

大石桥市万鑫矿业有限公司（金矿）
矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案

大石桥市万鑫矿业有限公司

二〇一七年十一月

大石桥市万鑫矿业有限公司（金矿）

矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案

申报单位：大石桥市万鑫矿业有限公司

法人代表：冯国成

总工程师：冯国成

编制单位：大石桥市万鑫矿业有限公司

法人代表：冯国成

总工程师：冯国成

项目负责人：冯延德

编写人员：董庆勋 刘广仁

制图人员：刘广仁

《大石桥市万鑫矿业有限公司（金矿）矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》修改说明

根据专家评审意见，对方案进行了认真修改，具体修改内容如下：

1. 将报告编制日期修正为 11 月初。

根据专家意见，已将报告编制日期修正为 11 月初（见报告封皮及 P₄）。

2. 补充带标尺的客土场照片。

根据专家意见，已补充带标尺的客土场照片。（见报告 P₅₅）。

3. 应将崩落区划为地质环境影响较严重区及次重点防治区。

根据专家意见，已应将崩落区划为地质环境影响较严重区及次重点防治区。（见报告 P_{43~45}、P₉₁ 矿山地质环境问题预测图及矿山地质环境治理工程部署图）。

4. 将全面施肥区域的施肥标准上调至 20~30t/hm²。

根据专家意见，已将全面施肥区域的施肥标准上调至 25t/hm²（见报告 P₅₇、P₆₃、P₆₆₋₆₈）。并将相应工程量及预算一并进行修改。

5. 将能安排的复垦、环境治理工作尽量安排在前两年。

根据专家意见，已将能安排的复垦、环境治理工作全部安排在了前两年（见报告 P₇₅）。并将相应工程量及预算一并进行修改。

6. 调整废石堆放场斜坡覆土方式，将土袋埋于斜坡中并在其内植树。

根据专家意见，已调整废石堆放场斜坡覆土方式，将土袋埋于斜坡中并在其内植树。（见报告 P₅₄、P₅₇、P₆₂、P₆₇）。

修改意见
何

大石桥市万鑫矿业有限公司
2017 年 11 月 11 日

目 录

前 言.....	1
一、任务的由来.....	1
二、编制目的.....	1
三、编制依据.....	1
四、方案适用年限.....	4
五、方案编制工作概况.....	4
第一章 矿山基本情况.....	7
一、矿山简介.....	7
二、矿区范围及拐点坐标.....	8
三、矿山开发利用方案概述.....	8
四、矿山开采历史及现状.....	14
第二章 矿山基础信息.....	15
一、矿山自然地理.....	15
二、矿山地质环境背景.....	17
三、社会经济概况.....	23
四、土地利用现状.....	23
五、矿山及周边其他人类重大工程活动.....	24
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	24
第三章 矿山地质环境影响评估.....	24
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	24
二、矿山地质环境影响评估.....	25
三、矿山土地损毁预测与评估.....	30
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	43
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	47
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	47
二、矿区土地复垦可行性分析.....	47
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	58
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	58
二、矿山地质灾害治理.....	63
三、矿区土地复垦.....	64
四、矿山地质环境监测.....	68
五、矿区土地复垦监测和管护.....	69
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	72
一、总体工作部署.....	72

二、 阶段实施计划.....	72
三、 近期年度工作安排.....	73
第七章 经费估算与进度安排.....	75
一、 估算编制依据.....	75
二、 矿山地质环境治理工程经费估算.....	78
三、 土地复垦工程经费估算.....	81
四、 总费用汇总与年度安排.....	83
第八章 保障措施与效益分析.....	85
一、 组织保障.....	85
二、 技术保证.....	85
三、 资金保障.....	85
四、 监管保障.....	86
五、 效益分析.....	87
六、 公众参与.....	87
七、 土地权属调整方案.....	89
第九章 结论与建议.....	90
一、 结论.....	90
二、 建议.....	91

附图：

图号	图 名	比例尺
1	大石桥市万鑫矿业有限公司（金矿）矿山地质环境问题现状图	1:2000
2	大石桥市万鑫矿业有限公司（金矿）矿区土地利用现状图	1:10000
3	大石桥市万鑫矿业有限公司（金矿）矿山地质环境问题预测图	1:2000
4	大石桥市万鑫矿业有限公司（金矿）矿区土地损毁预测图	1:2000
5	大石桥市万鑫矿业有限公司（金矿）矿区土地复垦规划图	1:2000
6	大石桥市万鑫矿业有限公司（金矿）矿山地质环境治理工程部署图	1:2000

附件：

1. 矿山地质环境调查表；
2. 年度计划表；
3. 公众参与调查表；
4. 采矿许可证；
5. 编制单位承诺书；
6. 采矿权人恢复治理及土地复垦承诺书；
7. 开发利用方案评审意见；
8. 土地所有权人对土地复垦方案的意见；
9. 县级国土资源管理及相关部门意见；
10. 项目区及复垦区的照片；
11. 客土协议书；
12. 储量核实审查意见及备案证明；
13. 上一期土地复垦方案备案表；
14. 上一期环矿山地质环境保护与恢复治理方案备案表；
15. 保证金缴存收据；

前 言

一、任务的由来

大石桥市万鑫矿业有限公司（金矿）为已建矿山。根据国土资源部发布的《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令 2009 年第 44 号）、《辽宁省矿山环境恢复治理保证金管理暂行办法》（辽财经【2007】98 号）、《〈关于辽宁省矿山地质环境恢复治理保证金管理暂行办法的实施意见〉的补充通知》（辽国土资发【2012】331 号）、《关于辽宁省矿山地质环境恢复治理保证金管理暂行办法的实施意见》（辽国土资发【2008】）204 号）、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦条例》（国务院第 19 号令）、《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（【2006】225 号）、《关于印发〈辽宁省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求（试行）〉的通知》（辽国土资发【2015】340 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》（国土资规〔2016〕21 号）及《转发国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（辽国土资办发〔2017〕88 号）等文件的要求，大石桥市万鑫矿业有限公司（金矿）自行编制《大石桥市万鑫矿业有限公司（金矿）矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》。

二、编制目的

编制方案的目的主要是为矿山企业办理采矿许可证提供前提资料，并为矿山地质环境恢复治理和土地复垦提供科学依据和技术保障。通过该方案的实施可达到以下目的：最大程度的减少对土地的破坏、实现边生产、边治理、边复垦，尽快恢复土地利用、治理环境和改善生态、调整生产建设造成地质环境和土地损毁到复垦利用过程中的责权利关系。

三、编制依据

（一）法律法规

1. 《中华人民共和国环境保护法》，2014 年 4 月修改；
2. 《中华人民共和国矿产资源法》，2009 年 8 月 27 日；
3. 《中华人民共和国水土保持法（修订版）》，2011 年 3 月；

4. 《中华人民共和国矿山安全法》，2009年8月；
5. 《中华人民共和国固体废弃物污染环境防治法》，2015年4月修订。
6. 《中华人民共和国土地管理法实施条例》，2014年7月修正；
7. 《土地复垦条例》，2011年3月；
8. 《辽宁省地质环境保护条例》，2007年9月；
9. 《辽宁省青山保护条例》，2012年10月；
10. 《地质灾害防治条例》（国务院令 第394号文），2003年11月；
11. 《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令 第44号），2009年5月。

（二）部门规章

1. 《辽宁省矿山复绿（青山工程）生产矿山环境恢复治理技术要求》（辽国土资发【2014】23号）；
2. 《辽宁省人民政府关于青山工程的实施意见》（辽政发【2011】30号）；
3. 《辽宁省矿山环境恢复治理保证金管理暂行办法》辽财经【2007】98号；
4. 《关于辽宁省矿山地质环境恢复治理保证金管理暂行办法实施意见》辽国土资发【2008】204号；
5. 《关于逐步建立矿山环境治理和生态恢复责任机制的指导意见》，财建【2006】215号；
6. 《辽宁省地质灾害防治管理办法》，2000年12月。

（三）政策性文件

1. 《关于印发辽宁省地质环境项目资金管理暂行办法的通知》（辽国土资发【2012】184号）；
2. 《〈关于辽宁省矿山地质环境恢复治理保证金管理暂行办法的实施意见〉的补充通知》辽国土资发【2012】331号；
3. 《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与恢复治理方案编制审查及有关工作的通知》国土资厅发【2009】61号；
4. 《转发国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与恢复治理方案编制审查及有关工作的通知》辽国土资办发【2009】50号；
5. 《关于印发辽宁省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求（试行）的通知》辽国土资发〔2015〕340号）。
6. 《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作

的通知》(国土资规〔2016〕21号);

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

(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/T 0223-2011);
2. 《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013);
3. 《开发建设项目水土保持方案技术规范》(GB50433-2008);
4. 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2007);
5. 《土地开发整理项目预算定额标准》，2012年2月;
6. 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/ T 0221-2006);
7. 《滑坡防治工程勘查规范》(DZ/T0218-2006);
8. 《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T0240-2004);
9. 《矿山及其他工程破损山体植被恢复技术》(DB21/T 2019-2012);
10. 《建设用地地质灾害危险性评估技术要求》(DZ/T0245-2004);
11. 《矿山地质环境治理工程设计规范》，(DZ/T 223-2007);
12. 《土地开发整理项目规划设计规范》，2000年;
13. 《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》(TD/T 1031.1-2011);
14. 《土地复垦方案编制规程第3部分：井工煤矿》(TD/T 1031.3-2011);
15. 《土地复垦方案编制规程第4部分：金属矿》(TD/T 1031.4-2011);

(五) 其他相关资料

1. 《大石桥市吕王镇汞洞沟金矿土地复垦方案报告书》，沈阳天之丰矿业咨询有限公司，2013年7月;
2. 《大石桥市吕王镇汞洞沟金矿土地复垦方案报告书》评审表;
3. 《辽宁省大石桥市吕王镇汞洞沟金矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》，辽宁中冶勘察设计有限公司，2013年1月;
4. 《辽宁省大石桥市吕王镇汞洞沟金矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》审查备案表;
5. 《辽宁省大石桥市黄土岭镇石门村金矿资源储量核实报告》，北京中核大地矿业勘查开发有限公司，2017年6月;
6. 《辽宁省大石桥市黄土岭镇石门村金矿资源储量核实报告》评审意见书，辽宁省

矿产资源储量评审中心，2017年9月19日；

7. 《辽宁省大石桥市黄土岭镇石门村金矿资源储量核实报告》评审备案证明，辽国土资储备字[2017]123号，辽宁省国土资源厅，2017年10月10日

8. 《大石桥市万鑫矿业有限公司（金矿）矿产资源开发利用方案》，沈阳万宝隆昌矿业咨询有限公司，2017年10月；

9. 《大石桥市万鑫矿业有限公司（金矿）矿产资源开发利用方案》审查意见书，2017年10月；

10. 采矿许可证（证号：C2100002010094120076155）；

11. 《营口市土地利用总体规划（2006—2020年）》；

12. 土地利用现状分幅图，图幅号 K51G088045、K51G088046，比例尺 1:10000。

以上有关法律、规范、规程、相关资料为开展本次矿山地质环境保护与恢复治理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《大石桥市万鑫矿业有限公司（金矿）矿产资源开发利用方案》，矿山为已建矿山，采用地下开采方式进行开采，矿山服务年限为 6.23 年。

本方案设计闭坑后环境治理与土地复垦治理期为 0.85 年，因此，本治理方案总服务年限为 7.08 年，2017 年 11 月~2024 年 12 月。

五、方案编制工作概况

（一）资料收集

我单位编制人员收集了矿山及矿区周边的区域地质、矿区地质、工程地质、水文地质及环境地质资料，搜集自然地理、生态环境、土地利用现状与权属、项目基本情况等资料。

（二）矿山地质环境和土地调查

矿山调查区范围面积约 77.1433hm²，包括矿山用地范围、矿山活动影响范围、可能影响矿山活动的地质环境来源范围。实地调查时主要对矿山地质环境和土地现状进行了调查，对矿山地质环境的调查内容为矿山建设和采矿活动造成的地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、土地植被资源破坏及其对矿山地质环境和生态环境的影响程度。对土地现状的调查内容为矿山土地利用现状与权属、土地利用、土地损毁等情况。

调查的工作量见表 1。

表 1 主要投入工作量一览表

编号	名称	数量	时间
1	矿区调查面积	77.1433hm ²	2017年10月7日~ 2017年10月17日
2	野外照片	45张	
3	收集资料	5本	
4	综合研究, 编制、图件、报告	3人10天	

(三) 前期方案编制情况

该矿原为大石桥市吕王镇汞洞沟金矿, 于 2017 年初矿山名称变更为大石桥市万鑫矿业有限公司。矿山于 2013 年 1 月委托辽宁中冶勘察设计有限公司编制了《辽宁省大石桥市吕王镇汞洞沟金矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》, (以下简称“原环境治理方案”); 矿山于 2013 年 7 月委托沈阳天之丰矿业咨询有限公司编制了《大石桥市吕王镇汞洞沟金矿土地复垦方案报告书》, (以下简称“原土地复垦方案”)。

1、原环境治理方案概述:

(1) 矿山基本情况

根据原恢复治理方案, 矿区面积 65.00hm², 开采标高为 623~508m, 生产规模为 3 万 t/年, 开采方式为地下开采方式, 矿山服务年限为 4.9 年, 方案适用年限为 6 年, 即 2013 年 3 月 1 日-2019 年 2 月 29 日。

(2) 矿山地质环境影响分区及恢复治理分区概述

原恢复治理方案现状评估区面积为 65.00hm², 预测评估区面积为 70.00hm²。

原恢复治理方案将矿山地质环境保护与治理恢复划分为次重点防治区和一般防治区。其中: 次重点防治区面积为 126882m², 一般防治区面积为 4576m²。

(3) 经费计算及保证金计算

根据原恢复治理方案, 矿山恢复治理投资总额为 63.6795 万元, 矿山环境治理保证金 25.7936 万元, 矿山已缴纳保证金额 63.6795 万元。

2、原土地复垦方案概述:

(1) 矿山基本情况

根据原土地复垦方案, 土地复垦方案服务年限 7 年 (2013 年 07 月~2020 年 07 月)。

(2) 矿山损毁土地情况、复垦责任区划分概述

矿山损毁土地情况：项目区总面积为 65.0017hm²。现状已损毁土地面积为 0.8251hm²，损毁土地地类为灌木林地、采矿用地；预测损毁土地面积为 0.4110hm²，损毁土地地类为灌木林地、采矿用地。损毁单元主要为工业场地、排岩场、硐口区、运输道路、取土场。

复垦区与复垦责任区划分：复垦区面积为 1.5175hm²，复垦责任区面积为 1.5175hm²，复垦面积为 1.5175hm²，土地复垦率为 100.00%。

(3) 土地复垦资金计算

该矿土地复垦动态投资 83.3597 万元，静态投资 70.8969 万元。第一期应预存土地复垦资金 17.0206 万元，矿山企业未预存土地复垦费用。

3、原方案恢复治理与土地复垦工程措施、实施及验收情况

(1) 原恢复治理方案工程内容、实施及验收情况如下：

①工程内容

2013 年 3 月 1 日-2019 年 2 月 29 日

- (a) 对排岩场进行削坡。
- (b) 在排岩场坡脚处砌筑挡土墙，并在挡土墙两侧挖排水沟。
- (c) 加强顶板管理，及时清除顶板危岩。
- (d) 在崩落区外围设置警示牌。
- (e) 对各单元进行客土，栽植树木绿化。

②实施情况

矿山 2016 年以前进行了削坡、平整、植树等工作，并于 2017 年进行了补植。

③验收情况

国土部门已对该矿山进行了现场验收。

(2) 原土地复垦方案工程内容、实施及验收情况如下：

①工程内容

2013 年 8 月~2014 年 7 月

- (a) 在系统一排岩场前缘修筑挡土墙、开挖排水沟。
- (b) 对塌陷区进行监测。

2014 年 8 月~2015 年 7 月

对塌陷区进行监测。

2015年8月~2016年7月

对塌陷区进行监测。

2016年8月~2017年7月

对塌陷区进行监测。

2017年8月~2018年7月

(a) 对系统一各单元进行拆除建筑、削坡、回填硐口、封堵硐口、平整、覆土、翻耕、植树绿化，完成复垦工作。

(b) 对塌陷区进行监测。

(c) 对系统二进行表土剥离。

2018年8月~2019年7月

(a) 对系统二各单元进行拆除建筑、削坡、回填硐口、封堵硐口、砌筑挡土墙、开挖排水沟、平整、覆土、翻耕、植树绿化，完成复垦工作。

(b) 对塌陷区进行监测。

(c) 对项目区植被进行管护。

2019年8月~2020年7月

(a) 对塌陷区进行监测。

(b) 对项目区植被进行管护。

②实施情况

矿山2016年以前进行了削坡、平整、植树等工作，并于2017年进行了补植。

③验收情况

国土部门已对该矿山进行了现场验收。

4、矿山前期地表植被恢复工作及验收情况

矿山2016年以前进行了削坡、平整、植树等工作，并于2017年进行了补植。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

采矿权人：大石桥市万鑫矿业有限公司

矿山名称：大石桥市万鑫矿业有限公司（金矿）

项目位置：位于大石桥市黄土岭镇石门村

矿区中心位置地理坐标：东经：××××，北纬：××××

经济类型：有限责任公司

开采矿种：金矿

开采方式：地下开采方式

生产规模：3万吨/年，矿山生产规模属小型生产规模

矿区面积：0.6500km²

开采深度：623~508m

采矿许可证有效期限：自2017年5月19日至2017年10月19日

设计服务年限：6.23年

剩余服务年限：6.23年

二、矿区范围及拐点坐标

根据该矿采矿许可证（证号：C2100002010094120076155），大石桥市万鑫矿业有限公司（金矿）矿区范围共由4个拐点圈成，矿区范围拐点坐标见表1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表（1980 西安坐标系）

拐点 编号	1980 西安坐标		矿区面积 (km ²)	开采深度 (m)
	X	Y		
1	××××	××××	××××	××××
2	××××	××××		
3	××××	××××		
4	××××	××××		

三、矿山开发利用方案概述

（一）矿山建设规模及工程布局

大石桥市万鑫矿业有限公司（金矿）为续采矿山，矿区面积 65.00hm²。本次设计矿山可利用储量 17.703 万 t，矿山生产能力为 3 万吨/年，矿山服务年限为 6.23 年。矿山的剩余服务年限为 6.23 年。

