本溪鸿创矿业有限公司鸿创铁矿

（铁矿、玻璃用石英岩矿）

矿山地质环境保护与土地复垦方案

本溪鸿创矿业有限公司

二〇二五年四月

本溪鸿创矿业有限公司鸿创铁矿

（铁矿、玻璃用石英岩矿）

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：本溪鸿创矿业有限公司

法人代表：张　蕾

总工程师：刘强国

编制单位：本溪鸿创矿业有限公司

法人代表：张　蕾

项目负责：刘强国

审核人员：刘强国

编写人员：张天龙

制图人员：张天龙

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

<table>
<tr><td rowspan="7">矿山企业</td><td>企业名称</td><td colspan="3">本溪鸿创矿业有限公司</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td>张蕾</td><td>联系方式</td><td>13755009761</td></tr>
<tr><td>单位地址</td><td colspan="3">本溪市南芬区思山岭街道办事处财神庙村</td></tr>
<tr><td>矿山名称</td><td colspan="3">本溪鸿创矿业有限公司鸿创铁矿</td></tr>
<tr><td rowspan="2">采矿许可证</td><td colspan="3">☐新申请 ☑持有 ☑变更</td></tr>
<tr><td colspan="3">以上情况请选择一种并打“√”</td></tr>
<tr><td rowspan="10">编制单位</td><td>单位名称</td><td colspan="3">本溪鸿创矿业有限公司</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td>张蕾</td><td>联系电话</td><td>13755009761</td></tr>
<tr><td rowspan="8">主要编制人员</td><td>姓名</td><td>职责</td><td>联系电话</td></tr>
<tr><td>张蕾</td><td>法人</td><td>13755009761</td></tr>
<tr><td>刘强国</td><td>项目负责</td><td>15942077777</td></tr>
<tr><td>张天龙</td><td>报告编制、绘图</td><td>15841417915</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>审查申请</td><td colspan="4">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。
请予以审查。

申请单位（矿山企业）盖章

联系人：张蕾　　联系电话：</td></tr>
</table>

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 5

第一章 矿山基本情况 11

一、矿山简介 11

二、矿区范围及拐点坐标 11

三、矿山开发利用方案概述 11

四、矿山开采历史及现状 15

五、绿色矿山建设 15

第二章 矿区基础信息 16

一、矿区自然地理 17

二、矿区地质环境背景 21

三、矿区社会经济情况 29

四、矿区土地利用现状 29

五、矿山及周边其它人类工程活动情况 32

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析 33

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估 36

一、矿山地质环境与土地资源调查概述 36

二、矿山地质环境影响评估 36

三、矿山土地损毁预测与评估 49

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围 54

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 60

一、矿山地质环境治理可行性分析 60

二、矿区土地复垦可行性分析 60

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程 69

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防 70

二、矿山地质灾害治理 73

三、矿区土地复垦 78

四、含水层破坏修复 85

五、水土环境污染修复 86

六、矿山地质环境监测 87

七、矿区土地复垦监测和管护 89

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署 92

一、总体工作部署 92

二、阶段实施计划 92

三、近期年度工作安排（5 年） 94

第七章 经费估算与进度安排 ..... - 96 -

一、估算编制依据 ..... - 96 -

二、矿山地质环境治理工程经费估算 118

三、土地复垦工程经费估算 123

四、总费用汇总与年度安排 126

第八章 保障措施与效益分析 129

一、组织保障 129

二、技术保障 129

三、资金保障 130

四、监管保障 132

五、效益分析 133

六、公众参与 134

第九章 结论与建议 136

一、结论 136

二、建议 137

附表：

（1）矿山地质环境现状调查表

附件：

（1）采矿许可证

（2）矿产资源开发利用方案审查意见书

（3）编制单位承诺书

（4）采矿权人矿山地质环境保护与土地复垦承诺书

（5）土地所有权人意见

（6）公众参与相关资料

（7）购土协议

（8）近期5年计划安排表

（9）保证金、基金、土地复垦费用缴纳凭证

（10）矿山地质环境治理恢复验收合格证

（11）基本农田、生态红线套核报告

（12）停产证明

（13）县局初审意见

附图：

（1）矿区土地利用现状图　　1:5000

（2）本溪鸿创矿业有限公司鸿创铁矿（铁矿、玻璃用石英岩矿）矿山地质环境问题现状图　　1:2000

（3）本溪鸿创矿业有限公司鸿创铁矿（铁矿、玻璃用石英岩矿）矿山地质环境问题预测图　　1:2000

（4）本溪鸿创矿业有限公司鸿创铁矿（铁矿、玻璃用石英岩矿）矿区土地损毁预测图　　1:2000

（5）本溪鸿创矿业有限公司鸿创铁矿（铁矿、玻璃用石英岩矿）矿区土地复垦规划图　　1:2000

（6）本溪鸿创矿业有限公司鸿创铁矿（铁矿、玻璃用石英岩矿）矿山地质环境治理工程部署图　　1:2000

前　言

一、任务的由来

本溪鸿创矿业有限公司鸿创铁矿（铁矿、玻璃用石英岩矿）为已建矿山，现有采矿许可证有效期限自2015年1月18日至2028年1月18日，矿山于2022年7月编制了《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》，方案适用期4.7年。

目前矿山企业因深部扩界、提高生产规模、增加开采矿种，根据《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号，2019年7月16日修正）、《中华人民共和国土地管理法》《土地复垦条例》（国务院第592号令）和《辽宁省矿山地质环境保护与土地复垦方案省级审查管理办法（试行）》（辽自然资发〔2022〕129号）、《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》（辽自然资规〔2018〕1号），需要重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

本溪鸿创矿业有限公司根据相关文件要求，于2025年组织相关技术人员进行资料收集、现场调查、勘查，并按照国土资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的相关要求编制了矿山地质环境保护与土地复垦方案，并对编制方案的质量负责。

二、编制目的

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

三、编制依据

（一）法律法规

1.《地质灾害防治条例》（国务院令第394号，2003年11月24日）；

2.《中华人民共和国矿产资源法》（2024年11月8日修订）；

3.《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011年1月8日）；

4.《土地复垦条例》（2011 年 3 月 5 日国务院令第 592 号）；

5.《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014 年 7 月 29 日修订）；

6.《中华人民共和国环境保护法》（2015 年）；

7.《中华人民共和国水文条例》（国务院第 676 号令，2017 年 3 月 1 日）；

8.《辽宁省地质环境保护条例》（2018 年 12 月 1 日）；

9.《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日第二次修订）；

10.《基本农田保护条例》（2019 年 6 月）；

11.《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号，2019 年 7 月 16 日修正）；

12.《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修订）；

13.《土地复垦条例实施办法》（国土资源部第 56 号令，2019 年修订）；

14.《中华人民共和国森林法》（2019 年 12 月 28 日修订）；

15.《中华人民共和国森林法实施条例》（2018 年 3 月 19 日修订）

16.《辽宁省土地利用总体规划》，（2006～2020）辽宁省人民政府。

（二）部门规章、规范性文件

1.《财政部、国土部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》〔财综〔2011〕128 号）；

2.《国务院关于第一批清理规范 89 项国务院部门行政审批中介服务事项的决定》（国发〔2015〕58 号）；

3.《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）；

4.《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）；

5.《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）；

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

7.《关于加强土地复垦工作的通知》（辽自然资发[2021]3 号）；

8.自然资源部办公厅财政部办公厅生态环境部办公厅关于印发《山水林田湖草生态保护修复工程指南（试行）的通知》（自然资办发〔2020〕38 号）；

9.《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）（自然资发〔2022〕142号）》；

10、国家林业和草原局办公室关于印发《造林作业设计规程》的通知（办生字〔2023〕117号）；

11.《辽宁省矿山生态保护与修复项目管理暂行办法》（辽自然资办发〔2020〕87号）；

12.辽宁省林草局关于印发《辽宁省恢复植被和林业生产条件及树木补种标准》的通知（辽林草办字〔2021〕29号）；

13.辽宁省林业和草原局和辽宁省自然资源厅《关于进一步明确林地使用数据的通知》（辽林草办字〔2023〕50号）；

14.《辽宁省矿山地质环境保护与土地复垦方案省级审查管理办法（试行）》（辽自然资发〔2022〕129号）。

（三）技术标准与规范

1.《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；

2.《地下水动态监测规程》（DZ/T0133-1994）；

3.《土地开发整理标准》（TD/T1011-1013-2000）；

4.《土地开发整理规划编制规程》（TD/T1011-2000）；

5.《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001[2009年版]）；

6.《生态公益林建设技术规程》（GB/T18337.3-2001）；

7.《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2013）；

9.《滑坡防治工程勘查规范》（DZ/T0218--2006）；

10.《滑坡防治工程勘查规范》（DZ/T0218--2006）；

11.《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；

12.《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220-2006）；

13.《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0265-2006）；

14.《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；

15.《矿山地质环境治理恢复要求与验收规范》(DB45/T701-2010)；

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

17.《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）；

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

19.《土地开发整理项目预算定额标准》（2012.1）；

20.《矿山及其他工程破损山体植被恢复技术》（DB21/T2019-2012）；

21.《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

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

23.《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；

24.《造林技术规程》(GB/T 15776-2023)；

25.《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

26.《裸露坡面植被恢复技术规范》（GB/T38360-2019）；

27.《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年 12 月）。

28.《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）；

29.《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；

30.《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T43935-2024）；

31.《金属矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T43933-2024）。

（四）其他相关资料

1.《辽宁省本溪市南芬区鸿创铁矿、玻璃用石英岩矿资源储量核实报告》，锦州滨海新区北冶地质矿产技术研究所，2024 年 8 月；

2.《本溪鸿创矿业有限公司鸿创铁矿（铁矿、玻璃用石英岩矿）矿产资源开发利用方案》，沈阳宇坤工程技术有限公司，2025 年 3 月；

3.《本溪市南芬区财神庙铁矿矿产资源开发对基本农田影响论证报告》本溪恒诺地质工程勘测有限公司，2023 年 6 月；

4.《本溪市南芬区财神庙铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，本溪市南芬区财神庙铁矿，2022 年 7 月；

5.土地利用现状分幅图（**********）；

6.采矿许可证（证号：C**********）；

7、对矿山地质环境现状实地踏勘、调查、实测及收集相关资料与信息。

四、方案适用年限

依据 2025 年 3 月编制的《本溪鸿创矿业有限公司鸿创铁矿（铁矿、玻璃用石英岩矿）矿产资源开发利用方案》。

矿山地下开采服务年限 24 年 11 个月（自 2025 年 4 月—2050 年 3 月）。

矿山开采结束后，恢复治理与土地复垦工期为1年，植被管护期为3年，因此，最终确定该矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限为28.92年（自2025年4月至2054年3月）。

本方案应每5年根据实际情况修编一次。如果矿山在办理采矿权变更时，涉及扩大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式的，在办理采矿权延续时，应按照相关要求重新编制或修订。

表0-1 方案年限设置一览表

类别	年度	备注
方案基准期	2025年4月	以取得采矿许可证之日起算
矿山剩余服务年限	2025年4月至2050年3月	矿山剩余生产服务期
方案服务年限	2025年4月至2054年3月	矿山剩余服务年限+治理复垦期+监测管护期
方案适用期	2025年4月至2030年3月	5年

五、编制工作概况

（一）矿山资料收集、调查

1.工作程序

本方案是按照《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》编制完成的，工作程序成立了专门的项目组，技术人员结合该矿山的储量核实地质报告、开发利用方案、土地利用现状图等相关资料，组织人员对现场进行勘查，对项目区现状进行核实，完成矿山地质环境和土地现状调查。此外，走访当地群众，收集其对恢复治理与土地复垦工作的意见和建议。结合项目区实际状况，依据相关规定和技术规程，确定了矿山地质环境恢复治理与土地复垦的影响范围及复垦责任范围，并制定恢复治理与土地复垦工作计划。

图 1-1 工作程序框图

2.资料收集

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

3.野外调查

野外调查采用储量核实报告提供的地形图做底图，采取无人机低空航拍（地图影像级别 21 级，基础地理标准 1:2000,1cm+1ppm（水平），1.5cm+1ppm（垂直）），GPS 定位，数码拍照，数码录像视频，采用线路穿越法、追索法、布点法等方法，针对矿区内地形地貌、地质环境问题、地质灾害发育特征和人类工程活动。重点调查矿区工程活动的地质灾害特征、废弃物排放情况、对土地资源的破坏情况、对原始地形地貌景观的破坏情况。详细对评估区水文地质、工程地质、矿山地质环境问题、土地破坏类型等进行调查和测量。基本查清了矿山地质环境现状及存在的问题，已查明矿区地质、地形地貌等地质环境条件。查清矿山开发方式、开采现状、生产规模，其次调查了矿区外围的地质灾害发育特征和人类工程活动情况，查明区域地质地貌背景、区域地质灾害发育程度及对矿区的影响等，为编制矿山地质环境保护与土地复垦方案提供了可靠依据。

4.室内资料整理与方案编制

根据野外调查和勘测成果，结合最新开发利用方案，以《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》为依据，在室内数据统计和综合分析研究基础上，编制完成了矿山地质环境保护与土地复垦方案。完成工作量详见下表：

表 0-1　　完成工作量一览表

项目	单位	数量	备注
地质环境调查	hm^2	90	
土地地类调查	hm^2	23	评估区范围
航空正射影像	hm^2	50	地图影像级别 21 级
调查照片	张	20	
调查录像	分钟	8	
收集资料	套	6	
资料整理与综合研究	工时	30	
数据图像微机处理	工时	20	

（二）前期恢复治理与土地复垦方案编制概况

1.前期方案概况

矿山于 2022 年 7 月编制了《本溪市南芬区财神庙铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，设计生产能力铁矿为 10 万 t/a，生产建设规模属小型矿山，开采方式为地下开采，设计服务年限为 3.7 年，方案服务年限为 8.7 年。

评估区的重要程度为重要区，矿山生产建设规模为小型矿山，矿区地质环境条件复杂程度为中等，确定本矿山地质环境影响评估级别为一级。

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

项目区矿山开采已损毁土地面积 1.6587hm^2，拟损毁土地 3.8036hm^2，项目区损毁土地面积合计为 5.4623hm^2。复垦土地面积为 1.8996hm^2，复垦方向为旱地、有林地和灌木林地。其中：恢复为旱地 0.2278hm^2，有林地 1.1107hm^2，灌木林地 0.5611hm^2。土地复垦率为 100%。

投资估算为：矿山地质环境恢复治理和土地复垦静态投资共计 47.7363 万

元，动态投资共计 58.5345 万元。单位面积静态投资为 25.13 万元/hm^2，单位面积动态投资为 30.81 万元/hm^2。

2.前期方案实施情况

(1)保证金、基金及土地复垦费用缴存情况

矿山企业于 2010 年 5 月 5 日缴纳保证金 19.91 万元，于 2022 年 7 月缴存基金 10.2568 万元，于 2022 年 7 月缴存基金 19.91 万元。共计缴存基金 50.0768 万元。

矿山企业根据《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》已建立了地质环境治理恢复基金账户，目前前期缴存保证金 19.91 万元尚未返还到基金账户。

(2)治理复垦工程实施情况

截至 2024 年 7 月底，矿山共完成治理总面积 0.3766hm^2（5.65 亩），主要完成工程量：削坡工程量 2814m^3，废石清运 2814m^3，平整场地 0.3766hm^2，穴状整地 1988 个，客土工程量 54m^3，种植荆条 2000 株。修筑排水沟 75m，修筑挡土墙 205m。完成恢复治理工程总费用 19.2399 万元。已于 2024 年 8 月由本溪市自然资源局下发了矿山地质环境恢复治理验收合格证。

3、本方案与前期方案对比情况

表 0-4 两期方案对比表

对比项目	上期方案（2022 年）	本期方案	变化原因
矿区面积	0.2000km^2	********	-
开采方式	地下	地下	
生产规模	10.00 万 t/a	30.00 万 t/a	提高规模
矿山服务年限	3.7 年	24.92 年	深部扩界
开采矿种	铁矿	铁矿、玻璃用石英岩矿	增加矿种
现状评估范围	20.1348hm^2	19.4864hm^2	矿区范围+界外道路
预测评估范围	20.7274hm^2	23.7841hm^2	矿区范围+界外道路+界外岩石移动范围
预测共损毁面积	5.4523hm^2	2.0786hm^2	不包含岩石移动范围面积
复垦面积	5.4523hm^2	2.0786hm^2	不包含岩石移动范围面积
复垦率	100%	100%	
损毁土地类型	旱地、有林地、灌木林地、其它草地、采矿用地	旱地、乔木林地、灌木林地、采矿用地、农村道路	本次依据第三次土地调查数据库
复垦方向	旱地、有林地、灌木林地	旱地、乔木林地、农村道路	
静态投资	47.7363 万元	65.9739 万元	-
动态投资	58.5345 万元	116.3291 万元	-
两个方案差异说明	1、上期方案开采矿种仅为铁矿，开采范围小，岩石移动范围小；本期方案增加石英岩矿，开采范围加大，使得岩石移动范围扩大。 2、上期方案开采服务年限 3.7 年；本期方案矿山服务年限 24.92 年，使得动态投资费用增大。		

表 0-5 两期方案环境治理工程量及费用对比表

工程名称		上期方案（2022 年）		本期方案		备注
		工程量	工程费（元）	工程量	工程费（元）	
治理工程	警示标志牌	9 个	589	32 个	3231	
	井口回填	-	-	1405m^3	27369	
	井口封堵	30.42m^3	9335	69m^3	20098	
	拆除建筑	56.45m^3	3692	35m^3	3537	
	削坡整形	2184m^3	16664	1905m^3	30251	原排岩场 1 已治理
	平整场地	0.5330hm^2	8344	488m^3	4085	
	挖方	460.63m^3	20784	-	-	已完成
	砌筑	177.63m^3	54508	-	-	已完成
	购土	-	-	625m^3	140572	
	深翻	-	-	0.2684hm^2	917	
	覆土	4682m^3	170050	7519m^3	46843	
	培肥	3827kg	5434	2270kg	7854	
	刺槐	4938	18024	8011 株	39414	
	金叶榆	432	22728	-	-	设计栽植刺槐
	荆条	5611	12849	-	-	设计栽植刺槐
	草籽	-	-	1.4047hm^2	7463	
	灌溉	-	-	828m^3	7079	
	地质环境监测	3.7 年	12295	24.92 年	142400	服务年限增加
	塌陷区资金预留	-	41201	-	50886	
	复垦效果监测	3 年	4905	8 次	17155	
	植被管护	6.8286hm^2	14886	1.9061hm^2	12000	
费用及工程量差异分析	本方案根据设计工程量，结合最近的人工、材料、机械单价，重新估算治理费用。					

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

采矿权人：本溪鸿创矿业有限公司

采矿许可证号：C**********

矿山名称：本溪鸿创矿业有限公司鸿创铁矿

经济类型：有限责任公司

地理位置：本溪市南芬区思山岭街道办事处******村

开采矿种：铁矿，拟增加玻璃用石英岩矿

开采方式：地下开采

生产规模：原为10.00万吨/年，拟设计提高为30万吨/年

矿区面积：********

开采深度：***m至***m，拟扩界至***m至***m

采矿证有效期限：2015年1月18日至2028年1月18日。

二、矿区范围及拐点坐标

本溪鸿创矿业有限公司矿区范围由4个坐标拐点圈定而成，矿区范围拐点坐标见表1-1.

表1-1 矿区范围各拐点坐标表

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

三、矿山开发利用方案概述

依据2025年3月编制的《本溪鸿创矿业有限公司鸿创铁矿（铁矿、玻璃用石英岩矿）矿产资源开发利用方案》，开发利用方案概述如下：

（一）矿山建设规模

根据采矿许可证核定的生产规模，矿山生产能力为30.00万吨/年，其中铁矿生产

能力为10.00万吨/年，玻璃用石英岩矿生产能力为20.00万吨/年。

（二）工程布局

矿山开采历史较久，以往形成的采矿平硐和巷道均已废弃，其平硐均已掩埋和封堵，矿山已对历史形成的排岩场进行了治理恢复。目前矿区内仅有规模较小的4处工业场地和1处排岩场。

依据开发利用方案，矿山在未来采矿过程中将拟建形成1个平硐和1个回风竖井，拟建井口处均形成井口区。

图1-1 矿山开采工程布局分布示意图

（三）资源储量

1.保有资源储量

截至2024年8月，全矿床（证内+扩界）保有铁矿（控制+推断）资源量***万吨；新增玻璃用石英岩矿（控制+推断）资源量****万吨。

2.设计开采对象

开采矿种为矿区范围内的铁矿、石英岩矿。本次设计确定开采对象为矿区范围内的1条铁矿体（Fe3号矿体），6条石英岩矿体（Si1、Si2、Si3、Si4、Si5、Si6）。

3.设计利用储量

（1）铁矿

Fe3号矿体为保护回风竖井留设了保安矿柱，以确保回风竖井工程的安全，矿柱资源量为2.20万t；410m中段以上矿体作为护顶矿柱，留设矿柱资源总量为3.67万t；Fe1号矿体剩余矿量为3万t均位于采空区之上，回采难度较大，经济效益低，本次设计不进行利用，损失矿量3万t。

合计损失铁矿体矿量为****万t，本次设计利用资源量为铁矿****万t。

（2）石英岩

石英岩矿体Si1留设矿柱资源总量为****万t；为保护生态红线，防止岩石移动范围进入生态红线范围，4号勘探线附近留设矿柱资源总量为****万t；因最低开采中段为25m，25m中段以下矿体不进行回采，暂不利用矿量为****万t。

合计损失石英岩矿矿体矿量为****万t，本次设计利用资源量石英岩矿****万t。

（四）设计年生产能力及服务年限

本次设计增加矿种并提高生产规模，设计总生产能力为30.00万吨/年，其中铁矿生产能力为10.00万吨/年，玻璃用石英岩矿生产能力为20.00万吨/年。

根据设计利用资源量和生产能力计算，铁矿服务年限5.4年，石英岩矿服务年限33.63年。

依据矿区资源储量，铁矿将于7年零5个月后退出服务，石英岩矿生产规模提升至30万t/a。经计算，矿山整体服务年限为24年零11个月，合24.92年（含基建期2年）。

（五）开采方式的确定

根据采矿许可证，矿山总体规划，企业实际情况等确定本次设计采用地下开采方式。

（六）矿床（体）开拓

根据开采矿体赋存条件及开采范围，设计考虑采用平硐-盲斜坡道开拓方案，回风竖井抽出式通风系统。

矿山新建平硐布置于1号拐点南侧矿体端部西侧，岩石移动监测范围20m之外，平硐口中心坐标为：X=******，Y=******，Z=305m，断面规格为三心拱，断面尺寸为4.2×4.0m，净断面积为15.21m^2，最小转弯半径15m，斜坡道长533m。主运斜坡道担负矿石、岩石、材料、人员及设备的运输任务，入新风井兼做主要安全出口。其内部分别连接上、下两个盲斜坡道。

上向斜坡道开口中心坐标为：X=*********，Y=******，Z=305m，自305m标高折返式延伸至410m标高。斜坡道长862m，断面规格为三心拱，断面尺寸为4.2×4.0m，净断面积为15.21m^2。上向盲斜坡道担负305m中段至410m中段铁矿石和废石运输，材料、人员及设备的运输任务，兼作入风井和安全出口。

下向斜坡道开口中心坐标为：X=******，Y=******，Z=305m，自305m标高折返式向下延伸至60m标高。斜坡道长2010m，断面规格为三心拱，断面尺寸为4.2×4.0m，净断面积为15.21m^2。下向盲斜坡道担负305m中段至60m中段石英岩矿石和废石运输，材料、人员及设备的运输任务，兼作入风井和安全出口。

回风竖井：为新建工程，工程布置在矿体下盘，井口位于地表岩石移动监测范围20m外。井口中心坐标X=******，Y=******，Z=485m，底标高305m，井筒深180m，井筒断面为圆形，净直径Φ3.0m，井筒内装备有梯子间，排污风兼做北翼开拓系统的应急出口。

倒段回风井：各阶段倒段回风井及管缆井均采用斜井，均布置在监测范围20m外，井筒断面为三心拱形，净断面规格为1.50m×1.80m，净断面为2.54m²，井筒内设有梯子及扶手，排污风兼安全出口。

（七）开采崩落范围的确定

根据矿岩的物理力学性质、矿体厚度、倾角及选用的采矿方法，确定的崩落角。下盘：α＝65°，上盘：β＝65°，端部：γ＝70°。地表第四系覆盖岩的移动角为α＝β＝γ＝45°。

（八）采矿方法

Fe3号矿体倾角39°，矿体平均真厚度4.59m，根据开采矿体的赋存条件和

开采技术条件，该矿开采的矿体和围岩不具有自燃性、氧化性和结块性，按照采矿方法适应条件及结合该地区开采此类矿体的经验，本次设计选用留矿全面嗣后胶结充填采矿方法。

石英岩矿主矿体 Si1，倾角 31°～43°，平均真厚度 20.94m。该矿开采的矿体和围岩不具有自燃性、氧化性和结块性，本次设计选用分段空场嗣后胶结充填采矿法。

（九）矿山排水

采用大井法计算矿坑涌水量结果日平均涌水量为 4004.42m^3/d，日最大涌水量为 6405.27m^3/d。

设计 305m 以上中段采用自流排水方式，涌水通过泄水井排至 305m 中段，通过水沟自流排水流出矿外；305m 中段以下采用机械集中排水方式，在 60m 中段下向盲斜坡道底附近设有水仓、水泵站。305m 中段至 60m 中段的积水通过泄水井下泄至 60m 中段水仓内，由 60m 中段水泵站将井下积水沿管子道敷设的管路、经下向盲斜坡道、305m 中段、平硐排至地表高位水池，澄清后作为井下凿岩除尘和消防用水。

