吉林老金厂金矿股份有限公司

大金牛区金矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

吉林老金厂金矿股份有限公司

二〇二四年七月

吉林老金厂金矿股份有限公司
大金牛区金矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

项目单位　：吉林老金厂金矿股份有限公司

法人代表　：徐华

总工程师　：李响

编写单位：吉林市天诚工程技术咨询有限责任公司

法人代表　：朱江

总工程师　：敖哲

项目负责人：敖哲

编写人员：韩佳悦　张洪铭

制图人员：陈鹏

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

<table>
<tr><td rowspan="6">矿山企业</td><td>企业名称</td><td colspan="3">吉林老金厂金矿股份有限公司</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td>徐华</td><td>联系电话</td><td>***</td></tr>
<tr><td>单位地址</td><td colspan="3">桦甸市夹皮沟老牛沟村</td></tr>
<tr><td>矿山名称</td><td colspan="3">吉林老金厂金矿股份有限公司大金牛区金矿</td></tr>
<tr><td rowspan="2">采矿许可证</td><td colspan="3">□新申请 ☑持有 □变更</td></tr>
<tr><td colspan="3">以上情况请选择一种并打“√”</td></tr>
<tr><td rowspan="8">制单位</td><td>单位名称</td><td colspan="3">吉林市天诚工程技术咨询有限责任公司</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td>朱江</td><td>联系电话</td><td>***</td></tr>
<tr><td rowspan="6">主要编制人员</td><td>姓名</td><td>职责</td><td>联系电话</td></tr>
<tr><td>敖哲</td><td>项目负责人</td><td>***</td></tr>
<tr><td>韩佳悦</td><td>编写</td><td>***</td></tr>
<tr><td>张洪铭</td><td>编写</td><td>***</td></tr>
<tr><td>陈鹏</td><td>画图</td><td>***</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>审查申请</td><td colspan="4">我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作，
请予以审查。

申请单位（矿山企业）盖章

联系人：李响 联系电话：***</td></tr>
</table>

目　录

前言 1

一、任务的由来 1
二、编制目的 .....
三、编制依据 2
四、方案的适用年限 5
五、编制工作概况 5

第一章　矿山基本概况 9

一、矿山简介 9
二、矿区范围及拐点坐标 10
三、矿山开发利用方案概述 11
四、矿山开采历史及现状 20

第二章　矿区基础信息 22

一、矿区自然地理 22
二、矿区地质环境背景 24
三、矿区社会经济概况 30
四、矿区土地利用现状 32
五、矿山及周边其他人类工程活动情况 33
六、矿山及矿山周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析 34

第三章　矿山地质环境影响和土地损毁评估 39

一、矿山地质环境与土地资源调查概述 39
二、矿山地质环境影响评估 39
三、矿山土地损毁预测与评估 52
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦责任范围 54

第四章　矿山地质环境保护与土地复垦可行性分析 59

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

第五章　矿山地质环境治理与土地复垦工程 68

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 73
三、矿区土地复垦 76
四、含水层破坏修复 80
五、水土环境污染修复 80
六、矿山地质环境监测 81
七、矿区土地复垦监测和管护 83

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署 85

一、总体工作部署 85
二、阶段实施计划 85

三、近期年度工作安排 86
第七章　投资估算与进度安排 87
一、经费估算依据 87
二、矿山地质环境治理工程经费估算 90
三、土地复垦工程经费估算 98
第八章　保障措施与效益分析 108
一、组织保障 108
二、技术保障 109
三、资金保障 110
四、监管保障 112
五、效益分析 112
六、公众参与 114
第九章结论与建议 116
一、结论 116
二、建议 117

附图

序号	图名	比例尺
1	吉林老金厂金矿股份有限公司大金牛区金矿矿山地质环境问题现状图	1:2000
2	土地利用现状图(K52G026023)	1:10000
3	吉林老金厂金矿股份有限公司大金牛区金矿矿山地质环境问题预测图	1:2000
4	吉林老金厂金矿股份有限公司大金牛区金矿矿区土地损毁预测图	1:2000
5	吉林老金厂金矿股份有限公司大金牛区金矿矿区土地复垦规划图	1:2000
6	吉林老金厂金矿股份有限公司大金牛区金矿矿山地质环境治理工程部署图	1:2000
7	吉林老金厂金矿股份有限公司大金牛区金矿矿山地质环境调查实际材料图	1:2000
8	吉林老金厂金矿股份有限公司大金牛区金矿矿区地貌地质图	1:2000

附表

矿山地质环境现状调查表

其他附表

矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与调查表

附件

1、委托书

2、采矿证

其他附件

1、存储矿山地质环境治理恢复基金承诺书

2、原始资料真实性承诺（编制单位和建设单位）

3、采矿权人履行《方案》承诺书

4、采矿权人对《方案》的意见

5、属地自然资源局对方案的意见

6、土地权属人对方案的意见

7、土地权属证明

8、土源承诺

9、内审意见

10、开发利用方案评审意见

11、原矿山地质环境保护与土地复垦方案评审意见

12、水质检查报告

13、有毒物质检查报告

14、银行资金证明

15、土地使用证

16、被占用土地复垦协议说明

前言

一、任务的由来

吉林老金厂金矿股份有限公司大金牛区金矿（以下简称“大金牛区金矿”）（采矿许可证号：C**，有效期限：**年**月1**日至**年**月**日）隶属于吉林老金厂金矿股份有限公司，开采矿种为金矿，开采方式为地下开采，生产规模**万吨/年，矿区面积** 平方千米。

根据《土地复垦条例》《矿山地质环境保护规定》和《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）等文件要求，**“矿山企业原矿山地质环境保护与治理恢复方案和土地复垦方案其中一个超过适用期的或方案剩余服务期少于采矿权延续时间的，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案”**。原矿山矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案由吉林省地矿勘察设计研究院于2015年4月编制，已超过适用期，故吉林老金厂金矿股份有限公司委托吉林市天诚工程技术咨询有限责任公司开展了《吉林老金厂金矿股份有限公司大金牛区金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）的编制工作。

二、编制目的

编制《方案》的目的是：查明矿山地质环境问题、矿区地质灾害现状及隐患、矿区土地利用类型和矿山开采以来矿区各类土地的损毁及土地复垦情况；对矿山生产活动造成的土地损毁与矿山地质环境影响进行现状和预测评估，并根据评估结果确定土地复垦责任区和矿山地质环境保护与治理恢复分区，制定矿山地质环境保护与恢复治理与土地复垦工程措施，使因矿山开采对地质环境和土地资源的影响和破坏程度降到最低，促进矿区经济的可持续发展，为实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦提供技术依据，同时为自然资源主管部门对矿山地质环境保护与土地复垦实施情况提供了依据。

三、编制依据

（一）法律法规

1、《中华人民共和国矿产资源法》（1986 年 10 月 1 日起施行，2009 年修订）；

2、《中华人民共和国矿山安全法》（2009 年 8 月 27 日）；

3、《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日）；

4、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）；

5、《中华人民共和国水土保持法》（2019 年 7 月 24 日）；

6、《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日）；

7、《地质灾害防治条例》（国务院第 394 号令），2003 年 11 月 29 日国务院常务会议通过，自 2004 年 3 月 1 日起施行；

8、《基本农田保护条例（2017 年修正）》（2017 年）；

9、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年 9 月 1 日）；

10、《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令第 592 号）；

11、《土地复垦条例实施办法（修订）》（2019 年修订）；

12、《矿山地质环境保护规定》（2019 年修正），2009 年 2 月 2 日自然资源部第 4 次会议审议通过，自 2009 年 5 月 1 日起施行（国土资源部令第 44 号），2019 年 7 月 16 日自然资源部第 2 次部务会议《自然资源部关于第一批废止修改的部门规章的决定》第三次修正）；

13、《吉林省水土保持条例》（吉林省第十二届人民代表大会常务委员会公告第 14 号）；

14、《吉林省生态环境保护条例》（2021年1月1日实施）；

15、吉林省十二届人大常委会第27次会议审议通过《吉林省大气污染防治条例》（自2016年7月1日起施行）；

16、《吉林省地质灾害防治条例》（2009 年 3 月 27 日省十一届人大常委会第十次会议修订通过）。

（二）有关文件

1、《财政部自然资源部关于印发〈土地开发整理项目预算定额标准〉的通知》（财综〔2011〕128号）；

2、《自然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）；

3、《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》（国发〔2017〕29号）；

4、《财政部自然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）；

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

6、《自然资源部关于规范和完善砂石开采管理的通知》（自然资发〔2023〕57号）；

7、《吉林省落实水污染防治行动计划工作方案》（2016年1月7日印发）；

8、《吉林省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》的通知（吉财建〔2018〕855号）；

9、《吉林省自然资源厅关于采矿生产项目土地复垦费预存纳入矿山地质环境治理恢复基金管理有关问题的通知》（吉自然资函〔2020〕266号）。

（三）规范规程

1、《综合工程地质图图例及色标》（GB/T12328-1990）

2、《量和单位》（GB3100-3102-1993）

3、《1:50000地质图地理底图编绘规范》（DZ/T0157-1995）

4、《地质图用色标准及用色原则（1:50000）》（DZ/T0179-1997）

5、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）

6、《地下水监测规范》（SL/T183-2005）

7、《耕地质量验收技术规范》（NY/T1120-2006）

8、《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634-2008）

9、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）

10、《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 年版）

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

12、《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T1031.1-2011）

13、《土地复垦方案编制规程第 4 部分：金属矿》（TD/T1031.4-2011）

14、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）

15、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）

16、《区域地质图图例》（GB/T958-2015）

17、《中国地震烈度区划图》（GB18306-2015）

18、《造林技术规程》(GBT/15776-2016)

19、《耕作层土壤剥离利用技术规范》(TD/T1048-2016)

20、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）

21、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049-2016）

22、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年 12 月）

23、《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)

24、《工程测量规范》（GB50026－2018）

25、《土壤环境质量标准》（GB15618-2018）

26、《第三次全国土地调查技术规程》（TD/T1055-2019）

27、《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)

28、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112—2021）

29、《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-2021）

30、《矿山生态修复技术规范第 1 部分：通则》（TD/T1070.1-2022）

（四）有关资料

1、《吉林省桦甸市老金厂金矿大金牛区资源储量核实报告》，吉林省第二地质调查所，2014 年 3 月；

2、《吉林老金厂金矿股份有限公司大金牛区矿产资源开发利用方案》，长春黄设计院，2014 年 11 月；

3、《吉林老金厂金矿大金牛区矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》，吉林省地矿勘察设计研究院，2015 年 4 月；

4、项目所在地（桦甸市夹皮沟镇）土地利用总体规划。

四、方案的适用年限

（一）方案基准期

根据中华人民共和国自然资源部2016年12月印发的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，方案基准期以吉林省自然资源厅将审查结果向社会公告之日算起，本方案基准期暂定为通过公示后。

（二）方案服务年限

根据中华人民共和国自然资源部 2016 年 12 月印发的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，生产矿山的方案适用年限原则上根据采矿许可证的有效期确定。目前采矿许可证有效期至**年**月**日，矿山剩余服务年限为**年。

故本“方案”服务年限为矿山剩余服务年限**年，1 年复垦期加 3 年管护期，本“方案”服务年限为**年，即**年**月～**年**月。若采矿权人扩大开采规模、变更矿区范围、变更开采方式应重新编制方案，原则上建议每五年对方案进行修订，以更好地适应矿山地质环境保护与土地复垦工作进行。

五、编制工作概况

（一）工作程序

本次方案的编制按照中华人民共和国自然资源部发布的《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ / T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》

（TD/T1031-2011）和《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年 12 月）进行。

在接受业主委托后，我单位第一时间成立了《吉林老金厂金矿股份有限公司大金牛区金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制项目组，项目组有 4 人，项目组分工情况如下表：

表 0-1 项目组人员配置情况

项目组成员	职责	职称/专业	从事专业	编制内容
敖哲	技术负责人	工程师	地质矿产	野外调查、方案编制
韩佳悦	编制人员	工程师	水工环	野外调查、方案编制
陈鹏	编制人员	工程师	水工环	野外调查、制图
张洪铭	编制人员	工程师	水工环	预算

编制工作程序：接受业主委托后，开展收集资料、现场调查等工作，在上述工作基础上编制《吉林老金厂金矿股份有限公司大金牛区金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）。《方案》简介《吉林老金厂金矿股份有限公司大金牛区金矿矿产资源开发利用方案》等原始资料，阐述矿区的地质环境条件，评估了矿山生产活动对地质环境的影响和土地损毁情况，结合矿山实际情况设计矿山地质环境治理、土地复垦工程措施。方案的编制工作程序框图如图 0-1 所示。

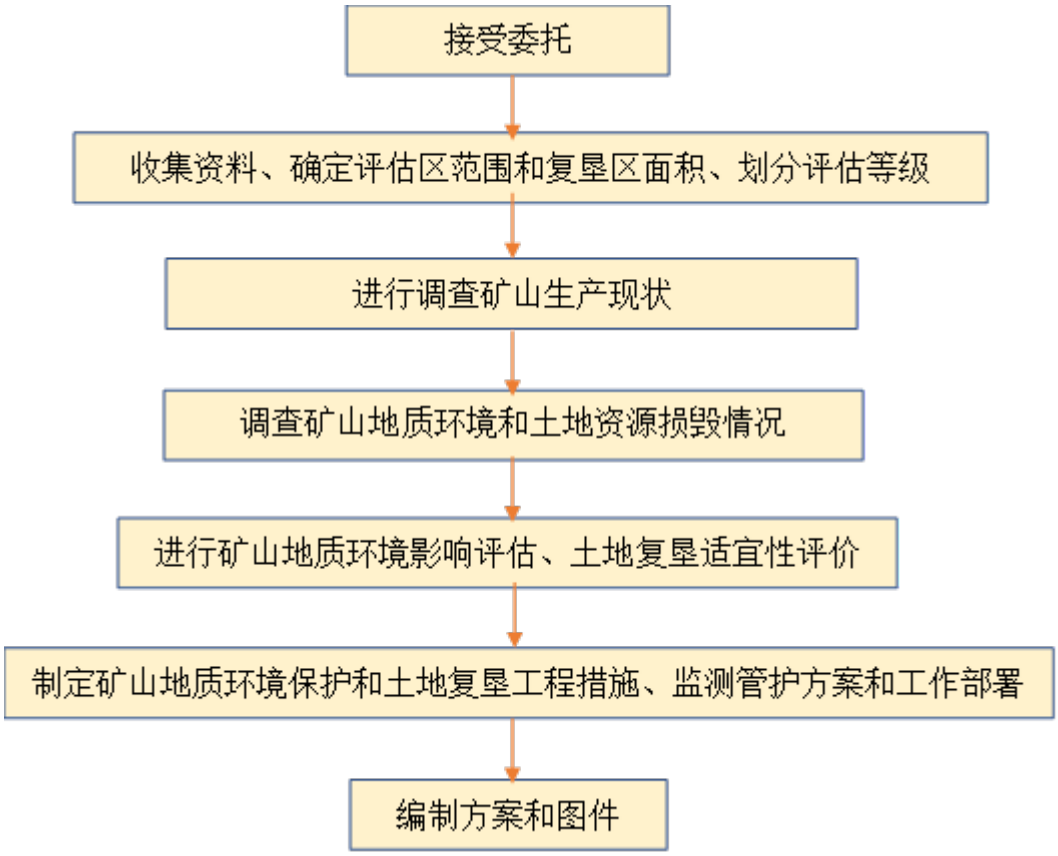


图 0-1 工作程序框图

（二）工作方法

根据自然资源部令第 44 号《矿山地质环境保护规定》《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）和《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年 12 月）的基本要求，开展了如下工作：

1、收集资料

收集了大金牛区金矿所在区的区域地质、区域水文、区域地质灾害、国土空间规划等区域性资料，收集了大金牛区金矿的开发利用方案、可研、优化方案等生产设计类资料。

2、现场调查

项目组于 2024 年 3 月 5 日开展野外调查工作，调查内容主要包括矿山现状，储量、开采计划等；地质环境条件：地层岩性、地形地貌、水文地质、工程地质等；

损毁土地调查：拟破坏的单元分区、位置、面积、空间上的高度、高差等；植被土壤调查：现状矿区周边植被的种类、密度、土壤的质量、有效土层的厚度等；矿区及周边地质灾害发育情况。

3、《方案》编制

在综合分析既有资料以及实地调查资料的基础上，以《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》和《土地复垦方案编制规程》为依据，确定评估区范围和复垦区面积，划分评估等级，确定损毁土地损毁方式、损毁程度，进行矿山地质环境影响现状评估、预测评估和土地复垦适宜性评价。在此基础上，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区和复垦单元划分，制定矿山地质环境保护和土地复垦工程措施和工作部署，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。编制了 1:5000《矿山地质环境问题现状图》《矿山地质环境问题预测图》《矿区土地损毁预测图》《矿区土地复垦规划图》和《矿山地质环境恢复治理工程部署图》等成果图件。并针对矿山开采引起的地质环境问题及闭坑后治理复垦提出防治措施和建议。

4、调查工作成果与质量控制说明

吉林老金厂金矿股份有限公司对项目管理制定一系列的流程控制，具体流程及主要工作内容见图 0-2。根据具体流程，制定考核节点，项目管理人员通过考核各控制节点工作完成情况，达到对项目进展情况的整体把握。工作程序严格按照 ISO9001/2015 质量体系文件要求，按顺序依次进行。

