

清原满族自治县宝山矿业有限公司（金矿）  
矿山地质环境保护与土地复垦方案

清原满族自治县宝山矿业有限公司  
2022年11月



清原满族自治县宝山矿业有限公司（金矿）

## 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：清原满族自治县宝山矿业有限公司



法人代表：岑凯伦



编制单位：兰州有色冶金设计研究院有限公司沈阳分公司



总经理：宁福宏



总工程师：王佳宝 王佳宝

项目负责人：刘海涛 刘海涛

审核：李春锋 王佳宝 刘海涛 李春锋 王佳宝 刘海涛

编写人员：王雪 王雪

制图人员：王雪 王雪





中华人民共和国  
地质灾害防治单位资质证书  
(正本)

单位名称：兰州有色冶金设计研究院有限公司

资质类别：设计

资质等级：乙级

证书编号：622018230024

有效期至：2024 年09 月13 日



发证机关：

发证日期：2021 年09 月13 日





中华人民共和国  
地质灾害防治单位资质证书  
(正本)

单位名称：兰州有色冶金设计研究院有限公司

资质类别：危险性评估

资质等级：乙级

证书编号：622018210023

有效期至：2024 年09 月13 日



发证机关：



发证日期：2021 年09 月13 日



# 乙级测绘资质证书(副本)

专业类别: 乙级: 工程测量、界线与不动产测绘。\*\*\*

单位名称: 甘肃蓝野建设监理有限公司

注册地址: 兰州市天水南路168号

法定代表人: 张宏昆

证书编号: 乙测资字62501461

有效期至: 2026年12月28日



发证机关(印章)

2021年12月29日

编号: 00255875  
NO.



辽宁省人力资源和社会保障厅制发  
Formulated by Human Resources and Social  
Security Department of Liaoning Province

本证书由辽宁省人力  
资源和社会保障厅制发，  
它表明持证人具有专业技  
术资格水平。

This certificate, formulated and  
issued by Human Resources and  
Social Security Department of  
Liaoning Province, is to certify  
the bearer's qualification of any  
profession and speciality herein  
completed.



(加盖审批部门钢印有效)

姓 名 李春锋  
Name

性 别 男  
Sex

出生年月 19761128  
Date of Birth

工作单位 葫芦岛八家矿业股份有限公司  
Establishment

专业名称 采矿工程

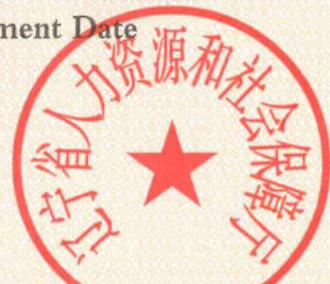
Profession Series

资格名称 高级工程师

Post Qualification

授予时间 2017.11

Conferment Date



发证机关  
Issued by

管理号: 201714017020071

编号: 00232713

NO.



辽宁省人力资源和社会保障厅制发  
Formulated by Human Resources and Social  
Security Department of Liaoning Province

本证书由辽宁省人力资源  
和社会保障厅制发，  
它表明持证人具有专业技  
术资格水平。

This certificate, formulated and  
issued by Human Resources and  
Social Security Department of  
Liaoning Province, is to certify  
the bearer's qualification of any  
profession and speciality herein  
completed.



(加盖审批部门钢印有效)

姓 名 王佳宝  
Name

性 别 男  
Sex

出生年月 1985年2月26日  
Date of Birth

工作单位 兰州轨道交通设计研究院  
Establishment 有限公司沈阳分公司

专业名称 采矿工程

Profession Series

资格名称 工程师

Post Qualification

授予时间 2015年12月11日

Conferment Date



发证机关  
Issued by



(无钢印无效)

姓名 刘海涛  
Full Name

性别 男  
Gender

身份证号 210304198108240231  
ID No.

专业名称 采矿  
Speciality

资格级别 工程师  
Qualification Level

授予时间 2011  
Conferment Date

资格评审委员会:  
Credentials Committee

证书编号 2011ZJ60098  
No.

持证人签名  
Signature of the bearer



编号: 183008971  
NO.



辽宁省人力资源和社会保障厅印制  
Printed by the Department of Human Resources  
and Social Security of Liaoning Province

本证书由辽宁省人力资源和社会保障厅印制，它表明持证人具有专业技术资格水平。

This certificate, printed by the Department of Human Resources and Social Security of Liaoning Province, is to prove that the bearer of this certificate has the professional and technical qualifications.



(加盖发证机关钢印有效)

姓名 王雪  
Name

性别 女  
Sex

身份证号 21011219871212122X  
ID No.

工作单位 沈阳一方正和工程技术  
Establishment 咨询有限公司

专业名称 地质

Profession Series

资格名称 工程师

Post Qualification

授予时间 2018年12月

Conferment Date



证书管理号 201801004032424  
Certificate Management No.

# 目 录

前言 .....	- 1 -
一、任务的由来 .....	- 1 -
二、编制目的 .....	- 1 -
三、编制依据 .....	- 2 -
四、方案适用年限 .....	- 5 -
五、编制工作概况 .....	- 5 -
<b>第一章 矿山基本情况 .....</b>	<b>- 14 -</b>
一、矿山简介 .....	- 14 -
二、矿区范围及拐点坐标 .....	- 15 -
三、矿山开发利用方案概述 .....	- 15 -
四、矿山开采历史及现状 .....	- 21 -
<b>第二章 矿区基础信息 .....</b>	<b>- 24 -</b>
一、矿区自然地理 .....	- 24 -
二、矿区地质环境背景 .....	- 25 -
三、矿区社会经济概况 .....	- 35 -
四、矿区土地利用现状 .....	- 35 -
五、矿山及周边其它人类重大工程活动 .....	- 35 -
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析 .....	- 36 -
<b>第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估 .....</b>	<b>- 38 -</b>
一、矿山地质环境与土地资源调查概述 .....	- 38 -
二、矿山地质环境影响评估 .....	- 39 -
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 .....	- 55 -
<b>第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 .....</b>	<b>- 59 -</b>
一、矿山地质环境治理可行性分析 .....	- 59 -
二、矿区土地复垦可行性分析 .....	- 60 -
<b>第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程 .....</b>	<b>- 67 -</b>

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防 .....	68 -
二、矿山地质灾害治理 .....	72 -
三、矿区土地复垦 .....	73 -
四、含水层破坏修复 .....	77 -
五、水土环境污染修复 .....	78 -
六、矿山地质环境监测 .....	78 -
七、土地复垦监测和管护 .....	81 -
<b>第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署 .....</b>	<b>84 -</b>
一、总体工作部署 .....	84 -
二、阶段实施计划 .....	84 -
三、近期年度工作安排 .....	87 -
<b>第七章 经费估算与进度安排 .....</b>	<b>89 -</b>
一、估算编制依据 .....	89 -
二、矿山地质环境治理工程经费估算 .....	97 -
三、土地复垦工程经费估算 .....	98 -
四、总费用汇总与年度安排 .....	100 -
<b>第八章 保障措施与效益分析 .....</b>	<b>102 -</b>
一、组织保障 .....	102 -
二、技术保障 .....	102 -
三、资金保障 .....	103 -
四、监管保障 .....	104 -
五、效益分析 .....	105 -
六、公众参与 .....	106 -
<b>第九章 结论与建议 .....</b>	<b>109 -</b>
一、结论 .....	109 -
二、建议 .....	110 -

## 附图

图号	顺序号	图名	比例尺
1	1	清原满族自治县宝山矿业有限公司（金矿）矿山地质环境问题现状图	1:2000
2	2	土地利用现状图	1: 10000
3	3	清原满族自治县宝山矿业有限公司（金矿）矿山地质环境问题预测图	1:2000
4	4	清原满族自治县宝山矿业有限公司（金矿）矿区土地损毁预测图	1:2000
5	5	清原满族自治县宝山矿业有限公司（金矿）矿区土地复垦规划图	1:2000
6	6	清原满族自治县宝山矿业有限公司（金矿）矿山地质环境治理工程部署图	1:2000
7	7	清原满族自治县宝山矿业有限公司（金矿）现势性影像图	1:2000

## 附件（表）

- 1、矿山地质环境现状调查表
- 2、矿山年度治理任务情况表
- 3、采矿许可证副本（复印件）
- 4、方案编制委托书
- 5、编制单位承诺书
- 6、采矿权人矿山地质环境保护与土地复垦承诺书
- 7、矿山补充承诺书
- 8、《清原满族自治县宝山矿业有限公司（金矿）矿产资源开发利用方案》审查意见书
- 9、土地所有权人意见
- 10、县级自然资源主管部门初审意见
- 11、矿山地质环境恢复治理验收合格证
- 12、基金对账单
- 13、购土协议
- 14、公众参与调查表

## 前言

### 一、任务的由来

清原满族自治县宝山矿业有限公司（金矿）（以下简称“宝山金矿”）目前处于停产状态，已持有采矿许可证（\*\*）有效期至 2022 年 6 月 8 日。由于采矿证到期且储量增加，矿山为办理采矿权延续，于 2022 年 10 月重新编制了《矿产资源开发利用方案》，加之矿山 2013 年编制的《矿山地质环境保护与恢复治理方案》和《土地复垦方案》已过适用期，因此需重新编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

根据辽自然资事矿（开）审字[2022]C118 号《矿产资源开发利用方案》审查意见书，按照国土资规[2016]21 号《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》、辽国土资办发[2017]88 号《转发国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作通知》、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》等相关要求，清原满族自治县宝山矿业有限公司委托兰州有色冶金设计研究院有限公司沈阳分公司重新编制了《清原满族自治县宝山矿业有限公司（金矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

接到委托任务后，我公司成立了专门的项目组，项目组技术人员结合收集相关资料，于 2022 年 9 月至 10 月期间多次赴现场做实地调查，在宝山金矿技术人员的陪同下，咨询了有关问题，详细调查了项目区内的地质环境现状、土地利用现状等情况。项目组全体工作人员严格按照有关法规、技术规范、技术标准及相关文件要求编制方案，并经过与相关企业进行多次反复讨论修改，最终编制完成本《方案》。

清原满族自治县宝山矿业有限公司、兰州有色冶金设计研究院有限公司沈阳分公司对本方案做出承诺：保证送审资料真实、客观，无伪造、编造、篡改等虚假内容，并对方案质量和结论负责。

### 二、编制目的

为贯彻落实《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例》、《土地复垦条例实施办法》等法律法规要求，按照“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，

在开发中保护”、“科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用”、“谁损毁、谁复垦”的原则，编制地质环境保护与土地复垦方案。

通过编制本方案，一是将矿山企业的矿山地质环境保护与土地复垦目标、任务、措施和计划等落到实处；二是为矿山地质环境保护与土地复垦工作的实施管理、监督检查以及矿山地质环境保护与土地复垦基金的缴存等提供依据；三是使被损毁的土地恢复并达到最佳综合效益的状态，努力实现社会经济、生态环境的可持续发展。

### 三、编制依据

#### （一）法律法规

- 1、《中华人民共和国土地管理法》，2019年8月26日修订；
- 2、《中华人民共和国矿产资源法》，1996年8月29日；
- 3、《中华人民共和国环境保护法》，2014年4月24日修订；
- 4、《中华人民共和国水土保持法》，2010年12月25日修订；
- 5、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年4月29日修订；
- 6、《中华人民共和国土地管理法实施条例》，2021年4月21日修订；
- 7、《地质灾害防治条例》（中华人民共和国国务院令 第394号），2003年11月24日；
- 8、《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令 第592号），2011年3月5日；
- 9、《中华人民共和国土地管理法》办法，2021年11月26日修订；
- 10、《辽宁省地质灾害防治管理办法》，2000年12月7日；
- 11、《辽宁省地质环境保护条例》，2018年3月27日修正；
- 12、《中华人民共和国森林法》，2019年12月28日修订。

#### （二）部门规章

- 1、《矿山地质环境保护规定》（中华人民共和国自然资源部第2次部务会议），2019年7月16日；
- 2、《土地复垦条例实施办法》（中华人民共和国自然资源部第2次部务会议），2019年7月16日。

### （三）政策性文件

- 1、辽宁省林业和草原局办公室关于印发《辽宁省恢复植被和林业生产条件及树木补种标准》的通知，辽宁省林业和草原局办公室文件，辽林草办字[2021]29号；
- 2、关于印发《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》的通知（自然资办发〔2020〕51号）；
- 3、《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；
- 4、《关于深入贯彻落实新发展理念全面实施非煤矿山综合治理的意见》（辽委发[2018]49号）；
- 5、《关于明确省委“49号文”涉及矿山地质环境恢复治理验收工作有关事项的函》，2019年8月7日；
- 6、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发[2017]19号）；
- 7、《转发国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作通知》（辽国土资办发[2017]88号）；
- 8、《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）；
- 9、关于印发《辽宁省矿山地质环境恢复和综合治理工作方案的通知》（辽国土资发[2016]349号）；
- 10、《关于进一步清理和规范矿业权审批<方案>（报告）要件的通知》（辽国土资发[2015]327号）；
- 11、《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》国土资发[2004]69号。

### （四）技术标准与规范

- 1、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- 2、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12月）；
- 3、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- 4、《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；

- 5、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 6、《矿山及其他工程破损山体植被恢复技术》（DB21/T2019-2012）；
- 7、《土地开发整理项目预算定额标准》（2012年3月）；
- 8、《土壤环境质量标准》（GB15618-2018）；
- 9、《生产建设项目水土保持技术标准》，（GB50433-2018）；
- 10、《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》；
- 11、《造林技术规程》（GB/T15776-2016）；
- 12、《主要造林树种苗木质量分级》（DB21/T2052-2012）；
- 13、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- 14、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；
- 15、《地下水监测规范》（SL/T183-2005）；
- 16、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；
- 17、《土地开发整理规划编制规程》（TD/T1011-2016）；
- 18、《矿山及其他工程破损山体植被恢复治理验收规范》（DB21/T2230-2014）。

## （五）相关资料

- 1、《辽宁省清原县南口前镇十八道岭金矿详查报告》辽宁省第十地质大队有限责任公司，2012年4月；
- 2、《〈辽宁省清原县南口前镇十八道岭金矿详查报告〉评审意见书》（辽储评（储）字[2012]075号），2012年5月25日；
- 3、《〈辽宁省清原县南口前镇十八道岭金矿详查报告〉评审备案证明》（辽国土资储备字[2012]075号），2012年5月31日；
- 4、《清原满族自治县宝山宝山矿业有限公司矿山储量年度报告（2015年度）》辽宁省有色地质局一〇四队，2015年12月22日；
- 5、《辽宁省清原满族自治县南口前镇十八道岭矿区金矿资源储量核实报告（2022年）》（辽宁省第十地质大队有限责任公司），2022年8月；
- 6、《〈辽宁省清原满族自治县南口前镇十八道岭矿区金矿资源储量核实报告（2022年）〉评审意见书》（辽溪评（储）字抚[2022]001号），2022年9月26日；
- 7、《清原满族自治县宝山矿业有限公司（金矿）矿产资源开发利用方案》，

兰州有色冶金设计研究院有限公司沈阳分公司，2022年10月；

8、《清原满族自治县宝山矿业有限公司（金矿）矿产资源开发利用方案》审查意见书（辽自然资事矿（开）审字[2022]C118号），辽宁省自然资源事务服务中心，2022年12月28日；

9、《清原满族自治县宝山矿业有限公司（金矿）矿山地质环境保护与恢复治理方案》，辽宁中冶勘察设计有限公司，2013年6月；

10、《清原满族自治县宝山矿业有限公司（金矿）土地复垦方案报告书》，沈阳一方正和工程技术咨询有限公司，2013年6月；

11、《清原满族自治县宝山矿业有限公司（金矿）矿山地质环境保护与恢复治理工程补充设计（2013-2022年）》，清原满族自治县宝山矿业有限公司，2022年9月；

12、《清原满族自治县宝山矿业有限公司（金矿）矿山地质环境保护与恢复治理自查自验报告》，清原满族自治县宝山矿业有限公司，2022年10月；

13、《矿山地质环境恢复治理验收合格证》，2022年12月8日；

14、采矿许可证（证号：C2100002014124110136444）；

15、《土地利用现状分幅图》。

以上有关法律法规、部门规章、政策性文件、规范标准以及相关技术资料为开展本次矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作提供了可靠的基础资料和依据。

#### 四、方案适用年限

根据兰州有色冶金设计研究院有限公司沈阳分公司2022年10月编制的《清原满族自治县宝山矿业有限公司（金矿）矿产资源开发利用方案》。矿山设计服务年限为3.7年。

本方案考虑矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程的实施，矿山服务年限期满延后4年（包括1年治理期，3年管护期），共为7.7年，即2023年1月至2030年9月。

本方案适用期为7.7年。

#### 五、编制工作概况

##### （一）编制单位概况

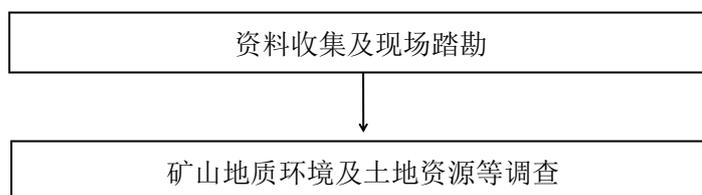
本次承担《清原满族自治县宝山矿业有限公司（金矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制工作的单位为兰州有色冶金设计研究院有限公司沈阳分公司。兰州有色冶金设计研究院有限公司沈阳分公司成立于 2013 年，专门从事矿山矿产资源开发利用方案、项目申请报告、可研、初步设计、安全设施设计及矿山地质环境保护与土地复垦方案、地质灾害危险性评估与治理等。目前拥有工程造价咨询企业甲级资质，工程设计冶金行业甲级资质，工程设计建材行业乙级资质，城乡规划编制资质证书甲级资质，地质灾害危险性评估乙级资质，地质灾害治理工程设计乙级资质等。甘肃蓝野建设监理有限公司创建于 1993 年，为兰州有色冶金设计研究院有限公司的全资子公司。目前拥有工程监理综合资质，工程测绘乙级资质等。

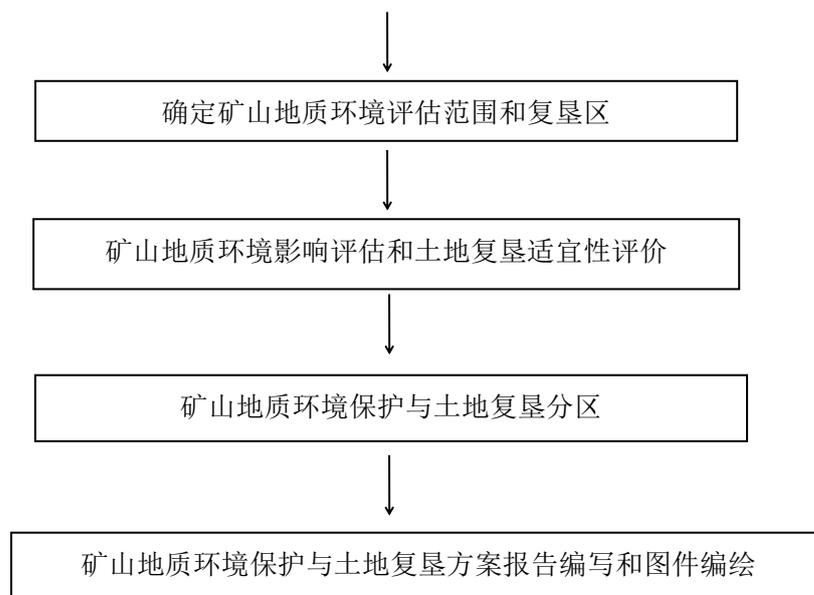
公司成立以来，吸引了一大批地质、采矿、环境、机械、电气、安全以及概预算等专业技术人才，以专业化、规范化为己任，秉承“专业为本、信誉至上、创造价值、服务社会”的经营理念，恪守“以质量求生存、以信誉求发展、以管理创效益”的经营方针，坚持专业服务和品牌建设，增强企业核心竞争能力。公司先后承担了辽宁省各类矿山地质环境保护与土地复垦方案项目，矿山开采设计编制项目及矿山地质环境治理工程设计项目近 1000 余项，自身积累了丰富的经验和技術能力的同时，受到委托企业和业界的广泛赞誉。公司将一贯为客户提供精湛的专业技术与多元化的服务的同时，愿与各界同仁携手并进，为矿山行业的发展做出努力，为社会经济发展做出更大的贡献。

## （二）技术路线

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

本次方案编制的工作程序见框图 0-1。





**图 0-1 工作程序框图**

### （三）工作方法

根据国务院令 394 号《地质灾害防治条例》的有关规定和《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）以及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年 12 月）中确定的矿山地质环境保护与土地复垦工作的基本要求，在工作中首先明确工作思路，熟悉工作程序，确定工作重点，制定项目实施计划。

在资料收集及现场踏勘的基础上，进行矿山地质环境和土地资源等现状调查，根据调查结果，确定矿山地质环境评估范围和复垦区，然后进行矿山地质环境影响评估和土地复垦适宜性评价工作，在上述基础上，最终确定矿山地质环境保护与土地复垦分区，制定矿山地质环境治理与土地复垦工作措施和工作部署，提出防治工程和地质环境监测方案，并进行经费估算和效益分析。

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

#### 1、资料收集与分析

在现场调查前，收集了《矿山环境保护与土地复垦方案》、《矿产资源开发利用方案》、《储量核实报告》、《土地利用现状图》等资料，掌握了本矿山地质环境条件等概况；收集地形地质图、土地利用现状图、地貌类型图等图件作为评估工作的底图及野外工作用图；分析已有资料情况，确定需要补充的资料内容；初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容。

## 2、野外调查

在野外地质环境调查过程中，积极访问当地政府工作人员以及矿山职工，调查主要地质环境问题的发育及分布状况，调整在室内初步设计的野外调查线路，进一步优化野外调查工作方法。

为保证调查范围覆盖主要地质灾害点、占用土地类型以及调查的准确性，野外调查采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法进行，采用地形地质图作为底图、同时参考土地利用现状图、地貌类型图、土地利用总体规划图、自然保护区等图件，调查的原则是“逢村必问、遇沟必看，村民调查，现场观测”，对地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述，调查其发生时间，基本特征，危害程度，并对主要地质环境问题点和地质现象点进行数码照相和 GPS 定位；实地调查周边矿山现状、与邻矿的位置关系，以及本矿山的开采可能对周边环境造成的影响。

## 3、室内资料整理及综合分析

在综合分析研究现有资料和现场调查的基础上，编制“矿区土地复垦规划、矿山地质环境治理工程部署”图件，以图件形式反映矿区土地资源占用分布和土地复垦工程部署；矿山地质环境问题的分布、危害程度和恢复治理工程部署。编写《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

## 4、方案论证过程

方案初步完成后，矿山成立内部审查小组，针对矿山地质环境治理工程、土地复垦规划等问题进行多次讨论，最终形成初稿。由矿山聘请矿山地质环境保护与土地复垦专家、矿山企业相关专业工程师组成的专家组，对本方案进行评审，形成评审稿。

## 5、项目组主要人员、分工及配备设备仪器

表 0-1 项目组主要人员及分工表

岗位	人数	职称	主要职责
项目负责	1	工程师	项目全面管理、组织协调及审核
技术负责/带队组长	1	高级工程师	现场带队及协调工作，负责项目技术和质量控制、报告编写
调查、编制人员	3	工程师	现场调查、测量、取样等，图件编制及报告编写
资料管理员	1	工程师	资料使用保管

表 0-2 配备设备仪器一览表

名称	单位	数量	用途
车辆（SUV）	辆	1	野外实地调查交通工具
手持 GPS 及电池	部	2	调查点定位
照相机	部	1	拍摄调查区地质环境特征、记录调查过程等
钢卷尺	个	1	现场测量尺寸及深度
铲子	把	1	挖剖面
调查记录本等	本	2	记录地质调查内容、复垦区现状、周边道路、电力、水文、生态环境等情况
垃圾袋	个	2	收集调查期间产生的废弃物

#### （四）完成的工作量

1、搜集利用区内已有设计、地质、灾害地质等资料。

2、野外调查范围：调查区范围即为矿山及周边可能受到矿山开采影响的范围。完成调查工作量：野外环境地质调查点 10 个、拍摄照片 30 张、调查面积 0.6km<sup>2</sup>，基本查明了调查区的地质环境条件、地质灾害现状以及土地损毁现状等情况。完成的主要实物工作量及工作周期见表 0-3。

3、室内资料整理，编制矿山地质环境保护与土地复垦报告及附图。

表 0-3 完成工作量一览表

序号	项目	数量	完成单位	日期
1	矿山地质环境调查面积	0.6km <sup>2</sup>	兰州有色冶金设计研究院有限公司沈阳分公司	2022.9.20
2	调查点	10 个		2022.9.20
3	调查照片	30 张		2022.9.20
4	调查录像	-		2022.9.20
5	图件数字化及处理	-		2022.10.20-2022.10.27
6	综合研究	7 天		2022.11.12-2022.11.19
7	编写图件、报告	30 天		2022.11.20-2022.11.30

#### （五）矿山前期方案编制及实施情况

##### 1、原矿山地质环境保护与恢复治理方案概述及两期方案对比

矿山于 2013 年 6 月委托辽宁中冶勘察设计有限公司编制了《清原满族自治县宝山矿业有限公司（金矿）矿山地质环境保护与土地复垦方案》，该方案适用年限为 5 年，自 2013 年 6 月至 2018 年 5 月。

两期恢复治理方案主要内容对比见表 0-4。

表 0-4 两期恢复治理方案主要内容对比表

序号	对比内容	上期方案	本期方案	备注
1	矿区面积	0.2470km <sup>2</sup>	0.2470km <sup>2</sup>	无变化
2	开采深度	+**m~**m	+**m~**m	无变化
3	开采方式	地下开采	地下开采	无变化
4	矿山服务年限	7.6 年	3.7 年	因重新圈矿，储量减少，服务年限减少
5	生产规模	**万 t，小型	**万 t，小型	无变化
6	现状评估范围	0.2470hm <sup>2</sup>	0.2470hm <sup>2</sup>	无变化
7	预测评估范围	0.2470hm <sup>2</sup>	0.2470hm <sup>2</sup>	无变化

## 2、原矿山土地复垦方案概述及两期方案对比

矿山于 2013 年 6 月委托沈阳一方正和工程技术咨询有限公司编制了《清原满族自治县宝山矿业有限公司（金矿）矿山土地复垦方案报告书》，该方案服务年限为 12 年，自 2013 年 6 月至 2025 年 5 月。