该矿山已经开采多年，现状下已经形成了 2 条运输道路、2 处工业场地、2 处废石堆放场、9 处井口区（3 处竖井、6 处平硐）。

（二）矿山开拓布局及工程参数

1、开采对象

矿区内共圈定 7 条金矿体，编号分别为②-1、②-2、③、⑤、⑦、⑧、⑨，即

为本次设计开采对象。

2、开采方式

开采的 7 条金矿体均为盲矿体，且埋藏较深，根据各矿体赋存条件，结合矿山开采现状，本次设计仍继续沿用地下开采方式。

3、设计利用储量

根据《辽宁省大石桥市黄土岭镇石门村金矿资源储量核实报告》及其评审备案证明，矿区范围内共圈定 7 条金矿体，保有金矿石资源储量 18.062 万 t。

本次方案设计开采对象即为矿区内的 7 条金矿体，设计最低开采标高为 510m。经计算，本次设计利用资源储量(122b+333)总计为 17.703 万 t，深部边角矿量(333)总计为 0.359 万 t。

设计利用储量汇总见表 1-2。

表 1-2 设计利用储量表

矿体编号	资源储量 类型	保有矿石量 (万 t)	设计利用量 (万 t)	深部边角量 (万 t)	备注
②-1	122b	2.028	2.028	0	
	333	1.563	1.563	0	
	合计	3.591	3.591	0	
②-2	333	0.417	0.368	0.049	
③	122b	2.038	2.038	0	
	333	1.568	1.168	0.130	
	合计	3.606	3.476	0.130	
⑤	333	0.372	0.321	0.051	
⑦	122b	2.389	2.389	0	
	333	1.744	1.615	0.129	
	合计	4.133	4.004	0.129	
⑧	333	2.66	2.660	0	
⑨	333	3.283	3.283	0	
全矿	122b	6.455	6.455	0	
	333	11.607	11.248	0.359	
	总计	18.062	17.703	0.359	

4、开拓系统

矿山开拓方案为平硐-盲竖井开拓方案。

矿山主要提升井 SJ2 和平硐 PD4 已经形成，本次方案设计利用原有主井 SJ2 和平硐 PD4，并重新布置平硐 PD7 和回风竖井 FJ1、FJ2 及回风平硐 PD6，设计采用平硐-竖井联合开拓方案，由平硐 PD7 和主井 SJ2 进风，由风井 FJ1、FJ2 和回风平硐 PD4、PD6 回风，平硐 PD7、主井 SJ2、风井 FJ1、FJ2 和回风平硐 PD4、PD6 通过石门、各中段巷道及天井连通，形成矿山完整的开拓及通风系统。

矿山主要开拓工程布置如下：

主竖井 SJ2（原有）：位于矿区中部、崩落范围 20m 以外，井口中心坐标：X：××××，Y：××××，Z：×××× m，井底标高 508m，井深 52m。主井规格为 $\varnothing 3.5\text{m}$ 圆形罐笼井，采用罐笼+平衡锤互为配重的提升方式，作为矿山主要提升井，主要负责矿石、人员、设备及物料的提升，井筒内另设梯子间，同时兼作矿山入风井和安全出口之一。竖井内使用钢罐梁、木罐道，自地表至基岩下 5.0m 采用混凝土支护。

平硐 PD7（新建）：布置在矿区中南部、崩落范围 20m 以外，平硐口中心坐标：X：××××，Y：××××，Z：××××m。平硐长度 46m。平硐规格为 2.2×2.5m 三心拱形，作为矿山运输井之一，同时兼作矿山安全出口之一。平硐口处采用混凝土支护。

回风平硐 PD4（原有）：位于矿区北部、崩落范围 20m 以外，平硐口中心坐标：X：××××，Y：××××，Z：××××m。平硐长度 68m。平硐规格为 2.2×2.5m 三心拱形，作为矿山回风井之一，同时兼作矿山安全出口之一。平硐口处采用混凝土支护。

回风平硐 PD6（新建）：布置在矿区中部、崩落范围 20m 以外，平硐口中心坐标：X：××××，Y：××××，Z：××××m。平硐长度 136m。平硐规格为 2.2×2.5m 三心拱形，作为矿山回风井之一，同时兼作矿山安全出口之一。平硐口处采用混凝土支护。

回风竖井 FJ1（新建）：布置在矿区北部、崩落范围 20m 以外，井口中心坐标：X：××××，Y：××××，Z：××××m，井底标高 545m，井深 20m。竖井规格为 $\varnothing 3.0\text{m}$ 圆形井，作为矿山回风井之一，井筒内设梯子间，兼作矿井安全出口之一。回风井自地表至基岩下 5.0m 采用混凝土支护。

回风竖井 FJ2（新建）：布置在矿区中南部、崩落范围 20m 以外，井口中心坐标：X：××××，Y：××××，Z：××××m，井底标高 545m，井深 10m。

竖井规格为 $\varnothing 3.0\text{m}$ 圆形井，作为矿山回风井之一，井筒内设梯子间，兼作矿井安全出口之一。回风井自地表至基岩下 5.0m 采用混凝土支护。

矿山井下共设 3 个中段，中段高度为 35m ，中段编号分别为 YD580、YD545、YD510，标高分别为 $\times\times\times\times\text{m}$ 、 $\times\times\times\times\text{m}$ 、 $\times\times\times\times\text{m}$ 。矿山以上中段均布置在矿体下盘岩石中，均位于崩落范围以外，中段规格均为 $2.2\times 2.5\text{m}$ 三心拱形。

5、采矿方法

本次设计开采共 7 条金矿体，其平均厚度 $1.01\text{m}\sim 3.16\text{m}$ ，属于薄矿体；倾角 $54.5^\circ\sim 67.5^\circ$ ，属倾斜-急倾斜矿体；矿体上下盘围岩为碎裂二云片岩及碎裂长石英岩，不稳固。

根据以上矿体特征和开采技术条件，本次设计仍继续采用矿山实际应用的上向分层干式充填法。

6、采矿生产工艺

1) 矿块布置及构成要素

矿块沿走向布置，矿块构成要素如下：矿块长 50m ，矿块宽即矿体水平厚度，矿块高 35m ，顶柱宽 3m ，底柱宽 5m ，间柱宽 8m ，联络道间距 5m 。

2) 采准、切割

在矿体下盘崩落范围以外布置脉外运输平巷，在矿体下盘矿岩接触线处布置沿脉运输巷，沿脉运输巷通过穿脉平巷与脉外运输平巷相通。在沿脉运输巷上方靠近矿体下盘处布置溜矿井，其与采场内两侧间柱距离均为 6m 。在矿块两端矿体下盘脉外布置人行通风天井，并每隔 5m 开凿联络道。在矿房中央靠近矿体上盘处布置充填井。

3) 回采

矿房回采时采用分层回采，分层高度 2m ，采用浅孔凿岩爆破。浅孔凿岩采用 7655 型凿岩机，炮孔采用梅花型排列，孔深 $1.2\sim 2.0\text{m}$ ，孔间距 1.0m ，排距 $0.7\sim 0.8\text{m}$ 。爆破采用 2# 岩石硝铵炸药，秒差非电导爆管起爆。采场采用电耙出矿，电耙采用 2DPJ-30 型电耙。

每分层的回采工作包括落矿、撬毛、运搬及清扫矿石、加高溜矿井、浇筑混凝土隔墙、充填、浇筑混凝土垫层等。每采完一个分层进行一次充填，使分层保持 2m 的高度。充填料采用井下废石或地表废石，每充填完一分层废石浇筑一层 0.2m 的混凝土垫层。

7、开采崩落范围的圈定

根据矿体及其围岩的物理力学性质、矿体倾角、厚度以及所采用的采矿方法，参照《采矿设计手册》及类似矿山，确定该矿的岩石错动角为：上盘 $\alpha = 65^\circ$ ，下盘 $\beta = 65^\circ$ ，端部 $\gamma = 70^\circ$ ，地表第四系及风化岩层 $\alpha = \beta = \gamma = 45^\circ$ 。

本次设计各矿体最低开采标高见表 1-3。

表 1-3 各矿体最低开采标高表

矿体编号	②-1	②-2	③	⑤	⑦	⑧	⑨
最低开采标高 (m)	514	510	510	510	510	510	517

根据以上确定的岩石错动角和矿体最低开采标高圈定开采崩落范围。矿体开采后地表岩移范围见附图。

8、矿井提升

1) 提升系统

设计采用竖井提升方式，采用罐笼配平衡锤提升。

2) 提升设备选择

矿井年矿石提升量为 3 万 t，主井 SJ2 井口标高 560m，井下最低中段标高 510m，提升高度 50m。

提升容器采用 2#轻型罐笼，矿车采用 YFC0.5-6 型翻斗式矿车，罐笼自重 1500kg，矿车自重 550kg。

提升机采用 2JTP-1.6×0.9 型提升绞车，速比 20，最大提升速度 2.45m/s，电机功率 75kW，电压 380V。

以上设备均利用矿山原有，能够满足生产要求。

9、坑内运输

1) 运输线路

井下主要运输路线为：工作面→510m 中段运输巷道→石门→井底车场→主井 SJ2→地表。

2) 运输设备选择

设计井下采用轨道运输，轨道采用 15kg/m 钢轨，轨距 600mm。由于井下运距较大，设计采用电机车牵引矿车的运输方式。

电机车选择 7t 架线式电机车，功率 21kW；矿车采用 YFC0.5-6 型翻斗式矿车，容积 0.5m^3 ，最大载重 1.25t；材料车采用 YLC3-6 型材料车，平板车采用 YPC3-6

型平板车。

矿山电机车、矿车、材料车、平板车均利用原有，能够满足生产要求。

10、通风系统

1) 通风系统

设计矿井采用对角式通风系统，由主井或平硐进风，回风井或回风平硐回风。通风方式为抽出式。

2) 通风线路

矿井主要通风线路为：主井 SJ2→石门→510m 中段运输巷道→工作面→天井→545m 中段运输巷道→石门→风井 FJ1→地表。

以上通风系统中，不需风巷道应设风门，防止漏风。

3) 通风设备

按排尘风量计算，并通过井下最大班人数进行校核，确定矿井总风量。经计算，矿井总风量为 $14.5\text{m}^3/\text{s}$ 。

根据以上计算的各系统风量和负压，主扇选择 K40-6-No12 型通风机，风量为 $9.9\sim 21.7\text{m}^3/\text{s}$ ，全压为 $111\sim 510\text{Pa}$ ，功率 15kW ，电机型号 Y180L-6。所选风机可反转反风，反风率大于 60%。考虑到通风机运行可靠性，另备一台同型号电动机。

为保证井下掘进工作面通风良好，对局部通风条件较差的掘进面采用局扇进行辅助通风。局扇选择 JK58-1- No3.5×2 型局部通风机，风量 $1.5\sim 2.4\text{m}^3/\text{s}$ ，功率 3kW 。

主扇和局扇均利用原有，能够满足生产要求。

11、坑内压气

在矿区地面设一座空压站，内设 2 台 LU110W-8A 型空压机为井下风动工具提供动力，空压机排气量 $20.6\text{m}^3/\text{min}$ ，排气压力 0.8MPa ，配套电机功率 110kW ，电压 380V 。矿山空压机利用原有，能够满足生产要求。

12、矿山固体废弃物和废水的排放量、处置情况

a) 固体废弃物排放量及处置情况

矿山前期开采剥离的废石堆置在矿区内的废石堆放场内，目前，评估区有 2 个废石堆放场，共堆放废石 15064m^3 。其中：已建废石堆放场 1 长约 66m ，宽约 45m ，高约 $5\sim 6\text{m}$ ，坡角为 $35\sim 40^\circ$ ，损毁土地面积为 0.2981hm^2 ，堆放废石 10528m^3 。已建废石堆放场 2 长约 116m ，宽约 36m ，高约 $1\sim 3\text{m}$ 不等，坡角为 $35\sim 40^\circ$ ，损毁土地面积为 0.3998hm^2 ，堆放废石 4536m^3 。

根据开发利用方案，未来井下采出的矿石在工业场地内临时堆放。矿山不设排土场，井下废石直接用于充填采空区，不运出地表。

b) 废水排放量及处置情况

1) 排水系统

采用机械排水方式，一段集中式排水，井下涌水汇集至井底水仓，然后沿主井排至地表高位水池。

井底水仓布置在 510m 中段，具体位置布设在主井 SJ2 井底车场的侧翼。水仓设计采用三心拱形形状，断面规格为 3.5m×2.0m，水仓容量为 250 m³。

2) 排水设备选择

根据《辽宁省大石桥市黄土岭镇石门村金矿资源储量核实报告》预测，井下正常涌水量约为 80m³/d（约合 3.3 m³/h），最大涌水量约为 200m³/d（约合 8.4 m³/h）。

根据井下涌水量和扬程，井底水仓选择 D46-30×4 型离心式水泵 3 台，1 台工作，1 台备用，1 台检修。水泵参数如下：流量 46m³/h，扬程 120m，电机功率 30kW，转速 2950r/min。

矿山水泵及排水管路均利用原有，能够满足生产要求。

c) 表土剥离堆存

矿山开采前期未对表土进行剥离，后期开采拟建的运输道路、拟建井口区（风井、平硐）共将损毁土地 0.1921hm²，平均按 0.5m 计算，将产生表土 961m³，设计堆存在已建废石堆放场 2 平台之上，已建废石堆放场 2 平台面积为 0.3475 hm²，设计堆高 0.5m，坡度 30°，设计容量 1200m³，足以满足表土堆存需求，但土量不能满足植被恢复需求。对于欠缺部分将拟建客土场进行取土，以用于后期植被恢复。

四、矿山开采历史及现状

（一）矿山开采历史

该矿始建于 2001 年，原为大石桥市吕王镇汞洞沟金矿，于 2017 年初矿山名称变更为大石桥市万鑫矿业有限公司，企业经济类型由集体企业变更为有限责任公司，开采矿种为金矿，矿山年生产能力 3 万吨/年，矿山开采方式为地下开采方式。由于数十年的开采，原始地形地貌破坏较严重，地表已形成了 2 条运输道路、2 处工业场地、2 处废石堆放场、9 处井口区（3 处竖井、6 处平硐）。

（二）矿山开采现状

矿山设计开采对象为金矿，矿山年生产能力 3 万吨/年，未来的设计开采方式为

地下开采。开拓运输方式为：平硐-盲竖井开拓方案。设计采矿方法为上向分层干式充填法。

矿山最终产品为金矿石。井下废石直接用于充填采空区，不运出地表，各拟损毁单元剥离产生的表土将集中堆存于已建废石堆放场 2 的平台上。

周边没有自然风景保护区。

（三）相邻矿山分布与开采情况

矿区相邻区无其他矿业活动，矿山矿界划界范围清楚，无纠纷。矿区周边无居民、高压线、铁路、旅游景点等。

第二章 矿山基础信息

一、矿山自然地理

（一）地理位置

大石桥市万鑫矿业有限公司（金矿）位于大石桥市南东方向的黄土岭镇石门村，与大石桥市区直线距离约为 45km。矿区中心位置地理坐标为：

东经：××××，北纬：××××。

矿区与大石桥市之间有柏油公路相通，交通运输方便，详见交通位置图 2-1。

图 2-1 矿区交通地理位置图

（二）气象

该区属北温带半干旱、半湿润大陆性季风气候，四季分明，春季少雨多风，夏季高温多雨，秋季天高气爽，冬季寒冷干燥。多年平均降水量 680.19mm，多集中在 7、8 月份，具雨、热同季特点，占全年降水量的 62.5%，降水量的年际变化较大，一般在 236.6mm~1040mm 之间，多年蒸发量为 1632.8mm。多年平均气温 9℃，7、8 月份气温最高，最高气温 34.6℃；1 月份气温最低，最低气温零下 32℃。无霜期

165天左右，结冰期65天~90天，冻结最大冻深1.1m，降雪多集中在12、1月。

（三）地形地貌

该区所处位置属千山山脉南延部分，为剥蚀低山丘陵地貌，类型单一。区内最高海拔标高720m，最低海拔标高400m，最大高差320m。山坡多为直线坡，坡角一般为 15° ~ 40° ，地形切割中等，呈“U”形谷，地形条件复杂。山坡植被发育，基岩局部裸露。矿山经过多年开采，已经形成2条运输道路、2处工业场地、2处废石堆放场、9处井口区（3处竖井、6处平硐），微地貌较发育。

综上，地貌单元类型简单，微地貌形态复杂，地形起伏变化中等。详见地形地貌图2-2。

图 2-2 项目区地形地貌

（三）水文

该区水系为盖州大清河水系，无大的地表水体，为沟谷切割基岩而排泄至高丘和中低山地下水而形成的流程较短的近源溪流，雨季沿吕王河有少量低流速水流，旱季多干枯，暴雨时形成洪流。地下水矿化度为0.057~1.91g/L，水质为 $\text{HCO}_3\text{-Cl-Ca-Mg}$ 型淡水。水质较佳。工业和生活用水较方便。当地最低侵蚀基准面标高为350米。

项目区地表水系图详见图2-3。

图 2-3 矿区地表水系图

（四）植被

项目区自然植被属华北植物区系，植被群落为低山针阔混交林，项目区及周围多为低矮灌木，覆盖率60%。评估区内生长的乔木主要有毛柳、大叶杨，毛柳高1.8~

2.5m，大叶杨高 2.5~4.0m；主要的灌木有山枣、柞树，高度约为 50~70cm；草本植物主要有刺三棱、灯心草、猫尾草、茅草等。

项目区植被见图 2-4。

图 2-4 项目区植被现状图片

（五）土壤

项目区地貌类型属于剥蚀丘陵地貌，项目区内土壤主要以棕壤为主。山坡处土层较薄，厚度为 0.4~1.0 米。沟谷处的土层厚度为 1.1~1.5 米，局部可达 3.0~5.0m。表层土质疏松，透水性好。

土壤养分平均含量：土壤中有有机质含量 1.8%，全氮 0.23%，有效磷 6ppm，有效钾 101ppm。组成物质为第四系坡积物与坡残积物。表层土质疏松，透水性好。PH 值为 6.7~7.0。

地表土壤剖面由上至下为壤土、粉质粘土、强风化基岩。

土壤剖面见图 2-5。

图 2-5 矿区土壤剖面图片

二、矿山地质环境背景

（一）地层岩性

矿区出露地层为古元古界辽河群盖县组二段及新生界第四系松散堆积物。

盖县组二段（Pt₁lhgx₂）：分布于整个矿区，岩石组合为红柱石二云片岩、二云石英片岩、二云片岩夹变质石英砂岩，变质石英砂岩。地层倾向 215° ~338°，倾角 25° ~40°。

新生界第四系（Q₄）：由第四系残坡积组成，厚度 0.4~5m，结构松散，稳固性较差。

综上，地层岩性简单。

地层综合柱状图见图 2-6。

图 2-6 地层综合柱状图

(二) 地质构造与地震等级

1、地质构造

矿区区域大地构造位置位于中朝准地台（I）、胶辽台隆（I₁）、营口—宽甸台拱（I₃¹）、凤城凸起的西部。

区内断裂构造较发育，有北西向和北东向两组断裂构造，以北西向断裂构造为主，规模较大，贯穿全区，带宽 30m~120m，倾向 200°~350°，倾角 50°~80°，构造面呈压扭性，成舒缓波状，多期活动，断裂带内具构造透镜体、挤压片理化带、糜棱岩化等，岩石蚀变强裂，并伴有多期次的矿化，是金矿有利的成矿、控矿、储矿构造。北东向断裂构造规模较小，长 80m~300 m 不等，倾向 290°~300°，倾角 65°~80°，形成时间晚于北西向断裂构造，对金矿化带起破坏作用。