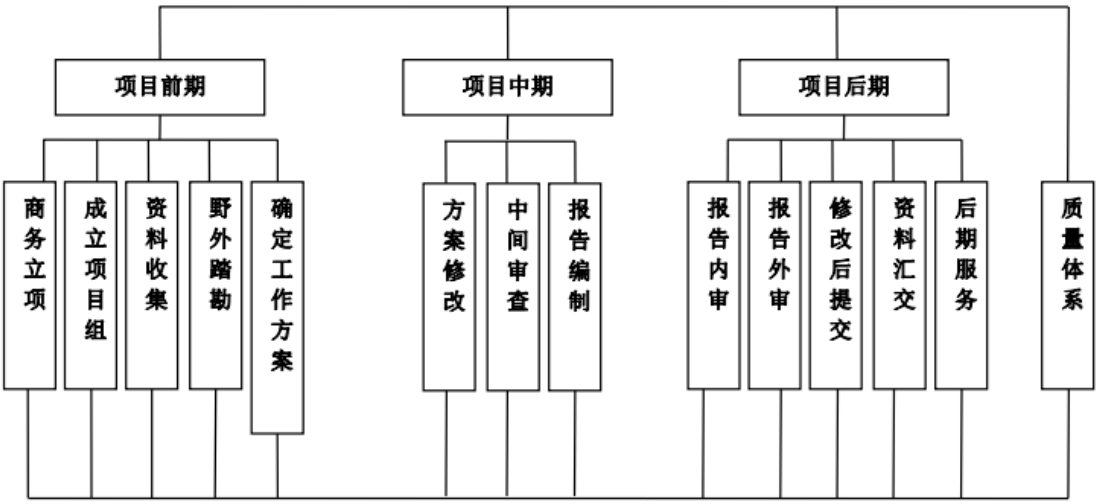


图 0-2 方案编制过程质量控制图

第一章　矿山基本概况

一、矿山简介

（一）矿山地理位置

吉林老金厂金矿大金牛区位于吉林省桦甸市夹皮沟镇老牛沟村，距桦甸市**方向，直距**km，行政区划隶属于吉林省桦甸市夹皮沟镇，矿区地理坐标：东经：**～**″，北纬：**～ **″。桦甸—敦化公路从夹皮沟镇通过，有乡级水泥公路网相互连通，工作区交通便利(见图 1)。

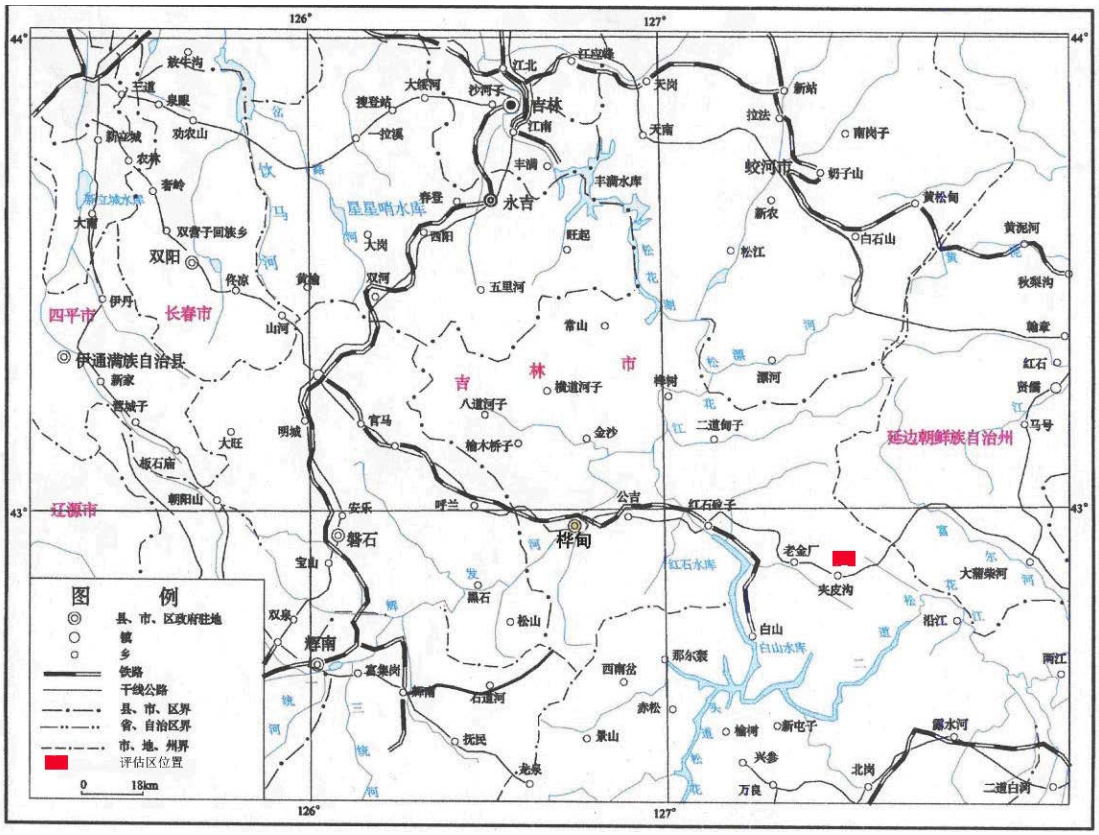


图 1-1　　交通位置图

长（春）～大（蒲柴河）省级公路从矿区北侧通过，区内乡村公路和林业集材公路发达，交通、运输条件较好。本项目不在吉林松花江三湖国家级自然保护区范围内。矿区西南侧距松花江三湖国家级自然保护区边界 7.2km。交通位置详见图 1-1。

（二）采矿权设置情况

采矿权人：吉林老金厂金矿股份有限公司；

地址：吉林省桦甸市夹皮沟镇老牛沟村；

矿山名称：吉林老金厂金矿股份有限公司大金牛区金矿；

经济类型：股份有限公司；

开采矿种：金矿；

开采方式：地下开采；

矿区面积：**km^2；

生产规模：**$\times 10^4 t/a$；

有效期：自**年**月**日至**年**月**日。

二、矿区范围及拐点坐标

根据吉林省自然资源厅颁发的采矿许可证（**），吉林老金厂金矿股份有限公司大金牛区金矿矿区面积**km^2，矿区范围由 11 个拐点圈定，开采标高：**m～**m，井巷工程标高：**m～**m。

表 1-1　采矿权拐点坐标

点号	坐标（1980 西安坐标系）		点号	坐标（C G C S 2000 坐标系）	
	X 坐标	Y 坐标		X 坐标	Y 坐标
1	**	**	1	**	**
2	**	**	2	**	**
3	**	**	3	**	**
4	**	**	4	**	**
5	**	**	5	**	**
6	**	**	6	**	**
7	**	**	7	**	**
8	**	**	8	**	**
9	**	**	9	**	**
10	**	**	10	**	**
11	**	**	11	**	**

三、矿山开发利用方案概述

（一）矿山规模及产品方案

1、矿山建设规模

矿山生产能力为**×10^4t/a。

2、产品方案

大金牛区金矿最终产品为金矿石。

（二）平面布置

根据矿山开采特点设有两处工业广场、废石堆放场、通风平硐场地等，共占地1.081hm^2。

1）大金牛区工业广场

位于矿区东南部，设有办公室生活区、卷扬机房、竖井、空压机房、废石堆放场。大金牛区工业广场见图1-2。



图1-2 大金牛区工业广场

2）东沟区工业广场

位于矿区西南部，设有办公室及职工宿舍、仓库、空压机房、竖井、卷扬机房。东沟区工业广场见图 1-3。



图 1-3　东沟区工业广场

3）废石堆放场

大金牛区废石堆放场位于大金牛区工业广场内南侧，废石堆放场见图 1-4。



图 1-4　大金牛区废石堆放场

4）东沟区砂石料堆放场

东沟区产生的废石全部堆放在砂石料场 2 处，位于东沟区工业广场北东方向 150m 处见图 1-5、1-6。



图 1-5 东沟区砂石料场



图 1-6 东沟区砂石料场

5）通风平硐场地

通风平硐位于矿区东南角，井口 2.5m×2.8m，井口方向 130°，斜度 2.9°。现通风平硐见图 1-7。



图 1-7　通风平硐口

（三）开采储量的确定

共有 16 条金矿体参加资源储量估算，资源储量估算见表 1-2。

表 1-2 大金牛区全区设计利用资源储量

资源储量类别	编码	矿石量（kt）	金属量(kg)	平均品位(g/t)
基础储量	122b	**	**	**
资源量	333	**	**	**
资源量	低品位矿（333）	**	**	**
资源储量	122b＋333	**	**	**

（四）开采层位、开采方法、开采顺序

1、开采层位

东沟区开采 210～100 m 的 2-1 号矿体。

大金牛区开采 530～550 m 的 15 条矿体，矿体编号分别为 118（深部控制）、118-0、118-1、118-1-1、118-2、118-3、118-4、118-5、118-6、118-7、119、119-1、162、162-1、162-2。

2、开采方法

1、采矿方法选择的原则是：

（1）生产安全可靠，工艺尽量简单。

（2）开采强度适宜。

（3）生产成本低，损失贫化小。

（4）方法灵活，适应性强。

（5）采切工程量小，通风效果较好。

从矿体赋存条件看，开采范围内矿体具有如下特点：

（1）主要矿体倾角为 72～88°，属急倾斜矿体。

（2）大部分矿体厚度较薄，平均厚度为 0.72～5.85m，仅 162-2 号矿体较厚，平均可达 7.39m。

（3）围岩完整度好，稳固，属坚硬岩石。

（4）矿石无自燃和粘结现象。

根据上述开采技术条件推荐采用上向水平分层胶结充填采矿法开采。

2、回采工艺及设备选择

（1）矿块布置及结构参数

矿块沿走向布置，矿块高度为中段高度，40 米左右，矿块长为 40～50 米，底柱为人工混凝土假底，高 5 米，不留间柱，顶柱高 4m，分层高度 2.5 米。

（2）采准切割

采准工作主要包括在矿体下盘掘进脉外运输平巷、穿脉运输巷道。在矿体内掘进充填回风井、构建人工混凝土假底，在人工混凝土假底中形成溜矿井及人行滤水井，并在回采过程中顺路架设溜矿井和人行滤水井，在充填井中铺设充填管路。

构建人工混凝土假底，需先掘穿脉巷道，沿穿脉巷道底板将矿体全部切开至切割水平，然后按要求的底部结构尺寸将模板架设好，充以混凝土或钢筋混凝土，当其凝固达到要求强度后，即可进行第一分层的回采工作。

（3）矿房回采

回采工作自下而上分层进行回采，采用两采一充回采顺序，回采分层高度 2.5 米，充填分层高度 5 米。设计采用 YT-27 型凿岩机钻凿水平炮孔压顶落矿，炮孔采用梅花形布置，直径 40 毫米，排距 0.8-1.0 米，孔距 1.0 米左右。采用 2 号岩石炸药爆破，非电导爆系统起爆。崩落矿石由 2DPJ—30 型电耙运至设于采场内的溜矿井出矿。矿块以出矿溜井为中心后退式回采，依次进行回采与充填工作。出矿完毕后，在工作面安装锚杆，锚杆长 2.2～2.7 米，间距 1.5 米，必要时可加装金属网或喷一层水泥砂浆。

回采设备：凿岩采用 YT-27 型和 YSP-45 型凿岩机，出矿采用 2DPJ—30 型电耙，工作面配 JK58—1No.4 型局扇通风。

采场综合生产能力 60 吨/日。

（4）采场充填

①充填准备：采场出矿结束后，将电耙等设备悬吊在工作面顶板或者移到相邻进路，并顺路架设人行滤水井和出矿溜井。滤水井采用木垛式，规格为 1.5×1.5 米，外包粗麻布作为滤水层；溜矿井采用钉模板胶结充填结构，在采场内先架设模板，然后充填。溜矿井直径为 1.8 米。充填管从充填井放下，在采场内架设充填管路，采用φ75 毫米塑料软管吊装在顶板，采用前进式充填。

进路式采场在充填进路时，充填之前，在进路口架设木挡墙。

②第一分层充填：为了使人工假底更加牢固可靠，第一分层充填 4 米厚 1：4 水泥尾砂浆，强度为 3～4MPa。

③正常充填：正常各分层采用分级尾砂胶结充填，并用掘进产出的废石作为补充，设计以充填井为中心采用前进式充填，分次充填到设计高度，进路式采场每次充填完要停一个班再进行下一次充填。在各分层充填 1：8 水泥尾砂浆，养护 1～3 天后即可进行下一工作循环的凿岩落矿工作。

尾砂选用吉林远东矿业股份有限公司老牛槽区金矿尾矿砂。

④接顶充填：分层充填法采场最后一分层充填尽可能充满，第一次充填接顶后，24 小时后再进行第二次接顶充填。

（5）矿块通风

采场原则上利用矿井主风流进行通风，新鲜风流由人行滤水井进入采场，冲洗工作面后通过充填井返入上中段回风巷。在采场爆破后或通风困难采场采用 JK55－2№4.5 型局扇进行加强通风。

（6）矿柱回采

本矿矿石品位较高，不留底柱、间柱，采用人工混凝土假底，只有顶柱需要回收：当矿房回采至顶柱时，确认上中段脉内平巷不做通风等用途时，可以直接上采回收顶柱。由于上中段矿房均采用人工钢筋混凝土假底做底柱，这种顶柱回收方式可以保证作业的安全。

（7）顶板管理及采空区处理

采空区依靠胶结充填料充填处理，基本接顶。建议在深部生产中应及时观测充填的效果变化情况，保证采场充填的接顶效果，确保井下生产安全进行。

上部采空区及废弃巷道全部封闭，以确保下部采矿的安全。

对于局部顶板稳固性较差的采场，可用锚杆、锚杆加金属网的方式支护。

3、开采顺序

大金牛区与东沟区同时开采，整合区采用自上而下分中段开采，中段内采用由远而近后退式开采，如遇平行矿体，先采上盘矿体，后采下盘矿体。

（五）开拓运输方案

矿山大金牛区目前采用明竖井开拓，在 9～11 号勘探线附近矿体中部无矿带处，已经掘进一条明竖井。明竖井目前已经延伸到了十六中段（- 201.73m 标高）。这条井作为矿山生产和探矿的主要提升井，担负矿岩石提升，以及材料、设备、人员的提升和下放。此明竖井本次设计予以利用，作为矿山上部主要提升井。深部设盲竖井，与上部明竖井形成倒段竖井提升系统，开拓大金牛区的矿体。在大金牛区三中段西部设盲斜井至东沟区 270 米中段（标高 190m），开拓东沟区的矿体。

坑内运输采用 1.5 吨电机车牵引 YFC0.5（6）型翻转式矿车运送矿石和废石，每辆电机车最多牵引 8 辆矿车。

大金牛区各中段生产的矿石、岩石经电机车牵引矿车运至竖井中段井底车场，经盲竖井、明竖井接力提升至地表 510m 标高；东沟区各中段生产的矿石、岩石经电

机车牵引矿车运至斜井井底车场，经斜井提升至大金牛区三中段，再经明竖井提升至地表 510m 标高。运至地表的矿石利用村道及原农村道路改造的矿区道路，采用汽车转运至吉林老金厂金矿股份有限公司选矿厂，废石运至采空区回填。

坑内生产所需人员、材料和设备均经明竖井、盲竖井、盲斜井提升和下放。

在大金牛区矿体上盘 5～7 号勘探线之间，明竖井东南侧布置通地表主通风平硐至六中段，倒段式结构，与明竖井构成大金牛区中央并列式通风系统。以中央明竖井、主通风平硐为中心，分为东西两部分矿体。在西部矿体西侧布置西盲回风井，在东部矿体东翼布置东盲回风井，新鲜风流从竖井进入坑内各中段运输巷道进入采场，污风经矿体东、西侧盲回风井汇集到六中段回风巷，再经主通风平硐排出地表。

在东沟区矿体西侧上盘布置盲回风井，由斜井进风，东沟区构成单翼对角式通风系统。新鲜风流由大金牛区明竖井进入，经三中段进入盲斜井，再经盲斜井进入东沟区各生产中段。污风经矿体西侧的回风井抽出地表。

根据开拓系统，本次设计大金牛区采用分段排水，一段排水利用现有六中段（200m 标高）排水泵站，改造后利用；二段排水利用现有十六中段（-202m 标高）排水泵站，改造后利用；三段排水泵站设置在盲竖井井底车场附近，深部坑内涌水排至十六中段，利用上部排水泵排至地表高位水池。

东沟区在盲斜井井底车场附近设排水系统，将水排至大金牛区三中段水沟，再经泄水钻孔下放至六中段，经六中段排水泵站扬至地表高位水池。

（六）防治水方案

（1）地表防治水

地下开采会引起地表塌陷，可在塌陷区上部山坡、采矿工业区附近山坡上挖截洪沟，截堵雨水，引至工业区或崩落界限以外；遇暴雨，停止坑内作业，撤出所有人员。

该矿陆续开采至今已经 20 多年，上部已经形成采空区，由于该矿一直采用干式充填法开采，上部采空区均已经充填封闭，无积水。上部废弃巷道均已经封闭。矿山在深部矿体开采过程中应密切监测地表岩石移动的变化，定时检查上部空区和上部废弃巷道的封闭情况，确保封闭完好。

（2）地下防治水

1）排水系统

矿床位于侵蚀基准在以下，矿坑充水来源为基岩裂隙水，属弱(1)富水，上部开采此水区基本处于疏干状态，矿坝涌水量很水仅供矿山开采用水，因此矿床水文地质条件属简单类型。