两期土地复垦方案主要内容对比见表 0-5。

表 0-5 两期土地复垦方案主要内容对比表

序号	对比内容	上期方案	本期方案	备注
1	矿山服务年限	17 年	16.6 年	设计不同，服务年限不同
2	复垦区面积	3.8454hm <sup>2</sup>	1.5110hm <sup>2</sup>	因上期方案拟建工程未进行建设，且本矿山进行了部分治理工程，故面积减少
3	复垦责任范围面积	3.8454hm <sup>2</sup>	1.5110hm <sup>2</sup>	同上
4	复垦面积	3.8454hm <sup>2</sup>	1.5110hm <sup>2</sup>	同上
5	复垦方向	有林地、灌木林地	有林地、灌木林地	无变化
6	土地复垦率	100%	100%	无变化

## 3、环境治理基金与土地复垦资金预存及退还情况

矿山 2013 年共缴存矿山地质环境恢复治理保证金 37.9512 万元，2019 年 7 月全部返还至基金账户。

## 4、两期方案工程设计及工程量和资金对比情况

表 0-6 两次环境恢复治理方案设计工程量及费用对比表

一、上一期恢复治理工程设计				
项目名称	单位	数量	单价（元）	总额（万元）
井口回填	m <sup>3</sup>	4914	3	1.4742
井口封堵	个	10	200	0.2000
拆除建筑	m <sup>3</sup>	410	15	0.6150
挡土墙	m <sup>3</sup>	393.7	50	1.9685
排水沟	m	200	40	0.8000
监测	次	92	100	0.9200
沉陷治理费	-	124460	0.5	6.2230
恢复治理部分工程施工费				12.2207
<b>恢复治理部分静态投资</b>				<b>16.0093</b>
二、本期恢复治理工程设计				
项目名称	单位	数量	单价（元）	总额（万元）
井口回填	m <sup>3</sup>	3727	10.90	4.0624
井口密闭充填	m <sup>3</sup>	4.4	366.55	0.1613
混凝土盖板砌筑	m <sup>3</sup>	21.7	436.00	0.9461
机械拆除	m <sup>3</sup>	867	186.65	16.1826
削坡	m <sup>3</sup>	738	8.72	0.6435
边坡整形	m <sup>2</sup>	2796	6.54	1.8286
地质灾害监测	点·次	301	109.00	3.2787
地形地貌监测	点·次	24	54.50	0.1281
地下水位监测	点·次	38	163.50	0.6148
地下水水质监测	点·次	9	1090.00	1.0246
恢复治理工程施工费				28.8707
<b>恢复治理静态投资</b>				<b>32.5792</b>

表 0-7 两次土地复垦方案设计工程量及费用对比表

一、上一期土地复垦工程设计				
项目名称	单位	数量	单价（元）	总额（万元）
平整石方	hm <sup>2</sup>	0.0158	1502.883	0.0024
平整土方	hm <sup>2</sup>	2.8970	1734.096	0.5024
覆土工程	m <sup>3</sup>	2125.8	13.194	2.8048
翻松工程	hm <sup>2</sup>	1.9993	3641.602	0.7281
刺槐	株	6970	8.385	5.8443
山楂	株	201	9.827	0.1975
草种	kg	1.994	2584.068	0.5153
管护	hm <sup>2</sup>	2.867*3	2312.128	1.9887
土地复垦部分工程施工费				12.5835
<b>土地复垦部分静态投资</b>				<b>14.3817</b>

二、本期土地复垦工程设计				
项目名称	单位	数量	单价（元）	总额（万元）
土地平整	hm <sup>2</sup>	0.9259	13796	1.2774
覆客土	m <sup>3</sup>	6189	34.22	21.1788
培肥	kg	3454	1.42	0.4905
刺槐	株	2974	3.59	1.0677
紫叶稠李	株	316	27.70	0.8753
撒播紫穗槐籽	kg	11.18	32.70	0.0366
监测费	次/年·点	15	1635.00	2.4525
管护费	hm <sup>2</sup> ·年	4.5330	4360.00	1.9764
土地复垦工程施工费				29.3552
<b>土地复垦静态投资</b>				<b>33.2350</b>

表 0-8 两期方案资金对比表

项目分类	上期方案资金安排	本期方案资金安排
	静态投资费用 (万元)	静态投资费用 (万元)
矿山地质环境恢复治理费用	16.0093	32.5792
土地复垦费用	14.3817	33.2350
合计	<b>30.3910</b>	<b>65.8142</b>

### 5、两期方案工程投资金额产生差异的主要原因

- (1) 新方案因有已治理面积且没有拟损毁面积，故总损毁面积减少；
- (2) 新方案服务年限较少；
- (3) 新方案人工费、工程单价均有所增加；
- (4) 新方案因采用充填法，不预留塌陷风险金；
- (5) 两次方案依据的费率标准及材料市场价格有差异。

### 6、前期方案实施情况

根据矿山提供的《清原满族自治县宝山矿业有限公司（金矿）矿山地质环境保护与恢复治理自查自验报告》（2022年10月），宝山金矿完成了阶段治理工程任务，并经主管部门验收。

截止2022年5月，我矿山完成治理面积为0.4771hm<sup>2</sup>（7.16亩），其中人工促进自然恢复面积0.2736hm<sup>2</sup>（4.1亩）。完成面状治理区6个（工业场地-1~工业场地-6）、线状治理区3个（运输道路-1、运输道路-2、挡土墙）和绿化区1个（办公区绿化），完成主要工程量：挡土墙长度101m；挖方工程量141.4m<sup>3</sup>；砌筑工程量247.45m<sup>3</sup>；土地平整工程0.1455hm<sup>2</sup>；覆土1041m<sup>3</sup>；种植红叶海棠

25 株、云杉 35 株、刺槐 55 株、白榆 195 株、桦树 173 株、火炬 30 株、梓树 160 株、黄菠萝 10 株、五角枫 30 株；人工促进自然恢复管护工程 0.2736hm<sup>2</sup>；其他植被管护工程 0.2035hm<sup>2</sup>；矿山地质环境监测 35 次。植被成活率可达 85%以上。本次矿山地质环境治理工程总费用结算为 17.7189 万元。

# 第一章 矿山基本情况

## 一、矿山简介

矿区位于清原满族自治县南口前镇十八道岭村南 2km，行政区划隶属于南口前镇十八道岭村管辖。

矿区中心地理坐标：

东经：\*\*，北纬：\*\*

矿区距南口前镇北北西 2km，距沈吉铁路南口前火车站 2km，距南杂木火车站 15km。周边有 G202 和沈吉高速通过，交通便利（见交通位置图）。

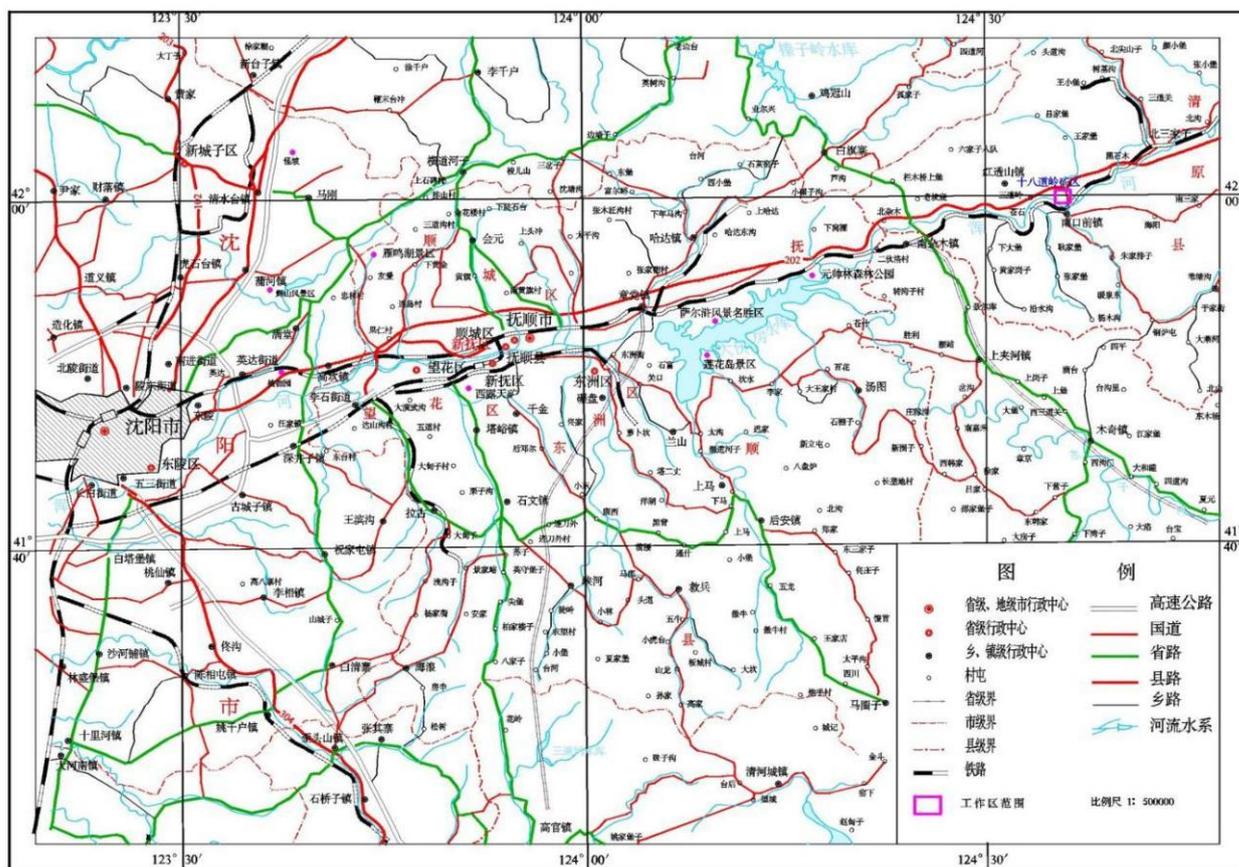


图 1-1 清原满族自治县宝山矿业有限公司交通位置

**矿山名称：**清原满族自治县宝山矿业有限公司

**矿区位置：**清原满族自治县南口前镇北口前村、十八道岭村

**隶属关系：**行政区划隶属于清原满族自治县南口前镇十八道岭村

**企业性质：**有限责任公司

**开采矿种：**金矿

**开采方式：**地下开采

**生产规模：**\*\*万 t/a

**设计务年限：**3.7 年（不含基建期）

## 二、矿区范围及拐点坐标

根据采矿许可证(证号:\*\*), 矿区范围由 6 个拐点圈定, 矿区面积 0.2470km<sup>2</sup>, 开采深度+\*\*~\*\*m。矿区范围拐点坐标见下表。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

拐点 编号	1980 西安坐标系		拐点 编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	**	**	1	**	**
2	**	**	2	**	**
3	**	**	3	**	**
4	**	**	4	**	**
5	**	**	5	**	**
6	**	**	6	**	**
开采深度：+**~**m 标高，矿区面积 0.2470km <sup>2</sup>					

## 三、矿山开发利用方案概述

清原满族自治县宝山矿业有限公司（金矿）于 2022 年 10 月编制了矿产资源开发利用方案，方案设计简述如下。

### （一）矿山建设规模

根据开发利用方案，设计生产规模为\*\*万 t/年，属于小型矿山。

### （二）矿山工程布局

根据开发利用方案设计，矿山采用地下开采方式。矿山工程布局主要包括地下开拓系统、地表工业场地、办公生活区、排岩场及运输道路等单元。

#### 1、地下开拓系统

矿山采用竖井开拓，开拓系统包括现有主井和回风平硐。主井为罐笼井，采用 2#双层罐笼配平衡锤，采用钢罐梁木罐道结构。采用机械式通风系统，矿山采用主井（罐笼井）进风，回风平硐抽出，抽出式通风系统。

现有中段工程为 190m、163m、123m、79m、39m、-3m、-46m 中段，目前矿山现存各井巷工程现状条件良好，支护良好，提升设备维护良好，井筒内装备运行工况良好，可以继续利用，满足安全生产的要求。在以往矿山生产过程中分别对 I、III、V、VI、VII 号矿体进行回采，共 7 个采空区且均已被废石充满。

矿山后期生产利用已有井口，不再新建井口。

## 2、工业场地

矿山现形成 2 处工业场地。分述如下：

主井工业场地位于主井附近，场地内建有卷扬机房、空压机房、坑口变电所等。长约 60~80m，宽 20~25m，占地面积 0.2006hm<sup>2</sup>。

副井工业场地位于已建副井附近，场地内建有卷扬机房、空压机房、库房等。长约 80~100m，宽 20~35m，占地面积 0.2584hm<sup>2</sup>。

矿山后期生产利用已有工业场地。

## 3、办公生活区

矿山现有办公生活区位于矿区西北部，建有办公楼、食堂、员工宿舍楼、库房等。长约 60~80m，宽 20~30m，占地面积 0.3133hm<sup>2</sup>。

矿山继续开采将利用已有办公生活区。

## 4、排岩场

目前矿山已建 2 处排岩场。分述如下：

排岩场 1 位于矿区西部，场地长度约 50~60m，宽约 20~30m，堆放高度为 10~20m，共 2 层台阶，边坡角\*\*°左右，占地面积 0.1569hm<sup>2</sup>，堆存废石量\*\*万 m<sup>3</sup>。后期不再利用。

排岩场 2 位于矿区东部，场地长度约 70~80m，宽约 40~45m，堆放高度为\*\*m，边坡角\*\*°左右，占地面积 0.2763hm<sup>2</sup>，堆存废石量\*\*万 m<sup>3</sup>。矿山未来开采产生废石将排至排岩场 2，不新设置排岩场。

矿山后期生产产生的废石堆放于排岩场 2，不再新建排岩场。

## 5、运输道路

矿山开采修建了 2 条运输道路连接农村道路。已建运输道路宽 4~6m，长 595m，占地面积为 0.2971hm<sup>2</sup>。

矿山继续开采利用现有运输道路。

### （三）开采对象（层位）、开采方式及采矿方法

矿区主要地层及含矿层位为中生界小东沟组，开采对象为区内Ⅲ、Ⅳ、Ⅳ-1、Ⅴ、Ⅴ-1、Ⅶ、Ⅷ、Ⅸ号金矿体。

根据矿体的赋存条件以及矿山地质环境条件，开发利用方案设计仍采用地下

开采方式，采用竖井开拓、削壁充填采矿法和上向分层充填采矿法。

#### （四）矿产资源及储量、生产能力及服务年限

##### 1、设计利用资源储量

根据矿山开采现状，现有采空区位于\*\*m~\*\*m 标高，现采空区已被废石充满，现有 PD1、PD2、PD3、PD4 及旧硐均已废弃并封堵，故设计回采 190m 标高以上矿体时的安全可靠难以保证。根据开拓系统的布置并结合现有工程，设计将 190m 中段设为回风中段，190m 以上的矿体不进行回采。

本次设计采用竖井开拓，井底需考虑罐笼上层装矿标高、尾绳环、尾绳至井底水窝高度及井底水窝深度，经计算留设井底结构高度为 24m，矿山最低开采深度为-70m 标高，并结合现有工程，-46m 中段为最低回采中段，故-46m 中段以下的矿体不进行回采。

根据储量核实报告，VI号矿体\*\*~\*\*m 标高矿体回采完毕，并形成采空区，为保证井下生产的安全可靠性本次设计VI号矿体不进行回采。

为保护主井井筒不被破坏，设计采用充填法回采，并按照主井外沿 20m 外向深部以 75° 角留设保安矿柱，保安矿柱均不回采，为永久损失。该矿山设计损失矿量合计\*\*万 t（推断资源量\*\*万 t，控制资源量\*\*万 t）。

该矿区范围内地质储量\*\*万 t，损失矿量\*\*万 t，设计利用储量\*\*万 t，资源利用率\*\*%。设计利用储量见表 1-2。

表 1-2 设计利用储量表

矿体编号	资源储量类型	矿石量 (万 t)	设计利用储量 (万 t)	暂不利用储量 (万 t)	资源利用率 (%)
III	控制	**	**	**	**
	推断	**	**	**	**
	控制+推断	**	**	**	**
IV	控制	**	**	**	**
	推断	**	**	**	**
	控制+推断	**	**	**	**
IV-1	控制	**	**	**	**
	推断	**	**	**	**
	控制+推断	**	**	**	**
V	控制	**	**	**	**
	推断	**	**	**	**
	控制+推断	**	**	**	**

V-1	控制	**	**	**	**
	推断	**	**	**	**
	控制+推断	**	**	**	**
VI	控制	**	**	**	**
	推断	**	**	**	**
	控制+推断	**	**	**	**
VII	控制	**	**	**	**
	推断	**	**	**	**
	控制+推断	**	**	**	**
VIII	控制	**	**	**	**
	推断	**	**	**	**
	控制+推断	**	**	**	**
IX	推断	**	**	**	**
合计	控制	**	**	**	**
	推断	**	**	**	**
	控制+推断	**	**	**	**

## 2、生产能力及服务年限

根据开发利用方案设计，矿山设计生产能力为\*\*万 t/a，设计矿山生产服务年限为 3.7 年（不含基建期）。

### （五）矿床开采

#### 1、岩体移动监测范围的确定

移动监测范围的圈定是根据地质剖面图圈定的。根据矿岩的物理机械性质、矿体厚度、倾角及选用的采矿方法等资料，结合类似矿山确定的监测角为：

下盘： $\alpha=75^\circ$ ，上盘： $\beta=75^\circ$ ，端部： $\gamma=75^\circ$

地表第四系覆盖层的监测角为 $\alpha=\beta=\gamma=45^\circ$ ，本次设计的最低开采深度为\*\*m 标高，最低生产中段\*\*m 标高。VII，IX 号矿体最低开采标高为\*\*m，III、IV、V、VIII 号矿体最低开采标高为\*\*m，IV-1 号矿体最低开采标高为\*\*m，V-1 号矿体最低开采标高为\*\*m。

因地表工业场地位于岩石监测范围之内，地表工业场地为 I 级保护对象，I 级保护的形变量（I 级建筑物保护等级水平变形 $\pm 2\text{mm/m}$ ）。为保证采矿作业不会对地表造成影响，采用充填采矿法，充填体强度 4MPa，矿柱不回收，保证地表沉降量小于地表建筑物的最大允许沉降值。并且主井外沿 20m 外向深部以  $75^\circ$  角留设保安矿柱，保安矿柱不回收。

为进一步保证安全，参照类似矿山研究及现场实际，按上述移动角圈定地表岩石移动监测范围，设计在地表设置地表变形及沉降监测系统，使其主要变形指标符合规范要求。当大于形变值时及时调整充填材料及强度。

## 2、开拓方案

主井：为矿山现有工程，井口中心坐标为： $X=**$ ， $Y=**$ ， $Z=**m$ ，井底标高为 $**m$ ，井筒深为 $**m$ ，最低生产中段为 $-46m$ 中段，井筒断面为圆形，井筒直径为 $\Phi **m$ 。采用2#双层罐笼配平衡锤，采用钢罐梁木罐道结构。井内由提升间、梯子间、管缆间组成。用于提升矿石、废石、人员，材料，同时做为入风井兼做安全出口。

回风平硐：位于岩石移动监测范围20m之外，为矿山现有工程，硐口中心坐标为： $X=**$ ， $Y=**$ ， $Z=**m$ ，断面 $**m \times **m$ 。硐口安装有主扇风机，排污风兼安全出口。深部采用倒段回风竖井，井筒为圆形，直径 $**m$ 。

中段标高分别为：190m中段、163m中段、123m中段、79m中段、39m中段、 $-3m$ 中段和 $-46m$ 中段，共计7个中段。

## 3、采矿方法

从矿体赋存条件看，开采范围内矿体具有如下特点：

- (1) 矿体倾角 $** \sim **^\circ$ ，属急倾斜。
- (2) 矿体厚度：厚度 $** \sim **m$ 。
- (3) 矿石无结块性、自燃性。

由于地表岩石移动监测范围内现有主井、回风平硐及地表工业场地，为保证井下开采不会使地表产生塌陷，同时结合矿山现采用的采矿方法，设计确定：矿体厚度 $\leq 0.8m$ 时，选用削壁充填采矿法；当矿体厚度 $> 0.8m$ 时，选用上向分层充填采矿法。

## 4、充填系统

- (1) 采矿方法对充填的要求

矿山在正常生产能力达到 $**万 t/a$ 时，矿山最大充填量为 $**万 t/a$ ，故本次设计充填站按最大 $**万 t/a$ 能力配置。

矿山正常生产能力： $**万 t/a$

年生产天数：300天

矿石比重： $**t/m^3$

根据上述已知条件，计算充填量：

年产生空区： $**万 m^3$ （实体体积）

年需充填的空区： $**万 m^3/a$ ，日需充填的空区： $**m^3/d$ （实体体积），按采充比 1:1 计算。

根据充填工艺特点，充填料废石：尾砂料浆=3:1，废石充填每日充填量  $27m^3$ ，砂浆每日充填量  $9m^3$ （实体体积）。

矿山充填日工作 1 班，纯充填时间 2 小时，考虑灌注砂浆工序的不均衡系数 2.0，故充填站的设计能力设定为  $10m^3/h$  合理。

### （2）充填材料选择

根据选用的采矿方法，本次设计充填骨料主要来源于井下产生的废石及尾砂作为矿山充填材料，选用附近出产的水泥做胶凝材料。

### （3）充填工艺

#### ①上向分层充填采矿法

在每一分层回采完毕后，立即进行采场充填准备工作。用废石构筑采场间挡砂墙，从上中段出矿穿吊挂外包滤布的塑料波纹泄水管，在下中段出矿进路中构筑充填泄水挡墙，充填泄水挡墙采用钢筋柔性挡墙。每次充填高度为一个分层高（3m），进行废石充填，上铺 0.5m 厚高强度尾砂胶结充填体面层，顶面尽量充填平整，作为回采下分层时设备行走底板。每分层养护期 5~7 天。

#### ②削壁充填采矿法

待矿石从漏斗全部放出后再崩落下盘围岩，并灌入水泥砂浆充填采场。采场工作面与充填的废石之间要形成 2.0~2.5m 高的空间。

## （六）废弃物排放及处置情况

### 1、固体废弃物处置情况

矿山固体废弃物主要来源于地下开采产生的废石，矿山未来开采产生的废石将用于回填采空区，仅少量排至地表，不新设置排岩场。目前矿山已建 2 处排岩场。

排岩场 1 位于矿区西部，场地长度约 50~60m，宽约 20~30m，堆放高度为\*\*~\*\*m，共 2 层台阶，边坡角\*\*°左右，堆存废石量\*\*万  $m^3$ 。后期不再利用。

排岩场 2 位于矿区东部,场地长度约 70~80m,宽约 40~45m,堆放高度为\*\*m,边坡角\*\*°左右,堆存废石量\*\*万 m<sup>3</sup>。现状条件下,排岩场 2 底部砌筑挡土墙,处于相对稳定状态。

## 2、废水处置情况

矿山排放废水主要包括生活污水和井下开采排放废水。

生活污水设置化粪池收集后由专业机构处理,不会对地表水或地下水产生影响。

目前矿山开采坑道涌水量\*\*m<sup>3</sup>/d~\*\*m<sup>3</sup>/d。矿山采用直接排水方式,在井下设水仓、水泵站,坑内涌水可通过排水沟、放水钻孔汇集至排水中段的水仓内,经水泵排至地表沉淀池,不外排。

## 四、矿山开采历史及现状

### （一）开采历史

矿山始建于 2015 年,开采历史大致分为两个阶段。第一阶段建矿初期 2015 年~2019 年,主要采用平硐—竖井联合开拓方案,利用原有探矿坑道平硐 PD1、PD2,老一中(\*\*m 标高)对 I、III、V、VII 号 4 条矿体 190m 标高以上进行了开采。

矿山开采的第二阶段是 2019 年至今主要利用以竖井 SJ 为主井的一至 6 中段开采 III、IV、IV-1、V、V-1、VI、VIII、IX 号矿体。

矿山 2015 年投产至今仅进行基建生产,尚未达到矿山设计生产规模,共计采出矿石量\*\*万 t。矿区范围为 0.24704km<sup>2</sup>,开采标高\*\*m 至\*\*m,生产规模为\*\*万 t/a。采用竖井开拓,采矿方法为削壁充填法。

目前,矿山处于停产状态。

### （二）开采现状

#### （1）井巷工程

矿山经多年开采,共形成 6 处平硐(PD1、PD2、PD3、PD4、PD5 及旧硐)、2 处竖井(主井及副井)、1 处风井,现 PD1、PD2、PD3、PD4 及旧硐均已废弃并封堵,PD3 和风井已被林木遮挡自然恢复,PD5 作为本次设计的回风平硐。主井作为本次设计的提升井,副井及风井现已封堵回填。

现有中段工程为 190m、163m、123m、79m、39m、-3m、-46m 中段,目前

矿山现存各井巷工程现状条件良好，支护良好，提升设备维护良好，井筒内装备运行工况良好，可以继续利用，满足安全生产的要求。

### （2）采空区

在以往矿山生产过程中分别对 I、III、V、VI、VII号矿体进行回采，共 7 个采空区，采空区参数如下：

I 号矿体采空区位于 190m 中段 4~2 剖面附近空区长\*\*m、高\*\*m；III号矿体采空区位于 190m 中段 2~0 剖面附近空区长\*\*m、高\*\*m；V 号矿体采空区位于 190m 中段 8~6 剖面附近空区长\*\*m、高\*\*m 及 6~4 剖面附近空区长\*\*m、高\*\*m；VI号矿体采空区位于 123m 中段 2~3 剖面附近空区长\*\*m、高\*\*m 及 79m 中段 2~3 剖面附近空区长\*\*m、高\*\*m；VII号矿体采空区位于 190m 中段 6~4 剖面附近空区长\*\*m、高\*\*m。上述采空区现均已被废石充满，设计要求对现有采空区进行胶结充填加固处理，首先采用浓度 68.75%、配比 1：10 的水泥砂浆向采空区内进行压力浇灌，浇灌分次进行，充满后进行 15 天养护，采空区充填料浆泌水由底部泄水孔排出。待充填料浆充分沉降后，采用 C25 混凝土进行接顶，接顶率应>90%。充填料浆可通过采空区上部中段的穿脉巷道，将充填料浆充填至采空区内。I、III、V、VII号矿体采空区标高位于本次开采中段以上，即 190m 标高以上。VI号矿体位于本次回采矿体的下盘，但距离设计的中段巷道相距较远，故采空区对本次设计不会造成影响。