2、地震等级

根据国家地震局出版的第四代 1/400 万《中国地震动峰值加速度区划图》、《中国地震动反应谱特征周期区划图》，项目区地震动峰值加速度为 0.15g，地震动反应谱特征周期 0.35s，抗震设防烈度为Ⅷ度，区域稳定性一般。

1975 年 2 月 4 日海城 7.3 级强烈地震为最大，其震中位于海城市岔沟镇，震源深度 16km，震中烈度为 IX 度，造成较轻破坏。

3、岩浆岩

矿区内岩浆岩仅见闪长玢岩、花岗伟晶岩，还可见到岩浆期后石英脉。闪长玢岩、石英脉受北西向断裂构造控制，大部分花岗伟晶岩脉受北东向断裂构造控制。矿区内的岩脉与矿区北东侧印支期棒棰沟黑云母二长花岗岩体有成因联系，形成于中生代。

综上，地质构造复杂程度为较复杂。

(三) 水文地质

矿区植被较发育，属低山丘陵地貌，侵蚀基准面标高为 350 米。矿区地下水类型分别为第四系松散层孔隙水和基岩及构造裂隙水。

1、含水层特征

(1) 第四系孔隙潜水含水层：发育矿区东部，范围小，岩性由冲洪积、冲积砂砾石、砾石、亚砂土组成。含水层宽 15m~40m，厚度 1m~8 m，水位埋深 0.5m~5 m，雨季最大充水量 58.3m³/h，可自排泄，受大气降水补给。

(2) 基岩及构造裂隙水

分布于基岩裂隙和断裂构造中，与地表水体联系不密切，其补给来源主要为大气降水，主要排泄方式为地下迳流和矿山排水。

地表水系为大清河上游发源地，河水补给来源为大气降水，第四系孔隙水、基岩裂隙水和构造裂隙水等。河谷中可见季节泉，风化壳下部为隔水层，地下水矿化度 0.057~1.91g/l，水质为 HCO₃-Cl-Ca-Mg 型淡水。

2、地下水补给、径流、排泄条件

矿区的地形地貌特征及自然地理条件，决定了该区地下水补给来源主要接受大气降水，沿裂隙垂直下渗补给，以地表和地下径流向外排泄。地下水动态主要受气候、地表水和人工开采的影响。主要与大气降水关系密切。

3、矿床充水因素预测

据坑道调查，采矿巷道内矿体及围岩多为潮湿区，只有裂隙集中发育地段偶见滴水。矿山开采最低标高 510m，均高于当地最低侵蚀基准面，但原有老巷道及采空区部分有少量积水。

根据储量核实报告对矿山坑道涌水量进行预测，矿井正常涌水量为 80m³/d，汛期最大涌水量为 200m³/d。

矿区附近无大的河流和地表水体，矿床开采充水因素主要为基岩裂隙水和构造裂隙水，地表水对矿床开采影响不大，但老窿积水有一定潜在充水作用。

综上所述，矿区水文地质条件属简单型。

(四) 工程地质特征

根据矿区各地层岩性、岩土工程地质性质不同将矿区岩土层划分为二个工程地质岩组，现将各岩组工程地质特征分述如下：

1、松散岩类土组

矿区地表由第四系残坡积组成，厚度小于 5m，结构松散，稳固性较差。矿体为含金石英脉、硅化蚀变岩均赋存于构造蚀变带内，矿体和构造蚀变带产状与地层产状基本一致，沿走向延伸稳定，横向断裂错切现象少。含金石英脉致密坚硬，稳

定性好。硅化蚀变岩具碎裂结构，沿早期微裂隙有硅质脉填充胶结，紧密程度中等，硬度系数 14~16，松散系数 1.5，稳固性中等。

2、岩组

矿体的直接围岩为碎裂二云片岩及碎裂长石石英岩，岩石破碎为不稳固岩层。矿山开采时矿体顶板岩石易产生掉块、坍塌。近地表强风化带岩石破碎，属极软岩—软岩，稳固性较差，厚度 1.5m~2.5m。强风化带以下岩石较完整，属较软岩—较硬岩，稳固性较好。

矿体开采均在构造蚀变带内，矿体顶板为碎裂二云片岩及碎裂长石石英岩，总体稳固性较差。

综上所述，矿区工程地质条件为中等型。

(五) 矿体地质特征

1、矿床特征

矿区内金矿化蚀变岩带 (cr) 有二组，分别受北西、北东向二组断裂构造控制，其中北西向金矿化蚀变岩带稳定，界内连续长 1800 余米，总体呈北西向延伸，倾向 $240^{\circ} \sim 330^{\circ}$ ，倾角 $50^{\circ} \sim 85^{\circ}$ 。北东向金矿化蚀变岩带规模较小，延长 50m~200m，宽度 1.0m~8.0m，倾向 $330^{\circ} \sim 350^{\circ}$ ，倾角 $50^{\circ} \sim 75^{\circ}$ 。

金矿化蚀变岩带由金矿化硅化黄铁矿化碎裂二云片岩及碎裂长石石英岩和石英脉组合而成，其内石英脉有二种，一种为细石英网脉，一种为石英大脉。金矿化蚀变岩带为主要控矿构造。

2、矿体 (层) 特征

矿区范围内共圈定 7 条金矿体，编号分别为②-1、②-2、③、⑤、⑦、⑧、⑨。矿体在矿化蚀变岩带内多以扁豆状、透镜状、不规则脉状、串珠状、雁行状分布。现将主要矿体特征阐述如下：

②-1 号矿体：分布于矿区的中北部，走向北西，倾向 245° ，控制长度 183m，控制延深 70m，平均厚度 1.44m，倾角 63° ，赋存标高 579m~514m，矿体平均品位 2.15×10^{-6} 。

③号矿体：分布于矿区的西北部，走向北西，倾向 265° ，控制长度 170m，控制延深 58m，平均厚度 1.25m，倾角 60° ，赋存标高 558m~508m，矿体平均品位 2.06×10^{-6} 。

⑦号矿体：分布于矿区的北部，走向北西，倾向 250° ，控制长度 180m，控制

延深 65m，平均厚度 1.2m，倾角 54.5°，赋存标高 554m~508m，矿体平均品位 2.05×10^{-6} 。

⑧号矿体：分布于矿区中南部，走向北西，倾向 298°，控制长度 85m，控制延深 76m，平均厚度 1.56m，倾角 67.5°，赋存标高 601m~508m，矿体平均品位 1.92×10^{-6} 。

⑨号矿体：分布于矿区的北部，走向北西，倾向 263°，控制长度 134m，平均厚度 3.16m，倾角 60°左右，赋存标高 541m~517m，矿体平均品位 2.07×10^{-6} 。

各矿体特征详见表 2-1。

表 2-1 矿体特征表

矿体编号	走向	倾向(°)	控制长度(m)	控制延深(m)	平均厚度(m)	倾角(°)	赋存标高(m)	平均品位($\times 10^{-6}$)
②-1	北西	245	183	70	1.44	63	579~514	2.15
②-2	北西	245	72	34	1.01	63	537~508	1.94
③	北西	265	170	58	1.25	60	558~508	2.06
⑤	北西	245	109	20	1.09	60.5	527~508	2.03
⑦	北西	250	180	65	1.2	54.5	554~508	2.05
⑧	北西	298	85	76	1.56	67.5	601~508	1.92
⑨	北西	263	134	40	3.16	60	541~517	2.07

3、矿石质量特征

矿石结构：交代变晶结构，交代残余结构、网脉状结构、固溶体离结构、碎斑状结构。

矿石构造：斑杂状、条纹条带状、浸染状、孔洞状构造。

矿石矿物成份：金属矿物有黄铁矿、方铅矿、黄铜矿、磁铁矿及自然金。其中可利用的矿石矿物为自然金；非金属矿物为石英，有少量长石绢云母及绿泥石。

矿石化学成分：S： 1.96×10^{-2} 、TFe： 4.33×10^{-2} 、Pb： 0.45×10^{-2} 、SiO₂： 77.0×10^{-2} 、Al₂O₃： 6.0×10^{-2} 、CaO： 0.85×10^{-2} 、MgO： 0.28×10^{-2} 、Zn： 0.16×10^{-2} 、Au： 2.03×10^{-6} ，可供回收的有益元素为 Au。

4、矿石类型

(1) 矿石的自然类型

根据金矿石主要矿石矿物和脉石矿物及含量大致可将金矿石分为如下几类：磁金矿—浅粒岩型、磁金矿型，其中，磁金矿—浅粒岩型为主要矿石类型，约占整体80%以上。

(2) 矿石类型

矿石类型：按矿石的主要成分可分为多金属贫硫化物石英脉型和多金属贫硫化物蚀变岩型。

矿床工业类型以含金石英脉型为主，以破碎带蚀变岩型为辅。

矿床成因类型属于岩浆热液金矿床。

5、矿石加工技术性能

矿山采出金矿石后需进行分选，选矿方法为浮选法，矿石经板式给矿机送入粗破鄂式破碎机，经粗破后再进入细破工序，细破后的矿石经筛分进入料仓，由料仓送入球磨机，经球磨出来的矿粉进入分级机，经分级矿块重回二次球磨机球磨，矿粉进入浮选机，经三段浮选后过滤浓缩成为产品金矿粉。

6、矿体围岩及夹石

矿体直接围岩多为蚀变碎裂二云片岩，矿体与围岩呈渐变或突变关系，当矿体以含自然金硫化物石英大脉为主时，与围岩常呈突变关系，当矿体以含自然金硫化物碎裂二云片岩及碎裂长石石英岩为主体时，与围岩呈渐变关系。矿体内夹石以蚀变碎裂二云片岩为主

三、社会经济概况

本项目行政区划隶属于大石桥市黄土岭镇管辖。大石桥全市土地总面积 $16 \times 10^4 \text{hm}^2$ ，其中耕地面积 $5.22 \times 10^4 \text{hm}^2$ ，林、牧地面积 $5.57 \times 10^4 \text{hm}^2$ ，荒山荒地面积 $1.33 \times 10^4 \text{hm}^2$ 。黄土岭镇位于辽宁省大石桥市东部山区。西与汤池镇毗邻,北与建镇和海城市接壤，东部与岫岩县相连，南与盖州市榜式堡镇隔岭相望。面积 191 平方千米，人口 3.14 万人，辖前仙峪、后仙峪、下仙峪、上仙峪、芹菜岭、黄土岭、虎头、土城子、汤尔沟、伏家、向阳、先锋、和平、茶叶沟、虎皮峪、海龙川、四道沟、五道沟、永进、白家堡、七一、吕王、马家崴子、八一、石门、小错峪、丛泊 27 个行政村。岫水、黄盘两条公路横贯全境，直通岫岩。镇政府距离鲅鱼圈港 87 公里，距营口港 65 公里,距大石桥站 42 公里，距岫岩县政府 60 公里。

黄土岭镇地域特点是“九山半水半分田”。土壤多为粘壤土和砂壤土水旱田大多分布于大清河支流两岸，有着较为便利的灌溉条件，较为适宜栽植中药材和北方的各类果树，可供开发的宜林荒山 5000 亩；可栽植生态经济林 800 亩。镇区内有水库一座，方塘两座，水域面积 510 亩，储水量 180 万立方米，可养殖淡水鱼 10 万尾。

四、土地利用现状

大石桥市万鑫矿业有限公司（金矿）项目区占地面积为 67.1827hm^2 ，矿区面积为 65.0000hm^2 ，矿区范围外面积为 2.1827hm^2 。根据土地利用现状图（K51G088045、K51G088046），项目区土地利用现状及权属关系见表 2-3。

表 2-3 项目区土地利用现状

一级地类		二级地类		面积及权属 hm ²				总面积 hm ²	占总面积比例 (%)
编号	名称	编号	名称	石门村		芹菜峪村			
				矿区内	矿区外	矿区内	矿区外		
01	耕地	013	旱地	2.2661	0.0000	0.0000	0.0000	2.2661	3.37
02	园地	021	果园	4.4863	0.0000	0.0000	0.0000	4.4863	6.68
03	林地	032	灌木林地	50.4992	1.3000	0.0000	0.0000	51.7992	77.10
		033	其他林地	0.0000	0.0000	0.0330	0.6300	0.6630	0.99
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	1.7364	0.0000	0.0000	0.0000	1.7364	2.58
		204	采矿用地	5.9790	0.2527	0.0000	0.0000	6.2317	9.28
合计				64.9670	1.5527	0.0330	0.6300	67.1827	100.00

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

目前矿区内有 2 条运输道路、2 处工业场地、2 处废石堆放场、9 处井口区（3 处竖井、6 处平硐），项目区共损毁土地 1.7031 hm²（矿区内 1.1740 hm²，矿区外 0.5291 hm²）。评估区内形成了多处挖损和堆积地貌。采矿工程活动较强烈。矿山已经开采多年，对当地自然环境和生态系统产生一定的影响；矿山继续开采，人类工程活动将进一步增加，矿区及周边破坏地质环境的人类工程活动较强烈。

采矿活动是评估区内主要的人类工程活动，破坏地质环境的人类工程活动属较强烈。

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 2016 年以前进行了削坡、平整、植树等工作，并于 2017 年进行了补植。

第三章 矿山地质环境影响评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

本次地质环境与土地资源调查范围为矿山矿区范围及矿区外可能影响范围，踏勘调查面积约 77.1433hm²。根据现场调查的地质环境条件、现有地质灾害分布情况、

矿山开采现状等，确定现状矿山地质环境问题包括已发生的地质灾害、采矿活动对含水层破坏、采矿活动对地形地貌景观破坏、土地资源损毁以及水土环境污染情况。

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

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

1、评估范围的确定

根据矿产资源开发利用方案的开采工艺、工程布局和矿山现状，确定本次评估范围包括矿区范围及矿区外采矿活动影响范围。矿山已经开采多年，现状条件下评估区范围包括矿区范围和矿区外的采矿活动影响范围，评估范围面积为 65.5291 hm^2 。其中矿区面积为 65.0000 hm^2 ，矿区外面积 0.5291 hm^2 。预测条件下评估区范围包括矿区范围和矿区外的采矿活动影响范围，预测评估范围面积为 67.1827 hm^2 。其中矿区面积为 65.0000 hm^2 ，矿区外面积 2.1827 hm^2 。

2、评估级别的确定

（1）评估区重要程度分级

- 1) 评估区内无居民居住。
- 2) 评估区内道路为矿山开采道路，无重要交通要道和重要设施。
- 3) 评估区远离各级自然保护区和旅游景区（点）。
- 4) 评估区内无重要水源地。
- 5) 评估区内破坏土地类型为旱地、果园、灌木林地、其他林地、村庄和采矿用地。

根据以上条件，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录表 B 评估区重要程度分级表，确定评估区重要程度为重要区。

（2）矿山地质环境条件复杂程度分级

根据矿产资源开发利用方案，该矿山采用地下开采方式开采。

- 1) 矿区水文地质条件简单。设计最低开采标高为 508m，位于最低侵蚀基准面（350m）以上，矿山地形有利于自然排水，大气降水很快由高处排向低处，再由沟

谷排到矿区外。但原有老巷道及采空区部分有少量积水，地表水对矿床开采影响不大，但老窿积水有一定潜在充水作用，采矿对矿区周围含水层影响小。

2) 矿区工程地质条件中等。矿体的直接围岩为碎裂二云片岩及碎裂长石石英岩，岩石破碎为不稳固岩层。近地表强风化带岩石破碎，属极软岩—软岩，稳固性较差，厚度 1.5m~2.5m。强风化带以下岩石较完整，属较软岩—较硬岩，稳固性较好。矿体顶板为碎裂二云片岩及碎裂长石石英岩，总体稳固性较差。

3) 矿区地质构造复杂程度中等。矿区主要发育褶皱构造和断裂构造，对底层矿体的连接影响不大。

4) 现状条件下评估区内地质灾害不发育，危害程度小。

5) 采空区空间较大，重复开采较少，采动影响较大。

6) 矿区地貌类型单一，主要为剥蚀丘陵地貌，相对高差 320 米，地形坡度 15~40°。地形切割中等，地形起伏变化中等。矿山地形有利于自然排水，地形复杂程度中等。

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

(3) 矿山生产建设规模分级

矿山开采矿种为金矿，开采方式为地下开采方式，设计年生产规模为 3 万 t，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

综上所述，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

评估区地貌类型为剥蚀丘陵区，地表植被较发育，地形起伏较大，矿山属于地下开采方式，地形有利于自然排水。

据现场调查，在采空区上方发生过小规模的地面塌陷地质灾害，在井口上部边坡发生过小型的崩塌地质灾害。但均已得到治理，现状条件下地质灾害不发育，地

质灾害危险性小。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，评估区现状条件下地质灾害不发育，地质灾害危险性小，未影响到矿山建筑及设施和人员安全，未造成经济损失。故确定现状条件下采矿活动对评估区地质灾害的发生影响程度较轻。

2、矿山地质灾害预测评估

(1) 矿业活动引发的地质灾害主要为地面塌陷及地裂缝、滑坡。

1) 地面塌陷及地裂缝

根据开发方案，矿体直接围岩多为蚀变碎裂二云片岩，岩石破碎为不稳固岩层，本次设计采用上向分层干式充填法进行开采，废石直接回填采空区。矿山以往开采矿体主要有两条，编号分别为①号和③-1号，且均已采完，形成两处采空区。①号矿体开采形成的采空区长约 90m，宽约 2m，高约 13m；③-1号矿体开采形成的采空区长约 80m，宽约 2m，高约 18m。以上两处采空区均已封闭。

(a) 矿体及岩体性质

地下采矿后产生的塌陷是一个时间和空间的变形过程，随着时间推移，采空区先逐渐扩大，后趋于稳定。从空间上来说，采空区沉陷与开采矿体的厚度、倾角、采深、采厚、上覆岩层性质及开采方式等因素有密切关系。随着采空区出现和采空面积的不断扩大，顶板岩层内部形成的拉张应力超过岩层抗拉强度时产生向下的弯曲和位移，进而发生地裂缝；当超过岩层抗拉强度的一定极限，相继冒落造成采空区地面塌陷。矿体围岩主要为磁铁浅粒岩，坚硬、稳定性较好。

(b) 采深采厚比

根据《岩土工程手册》（中国建筑工业出版社，1995年），当采深采厚比 $q < 25 \sim 30$ 时，地表将出现大的裂缝或塌陷坑，易出现非连续性的地表移动或变形；当 $q > 25 \sim 30$ 时，地表不出现大的裂缝或塌陷坑，只表现连续又规律的地表移动和变形。