（十）固体排放

根据开发方案设计，矿山基建平硐、竖井、盲斜坡道、开拓巷道等共计形成废石量约 7.56 万 m^3，基建期形成的废石临时排放到现有排岩场内，可用于后期采空区回填。

根据设计选择的采矿工艺，井下采用嗣后充填采矿法，因此在矿山生产期间产生的废石全部用于充填井下采空区，废石不出井。

四、矿山开采历史及现状

（一）矿山开采历史

矿山始建于 2005 年，先后投入了大量的实物地质工作，直至 2011 年年底在采矿许可证界定范围内断续地进行小规模地下开采。本溪市南芬区财神庙铁矿（现变更为：本溪鸿创矿业有限公司鸿创铁矿）于 2010 年取得采矿许可证，开采矿种为铁矿，开采方式为地下开采，生产规模为 3 万 t/a，矿区面积 0.2000km^2，开采标高由 414m 至 364m。

2023 年矿山提高生产规模、变更矿区范围，2024 年 4 月由辽宁省自然资源

厅颁发采矿许可证，开采矿种为铁矿，开采方式地下开采，生产规模 10.00 万吨/年，矿区面积********，开采标高由 414m 至 364m，采矿许可证有效期限自 2015 年 1 月 18 日至 2028 年 1 月 18 日。

根据南芬区应急管理局出具的《关于本溪市财神庙铁矿停产的情况说明》，矿山于 2016 年停产至今，未开展生产建设工程。历史采矿主要有六条巷道，均为 2011 年之前施工，PD1 和 PD2 采矿标高在 364m 以上，PD3、PD4、PD5 采矿标高在 391m 以上，PD6 采矿标高在 412m 左右，六条坑道之间均相通，364m 至 390m 之间均已采空，390m 到 412m 之间在 PD4 和 PD6 之间已采空，在 PD3 和 PD5 坑道中 390m 标高以上还保留一部分矿体。根据现场调查，上述巷道因为历史久远已经坍塌，矿山以往采矿形成的平硐部分已被掩埋，剩余平硐均已封堵。

五、绿色矿山建设

2023 年 3 月，辽宁省自然资源厅发布了《辽宁省绿色矿山建设专项规划（2021 年—2025 年）》《规划》中指出：“新建矿山投产 1 年内要建成绿色矿山，从 2021 年开始全面启动生产矿山（指持有效采矿证，正常采矿生产的矿山企业）的绿色矿山建设”。

矿山承诺，在矿山投产 1 年内建成绿色矿山，符合绿色矿山建设规划要求。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

（一）地理位置

本溪鸿创矿业有限公司鸿创铁矿位于本溪市南芬区思山岭街道办事处******村北山坡，行政区划隶属本溪市南芬区思山岭街道办事处管辖。

核实区距本溪市南芬区东北直距约 13.4km，距丹阜高速桥头互通 13.1km，距 304 国道 8.9km，距桥头火车站 15km，其间有乡级公路相连，交通较方便，见交通位置图。

矿区中心点地理坐标：东经：***° **′ **″ 北纬：**° **′ **″

（二）气象

该区属温带大陆性季风气候区，年最高气温 37.5℃，最低气温-33.6℃，平均气温 7.8℃。气候主要特点：夏天炎热，雨季降水较强；冬季多风寒冷，气候差异较明显。平均年降水量 776mm，年蒸发量 682～749mm，年结冻期平均 187 天，无霜期 140 天。

图 2-1 交通位置图

（三）水文

矿区西北侧发育有一溪流，距矿界最小距离为 156m，流向由西南向东北，汇入哨子河，排泄条件良好，河床宽度 1～5m，明显呈季节性变化，枯水季节几乎断流。

矿区周边地表水系详见地表水系图 2-2。

图 2-2 地表水系图

（四）地形地貌

矿区位于辽东半岛低山丘陵区，长白山系千山山脉南麓支脉，属于丘陵地貌。地势总体东南高西北低，山顶多呈长岗状，山脊线多舒缓波状，余脉向四周延展较远。矿区内海拔最高标高为514.5m，最低标高为180.8m，相对高度差约333.7m。地形坡度10~30°，局部可达35°。

矿区地貌类型简单，地形条件中等。

照片 2-1 矿区地形地貌形态

（五）土壤

矿区所在地土壤类型主要为棕壤性土和棕壤，其中，棕壤性土分布在山脊、山坡处，土壤厚度0.2～0.5m，棕壤分布在山坡、山脚沟谷中，土壤厚度0.3～1.0m，局部低洼处土壤厚度可达2.5m。土壤质地为砂质壤土和壤土，土质较好。成土母质主要为混合花岗岩岩石风化物，pH值6.0~7.0，呈微酸性～中性反应；土壤容重为1.35～1.45g/cm^3；有机质含量为1.95%，全氮为1.02g/kg，速效磷为1.25g/kg，速效钾为147g/kg（环评报告土壤监测报告）。

照片2-2 矿区周边土壤剖面

（六）植被

矿区植被属于长白植物区系，其地带性植被称为温带针阔叶混交林，但由于长期的人类活动使原始森林遭到严重破坏，大部分地区已被次生、人工林替代，天然次生林以蒙古栎、辽东栎为主的乡土树种，人工林以落叶松、油松、刺槐、杨树、榆树等，草本植物主要以狗尾草、野谷草、蒿类、蕨类等。除采矿用地外，植被覆盖率可达80%以上。

照片 2-3 矿区周边植被

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

矿区内出露主要地层为元古界辽河群浪子山组及新生界第四系。

1、辽河群浪子山组（Pt_1lhl）

区内浪子山组地层呈单斜层狭长带状分布，底部与太古代斜长片麻岩及花岗片麻岩呈角度不整合接触。由于受到财神庙区域性断裂的影响，地层产状发生变化，矿区南部地层总体走向 90～120°，倾向 0～30°，倾角多为 31～50°，北部地层总体走向 60～70°，倾向 325°，倾角 30～50°。主要岩性中上部为条带状方解大理岩夹透镜状黑云磁铁石英岩，而下部主要为白云母石英片岩、含绿泥石绢云石英片岩、中厚层细粒石英岩。

2、新生界第四系（Q）

主要分布在山坡、阶地、河床及河漫滩等地，为山坡堆积物及河流冲积层，由粘土、砂、砂砾、砾石组成。由砂、粘土和植物根系组成的腐殖土多分布 在山坡和耕地。由砂、砂砾、砾石组成的冲积物沿河漫滩分布。

综上所述，评估区地层单一，岩性较简单。

（二）地质构造

1、地质构造

区域大地构造位置处于一级构造单元柴达木—华北板块（Ⅲ），二级构造单

元 华北陆块（Ⅲ-5），三级构造单元辽东新元古代—古生代坳陷带（Ⅲ-5-7），四级构造单元太子河新元古代-古生代坳陷（Ⅲ-5-7-2）的中部。

区内褶皱及断裂构造不甚发育，仅在 PD4 巷道 6—9m 处见一近东西向断裂构造 F1，该断层分布在矿区东部 11 线—8 线之间，走向近东西，倾向 12°，倾角 37°，长约 150m，断距约为 3m，断层性质为逆断层。该断层由 PD3、PD4 及矿区东部露头控制，切割采空区，根据钻孔揭露，其延深不足 50m，未对铁矿及石英岩矿矿体造成破坏作用，未影响矿体的完整性及控制程度。

矿区地质构造复杂程度为简单。

2、岩浆岩

根据钻孔资料，核实区内岩浆岩发育，大面积出露于深部，主要为太古代侵入岩（γ_1^2），岩性主要为黑云母花岗岩，另在深部钻孔中见到厚度 1—2m 小规模出露的闪长玢岩脉。

黑云母花岗岩：岩石呈灰色、浅灰绿色，半自形他形粒状结构，弱片麻状构造。矿物成分由碱性长石 35%、斜长石 25%、石英 25%、黑云母 10%和绿泥石 5%组成，含少量电气石和磷灰石，含少量石英脉、碳酸盐脉。岩石轻微破碎，矿物裂隙发育，裂隙被碎裂的长英质矿物或后期石英、绿泥石、碳酸盐矿物和绢云母充填。

3、地震

根据国家发布 1:400 万《中国地震动参数区划图》及说明书（GB18306-2015），本区地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s。矿区位于地震烈度Ⅶ度区，区域稳定一般。

（三）水文地质

矿区位置属于区域基岩弱富水的水文地质单元区，从微观上它处在一个次级分水岭的腰部，在水文地质条件上有一定的独立性，自然排泄条件较好，当地侵蚀基准面为 260m。

1、地下水类型

矿区含水层为第四系松散岩类孔隙含水岩组、基岩裂隙水含水岩组。

（1）第四系松散岩类孔隙含水岩组

该含水岩组在矿区范围内分布较少，主要分布在矿区山坡表面，主要由坡积粘土层和少量碎石组成，一般厚 1.2～4m，含水程度受季节影响较大，平时含水量甚少，仅在雨季可储存少量孔隙水，对矿坑充水基本无影响。

（2）基岩裂隙水含水岩组

1）层状岩类裂隙含水岩组

层状岩类裂隙含水岩组为矿床直接充水含水层，岩性主要包括石英岩、条带状方解石大理岩以及夹透镜状黑云磁铁石英岩，含风化裂隙水和构造裂隙水。风化裂隙水赋存于浅表层弱～中等风化带中，平均面裂隙率 3.42%，风化裂隙发育深度 15.0～32m 不等，水位埋深复杂，属弱富水性，富水性不均一，构造裂隙水分布于各层状岩类接触破碎带或构造裂隙带中，通过钻孔 ZK2305 抽水试验可知，含水层单位涌水量 0.009L/s·m，渗透系数为 0.033m/d，富水性弱，构造裂隙水与浅部风化裂隙水、第四系孔隙水联系微弱，该类含水岩组补给来源主要为大气降水经风化裂隙带缓慢下渗补给，以人工开采形式排泄为主。

2）块状岩类裂隙含水岩组

块状岩类裂隙含水岩组分布层状岩类裂隙含水岩组底部，矿区范围内未见出露，岩性为片麻状花岗岩，岩石致密，裂隙不发育，富水性微弱，透水性差，对矿床影响甚微。

2、地下水的补给、径流和排泄条件

据各钻孔简易水文地质观测资料及地表水动态观测，该区第四系孔隙水、基岩裂隙水变化均呈现季节性变化。总体上，地下水动态规律与区域上一致，即第四系地下水水位波动幅度较大，约 1～4m，枯丰滞后期 1—2 个月；基岩地下水水位波幅一般小于 1m，滞后期为 2～3 个月。二者在水质上变化不大。

区内各含水岩组地下水均直接或间接接受大气降水入渗补给。大气降水后，一部分水呈地表径流汇入小溪注入矿区外西部河道形成地表水体；另一部分水则通过植物根系或直接沿松散岩类孔隙、基岩风化裂隙、构造裂隙下渗，分别形成孔隙水、风化裂隙水和构造裂隙水。各含水岩组之间以及整个潜水带之下并无绝对的隔水底板，它们之间的相互补给、连通则是必然的。在本区，一般都是由上向下补给，目前尚未发现由下向上的越流托顶补给（但存在地下抽水影响，使静止水位降低）。区内含水层系统的制约与平衡则受各含水岩组的空间分布，包括

岩性特征、裂隙发育程度等密切相关。总体上，本区地下水的径流条件较弱，地表地下水的动态表现出一定的时间差。

3.矿床充水因素

矿山为井下开采，该矿床所处地貌位置为山体顶部及坡麓地段，地形有利于大气降水地表径流排泄，至于矿区北侧的地表水体，当未来开采水平高于地表水体标高时，基本不会对矿床充水产生影响；当未来开采水平低于地表水体标高时，根据区域构造资料及现有勘查程度，矿区与地表水体之间暂未发现存在南北向构造，地表水体补给矿坑需通过第四系水，再下渗补给基岩裂隙水进入矿坑，这是很有限的常量补给。总之可认为，未来井巷开采的主要也是唯一的直接充水因素应是基岩本身的裂隙水，而其它方面的因素都是间接的补给关系，在计算矿坑涌水量时可不予考虑。

4.矿坑涌水量预测

考虑到铁矿 Fe1、Fe3 号矿体资源量估算最高标高为 437m，最低标高为 278m；石英岩矿 Si1-Si6 号矿体资源量估算范围最高标高为 364m，最低标高为 7m。根据矿体赋存条件、矿床水文地质条件及井巷开采方式，根据《矿坑涌水量预测计算规程》（DZ/T0342-2020），本次选择地下水动力学法中“大井”法计算矿坑涌水量，本次涌水量预测深度为石英岩矿资源量估算最低标高+7m 水平标高，潜水完整井裘布依公式如下：

$$Q_{井下}=\frac{1.366K_{cp}(2\mathrm{H}-\mathrm{s})s}{\lg\mathrm{R}_0-\lg\mathrm{r}_0}$$

式中：

Q 井下—矿坑涌水量（m^3/d）；

K—基岩渗透系数（m/d），0.0293m/d；

H—潜水含水层厚度（m），334.82m；

s—矿坑内地下水位设计降深（m），334.82m；

r_0—大井引用半径（m），$\mathrm{r}_0=\sqrt{F/\pi}$=204.84m；

R_0—矿坑排水地下水引用影响半径（m），R_0=204.84+2097.4=2302.24m。

本次计算矿坑+7m 水平标高正常涌水量为 4270.18m^3/d，可为矿山未来开采

排水与开采设计提供一定依据。

综上，矿区水文地质条件复杂程度属中等类型。

（四）工程地质

1、工程地质岩组划分

矿区按地层岩性、厚度及分布规律可将矿区划分为三个工程地质岩组，即第四系松散类岩组、层状岩类岩组和块状岩类岩组。

（1）第四系松散类岩组

本岩组主要分布于矿区地表浅部残坡积层，主要由坡、积砂、碎石、粘土层，分选性差，一般厚 2～4m，结构松散，工程性质差，对于井巷开采来说，该岩组对矿床影响甚微。

（2）层状岩类岩组

该类岩组于矿区大面积分布，主要由辽河群浪子山组区内浪子山组石英岩、条带状方解石大理岩以及石英岩矿体组成，底部与花岗片麻岩接触，分布厚度一般 160—260m，该岩组于浅表 20m 内，受风化作用强烈，裂隙较发育，岩芯一般呈短柱状，RQD 一般在 50%左右，岩石质量较差，岩石完整性较差。风化带以下岩石致密，节理裂隙不发育，RQD 一般在 90%以上，岩体完整较好。

表 2-1　　岩石物理力学性质试验成果表

岩样编号	岩石名称	饱和单轴抗压强度 Mpa	峰值抗剪强度		比例极限抗剪强度	
			内聚力 C(Mpa)	内摩擦角 φ(°)	内聚力 C(Mpa)	内摩擦角 φ(°)
YL1	绢云绿泥石英片岩	24.0	2.1	42.5	0.5	19.1
YL2	绢云绿泥石英片岩	54.8	3.1	46.8	0.8	21.1
YL3	绢云绿泥石英片岩	34.2	2.3	41.2	0.6	18.5
YL4	石英岩矿	132.9	13.4	51.9	3.4	23.4
YL5	石英岩矿	126.7	11.5	52.8	2.9	23.8
YL6	石英岩矿	167.8	12.6	53.4	3.2	24.0
YL7	条带状方解大理岩	30.1	2.3	42.5	0.6	19.1
YL8	条带状方解大理岩	35.6	2.9	43.1	0.7	19.4
YL9	条带状方解大理岩	34.2	2.7	44.2	0.7	19.9

由上表可知，石英岩矿体饱和单轴抗压强度 126.7～167.8Mpa，均大于 60Mpa，属坚硬岩，其上下盘围岩饱和单轴抗压强度 24～54.8Mpa，平均值为

35.5Mpa，多属较坚硬岩，其在深度上岩石物理力学性质变化不大。经计算，石英岩矿体和顶底板围岩岩石质量指标 M 分别为 4.65 和 1.09，石英岩矿体岩体分类均为Ⅰ级，岩体质量为优，顶底板围岩岩体分类均为Ⅱ级，岩体质量均为良。

（3）块状岩类岩组

岩性为片麻状花岗岩，岩石坚硬，力学强度高，该岩组远离矿体，多构成矿床基底，对于矿床开采无影响。

2.工程地质评价

矿山开发历史悠久，日伪时期日本人已在矿区中东部开采铁矿石，并留下诸多旧采矿坑道，后一直没开发，直至 2011 年年底在采矿许可证界定范围内断续地进行小规模井巷开采，2014 年至今未进行采矿活动。由于矿山停采多年，现阶段新旧坑道几乎全部贯通，多处坑口和巷道已塌陷无法进入，根据收集以往资料及矿山提供数据可知，PD1 和 PD2 采矿标高在 364m 以上，PD3、PD4、PD5 采矿标高在 391m 以上，PD6 采矿标高在 412m 左右，六条坑道之间均相通，364m 至 390m 之间均已采空，390m 到 412m 之间在 PD4 和 PD6 之间已采空，在 PD3 和 PD5 坑道中 390m 标高以上还保留一部分矿体。

据访问矿山有关工作人员，矿山停产多年，坑道老化严重，大部分坑道均出现不同程度的坍塌现象，特别是中东部日伪时期的老采区空区，8 线-10 线地段坍塌较为严重，该地段主要受 F1 逆断层构造影响，断层走向近东西，倾向 12°，倾角 37°，长约 150m，断距约为 3m，该地段以往采用木结构支护，腐朽严重，同时加之地下水作用影响，坑道顶板岩体多沿构造结构面发生不同程度的冒落，坍塌地段目前暂未采取防治措施。目前该地段平常无地下水渗出，但雨季可沿构造破碎带渗出少量地下水随地势沿坑道流出，现状条件下未产生积水，同时坑道系统上部地表无地面塌陷及地裂缝等灾害。

综上，矿区岩土体工程地质条件为中等。

（五）矿体地质特征

内主要矿产为玻璃用石英岩矿，共生矿产为铁矿，赋存于早元古界辽河群浪子山组地层中，其顶底板围岩为条带状大理岩、绿泥石英片岩及石英岩。

1.矿体特征

(1)铁矿矿体特征

区内共有3条铁矿体：Fe1、Fe2、Fe3，均为隐伏矿体，位于矿区的南部。其中Fe2已采空，Fe1由坑道控制， Fe1在364m至390m之间均已采空，390m到412m之间在PD4和PD6之间已采空，在PD3和PD5坑道中390m标高以上还保留一部分矿体，Fe3为2022年核实新发现的矿体。

Fe1：分布在矿区中东部8线-12线，似层状，由PD1—PD6等6个采掘坑道控制。矿体倾向在10 - 25°，倾角42°，长约230m，延深50m，真厚度1.18—2.42m，平均真厚度1.78m，平均品位：TFe34.71%。矿体赋存标高为392—435m，埋深2—47m。矿体顶底板围岩为条带状大理岩。目前，9线至12线间391m标高以下，9线往东412m标高以下全部采空，仅保留部分安全矿柱，在9线至12线间391m标高以上留有部分矿体。矿体顶底板围岩为方解石大理岩。

Fe2：分布在矿区中东部9线-11线，似层状，由PD3号坑道控制。矿体倾向10°，倾角45°，长约87m，延深50m，真厚度2.20—4.80m，平均真厚度3.65m，TFe平均品位26.98%，矿体赋存标高为392—414m，埋深0-40m，矿体顶底板围岩为条带状大理岩。目前该矿体已经采空。

Fe3：分布在8-13线间，似层状，矿体倾向为23°，倾角39°，控制延长约323m，延深115m。矿体真厚度2.53～8.58m，平均真厚度4.59m，矿体平均品位TFe36.95%，矿体赋存标高为278—442m，埋深4—113m，矿体顶底板围岩为方解石大理岩。

(2)石英岩矿体特征

区内共有6条石英岩矿矿体：Si1～Si6，均为隐伏矿体，位于矿区北部，为核实新发现的矿体。其中Si1规模最大，贯穿整个矿区，其余Si2～Si6矿体规模较小。

Si1：北东至南西向纵贯全矿区，似层状产出，围岩为条带状方解石大理岩、二云石英片岩和石英岩，与上下围岩均为整合接触。矿体控制延长475m，控制倾向延伸330—552m，矿体倾向为326°，倾角31°-43°，真厚度7.12—38.12m，平均真厚度20.94m。矿体赋存标高为20m—320m，埋深70—240m。矿体顶底板围岩为方解石大理岩、石英片岩和石英岩。

Si2：分布在矿区西部，1线-2线之间，似层状产出。矿体倾向为6°，倾角23-26°，控制走向延长约225m，倾向延深283m。矿体厚度4.20～30.85m，平均厚度12.31m。矿体赋存标高为215—352m，埋深22—103m。矿体顶板围岩为方解石大理岩、底板围岩为石英片岩。

Si3：分布在矿区西部1线，透镜状产出。矿体倾向为322°，倾角26°，推测走向延长55m，延深222m。矿体厚度6.93m。矿体赋存标高为160—267m，埋深102—136m。矿体顶底板围岩均为方解石大理岩。

Si4：分布在矿区西部1线，透镜状产出。矿体倾向为312°，倾角40°，推测走向延长约70m，延深253m。矿体厚度6.95m。矿体赋存标高为64—230m，埋深149—252m。矿体顶底板围岩均为石英片岩。

Si5：分布在矿区西部1线，透镜状产出。矿体倾向为322°，倾角40°，推测走向延长55m，延深97m。矿体真厚度4.08m。矿体赋存标高为124—183m，埋深147—180m。矿体顶底板围岩均为方解石大理岩。

Si6：分布在矿区西部2线，透镜状产出。矿体倾向为314°，倾角28°，推测走向延长约62m，延深118m。矿体真厚度4.69m。矿体赋存标高为123—178m，埋深160—190m。矿体顶底板围岩均为石英片岩。

表 2-2 **铁矿矿体特征一览表**

编号	矿体规模（m）			赋存标高（m）	矿体埋深（m）	产状（°）		形态	备注
	矿体延长	矿体延深	矿体厚度			倾向	倾角		
Fe1	230	50	1.78	392-435	2-47	10-25	42	似层状	部分采空
Fe2	87	50	3.65	392-414	0-40	10.	45	透镜状	已采空
Fe3	323	115	4.59	278-442	4-113	23	39	似层状	未采

表 2-3 **石英岩矿矿体特征一览表**

编号	矿体规模（m）			赋存标高（m）	矿体埋深（m）	产状（°）		形态
	矿体延长	矿体延深	矿体厚度			倾向	倾角	
Si1	475	300-552	20.94	20-320	70-240	326	31-43	层状
Si2	225	283	12.31	215-352	22-103	6	23-26	似层状
Si3	55	222	6.93	160-267	102-136	322	26	透镜状
Si4	70	253	6.95	64-230	149-252	312	40	透镜状
Si5	55	97	4.08	124-183	147-180	322	40	透镜状
Si6	62	118	4.69	123-178	160-190	314	28	透镜状

2.矿体围岩和夹石

(1)铁矿矿体围岩与夹石

区内铁矿体为条带状角闪磁铁石英岩，赋存在辽河群浪子山组变质岩系中，顶底板围岩多为石英片岩及条带状大理岩，矿体和围岩界线清楚，围岩产状与矿体产状基本一致，完整性均较好。

在 Fe1、Fe3 矿体中偶有石英岩，厚度 0.1—0.9m，不够剔除，连续采样进行化验，所以铁矿体中无夹石。

(2)石英岩矿矿体围岩与夹石

石英岩矿矿体赋存在辽河群浪子山组变质岩系中，顶底板围岩均为条带状方解石大理岩、绿泥石英片岩和石英岩，其中条带状大理岩和绿泥石英片岩与石英岩矿界线清晰，而石英岩与石英岩矿界线不清晰。

石英岩矿 Si1 和 Si2 矿体含有夹石，其中 Si1 矿体有 6 个夹石，夹石厚 1.5—6.30m 不等，岩性主要为石英岩和石英片岩；Si2 矿体有 3 个夹石，夹石厚 2.0—5.70m 不等，岩性主要为石英岩和石英片岩。Si3-Si6 矿体规模小，无夹石。

3、矿床共（伴）生矿产

矿区北部为玻璃用石英岩矿，为矿区的主要矿种，其规模可达到中型。南部有共生铁矿，与石英岩矿体产状不一致，其规模为小型。

三、矿区社会经济情况

矿区位于本溪市南芬区思山岭街道办事处******村北山坡，行政区划隶属本溪市南芬区思山岭街道办事处管辖。南芬区隶属于辽宁省本溪市，位于本溪市市区南部 25km 处，东南与本溪县接壤，西与辽阳市相邻，北与本溪市平山、明山两区毗邻。全区面积 619km^2，人口 10 万。南芬区辖 3 个街道、1 个镇、1 个民族乡：南芬街道、铁山街道、郭家街道、下马塘镇、思山岭满族乡。

思山岭街道办事处是辽宁省本溪市南芬区所辖，位于本溪市东南部 19km 处，东与本溪县接壤，南与南芬乡相近，西与思山岭街道办事处为邻，北靠本溪市内，辖区面积 224km2，全乡总人口 1.2 万，所辖 9 个行政村，49 个村民组。思山岭街道办事处森林资源丰富，矿产资源富集。本地区经济以农业为主，农作物主要有玉米、高粱、大豆等。林业资源、水资源等自然资源丰富。居民以汉族、满族为主，人口较稠密，劳动力充裕。矿区供电、供水可就近解决，交通运输条件较好。

四、矿区土地利用现状

（一）土地利用现状

根据项目区土地利用现状图（**********）第三次土地调查数据，项目区土地面积22.0141hm^2，其中矿区范围内19.3200hm^2，矿区范围外2.6941hm^2，土地类型为旱地（0103）、乔木林地（0301）、灌木林地（0305）、采矿用地（0602）、农村道路（1006）。其中以乔木林地分布面积最大，面积为13.9637hm^2，占项目区的63.43%；旱地面积5.2598hm^2，占项目区的23.89%；采矿用地面积1.1831hm^2，占项目区的8.82%；灌木林地面积0.7124hm^2，占项目区的3.24%；农村道路面积0.1362hm^2，占项目区的0.62%。土地利用现状见下表。

