一种利用方式，必须有与之相应的配套设施和环境特征相适应。根据被损毁前后土地拥有的基础设施，扬长避短，发挥优势，确定合理的利用方向。在以恢复原有生态系统的基础上，根据适宜性，复垦后的土地宜农则农，宜林则林，宜牧则牧。

动态性和持续发展的原则。复垦土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性随损毁程度和过程而变，具有动态性，在进行土地复垦的适宜性评价时，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方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。着眼于可持续发展原则，保证所选土地利用方向具有持续生产能力，防止掠夺式利用资源或造成二次污染等。

符合土地总体规划，并与其他规划等相协调的原则。在确定待复垦土地的适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况，还应考虑区域性的土地利用总体规划和农业规划等，统筹考虑本地区的社会经济和矿区的生产建设发展。

（2）评价依据

依据国家及行业的标准《土地复垦技术标准》（试行）、《辽宁 1:50 万土地资源图》等，结合本地区的复垦经验，采取切实可行的办法，改善被损毁土地的生态环境，确定复垦利用方向。

2、评价体系和评价方法

（1）评价体系

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

（2）评价方法

评价方法采用极限条件法，即依据损毁土地经复垦转变为可利用的林地及建设用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。

3、土地复垦适宜性评价步骤

（1）评价范围

依据《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T1051.1-2011）附录 C，确定项目区土地复垦评价范围为该矿复垦责任范围。

（2）初步复垦方向的确定

本项目的适宜性评价采用定性分析项目区的土地利用总体规划、公众参与意见以及社会经济政策，初步确定项目区待复垦土地的复垦方向。

（3）社会经济、政策分析

根据《建平县土地利用总体规划》，项目区的土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用的原则，坚持矿区开发与保护，开采与复垦相结合，为实现土地资源的永续利用，

并与社会、经济、环境协调发展。

技术人员综合与当地一些群众的意愿，大多数的群众希望对破坏的土地实施“边破坏边复垦”，恢复原有土地的使用功能，达到矿山开发、土地复垦与生态环境建设的同步进行，使矿山的生态环境得到良性循环。

（4）破坏前后土地自然禀赋

项目区地貌以丘陵为主，地形起伏中等。矿区开采破坏了矿区的土地资源和植被，改变了矿区地貌，造成植被覆盖降低和土壤肥力下降，开采过程中产生的岩石等废弃物，占用大面积的堆砌场地，严重破坏了原有的生态系统。所以复垦工作要注重防止水土流失，植树种草，有效改善矿区的生态环境。

（5）评价单元的划分

土地对农林牧业利用类型的适宜性、适宜程度及其地域分布状况，都是通过评价单元及其组合状况来反映的。评价单元是土地的自然属性和社会经济属性基本一致的空间客体，是具有专门特征的土地单位并用于制图的基本区域。划分的基本要求：单元内部性质相对均一或相近；单元之间具有差异性，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异，具有一定的可比性。

一般的土地适宜性评价主要依据土壤类型、土地利用现状、行政区来划分评价单元。土地复垦适宜性评价单元的划分不同于一般的土地适宜性评价。由于土地复垦适宜性评价对象范围比较小，且经过人为的扰动，土地利用类型和土壤类型等比较单一，单元内部性质相对均一或相近。所以，土地复垦适宜性评价单元可以依据项目区土地的损毁类型、程度、限制因素等来划分。

本方案按造成损毁的用地类型分，划分成采场平台、采场边坡、排岩场、井口区共4个评价单元。

（5）参评因素的选择和评价标准的确定

参评因素的选择与评价标准的确定是土地适宜性评价的核心内容之一，直接关系到土地适宜性评价的科学性及评价精度的高低，矿区待复垦土地的适宜性评价也不例外。

根据《辽宁 1:50 万土地资源图》，主要限制因素的农林牧业评价标准，通过实地调查验证和专家咨询论证等方法，制定了建平深井矿业有限责任公司南台沟铁矿待复垦土地限制因素的农林牧评价等级，确定了土地适宜性评价因子为地形坡度、地表物质组成、有效土层厚度、排水条件、灌溉条件 5 项，构成反映建平深井矿业有限责任公司南台沟铁矿土地质量 3 个类型的 5 项评价指标体系，具体见表 4-2。

表 4-2 待复垦土地主要限制因素农林牧评价等级标准

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
坡度 (°)	<5°	1	1	1
	5°—25°	2	1	1
	25°—45°	N	2	2
	>45°	N	N	N
地表物质组成	壤土、砂壤土	1	1	1
	岩土混合物	3	2	2
	砂土、石质	N	N	2
	石质	N	N	N
土层厚度 (cm)	>80	1	1	1
	50~80	2	1	1
	30~50	N	1	1
	<30	N	2	2
灌溉条件	有稳定灌溉条件	1	1	1
	灌溉条件较好	1	1	1
	无灌溉条件	N	2	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	N	2	2

注：1-适宜 2-基本适宜 N-不适宜

(5) 土地适宜性评价结果与分析

在详细调查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农林草评价等级标准对比，以限制最大、适宜性等级最低土地质量项目决定该单元的土地适宜性。见表 4-3

表 4-3 待复垦土地参评单元土地性质

复垦对象		评价因子现状				
		地形坡度	地表物质组成	有效土层厚度	排水条件	灌溉条件
采场	平台（坑底）	<5°	石质或岩土混合物	0cm	好	较差
	边坡	>45°	石质	0cm	好	较差
排岩场		5°~10°	岩土混合物	0cm	好	较差
井口区		<10°	岩土混合物	0cm	好	较差

(6) 评价结果

上述复垦单元主要限制因子为地表物质组成和土层厚度，如果不辅助一定的工程技术措施，基本上均不适宜直接复垦。结合可行的工程措施，将项目区评价单元与限制因素的等级标准进行对比分析，结合各单元损毁土地情况得到各参评单元的土地复垦适宜

性评价结果，见表 4-4~9。

表 4-4 露天采场坑底及平台适垦宜性等级评定结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	备注
耕地评价	适宜	地表物质组成、排水条件、土层厚度	采场回填后，平台和坑底坡度很缓，在土源充足的的情况下，加以覆土培肥，可复垦为耕地
林地评价	适宜	地表物质组成、土层厚度	覆土后种植树木，适宜复垦为林地。
草地评价	适宜	地表物质组成、土层厚度	地表覆少量土后，选择绿肥牧草，可复垦为草地。

表 4-5 露天采场边坡适宜性等级评定结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	备注
耕地评价	不适宜	地形坡度	地形坡度无法满足复垦为耕地的要求。
林地评价	不适宜	地形坡度	地形坡度无法满足复垦为林地的要求。
草地评价	不适宜	地形坡度	地形坡度无法满足复垦为草地的要求。

表 4-6 排岩场土地复垦适宜性等级评定结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	备注
耕地评价	不适宜	地表物质组成、土层厚度	该部分土地原有地类为采矿用地，地表物质为压实底土，在土源充足的的情况下，加以覆土培肥，不适合复垦为耕地。
林地评价	适宜	地表物质组成、土层厚度	废石清运后，坡度满足复垦为林地的要求。覆土后种植树木，适宜复垦为林地。
草地评价	适宜	地表物质组成、土层厚度	地表覆少量土后，选择绿肥牧草，可复垦为草地

表 4-7 井口区土地复垦适宜性等级评定结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	备注
耕地评价	不适宜	地表物质组成、土层厚度	该部分土地原有地类为采矿用地，地表物质为压实底土，不适合复垦为耕地。
林地评价	适宜	地表物质组成、土层厚度	坡度满足复垦为林地的要求。翻耕后种植树木，适宜复垦为林地。
草地评价	适宜	地表物质组成、土层厚度	选择绿肥牧草，可复垦为草地

(7) 复垦方向的最终确定

经过对项目区待复垦土地的适宜性评价分析，充分考虑到当地的土壤条件确定其复垦方向。根据定量评价结果：采场、排岩场、井口区具有多宜性，考虑生态效益和经济效益、周边土地利用现状以及公众意见，最终确定的土地复垦方向为旱地、有林地。评价结果见表4-8。

表 4-8 待复垦土地的适宜性评价结果

复垦单元		单元面积 (hm^2)	原地类	复垦利用方向	复垦面积 (hm^2)
Ck1	坑底	4.3284	旱地、有林地、其他林地、 其他草地、采矿用地	有林地	4.3284
	边坡	0.6463	旱地、有林地、其他林地、 其他草地、采矿用地	不复垦	0
Ck2	坑底	5.0784	旱地、有林地、其他林地、 采矿用地	旱地	0.8132
				有林地	4.2652
	边坡	0.8202	旱地、有林地、其他林地、 其他草地、采矿用地	不复垦	0
排岩场 1		0.3069	采矿用地	有林地	0.3069
合计		11.1802			9.7137