采深采厚比公式： $q=H/h$

H：采矿深度；

h：矿体厚度。

本次资源开发利用的开采对象为矿区内 7 条矿体。各矿体采深采厚比情况如下：

②-1 矿体平均采深 83m，平均采厚 1.44m，平均采深采厚比为 57.64。

②-2 矿体平均采深 99m，平均采厚 1.01m，平均采深采厚比为 98.02。

③矿体平均采深 123m，平均采厚 1.25m，平均采深采厚比为 98.4。

⑤矿体平均采深 109m，平均采厚 1.09m，平均采深采厚比为 100。

⑦矿体平均采深 89m，平均采厚 1.2m，平均采深采厚比为 74.17。

⑧矿体平均采深 12m，平均采厚 1.56m，平均采深采厚比为 7.69。

⑨矿体平均采深 100m，平均采厚 3.16m，平均采深采厚比为 31.65。

通过上述计算得出仅⑧矿体采深采厚比小于 25，可能出现地面塌陷及地裂缝。其余各矿体采深采厚比均大于 25，地表不出现大的裂缝或塌陷坑，只表现连续又规律的地表移动和变形。但矿山采用上向分层干式充填法开采，并利用废石对采空区进行回填，可以降低地面塌陷及地裂缝的程度。

因此预测采矿活动具有引发加剧地面塌陷和地裂缝的可能性，可能危害地面设备安全，危害程度中等，地质灾害危险性中等。

2) 滑坡

矿山早期形成了 2 处废石堆放场，已建废石堆放场 1 长约 66m，宽约 45m，高约 5~6m，坡角为 35~40°，已建废石堆放场 2 长约 116m，宽约 36m，高约 1~3m 不等，坡角为 35~40°。未来井下采出的矿石在工业场地内临时堆放。矿山不设排土场，井下废石直接用于充填采空区，不运出地表，在废石堆放场形成的高陡边坡上，岩石碎块和岩石强风化层有沿高陡的坡面向下滑落的可能。滑坡地质灾害危害程度中等，地质灾害危险性中等。

(2) 矿山建设本身可能遭受地质灾害危险性的预测评估

现状条件下地质灾害不发育，故矿山建设中没有可能遭受的地质灾害。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，评估区预测条件下地质灾害规模中等，地质灾害危险性中等。可能影响到矿山建筑及设施和人员安全，受威胁人数大于 10 人小于 100 人，可能造成的经济损失小于 100 万元。故确定预测条件下采矿活动对评估区的地质灾害的发生影响程度较严重。

(三) 矿区含水层破坏现状分析与预测

1、矿区含水层破坏现状评估

矿区水文地质条件属简单类型，地下水类型主要为基岩及风化裂隙水，补给来源主要为大气降水。矿区最低侵蚀基准面标高为 350m，设计开采矿体全部位于当地侵蚀基准面、地下水位以上，矿山地形有利于自然排水。矿坑涌水主要为大气降

水，水量小，水质较好，矿石和废石不易淋溶出有害组分，未对土地和地下水造成污染。采矿活动对区域含水层地下水位和附近村民生活用水未产生影响。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，确定现状条件下采矿活动对评估区的含水层的影响程度**较轻**。

2、矿区含水层破坏预测评估

矿山开采方式为地下开采方式，矿区最低侵蚀基准面标高为 350m，矿区设计开采矿体均位于当地侵蚀基准面、地下水位以上，矿山地形有利于自然排水。地表无大的水体分布。采矿活动基本未破坏含水层。在采矿活动中，不含有重金属等有毒有害物质，无生活污水排放，对地下水环境基本没有影响。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，预测条件下，矿坑正常涌水量小于 3000m³/d，矿区及周围主要含水层水位下降幅度小，矿区及周围地表水体不会漏失，不会影响到矿区及周围生产生活供水，故预测条件下采矿活动对评估区的含水层的影响程度**较轻**。

（四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1、矿区地形地貌景观破坏现状评估

目前矿区内已形成 2 条运输道路、2 处工业场地、2 处废石堆放场、9 处井口区（3 处竖井、6 处平硐），项目区共损毁土地 1.7031 hm²（矿区内 1.1740 hm²，矿区外 0.5291 hm²）。其中挖损损毁土地面积为 0.4011 hm²，压占损毁土地面积为 1.3020 hm²。井口开挖破坏了山体的连续性与完整性，造成山体破损，岩土体裸露，植被损毁，对原生的地形地貌景观破坏程度大。评估区内多处废石堆放在地表，形成了多处堆积地貌。采矿活动形成多处挖损、堆积地貌，使得矿区微地貌形态较复杂，破坏了山体的连续性与完整性，造成山体破损，土壤植被缺失，岩土体裸露，对原始地形地貌破坏较严重。

矿山开采破坏的植物主要为柞树、山枣等低矮灌丛、杂草等，均为广布种和常见种。

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

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

动对评估区的地形地貌景观的影响程度较严重。

2、矿区地形地貌景观破坏预测评估

本矿山属于已建矿山，继续开采沿用地下开采方式。矿山最终将形成 9 条运输道路、2 处工业场地、2 处废石堆放场、13 处井口区、1 处客土场和 2 处崩落区。这些由采矿活动形成的微地貌，将改变原有的地形条件与地貌特征，造成土地毁坏、山体破损、岩石裸露、植被破坏，使环境因素不协调，地貌景观在空间上不连续，视觉不美观。

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

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状评估

生活污水排放量较少，大气降水不含有害物质，悬浮物浓度较高，经沉淀处理后，全部回用于除尘、绿化和洒水，不外排，基本不会对水土环境造成污染。确定现状条件下矿山开采对水土环境污染较轻。

2、矿区水土环境污染预测评估

矿山开采方式为地下开采方式，本期开采最低标高为 508m，高于当地侵蚀基准面标高，矿坑涌水主要为大气降水。

矿区及附近水系不发育，无常年河流，矿山生产生活用水不会径流至地表水系。生活污水排放量较少，基本不会对地表水土环境造成污染。

矿山生活用水及大气降水经沉淀池处理后，可用于除尘、绿化和洒水，不外排，基本不会对水土环境造成污染。

预测矿山开采对水土环境污染较轻。

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

1、土地损毁环节

本金矿对土地损毁主要表现为运输道路、工业场地、废石堆放场对土地资源的压占损毁，井口区、客土场对土地资源的挖损损毁及崩落区对土地资源的塌陷损

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 3-1。

表 3-1 土地损毁环节与时序表

时间	阶段	破坏单元	损毁方式
2001	基建	工业场地	压占
2001 年、2017 年	开拓	运输道路	压占
		井口区	挖损
		废石堆放场	压占
2001~2023 年	开采	废石堆放场	压占
		崩落区	塌陷
2024 年	复垦	客土场	挖损

(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破坏主要为运输道路、工业场地、废石堆放场对土地资源的压占损毁和井口区对土地资源的挖损损毁。

1、已建运输道路压占损毁土地现状

项目区内共已形成 2 条运输道路，共压占破坏土地 0.1393 公顷，破坏土地地类为：灌木林地 0.0145 公顷，采矿用地 0.1248 公顷。

已建运输道路 1 将已建平硐 2-1 和乡村道路相连，道路长 50 米，宽 4 米，压占

破坏土地面积 0.0198 公顷,破坏土地地类为:灌木林地 0.0077 公顷,采矿用地 0.0121 公顷。

已建运输道路 2 将已建平硐 2-2、已建平硐 3、已建竖井 1 和已建工业场地 2 相连,道路长 298 米,宽 4 米,压占破坏土地面积 0.1195 公顷,破坏土地地类为:灌木林地 0.0068 公顷,采矿用地 0.1127 公顷。

已建运输道路压占损毁土地现状见图 3-2。

图 3-2 已建运输道路压占损毁土地现状

2、已建工业场地压占损毁土地现状

项目区内共已形成 2 处工业场地,为矿山日常生产之所,共压占破坏土地 0.4648 公顷,破坏土地地类为:灌木林地 0.1080 公顷,采矿用地 0.3568 公顷。

已建工业场地 1 位于矿区北部,与已建废石堆放场 1 相邻,压占破坏土地面积 0.2813 公顷,破坏土地地类为:灌木林地 0.0994 公顷,采矿用地 0.1819 公顷。

已建工业场地 2 位于矿区中部,与已建竖井 2、已建竖井 3、已建废石堆放场 2 相邻,压占破坏土地面积 0.1835 公顷,破坏土地地类为:灌木林地 0.0086 公顷,采矿用地 0.1749 公顷。

已建工业场地压占损毁土地现状见图 3-3。

图 3-3 已建工业场地压占损毁土地现状

3、已建废石堆放场压占损毁土地现状

项目区内共已形成 2 处废石堆放场,共压占破坏土地 0.6979 公顷,破坏土地地类为:灌木林地 0.6897 公顷,采矿用地 0.0082 公顷。

已建废石堆放场 1 位于矿区北部,南部废石已经被压实平整,北部平台下方废石依据地势自上而下倾泄,长约 66m,宽约 45m,高约 5~6m,坡角为 35~40°,共堆放废石 10528 立方米,压占破坏土地面积 0.2981 公顷,破坏土地地类为:灌木林地 0.2899 公顷,采矿用地 0.0082 公顷。

已建废石堆放场 2 位于矿区中部,杂乱无章,长约 116m,宽约 36m,高约 1~3m

不等，坡角为 35~40°，共堆放废石 4536 立方米，压占破坏土地面积 0.3998 公顷，破坏土地地类全部为灌木林地。

已建废石堆放场压占损毁土地现状见图 3-4。

图 3-4 已建废石堆放场压占损毁土地现状

4、已建井口区挖损损毁土地现状

项目区内共已形成 9 处井口区，其中 6 处平硐，3 处竖井，共挖损破坏土地 0.4011 公顷，破坏土地地类为：灌木林地 0.2202 公顷，采矿用地 0.1809 公顷。

已建平硐 1 位于矿区中部，挖损破坏土地面积 0.0810 公顷，破坏土地地类为：灌木林地 0.0382 公顷，采矿用地 0.0428 公顷。

已建平硐 2-1 位于矿区西北部，挖损破坏土地面积 0.0172 公顷，破坏土地地类全部为灌木林地。

已建平硐 2-2 位于矿区西部，挖损破坏土地面积 0.0293 公顷，破坏土地地类全部为采矿用地。

已建平硐 3 位于矿区中部偏西北，挖损破坏土地面积 0.0100 公顷，破坏土地地类全部为灌木林地。

已建平硐 4 位于矿区北部，挖损破坏土地面积 0.0181 公顷，破坏土地地类为：灌木林地 0.0092 公顷，采矿用地 0.0089 公顷。

已建平硐 5 位于矿区东北部，挖损破坏土地面积 0.1879 公顷，破坏土地地类为：灌木林地 0.1390 公顷，采矿用地 0.0489 公顷。

已建竖井 1 位于矿区中部，挖损破坏土地面积 0.0510 公顷，破坏土地地类全部为采矿用地。

已建竖井 2 位于矿区东北部，挖损破坏土地面积 0.0039 公顷，破坏土地地类全部为灌木林地。

已建竖井 3 位于矿区东北部，挖损破坏土地面积 0.0027 公顷，破坏土地地类全部为灌木林地。

已建井口区挖损损毁土地现状见图 3-5。

图 3-5 已建井口区挖损损毁土地现状

5、项目区已损毁土地汇总

项目区共损毁土地 1.7031 hm²（矿区内 1.1740 hm²，矿区外 0.5291 hm²）。其中挖损损毁土地面积为 0.4011 hm²，压占损毁土地面积为 1.3020 hm²。现状土地损毁未涉及基本农田。现状矿区已损毁土地现状见表 3-2。

表 3-2 矿区已损毁土地现状表

损毁单元		已损毁土地类型 (hm ²)				合计 (hm ²)	损毁类型	损毁程度
		灌木林地		采矿用地				
		032		204				
		矿区内	矿区外	矿区内	矿区外			
已建运输道路	已建运输道路 1	0.0077	0.0000	0.0121	0.0000	0.0198	压占	重度
	已建运输道路 2	0.0068	0.0000	0.1127	0.0000	0.1195	压占	重度
已建工业场地	已建工业场地 1	0.0326	0.0668	0.0004	0.1815	0.2813	压占	重度
	已建工业场地 2	0.0086	0.000	0.1749	0.0000	0.1835	压占	重度
已建废石堆放场	已建废石堆放场 1	0.1360	0.1539	0.0000	0.0082	0.2981	压占	重度
	已建废石堆放场 2	0.3998	0.0000	0.0000	0.0000	0.3998	压占	重度
已建井口区	已建平硐 1	0.0382	0.0000	0.0428	0.0000	0.0810	挖损	重度
	已建平硐 2-1	0.0172	0.0000	0.0000	0.0000	0.0172	挖损	重度
	已建平硐 2-2	0.0000	0.0000	0.0293	0.0000	0.0293	挖损	重度
	已建平硐 3	0.0100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0100	挖损	重度
	已建平硐 4	0.0092	0.0000	0.0089	0.0000	0.0181	挖损	重度
	已建平硐 5	0.0692	0.0698	0.0000	0.0489	0.1879	挖损	重度
	已建竖井 1	0.0000	0.0000	0.0510	0.0000	0.0510	挖损	重度
	已建竖井 2	0.0039	0.0000	0.0000	0.0000	0.0039	挖损	重度
	已建竖井 3	0.0027	0.0000	0.0000	0.0000	0.0027	挖损	重度
合计		1.0324		0.6707		1.7031		

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，项目区开采已使矿区范围和矿区外 1.7031hm²的土地被损毁，损毁林地面积小于 2hm²、损毁荒山或未利用土地小于 10hm²。故确定现状条件下对土地资源影响程度较轻。

(三) 拟损毁土地预测与评估

根据矿山生产工艺流程，矿山继续开采将以地下开采方式开采矿体。闭矿时，矿山预计新增破坏土地面积 10.4505 hm²，总计 12.1536 hm²。矿山开采拟破坏土地状况见表 3-3。

表 3-3 矿山拟破坏土地情况汇总表

损毁单元		拟损毁土地类型 (hm ²)								合计 (hm ²)	损毁 类型	损毁 程度
		旱地		灌木林地		其他林地		采矿用地				
		013		032		033		204				
		矿区内	矿区外	矿区内	矿区外	矿区内	矿区外	矿区内	矿区外			
拟建运输道路		0.0000	0.0000	0.1339	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1339	压占	重度
拟建 井口区	拟建平硐 1	0.0000	0.0000	0.0143	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0143	挖损	重度
	拟建平硐 2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0126	0.0000	0.0126	挖损	重度
	已建风井 1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0229	0.0000	0.0229	挖损	重度
	已建风井 2	0.0000	0.0000	0.0084	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0084	挖损	重度
拟建客土场		0.0000	0.0000	0.3200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3200	挖损	重度
崩落区	崩落区 1	0.0000	0.0000	5.6919	1.0095	0.0506	0.6300	1.4487	0.0141	8.8448	塌陷	较轻
	崩落区 2	0.0086	0.0000	1.0850	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0936	塌陷	较轻
合计		0.0086		8.2630		0.6806		1.4983		10.4505		

矿山开采終了，总计损毁土地见表 3-4。

表 3-4 矿区损毁土地总表

损毁单元		拟损毁土地类型 (hm ²)								合计 (hm ²)	损毁 类型	损毁 程度
		旱地		灌木林地		其他林地		采矿用地				
		013		032		033		204				
		矿区内	矿区外	矿区内	矿区外	矿区内	矿区外	矿区内	矿区外			
已建 运输 道路	已建运输道路 1	0.0000	0.0000	0.0077	0.0000	0.0000	0.0000	0.0121	0.0000	0.0198	压占	重度
	已建运输道路 2	0.0000	0.0000	0.0068	0.0000	0.0000	0.0000	0.1127	0.0000	0.1195	压占	重度
已建 工业 场地	已建工业场地 1	0.0000	0.0000	0.0326	0.0668	0.0000	0.0000	0.0004	0.1815	0.2813	压占	重度
	已建工业场地 2	0.0000	0.0000	0.0086	0.0000	0.0000	0.0000	0.1749	0.0000	0.1835	压占	重度
已建 废石 堆放场	已建废石堆放 场 1	0.0000	0.0000	0.1360	0.1539	0.0000	0.0000	0.0000	0.0082	0.2981	压占	重度
	已建废石堆放 场 2	0.0000	0.0000	0.3998	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3998	压占	重度
已建 井口区	已建平硐 1	0.0000	0.0000	0.0382	0.0000	0.0000	0.0000	0.0428	0.0000	0.0810	挖损	重度
	已建平硐 2-1	0.0000	0.0000	0.0172	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0172	挖损	重度
	已建平硐 2-2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0293	0.0000	0.0293	挖损	重度
	已建平硐 3	0.0000	0.0000	0.0100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0100	挖损	重度
	已建平硐 4	0.0000	0.0000	0.0092	0.0000	0.0000	0.0000	0.0089	0.0000	0.0181	挖损	重度
	已建平硐 5	0.0000	0.0000	0.0692	0.0698	0.0000	0.0000	0.0000	0.0489	0.1879	挖损	重度
	已建竖井 1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0510	0.0000	0.0510	挖损	重度

	已建竖井 2	0.0000	0.0000	0.0039	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0039	挖损	重度
	已建竖井 3	0.0000	0.0000	0.0027	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0027	挖损	重度
拟建运输道路		0.0000	0.0000	0.1339	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1339	压占	重度
拟建井口区	拟建平硐 1	0.0000	0.0000	0.0143	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0143	挖损	重度
	拟建平硐 2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0126	0.0000	0.0126	挖损	重度
	已建风井 1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0229	0.0000	0.0229	挖损	重度
	已建风井 2	0.0000	0.0000	0.0084	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0084	挖损	重度
拟建客土场		0.0000	0.0000	0.3200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3200	挖损	重度
崩落区	崩落区 1	0.0000	0.0000	5.6919	1.0095	0.0506	0.6300	1.4487	0.0141	8.8448	塌陷	较轻
	崩落区 2	0.0086	0.0000	1.0850	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0936	塌陷	较轻
合计		0.0086		9.2954		0.6806		2.1690		12.1536		

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，项目区开采终了将使矿区范围和矿区外 12.1536hm²的土地被损毁，损毁耕地小于 2hm²、损毁林地面积大于 4 hm²、损毁荒山或未利用土地小于 10hm²。故确定现状条件下对土地资源影响程度**严重**。

（四）现状与预测评估小结

1、现状评估小结

现状评估矿山地质灾害不发育，地质灾害危险性小，影响程度较轻，对含水层影响较轻，采矿活动对地形地貌景观较严重，采矿活动对水土环境污染较轻，对土地资源影响较轻。

按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，确定现状条件下矿业活动对矿山地质环境影响程度为较严重。现状评估分两个区，已建运输道路、已建工业场地、已建废石堆放场、已建井口区为地质环境影响较严重区，面积 1.7031 hm²，其它区域为地质环境影响较轻区，面积 63.8260hm²。详见矿山地质环境问题现状图。