表 2-2 **土地利用现状表**

一级地类		二级地类		面积（hm^2）			占总矿区面积比例%
				矿界内	矿界外	合计	
01	耕地	0103	旱地	3.0213	2.2385	5.2598	23.89
03	林地	0301	乔木林地	13.6780	0.2857	13.9637	63.43
		0305	灌木林地	0.6287	0.0837	0.7124	3.24
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.1831	0.0000	1.1831	8.82
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0500	0.0862	0.1362	0.62
小计				19.3200	2.6941	22.0141	100.00

图 2-3 矿区土地利用现状图

依据本溪市土地规划调查院 2025 年 2 月 25 日出具的《本溪鸿创矿业有限公司鸿创铁矿矿区范围与本溪市永久基本农田范围和生态保护红线范围套合情况报告》，项目区范围与本溪市生态保护红线范围（国家级核查反馈成果）不重叠；经套合后项目区范围与本溪市永久基本农田保护区范围(国家级核查反馈成果）重叠，重叠面积 43.6409 ㎡。

根据本溪恒诺地质工程勘测有限公司于 2023 年 6 月出具的《本溪市南芬区财神庙铁矿矿产资源开发对基本农田影响论证报告》经核实，矿区范围内基本农田面积为 44㎡，土地利用类型为旱地，现状条件下未破坏。

图 2-4 项目区范围线与基本农田范围套合结果示意图

（二）土地权属

项目区土地权属本溪市南芬区思山岭街道办事处******村，项目区土地面积22.0141hm^2，项目区土地权属清楚，无争议。

五、矿山及周边其它人类工程活动情况

矿山于2000年开始生产，采矿权东南部与本溪宏大矿业公司铁矿相邻，距离大于300m，无利益冲突。

矿区西北侧200m有小桥线（乡级公路）经过，西侧2km处有本宽线（S206）公路经过，矿区周边分布有农村道路。

矿区北东侧500m分布有******村居民集中分布，西侧650m处有杨家堡子村民集中分布。

矿区西北侧200m处发育有一溪流，距矿界最小距离为156m，流向由西南向东北，汇入哨子河，排泄条件良好，河床宽度1～5m，明显呈季节性变化，枯水季节几乎断流。

矿区内及周边土地利用类型为旱地、林地、采矿用地等。

矿山及周边其它人类工程活动较强烈。

图2-5 矿区周边人类工程活动卫片图

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

（一）案例矿山治理复垦情况分析

本矿山已于2022年4月-2022年5月进行了矿山地质环境恢复治理工程施工。治理区域为矿区内排岩场1，完成治理总面积0.3766hm^2（5.65亩），总投资17.64万元。采取的工程措施主要为土地平整工程、覆土工程（穴状覆土）、种植工程（坑穴规格0.5m×0.5m×0.5m，荆条株行距1.5m×1.5m）、修建排水沟、挡土墙等。主要完成工程量：削坡工程量2814m^3，废石清运2814m^3，平整场地0.3766hm^2，穴状整地1988个，客土工程量54m^3，种植荆条2000株。修筑排水沟75m，修筑挡土墙205m。目前矿山已经取得了矿山地质环境恢复治理验收合格证。

（二）可借鉴的经验

目前已治理区植被长势良好，成活率较高，治理效果较好。说明矿山治理和复垦工程措施基本可行，对于种植乔木可选择刺槐等成活率较好、适应性很强的树种；采用全面覆土 0.5m 可满足植被生长需要；种植后应进行管护和后期养护。

结合已治理项目取得的经验，对矿山今后治理起到一定的指导作用。根据本项目特点，为了增加植被的多样性，本次复垦选择刺槐、荆条作为复垦树种，确定本项目损毁土地的初步复垦方向为林地。

照片 2-4　矿山已治理复垦效果

照片 2-5　矿山已治理复垦效果

照片2-6 矿山已治理复垦效果

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

本次地质环境与土地资源调查范围为矿山矿区范围及其可能影响范围，踏勘调查面积约90hm^2。根据现场调查的地质环境条件、现有地质灾害分布情况、矿山开采现状等，确定现状矿山地质环境问题包括已发生的地质灾害、采矿活动对含水层破坏、采矿活动对地形地貌景观破坏、土地资源损毁以及水土环境污染情况。

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

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别的确定

1、评估范围的确定

根据矿区所处的位置及周边进行了调查，通过矿山地质环境可能存在的问题调查确认矿区采矿活动可能影响的范围，现状评估区范围为矿区范围，确定现状评估区范围为矿区范围（19.3200hm^2）+界外已有道路范围（0.1664hm^2），面积为19.4864hm^2；在未来采矿过程中，圈定的岩石移动范围超出现状评估范围，故预测评估范围为现状评估范围+界外岩石移动范围（2.5277hm^2），确定预测评估区范围面积为22.0141hm^2。

2、评估级别的确定

（1）评估区重要程度分级

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

1）评估区内无居民集中居住区；

2）评估区无重要交通要道或建筑设施。

3）评估区远离各级自然保护区和旅游景区；

4）评估区附近无重要水源地分布；

5）评估区内开采破坏或压占土地类型为旱地、林地和采矿用地等。

根据上述条件，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录表B评估区重要程度分级表，确定评估区重要程度级别为**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	**破坏其他类型土地**
注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。		

（2）矿山地质环境条件复杂程度分级

1）矿区水文地质条件中等。当地侵蚀基准面标高260m，主要矿体大部分位于侵蚀基准面以下，预测矿坑+7m水平标高正常涌水量为4270.18m^3/d。

2）工程地质条件中等。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。

3）地质构造简单。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。

4）现状条件下，矿区未发生地质灾害。

5）地下开采形成一定的采空区，目前空区状态稳定。

6）地貌单元类型为丘陵区，地貌类型单一，相对高度差约333.7m。地形坡度10~30°，局部可达35°。地形地貌条件复杂程度为较复杂。

根据上述因素及指标，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录表C.1，地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表，确定矿区地质环境条件复杂程度为**中等**。

表 3-2 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 10000m³/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 3000～10000m³/d，**地下采矿和疏干排水较容易造成矿区周围主要充水含水层破坏	主要矿层（体）位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常涌水量小于 3000m³/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～厚层状结构为主，蚀变带、岩溶裂隙带发育中等，局部有软弱岩层，岩石风化中等，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5～10m，**矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等**	矿床围岩岩体以巨厚层状～块状整体结构为主，蚀变作用弱，岩溶裂隙带不发育，岩石风化弱，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好
地质构造复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水断裂带切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性强，对井下采矿安全影响巨大	地质构造较复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，并切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水断裂带的导水性较差，对井下采矿安全影响较大	**地质构造简单，**矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化小，**断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）和围岩覆岩，断裂带对采矿活动影响小**
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大	现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害较大	**现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小**
采空区面积和空间大，多次重复开采及残采，采空区未得到有效处理，采动影响强烈	**采空区面积和空间较大，**重复开采较少，**采空区部分得到处理，采动影响较强烈**	采空区面积和空间小，无重复开采，采空区得到有效处理，采动影响较轻
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°，相对高差大，地面倾向与岩层倾向基本一致	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，**地形起伏变化中等，**不利于自然排水，**地形坡度一般为 20°～35°，相对高差较大，**地面倾向与岩层倾向多为斜交	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差小，地面倾向与岩层倾向多为反交
注：采取就上原则。只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

(3)矿山生产建设规模分级

根据设计规模，年生产能力 30.00 万吨/年（铁矿 10.00 万吨/年，石英岩 20.00 万吨/年）。对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录表 D 矿山生产建设规模分类一览表，确定矿山铁矿生产建设规模级别为小型、石英岩生产规模为中型。

(4)评估级别的确定

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

评估区的重要程度为较重要区，矿山生产建设规模为中型，矿区地质环境条件复杂程度为中等，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 A

矿山地质环境影响评估精度分级表，确定矿山地质环境影响评估级别为**一级**。

表 3-3 **矿山地质环境影响评估精度分级表**

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

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

1.矿山地质灾害现状评估

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

矿山目前主要有多条巷道，均为2011年之前施工，PD1和PD2采矿标高在364m以上，PD3、PD4、PD5采矿标高在391m以上，PD6采矿标高在412m左右，六条坑道之间均相通，364m至390m之间均已采空，390m到412m之间在PD4和PD6之间已采空，在PD3和PD5坑道中390m标高以上还保留一部分矿体。空区之间有间柱相隔，目前采空区状态稳定，空区内无积水，地表未出现垮塌现象。

根据现场实际调查，矿区尚未发现崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷及地裂缝等地质灾害。

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

2.矿山地质灾害预测评估

地质灾害危险性预测评估是对采矿工程建设可能引发、加剧的地质灾害和采矿工程建设本身可能遭受的地质灾害危险性评估，其目的是为了减少或避免地质灾害对工程所造成的损失。依据矿山地质环境条件即地层岩性、构造断裂、水文地质、工程地质条件及现状地质灾害，结合开发利用方案设计，评估矿山建设生产过程中可能引发、

加剧和遭受地质灾害的危险性做如下预测评估。分述如下：

（1）地裂缝、地面塌陷

1）地下采空区引发的地裂缝、地面塌陷

根据《本溪鸿创矿业有限公司鸿创铁矿（铁矿、玻璃用石英岩矿）矿产资源开发利用方案》及结合实际调查情况，圈定 1 个崩落范围，此崩落范围也将是地裂缝、地面塌陷可能发生的范围，此范围面积 16.9620hm^2。本矿区开采的特点是：当采空区上覆岩土体自重力超过其自身的抗剪强度时，岩石将产生弯曲变形裂缝，形成地下采空区的大面积冒落，地下采空区的冒落是亏损空间的物质补偿过程，当其影响到地表时就可能形成地面塌（沉）陷。

根据《岩土工程手册》在正规采矿方法开采的条件下，当采深采厚比 H/m＞25～30，地表不易出现大的裂缝和沉陷坑，即出现连续的有规律的地表移动和变形；当采深采厚比 H/m＜25～30，地表可能出现大的裂缝和沉陷坑，易出现非连续的有规律的地表移动和变形。

根据开发利用方案设计，为确保安全生产及不影响上部地表形态，设计铁矿选用留矿全面嗣后胶结充填采矿方法；石英岩选用分段空场嗣后胶结充填采矿法。为保证矿房内围岩的稳定性及回采作业的安全，矿房内顶柱不做回收处理，用于支撑采空区内的矿体顶板，矿房回采结束后，立即进行嗣后胶结充填工作，所留矿柱均不回收。

本次开采的矿体单从采深采厚考虑时，矿体采深采厚比多小于 25，发生地面塌陷的可能性较大。矿山严格按照开发方案设计的采矿方法（胶结充填）进行，对采空区及时回填，岩移范围村民居住区较远，对周边影响不大，岩层稳定性较好，如果排除人为的非规范性开采因素，预测其引发地裂缝、采空区塌陷地质灾害的危险性级别小。

表 3-4 **开采矿体采深采厚比**

开采矿体号	矿体倾角（°）	矿体赋存标高	埋深（m）	平均开采深度（m）	平均真厚度（m）	采深采厚比	矿体形态
Fe3	39	278-442	4-113	58.5	4.59	12.75	似层状
Si1	31-43	20-320	70-240	155	20.94	7.40	层状
Si2	23-36	215-352	22-103	62	12.31	5.0	似层状
Si3	26	160-267	102-136	119	6.93	17.17	透镜状
Si4	40	64-230	149-252	200	6.95	28.84	透镜状
Si5	40	124-183	147-180	163	4.08	40.07	透镜状
Si6	28	123-178	160-190	175	4.69	37.31	透镜状

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测评估矿山地质灾害对矿山地质环境的影响程度为**较轻**。

(2)矿山建设项目适宜性评价

根据实地调查和综合分析，现状评估区内未发生地质灾害，影响程度较轻；矿山在未来矿业活动过程中，可能引发和遭受地裂缝、地面塌陷地质灾害的危害程度及危险性为小。根据地质灾害的危害性、危险性的程度及地质灾害防治难度确定矿山开采适宜性为基本适宜。矿山要进行地表建筑项目时，应避开可能引发、加剧和遭受地质灾害的范围。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1.矿区含水层破坏现状评估

矿区侵蚀基准面标高为 260m，目前开采矿体最低标高 390m 中段，均位于当地侵蚀基准面之上。

矿床主要充水含水层富水性弱，渗透性较差。矿坑充水的主要因素是基岩本身的基岩裂隙水，大气降水和第四系松散岩类孔隙水为间接充水因素。大气降水后，大部分沿地表径流流失，少部分沿风化裂隙下渗形成基岩裂隙水。根据最近的施工钻孔简易水文观测资料统计，目前矿区平均地下水位标高约 341.82m，水位埋深 0.12—12.42m。

评估区及周围主要含水层水位无下降情况；周围地表水体未漏失；未影响到评估区及周围生产生活供水。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，确定现状条件下矿山开采对含水层影响**较轻**。

2.矿区含水层破坏预测评估

当地侵蚀基准面标高为 260m，铁矿体最低赋存标高 278m，石英岩矿体最低赋存标高 20m，开发方案设计最低开采标高 55m，设计开采矿体有部分位于侵蚀基准面以下。

矿区井下开采活动主要位于基岩区，破坏了基岩裂隙含水层。因此预测矿山未来地下开采形成的开采巷道将破坏原有含水层的结构，对含水层进行疏干，增强了含水层的导水能力和渗透能力。大井法预测井巷最低开采+7m 水平标高矿坑涌水量为 4270.18m^3/d。矿山未来采矿活动会造成主要含水层水位下降情况；但

远离地表水体，不会周围地表水体未漏失；不会影响到周围生产生活供水。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测评估采矿活动对含水层影响程度为**较轻**。

（四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1.矿区地形地貌景观破坏现状评估

矿山于 2005 年建矿，2016 年至今一直处于停产状态。矿山以往历史采矿共形成 8 个平硐，由于停产时间较长，历史采矿形成的平硐部分已坍塌掩埋、剩余平硐已全部封堵。通过现场踏勘调查，现状条件下，矿山采矿活动对地形地貌景观的破坏主要为工业场地、排岩场、矿山道路。

（1）工业场地

矿山以往采矿形成大小不等的多处工业场地，表土压实，表层土壤板结，地表植被丧失，由于停产多年，工业场地部分区域已自然长草。现有工业场地占地面积 0.2684hm^2。

（2）排岩场

矿山历史采矿共形成 2 处排岩场，其中西侧排岩场已完成恢复治理，目前植被长势较好。现场调查来看，现有排岩场位于北东侧，形成 2 级台阶，第一级台阶，场地坡顶 359.02～364.30m，坡底 346.4～350.65m，坡角 40°～45°，第二级台阶，场地坡顶 372.07～392.84m，坡底 360.93～364.50m，坡角 35°～42°，占地面积 0.9526hm^2。

（3）矿山道路

矿山在以往探矿、采矿过程中形成 1 条主要道路，道路宽度 3—4m，道路长度共计约 1600m，道路均为表土压实，无水泥硬化。占地面积 0.6051hm^2。

照片 3-1 工业场地

照片 3-2 排岩场

照片 3-3 矿山道路

矿山已形成的采矿工程对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大，对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，确定现状条件下矿山开采对地形地貌景观影

响**较严重。**

图 3-2 矿区现状破坏航拍影像图

2.矿区地形地貌景观破坏预测评估

矿山继续开采仍采用地下开采，将新建 2 处井口区和部分运输道路，进一步对地形地貌景观形成挖损和压占损毁。未来矿山地下开采可能引发的地面塌陷、地裂缝都将加大对原始地形地貌景观的破坏。

(1)拟建井口区

根据开发利用方案设计，矿山未来采用地下开采方式，将形成 1 个平硐和 1 个竖井，根据开发方案设计的井口位置，结合设计井口处的地形以及井口的利用方式等因素，预计运矿平硐井口区占地面积约 1500㎡，回风竖井井口区占地面积 200㎡。井口的建设和井口区的形成将挖损破坏原有山体，对周边地貌景观造成破坏。

(2)拟建矿山道路

开发方案设计开拓井口处均无现有道路与该地区农村道路相互连接，为保证基建工程和采矿活动的有序进行，本方案设计新建矿山道路与现有道路连接。拟建矿山道路将对原始山体进行一定的挖损，其损毁方式主要为挖损。

（3）地表岩石移动范围

根据采空塌陷地质灾害危险性评估结果，开采系统采深采厚比均较小，矿山严格按照开发方案设计的采矿方法（胶结充填）进行，对采空区及时回填，则发生地面塌陷的可能性小，对地表不会造成影响。

在未来矿山基建和生产过程中，拟建场地将加重对地貌景观的破坏。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测采矿活动对地形地貌景观影响程度为**较严重**。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

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

1.矿区水土环境污染现状分析

沈阳市中正检测技术有限公司于 2022 年 07 月对项目的地下水、地表水、土壤等进行采样、分析检测，监测结果见下表。

由地下水监测结果表 3-5 可见，按地下水III类标准评价，各监测点位监测因子均符合标准。说明该地区地下水环境质量为良好。

由地表水监测结果表 3-6 可见，矿区上下游 500m 水质的各项指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838—2002）中 II 类标准，水质较好。

由土壤监测结果表 3-7，评价区土壤 pH 值监测结果均处于 6.0~7.0 区间，无酸化或碱化趋势。项目区土壤环境良好，无超标现象。

综上所述，现状条件下矿区水土环境污染程度**较轻。**

表 3-5　　地下水监测结果

检测项目	检测结果					单位
	杨家店西	******村东北角	******村西南角	杨家堡子东	杨家堡子西	
K^+	1.59	1.86	1.73	1.33	3.88	mg/L
Na^+	5.94	3.37	2.64	3.51	7.62	mg/L
Ca^{2+}	16.0	21.4	18.6	31.1	34.5	mg/L
Mg^{2+}	9.00	14.1	13.6	16.8	17.1	mg/L
CO_3^{2-}	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/L
HCO_3^-	37	92	85	153	153	mg/L
硫酸盐	41	24	21	16	33	mg/L
氯化物	15.2	10.2	8.3	7.9	20.1	mg/L
pH 值	6.7	6.8	7.7	7.2	7.8	无量纲
氨氮	0.14	0.48	0.08	0.36	0.08	mg/L
硝酸盐氮	3.8	4.8	9.2	3.1	16.4	mg/L
亚硝酸盐氮	0.001（L）	0.050	0.009	0.001	0.005	mg/L
挥发酚（类）	0.002（L）	0.002（L）	0.002（L）	0.002（L）	0.002（L）	mg/L
氰化物	0.002（L）	0.002（L）	0.002（L）	0.002（L）	0.002（L）	mg/L
砷	1.0（L）	1.0（L）	1.0（L）	1.0（L）	1.0（L）	μg/L
汞	0.1（L）	0.1（L）	0.1（L）	0.1（L）	0.1（L）	μg/L
铬（六价）	0.004（L）	0.004（L）	0.004（L）	0.004（L）	0.004（L）	mg/L
总硬度	82.3	110	108	148	154	mg/L
铅	2.5（L）	2.5（L）	2.5（L）	2.5（L）	2.5（L）	μg/L
氟化物	0.1（L）	0.1（L）	0.1（L）	0.1（L）	0.1（L）	mg/L
镉	0.5（L）	0.5（L）	0.5（L）	0.5（L）	0.5（L）	μg/L
铁	0.28	0.03（L）	0.03（L）	0.03（L）	0.03（L）	mg/L
锰	0.01（L）	0.01（L）	0.01（L）	0.01（L）	0.01（L）	mg/L
溶解性总固体	206	172	214	228	334	mg/L
耗氧量	0.82	0.49	0.43	0.47	1.39	mg/L
硫化物	0.02（L）	0.02（L）	0.02（L）	0.02（L）	0.02（L）	mg/L
菌落总数	36	92	2	96	90	CFU/mL
石油类	0.01（L）	0.01（L）	0.01（L）	0.01（L）	0.01（L）	mg/L
铜	0.2（L）	0.2（L）	0.2（L）	0.2（L）	0.2（L）	mg/L
锌	0.05（L）	0.05（L）	0.05（L）	0.05（L）	0.05（L）	mg/L
钼	5（L）	5（L）	5（L）	5（L）	5（L）	μg/L
备注：检测结果小于检出限报最低检出限值加（L）。						

表 3-6 地表水监测结果

检测项目	检测结果						单位
	矿区上游500m处断面	矿区下游500m处断面	矿区上游500m处断面	矿区下游500m处断面	矿区上游500m处断面	矿区下游500m处断面	
pH值	7.5	7.2	7.6	7.3	7.4	7.2	无量纲
化学需氧量	14	13	14	13	13	12	mg/L
生化需氧量	2.8	2.7	2.8	2.6	2.7	2.5	mg/L
氨氮	0.147	0.380	0.152	0.386	0.145	0.376	mg/L
石油类	0.01（L）	0.01（L）	0.01（L）	0.01（L）	0.01（L）	0.01(L)	mg/L
氰化物	0.004(L)	0.004(L)	0.004(L)	0.004(L)	0.004（L）	0.004（L）	mg/L
挥发酚	0.0003（L）	0.0003（L）	0.0003（L）	0.0003（L）	0.0003（L）	0.0003（L）	mg/L
汞	0.04（L）	0.04（L）	0.04（L）	0.04（L）	0.04（L）	0.04(L)	μg/L
总磷	0.06	0.07	0.06	0.08	0.05	0.06	mg/L
镉	0.001(L)	0.001(L)	0.001(L)	0.001(L)	0.001（L）	0.001（L）	mg/L
铁	0.03（L）	0.03（L）	0.03（L）	0.03（L）	0.03（L）	0.03(L)	mg/L
锰	0.01（L）	0.01（L）	0.01（L）	0.01（L）	0.01（L）	0.01(L)	mg/L
铅	0.01（L）	0.01（L）	0.01（L）	0.01（L）	0.01（L）	0.01(L)	mg/L
铜	0.001(L)	0.001(L)	0.001(L)	0.001(L)	0.001（L）	0.001（L）	mg/L
锌	0.05（L）	0.05（L）	0.05（L）	0.05（L）	0.05（L）	0.05(L)	mg/L
硫化物	0.01（L）	0.01（L）	0.01（L）	0.01（L）	0.01（L）	0.01(L)	mg/L
氟化物	0.02（L）	0.02（L）	0.02（L）	0.02（L）	0.02（L）	0.02(L)	mg/L
六价铬	0.004(L)	0.004(L)	0.004(L)	0.004(L)	0.004（L）	0.004（L）	mg/L
砷	0.3（L）	0.3（L）	0.3（L）	0.3（L）	0.3（L）	0.3（L）	μg/L
钼	0.6（L）	0.6（L）	0.6（L）	0.6（L）	0.6（L）	0.6（L）	μg/L
备注：检测结果小于检出限报最低检出限值加（L）。							

表 3-7 土壤监测结果

检测项目	检测结果						单位
	2022 年 07 月 02 日						
	1#0-0.5m	1#0.5-1.5m	1#1.5-3m	2#0-0.5m	2#0.5-1.5m	2#1.5-3m	
	DW063420 8001	DW063420 8002	DW063420 8003	DW063420 8004	DW063420 8005	DW063420 8006	
pH	6.10	6.18	6.25	6.32	6.16	6.20	无量纲
砷	4.76	4.40	4.44	3.97	4.47	4.55	mg/kg
汞	0.149	0.119	0.184	0.192	0.191	0.172	mg/kg
铜	24	27	24	23	25	26	mg/kg
镍	46	43	45	47	49	46	mg/kg
铅	49	46	46	52	56	52	mg/kg
镉	0.05	0.04	0.06	0.04	0.03	0.05	mg/kg
六价铬	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg
全盐量	0.8	0.7	0.7	0.8	0.9	0.9	g/kg
钼	0.60	0.61	0.60	0.59	0.59	0.58	mg/kg
石油烃	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	mg/kg

2、矿区水土环境污染预测分析

矿山未来仍采用地下开采，地下开采作业时产生的地下涌水经过水仓沉降后，主要用于凿岩抑尘、道路洒水抑尘等，不外排。

根据《本溪市南芬区财神庙铁矿工程环境影响报告书》中论述，固体废弃物属无毒无害第Ⅰ类一般性固体废弃物，地表水各项监测因子的浓度符合地表水Ⅱ类标准，预测未来矿山水土环境监测指标能够满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）和《地表水环境质量标准》（GB3838-2008）。

综上所述，矿山排放的废水和固体废弃物极少；矿石中重金属等有毒有害物质含量极微；生产废水零排放，对地表、地下水及土壤环境基本没有影响。对矿区水土环境影响程度分级为较轻级别。

综上所述，预测矿山开采活动对矿区水土环境污染程度**较轻。**

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

本矿山采用地下开采方式开采铁矿。根据开发利用方案设计，矿区地下开采采用平硐-斜坡道开拓、汽车运输。

矿山采矿活动对土地的损毁主要表现为两个环节，一是工业场地、排岩场、矿山道路对土地的压占损毁，二是新建硐口对土地的挖损损毁。土地损毁环节如下：

表 3-8 **损毁单元土地损毁时序表**

损毁单元	损毁方式	损毁环节	损毁时间	
工业场地	压占	采矿辅助场地	已损毁	2025 年以前
排岩场	压占	废石排放	已损毁	2025 年以前
矿山道路	压占	交通运输	已损毁	2025 年以前
			拟损毁（拟建道路）	2025 年后
拟建井口区	压占、挖损	采矿活动	拟损毁	2025 年—2026 年