(三) 水土资源平衡分析

1、土地资源平衡分析

(1) 复垦需土量分析

根据各单元土地复垦适宜性评价结果和土地复垦标准，本项目复垦方向为旱地、有林地。分述如下：

复垦单元覆土量

露天采场闭坑回填后，复垦为旱地，采用全面覆土，覆土厚度自然沉实 0.8m。复垦为有林地，采用全面覆土，覆土厚度自然沉实 0.5m。

排岩场为岩土混合物，废石清运后复垦为有林地，采用全面覆土，覆土厚度自然沉实 0.5m。

综上，经计算项目区各单元土地复垦共计用土量 58659m^3 。详见表 4-9。

表 4-9 矿山覆土工程量统计表

复垦单元	恢复地类	复垦面积 (hm^2)	覆土厚度 (m)	沉实系数	覆土量 (m^3)
露天采场	旱地	0.8132	0.8	1.15	7481
	有林地	8.5936	0.5	1.15	49413
排岩场 1	旱地	0.3069	0.5	1.15	1765
合计					58659

(2) 可供土量分析

矿山未来开采，不存在剥离表土。未来设的排岩场及井口区都在露天采场内。项目区土地复垦共计用土量 58659m^3 。另设计外购客土 58659m^3 （与村签署购土协议），客土来源主要为距本项目区距离约 3km，新农村建设产生的残土和拓宽河道产生的弃土，土壤类型和理化性质与项目区土壤基本一致，无污染，土壤质量满足植物的生长，已达到

复垦用土需求。

2、石方平衡分析

露天采场回填土石方平衡分析

①露天采场容积计算

根据棱台体积公式计算，矿山露天采场 CK1-CK2 容积为 381073m³。

表 4-10 露天采场几何尺寸及容积一览表

采场编号	采场现状几何尺寸 (m)			体积 (m ³)
	长度	宽度	深度	
CK1	337	137~215	1~20	243938
CK2	526	63~154	1~18	137135
合计				381073

②可回填废石量计算

根据棱台体积公式计算，矿山排岩场 P1 废石量为 10347m³（计算过程见表 3-5）。

表 4-11 排岩场废石量统计表

排岩场编号	排岩场现状几何尺寸 (m)			废石量 (m ³)
	长度	宽度	高度	
P1	85	29-42	2-6	10347
合计	-	-	-	10347

根据开发利用方案，矿山采用浅孔留矿采矿法，开拓阶段产生 5.60 万 m³ 废石，按岩石松散系数 1.4，经二次堆积压实沉降系数 1.15 计算，可充填空间为 68173m³。

③回填土石方平衡分析

回填废石：露天采场容积 381073m³，对露天采场进行部分回填两采场各回填 5m 回填废石量为 191000m³。废石主要来源：排岩场废石 10347m³，以及基建开拓工程废石 68173m³（采矿成本），废石来自经建平深井矿业生产部门统计在锅底山铁矿采区存放的约 113939m³ 的废石，因此经矿山部门研究决定从锅底山铁矿采区回运，回运距离约 2.71~3.22km，以满足覆土量需要，不计入恢复治理费用。采场回填设计采用分层回填，分层压实，分层高度 1.50m，回填完毕后，达到自然排水。

废石清理：对排岩场进行废石清理，清理废石量 10347m³，其中井口区废石回填量为 1459m³，其余废石回填露天采场。

井口区废石回填量详见表 4-12

表 4-12 井口区废石回填量统计表

井口编号	井筒断面面积	井深	废石量
XPD	15.20	-	-
FSJ1	7.07	100	707
FSJ2	7.07	98	693
合计			1459

3、水资源平衡分析

为了保证树木成活率，方案设计进行拉水灌溉，以保证复垦效果，根据实际情况，确定每年浇水次数，一般栽种后 1 年内浇灌 2-3 次，每株每次用水 0.02m^3 。用水量为 1135.08m^3 。灌溉采用水车拉水的灌溉方式浇灌。矿区附近有多口机井，井口直径 0.8m ，单井出水量可达 $350\text{m}^3/\text{d}$ ，每次浇灌在一周内完成即可，机井水量充足，水质和水量都能满足复垦区灌溉需要。

（四）土地复垦质量要求

根据建平深井矿业有限责任公司南台沟铁矿土地复垦可行性分析结果，依据确定的复垦确定方向及《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1010—2000）和《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013），明确复垦土地单元应达到的土地复垦质量要求，结合复垦区实际情况，土地复垦方向为旱地、有林地。针对不同复垦方向提出以下复垦质量要求。详见表 4-12。

表 4-12 项目区土地复垦质量控制标准一览表

复垦方向	指标类型	基本指标	东北山丘平原区 控制标准	本项目土地复垦质量 要求		
耕地	旱地	地形	地形坡度 (°)	≤15	13	
		土壤质量	有效土层厚度 (cm)	≥80	自然沉实80	
			土壤容重 (g/m ³)	≤1.35	1.32	
			土壤质地	砂质壤土至砂质粘土	砂质粘土	
			砾石含量 (%)	≤5	4.6	
			PH 值	6.5—8.5	7.3	
		有机质 (%)	≥2	2.5		
	配套设施	排水	达到当地本行业工程 建设标准要求	满足复垦区工程实施		
		道路				
		林网				
	生产力水平	产量 (kg/公顷)	三年后达到周边地区 同等土地利用类型水 平	不低于当地中等产量 水平		
	林地	有林地	地形	地形坡度 (°)	≤15	13
			土壤质量	有效土层厚度 (cm)	≥30	自然沉实50
土壤容重 (g/m ³)				≤1.45	1.30	
土壤质地				砂土至砂质粘土	砂土至砂质粘土	
砾石含量 (%)				≤5	4.5	
PH 值				6.0—8.5	7.2	
有机质 (%)		≥2	2.3			
配套设施		道路	达到当地本行业工程 建设标准要求	满足复垦区工程实施		
生产力水平		定植密度 (株/公顷)	满足《造林作业设计 规程》(LY/T1607) 要 求	2500株/公顷		
		郁闭度	≥0.30	0.30		
		当年造林成活率		95%		
	三年后造林成活率		85%			

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境恢复保护与土地复垦预防

（一）目标任务

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

1、目标

（1）地质灾害防治目标

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

（2）地形地貌景观治理恢复目标

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

（3）土地资源恢复治理目标

开采期间，合理开挖，区内设施合理排放，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、滑坡等地质灾害的防治工作，做到地质灾害发生前监测到位、地质灾害发生过程中评估防灾到位、地质灾害发生后治理到位。

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

(7) 对矿坑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。

(二) 主要技术措施

1、矿山地质灾害预防措施

(1) 在露天采场的开采境界和滑坡、崩塌隐患区域设置警戒线或警示牌，禁止非矿山作业人员随意进入。

(2) 严格按照设计施工，控制边坡角，及时清除危岩体；

(3) 做好露天采场地面汇水及地下水的疏排工作；

(4) 加强边坡位移变形的预警及监测工作，建议在露天采边帮建立边坡变形位移监测系统，根据监测结果及时有效的采取安全措施；

2、含水层保护措施

评估区内含水层补给贫乏，含水微弱，富水性差，含水层保护主要是针对矿坑排水和生活废水排放可能造成的污染。主要措施是提高矿山废水综合利用率，减少生产废水排放。

3. 地形地貌景观保护措施

(1) 合理堆放固体废弃物，加大综合利用量，减少对地形地貌的破坏；

(2) 边开采边治理及时恢复植被。

4、水土环境污染预防措施

(1) 提高矿山废水综合利用率，减少生产废水排放，防止水土环境污染；

(2) 采取污染源阻断隔离工程，防止固体废物淋滤液污染地表水、地下水和土壤。

5、土地复垦预防控制措施

(1) 土地资源保护措施

在矿山企业建设及开采阶段，应尽量保护未占用或未破坏的土地，尽量缩小矿业活

动对环境影响的范围。尽可能的减少、控制临时性占地。矿山产生的固体废弃物应在矿区指定地点堆存，不可随意堆弃，占用土地。

(2) 地表植被保护措施

严格控制地面上的工程活动范围，规范采矿行为，尽可能的保护矿区范围内的地表植被，尽可能的减少矿业活动对地表植被的破坏。对工程建设临时占地破坏的植被，及时采取生物措施，恢复该区域生长的植物，减少裸露面的水蚀和风蚀。矿山在生产过程中尽可能的将影响范围控制在最低限度，不得随意践踏土地。矿山闭坑后全面对矿区进行植被重建。