根据地下水的类型及储水条件，结合本矿床多为基岩裂隙水含水层的特点，矿井涌水量的预测选用比例公式推下一个中段的涌水量，为本矿床下一个中段的预测涌水量。

依据上述坑内实际涌水量实测值以及深部矿体开采涌水量预测原则，预计大金牛矿区矿体开采井下涌水量为 150m^3/d，最大 300m^3/d。

根据开拓系统，本次设计大金牛区采用分段排水，一段排水利用现有六中段（200m 标高）排水泵站，改造后利用；二段排水利用现有十六中段（-202m 标高）排水泵站，改造后利用；三段排水泵站设置在盲竖井井底车场附近，深部坑内涌水排至十六中段，利用上部排水泵排至地表高位水池。

原东沟区在盲斜井井底车场附近设排水系统，将水排至大金牛区三中段水沟，再经泄水钻孔下放至六中段，经六中段排水泵站扬至地表高位水池。

（七）矿山主要污染物及治理措施处理方案

环境的污染和生态破坏主要体现在施工期、运行期和闭矿期几个不同阶段。主要体现在大气污染、水污染、生态影响。

1、粉尘及废气

矿山生产中粉尘主要来自凿岩、爆破以及矿岩、装、运等工艺过程。为使粉尘浓度达到国家规定的卫生标准，设计采用水力除尘方式，具体设计方案如下：

a）凿岩均采用湿式作业。

b）采出矿岩装运前均需进行喷雾、洒水，并经常洗壁。

c）各固定产尘点如卸矿硐室、装矿硐室等处采用密闭防尘或喷雾降尘等措施。经净化后的废气排至地表，使主要污染物浓度达到国家排放标准要求。

2、废水

矿坑涌水主要用于坑内凿岩除尘，矿坑水含有部分悬浮颗粒，其排放对项目区地表水体及附近的河流水质污染影响很小。生活污水采用一体化污水处理设施处理

后外排，对水环境的影响较小。

3、固体废弃物

井下排出的废石堆在废石场，为减少占地面积，一方面加强废石场管理，另外对未风化、高强度废石可破碎加工分级后，用于井下充填和地面建筑或填沟铺路。待废石场成型后在其四周植树以恢复植被，减少废石对当地环境的影响。

矿区日常工作人数 15-20 人，月产生生活垃圾 1.5t-2.0t，由环卫定期外运至垃圾处理厂。

四、矿山开采历史及现状

吉林老金厂金矿股份有限公司大金牛区金矿始建于 1983 年，为乡镇集体企业，1989 年投产，由于欠缺经营管理，至 2000 年已处于停产状态。

2005～2006 年矿山改制，企业性质由集体所有制转为私营企业；2006 年吉林省第二地质调查所对该矿进行了核实，提交了《吉林省桦甸市老金厂金矿大金牛区资源储量核实说明书》，求获保有资源储量：矿石量 6.0kt、金金属量 660kg，累计查明资源储量：矿石量 52.0kt、金金属量 125.0kg。吉林市国土资源局以吉市储审字﹙2006﹚4 号评审通过，吉林省国土资源厅以吉国土资储备字﹙2006﹚49 号予以备案。

2006 年至 2007 年吉林省第二地质调查所对该矿进行了资源储量补充核实，于 2007 年 2 月提交了《吉林省桦甸市老金厂金矿大金牛矿区资源储量核实补充报告》，求获保有资源储量：矿石量**kt、金金属量**kg，累计查明资源储量：矿石量**kt、金金属量**kg；吉林省矿产资源储量评审中心以吉储审字﹙2007﹚12 号评审通过，吉林省国土资源厅以吉国土资储备字﹙2007﹚29 号予以备案。

2011 年中国人民武装警察部队黄金第三支队对大金牛区金矿进行深部详查（210m 以下），深部详查后老金厂金矿大金牛区内金矿总资源储量：保有矿石量**kt、金金属量**kg，累计查明资源储量：矿石量**kt、金金属量**kg。

2012 年在三中段、四中段开采 116-1 号脉和 160 号脉，在吉林省第二地质调查所编制的《吉林老金厂金矿股份有限公司大金牛区 2012 年矿山储量年报》中动用

金矿石量**kt、金金属量**kg，截止 2012 年底全区保有资源储量矿石量**kt，金金属量**kg。

2013 年 09 月至 2014 年 03 月完成本矿与东沟金矿的整合，吉林省第二地质调查所编制的《吉林省桦甸市老金厂金矿大金牛区金矿资源储量核实报告》，求获矿山保有资源储量：矿石量**kt、金金属量**kg。吉林省矿产资源储量评审中心以吉储审字〔2014〕13 号评审通过，吉林省国土资源厅以吉国土资储备字〔2014〕035 号予以备案。

2018 年矿山动用了 118—4 号矿体，当年动用矿石量**kt、金金属量**kg，年末保有矿石量**kt、金金属量**kg，累计查明量矿石量**kt、金金属量**kg。

2019 年矿山动用了 118-2 号矿体的 333-1、333-2 块段，共动用矿石量**kt、金金属量**kg。

目前矿山采用竖井方式，该矿井外部条件良好，工业场地、废石堆场、场外道路均已建成。

第二章　矿区基础信息

一、矿区自然地理

（一）气象

矿区属寒温带大陆性季风气候，其特点是四季分明，春季短暂，夏季温热多雨，秋季凉爽，冬季寒冷漫长。多年平均气温 3.9℃，六、七、八月份极端高气温 36.3℃，一月份极端最低气温-45℃，多年平均降水量 748mm，历年最大降水量 1053.3mm，最小降水量为 531mm，降水多集中在六、七、八月份，约占全年降水量 62%。地面最大冻结深度 1.97m。

（二）水文

区内主要河流为山麻河，由东向西流经矿区最终汇入第二松花江。河面雨季宽达 20~50m，水量受大气降水控制。最小流量 8.6m^3/d，最大流量 65.8m^3/d，矿区附近河面最低标高 390m。

（三）地形地貌

评估区位于长白山区，地貌类型单一，地形坡度较陡。海拔标高 670.8~381.4m，相对高差 289.4m。地势东、北部较高，西、南部较低，地形坡度为 13.5-30°。

本区地貌按其成因类型划分为构造剥蚀地貌和侵蚀堆积地貌，构造剥蚀地貌按形态特征划分为构造剥蚀低山，侵蚀堆积地貌划分为河流侵蚀堆积山间河谷平原。

1、构造剥蚀低山

构造剥蚀低山是评估区内的主要地貌类型，海拔标高 670.8-400m，相对高差 270.4m，地形坡度为 13.5-30°。是由上太古界夹皮沟群老牛沟组的注入片麻岩、混合片麻岩、绿泥石片岩、闪长岩、斜长角闪岩、混合花岗岩等组成。

2、侵蚀堆积山间河谷平原

分布在评估区东南部山麻河河谷两侧，宽度 15-225m，海拔标高 400~381.4m，相对高差 18.6m，地势起伏较缓，主要由第四系全新统冲洪积砂、砾石等组成。

（四）植被

区域内植被类型属长白山植被区系。植物种类分布复杂。主要类型为天然次生阔叶林及其森林植被。以天然次生林为主，森林覆盖率为 85.6%，呈乔灌草立体结构，以乔木为主。阔叶树种有胡桃楸、杨树、榆树、水曲柳等；针叶林较多为次生林，树种有落叶松、樟子松、鱼鳞松等；灌木有胡枝子、毛榛等；草本植物为苔藓、小叶樟、大叶野豌豆以及一些蕨菜等食用、观赏、蜜源植物。



图 2-1　　矿区及周边植被

（五）土壤

评估区内耕地土壤类型为冲积土，土体厚度 0.3～0.5m；主要作物有玉米、大豆等；林地土壤类型为暗棕壤土，土体厚度约 0.5～0.8m。表层为暗棕色，由各类岩石风化物、残积物、坡积物组成，其上面植被发育良好，土壤自然断面见照片

2-2。



图 2-2　土壤剖面照片

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

1、地层

矿区出露的地层主要为上太古界夹皮沟群老牛沟组及第四系地层。

上太古界夹皮沟群老牛沟组遍布整个矿区，其岩性主要是注入片麻岩、混合片麻岩、斜长片麻岩夹斜长角闪岩、角闪岩、绿泥片岩及绿泥石英片岩等。片麻理总体走向北西、倾向北东，与矿区内主构造线一致。

第四系全新统：分布在山麻河两侧，其岩性主要由亚粘土、砂、砾石等组成。

2、岩浆岩

矿区内岩浆岩十分发育，主要侵入于五台期和华力西—燕山期。五台期侵入岩主要岩性为钾质混合花岗岩，广泛出露于矿区的西南部及东部；华力西—燕山期侵入岩主要为辉绿岩、闪长岩、闪长玢岩、花岗斑岩、正长斑岩、长英岩、花岗细晶

岩及煌斑岩等，多呈岩墙、岩脉状产出，它们的延长方向一般与主构造线一致，成北西向，且具有多期性，其中正长斑岩与金矿体关系最为密切。

1）混合花岗岩：根据同位素年龄测定（17.54 亿年）为五台期，测区的南西侧呈北西向在构造带的下盘广泛出露。岩石呈肉红色，花岗变晶结构，块状构造，岩石受混合岩化作用，晶形模糊，岩体构造发育，往往有含金石英脉充填。

2）闪长岩：呈脉状产出，规模较小，灰褐色～灰黑色，它形粒状结构，块状构造，主要矿物成分有斜长石、石英、角闪石、磁铁矿及少量黑云母。角闪石蚀变成绿泥石，斜长石多被绿泥石交代。

3）正长斑岩：主要分布在大金牛区，产在北西构造带中，沿北西构造带呈脉状产出，走向北西，倾向北东，倾角 45～75°，走向延长 30～450m，一般延长小于 100m。岩石呈肉红色～浅红色，斑状结构，块状构造，斑晶占 25%，成分为正长石和斜长石，基质为隐晶质的长英质矿物组成，一般都有蚀变现象，局部受强烈构造挤压破碎，大金牛区含金石英脉主要赋存在正长斑岩的上下盘。

矿体围岩主要为夹皮沟群三道沟组角闪斜长片麻岩、斜长角闪岩，夹皮沟北西向断裂带上盘低序次构造，控制了金矿床的空间分布，混合程度较低的绿岩带、海西晚期的中酸性脉岩类及有利的构造部位是控制成矿的三大地质条件。夹皮沟矿田的主成矿期为晚太古至早古生代，同矿田成矿具有很强的类比性。根据多矿床的总结和研究分析，老金厂金矿具有很强的垂直分带的特点，其总的规律是：矿床上部的矿物组合是石英、黄铜矿、黄铁矿组合，中部为黄铁矿、黄铜矿、方铅矿、闪锌矿等多金属硫化物组合，下部为石英、黄铁矿单一组合。

（二）地质构造及区域地壳稳定性

1、地质构造

矿区大地构造单元属天山～兴安地槽区（Ⅰ）～吉黑褶皱系（Ⅱ）～吉林优地槽褶皱带（Ⅲ）的石岭隆起带内，位于敦化～密山断裂带北侧约 5km 处。

矿区处于夹皮沟－大砬子北西向构造带内，北西向压扭性蚀变破碎带、片理化带较发育，主要片理化带有 6 条，宽度在 10～20m。破碎带由千糜岩、糜棱岩、碎

裂岩等构造岩构成，具不同程度的蚀变－绿泥石化、绢云母化、碳酸盐化等。破碎带内的压扭性断裂控制了金矿脉，并有脉岩充填。

成矿后的断层主要有北西－北北西向和北东－北北东向这两组。它们对矿脉有不同程度的破坏作用，但一般断距很小，最大断距 20m。

2、区域地壳稳定性

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001），本区地震基本烈度为Ⅵ度，地震动峰值加速度 0.05g，特征周期值为 0.35s。自有地震记载以来，区内并未发生过较强烈的破坏性地震，本区属区域地壳稳定地区。

（三）水文地质

矿区内地下水根据其赋存条件和水力特征，划分为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水两大类。分述如下：

1、松散岩类孔隙水

赋存于第四系全新统冲积砂砾石中，其岩性为砂砾石,透水性较好,含水层厚 6m，水位埋深大于 4m。受大气降水及侧向基岩裂隙水补给，以山间溪流排泄于河流中，水量受季节性降水影响，平水期单井涌水量 100～500m^3/d。水质类型为重碳酸硫酸钙钠型水。

2、基岩裂隙水

岩性为混合片麻岩、片麻岩、斜长角闪岩,混合花岗岩等组成风化裂隙发育深度 5.0～15.0m,泉流量 0.007～0.6L/s,由于浅部的开采区处于疏干状态,坑道中局部见滴水现象,大部为无水区。由于矿区处于北高南低斜坡地段，海拔标高 400～663.6m，相对高差 263.6m，地形坡度为 25～35°，大气降水自然排泄畅通，所以地下水补给条件差。随着开采深度的增加，岩层裂隙率逐渐降低，含水性也随之减弱，单井涌水量小于 100m^3/d。

故该矿区可认为是水量较少或无水矿床，水文地质条件属简单类型。

3、地下水补给、径流、排泄

松散岩类孔隙水主要接受大气降水补给，由于地势较高，汇水面积小，地形坡度较大，覆盖层较薄，地表径流条件较好，有利于大气降水渗入补给，径流路程短，排泄快，部分降水径流至山坡谷底以泉的形式排泄。

基岩裂隙水的主要补给来源为大气降水和山区雪融水，降水量比较充沛，山区复盖层比较薄，有利于渗入补给，由于地势较高，汇水面积小，地形坡度较大，覆盖层不厚，因此地表水径流条件较好，并在短时间内，由沟泄走降雨或融雪水。矿床内岩层以风化裂隙为主，裂隙多为封闭型，节理裂隙相互连通性差，因此，地下水径流途经短，难于汇集渗入深部，大部分在山坡、沟谷中以泉水形式及矿坑排出。

（四）工程地质

1、工程地质岩组特征

1）松散岩类岩组

根据其成因、岩性、分布等情况，又可进一步分为第四系全新统冲洪积砂、砂砾石岩组和残坡积亚砂土夹碎石岩组，前者分布在矿区两侧沟谷地带，厚 0.5-11m。后者分布全区山坡之缓坡地带，是风化产物，厚 1.5m 左右，结构松散，此类岩土体对采矿无影响。

2）块状坚硬岩组

矿区内大面积分布，岩性为前震旦系夹皮沟群三道沟组混合片麻岩、注入片麻岩、斜长角闪岩；混合花岗岩、闪长岩、正长班岩。岩性单一，结构面间距＞50cm，以Ⅳ、Ⅴ级结构面为主，以两组高角度剪切节理为主，结构面多闭合、粗糙，有一定结合力，岩石坚硬。混合片麻岩、注入片麻岩岩抗压强度 89.57MPa、斜长角闪岩抗压强度 74.66Mpa，闪长岩抗压强度 99.25MPa、正长班岩抗压强度 199.64MPa（数据依据吉林省桦甸市老金厂金矿大金牛区深部 210m 标高以下详查报告）岩体完整度较好，该层岩石裂隙水较微弱，沿裂隙面可出现渗水、滴水现象。压缩变形微量、剪切、滑动面多数迁就已有结构面。工程地质岩组为坚硬岩块状结构，岩体稳定性好。

2、开采后的工程地质特征

该矿山属老矿山，矿山开采采用干式充填采矿方法，通过对现有工程控制，穿脉坑道地层稳定，基本不需支护，而沿脉坑道受构造裂隙影响，局部地段需要支护。石英脉型矿体稳固性较好，而石英细脉型矿体稳固性较差。矿体围岩大部分为蚀变注入片麻岩，局部为斜长角闪岩、正长斑岩、混合花岗岩，岩石坚硬、稳固性较好。在岩石受轻度挤压，破碎不强烈，并伴有硅化、碳盐酸化时，胶结较好，其稳固性也较好。近矿围岩稳固性较好，在采掘施工中，绝大部分坑道不需要支护，仅局部地段当围岩受强烈挤压而破碎，其稳固性较差，掘进、开采过程中采用支护措施。

由于矿区处于北西向构造带内，岩石受强烈挤压而破碎，呈松散状、片状，因此构造带附近矿体顶底板的稳固性较差，在采掘过程中需加强支护工作。

综合上述，该矿体及围岩均为坚硬－极坚硬岩石，井巷稳定性好，局部构造破碎带需支护、对开采影响不大，由于该区属构造控矿，构造对该矿体影响较大，所以该矿体工程地质条件属简单类型。

（五）矿体地质特征

大金牛区在 210m 标高以上已发现 13 条金矿体：114、114-1、115、116、116-1、116-2、117、118、118-1、121、126、127 和 160 号矿体。其中 114 号矿体规模较大，长 50～200m，垂深 251m，平均厚度 0.75m。此矿体走向 320～340°，倾向南西，倾角 65～80°。其余矿体均很小，长三、五十米，垂深数十米，至多百余米。这些矿体多为扁豆状、似脉状，形态复杂，常见膨大、缩小、尖灭、再现现象，厚度变化大，连续性差。截止到 2023 年末 210m 标高以上已经采空。

东沟区内共发现两条矿体，编号为 1 号、2 号。2-1 号矿体实际是 2 号矿体在地下向西的延伸。其中 1 号矿体已经全部采空，2 号矿体东半部分已经采空（2 号矿体与 2-1 号矿体不连续，之间有 10～50m 的间距），保有资源储量只剩 2-1 号矿体。

本次整合后的大金牛区共圈定 16 条金矿体，分别编号为 118（深部控制）、118-0、118-1、118-1-1、118-2、118-3、118-4、118-5、118-6、118-7、119、119-1、162、162-1、162-2、2-1 号。其中 118、162、162-1 号矿体较大，162 号矿体占总金属量的 42.21%；162-1 号矿体占总金属量的 26.92%；118 号矿体占总金属量的 11.96%，三条矿体占总金属量的 81.09%，其次为 118-1、118-3、118-4、119 号矿体，其余矿体较小，品位相对较低，详见表 2-1。