（二）已损毁各类土地现状

矿山于 2005 年建矿，2016 年至今一直处于停产状态。通过现场踏勘调查，现状条件下，矿山采矿活动对土地资源的损毁形式主要有工业场地、排岩场、矿山道路对土地资源的压占损毁。

(1)工业场地

矿山以往采矿形成大小不等的多处工业场地，表土压实，表层土壤板结，地表植被丧失，由于停产多年，工业场地部分区域已自然长草。现有工业场地共损毁土地面积 0.2684hm^2，根据土地利用现状图，损毁土地类型为旱地（0103）、乔木林地(0301)、采矿用地(0602)，其中损毁旱地面积 0.0284hm^2，乔木林地面积 0.0554hm^2，损毁采矿用地面积 0.1846hm^2。损毁土地方式主要为压占，土地权属为******村。

表 3-9 现有工业场地损毁土地情况统计表 单位：hm^2

损毁单元	损毁土地类型及面积			合计
	旱地（0103）	乔木林地（0301）	采矿用地（0602）	
工业场地 1（GY1）	0	0.0271	0.0751	0.1022
工业场地 2（GY2）	0	0	0.0447	0.0447
工业场地 3（GY3）	0.0284	0	0.0079	0.0363
工业场地 4（GY4）	0	0.0283	0.0569	0.0852
合计	0.0284	0.0554	0.1846	0.2684

（2）排岩场

现场调查来看，现有排岩场位于北东侧，形成 2 级台阶。损毁土地面积 0.9526hm^2，根据土地利用现状图，损毁土地类型为乔木林地（0301）和采矿用地（0602），其中损毁乔木林地面积 0.0941hm^2，损毁采矿用地面积 0.8585hm^2。损毁土地方式主要为压占，土地权属为******村。

（3）矿山道路

矿山在以往探矿、采矿过程中形成 1 条主要道路，道路宽度 3—4m，道路长度共计约 1600m，道路均为表土压实，无水泥硬化。占地面积 0.6051hm^2，根据土地利用现状图，损毁土地类型为乔木林地（0301）、采矿用地（0602）和农村道路（1006），其中损毁乔木林地面积 0.3289hm^2，损毁采矿用地面积 0.1400hm^2，损毁农村道路面积 0.1362hm^2。损毁土地方式主要为压占，土地权属为******村。

(4)小结

根据土地利用现状图（第三次土地调查数据）和现状调查测量成果，矿山现状共损毁土地资源面积 1.8261hm^2，损毁土地类型为旱地（0103）、乔木林地（0301）、采矿用地（0602）和农村道路（1006），其中损毁旱地面积 0.0284hm^2，乔木林地面积 0.4784hm^2，损毁采矿用地面积 1.1831hm^2，损毁农村道路面积 0.1362hm^2。

表 3-10 现状损毁土地情况统计表 单位：hm^2

损毁单元	损毁土地类型及面积				合计
	旱地（0103）	乔木林地（0301）	采矿用地（0602）	农村道路（1006）	
工业场地	0.0284	0.0554	0.1846	0	0.2684
排岩场	0	0.0941	0.8585	0	0.9526
矿山道路	0	0.3289	0.1400	0.1362	0.6051
合计	0.0284	0.4784	1.1831	0.1362	1.8261

根据《规范》中附录 E“矿山地质环境影响程度分级（表 E.1）”，破坏耕地≤2hm^2，破坏林地或草地 2-4hm^2，破坏荒山或未开发利用土地 10-20hm^2时，影响程度为较严重，现状评估矿业活动对土地资源的影响程度为较严重。

（三）拟损毁土地预测与评估

1、拟建井口区

根据开发利用方案设计，矿山未来采用地下开采方式，将形成 1 个主平硐和 1 个回风竖井，根据开发方案设计的井口位置，结合设计井口处的地形以及井口的利用方式等因素，对未来矿山基建开采形成的井口区损毁土地进行了预测，预测共计形成 2 处井口区。对预测各井口区损毁土地方式、损毁土地面积、损毁土地类型等情况分述如下：

1）拟建 1 号井口区（平硐）

拟建 1 号井口区位于开拓系统的设计的主平硐，平硐标高 305m，平硐规格 4.2m*4.0m，该平硐作为矿岩运输使用。拟建平硐位于山坡地段，平硐建设将对周边地形进行开挖，此外井口处空压机房等简易厂房建设和采矿活动辅助场地需要占用周边场地，因此对土地的损毁方式为开挖和压占。根据设计井口的用途，结合井口周边地形条件，预测该井口区新增损毁土地面积 0.2000hm^2。根据土地利用现状图，损毁土地类型为乔木林地（0301）和灌木林地（0305），其中损毁乔木林地面积 0.1664hm^2，损毁灌木林地面积 0.0536hm^2。

2）拟建 2 号井口区（回风竖井）

拟建 2 号井口区位于开拓系统的设计的回风竖井，竖井标高 485m，井筒直径 3.0m，用于排污风兼作北翼开拓系统的应急出口。拟建竖井位于山坡地段，竖井建设将对周边地形进行开挖，因此对土地的损毁方式为开挖和压占。根据设

计井口的用途，结合井口周边地形条件，预测该井口区新增损毁土地面积0.0200hm^2。根据土地利用现状图，损毁土地类型均为乔木林地（0301）。

2、拟建矿山道路

开发方案设计开拓井口处均无现有道路与已有道路相互连接，为保证基建工程和采矿活动的有序进行，本方案设计新建矿山道路与已有道路连接。设计拟建道路宽度3—4m，最大坡度小于8%，以满足采矿运输的要求，拟建矿山道路将对原始山体进行一定的挖损，其损毁方式主要为挖损。

根据拟建道路长度及宽度，拟建道路长度共计500m，拟建道路共计损毁土地0.0325hm^2，根据土地利用现状图，损毁土地类型为乔木林地（0301）和灌木林地（0305），其中损毁乔木林地面积0.0075hm^2，损毁灌木林地面积0.0250hm^2。

3、地表岩石移动范围

根据采空塌陷地质灾害危险性评估结果，开采系统采深采厚比均较小，矿山严格按照开发方案设计的采矿方法进行，对采空区及时回填，则发生地面塌陷的可能性小，不会对地表造成影响。

4.预测新增损毁土地小结

根据土地利用现状图（第三次土地调查数据）和方案设计，矿山未来基建工程和采矿活动将拟建2个井口区、矿山道路，拟建工程新增损毁土地资源面积0.2525hm^2，损毁土地类型为乔木林地、灌木林地，其中乔木林地面积0.1739hm^2，灌木林地面积0.0786hm^2。土地权属为******村。

表3-11　　预测新增损毁土地情况统计表　　单位：hm^2

损毁单元	损毁方式	损毁土地类型及面积		合计
		乔木林地（0301）	灌木林地（0305）	
拟建井口区	挖损、压占	0.1664	0.0536	0.2200
拟建道路	压占	0.0075	0.0250	0.0325
合计	-	0.1739	0.0786	0.2525

（四）土地损毁情况汇总

对以上已损毁与拟损毁土地进行整理分析，已损毁土地主要为历史形成的工业场地、排岩场和矿山道路；拟损毁土地主要为基建工程的各井口、矿山道路。

根据土地利用现状图（第三次土地调查数据）和现状调查测量成果及预测损毁土地范围，矿山未来开采共损毁土地资源面积2.0786hm²，其中已损毁土地资源面积1.8261hm²，拟新增损毁土地资源面积0.2525hm²。损毁土地类型为旱地、乔木林地、灌木林地、采矿用地、农村道路，其中旱地面积0.0284hm²，乔木林地面积0.6523hm²，灌木林地面积0.0786hm²，采矿用地面积1.1831hm²，农村道路面积0.1362hm²。损毁土地权属为思山岭街道办事处******村集体土地。

表 3-12 **预测损毁土地面积汇总表** **单位：**hm²

损毁时序	损毁土地类型及面积					
	旱地（0103）	乔木林地（0301）	灌木林地（0305）	采矿用地（0602）	农村道路（1006）	合计
已损毁	0.0284	0.4784	0	1.1831	0.1362	1.8261
拟损毁	0	0.1739	0.0786	0	0	0.2525
合计	0.0284	0.6523	0.0786	1.1831	0.1362	2.0786

根据《规范》中附录E“矿山地质环境影响程度分级（表E.1）”，破坏耕地≤2hm²，破坏林地或草地2-4hm²，破坏荒山或未开发利用土地10-20hm²时，影响程度为较严重，现状评估矿业活动对土地资源的影响程度为**较严重**。

（四）现状与预测评估小结

1、现状评估小结

通过对矿山现状调查分析，矿山现状开采地质灾害影响程度较轻；对含水层的影响与破坏较轻；对原生地形地貌景观的破坏影响程度属较严重；对土地资源的破坏属较严重。因此，确定现状矿业活动对矿山地质环境影响程度分级属较严重。综合考虑，将评估区分为地质环境影响较严重区和较轻区（见附图2），地质环境影响较严重区面积1.8261hm²，地质环境影响较轻区面积17.6603hm²。矿山地质环境现状评估一览见下表。

表 3-13 矿山地质环境现状评估一览表

环境问题 影响分级	影响因素	影响程度
地质灾害	现状未发生地质灾害	较轻
含水层	未造成矿山周边地下水下降，未影响到周边生产生活用水	较轻
地形地貌景观	历史形成的工业场地、排岩场对原生地形地貌景观影响和破坏较大。	较严重
土地资源	旱地面积 0.0284hm^2，乔木林地面积 0.4784hm^2， 采矿用地面积 1.1831hm^2，农村道路面积 0.1362hm^2。	较严重
评估结果	影响分级为“较严重”级别	

2.预测评估小结

预测矿山在未来开采可能引发、加剧和遭受的地质灾害可能性小，影响危害程度较轻；对含水层的影响与破坏程度较轻；对原生地形地貌景观的破坏影响程度较严重；对土地资源的破坏影响程度较严重。因此，确定预测评估未来矿业活动对矿山地质环境影响程度分级属较严重。综合考虑，将评估区分为地质环境影响较严重区和较轻区（见附图 4），地质环境影响严重区面积 2.0786hm^2，地质环境影响较轻区面积 19.9355hm^2。

表 3-14 矿山地质环境预测评估一览表

环境问题 影响分级		影响因素	影响程度
地质灾害	采空塌陷	发生的可能性小，危害程度小、危险性小	较轻
含水层		不会造成矿山周边地下水下降，对周边生产生活用水影响小	较轻
地形地貌景观		现状对地貌景观造成破坏；未来开采拟建场地和岩石移动范围造成地面塌陷将新增破坏	较严重
土地资源		旱地面积 0.0284hm^2，乔木林地面积 0.6523hm^2， 灌木林地面积 0.0786hm^2，采矿用地面积 1.1831hm^2， 农村道路面积 0.1362hm^2。	较严重
评估结果		影响分级为“较严重”级别	

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

（一）地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则及方法

（1）分区原则

根据矿山地质环境条件，可能引发加剧的矿山地质环境问题及矿山地质环境影响

预测评估，结合矿山建设开采的特点，按照以下原则和方法对矿山地质环境保护与恢复治理进行分区。

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）“现状评估与预测评估区域重叠部分采取就上”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。分区方法见下表。

表 3-15 **矿山地质环境保护与恢复治理分区方法表**

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

2、分区评述

通过现状评估和预测评估，将本溪鸿创矿业有限公司鸿创铁矿（铁矿、玻璃用石英岩矿）矿山地质环境保护与恢复治理分为2个区，即次重点防治区（Ⅱ）和一般防治区（III次）。

(1)重点防治区（Ⅰ）

次重点防治区面积2.0786hm^2，根据次重点防治区内地质环境问题类型和各个损毁单元的位置，次重点防治区进一步划分为5个亚区。分述如下：

工业场地（Ⅱ-1）：该防治区面积0.2684hm^2，主要包括其他采矿辅助场地，地质环境问题主要是压占破坏了地形地貌景观，破坏了土地植被资源。主要防治措施是拆除建筑、平整场地、覆盖表土、植被恢复。

排岩场（Ⅱ-2）：该防治区面积0.9526hm^2，地质环境问题主要是压占破坏了地形地貌景观，破坏了土地植被资源。主要防治措施是对场地削坡整形、覆盖表土、植被恢复。

井口区（Ⅱ-3）：该防治区面积0.2200hm^2，主要包括井口，井口附近的各类生产采矿用场地，地质环境问题主要是压占破坏了地形地貌景观，破坏了土地

植被资源。主要防治措施是对回填封堵采矿井口、平整场地、覆盖表土、植被恢复。

矿山道路（Ⅱ-4）：该防治区面积0.6376hm^2，地质环境问题主要是破坏了土地植被资源。主要防治措施是对道路两侧栽植路树，植被恢复。

(2)一般防治区（Ⅲ）

一般防治区包括岩石移动范围及其他未破坏区域，该防治区面积19.9355hm^2，该范围内应采取预防和保护措施，必要时应植树造林，绿化荒山，美化矿区环境，最大限度的减小对地质环境的影响和破坏。

表 3-16 **矿山地质环境恢复治理分区**

分区		位置范围	面积（hm^2）	地质环境问题	治理措施
次重点防治区（Ⅰ）	Ⅱ-1	工业场地	0.2684	破坏地形地貌景观、破坏土地资源	平整场地、覆盖表土、植被恢复
	Ⅱ-2	排岩场	0.9526	破坏地形地貌景观、破坏土地资源	挡土墙、平整场地、覆盖表土、植被恢复
	Ⅱ-3	井口区	0.2200	破坏地形地貌景观、破坏土地资源	回填封堵井口、平整场地、覆盖表土、植被恢复
	Ⅱ-4	矿山道路	0.6376	破坏地形地貌景观、破坏土地资源	覆盖表土、植被恢复
一般防治区	Ⅲ	岩石移动范围及其他未破坏区域	19.9355	设计开采不会造成破坏的范围	采取预防和保护措施

（二）土地复垦区与复垦责任范围确定

1.土地复垦区的确定

复垦区为生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。

方案确定现状开采破坏土地1.8261hm^2，损毁土地类型为乔木林地、采矿用地、农村道路；预测矿山未来开采共新增损毁土地面积0.2525hm^2。

综上所述，本方案复垦区由工业场地、排岩场、井口区、矿山道路组成，复垦区面积2.0786hm^2。

2.复垦责任范围的确定

土地复垦责任范围为复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域，根据矿山的生产规模、用地方式、各类用地和建筑的构成及当地的社会经济发展，生产建设需要，确定复垦责任范围。

因此，本项目复垦责任范围为工业场地、排岩场、井口区、矿山道路、岩石移动范围组成，复垦责任范围面积为2.0786hm^2。复垦区范围与复垦责任范围拐点坐标如下表。

表3-17 复垦区范围与复垦责任范围拐点坐标表

单元		序号	X	Y	序号	X	Y
工业场地	GY1	1	******	******	19	******	******
		2	******	******	20	******	******
		3	******	******	21	******	******
		4	******	******	22	******	******
		5	******	******	23	******	******
		6	******	******	24	******	******
		7	******	******	25	******	******
		8	******	******	26	******	******
		9	******	******	27	******	******
		10	******	******	28	******	******
		11	******	******	29	******	******
		12	******	******	30	******	******
		13	******	******	31	******	******
		14	******	******	32	******	******
		15	******	******	33	******	******
		16	******	******	34	******	******
		17	******	******	35	******	******
		18	******	******	36	******	******
	GY2	1	******	******	7	******	******
		2	******	******	8	******	******
		3	******	******	9	******	******
		4	******	******	10	******	******
		5	******	******	11	******	******
		6	******	******			
	GY3	1	******	******	4	******	******
		2	******	******	5	******	******
		3	******	******			
	GY4	1	******	******	5	******	******
		2	******	******	6	******	******
		3	******	******	7	******	******
		4	******	******	8	******	******
排岩场（PYC)		1	******	******	29	******	******
		2	******	******	30	******	******
		3	******	******	31	******	******
		4	******	******	32	******	******
		5	******	******	33	******	******

		6	******	******	34	******	******
		7	******	******	35	******	******
		8	******	******	36	******	******
		9	******	******	37	******	******
		10	******	******	38	******	******
		11	******	******	39	******	******
		12	******	******	40	******	******
		13	******	******	41	******	******
		14	******	******	42	******	******
		15	******	******	43	******	******
		16	******	******	44	******	******
		17	******	******	45	******	******
		18	******	******	46	******	******
		19	******	******	47	******	******
		20	******	******	48	******	******
		21	******	******	49	******	******
		22	******	******	50	******	******
		23	******	******	51	******	******
		24	******	******	52	******	******
		25	******	******	53	******	******
		26	******	******	54	******	******
		27	******	******	55	******	******
		28	******	******			
拟建井口区	JK1	1	******	******	5	******	******
		2	******	******	6	******	******
		3	******	******	7	******	******
		4	******	******	8	******	******
	JK2	1	******	******	3	******	******
		2	******	******	4	******	******
矿山道路		1	******	******	33	******	******
		2	******	******	34	******	******
		3	******	******	35	******	******
		4	******	******	36	******	******
		5	******	******	37	******	******
		6	******	******	38	******	******
		7	******	******	39	******	******
		8	******	******	40	******	******
		9	******	******	41	******	******
		10	******	******	42	******	******
		11	******	******	43	******	******
		12	******	******	44	******	******
		13	******	******	45	******	******
		14	******	******	46	******	******

	15	******	******	47	******	******
	16	******	******	48	******	******
	17	******	******	49	******	******
	18	******	******	50	******	******
	19	******	******	51	******	******
	20	******	******	52	******	******
	21	******	******	53	******	******
	22	******	******	54	******	******
	23	******	******	55	******	******
	24	******	******	56	******	******
	25	******	******	57	******	******
	26	******	******	58	******	******
	27	******	******	59	******	******
	28	******	******	60	******	******
	29	******	******	61	******	******
	30	******	******	62	******	******
	31	******	******	63	******	******
	32	******	******			

（三）土地类型与权属

1.土地利用状况

本溪鸿创矿业有限公司鸿创铁矿复垦区面积2.0786hm^2，其中旱地0.0284hm^2，占复垦区总面积的1.37%；乔木林地0.6523hm^2，占复垦区总面积的31.38%；灌木林地0.0786hm^2，占复垦区总面积的3.78%；采矿用地1.1831hm^2，占复垦区总面积的56.92%；农村道路0.1362hm^2，占复垦区总面积的6.55%。复垦区及责任区土地利用类型见下表。

表3-18　　复垦区及复垦责任范围土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积/hm^2	占总面积比例%
01	耕地	0103	旱地	0.0284	1.37
03	林地	0301	乔木林地	0.6523	31.38
		0305	灌木林地	0.0786	3.78
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.1831	56.92
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.1362	6.55
小计				2.0786	100.00

2.土地权属状况

根据现场调查及预测分析，确定本项目复垦区面积为2.0786hm^2，土地权属为思山岭街道办事处******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

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

（二）经济可行性分析

矿山地质环境恢复治理要坚持“预防为主，防治结合”、依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿山，正确处理矿山开发引起的矿山地质环境问题。在治理工程过程中先首选矿山企业自有的设备和工程材料节约成本。为保证矿山地质环境恢复治理工程资金来源，根据“谁开发，谁治理”的原则，矿山应分阶段安排治理资金的预算支出，进行治理。

（三）生态环境协调性分析

根据矿山特点，选择刺槐作为种植树种。通过矿山地质环境治理与土地复垦工程的实施，能有效遏制矿区及周边环境的恶化，改善矿区的生态环境。矿山地质灾害、土地破坏、水土流失得到有效预防和控制；空气质量将得到大幅度的改善；植被恢复，不仅提高了植被覆盖率，还起到很好的涵养水源、保持水土、调节气候和净化大气的作用，增强了抗御自然灾害的能力，提高了生态环境质量和人居环境质量，并与周围景观相适宜。

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(第三次土地调查数据),复垦区原有土地类型为旱地(0103)、乔木林地（0301）、灌木林地（0305）、采矿用地（0602）和农村道路（1006），复垦区土地面积为2.0786hm^2。

表 4-1 复垦区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积/hm²	占总面积比例%
01	耕地	0103	旱地	0.0284	1.37
03	林地	0301	乔木林地	0.6523	31.38
		0305	灌木林地	0.0786	3.78
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.1831	56.92
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.1362	6.55
小计				2.0786	100.00

（二）土地复垦适宜性评价

1.评价原则

(1)符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调原则；

(2)因地制宜原则；

(3)土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则；

(4)主导性限制因素与综合平衡原则；

(5)复垦后土地可持续利用的原则；

(6)经济可行、技术合理性原则；

(7)社会因素和经济因素相结合原则；

2.评价依据

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

参考的法规与标准：

(1)《中华人民共和国土地管理法》；

(2)《土地复垦条例》；

(3)《土地复垦技术标准》；

(4)《土地开发整理规划编制规程》；

(5)《农用地分等定级规程》；

(6)《待复垦土地主要限制因子农林牧评价等级标准》。

3.待复垦土地适宜性评价单元的划分

根据矿山建设工程、开采工艺流程以及对土地的损毁现状和拟损毁土地预测结果，本着同一评价单元内的土地特征、损毁方式、复垦利用方向、复垦措施基

本一致的原则，矿山待复垦土地适应性评价单元划分如表 4-2。

表 4-2 **待复垦土地适宜性评价单元划分** **单位：**hm^2

单元名称	损毁土地类型	损毁土地方式	评价单元面积
工业场地	乔木林地、采矿用地	压占	0.2684
排岩场	乔木林地、采矿用地	压占	0.9526
井口区	乔木林地、灌木林地	挖损、压占	0.2200
矿山道路	乔木林地、采矿用地、农村道路	压占	0.6376
合计	-	-	2.0786

4.待复垦土地适宜性各评价单元特征

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

表 4-3 **待复垦土地评价单元土地特征**

评价单元	影响因子						
	地形坡度（°）	有效土层厚度（m）	地表物质组成	灌溉条件	排水条件	稳定性	生产管理便利性
工业场地	<6	0-0.3	地表土压实	自然降水	好	稳定	便利
排岩场	10-25	0	岩土混合物	自然降水	好	稳定	便利
井口区	<6	0-0.3	岩土混合物	自然降水	好	稳定	便利
矿山道路	<6	0-0.5	地表土压实、岩土混合物	自然降水	好	稳定	便利

5.待复垦土地适宜性评价

(1)待复垦土地主要限制因子的选择

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

(2)待复垦土地主要限制因素农林牧评价等级标准

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

表 4-4 待复垦土地主要限制因素农林牧评价等级标准

限制因素	分级指标	耕地评价	园地评价	林地评价	草地评价
地面坡度（°）	<6	1 等	1 等	1 等	1 等
	6~15	2 等	2 等	2 等	1 等
	15~25	3 等或 N	3 等	3 等	2 等或 3 等
	>25	N	3 等或 N	3 等或 N	3 等
有效土层厚度（m）	>0.5	1 等	1 等	1 等	—
	0.3~0.5	2 等	2 等	1 等	—
	<0.3	3 等	3 等	2 等	—
地表物质组成	壤土、砂壤土	1 等或 2 等	1 等或 2 等	1 等	1 等
	岩土混合物	3 等	2 等	2 等	2 等
	砂土、砾质	N	3 等或 N	2 等或 3 等	2 等或 3 等
	砾质	N	N	3 等或 N	3 等或 N
灌溉条件	灌溉水源有保证	1 等	1 等	1 等	—
	灌溉水源保证差	1 等或 2 等	1 等或 2 等	1 等	—
	无灌溉水源	2 等或 3 等	2 等或 3 等	2 等或 3 等	—
排水条件	排水好，不淹没	1 等	1 等	1 等	1 等
	排水较好，季节性短期淹没	2 等	2 等	2 等	2 等
	排水较差，季节性长期淹没	3 等或 N	3 等或 N	3 等或 N	3 等或 N
	排水差，长期淹没	N	N	N	N
稳定性	稳定	1 等	1 等	1 等	1 等
	基本稳定	2 等	1 等	1 等	1 等
	未稳定	N	N	N	N
生产管理便利性	便利	1 等	1 等	1 等	—
	一般	2 等	2 等	1 等或 2 等	—
	不便利	N	N	2 等或 3 等	—

注：“N”代表不适宜，“—”代表非限制因素。

6.待复垦土地适宜性等级评价结果

根据矿山待复垦土地主要限制因素农林牧评价等级标准和矿业开采结束后待复垦土地评价单元土地特征，采用极限条件法，确定待复垦单元土地复垦适宜性等级评价结果见表 4-5 至 4-8。

表 4-5 工业场地适宜性等级评价结果

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
耕地	N	地表组成物质、有效土层厚度	拆除场地内建构筑物，平整，覆土，培肥，勉强适宜复垦为耕地。考虑覆土条件不足及周围环境，不选择耕地作为复垦方向。
林地	2	有效土层厚度	拆除场地内设备及建构筑物，平整，覆土，培肥，植树，适宜复垦为林地。
草地	2	有效土层厚度	拆除场地内建构筑物，平整，覆土，培肥，适宜复垦为草地，考虑周围环境及优先复垦原则，不选择草地作为复垦方向。

表 4-6 排岩场适宜性等级评价结果

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
耕地	N	地表组成物质、有效土层厚度	削坡，平整，覆土，培肥，勉强适宜复垦为耕地。考虑周围环境及周边地类，不选择耕地作为复垦方向。
林地	2	有效土层厚度	削坡，平整，覆土，培肥，植树，适宜复垦为林地。
草地	2	有效土层厚度	削坡，平整，覆土，培肥，适宜复垦为草地，考虑周围环境及优先复垦原则，不选择草地作为复垦方向。

表 4-7 井口区适宜性等级评价结果

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
耕地	N	地表组成物质、有效土层厚度	覆土，培肥，勉强适宜复垦为耕地。考虑覆土条件不足及周围环境，不选择耕地作为复垦方向。
林地	2	有效土层厚度	覆土，培肥，植树，适宜复垦为林地。
草地	2	有效土层厚度	覆土，培肥，适宜复垦为草地，考虑周围环境及优先复垦原则，不选择草地作为复垦方向。