2、预测评估小结

预测矿山地质灾害对矿山地质环境影响较严重，基本适宜矿山建设；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；预测采矿活动对水土环境污染较轻；预测采矿活动对土地资源影响严重。

按《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》，预测采矿活动对地质环境影响程度为严重。预测评估范围划分为三个区，运输道路、工业场地、废石堆放场、井口区、客土场为地质环境影响严重区，面积 2.2152hm²；崩落区为地质环境影响较严重区，面积 9.9384hm²；其它区域为地质环境影响较轻区，面积为 55.0291 hm²。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

（1）分区原则

按矿山地质环境影响程度轻重级别划分矿山地质环境恢复治理区，然后按矿山地质环境问题的差异划分矿山地质环境保护与恢复治理亚区，再按防治区分布的自

然地段划分矿山地质环境保护与恢复治理地段。

(2) 分区及其表示方法

以矿山地质环境影响程度的严重、较严重、较轻的级别，分别对应划分为矿山地质环境保护与恢复治理重点、次重点、一般防治区，分别用代号 I、II、III 表示；凡影响严重、较严重的地质环境问题，按单个地质环境问题划分亚区，并冠以该环境地质问题的名称，可再按地质环境问题的具体自然地段的名称进一步划分地段。

2、分区及评述

评估区面积为 67.1827 hm^2 ，根据矿山地质环境现状评估、预测评估结果，参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录表 F，将矿山地质环境保护与恢复治理划分为重点防治区（I）、次重点防治区（II）和一般防治区（III）。重点防治区面积 2.2152 hm^2 ，次重点防治区面积 9.9384 hm^2 ，一般防治区面积 55.0291 hm^2 。详见矿山地质环境治理工程部署图。

分区评述结果见表 3-4。

表 3-4 分区评述结果表

分区名称	亚区名称	位置	主要地质环境问题	土地损毁面积 (hm ²)	拟采取的工程措施
重点防治区 (I)	运输道路压占土地与地形地貌景观重点防治亚区 (I1)	运输道路	地形地貌	0.2732	覆土、培肥、植树
	工业场地压占土地与地形地貌景观重点防治亚区 (I2)	工业场地	地形地貌	0.4648	拆除建筑、土地平整、覆土、培肥、植树
	废石堆放场压占土地与地形地貌景观重点防治亚区 (I3-1)	废石堆放场	地形地貌	0.6979	削坡、砌筑挡土墙、土地平整、覆土、培肥、植树
	废石堆放场地质灾害重点防治亚区 (I3-2)		滑坡		
	井口区挖损土地与地形地貌景观重点防治亚区 (I4)	竖井	地形地貌	0.4593	回填废石、封堵井口、土地平整、覆土、培肥、植树
	客土场挖损土地与地形地貌景观重点防治亚区 (I5)	客土场	地形地貌	0.3200	土地平整、培肥、植树
	小计			2.2152	
次重点防治区 (II)	崩落区塌陷土地与地形地貌景观重点防治亚区 (II1-1)	崩落区	地形地貌	9.9384	设置警示牌、预存塌陷治理金
	崩落区地质灾害重点防治亚区 (II1-2)		地面塌陷、地裂缝		
	小计			9.9384	
一般防治区 (III)			无	55.0291	
合计				67.1827	

(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, 确定大石桥市万鑫矿业有限公司(金矿)复垦区面积为 2.2152hm², 复垦责任范围面积为 2.2152hm²。复垦区和复垦责任范围为运输道路、工业场地、废石堆放场、井口区、客土场损毁的土地, 复垦区与复垦责任范围见表 3-5。

表 3-5 复垦区与复垦责任范围

单元名称	损毁土地类型	复垦区范围面积	复垦责任范围面积
运输道路	灌木林地、采矿用地	0.2732	0.2732
井口区	灌木林地、采矿用地	0.4593	0.4593
工业场地	灌木林地、采矿用地	0.4648	0.4648
废石堆放场	灌木林地、采矿用地	0.6979	0.6979
客土场	灌木林地	0.3200	0.3200
合计		2.2152	2.2152

(三) 土地类型与权属

1、土地利用类型

大石桥市万鑫矿业有限公司（金矿）复垦区和复垦责任范围面积为 2.2152hm²，其中：灌木林地 1.5090 hm²、采矿用地 0.7062 hm²，无基本农田、农田水利和田间道路等配套设施。

2、土地权属状况

大石桥市万鑫矿业有限公司（金矿）总损毁土地面积为 2.2152hm²，矿区所用土地为大石桥市黄土岭镇石门村集体土地，权属清楚，无权属纠纷。详见表 3-6。

表 3-6 损毁土地权属表

单位：hm²

权属	地类		合计
	灌木林地 (032)	采矿用地 (204)	
大石桥市黄土岭镇石门村	1.5090	0.7062	2.2152

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

针对采矿活动可能引发的地质环境问题以及土地资源损毁情况，方案设计在崩落区外围设置警示牌，用废石对平硐、竖井、风井进行回填、对损毁单元进行拆除建筑、土地平整、覆土、种植绿化等措施以预防和减轻矿山地质环境问题以及地形地貌景观破坏情况。方案所应用的以上治理技术措施已经过多年的试验，其技术成熟，经济实用，效果显著。已广泛应用于矿山地质环境治理工程。因此治理工程的实施在技术上有保证的。

（二）经济可行性分析

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

（三）生态环境协调性分析

矿山地处丘陵地带，适合本地生长的乔木主要有刺槐、油松等；适合本地生长的灌木主要有荆条、紫穗槐等；适合本地生长的草本植物有沙打旺、苜蓿等。物种选择的原则是：绿化覆盖效果好、耐贫瘠、耐寒、速生并具有一定经济效益的品种。本方案设计采取穴栽式进行植被恢复，乔木树种选择刺槐，行道树树种选择刺槐，灌木树种选择紫穗槐，草本植物选择沙打旺。通过矿山地质环境治理与土地复垦工程的实施，能有效遏制矿区及周边环境的恶化，改善矿区的生态环境。矿山地质灾害、土地破坏、水土流失得到有效预防和控制；空气质量将得到大幅度的改善；植被恢复，不仅提高了植被覆盖率，还起到很好的涵养水源、保持水土、调节气候和净化大气的作用，增强了抗御自然灾害的能力，提高了生态环境质量和人居环境质量，并与周围景观相适宜。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

复垦区土地利用现状见表 4-1。

表 4-1 复垦区土地利用现状表

单位：hm²

一级地类		二级地类		面积	占总面积比例 (%)	损毁类型	损毁程度
编号	名称	编号	名称				
03	林地	032	灌木林地	1.5090	68.12	挖损、压占	严重
20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	0.7062	31.88	挖损、压占	严重
合计				2.2152	100.00		

（二）土地复垦适宜性评价

1、评价原则

- 1) 符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调。
- 2) 因地制宜原则。
- 3) 土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则。
- 4) 主导性限制因素与综合平衡原则。
- 5) 复垦后土地可持续利用原则。
- 6) 经济可行、技术合理性原则。
- 7) 社会经济和经济因素相结合原则。

2、评价依据

《土地复垦技术标准》（试行）（1995 年）、
《土地开发整理规划编制规程》（TD/T 1011-2000）、
《辽宁省土地开发整理工程建设标准》
《营口市土地利用总体规划》
《营口市土地利用总体规划大纲（2006-2020 年）》等。

3、评价单元的划分

将复垦区划分为运输道路、工业场地、废石堆放场平台、废石堆放场斜坡、井口区、客土场共 6 个评价单元。

4、初步复垦方向的确定

依据《营口市土地利用总体规划》、《营口市土地利用总体规划大纲（2006-2020 年）》，并与生态环境保护规划相衔接，从该矿区的实际出发，通过对矿区自然因

素、社会因素、政策因素、公众参与的分析以及安全及其他要求，初步确定该项目损毁土地的复垦方向。

1) 自然和社会经济因素分析

该区所处位置属千山山脉南延部分，为剥蚀低山丘陵地貌，类型单一。区内最高海拔标高 720m，最低海拔标高 400m，最大高差 320m。山坡多为直线坡，坡角一般为 15° ~40°。区内地表植被较发育，项目区主要土壤为棕壤土，土地利用类型主要为旱地、灌木林地、其他林地、采矿用地。酸碱度为中性~微碱性，有利于林木生长。矿山具有雄厚的经济实力，同时具有很强的社会责任感，这将为保障复垦方案顺利实施奠定坚实的基础。

2) 政策规划分析

根据《营口市土地利用总体规划》、《营口市土地利用总体规划大纲（2006-2020年）》等，项目区土地利用特点是：土地资源利用率高，林地资源较为丰富。本着因地制宜、合理利用的原则，综合考虑到项目所在地区的实际情况，将项目区主要土地利用方向规划为林地。

3) 公众参与分析

调查项目组以走访、座谈以及问卷调查的方式了解和听取了相关土地权利人和相关职能部门的意见，均建议复垦为林地。大石桥市国土资源局在核对了当地的土地利用现状及权属性质后，提出项目区确定的复垦方向为林地。

4) 土地损毁情况分析

通过拟损毁土地分析结果，项目拟损毁的原土地利用类型主要为林地及工矿用地，适宜复垦为林地。

综上所述，确定项目区的复垦利用初步方向如下：

复垦责任范围（运输道路、工业场地、废石堆放场平台、废石堆放场斜坡、井口区、客土场等 6 个单元）损毁土地的初步复垦方向为林地。

5、土地复垦适宜性等级评定

1) 待复垦土地适宜性评价单元的划分及各评价单元特征

根据该矿矿体特征《大石桥市万鑫矿业有限公司（金矿）矿产资源开发利用方案》和矿山生产工艺流程预测该矿山开采结束后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一览表

评价单元名称	评价指标	地形	地表物质	有效土层	水文与排水	水分条件
		坡度	组成	厚度	条件	
运输道路		<10°	碎石	0~0.1	好	水源保证差
工业场地		4-7°	碎石	0~0.1	好	水源保证差
废石堆放场平台		4-7°	碎石	0	好	水源保证差
废石堆放场斜坡		<30°	碎石	0	好	水源保证差
井口区		5~7°	碎石	0~0.1	差	水源保证差
客土场		15~20°	壤土	0.5~1.0	好	水源保证差

2) 待复垦土地适宜性评价因子的确定

根据项目区自然环境条件因素和对土地损毁的方式特征，确定本生产项目土地复垦适宜性评价因子为地形坡度、土壤质地、有效土层厚度、水文与排水条件、水分条件。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一览表

限制因素及分级指标	耕地评价	林地评价	草地评价
地形坡度（度）			
<3	1	1	1
4-7	2	1	1
8-15	3	1	1
16-25	不或 3	2	2 或 1
25-35	不	3	2
>35	不	不或 3	2 或 3
土壤质地			
壤土	1	-	-
粘土、砂壤土	2	-	-
重粘土、砂土	3	-	-
碎石、基岩	不	3	2 或 1
有效土层厚度（cm）			
>80	1	1	-
79-50	2	1	-
49-30	3	1	-
29-10	不	2	-
<10	不	3	-
水文与排水条件			
不淹没或偶然淹没、排水条件好	1	1	1
季节性短期淹没、排水条件较好	2	2	2
季节性长期淹没、排水条件较差	3	3	3 或不
长期淹没、排水条件很差	不	不	不
水分条件			
旱作较稳定或有稳定条件的半干旱土地	1	1	-
灌溉水源保证差、旱作不稳定的半干旱土地	2	2	-
无灌溉水源保证、旱作不稳定的半干旱土地	3 或 2	3	-

注：1—适宜；2—较适宜；3—一般适宜；不—不适宜；“-”——该因子对复垦模式无影响或影响不大。

3) 土地复垦适宜性等级评定结果与分析

在详细调查大石桥市万鑫矿业有限公司（金矿）土地质量状况的基础上，将参评单元的土地质量分别与复垦土地主要限制因素的农林草评价等级标准对比，以限制最大、适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜性等级，得出大石桥市万鑫矿业有限公司（金矿）复垦土地适宜性评价结果见表 4-4 表~4-9。

表 4-4 运输道路土地复垦适宜性评价结果

地类评价	适宜性	主要限制因子	整治改良措施	备注
耕地评价	不适宜	地表物质组成、有效土层厚度	-	地表物质组成为碎石，无法保证有效土层厚度，且与周边地类不相符，因此不适合作为耕地。
林地评价	3	地表物质组成、有效土层厚度	覆土、保证有效土层厚度，植树	闭矿后，覆盖表土，植树，适宜复垦为林地。
草地评价	2	-	覆土、保证有效土层厚度，播撒草籽	闭矿后，直接播撒草籽，适宜复垦为草地

表 4-5 工业场地土地复垦适宜性评价结果

地类评价	适宜性	主要限制因子	整治改良措施	备注
耕地评价	不适宜	地表物质组成、有效土层厚度	-	地表物质组成为碎石，无法保证有效土层厚度，且与周边地类不相符，因此不适合作为耕地。
林地评价	3	地表物质组成、有效土层厚度	覆土、保证有效土层厚度，植树	闭矿后，覆盖表土，植树，适宜复垦为林地。
草地评价	2	-	覆土、保证有效土层厚度，播撒草籽	闭矿后，直接播撒草籽，适宜复垦为草地

表 4-6 废石堆放场平台土地复垦适宜性评价结果

地类评价	适宜性	主要限制因子	整治改良措施	备注
耕地评价	不适宜	地表物质组成、有效土层厚度	-	地表物质组成为碎石，无法保证有效土层厚度，且与周边地类不相符，因此不适合作为耕地。
林地评价	3	地表物质组成、有效土层厚度	覆土、保证有效土层厚度，植树	闭矿后，覆盖表土，植树，适宜复垦为林地。
草地评价	2	-	覆土、保证有效土层厚度，播撒草籽	闭矿后，直接播撒草籽，适宜复垦为草地

表 4-7 废石堆放场斜坡土地复垦适宜性评价结果

地类评价	适宜性	主要限制因子	整治改良措施	备注
耕地评价	不适宜	地形坡度、地表物质组成、有效土层厚度	-	坡度较大，地表物质组成为碎石，无法保证有效土层厚度，且与周边地类不相符，因此不适合作为耕地。
林地评价	3	地表物质组成、有效土层厚度	覆土、保证有效土层厚度，植树	闭矿后，覆盖表土，植树，适宜复垦为林地。
草地评价	2	-	覆土、保证有效土层厚度，播撒草籽	闭矿后，直接播撒草籽，适宜复垦为草地

表 4-8 井口区土地复垦适宜性评价结果

地类评价	适宜性	主要限制因子	整治改良措施	备注
耕地评价	不适宜	地表物质组成、有效土层厚度	-	地表物质组成为碎石，无法保证有效土层厚度，且与周边地类不相符，因此不适宜作为耕地。
林地评价	3	地表物质组成、有效土层厚度	覆土、保证有效土层厚度，植树	闭矿后，覆盖表土，植树，适宜复垦为林地。
草地评价	2	-	覆土、保证有效土层厚度，播撒草籽	闭矿后，直接播撒草籽，适宜复垦为草地

表 4-9 客土场土地复垦适宜性评价结果

地类评价	适宜性	主要限制因子	整治改良措施	备注
耕地评价	不	坡度	-	坡度较大，且与周边地类不相符，因此不适宜作为耕地。
林地评价	2	-	-	闭矿后，植树，适宜复垦为林地。
草地评价	2	-	-	闭矿后，直接播撒草籽，适宜复垦为草地

结合上述评价过程，各评价单元的适宜性评价结果汇总见表 4-10。

表 4-10 各评价单元的适宜性评价结果汇总表

适宜评价	耕地评级	林地评价	草地评价
运输道路	不适宜	3	2
工业场地	不适宜	3	2
废石堆放场平台	不适宜	3	2
废石堆放场斜坡	不适宜	3	2
井口区	不适宜	3	2
客土场	不适宜	2	2

6、拟复垦土地方向的确定

根据上表及待复垦土地适宜性评价结果，并依据营口市土地利用总体规划及土地复垦规划。确定项目区各单元土地复垦最佳方案，结果见待复垦土地复垦利用方向表 4-11。

表 4-11 待复垦土地复垦利用方向一览表

单位: hm^2

单元名称	损毁土地类型	面积	复垦方向
运输道路	灌木林地、采矿用地	0.2732	有林地
井口区	灌木林地、采矿用地	0.4593	有林地
工业场地	灌木林地、采矿用地	0.4648	有林地
废石堆放场平台	灌木林地、采矿用地	0.5201	有林地
废石堆放场斜坡	灌木林地、采矿用地	0.1778	灌木林地
客土场	灌木林地	0.3200	有林地

(三) 水土资源平衡分析

1、土源平衡分析

设计对道路两侧进行穴状覆土，坑穴规格为直径 0.5m，深 0.5m，每穴 0.1m^3 ，在废石堆放场斜坡处挖坑穴，将装好的土袋置于其中进行穴状覆土，坑穴规格为 $0.5\text{m} \times 0.3\text{m} \times 0.2\text{m}$ ，每穴 0.03m^3 ，其余各损毁单元采用穴状覆土与穴间全面覆土相结合的形式，坑穴规格为直径 0.5m，深 0.5m，每穴 0.1m^3 ，穴间厚度为 0.1m。计算得到矿山复垦共计需要覆盖表土 1844m^3 。详见表 4-12。

表 4-12 覆盖表土量统计表

复垦单元	单元名称	覆土面积	覆土方式	表土数量
		hm^2		m^3
1	运输道路	0.2732	穴状覆土，每穴 0.1m^3	65
2	工业场地	0.4593	穴状覆土，每穴 0.1m^3 ，穴间厚度为 0.1m	555
3	废石堆放场平台	0.4648	穴状覆土，每穴 0.1m^3 ，穴间厚度为 0.1m	622
4	废石堆放场斜坡	0.5201	穴状覆土，每穴 0.03m^3	53
5	井口区	0.1778	穴状覆土，每穴 0.1m^3 ，穴间厚度为 0.1m	549
6	客土场	0.3200	不覆土	0
合计		2.2152		1844

矿山开采前期未对表土进行剥离，后期开采拟建的运输道路、拟建井口区（风井、平硐）共将损毁土地 0.1921hm^2 ，平均按 0.5m 计算，将产生表土 961m^3 ，另外矿山拟建 1 处客土场，面积为 0.3200hm^2 ，取土处土层厚度均在 1.0m 以上，按平均 0.5m 剥离，可产生表土 1600m^3 ，矿山闭坑后共计可产生表土 2561m^3 ，可以满足植