表 2-1 矿体特征一览表

序号	矿体编号	矿体规模（m）			倾向∠倾角	形态	最高品位	平均品位	厚度化系数(%)	品位变化系数(%)
		长度	延深	平均真厚度			（$\times10^{-6}$）			
1	118	146	400	5.85	310°∠80°	脉状	20.35	4.3	69.4	107
2	118-0	117	40	0.92	230°∠72°	脉状	4.93	4.14	13.59	42.01
3	118-1	90	200	3.53	235°∠75°	脉状	3.94	2.60	53.9	73.24
4	118-1-1	50	120	0.93	235°∠78°	脉状	4.53	3.46	13.37	95.61
5	118-2	57	200	3.18	235°∠83°	脉状	3.0	2.33	49.24	71.14
6	118-3	40	160	4.92	230°∠81°	脉状	3.35	2.50	63.84	91.37
7	118-4	49	120	4.58	230°∠88°	脉状	5.0	2.53	91.88	79.16
8	118-5	单工程	单工程	0.93	230°∠80°	脉状	4.51	4.51	0	0
9	118-6	单工程	单工程	0.85	230°∠72°	脉状	5.11	5.11	0	0
10	118-7	57	40	0.72	230°∠72°	脉状	6.91	3.44	23.61	55.56
11	119	40	107	2.23	235°∠78°	脉状	37.07	20.81	8.67	51.50
12	119-1	单工程	单工程	4.82	235°∠78°	脉状	9.26	4.77	0	0
13	162	100	320	2.89	320°∠75°	脉状	57.8	19.69	38.46	58.08
14	162-1	144	152	3.53	320°∠75°	脉状	56.7	18.40	48.64	57.37
15	162-2	124.5	38	7.39	235°∠75°	脉状	3.64	2.58	25.1	57.23
16	2-1	69	143	1.68	14°∠80°	脉状	4.04	3.59	11.96	107.1

现将主要矿体特征分述如下：

1、118 号矿体：分布在 21～13 勘探线间，由上、下两部分组成。上部分矿体赋存标高 239～-240m，呈脉状产出，走向 305～315°，倾向南西，倾角 72～80°。矿体由六中段、八中段、十中段、十二中段、十六中段共 8 个穿脉工程、2 个沿脉工程控制，走向控制长 146m，主体部分控制倾斜最大延深 400m，真厚度 0.69～5.85m，平均真厚度 2.42m，厚度变化系数 69.4%，矿体金品位 1.08×10^{-6}～20.35×10^{-6}，平均金品位 4.30×10^{-6}，品位变化系数 107%；下部分矿体由单个钻孔 ZK1104 控制，赋存标高-475～-550m，真厚度 3.58m，金品位 18.9×10^{-6}～38.5×10^{-6}，平均品位 25.99×10^{-6}。118 矿体本次共求获的资源储量（122b+333）矿石量为 295.56kt，占本次求获的全区总矿石量的 21.12%，金属量为 1517.50kg，占本次求获的全区总金属量的 11.96%。该矿体为含金蚀变带破碎带型，围岩为注入片麻岩，围岩蚀变有硅化、黄铁矿化、绢云母化、绿泥石化、碳酸盐化及钾化。

2、162 号矿体：分布在 1～4 勘探线间，赋存标高-164～-476m，呈脉状产出，走向 310～330°，倾向南西，倾角 75°。矿体由十六中段共 2 个穿脉工程、1 个沿脉工程和 4 个坑内钻探工程控制，走向分布长度 100m，倾斜最大延深 320m，真厚度 0.82～4.74m，平均真厚度 2.89m，厚度变化系数 38.46%。矿体金品位 4.13×10^{-6}～57.80×10^{-6}，平均金品位 19.69×10^{-6}，品位变化系数 58.08%。该矿体本次求获的资源储量（122b+333）矿石量为 271.97kt，占本次求获的全区总矿石量的 19.44%，金属量为 5355.09kg，占本次求获的全区总金属量的 42.21%。该矿体为石英细脉型，围岩为注入片麻岩，围岩蚀变有硅化、黄铁矿化、绢云母化、绿泥石化、碳酸盐化及钾化。

3、162-1 号矿体：分布在 1～6 勘探线间，赋存标高-183～-336m，呈脉状产出，走向 310～330°，倾向南西，倾角 75°。矿体由十六中段共 3 个穿脉工程、4 个坑内钻探工程控制，走向分布长度 144m，倾斜最大延深 152m，真厚度 0.66～6.64m，平均真厚度 3.53m，厚度变化系数 48.64%。矿体金品位 1.04×10^{-6}～56.70×10^{-6}，平均金品位 18.40×10^{-6}，品位变化系数 57.37%。该矿体本次求获的资源储量（122b+333）矿石量为 185.63kt，占本次求获的全区总矿石量的 13.27%，金属量为 3414.90kg，占本次求获的全区总金属量的 26.92%。该矿体为石英细脉型，围岩为注入片麻岩，围岩蚀变有硅化、黄铁矿化、绢云母化、绿泥石化、碳酸盐化及钾化。

4、118-0、118-1、118-1-1、118-2、118-3、118-4、118-5、118-6、118-7、119、119-1、162-2、2-1 号矿体规模较小，占本次求获的全区总金属量的 18.91%，其中 118-5、118-6、119-1 号矿体为单工程控制。

三、矿区社会经济概况

桦甸市隶属于吉林省吉林市管辖，行政级别为县级市，位于吉林省东南部，地处龙岗山脉北侧，第二松花江上游，东界敦化市，南邻靖宇县、抚松县、辉南县，西接磐石市，北与永吉县、蛟河市毗邻。其地理位置优越，交通便捷，已形成四通八达的交通网络。桦甸市辖区面积达 6624km^2，总户数 165133 户，总人口 42.59 万人。

2021 年是“十四五”开局之年，是实现第一个百年奋斗目标的决胜之年。实现地区生产总值 107.7 亿元，增长 9.9%；规模工业总产值 33.8 亿元，增长 8.1%；固

定资产投资 33.6 亿元，增长 70%；社会消费品零售总额 31.3 亿元，增长 12%；地方级财政收入 4.3 亿元，增长 11.6%；城镇常住居民人均可支配收入 30969 元，农村常住居民人均可支配收入 17472 元，分别增长 3%和 6%。

2022 年地区生产总值实现 105.9 亿元，地方级财政收入完成 5.8 亿元，规模工业总产值实现 31 亿元，固定资产投资完成 41.8 亿元，社会消费品零售总额实现 31 亿元，城镇和农村常住居民人均可支配收入分别实现 32955 元和 19060 元。

2023 年，桦甸市生产总值增长 7.9%、规模工业增加值增长 13%、固定资产投资增长 10%、社会消费品零售总额增长 12.2%，主要经济指标增速始终稳居地区前列。城乡居民人均可支配收入分别实现 33239 元和 20004 元，均排名地区首位。

夹皮沟镇现辖 2 个社区，8 个行政村，48 个自然屯，幅员面积 1046.9 平方公里，总人口 2.58 万，其中农业人口 9854 人，占总人口的 35.2%。

夹皮沟镇自然资源十分丰富，发展潜力巨大。有著名的中国黄金第一矿——夹皮沟金矿，现已探明黄金储量 50 多吨，居全省之首。铁矿石储量 1.24 亿吨，居全省第一，还有储量可观的铜、锌、铅、镍等矿产资源。全镇森林覆盖率 85%，有红松等 50 多个树种，有蕨菜等 50 多种山野菜，有人参等 600 多种中药材植物，有林蛙等 230 多种野生动物。旅游资源有白山湖、红石湖旅游风景区，正在规划建设的有溜河原始生态旅游区等 4 个旅游区。

夹皮沟镇域自然禀赋得天独厚矿产资源丰富驰名全国。主要矿种有：金、铁、银、铜、镍、铅、锌、锑、硅石等 20 余种，金铁资源尤为丰富。已探明铁矿石储量 1.24 亿吨，黄金储量 8 万千克。辖区内有金矿 11 个，年产黄金 4000 千克。有铁矿 7 个，年产铁精粉 130 万吨。其他企业 77 个。

全镇果树栽种面积 632 公顷，蔬菜种植面积 329 公顷，特色作物主要有白瓜子、苏子、 花生等，种植面积 287 公顷，采集业主要是山野菜、山野果、野生药材等。现有猪规模饲养户 224 户、肉牛规模饲养户 142 户、羊规模饲养户 16 户、鸡规模饲养户 6 户、鱼养殖户 16 户。其中市级产业黄牛发展到 10840 头，比上年增加 1460 头；中药材发展到 420 公顷，比上年增加 50 公顷；食用菌生产 94 万袋，比上年增加 39 万袋；林蛙发展到 208 条沟系，比上年增加了 29 条沟系。镇级产业灰苏子种植 81 公顷，野猪发展到 656 头。移民项目种植贝母 11.3 公顷。

——引自《桦甸市2023年统计年鉴》《2023年桦甸市人民政府工作报告》

四、矿区土地利用现状

吉林老金厂金矿股份有限公司大金牛区金矿矿区范围位于桦甸市夹皮沟镇老牛沟村，矿区范围面积44.8293hm²。依据国土第三次调查数据库、桦甸市所有权数据库调查地类权属情况如下:

第三次国土调查地类：采矿用地，面积7.0149 hm²，工业用地，面积1.2754hm²；旱地，面积3.7366 hm²；河流水面，面积 0.0215hm²；农村道路，面积0.3475hm²；其他草地，面积1.0403hm²；其他林地，面积0.2644hm²；其他园地，面积0.174hm²；乔木林地，面积 31.1113hm²；矿区外工业用地面积 0.6011hm²；采矿用地，面积2.4461hm²。矿区土地利用状况详见表2-2。

表2-2　矿区占用土地利用现状汇总表

一级地类		二级地类		面积hm²			占比
				矿区内	矿区外	合计	%
01	耕地	0103	旱地	3.7365		3.7365	7.80
02	园地	0204	其他园地	0.0174		0.0174	
03	林地	0301	乔木林地	31.1113		31.1113	64.98
		0307	其他林地	0.2644		0.2644	0.55
04	草地	0404	其他草地	1.0403		1.0403	2.17
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	1.2754	0.6011	1.8765	3.92
		0602	采矿用地	7.015	2.4461	9.4611	19.76
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.3475		0.3475	0.73
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	0.0215		0.0215	0.04
合计				44.8293	3.0472	47.8765	

其中采矿证内北东侧工业用地 0.7896hm²，采矿用地 3.4667hm²，其他草地1.0518hm²，隶属于桦甸市龙达矿业有限公司工业广场、尾矿库、矿石堆占用，由桦甸市龙达矿业有限公司进行治理与复垦工程，不在本次报告工程量计算范围内，不做计算。

其中矿区东南侧采矿用地1.7196hm²，桦甸市迎德矿产品经销有限公司砂石料堆放场占用，由桦甸市迎德矿产品经销有限公司负责治理与复垦工程，不在本次报告工程量计算范围内，不做计算。

五、矿山及周边其他人类工程活动情况

区内人类工程活动主要是对金的开采及厂区建设，矿区内地表植被较发育，破坏地质环境的人类工程活动强度较强烈。

矿山已正式开采多年，采矿活动对矿区地质环境影响较强烈。

大金牛区金矿与东部的吉林省桦甸市龙达矿业有限公司高丽屯铁矿相邻，直距不足 1m，无重叠部分。龙达矿业有限公司高丽屯铁矿开采方式为露天开采和地下开采，开采标高为**~**m，生产规模为**x10^4t。

大金牛区金矿东南侧与吉林远东矿业股份有限公司老牛槽矿区相邻，相距150m，无重叠部分，采矿权人为吉林远东矿业股份有限公司。老牛槽矿区为地下开采，开采矿种为金矿、铁矿，开采标高**～**m，生产规模**×10^4t。

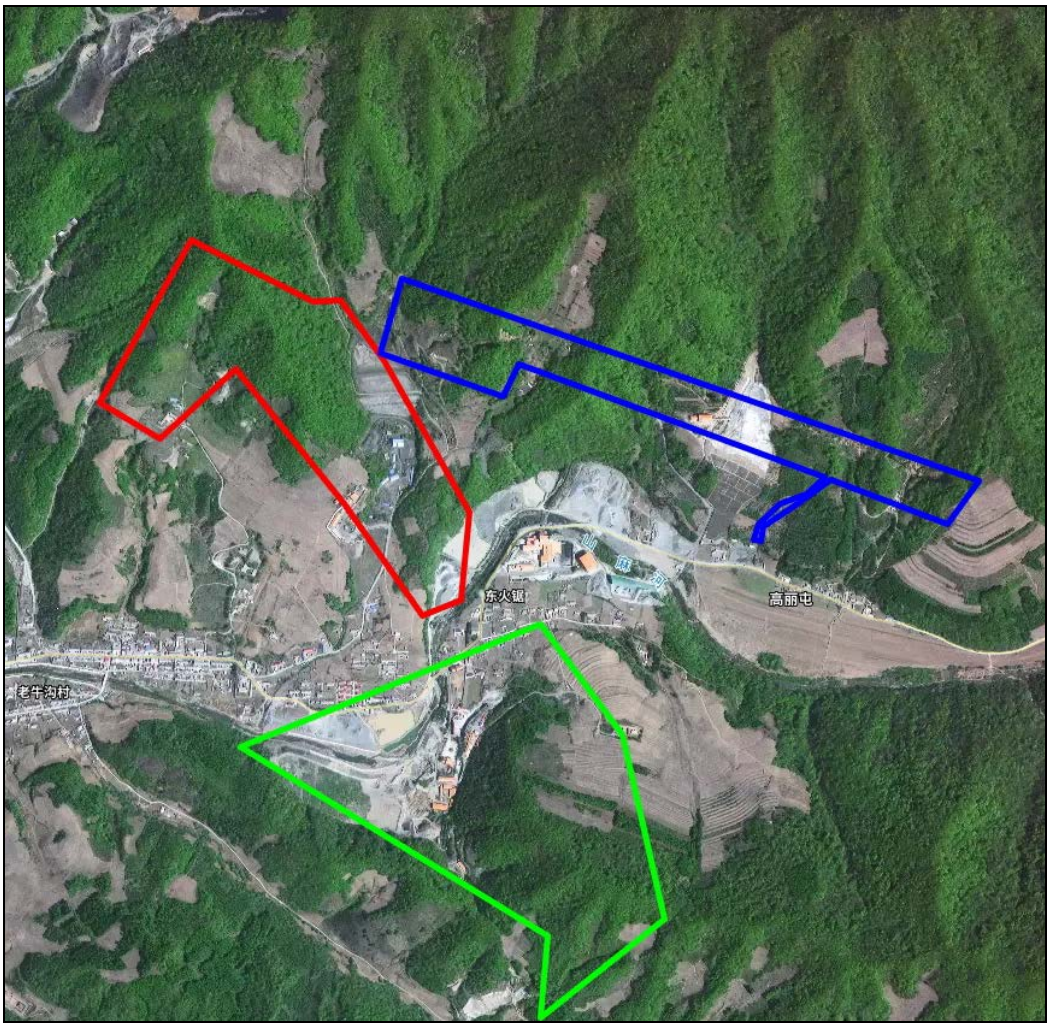


图 2-3 相邻矿山叠合图（红色大金牛金矿，蓝色高丽屯铁矿，绿色老牛槽矿区）

六、矿山及矿山周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

（一）矿山地质环境治理与土地复垦工作

吉林省地矿勘察设计研究院于2015年4月编制，《吉林老金厂金矿大金牛区矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》，其具体内容如下：

1、吉林老金厂金矿大金牛区开采方式为地下开采，设计矿山生产服务年限16年，闭矿后治理与复垦施工期1年，林地管护3年，本方案适用年限20年（自2015年1月至2035年1月）。

本矿山为地下开采，设计生产规模为年产金矿石**×10^4t，为中型矿山；评估区重要程度属于重要区，矿山地质环境条件复杂程度属于中等，确定本矿山评估级别为一级，评估区面积为156.3972hm^2。

2、现状评估表明:

评估区内未见现状地质灾害，地质灾害危险性小；将大金牛区工业广场、东沟区工业广场、废石堆放场划分为矿山地质环境影响严重区；矿山道路、现通风平硐场地、废弃通风平硐场地划分为矿山地质环境影响较严重区；其它区域划分为矿山地质环境影响较轻区。

3、预测评估表明:

将大金牛区工业广场、东沟区工业广场、废石堆放场划分为矿山地质环境影响严重区；矿山道路、现通风平硐场地、废弃通风平硐场地划分为矿山地质环境影响较严重区；评估区其它区域为矿山地质环境影响较轻区。

4、矿山地质环境保护与恢复治理分区

将评估区面积为156.3972hm^2，划分为重点防治区，包括大金牛区工业广场、东沟区工业广场、废石堆放场，面积为0.974hm^2，占评估区面积0.62%；次重点防治区，包括矿山道路、现通风平硐场地、废弃通风平硐场地，面积为0.107hm^2，占评估区面积0.07%，一般防治区为其它区域，面积为155.3162hm2，占评估区面积99.31%。

5、矿山地质环境保护与恢复治理工程

矿山地质环境保护与恢复治理工程分为近期、远期二个阶段。

近期实施计划（2015 年 1 月～2020 年 1 月）

对废石堆放场新增废石进行外运、对废石堆放场进行地质灾害巡视；对地下水水质、水量进行监测；对大金牛区工业广场斜坡和东沟区工业广场斜坡进行平整、高削低填；对废弃通风平硐进行填充、场地进行平整。