(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

1. 以保护矿山安全生产为目标；
2. 以地质灾害及隐患得到有效防治，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡为目标；
3. 加强对矿山地质灾害建立监测预警机制，及时做好预防和应急工作。防止重大地质灾害发生。
4. 以矿山闭坑后达到矿山地质环境与周边生态环境相协调，建立与区位条件相适应的环境功能为目标。
5. 采取宣传及工程和生物措施，加强对矿山地质环境的保护工作，最大限度地减少对矿山地质环境的破坏。

(二) 工程设计及技术措施

1、露天采场

闭坑后对凹陷部分回填，使达到自然排水，然后进行场地平整。

(1) 采场回填工程

对采坑进行回填，在回填过程中，采用分层回填碾压，分层厚度 80cm，保证每个分层采用振动压路机碾压，孔隙率不大于 20%，压实密度不大于 95%。回填时要边回填边压实。回填总量为 191000m³，水自然排出，剩余边坡坡高 8-10m，坡度 45-65°。

露天采坑废渣石回填工程量一览表

工程编号	回填前坑底面积 (m ²)	回填后坑底面积 (m ²)	回填高度 (m)	回填量
露天采坑 CK1	20280	38172	5	104823
露天采坑 CK2	14272	30604	5	86177
合计				191000

(2) 平整工程

采矿活动结束后，在覆土之前，对于平台高低不平，废石岩土杂乱分布及地面坡度不能满足要求的区域进行清理及平整，岩石清理采用堆土机配合自卸汽车进行，在平整场地时，尽量保证向平台内侧倾斜，以增加表面的粗糙度和抗滑力。

2、排岩场

前文石方平衡分析已述，闭坑后排岩场废石全部回填至采坑及井口区，直接进行场地平整。

3、井口区

闭矿后，对地采井口进行废石回填，回填至距地表。并对场地进行平整。

表 5-2 地采井口回填、封堵工程量汇总表

井口编号	井筒断面面积	井深	废石量
XPD	15.20	-	-
FSJ1	7.07	100	707
FSJ2	7.07	106.36	752
合计			1459

4、预测塌陷区。因为矿山现状未引发地质灾害和隐患，防治工程措施为预测地质灾害发生后实施，因此暂不计算具体工程量。由于地面塌陷范围及程度具有高度不确定性，本方案采取塌陷治理恢复预留金方式。根据矿山实际情况及类似矿山塌陷治理工程实践经验，确定按照 3000 元/hm²·a 标准进行预留风险金，预留范围为岩石移动范围，年限为矿山生产年限。开发利用方案圈定的岩石移动范围为 11.1320hm²。

(二) 主要工程量

1、露天采场治理工程量

(1) 废石回填工程量：前文石方平衡分析已述采场回填 191000m³；场地平整工程量：8.0168hm²；

2、排岩场治理工程量

场地平整工程量：排岩场1，0.3069hm²；

3、井口区治理工程量

场地平整工程量：井口区0.0536hm²；包含在采场内。

综合上述工程量测算结果，项目区治理工程量结果见表 5-1。

表 5-1 矿山治理工程量总表

工程	单元	露天采场	排岩场	井口区	合计
	废石回填 (m ³)		191000	-	1459
场地平整 (hm ²)		9.4068	0.3069	-	9.7137

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

建平深井矿业有限责任公司南台沟铁矿服务年限内共计损毁土地面积 11.1802hm²，土地类型为旱地、有林地、其他林地、其他草地和采矿用地。经过适宜性评价，复垦为旱地 0.8132hm²，有林地 8.9005hm²。土地复垦面积 9.7137hm²，土地复垦率 86.88%。复垦工作实施后，使矿山大部分土地得到复垦，植被得到恢复、环境得到好转，复垦前后土地利用结构见表 5-2。

表 5-2 土地复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		变幅 (%)
				复垦前	复垦后	
01	耕地	013	旱地	0.6652	0.8132	+1.32
03	林地	031	有林地	4.0243	8.9005	+43.01
		033	其他林地	0.5261	-	-4.70
04	草地	043	其它草地	0.0662	-	-0.59
20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	5.8984	-	-52.75
合计				11.1802	9.7137	

(二) 工程设计

1、露天采场复垦工程设计

闭坑后对采场坑底、平台全面覆土、施肥，栽植刺槐，复垦为旱地和有林地。由于露天采场边坡 60°，难以覆土种植植物，根据岩石物理性质，边坡较稳固，采用在斜坡根部栽植三叶地锦和五叶地锦等藤类植物，使斜坡全部达到绿色植物覆盖。

表 5-3 露天采坑治理工程量一览表

工程编号	废渣石回填量 (m ³)	回填前的地形标高 (m)	回填后的地形标高 (m)
露天采坑 CK1	104823	478m	483m
露天采坑 CK2	86177	476m	481m
合计	191000		

2、排岩场复垦工程设计

闭坑后排岩场废石清运后全面覆土、施肥，栽植刺槐，复垦为有林地。

3、井口区复垦工程设计

地采井口。开采结束后，对废弃的地采井口进行废石回填，回填至距地表对地采井口损毁的土地进行平整。根据开发利用方案设计及矿山实际情况，地采井口断面和深度可计算回填井筒工程量，回填废石 1459m³。

表 5-2 地采井口回填、封堵工程量汇总表

井口编号	井筒断面面积	井深	废石量
XPD	15.20	-	-
FSJ1	7.07	100	707
FSJ2	7.07	106.36	752
合计			1459

(三) 技术措施

3、客土回覆

本项目复垦为旱地、有林地采用全面覆土，旱地覆土厚度为自然沉实后 $\geq 0.80\text{m}$ （沉实系数 1.15）；有林地覆土厚度为自然沉实后 $\geq 0.50\text{m}$ （沉实系数 1.15）。

4. 土壤培肥措施

通过土壤施肥，可以改善土壤环境，对复垦后的贫瘠土地进行熟化，以恢复和增加土壤的有机质含量和活性。

施肥方式为在客土土壤中直接混入人畜禽粪便等农家有机肥。依据当地耕种经验，复垦为旱地的肥量为 5t/亩。

5、植物筛选措施

采取适地造树的原则，本项目地处丘陵地带，土壤肥力较低下，选择恢复植被的树种为刺槐，选用 I 级苗或优质壮苗。因为刺槐地适应性较强，耐寒、耐旱、耐瘠薄，可以极大的改善矿山生态环境，有助于水土保持和净化空气，提高矿区植被覆盖率。

刺槐选择苗木地径规格 0.5~1.0cm，地锦选择小藤苗。

6、栽植措施

栽植刺槐：3 年生实生苗穴植，穴规格 0.5m×0.5m×0.5m，株行距 2m×2m，密度 2500

株/hm²

栽植地锦：地锦按 2 株/m 进行栽植，穴规格 0.2m×0.2m×0.2m

栽植时先把苗木轻放已经整理好的树坑中，使之位于树坑正中并且垂直于地面，之后分层回填土壤并踩实，做到“三埋两踩一提苗”，填平后在四周做好围堰，以便于保水。

（四）主要工程量

根据项目区工程设计及技术措施，测算复垦工程量见表 5-3：

表 5-3 露天采场复垦工程量统计表

复垦方向	面积 (hm ²)	覆土 (m ³)	施肥 (t)	刺槐 (株)	边坡长 (m)	地锦 (株)
旱地	0.8132	7481	60.00	-	-	-
有林地	8.5936	49413	-	21484	3089	6178
合计	9.4068	56894	60.00	21484	3089	6178

表 5-4 排岩场复垦工程量统计表

复垦方向	面积 (hm ²)	覆土(m ³)	施肥(t)	刺槐(株)
有林地	0.3069	1765	-	767
合计	0.3069	1765	-	767

综合上述工程量测算结果，项目区土地复垦工程量汇总见表 5-5。

表 5-5 矿山土地复垦工程量汇总表

工程 \ 单元	露天采场	排岩场	合计
覆土 (m ³)	56894	1765	58659
有机肥 (t)	60.00	-	60.00
刺槐 (株)	46030	767	46797
地锦 (株)	6178	-	6178

四、含水层破坏修复

依据矿山地质环境影响评估结果，地下开采会造成主要含水层水位下降，但因涌水量较小，矿区及周围主要含水层水位下降幅度小，因此矿山开采活动对矿区及周围生产生活用水造成的影响较小，矿山开采对含水层影响程度较轻。因此，未来采矿活动中要做好地下水的循环利用工作，做到合理利用地下水，降低矿山开采对含水层的影响。随时监测地下水水质，掌握水质的动态变化情况，矿坑废水要合理排放。对附近村庄的井水进行地下水观测，加强对地下水的跟踪监测。监测内容为含水层水质、水量的变化情况

况。

五、水土环境污染修复

该矿已往的开采过程中，未发现由于矿石本身引发的环境污染，矿石采出后的堆放和排岩场不存在长期雨水淋溶后下渗污染问题，对地下水水质产生影响较小，所以预测矿山在未来开采过程中，对水土环境也不会产生污染。对项目区水土环境进行监测，加强对土壤及水质的跟踪监测。