被恢复要求。土壤中有机质含量 0.7~1.6%， PH 值为 6.7~7.0。客土场土壤剖面见图 4-1。

图 4-1 客土场土壤剖面

2、废石平衡分析

矿山开采结束后，利用拆除的办公生活区建筑垃圾和邻近废石堆放场内废石对井口和平硐硐口进行回填，将井口从井底回填至距地面 2m 处（剩余 2m 利用浆砌石进行封堵），平硐回填厚度为 10m。共需废石 2207m³，详见表 4-13。

表 4-13 回填量统计表

复垦单元	废石回填量 (m ³)
已建平硐 1	55
已建平硐 2	55
已建平硐 3	55
已建平硐 4	55
已建平硐 5	55
拟建平硐 1	55
拟建平硐 2	442
已建竖井 1	528
已建竖井 2	509
已建竖井 3	55
拟建风井 1	55
拟建风井 2	192
合计	2207

矿山已形成 2 处废石堆放场，共计堆存废石 15064 m³，闭矿后拆除建筑将产生废石 550m³，共计将废石 15614m³，足以满足回填需求。

3、水源平衡分析

项目区内复垦为林地，鉴于林地生长初期需要一定的灌溉措施来保证成活率，待复垦稳定后可转为依靠自然降水，期间需经历 3 年时间，所以初期灌溉用水均为就近村庄拉水，灌溉方式为人工洒水，足够复垦工程使用。

植物灌水定额 $M=666.7\gamma h\beta$ ($\beta_1-\beta_2$) 式中:

M =灌溉定额, $\text{m}^3/\text{亩}$;

γ =计划湿润层土壤干容重, g/cm^3 , 本地取 1.3;

h =土壤计划湿润层深度, 乔木取为 0.8m、灌木取为 0.5m;

β =田间持水率, 取 20%;

β_1 =适宜含水量 (重量百分比) 上限;

可取土壤田间持水量的 80%;

β_2 =适宜含水量 (重量百分比) 下限;

可取土壤田间持水量的 65%;

$$M_{\text{树}}=666.7\times 1.3\times 0.8\times (0.80-0.65)\times 0.20\approx 21\text{m}^3/\text{亩}=315\text{m}^3/\text{hm}^2$$

种植面积为 2.2152hm^2 , 一次共需灌溉水量为 697.8m^3 。除去正常降雨能够满足植物所需水量外, 全年可以灌溉 3 次, 共灌溉三年, 共需要水量 6280m^3 , 采用洒水车拉水灌溉的方式。

(四) 土地复垦质量要求

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

有林地复垦质量要求

1) 地形

对复垦区域地表进行平整, 使地表坡度不超过 20° ;

2) 土壤质量

① 对复垦区域地表覆盖表土, 道路两侧穴状覆土, 每穴 0.1m^3 , 其余各损毁单元采用穴状覆土与穴间全面覆土相结合的形式, 坑穴规格为直径 0.5m , 深 0.5m , 每穴 0.1m^3 , 穴间厚度为 0.1m ;

② 覆土土壤质地为壤土, 覆土后使土壤容重不大于 $1.45\text{g}/\text{cm}^3$, 并使土壤中砾石含量小于 10%;

③ 以区域原有土壤 pH 值为参考, 复垦后土壤 pH 值为 6.7-7.0;

④ 覆土土壤有机质含量不小于 2%;

3) 配套设施

① 排水设施满足场地要求, 防洪满足当地标准;

② 道路设施满足当地工程建设标准;

4) 其他

① 土壤环境质量满足《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）规定的Ⅱ级土壤环境质量标准；

② 植树时，施用有机肥作为底肥，道路两侧标准为每穴施肥 0.5kg，其余单元为 25t/hm²；

③ 当年成活率 90%以上，三年后保存率大于 80%，郁闭度 0.3 以上；

④ 定植密度满足《造林作业设计规程》（LY/T1607）的要求。

灌木林地复垦质量要求

1) 地形

对复垦区域地表进行平整，使地表坡度不超过 30°；

2) 土壤质量

① 在废石堆放场斜坡处挖坑穴，将装好的土袋置于其中进行穴状覆土，坑穴规格为 0.5m×0.3m×0.2m，每穴 0.03m³；

② 覆土土壤质地为壤土，覆土后使土壤容重不大于 1.45 g/cm³，并使土壤中砾石含量小于 10%；

③ 以区域原有土壤 pH 值为参考，复垦后土壤 pH 值为 6.7-7.0；

④ 覆土土壤有机质含量不小于 2%；

3) 配套设施

① 排水设施满足场地要求，防洪满足当地标准；

② 道路设施满足当地工程建设标准；

4) 其他

① 土壤环境质量满足《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）规定的Ⅱ级土壤环境质量标准；

② 植树时，施用有机肥作为底肥，标准为 25t/hm²；

③ 当年成活率 90%以上，三年后保存率大于 80%，郁闭度 0.3 以上；

④ 定植密度满足《造林作业设计规程》（LY/T1607）的要求。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

(一) 目标任务

1、矿山地质环境恢复治理目标任务

坚持科学发展，最大限度地避免或减轻采矿活动引发的矿山环境地质问题和地质灾害危害，减少对地质环境的影响和破坏，减轻对地形地貌景观及含水层的影响和破坏，最大限度和修复矿山地质环境；努力创建绿色矿山，使矿业经济科学、和谐、持续发展，预期达到一个安全、卫生舒适的工作生活环境并造福于后人。

2、土地复垦目标任务

项目区内的复垦区面积为 2.2152hm²，土地复垦责任范围为 2.2152hm²，复垦面积为 2.2152hm²，复垦方向为有林地、灌木林地。土地复垦率为 100%。

根据待复垦土地适宜性评价结果，确定土地复垦的目标见表 5-1。

表 5-1 土地复垦目标表

单位：hm²

单元名称	损毁土地类型	复垦区范围面积	复垦责任范围面积	复垦工作范围面积	复垦方向
运输道路	灌木林地、采矿用地	0.2732	0.2732	0.2732	有林地
工业场地	灌木林地、采矿用地	0.4593	0.4593	0.4593	有林地
废石堆放场平台	灌木林地、采矿用地	0.4648	0.4648	0.4648	有林地
废石堆放场斜坡	灌木林地、采矿用地	0.5201	0.5201	0.5201	灌木林地
井口区	灌木林地、采矿用地	0.1778	0.1778	0.1778	有林地
客土场	灌木林地、采矿用地	0.3200	0.3200	0.3200	有林地
合计		2.2152	2.2152	2.2152	

复垦前后土地利用结构调整见表 5-2。

表 5-2 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积		变化幅度 (%)
编号	名称	编号	名称	复垦前	复垦后	
03	林地	031	有林地	0.0000	2.0374	100
		032	灌木林地	1.5090	0.1778	-88.22
20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	0.7062	0.0000	-100
合计				2.2152	2.2152	

(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) 预防措施

- 1) 在开采过程中严格按开发利用方案所设计的采矿方法、工艺要求进行开采。
- 2) 严密监测及防范，对采空区及时充填，降低发生地裂缝及采空区地面塌陷地质灾害的可能性。
- 3) 严格控制废石堆放场废石堆积的高度、坡度与面积，避免地质灾害发生。
- 4) 建立矿山地质环境监测预警系统，对对废石堆放场松散边坡采取滑坡监测措施，对崩落区采取地面塌陷及地裂缝监测措施，发现隐患及时清除。
- 5) 在矿区生产期间应注意环境保护，减轻生产建设期间粉尘、噪声和生活废水污染等问题，改善生产生活条件。

(2) 工程技术措施

1) 警示牌工程

在崩落区的外围设置警示牌，禁止非矿山作业人员随意进入。警示标志的正面或其临近不得有妨碍公共视线的障碍物。安全标志的尺寸应符合相关标准要求。矿山应加强对安全警示牌布置情况的检查，发现有破损、变形，褪色等情况时，应及时进行修整或更换。

2) 拆除建筑工程

项目区中建筑及基础拟采用人工配合机械拆除，采用挖掘机推倒的方法，顺序自上而下拆除。施工过程中非作业人员不得进入作业区内，并设专人定期、定点检查。拆除后的砖块、石渣等建筑垃圾用自卸汽车及时清运至废石堆放场内堆放。作

业时需设置警戒线将施工作业区与非作业区分隔，做到安全施工。

3) 回填工程

矿山开采结束后，利用拆除的办公生活区建筑垃圾和邻近废石堆放场内废石对井口和平硐硐口进行回填，将井口从井底回填至距地面 2m 处（剩余 2m 利用浆砌石进行封堵），平硐回填厚度为 10m。回填竖井及风井后若发生下沉现象则继续回填、压实，直至稳定。

4) 浆砌石封堵井口工程

矿山开采结束后，利用浆砌石对井口和平硐硐口进行封堵，封堵厚度均为 2m。

5) 削坡工程

对废石堆放场斜坡进行削坡处理，使其坡度小于 30° ，满足植被生长需要。利用机械进行削坡，施工过程中非作业人员不得进入作业区内，并设专人定期、定点检查。削坡后的废石用于井口及平硐的回填。作业时需设置警戒线将施工作业区与非作业区分隔，做到安全施工。

6) 挡土墙工程

在废石堆放场 1 第一层斜坡坡脚处设置浆砌石挡土墙，防止滑坡地质灾害的发生。利用块石进行砌筑，石块强度不应低于 M30，水泥采用 7.5 砂浆。挡土墙基础深度为 1.0m，基础宽 1.6m，基础高 1.2m，墙体呈梯形，上部宽 0.6m，底部宽 1.0m，高 1.6m。排水孔倾角 10° ，直径 100mm，挡土墙迎水面排水孔孔口位置以下 0.75m 处设置隔水层，隔水层用粘土夯实，厚度为 0.5m。每 15m 设置一处伸缩缝，宽 3cm。挡土墙高度变化处设置沉降缝，宽 3cm，缝内填充弹性防水材料，填塞深度不小于 150mm。挡土墙截面见图 5-1。

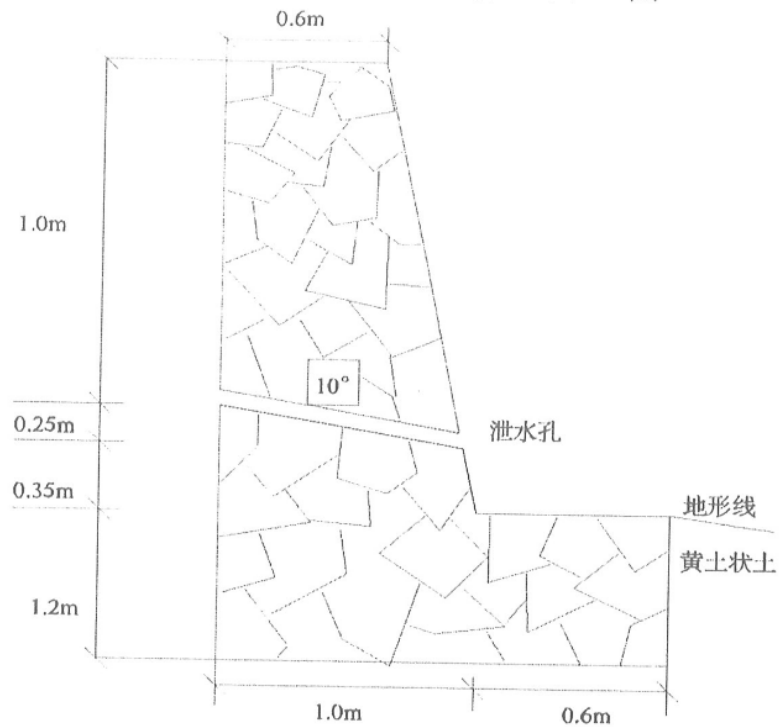


图 5-1 挡土墙截面图

7) 平整工程

作业方式是首先采用以机械化平整为主，人工找平为辅的综合施工法进行合理组织施工，用反式挖掘机对大量石方进行挖掘装车、转运。对于小块的碎石可采用推土机和平地机进行平整、压实，平均推石距离 20m。平整时要注意将粒径小的碎石尽可能堆于地表，防止由于表面废石粒径过大，造成渗漏，浪费覆土量。

2、土地复垦防控技术措施

(1) 工程技术措施

根据矿山施工工艺、时序，结合工程土地复垦适宜性分析，矿山开采结束后进行复垦措施。根据项目区实际情况，各复垦区主要采取以下工程技术措施。

设计对道路两侧进行穴状覆土，坑穴规格为直径 0.5m，深 0.5m，每穴 0.1m³，在废石堆放场斜坡处挖坑穴，将装好的土袋置于其中进行穴状覆土，坑穴规格为 0.5m×0.3m×0.2m，每穴 0.03m³，其余各损毁单元采用穴状覆土与穴间全面覆土相结合的形式，坑穴规格为直径 0.5m，深 0.5m，每穴 0.1m³，穴间厚度为 0.1m。外运客土工程采用挖掘机装车，自卸汽车运输，为减少粒料分离，推土机采用“一堆三推”法推运，拖拉机压实。边缘部位采用超宽 50cm 填筑，以确保设计边线的压实度符合设计要求。在平整施工中对不易压实的部位或靠近边坡的位置，采用人工或机械夯板以连环套法压实。铺填作业从最低处开始，按水平层次进行，不能顺坡铺

填。作业面分层统一铺填，统一碾压。

(2) 生物化学措施

1) 土壤改良与培肥措施

① 恢复土壤措施

矿区继续开采前进行表土剥离，堆放在矿区中部的废石堆放场 2 的平台之上，矿区采用覆土的方式达到恢复土壤的目的。不足的部分从客土场进行取土补充。

② 土壤改良措施

对复垦后的土地适当施用有机肥以提高土壤中有机质的含量，改良土壤结构，改善土壤的理化性质。对复垦为林地的土地进行植树时，对土壤进行培肥，施肥量为穴状覆土 0.5kg/穴有机肥，全面覆土 25t/hm² 有机肥，施肥为植物的生长提供有利条件。

2) 植被重建工程

根据矿区植被重建的主要任务及目标，同时结合矿区的特殊自然条件，选定的植物要具有以下特性：

——具有较强的适应脆弱环境的能力，即对于干旱、风害、冻害等不良立地因子具有较强的适应能力。同时对粉尘污染、病虫害等不良因子具有一定的抵抗能力。

——根系发达，有较高的生长速度，能形成网状根固持土壤。地上部分生长迅速，枝叶茂盛，能尽快和尽可能长的时间覆盖地面，有效阻止风蚀。同时，能较快形成松软的枯枝落叶层，提高土壤的保水保肥能力。

——播种栽培较容易，成活率高。种源丰富，育苗方法简易。

——具有优良的水土保持作用的植物种属，能减少地表径流、涵养水份、阻挡水土流失和固持土壤。

根据当地的种植经验及气候特点，采用乔草植物相搭配的方式进行绿化美化，形成立体生态防护网络。

方案选择乔木为刺槐，灌木树种为紫穗槐，行道树为刺槐，草本植物为沙打旺。

按照相关技术要求，为提高树木成活率，覆土，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。

(3) 种植方式

1) 种植规格

林木种植采用坑栽，挖掘坑穴过程中将表土堆放在一起，心土堆放在一起。栽

种树苗时，坑穴底先放少量底肥（有机肥）。填土时先将表土填入，再将心土填入。

2) 种植规格

种植乔木时，种植株行距为 $2\text{m} \times 2\text{m}$ ，每穴一株；种植灌木时，种植株行距为 $1\text{m} \times 1\text{m}$ ，每穴一株；种植行道树时株距为 2m ，每穴一株。

3) 树坑规格

覆土沉实后，进行植被恢复。采用穴状整地种植，乔木树坑规格为直径 0.5m ，深 0.5m ，灌木树坑规格为 $0.5\text{m} \times 0.3\text{m} \times 0.2\text{m}$ ，行道树树坑规格为直径 0.5m ，深 0.5m 。

4) 种植方式

根据当地的小气候环境，种植时间最好安排在春季或秋季，在落叶以后到大地封冻之前这段时间进行种植。

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

栽植：裸根苗栽植时，先将苗木扶正，放入坑内，然后向坑内填入适量肥料，再用土进行回填。在回填了一半土后，轻提苗木使根系舒展，这样能保证树的根系全部朝下。随后填土分层踏实，乔木和原根颈一平。此外，洒播草籽时，要注意条带均匀撒播，草种撒好后，要立即覆土，厚度约 $1\text{-}3\text{cm}$ ，并进行滚压。大面积撒播时，可用细齿耙，往返拉松表土面，使草籽被土覆盖。

栽植后管理：在树坑周围用土筑成高于根颈 $10\text{-}15\text{cm}$ 的浇水堰，筑实、底平，不应漏水。并及时进行浇水，浇水应缓浇慢渗，而且一定要浇透，使土壤吸足水分。如果出现漏水、土壤下陷和树木倾斜，要及时扶正、培土。在无雨的天气，第一次浇水不能隔夜。

（三）主要工程量

详细工作量见第三-五节内容。

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崩塌地质灾害隐患，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、崩落区地面塌陷地裂缝地质灾害防治工程

- 1) 在开采过程中严格按开发利用方案所设计的采矿方法、工艺要求进行开采。
- 2) 严密监测及防范，对采空区及时充填，降低发生地裂缝及采空区地面塌陷地质灾害的可能性。
- 3) 加强掘进面的顶板管理，重视井巷的支护与维修工作。
- 4) 加强地面塌陷监测工作，包括对地面、地下采空区分布及其发展状况和岩、土体特征的长期观测及对塌陷前兆现象的监测。
- 5) 在崩落区内可能产生塌陷的区域，要定期对监测点进行巡视。
- 6) 在崩落区外围设置警示牌。
- 7) 按照崩落区面积预存塌陷治理金。

2、废石堆放场滑坡地质灾害防治工程

- 1) 严格控制废石堆放场废石堆积的高度、坡度与面积，避免地质灾害发生。
- 2) 在局部高斜坡坡角处设置浆砌石挡土墙，避免滑坡地质灾害的发生。
- 3) 分阶段堆放，并进行削坡处理，使坡度不大于 30°。
- 4) 合理安排岩土排弃顺序，尽量将含不良成份的岩土堆放在深部，品质适宜的土层包括风化性岩层可安排在上部，富含养分的土层应安排在废石堆放场顶部或表层。
- 5) 及时治理废石堆放场，恢复地表植被，降低地质灾害发生的隐患。
- 6) 建立矿山地质环境监测预警系统，对废石堆放场松散边坡采取滑坡监测措施。

(三) 主要工程量

地质灾害治理主要工程量如下：

崩落区：警示牌 9 个，预存塌陷治理金 18.5749 万元；

废石堆放场：削坡 873m³，浆砌石挡土墙 256m³。

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。依据土地复垦适宜性评价结果，因此需采取有效的土地复垦措施，将土地损毁单元复垦为林地。