远期实施计划（2020 年 1 月～2032 年 1 月）

1）对废石堆放场新增废石进行外运、对废石堆放场进行地质灾害巡视，对地下水水质、水量进行监测；

2）闭矿后，对竖井、现通风平硐利用废石进行充填，井口利用浆砌石进行封堵，拆除东沟区工业广场、大金牛区工业广场的建筑物，场地进行平整。

6、 环境保护与恢复治理目标

工作部署：场地平整工程 10762m^2，砌体拆除工程 1696m^3，废石外运工程 23954.36m^3，竖井回填 10232.64m^3，井口封堵工程 14.04m^3，地质灾害巡视 612 工日，地下水水位监测 612 次，地下水水质监测 153 次。

7、复垦目标

项目区土地损毁类型为压占和挖损，共损毁土地面积 1.081hm^2，包括压占土地 1.0788hm^2，挖损土地 0.0022hm^2。其中，损毁耕地 0.455hm^2（为一般农田），占损毁土地总面积 42.09%；损毁村庄及采矿用地 0.447hm^2，占损毁土地总面积 41.35%，损毁有林地 0.02hm^2，占损毁土地总面积 1.85%，损毁其它林地 0.159hm^2，占损毁土地总面积的 14.71%。

项目区损毁土地面积为 1.081hm^2，复垦责任区面积为 1.081hm^2，复垦面积为 1.009hm^2（斜坡面积 1.0762hm^2），其中，复垦为旱地 0.3849hm^2，复为垦有林地 0.3436hm^2，复垦为草地 0.2805hm^2（斜坡面积 0.3477hm^2），复垦率为 93.34%。

8 、经费估算

矿山地质环境恢复治理与土地复垦总工程经费预算为 245.43 万元。

矿山地质环境恢复治理工程投资为 194.76 万元，其中：工程施工费 132.60 万元，占总费用的 68.08%；地质环境监测费 36.78 万元，占总费用的 18.88%；其它费用 19.71 万元，占总费用的 10.12%；不可预见费 5.67 万元，占总费用的 2.92%。；

土地复垦动态投资为 50.67 万元，每公顷动态投资额为 50.22 万元；静态投资 24.88 万元，每公顷静态投资额为 24.66 万元；价差预备费为 25.79 万元。

表 2-3 2015 年报告与本次报告工程量对比

原2015年报告		2024年报告		对比
环境保护与恢复治理	工程量	环境保护与恢复治理	工程量	
场地平整工程	10762m^2	场地平整	10052.00m^3	增加
砌体拆除工程	1696m^3	构筑物拆除	0	减少
废石外运工程	23954.36m^3	废弃物运输	0	减少
竖井回填	10232.64m^3	回填硬覆盖层	10052.00m^3	
		清理硬覆盖层	10052.00m^3	增加
井口封堵工程	14.04m^3	封堵用浆砌石	109.44m^3	增加
地质灾害巡视	612工日	地质灾害巡视	375次	减少
		地面变形监测	375次	增加
地下水水位监测	612次	地下水水位监	25次	减少
地下水水质监测	153次	地下水水质监测	25次	减少
		地表水水质监测	50次	增加
		地表土壤监测	25次	增加
土地复垦	工程量	土地复垦	工程量	
复垦面积	1.0762hm^2	复垦面积	5.3544hm^2	增加
覆土量	5153.1m^3	覆土量	23558m^3	增加
场地平整	1.0762hm^2			减少
栽植落叶松	1146株	种植樟子松	873株	减少
插撒沙打旺草籽	0.7326hm^2			减少
外购耕植土	5153.1m^3	外购耕植土	23558m^3	增加
复垦效果监测	110次	复垦效果监测	45	减少
林地管护面积	1.0308hm^2	林地管护面积	0.7861hm^2	减少
草地管护面积	1.428hm^2			减少

表 2-4 2015 年报告与本次报告恢复治理费用对比

序号	原 2015 年报告		2024 年报告		对比
	单项名称	预算金额	单项名称	预算金额	
	（1）	（2）	（1）	（2）	
一	工程施工费	132.60	工程施工费	36.93	减少
二	地质环境监测费	36.78	监测费用	22.75	减少
三	其它费用	19.71	其他费用	6.32	减少
四	不可预见费	5.67	预备费	3.14	减少
总计		194.76		69.14	减少

表 2-5 2015 年报告与本次报告土地复垦费用对比

	原 2015 年报告		2024 年报告		对比
序号	工程或费用	费用（万元）	工程或费用名称	费用（万元）	
一	工程施工费	18.65	工程施工费	46.91	增加
二	设备购置费				
三	其它费用	2.96	其他费用	7.33	增加

四	监测与管护	1.54	监测与管护费	1.69	增加
（一）	监测费	0.56			
（二）	管护费	0.98			
五	预备费	27.52	预备费	31.92	增加
（一）	基本预备费	0.65	基本预备费	1.63	增加
（二）	价差预备费	25.79	价差预备费	27.95	增加
（三）	风险金	1.08	风险金	2.35	增加
六	静态总投资	24.88	静态总投资	59.91	增加
七	动态总投资	50.67	动态总投资	87.86	增加

对比说明：

大金牛区金矿生产多年，从 2015 年编制后，一直未修编。利用卫图与实地勘测重新核实了治理范围，治理复垦面积增加，另外预算部分，单价等变化，导致总体费用增加。

已经完成情况：

目前大金牛区金矿尚未进行环境治理与土地复垦工程。

（二）周边矿山

大金牛区金矿附近有中国黄金集团夹皮沟矿业有限公司夹皮沟北沟矿，两个矿山距离 1.20km，同为地下开采矿山。

吉林东北亚国际工程技术集团有限公司 2023 年编制的《中国黄金集团夹皮沟矿业有限公司夹皮沟北沟矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，具体内容如下：沟矿开采矿种为金矿，开采方式为地下开采。矿山生产建设规模为小型，矿山地质环境条件复杂程度划分为中等，评估区内现状矿山对矿山地质环境影响较严重，面积 7.81hm²。综合分区：将工业广场和矿区道路划分为矿山地质环境重点防治区，面积 7.81hm^2；将评估区内的其他区域划分为矿山地质环境一般防治区，面积 140.99hm^2。

项目复垦区面积 7.81hm²，其中损毁单元包括工业广场 7.76hm^2，矿区道路 0.05hm^2，损毁地类为采矿用地，7.81hm^2，涉及的损毁方式为挖损和压占，其中挖损 0.02hm^2，压占 7.79hm^2，其中矿区内损毁 6.04hm^2，矿区外损毁 1.77hm^2。

项目无永久性建设用地，与复垦区面积相同，确定复垦责任范围面积 7.81hm^2。土地复垦率 100%。

恢复治理部分：

拆除建筑物1395m^3，井口浆砌块石92m^3，回填井口体积11020m^3，废弃物运输1395 m^3，清除硬覆盖层体积11020m^3，场地平整16660m^3。

地面变形监测共30次/年×8.38年=252次；地质灾害巡视共30次/年×8.38年=252次；地下水水位监测共2次/年×8.38年=126次；地下水水质监测共2次/年×8.38年=126次；地表水水质监测共4次/年×8.38年=34次；地表土壤监测共2次/年×8.38年=17次。

土地复垦部分：

购买客土23430㎥，覆土23430㎥，种植樟子松19525株，撒播草种面积7.81hm^2。土壤质量监测点5个，监测频率1次/年，监测3年，共监测15点次。管护乔木林地7.81hm^2，管护期3年。

8、根据矿山地质环境保护与土地复垦工作部署、工程量及工程技术手段，参照相关标准，矿山地质环境保护与土地复垦总投资 420.46 万元，其中矿山地质环境恢复治理总投资 97.66 万元，土地复垦静态总投资 207.14 万元，动态总投资 322.80 万元。公顷均投资 53.84 万元。

两者开采方式、治理手段等相近，但都尚未开展治理工程。

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

吉林市天诚工程技术咨询有限责任公司接受委托后，组建了项目组，在充分收集、分析与评估区有关的自然、地质、工程等资料的基础后，开展野外调查工作，用 1：5000 地形图为底图，采用 GPS，对矿区及其周边地质环境条件进行了详细调查。调查内容主要有：地形地貌、地层岩性、岩土特征、地质构造、水文地质及工程地质条件、植被现状、地质灾害及隐患点、废石堆场、破坏土地、植被现状等。通过现场走访调查以及土地利用现状图，对矿区及附近的土地资源进行了调查，调查主要内容：土地利用现状、土地权属情况。于 2024 年 4 月，在外业踏查的基础上，完成了室内资料综合整理、图件编制及方案的编制工作。本次评估工作完成的主要工作量见表 3-1。

表 3-1 本次评估工作完成的主要工作量表

项目		工作量	
		单位	数量
综合调查	调查面积	km^2	0.689
	调查路线	km	2.01
	地质环境调查点	点	3
	地形地貌调查点	点	3
	水文地质调查点	点	3
	数码照片	张/选用张	18/4
收集资料	勘探报告	份	1
	开发利用方案	份	1
	其它报告	份	1
成果	方案	份	1
	图件	张	8

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和级别

1、评估范围的确定

根据矿山地质环境现状调查情况以及今后矿山建设项目可能引发或加剧的环

境地质问题，考虑地形因素，以矿区范围为基础，适当外扩圈定评估区，评估区面积 68.8956hm^2。

2、评估级别的确定

a）评估区重要程度

评估区内居民主要为矿区生产人员等，居民集中区人口约为 50 人；评估区内无重要交通要道及建筑设施；远离自然保护区及旅游景点；无重要水源地；土地利用类型为工业用地、采矿用地。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 B 评估区重要程度分级表，评估区重要程度为一般区。见表 3-2。

表 3-2 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
分布有 500 人以上的居民集中居住区	分布有 200～500 人的居民集中居住区	居民居住分散，集中居住区人口＜200 人
分布有高速、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施	分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施	无重要交通要道或建筑设施
矿区紧邻国家级自然保护区(含地质公园、风景名胜区等)或重要旅游景区(点)	紧邻省、县级自然保护区或较重要旅游景区(点)	远离各级自然保护区及旅游景区(点)
有重要水源地	有较重要水源地	无较重要水源地
破坏耕地、园地	破坏林地、草地	破坏其他类型土地

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

b）矿山生产建设规模

矿山设计生产能力为**万 t/a 矿石量，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 D 矿山生产建设规模分类一览表，该矿为中型矿山。

b）矿山地质环境条件复杂程度

（1）主要矿体位于地下水位以下，矿坑涌水边界条件较简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中迳流带或地表水联系不密切，矿坑正常涌水量 150～300m^3/d，地下采矿和矿山排水对矿区周围主要充水含水层破坏可能性小。

（2）矿床围岩以巨厚层—块状结构为主，顶底板和矿床围岩岩性为注入片麻岩，围岩蚀变为硅化、黄铁矿化、绢云母化、绿泥石化、碳酸盐化，顶底板和矿床围岩稳固性好，矿山工程场地地基稳固性好。

（3）地质构造较简单，矿层(体)和矿床围岩岩体产状变化小，断裂构造不发育。

（4）现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小。

（5）根据开发利用方案提供的资料，重复开采较少，采空区采用边开采边回填的方法，对部分采空区进行了处理，采动影响较轻。

（6）地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化中等，有利于自然排水，地形坡度一般在 20～30°之间，相对高差大。

地质环境条件复杂程度属于中等，见表 3-3。

表 3-3　井工开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
1.主要矿层(体)位于地下水位以下，矿坑进水边界条件复杂，充水水源多，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强，补给条件好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切，老窿(窑)水威胁大，矿坑正常涌水量大于 10000m^3/d，地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏。	1.主要矿层(体)位于地下水位附近或以下，矿坑进水边界条件中等，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等，补给条件较好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系，老窿(窑)水威胁中等，矿坑正常涌水量 3000-1000m^3/d，地下采矿和疏干排水较容易造成区域含水层破坏。	1.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，矿坑正常用水量小于 3000m^3/d，地下采矿和疏干排水造成区域含水层破坏可能性小。
2.矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱岩层或松散岩层发育，蚀变带、岩溶裂隙带发育，岩石风化强烈，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m，矿层(体)顶底板和矿层围岩稳固性差，矿山工程场地地基稳定性差。	2.矿床围岩岩体以薄－厚层状结构为主，蚀变带、岩溶裂隙带发育中等，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)顶底板和矿层围岩稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等。	2.矿床围岩岩体以巨厚层状－块状结构为主，蚀变作用弱、岩溶裂隙带不发育，岩石风化弱，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，矿层(体)顶底板和矿层围岩稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好。
3.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。	3.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。	3.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)围岩、覆岩，对井下采矿安全影响小。
4.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。	4.现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害较大。	4.现状条件下矿山地质环境问题的类型较少，危害较小。

复杂	中等	简单
5.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。	5.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。	5.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。
6.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。	6.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。	6.地貌单元类型单一，微地貌形态较简单，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。前六条中只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

综上，评估区重要程度为较重要区；矿山生产规模为中型；矿山地质环境复杂程度中等。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 A 矿山地质环境影响评估精度分级表，评估级别确定为二级。见表 3-4。

表 3-4 矿山地质环境影响评估分级表

评估区重要程度	矿山生产建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

1、现状评估

评估区位于长白山脉西缘低山丘陵区，地貌类型、岩体类型较简单，地质环境条件良好，矿体围岩稳固性好，区域稳定性良好，植被覆盖率高。根据现场调查、访问，在调查期间评估区内未发现崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝等地质灾害，地质灾害不发育，地质灾害发生的可能性小，现状条件下矿山开采引发地质灾害的危险性较小。

综上，评估区范围内现状地质灾害对矿山地质环境影响较轻。

2、预测评估

（1）塌陷地质灾害预测评估

该矿采用地下开采方式，矿层顶、底板均为混合片麻岩，整体块状结构，岩石完整性及稳固性好，且矿体埋深较大，开采形成的采空区选择干式充填法进行充填。

现大金牛区开采标高**～**0m，矿体形态均为脉状，矿体特征见表 3-5。

表 3-5　　矿体特征一览表

序号	矿体编号	矿体规模（m）			倾向	倾角	形态	厚度化系数(%)
		长度	延深	平均真厚度				
1	118	146	400	5.85	310°	80°	脉状	69.4
2	118-0	117	40	0.92	230°	72°	脉状	13.59
3	118-1	90	200	3.53	235°	75°	脉状	53.9
4	118-1-1	50	120	0.93	235°	78°	脉状	13.37
5	118-2	57	200	3.18	235°	83°	脉状	49.24
6	118-3	40	160	4.92	230°	81°	脉状	63.84
7	118-4	49	120	4.58	230°	88°	脉状	91.88
8	118-5	单工程	单工程	0.93	230°	80°	脉状	0
9	118-6	单工程	单工程	0.85	230°	72°	脉状	0
10	118-7	57	40	0.72	230°	72°	脉状	23.61
11	119	40	107	2.23	235°	78°	脉状	8.67
12	119-1	单工程	单工程	4.82	235°	78°	脉状	0
13	162	100	320	2.89	320°	75°	脉状	38.46
14	162-1	144	152	3.53	320°	75°	脉状	48.64
15	162-2	124.5	38	7.39	235°	75°	脉状	25.1
16	2-1	69	143	1.68	14°	80°	脉状	11.96

从上表中看出，矿体倾角较陡，一般为 72～88°，均大于 70°。矿体埋藏较深，矿体厚度 0.72～7.39m，矿体规模较小。矿体围岩为混合片麻岩，硬度大（6～7 级），稳固性好，且采用上向水平分层充填（干式）采矿法。根据矿山提供的地质剖面图，结合本矿体赋存条件、矿体特征、围岩性质、所采用的采矿方法等分析，预测未来矿山开采引发地面塌陷、地裂缝等地质灾害的可能性小、危险性小。