六、矿山地质环境监测

（1）监测内容

崩塌、不稳定边坡地质灾害发生的地点、次数、规模以及造成的危害；崩塌、滑塌隐患点位置及数量，崩塌、滑塌发生前兆现象；已治理的崩塌、滑塌点数量。

（2）监测点的布设

监测点主要布设在露天采坑高陡边坡、构造破碎带地段、排岩场及表土场等可能发生崩塌、不稳定边坡地质灾害的部位。

2、地形地貌景观和土地资源

（1）监测内容

破坏土地地类、面积，破坏土地方式，破坏植被景观类型、面积，土地资源恢复面积、治理效果等情况。

（2）监测点的布设

监测点主要选在矿山活动影响或可能影响的区域，如地采井口、露天采坑、工业场地、排岩场和运输道路等单元周围。

3、废水排放

主要包括：水质监测、矿区地下水水位、矿坑年排水量、含水层疏干面积、地下水降落漏斗面积等。

（四）主要工程量

1、地质灾害监测工程量

根据矿山生产情况，采场布设监测点 23 个，每季度监测一次，雨季加密监测时间。

表 5-6 矿地质灾害监测工程量总表

监测单元	监测点 (个)	监测频率	服务年限 (年)	约监测点 (点次)
采场	23	1 次/季度	8.86	815
合计	23		8.86	815

2、地形地貌监测工程量

根据矿山生产情况，采场布设监测点 8 个，监测频率为每季度 1 次，按采区服务年限计算，监测 8.86 年；共计约 284 点次。详见下表 5-7

表 5-7 地形地貌监测工程量总表

监测单元	监测点 (个)	监测频率	服务年限 (年)	约监测点 (点次)
采场	8	1 次/季度	8.86	284
合计	8		8.86	284

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土壤、植被的监测和管护。应贯穿于矿山生产运营期间、服务期满后。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。

土地复垦的目的，是恢复或改善生产建设项目土地损毁的生态环境和合理利用土地资源，因地制宜的将损毁土地复垦为农、林、牧、渔业用地。损毁土地的复垦目标具体是复垦后的土地稳定且不再释放污染，实现其再生利用，以及区内生态系统得到恢复。

(二) 措施和内容

1、土地复垦监测

矿山土地复垦监测包括土地损毁监测和复垦效果监测两方面。

(1) 土地损毁监测

监测主要是对各单元损毁土地类型、面积，破坏土地方式，破坏植被类型、面积和土地植被恢复面积。采用人工现场调查、测量的方法。

(2) 复垦效果监测

复垦效果监测包括土壤质量监测和植被恢复情况监测

土壤质量监测：监测内容为覆土厚度、pH、土壤质地、土壤容重、有机质、全氮、有效磷、有效钾等含量，其监测方法以《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036—2013) 为准。

植被恢复情况监测：采用样方调查法，根据复垦单元面积大小，在每一复垦地块随机选择 10m×10m 范围作为调查样方。

耕地主要监测农作物长势及单位面积产量，并与相邻地块对比分析，当低于相邻地块产量时，要找出土壤质量、耕作质量问题，及时改进，以保证复垦耕地 3 年后单位面积粮食产量不低于相邻地块产量。

林地主要监测监测栽（种）植植被长势，包括株高、胸径，成活率、覆盖度。

2、土地管护措施

（1）明确责任

明确项目单位是土地复垦单位和管护责任单位，划分管护责任区。根据封护面积及人、畜危害程度，落实管护人员和管护职责。加强森林防火、森林病虫害防治等森林资源保护工作。

（2）整地管理

及时修复水毁复垦工程和土地，并根据损毁特点、途径加以改进。如地面出现浅沟集流的，及时取土填平。

（3）水分管理

主要是通过植树带内植树行间和行内的除草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促进幼林正常生长和及早郁闭，适当的做一些灌溉，以保护林带苗木的成活率。

（4）养分管理

为在复垦期快速提高生产力，可施用适当的肥料。施肥的时间为春季和初夏；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。可根据项目区实际情况来操作。

（5）植被管理

①明确项目单位是土地复垦单位和管护责任单位，划分管护责任区。

②及时修复水毁复垦工程和土地，并根据损毁特点、途径加以改进。如雨后田面出现浅沟集流的，及时取土填平。

③复垦后的幼林期，交由地方政府管理。

④加强森林防火、森林病虫害防治等森林资源保护工作。禁止在复垦的林地内放牧、开垦、采石、挖沙取土，避免造成二次损毁。

⑤根据实际情况对幼林进行补植、补造、灌溉、施肥、修剪、抚育及病虫害防治等。

（三）主要工程量

土地损毁监测：根据矿山生产情况，采场布设监测点 15 个，监测频率为每季度 1 次，按采区服务年限计算，监测 8.86 年；约 531 点次。详见下表 5-8

表 5-8 土地损毁监测工程量总表

监测单元	监测点（个）	监测频率	服务年限（年）	约监测点（点次）
采场	15	1 次/季度	8.86	531
合计	15		8.86	531

复垦效果监测周期为每年一次，监测时间为每年 4 月中旬，复垦后连续监测 3 年，根据矿山生产情况设计，每年监测 15 样方次，计 45 个样方次。

设计土地复垦后管护期为 3 年，面积 9.7137hm²。从而确定该矿管护面积为 9.7137hm²，主要工作内容是补植、修剪、浇水、除草、病虫害防治。设计每年中耕除草 4 次，并把除掉的草就地埋入地下沤成绿肥。根据病虫害具体情况，进行病虫害防治，设计每年防治 1 次。

根据矿山地质环境恢复治理工程设计、土地复垦工程设计及监测工程内容，该矿山地质环境保护与土地复垦工程量详见表 5-9。

表 5-9 矿山地质环境保护与土地复垦工程量汇总表

工程名称		项目	单元			合计
			露天采场	排岩场	井口区	
恢复治理工程	矿山地质环境保护预防工程	废石回填（万 m ³ ）	19.10	-	0.1459	19.2459
		场地平整（hm ² ）	9.4068	0.3069	包含采场	9.7137
	地质环境监测工程	地质灾害监测（点次）	815			815
		地形地貌监测（点次）	284			284
土地复垦工程	土地复垦工程	客土回覆（m ³ ）	56894	1765	包含采场	58659
		有机肥（t）	60.00	-	包含采场	60.00
		刺槐（株）	21484	715	包含采场	22199
		地锦（株）	6178	-	包含采场	6178
	土地复垦监测与管护	土地损毁监测（点次）	531			531
		复垦效果监测（样方次）	45			45
		土地管护（hm ² /年）	8.7527/3			8.7527/3

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工程部署

按照“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”、“因地制宜，边开采边治理”的原则及“谁损毁、谁复垦”土地复垦原则，矿山地质环境保护与土地复垦由建平深井矿业有限责任公司南台沟铁矿全权负责并组织实施。公司成立专门机构，加强对本方案实施的组织管理，该专职机构应对治理方案及土地复垦的实施进行监督、指导和检查，保证治理及土地复垦落到实处并发挥积极作用。

依据矿山地质环境防治分区及土地复垦适应性评价，结合矿山开采活动所涉及的区域及开采进度安排，本着既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点的原则，开展矿山地质环境治理与土地复垦工作。

矿山地质环境恢复治理与土地复垦应根据矿山生产实际情况，采取边开采、边治理、边复垦的方式，及时开展矿山环境恢复治理与土地复垦工作。

二、阶段实施计划

按照治理复垦工程与采矿工程相结合的原则，根据矿山环境治理与复垦目标和规划，矿山环境恢复治理与复垦工程于 2022 年 3 月开始，矿山剩余服务年限 8.86 年。矿山治理与复垦工程从 2022 年 3 月开始启动，边生产边治理，边复垦，矿山闭坑治理与复垦期 1.14 年，管护期 3 年，因此方案适用年限为 13 年（2022 年 3 月~2035 年 3 月）。分二个阶段进行，具体工程进度如下：

第一阶段（2022 年 3 月~2031 年 3 月）矿山边生产边治理期

做好矿山开采工程中的地质环境保护和地质灾害预防、防治工作，严格按矿产资源开发利用方案开采，控制矿山开采占用破坏土地面积。建立和完善地质环境监测系统，对地质灾害、地形地貌、土地损毁进行监测。