表 4-8 矿山道路适宜性等级评价结果

地类评价	适宜性	主要限制因子	复垦措施分析
耕地	N	地表组成物质、有效土层厚度	由于覆土条件及地形坡度的限制,不适宜复垦为耕地。
林地	2	有效土层厚度	清理路面碎石后，覆土，培肥，植树，复垦为林地。
草地	2	有效土层厚度	清理路面碎石后覆土，培肥，适宜复垦为草地。考虑周围环境及优先复垦原则,不选择草地作为复垦方向。

7.确定待复垦土地的复垦利用方向

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

(1)工业场地：采矿结束后，平整场地、土壤重建后，将工业场地3复垦为旱地，其余工业场地复垦为乔木林地。

(2)排岩场：采矿结束后，将临时堆放的废石综合利用后，对场地进行平整、土壤重建后，将其复垦为乔木林地。

(3)井口区：采矿结束后，对区内的井口回填封堵，平整场地、土壤重建后，将其复垦为乔木林地。

(4)矿山道路：在采矿活动结束后，对原有地类为农村道路的部分保留，其余区域道路两侧种植路树，将其复垦为乔木林地。

综上所述，土地复垦最终方向与面积如下表。

表 4-9 **土地复垦最终方向与复垦面积** **单位：**hm^2

单元名称		原地类	损毁土地面积（hm^2）	复垦方向	复垦面积（hm^2）
工业场地	GY1	乔木林地、采矿用地	0.1022	乔木林地	0.1022
	GY2	采矿用地	0.0447	乔木林地	0.0447
	GY3	旱地、采矿用地	0.0363	旱地	0.0363
	GY4	乔木林地、采矿用地	0.0852	乔木林地	0.0852
排岩场		乔木林地、采矿用地	0.9526	乔木林地	0.9526
井口区		乔木林地、灌木林地	0.2200	乔木林地	0.2200
矿山道路		乔木林地、采矿用地、农村道路	0.6376	乔木林地	0.5014
				农村道路（保留）	0.1362
合计		-	2.0786	-	2.0786

8.复垦前后土地利用结构调整

项目区共计损毁土地2.0786hm^2，其中已损毁土地资源面积1.8261hm^2，拟新增损毁土地资源面积0.2525hm^2。

依据土地复垦适宜性评价结果，确定复垦面积为2.0786hm^2，复垦为旱地、乔木林地、农村道路（保留原地类），复垦率为100%。复垦前后土地利用结构

调整见下表。

表 4-10 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（%）
编码	名称	编码	名称	复垦前	复垦后	
01	耕地	0103	旱地	0.0284	0.0363	0.38
03	林地	0301	乔木林地	0.6523	1.9061	60.32
		0305	灌木林地	0.0786	0	-3.78
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.1831	0	-56.92
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.1362	0.1362	0
小计				2.0786	2.0786	0

（三）水土资源平衡分析

1.土方量平衡分析

(1)表土覆盖量计算

1）工业场地：根据土地复垦适宜性评价及土地规划，工业场地 3 复垦为旱地，其余工业场地复垦为乔木林地。工业场地对土地资源的损毁主要为压占，场地建设时仅对下部表土层进行了压实，下部土层未受破坏，且该区域处于山谷内，自然土层较厚，复垦乔木林地时将其区域深翻土地后植被恢复，深翻厚度不小于 0.5m，深翻后可满足植被生长需要，故该区域无需覆土；复垦旱地时将其区域深翻 0.3m 后进行全面覆土 0.5m，深翻+覆土后土层厚度可达 0.8m，满足农作物生长需要，复垦旱地面积 0.0363hm^2，覆土厚度为沉实后 0.5m，沉实系数取 1.2，共需覆土 218m^3。

2）排岩场：根据土地复垦适宜性评价及土地规划，排岩场复垦为乔木林地。采用全面覆土，覆土厚度为沉实后 0.5m，沉实系数取 1.2，覆土面积 0.9526hm^2，共需覆土 5716m^3。

3）井口区：根据土地复垦适宜性评价及土地规划，井口区复垦为乔木林地。采用全面覆土，覆土厚度为沉实后 0.5m，沉实系数取 1.2，覆土面积 0.2200hm^2，共需覆土 1200m^3。

4）矿山道路：根据土地复垦适宜性评价及土地规划，仅对道路两侧栽植路树，采用穴状覆土，穴坑覆土规格为 0.5m×0.5m×0.5m，每穴覆土 0.125m^3，沉实系数取 1.2，需覆盖表土 265m^3。

矿山截止采矿结束后，复垦工程共需覆土 7519m^3。

表 4-11 复垦区表土需求量计算表

复垦单元		复垦方向	复垦面积	覆土方式	覆土厚度（m）	覆土量（m^3）
工业场地	GY1	乔木林地	0.1022	土地深翻	-	0
	GY2	乔木林地	0.0447	土地深翻	-	0
	GY3	旱地	0.0363	土地深翻+全面覆土	0.5m（沉实系数 1.2）	218
	GY4	乔木林地	0.0852	土地深翻	-	0
排岩场		乔木林地	0.9526	全面覆土	0.5m（沉实系数 1.2）	5716
井口区		乔木林地	0.2200	全面覆土	0.5m（沉实系数 1.2）	1200
矿山道路		乔木林地	0.6376	穴状覆土	穴状 0.125m^3	265
岩石移动范围		原地类	预留地面塌陷金，不再计算工程量			
合计			-	-	-	7519

(2)表土供求平衡计算

1）拟剥离表土量：根据开采设计，矿山未来采矿共拟建2个井口、矿山道路，为有效利用表土，对拟建新增区域的表土进行剥离，用于后期土地复垦。拟建新增损毁土地面积2525m^2，拟建场地处于山坡中部地段，土壤质量好，适宜植被生长，设计拟剥离表土厚度0.5m，预计剥离表土量1263m^3。

拟建工程区域剥离的表土临时储存在工业场地 4 内，表土堆放后，采用毡布进行遮盖，防止灰尘造成环境污染。

2）外购表土量

拟剥离表土共计 1263m^3，本矿山复垦共需用土 7519m^3，不足部分（6256m^3）在复垦覆土前采用外购土壤的方式购买，预留购土资金。

经与******村委会协商，可在境内进行取土，平均运输距离不大于 1km，复垦用的土方以实际取土方为准，所发生的费用由本溪鸿创矿业有限公司承担，本方案综合购土费用取 10 元/m^3。

2.石方量平衡分析

(1)形成石方量

根据开发方案设计，矿山基建平硐、竖井、盲斜坡道、开拓巷道等共计形成废石量约 7.56 万 m^3，基建期形成的废石临时排放到现有排岩场内，可用于采空区回填和后期井口回填。矿山现有废石场堆放废石量约 30 万 m^3。

（2）回填废石量

平硐回填利用矿山已有废石进行，为防止平硐口坍塌，应回填平硐长度至 10m 处，待回填至距离井口地面 3m 处，直接利用浆砌石进行封堵。竖井回填利用矿山废石进行，应回填至竖井底部，自下而上回填。待回填至距离井口地面 5m 处，利用混凝土进行封堵。根据各井口断面规格统计计算，共计回填废石 1405m^3，井口封堵 69m^3。

根据开发方案设计矿山采用嗣后胶结充填法，矿山设计共计采出铁矿石 58.23 万吨，采出石英岩 740.86 万吨，折算形成采空区约 160 万 m^3,按照松散系数 1.3 计算，同时胶结充填需水泥砂浆混合碎石进行，矿山生产过程中胶结充填需要废石量 120 万 m^3。

（3）石方平衡分析

矿山基建共形成废石 7.56 万 m^3，后期井口回填封堵共需废石 1474m^3，基建形成的废石量远大于回填所需废石量，可满足后期治理需求，剩余废石用于采空区回填。

采矿过程中胶结充填优先利用基建期形成的废石和矿山现有排放的废石，不足部分采取外购进行，采空区胶结充填属采矿过程，其胶结充填外购废石计入采矿成本。

3.水量平衡分析

(1)供水量分析

1）有效降水量

根据该地区气象站多年水文、气象资料，项目区平均年降水量多年平均降水量 776mm。复垦区内主要复垦地类为乔木林地，种植作物主要为刺槐。该区降水量可以满足植被正常生长需求，旱季时可利用矿山洒水车进行灌溉。

2）其他水源

项目区周边有河流，如发生农作物及栽植的树苗缺水萎蔫，可从周边河流引水进行紧急灌溉。

(2)需水量计算

经上述分析可知，项目所在地雨水充沛，当地林区靠自然降水生长。栽种初始，为保证树苗的成活率，可用汽车拉水按株浇水，灌溉 2 次。项目区雨量较充

足，植被管护期后，可依靠自然降水成活。经计算，植被恢复时共需灌溉 860m^3。

灌溉方式采用水车拉水的灌溉方式浇灌。

（四）土地复垦质量要求

根据该矿已确定的土地复垦利用方向和《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013），制定各复垦单元复垦为旱地、乔木林地。

表 4-12　　复垦为旱地的土地复垦质量控制标准

复垦方向		指标类型	基本指标	控制标准（TD/T1036-2013）
耕地	旱地	地形	地面坡度（°）	≤15
		土壤质量	有效土层厚度/cm	≥80
			土壤容重/（g/cm）	≤1.35
			土壤质地	砂质壤土至砂质粘土
			砾石含量/%	≤5
			pH 值	6.5～7.0
			有机质/%	≥2.0
		配套设施	排水、道路	达到当地本行业工程建设标准要求
		生产力水平	产量/（kg/hm^2）	三年后达周边地区同等土地利用类型水平

表 4-13　　复垦为乔木林地的土地复垦质量控制标准

复垦方向		指标类型	基本指标	控制标准（TD/T1036-2013）
林地	乔木林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30
			土壤容重/（g/cm）	≤1.45
			土壤质地	砂土至砂质粘土
			砾石含量/%	≤20
			pH 值	6.0～8.5
			有机质/%	≥2.0
		配套设施	排水、道路	达到当地本行业工程建设标准要求
		生产力水平	定植密度/（株 hm^2）	满足《造林作业设计规程》（LY/T1607）要求
			郁闭度	≥0.30

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标任务

1.矿山地质环境保护与土地复垦预防目标

(1)总体目标

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

(2)具体目标

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

a.最大程度地减少矿山地质环境问题的发生，避免和减缓地质灾害造成的损失，有效遏制矿山生产对地形地貌景观的影响和破坏，保护矿区地质环境，实现矿产资源开发利用与地质环境保护协调发展，实现矿区经济可持续发展。

b.矿山建设可能引发的地质灾害得到有效治理，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡；对威胁建设场地、道路的地质灾害进行治理，保障场地、道路安全。矿山闭坑期结束后，地质灾害治理率达到100%。

c.降低矿山开采活动对含水层破坏的影响。

d.及时开展治理工程，避免和减缓矿山开发对地形地貌景观的影响。矿山闭坑后矿山地质环境与周边生态环境相协调，达到与区位条件相适应的环境功能；

e.对固体废弃物进行综合利用，减缓对地形地貌影响的破坏。

f.根据项目特点、生产方式与工艺等，对开采过程中可能产生的不利危害采

取适当的预防和控制措施，进行提前预防，以减少和控制被损毁土地的面积和程度，并保护珍贵的表土资源，为土地复垦工程创造良好的基础。

2.矿山地质环境保护与土地复垦预防任务

(1)矿山地质环境保护任务

矿山地质环境保护的主要任务是指为达到矿山地质环境保护规划的预期目标而要完成的主要工作。在矿山地质环境评估的基础上，结合本矿山实际，及矿山地质环境保护治理目标，提出矿山地质环境保护与恢复治理的主要任务。其具体任务为：

a.对采空区地表岩石移动范围内进行巡视，对出现异常部位进行重点监测，采取有效的防治措施；

b.矿山开采过程中，对地形地貌景观遭受破坏的地区进行整治，实施环境绿化工程，进行生态恢复治理，恢复或重建矿山生态环境；

c.在经济合理的基础上，进行矿山地质环境保护和治理恢复工程的经费估算，提出保护与恢复治理的措施保障，进行社会、环境、经济效益分析。

(2)土地复垦预防任务

a.对土地资源破坏严重区域，结合破坏的土地类型，同时调查矿山周边的社会经济状况，提出土地复垦方案；

b.按照方案要求，对土地资源进行治理和恢复；

c.根据方案预算费用按时缴纳治理费用，并用于土地复垦相关工程。

（3）地形地貌景观保护预防任务

边开采边治理，及时恢复植被。

(4)水土环境保护预防任务

减少废水排放，防止水土环境污染。

（二）主要技术措施

按照“统一规划、源头控制、防治结合”的原则，根据矿山生产特点、生产方式与工艺等，将采用以下预防与控制措施。

1.矿山地质灾害预防措施

根据地质灾害现状和预测评估，矿山可能引发和遭受的地质灾害主要为采空塌陷。采取防治措施如下：

(1)固体废弃物有序、合理堆放、设计稳定的边坡角，必要时应采取加固措施或修筑拦挡工程。

(2)严格按照开发利用方案设计进行开采，禁止超采等。

(3)加强对预测塌陷区的地表监测，一旦发现问题，及时进行治理。

2.含水层预防措施

采矿活动对浅层含水层的损毁是不可恢复的，但是设计开采矿体位于当地侵蚀基准面之上，不会对地下水资源产生影响；矿石中不含有毒有害矿物成分，生产生活用水也无污染性成分，不会对地表水和居民生产生活用水造成影响，因此，方案确定在治理期内预防措施如下：

（1）以监测措施为主，定期进行地下水位和水质监测。

(2)严格按设计进行开采，尽量少损毁地表植被，保持水土。

3、地形地貌景观预防措施

(1)合理堆放外排废石，并做好废石综合利用工作；减少废石的排放量，日常生活垃圾及时处置，以减少对地形地貌的损毁及占用土地资源。

(2)加强矿区绿化建设，坚持矿产开发和矿区绿化同步发展，结合当地的土壤特点，利用地方树种，减少对地形地貌景观损毁程度。

4.水土环境污染预防措施

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

(1)洒水车定期喷洒，达到除尘效果，预防减少粉尘对水土环境的污染。

(2)妥善处理建设期产生的各类污染物、生活垃圾等，要进行统一集中处理，不得随意弃置。施工结束后，要进行现场清理，采取恢复措施。

5.土地破坏预防控制措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，在矿山开采规划建设过程中可以采取一些合理的措施，以减少和控制损毁土地的面积和程度，为土地复垦创造良好的条件。根据行业特点，结合本工程实际，建设与生产中可采取如下措施控制和预防土地损毁。

(1)合理规划生产布局，减少损毁范围

建设和生产过程中应加强规划和施工管理，尽量缩小对土地的影响范围，各种生产建设活动应严格控制在规划区域内，将临时占地面积控制在最低限度，尽可能地避免造成土壤与植被大面积损毁，而使本来就脆弱的生态系统受到威胁。

采矿废石的运输及利用，应尽量减少原地表植被的损毁，各种运输车辆规定固定路线，道路规划布置应因地制宜、尽量减少压占土地。生产过程中产生的生产、生活垃圾严禁乱堆、乱扔，应规划设置指定的处理地点，以免占用土地，污染环境。

(2)固体废弃物污染预防措施

综合利用固体废弃物，降低自然资源的浪费，让采矿产生的废石、弃渣等物尽其用。既降低经济成本，又不会对周边生态产生不良影响。

（三）主要工程量

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

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

随着矿山的开采，需采取有效的预防保护和治理措施消除地面塌陷、地裂缝等地质灾害隐患，为矿山生产建设及工作人员的生命财产安全提供可靠保障。在采矿活动结束后，对破坏的地貌形态进行治理。

（二）工程设计及技术措施

1.工业场地区治理工程

工业场地主要治理工程为：在区内采矿活动结束后，拆除建筑、平整场地、按设计进行复垦。复垦工程在矿区土地复垦中阐述。

1）拆除建筑

工业场地内的建筑主要为厂房等简易建筑。拆除建筑利用机械进行，并彻底清除地基及地表硬覆盖，将拆除的建筑废弃物清运处理。

根据厂房建筑物面积核算统计，共需拆除建筑35m^3。

2）平整场地

对地面坡度不能满足要求的区域进行清理及平整，平整采用推土机配合自卸汽车进行，在平整场地时，达到复垦场地的要求。

工业场地面积共0.2684hm^2，平整深度0.1m。平整后地形坡度≤5°，共机械平整土地268m^3。

2.排岩场治理工程

排岩场主要治理工程为：对场地进行削坡整形、按设计进行复垦。复垦工程在矿区土地复垦中阐述。

1）削坡整形

排岩场形成2级台阶,第一级台阶,场地坡顶359.02～364.30m,坡底346.4～350.65m，坡角40°～45°，第二级台阶，场地坡顶372.07～392.84m，坡底360.93～364.50m，坡角35°～42°，边坡最大高差约30m，边坡坡面角40°左右，由于排岩场边坡高度较大，在进行治理时需对边坡进行削坡整形，削坡整形采用推土机进行，将边坡分为多个阶段，每个阶段高度不大于15m，平台宽度不小于5m。利用软件估算边坡放坡整形工程量为1905m^3。

3.井口区治理工程

井口区主要治理工程为：在区内采矿活动结束后，回填封堵井口，平整场地、按设计进行复垦。复垦工程在矿区土地复垦中阐述。

1）回填封堵井口

矿山共计形成1个平硐和1个回风竖井。

平硐回填利用矿山已有废石进行，为防止平硐口坍塌，应回填平硐长度至10m处，待回填至距离井口地面3m处，直接利用浆砌石进行封堵。

竖井回填利用矿山废石进行，应回填至竖井底部，自下而上回填。待回填至距离井口地面5m处，利用混凝土进行封堵。

根据各井口断面规格统计计算，共计回填废石1405m^3，井口封堵69m^3。

表 5-1 井口回填工程量统计表

井口编号	井口规格(m*m)	断面面积(m^2)	井深（m）	回填废石量（m^3）	井口封堵(m^3)
平硐	4.2*4.0	16.8	-	168	34
回风竖井	直径 3.0m	7.07	180	1237	35
合计				1405	69

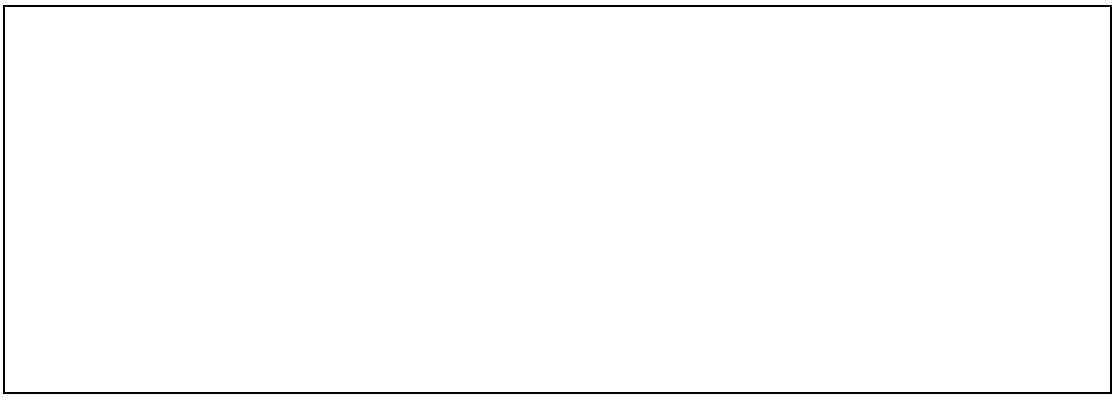

图 5-1 平硐回填封堵工程示意图

2）平整场地

对地面坡度不能满足要求的区域进行清理及平整，平整采用推土机配合自卸汽车进行，在平整场地时，达到复垦场地的要求。

井口区面积共 0.2200hm^2，平整深度 0.1m。平整后地形坡度≤5°，共机械平整土地 220m^3。

4.矿山道路治理工程

矿山道路主要治理工程为在两侧种树，其工程在矿区土地复垦中阐述。

5.岩石移动范围治理工程

地下形成采空区是诱发采空塌陷及地裂缝的直接原因，设计采用胶结充填法采矿，矿山开采中发生采空塌陷及地裂缝灾害的可能小，但仍需要安排专人对可能出现地面塌陷的区域进行长期监测，防止地面突然塌陷，发现塌陷待沉稳后立即回填，回填过程中同步进行平整、压实处理，回填时将大块废石填充到下部，上部逐层用小块石头压实，采取分层碾压的方法，使回填的土石达到中密～密实状态，最后恢复地表植被。

监测措施在后节具体论述，在此不作说明。预防措施主要为在预测塌陷区外围设置警示牌警示无关人员禁止进入，警示牌设置最大间隔 50m，并在道路等易于通行的地点加密设置。

方案根据地面塌陷影响范围预留地面塌陷治理备用金。出现塌陷时应及时根据实际情况回填治理。预测地面塌陷范围共设警示牌32个。

（三）技术措施

1.警示标志

警示标志牌采用铝合金材料，标牌尺寸不小于800mm*1000mm，标明“前方危险、禁止入内”等类似字样，标杆尺寸Φ50*1000mm。

图5-2 防护工程警示牌示意图

2.井口封堵工程技术措施

1）回填废石取自矿山内废石，回填自里而外，倒退式回填，回填至距硐口2m处。

2）浆砌石封堵时，砖块上下皮应互相错缝，内外交错搭砌，避免出现重缝、干缝、空缝和孔洞，同时应注意摆放砖块，以避免砌体承重后发生错位、劈裂、外鼓现象。浆砌砖封堵采用标准砖，M7.5水泥砂浆砌筑。

混凝土封堵施工前利用高压水冲洗底部碎石；底部铺设一层钢筋网，钢筋直径14mm，间距200mm；采用混凝土浇灌，混凝土强度不低于C30，厚度5m。

3.拆除清运建筑工程技术措施

将废弃的建筑物进行拆除，拆除时连同基础一并拆除，从上至下逐层分段拆除，先拆除非承重结构，再拆除承重结构，拆除框架结构建筑时，按楼板、次梁、

柱子的顺序进行拆除。将拆除下来的建筑垃圾转运到附近的井口内进行回填。

4、场地平整工程技术措施

作业方式是首先采用以机械化平整为主，人工找平为辅的综合施工法进行合理组织施工，用反铲挖掘机对大量石方进行挖掘装车、转运。对于小块的碎石可采用推土机和平地机进行平整、压实，平整阶段注意地面坡度，用作旱地地面坡度一般不超过 5°，用作林地地面坡度一般不超过 30°。同时也防止覆土后，雨季经雨水冲刷造成水土流失。平整时要注意将粒径小的碎石尽可能堆于地表，防止由于表面废石粒径过大，造成渗漏，浪费土量。

5.削坡整形工程技术措施

1）削放坡工作质量要求按《建筑边坡工程技术规范》执行。

2）施工时应采用适当的安全措施，防止边坡滑动及因此发生工程事故。

3）禁止在不利于边坡稳定的区域内临时弃土堆载、停放设备等加载活动，禁止在暴雨和饱水状态下施工作业。

4）削坡平整时要注意将粒径小的碎石尽可能堆于平台表面，防止由于表面废石粒径过大，造成渗漏，减少客土流失。

5）削坡平整后，边坡坡度不宜大于 30°，平台坡度不宜大于 3°。

图 5-3　　削坡整形工程示意图

（四）主要工程量

根据矿山开采设计和总体规划，近期 5 年内主要治理工程为对开采区预测地面塌陷范围采取防护措施。

矿山总体恢复治理工程量及5年内恢复治理工程量见下表：

表5-2 环境治理工程量统计

治理对象	工程措施	计量单位	工程量	
			总服务年限	近5年
工业场地	拆除建筑	m^3	35	0
	平整场地	m^3	268	0
排岩场	削坡整形	m^3	1905	0
井口区	井口回填	m^3	1405	0
	井口封堵	m^3	69	0
	平整场地	m^3	220	0
矿山道路	-	-	-	-
岩石移动范围	警示标志	个	32	32

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

1.土地复垦目标

(1)土地损毁情况

矿山未来开采共损毁土地2.0786hm^2，其中已损毁土地资源面积1.8261hm^2，拟新增损毁土地资源面积0.2525hm^2。损毁土地权属为本溪市南芬区思山岭街道办事处******村。

(2)复垦目标

依据土地复垦适宜性评价结果，其他损毁范围（已损毁+新建拟损毁）内确定复垦面积为2.0786hm^2，复垦为旱地、乔木林地、农村道路（保留原地类），复垦率为100%。复垦前后土地利用结构调整见下表。

2.复垦前后土地利用结构情况

表5-3 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（%）
编码	名称	编码	名称	复垦前	复垦后	
01	耕地	0103	旱地	0.0284	0.0363	0.38
03	林地	0301	乔木林地	0.6523	1.9061	60.32
		0305	灌木林地	0.0786	0.0000	-3.78
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.1831	0.0000	-56.92
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.1362	0.1362	0.00
小计				2.0786	2.0786	0.0000

（二）工程设计

1.工业场地复垦工程

工业场地复垦为旱地和乔木林地，其中复垦为旱地0.0363hm^2，复垦乔木林地0.2321hm^2。工业场地主要复垦工程为深翻土地、覆土、土壤培肥、植被恢复、灌溉。

(1)深翻土地工程

工业场地对土地资源的损毁主要为压占，仅对下部表土层进行了压实，下部土层未受破坏，其区域有效土层厚度较大，为减少土地复垦时外购表土工程量，对拟复垦为乔木林地的区域进行土地深翻，深翻厚度不小于0.5m，可满足乔木生长需要。共深翻土地0.2684hm^2。