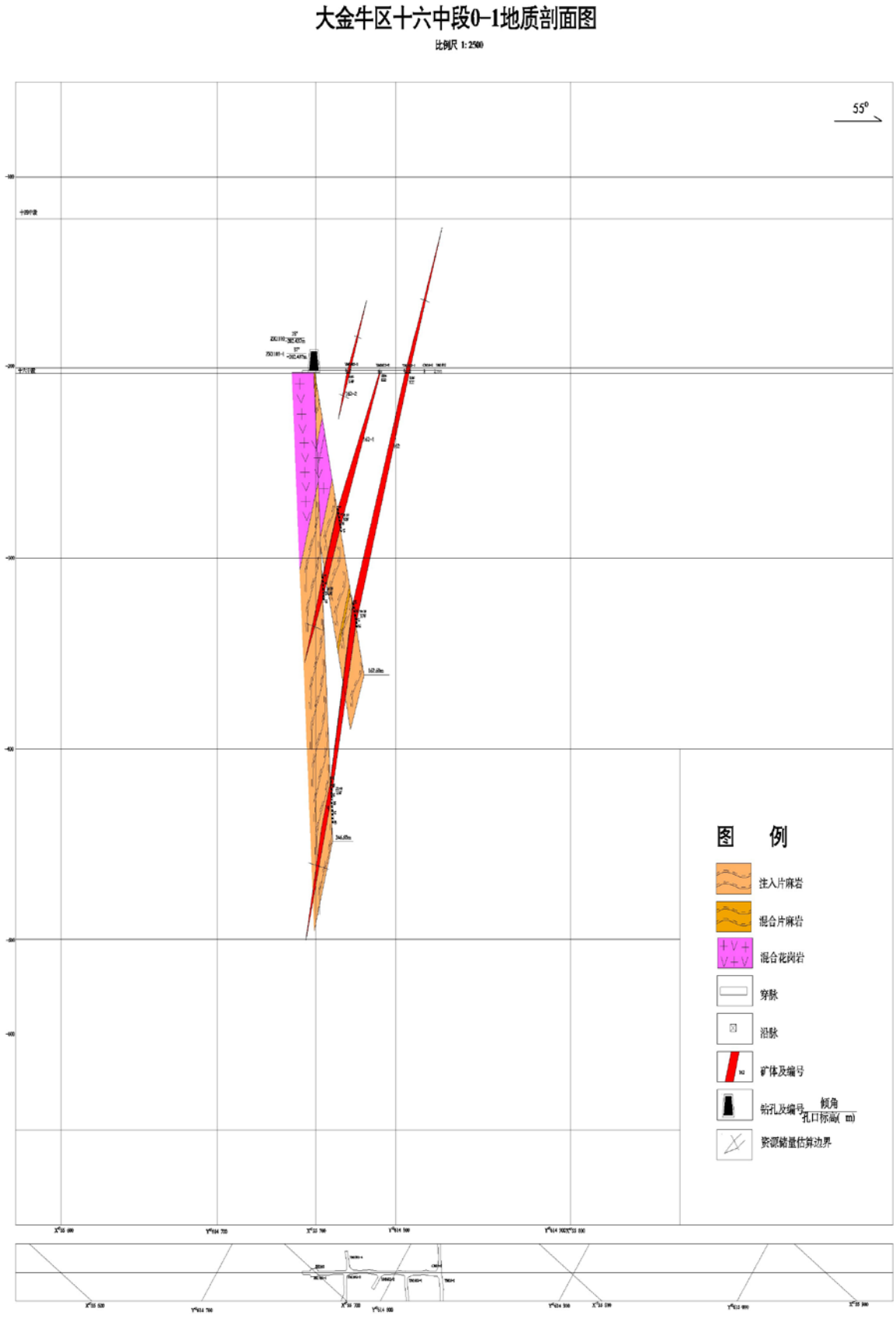


图 3-1 大金牛区金矿 0-1 线剖面图

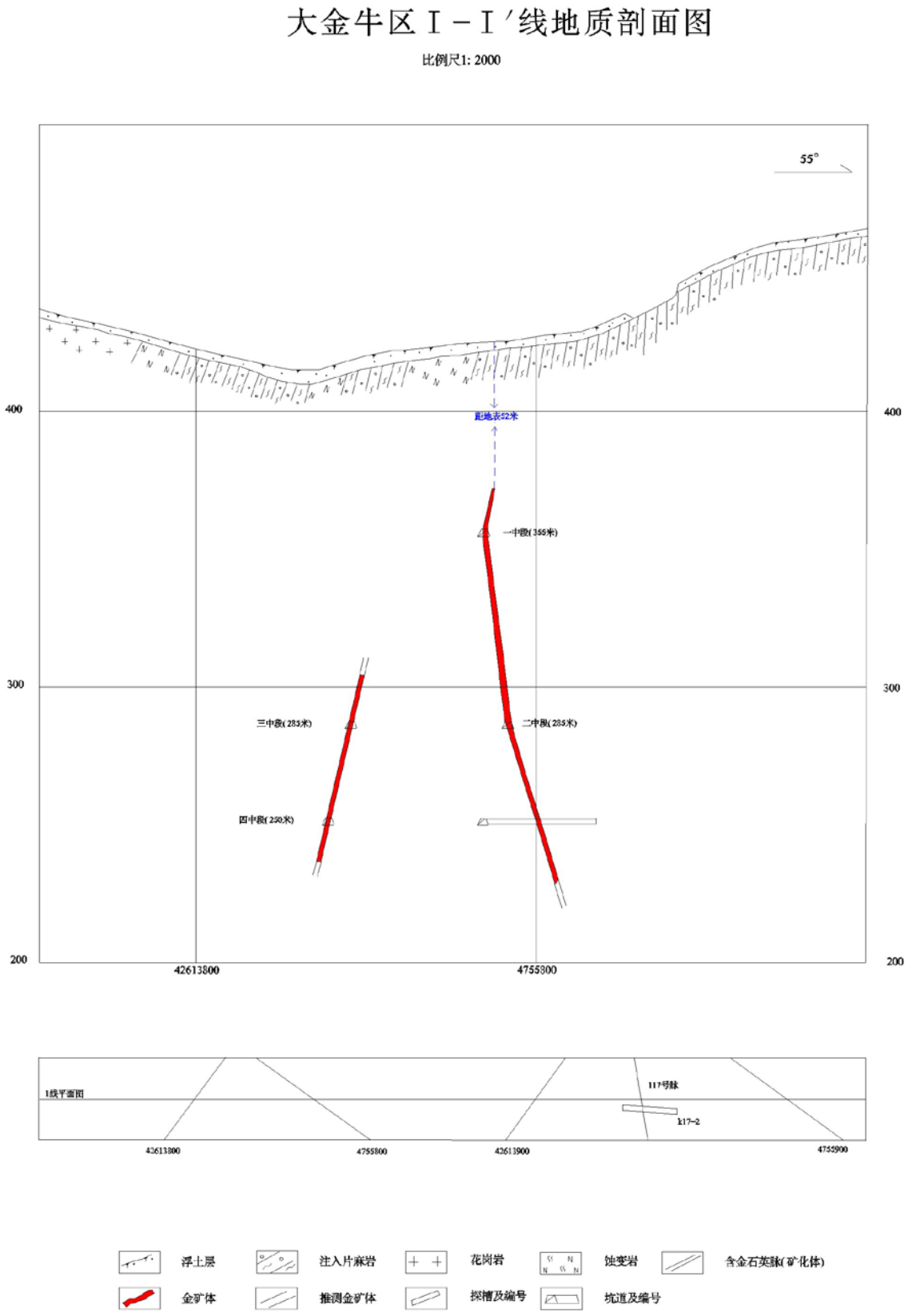


图 3-2 大金牛区金矿 I-I′线剖面图

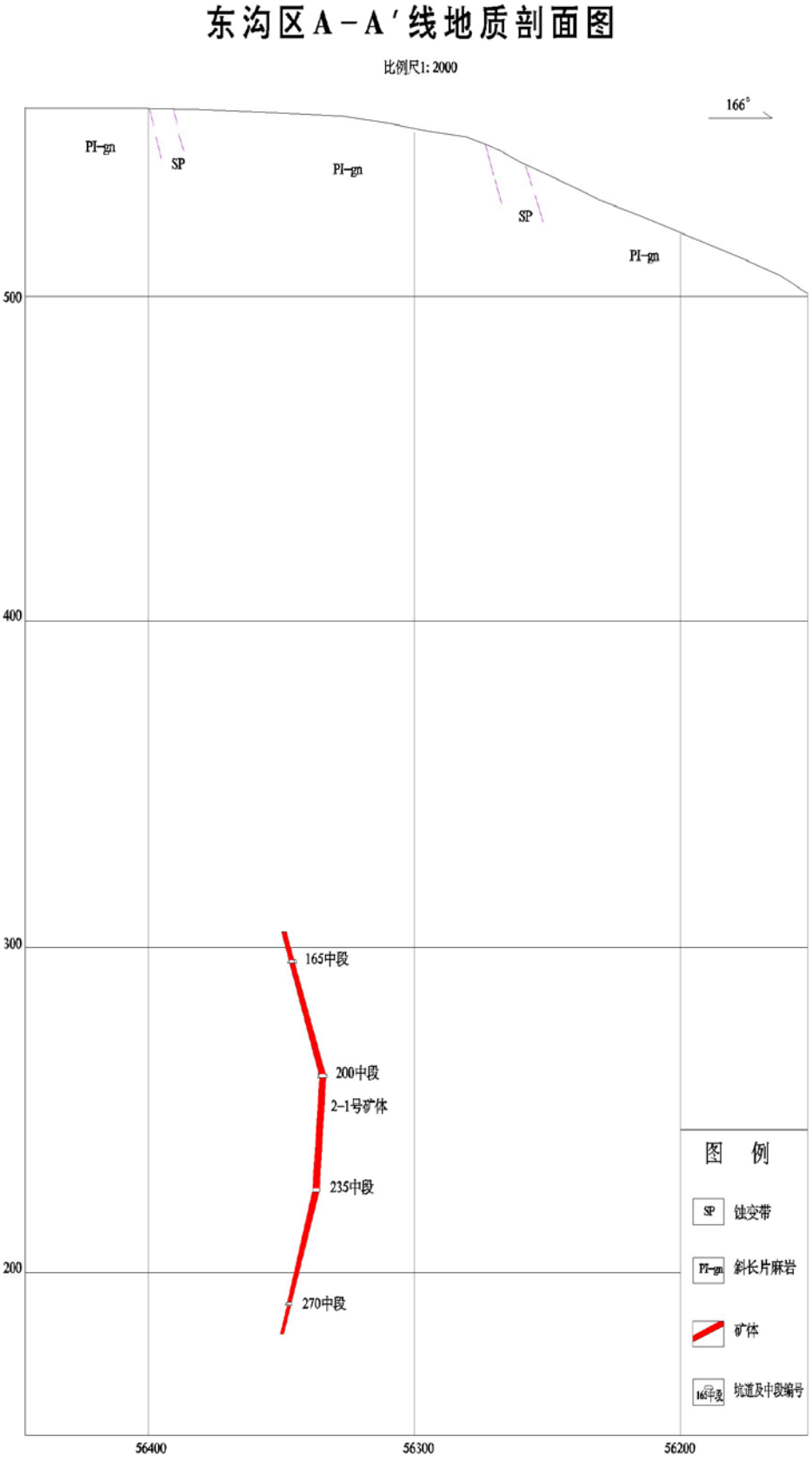


图 3-3 大金牛区金矿 A-A′线剖面图

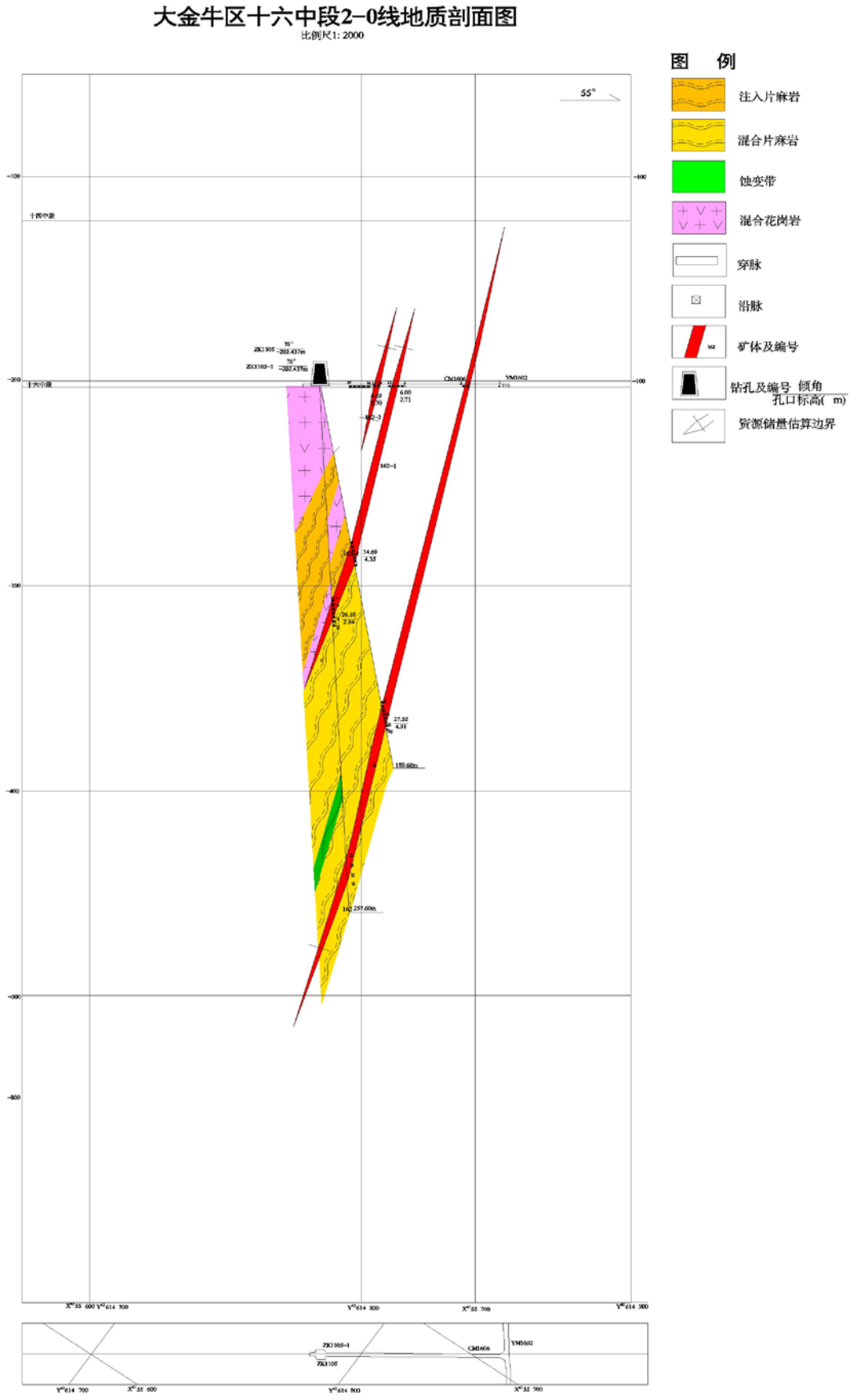


图 3-4 大金牛区金矿 2-0 线剖面图

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、现状评估

1）地下水涌水量

评估区水文地质条件较简单，矿井充水因素主要为大气降水及风化裂隙带水通过基岩裂隙或断层等间接渗入。矿井涌水量：正常涌水量为150m³/d，最大涌水量为300 m³/d。随着开采深度的增加，岩层裂隙率逐渐降低，含水性也随之减弱，从各采区采坑中段实测排水量也可以看出含水量随采深增加而减少。

东沟区实测排水量：0m中段12.12m³/d（包括上部安全出口流下的水），三中段2.83m³/d，四中段2.45m³/d，五中段2.21m³/d，六中段1.87m³/d。

大金牛区实测排水量：一中段2.58m³/d，二中段2.33m³/d，三中段2.24m³/d。

东沟区坑口高于山麻河水面10m以上，大金牛区坑口高于山麻河水面2～3m，因此，山麻河水对各坑基本没有影响。

综上，矿井涌水量小，地下水富水性差；地下水位下降幅度小，矿区开采对地下水含水层影响不大，矿区及周围无主要含水层；矿区及周围地表水体未漏失；未影响到矿区及周围生产生活供水。现状条件下矿山开采对地下水资源破坏较轻。

2）地下水水质影响

影响地下水环境的主要因素有：污染源分布、污染类型、生产流程及水文地质条件等。结合评估区内环境地质与水文地质条件，考虑矿山采矿活动的特征，采矿废水、生活污水、排土场淋溶水是对环境产生影响的主要因素。

1）采矿废水、生活污水

矿山在采矿过程中无采矿废水排入地表水体，坑中涌水回至水矿仓，沉淀后用于生产过程中的降尘，不排入地表水体。生活污水排入防渗旱厕，由当地村民定期清理堆肥使用。

2）地下水

根据矿山区域的环境特征，在大金牛区废矿石堆南侧距废石堆100m处设一个检测点，检测时间2015年4月5日。检测单位：吉林省楷强检测技术有限公司。检测项目为：PH值、高锰酸盐指数、氨氮、亚硝酸盐、硫化物、氯化物、氟化物、铜、锌、铅、铬、镉、汞。水质检测报告见附件13。检测结果见表3-6。

表 3-6 地下水水质检测结果表

检测点	污染物（除 PH 值外，单位均为 mg/L）												
	PH	高锰酸钾指数	氨氮	亚硝酸盐	硫化物	氯化物	铜	锌	铅	铬	镉	汞	氟化物
(GB/T14848-93)中Ⅲ类水标准	6.5～8.5	≤3.0	≤0.2	≤0.02	≤0.2	≤250	≤1.0	≤1.0	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤0.001	≤1.0
老牛沟村水井	6.88	0.63	0.095	未检出	未检出	13.68	未检出	0.013	未检出	未检出	未检出	未检出	0.45

依据表 3-6 检测结果可以看出，地下水中各项检测因子均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中Ⅲ类水质标准，表明该区地下水水质较好，没有受到采矿的影响。

3）矿石淋溶水

根据矿山废矿石所含物质情况，矿山对废矿石进行了毒性浸出试验，检测时间 2012 年 2 月 10 日。检测单位：中国科学院东北地理与农业生态研究所测试部。检测项目为：PH 值、氰化物、镍、铜、铅、砷、锌、铬、镉、汞。废矿石检测报告（报告中 1、2 号为大金牛区废矿石）见附件 14，检测结果见表 3-7。

表 3-7 废矿石毒性浸出检测结果表

检测点	污染物（除 PH 值外，单位均为 mg/L）									
	PH	氰化物	镍	铜	铅	砷	锌	铬	镉	汞
(GB5085.3-2007)浸出物中危害程度限值		≤5	≤5	≤100	≤5	≤5	≤100	≤5	≤1	≤0.1
废矿石 1 号	8.31	未检出	0.00489	0.00145	0.00012	0.000159	0.00357	0.00125	0.000038	0.000033
废矿石 2 号	8.22	未检出	0.00531	0.00267	0.00014	0.000106	0.00148	0.00132	0.000040	0.000032

依据表 3-7 检测结果可以看出，废矿石中各项检测因子均符合《危险废物鉴别标准—浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）中浸出物中危害程度限值标准，矿山所产生的废矿石对周边环境不产生影响。