(二) 工程设计及技术措施

1、运输道路

该矿有 3 条运输道路。根据矿山待复垦土地适宜性评价结果，运输道路复垦目标为有林地，复垦面积 0.2732hm^2 。恢复治理与土地复垦工程分述如下：

1) 场地平整

采用人工方式平整，清除场地碎石。

2) 覆土

平整后，对运输道路两侧进行穴状覆土，坑穴规格为直径 0.5m ，深 0.5m ，每穴 0.1m^3 。

3) 施肥

进行穴内施肥，每穴施有机肥 0.5kg 。

4) 植被绿化

树种选择乔木刺槐，株距为 2.0m ，坑穴大小为直径 0.5m ，深 0.5m ，每穴 1 株。呈平行对称分布。

2、工业场地

该矿有 2 处工业场地。根据矿山待复垦土地适宜性评价结果，工业场地复垦目标为有林地，复垦面积 0.4648hm^2 。恢复治理与土地复垦工程分述如下：

1) 拆除建筑

利用机械方式对场地内地表建筑进行拆除。

2) 场地平整

采用机械人工相结合的方式平整，清除场地碎石。

3) 覆土

平整后，采用穴状覆土与穴间全面覆土相结合的形式进行覆土，坑穴规格为直径 0.5m ，深 0.5m ，每穴 0.1m^3 ，穴间厚度为 0.1m 。

3) 施肥

进行全面施肥，施有机肥标准为 $25\text{t}/\text{hm}^2$ 。

4) 植被绿化

树种选择乔木刺槐，株行距为 $2.0\text{m} \times 2.0\text{m}$ ，坑穴大小为直径 0.5m ，深 0.5m ，每穴 1 株。呈“品”字型分布，穴间播撒沙打旺草籽。

3、废石堆放场

该矿有 2 处废石堆放场。根据矿山待复垦土地适宜性评价结果，废石堆放场复

垦目标为有林地、灌木林地（平台处复垦为有林地，斜坡处复垦为灌木林地），复垦面积 0.6979 hm²。恢复治理与土地复垦工程分述如下：

1) 削坡

采用机械方式进行削坡，使边坡控制在 30°以内。

2) 挡土墙

在废石堆放场 1 的上层斜坡坡角处设置浆砌石挡土墙。

3) 场地平整

采用机械人工相结合的方式平整，清除平台的大块石，将小块废石充填于废石的间隙。夯实边坡，平台坡度控制在 5°以内，边坡控制在 30°以内。

4) 覆土

平整后，平台处采用穴状覆土与穴间全面覆土相结合的形式进行覆土，坑穴规格为直径 0.5m，深 0.5m，每穴 0.1m³，穴间厚度为 0.1m。斜坡处挖坑穴，将装好的土袋置于其中进行穴状覆土，坑穴规格为 0.5m×0.3m×0.2m，每穴 0.03m³。

3) 施肥

平台处施有机肥标准为 25t/hm²，斜坡处施有机肥标准为 0.5kg/穴。

4) 植被绿化

平台处树种选择乔木刺槐，株行距为 2.0×2.0m，坑穴大小为直径 0.5m，深 0.5m，每穴 1 株。呈“品”字型分布。穴间播撒沙打旺草籽。

斜坡处选择灌木紫穗槐，株行距为 1.0×1.0m，坑穴大小为 0.5m×0.3m×0.2m，每穴 1 株。呈“品”字型分布。

4、井口区

矿山共有 13 处井口区（8 处平硐、3 处竖井和 2 处风井）。根据矿山待复垦土地适宜性评价结果，井口区复垦目标为有林地，复垦面积 0.4593hm²。恢复治理与土地复垦工程分述如下：

1) 废石回填

利用废石对井口区进行回填，竖井及风井回填至距地面 2m 处，平硐回填厚度为 10m。

2) 浆砌石封堵

利用浆砌石对井口区进行封堵，封堵厚度为 2m。

3) 场地平整

采用机械人工相结合的方式平整，挖高填低，使其坡度小于 10°。

4) 覆土

平整后，采用穴状覆土与穴间全面覆土相结合的形式进行覆土，坑穴规格为直径 0.5m，深 0.5m，每穴 0.1m³，穴间厚度为 0.1m。

4) 施肥

进行全面施肥，施有机肥标准为 25t/hm²。

5) 植被绿化

树种选择乔木刺槐，株行距为 2.0×2.0m，坑穴大小为直径 0.5m，深 0.5m，每穴 1 株。呈“品”字型分布。穴间播撒沙打旺草籽。

5、客土场

矿山共有 1 处客土场。根据矿山待复垦土地适宜性评价结果，客土场复垦目标为有林地，复垦面积 0.3200hm²。恢复治理与土地复垦工程分述如下：

1) 场地平整

采用机械人工相结合的方式平整，挖高填低，使其平台坡度小于 10°。

2) 施肥

进行全面施肥，施有机肥标准为 25t/hm²。

3) 植被绿化

树种选择乔木刺槐，株行距为 2.0×2.0m，坑穴大小为直径 0.5m，深 0.5m，每穴 1 株。呈“品”字型分布。穴间播撒沙打旺草籽。

(三) 工程量

1、运输道路

土地复垦面积为 0.2732hm²，复垦方向为有林地。土地平整面积 0.2732hm²，穴状覆土 65m³，种植刺槐 654 株，施肥 0.33t。

2、工业场地

土地复垦面积为 0.4648hm²，复垦方向为有林地。土地平整面积 0.4648hm²，拆除建筑 550m³，穴状与全面覆土结合共 555m³，种植刺槐 1162 株，施肥 11.62t，播撒草籽 0.4648hm²。

3、废石堆放场

土地复垦面积为 0.6979hm²，复垦方向为有林地、灌木林地。土地平整面积 0.6979hm²，削坡 873m³，浆砌石挡土墙 256m³，穴状与全面覆土结合共 675m³，种

植刺槐 1745 株，种植紫穗槐 1778 株，施肥 13.89t，播撒草籽 0.5201hm²。

4、井口区

土地复垦面积为 0.4593hm²，复垦方向为有林地。回填废石 2207m³，浆砌石封堵井口 184m³，土地平整面积 0.4593hm²，穴状与全面覆土结合共 549m³，种植刺槐 1148 株，施肥 11.48 t，播撒草籽 0.4593hm²。

5、客土场

土地复垦面积为 0.3200hm²，复垦方向为有林地。土地平整面积 0.3200hm²，种植刺槐 800 株，施肥 8.00t，播撒草籽 0.3200hm²。

四、矿山地质环境监测

（一）目标任务

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

（二）工程设计及技术措施

1、地面塌陷及地裂缝、滑坡地质灾害监测

1) 监测点的布设

监测点布置在崩落区、废石堆放场坡面、废石堆放场平台，以巡视监测为主，发现问题后，采取集中监测措施，雨季适当加密监测次数，共布置 13 个监测点。

2) 监测内容

对崩落区、废石堆放场进行监测，发现地面沉陷及地裂缝及时预警并处理；发现不稳定岩土体时及时清除，消除滑坡地质灾害隐患。

3) 监测方法

采用人工现场调查、量测、照相方法进行监测。监测频率 1 次/月，雨季加密。

2、地形地貌景观及土地资源监测

1) 监测点的布设

监测点主要布设在各损毁单元，利用地形地貌景观监测点，共布设 23 个监测点。

2) 监测内容

地形地貌破坏的范围、面积和程度，损毁土地类型、面积，损毁土地方式，损毁植被类型、面积，土地植被资源恢复面积；土地资源复垦进度、面积、时间及效果等。

3) 监测方法

采用人工现场调查、巡视、摄像、测量的监测方法，每个月一次，丰水期每个月两次。观测资料要准确可靠，并及时整理观测资料，并与观测结果进行对比分析。监测频率为 1 次/年。

3、水土的污染监测

1) 监测点的布设

监测点主要布设在各损毁单元及饮用水、附近村民井水等地。

2) 监测内容

水土污染地类、面积、方式以及程度等。

3) 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。

4、含水层监测

1) 监测点的布设

监测点主要位于巷道内及附近村民水井等地。

2) 监测内容

地下水均衡监测：包括地下水水位、排水量等。

3) 监测方法

人工现场调查、周边村井取样分析。枯水期、丰水期、平水期各一次。根据监测情况，可加密或延长间隔时间。

(三) 主要工程量

监测 7.08 年。根据监测情况，可加密或延长间隔时间。

五、矿区土地复垦监测和管护

(一) 目标任务

复垦工程实施后，需对复垦效果、土壤质量及复垦植被进行监测，定期观察植

被的生长情况、土壤理化参数和水土重金属种类及含量，以便进行管护措施，并保障复垦效果的持续性。

（二）工程设计及技术措施

1、土地复垦监测

（1）复垦效果监测

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

（2）土壤质量监测

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

（3）复垦植被监测

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

2、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，根据复垦区旱涝情况，适时加密管护。

（1）进行幼林抚育，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。

（3）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。

（4）栽植后三年内，每年增施适量有机肥，促进植被生长，小树少施，大树多施。

（5）专人看管，防止人畜损毁。发现病虫害及时防治，勿使蔓延。

（6）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。

（7）林带刚进入郁闭阶段时，对林木进行修枝，在保证林木树冠有足够营养空间的条件下，可提高林木的干材质量，促进林木生长，修剪原则为宁低勿高、次多量少、先下后上、茬短口尖。

（8）采取封山育林措施严禁人畜践踏等干扰。

(9) 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。

(三) 主要工程量

监测 7.08 年，管护面积 2.2152hm^2 ，管护期为 3 年。可适时加密监测、管护。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

依据矿山生产现状、矿产资源开发利用方案、矿山地质环境问题类型和治理分区结果，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，本方案确定分为二个阶段：生产治理期和闭矿治理期。

生产治理期（2017.11~2023.12）：对生产过程中出现的地质环境问题及遗留的地质环境问题进行治理。

在崩落区外围设置警示牌。对运输道路进行平整、两侧进行覆土、植树等措施，及时进行恢复治理。在废石堆放场 1 上层斜坡坡脚处设置浆砌石挡土墙，并对 2 处废石场进行平整。初步建立矿山监测系统，着重对地质灾害进行监测。对崩落区预留塌陷治理金。

闭矿治理期（2024.1~2024.12）：对矿山地质环境综合治理和土地复垦。

采矿活动结束后，对采矿活动破坏的地质环境和土地资源进行恢复治理与土地复垦，通过工程技术手段，对破坏的地质环境修复、恢复或者重建。对完工的治理与复垦工程进行管护和对绿化植被进行养护。继续监测，保证治理工程的效果和质量。

二、阶段实施计划

矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程实施计划安排必须与矿山地质环境恢复治理工作总体部署协调统一。本方案服务年限为 2017 年 11 月-2024 年 12 月，以闭矿作为时间节点进行阶段划分，故本方案将恢复治理与复垦工程划为 2 个阶段。

环境治理阶段实施计划见表 6-1，土地复垦阶段实施计划见表 6-2。

表 6-1 环境治理总体工程部署

阶段	治理位置	主要工程措施	主要工程量
第 1 阶段	崩落区、运输道路、废石堆放场	安装警示牌 (个)	25
		浆砌石挡土墙 (m ³)	256
		平整土地 (hm ²)	0.9711
		监测工程 (年)	6.23
第 2 阶段	井口区、工业场地、废石堆放场、客土场	拆除工程 (m ³)	550
		回填废石 (m ³)	2207
		浆砌石封堵井口 (m ³)	184
		削坡 (m ³)	873
		平整土地 (hm ²)	1.2441
		监测工程 (年)	0.85

表 6-2 土地复垦总体工程部署

阶段	复垦位置	有林地 复垦面积 hm ²	灌木 林地 复垦面积 hm ²	主要工程措施	主要工程量
第 1 阶段	运输道路、废石堆放场	0.2732	0.0000	覆盖表土 (m ³)	65
				有机肥 (t)	0.33
				刺槐 (株)	654
				管护工程 (hm ²)	0.2732
第 2 阶段	井口区、工业场地、废石堆放场、客土场	1.7642	0.1778	覆盖表土 (m ³)	1779
				有机肥 (t)	44.99
				刺槐 (株)	4855
				紫穗槐 (株)	1778
				播撒草籽 (hm ²)	1.7642
				管护工程 (hm ²)	1.9420
合计		2.0374	0.1778		

三、近期年度工作安排

根据土地复垦方案实施计划，确定每年的恢复治理和土地复垦的目标与任务，环境治理年度实施计划见表 6-3、土地复垦年度实施计划见表 6-4。

表 6-3 环境治理年度实施计划表

治理年度	位置	环境治理工程量							
		安装警示牌 (个)	拆除工程 (m ³)	回填工程 (m ³)	封堵工程 (m ³)	削坡工程 (m ³)	挡土墙工程 (m ³)	平整工程 (hm ²)	环境监测 (年)
2017	无	0	0	0	0	0	0	0.0000	0.08
2018	崩落区	25	0	0	0	0	0	0.0000	1
	运输道路	0	0	0	0	0	0	0.2732	
	废石堆放场	0	0	0	0	0	256	0.6979	
2019	无	0	0	0	0	0	0	0.0000	1
2020	无	0	0	0	0	0	0	0.0000	1
2021	无	0	0	0	0	0	0	0.0000	1
2022	无	0	0	0	0	0	0	0.0000	1
2023	无	0	0	0	0	0	0	0.0000	1
2024	其余各单元	0	550	2207	184	873	0	1.2441	1
总计		25	550	2207	184	873	256	2.2152	7.08

表 6-4 土地复垦年度实施计划表

复垦年度	复垦区	复垦面积 hm ²		土地复垦工程量					
		有林地复垦面积 hm ²	灌木林地复垦面积 hm ²	覆盖表土 m ³	有机肥 t	刺槐 株	紫穗槐 株	播撒草籽 hm ²	管护工程 hm ² ×3年
2017	无	0.0000	0.0000	0	0.00	0	0	0.0000	0.0000
2018	运输道路	0.2732	0.0000	65	0.33	654	0	0.0000	0.2732
2019	无	0.0000	0.0000	0	0.00	0	0	0.0000	0.0000
2020	无	0.0000	0.0000	0	0.00	0	0	0.0000	0.0000
2021	无	0.0000	0.0000	0	0.00	0	0	0.0000	0.0000
2022	无	0.0000	0.0000	0	0.00	0	0	0.0000	0.0000
2023	无	0.0000	0.0000	0	0.00	0	0	0.0000	0.0000
2024	其余各单元	1.7642	0.1778	1779	44.99	4855	1778	1.7642	1.9420
总计		2.0374	0.1778	1844	45.32	5509	1778	1.7642	2.2152

第七章 经费估算与进度安排

一、估算编制依据

(一) 编制依据

- a) 《土地开发整理项目预算定额标准》；
- b) 《土地开发整理项目预算编制暂行办法》；
- c) 《辽宁省建筑工程工程预算定额》；
- d) 当地市场价格，并主要以市场价格为主；

(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、不可预见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、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。

措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费和施工辅助费。

按直接工程费的7%计。

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= \sum 分项工程量×分项工程定额人工费。

分项工程定额人工费是人工单价与定额消耗标准的乘积。

材料费= \sum 分项工程量×分项工程定额材料费。

定额材料费是定额中各种材料概算价格与定额消耗量的乘积之和。材料概算价格应按当地物价部门提供的市场指导价。

施工机械使用费= \sum 分项工程量×分项工程定额机械费。

人工费应参考当地的实际及劳动部门意见，合理确定甲类工和乙类工的日工资水平。

b) 措施费

措施费按直接工程费的 7% 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 7% 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 3.22%。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% 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、其他费用合计的费率计算，其中费率取 2%。计算公式为：

$$\text{业主管理费} = (\text{工程施工费} + \text{前期工作费} + \text{工程监理费} + \text{竣工验收费}) \times \text{费率}$$

4、不可预见费

不可预见费是指工程施工过程中发生的不可预料的施工费用，按工程施工费、其他费用之和的 3% 计算。

5、塌陷治理金

为了预防未来可能发生的地面塌陷地质灾害，本项目按照 0.3 万元/hm²·年的标准预存塌陷治理金，以备后期治理之用。崩落区总面积为 9.9384 hm²，矿山剩余服务年限为 6.23，塌陷治理金=9.9384×6.23×0.3=18.5749 万元。

6、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)；

α -涨价预备费费率，按 2.5% 计取；

n-服务年限。

大石桥市万鑫矿业有限公司（金矿）工程施工费单价估算见表 7-1。

表 7-1 工程施工费单价估算表

序号	工程或费用名称	单位	直接费单价	直接工程费单价	措施费	间接费	利润	税金	综合单价
			(元)	(元)	(元)	(元)	(元)	(元)	(元)
一	土壤重构工程								
1)	覆盖表土	m ³	16.05	15	1.05	0.8025	1.18	0.58	18.61
2)	施肥	t	267.5	250	17.5	13.375	19.66	9.68	310.21
二	植被重建工程								
1)	刺槐	株	5.35	5	0.35	0.2675	0.39	0.19	6.20
2)	紫穗槐	株	3.21	3	0.21	0.1605	0.24	0.12	3.72
3)	播撒草籽	hm ²	192.60	180	12.6	9.63	14.16	6.97	223.36
三	配套工程								
1)	安装警示牌	个	74.9	70	4.9	3.745	5.51	2.71	86.86
四	地灾治理工程								
1)	平整土地	hm ²	9630	9000	630	481.5	707.81	348.38	11167.69
2)	拆除建筑	m ³	80.25	75	5.25	4.0125	5.90	2.90	93.06
3)	回填废石	m ³	17.12	16	1.12	0.856	1.26	0.62	19.85
4)	浆砌石封堵井口	m ³	246.10	230	16.1	12.31	18.09	8.90	285.40
5)	削坡	m ³	17.12	16	1.12	0.856	1.26	0.62	19.85
6)	浆砌石挡土墙	m ³	246.10	230	16.1	12.31	18.09	8.90	285.40
五	管护工程	hm ² ×3年	10700	10000	700	535	786.45	387.09	12408.54
六	监测工程	年	5350	5000	350	267.5	393.23	193.55	6204.27

二、矿山地质环境治理工程经费估算

(一) 总工程量

矿山地质环境恢复治理主要工程量汇总见表 7-2。

表 7-2 地质环境恢复治理工程汇总表

位置	环境治理工程量							
	一级项目							
	配套工程	地灾治理工程						监测工程
	二级项目							
	警示工程	拆除工程	回填工程	封堵工程	削坡工程	支档工程	平整工程	监测工程
	三级项目							
	安装警示牌 (个)	拆除建筑 (m ³)	回填废石 (m ³)	封堵井口 (m ³)	削坡 (m ³)	挡土墙 (m ³)	平整场地 (hm ²)	环境监测 (年)
运输道路	0	0	0	0	0	0	0.2732	7.08
井口区	0	0	2207	184	0	0	0.4593	7.08
工业场地	0	550	0	0	0	0	0.4648	7.08
废石堆放场	0	0	0	0	873	256	0.6979	7.08
客土场	0	0	0	0	0	0	0.3200	7.08
崩落区	25	0	0	0	0	0	0.0000	7.08
合计	25	550	2207	184	873	256	2.2152	