进行环境治理与土地复垦和复垦效果监测及后期管护。

第二阶段（2031 年 3 月~2035 年 3 月）矿山闭坑治理管护期

这阶段矿区闭坑，对其进行环境治理与土地复垦和复垦效果监测及后期管护。阶段实施计划详见表 6-1 和表 6-2。

表 6-1 矿山地质环境恢复治理阶段实施计划表

阶段	年度	治理单元	主要工程措施		
			工程名称	单位	工程量
一	2023	全区	地质灾害监测	点次	815
			地形地貌监测	点次	284
		Ck1 采场	废石回填	m ³	104823
			场地平整	hm ²	4.3284
	2024	全区	地质灾害监测	点次	815
			地形地貌监测	点次	284
		Ck2 采场	废石回填	m ³	86177
			场地平整	hm ²	5.0784
	2025	全区	地质灾害监测	点次	815
			地形地貌监测	点次	284
	2026	全区	地质灾害监测	点次	815
			地形地貌监测	点次	284
	2027	全区	地质灾害监测	点次	815
			地形地貌监测	点次	284
二	2028	全区	地质灾害监测	点次	815
			地形地貌监测	点次	284
	2029	全区	地质灾害监测	点次	815
			地形地貌监测	点次	284
	2030	排岩场、井口区	废石回填	m ³	1459
			场地平整	hm ²	0.3069

表 6-2 矿山土地复垦阶段实施计划表

阶段	年度	复垦单元	主要工程措施		
			工程名称	单位	工程量
一	2023	Ck1 采场	土地损毁监测	点次	531
			客土回覆	m ³	24888
			栽植地锦	株	3088
			栽植刺槐	株	10821
	2024	Ck2 采场	土地损毁监测	点次	531
			客土回覆	m ³	32006
			栽植地锦	株	3090
			栽植刺槐	株	10663
	2025-2029	全区	施肥	t	60
	2030	排岩场、井口	土地损毁监测	点次	531
			客土回覆	m ³	17453
			有机肥	t	60
			栽植刺槐	株	4349
二	2031-2035	全区	土地损毁监测	点次	531
			复垦效果监测	样次方	45
			土地管护	hm ²	11.1326

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

- 1、《工程勘察设计收费标准》计价格（2002）10号
- 2、《建设工程监理与相关服务收费管理规定》发改价格（2007）670号
- 3、《辽宁省建筑工程计价定额》（2008版）
- 4、《土地开发整理项目预算定额标准》财综（2011）128号
- 5、《辽宁省地质环境项目资金管理暂行办法》辽国土资发（2012）184号
- 6、《辽宁省建设工程补充定额》（2013版）
- 7、《辽宁工程造价信息》（2017.11）
- 8、《国土资源部办公厅关于印发〈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

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

二、费用计算

项目的投资概算为动态投资估算，其投资总额包括静态投资和涨价预备费。

项目静态投资概算由工程施工费、设备购置费、其他费用、不可预见费四部分组成。

1、工程施工费

工程施工费=税前工程造价×（1+9%）。其中，9%为建筑业增值税税率。

税前工程造价=直接费+间接费+利润

各费用项目均以不包含增值税可抵扣进项税额的价格计算。税前工程造价以不含增值税价格为计算基础，计取各项费用。

（1）直接费

直接费=直接工程费+措施费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

①人工预算单价

根据财政部 国土资源部 2012 年 1 月发布的《土地开发整理项目预算定额标准》中甲、乙类工日单价与当地目前实际水平相比明显偏低。本方案根据当地实际情况，确定甲类工基本工资标准为 1000 元/月，乙类工基本工资标准为 800 元/月。计算人工费

单价为：甲类工 88.12 元/工日，乙类工 66.94 元/工日。

②材料预算单价

依据《土地开发整理项目预算定额》计取，材料价格依据当地工程造价管理信息，材料价格中已包括了材料原价、包装费、运输保险费、运杂费和采购及保管费分别按不含增值税（可抵扣进项税款）的价格确定。

③施工机械使用费

依据《土地开发整理项目施工机械台班费定额》标准计取，以不含增值税款的价格计算。

① 措施费

措施费=直接工程费×措施费率（措施费率取 6.0%）

2) 间接费

间接费=直接费（或人工费）×间接费率（间接费率取 5%）。

3) 利润

利润=（直接费+间接费）×利润率（利润率取 3%）

4) 税金

税金=（直接费+间接费+利润+材料价差）×税率（税率取 9%）

2、设备购置费

矿山现有设备满足矿山治理与复垦用设备，因此，投资费用计算不考虑设备购置费。

3、其他费用

其他费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管管理费 4 部分组成。

1) 前期工作费

前期工作费指土地复垦项目在工程施工前所发生的各项支出，包括：土地清查费、项目可行性研究费、土地勘测费、项目方案设计与估算编制费等。参照《土地开发整理项目预算编制暂行规定》规定，该项目前期工作费费率按工程施工费的 5.0%计取。

2) 工程监理费

参照《土地开发整理项目预算编制暂行规定》规定，该项目工程监理费费率按工程施工费的 3.0%计取。

3) 竣工验收费

主要包括：项目工程验收费、项目决算的编制与审计费等；参照《土地开发整理项目预算编制暂行规定》规定，该项目竣工验收费费率按工程施工费的 2.0%计取。

4) 业主管理费

业主管理费主要包括项目管理人员的工资、补助工资、其他工资、职工福利费、公务费、业务招待费等。业主管理费按工程施工费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费总和的 2.0% 计算。业主管理费 = (工程施工费 + 前期工作费 + 工程监理费 + 竣工验收费) × 2.0%

4、不可预见费

不可预见费 = (工程施工费 + 其他费用) × 3.0%

5、塌陷预留金

本项目预测不会产生地裂缝以及地表变形。由于地面塌陷及地裂缝地质灾害发生时间具有不可预见性，本项目按照岩石移动范围进行监测并预留塌陷治理资金，每年每公顷预留 0.3 万元，用于塌陷发生后的地质环境恢复治理及土地复垦工作。

6、预备费

考虑到物价上涨、通货膨胀、国家宏观调控以及地方经济发展等因素，需要计算动态投资费，根据目前我国经济发展境况，差价预备费费率可按 5% 计取。

计算公式为：

$$W_i = a_i [(1+5\%)^{i-1} - 1]$$

式中：i——治理与复垦年度

a_i ——治理与复垦年度静态投资费

W_i ——第 n 年的价差预备费

每年的静态投资费用可取为每个复垦阶段的各阶段平均值；然后按照阶段求和的方法计算动态投资

二、矿山地质环境治理工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

根据矿山地质环境保护与恢复治理的预防、工程费用的预算，矿山地质环境保护与恢复治理所需治理费用静态投资为 176.85 万元，其中工程施工费为 127.43 万元；其他费用为 15.54 万元；不可预见费用 4.29 万元。价差预备费为 8.99 万元，动态投资为 185.84 万元。

矿山地质环境恢复治理主要工程量汇总见表 7-1。

矿山地质环境恢复治理工程总投资经费详见表 7-2。

表 7-1 矿山地质环境恢复治理工程量表

一级项目	二级项目	三级项目	单位	合计
环境保护工程	坡面工程	废石回填	m ³	192459
		场地平整	hm ²	9.7137
监测工程	地质环境监测工程	地质灾害监测	点次	815
		地形地貌监测	点次	284
塌陷区			hm ² ·a	11.1320

矿山总服务年限内矿山地质环境恢复治理投资估算见表 7-2

表 7-2 矿山地质环境恢复治理投资估算表

项 目	单位	工程量	单价 (元)	投 资 (万元)
一、工程施工费				127.43
废石回填	(内排) m ³	10347	5.00	5.17
		68173 (采矿成本)	0.00	0.00
	(外运) m ³	113939	8.00	91.15
场地平整	hm ²	9.7137	12327.66	11.97
地质灾害监测	点次	815	200.00	16.30
地形地貌监测	点次	284	100.00	2.84
二、其它费用				15.54
(一) 前期工作费		工程施工费的 5.0%		6.37
(二) 工程监理费		工程施工费的 3.0%		3.82
(三) 竣工验收费		工程施工费的 2.0%		2.55
(四) 业主管理费		工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费之和的 2.0%		2.80
三、不可预见费		工程施工费+其他费用之和 3%		4.29
四、塌陷区治理预留金	hm ² ·a	11.1320×8.86×3000		29.59
五、静态总投资		一+二+三+四		176.85
六、差价预备费		年均投资价格上涨率取 5%		8.99
七、动态总投资		静态总投资+差价预备费		185.84

(二) 单项工程量与投资估算

矿山环境治理工程单项工程量与投资见表 7-3~7-7。

矿山环境治理工程动态总投资估算见表 7-8

治理工程施工费综合单价估算见表 7-9

表 7-3 露天采场恢复治理投资估算表

项 目	单位	工程量	单价 (元)	投 资 (万元)
一、工程施工费				107.92
废石回填	(内排) m ³	10347	5.00	5.17
		68173 (采矿成本)	0.00	0.00
	(外运) m ³	113939	8.00	91.15
场地平整	hm ²	9.4068	12327.66	11.60
二、其它费用				13.17
(一) 前期工作费		工程施工费的 5.0%		5.40
(二) 工程监理费		工程施工费的 3.0%		3.24
(三) 竣工验收费		工程施工费的 2.0%		2.16
(四) 业主管理费		工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费之和的 2.0%		2.37
三、不可预见费		工程施工费+其他费用之和 3%		3.63
四、静态投资		工程施工费+其它费+不可预见费		124.72