### （三）周边环境

#### （1）公路

矿区北侧有黑大线（G202），沈吉高速（G1212）通过，并未穿过本矿矿界，黑大线（G202）与本矿矿界最近距离为 158m，与岩石移动监测范围最近距离为 196m；沈吉高速（G1212）与本矿矿界最近距离为 216m，与岩石移动监测范围最近距离为 233m。井下回采作业面距离公路的最近距离为 238m，故矿山开采对公路无影响。

#### （2）河流

矿区西南侧为浑河，河流距离本矿矿界最近距离为 219m，与岩石移动监测范围最近距离为 312m，井下回采作业面距离浑河的最近距离为 361m，矿区与浑河之间无导水构造相通，故矿山开采对河流无影响。

### （3）地表设施

现状条件下矿山共存两处工业场地，分别为主井工业场地、副井工业场地，主井工业场地包含，卷扬机房、空压机室及变电所等，副井工业场地包含办公室、食堂、休息室、库房及宿舍等。地表工业场地位于岩石移动监测范围之内，岩石移动监测范围内的建筑均属于矿山自有，为保证井下开采不会使地表产生塌陷，同时结合矿山现采用的采矿方法，本次设计采用削壁充填法及上向水平分层充填采矿法，设计要求在地表设置地表变形及沉降监测系统，使其主要变形指标符合规范要求。当大于形变值时及时调整充填材料及强度。故井下开采对地表设施无影响。

2012年7月山东黄金集团烟台设计研究工程有限公司对矿区范围内矿体进行了开采设计，并提交了《清原满族自治县宝山矿业有限公司十八道岭金矿矿产资源开发利用方案》。设计采用平硐一竖井联合开拓方案，抽出式通风系统。设计采用削壁充填采矿法，设计生产规模\*\*万t/年。与本次开发利用方案相比，本次设计开采190m标高以下的矿体，采用竖井开拓方案，采用主井进风，回风平硐回风的抽出式通风系统。为保护地表建筑及设施不会被破坏，本次设计采用削壁充填采矿法及上向分层充填采矿法。设计生产规模均为\*\*万t/年。

除此之外，矿区附近无其他采矿权，矿界外300m范围内无村庄、居民、学校、医院、文物古迹、旅游风景区、基本农田等需要保护的重要公共设施；500m范围内无高压线等电力设施、名胜古迹等；1000m及1000m外可视范围内无铁路、高速公路、国道。矿区不在生态红线、自然保护区、禁止开发区、限制开发区等，周边环境良好。

周边环境示意图

## 第二章 矿区基础信息

### 一、矿区自然地理

#### （一）气象

矿区属北温带大陆性季风气候，冬寒夏炎，春秋多风，年平均气温为 3.9℃～6.9℃，最高气温为 37.2℃，最低气温为-37.6℃。年平均降水量为 781.8mm，最高为 1203.6mm，最低为 494.9mm，降水多集中在 6～8 月份，常以阵雨和暴雨的方式降水。年均相对湿度为 61.9%，年蒸发量为 1350.1mm。区内多以南风为主，年平均风速为 2.2m/s，最大风速为 26.3m/s。十一月下旬至翌年三月中旬为冰冻期，年平均冻土深度为 1.29m，最大为 2.0m，最小为 0.63m。

#### （二）水文

矿区属浑河水系，位于矿区南约 300m 附近，浑河自东向西汇入太子河。

矿区处于浑河北岸约 200～400m，浑河河面宽 40～50m，汛期可达 170m，平期水深 1.2～1.5m，汛期达到 3～4m。矿区西侧有季节性河流，河床宽 0.5～2m，纵坡 16%，该段河流汇水面积约 0.24km<sup>2</sup>，平均流量 0.020m<sup>3</sup>/s。据详查报告（2012 年）实测河水流速 0.04m/s，流量 0.016m<sup>3</sup>/s。本次实测河水流速 0.46m/s，流量 0.023m<sup>3</sup>/s。

#### （三）地形地貌

矿区位于长白山脉南端之哈达岭山脉，属于丘陵地貌。总体地势北东高，南西低。山脉以北东向为主，丘陵顶端多呈近圆顶状。区内最高海拔标高\*\*m，最低海拔标高\*\*m，相对高差\*\*m。地形坡度较大，一般为 15°～35°。

矿山已建有井口、工业场地、办公楼、排岩场等功能区，受采矿活动影响，人工地貌较发育。

综上，矿区地形地貌条件复杂程度为中等。

图 2-1 矿区地形地貌

#### （四）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

长期的人类活动是原始森林遭到严重破坏，大部分地区已被次生、人工林替代，红松、冷杉为主的针阔叶混交林是本区地带性群落，天然次生阔叶林以蒙古栎、辽东栎为主的乡土树种，人工林以红松、日本落叶松、长白落叶松、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 90%以上。

图 2-2 矿区植被发育情况

## （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。成土母质主要为变质岩岩石风化物，pH 值 6.0~7.0，土壤中全氮含量 0.08~1.0%，有效磷含量 3~5mg/kg，速效钾含量 125~130mg/kg，土壤容重为 1.2~1.3g/cm<sup>3</sup>。

图 2-3 矿区土壤剖面图

## 二、矿区地质环境背景

### （一）地层岩性

矿区出露的地层主要为中生界小东沟组和新生界第四系。

#### （1）小东沟组

在矿区北部呈北东向条带状分布，不整合覆盖于太古界二长花岗质片麻岩之上，由灰紫色粉砂岩、灰黑色页岩、灰紫色砾岩等组成。

#### （2）新生界

新生界第四系全新统：分布于河谷凹地，主要为冲洪积物，由松散砂砾层、亚粘土及腐植层组成。

### （二）地质构造

矿区大地构造位置处于柴达木—华北板块、华北陆块、辽东新元古代—古生

代坳陷带、龙岗隆起之新宾凸起(新太古代岩浆弧)中部。

浑河断裂呈近东西向从矿区通过。矿区内该组断裂共有 9 条，在 200 米宽构造带内近平行分布，一般走向\*\*°，倾向南北均有，由一系列高角度压性结构面构成，倾角\*\*°，是矿区内主要构造也是成矿期构造。构造控制金矿体的分布，其中 F2、F4、F5 是区内主要赋矿构造。断裂带在平面展布上，具舒缓波状、尖灭再现的特点。主要断裂构造特征如下：

F1 断裂：位于矿区北部，长 280m，宽 0.42~2.10m。地表产状\*\*° ~\*\*° ∠\*\*° ~\*\*°，延深\*\*m，结构面呈舒缓波状，破碎带中主要为破碎花岗岩、花岗闪长斑岩、蚀变岩等。

F2 断裂：位于矿区 F1 断裂南 35~40m，长 130~310m，宽 0.60~2.30m，延深 180m，结构面舒缓波状，地表产状\*\*° ~\*\*° ∠\*\*°，深部\*\*° ~\*\*° ∠\*\*° ~\*\*°。破碎带主要由高岭土化、黄铁矿化蚀变岩及少量破碎石英细脉组成。该断裂控制了 VI 号金矿脉的空间展布。

F3 断裂：位于矿区中部，F2 断裂南 50.0~60.0m，长 210 米，宽 0.30m~1.20m，延深 90m 以上，结构面舒缓波状，地表产状\*\*° ~\*\*° ∠\*\*° ~\*\*°，深部局部北倾\*\*° ∠\*\*°。走向及倾向上均呈舒缓波状。断裂带内主要由黄铁矿化、高岭土化蚀变岩组成，VII 号金矿脉分布其中。

F4 断裂：为隐伏断裂在 F3 断裂南 18~28m，长 310m，宽 0.58~0.84m，延深 180m，深度产状\*\*° ∠\*\*°，结构面舒缓波状，断裂带内主要由破碎蚀变花岗岩、灰黑色断层泥、石英细脉、安山岩等组成，为一导矿构造，IV、IV-1 金矿脉与其有关。

F5 断裂：出露地表位于 F4 断裂南 40~50m 处，长 310m，宽 0.43~1.50m，延深 150m，地表产状\*\*° ~\*\*° ∠\*\*° ~\*\*°，深部局部\*\*° ∠\*\*°。主要由黄铁矿化、高岭土化硅化蚀变岩组成，并充填有多条宽 0.05~0.4m 石英细脉，V 号和 V-1 号金矿脉断续分布其中。

F6 断裂：出露地表位于 F5 断裂南 50~80m，长 210m，宽 0.52~1.20m，延深 180m，地表产状\*\*° ~\*\*° ∠\*\*° ~\*\*°，深部产状略有变化，局部北倾，结构面舒缓波状，主要由黄铁矿化、高岭土化蚀变岩、破碎花岗岩组成，并充填有多条宽石英细脉。

在矿区内还发育有 3 条近于平行排列的小型断裂，主要特征见下表：

表 2-1 其他断裂特征一览表

断层编号	规模 (m)		产状 (°)	控制矿体编号
	延长	延深		
F4-1	83	80	**°∠**°	VIII
F5-1	184	80	**°~**°∠**°~**°	III
F6-1	181	80	**°~**°∠**°~**°	IX

### (三) 岩浆岩

矿区内岩浆岩发育，主要为大面积分布有太古代二长花岗岩（现表现为片麻岩），此外在坑道及地表局部见有花岗闪长斑岩、安山岩、伟晶岩等脉岩。

**二长花岗岩：**岩石新鲜面呈浅灰白色，中细粒半自形粒状结构，块状构造-弱片麻状构造。主要矿物成分有石英、斜长石、条纹长石及角闪石。其中石英：他形晶，粒状，粒径为 1~2mm±，含量 20%±；斜长石：半自形晶，板状，发育有聚片双晶，具绢云母化，粒径为 1~3mm±，含量 45%±；微斜长石：半自形晶，板状，发育有格子双晶，粒径为 1~2mm±，含量 30%±；角闪石：柱状，单偏光下灰绿色，部分具绿泥石化，大小为 1mm±，含量 5%±。

**花岗闪长斑岩：**多呈北东向展布，宽 5~29m，与二长花岗岩呈侵入接触，产状 128°∠34°。岩石呈灰白色，斑状结构，块状构造，斑晶为斜长石含量 5%，呈较自形板状，粒径多在 0.5~2.5mm，发育聚片双晶；基质由斜长石、石英、白云母及少量碱性长石组成，含量 95%。

**安山岩：**多呈北东东向展布，宽 2.2~7.8m 与二长花岗岩呈侵入接触，产状 162°∠72°。岩石呈灰色，斑状结构，交织结构，块状构造。斑晶（含量 15%±）多为斜长石，少量为角闪石，斜长石较自形板状，粒径多在 0.5~1.0mm，发育有聚片双晶，部分斜长石和角闪石完全被方解石交代，保留晶形；基质（含量 85%±）由板条状斜长石及隐晶质组成，局部强烈碳酸盐化。其与断裂构造活动关系密切，多发育破碎带边部或内部，与金矿成矿密切。

**伟晶岩**多见于坑道内，展布方向各有不同。岩石呈浅肉红色，伟晶结构，块状构造，主要矿物成分为钾长石、斜长石、石英。

### (四) 水文地质

#### 1、地下水类型

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

#### （1）第四系孔隙水含水岩组

主要分布于山间沟谷堆积地带、地形低凹处，厚度 0.5~2.5m 不等，成因为残坡积、冲洪积，岩性为砂、砾石、岩石碎块及粘性土组成，水位变化受大气降水影响变化较大，地下水埋深大于\*\*m。

#### （2）基岩裂隙含水岩组

分布于基岩出露区和第四系松散层下伏基岩层的构造裂隙和风化裂隙中。含水层岩性主要为二长花岗质片麻岩。含水层埋藏深度因地势而异，因岩性为裂隙不发育的弱富水性含水层，其厚度没有一个清晰的界面，含水层厚度随埋深由浅到深，风化裂隙发育程度渐弱。

基岩裂隙较发育，裂隙多被方解石充填，多为闭合状态，节理裂隙连通性差，渗透性弱，容水空间小，补给条件差，地下水水量较小。本次坑道调查中，一以上巷道普遍潮湿；二中 0 线以西巷道普遍潮湿，二中 0 线以东巷道普遍干燥；三中以下巷道普遍干燥、局部潮湿；各中段沿断裂带有缓慢滴水现象。据 2012 年详查报告中水文孔抽水试验，涌水量为 0.054L/s；单位涌水量 0.0395L/s·m；渗透系数为 0.04m/d；影响半径为 20.00m。经测试水温 12℃，水化学类型为 HCO<sub>3</sub>-Ca·Mg 型，总矿化度 103.9mg/L。本次核实期间 7 月~10 月在老一中水仓中进行了 4 次抽水试验工作（各中段汇集到老一中集中排水，代表总涌水量），坑道涌水量为 51.7m<sup>3</sup>/d，63.5m<sup>3</sup>/d，42.3m<sup>3</sup>/d，39.8m<sup>3</sup>/d，平均日涌水量 49.3m<sup>3</sup>/d，属于弱富水性的含水层，采集筒分析水样两件，水化学类型为 HCO<sub>3</sub>-Mg·Ca。

#### （3）隔水层

区内岩石类型主要为二长花岗质片麻岩、新鲜完整的片麻岩可视为隔水层。

## 2、地下水补给、径流、排泄

矿区内主要为低山丘陵地貌形态，地形坡度大，自然条件有利于大气降水的排泄，而不利于地下水的汇集。大气降水是地下水主要补给来源，降雨多以地表径流流失，降水绝大部分沿山坡流入河谷，以地表水的形态排泄至区外，只有少量降水通过不厚的第四系地层渗入到基岩裂隙含水层，对基岩裂隙补给量小，在 3~5 月份融雪季节及雨季对地下水补给有些意义。两者的径流条件一般或较好，均

以人工开采形式排泄。孔隙含水岩组与裂隙含水岩组之间的水力联系较差。

矿区内无固定地表水体，矿区南部有浑河常年流水，坑道中暂未见与其贯通的断裂构造，目前其对基岩裂隙水的补给及其水力联系较弱。

松散岩类孔隙潜水含水层具中等富水性，是区内透水性最强的含水层，它的补给来源第一是大气降水，第二是较高处的基岩裂隙水。该层水由高处向低处径流，有的以泉的形式溢出地表，有的补向底部的基岩裂隙水，又成为基岩裂隙水的补给来源。

基岩裂隙水沿着水力坡度由高处向低处运移径流，在山脚会以泉的形式溢出地表，顺河流向区外排泄或继续由高向低处径流。在径流过程中遇到坑道或构造破碎带会涌入坑道，再由机械强排至地表。

### 3、矿床充水因素分析及涌水量预测

目前矿区矿坑充水因素主要有大气降水、地表及地下水（第四系松散岩类孔隙潜水、基岩裂隙水）沿岩矿石裂隙及断裂构造导入坑道形成涌水。

区内年平均降水量 781.8mm，降水量主要集中于雨季（6~8 月份）（占全年降水量的 61.9%左右）。

矿区第四系不发育，第四系松散岩类孔隙潜水含水层厚度较小（1.0~4.0m），与基岩裂隙水有着直接的水力联系。岩层裂隙发育，矿体多赋存于压扭性的构造破碎带中，透水性不强，对矿床开采影响不大。

本区未采矿体大部分位于侵蚀基准面以下，矿床附近有常年流水的浑河，矿床主要充水层、含水层富水性弱，在没有与浑河贯通的导水构造的情况下水文地质条件属简单类型。与以往相比矿山疏排水影响范围内各含水层及与地表水体的水利联系情况，地下水补、迳、排条件无明显变化。预测正常涌水量为\*\*m<sup>3</sup>/d，最大涌水量为\*\*m<sup>3</sup>/d。

综上所述，该区水文地质条件**简单**。

## （五）工程地质

### 1、工程地质岩组划分

区内岩土体类型按分布的岩石类型，划分为：块状坚硬花岗岩岩组、风化层块状较坚硬花岗岩岩组和第四系残坡积、冲洪积层软弱岩类。

#### （1）块状坚硬花岗岩岩组

花岗岩类分布区，面积较大，一般呈席状分布，岩石类型主要为角闪二长花岗（质片麻）岩，少量花岗闪长斑岩及安山岩脉主，岩石坚硬完整，少见节理裂隙。近构造破碎带有蚀变，分布局限，对整个岩体影响不大；近地表风化带，由于风化作用，使岩石力学性变差，表现为硬度降低，较松软，易破碎。风化带以下原岩较为完整，坚固，工程地质条件良好。

### （2）风化层工程地质岩组

矿床附近岩石中强风化层发育深度不均匀一般在 15m 以内，以往施工钻孔中多数浅部岩石受风化影响结构较疏松易碎，从各钻孔岩芯采取率及其完整程度上分析，岩体较完整，多为较坚硬岩石，岩体基本质量等级分类为 II 级。

### （3）第四系残坡积、冲洪积层软弱岩类

分布于矿区地表的第四系残坡积、洪积层，厚度 0.50~2.50m，岩性由砂、砾石、岩石碎块及粘性土组成，结构松散，含碎石块，中等压缩性，可塑—硬塑状，土体不均匀，属于软弱岩类。

## 2、矿体顶底板围岩力学性质及其稳固性

矿体围岩多为角闪二长花岗岩，少量为花岗闪长斑岩及安山岩脉；矿体以硅化蚀变岩为主，呈脉状、扁豆状，夹石不发育，规模大小不一。

根据岩石物理力学测试样品的测试结果，围岩岩样抗压强度为\*\*~\*\*Mpa，均属坚硬岩石，岩石强度较高。坑道内矿层顶底板岩体完整性较好，岩体稳定性较高。岩石结构类型属于块状结构。

矿体赋存构造挤压破碎带中，由断层泥及硅化蚀变岩组成，断层泥一般 1~2cm 多沿断层面分布，内部多为富含石英细脉的蚀变岩。坑道中见矿体地段岩石多较完整坚硬。矿体样品抗压强度为\*\*Mpa~\*\*Mpa，均属坚硬岩石，岩石强度高，岩石结构类型属于块状结构。

## 3、工程地质预测评价

矿区内围岩基本属于坚硬的块状工程地质岩组，岩性较简单，岩体完整程度多为较完整，岩石质量多为较好。矿体受挤压构造破碎带控制，局部有断层泥发育。总体岩性较简单，地质构造发育，局部破碎带影响岩体稳定，易发生矿山工程地质问题。

综上，矿区工程地质条件复杂程度为中等。

## （六）矿体地质特征

区内圈出 10 条金矿体，其中 I 号矿体已经采空，现有 III、IV、IV-1、V、V-1、VI、VII、VIII、IX 共计 9 条矿体。矿体呈近东西向近平行展布，金矿脉严格受构造破碎蚀变带控制，走向上长 36~237m 长不等，延深 31~163m，埋深\*\*m，倾角较陡，浅部以北倾为主，深部多南倾，倾角\*\*°。矿体多呈脉状，少数为透镜状，厚度稳定较稳定，金品位均匀，一般矿体厚度 0.44~1.03m，Au 品位\*\*g/t、平均\*\*g/t，Ag 品位\*\*g/t、平均\*\*g/t。金矿类型以蚀变岩型为主，矿体围岩多为二长花岗岩、花岗闪长斑岩、安山岩脉等。矿体受破碎蚀变带控制，多分布于断裂带内，矿脉分布较密集，具尖灭侧现现象。主要矿体特征描述如下：

### 1、III号金矿体

分布于矿区的西部 6~0 号勘探线之间，受 F5-1 断裂带控制，矿体呈上长下短的倒“L”型（一中\*\*m 标高以上长 210m，一中以下长 65m）。

地表由探槽 TC4-4、TC2-2、TC0-2 控制，深部由上至下有 LPD1YM1（采空区）、老一中 LYM7（采空区）、一中段穿脉（1WC）、一中段沿脉（1WCYM1）、KDZK6-2、KDZK4-1、二段穿脉 2WCM、三段采场（3WCM）控制。矿体呈陡倾的脉状走向近东西，倾角\*\*°，走向及倾向上均程舒缓波状，一中（\*\*m 标高）以上总体倾向北，一中以下总体倾向南。矿体控制长 210m，延深 0~163m。埋深 0~157m，赋存标高\*\*~\*\*m。矿体最小厚度 0.17m，最大厚度 0.81m，平均厚度 0.44m，厚度变化系数为 54%，厚度稳定。矿石主要为硅化蚀变岩，有益组分 Au 品位\*\*g/t，Au 平均品位\*\*g/t，品位变化系数 86%，分布均匀；Ag 品位\*\*g/t，Ag 平均品位\*\*g/t，品位变化系数 109%，分布较均匀；矿体围岩为二长花岗岩，花岗闪长斑岩、蚀变岩等。

III号金矿体东段 2-0 线附近老一中至地表采空。

### 2、IV号金矿体

位于矿区西部 4、6 号勘探线之间，为赋存于 F4 断裂带内西段的隐伏矿体，由老一中 LYM8、KDZK4-1、ZK5、二段穿脉（2YM、2SWCM）控制。矿体呈近东西走向陡倾的脉状，走向及倾向上均程舒缓波状，倾角\*\*°，一中以上北倾为主，一中以下南倾为主。矿体控制长 86m，延深 79m。矿体埋深\*\*m，矿体赋存标高\*\*~\*\*m。矿体最小厚度 0.19m，最大厚度 1.08m，平均厚 0.49m，厚度变化

系数为 66%，厚度稳定。矿石主要由硅化蚀变岩组成，有益组分 Au 品位\*\*g/t，Au 平均品位\*\*g/t，品位变化系数 96%，分布均匀；有益组分 Ag 品位\*\*g/t，平均品位\*\*g/t，品位变化系数 99%，分布均匀；矿体围岩为二长花岗岩，花岗闪长斑岩。

### 3、IV-1 号金矿体

位于矿区东部 3~9 勘探线之间，为赋存于 F4 断裂带内东段的隐伏矿体，由 ZK13、一中坑道钻 1KDZK01、1KDZK02、1KDZK03、二中沿脉 C2YM2-1、C2YM2-2、三中沿脉 3YM、三中坑道钻 3KDZK01、ZK15 工程控制。矿体呈脉状走向近东西，倾向南，倾角\*\*°。矿体控制长 109m，延深 107m，矿体埋深\*\*m，矿体赋存标高\*\*~\*\*m。矿体最小厚度 0.16m，最大厚度 1.94m，平均厚 0.74m，厚度变化系数为 67%，厚度较稳定。矿石主要由硅化蚀变岩组成，Au 品位\*\*g/t，Au 平均品位\*\*g/t，品位变化系数 85%，分布均匀；有益组分 Ag 品位\*\*g/t，Ag 平均品位\*\*g/t，品位变化系数 100%，分布均匀；矿体围岩为二长花岗岩。

### 4、V 号金矿体

矿体分布于矿区的西部，位于 8~0 号勘探线之间，赋存于 F5 断裂带西段。矿体地表由探槽 TC8-1、TC6-2、TC4-3 控制，向深部依次由 LPD3、LPD2YM1、老一中 LYM6、一中坑道钻 1KDZK04、ZK2（未见矿）、KDZK4-1、二中穿脉 2WCM、三中沿脉 3WCMWY 控制。矿体呈陡倾的脉状走向近东西，倾角\*\*°，走向及倾向上均程舒缓波状，一中（\*\*m 标高）以上总体倾向北，一中以下总体倾向南。矿体近地表部分最长达 235m，向深部至三中段逐渐变短至 32m，最大延深 143m。矿体埋深\*\*m，矿体赋存标高\*\*~\*\*m。矿体最小厚度 0.20m，最大厚度 1.06m，平均厚 0.50m，厚度变化系数为 59%，厚度稳定。矿石主要由硅化蚀变岩组成，Au 品位\*\*g/t，Au 平均品位\*\*g/t，品位变化系数 64%，分布均匀；有益组分 Ag 品位\*\*g/t，平均品位\*\*g/t，品位变化系数 99%，分布均匀；矿体围岩为二长花岗岩，伟晶岩等。

### 5、V-1 号金矿脉

分布于矿区的东部 1~7 号勘探线之间，赋存于 F5 断裂带东段，为隐伏矿体。由二中段 2YM、三中段采场 C2YM1、三中段坑道钻 3KDZK02、四中段 4WYM1 和 4EYM、4CM4、五中段 5WYM、ZK17、及五中采场 4YM1、4YM2、5YM2、

六中段 6EYM 及六中采场 6YM2、6YM1、及六中坑道钻 6KDZK01、6KDZK02、6KDZK03 控制。矿体呈陡倾的脉状走向近东西，走向及倾向上均程舒缓波状，总体倾向南、局部北倾，倾角\*\*°。矿体控制长 224m，延深 207m。矿体埋深\*\*m，矿体赋存标高\*\*~\*\*m。矿体最小厚度 0.29m，最大厚度 2.87m，平均厚 1.04m，厚度变化系数为 70%，厚度稳定。矿石主要由硅化蚀变岩组成，Au 品位\*\*g/t，Au 平均品位\*\*g/t，品位变化系数 82%，分布均匀；有益组分 Ag 品位\*\*g/t，平均品位\*\*g/t，品位变化系数 137%，分布较均匀；矿体围岩为二长花岗岩，安山岩脉等。

#### 6、VI号金矿体

分布于矿区北部，位于 6~5 号勘探线之间，受控于 F2 断裂带。矿体 3~5 勘探线附近出露地表并向西侧伏，地表由探槽 TC5-1、TC3-1 揭露，向深部依次由 L5PD1、老一中 LYM2、ZK4、KDZK2-1（未见矿）、老二中 L2YM1、一中 1NCM、二中 2YM1、ZK6、三中 3N2EY 控制。矿体呈陡倾的脉状走向近东西，总体倾向北，局部（L5PD1）倾向南，倾角\*\*°，走向及倾向上均程舒缓波状。矿体控制长 237m，延深最大 162m，在 2 勘探线附近仅有二中段 2YM1 单工程见到矿体，矿体厚度小于可采厚度呈歼灭再现特征。矿体埋深\*\*m，矿体赋存标高\*\*~\*\*m。矿体最小厚度 0.21m，最大厚度 2.46m，平均厚度 0.75m，厚度变化系数为 72%，厚度稳定。矿石主要由硅化蚀变岩组成，Au 品位\*\*g/t，Au 平均品位\*\*g/t，品位变化系数 77%；有益组分 Ag 品位\*\*g/t，Ag 平均品位\*\*g/t，品位变化系数 86%，分布较均匀。矿体围岩为二长花岗岩，花岗闪长斑岩、蚀变花岗闪长斑岩等。