(2)表土覆盖工程

工业场地3（GY3）复垦旱地时将其区域深翻0.3m后进行全面覆土0.5m，深翻+覆土后土层厚度可达0.8m，满足农作物生长需要，复垦旱地面积0.0363hm^2，覆土厚度为沉实后0.5m，沉实系数取1.2，共需覆土218m^3。

(3)土壤培肥工程

植被种植初期，土壤肥力较低，故需要增施有机肥提高土壤肥力，增施方法为全面施肥，施肥量按旱地施肥4500kg/hm^2，林地施肥1500kg/hm^2。共施肥量511kg。

(4)植被恢复工程

复垦方向为乔木林地的区域，树种选择为刺槐，树坑规格为0.5m×0.5m×0.5m，种植株行距为1.5m×1.5m，每穴1株。植被复垦初期，植被郁闭度低，采用林间种草方式来增加植被覆盖度，草种选择紫花苜蓿、白羊草。栽植刺槐1032株，撒播草籽0.2321hm^2。

(5)灌溉工程

栽植完成后，为保证栽种成活率，需要及时对其进行浇水，每穴按0.05m^{3}的标准进行灌溉，苗木栽植当年需浇水灌溉2次，管护期内灌溉工程费用在管护费用中计算。需水量为130m^3。

2.排岩场复垦工程

排岩场主要复垦工程为覆盖表土、土壤培肥、植被恢复、灌溉。

(1)表土覆盖工程

对拟复垦乔木林地的区域，采用全面覆土，覆土厚度不小于 0.5m，沉实系数取 1.2。根据以上覆土原则，排岩场共需覆土 5716m^3。

(2)土壤培肥工程

植被种植初期，土壤肥力较低，故需要增施有机肥提高土壤肥力，增施方法为全面施肥，施肥量 1500kg/hm^2。共施肥量 1429kg。

(3)植被恢复工程

复垦方向为乔木林地，树种选择为刺槐，树坑规格为 0.5m×0.5m×0.5m，种植株行距为 1.5m×1.5m，每穴 1 株。植被复垦初期，植被郁闭度低，采用林间种草方式来增加植被覆盖度，草种选择紫花苜蓿、白羊草。种植刺槐 4234 株，撒播草籽 0.6526hm^2。

(4)灌溉工程

栽植完成后，为保证栽种成活率，需要及时对其进行浇水，每穴按 0.05m^3 的标准进行灌溉，苗木栽植当年需浇水灌溉 2 次，管护期内灌溉工程费用在管护费用中计算。需水量为 423m^3。

3.井口区复垦工程

井口区主要复垦工程为覆盖表土、土壤培肥、植被恢复、灌溉。

(1)表土覆盖工程

对拟复垦乔木林地的区域，采用全面覆土，覆土厚度不小于 0.5m，沉实系数取 1.2。根据以上覆土原则，井口区共需覆土 1200m^3。

(2)土壤培肥工程

植被种植初期，土壤肥力较低，故需要增施有机肥提高土壤肥力，增施方法为全面施肥，施肥量 1500kg/hm^2。共施肥量 330kg。

(3)植被恢复工程

复垦方向为乔木林地，树种选择为刺槐，树坑规格为 0.5m×0.5m×0.5m，种植株行距为 1.5m×1.5m，每穴 1 株。植被复垦初期，植被郁闭度低，采用林间种草方式来增加植被覆盖度，草种选择紫花苜蓿、白羊草。种植刺槐 978 株，撒播草籽 0.2200hm^2。

(4)灌溉工程

栽植完成后，为保证栽种成活率，需要及时对其进行浇水，每穴按 0.05m^3 的标准进行灌溉，苗木栽植当年需浇水灌溉 2 次，管护期内灌溉工程费用在管护费用中计算。需水量为 98m^3。

4.矿山道路复垦工程

矿山道路无法整体复垦，为增加植被覆盖率，在道路两侧植被恢复。

(1)覆盖表土工程

道路两侧种树采用全穴状覆土方式，树坑规格为 0.5m×0.5m×0.5m，每穴覆土为 0.125m^3，沉实系数取 1.2，需覆盖表土量为 265m^3。

(2)土壤培肥工程

植被种植初期，土壤肥力较低，故需要增施有机肥提高土壤肥力，增施方法为穴状施肥，施肥量 300g/穴。共施肥量 53kg。

(3)植被恢复工程

矿山道路复垦为乔木林地的区域，树种选择刺槐，树坑规格为 0.5m×0.5m×0.5m，种植株距为 1.5m，每穴 1 株。需种植刺槐 1767 株。

(4)灌溉工程

植被恢复时，为保证栽种成活率，需要对其进行浇水，每穴按 0.05m^3 的标准进行灌溉，管护期内灌溉工程费用在管护费用中计算。需水量为 177m^3。

（三）技术措施

土地复垦工程主要是经过平整后，采用覆盖表土和植被恢复等技术措施。

1.土地深翻工程技术措施

土地深翻主要针对原有地表土壤被人类工程活动所压实的区域，为有效利用现有土壤，减少外购客土量，采用拖拉机为动力，安装深松工作部件，对压实的地表土层进行全面耕松土地，土地深翻后可使土质疏松、土壤结构良好、增强雨水渗入速度和数量、使固液气三相比例相互协调，适应作物及苗木生长发育的要求。

根据矿区内工业场地所处位置及原有土层厚度，为满足植被生长的需求，土地深翻厚度不小于 0.5m。

2.覆盖表土工程技术措施

表土覆盖厚度根据当地土质情况、气候条件、种植类型及土源情况等确定，本方案覆土方式为全面覆土和穴状覆土。采用全面覆土复垦为乔木林地的区域土层厚度达到0.5m；采用穴状覆土且复垦为有林地的区域，每穴覆土0.125m^3。

客土土源利用矿山基建剥离的表土和从附近外购表土，满足表土覆盖量。先用挖掘机对土方进行挖掘装车、转运至复垦区；覆土过程中需对土方进行平整，土方平整作业方式是采用以机械化平整为主，人工找平为辅的综合施工法进行合理组织施工，平地机进行土方平整时，平均推土距离 30m。

3.土壤培肥工程技术措施

本方案中采取的土壤培肥措施主要针对土壤贫瘠，有机质含量较低，进行土壤改良与培肥。由于复垦区的土壤来源于外运客土，土壤培肥措施就成为提高生产力的关键。增施有机肥可提高土壤肥力，有机肥可增加和更新土壤有机质，促进微生物繁殖，改善土壤的理化性质和生物活性。

为达到土地复垦的理想效果，本方案设计复垦前采用全面施肥和穴状施肥，根据辽宁省市场监督管理局发布的《玉米高效施肥技术规程》（DB21/T 3589-2022），施用量为商品肥200kg—300kg/亩，总养分含量≥40%。参考以上施肥标准，复垦旱地的区域采用全面施肥，施肥量为4500kg/hm^2；复垦林地的区域施肥量为1500kg/hm^2，施肥采用商品肥。施肥方式采用全面施肥，在覆土完成后，通过撒播的方式进行施肥。

4.植被恢复工程技术措施

植被恢复设计选择可充分利用水土资源，减轻病虫害，提高造林效益，以达到快速绿化的目的。同时可充分利用营养空间，建立稳定的生态体系。

(1)物种选择

根据矿区植被重建的主要任务及目标，同时结合矿区的特殊自然条件，选定的植物要具有以下特性：具有较强的适应脆弱环境的能力，即对于干旱、风害、冻害等不良立地因子具有较强的适应能力。同时对粉尘污染、病虫害等不良因子具有一定的抵抗能力。根系发达，有较高的生长速度，能形成网状根固持土壤。地上部分生长迅速，枝叶茂盛，能尽快和尽可能长的时间覆盖地面，有效阻止风蚀。同时，能较快形成松软的枯枝落叶层，提高土壤的保水保肥能力。种植

栽培较容易，成活率高。种源丰富，育苗方法简易。具有优良的水土保持作用的植物种属，能减少地表径流、涵养水分、阻挡水土流失和固持土壤。根据当地的种植经验及气候特点，采用乔灌草植物相搭配的方式进行绿化美化，形成立体生态防护网络。

乔木选择树种为刺槐，1 年生，Ⅰ级苗木；

草本选择为紫花苜蓿。

植物的生态学特性见表 5-5。

（2）种植规格

种植刺槐，行间距为 1.5m×1.5m，穴坑规格为 0.5m*0.5m*0.5m，每穴 1 株，树木采用“品”字形种植，林间按 30kg/hm^2播撒草籽。

（3）种植方法

根据当地的气候环境，种植时间最好安排在春季或秋季，春季宜在 4 月初，土壤开始解冻后种植，秋季在落叶以后到大地封冻之前这段时间进行种植。

栽植前的准备：树木栽植前应先挖坑，挖坑时，底口的尺寸不得小于上口。幼苗运输过程要避免相互压挤。要选择生长旺盛，长势良好的苗木。

栽植：裸根苗栽植时，先将苗木扶正，放入坑内，再用土进行回填。在回填了一半土后，轻提苗木使根系舒展，这样能保证树的根系全部朝下。随后填土分层踏实，地面与根茎一平。随后进行林间播撒草籽，播撒时，要注意条带均匀，可用细齿耙往返拉松表土，使草籽被土覆盖。

图 5-4　复垦林地工程示意图

表 5-4 植物的生态学特性

序号	种类	植物	特性
1	乔木	刺槐	刺槐对土壤要求不严，适应性很强。最喜土层深厚、肥沃、疏松、湿润的粉砂土、砂壤土和壤土。对土壤酸碱度不敏感。在底土过于黏重坚硬、排水不良的粘土、粗砂土上生长不良。虽有一定抗旱能力，但在久旱不雨的严重干旱季节往往枯梢。不耐水湿，怕风，生长快，根浅，树冠浓密。结实早，产量丰富。材积生长旺期在 15～20 年以后，在较好的立地条件下，能保持到 40 年以上。
2	草本	紫花苜蓿	紫花苜蓿喜欢生长于温暖而湿润的沙地、山坡、草原、滩涂及农区的田埂、路旁和弃耕地上。二年生的品种，当年仅能处于营养期，翌年才能开花结实，完成其生命周期。紫花苜蓿为直根系草本植物，其颈部芽点不多，分枝能力有限，而大量的芽点分布于茎枝叶腋；放牧或刈割，留茬不宜太低，如果要增加利用次数，每年可刈割 2～3 次。紫花苜蓿主要靠种子繁殖。进行人工播种时，播种前必须采取措施擦破种皮，以提高其发芽率和出苗效果，紫花苜蓿的生态幅度很广，它适应的降水范围为 300—1700 毫米；对土壤的要求不严，所适应的 pH 值为 4.5-9；在冬季绝对最低温-40℃和夏季最高温 41℃的情况下，都能顺利地通过，因此，它的耐寒、耐旱、耐高温、耐酸碱和耐土壤贫瘠的性能都是很强的，

5.灌溉工程技术措施

植被恢复时，为保证栽种成活率，需要对其进行浇水，采用水车拉水方式，按种植 100 株苗木需水 5.0m^3计算。水源来自项目区东侧的河流，水量充沛，可满足灌溉要求。由于矿区属于北温带，属于季风气候区，根据当地气候条件，树木成活后可靠自然降水生长，为保证树木成活率，仅在树木栽植时浇水。

浇水前在树坑周围用土筑成高于根茎 10—15cm 的浇水堰，筑实、底平，不应漏水。浇水时应缓浇慢渗，而且一定要浇透，使土壤吸足水分。如果出现漏水、土壤下陷和树木倾斜，要及时扶正、培土。在无雨的天气，第一次浇水不能隔夜。

（四）主要工程量

根据矿山开采设计和总体规划，矿山服务年限内土地复垦工程量见下表：

表 5-5 土地复垦工程量统计

治理对象	工程措施	计量单位	工程量	
			总服务年限	近 5 年
工业场地	土地深翻	hm^2	0.2684	0
	覆盖表土	m^3	218	0
	土壤培肥	kg	511	0
	种植刺槐	株	1032	0
	撒播草籽	hm^2	0.232	0
	灌溉	m^3	130	0
排岩场	覆盖表土	m^3	5716	0
	土壤培肥	kg	1429	0
	种植刺槐	株	4234	0
	撒播草籽	hm^2	0.9526	0
	灌溉	m^3	423	0
井口区	覆盖表土	m^3	1200	0
	土壤培肥	kg	330	0
	种植刺槐	株	978	0
	撒播草籽	hm^2	0.2200	0
	灌溉	m^3	98	0
矿山道路	覆盖表土	m^3	265	0
	土壤培肥	kg	53	0
	种植刺槐	株	1767	0
	灌溉	m^3	177	0

四、含水层破坏修复

（一）目标任务

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

（二）工程设计

矿山开采对含水层的主要影响为含水层水位降低，通过覆土绿化增加了地表水量，可入渗补给地下水。

因此，开采结束后，含水层可依靠自然修复，因此本方案对含水层修复的工程设计主要为布设监测点实时监测。

（三）技术措施

地下水含水层污染的防治措施有：重复利用废水，减少污水排放量；加强技术改造，实行废水资源化，坚持严格的废水排放标准，严格执行《污水综合排放

标准》（GB8978-1996）和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；对于达不到排放标准的废水，采用物理、化学、生物法等技术进行有效处理，将污染物分离出来或转化为无害物质，从而使污水得到净化，减少对地下水的污染。针对本矿山实际情况，采取的措施主要有：

(1)矿山开采结束后，及时停止抽排地下水，让地下水位逐渐恢复上升，达到区域地下水位水平；

（2）对排水进行处理，达标后排放，杜绝对地下水的污染；

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

五、水土环境污染修复

（一）目标任务

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

（二）工程设计

根据水土环境污染现状分析及预测，矿山生产排放的废物，能够满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）和《地表水环境质量标准》（GB3838-2008）的要求。矿山生产未对当地水土环境造成污染。因此，本矿山对水土环境污染暂不设计治理工程，但需对水质环境及土壤环境实时监测。

（三）技术措施

矿山的水土污染以预防为主，主要技术措施为以下几个方面：

(1)及时对矿山已损毁的土地开展环境治理和土地复垦，做到“边生产、边治理”；

(2)洒水抑尘，防止矿岩装卸、运输过程中的粉尘污染；

(3)做好矿山水土污染监测工作。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

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

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

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

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

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

（二）工程设计及技术措施

1、地质灾害监测（地裂缝、地面塌陷）

(1)监测内容

开发方案设计采矿方法为嗣后胶结充填采矿法，矿山岩石移动范围发生地面塌陷的可能小。但仍不能忽视采空区引发的塌陷，应监测地表是否有地裂缝、塌陷情况的产生。

(2)监测方法

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

(3)监测频率

矿山应派专人定时监测，原则上为每 1 个月进行 1 次。

(4)监测点布设

对开发方案圈定的岩移范围内进行巡视监测。

(5)监测时限

地质灾害监测贯穿整个矿山服务年限。

2.破坏地形地貌景观及土地资源监测

(1)监测内容

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

(2)监测方法

采用人工现场调查、巡视监测和遥感影像相结合的方法。结合每年进行的国家遥感解译核查，每年 1 次，选用 6-8 月份植被生长较好、较易解译识别时段的影像，进行年度对比。同时安排监测人员对土地破坏前、土地破坏后及根据方案恢复治理后的情况均应进行现场照相，并保存记录，进行结果对比，根据矿山实际破坏地形地貌景观及土地资源情况进行加密或减少监测频率，并做好巡查记录，及时发现问题及时治理。

(3)监测频率

每年监测一次。

(4)监测时限

地形地貌景观及土地资源破坏监测贯穿整个矿山服务期。

3.含水层监测

(1)监测内容

地下水均衡监测：包括地下水水位、水质、排水量等。

(2)监测方法

水位、排水量监测采用人工监测法，及时测量记录水位标高、排水量情况。

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

(3)监测频率

水位监测频率为每年至少 3 次，枯水期、平水期和丰水期各 1 次。

水质监测每年监测 1 次。

(4)监测点布设

水位监测点：水位监测利用矿区周边现有的机井进行，设 1 个长期监测点，定期监测地下水水位动态变化。

水质监测点：利用矿区周边现有的机井进行地下水水质监测工作，每年对地下水取样化验。

排水量监测：利用井下开采的水仓，实时监测排水量情况。

（三）主要工程量

表 5-6 **矿山地质环境监测工程量统计表**

监测区/监测项目	监测点数	单位	频率（次/年.点）	监测时间（一年）	工程量（次）	备注
采空塌陷、地裂缝	人工巡视	次	每月监测 1 次	33.63	511	矿山生产服务年限内，基建期内不监测
含水层水位	1	次	每年监测 3 次	33.63	101	
含水层水质	1	次	每年监测 1 次	33.63	34	
地形地貌景观监测	人工巡视	次	每季度监测 1 次	33.63	34	

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

复垦工程实施后，需对复垦效果、土壤质量及复垦植被进行监测，定期观察植被的生长情况、土壤理化参数和水土重金属种类及含量，以便进行管护措施，并保障复垦效果的持续性。

（二）工程设计及技术措施

1.土地复垦监测

(1)监测内容

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

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

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

（2）监测点的设置

根据矿区损毁土地类型和复垦工作的实施，各复垦单元设置 1 个监测点。

（3）监测频率与时限

土地复垦效果监测为复垦工程结束后，连续监测 3 年。

2.土地复垦工程管护

（1）管护对象

管护对象为复垦后的旱地和林地。复垦后的旱地交由附近村民经营管理，其管护工程由具体承包人负责，本方案不再设计工程量；复垦后的林地由矿山企业进行管护，项目单位为土地复垦单位和管护责任单位，划分管护责任区，根据管护面积及人、畜危害程度，落实管护人员和管护职责。加强森林防火、森林病虫害防治和森林资源保护工作。

（2）管护内容

1）旱地管护内容

养分管理：主要通过承包人进行有机肥施肥，还可以加入壤土或沙以改良土壤，保持土壤的肥力，在降雨量不能满足作物生长发育需要的产区均需灌水，并可配合施用肥料、农药，主要是通过附近的村庄的自来水水源进行灌溉。

灾害防治：主要是旱地承包人定期清理农田中的病源、虫源，承包人对作物进行定期喷洒农药，消灭害虫。不仅要求消灭有害生物，而且注意调节生态系统中的种群平衡，不影响天敌繁殖。此外，为了预防各种气象灾害，如霜冻、日灼和风害等，还需根据灾害性气象预报，特别是霜冻预报，及时进行覆盖、地面灌溉或喷灌等防治措施。

2）林地管护内容

土壤管理：主要是通过植树带内的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。

树体管理：栽植后要及时浇水，水要浇透，有助于根系与土壤密接，才能确保成活；林带在刚进入郁闭阶段时，对林木进行修枝，在保证林木树冠有足够营养空间的条件下，可提高林木的干材质量和促进林木生长，修剪原则为宁低勿高、次多量少，先下后上，茬短口尖；采取封山育林措施严禁人畜践踏等干扰。

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

好春、秋、冬三季林地防火工作，尤其气候干燥时要加强对林区用火的监管，落实负责人，纳入林地管理；雨季出现冲蚀沟要及时填埋，防止树木倒伏和露根现象。

（3）管护方式

旱地交由附近村民经营管理，其管护工程由具体承包人负责。林地通过人工种植、补植、灌溉的方式对苗木进行管护，保证当年成活率不低于90%，经过3年管护期后，使其植被保存率不低于85%。

（4）管护期限

旱地的管护由经营承包人在经营期内全程管护；林地管护年限为各复垦单元土地复垦工程结束后3年。

（三）主要工程量

表5-7　　矿区土地复垦监测和管护工程量统计

工程措施	计量单位	工程量	备注
土地复垦效果监测	点.次	8	3年
土地复垦工程管护（乔木林地）	hm^2	1.9061	管护3年

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

依据矿山生产现状、矿产资源开发利用方案、矿山地质环境问题类型和治理分区结果，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，对矿山地质环境保护与土地复垦工程进行分期部署，可分为三期：近期、中期、远期。

近期工作部署（2025.4-2030.3）：矿山井口基建，对拟建设场地表土剥离，集中存放；矿山开采前对岩石移动范围周边设警示标志牌；对矿山地质环境进行监测。

中期工作部署（2030.4-2050.3）：加强对矿山地质环境的监测，逐步对采矿过程中破坏的土地进行恢复治理和复垦。

远期工作部署（2050.4-2054.3）：对矿山地质环境综合治理和土地复垦。采矿活动结束后，对采矿活动破坏的地质环境和土地资源进行恢复治理与土地复垦，通过工程技术手段，对破坏的地质环境修复、恢复或者重建。对完工的治理与复垦工程进行管护和对绿化植被进行养护。

二、阶段实施计划

依据《本溪鸿创矿业有限公司鸿创铁矿（铁矿、玻璃用石英岩矿）矿产资源开发利用方案》（2025年），矿山开采设计服务年限24.92年（自2025年4月—2050年3月）。矿山开采结束后，恢复治理与土地复垦工期为1年，植被管护期为3年，因此，最终确定该矿山恢复治理与土地复垦方案服务年限为28.92年（自2025年4月至2054年3月）。为了做到及时治理、早日恢复、早见成效，根据文件要求，应按阶段进行总体部署，本矿山地质环境恢复治理和土地复垦工程部署共分为6个阶段。

第一阶段（2025.4～2030.3）：矿山井口基建，对拟建设场地表土剥离，集中存放；矿山开采前对岩石移动范围周边设警示标志牌；对矿山地质环境进行监测。

第二阶段（2030.4～2035.3）：对现有工业场地1、2进行治理恢复；对矿山地质环境进行监测。

第三阶段（2035.4～2040.3）：对现有工业场地3进行治理恢复；对矿山地质环境进行监测。

第四阶段（2040.4～2045.3）：对现有工业场地 4 进行治理恢复；对矿山地质环境进行监测。

第五阶段（2045.4～2050.3）：对现有排渣场进行治理恢复；对矿山地质环境进行监测。

第六阶段（2050.4～2054.3）：采矿活动结束后，矿山资源枯竭，矿山申请闭坑时，对采矿活动破坏的地质环境和土地资源进行恢复治理与土地复垦，通过工程技术手段，对破坏的地质环境修复、恢复或者重建。

表 6-1　　地质环境恢复治理与土地复垦阶段实施计划表

阶段	年度	治理区域	主要工程措施	工程量	
				地质环境	土地复垦
第一阶段	2025.4.～2030.3.	拟建井口区	表土剥离	-	属矿山基建工程，不计入治理工程
		岩石移动范围	防护警示	警示标志 32 个	-
		项目区	地质环境监测	地质灾害 36 次；水位 9 次；水质监测 3 次；地貌及土地 3 次	—
第二阶段	2030.4.～2035.3.	工业场地 1、2	全面恢复治理及复垦	拆除建筑 29m^3；平整场地 147m^3	土地深翻 0.1469hm^2；施肥 220kg；刺槐 653 株；草籽 0.1469hm^2；灌溉 65m^3
		项目区	地质环境监测	地质灾害 60 次；水位 15 次；水质监测 5 次；地貌及土地 5 次	—
第三阶段	2035.4.～2040.3.	工业场地 3	全面恢复治理及复垦	平整场地 36m^3	土地深翻 0.0363hm^2；覆土 218m^3；施肥 163kg；
		项目区	地质环境监测	地质灾害 60 次；水位 15 次；水质监测 5 次；地貌及土地 5 次	—
第四阶段	2040.4.～2045.3.	工业场地 4	全面恢复治理及复垦	平整场地 85m^3	土地深翻 0.0852hm^2；施肥 128kg；刺槐 379 株；草籽 0.0852hm^2；灌溉 81m^3
		项目区	地质环境监测	地质灾害 60 次；水位 15 次；水质监测 5 次；地貌及土地 5 次	—
第五阶段	2045.4.～2050.3.	排岩场	全面恢复治理及复垦	削坡整形 1905m^3	覆盖表土 5716m^3；施肥 1429kg；刺槐 4234 株；草籽 0.9526hm^2；灌溉 423m^3
		项目区	地质环境监测	地质灾害 59 次；水位 15 次；水质监测 5 次；地貌及土地 5 次	—
第六阶段	2050.4.～2054.3.	项目区所有破坏区域	全面恢复治理及复垦	井口回填 1405m^3；井口封堵 69m^3；平整场地 220m^3	覆土 1585m^3；施肥 330kg；种植刺槐 2745 株；草籽 0.2200hm^2；灌溉 275m^3

三、近期年度工作安排（5年）

1、第1年度（2025.4-2026.3）

(1)矿山基建，对拟建设场地进行表土剥离。

2、第2年度（2026.4-2027.3）

(1)矿山基建，对拟建设场地进行表土剥离。

3、第3年度（2027.4-2028.3）

(1)对岩石移动范围（地面塌陷）地质灾害进行监测。

(2)采用人工巡视对矿区内地形地貌景观和土地资源的破坏进行监测。

(3)利用已建立的地下水环境监测井，定期对地下水位、水质进行动态监测，水位监测。

(4)对岩石移动范围（地面塌陷）周边设警示标志牌。

4、第4年度（2028.4-2029.3）

(1)对岩石移动范围（地面塌陷）地质灾害进行监测。

(2)采用人工巡视对矿区内地形地貌景观和土地资源的破坏进行监测。

(3)利用已建立的地下水环境监测井，定期对地下水位、水质进行动态监测，水位监测。

5、第5年度（2029.4-2030.3）

(1)对岩石移动范围（地面塌陷）地质灾害进行监测。

(2)采用人工巡视对矿区内地形地貌景观和土地资源的破坏进行监测。

(3)利用已建立的地下水环境监测井，定期对地下水位、水质进行动态监测，水位监测。

表 6-2 地质环境恢复治理与土地复垦年度工作计划表

年度	治理区域	主要工程措施
2025.4～2026.3	拟建场地	矿山基建期，对拟建场地进行表土剥离、集中存放
2026.4～2027.3	拟建场地	矿山基建期，对拟建场地进行表土剥离、集中存放
2027.4～2028.3	项目区	地质灾害监测 12 点次；含水层水位监测 3 次 水质监测 1 次；地形地貌及土地监测 1 次
	岩石移动范围	警示标志 32 个
2028.4～2029.3	项目区	地质灾害监测 12 点次；含水层水位监测 3 次 水质监测 1 次；地形地貌及土地监测 1 次
2029.4～2030.3	项目区	地质灾害监测 12 点次；含水层水位监测 3 次 水质监测 1 次；地形地貌及土地监测 1 次