(二) 投资估算

矿山地质环境恢复治理工程费用估算见表 7-3、工程施工费估算见表 7-4，其他费用估算见表 7-5。

表 7-3 矿山地质环境恢复治理投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用 (万元)	费率 (%)
一	工程施工费	30.8733	-
二	设备费	0.0000	-
三	其他费用	3.7665	-
四	不可预见费	1.0392	
五	塌陷治理金	18.5749	
六	涨价预备费	5.1381	-
七	静态总投资	54.2540	-
八	动态总投资	59.3921	-

表 7-4 环境治理工程施工费估算表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价(元)	合计 (万元)
1	安装警示牌	个	25	86.86	0.2172
2	拆除建筑	m ³	550	93.06	5.1183
3	回填废石	m ³	2207	19.85	4.3809
4	浆砌石封堵井口	m ³	184	285.40	5.2514
5	削坡	m ³	873.	19.85	1.7329
6	浆砌石挡土墙	m ³	256	285.40	7.3062
7	平整场地	hm ²	2.2152	11167.69	2.4739
8	监测工程	年	7.23	6204.27	4.3926
合计					30.8733

表 7-5 环境治理工程其他费用估算表

序号	费用名称	费基 (万元)	费率 (%)	金额 (万元)
一	前期工作费	工程施工费	5	1.5437
二	工程监理费	工程施工费	2	0.6175
三	竣工验收费	工程施工费	3	0.9262
四	业主管理费	工程施工费+前期工作费+ 工程监理费+竣工验收费	2	0.6792
合计				3.7665

（三）保证金计算

按照辽财经【2007】98号、辽国土资发【2008】204号、【2012】331号文件的要求，结合该矿山生产实际情况，矿山地质环境保护与恢复治理保证金计算如下：

a) 计算公式

保证金交存总额=单位面积交存标准×影响面积×有效年数×影响系数。

b) 参数的选取

单位面积交存标准：本矿山为金属矿山，交存标准为 0.4 元/m²；

影响面积：矿区面积为 65.0000hm²，闭矿后采矿活动对地质环境的影响面积为 67.1827hm²；

有效年数：上一期环境保护与恢复方案保证金有效期至 2018 年 2 月，根据开发利用方案，本矿山闭矿日期为 2023 年 12 月，因此，本方案保证金有效年数为 5.83 年（2018 年 2 月至 2023 年 12 月）。

影响系数：该矿山采用上向分层干式充填法进行开采，影响系数取 0.5。

c) 计算结果

保证金交存总额=0.4×671827×5.83×0.5=78.3350 万元。

d) 保证金交存方式

根据《辽宁省矿山环境恢复治理保证金管理暂行办法的通知》辽财经【2007】98号文件及《关于辽宁省矿山环境恢复治理保证金管理暂行办法实施意见的补充通知》辽国土资发【2012】31号文件的要求，矿山地质环境保护与恢复治理保证金可一次交存或分期交存。分期交存的，应在采矿许可证有效期前一年全部交清。

三、土地复垦工程经费估算

（一）总工程量

土地复垦工程主要工程量汇总见表 7-6。

表 7-6 复垦工程汇总表

复垦单元	土地复垦工程量					
	一级项目					
	土壤重构工程	植被重建工程			管护工程	
	二级项目					
	覆土工程	林草恢复工程			管护工程	
	三级项目					
	覆盖表土 m ³	有机肥 t	刺槐 株	紫穗槐 株	播撒草籽 株	管护工程 hm ² ×3年
运输道路	65	0.33	654	0	0.0000	0.2732
井口区	549	11.48	1148	0	0.4593	0.4593
工业场地	555	11.62	1162	0	0.4648	0.4648
废石堆放场	675	13.89	1745	1778	0.5201	0.6979
客土场	0	8.00	800	0	0.3200	0.3200
合计	1844	45.32	5509	1778	1.7642	2.2152

(二) 投资估算

土地复垦工程费用估算见表 7-7、工程施工费估算见表 7-8，其他费用估算见表 7-9。

表 7-7 土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用 (万元)	费率 (%)
一	工程施工费	11.7771	-
二	设备费	0.0000	-
三	其他费用	1.4368	-
四	不可预见费	0.3964	-
五	涨价预备费	2.4024	-
六	静态投资	13.6104	-
七	动态总投资	16.0128	-

表 7-8 土地复垦工程施工费估算表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价(元)	合计(万元)
1	覆盖表土	m ³	2004	18.61	3.5061
2	施肥	t	24.60	310.21	1.4059
3	刺槐	株	5509	6.20	3.4156
4	紫穗槐	株	1778	3.72	0.6614
5	播撒草籽	hm ²	1.9420	223.36	0.0394
6	管护工程	hm ² ×3年	2.2152	12408.54	2.7487
合计					11.7771

表 7-9 土地复垦工程其他费用估算表

序号	费用名称	费基(万元)	费率(%)	金额(万元)
一	前期工作费	工程施工费	5	0.5889
二	工程监理费	工程施工费	2	0.2355
三	竣工验收费	工程施工费	3	0.3533
四	业主管理费	工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费	2	0.2591
合计				1.4368

四、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

综表 7-3~7-5、7-7~7-9，矿山地质环境恢复治理与土地复垦总费用构成汇总见表 7-10。

表 7.10 矿山地质环境恢复治理与土地复垦总费用汇总表

费用构成	静态投资费用	动态投资费用
矿山地质环境恢复治理费用	54.2540	59.3921
土地复垦费用	13.6104	16.0128
总费用	67.8644	75.4049

(二) 近期年度经费安排

矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程经费年度安排见表 7-11、7-12。

表 7.11 矿山地质环境恢复治理工作资金安排表

阶段	治理年度	静态投资		动态投资	
		万元		万元	
1	2017	0.0574	32.8821	0.0574	33.9877
	2018	29.2397		29.9707	
	2019	0.7170		0.7533	
	2020	0.7170		0.7721	
	2021	0.7170		0.7914	
	2022	0.7170		0.8112	
	2023	0.7170		0.8315	
2	2024	21.3719	21.3719	25.4045	25.4045
总计		54.2540	54.2540	59.3921	59.3921

表 7-12 土地复垦工作资金安排表

阶段	治理年度	静态投资		动态投资	
		万元		万元	
1	2017	0.0000	1.0120	0.0000	1.0373
	2018	1.0120		1.0373	
	2019	0.0000		0.0000	
	2020	0.0000		0.0000	
	2021	0.0000		0.0000	
	2022	0.0000		0.0000	
	2023	0.0000		0.0000	
2	2024	12.5984	12.5984	14.9755	14.9755
总计		13.6104	13.6104	16.0128	16.0128

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

根据“谁开发、谁保护；谁破坏，谁恢复”，“谁损毁，谁复垦”原则，项目业主负责组织具体的治理与土地复垦实施工作；当地国土资源局监督、协调和技术指导、检查、竣工验收。

二、技术保证

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

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

—方案规划阶段，技术人员与方案编制人员密切合作，了解方案中的技术要点。

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

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

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

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

三、资金保障

按规定交矿山地质环境恢复保证金，落实阶段治理与复垦费用，严格按照治理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与复垦项目资

金的预算支出，进行治理与复垦，并及时编制验收报告，申请国土部门验收，及时返还地质环境恢复治理保证金，确保治理与复垦工作进行顺利。

（一）环境治理资金保障措施

本方案计算保证金为 78.3350 万元。

根据《辽宁省矿山环境恢复治理保证金管理暂行办法的通知》辽财经【2007】98 号文件及《关于辽宁省矿山环境恢复治理保证金管理暂行办法实施意见的补充通知》辽国土资发【2012】31 号文件的要求，矿山地质环境保护与恢复治理保证金可一次交存或分期交存。分期交存的，应在采矿许可证有效期前一年全部交清。

（二）土地复垦资金保障措施

本方案复垦静态总投资 13.6104 万元，动态总投资 16.0128 万元，按照《土地复垦条例实施办法》第十七条规定，土地复垦义务人应当与损毁土地所在地县级国土资源主管部门、银行共同签订土地复垦费用使用监管协议。按照土地复垦方案确定的资金数额，在土地复垦费用专门账户中足额预存土地复垦费用。土地复垦资金的预存应随土地复垦方案实施同时开始，生产建设周期在三年以下的项目，应当一次性全额预存土地复垦费用。生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于土地复垦费用总金额的百分之二十。余额按照土地复垦方案确定的土地复垦费用预存计划预存，在生产建设活动结束前一年预存完毕。

据开发利用方案可知，矿山的生产年限为 6.23 年，复垦费用在 2022 年全部预存完毕，每年预存复垦费用详见表 8-1。

表 8-1 土地复垦费用预存计划

阶段	阶段时间	复垦投资（万元）	预存时间	阶段复垦费用预存额（万元）
第一阶段	2017.11-2022.12	1.0373	2017	2.8000
第二阶段	2022.1-2024.12	14.9755	2022	13.2128
合计		16.0128		16.0128

四、监管保障

国土资源主管部门有权依法对方案实施情况进行监督管理。

经批准后的方案用于指导矿山地质环境的恢复治理和土地复垦工程的实施。我单位一定根据编制方案，实施阶段治理与土地复垦计划和年度实施计划，定期向国土资源主管部门报告治理与当年进度情况，接受国土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。

开采方案有重大变更的，业主需向国土资源主管部门申请重新编制方案。

五、效益分析

本项目通过环境恢复治理与土地复垦后林地面积 2.2152hm²，土地复垦率为 100 %。

（一）社会效益

矿区进行环境恢复治理与土地复垦，有效的改善了矿区环境，符合国家关于十分珍惜合理利用每一寸土地的国策。同时通过土地复垦方案的实施，一是有利于矿区及附近农林业的安全生产，实现当地社会经济的可持续发展；二是在矿区内营造适生的有林地、灌木林地产区，不仅防治了区域水土流失，而且将会改善当地群众的生产、生活质量。

（二）经济效益

按照复垦方向，林地种植刺槐、紫穗槐，经查询有关资料，林木一般 40 年时间可成林，按照有林地种植面积、成树树径等标准，一公顷可产木材 280-360m³，平均按照 320m³ 作为其产量计算依据，年产量估计在 21m³/hm² 左右，考虑林地复垦在现实中存在着一定的成活率、天灾等不确定因素，林地的年产量中考虑 15% 的损失率。根据目前市场行情，林木的销售价格在 1200 元/m³ 左右，成本费包括树苗费、人工工资和管理费等按照 700 元/m³ 计算，则复垦林地的年净产值为： $2.2152\text{hm}^2 \times 21 \text{m}^3/\text{hm}^2 \times (1-15\%) \times (1200-700) \text{元}/\text{m}^3 = 1.9771 \text{万元}$ 。

大石桥市万鑫矿业有限公司（金矿）环境恢复治理与土地复垦实施完成后，预计每年可以获得经济效益 1.9771 万元。

（三）生态效益

大石桥市万鑫矿业有限公司（金矿）土地复垦与生态环境工程有机结合，通过土地复垦有效恢复生态平衡，可涵养水源、保持水土、治理水土流失、防止土地退化，降低洪涝灾害的发生频率。项目实施后，能增加项目区内表土植被、绿化环境，提高地力，治理水土流失，创造一个良好的生态环境。

六、公众参与

公众参与部门涉及到当地土地及相关管理部门、矿山企业、矿区及其周边居民和科研部门。本项目多次征求土地管理部门等相关部门的意见，同时听取借鉴矿区周边地区居民、矿山工作人员以及管理部门对矿区环境治理和土地复垦的意见。

针对本编制方案的矿山地质环境监测和复垦的工程措施和土地利用方向等问题，在编制前及编制过程中积极征求了当地（大石桥市黄土岭镇石门村）集体经济组织和村民的意见，并已征得了他们的同意。

本次公众参与共走访和发放调查表 10 份，收回有效调查表 10 份，收回率 100%，问卷有效率 100%。被调查公众的自然状况统计见表 11-2。

表 8-2 被调查公众自然状况统计表

分类		占有效样本总数比例 (%)	样本数
性别	男	100	10
	女	0	0
年龄	40 岁及以下	20	2
	41~50 岁	40	4
	51 岁及以上	40	4
受教育程度	初中及以下	100	10
	高中	0	0

通过对收回的调查问卷整理、分析，获得公众参与结果分析结果如下：

对大石桥市万鑫矿业有限公司（金矿）项目的了解程度：70%的受调查者很了解此项目，30%的受调查者一般了解此项目，说明该项目具有较高的知名度。

是否认为本矿有利于地方经济发展：100%的受调查者认为本矿开采有利于当地经济的发展，说明当地群众对于此项目持支持态度。

是否担心本矿的开采影响生态环境：10%的受调查者表示担心，90%的受调查者表示不担心，说明当地群众的环保意识已基本提高。

对矿山环境治理和土地复垦的了解程度：90%的受调查者对矿山环境治理和土地复垦了解，10%对矿山环境治理和土地复垦不了解。从此数据中，我们看出当地土地复垦的宣传工作成效比较明显，广大群众对土地复垦表示理解和支持。

矿山环境治理和土地复垦能否恢复当地生态环境：100%的受调查者认为能够恢复生态环境。

对于矿山环境治理和土地复垦是否支持：100%的受调查者支持，这对于矿山环境治理和土地复垦工作的开展打下了良好的群众基础。

本项目矿山土地复垦最适宜方向：100%的受访者选择恢复为林地。根据当地的生态环境特点，恢复为林地是主要复垦方向。

是否愿意监督或参与环境治理和矿山复垦：80%的受访者表示愿意，20%的受访者表示无所谓。由此可见，群众参与矿山环境治理和土地复垦的监督有很高的积

极性。

七、土地权属调整方案

大石桥市万鑫矿业有限公司（金矿）占用土地为大石桥市黄土岭镇石门村集体所有土地。矿山土地权属清楚，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

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

大石桥市万鑫矿业有限公司（金矿）设计生产规模为年产矿石 3 万 t，开采方式为地下开采方式，属小型矿山；评估区重要程度为重要区；矿区地质环境条件复杂程度为中等。综合确定矿山地质环境影响评估级别为一级。

2、现状评估结论

现状评估矿山地质灾害不发育，地质灾害危险性小，影响程度较轻，对含水层影响较轻，采矿活动对地形地貌景观较严重，采矿活动对水土环境污染较轻，对土地资源影响较轻。按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E 矿山地质环境影响程度分级表，确定现状条件下矿业活动对矿山地质环境影响程度为较严重。现状评估分两个区，已建运输道路、已建工业场地、已建废石堆放场、已建井口区为地质环境影响较严重区，面积 1.7031 hm²，其它区域为地质环境影响较轻区，面积 63.8260hm²。

3、预测评估结论

预测矿山地质灾害对矿山地质环境影响较严重，基本适宜矿山建设；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；预测采矿活动对水土环境污染较轻；预测采矿活动对土地资源影响严重。按《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》，预测采矿活动对地质环境影响程度为严重。预测评估范围划分为三个区，运输道路、工业场地、废石堆放场、井口区、客土场为地质环境影响严重区，面积 2.2152hm²；崩落区为地质环境影响较严重区，面积 9.9384hm²；其它区域为地质环境影响较轻区，面积为 55.0291 hm²。

4、恢复治理分区和土地复垦分区结论

将矿山地质环境保护与恢复治理划分为重点防治区（I）、次重点防治区（II）和一般防治区（III）。重点防治区面积 2.2152hm²，主要包括运输道路、井口区、工业场地、废石堆放场、客土场。次重点防治区面积 9.9384hm²，主要为崩落区。其他区域为一般防治区，一般防治区面积 55.0291 hm²。

根据土地损毁分析与预测结果，确定大石桥市万鑫矿业有限公司（金矿）复垦区面积为 2.2152hm²，复垦责任范围面积为 2.2152hm²。拟复垦土地面积为 2.2152hm²，土地复垦率 100%。复垦区和复垦责任范围为运输道路、工业场地、废石堆放场、井口区、客土场损毁的土地。

5、恢复治理和土地复垦工程结论

恢复治理工程为安装警示牌、拆除建筑、回填废石、浆砌石封堵井口、削坡、浆砌石挡土墙、土地平整、对项目区进行监测，监测时间为 7.08 年。监测内容为地质灾害监测和地形地貌景观及复垦效果监测。

土地复垦工程主要为覆土工程、植树工程、播撒草籽工程、土壤培肥工程、植被管护工程。

6、资金概算结论

地质环境恢复治理静态投资为 54.2540 万元，动态投资为 59.3921 万元。

土地复垦静态投资为 13.6104 万元，动态投资为 16.0128 万元。

7、资金安排结论

恢复治理和土地复垦工程资金安排见表 9-1。

表 9-1 资金安排表

阶段	治理投资		复垦投资	
	静态投资	动态投资	静态投资	动态投资
	万元	万元	万元	万元
第 1 阶段	32.8821	33.9877	1.0120	1.0373
第 2 阶段	21.3719	25.4044	12.5984	14.9755
合计	54.2540	59.3921	13.6104	16.0128

8、经济可行性分析结论

地质环境恢复治理静态投资为 54.2540 万元，动态投资为 59.3921 万元；土地复垦静态投资为 13.6104 万元，动态投资为 16.0128 万元，平均每年税后利润 69.08 万元，矿山地质环境恢复治理所用资金不影响矿山开采的经济效益，经济可行。

二、建议

认真贯彻落实《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例》等文件精神，严格执行《大石桥市万鑫矿业有限公司（金矿）矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》。

按照辽国土资发【2008】204号《关于辽宁省矿山地质环境保护与恢复治理保证金管理暂行办法的实施意见》及时缴纳土地复垦预存资金，以保证恢复治理工作顺利进行。

矿山开采应严格按照《矿产资源开发利用方案》进行开采。矿山开采可能引发、加剧和本身可能遭受的地质灾害为地面塌陷及地裂缝、滑坡，危险性中等。矿山法人及全体职工要对地质灾害的危险性和危害性有足够的、清醒的认识，不能有丝毫的麻痹大意。建议对矿山地质灾害建立监测预警机制，加强与气象、地震等部门联系，以便尽早了解可能引发地质灾害的影响因素，及时做好预防和应急工作。防止重大地质灾害发生。

合理利用采矿用地，减少矿山生产对地质环境的损毁破坏。采矿权人和相关管理人员应增强保护地质环境的意识，提高治理地质环境的自觉性。按照“谁开发谁保护、谁破坏谁治理”，“边生产，边复垦”的要求，矿山应根据本方案的地质环境恢复治理与土地复垦方案中的实施计划进行恢复治理和复垦工作，禁止把地质环境问题留给社会。最终实现经济效益、社会效益与环境效益和谐统一。