VI号金矿体 2~3 勘探线附近一中以下已经采空。

#### 7、VII号金矿体：

分布于矿区西北部，位于 4、6 号勘探线附近，受 F3 断裂带控制。由 PM1、老一中 LYM5、KDZK6-1、KDZK4-1、老二中 L2YM4 控制。矿体呈陡倾的脉状走向近东西，倾总体向南，倾角\*\*°，走向及倾向上均程舒缓波状。矿体控制长 73m，延深 75m。矿体埋深\*\*m，矿体赋存标高\*\*~\*\*m。矿体最小厚度 0.12m，最大厚度 2.68m，平均厚 1.03m，厚度变化系数为 104%，厚度较稳定。矿石主要由硅化蚀变岩组成，Au 品位\*\*g/t，Au 平均品位\*\*g/t，品位变化系数 109%；

有益组分 Ag 品位\*\*g/t, 平均品位\*\*g/t, 品位变化系数 193%, 分布不均匀; 矿体围岩为二长花岗岩, 煌斑岩, 伟晶岩等。

#### 8、VIII号金矿体:

位于 4、6 号勘探线之间, 是受 F3 断裂带控制的隐伏矿体。由 ZK1、二中段 2WCMWY2 及采场工程控制。矿体呈陡倾斜的透镜状, 走向近东西, 倾向南, 倾角 75°。矿体控制长 36m, 延深 37m。矿体埋深\*\*m, 矿体赋存标高\*\*~\*\*m。矿体最小厚度 0.25m, 最大厚度 1.13m, 平均厚 0.58m, 厚度变化系数为 67%, 厚度稳定。矿石主要由硅化蚀变岩构成, Au 品位\*\*g/t, Au 平均品位\*\*g/t, 品位变化系数 74%; 有益组分 Ag 品位\*\*g/t, 平均品位\*\*g/t, 品位变化系数 112%, 分布较均匀; 矿体围岩为二长花岗岩等。

#### 9、IX号金矿体:

分布于矿区的西南部, 位于 10~4 号勘探线之间, 受 F6-1 断裂带控制。10~8 线出露地表向东侧伏, 地表由探槽 TC10-1 揭露, 向深部由 LPD4、KDZK6-3、一中段穿脉 1WCM、二中段 2YM3 控制。矿体呈不规则脉状, 走向近东西, 倾向北, 倾角\*\*°。矿体控制长度 211m, 延深 10~54m, 埋深\*\*m, 矿体赋存标高\*\*~\*\*m。矿体最小厚度 0.18m, 最大厚度 0.82m, 平均厚 0.49m, 厚度变化系数为 52%, 厚度稳定。矿石主要由硅化蚀变岩组成, Au 品位\*\*g/t, Au 平均品位\*\*g/t, 品位变化系数 64%; 有益组分 Ag 品位\*\*g/t, 平均品位\*\*g/t, 品位变化系数 41%, 分布均匀; 矿体围岩为二长花岗岩等。

各矿体特征详见表 2-2。

表 2-2 矿体状态赋存表

矿体编号	矿体规模 (m)		矿体形态	勘探线	赋矿标高 (m)	平均厚度 (m)	平均品位 Au (g/t)	变化系数	
	长度	延深						厚度 (%)	品位 (%)
III	210	163	脉状	6、4、4、0	**~**	**	**	54	86
IV	86	79	脉状	6、4	**~**	**	**	66	96
IV-1	109	107	脉状	3、5、7	**~**	**	**	67	85
V	235	143	脉状	8、6、4、2、0	**~**	**	**	59	64
V-1	224	207	脉状	1、3、5、7	**~**	**	**	70	82
VI	237	162	脉状	4、2、0、1、3、5	**~**	**	**	72	77
VII	73	75	脉状	6、4	**~**	**	**	104	109
VIII	36	37	透镜	6、4	**~**	**	**	67	74

			状						
IX	211	54	脉状	10、8、6、4	**~**	**	**	52	64

### 三、矿区社会经济概况

矿区所在地南口前镇位于清原满族自治县西南部，东与北三家乡接壤，南与敖家堡乡相连，西、北与红透山镇相邻。辖区面积 334.4km<sup>2</sup>。截至 2018 年末，南口前镇户籍人口 22889 人。

区内经济主要来源于农业、林业、种植业和采矿业。其中主要农作物有大豆、玉米等；主要野生经济植物有山参、天麻、五味子、薇菜、大叶芹、刺五加、刺嫩芽等；开采的矿产资源以铁、金、银、铜铅锌为主，红透山铜多金属矿位于矿区南西 5km 处。

### 四、矿区土地利用现状

矿区占地面积共 24.7000hm<sup>2</sup>，全部为矿区内面积。根据土地利用现状图，用地范围内地类主要为耕地、林地、工矿用地、住宅用地、交通运输用地，不涉及基本农田。占用土地为清原满族自治县南口前镇十八道岭村和北口前村集体所有土地。

土地利用类型具体见表 2-3。

表 2-3 评估区土地利用现状一览表

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )
编号	名称	编号	名称	合计
01	耕地	0103	旱地	1.0960
03	林地	0301	乔木林地	21.3577
		0307	其他林地	0.2862
06	工矿用地	0602	采矿用地	1.5991
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0853
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.2757
合 计				24.7000

### 五、矿山及周边其它人类重大工程活动

矿区北侧有黑大线（G202），沈吉高速（G1212）通过，并未穿过本矿矿界，黑大线（G202）与本矿矿界最近距离为 158m，与岩石移动监测范围最近距离为 196m；沈吉高速（G1212）与本矿矿界最近距离为 216m，与岩石移动监测范围最近距离为 233m。井下回采作业面距离公路的最近距离为 238m，故矿山开采对公路无影响。

矿区西南侧为浑河，河流距离本矿矿界最近距离为 219m，与岩石移动监测范围最近距离为 312m，井下回采作业面距离浑河的最近距离为 361m，矿区与浑河之间无导水构造相通，故矿山开采对河流无影响。

该矿山没有相邻矿山。矿区内主要人类工程活动为采矿活动。宝山金矿在 2019 年正式投产，矿区范围内井下开拓、提升运输、排水、通风等系统均已形成，现采用竖井开拓，地面布有井口、工业场地、办公生活区、排岩场等。

矿区不在生态红线、自然保护区、禁止开发区、限制开发区等，周边环境良好。

破坏地质环境的人类工程活动强烈程度**较强烈**。

## 六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

矿山根据补充设计并结合矿山开采实际情况，自 2013 年起在矿山环境影响区内积极开展环境治理与土地复垦工作，截止 2022 年 5 月，我矿山完成治理面积为 0.4771hm<sup>2</sup>（7.16 亩），其中人工促进自然恢复面积 0.2736hm<sup>2</sup>（4.1 亩）。完成面状治理区 6 个（工业场地-1~工业场地-6）、线状治理区 3 个（运输道路-1、运输道路-2、挡土墙）和绿化区 1 个（办公区绿化），完成主要工程量：排水沟长度 101m；土方工程量 141.4m<sup>3</sup>；砌筑工程量 247.45m<sup>3</sup>；土地平整工程 0.1455hm<sup>2</sup>；覆土 1041m<sup>3</sup>；种植紫叶稠李 25 株、云杉 35 株、刺槐 55 株、白榆 195 株、桦树 173 株、火炬 30 株、梓树 160 株、黄菠萝 10 株、五角枫 30 株；人工促进自然恢复管护工程 0.2736hm<sup>2</sup>；其他植被管护工程 0.2035hm<sup>2</sup>；矿山地质环境监测 35 次。植被成活率可达 85%以上。本次矿山地质环境治理工程总费用结算为 17.7189 万元。

本次采用宝山金矿已恢复治理复垦区作为案例分析。

矿山采取土地平整、覆土等措施，全面覆土 0.5m 以上，种植刺槐、白榆、桦树、梓树、火炬树等乔木、灌木。现矿山恢复治理效果良好，成活率达到 90% 以上，在一定程度上改善了矿区的生态环境，也大大减少了矿山地质灾害隐患。

图 2-5 宝山金矿环境恢复治理复垦区情况

根据本矿山已完成的恢复治理与复垦工程及效果，总结经验如下：

- 1、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。
- 2、采用全面覆土 0.5m 可满足植被生长需要。
- 3、地形坡度 35°以下时所植树木生长良好。种植后应进行管护和后期养护。
- 4、以往种植树种较多，多为景观树，作为道路两侧绿化树种。本次设计道路两侧绿化面积较小，仅选择紫叶稠李作为景观树种。

近些年的治理、复垦工程实施，在遇到不同困难时所应用的各种治理技术、修建技术及植被恢复技术等，对矿山企业今后治理有一定的指导经验。

### 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

我单位接受矿山企业委托后，立即组织相关专业技术和相应资质或能力的人员成立项目组。项目组成后，于 2022 年 9 月下旬开始对涉及评估区及周边地区的有关水文气象、地层岩性、地质构造、水文工程地质、地质灾害、土地类型及人类工程活动等与评估要素相关的资料进行搜集整理，为野外调查提供了重要的参考依据和基础资料。

在对收集资料分析整理后，于 2020 年 9 月下旬至今多次赴现场进行矿山地质环境调查。野外调查采用比例尺 1:10000 的地形图作为底图，结合遥感图现状，采用地形地貌以及地质罗盘定位，并与 GPS 定位相校核，地质调查路线采用线路穿越法，布点法，并用数码相机拍下了具有代表性的照片。调查范围以矿区范围为基准外延至采矿活动影响或可能影响的范围，踏勘路线长 1km，面积共约 0.6km<sup>2</sup>。其中：

矿山地质环境调查包括评估区内地形地貌及植被景观、地层岩性、水文地质条件、工程地质条件、地质灾害发育情况及人类工程活动等情况，着重对矿山地质灾害防治、地下含水层影响、周边人类工程活动等进行调查，调查点 10 个，拍摄照片 30 张。土地资源调查包括评估区内土地利用类型及损毁方式，土壤类型及土地生产能力，评估区内生物多样性等情况。

野外调查结束后，根据收集矿山及区域的有关资料，将调查成果及收集资料叠合清绘至相关底图上，进行综合分析和研判。最终为方案的编制提供了科学可靠的基础。

此次调查工作投入主要工作量详见下表。

表 3-1 完成主要工作量一览表

项目	单位	工作量
调查面积	km <sup>2</sup>	0.6
调查路线	km	1
GPS 定点	个	10
调查点	个	10
拍摄照片	张	30
访问人数	人次	6

## 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

根据矿山地质环境条件和矿山开采方式及工程布局，结合矿山采矿活动对地质环境影响，在矿山地质环境调查结果基础上，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DE/T0223-2011）、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》和《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发[2004]69号）及《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）。确定评估范围为矿区范围加上矿界外影响范围。

根据现场调查并结合相关资料，确定现状评估范围为为矿区范围与矿区外影响范围，面积共 24.7000hm<sup>2</sup>。全部为矿区范围面积。

根据开发利用方案中采矿工程设计，确定预测评估范围同现状评估范围，即面积 24.7000hm<sup>2</sup>。

#### 2、评估级别的确定

##### （1）评估区重要程度分级

- 1) 评估区范围内无居民居住。
- 2) 评估区内无公路通过，202 国道在可视范围内，无其他水利电力工程及重要建筑设施。
- 3) 评估区远离各级自然保护区和旅游景点。
- 4) 评估区内无较重要水源地。
- 5) 评估区内损毁土地类型包括林地、工矿用地、交通运输用地。

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 3-2 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
1.分布有 500 人以上的居民集中居住区；	1.分布有 200-500 人的居民集中居住区；	1.居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下；
2.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；	2.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；	2.无重要交通要道或建筑设施；
3.矿区紧邻国家级自然保护区	3.紧邻省级、县级自然保护区	3.远离各级自然保护区及旅游

重要区	较重要区	一般区
（含地质公园、风景名胜区等） 或重要旅游景区（点）；	或较重要旅游景区（点）；	景区（点）；
4.有重要水源地；	4.有较重要水源地；	4.无较重要水源地；
5.破坏耕地、园地。	5.破坏林地、草地。	5.破坏其它类型土地。

注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别

## （2）矿山地质环境条件复杂程度分级

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

- 1) 开采方式为地下开采；
- 2) 矿区水文地质条件简单；
- 3) 矿区工程地质条件中等；
- 4) 矿区内地层岩性，地质构造复杂程度中等；
- 5) 现状条件下，矿山地质环境问题类型少，危害小；
- 6) 矿山经过多年的开采，井下形成的采空区已充填；
- 7) 矿区地形地貌条件复杂程度中等。

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 3-3 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，老隆（窑）水威胁大，矿坑正常涌水量大于 10000m <sup>3</sup> /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，老隆（窑）水威胁中等，矿坑正常涌水量 3000~10000m <sup>3</sup> /d，地下采矿和疏干排水容易造成矿区周围主	主要矿层（体）位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常涌水量小于 3000m <sup>3</sup> /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。

复杂	中等	简单
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、基岩风华破碎带厚度大于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，岩溶蚀变带不发育，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较少，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

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

### （4）评估级别的确定

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

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

## （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

本矿山为地下开采矿山，根据现场调查，矿山虽建矿多年，但开采时间不长，多处于停产状态，未见地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑（塌）坡、泥石流等地质灾害。矿区现状条件下地质灾害主要为小型滑塌地质灾害。

滑塌地质灾害曾发生在矿山西北部排岩场 1，废石堆 70%以上由粒径大小不等的碎石组成，土质含量少，最大堆放高度约 10m，坡度在 40~45°左右时堆放过程中产生过小规模滑塌地质灾害，规模一般小于 3m<sup>3</sup>，未造成人员伤亡，没有造成经济损失，危险性为小，影响程度较轻。

综上，现状条件下评估区内的地质灾害主要为滑塌地质灾害，危险性为小，影响程度较轻。

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地质灾害对地质环境的影响程度为**较轻**。

### 2、矿山地质灾害预测评估

根据矿山地质环境条件及开发利用方案中的工程设计，预测矿山开采主要可能引发和加剧滑（塌）坡、地面塌陷及伴生地裂缝地质灾害。

#### （1）滑（塌）坡地质灾害

预测滑（塌）坡地质灾害可能发生在排岩场 1 和排岩场 2 松散堆积体边坡。

矿山已建排岩场 1 位于矿区西部，场地长度约 50~60m，宽约 20~30m，堆放高度为\*\*~\*\*m，共 2 层台阶，边坡角\*\*~\*\*°左右，堆存废石量\*\*万 m<sup>3</sup>。后期不再利用。由于排岩场坡度较陡，滑坡地质灾害发育程度为中等，依然存在滑坡地质灾害隐患，建议尽快进行矿山地质环境恢复治理。

排岩场 2 位于矿区东部，场地长度约 70~80m，宽约 40~45m，堆放高度为\*\*m，边坡角\*\*°左右，堆存废石量\*\*万 m<sup>3</sup>。现状条件下，排岩场 2 底部砌筑挡土墙，处于相对稳定状态。由于排岩场堆存高度较高、坡度较陡，滑坡地质灾害发育程度为中等，依然存在滑坡地质灾害隐患，需要后期加强监测。

矿区内存在降水、融雪、融冰以及采矿、抽排水等诱发地质灾害的自然因素和人为因素，外界因素的作用促进了软弱面的发育，改变了原生地形和应力状态，容易使边坡沿着软弱结构面下滑，从而引发滑坡地质灾害。

若发生滑坡地质灾害，受威胁对象主要为作业人员及设备，人数小于 10 人，可能直接经济损失小于 100 万，地质灾害危害程度中等。因此，矿山采矿活动引发和加剧滑（塌）坡的可能性中等，滑（塌）坡地质灾害发育程度中等，危害程度小，其地质灾害危险性为中等。

## （2）地面塌陷地质灾害

根据矿体地质特征可知：矿山开采矿体埋藏总体较深\*\*~\*\*m，倾角较陡，浅部以北倾为主，深部多南倾，倾角\*\*~\*\*°。矿体多呈脉状，少数为透镜状，厚度较薄，一般矿体厚度\*\*~\*\*m，不易引发地面塌（沉）陷灾害。

拟开采的主要对象为Ⅲ、Ⅳ、Ⅳ-1、Ⅴ、Ⅴ-1、Ⅶ、Ⅷ、Ⅸ号金矿体，其矿体厚度埋深情况见表 3-4。

表 3-4 矿体采深采厚比一览表

矿体编号	倾角（°）	赋存标高（m）	埋深（m）	平均厚度（m）	采深采厚比
Ⅲ	**~**	**~**	**~**	**	0~357
Ⅳ	**~**	**~**	**~**	**	61~239
Ⅳ-1	**~**	**~**	**~**	**	101~270
Ⅴ	**~**	**~**	**~**	**	0~230
Ⅴ-1	**~**	**~**	**~**	**	129~320
Ⅶ	**~**	**~**	**~**	**	0~92
Ⅷ	**~**	**~**	**~**	**	90~113
Ⅸ	**~**	**~**	**~**	**	0~178

由表 3-4 可知，出露地表矿体上部不开采，其余矿体采深采厚比在 61~320 之间，预测地表仅会发生轻微变形，不会产生地面塌陷及地裂缝地质灾害。

矿山早期开采形成的地下采空区大部分已回填处理，截至目前，矿区内及附近未发生地面塌陷及伴生地裂缝。目前井下充填采用削壁充填采矿法和上向分层充填采矿法。

根据充填工艺特点，充填料废石：尾砂料浆=3：1，充填体强度可以达到 4MPa 以上，确保地下开采引起的覆岩层沉降数值在允许的范围之内，不会对地表构筑物产生影响。且该矿山为金属矿山，围岩稳定性总体较好，若严格按照削壁充填采矿法和上向分层充填采矿法，地表仅会发生轻微变形，对地表建筑物及作物生长不会产生影响，预测不会产生地面塌陷及地裂缝地质灾害，引发地面沉陷可能

性较小，危险性为小。根据《采矿设计手册（矿床开采卷）》和《建筑物、水体、铁路开采规程》规定，以下沉量 10mm，倾斜度 3mm/m，水平变形 2mm/m，弯曲度  $0.2 \times 10^{-3} \text{mm/m}^2$  作为井巷工程变形控制的判据。建议矿山加强对岩石移动监测范围的监测，当监测变形量超过规定值时，立即停产并进行专项地质灾害防治设计。

地面塌陷主要可能威胁井下作业人员及设备安全和地面过往行人及车辆等，受威胁人数小于 10 人，可能直接经济损失小于 100 万，危害程度小。因此，预测不会产生地面塌陷及地裂缝地质灾害，地面塌陷及地裂缝地质灾害危险性为小。

### 3、矿山可能遭受已存在的地质灾害危险性预测

根据现场调查，矿山排岩场内曾发生滑塌地质灾害，规模一般小于  $3\text{m}^3$ ，未造成人员伤亡，没有造成经济损失，危险性为小。目前排岩场 1 不再堆存废石。因此遭受已存在地质灾害危险性小。

综上所述，现状条件下矿山滑（塌）坡地质灾害危险性小。矿山开采可能引发的地质灾害主要为滑（塌）坡、地面塌陷及伴生地裂缝。滑（塌）坡地质灾害危险性为中等。若严格按照胶结充填采矿法，地表仅会发生轻微变形，对地表建筑物及作物生长不会产生影响，预测不会产生地面塌陷及地裂缝地质灾害，引发地面沉陷可能性较小，危险性为小。根据《采矿设计手册（矿床开采卷）》和《建筑物、水体、铁路开采规程》规定，以下沉量 10mm，倾斜度 3mm/m，水平变形 2mm/m，弯曲度  $0.2 \times 10^{-3} \text{mm/m}^2$  作为井巷工程变形控制的判据。建议矿山加强监测，当监测变形量较大时，立即停产并进行专项地质灾害防治设计。预测矿山遭受已存在地质灾害危险性小。综合评估矿山建设适宜性为**基本适宜**。

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**。

## （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

矿区内无固定地表水体，矿区南部有浑河常年流水，坑道中暂未见与其贯通的断裂构造。

松散岩类孔隙水富水性中等，是区内透水性最强的含水层，它的补给来源第

一是大气降水，第二是较高处的基岩裂隙水。该层水由高处向低处径流，有的以泉的形式溢出地表，有的补向底部的基岩裂隙水，又成为基岩裂隙水的补给来源。

风化裂隙发育程度较弱，基岩裂隙虽较发育，但裂隙多被方解石充填，多为闭合状态，节理裂隙连通性差，渗透性弱，容水空间小，补给条件差。

区内断裂构造发育，除水仓附近和断裂带见有滴水现象，其余地段已潮湿区为主，目前迹象表明含水性弱，导水性较差，富水性较弱，与含水层或地表水体的水力联系较弱。

当地最低侵蚀基准面标高为\*\*m。矿山为开采多年的老矿山，目前井下最低开采标高\*\*m，位于侵蚀基准面以下，坑道内涌水量约\*\*m<sup>3</sup>/d，雨季略有增加，涌水量远小于 3000m<sup>3</sup>/d。

矿山开采未造成含水层水位大幅度下降，没有对矿区及周围生产生活供水造成影响，没有造成地表水漏失。

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

矿山开采现状对含水层影响程度较轻，随着开采深度的增加，将加剧对含水层的影响。设计最低开采标高为\*\*m，位于侵蚀基准面以下。矿山主要含水层为第四系松散岩类孔隙水、基岩裂隙水，富水性弱~中等，补给条件一般，水利联系较弱。预测地下开采正常涌水量为\*\*m<sup>3</sup>/d，最大涌水量为\*\*m<sup>3</sup>/d，小于 3000m<sup>3</sup>/d。开采疏干排水不会造成矿区及周围主要含水层水位大幅度下降，对矿区及周围生产生活用水影响较小，不会造成地表水漏失。

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

## （四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

### 1、矿区地形地貌景观破坏现状评估

现状条件下，矿山地表现已形成井下开采工程包括 1 条主竖井、1 条副竖井和 1 条回风平硐。已建工业场地 1 和工业场地 2、办公生活区、排岩场 1 和排岩场 2 及运输道路的压占形成了人工地貌，一定程度上改变了地形地貌特征，损毁了原生植被，损毁程度较严重。

另外，评估区附近无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、202 国道在可视范围内。

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，确定采矿活动对矿山地形地貌景观影响**较严重**。

## 2、矿区地形地貌景观破坏预测评估

采矿过程中排岩场内废石堆放等形成人工堆积微地貌，改变了原生的地形地貌形态，损毁原生地貌景观，破坏程度较严重。

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

### 1、矿区水土环境污染现状评估

矿山以往委托丹东市环境规划设计院对矿山地下水环境进行检测。

表 3-4 地表水监测结果

项目	1#断面				2#断面				III 类标准
	6-17	6-18	平均值	Si	6-17	6-18	平均值	Si	
pH	6.80	6.85	6.825	0.09	6.88	6.85	6.865	0.07	6~9
COD	10.78	10.78	10.78	0.54	11.13	11.15	11.14	0.56	20
SS	12	11	11.5	-	11	10	10.5	-	-
硫化物	未	未	未	未	未	未	未	未	0.2
Cu	未	未	未	未	未	未	未	未	1.0
Pb	0.002	0.002	0.002	0.04	0.002	0.002	0.002	0.04	0.05
Zn	未	未	未	未	未	未	未	未	1.0
Cd	未	未	未	未	未	未	未	未	0.005
Hg	未	未	未	未	未	未	未	未	0.0001
As	未	未	未	未	未	未	未	未	0.05
氟化物	0.19	0.7	0.18	0.18	0.17	0.16	0.165	0.165	1.0
挥发酚	未	未	未	未	未	未	未	未	0.005
石油类	未	未	未	未	未	未	未	未	0.05

从地表水评价监测结果可以看出：各监测断面水质的各项指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。说明该地区水质较好。

表 3-5 地下水监测结果

项目	1#				2#				3#				III类标准
	6-17	6-18	平均值	Si	6-17	6-18	平均值	Si	6-17	6-18	平均值	Si	
pH	6.78	6.83	6.805	0.13	6.79	6.80	6.765	0.14	6.80	6.81	6.805	0.13	6.5~8.5
高锰酸钾指数	1.37	1.38	1.375	0.46	1.39	1.43	1.41	0.47	1.46	1.41	1.435	0.48	3.0
硫酸盐	未	未	未	未	未	未	未	未	未	未	未	未	250
Cu	未	未	未	未	未	未	未	未	未	未	未	未	1.0
Pb	未	未	未	未	未	未	未	未	未	未	未	未	0.05
Zn	未	未	未	未	未	未	未	未	未	未	未	未	1.0
Cd	未	未	未	未	未	未	未	未	未	未	未	未	0.01
Hg	未	未	未	未	未	未	未	未	未	未	未	未	0.001
As	未	未	未	未	未	未	未	未	未	未	未	未	0.05
氟化物	0.11	0.12	0.115	0.115	0.14	0.12	0.13	0.13	0.11	0.10	0.105	0.1	1.0
挥发酚	未	未	未	未	未	未	未	未	未	未	未	未	0.02
石油类	未	未	未	未	未	未	未	未	未	未	未	未	-
氨氮	0.14	0.15	0.145	0.73	0.16	0.16	0.16	0.8	0.17	0.16	0.165	0.83	0.2

从地下水评价监测结果可以看出：按地下水Ⅲ类标准评价，监测因子均符合标准。说明该地区地下水环境质量为优良，未对地下水造成污染。

矿山生活污水及生产废水经地表沉淀池处理后，进入蓄水池，主要用于厂区绿化和道路浇洒，废水泼地后即蒸发，生活排水不会对环境产生影响。

矿区内及周边未发现土壤变质，植物变异，未发现水土环境污染现象。

综上所述，矿山在采矿活动中，重金属等有毒有害物质、排放较少，对地表、地下水及土壤环境影响甚微，影响程度分级为较轻级别。因此，现状采矿活动对水土环境污染影响程度为**较轻**。

## 2、矿区水土环境污染预测评估

根据开发利用方案，后期仍采用地下开采方式。由于矿山开采的矿石及围岩成分与前期相同，矿山产生的废石仍属一般工业固体废物；矿山废水主要为生产废水、少量生活污水及井下涌水，井下涌水排出地表后经过处理循环用于凿岩、除尘等生活环节，不外排。