2、预测评估

1） 采矿活动对地下含水层结构破坏的影响

矿区地下水含水层主要为第四系松散岩类孔隙水含水层和基岩风化裂隙水含水层，因矿区处于中等切割的低山区，自然排泄条件良好。坑道水文地质调查结果表明，矿坑充水因素为构造裂隙水。基岩裂隙率随深度增加而减少。被断层泥所充填，胶结中等，导水性很差，往往起到隔水的作用，采矿活动对矿区采空区域内裂隙水含水层的结构影响破坏较轻。

2） 采矿活动对地下含水层水位的影响

矿区地下水含水层主要为第四系松散岩类孔隙水含水层和基岩风化裂隙水含水层，现状矿坑最大涌水量 100m^3/d。预测在正常开采条件下，矿井正常涌水量小于 150m^3/d，最大涌水量小于 300m^3/d，地下水开采将造成地下水水量减少，水位下降。矿山开采结束后，地下水水量、水位将逐渐恢复正常，矿区及周围主要含水层水位下降幅度较小，采矿活动对含水层水位影响较轻。

3） 采矿活动对生产生活用水水源的影响

矿井正常涌水量小于 150m^3/d，最大涌水量小于 300m^3/d，采矿活动对生产生活用水水源的影响程度小。

综上，矿山开采对地下含水层的影响预测评估为较轻。

综上所述，预测条件下本矿开采对地下水含水层结构的影响较轻，对地下水水位影响较轻，对地下水水质影响较轻，因此本矿开采对地下水资源影响较轻。

（四）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

1、现状评估

评估区地貌单元为低山区及山间谷地区，低山区海拔标高 400～663.6m，山间谷地区标高 390～400m。地势起伏较大，区内大部分区植被发育。对评估区内地形地貌景观影响和破坏的有工业广场、废石堆放场。

1）大金牛区工业广场

大金牛区工业广场占地面积 3.5186hm^2，广场内设有办公生活区、提升机室、卷扬室、空压机房、废石堆放场、仓库。其中：附属设施建设占地总面积 0.1962hm^2，建筑物高度约 3.5m 左右；废石堆放场占地面积 0.3756hm^2，堆放高度 12m 左右；竖井开挖毁损土地 0.0011hm^2；工业广场空地占地面积 2.9468hm^2。上述建设用地改变了原有地貌景观，对地形地貌景观影响和破坏较严重。

2）东沟区工业广场

东沟区工业广场占地总面积 1.0497hm^2，广场内设有办公室及职工宿舍、仓库、空压机房、卷扬室、竖井。其中：附属设施建设占地总面积 0.1322hm^2，建筑物高度约 3.5m 左右；竖井开挖毁损土地 0.0011hm^2；工业广场空地占地面积 0.9175hm^2。上述建设用地改变了原有地形地貌景观，对地形地貌景观影响和破坏较严重。

3）东沟区砂石料堆放场

现有的砂石料堆放场两处占地面积 0.7711hm^2，堆放高度约 6m 左右，体积约 10548m^3。砂石料堆放场占地面积不再扩大。砂石料的大面积堆放改变了原有地貌景观，对地形地貌景观影响破坏程度较严重。

4）通风平硐

通风平硐位于矿区东南角，井口 2.5m×2.8m，净断面面积 7m^2，井口方向 130°，斜度 2.9°，占地面积 0.015hm^2。改变了原有地貌景观，对地形地貌景观影响破坏程度较严重。

2、预测评估

拟损毁是在现状评估的基础上，根据矿产资源开发利用方案和采矿地质环境条件特征，分析预测采矿活动可能引发或加剧破坏土地的情况，本矿山现有生产系统已经形成，因此，不需要新建或扩建工业场地，现有的废石场能满足继续生产的需要，尾矿库可满足矿山生产需求。故没有新增土地破坏，预测损毁面积与现状一致。

（五）矿区水土环境污染现状分析预测

1、矿区水土环境污染现状分析

固体废弃物排放

固体废弃物主要为采矿废石，施工中，先将大块废石堆于废石场底部，以利雨水的排出，矿山开采产生的废石量较少，矿石中不含有毒有害物质，且部分废石用于筑路材料消耗，废石场占地面积小。

污水排放

矿区生产期间，主要排水为生活污水及生产废水。生活污水排入防渗旱厕定期清掏，施于农田；生产废水主要为矿井涌水及废石场淋溶水，采用高位水池沉淀的处理方案，经过处理后回用，产生的污泥回填于施工场地内，用于井下降尘及井上工业广场降尘，不外排。

综上，矿区水土环境污染现状影响较小。

2、矿区水土环境污染预测分析

矿山废水(主要为生活污水)先经过化粪池沉淀处理后，再采用小型地埋式一体化污水处理设备进行处理，处理达到相关标准后排放至附近地表水体，不会对水环境产生污染。矿山周边无污染源，预测条件下，矿山采矿活动对水环境污染及影响较轻。

综上，预测条件下，矿山开采及生产活动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

矿山基建工作已结束，故土地损毁环节与时序为生产期。

生产期：矿山生产采用地下开采。采用平硐、明竖井和盲竖井联合开拓。采场采出的矿石，由人力手推车送至提升吊桶，由卷扬机提升至井口后，直接倒入手推车，人力将其装至运输车辆，直接运至选矿厂。生产工艺流程为：井下开采、凿岩、爆破→井口卷扬机→运输车辆→选矿厂（废石堆放场）。经过多年的开采，废石堆放场对土地的破坏较大。

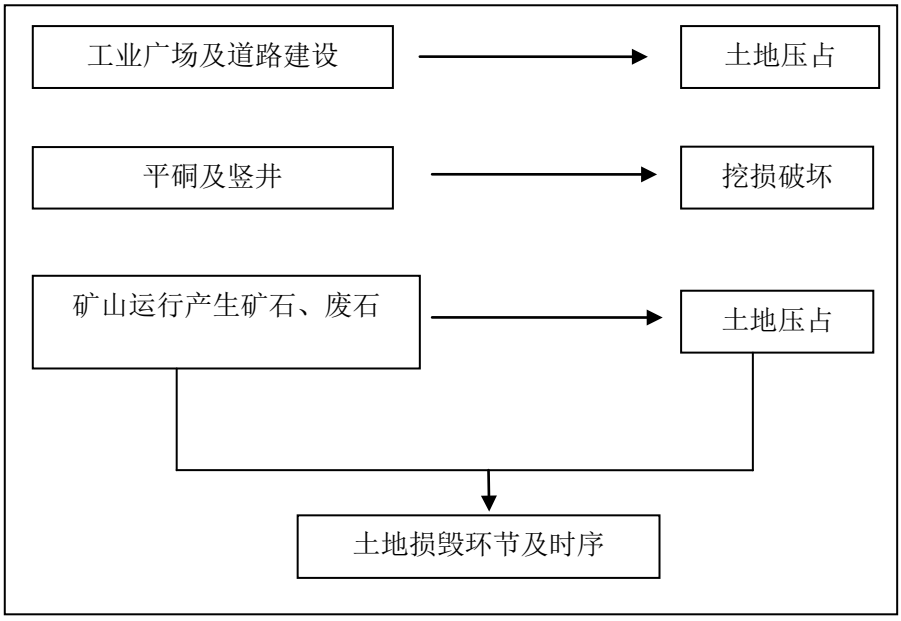


图 3-5 土地损毁环节与时序流程图

（二）已损毁各类土地现状

本项目为地下开采，矿山开采目前已形成的已损毁土地主要包括大金牛区工业

广场、东沟区工业广场、东沟区废石堆放、通风平硐，大金牛区工业广场占地面积3.5186hm²，广场内设有办公生活区、竖井、卷扬室、空压机房、废石堆放场。其中：附属设施建设占地总面积0.1962hm²，建筑物高度约3.5m左右；废石堆放场占地面积0.3756hm²，堆放高度12m左右；竖井开挖毁损土地0.0011hm²；工业广场空地占地面积2.9468hm²。

1、大金牛区工业广场

1）建构筑物场地：场地内现有办公生活区、提升机室（竖井开挖毁损土地0.0011hm²）、卷扬室、空压机房、仓库等建构筑物，地面建筑均采用不燃性建筑材料，砖混结构；占地面积0.1962hm²，损毁土地类型为采矿用地（0602）0.1962hm²，损毁类型为压占、挖损，损毁程度为较严重。建筑物不做拆除，保留使用。

2）废石堆放场

废石堆放场占地面积0.3756hm²，堆放高度12m左右；损毁土地类型为采矿用地（0602）0.3756hm²，损毁类型为压占，损毁程度为较严重。

3）工业广场空地

工业广场空地占地面积2.9468hm²，损毁土地类型为采矿用地（0602）2.9468hm²，损毁类型为压占，损毁程度为较严重。

2、东沟区工业广场

1）建构筑物场地：附属设施有办公室及职工宿舍、仓库、空压机房、卷扬室、竖井。建设占地总面积0.1322hm²，建筑物高度约3.5m左右；竖井开挖毁损土地0.0011hm²；损毁土地类型为工业用地（0601）0.1322hm²，损毁类型为压占、挖损，损毁程度为较严重。建筑物不做拆除，保留使用。

2）工业广场空地

工业广场空地占地面积0.9175hm²。损毁土地类型为工业用地（0601）0.9175hm²，损毁类型为压占，损毁程度为较严重。

3）东沟区砂石料堆放场

现有的砂石料堆放场两处占地面积0.7711hm²，堆放高度约6m左右，体积约10548m³。损毁土地类型为采矿用地（0602）0.7711hm²，损毁类型为压占，损毁程度为较严重。

4）通风平硐

通风平硐位于矿区东南角，井口 2.5m×2.8m，净断面面积 7㎡，井口方向 130°，斜度 2.9°，占地面积 0.0150hm²。损毁土地类型为采矿用地（0602）0.0150hm²，损毁类型为挖损，损毁程度为较严重。

（三）拟损毁土地预测与评估

拟损毁是在现状评估的基础上，根据矿产资源开发利用方案和采矿地质环境条件特征，分析预测采矿活动可能引发或加剧破坏土地的情况，本矿山现有生产系统已经形成，因此，不需要新建或扩建工业场地，现有的废石场能满足继续生产的需要。故没有新增土地破坏，预测损毁面积与现状一致。

（四）损毁土地汇总

吉林老金厂金矿股份有限公司大金牛区金矿总损毁土地面积 5.3544hm²，其中工业用地 3.7652hm²，采矿用地 4.3047hm²，其中矿区内损毁土地 2.0182hm²，矿区外损毁 6.0517hm²。

大金牛区金矿损毁土地汇总详见下表。

表 3-8 大金牛区金矿损毁土地汇总表 **单位：hm²**

项目单元		位置	占地面积	工业用地	采矿用地	损毁类型	损毁时序	损毁程度
大金牛工业广场	建构筑物场地	矿区内	0.115		0.115	压占、挖损	已	较严重
		矿区外	0.0812		0.0812	压占	已	较严重
	废石堆场	矿区外	0.3756		0.3756	压占	已	较严重
	工业广场空地	矿区内	1.4937		1.4937	压占	已	较严重
		矿区外	1.4531		1.4531	压占	已	较严重
东沟区工业广场	建构筑物场地	矿区内	0.1258	0.1258		压占、挖损	已	较严重
		矿区外	0.0064	0.0064		压占	已	较严重
	工业广场空地	矿区内	0.3228	0.3228		压占	已	较严重
		矿区外	0.5947	0.5947		压占	已	较严重
东沟区砂石料堆放场		矿区内	0.2687		0.2687	压占	已	较严重
		矿区外	0.5024		0.5024			
通风平硐		矿区内	0.015		0.015	挖损	已	较严重
合计			5.3544	1.0497	4.3047			

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦责任范围

（一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、矿山地质环境影响程度分级

根据原国土资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）的规定，综合考虑矿山地质灾害危险性现状和评估的结果，即采矿工程对地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境的破坏影响与污染程度，对矿山地质环境影响程度进行了现状与预测综合评估。

表 3-9 预测矿山地质环境影响程度分级表

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
严重	1.地质灾害规模大，发生的可能性大； 2.影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全； 3.造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元； 4.受威胁人数大于 100 人	1.矿床充水主要含水层结构破坏，产生导水通道； 2.矿井正常涌水量大于 10000m^3/d； 3.区域地下水水位下降； 4.矿区周围主要含水层（带）水位大幅下降，或呈疏干状态，地表水体漏失严重； 5.不同含水层（组）串通水质恶化； 6.影响集中水源地供水，矿区及周围生产、生活供水困难	1.对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大； 2.对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重	1.占用破坏基本农田； 2.占用破坏耕地大于 2 公顷； 3.占用破坏林地或草地大于 4 公顷； 4.占用破坏荒地或未开发利用土地大于 20 公顷
较严重	1.地质灾害规模中等，发生的可能性较大； 2.影响到居民、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安全； 3.造成或可能造成直接经济损失 100-500 万元； 4.受威胁人数 10-100 人	1.矿井正常涌水量 3000—10000m^3/d； 2.矿区及周围主要含水层（带）水位下降幅度较大，地下水呈半疏干状态； 3.矿区及周围地表水体漏失较严重； 4.影响矿区及周围部分生产生活供水	1.对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大； 2.对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重	1.占用破坏耕地小于等于 2 公顷； 2.占用破坏林地或草地 2—4 公顷； 3.占用破坏荒山或未开发利用土地 10-20 公顷
较轻	1.地质灾害规模小，发生的可能性小； 2.影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施； 3.造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元； 4.受威胁人数小于 10 人	1.矿井正常涌水量小于 3000m^3/d； 2.矿区及周围主要含水层水位下降幅度小； 3.矿区及周围地表水体未漏失； 4.未影响到矿区及周围生产生活供水	1.对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小； 2.对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻	1.占用破坏林地或草地小于等于 2 公顷； 2.占用破坏荒山或未开发利用土地小于等于 10 公顷
注：评估分级确定采取上一级别优先原则，只要有一项要素符合某一级别，就定为该级别				

2、分区原则

1）区内相似，区间相异的原则

根据评估区内矿山地质环境问题的分布特征及矿山地质环境影响程度的评估结果划分不同级别的防治区。同级防治区内的矿山地质环境问题的严重程度应相似。同时可根据同级区内矿山地质环境问题类型的差异，进一步细分。

2）重点突出的原则

在进行矿山地质环境保护与恢复治理分区时，应突出防治的重点区域和重点矿山地质环境问题，重点区域优先治理。

3）因地制宜的原则

应针对不同的矿山地质环境问题类型、特征及其危害程度和该区域具体的自然条件，提出相对应的防治措施，做到因地制宜，用最小的投入获得最大的治理效果。

4）就高不就低的原则

当现状评估与预测评估结果不一致时采取就上的分区原则。

2、分区方法

根据《矿山地质环境保护与恢复治理编制规范》，分析矿山地质环境影响程度，根据矿山地质环境现状评估和预测评估结果，可分为次重点防治区、一般防治区。对于现状评估和预测评估结果不一致的采取就上原则分区的方法。

表 3-10 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(含地质公园、风景名胜区等)或重要旅游景区(点)；	3.紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区(点)；	3.远离各级自然保护区及旅游景区(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、园地大于 10 公顷。	5.破坏林地、草地面积 5-10 公顷。	5.破坏其它类型土地面积小于 5 公顷。
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。		

表 3-11 矿山地质环境保护与恢复治理分区

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
注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区			

3、分区评述

根据上述分区原则及方法，可将评估区划分为次重点防治区和一般防治区。

a）次重点防治区

1）矿区地质环境次重点防治区：包括大金牛区工业广场、东沟区工业广场、废石堆放场、通风平硐场地，面积 5.3544 hm^2。

区内现状地质灾害不发育，采矿活动引发或遭受地质灾害的可能性小，地质灾害危险性小，地质灾害对矿山地质环境的影响程度较轻；矿山开采对地下水资源的影响较轻；对地形地貌景观影响和破坏程度严重，对水土环境污染影响较轻，故将此区作为次重点防治区。

主要防治措施：矿山开采结束后，利用废石对竖井进行回填。

废石堆放场：矿山生产期间对废石堆放场进行监测，矿山开采结束后废石回填竖井及通风平硐。

通风平硐场地：矿山开采结束后，利用废石回填通风平硐，用浆砌块石封堵洞口。

b）一般防治区

为地质环境影响较轻区范围，不存在地质环境问题，一般不需要恢复治理措施。一般防治区面积 63.5456hm^2。

（二）土地复垦区与复垦责任范围

本项目的复垦责任范围面积为 5.3544 hm^2。依据土地损毁分析与预测结果，复垦区内损毁的土地列入复垦责任范围，包括大金牛区工业广场、东沟区工业广场、东沟区砂石料堆放场、通风平硐，建筑物不做拆除，保留使用，面积为 5.026 hm^2。

（三）土地类型与权属

1、土地利用类型

吉林老金厂金矿股份有限公司大金牛区金矿复垦区面积为 5.3544 hm^2，土地利用类型为工业用地、采矿用地。根据桦甸市自然资源局提供的《土地利用现状图》（1：10000），土地利用状况详见表 3-12。

表 3-12 项目区占用土地利用现状汇总表

一级地类		二级地类		面积 hm^2			占比
				矿区内	矿区外	合计	%
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.4486	0.6011	1.0497	19.60
		0602	采矿用地	1.8924	2.4123	4.3047	80.40
合计				2.341	3.0134	5.3544	