表 7-4 排岩场恢复治理投资估算表

项 目	单位	工程量	单价 (元)	投 资 (万元)
一、工程施工费				0.38
场地平整	hm ²	0.3069	12327.66	0.38
二、其它费用				0.05
(一) 前期工作费		工程施工费的 5.0%		0.02
(二) 工程监理费		工程施工费的 3.0%		0.01
(三) 竣工验收费		工程施工费的 2.0%		0.01
(四) 业主管理费		工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费之和的 2.0%		0.01
三、不可预见费		工程施工费+其他费用之和 3%		0.01
四、静态投资		工程施工费+其它费+不可预见费		0.44

表 7-5 井口区恢复治理投资估算表

项 目	单位	工程量	单价 (元)	投 资 (万元)
一、工程施工费				0.58
废石回填	m ³	1459	4.00	0.58
二、其它费用				0.07
(一) 前期工作费		工程施工费的 5.0%		0.03
(二) 工程监理费		工程施工费的 3.0%		0.02
(三) 竣工验收费		工程施工费的 2.0%		0.01
(四) 业主管理费		工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费之和的 2.0%		0.01
三、不可预见费		工程施工费+其他费用之和 3%		0.02
四、静态投资		工程施工费+其它费+不可预见费		0.67

表 7-6 环境监测投资估算表

项 目	单位	工程量	单价 (元)	投 资 (万元)
一、工程施工费				19.14
地质灾害监测	点次	815	200.00	16.30
地形地貌监测	点次	284	100.00	2.84
二、其它费用				2.33
(一) 前期工作费		工程施工费的 5.0%		0.96
(二) 工程监理费		工程施工费的 3.0%		0.57
(三) 竣工验收费		工程施工费的 2.0%		0.38
(四) 业主管费		工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费之和的 2.0%		0.42
三、不可预见费		工程施工费+其他费用之和 3%		0.64
四、塌陷区治理预留金	hm ² ×a	11.1320×8.86×3000		29.59
五、静态投资		工程施工费+其它费+不可预见费		51.70

表 7-7 环境治理动态投资估算表 单位 (万元)

阶段	年 度	环境治理动态投资		
		静态投资	价差预备费	动态投资
一	2023	93.68	0.00	93.68
	2024	53.69	2.68	56.37
	2025	2.33	0.24	2.57
	2026	15.06	2.38	17.44
	2027	2.67	0.58	3.25
二	2028	2.67	0.74	3.41
	2029	5.73	1.95	7.68
	2030	1.02	0.42	1.44
	合计	176.85	8.99	185.84

表 7-8 治理工程施工费综合单价估算表 (单位: 元)

序号	工程名称	单位	直接费	直接工程费	措施费	间接费	利润	税金	综合单价
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	废石回填	(内排) m ³	337.08	318.00	19.08	16.85	10.62	36.46	400.01
		(外运) m ³	673.10	635.00	38.10	33.66	21.20	72.80	800.75
2	场地平整	hm ²	10457.49	9865.56	591.93	522.87	329.41	1017.88	12327.66
3	地质灾害监测	点次	—	—	—	—	—	—	200.00
4	地形地貌监测	点次	—	—	—	—	—	—	100.00

三、土地复垦工程经费估算

矿山土地复垦工程主要工程量汇总见表 7-10。

矿山土地复垦总投资经费详见表 7-11。

根据矿山土地复垦的预防、工程费用的预算，矿山土地复垦工程所需费用静态投资为 162.85 万元，其中工程施工费为 140.91 万元，其他费用为 17.20 万元，不可预见费用为 4.74 万元。动态投资为 176.53 万元，其中价差预备费为 13.68 万元。

表 7-9 矿山土地复垦工程量总表

一级项目	二级项目	三级项目	单位	合计
土壤重构工程	覆土工程	客土回覆	m ³	58659
	土壤培肥	有机肥	t	60.00
植被重建工程	植被恢复工程	刺槐	株	46797
		地锦	株	6178
监测工程	复垦监测工程	土地损毁监测	点次	531
		复垦效果监测	样方次	45
管护工程	土地管护		hm ² /年	9.7137/3

表 7-10 矿山土地复垦投资估算总表 (单位: 万元)

项 目	单位	工程量	单价 (元)	投资 (万元)
一、工程施工费				140.91
客土回覆	m ³	58659	18.81	110.34
刺槐	株	21484	6.64	14.27
地锦	株	6178	0.25	0.15
有机肥	t	60.00	274.90	1.65
土地损毁监测	点次	531	100.00	5.31
复垦效果监测	样方次	45	100.00	0.45
植被管护	hm ² *年	9.7137×3	3000.00	8.74
二、其它费用				17.20
(一) 前期工作费		工程施工费的 5.0%		7.05
(二) 工程监理费		工程施工费的 3.0%		4.23
(三) 竣工验收费		工程施工费的 2.0%		2.82
(四) 业主管理费		工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费之和的 2.0%		3.10
三、不可预见费		工程施工费+其他费用之和 3%		4.74
四、静态总投资		工程施工费+其它费+不可预见费		162.85
五、差价预备费		年均投资价格上涨率取 5%		13.68
六、动态总投资		静态总投资+差价预备费		176.53

(二) 单项工程量与投资估算

矿山土地复垦工程单项工程量及投资见表 7-11~7-13。

土地复垦动态投资估算见表 7-14。

土地复垦工程施工费综合单价估算见表 7-15。

表 7-11 露天采场复垦投资估算表

项 目	单位	工程量	单价 (元)	投 资 (万元)
一、工程施工费				123.09
客土回覆	m ³	56894	18.81	107.02
栽植刺槐	株	21484	6.64	14.27
栽植地锦	株	6178	0.25	0.15
施肥	t	60	274.90	1.65
二、其它费用				15.01
(一) 前期工作费		工程施工费的 5.0%		6.15
(二) 工程监理费		工程施工费的 3.0%		3.69
(三) 竣工验收费		工程施工费的 2.0%		2.46
(四) 业主管理费		工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费之和的 2.0%		2.71
三、不可预见费		工程施工费+其他费用之和 3%		4.14
四、静态投资		工程施工费+其它费+不可预见费		142.24

表 7-12 排岩场复垦投资估算表

项 目	单位	工程量	单价 (元)	投 资 (万元)
一、工程施工费				3.79
栽植刺槐	株	715	6.64	0.47
客土回覆	m ³	1765	18.81	3.32
二、其它费用				0.46
(一) 前期工作费		工程施工费的 5.0%		0.19
(二) 工程监理费		工程施工费的 3.0%		0.11
(三) 竣工验收费		工程施工费的 2.0%		0.08
(四) 业主管理费		工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费之和的 2.0%		0.08
三、不可预见费		工程施工费+其他费用之和 3%		0.13
四、静态投资		工程施工费+其它费+不可预见费		3.84

表 7-13 土地复垦监测和管护投资估算表

项 目	单位	工程量	单价 (元)	投 资 (万元)
一、工程施工费				14.50
土地损毁监测	点次	531	100.00	5.31
复垦效果监测	样方次	45	100.00	0.45
植被管护	hm ² *年	9.7137×3	3000.00	8.74
二、其它费用				1.93
(一) 前期工作费		工程施工费的 5.0%		0.79
(二) 工程监理费		工程施工费的 3.0%		0.47
(三) 竣工验收费		工程施工费的 2.0%		0.32
(四) 业主管理费		工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费之和的 2.0%		0.35
三、不可预见费		工程施工费+其他费用之和 3%		0.53
四、静态投资		工程施工费+其它费+不可预见费		16.96

表 7-14 土地复垦动态投资估算表 单位 (万元)

阶段	年 度	土地复垦动态投资		
		静态投资	价差预备费	动态投资
一	2023	72.68	0.00	72.68
	2024	48.87	2.44	51.31
	2025	2.68	0.28	2.96
	2026	17.59	2.78	20.37
	2027	2.12	0.46	2.58
	2028	3.34	0.92	4.26
	2029	7.76	2.64	10.40
	2030	3.34	1.36	4.70
二	2031	0.18	0.09	0.27
	2032	1.43	0.79	2.22
	2033	1.43	0.90	2.33
	2034	1.43	1.02	2.45
合计		162.85	13.68 176.	53

表 7-15 土地复垦工程施工费综合单价估算表 (单位: 元)