因此，预测矿山生产基本不会对水土环境造成污染，矿山开采对水土环境污染**较轻**。

## 三、矿山土地损毁预测与评估

### （一）土地损毁环节与时序

#### 1、土地损毁环节

矿山采矿活动对土地损毁主要表现为井口对土地的挖损损毁，工业场地、办公生活区、排岩场、及运输道路对土地的压占损毁。矿山土地损毁环节见图3-1。

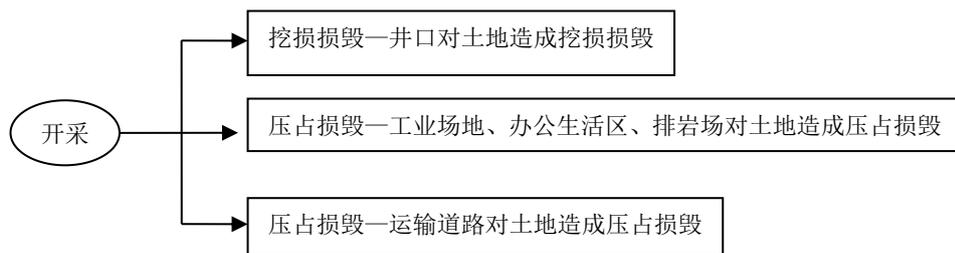


图 3-1 土地损毁环节

## 2、土地损毁时序

矿山土地损毁时序见表 3-6。

表 3-6 土地损毁时序

损毁时间	损毁对象	损毁土地面积	损毁程度
2022 年以前	井口	0.0084	重度
	工业场地	0.4590	重度
	办公生活区	0.3133	重度
	排岩场	0.4332	重度
	运输道路	0.2971	中度

### (二) 已损毁各类土地现状

通过现场踏勘调查，现状条件下采矿活动对土地资源的损毁主要为已建井口对土地的挖损损毁，已建工业场地、办公生活区、排岩场和运输道路对土地的压占损毁。

#### 1、已建井口对土地资源的损毁

矿山前期开采时已形成 1 条主竖井、1 条副竖井（副井已封堵）和 1 条回风平硐。

已建主竖井位于矿区西北部，挖损损毁土地面积为 0.0040hm<sup>2</sup>，挖损损毁土地地类为采矿用地。土地损毁程度重度。损毁土地为清原满族自治县南口前镇十八道岭村。

已建回风平硐位于矿区北部，挖损损毁土地面积为 0.0044hm<sup>2</sup>，挖损损毁土地地类为乔木林地。未损毁基本农田。土地损毁程度重度。损毁土地为清原满族自治县南口前镇十八道岭村。

综上，已建井口共挖损损毁土地面积 0.0084hm<sup>2</sup>，挖损损毁土地地类及面积：乔木林地 0.0044hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.0040hm<sup>2</sup>，土地损毁程度为重度。损毁土地为清原满族自治县南口前镇十八道岭村。

损毁土地现状见图 3-2。

照片 3-2 已建井口挖损损毁土地情况

## 2、已建工业场地对土地资源的损毁

矿山现形成 2 处工业场地。分述如下：

已建主井工业场地位于已建主井附近，场地内建有卷扬机房、空压机房、坑口变电所等。长约 60~80m，宽 20~25m，压占损毁土地面积为 0.2006hm<sup>2</sup>，损毁土地地类及面积：乔木林地,0.0035hm<sup>2</sup>，采矿用地 0.1971hm<sup>2</sup>。土地损毁程度重度。损毁土地为清原满族自治县南口前镇十八道岭村。

已建副井工业场地位于已建副井附近，场地内建有卷扬机房、空压机房、库房等。长约 80~100m，宽 20~35m，压占损毁土地面积为 0.2584hm<sup>2</sup>，损毁土地地类及面积：乔木林地 0.0619hm<sup>2</sup>，采矿用地 0.1600hm<sup>2</sup>，农村道路 0.0365hm<sup>2</sup>。土地损毁程度重度。损毁土地为清原满族自治县南口前镇十八道岭村。

综上，已建工业场地共压占损毁土地面积 0.4590hm<sup>2</sup>，损毁土地地类及面积：损毁土地地类及面积：乔木林地 0.0654hm<sup>2</sup>，采矿用地 0.3571hm<sup>2</sup>，农村道路 0.0365hm<sup>2</sup>。土地损毁程度重度。损毁土地为清原满族自治县南口前镇十八道岭村。

损毁土地情况见照片 3-3。

照片 3-3 已建工业场地压占损毁土地情况

## 3、已建办公生活区对土地资源的损毁

矿山现有 1 处办公生活区。

已建办公生活区位于矿区西北部，建有办公楼、食堂、员工宿舍楼、库房等。长约 60~80m，宽 20~30m，压占损毁土地面积 0.3133hm<sup>2</sup>，损毁土地地类及面积：乔木林地 0.0174hm<sup>2</sup>，采矿用地 0.2894hm<sup>2</sup>，农村道路 0.0065hm<sup>2</sup>。土地损毁程度重度。损毁土地为清原满族自治县南口前镇十八道岭村。

损毁土地情况见照片 3-4。

照片 3-4 已建办公生活区压占损毁土地情况

#### 4、已建排岩场对土地资源的损毁

矿山已建 2 处排岩场，分述如下：

已建排岩场 1 位于矿区西部，场地长度约 50~60m，宽约 20~30m，堆放高度为 10~20m，共 2 层台阶，边坡角 40~45°左右，堆存废石量 0.76 万 m<sup>3</sup>。压占损毁土地面积为 0.1569hm<sup>2</sup>，损毁土地地类为采矿用地。土地损毁程度重度。损毁土地为清原满族自治县南口前镇十八道岭村。

已建排岩场 2 位于矿区东部，场地长度约 70~80m，宽约 40~45m，堆放高度为 40m，边坡角 37°左右，堆存废石量 3.5 万 m<sup>3</sup>。压占损毁土地面积为 0.2763hm<sup>2</sup>，损毁土地地类及面积：乔木林地 0.0637hm<sup>2</sup>，采矿用地 0.2126hm<sup>2</sup>。土地损毁程度重度。损毁土地为清原满族自治县南口前镇十八道岭村。

综上，已建排岩场共压占损毁土地面积 0.4332hm<sup>2</sup>，损毁土地地类及面积：损毁土地地类及面积：乔木林地 0.0637hm<sup>2</sup>，采矿用地 0.3695hm<sup>2</sup>。土地损毁程度重度。损毁土地为清原满族自治县南口前镇十八道岭村。

损毁土地情况见照片 3-5-1、3-5-2、3-5-3。

照片 3-5-1 已建排岩场 1 边坡压占损毁土地情况

照片 3-5-2 已建排岩场 2 平台压占损毁土地情况

照片 3-5-3 已建排岩场 2 边坡压占损毁土地情况

#### 5、已建运输道路对土地资源的损毁

矿山开采修建了 2 条运输道路连接农村道路。已建运输道路宽 4~6m，长 595m，压占损毁土地面积为 0.2971hm<sup>2</sup>，损毁土地地类及面积：乔木林地 0.0921hm<sup>2</sup>，采矿用地 0.0879hm<sup>2</sup>，农村宅基地 0.0114hm<sup>2</sup>，农村道路 0.1057hm<sup>2</sup>。土地损毁程度中度。损毁土地为清原满族自治县南口前镇十八道岭村。

损毁土地情况见照片 3-6。

照片 3-6 已建运输道路压占损毁土地情况

综上，现状条件下矿山共计损毁土地面积 1.5110hm<sup>2</sup>。详见损毁土地情况现状表 3-7。

表 3-7 已损毁土地现状一览表

 单位：hm<sup>2</sup>

单元名称	土地损毁方式	损毁土地地类及面积				合计	土地损毁程度
		乔木林地(0301)	采矿用地(0602)	农村宅基地(0702)	农村道路(1006)		
已建井口	挖损	0.0044	0.0040	0	0	0.0084	重度
已建工业场地	压占	0.0654	0.3571	0	0.0365	0.4590	重度
已建办公生活区	压占	0.0174	0.2894	0	0.0065	0.3133	重度
已建排岩场	压占	0.0637	0.3695	0	0	0.4332	重度
已建运输道路	压占	0.0921	0.0879	0.0114	0.1057	0.2971	中度
合计		0.2430	1.1079	0.0114	0.1487	1.5110	-

综上，扣除已治理区面积，矿山已损毁土地面积 1.5110hm<sup>2</sup>，其中：乔木林地(0301)0.2430hm<sup>2</sup>，采矿用地(0602)1.1079hm<sup>2</sup>，农村宅基地(0702)0.0114hm<sup>2</sup>，农村道路(1006)0.1487hm<sup>2</sup>。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，矿山破坏林草地小于 2hm<sup>2</sup>，确定预测评估矿山开采对土地资源的影响程度为**较轻**。

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

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，确定现状条件下采矿活动对矿山地质环境影响程度为**较严重**。现状评估将评估区划分为两个区：矿山地质环境影响较严重区（主要为已建井口、工业场地、办公生活区、排岩场和运输道路，面积为 1.5110hm<sup>2</sup>）和地质环境影响较轻区（现状评估范围内的其他区域，面积为 23.189hm<sup>2</sup>），详见矿山地质环境问题现状图。

### （三）拟损毁土地预测与评估

根据矿山开采实际，后期开采将利用已有井口、工业场地、办公生活区、排岩场和运输道路，开采产生的废石排至排岩场 2，不新设排岩场。

矿山采用竖井开拓方式开采区内金矿体，区内矿体埋藏较深，矿体顶底

板围岩多为角闪二长花岗岩，少量为花岗闪长斑岩及安山岩脉，岩石多为坚硬岩组，耐压强度较大，矿体及围岩较完整，是很稳定的岩体。矿体受挤压构造破碎带控制，局部有断层泥发育。

矿山经过多年开采，目前未形成地表塌陷。矿山目前采用削壁充填采矿方法。本次设计采用削壁充填和上向水平充填采矿法。按照设计方法充填开采，可以确保地下开采引起的覆岩层沉降数值在允许的范围之内，不会对地表构筑物产生影响。

因此，预测地下开采不会产生地面塌陷，不会造成土地塌陷损毁。地表可能产生轻微变形，不影响地表植被生长，故沉陷区不纳入拟损毁土地范围。

开发利用方案划定的地表岩移监测范围面积 10.9722hm<sup>2</sup>，仅是按照地下开采矿山未充填时确定的地表岩移范围，由于采用充填法采矿，地面变形很小，不会造成地面塌陷和地裂缝，不会造成土地损毁。

根据宝山金矿采矿活动对土地资源损毁的现状评估和预测评估结果，矿山开采共将损毁土地面积 1.5110hm<sup>2</sup>，损毁土地面积汇总情况见表 3-8。

表 3-8 矿山最终损毁土地情况表 单位：hm<sup>2</sup>

单元名称	土地损毁方式	损毁土地地类及面积				合计	土地损毁程度
		乔木林地(0301)	采矿用地(0602)	农村宅基地(0702)	农村道路(1006)		
井口	挖损	0.0044	0.0040	0	0	0.0084	重度
工业场地	压占	0.0654	0.3571	0	0.0365	0.4590	重度
办公生活区	压占	0.0174	0.2894	0	0.0065	0.3133	重度
排岩场	压占	0.0637	0.3695	0	0	0.4332	重度
运输道路	压占	0.0921	0.0879	0.0114	0.1057	0.2971	中度
合计		0.2430	1.1079	0.0114	0.1487	1.5110	-

综上，扣除已治理区面积，矿山最终损毁土地面积 1.5110hm<sup>2</sup>，其中：乔木林地(0301)0.2430hm<sup>2</sup>，采矿用地(0602)1.1079hm<sup>2</sup>，农村宅基地(0702)0.0114hm<sup>2</sup>，农村道路（1006）0.1487hm<sup>2</sup>。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，矿山破坏林草地小于 2hm<sup>2</sup>，确定预测评估矿山开采对土地资源的影响程度为**较轻**。

预测矿山地质灾害对矿山地质环境影响较轻；预测采矿活动对含水层影响较

轻；预测采矿活动对原生地形地貌景观影响较严重；预测采矿活动对土地资源影响较轻。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测矿山采矿活动对矿山地质环境影响程度为**较严重**。预测评估将评估区划分为两个区：矿山地质环境影响较严重区（主要为井口、工业场地、办公生活区、排岩场、运输道路及岩石移动监测范围，面积为 12.4832hm<sup>2</sup>）和一个地质环境影响较轻区（预测评估范围内的其他区域，面积为 12.2168hm<sup>2</sup>），详见矿山地质环境问题预测图。

## 四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

### （一）地质环境保护与恢复治理分区

#### 1、分区原则及方法

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

考虑矿山地质环境问题对人居环境、工农业生产、区域经济社会发展造成的影响程度，治理分区可划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区等三个不同等级的防治区。具体分区原则见表 3-9。

表 3-9 矿山地质环境保护与恢复治理分区原则表

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

#### 2、分区及表示方法

根据上述分区原则和该矿矿山地质环境现状评估和预测评结果，并结合矿山生产现状和矿山周围环境，该矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为一个次重点防治区和一个一般防治区，分区原则及结果见表 3-10。

表 3-10 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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

### 3、分区结果

根据矿山地质环境现状评估、矿山地质环境预测评估结果，在充分考虑矿山地质环境问题对人居环境、工农业生产、区域经济发展影响前提下，将宝山金矿矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为次重点防治区和一般防治区两个区。

次重点防治区包括井口、工业场地、办公生活区、排岩场、运输道路和岩石移动监测范围，面积为 12.4832hm<sup>2</sup>，占评估区总面积的 50.54%；一般防治区为预测评估范围内次重点防治区之外的区域，面积为 12.2168hm<sup>2</sup>，占项目区面积的 49.46%。

矿山地质环境恢复治理分区见“矿山地质环境治理工程部署图”。

### （二）土地复垦区与复垦责任范围确定

根据土地损毁分析与预测结果，本项目土地损毁单元为井口、工业场地、办公生活区、排岩场和运输道路，共计损毁土地面积为 1.5110hm<sup>2</sup>。其中已损毁土地面积 1.5110hm<sup>2</sup>，拟损毁土地面积 0hm<sup>2</sup>。

矿山的复垦区面积即为损毁土地面积 1.5110hm<sup>2</sup>。

项目区内无永久性建设用地，故复垦区与复垦责任范围一致，即复垦责任范围面积 1.5110hm<sup>2</sup>。

复垦区拐点坐标见表 3-11。

表 3-11 复垦区拐点坐标表

拐点号	坐标（2000 国家大地坐标系）		拐点号	坐标（2000 国家大地坐标系）	
	X	Y		X	Y
1	**	**	40	**	**
2	**	**	41	**	**
3	**	**	42	**	**
4	**	**	43	**	**
5	**	**	44	**	**
6	**	**	45	**	**
7	**	**	46	**	**
8	**	**	47	**	**
9	**	**	48	**	**
10	**	**	49	**	**
11	**	**	50	**	**

拐点号	坐标（2000 国家大地坐标系）		拐点号	坐标（2000 国家大地坐标系）	
	X	Y		X	Y
12	**	**	51	**	**
13	**	**	52	**	**
14	**	**	53	**	**
15	**	**	54	**	**
16	**	**	55	**	**
17	**	**	56	**	**
18	**	**	57	**	**
19	**	**	58	**	**
20	**	**	59	**	**
21	**	**	60	**	**
22	**	**	61	**	**
23	**	**	62	**	**
24	**	**	63	**	**
25	**	**	64	**	**
26	**	**	65	**	**
27	**	**	66	**	**
28	**	**	67	**	**
29	**	**	68	**	**
30	**	**	69	**	**
31	**	**	70	**	**
32	**	**	71	**	**
33	**	**	72	**	**
34	**	**	73	**	**
35	**	**	74	**	**
36	**	**	75	**	**
37	**	**	76	**	**
38	**	**	77	**	**
39	**	**	78	**	**
79	**	**	101	**	**
80	**	**	102	**	**
81	**	**	103	**	**
82	**	**	104	**	**
83	**	**	105	**	**
84	**	**	106	**	**
85	**	**	107	**	**
86	**	**	108	**	**
87	**	**	109	**	**
88	**	**	110	**	**
89	**	**	111	**	**
90	**	**	112	**	**
91	**	**	113	**	**
92	**	**	114	**	**
93	**	**	115	**	**
94	**	**	116	**	**
95	**	**	117	**	**
96	**	**	118	**	**
97	**	**	119	**	**

拐点号	坐标（2000 国家大地坐标系）		拐点号	坐标（2000 国家大地坐标系）	
	X	Y		X	Y
98	**	**	120	**	**
99	**	**	121	**	**
100	**	**			

### （三）土地类型与权属

#### 1、复垦区土地利用现状

该项目复垦区面积为 1.5110hm<sup>2</sup>，土地利用类型包括乔木林地、采矿用地、农村宅基地和农村道路，无基本农田。矿山复垦区内土地利用现状见表 3-12。

表 3-12 复垦区土地利用现状

一级类		二级类		复垦区 (hm <sup>2</sup> )
编号	名称	编号	名称	
03	林地	0301	乔木林地	0.2430
06	工矿用地	0602	采矿用地	1.1079
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0114
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.1487
<b>合计</b>				<b>1.5110</b>

#### 2、复垦区土地权属

根据现场调查和土地利用现状图（K51G048074），复垦区及复垦责任范围土地利用权属见表 3-13。

表 3-13 复垦区土地利用权属 单位：hm<sup>2</sup>

权属		地类及面积				合计
		03 林地	06 工矿用地	07 住宅用地	10 交通运输用地	
		0301	0602	0702	1006	
		乔木林地	采矿用地	农村宅基地	农村道路	
清原满族自治县	南口前镇十八道岭村集体所有	0.2430	1.1079	0.0114	0.1487	1.5110
<b>总计</b>		<b>0.2430</b>	<b>1.1079</b>	<b>0.0114</b>	<b>0.1487</b>	<b>1.5110</b>

## 第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

### 一、矿山地质环境治理可行性分析

#### （一）技术可行性分析

根据采矿活动预测评估可能产生的矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土环境污染等问题，本方案设计采取以下预防措施：

根据现状及预测评估结果，矿山开采可能引发矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土环境污染等地质环境问题，针对不同的地质环境问题提出不同的防治措施：对地质灾害采取“预防控制为主，治理结合”的措施，对含水层破坏及水土环境污染问题主要采取监测和预防措施，对地形地貌景观破坏主要采取平整、覆土、种植植被等工程措施。

以上矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏及水土环境污染预防与治理措施已经过多年的实践，其技术成熟，效果显著，且已广泛应用于我国的矿山地质环境治理工程实践。因此本方案设计的地质环境治理预防治理工程在技术上是可行的。

#### （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。本方案在进行矿山地质环境恢复治理工程设计时，充分考虑经济性原则，对于工程涉及的施工工艺、设备等优先利用矿山自有，材料选择优先考虑当地市场普遍、经济实惠的物料；并综合考虑完成实施后取得的效益与投入以及矿山经济承受能力，确保该方案具有经济可行性。

#### （三）生态环境协调性分析

矿山采用地下开采，对矿区及周边植物的破坏较小。待矿山开采结束后，对损毁土地进行复垦，恢复或重建被破坏的植物。

通过调查发现，矿区内没有珍稀的植物或动物种群，由于人工环境占绝对优势，再加上植物类型的人工化，不存在对受保护野生动植物造成影响的问题。该矿山对植物的损毁都是非永久性的，是可恢复或重建的。因此，矿山生产基本不

会改变该地区生物资源的现状。

## 二、矿区土地复垦可行性分析

### （一）复垦区土地利用现状

根据项目区土地利用现状图，宝山金矿复垦区土地利用现状见表 4-1。

表 4-1 复垦区土地利用现状

单元名称	土地损毁方式	损毁土地地类及面积				合计	土地损毁程度
		乔木林地(0301)	采矿用地(0602)	农村宅基地(0702)	农村道路(1006)		
井口	挖损	0.0044	0.0040	0	0	0.0084	重度
工业场地	压占	0.0654	0.3571	0	0.0365	0.4590	重度
办公生活区	压占	0.0174	0.2894	0	0.0065	0.3133	重度
排岩场	压占	0.0637	0.3695	0	0	0.4332	重度
运输道路	压占	0.0921	0.0879	0.0114	0.1057	0.2971	中度
合计		0.2430	1.1079	0.0114	0.1487	1.5110	-

### （二）土地复垦适宜性评价

#### 1、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》。

#### 2、待复垦土地适宜性评价单元的划分

评价单元是进行土地复垦适宜性评价的基本空间单位。土地适宜性评价结果是通过评价单元的土地构成因素质量的评价得出，因此，评价单元划分对土地评价工作的实施至关重要，直接决定土地评价工作量的大小、评价结果的精度和成果的可应用性。

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，将宝山金矿待复垦土地适应性评价单元划分为井口、工业场地、办公生活区、排岩场和运输道路等 5 个评价单元。

### 3、待复垦土地适宜性各评价单元特征

确定宝山金矿项目区待复垦土地评价单元土地特征见表 4-2。

表 4-2 待复垦土地评价单元土地特征

评价指标 单元名称	地形坡度	地表组成 物质	潜在 污染物	有效 土层厚度	水文与 排水条件	灌溉条件
井口	20~35°	砾质	无	0	较差	自然降水
工业场地	3~5°	砂土、砾质	无	0	好	自然降水
办公生活区	3~5°	砂土、砾质	无	0	好	自然降水
排岩场平台	3~5°	岩土混合物	无	0	好	自然降水
排岩场边坡	40~45°	砾质	无	0	好	自然降水
运输道路	5~15°	砂土、砾质	无	0	好	自然降水

### 4、待复垦土地适宜性评价

#### (1) 待复垦土地主要限制因素农林牧评价等级标准

根据华北、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，确定该矿生产项目土地复垦适宜性评价因子为地形坡度、地表物质组成、有效土层厚度、水文与排水条件、灌溉条件，待复垦土地主要限制因素农林牧评价等级标准见表 4-3。

表 4-3 待复垦土地主要限制因素农林牧评价等级标准

限制因素及分级指标	耕地评价	园地评价	林地评价	草地评价
地形坡度(°)				
< 6	1	1	1	1
6~15	2	2	2	1
15~25	3	3	2	2
> 25	N	3 或 N	3 或 N	3
地表组成物质				
壤土、砂壤土	1	1	1	1
岩土混合物	3	2	2	2
砂土、砾质	N	3	3	3
砾质	N	3 或 N	3 或 N	3 或 N
有效土层厚度				
0.4m 以上	1	1	1	1

限制因素及分级指标	耕地评价	园地评价	林地评价	草地评价
0.3~0.4m	3	2	2	1
0.3m 以下	N	3 或 N	3 或 N	2
水文与排水条件				
不淹没或偶然淹没、排水条件好	1	1	1	1
季节性短期淹没、排水条件较好	2	2	2	2
季节性长期淹没、排水条件较差	3	3	3	3
长期淹没、排水条件很差	N	N	N	N
灌溉条件				
有稳定灌溉条件	1	1	1	1
灌溉水源保证差的干旱、半干旱土地	2	2	2	1
无灌溉水源保证、旱作不稳定的旱作土地	N	3	3	3

注：1-适宜 2-基本适宜 3-勉强适宜 N-不适宜

### 5、待复垦土地适宜性等级评价结果

根据宝山金矿待复垦土地主要限制因素农林牧评价等级标准（见表 4-4）和宝山金矿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 4-4-4-9。

表 4-4 井口区适宜性等级评价结果

地类评价	整改前适宜性	主要限制因子	整治改良措施	整改后适宜性
耕地	N	地表组成物质、有效土层厚度	该单元原有地类为乔木林地和采矿用地，地表组成物质为砾质，无充足土源，不宜复垦为耕地。	N
林地	3	地表组成物质、有效土层厚度	井口通过辅助工程，回填废石至地表后在地表覆土自然沉实后 0.5m，土壤培肥，种植苗木，适宜复垦为林地。	1
草地	2	有效土层厚度	井口通过辅助工程，回填废石至地表后在地表撒适量的土，土壤培肥，种草，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。	1

表 4-5 工业场地适宜性等级评价结果

地类评价	整改前适宜性	主要限制因子	整治改良措施	整改后适宜性
耕地	N	地表组成物质、有效土层厚度	该单元原有地类为乔木林地、采矿用地和农村道路，地表组成物质为砂土、砾质，无充足土源，不宜复垦为耕地。	N

林地	3	地表组成物质、有效土层厚度	工业场地通过辅助工程，拆除建筑后在地表覆土自然沉实后 0.5m，土壤培肥，种植苗木，适宜复垦为林地。	1
草地	2	有效土层厚度	工业场地通过辅助工程，拆除建筑后在地表撒适量的土，土壤培肥，种草，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。	1

表 4-6 办公生活区适宜性等级评价结果

地类评价	整改前适宜性	主要限制因子	整治改良措施	整改后适宜性
耕地	N	地表组成物质、有效土层厚度	该单元原有地类为乔木林地、采矿用地和农村道路，地表组成物质为砂土、砾质，无充足土源，不宜复垦为耕地。	N
林地	3	地表组成物质、有效土层厚度	办公生活区通过辅助工程，拆除建筑后在地表覆土自然沉实后 0.5m，土壤培肥，种植苗木，适宜复垦为林地。	1
草地	2	有效土层厚度	办公生活区通过辅助工程，拆除建筑后在地表撒适量的土，土壤培肥，种草，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。	1

表 4-7 排岩场平台适宜性等级评价结果

地类评价	整改前适宜性	主要限制因子	整治改良措施	整改后适宜性
耕地	N	地形坡度、地表组成物质、有效土层厚度	该单元原有地类为乔木林地和采矿用地，坡度 3-5°，地表组成物质为岩土混合物，无充足土源，不宜复垦为耕地。	N
林地	3	地表组成物质、有效土层厚度	对场地进行土地平整，在地表覆土自然沉实后 0.5m，土壤培肥，种植苗木，适宜复垦为林地。	1
草地	3 或 N	地形坡度、有效土层厚度	对场地进行土地平整、覆土，种草，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。	1

表 4-8 排岩场边坡适宜性等级评价结果

地类评价	整改前适宜性	主要限制因子	整治改良措施	整改后适宜性
耕地	N	地形坡度、地表组成物质、有效土层厚度	该单元原有地类为乔木林地和采矿用地，坡度大于 15°，地表组成物质为岩土混合物，无充足土源，不宜复垦为耕地。	N

林地	3	地表组成物质、有效土层厚度	削坡后，排岩场边坡坡度在 38°左右，进行边坡整形，在地表覆土自然沉实后 0.5m，土壤培肥，种植苗木，适宜复垦为林地。	2
草地	3 或 N	地形坡度、有效土层厚度	削坡后在地表覆土，种草，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。	1