第七章 经费估算与进度安排

一、估算编制依据

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

（一）编制依据

(1)《土地开发整理项目预算定额标准》(2012)。

(2)《财政部 国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综[2011]128 号）。

(3)《辽宁省建筑工程工程预算定额》。

(4)《辽宁工程造价信息》(2025.2)。

(5)国土资源部发[2017]19 号《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》。

(6)《财政部、税务总局关于调整增值税税率的通知》（财税[2018]32 号）。

(7)《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部、税务总局、海关总署公告 2019 年第 39 号）。

在预算编制过程中，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）工程费用组成

项目投资估算为动态投资估算，其投资额包括静态投资和涨价预备费。

项目静态投资由工程施工费、设备购置费、其他费用、监测与管护费、地面塌陷预留金、基本预备费组成。

1.工程施工费

工程施工费包括直接费、间接费、计划利润和税金 4 个部分。

（1）直接费

直接费由直接工程费、措施费组成。

a）直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=工程量×定额人工费单价；

材料费=工程量×定额材料费单价；

施工机械使用费=工程量×定额施工机械使用费单价；

人工费是指直接从事工程施工的生产工人开支的各项费用，内容包括基本工资、辅助工资和工资附加费。本方案参照《土地开发整理项目估算定额标准》(2012年）和《土地复垦方案编制实务》（2011 年）中人工费的计算办法，结合类似复垦项目人工费估算经验和本项目复垦方式，根据辽宁省本溪市相关标准，甲类工月基本工资按1610元计取，乙类工月基本工资按1480元计取。确定甲类工和乙类工的人工单价分别按134.60元/工日和118.27元/工日计。

材料费定额：材料消耗量依据《土地开发整理项目估算定额》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运费。

施工机械使用费定额：依据《土地开发整理项目施工机械台班费定额》标准计取。

表 7-1　　甲类工估算单价计算表

序号	项目	计算式	单价（元）
1	基本工资	=基本工资标准 * 地区工资系数 * 12 / (250 - 10)	80.50
2	辅助工资	=地区津贴+施工津贴+夜餐津贴+节日加班津贴	8.34
(1)	地区津贴	=地区津贴标准 × 12 ÷ (250 - 10)	
(2)	施工津贴	=施工津贴标准 × 365 × 辅助工资系数K1 ÷ (250 - 10)	5.06
(3)	夜餐津贴	=(4.5 + 3.5) ÷ 2 × 辅助工资系数K2	0.80
(4)	节日加班津贴	=基本工资× (3 - 1) × 11 ÷ 250 × 辅助工资系数3	2.48
3	工资附加费	=职工福利基金+工会经费+养老保险费+医疗保险费+工伤保险费+职工失业保险基金+住房公积金	45.76
(1)	职工福利基金	=（基本工资+辅助工资）×福利基金费率	12.44
(2)	工会经费	=（基本工资+辅助工资）×工会经费率	1.78
(3)	养老保险费	=（基本工资+辅助工资）×养老保险费率	17.77
(4)	医疗保险费	=（基本工资+辅助工资）×医疗保险费率	3.55
(5)	工伤保险费	=（基本工资+辅助工资）×工伤保险费率	1.33
(6)	职工失业保险基金	=（基本工资+辅助工资）×失业保险费率	1.78
(7)	住房公积金	=（基本工资+辅助工资）×住房公积金费率	7.11
4	人工工日单价	=基本工资+辅助工资+工资附加费	134.60

表 7-2 乙类工估算单价计算表

序号	项目	计算式	单价（元）
1	基本工资	=基本工资标准 * 地区工资系数 * 12 / (250 - 10)	74.00
2	辅助工资	=地区津贴+施工津贴+夜餐津贴+节日加班津贴	4.07
(1)	地区津贴	=地区津贴标准 × 12 ÷ (250 - 10)	
(2)	施工津贴	=施工津贴标准 × 365 × 辅助工资系数 K1 ÷ (250 - 10)	2.89
(3)	夜餐津贴	=(4.5 + 3.5) ÷ 2 × 辅助工资系数 K2	0.20
(4)	节日加班津贴	=基本工资× (3 - 1) × 11 ÷ 250 × 辅助工资系数 3	0.98
3	工资附加费	=职工福利基金+工会经费+养老保险费+医疗保险费+工伤保险费+职工失业保险基金+住房公积金	40.20
(1)	职工福利基金	=（基本工资+辅助工资）×福利基金费率	10.93
(2)	工会经费	=（基本工资+辅助工资）×工会经费率	1.56
(3)	养老保险费	=（基本工资+辅助工资）×养老保险费率	15.61
(4)	医疗保险费	=（基本工资+辅助工资）×医疗保险费率	3.12
(5)	工伤保险费	=（基本工资+辅助工资）×工伤保险费率	1.17
(6)	职工失业保险基金	=（基本工资+辅助工资）×失业保险费率	1.56
(7)	住房公积金	=（基本工资+辅助工资）×住房公积金费率	6.25
4	人工工日单价	=基本工资+辅助工资+工资附加费	118.27

b）措施费

措施费=临时设施费+冬雨季施工增加费+施工辅助费+特殊地区施工增加费+安全施工措施费。计算基础为直接工程费。该项目措施费费率见表 7-3：

表 7-3 措施费费率表

工程类别	计算基础	临时设施费（%）	冬雨季施工增加费（%）	施工辅助费(%)	安全施工措施费（%）
土方工程	直接工程费	2.00%	1.10%	0.70%	0.20%
石方工程	直接工程费	2.00%	1.10%	0.70%	0.20%
砌体工程	直接工程费	2.00%	1.10%	0.70%	0.20%
混凝土工程	直接工程费	3.00%	1.10%	0.70%	0.20%
农用井工程	直接工程费	3.00%	1.10%	0.70%	0.20%
其它工程	直接工程费	2.00%	1.10%	0.70%	0.20%
安装工程	直接工程费	3.00%	1.10%	1.00%	0.30%

临时设施费：指施工企业为进行工程施工所必须搭设的生活和生产用的临时建筑物、构筑物和其他临时设施费用等。临时设施费用包括：临时设施的搭设、维修、拆除费或摊销费。

冬雨季施工增加费：按直接工程费的百分率计算，费率为 0.7%～1.5%，本

项目取 1.1%。

施工辅助费：按直接工程费的百分率计算：安装工程为 1.0%，建筑工程为 0.7%。

特殊地区施工增加费：高海拔地区的高程增加费，按规定直接计入定额；其他特殊增加费（如酷热、风沙等），按工程所在地区规定的标准计算，地方没有规定的不得计算此项费用。

安全施工措施费：按直接工程费的百分率计算，其中：安装工程为 0.3%，建筑工程为 0.2%。

(2)间接费

间接费=规费+企业管理费。以直接费为取费基础，乘以费率得到。取费费率见表 7-4。

表 7-4　　间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率（%）
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	砌体工程	直接费	5
4	混凝土工程	直接费	6
5	其它工程	直接费	5

(3)利润

利润按直接费和间接费之和的 3%计取。计算公式为：

利润=（直接费＋间接费）×费率

(4)税金

依据财政部、税务总局、海关总署《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部税务总局海关总署公告 2019 年第 39 号），原适用 10%税率的，税率调整为 9%。计费基础为人工费、材料费、施工机械费、措施费、间接费、利润、

材料价差之和，各费用项目均以不包含增值税可抵扣进项税额的价格计算。

税金=（直接费+间接费+利润）×9%

2.设备购置费

本方案机械设备采用已有机械设备，无需购置新设备。

3.其他费用

其它费用=前期工作费+竣工验收费+工程监理费+业主管理费

费用按照《土地开发整理项目预算定额标准》（2012 年版）依据计算。

(1)前期工作费

前期工作费指土地开发整理项目在工程施工前所发生的各项支出，包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费、项目招标代理费用。结合本项目特点，前期工作费按工程施工费的 5%计算。

(2)工程监理费

项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按照国家有关规定进行全过程的监督与管理所发生的费用，工程监理费可按工程施工费用的 1.50%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。结合本项目特点，竣工验收费按工程施工 3.0% 计算。

(4)业主管理费

业主管理费是指项目承担单位为项目的组织、管理所发生的各项管理性支出，按工程施工费、前期工作费、竣工验收费和工程监理费四项费用合计的 2.8%计算。

计算公式为：业主管理费=（工程施工费+前期工作费+竣工验收费）×费率

4.监测与管护费用

（1）地质环境监测费用

矿山地质环境监测费主要包括矿山环境治理中的地质灾害监测；含水层监测；地形地貌景观监测；费用按监测次数计取。

矿山地质环境监测地质灾害监测综合单价为 200 元/（次），地下水位监测综合单价为 200 元/（次）计取，地下水质监测综合单价 200 元/（次），地形地貌及土地破坏监测综合单价 3000 元/次计取。

(2)土地复垦效果监测费用

复垦效果监测主要监测土壤内的营养元素含量、矿坑水质变化、监测复垦的进度以及监测植物生长状况。复垦效果监测包括土壤测试费、人工工资、材料、交通费等。本方案确定复垦效果监测综合单价为 500.00 元/点。

(3)土地复垦管护费用

复垦期的管护费主要是用于有林地的管护，管护内容主要为补植、浇水及人工管理，由人工费和材料费组成，根据估算人工工日及材料测算管护费用综合单价。本方案将植被管护费单独列出，根据项目区所在地区实际情况，确定需复垦区域植被管护费用综合单价为 3000.00 元/（hm^2 •年）。

5.地面塌陷预留金

矿山在开采过程中发生地面塌陷和地裂缝小，预留部分资金作为塌陷治理预留金。该预留金标准按每公顷 3000 元计算，作为地面塌陷回填治理费用。

本矿山圈定岩石移动范围面积为 16.9620hm^2 ，塌陷预留金为 16.9620×0.3=5.0886 万元，矿山服务年限内平均计提。

6.基本预备费

指为解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。按工程施工费及其它费用之和 6.00%计取。

7.涨价预备费

指为解决在工程施工过程中，因物价上涨、国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。根据我国目前经济发展状况，在土地复垦静态投资估算的基础上，考虑时间价值，测算未来资金的投入情况，价差预备费率以 3%计取。其具体计算公式如下：

$$p=\sum_{t=1}^{n}A_t\left[(1+a)^{t-1}-1\right]$$

其中：P—价差预备费；

A_t—第 t 年的工程静态投资；

a—价差预备费率；

n—服务年限。

（三）工程单价分析

表 7-5 主要材料价格表

序号	材料名称	单位	价格
1	汽油	kg	9.50
2	0#柴油	kg	7.83
3	水	m^3	5.68
4	水泥 32.5	kg	414.00
5	水泥砂浆	m^3	248
6	刺槐	株	2.00
7	草籽	kg	50.00

表 7-6 工程施工费单价分析表

表 7-6-1 警示标志					
定额编号：[ZB0001]					单位：个
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				85.66
（一）	直接工程费				82.37
1	人工费				2.37
	乙类工	工日	0.02	118.27	2.37
2	材料费				80.00
	警示牌	个	1.00	80.00	80.00
3	机械费				
（二）	措施费		4.00%	82.37	3.29
二	间接费		5.00%	85.66	4.28
三	利润		3.00%	89.94	2.70
四	价差				
五	税金		9.00%	92.64	8.34
合 计		-	-	-	100.98
单 价		-	-	-	100.98

表 7-6-2	铁丝网护栏				
定额编号：[ZB0002]					单位：m
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				28.46
（一）	直接工程费				27.37
1	人工费				2.37
	乙类工	工日	0.02	118.27	2.37
2	材料费				25.00
	铁丝网	m	1.00	20.00	20.00
	水泥柱	根	0.50	10.00	5.00
3	机械费				
（二）	措施费		4.00%	27.37	1.09
二	间接费		5.00%	28.46	1.42
三	利润		3.00%	29.88	0.90
四	价差				
五	税金		9.00%	30.78	2.77
合 计		-	-	-	33.55
单 价		-	-	-	33.55

表 7-6-3	井口回填				
定额编号：[20280]					单位：m^3
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1637.07
（一）	直接工程费				1574.11
1	人工费				169.22
	乙类工	工日	1.30	118.27	153.75
	甲类工	工日	0.10	134.60	13.46
	其他人工费	%	1.2×167.21		2.01
2	材料费				
	其他材料费	%	1.2×0.00		
3	机械费				1404.89
	推土机 功率 74kw	台班	1.53	907.34	1388.23
	其他机械费	%	1.2×1388.23		16.66
（二）	措施费		4.00%	1574.11	62.96
二	间接费		6.00%	1637.07	98.22
三	利润		3.00%	1735.29	52.06
四	价差				
五	税金		9.00%	1787.35	160.86
合 计		-	-	-	1948.21
单 价		-	-	-	19.48

表 7-6-4	井口封堵				
定额编号：[30009]					单位：m^3
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				24708.10
（一）	直接工程费				23757.79
1	人工费				15283.63
	乙类工	工日	121.30	118.27	14346.15
	甲类工	工日	6.40	134.60	861.44
	其他人工费	%	0.5×15207.59		76.04
2	材料费				8474.16
	砂浆	m3	34.00	248.00	8432.00
	块石	m3	108.00		
	其他材料费	%	0.5×8432.00		42.16
3	机械费				
	其他机械费	%	0.5×0.00		
（二）	措施费		4.00%	23757.79	950.31
二	间接费		5.00%	24708.10	1235.41
三	利润		3.00%	25943.51	778.31
四	价差				
五	税金		9.00%	26721.82	2404.96
合 计		-	-	-	29126.78
单 价		-	-	-	291.27

表 7-6-5	边坡修整				
定额编号：[20277]					单位：m^3
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1334.62
（一）	直接工程费				1283.29
1	人工费				177.24
	乙类工	工日	1.30	118.27	153.75
	甲类工	工日	0.10	134.60	13.46
	其他人工费	%	6×167.21		10.03
2	材料费				
	其他材料费	%	6×0.00		
3	机械费				1106.05
	推土机 功率 74kw	台班	1.15	907.34	1043.44
	其他机械费	%	6×1043.44		62.61
（二）	措施费		4.00%	1283.29	51.33
二	间接费		6.00%	1334.62	80.08
三	利润		3.00%	1414.70	42.44
四	价差				
五	税金		9.00%	1457.14	131.14
合 计		-	-	-	1588.28
单 价		-	-	-	15.88

表 7-6-6	拆除建筑				
定额编号：[30071]					单位：m^3
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				8573.39
（一）	直接工程费				8243.64
1	人工费				8243.64
	乙类工	工日	64.60	118.27	7640.24
	甲类工	工日	3.40	134.60	457.64
	其他人工费	%	1.8×8097.88		145.76
2	材料费				
	其他材料费	%	1.8×0.00		
3	机械费				
	其他机械费	%	1.8×0.00		
（二）	措施费		4.00%	8243.64	329.75
二	间接费		5.00%	8573.39	428.67
三	利润		3.00%	9002.06	270.06
四	价差				
五	税金		9.00%	9272.12	834.49
合 计		-	-	-	10106.61
单 价		-	-	-	101.07

表 7-6-7 场地平整

定额编号：[20272]					单位：m^3
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				703.23
（一）	直接工程费				676.18
1	人工费				190.45
	甲类工	工日	0.10	134.60	13.46
	乙类工	工日	1.30	118.27	153.75
	其他人工费	%	13.9×167.21		23.24
2	材料费				
	其他材料费	%	13.9×0.00		
3	机械费				485.73
	推土机 功率 74kw	台班	0.47	907.34	426.45
	其他机械费	%	13.9×426.45		59.28
（二）	措施费		4.00%	676.18	27.05
二	间接费		6.00%	703.23	42.19
三	利润		3.00%	745.42	22.36
四	价差				
五	税金		9.00%	767.78	69.10
合 计		-	-	-	836.88
单 价		-	-	-	8.37

表 7-6-8 土地深翻

定额编号：[10044]					单位：hm^2
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2899.31
（一）	直接工程费				2787.80
1	人工费				1616.12
	乙类工	工日	12.80	118.27	1513.86
	甲类工	工日	0.70	134.60	94.22
	其他人工费	%	0.5×1608.08		8.04
2	材料费				
	其他材料费	%	0.5×0.00		
3	机械费				1171.68
	无头三铧犁	台班	1.44	11.37	16.37
	履带式拖拉机 功率 59kw	台班	1.44	798.25	1149.48
	其他机械费	%	0.5×1165.85		5.83
（二）	措施费		4.00%	2787.80	111.51
二	间接费		5.00%	2899.31	144.97
三	利润		3.00%	3044.28	91.33
四	价差				
五	税金		9.00%	3135.61	282.20
合 计		-	-	-	3417.81
单 价		-	-	-	3417.81

表 7-6-9 客土运输

定额编号：[10242]					单位：m^3
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1058.14
（一）	直接工程费				1017.44
1	人工费				100.77
	乙类工	工日	0.80	118.27	94.62
	其他人工费	%	6.5×94.62		6.15
2	材料费				
	其他材料费	%	6.5×0.00		
3	机械费				916.67
	自卸汽车 柴油型 载重量 8t	台班	0.74	844.18	624.69
	单斗挖掘机 电动 斗容 2m3	台班	0.15	1068.12	160.22
	推土机 功率 59kw	台班	0.11	689.18	75.81
	其他机械费	%	6.5×860.72		55.95
（二）	措施费		4.00%	1017.44	40.70
二	间接费		5.00%	1058.14	52.91
三	利润		3.00%	1111.05	33.33
四	价差				
五	税金		9.00%	1144.38	102.99
合 计		-	-	-	1247.37
单 价		-	-	-	12.47

表 7-6-10 覆盖表土					
定额编号：[10330]＋[10326]					单位：m^3
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				528.52
（一）	直接工程费				508.19
1	人工费				374.26
	乙类工	工日	2.90	118.27	342.98
	甲类工	工日	0.10	134.60	13.46
	其他人工费	%	5×23.65＋5×332.79		17.82
2	材料费				
	其他材料费	%	5×0.00＋5×0.00		
3	机械费				133.93
	自行式平地机 功率 118kw	台班	0.10	1275.45	127.55
	其他机械费	%	5×127.55＋5×0.00		6.38
（二）	措施费		4.00%	508.19	20.33
二	间接费		5.00%	528.52	26.43
三	利润		3.00%	554.95	16.65
四	价差				
五	税金		9.00%	571.60	51.44
合 计		-	-	-	623.04
单 价		-	-	-	6.23

表 7-6-11 施肥					
定额编号：[借 90030]					单位：kg
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2.93
（一）	直接工程费				2.82
1	人工费				0.12
	乙类工	工日		118.27	0.16
	其他人工费	%	2×181.82		3.64
2	材料费				2.70
	化肥	t	0.001	2650.000	2.62
	其他材料费	%	2×2.65		0.05
3	机械费				
	其他机械费	%	2×0.00		
（二）	措施费		4.00%	2.82	0.11
二	间接费		5.00%	2.93	0.15
三	利润		3.00%	3.08	0.09
四	价差				
五	税金		9.00%	3.17	0.29
合 计		-	-	-	3.46
单 价		-	-	-	3.46

表 7-6-12 种植刺槐					
定额编号：[90007]					单位：株
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				417.65
（一）	直接工程费				401.59
1	人工费				178.30
	乙类工	工日	1.50	118.27	177.41
	其他人工费	%	0.5×177.41		0.89
2	材料费				223.29
	水	m3	3.20	5.68	18.18
	刺槐	株	102.00	2.00	204.00
	其他材料费	%	0.5×222.18		1.11
3	机械费				
	其他机械费	%	0.5×0.00		
（二）	措施费		4.00%	401.59	16.06
二	间接费		5.00%	417.65	20.88
三	利润		3.00%	438.53	13.16
四	价差				
五	税金		9.00%	451.69	40.65
合 计		-	-	-	492.34
单 价		-	-	-	4.92

表 7-6-13 撒播草籽

定额编号：[90030]					单位：hm^2
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				4506.67
（一）	直接工程费				4333.34
1	人工费				253.34
	乙类工	工日	2.10	118.27	248.37
	其他人工费	%	2×248.37		4.97
2	材料费				4080.00
	种籽	kg	80.00	50.00	4000.00
	其他材料费	%	2×4000.00		80.00
3	机械费				
	其他机械费	%	2×0.00		
（二）	措施费		4.00%	4333.34	173.33
二	间接费		5.00%	4506.67	225.33
三	利润		3.00%	4732.00	141.96
四	价差				
五	税金		9.00%	4873.96	438.66
合 计		-	-	-	5312.62
单 价		-	-	-	5312.62

表 7-6-14 灌溉					
定额编号：[借 90018]					单位：m^3
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				725.09
（一）	直接工程费				697.20
1	人工费				118.74
	乙类工	工日	1.00	118.27	118.27
	其他人工费	%	0.4×118.27		0.47
2	材料费				570.27
	水	m3	100.00	5.68	568.00
	其他材料费	%	0.4×568.00		2.27
3	机械费				8.19
	洒水车 容量 2500L	台班	0.02	409.66	8.19
（二）	措施费		4.00%	697.20	27.89
二	间接费		5.00%	725.09	36.25
三	利润		3.00%	761.34	22.84
四	价差				
五	税金		9.00%	784.18	70.58
合 计		-	-	-	854.76
单 价		-	-	-	8.55

表 7-7　　机械台班预算单价计算表

序号	定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用小计	二类费用													
					二类费合计	人工费（元/工日）		动力燃料费小计	汽油（元/kg）		柴油（元/kg）		电（元/kw.h）		水（元/m^3）		风（元/m^3）	
						工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1	JX1001	单斗挖掘机 电动 斗容 2m^3	1068.12	529.22	538.90	2	269.20	269.70					435	269.70				
3	JX1013	推土机 功率 59kw	689.18	75.46	613.72	2	269.20	344.52			44	344.52						
4	JX1014	推土机 功率 74kw	907.34	207.49	699.85	2	269.20	430.65			55	430.65						
5	JX1021	履带式拖拉机 功率 59kw	798.25	98.40	699.85	2	269.20	430.65			55	430.65						
6	JX1031	自行式平地机 功率 118kw	1275.45	317.21	958.24	2	269.20	689.04			88	689.04						
7	JX1049	无头三铧犁	11.37	11.37														
8	JX4012	自卸汽车 柴油型 载重量 8t	844.18	206.97	637.21	2	269.20	368.01			47	368.01						
9	JX4036	洒水车 容量 2500L	409.66	56.56	353.10	1	134.60	218.50	23	218.50								

表 7-8　　工程施工费单价汇总表　　单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
1	ZB00001	警示牌	个	2.37	80.00		82.37	3.29	85.66	4.28	2.70			8.34	100.98
2	ZB0002	铁丝网护栏	m	2.37	25.00		27.37	1.09	28.46	1.42	0.90			2.77	33.55
3	20280	井口回填	m^3	1.69		14.05	15.74	0.63	16.37	0.98	0.52			1.61	19.48
4	30023	浆砌石封堵	m^3	152.84	84.74		237.58	9.50	247.08	12.35	7.78			24.05	291.27
5	20277	边坡整形	m^3	1.77		11.06	12.83	0.51	13.35	0.80	0.42			1.31	15.88
6	30071	拆除建筑物	m^3	82.44			82.44	3.30	85.73	4.29	2.70			8.34	101.07
7	20272	平整场地	m^3	1.90		4.86	6.76	0.27	7.03	0.42	0.22			0.69	8.37
8	10044	土地深翻	hm^2	1616.12		1171.68	2787.80	111.51	2899.31	144.97	91.33			282.20	3417.81
9	10242	客土运输	m3	1.01		9.17	10.17	0.41	10.58	0.53	0.33			1.03	12.47
10	10330＋10326	覆土	m^3	3.74		1.34	5.08	0.20	5.29	0.26	0.17			0.51	6.23
11	借 90030	施肥	kg	0.17	2.68		2.82	0.11	2.93	0.15	0.09			0.29	3.46
12	90007	种植刺槐	株	1.78	2.23		4.02	0.16	4.18	0.21	0.13			0.41	4.92
13	90030	撒播草籽	hm^2	253.34	4080.00		4333.34	173.33	4506.67	225.33	141.96			438.66	5312.62
14	借 90018	灌溉	m^3	1.19	5.70	0.08	6.97	0.28	7.25	0.36	0.23			0.71	8.55
备注：本方案外购客土费用=表土运输费（12.47）+购土费用（10.00）															

二、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）总工程量

矿山地质环境恢复治理主要工程量汇总见表 7-9。

表 7-9　　地质环境治理恢复总工程量一览表

工程类别	工程措施		计量单位	工程量		备注
				总服务年限	近 5 年	
地质环境治理工程	警示标志		个	32	32	
	井口回填		m^3	1405	0	
	井口封堵		m^3	69	0	
	拆除建筑		m^3	35	0	
	削坡整形		m^3	1905	0	
	平整场地		m^3	488	0	
地质环境监测工程	地质灾害监测	采空区塌陷	次	511	36	人工巡视
	含水层监测	水位	点.次	101	9	1 个点
		水质	点.次	34	3	1 个点
	地形地貌及土地破坏监测		年	34	3	

（二）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，矿山地质环境恢复治理静态总投资 32.6482 万元，动态总投资 53.1641 万元。近期 5 年内矿山地质环境恢复治理静态总投资 3.6228 万元，动态总投资 3.9158 万元。