序号	工程名称	单位	直接费	直接工程费	措施费	间接费	利润	税金	综合单价
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	客土回覆	m ³	15.95	15.05	0.90	0.80	0.50	1.55	18.81
2	刺槐	株	5.63	5.31	0.32	0.28	0.18	0.55	6.64
3	地锦	株	0.21	0.20	0.01	0.01	0.01	0.02	0.25
4	有机肥	t	233.20	220.00	13.20	11.66	7.35	22.70	274.90
8	土地损毁监测	点次	—	—	—	—	—	—	100.00
9	复垦效果监测	样方次	—	—	—	—	—	—	100.00
10	土地管护	hm ² /年	—	—	—	—	—	—	3000.00

四、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

经估算, 矿山地质环境保护与土地复垦方案投资总费用静态投资为 339.70 万元, 其中矿山地质环境治理静态投资费用为 176.85 万元, 土地复垦静态投资费用为 162.85 万元。

矿山地质环境保护与土地复垦方案投资总费用动态投资为 362.37 万元, 其中矿山地质环境治理动态投资费用为 185.84 万元, 土地复垦动态投资费用为 176.53 万元。

表 7-16 总费用构成与汇总表 单位 (万元)

序号	工程或费用名称	环境治理费用	土地复垦费用	合计
一	工程施工费	127.43	140.91	268.34
二	其他费用	15.54	17.20	32.74
三	不可预见费	4.29	4.74	9.03
四	塌陷区治理预留金	29.59	-	29.59
五	静态总投资	176.85 16	2.85	339.70
六	价差预备费	8.99	13.68	22.67
七	动态总投资	185.84 17	6.53	362.37

(二) 年度经费安排

按照矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作总体布署, 项目静、动态投资, 确定年年度经费安排, 详见表 7-17。

表 7-17 矿山地质环境恢复治理与土地复垦年度经费安排表

阶段	年度	投资金额（万元）					
		恢复治理投资		土地复垦投资		合计	
		静态投资	动态投资	静态投资	动态投资	静态投资	动态投资
一	2023	93.68	93.68	72.68	72.68	166.36	166.36
	2024	53.69	56.37	48.87	51.31	102.56	107.68
	2025	2.33	2.57	2.68	2.96	5.01	5.53
	2026	15.06	17.44	17.59	20.37	32.65	37.81
	2027	2.67	3.25	2.12	2.58	4.79	5.83
	2028	2.67	3.41	3.34	4.26	6.01	7.67
	2029	5.73	7.68	7.76	10.40	13.49	18.08
	2030	1.02	1.44	3.34	4.7	4.36	6.14
二	2031	-	-	0.18	0.27	0.18	0.27
	2032	-	-	1.43	2.22	1.43	2.22
	2033	-	-	1.43	2.33	1.43	2.33
	2034	-	-	1.43	2.45	1.43	2.45
合计		176.85	185.84	162.85	176.53	339.70	362.37

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

强有力的组织机构，是完成方案实施的保证。本项目由建平深井矿业有限责任公司南台沟铁矿具体负责实施。本项目严格按照有关规定及项目设计和相关标准开展各项工作，不得随意变更和调整。

为保证全面完成各项治理措施，必须重视并完成以下工作：

1、矿山企业应健全矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作组织领导体系，成立项目领导小组，负责治理工程领导、管理和实施工作，并配合地方自然资源行政主管部门及青山保护管理机构对矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程实施情况进行监督和管理，同时组织学习有关法律法规，提高工程建设者的环保意识。

2、自然资源行政主管部门组织审查《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》植被恢复内容时，应当有青山保护管理机构人员参加，并按照青山保护恢复治理验收标准审查并监督执行。

采矿权人应当按照《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案承诺书》的要求，履行恢复治理义务。

3、项目建设单位必须严格按照矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案的治理措施、进度安排、技术标准等要求，保质保量地完成矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案各项措施；当地国土部门及青山保护管理机构对定期方案的实施进度、质量、资金落实等情况进行实地监督、检查。在监督方法上采用建设单位定期汇报与实地检查相结合，必要时采取行政、经济、司法等多种手段促使矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案的完全落实。

二、技术保障

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

(一) 方案规划阶段，了解方案中的技术要点，定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学试验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态监测和评价等。

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

(三) 根据实际生产情况和土地损毁情况, 进一步完善《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

(四) 严格按照建设工程招标制度选择和确定施工队伍。

(五) 治理、施工等各项工作严格按照有关规定, 按年度有序进行。

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

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

三、资金保障

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

1、遵照“谁损毁、谁复垦”的矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作基本原则, 落实矿山地质环境恢复治理与土地复垦责任。该矿将实施矿山地质环境恢复治理与土地复垦的资金列入矿山生产建设成本并足额预算, 确保矿山地质环境恢复治理与土地复垦资金专款专用。矿山企业应根据适用期内《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(不包括土地复垦费用)在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销, 按年度存入基金账户, 每年11月30日前完成本年度的基金计提工作。

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

矿山设计服务年限为8.86年, 本方案将矿山地质环境治理费用和土地复垦费用之和在预计开采年限内按照矿山服务年限内年度平均方法摊销, 按年度存入基金账户, 每年

11月30日前完成本年度的基金提取工作。本项目矿山地质环境治理动态费用185.84万元，土地复垦静态费用162.85万元，动态费用176.53万元。矿山地质环境治理基金首次提取不得小于动态投资的20%， $185.84 \times 20\% = 37.17$ 万元；根据辽宁省自然资厅《关于加强土地复垦工作的通知》（辽自然资发[2021]3号）土地复垦首次预存的数额不少于土地复垦静态总投资的20%， $162.85 \times 20\% = 32.57$ 万元。基金首次计提时间应为方案通过后一个月内提取。详见表8-1。

表 8-1 环境治理基金计提与土地复垦资金预存计划表

年度	计提时间	环境治理年度计提基金额（万元）	土地复垦年度预存额(万元)	合计（万元）
2023	2022.5	96.38	76.22	172.60
2024	2023.11.30 前	54.24	55.79	110.03
2025	2024.11.30 前	5.87	7.42	13.29
2026	2025.11.30 前	5.87	7.42	13.29
2027	2026.11.30 前	5.87	7.42	13.29
2028	2027.11.30 前	5.87	7.42	13.29
2029	2028.11.30 前	5.87	7.42	13.29
2030	2029.11.30 前	5.87	7.42	13.29
合计		185.84	176.53	362.37

四、监管保障

建立健全日常监管制度，切实加强治理与复垦的监督检查工作。建平深井矿业有限公司南台沟铁矿为环境治理与复垦义务人应负责编制并实施治理与复垦方案，执行阶段治理与复垦计划和年度治理与复垦实施计划。在实施过程中应定期向建平县自然资源局相应部门报告当年治理与复垦情况，并接受县自然资源局相应部门的监督检查。在实施过程中，加强公众参与，接受社会对治理与复垦实施情况的监督。工程竣工后，应及时报请主管部门组织竣工验收。如果验收不合格，则应按照主管部门提出的整改意见限期进行改正。治理与复垦义务人要总结工程实施过程中的成功经验与不足，对没有足额完成的部分或者要求不合格的部分工程，应及时重新设计，补充完善，直到治理与复垦工程质量符合验收指标。如果不履行治理与复垦义务，或验收不合格经整改仍不合格

的，主管部门从矿山预存帐户中扣除相应费用，并代为组织治理与复垦。

五、效益分析

（一）社会效益

本项目实施的主要效益体现在保护人民群众生命、财产安全，减少地质环境问题造成的损失，消除了可能直接造成人员伤亡事故的地质灾害隐患，体现了“以人为本”的原则，为矿山安全生产建设奠定了基础。

（二）经济效益

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

2、矿区主要的土地类型为林地、采矿用地，若不对这些土地进行恢复治理，不仅会造成土地沙化，水土流失，还会影响矿区及周边的生态环境和水环境。实施矿山地质环境保护与土地复垦后，会取得显著的经济效益。

3、实施矿山地质环境保护与土地复垦方案过程中，对废弃物的利用和残余资源的回收，可产生的经济效益。

（三）生态效益

本项目的实施可以改变矿区过去较差的生产与生活环境，使矿区内地质环境状况得到明显改善，矿区生态环境明显好转，具体表现在以下几个方面：

1、矿区自然景观的变化

可以改变矿区较差的生产、生活环境，恢复破坏土地，提高了矿区植被覆盖率，有利于生态的良性循环，从而创造了一个较好的生活环境。

2、防风固沙，减少了水土流失

通过环境治理与复垦，矿区土地得到了恢复，地表风蚀沙化得到了根本控制。

3、涵养水源，改良土壤

通过环境治理与复垦，矿区土壤结构得到了改善，提高了土地抗冲、抗蚀能力。

六、公众参与

公众参与可以使公众了解项目建设可能带来的土地资源、生态环境损毁等问题，增加公众对矿山地质环境治理和土地复垦工作的认同感；有助于减少方案规划失误，增加规划的合理性；能够对矿山地质环境治理和土地复垦工作的实施，包括工程实施后的质量和效益等起到监督作用。