表 4-9 运输道路适宜性等级评价结果

地类评价	整改前适宜性	主要限制因子	整治改良措施	整改后适宜性
耕地	N	地表组成物质、有效土层厚度	该单元原有地类为乔木林地、采矿用地、农村宅基地和农村道路，地表组成物质为砂土和砾质，无法保证有效土层厚度，不宜复垦为耕地。	3
林地	3	地表组成物质、有效土层厚度	清理大块废石后，在坑穴覆土 0.5m，土壤培肥，种植行道树，运输道路宽 8m，在道路一侧种植行道树后郁闭度可满足乔木林地要求，适宜复垦为林地。	1
草地	2	地表组成物质、有效土层厚度	清理大块废石后，覆土，种草，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。	1

## 6、确定待复垦土地的复垦利用方向

根据清原满族自治县宝山矿业有限公司（金矿）生产项目待复垦土地适宜性评价结果，考虑符合土地利用总体规划及土地复垦规划，技术经济合理，复垦后地形地貌与当地自然环境和景观相协调的原则，并考虑公众参与的意见，确定宝山金矿各评价单元复垦利用方向具体见表 4-10。

表 4-10 待复垦土地复垦利用方向

 单位：hm<sup>2</sup>

评价单元	损毁土地地类	损毁土地面积 (hm <sup>2</sup> )	复垦方向	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )	备注
井口	乔木林地、采矿用地	0.0084	乔木林地	0.0084	
工业场地	乔木林地、采矿用地、农村道路	0.4590	乔木林地	0.4590	
办公生活区	乔木林地、采矿用地、农村道路	0.3133	乔木林地	0.3133	
排岩场平台	乔木林地和采矿用地	0.1536	乔木林地	0.1536	
排岩场边坡	乔木林地和采矿用地	0.2796	灌木林地	0.2796	
运输道路	乔木林地、采矿用地、农村宅基地和农村道路	0.2971	乔木林地	0.2971	
合计	-	1.5110	-	1.5110	复垦率 100%

### （三）水土资源平衡分析

#### 1、土方量平衡分析

矿山现场无表土堆存，后期生产无需剥离表土。

根据该矿待复垦土地利用方向及制定的各质量控制标准，各待复垦单元需要客土标准及客土量具体见表 4-11。

表 4-11 土地复垦需土方量计算表

复垦单元	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )	覆土面积 (hm <sup>2</sup> )	复垦方向	覆土方式及厚度 (m)	覆土量 (m <sup>3</sup> )	备注
井口	0.0084	0.0084	乔木林地	全面覆土，覆土 0.5m， 自然沉后 0.3m	42	
工业场地	0.4590	0.4590	乔木林地	全面覆土，覆土 0.5m， 自然沉后 0.3m	2295	
办公生活区	0.3133	0.3133	乔木林地	全面覆土，覆土 0.5m， 自然沉后 0.3m	1567	
排岩场平台	0.1536	0.1536	乔木林地	全面覆土，覆土 0.5m， 自然沉后 0.3m	768	
排岩场边坡	0.2796	0.2796	灌木林地	全面覆土，覆土 0.5m， 自然沉后 0.3m	1398	
运输道路	0.2971	-	乔木林地	穴状覆土，覆土 0.5m， 自然沉后 0.3m	119	
<b>合 计</b>	<b>1.5110</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>6189</b>	

根据统计可知，本次土地复垦共需覆表土量为 6189m<sup>3</sup>，全部需要外购。矿山复垦土源来自距矿山约 3km 的清原满族自治县玉鼎砂石经销处，该地建设尾矿库产生大量土方，超过 2 万 m<sup>3</sup>，目前矿山与十八道岭村已达成协议，可以保证复垦土源。

#### 2、水量平衡分析

该矿复垦方向为乔木林地和灌木林地。林地管护期间需采取一定的灌溉措施保证林木成活率，待管护期结束林木生长稳定后可依靠自然降水。

本项目区植物需水量按下式计算：

植物灌水定额  $m=10000A\gamma h\beta(\beta_1-\beta_2)$  式中：

$m$ =灌溉定额，m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>；

$A$ =灌溉次数，本次设计取 4 次；

$\gamma$ =计划湿润层土壤干容重，g/cm<sup>3</sup>，本次设计取 1.3；

$h$ =土壤计划湿润层深度，乔木取 0.5m；灌木取 0.3m；

$\beta$ =田间持水率，取 20%；

$\beta_1$ =适宜含水量(重量百分比)上限，可取土壤田间持水量的 80%；

$\beta_2$ =适宜含水量(重量百分比)下限，可取土壤田间持水量的 65%；

$$m_{\text{乔木}}=10000 \times 4 \times 1.3 \times 0.5 \times 0.20 \times (0.80 - 0.65) = 780 \text{m}^3/\text{hm}^2$$

$$m_{\text{灌木}}=10000 \times 4 \times 1.3 \times 0.3 \times 0.20 \times (0.80 - 0.65) = 468 \text{m}^3/\text{hm}^2$$

种植乔木覆土面积为 1.2314hm<sup>2</sup>，灌木覆土面积为 0.2796hm<sup>2</sup>，3 年管护期需灌溉水量为 1092m<sup>3</sup>。

水源取自矿区西侧季节性河流。

#### （四）土地复垦质量要求

根据《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031-2011）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）及辽宁省林业和草原局办公室关于印发《辽宁省恢复植被和林业生产条件及树木补种标准》的通知，辽宁省林业和草原局办公室文件，辽林草办字[2021]29 号，确定各复垦单元复垦质量标准和要求如下：

表 4-12 项目区土地复垦质量控制标准

土地类型	指标类型	基本指标	东北山丘平原区土地复垦质量控制标准	本项目土地复垦质量要求
有林地	土壤质量	有效土层厚度/（cm）	≥30	≥30
		土壤容重/（g/cm <sup>3</sup> ）	≤1.45	≤1.45
		土壤质地	砂土至砂质粘土	砂土至砂质粘土
		砾石含量/%	≤20	10~20
		pH 值	6.0~8.5	6.0~8.0
	有机质/%	≥2	达到周边地区同等水平	
	配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准要求	满足项目区复垦工程的实施
生产力水平	定植密度/（株/hm <sup>2</sup> ）	满足《造林作业设计规程》（LY/T1603-2003）要求	满足《造林作业设计规程》（LY/T1603-2003）要求	
	郁闭度	≥0.30	0.30	
灌木林	土壤质量	有效土层厚度/（cm）	≥30	≥30
		土壤容重/（g/cm <sup>3</sup> ）	≤1.45	≤1.45
		土壤质地	砂土至砂质粘土	砂土至砂质粘土

土地类型	指标类型	基本指标	东北山丘平原区土地复垦质量控制标准	本项目土地复垦质量要求
地		砾石含量/%	≤20	10~20
		pH 值	6.0~8.5	6.0~8.0
		有机质/%	≥2	达到周边地区同等水平
	配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准要求	满足项目区复垦工程的实施
	生产力水平	定植密度/（株/hm <sup>2</sup> ）	满足《造林作业设计规程》（LY/T1603-2003）要求	满足《造林作业设计规程》（LY/T1603-2003）要求
郁闭度		≥0.30	0.30	

造林后加强管理，保证当年造林成活率 85%以上，三年后郁闭度 0.3 以上，保存率 80%以上。

## 第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

### 一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

#### （一）目标任务

矿山开采导致或可能导致土地损毁、水土流失，地形地貌景观改变，引发地质灾害，影响地下含水层，以及造成土地资源破坏，因此矿山地质环境保护与土地复垦工作的目标为：矿山生产期间，预防和控制地质灾害的发生，保证生产安全，最大限度地避免或减小对土地资源、地形地貌景观及地下含水层等地质环境因素的影响和破坏；开采结束后，及时全面地治理和恢复矿山地质环境，复垦土地资源，使得矿业开发与地质环境保护协调发展，人类和环境和谐相处，实现矿业绿色发展，社会经济可持续发展。

宝山金矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作的具体任务如下：

- 1、控制和消除矿山地质灾害及地质灾害隐患。
- 2、控制和预防矿山地质环境及土地资源破坏范围和程度。
- 3、根据“边开采、边治理、边复垦”的原则，及时对破坏和影响的矿山地质环境及土地资源进行恢复治理和复垦。
- 4、采矿结束后，对破坏和影响的全部矿山地质环境和土地资源综合治理和复垦，并加强管护和监测，确保工程质量。
- 5、建立矿山地质环境监测系统，对矿山地质环境问题与地质灾害进行定期动态监测和预警，及时发现问题及时处理。

#### （二）主要技术措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”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、矿山地质环境保护防控技术措施

###### （1）矿山地质灾害防控措施

###### 1) 滑坡地质灾害预防措施

预测滑坡地质灾害主要可能发生在排岩场 1、排岩场 2 等松散物堆，地质灾害危险性中等。

少量运出地表的废石堆放在排岩场 2，排岩场 2 边坡按照设计角度堆放，堆积物边坡松垮处进行夯实，现状条件下，坡脚设置挡土墙，边坡处于稳定状态。

## 2) 沉陷地质灾害防控措施

预测沉陷地质灾害主要可能发生在地表岩石移动监测范围内，地质灾害危险性小。

严格按照开发利用方案设计采矿方法及参数开采。控制矿房尺寸，严禁掏采和扩大采场暴露面积，并按照设计留设保安矿柱，矿房回采结束后及时处理，最大限度控制和减少沉陷的发生。

### (2) 含水层破坏防控措施

预测矿山开采对地下含水层影响较轻，需严格按照开发利用方案设计开采，避免对含水层造成影响。主要预防措施为加强含水层破坏程度、地下水位及排水量监测，若发现问题可采用封堵等措施。

### (3) 地形地貌景观破坏防控措施

随着矿山的开采，需采取有效的预防保护消除地质灾害隐患，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。具体措施如下：

1) 矿山企业根据开发设计及实际生产需要，建设基础设施及配套场地，最大限度地减小对土地资源的损毁面积，避让土壤发育、植被复杂区域。

2) 厂区建设时，按设计施工，建构物布置力求紧凑，并做好绿化、排水和地面硬覆盖，以防止水土流失和粉尘污染。尽量减轻原地貌及植被扰动和破坏以及水土剥蚀的强度。

3) 生产废石尽量及时利用，堆存时应按设计集中堆放，避免或减小新增压占损毁土地面积。

4) 矿山开采结束后，为恢复或重建地貌景观，对场地设施、建构物进行拆除，井硐口进行充填、封堵，以便种植植被恢复景观。

#### ① 拆除工程

针对各井口场地以及办公生活区、工业场地内的设施设备及建构物，进行拆除，拆除的建筑垃圾经确认不具污染后可以回填至井巷内，剩余部分运至当地垃圾处理站统一清理。

根据住房和城乡建设部日前发布的《地震灾区建筑垃圾处理技术导则》中的

技术参数，整体拆除工程：土木结构类建筑产生垃圾量（ $m^3$ ）= 拆除面积 $\times$ 0.392。

拆除工业场地内设备及建构筑物，拆除工业场地面积  $910m^2$ ，拆除量  $357m^3$ ；办公生活区面积  $1300m^2$ ，拆除量  $510m^3$ 。共计  $2210m^2$ ，拆除量  $867m^3$ 。

## ② 充填、封堵工程

对矿山废弃的 3 个平硐口和 1 条副井进行井（硐）口封闭，采用浆砌石砌筑，毛石强度等级采用 MU30，M7.5 水泥砂浆。

根据相关规范，竖井一般采用井盖封堵，平硐一般采用密闭填充开展封井回填。

井盖封堵应按井筒边缘外扩 1.0m 作为封闭井筒井盖范围，拆除井筒井壁拆除深度不得小于 1.2m。采用钢筋混凝土结构，浇筑混凝土厚度不得小于 1m，将井筒封闭。盖板上如需回填土，应待混凝土养护达到设计强度后再回填，回填土应分层夯实，压实系数不小于 0.94。井盖设置导气孔和水文观测孔，导气管高出地表 0.5m，露出地面部分应设成倒 U 型。水文观测孔应满足水位监测及水质取样要求。

密闭填充应设置两道密闭墙，密闭墙之间采用黄泥、粘土或混凝土等材料填充。内密闭墙自井口以下垂深大于 20m 处砌筑混凝土墙，强度满足承重要求，外密闭墙在井口处砌筑厚度不小于 1m 的混凝土墙。两道密闭墙之间应埋设导气管，导气管前端伸出内密闭墙 0.5m，末端高出地表 0.5m，露出地面部分应设成倒 U 型。

各井（硐）口参数及工程量见表 5-1。

表 5-1 井口参数表

井口名称	断面形状	断面面积 ( $m^2$ )	井筒深度 (m)	井口密闭 充填量 ( $m^3$ )	混凝土盖 板砌筑量 ( $m^3$ )	回填量 ( $m^3$ )
回风平硐	三心拱	2.2 $\times$ 2.0	-	4.4	-	-
主井	圆形	$\Phi$ 3.8	330	-	21.7	3727
合计	-	-	-	4.4	21.7	3727

图 5-1 斜井（平硐）密闭填充示意图（单位：mm）

## （4）水土污染防控措施

1) 矿山生产所需的具有污染性的设备及材料应集中密闭保存，防治泄漏。

2) 矿区内设置生活区，生活垃圾必须用固定容器进行收集，并定期清运，不得随意丢弃，防止污染环境。

3) 矿井涌水收集后经过处理，循环用于生产过程的湿式凿岩、洒水抑尘等工序，禁止直接排放。

4) 加强矿山及周边水土环境监测。

#### (5) 土地损毁预防措施

1) 根据设计及实际生产需要，建设基础设施及配套场地，最大限度地减小对土地资源的损毁。若需新建工业场地时，尽量避开土壤发育、植被复杂区域。

2) 拟损毁土地区内土壤发育时，在损毁之前应首先将表土剥离集中堆放，以待后期土地复垦所用。

## 2、土地复垦防控技术措施

生物技术复垦措施是利用生物技术措施，增加土壤肥力及有效利用生物生产能力的活动，它是实现损毁土地及临时用地土地复垦的关键环节。

为改善表土质量，对场地内所覆表土施加有机肥。施用有机肥料，可使土壤中的微生物大量繁殖，特别是许多有益的微生物，如固氮菌、氨化菌、纤维素分解菌、硝化菌等。可以提高土壤活性和生物繁殖转化能力，从而提高土壤的吸收能力、缓冲性和抗逆性能，也起到土壤改良作用，保证植被正常生产。

宝山金矿地处低山丘陵地带，适合本地生长的林木主要有刺槐、火炬树、柞树、落叶松、紫穗槐、五角枫、榛子、荆条等。为预防水土流失，土壤覆盖后应及时进行植被恢复，改善生态。根据矿山特点，选择刺槐、紫穗槐作为复垦树种。

所选植物种类及其习性见表 5-2。

表 5-2 所选植物种类及其习性

物种	类型	习性
乔木	刺槐	刺槐为强阳性树种，喜光。不耐荫，喜干燥、凉爽气候，较耐干旱、贫瘠，能在中性、石灰性、酸性及轻度碱性土上生长。生长快，是世界上重要的速生树种。根浅，树冠浓密。结实早，产量丰富。材积生长旺期在 15~20a 以后，在较好的立地条件下，能保持到 40a 以上。造林最好选择有水浇条件、排水良好、深厚肥沃的砂壤土育苗。
	紫叶稠李	紫叶稠李喜光，在半荫的生长环境下，叶子很少转为紫红色，耐干旱，喜欢温暖、湿润的气候环境，在湿润、肥沃疏松而排水良好的沙质壤土生长良好。

物种	类型	习性
灌木	紫穗槐	紫穗槐耐寒性强，耐干旱能力也很强，能在降水量 200 毫升左右地区生长。也具有一定的耐淹能力，对光线要求充足。对土壤要求不严。

本方案设计井口区、工业场地、办公生活区、排岩场平台等选用地径 $\geq 0.8\text{cm}$ 的刺槐 I 级苗木进行种植，株距、行距为  $2.0\text{m} \times 2.0\text{m}$ 。运输道路和工业场地绿化区选用胸径 $\geq 8\text{cm}$ 的紫叶稠李 I 级苗木进行种植，株距、行距为  $2.0\text{m} \times 2.0\text{m}$ 。排岩场边坡选用紫穗槐籽，按照  $40\text{kg}/\text{hm}^2$  撒播。按照相关技术要求，为提高树木成活率，坑穴内充填土壤，进行抚育、管理，以求尽快恢复植被，提高项目区林地覆盖率，发挥其改善生态环境的功能。

## 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滑坡、沉陷等地质灾害隐患，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。

### （二）工程设计及技术措施

#### 1、滑（塌）坡地质灾害预防措施

滑（塌）坡地质灾害主要可能发生在矿石堆场、排岩场等松散堆积物内，主要威胁其下游作业、过往人员及设备的安全，其地质灾害危险性中等。主要采取以下措施：

（1）按开发方案设计参数建设排岩场。矿山运出地表的废石定点堆放在排岩场，边坡按照设计角度  $30\sim 38^\circ$  堆放，边坡松垮处进行夯实，并尽量减小对废石堆的扰动。

（2）避免矿石大量积存。矿山采出的矿石应及时转运，避免大量堆存。铲装矿石时保证矿石堆场边坡角度小于  $35^\circ$ ，并对边坡松散处及时处理。

（3）松散堆体扰动后对边坡及时进行修整，并适当压实。若发现堆积体边坡出现裂缝等应及时降低堆积高度和坡度。

#### （4）削坡、边坡整形

由于排岩场 1 局部坡度较陡，对排岩场 1 进行局部削放坡，不新增损毁土地。削坡后坡角为  $38^\circ \pm$ ，为自然安息角。最终两级台阶，中间平台宽度为  $3\text{m}$ ，分

段高度为 10m，削坡量为 738m<sup>3</sup>。

对排岩场 1 和排岩场 2 进行边坡整形，边坡整形面积 615+2181=2796m<sup>2</sup>。

图 5-2 削坡剖面示意图

## 2、地面塌陷地质灾害防治措施

矿山采用削壁充填和上向水平充填采矿方法。若严格按照削壁充填采矿法和上向分层充填采矿法，地表仅会发生轻微变形，对地表建筑物及作物生长不会产生影响，预测不会产生地面塌陷及地裂缝地质灾害，引发地面沉陷可能性较小，危险性为小。

严格按照设计采矿方法及参数开采。控制矿房尺寸，严禁掏采和扩大采场暴露面积，并按照设计留设保安矿柱，及时对采空区进行胶结充填处理，最大限度控制和减少沉陷的发生。开发利用方案根据矿体赋存条件及经验参数，划定了地表岩移监测范围 10.9722hm<sup>2</sup>。

### （三）主要工程量

表 5-3 矿山地质环境灾害治理工程量汇总表

治理工程 治理单元	拆除量 (m <sup>3</sup> )	清理硬覆盖 (m <sup>3</sup> )	削坡 (m <sup>3</sup> )	边坡整形(m <sup>2</sup> )
井口区	0	0	0	0
工业场地	357	314	0	0
办公生活区	510	313	0	0
排岩场边坡	0	0	738	2796
合计	867	627	738	2796

## 三、矿区土地复垦

### （一）目标任务

矿山开采已经产生的挖损、堆积地貌，造成较多的土地损毁，使原有的地形形态发生了明显的变化，破坏原有的土地资源因此需采取有效的土地复垦措施。

依据土地复垦适宜性评价结果，矿山复垦区面积为 1.5110hm<sup>2</sup>。由于项目区内无永久性建设用地，故复垦责任范围与复垦区一致，即为 1.5110hm<sup>2</sup>。本次设计复垦土地面积为 1.5110hm<sup>2</sup>，复垦方向为乔木林地和灌木林地，土地复垦率为

100%。复垦前后土地利用结构见表 5-4。

表 5-4 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积(hm <sup>2</sup> )		变幅 %
				复垦前	复垦后	
03	林地	0301	乔木林地	0.2430	1.2314	+65.4
		0305	灌木林地	0	0.2796	+18.5
06	工矿用地	0602	采矿用地	1.1079	0	-73.3
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0114	0	-0.8
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.1487	0	-9.8
<b>合 计</b>				<b>1.5110</b>	<b>1.5110</b>	<b>0</b>

注：变幅（%）=（复垦后—复垦前）×100÷复垦责任范围面积

## （二）工程设计及技术措施

本次复垦设计对象为井口区、工业场地、办公生活区、排岩场及运输道路。

### 1、井口区

#### （1）覆土工程

对井口区场地进行全面覆土，覆土厚度为 0.5m，土壤自然沉实后 0.3m，覆土量为 42m<sup>3</sup>。

#### （2）培肥工程

为了改良土壤，增加土壤肥力，恢复为林地：植树穴坑内增施有机肥，乔木每穴施肥 0.20kg，施肥量 4.2kg。

#### （3）种植工程

对井口区设计穴栽，选择适宜当地生长的刺槐，苗木规格为地径 0.8cm 以上的 I 级苗，株行距为 2.0m×2.0m，每穴 1 株。需栽植刺槐 21 株。

### 2、工业场地

矿山共有 2 处工业场地，工业场地面积共计 0.4590hm<sup>2</sup>。其中主井工业场地面积 0.2006hm<sup>2</sup>，副井工业场地 2 面积 0.2584hm<sup>2</sup>。

#### （1）平整工程

对工业场地进行平整，对场地内（平缓区）削高填低，清除场地内的杂物，以机械手段为主，辅以人工进行，要求总体视觉平缓、无陡坎。总的原则是随坡就势，无明显陡坎，能够满足植被恢复的地形要求，并与周边地形地貌吻合相接，

设计土地平整面积 0.4590hm<sup>2</sup>。

#### （2）覆土工程

对平整后的场地进行全面覆土，覆土厚度为 0.5m，土壤自然沉实后 0.3m，覆土量为 2295m<sup>3</sup>。

#### （3）培肥工程

为了改良土壤，增加土壤肥力，恢复为林地：植树穴坑内增施有机肥，乔木每穴施肥 0.20kg，施肥量 229.6kg。

#### （4）种植工程

对工业场地设计穴栽，选择适宜当地生长的刺槐，刺槐苗木规格为地径 0.8cm 以上的 I 级苗，株行距为 2.0m×2.0m，每穴 1 株。需栽植刺槐 1148 株。

### 3、办公生活区

#### （1）平整工程

对办公生活区场地进行平整，对场地内（平缓区）削高填低，清除场地内的杂物，以机械手段为主，辅以人工进行，要求总体视觉平缓、无陡坎。总的原则是随坡就势，无明显陡坎，能够满足植被恢复的地形要求，并与周边地形地貌吻合相接，设计土地平整面积 0.3133hm<sup>2</sup>。

#### （2）覆土工程

对平整后的场地进行全面覆土，覆土厚度为 0.5m，土壤自然沉实后 0.3m，覆土量为 1567m<sup>3</sup>。

#### （3）培肥工程

为了改良土壤，增加土壤肥力，恢复为林地：植树穴坑内增施有机肥，乔木每穴施肥 0.20kg，施肥量 156.8kg。

#### （4）种植工程

对办公生活区设计穴栽，选择适宜当地生长的刺槐和紫叶稠李，刺槐苗木规格为地径 0.8cm 以上的 I 级苗，株行距为 2.0m×2.0m，每穴 1 株；紫叶稠李苗木规格为胸径 8cm 以上的 I 级苗，株行距为 2.0m×2.0m，每穴 1 株。需栽植刺槐 678 株，紫叶稠李 106 株。

### 4、排岩场平台

矿山共有 2 处排岩场，排岩场平台面积共计 0.1536hm<sup>2</sup>。其中排岩场 1 平台

面积 0.0954hm<sup>2</sup>，排岩场 2 平台面积 0.0582hm<sup>2</sup>。

#### （1）平整工程

对排岩场平台场地进行平整，对场地内（平缓区）削高填低，清除场地内的杂物，以机械手段为主，辅以人工进行，要求总体视觉平缓、无陡坎。总的原则是随坡就势，无明显陡坎，能够满足植被恢复的地形要求，并与周边地形地貌吻合相接，设计土地平整面积 0.1536hm<sup>2</sup>。

#### （2）覆土工程

对平整后的场地进行全面覆土，覆土厚度为 0.5m，土壤自然沉实后 0.3m，覆土量为 768m<sup>3</sup>。

#### （3）培肥工程

为了改良土壤，增加土壤肥力，恢复为林地：植树穴坑内增施有机肥，乔木每穴施肥 0.20kg，施肥量 76.8kg。

#### （4）种植工程

对排岩场平台设计穴栽，选择适宜当地生长的刺槐，刺槐苗木规格为地径 0.8cm 以上的 I 级苗，株行距为 2.0m×2.0m，每穴 1 株。需栽植刺槐 384 株。

### 5、排岩场边坡

矿山共有 2 处排岩场，排岩场边坡面积共计 0.2796hm<sup>2</sup>。其中排岩场 1 边坡面积 0.0615hm<sup>2</sup>，排岩场 2 边坡面积 0.2181hm<sup>2</sup>。

#### （1）覆土工程

对整形后的边坡进行全面覆土，覆土厚度为土壤自然沉实 0.5m，覆土量为 1398m<sup>3</sup>。

#### （2）培肥工程

为了改良土壤，增加土壤肥力，全面增施有机肥，按照林地：10000kg/hm<sup>2</sup>，施肥量 2796kg。

#### （3）种植工程

对排岩场边坡按照 40kg/hm<sup>2</sup> 的标准撒播紫穗槐籽。需撒播紫穗槐树籽 11.18kg。

### 6、运输道路

#### （1）覆土工程

前期对部分运输道路两侧栽植行道树，进行穴状覆土，覆土厚度为土壤自然沉实 0.5m，覆土量为 26m<sup>3</sup>。

闭矿后对运输道路进行穴状覆土，覆土厚度为土壤自然沉实 0.5m，覆土量为 93m<sup>3</sup>。

综上，运输道路覆土量共计 119m<sup>3</sup>。

### （2）培肥工程

为了改良土壤，增加土壤肥力，恢复为林地：植树穴坑内增施有机肥，乔木每穴施肥 0.20kg，施肥量 190.6kg。

### （3）种植工程

对运输道路设计穴栽，选择适宜当地生长的刺槐和紫叶稠李，闭矿后栽植刺槐，刺槐苗木规格为地径 0.8cm 以上的 I 级苗，株行距为 2.0m×2.0m，每穴 1 株；行道树栽植紫叶稠李，紫叶稠李苗木规格为胸径 8cm 以上的 I 级苗，株行距为 2.0m×2.0m，每穴 1 株。需栽植刺槐 743 株，紫叶稠李 210 株。