表 7-10　　总服务年限内矿山地质环境治理工程静态投资估算表

序号	名称		单位	工程量	单价（元）	合计（元）	备注
一	**工程施工费**					230971	
1	**治理工程**					88571	
1.1	警示标志		个	32	100.98	3231	
1.2	回填井口		m^3	1405	19.48	27369	
1.3	封堵井口		m^3	69	291.27	20098	
1.4	拆除建筑		m^3	35	101.07	3537	
1.5	削坡整形		m^3	1905	15.88	30251	
1.6	平整场地		m^3	488	8.37	4085	
2	**地质环境监测**					142400	
2.1	地质灾害监测（采空塌陷）		次	275	200	55000	
2.2	含水层监测	水位	次	69	200	13800	1 个点
		水质	次	23	200	4600	1 个点
2.3	地形地貌景观及土地资源监测		次	23	3000	69000	
二	**其他费用**					29025	
1	前期工作费					11549	5.00%
2	工程监理费					3465	1.50%
3	竣工验收费					6929	3.00%
4	业主管理费					7082	2.80%
三	**不可预见费**					15600	6.00%
四	**塌陷预留金**		hm^2	16.962	3000	50886	35 年
五	**静态投资总额**					326482	
六	**动态投资总额**					531641	

表 7-11　　近期 5 年矿山地质环境治理工程静态投资估算表

序号	名称		单位	工程量	单价（元）	合计（元）	备注
一	**工程施工费**					21831	
1	**治理工程**					3231	
1.1	警示标志		个	32	100.98	3231	
2	**地质环境监测**					18600	
2.1	地质灾害监测（采空塌陷）		次	36	200	7200	
2.2	含水层监测	水位	次	9	200	1800	1 个点
		水质	次	3	200	600	1 个点
2.3	地形地貌景观及土地资源监测		次	3	3000	9000	
二	**其他费用**					2743	
1	前期工作费					1092	5.00%
2	工程监理费					327	1.50%
3	竣工验收费					655	3.00%
4	业主管理费					669	2.80%
三	**不可预见费**					1474	6.00%
四	**塌陷预留金**		hm^2	16.962	3000	10180	5 年
五	**静态投资总额**					36228	
六	**动态投资总额**					39158	

表 7-12　矿山地质环境治理工程动态投资估算表　单位：元

年度	静态投资	价差预备费率	价差预备费	动态投资
1	2036	1.0000	0	2036
2	2036	1.0300	61	2097
3	13289	1.0609	809	14098
4	9434	1.0927	875	10309
5	9434	1.1255	1184	10618
6	9434	1.1593	1503	10937
7	14399	1.1941	2795	17194
8	9434	1.2299	2169	11603
9	9434	1.2668	2517	11951
10	9434	1.3048	2875	12309
11	9434	1.3439	3244	12678
12	10516	1.3842	4040	14556
13	9434	1.4258	4017	13451
14	9434	1.4685	4420	13854
15	9434	1.5126	4836	14270
16	9434	1.5580	5264	14698
17	10283	1.6047	6218	16501
18	9434	1.6528	6159	15593
19	9434	1.7024	6626	16060
20	9434	1.7535	7109	16543
21	9434	1.8061	7605	17039
22	45531	1.8603	39170	84701
23	9434	1.9161	8642	18076
24	9434	1.9736	9185	18619
25	9181	2.0328	9482	18663
26	58834	2.0938	64353	123187
合计	326482		205158	531641

（三）单项工程量与投资估算

各主要治理单元投资估算见下表。

表 7-13　工业场地地质环境治理工程投资估算表

序号	名称	单位	工程量	单价（元）	合计（元）
一	工程施工费				5780
1	拆除建筑	m^3	35	101.07	3537
1	平整场地	m^3	268	8.37	2243
二	其他费用				726
三	基本预备费				390
四	静态投资总额				6896

表 7-14　　排岩场地质环境治理工程投资估算表

序号	名称	单位	工程量	单价（元）	合计（元）
一	工程施工费				30251
1	削坡整形	m^3	1905	15.88	30251
二	其他费用				3803
三	基本预备费				2043
四	静态投资总额				36097

表 7-15　　井口区地质环境治理工程投资估算表

序号	名称	单位	工程量	单价（元）	合计（元）
一	工程施工费				49308
1	井口回填	m^3	1405	19.48	27369
2	井口封堵	m^3	69	291.27	20098
3	平整场地	m^3	220	8.37	1841
二	其他费用				6196
三	基本预备费				3330
四	静态投资总额				58834

表 7-16　　岩石移动范围地质环境治理工程投资估算表

序号	名称	单位	工程量	单价（元）	合计（元）
一	工程施工费				231
1	警示标志	个	32	100.98	3231
二	其他费用				406
三	基本预备费				218
四	塌陷预留金	hm^2	16.962	3000	50886
五	静态投资总额				54741

表 7-17　　地质环境监测工程投资估算表

序号	名称	单位	工程量	单价（元）	合计（元）
一	工程施工费				142400
1	地面塌陷监测	次	275	200	55000
2	含水层水位监测	次	69	200	13800
3	含水层水质监测	次	23	200	4600
4	地形地貌监测	年	23	3000	69000
二	其他费用				17894
三	基本预备费				9618
四	静态投资总额				169912

三、土地复垦工程经费估算

（一）总工程量

土地复垦工程量汇总见下表。

表 7-18　　土地复垦工程量汇总

复垦工程措施	计量单位	工程量		备注
		总服务年限	近 5 年	
购土	m^3	6256	0	
土地深翻	hm^2	0.2684	0	
覆土	m^3	7519	0	
施肥	kg	2270	0	
种植刺槐	株	8011	0	
撒播草籽	hm^2	1.4047	0	
灌溉	m^3	828	0	
管护	hm^2	1.9061	0	3 年
复垦监测	点.次	8	0	3 年

（二）投资估算

根据土地复垦工程设计及工程量测算结果，结合各工程量投资，经测算，矿山总服务年限内土地复垦静态投资为33.3257万元,动态总投资为63.1650万元。

表 7-19　　总服务年限内矿山土地复垦静态投资估算表

序号	名称	单位	工程量	单价	合计	备注
				（元）	（元）	
一	**工程施工费**				279297	
1	购土	m^3	6256	22.47	140572	
2	土地深翻	hm^2	0.2684	3417.81	917	
3	覆土	m^3	7519	6.23	46843	
4	施肥	kg	2270	3.46	7854	
5	种植刺槐	株	8011	4.92	39414	
6	撒播草籽	hm^2	1.4047	5312.62	7463	
7	灌溉	m^3	828	8.55	7079	
8	管护	hm^2	1.9061	3000	17155	3 年
9	复垦监测	点.次	8	500	12000	3 年
二	**其他费用**				35096	
1	前期工作费				13965	5.00%
2	监理费				4189	1.50%
3	竣工验收费				8379	3.00%
4	业主管理费				8563	2.80%
三	**基本预备费**				18864	6.00%
四	**静态投资总额**				333257	
五	**动态投资总额**				631650	

表 7-20　　矿山土地复垦工程动态投资估算表

年度	静态投资	涨价系数	涨价费	动态投资
第 1 年	0	1.0000	0	0
第 2 年	0	1.0300	0	0
第 3 年	0	1.0609	0	0
第 4 年	0	1.0927	0	0
第 5 年	0	1.1255	0	0
第 6 年	0	1.1593	0	0
第 7 年	8655	1.1941	1680	10335
第 8 年	1719	1.2299	395	2114
第 9 年	1719	1.2668	459	2178
第 10 年	0	1.3048	0	0
第 11 年	0	1.3439	0	0
第 12 年	3037	1.3842	1167	4204
第 13 年	597	1.4258	254	851
第 14 年	597	1.4685	280	877
第 15 年	0	1.5126	0	0
第 16 年	0	1.5580	0	0
第 17 年	5207	1.6047	3149	8356
第 18 年	902	1.6528	589	1491
第 19 年	902	1.7024	634	1536
第 20 年	0	1.7535	0	0
第 21 年	0	1.8061	0	0
第 22 年	212842	1.8603	183108	395950
第 23 年	4007	1.9161	3671	7678
第 24 年	4007	1.9736	3901	7908
第 25 年	0	2.0328	0	0
第 26 年	75956	2.0938	83081	159037
第 27 年	4371	2.1566	5055	9426
第 28 年	4371	2.2213	5338	9709
第 29 年	4371	2.2879	5629	10000
合计	333257	-	298387	631650

（三）单项工程量与投资估算

各主要复垦分区单项工程估算见下表。

表 7-21　　工业场地土地复垦投资估算表

序号	名称	单位	工程量	单价（元）	合计（元）
一	工程施工费				19554
1	土地深翻	hm^2	0.2684	3417.81	917
2	施肥	kg	511	3.46	1358
3	种植刺槐	株	1032	4.92	1768
4	撒播草籽	hm^2	0.2321	5312.62	5077
5	灌溉	m^3	130	8.55	1233
6	管护	hm^2	0.2321	3000	1112
7	复垦监测	点.次	4	500	2089
二	其他费用				6000
三	基本预备费				1321
四	静态投资总额				23333

表 7-22　　排岩场土地复垦投资估算表

序号	名称	单位	工程量	单价（元）	合计（元）
一	工程施工费				185094
1	购土	m^3	4671	22.47	104957
2	覆土	m^3	5716	6.23	35611
3	施肥	kg	1429	3.46	4944
4	种植刺槐	株	4234	4.92	20831
5	撒播草籽	hm^2	0.9526	5312.62	5061
6	灌溉	m^3	423	8.55	3617
7	管护	hm^2	0.9526	3000	8573
8	复垦监测	点.次	1	500	1500
二	其他费用				23259
三	基本预备费				12501
四	静态投资总额				220854

表 7-23　　井口区土地复垦投资估算表

序号	名称	单位	工程量	单价（元）	合计（元）
一	工程施工费				50825
1	购土	m^3	1320	22.47	29660
2	覆土	m^3	1320	6.23	8224
3	施肥	kg	330	3.46	1142
4	种植刺槐	株	978	4.92	4812
5	撒播草籽	hm^2	0.22	5312.62	1169
6	灌溉	m^3	98	8.55	838
7	管护	hm^2	0.22	3000	1980
8	复垦监测	点.次	2	500	3000
二	其他费用				6386
三	基本预备费				3433
四	静态投资总额				60644

表 7-24　　矿山道路土地复垦投资估算表

序号	名称	单位	工程量	单价（元）	合计（元）
一	工程施工费				23826
1	购土	m^3	265	22.47	5955
2	覆土	m^3	265	6.23	1651
3	种植刺槐	株	1767	4.92	8694
4	灌溉	m^3	177	8.55	1513
5	管护	hm^2	0.5014	3000	4513
6	复垦监测	点.次	1	500	1500
二	其他费用				2993
三	基本预备费				1609
四	静态投资总额				28428

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

本项目总服务年限内，矿山地质环境恢复治理与土地复垦总静态投资共计为65.9739 万元，动态投资共计为 116.3291 万元。其中：地质环境治理静态投资为 32.6482 万元，动态投资为 53.1641 万元；土地复垦静态投资为 33.3257 万元，动态投资为 63.1650 万元。

本项目近期 5 年内，地质环境治理静态投资为 3.6228 万元，动态投资共计为 3.9158 万元。矿山地质环境恢复治理与土地复垦总费用构成汇总见下表 。

表 7-25　矿山地质环境恢复治理与土地复垦总费用汇总见表　单位：万元

费用构成	总服务年限内		近期 5 年	
	静态	动态	静态	动态
地质环境恢复治理费用	32.6482	53.1641	3.6228	3.9158
土地复垦费用	33.3257	63.1650	0	0
合计	65.9739	116.3291	3.6228	3.9158

（二）近期年度经费安排

矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程经费年度安排见表 7-26。

表 7-26 本溪鸿创矿业有限公司鸿创铁矿（铁矿、玻璃用石英岩矿）矿山地质环境保护与土地复垦年度计划表

序号	生态修复单元	生态修复面积	主要治理修复问题	防护工程				复垦工程				监测与管护工程			
				保护 措施	工程量	经费（元）	实施时间	修复措施	工程量	经费（元）	实施时间	监测与管护措施	工程量	经费（元）	实施时间
1	拟建场地	-	-	-	-	-	-	表土剥离	-	-	2025-2026 年	-	-	-	-
2	项目区	—	—	—	—	—	—	-	-	—	-	地质环境监测	3 年	18600	2026-2030 年
3	岩石移动范围		安全防护	警示标志	32 个	3231	2027 年	-	-	-	-	-	-	-	-

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

按照“谁开发，谁保护、谁破坏，谁治理”和“谁损毁，谁复垦”的原则，明确本方案实施的组织机构及其职责。

首先建立以矿山部主要领导为正、副组长的领导小组，成立地质环境治理与土地复垦管理办公室，成员包括：生产技术负责人、财务负责人、地质技术负责人等，其主要任务是对该项目的重大事项进行决策，并随时听取、汇报、监督、检查项目的进展情况和资金的使用情况，协调各方面的关系，加强对项目工作的领导，保证项目的顺利实施。

(1)工作开始后，由组长负责全局统筹工作，副组长负责协调各部门之间的分工合作，小组成员根据自己所在部门的职责做好上级领导安排的各项事宜，并加强与其他部门的合作，同时定期向组长及副组长汇报项目进展情况，每年将向公司汇报当年项目进展情况及资金使用情况。

(2)制定严格的管理制度，使领导组工作能正常开展，不能流于形式。领导组要把地质环境治理与土地复垦工作纳入矿区重要议事日程。把治理与复垦工作贯穿到各种生产会议当中去，并将其落实到矿区生产的每个环节，确保治理与复垦的工程效果。

(3)积极主动与地方矿产资源主管部门取得联系，自觉地接受地方自然资源行政主管部门的监督，使矿山地质环境保护与土地复垦方案落到实处，保证该方案的顺利实施并发挥积极作用。

(4)在矿山地质环境治理与土地复垦施工中严格按照建设项目管理程序实行招投标制，选择有施工资质、经验丰富、技术力量强的施工单位具体负责项目的实施工作。地质环境的防治应贯彻“以防为主，防治结合”的原则，以达到保护地质环境，避免和减少灾害损失的目的。地质灾害治理工程的设计、施工和验收应当与主体工程的设计、施工、验收同时进行，严格按照建设项目管理程序实行。

二、技术保障

在生产期间使用精度较高的检测仪器，提高监测的准确性与时效性，一旦发

现问题及时上报、治理，使危害降到最低程度，确保施工安全和施工质量。方案所应用的地质灾害防治技术、土地平整技术、植被恢复技术在我国属于比较成熟的工程施工技术，因此治理工程的实施在技术上有保证的。

项目一经批准，立即设立专门办公室，具体负责复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，项目实施单位必须确保资金、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。

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

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

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

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

三、资金保障

（一）资金保障

1.矿山地质环境恢复治理基金保障

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《关于印发辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法的通知》（辽自然资规〔2018〕1 号），矿山企业应建立矿山地质环境治理恢复基金，以采矿权为单位计提基金，在其银行账户中设立基金账户，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。

根据（辽自然资规〔2018〕1 号）《辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》第五条：矿山企业应该根据适用期内《矿山地质环境保护与土地复垦方案》或《矿山地质环境保护与治理恢复方案》，将矿山地质环境恢复费用（不包括土地复垦费用）在预计开采服务年限内按年度平均方法摊销，按年度存入基

金账户，每年 11 月 30 日前完成本年度的基金计提工作。第一次缴存基金的计费年度与保证金首次起始计费年度相同，提取的基金可扣除矿山企业自行治理恢复费用。

本方案估算此次矿山地质环境恢复治理费用总投资为 53.1641 万元，矿山剩余服务年限 24.92 年，生产规模为 30.00 万吨/年，本次基金提取以预计开采服务年限内按年度平均方法摊销。具体见表 8-1。

2.土地复垦资金保障

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

本项目剩余服务年限内土地复垦静态投资为 33.3257 万元，动态总投资 63.1650 万元，按第一次预存的数额不得少于土地复垦静态费用总投资的百分之二十计算，企业第一次预存金额为 6.6652 万元。逐年预存，在矿山生产建设服务年限结束前 1 年预存完毕所有费用。以确保复垦资金落实到位，期间若国家提出预存资金的具体金额要求，则根据国家要求进行调整。

（二）矿山企业以往缴纳基金（保证金）及复垦费用情况

矿山企业于 2010 年 5 月 5 日缴纳保证金 19.91 万元，于 2022 年 7 月缴存基金 10.2568 万元，于 2022 年 7 月缴存基金 19.91 万元。共计缴存基金 50.0768 万元。

（三）矿山地质环境恢复治理基金及土地复垦资金计提

本溪鸿创矿业有限公司鸿创铁矿（铁矿、玻璃用石英岩矿）矿山地质环境治理恢复基金及土地复垦投资统一纳入专项基金账户，矿山环境地质恢复治理动态总投资为 53.1641 万元，土地复垦动态总投资为 63.1650 万元，恢复治理与土地复垦项目动态投资估算总金额为 116.3291 万元。矿山地质环境治理恢复基金提取及土地复垦资金预存计划见表 8-1。

表 8-1 地质环境恢复治理基金与土地复垦费用预存计划表

序号	年度	地质环境恢复治理基金（万元）	土地复垦费用（万元）	合计（万元）	计提时间
1	2025.4-2026.3	2.1334	6.6652	8.7986	2025.11 前
2	2026.4-2027.3	2.1334	2.4566	4.5900	2026.11 前
3	2027.4-2028.3	2.1334	2.4566	4.5900	2027.11 前
4	2028.4-2029.3	2.1334	2.4566	4.5900	2028.11 前
5	2029.4-2030.3	2.1334	2.4566	4.5900	2029.11 前
6	2030.4-2031.3	2.1334	2.4566	4.5900	2030.11 前
7	2031.4-2032.3	2.1334	2.4566	4.5900	2031.11 前
8	2032.4-2033.3	2.1334	2.4566	4.5900	2032.11 前
9	2033.4-2034.3	2.1334	2.4566	4.5900	2033.11 前
10	2034.4-2035.3	2.1334	2.4566	4.5900	2034.11 前
11	2035.4-2036.3	2.1334	2.4566	4.5900	2035.11 前
12	2036.4-2037.3	2.1334	2.4566	4.5900	2036.11 前
13	2037.4-2038.3	2.1334	2.4566	4.5900	2037.11 前
14	2038.4-2039.3	2.1334	2.4566	4.5900	2038.11 前
15	2039.4-2040.3	2.1334	2.4566	4.5900	2039.11 前
16	2040.4-2041.3	2.1334	2.4566	4.5900	2040.11 前
17	2041.4-2042.3	2.1334	2.4566	4.5900	2041.11 前
18	2042.4-2043.3	2.1334	2.4566	4.5900	2042.11 前
19	2043.4-2044.3	2.1334	2.4566	4.5900	2043.11 前
20	2044.4-2045.3	2.1334	2.4566	4.5900	2044.11 前
21	2045.4-2046.3	2.1334	2.4566	4.5900	2045.11 前
22	2046.4-2047.3	2.1334	2.4566	4.5900	2046.11 前
23	2047.4-2048.3	2.1334	2.4566	4.5900	2047.11 前
24	2048.4-2049.3	2.1334	2.4546	4.5880	2048.11 前
25	2049.4-2050.3	1.9625	-	1.9625	2049.11 前
合计		53.1641	63.1650	116.3291	-

四、监管保障

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

项目主管部门在建立组织机构的同时，将加强与当地政府主管部门及职能部门的合作，建立共管机制，自觉接受地方主管部门和相关部门的监督管理。对监督检查中发现的问题将及时处理，以便治理与复垦工程顺利实施。企业对主管部

门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。监督机构对于不符合设计要求或质量要求的工程责令限期完成整改，直到满足要求为止。

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

五、效益分析

（一）社会效益

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

（二）生态效益

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

（三）经济效益

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

六、公众参与

（一）公众参与的环节与内容

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

（二）公众参与的形式

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

（三）公众参与反馈意见处理

对土地权利人、土地管理部门，矿山企业及当地居民进行广泛的调研，调查问卷共10份，回收10份，回收率100%，问卷有效率100%。对调查表进行整理，获得公众参与结果汇总表，见下表。

经分析可知，本溪鸿创矿业有限公司鸿创铁矿（铁矿、玻璃用石英岩矿）开采结束后，做好土地复垦工作符合公众的愿望。大部分被调查人认为矿山开采结束后有必要对损毁的土地进行复垦，100%的被调查人支持土地复垦工作。通过对复垦责任范围的可行性分析及结合公众参与意见，最终将复垦方向确定为旱地、乔木林地、农村道路。

（四）土地权属调整方案

本溪鸿创矿业有限公司鸿创铁矿（铁矿、玻璃用石英岩矿）复垦区范围面积为2.0786hm^2，复垦责任范围面积为2.0786hm^2，土地权属本溪市南芬区思山岭街道办事处******村，在土地复垦工程实施后，权属未改变。

表 8-2 公众参与结果汇总表

序号	调查内容	选项	调查结果	百分比/%
1	您了解本溪鸿创矿业有限公司吗	了解	10	100
		不了解	0	0
		说不清楚	0	0
2	您赞同本溪鸿创矿业有限公司在当地开采白云岩矿吗？	赞同	10	100
		不赞同	0	0
		无所谓	0	0
3	您了解白云岩矿开采对环境的破坏有哪些吗？	了解	10	100
		不了解	0	0
		说不清楚	0	0
4	您对于矿山开采对环境的影响有切身感受吗？	有	0	0
		没有	10	100
		说不清楚	0	0
5	您认为有必要对矿区生态环境加以治理吗？	有必要	8	80
		没必要	0	0
		说不清楚	2	20
6	您了解矿山地质环境保护与土地复垦吗？	了解	10	100
		不了解	0	0
		说不清楚	0	0
7	您认为矿山地质环境保护与土地复垦能否有效恢复当地生态环境？	能	10	100
		不能	0	0
		说不清楚	0	0
8	您认为本溪鸿创矿业有限公司鸿创铁矿（铁矿、玻璃用石英岩矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的损毁情况是否与实际相符？	基本一致	10	100
		偏差很多	0	0
		说不清楚	0	0
9	您是否支持矿山地质环境保护与土地复垦？	支持	10	100
		不支持	0	0
		无所谓	0	0
10	您认为当地矿山复垦选定什么方向比较好？	耕地	1	10
		林地	4	40
		草地	3	30
		其它	2	20

第九章　结论与建议

一、结论

1.建设规模与服务年限

矿山设计生产能力为30.00万吨/年（铁矿10.00万吨/年，玻璃用石英岩20.00万吨/吨）。设计矿山开采服务年限24.92年（含2年基建期）。本方案的服务年限在矿山设计服务年限的基础上延长4年，其中恢复治理与土地复垦施工期1年，监测管护期3年。

2.矿山地质环境影响评估级别

本溪鸿创矿业有限公司鸿创铁矿（铁矿、玻璃用石英岩矿）矿区重要程度分级为重要区；评估区矿山建设规模为中型矿山，地质环境条件复杂程度为中等，评估区矿山地质环境影响评估精度分级属一级。

3.矿山地质环境影响现状评估

矿山现状开采地质灾害影响程度较轻；对含水层的影响与破坏较轻；对原生地形地貌景观的破坏影响程度属较严重；对土地资源的破坏属较轻。因此，确定现状矿业活动对矿山地质环境影响程度分级属较严重。综合考虑，将评估区分为地质环境影响较严重区和较轻区，地质环境影响较严重区面积1.8261hm^2，地质环境影响较轻区面积17.6603hm^2。

4.矿山地质环境影响预测评估

矿山在未来开采可能引发、加剧和遭受的地质灾害可能性中等，影响危害程度较严重；对含水层的影响与破坏程度较轻；对原生地形地貌景观的破坏影响程度较严重；对土地资源的破坏影响程度严重。因此，确定预测评估未来矿业活动对矿山地质环境影响程度分级属严重。综合考虑，将评估区分为地质环境影响严重区和较轻区，地质环境影响严重区面积2.0786hm^2，地质环境影响较轻区面积19.9355hm^2。

5.矿山地质环境恢复治理分区及土地复垦责任范围

通过现状评估和预测评估，将本溪鸿创矿业有限公司鸿创铁矿（铁矿、玻璃用石英岩矿）矿山地质环境保护与土地复垦分为2个区，即次重点防治区和一般防治区，次重点防治区面积为2.0786hm^2，一般防治区面积为19.9355hm^2。

本项目复垦区由工业场地、排岩场、井口区、矿山道路等组成，复垦区面积2.0786hm^2，复垦责任区面积与复垦区面积一致，复垦为旱地、乔木林地、农村道路（保留原地类）。损毁和复垦土地均属本溪市南芬区思山岭街道办事处******村。

6.恢复治理工程

矿山地质环境恢复治理与土地复垦总体工程部署划分为八个阶段。

针对不同的地质环境问题采取的主要恢复治理工程有警示标志、铁丝网护栏、井口回填、封堵井口、拆除建筑、削坡整形、平整场地、地质环境监测等。

土地复垦工程措施主要为土地深翻、覆盖表土、植被恢复、监测、管护等。

7.资金估算

本项目总服务年限内，矿山地质环境恢复治理与土地复垦总静态投资共计为65.9739万元，动态投资共计为116.3291万元。其中：地质环境治理静态投资为32.6482万元，动态投资为53.1641万元；土地复垦静态投资为33.3257万元，动态投资为63.1650万元。

本项目近期5年内，矿山地质环境恢复治理与土地复垦总静态投资共计为3.6228万元，动态投资共计为3.9158万元。

二、建议

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

2.矿山将按照规定期限如期计提矿山地质环境治理恢复基金和土地复垦预存费用。

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

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

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