（一）公众参与的环节与内容

公众参与包括了全面参与和全程参与。公众参与的环节包括本方案编制前期、方案编制期间、方案实施过程中和各项工程竣工验收阶段等。参与对象包括土地权利人、行政主管部门、相关义务人以及其他社会个人或者团体。参与内容包括监测工程的布设、土地复垦的方向、复垦工程技术措施与适宜物种等。

1、方案编制前的公众参与

方案编制前的公众参与为方案编制前实行。针对矿山、土地等相关政府部门、土地权利人等。公众参与调查主要采取访谈的方式，通过访谈内容及收集的相关资料初步确定规划土地占用及复垦区拟采取的复垦设计方向。具体内容包括：

查阅矿山基础资料，访谈当地村民，了解矿区自然条件，重点是地形、地貌、土壤和植被、当地的种植习惯，以及项目所在地经济情况；

查阅当地土地利用现状以及乡镇级土地利用规划，访谈规划、土地等政府部门，确定其对待复垦区域规划用途；

2、方案编制期间的公众参与

方案编制过程中，为使评价工作更具民主化、公众化，遵循公众广泛参与的原则，特向广大公众征求意见，此次参与主要有当地群众问卷调查、相关政府部门意见收集。

3、方案实施过程中和工程竣工验收公众参与计划

方案实施中和复垦效果监测等方面仍需建立相应的参与机制，同时尽可能扩大参与范围，从现有的土地权利人及相关职能部门扩大至整个社会，积极采纳合理意见，积极推广先进的、科学的地质环境保护与土地复垦技术，积极宣传相关政策及其深远含义，努力起到模范带头作用。

（二）公众参与具体方法

1、现场访谈及问卷调查

我公司编制人员走访了矿区及土地复垦责任区域的土地权利人及相关政府部门，听取了相关的意见，得到了他们的大力支持

本次公众参与共走访和发放调查表 15 份，收回有效调查表 15 份，收回率 100%，问卷有效率 100%。

通过对收回的调查问卷整理、分析，获得公众参与结果分析结果如下：

对建平深井矿业有限责任公司南台沟铁矿生产项目的了解程度：100%的受调查者基本了解此项目。

是否认为本项目有利于地方经济发展：100%的受调查者认为项目建设有利于当地经济的发展。说明当地群众对于此项目持支持态度。

是否担心本项目的建设影响生态环境：100%的受调查者表示不担心，说明当地群众的环保意识有待提高。

对项目区土地复垦的了解程度：100%的受调查者对项目区土地复垦基本了解。

对于项目区土地复垦是否支持：100%的受调查者支持项目区土地复垦，根据调查数据，受调查者都意识到项目区土地复垦的必要性，这对于项目区土地复垦工作的开展打下了良好的群众基础。

是否愿意监督或参与项目区复垦：100%的受访者表示愿意，由此可见，群众参与项目区土地复垦的监督有很高的积极性。

2、相关政府部门参与情况

通过问卷了解，及走访政府部门，听取意见后，本方案形成了政府部门对于方案编制、实施等的几点要求及建议：

（1）矿山地质环境保护与土地复垦工作因地制宜，充分考虑当地的自然社会经济、政策等因素，尽量少损毁土地资源，尽快恢复土地利用价值和生态价值，复垦方向要与本地土地利用总体规划保持一致。

（2）矿山需要保证今后合理开采资源，避免发生地质灾害，对损毁土地能及时复垦，尽量做到“边生产、边复垦”。

（3）方案确定的恢复原有用地类型的，复垦方向具有可行性，符合矿山的实际情况，应根据矿区特点编制科学合理的复垦措施。

（4）确保矿山地质环境保护与土地复垦工程科学合理，复垦资金落实到位。

由以上意见可以看出矿区群众最关心的还是生态环境和生活问题，而政府部门则希望业主单位能进一步加强矿山地质环境保护与土地复垦工作。因此在今后的建设中，应主要加强地质环境保护措施的实施，接受群众监督，从参与机制上保证该地区的可持续发展。

第九章 结论及建议

一、结论

(一) 方案的适用年限

建平深井矿业有限责任公司南台沟铁矿开采矿种为铁矿，评估范围为 19.6789hm²，其中矿区内面积 16.8700hm²，矿区外占地面积 2.8089hm²。矿外面积已治理。开采方式为地下开采，生产规模为 10 万 t/a，矿山剩余服务年限为 8.86 年。矿山治理与复垦工程从 2022 年 3 月开始启动，边生产边治理，边复垦，矿山闭坑治理与复垦期 1.14 年，管护期 3 年，因此方案适用年限为 13 年（2022 年 3 月~2035 年 3 月）。

(二) 矿山地质环境影响评估级别

评估区的重要程度为重要区，矿山生产建设规模为小型，地质环境条件复杂程度为中等，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（表 A.1），确定本矿山地质环境影响评估级别为一级。

(三) 矿山地质环境影响现状评估和已损毁土地

矿山现状地质灾害为崩塌，危险性小；采矿活动对地下含水层的影响和破坏程度较轻；矿山开采对地形地貌的影响和破坏程度严重；矿山开采对现存土地资源的影响和破坏严重。对照《方案编制技术要求》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，综合确定现状条件下矿山开采对矿山地质环境影响程度为“严重”。

(四) 矿山地质环境影响预测评估和拟损毁土地

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

矿区现状、预测共计损毁土地面积 11.1802hm²，其中旱地 0.6652hm²；有林地 4.0243hm²；其他林地 0.5261hm²；其他草地 0.0662hm²；采矿用地 5.8984hm²。

土地权属为建平县深井镇宽昌沟村。

(五) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

根据现状评估和预测评估，将矿山地质环境恢复治理评估区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。重点防治区为露天采场面积 10.8733hm²，占评估区面积的 55.25%；次重点防治区为排岩场、井口区，面积 0.3069hm²，占评估区面积的 1.56%；

一般防治区为其它区域，面积 8.4987hm²，占评估区面积的 43.19%，主要以预防为主，加强保护。

（六）复垦区与复垦责任范围

项目区损毁土地总面积为 11.1802hm²，主要包括露天采场、排岩场、井口区。无永久性建设用地，因此复垦责任范围与复垦区范围相同，面积为 11.1802hm²。

（七）土地复垦目标

建平深井矿业有限责任公司南台沟铁矿服务年限内共计损毁土地面积 11.1802hm²，土地类型为旱地、有林地、其他林地、其他草地和采矿用地。经过适宜性评价，复垦为旱地 0.8132hm²，有林地 8.5005hm²。土地复垦面积 9.3137hm²，土地复垦率 83.31%。

（八）矿山地质环境保护与土地复垦工作部署

按照治理复垦工程与采矿工程相结合的原则，根据矿山环境治理与复垦目标和规划，矿山环境恢复治理与复垦工程于 2022 年 3 月开始，剩余服务年限 8.86 年。矿山治理与复垦工程从 2022 年 3 月开始启动，边生产边治理，边复垦，矿山闭坑治理与复垦期 1.14 年，管护期 3 年，因此方案适用年限为 13 年（2022 年 3 月~2035 年 3 月）。分二个阶段进行。

（九）矿山地质环境治理与复垦费用

本项目环境治理与土地复垦静态总投资估算金额为 317.35 万元，治理与复垦面积为 9.3137hm²，单位面积投资 36.47 万元/hm²（约合 2.27 万元/亩）。

本项目环境治理与土地复垦动态总投资估算金额为 362.37 万元，治理与复垦面积为 9.3137hm²，单位面积投资 38.90 万元/hm²（约合 2.59 万元/亩）。

（十）社会、生态、经济效益

矿山地质环境治理方案的实施，可以降低地质灾害发生的可能性和灾害损失，减少对土地和植被资源的破坏，最大限度地保护矿山地质环境，取得较好的社会、环境和经济效益。

二、建议

（一）在工程建设和运营工程中产生的环境问题，采取边开发、边保护、边治理、边复垦的方法对矿山进行环境保护与土地复垦。

（二）在矿山开采过程中，严格按照开发利用方案设计的采矿方法开采，开采中尽可能减少固体废弃物的排放，及时消除地质灾害隐患，这样既能改善矿山环境，又可为

今后的集中治理节约财力、物力，从而达到矿业开发与矿山环境保护和谐发展的目的。

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

（四）若矿山的开采范围、开采方式、采矿权人等有变更时应重新编制方案。