## （三）主要工程量

表 5-5 土地复垦工程量汇总表

复垦单元 复垦工程	平整 (hm <sup>2</sup> )	覆土 (m <sup>3</sup> )	培肥(kg)	刺槐(株)	紫叶稠李 (株)	紫穗槐籽 (kg)
井口区	0	42	4.2	21	0	0
工业场地	0.4590	2295	229.6	1148	0	0
办公生活区	0.3133	1567	156.8	678	106	0
排岩场平台	0.1536	768	76.8	384	0	0
排岩场边坡	0	1398	2796	0	0	11.18
运输道路	0	119	190.6	743	210	0
合计	0.9259	6189	3454	2974	316	11.18

## 四、含水层破坏修复

### （一）目标任务

随着矿山的开采，可能对含水层造成一定的破坏，疏干地下水可能会造成小范围地表水体漏失，需要对矿山开采对含水层的破坏进行预测和监测，评估对含水层的破坏程度，并提出相应的预防和保护措施，为矿山生产建设及工作人员的生命财产安全提供可靠保障。

## （二）工程设计及技术措施

根据矿山地质环境预测评估结果，本矿山开采疏干地下不会造成地表水体漏失，不会影响周围生产生活供水，不会污染地下水水质，采矿活动对含水层影响程度较轻。因此，本方案只提出意向性保护与保护措施，不做具体的工程设计，矿山企业应根据本方案所列措施并结合实际情况采取相应治理措施。

（1）矿山掘进开采前，首先应查清矿区范围内的断裂构造发育情况、水文地质条件及与地表水体的水力联系等，建议进行专门水文地质勘探。

（2）工作面开采时，超前钻孔探水、泄水，加强出水点监测。

（3）雨季时要注意观察当地水位标高，加强观测采场渗水状态。

（4）建立地下水监测系统，监测地下水水位变化情况。

## 五、水土环境污染修复

### （一）目标任务

矿山开采影响矿区及周边的水土环境，针对水土环境的污染进行分析并提出相应的预防和保护措施，并对水土环境的污染提出相应的修复措施及意见，保障项目区内的水土环境得到最大程度的修复。

### （二）工程设计及技术措施

矿山现状条件下未对矿区水土环境造成污染，对水土环境污染影响程度为较轻。预测未来采矿活动对水土环境污染发生的可能性较小，对水土环境污染影响程度为较轻。废石为一般固体废物，不会对地下水造成污染。因此，本方案只提出意向性预防与保护措施，不做具体的工程设计，矿山企业应根据本方案所列措施并结合实际情况采取相应治理措施。

### （三）主要工程量

（1）水土污染监测。

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

## 六、矿山地质环境监测

## （一）目标任务

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

## （二）监测设计及技术措施

### 1、滑（塌）坡地质灾害监测

#### （1）监测内容及方法

排岩场可能产生滑（塌）坡的位移变化。

采用常规的滑（塌）坡变形形迹追踪地质调查方法，进行人工巡视，在排岩场进行巡视。主要监测排岩场边坡的位移情况，及时报告可能出现滑坡的各种细微变化。

#### （2）监测点布设

在排岩场布设 2 个点，对排岩场的边坡进行监测，发现险情及时治理。

#### （3）监测频率

每季度一次。

#### （4）技术要求

监测方法和精度满足《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）要求。

### 2、地面塌陷、地裂缝地质灾害监测

#### （1）监测内容及方法

圈定的预测塌陷区及伴生地裂缝范围内可能引发地表缓慢沉降变形，采空区的地表对应位置可能引发地表剧烈变形，发生地面塌陷及伴生地裂缝。根据开采进度，在地表岩移监测范围设立长期固定监测点，监测内容包括：地表下沉量、地裂缝、建筑物开裂等。

监测方法为：采用图根水准测量对地面建筑物和地表开裂进行监测，利用 1985 年国家高程基准，测量仪器采用 S3 型水准仪配合区格木质双面标尺，作业前对仪器和标尺应进行检查和检定。测量采用中丝法读数，直读视距，观测采用

后—后—前—前顺序，精度达到二等，观测中误差 $<5\text{mm/km}$ 。

测定各测点的平面位置和高程、各测点之间的距离、各测点偏离方向的距离并记录地表原有的破坏状况。矿山安排相关人员对地表变形情况例行检查，观测是否出现地面塌陷、地裂缝及其深度和广度，及时通知回填及采空区处理工作。如遇塌陷范围和速度增大，需及时撤离区域内相关工作人员，并及时向上级报告。

### （2）监测点布设

以地表岩移监测范围中心点为中心，沿矿体走向布设观测线 3 条，倾向线（垂直走向线）5 条，共布设观测线 8 条，观测线点距 300m，共布设地表变形监测点 14 个。

### （3）监测频率

矿山应派专人定时监测，原则上为每季度进行一次，具体根据实际情况调整。如情况稳定，可适当延长至每半年一次，如正在发生地表变形，需加密监测至每周一次或每月一次。

## 3、破坏地形地貌景观监测

### （1）监测内容及方法

采用遥感结合人工巡视法将此项监测与矿山每年度的储量动态监测工作相结合，记录地表高程的变化、地形地貌的改变及损毁程度、植被的分布、类型及破坏情况等数据，根据测量结果计算出每年各个损毁单元面积变化情况及新增损毁土地面积情况。

### （2）监测点布设

共设置办公生活区 1 个、工业场地 2 个、排岩场 2 个，共 5 个监测点。

### （3）监测频率

每年一次。

## 4、含水层监测

### （1）监测内容及方法

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

#### ①水位监测

对矿区地下水水位、矿井涌水量等进行监测。

### ②水量监测

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

### ③水质监测

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

## （2）监测点布设

在矿井涌水点和十八道岭村村民饮用水井进行取样，共2个水位水量水质监测点。

## （3）监测频率

水位、水量监测点为每季度一次，水质监测点为每年至少两次，枯水期和丰水期各一次。

## （三）主要工程量

表 5-6 地质环境监测工程量统计表

序号	监测项目	监测位置	监测点（个）	监测频率
1	滑坡地质灾害	排岩场	2	每季度一次
2	地面沉陷、地裂缝 地质灾害	地表岩移监测范围	14	每季度一次
3	地形地貌景观破坏	工业场地、办公生活区、排岩场	5	每年一次
4	地下水水位、水量	矿井涌水点、十八道岭村水井	2	每季度一次
5	地下水水质	矿井涌水点、十八道岭村水井	2	每年两次

监测年限至生产结束后1年共计4.7年。

## 七、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

为保证在矿山闭坑之后其生态系统能够长久、可持续的维持下去，其中最主要的措施是对复垦区土地的土壤和植被两部分进行复垦效果监测。

#### （1）监测内容

监测内容主要为：复垦区复垦后植被的生长状况、地形坡度、土壤密度、植被生长量、植被存活率、地表变形等。监测范围为复垦为林地范围，主要监测项目包括植物种类、植被类型、林草生长量、林草植被覆盖度、郁闭度、林下枯枝落叶层等。

#### （2）监测方法

**土壤质量监测：**利用已有资料（地表化探资料、环评数据、研究资料数据等）建立各监测地点的本底值档案，必要时委托相关部门检测。监测有效土层厚度、土壤容重、pH 值、有机质含量、土壤侵蚀情况等。依据当地地区气候状况，土壤采样季节确定为夏季并分层采样，可利用例行监测资料或委托相关单位检测，水土流失可采用类比法。

**植物生长情况：**包括调查与巡查、地面定位观测、临时监测、样方调查、遥感影像资料等。另外，建设单位应定时定点实地查看，发现有缺苗状况及时进行补种工作。同时，不定期进行整个复垦区域踏勘调查，特别是大雨及暴雨后对具有潜在土地危险的地段的临时查看，若发现较大的土地损毁类型的变化或流失现象，及时填写监测记录，并采取预防控制措施。

#### （3）监测点布设及监测频率

在复垦为乔木林地范围内取 1~2 个监测点，监测频率为每年一次。

### 2、土地复垦工程管护

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

（1）对栽植的树木植被及时补植，并对幼林抚育，主要是通过植树行间和行内的锄草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促进幼林正常生长和及早郁闭。

（2）栽植时要确保树苗直立，填土缓填，尽量不要伤根。栽植后及时浇水，

水要浇透，有助于根系与土壤密接，才能确保成活。

(3) 栽植后三年内，每年施适量有机肥，小树少施，大树多施。

(4) 专人看管，防止人畜损毁。发现病虫害及时防治，勿使蔓延。

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

(6) 采取封山育林措施严禁人畜践踏等干扰。

(7) 认真治理水土流失现象，雨季出现冲蚀沟要及时填埋，防止树木倒伏和露根现象。

(8) 当年造林成活率应大于 85%，三年后造林保存率应大于 80%。

### (三) 主要工程量

复垦效果监测点 5 个，监测频率为在管护期内 1 次/年·点。

复垦面积为 1.5110hm<sup>2</sup>，因此管护面积 1.5110hm<sup>2</sup>，管护期为 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

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

根据开发利用方案，同时根据矿山地质环境影响评估结果，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，将评估区 5 年划分为一个阶段。截至 2022 年 12 月底，矿山剩余服务年限为 3.7 年。考虑到矿山闭坑后需 1 年左右的时间对矿山地质环境进行恢复治理和土地复垦，治理后需要 3 年时间进行监测和管护工作。确定本方案服务年限为 7.7 年，即 2023 年 1 月至 2030 年 9 月。

第一阶段（2023.1-20227.12）：本期在不影响生产的前提下对矿区已破坏的土地进行恢复治理与土地复垦工作。主要采取措施包括：拆除建构筑物，回填、封堵井硐口，削坡，边坡整形，平整，覆土，培肥，植被恢复，建立地表监测系统，对地表变形及地质环境进行监测；对已治理的地段进行管护，并组织对治理复垦工程的验收。

第二阶段（2028.1-2030.9）：主要采取措施包括：对已治理的地段进行管护，并组织对治理复垦工程的验收。

### 二、阶段实施计划

矿山地质环境保护与土地复垦工程实施计划安排必须与矿山实际生产计划部署协调统一，因矿山生产服务年限较长，应该根据矿山生产规划，按照矿山地质环境保护与土地复垦总体部署，将宝山金矿矿山地质环境保护与土地复垦工作按每 5 年一个阶段进行。各阶段矿山地质环境保护与土地复垦工作计划详见表 6-1。

表 6-1 矿山地质环境恢复治理阶段实施计划表

阶段	时间（年）	治理单元	工程措施	单位	工程量
1	2023.1-2023.12	全区	地质灾害监测	点·次	64
			地形地貌监测	点·次	5
			地下水位监测	点·次	8
			地下水水质监测	点·次	2
	2024.1-2024.12	排岩场 1 边坡	削坡	m <sup>3</sup>	738
			边坡整形	m <sup>2</sup>	615
		全区	地质灾害监测	点·次	64
			地形地貌监测	点·次	5
			地下水位监测	点·次	8
			地下水水质监测	点·次	2
	2025.1-2025.12	全区	地质灾害监测	点·次	64
			地形地貌监测	点·次	5
			地下水位监测	点·次	8
			地下水水质监测	点·次	2
	2026.1-2026.12	全区	地质灾害监测	点·次	64
			地形地貌监测	点·次	5
			地下水位监测	点·次	8
			地下水水质监测	点·次	2
	2027.1-2027.12	井口区	井口回填	m <sup>3</sup>	3727
			井口密闭充填	m <sup>3</sup>	4.4
混凝土盖板砌筑			m <sup>3</sup>	21.7	
办公生活区		机械拆除	m <sup>3</sup>	510	
工业场地		机械拆除	m <sup>3</sup>	357	
排岩场 2 边坡		边坡整形	m <sup>2</sup>	2181	
全区		地质灾害监测	点·次	45	
		地形地貌监测	点·次	4	
		地下水位监测	点·次	6	
		地下水水质监测	点·次	1	
2	2028.1-2030.9	全区	-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-

表 6-2 矿山土地复垦阶段实施计划表

阶段	时间	复垦单元	复垦面积(hm <sup>2</sup> )	地类		工程措施	单位	工程量
				乔木林地(hm <sup>2</sup> )	灌木林地(hm <sup>2</sup> )			
1	2023.1-2023.12	办公生活区	0.0423	0.0423	0	平整	hm <sup>2</sup>	0.0423
						覆土	m <sup>3</sup>	212
						培肥	kg	21.2
						紫叶稠李	株	106
	2024.1-2024.12	排岩场 1 平台	0.0954	0.0954	0	平整	hm <sup>2</sup>	0.0954
						覆土	m <sup>3</sup>	477
						培肥	kg	47.7
		排岩场 1 边坡	0.0615	0	0.0615	刺槐	株	239
						覆土	m <sup>3</sup>	307
						培肥	kg	615
	2025.1-2025.12	运输道路绿化	-	-	-	紫穗槐籽	kg	2.46
						覆土	m <sup>3</sup>	26
						培肥	kg	42.0
	2026.1-2026.12	已复垦单元管护	-	-	-	紫叶稠李	株	210
						管护	hm <sup>2</sup> ·年	0.1377
						覆土	m <sup>3</sup>	42
	2027.1-2027.12	井口区	0.0084	0.0084	0	培肥	kg	4.2
						刺槐	株	21
						平整	hm <sup>2</sup>	0.4590
		主井工业场地和副井工业场地	0.4590	0.4590	0	覆土	m <sup>3</sup>	2295
						培肥	kg	229.6
						刺槐	株	1148
						平整	hm <sup>2</sup>	0.2710
		办公生活区	0.2710	0.2710	0	覆土	m <sup>3</sup>	1355
						培肥	kg	135.6
						刺槐	株	678
						平整	hm <sup>2</sup>	0.0582
		排岩场 2 平台	0.0582	0.0582	0	覆土	m <sup>3</sup>	291
						培肥	kg	29.1
						刺槐	株	145
		排岩场 2 边坡	0.2181	0	0.2181	覆土	m <sup>3</sup>	1091
						培肥	kg	2181
						紫穗槐籽	kg	8.72
运输道路		0.2971	0.2971	0	覆土	m <sup>3</sup>	93	
					培肥	kg	148.6	
					刺槐	株	743	
2028.1-2030.9	全区	-	-	-	管护	hm <sup>2</sup> ·年	0.1992	
					复垦效果监测	次/年·点	15	
					管护	hm <sup>2</sup> ·年	4.3338	
合计	-	-	1.5110	1.2314	0.2796	-	-	-

### 三、近期年度工作安排

根据“边生产边治理”的原则，按照矿山开采时序，经与矿山企业沟通协商，最终确定本方案近期年度工作计划（即第一个阶段内），近期年度工作安排具体见表 6-3、6-4。

表 6-3 近期（5 年）矿山地质环境保护与恢复治理工作安排表

时间（年）	治理单元	工程措施	单位	工程量
2023.1-2023.12	全区	地质灾害监测	点·次	64
		地形地貌监测	点·次	5
		地下水位监测	点·次	8
		地下水水质监测	点·次	2
2024.1-2024.12	排岩场 1 边坡	削坡	m <sup>3</sup>	738
		边坡整形	m <sup>2</sup>	615
	全区	地质灾害监测	点·次	64
		地形地貌监测	点·次	5
		地下水位监测	点·次	8
		地下水水质监测	点·次	2
2025.1-2025.12	全区	地质灾害监测	点·次	64
		地形地貌监测	点·次	5
		地下水位监测	点·次	8
		地下水水质监测	点·次	2
2026.1-2026.12	全区	地质灾害监测	点·次	64
		地形地貌监测	点·次	5
		地下水位监测	点·次	8
		地下水水质监测	点·次	2
2027.1-2027.12	井口区	井口回填	m <sup>3</sup>	3727
		井口密闭充填	m <sup>3</sup>	4.4
		混凝土盖板砌筑	m <sup>3</sup>	21.7
	办公生活区	机械拆除	m <sup>3</sup>	510
	工业场地	机械拆除	m <sup>3</sup>	357
	排岩场 2 边坡	边坡整形	m <sup>2</sup>	2181
	全区	地质灾害监测	点·次	45
		地形地貌监测	点·次	4
		地下水位监测	点·次	6
		地下水水质监测	点·次	1

表 6-4 近期（5 年）矿山土地复垦工作安排表

时间	复垦单元	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )	地类		工程措施	单位	工程量
			乔木林地 (hm <sup>2</sup> )	灌木林地 (hm <sup>2</sup> )			
2023.1-2023.12	办公生活区	0.0423	0.0423	0	平整	hm <sup>2</sup>	0.0423
					覆土	m <sup>3</sup>	212
					培肥	kg	21.2
					紫叶稠李	株	106
2024.1-2024.12	排岩场 1 平台	0.0954	0.0954	0	平整	hm <sup>2</sup>	0.0954
					覆土	m <sup>3</sup>	477
					培肥	kg	47.7
					刺槐	株	239
	排岩场 1 边坡	0.0615	0	0.0615	覆土	m <sup>3</sup>	307
					培肥	kg	615
2025.1-2025.12	运输道路绿化	-	-	-	紫穗槐籽	kg	2.46
					覆土	m <sup>3</sup>	26
					培肥	kg	42.0
2026.1-2026.12	已复垦单元管 护	-	-	-	紫叶稠李	株	210
					管护	hm <sup>2</sup> ·年	0.1377
					覆土	m <sup>3</sup>	42
2027.1-2027.12	井口区	0.0084	0.0084	0	培肥	kg	4.2
					刺槐	株	21
					平整	hm <sup>2</sup>	0.4590
	主井工业场地 和副井工业场 地	0.4590	0.4590	0	覆土	m <sup>3</sup>	2295
					培肥	kg	229.6
					刺槐	株	1148
					平整	hm <sup>2</sup>	0.2710
	办公生活区	0.2710	0.2710	0	覆土	m <sup>3</sup>	1355
					培肥	kg	135.6
					刺槐	株	678
	排岩场 2 平台	0.0582	0.0582	0	平整	hm <sup>2</sup>	0.0582
					覆土	m <sup>3</sup>	291
					培肥	kg	29.1
					刺槐	株	145
	排岩场 2 边坡	0.2181	0	0.2181	覆土	m <sup>3</sup>	1091
					培肥	kg	2181
					紫穗槐籽	kg	8.72
	运输道路	0.2971	0.2971	0	覆土	m <sup>3</sup>	93
培肥					kg	148.6	
刺槐					株	743	
已复垦单元管 护	-	-	-	管护	hm <sup>2</sup> ·年	0.1992	
				管护	hm <sup>2</sup> ·年	0.1992	
				管护	hm <sup>2</sup> ·年	0.1992	
合计	-	1.5110	1.2314	0.2796	-	-	-

## 第七章 经费估算与进度安排

### 一、估算编制依据

#### （一）编制依据

- 1、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128号）；
- 2、《辽宁省建设工程计价依据》（辽住建[2017]68号）；
- 3、《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）；
- 4、《辽宁工程造价信息》（2022 年 9 月）；
- 5、《辽宁省人力资源和社会保障厅关于调整全省最低工资标准的通知》（辽人社[2019]74 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、在估算编制过程中，相关原材料在定额和造价信息中没有的部分，以市场价为参考依据。

#### （二）工程费用组成

矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程费用主要由工程施工费、设备购置费、其他费用、基本预备费和涨价预备费组成。前 4 项之和称为静态投资，静态投资与涨价预备费之和称为动态投资。其中：

##### 1、工程施工费

工程施工费包括直接费、间接费、计划利润和税金 4 个部分。

##### （1）直接费

直接费由直接工程费、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；

人工费根据辽宁省基本工资标准，甲类工（三档标准）为 1580 元，乙类工

（四档标准）为 1420 元。经计算，甲类工和乙类工工日单价分别为 131.03 元和 112.00 元。

表 7-1 甲类工日单价计算表 单位：元

地区类别	六类及以上地区	定额工人等级	
序号	项目	计算式	单价（元）
1	基本工资	基本工资标准（元/月）×地区工资系数×12 月/（年应工作天数-年非工作天数）	79.00
2	辅助工资	以下四项之和	9.17
(1)	地区津贴	津贴标准（元/月）×12 月/（年应工作天数-年非工作天数）	0
(2)	施工津贴	津贴标准（元/月）×365 天×辅助工资系数/（年应工作天数-年非工作天数）	5.06
(3)	夜餐津贴	（中班+夜班）/2×辅助工资系数	0.8
(4)	节日加班津贴	基本工资（元/工日）×3×法定节假日/年应工作天数×辅助工资系数	3.32
3	工资附加费	以下七项之和	42.85
(1)	职工福利基金	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）]×费率（14%）	12.34
(2)	工会经费	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）]×费率（2%）	1.76
(3)	养老保险费	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）]×费率（16%）	14.11
(4)	医疗保险费	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）]×费率（7.5%）	6.61
(5)	工伤保险费	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）]×费率（0.6%）	0.53
(6)	职工失业保险基金	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）]×费率（0.5%）	0.44
(7)	住房公积金	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）]×费率（8%）	7.05
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	131.03

表 7-2 乙类工日单价计算表 单位：元

地区类别	六类及以上地区	定额工人等级	
序号	项目	计算式	单价（元）
1	基本工资	基本工资标准（元/月）×地区工资系数×12 月/（年应工作天数-年非工作天数）	71.00
2	辅助工资	以下四项之和	4.37
(1)	地区津贴	津贴标准（元/月）×12 月/（年应工作天数-年非工作天数）	0
(2)	施工津贴	津贴标准（元/月）×365 天×辅助工资系数/（年应工作天数-年非工作天数）	2.89
(3)	夜餐津贴	（中班+夜班）/2×辅助工资系数	0.2
(4)	节日加班津贴	基本工资（元/工日）×3×法定节假日/年应工作天数×辅助工资系数	1.28
3	工资附加费	以下七项之和	36.63

地区类别	六类及以上地区	定额工人等级	
(1)	职工福利基金	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）]×费率（14%）	10.55
(2)	工会经费	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）]×费率（2%）	1.51
(3)	养老保险费	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）]×费率（16%）	12.06
(4)	医疗保险费	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）]×费率（7.5%）	5.65
(5)	工伤保险费	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）]×费率（0.6%）	0.45
(6)	职工失业保险基金	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）]×费率（0.5%）	0.38
(7)	住房公积金	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）]×费率（8%）	6.03
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	112.00

材料费定额：材料消耗量依据《土地开发整理项目预算定额》计取，材料价格依据当地工程造价管理信息，材料价格中已包括了材料运费。

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。

#### b) 措施费

措施费按直接工程费的 3%计取。

#### (2) 间接费

间接费按直接费的 5%计取。

#### (3) 利润

利润按直接费和间接费之和的 3%计取。计算公式为：

$$\text{利润} = (\text{直接费} + \text{间接费}) \times \text{费率}$$

#### (4) 税金

税金计算基础为直接费、间接费、利润之和，费率取 9%。计算公式为：

$$\text{税金} = (\text{直接费} + \text{间接费} + \text{利润}) \times \text{费率}$$

### 2、设备购置费

本方案所需推土机、装载机、自卸车均为矿山自有设备。

### 3、其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费等。

#### (1) 前期工作费

前期工作费按工程施工费的 5%计取。

## （2）工程监理费

工程监理费按工程施工费的 2.0% 计取。

## （3）竣工验收费

竣工验收费按工程施工费的 3% 计取。

## （4）业主管理费

业务管理费按工程施工费、其他费用合计乘以费率计算，其中费率取 2%。

业主管理费 = (工程施工费 + 前期工作费 + 工程监理费 + 竣工验收费) × 费率

## 4、监测费

### （1）矿山地质环境监测

矿山地质环境监测地质灾害监测综合单价为 109 元/（点·次），地形地貌监测综合单价 54.5 元/（点·次）计取，地下水位监测综合单价为 163.5 元/（点·次）计取，地下水水质监测综合单价 1090 元/（点·次）。

### （2）土地复垦效果监测

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 1635 元/（点·年）。

## 5、管护费

管护工程量与最短管护时间随复垦区位条件、植被种类差异较大，本项目管护期取 3 年。复垦管护费具体费用根据项目管护内容、管护时间与工程量测算。本方案确定管护综合单价为 4360 元/（年·hm<sup>2</sup>）。

## 6、采空塌（沉）陷预留金

根据地质灾害评估结论，预测不会产生地面塌陷及地裂缝地质灾害，地面变形很小，不会对地表建筑和土地耕作造成影响，故不预留塌陷风险金。

## 7、动态投资

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

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

其中：F-治理工程动态投资(元)；

A-治理工程静态投资(元)；

$\alpha$ -涨价预备费费率，按 5%计取；

n-服务年限。

按照以上估算依据，并根据矿山所在地各种材料的市场价格，编制的矿山地质环境治理恢复和土地复垦各项工程直接工程费（人工定额、机械定额）单价分析及工程施工费综合单价分析见表 7-3~表 7-9。

表 7-3 机械拆除工程

定额编号	40192				单位：100m <sup>3</sup>
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
1	人工费				9744.00
1.1	甲类工	工日	0	131.03	0.00
1.2	乙类工	工日	87	112.00	9744.00
2	机械费				27717.48
2.1	电动空气压缩机 3m <sup>3</sup> /min	台班	36	121.93	4389.48
2.2	风镐	台班	72	324.00	23328.00
3	其他费用	%	7	37461.48	2622.30
合计					40083.78

表 7-4 井口密闭充填工程

定额编号	30020				单位：100m <sup>3</sup>
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
1	人工费				17484.13
1.1	甲类工	工日	7.7	131.03	1008.93
1.2	乙类工	工日	147.1	112.00	16475.20
2	材料费				12555.00
2.1	块石	m <sup>3</sup>	108	20	2160.00
2.2	砂浆	m <sup>3</sup>	34.65	300.0	10395.00
3	其他费用	%	0.5	30039.13	150.20
合计					30189.33

表 7-5 土地平整工程

定额编号	10330				单位：100m <sup>2</sup>
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
1	人工费				22.40
1.1	甲类工	工日	0	131.03	0.00
1.2	乙类工	工日	0.2	112.00	22.40
2	材料费				
3	机械费				83.75
3.1	自行式平地机	台班	0.1	837.53	83.75
4	其他费用	%	5	106.15	5.31
合计					111.46

表 7-6 覆土工程

定额编号	10221				单位：100m <sup>2</sup>
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
1	人工费				113.90
1.1	甲类工	工日	0.1	131.03	13.10
1.2	乙类工	工日	0.9	112.00	100.80
2	材料费				0.00
3	机械费				858.90
3.1	挖掘机油动 1m <sup>3</sup>	台班	0.22	776.25	170.78
3.2	推土机 59kw	台班	0.16	374.46	59.91
3.3	自卸汽车 10t	台班	1.81	347.08	628.21
4	其他费用	%	3.2	972.81	31.13
合计					1003.94

表 7-7 栽植刺槐工程

定额编号	90007				单位：100 株
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
1	人工费				168.00
1.1	甲类工	工日	0	131.03	0.00
1.2	乙类工	工日	1.5	112.00	168.00
2	材料费				121.2
2.1	树苗	株	102.00	1	102.00
2.2	水	m <sup>3</sup>	3.20	6	19.20
3	其他费用	%	0.5	289.20	1.45
合计					290.65

表 7-8 栽植紫叶稠李工程

定额编号	90007				单位：100 株
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
1	人工费				168.00
1.1	甲类工	工日	0	131.03	0.00
1.2	乙类工	工日	1.5	112.00	168.00
2	材料费				2059.2
2.1	树苗	株	102.00	20	2040.00
2.2	水	m <sup>3</sup>	3.20	6	19.20
3	其他费用	%	0.5	2227.20	11.14
合计					2238.34

表 7-9 矿山地质环境保护与土地复垦工程综合单价分析表

序号	工程或费用名称	单位	直接费(元)	直接工程费(元)	措施费(元)	间接费(元)	利润(元)	未计价材料费(元)	税金(元)	综合单价(元)	
<b>1</b>	<b>回填封堵工程</b>										
市场价	井口回填	100m <sup>3</sup>						1000.00	90.00	1090.00	
30020	井口密闭充填	100m <sup>3</sup>	31095.01	30189.33	905.68	1554.75	979.49		3026.63	36655.88	
市场价	混凝土盖板砌筑	100m <sup>3</sup>						40000.00	3600.00	43600.00	
<b>2</b>	<b>拆除工程</b>										
40192	机械拆除(钢筋混凝土)	100m <sup>3</sup>	41286.29	40083.78	1202.51	2064.31	1300.52		4018.60	48669.73	钢筋混凝土拆除占比 18%
市场价	机械拆除(砖砌石)	100m <sup>3</sup>						12620.00	1135.80	13755.80	砖砌石拆除占比 72%
40192/市场价	机械拆除									18664.73	(钢筋混凝土+砖砌石)综合拆除价格
<b>3</b>	<b>边坡工程</b>										
市场价	削坡	100m <sup>3</sup>						800.00	72.00	872.00	
市场价	边坡整形	100m <sup>2</sup>						600.00	54.00	654.00	
<b>4</b>	<b>土地平整工程</b>										
10330	土地平整	100m <sup>2</sup>	117.03	111.46	5.57	5.85	3.69		11.39	137.96	

<b>5</b>	<b>客土工程</b>										
10220/市场价	覆客土工程	100m <sup>3</sup>	1054.13	1003.94	50.20	52.71	33.21	2000.00	282.60	3422.65	
<b>6</b>	<b>生物化学措施</b>										
市场价	商品有机肥	kg						1.3	0.12	1.42	
<b>7</b>	<b>植被恢复工程</b>										
90007	刺槐	100 株	305.18	290.65	14.53	15.26	9.61		29.70	359.75	
90007	紫叶稠李	100 株	2350.25	2238.34	111.92	117.51	74.03		228.76	2770.56	
市场价	紫穗槐籽	kg						30.00	2.70	32.70	
<b>8</b>	<b>监测工程</b>										
市场价	地质灾害监测	点·次						100.00	9.00	109.00	
市场价	地形地貌监测	点·次						50.00	4.50	54.50	
市场价	地下水位监测	点·次						150.00	13.50	163.50	
市场价	地下水水质监测	点·次						1000.00	90.00	1090.00	
市场价	复垦效果监测	年						1500.00	135.00	1635.00	
<b>9</b>	<b>管护</b>										
市场价	管护	hm <sup>2</sup> ·年						4000.00	360.00	4360.00	

## 二、矿山地质环境治理工程经费估算

### （一）总工程量与投资估算

#### 1、矿山地质环境恢复治理总工程量

根据前述矿山地质环境保护与恢复治理及地质环境监测设计，宝山金矿矿山地质环境恢复治理主要工程量汇总见表 7-10。

表 7-10 方案服务期矿山地质环境恢复治理工程量汇总表

治理单元 治理工程	井口密 闭充填 量(m <sup>3</sup> )	混凝土 盖板砌 筑量 (m <sup>3</sup> )	回填量 (m <sup>3</sup> )	拆除量 (m <sup>3</sup> )	清理硬 覆盖 (m <sup>3</sup> )	削坡 (m <sup>3</sup> )	边坡整 形(m <sup>2</sup> )	恢复治 理面积 (hm <sup>2</sup> )
井口区	4.4	21.7	3727	0	0	0	0	1.5110
工业场地	0	0	0	357	314	0	0	
办公生活区	0	0	0	510	313	0	0	
排岩场	0	0	0	0	0	738	2796	
合计	4.4	21.7	3727	867	627	738	2796	

#### 2、矿山地质环境恢复治理总投资估算

根据上述编制的各工程综合单价及总工程量汇总，估算宝山金矿矿山地质环境恢复治理工程总投资见表 7-11。

表 7-11 矿山地质环境恢复治理工程总费用估算表

项目	定额 编号	单位	工程量	综合单 价(元)	投资(万元)	项目特征
1.工程施工费					23.8245	
(1) 井口回填	市场价	m <sup>3</sup>	3727	10.90	4.0624	
(2) 井口密闭充填	30020	m <sup>3</sup>	4.4	366.55	0.1613	
(3) 混凝土盖板砌筑	市场价	m <sup>3</sup>	21.7	436.00	0.9461	
(4) 机械拆除	40192/ 市场价	m <sup>3</sup>	867	186.65	16.1826	
(5) 削坡	市场价	m <sup>3</sup>	738	8.72	0.6435	
(6) 边坡整形	市场价	m <sup>2</sup>	2796	6.54	1.8286	
2.设备购置费		-			0.0000	矿山自有设备
3.其他费用					2.9066	3(1)+3(2)+3(3)+ 3(4)
(1) 前期工作费					1.1912	1×5%
(2) 工程监理费					0.4765	1×2%
(3) 竣工验收费					0.7147	1×3%
(4) 业主管理费					0.5241	(1+3(1)+ 3(2) +3(3))×2.0%

4.监测费					5.0462	
(1) 地质灾害监测	市场价	点·次	301	109.00	3.2787	每季度一次
(2) 地形地貌监测	市场价	点·次	24	54.50	0.1281	每年一次
(3) 地下水位监测	市场价	点·次	38	163.50	0.6148	每季度一次
(4) 地下水水质监测	市场价	点·次	9	1090.00	1.0246	每年两次
5.预备费					6.9597	
(1) 基本预备费					0.8019	(1+3)×3%
(2) 价差预备费					6.1577	费率为5%
<b>6.静态投资</b>					<b>32.5792</b>	<b>1+2+3+4+5 (1)</b>
<b>7.动态投资</b>					<b>38.7369</b>	

表 7-12 矿山地质环境恢复治理工程动态投资估算表

阶段	静态投资 (万元)	年度	年投资 (万元)	系数 (1.05 <sup>n-1</sup> )	价差预备 费(万元)	动态投资 (万元)
1	32.5792	2023	1.2106	1.0000	0.0000	1.2106
		2024	2.3897	1.0500	0.1195	2.5092
		2025	1.2106	1.1025	0.1241	1.3347
		2026	1.2106	1.1576	0.1908	1.4014
		2027	26.5577	1.2155	5.7234	32.2811
2	0.0000	2028	0.0000	1.2763	0.0000	0.0000
		2029	0.0000	1.3401	0.0000	0.0000
		2030	0.0000	1.4071	0.0000	0.0000
合计	32.5792	-	32.5792	-	6.1577	38.7369

### 三、土地复垦工程经费估算

#### (一) 总工程量与投资估算

##### 1、土地复垦工程量汇总

根据上述土地复垦工程设计及工程量计算，宝山金矿土地复垦工程量汇总情况详见表 7-13。

表 7-13 矿山土地复垦工程量汇总表

复垦单元 复垦工程	平整 (hm <sup>2</sup> )	覆土 (m <sup>3</sup> )	培肥(kg)	刺槐(株)	紫叶稠李 (株)	紫穗槐籽 (kg)
井口区	0	42	4.2	21	0	0
工业场地	0.4590	2295	229.6	1148	0	0
办公生活区	0.3133	1567	156.8	678	106	0
排岩场平台	0.1536	768	76.8	384	0	0
排岩场边坡	0	1398	2796	0	0	11.18
运输道路	0	119	190.6	743	210	0
合计	0.9259	6189	3454	2974	316	11.18

## 2、土地复垦工程总投资估算

按照相关的估算依据及取费费率标准，宝山金矿土地复垦工程投资估算见表 7-14。

表 7-14 土地复垦工程费用估算表

项目	定额编号	单位	工程量	综合单价(元)	投资(万元)	备注
1.工程施工费					24.9261	
(1) 土地平整	10330	hm <sup>2</sup>	0.9259	13796	1.2774	
(2) 覆客土	10220/市场价	m <sup>3</sup>	6189	34.22	21.1788	
(3) 培肥	市场价	kg	3454	1.42	0.4905	
(4) 刺槐	90007	株	2974	3.59	1.0677	
(5) 紫叶稠李	90007	株	316	27.70	0.8753	
(6) 撒播紫穗槐籽	市场价	kg	11.18	32.70	0.0366	
2.设备购置费		-			0	矿山自有设备
3.其他费用					3.0410	3(1)+3(2)+3(3)+3(4)
(1) 前期工作费					1.2463	1×5%
(2) 工程监理费					0.4985	1×2%
(3) 竣工验收费					0.7478	1×3%
(4) 业主管理费					0.5484	(1+3(1)+3(2)+3(3))×2.0%
4.监测费					2.4525	
(1) 复垦效果监测	市场价	次/年·点	15	1635.00	2.4525	
5.管护费	市场价	hm <sup>2</sup> /年	4.5330	4360.00	1.9764	
6.预备费					7.7059	
(1) 基本预备费					0.8390	(1+3)×3%
(2) 价差预备费					6.8669	费率为 5%
<b>7.静态投资</b>					<b>33.2350</b>	<b>1+2+3+4+5+6 (1)</b>
<b>8.动态投资</b>					<b>40.1019</b>	

表 7-15 矿山土地复垦工程动态投资估算表

阶段	静态投资(万元)	年度	年投资(万元)	系数(1.05 <sup>n-1</sup> )	价差预备费(万元)	动态投资(万元)
1	28.3067	2023	1.2184	1.0000	0.0000	1.2184
		2024	3.3943	1.0500	0.1697	3.5640
		2025	0.7651	1.1025	0.0784	0.8435
		2026	0.0682	1.1576	0.0107	0.0789

阶段	静态投资 (万元)	年度	年投资 (万元)	系数 (1.05 <sup>n-1</sup> )	价差预备费 (万元)	动态投资 (万元)
		2027	22.8608	1.2155	4.9267	27.7875
2	4.9283	2028	1.6428	1.2763	0.4539	2.0966
		2029	1.6428	1.3401	0.5587	2.2015
		2030	1.6428	1.4071	0.6688	2.3115
合计	33.2350	-	33.2350	-	6.8669	40.1019

#### 四、总费用汇总与年度安排

##### （一）总费用构成与汇总

综上，宝山金矿本期方案土地复垦面积为 1.5110hm<sup>2</sup>，恢复治理面积与土地复垦一致。矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程总费用构成与汇总详见表 7-16。

表 7-16 矿山地质环境恢复治理与土地复垦总费用汇总见表

费用构成	费用类别	
	静态投资（万元）	动态投资（万元）
矿山地质环境恢复治理	32.5792	38.7369
土地复垦	33.2350	40.1019
总费用	65.8142	78.8388

##### （二）近期年度经费安排

根据宝山金矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程设计及工作年度安排，制定了工程经费年度计划见表 7-17~7-18。

表 7-17 矿山近期（5 年）矿山地质环境恢复治理年度经费安排表

年度	年投资(万元)	系数(1.05 <sup>n-1</sup> )	价差预备费(万元)	动态投资 (万元)
2023	1.2106	1.0000	0.0000	1.2106
2024	2.3897	1.0500	0.1195	2.5092
2025	1.2106	1.1025	0.1241	1.3347
2026	1.2106	1.1576	0.1908	1.4014
2027	26.5577	1.2155	5.7234	32.2811
合计	32.5792	-	6.1577	38.7369

表 7-18 矿山近期（5 年）矿山土地复垦年度经费安排表

年度	年投资 (万元)	系数(1.05 <sup>n-1</sup> )	价差预备费(万元)	动态投资 (万元)
2023	1.2184	1.0000	0.0000	1.2184
2024	3.3943	1.0500	0.1697	3.5640

年度	年投资 (万元)	系数( $1.05^{n-1}$ )	价差预备费(万 元)	动态投资 (万元)
2025	0.7651	1.1025	0.0784	0.8435
2026	0.0682	1.1576	0.0107	0.0789
2027	22.8608	1.2155	4.9267	27.7875
合计	28.3067	-	5.1855	33.4922

## 第八章 保障措施与效益分析

项目区环境恢复治理与土地复垦工作是促进土地合理利用、挖掘土地生产潜力和改善生态环境的重要手段，关系到当地矿山、公众利益和生存质量，也影响到矿山及周边地区未来生存条件和可持续发展能力。因此，矿山恢复治理与土地复垦工作意义重大，必须制定切实可行、坚强有力的保障措施，才能保证在这里工作的落实和顺利实施，达到预期目的，取得理想的社会效益、环境效益和经济效益。

### 一、组织保障

领导重视，责任落实是做好矿山恢复治理与土地复垦工作的基本保障。为了保障该矿山恢复治理与土地复垦工作顺利实施并取得实效，在该恢复治理与土地复垦方案着手编制之初，即成立了由矿长为组长，矿山相关人员组成的恢复治理与土地复垦工作领导小组，负责矿山恢复治理与土地复垦项目实施的组织领导工作。

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

选择懂得恢复治理与土地复垦及相关技术，管理工作能力强，身体条件好、责任心强的人担任治理复垦工作项目负责人，工作全过程实行项目负责人制。

### 二、技术保障

矿山地质环境恢复治理和土地复垦方案的实施有充分的技术保障措施，因此，矿山将配备相应的专业技术队伍，并有针对性地加强专业技术培训，强化施工人员的地质环境和土地资源保护意识，提高施工人员的恢复治理和土地复垦技术水平，以确保治理和复垦工作按期保质保量完成。并依据本矿山备案的环境治理和土地复垦方案，开展恢复治理和土地复垦工作。

方案编制阶段中，矿山多个部门密切合作，了解方案中的技术要点，确保施工质量。

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

更符合实际治理与复垦方案。

定期培训技术人员，咨询相关专家、开展科学实验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态观测和评价。

### 三、资金保障

有着可靠、充足、合理的资金来源才能保证恢复治理与土地复垦工作的顺利实施，并取得预想的成果。

遵照“谁破坏、谁恢复”、“谁损毁、谁复垦”的恢复治理与土地复垦工作基本原则，矿山承诺完全承担矿山开采破坏环境、损毁土地的恢复治理与土地复垦责任，并自己组织实施恢复治理与土地复垦工作。

矿山按规定提取矿山地质环境治理恢复基金，落实阶段治理费用，严格按照矿山地质环境保护与复垦方案的年度工程实施计划安排，分阶段有步骤的安排治理项目基金的预算支出，进行恢复治理，并及时申请，自然资源部门进行监督检查，确保治理与复垦工作顺利进行。矿山把治理恢复基金足额列入生产成本，制定治理恢复专项基金提取计划，提取的治理恢复基金存入本企业设立的基金账户，单独反映基金的提取情况，保证基金专款专用。

矿山按规定提取土地复垦资金，落实阶段复垦费用，严格按照矿山地质环境保护与土地复垦方案的年度工程实施计划安排，分阶段有步骤的安排复垦项目资金的预算支出，进行治理与复垦，并及时申请自然资源部门监督检查，及时返还土地复垦资金，确保复垦工作顺利进行。矿山把土地复垦资金足额列入生产成本，制定土地复垦专项资金提取计划，提取复垦资金存入专设共管银行账户，保证复垦资金安全和专款专用。

#### （一）矿山地质环境治理恢复基金

依据《财政部 国土资源部 环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建[2017]638号）以及《辽宁省自然资源厅、辽宁省财政厅、辽宁省生态环境厅、辽宁省林业和草原局文件：关于印发辽宁省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法的通知》（辽自然资规[2018]1号），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，单独反应基金的提取和使用情况。

方案估算此次矿山环境治理静态投资为 32.5792 万元，**动态投资为 38.7369**

万元。本矿山服务年限为 3.7 年。矿山企业应按照年度均摊方法按时存入基金账户，每年 11 月 30 日前完成本年度的基金计提工作。基金按照“企业提取、确保需要、规范使用”的原则进行管理。具体计提计划详见表 8-1。

## （二）土地复垦资金

根据国土资发[2006]225 规定“土地复垦费要列入生产成本或建设项目总投资并足额预算”。我国《土地复垦条例》第十五条指出：土地复垦义务人应当将土地复垦费用列入生产成本或者建设项目总投资，土地复垦费用使用情况接受国土资源部主管部门的监督。为了切实落实土地复垦工作，土地复垦义务人应按照土地复垦方案足额预存相应的复垦费用，专项用于损毁土地的复垦。同时，应有相应的费用保障措施，督促土地复垦义务人按照土地复垦方案安排、管理、使用土地复垦费用。

方案估算此次矿山土地复垦**静态投资为 33.2350 万元**，动态投资为 40.1019 万元。按照《土地复垦条例实施办法》及相关要求，本矿山土地复垦资金可以分期预存，第一次预存按照项目静态投资总额的 20%进行预存，其他阶段按照不低于工程费用静态投资的原则预存，并在生产建设活动结束前一年（即 2025 年 12 月前）全部预存完毕。采矿生产项目的土地复垦预存费用，统一纳入矿山地质环境治理恢复基金进行管理。资金提取计划详见表 8-1。

表 8-1 矿山地质环境治理恢复基金计提安排表

阶段	年度	预存时间	环境治理基金 预存额（万元）	土地复垦费用 预存额（万元）	合计费用 预存额（万元）
1	2023 年	2023 年 11 月 30 日前	12.9123	6.6470	19.5593
	2024 年	2024 年 11 月 30 日前	12.9123	13.2940	26.2063
	2025 年	2025 年 11 月 30 日前	12.9123	13.2940	26.2063
	2026 年	-	-	-	-
	2027 年	-	-	-	-
2	2028 年	-	-	-	-
	2029 年	-	-	-	-
	2030 年	-	-	-	-
合计		-	38.7369	33.2350	71.9719

## 四、监管保障

经批准后的方案具有法律强制性，不得擅自变更。方案有重大变更的，业主

需向自然资源主管部门申请，自然资源主管部门有权依法对方案实施情况进行监督管理。业主应强化施工管理，严格按照方案要求进行施工，并主动与自然资源主管部门取得联系，加强与自然资源主管部门合作，自觉接受自然资源主管部门的监督管理。

业主应当根据方案编制并实施阶段治理与土地复垦计划和年度实施计划，定期向自然资源主管部门报告治理与当年进度情况，接受自然资源主管部门对实施情况监督检查，接受社会对实施情况监督。

## 五、效益分析

### （一）社会效益

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

1、矿山地质环境保护与土地复垦实施后，可以最大程度减少矿山开采工程对土地的损毁，保证损毁土地及时复垦，减少水土流失，减缓土地退化，确保矿山的安全生产。

2、矿山地质环境保护与土地复垦实施后，能够减少生态环境的损毁，改善矿山区域生态环境，有利于矿山职工的身心健康，从而能够提高劳动生产率，促使当地社会可持续发展。

开展矿山地质环境保护与土地复垦工作需要一定的工作人员，能够为当地劳动力提供更多的就业机会，对于维护社会和谐稳定起到积极的促进作用。

### （二）生态效益

土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。矿山地质环境保护与土地复垦是与生态重建密切结合的复杂的系统工程，在此区域开展矿山地质环境保护与土地复垦工作具有重要的生态意义。因此，本项目矿山地质环境保护与土地复垦的实施对于项目区生态环境的改善主要表现在以下三个方面：

1、减轻土地生态系统退化。该矿矿山的开采，不可避免将对生态环境造成破坏，并在一定程度上加剧边缘生态系统的退化。通过实施矿山地质环境保护与

土地复垦工程，采取地质环境监测、土壤重构、植被重建等措施，在一定程度上可以防治和减缓生态系统退化。

2、遏制生态环境恶化，恢复和改善生态系统。本项目矿山地质环境保护与土地复垦实施后，植被覆盖率得到明显提高，将有效缓解项目区及周边生态环境的恶化态势，并通过植被重建最终恢复荒漠灌丛生态系统，吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

3、涵养水源，改良土壤。通过土壤重构、植被重建等工程的实施，项目区土壤结构得到了改善，土地质量得到提高，涵养水源能力得到提升。

根据辽宁省生态服务价值当量因子，林地气体调节（CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>平衡）价值227.85元/hm<sup>2</sup>，气候调节价值190.76元/hm<sup>2</sup>，本项目共复垦为乔木林地1.2314hm<sup>2</sup>，共产生气体调节价值281元，气候调节价值235元。

### （三）经济效益

矿山地质环境保护与土地复垦工程的经济效益体现在两个方面：一是直接经济效益；二是间接经济效益。直接经济效益是指通过实施地质环境保护与土地复垦工程对复垦土地的再利用带来的农业产值。间接经济效益是通过实施地质环境保护与土地复垦而减少的对项目区土地损毁等需要的生态补偿费。本项目通过土地复垦后，复垦为乔木林地1.2314hm<sup>2</sup>。参考项目区当地林地和草地的农牧业生产值，经济效益（净）按照林地每年1.00万元/hm<sup>2</sup>计算。复垦后的林地每年可产生直接经济效益1.23万元。

## 六、公众参与

### （一）公众参与人员

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

本次公众参与人员主要包括复垦区土地使用者、集体所有者、土地复垦义务

单位代表等人。

## （二）公众参与环节和内容

### 1、土地复垦方案编制初期的公众参与

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

### 2、方案编制期间的公众参与

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

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

### 3、方案实施与验收过程公众参与

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

## （三）公众参与形式

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

### 1、调查方式

本次调查活动，采取了调查走访及发放调查表的方式进行。调查表格式见附表。

### 2、调查内容

根据本恢复治理与复垦工程的特点，调查内容共分 8 个部分：

—您对该矿开采项目的了解程度？

—您认为该矿开采项目是否有利于地方经济的发展？

—是否担心该矿的开采影响生态环境？

—您是否了解矿山土地复垦？

—您认为土地复垦能否恢复当地生态环境？

—了解土地复垦后，您支持矿山土地复垦吗？

—您认为本项目矿山复垦最适宜方向是什么？

—您是否愿意监督或参与矿山复垦？

### 3、调查样本数统计

公众参与期间，发放公众参与调查样本数共 10 份，实际收回的有效问卷为 10 份，回收率 100%。

## （四）公众参与结论

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

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

## （五）土地权属调整方案

清原满族自治县宝山矿业有限公司（金矿）占用土地权属清楚，无土地权属纠纷，不涉及土地权属调整。

## 第九章 结论与建议

### 一、结论

#### （一）矿山地质环境条件复杂程度、评估区重要程度、矿山地质环境影响评估级别结论

清原满族自治县宝山矿业有限公司（金矿）设计生产能力为3万t/a，开采方式为地下开采。矿山设计服务年限为3.7年，本方案设计服务年限为7.7年，方案适用期为7.7年。

项目区重要程度为**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**，对照《矿山环境保护与综合治理方案编制规范》附录表A，确定本矿矿山地质环境影响评估级别为**一级**。

#### （二）现状评估结论

现状条件下，地质灾害对矿山地质环境影响较轻；采矿活动对含水层影响较轻；对地形地貌景观影响较严重；对土地资源损毁较轻。现状评估采矿活动对矿山地质环境影响较严重，现状评估分为地质环境影响较严重区和地质环境影响较轻区。

#### （三）预测评估结论

预测地质灾害对矿山地质环境影响较轻；预测采矿活动对含水层影响较轻；预测采矿活动对地形地貌景观影响较严重；预测采矿活动对土地资源损毁较轻。预测评估矿山地质环境影响较严重，预测评估分为地质环境影响较严重区和地质环境影响较轻区。

#### （四）恢复治理分区和土地复垦分区结论

本方案将矿山地质环境保护与恢复治理划分为次重点防治区和一般防治区两个区。次重点防治区面积为12.4832hm<sup>2</sup>，占评估区总面积的50.54%；一般防治区为预测评估范围内次重点防治区之外的区域，面积为12.2168hm<sup>2</sup>，占项目区面积的49.46%。

根据土地损毁分析与预测结果，本项目土地损毁单元为井口、工业场地、办

公生活区、排岩场和运输道路，共计损毁土地面积为 1.5110hm<sup>2</sup>。矿山的复垦区面积即为损毁土地面积 1.5110hm<sup>2</sup>。复垦方向为乔木林地和灌木林地，土地复垦率为 100%。

### （五）恢复治理和土地复垦工程结论

本期恢复治理工程主要为拆除构筑物、回填、封堵井硐口、削坡、边坡整形工程措施。对项目区进行监测，监测时间为 4.7 年。监测内容为地质环境监测及土地损毁、复垦效果监测。

土地复垦主要工程为平整、覆土、培肥、植树等工程。

### （六）资金估算结论

矿山地质环境保护与土地复垦费用动态投资总计 78.8338 万元，其中：环境恢复治理动态投资为 38.7369 万元，土地复垦动态投资为 40.1019 万元。

## 二、建议

1、本方案是根据《清原满族自治县宝山矿业有限公司（金矿）矿产资源开发利用方案》进行分析制定的，如果矿山开采年限延长或者开发利用方式发生改变，矿山保证按照相关文件要求，修订或者重新编制方案。

2、矿山开采如新增损毁土地，应根据相关政策规定办理用地手续后再进行开采活动。

3、建议在继续采前，进行专门构造、水文地质勘查，查明矿区内构造发育情况及水文地质条件。

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

5、加强矿山地质环境保护与土地复垦的管理和监督工作，提高自觉性和思想认识。矿山在开采过程中，认真做好监测工作，发现问题及时处理。针对矿山开采可能发生的突发事件制定相应的应急预案，做到防患未然。

6、矿山地质环境恢复治理与土地复垦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，确保地质环境治理与土地复垦工作质量。