2、土地权属状况

吉林老金厂金矿股份有限公司大金牛区金矿复垦区内土地属于桦甸市夹皮沟老牛沟村所有的集体土地。

吉林老金厂金矿股份有限公司通过划拨获得土地的使用权。整个生产项目土地权属清楚，无基本农田、无土地权属纠纷，使用权无争议。

第四章　矿山地质环境保护与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

1、矿区地质环境重点防治区

主要矿山地质环境问题：大金牛区工业广场、东沟区工业广场、东沟区砂石料堆放场、通风平硐场地，影响地形地貌景观的同时压占了土地资源，影响了周边地形地貌景观。

矿山闭矿后，封堵竖井，，清除硬化地面。封堵竖井，清除硬化地面技术成熟，施工程序简单，所需材料、器械等易于获取。

矿山闭矿后，场地平整，重新覆表土并翻耕土地。回填表土、土地整治、翻耕技术条件简单，通过表土回填措施可以达到对各场地进行治理的目的。

建筑物不做拆除，保留使用。

2、矿区地质环境一般防治区

主要矿山地质环境问题：采矿活动对地表塌陷的影响。

主要防治措施：生产期及闭坑后期在评估区内进行塌陷监测工作。塌陷监测采取人工观测的方法，技术条件简单。

上述工程在本省的许多矿山已有实施，并得到较好的效果；本企业具有可执行以上工程的器械及人员；工程施工不复杂，技术含量中等，容易实施。因此利用这些工程措施可有效使矿山地质环境问题达到恢复或改善的目的，治理工程切实可行。

（二）经济可行性分析

根据《开发利用方案》,大金牛区金矿含税营业收入 3000 万元,利润总额 2365.86 万元,年净利润 1924.40 万元,恢复治理与土地复垦预算费用约占总收入的 3%左右,在资金上能够满足治理工程的需要。

根据《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》及《土地复垦条例实施办法》的规定。吉林老金厂金矿股份有限公司

大金牛区金矿治理恢复基金应遵循企业所有、政府监管、专户存储、专款专用的原则，绝不准许挪用矿山地质环境保护经费。吉林老金厂金矿股份有限公司大金牛区金矿土地复垦费用遵循“土地复垦义务人所有，国土资源主管部门监管，专户储存专款专用的原则”。另外，吉林老金厂金矿股份有限公司大金牛区金矿承诺严格按照方案建立存储基金，并设立专用账户在规定年度完成复垦资金存储（详见附件）。在相关法律法规的约束、有关主管部门严格监管、企业积极配合的情况下，矿山地质环境治理得到了经济保障，治理工程具有可行性。

（三）生态环境协调性分析

进行矿山地质环境保护与土地复垦工程后，消除了不良地质环境，恢复了地形地貌景观，与周边环境协调一致，减少对植物的破坏以及对动物活动的干扰，部分野生动物又可以回到原栖息地附近区域，达到了恢复治理与土地复垦的目的，工程设计的最终成果与责任区周边的土地类别、地貌景观、生态环境相协调，生态环境方面具有可行性。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

吉林老金厂金矿股份有限公司大金牛区金矿复垦区面积 5.3544hm^2，其中工业用地 1.0497hm^2，采矿用地 4.3047hm^2，其中矿区内损毁土 2.3410hm^2，矿区外损毁 3.0134hm^2。

（二）土地复垦适宜性评价

1、土地复垦适宜性评价的原则

为了科学确定采矿损毁土地的利用类型，有必要对待复垦的土地做适宜性评价，也即“对受损毁土地针对特定复垦方向的适宜程度作出判断分析”。适宜性评价要遵循下述原则：

a）综合分析原则

生产项目待复垦土地单元的形成，除受区域气候、地貌、土壤、水文、地质等自然成土因素的影响外，更重要的是受人为因素的影响，如土地损毁类型、损毁程度、

重塑地貌形态和利用方式等。这就要求在进行待复垦土地适宜性评价单元类型划分时，要结合考虑各因素之间的相互关系、组合方式以及对土地质量的影响。

b）主导因素原则

在综合分析的基础上，对不同时期、不同部位出现的参评单元类型的主导因素作出较为准确的判断，尤其要注意同一参评单元类型在复垦不同阶段的主导因素的转换。这也是与原土地适宜性评价显著不同且要求更高的一点。

c）最佳效益原则

地下开采若随机排弃、堆置，将会出现若干个土地单元类型，在若干个土地单元类型中，应该筛选出通过复垦可产生经济、生态和社会三大效益高度统一的单元类型，而且应与该区域的土地生态环境相协调一致。即此单元的复垦还应充分考虑建设企业经济条件承受力，以最小的复垦投入获得最大的产值，同时还得考虑项目区生产安全、项目区环境改善，减少自然灾害和促进社会进步的生态效益和社会效益。

d）因地制宜的原则

在评价被损毁土地复垦适宜性时，应当分别根据所评价土地的区域性和差异性等具体条件确定其利用方向，不能强求一致。

e）自然属性和社会属性相结合的原则

待复垦土地的评价，一方面要考虑其自然属性（即土地质量），同时也要考虑其社会属性，如社会需要、资金来源等。在评价时以自然属性为主去确定复垦方向，但复垦时必须顾及社会属性的许可。

f）现实情况和预测分析相结合的原则

待复垦土地，有的是已出现损毁的，可现场调查；有的尚未损毁，对损毁后的土地质量只能预测。为了更好的做好评价，故对预测分析必须准确，必须对类似的现实情况加以推测，这才能做好评价。

g）着眼于发展的原则

在进行复垦土地适宜性评价时，应考虑到项目区工农业发展的前景，科技进步以及生产和生活水平提高所带来的社会需求的变化，这样更利于确定复垦土地的利用方向。

2、评价依据

1）《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日）；

2）《土地复垦条例》（2011 年 3 月）；

3）《土地复垦质量控制标准（TD/T1036-2013）》；

4）《土地开发整理规划编制规程》(2000 年施行）；

5）《桦甸市国土空间总体规划》（2019-2035 年）；

3、评价范围和初步复垦方向的确定

a）评价范围

评价范围复垦责任范围即大金牛区工业广场、东沟区工业广场、东沟区砂石料堆放场、通风平硐场地。

b）政策因素评价

土地复垦适宜性评价在详细调研项目区土地损毁前的利用状况、生产力水平和损毁后土地的自然条件基础上，参考土地损毁预测和程度分析的结果，依据国家和地方的规划和行业标准，采取切实可行的办法，改善被损毁土地的生态环境，确定复垦利用方向。其主要依据包括：

1）土地复垦的相关规程和标准

包括《土地复垦质量控制标准》《土地复垦条例》（2011 年）、《土地复垦方案编制规程》（2011 年）、地方性的复垦标准和实施办法等。

2）土地利用的相关法规和规划

包括土地管理的法规、项目所在地区的土地利用总体规划等。

3）其他

包括复垦区损毁土地预测及损毁程度分析结果和项目区土地资源调查资料等。

通过考虑上述政策因素，并在征求土地权属人、当地村民等的意见基础上，土地复垦利用方向主要以耕地为主其次为林地，在此基础上考虑其他利用类型。

4、评价体系和评价方法的选择

评价体系分为二级和三级体系两种类型。

二级体系分成两个序列，土地适宜类和土地质量等，土地适宜类一般分成适宜类、暂不适宜类和不适宜类，类别下面再细分若干土地质量等。土地质量等一般分一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不再续分。

三级体系分成三个序列，土地适宜类、土地质量等和土地限制型。土地适宜类和土地质量等细分与二级体系一致。根据不同的限制因素，在土地质量等以下又分成若

干土地限制型。

本方案采用二级体系进行评价。

评价方法分为定性和定量法分析两类。定性方法是对评价单元的原土地利用状况、土地破坏、公众参与、当地社会经济等情况进行综合性分析，确定土地复垦方向和适宜性等级。定量分析包括极限条件法、综合指数法等。

极限条件法模型为：Yi=min(Yij)。

式中：Yi 为第 i 个评价单元的最终分值；Yij 为第 i 个评价单元中第 j 参评因子的分值。

5、评价指标体系和标准的建立

根据上述分析，对地下开采项目各评价单元进行旱地复垦的适宜性评价，结合我国土地复垦技术行业标准和复垦区特点，选择坡度、损毁程度、地表物质组成、有效土层厚度、地下水环境影响程度这 5 个评价因子对林地复垦进行适宜程度的评价。具体评价标准详见表 4-1。

表 4-1　待复垦土地主要限制因素农林牧评价等级标准一览表

适宜性评价限制因素分级			适宜性		
序号	限制因素	分级	宜耕	宜林	宜草
1	坡度	<2°	1	1	1
		2°～6°	2	1	1
		6°～15°	3	1	1
		15°～25°	4	2	2
		>25°	4	4	3
2	地表物质组成	壤土	1	1	1
		粘土、砂土	2	2	2
		砂质、砾质	4	2	3
3	预期土层厚度（cm）	≥80	1	1	1
		60~78	2	1	1
		20~59	3	2	2
		<20	4	4	3
4	排水条件	好	1	1	1
		中等	2	2	2
		一般	4	3	3
5	土壤有机质含量（%）	>1	1	1	1
		0.6-1	2 或 3	1	1
		<0.6	3 或 N	2 或 3	2 或 3
说明：1 代表适宜，2 代表基本适宜，3 代表临界适宜，4 代表不适宜					

矿山各评价单元土地特征情况详见表 4-2。

表 4-2 评价单元土地特征情况表

项目单元		坡度（°）	地表物质组成	预期土层厚度（m）	排水条件	土壤有机质含量（%）
大金牛工业广场	废石堆场	10-15	砂土	0.30	好	>1
	工业广场空地	5-10	壤土、砂土	0.50	好	>1
东沟区工业广场	工业广场空地	5-10	壤土、砂土	0.50	好	>1
东沟区砂石料堆放场		20-30	砾质	0.30	好	>1
通风平硐		0-5	砾质	0.30	好	>1

6、适宜性等级的评定

根据上述土地适宜性评价原则、评价方法、评价标准、评价单元划分以及主导适宜性等将项目区各类评价单元土地质量状况（表 4-4）与复垦土地主要限制因素的农林牧等级标准表进行对比分析，可以得到参评单元的土地复垦适宜性等级评价结果，评价结果见表 4-3。

表 4-3 评价单元林地复垦的适宜性评价结果

项目单元		适宜性			限制因子
		宜耕	宜林	宜草	
大金牛工业广场	废石堆场	临界适宜	基本适宜	适宜	坡度、地表物质组成、有效土层厚度
	工业广场空地	临界适宜	基本适宜	适宜	坡度、地表物质组成
东沟区工业广场	工业广场空地	临界适宜	基本适宜	适宜	坡度、地表物质组成
东沟区砂石料堆放场		不适宜	基本适宜	适宜	坡度、地表物质组成、有效土层厚度
通风平硐		不适宜	基本适宜	适宜	地表物质组成、有效土层厚度

依据《土地复垦质量控制标准（TD/T1036-2013）》及复垦区的土地利用总体规划、公众参与意见以及其他社会经济政策因素，最大程度的方便将来城镇的经济建设，同时根据其土地利用现状图，初步确定复垦区待复垦土地的复垦方向为旱地、乔木林地。

7、确定最终复垦方向和划分复垦单元

在上述工作的基础上，根据参评单元的土地性质，对照各单元待复垦土地主要限制因素的耕地、林地适宜评价标准进行逐项比配，采用极限条件法来确定待复垦土地对耕地、林地的适宜性（极限条件法依据的原理为最小因子律，即土地的适宜性等级

是由单因子适宜性等级最小的那个因子决定的）。

依据适宜性等级评定结果，综合分析当地自然条件、社会条件、土地复垦类比分析和工程施工难易程度等情况，确定最终复垦方向见表 4-4。

表 4-4 土地复垦适宜性评价结果表

损毁单元		复垦利用方向	面积（hm^2）	复垦单元
大金牛工业广场	废石堆场	旱地	0.3756	大金牛工业广场
	工业广场空地	旱地	2.9468	
东沟区工业广场	工业广场空地	旱地	0.9175	东沟区工业广场
东沟区砂石料堆放场		林地	0.7711	东沟区砂石料堆放场
通风平硐		林地	0.0150	通风平硐
合计			5.0260	

8、复垦的目标任务

矿区土地复垦目标是：采取预防和控制的措施，最大限度的保护当地自然环境，以减少对土地的损毁。

依据土地复垦适宜性评价结果，确定复垦旱地（0103）4.2399 hm^2、乔木林地（0301）0.7861hm^2，复垦面积合计 5.026hm^2，因此，土地复垦率为 93.87%，复垦前后土地利用结构详见表 4-5。

表 4-5 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积 hm^2		变幅
				复垦前	复垦后	hm^2
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	1.0497	0.1322	-17.14
		0602	采矿用地	4.3047	0.1962	-76.73
01	耕地	0103	旱地	0	4.2399	79.19
03	林地	0301	乔木林地	0	0.7861	14.68
合计				5.3544	5.3544	0

注：变幅（%）=（复垦后－复垦前）×100÷复垦责任区总面积

（三）水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

该区年平均降水量 744.8mm（最多 1079.5mm；最少 573.5mm），一日最大降水量 72.6mm。自然降水能够满足植被生长需要，无需进行灌溉工程。

2、土源平衡分析

（1）表土平衡分析

根据上述适宜性分析，项目区最主要的限制因素为地表物质组成（土源），本节将对土源做可行性分析。

根据前一节的土地复垦适宜性评价结果，复垦区最终的复垦方向为耕地、乔木林地。结合现状调查，综合分析各复垦单元土壤状况，大金牛区工业广场、东沟区工业广场、东沟区砂石料堆放场、通风平硐场地的土层较薄。由于多年的开采和回填，土层厚度和土壤质地已经不能满足旱地、乔木林地的复垦需求，因此需要覆土，结合当地土层平均厚度，旱地选择覆土 50cm，覆土面积 4.2399hm^2，乔木林地选择覆土 30cm，覆土面积 0.7861hm^2，需土量总计 23558 m^3，全部需要外购。购土协议详见附件。

表 4-6 表土平衡一览表

损毁单元		复垦方向	面积（hm^2）	覆土厚度（cm）	覆土体积 m^3	复垦单元
大金牛工业广场	废石堆场	旱地	0.3756	50	1878	客土
	工业广场空地	旱地	2.9468	50	14734	客土
东沟区工业广场	工业广场空地	旱地	0.9175	50	4588	客土
东沟区砂石料堆放场		林地	0.7711	30	2313	客土
通风平硐		林地	0.0150	30	45	客土
合计			5.0260		23558	客土

（2）土石平衡分析

矿山所产废石在充填井下及本矿综合利用后仍有剩余，严禁私自出售或以赠予为名擅自处置工程建设动用的砂石料，需由所在地自然资源主管部门报县级以上地方人民政府组织纳入公共资源交易平台处置。

（四）土地复垦质量要求

依据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），结合复垦责任区实际情况，针对各复垦单元复垦方向为旱地、乔木林地，制定以下复垦标准。

1、复垦为旱地的工程标准和生态恢复标准：

1）地面坡度≤15°；

2）有效土层厚度≥50cm；

3）土壤容重≤1.35g/cm³；

4）土壤质地为砂质壤土至砂质黏土；

5）砾石量≤5%；

6）土壤 PH 值范围，一般为 6.5～7.0；

7）有机质≥2%；

8）电导率≤2dS/m；

9）三年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

2、复垦为乔木林地的工程标准和生态恢复标准：

1）有效土层厚度≥30cm；

2）土壤容重≤1.45g/cm³；；

3）土壤质地为砂土至砂质黏土；

4）砾石量≤20%；

5）土壤 PH 值范围，一般为 6.5～8.5；

6）有机质≥2%；

7）道路达到当地本行业建设标准要求；

8）三年后林木郁闭度达 30％以上，成活率达到 70%以上，不应低于损毁前质量标准。

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、目标

（1）总体目标

按照“预防为主、防治结合，谁开发谁保护、谁破坏谁治理、谁投资谁受益”、“统一规划、源头控制、防复结合”的原则。**其中采矿证内北东侧工业用地0.7896hm²，采矿用地 3.4667hm²，其他草地 1.0518hm²，隶属于桦甸市龙达矿业有限公司工业广场、尾矿库、矿石堆占用，由桦甸市龙达矿业有限公司进行治理与复垦工程，不在本次报告工程量计算范围内，不做计算。**

其中采矿证内矿区东南侧采矿用地1.7196hm²，隶属于桦甸市迎德矿产品经销有限公司砂石料堆放场占用，由桦甸市迎德矿产品经销有限公司负责治理与复垦工程，不在本次报告工程量计算范围内，不做计算。

矿山地质环境保护与土地复垦预防的总体目标是：坚持科学发展观，在矿山开发过程中最大程度地遏制、减少与控制损毁土地和对地质环境破坏，并行之有效的治理矿山地质环境问题，为土地复垦工程创造良好的基础；闭采后，实现矿山地质环境恢复治理与土地复垦，努力创建绿色矿山，促进矿业开发与环境保护、人类生存环境、社会经济的持续、科学、和谐发展。

（2）具体目标

根据矿区地质环境特征、《开发利用方案》及生产规划，为了科学、有效地保护矿山地质环境问题、控制损毁土地资源，矿山地质环境保护与土地复垦预防目标如下：

①预防未来开采活动可能引发的地面塌陷地质灾害，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡。

②矿山已建工业设施周边安排植树，减少对地形地貌景观的影响。

③地下开采过程中，定期进行含水层水位、水质（地表水、废水、地下水）进行监测，水土环境污染得到遏制。

④矿业活动中减少、控制损毁土地面积和程度；闭坑后，全面恢复治理矿区地质环境，确保土地复垦率100％，使矿区植被覆盖率不低于原有覆盖率水平。

2、任务

矿山地质环境保护与土地复垦预防的宗旨是：在矿山在建设、生产等活动中的破坏地质环境及控制土地资源破坏，为恢复治理与土地复垦创造良好的基础；在对矿山地质环境评估的基础上，结合本矿实际及矿山地质环境保护治理与土地复垦目标，提出矿山地质环境保护及土地复垦预防任务。

（1）矿山地质环境保护任务

①建立健全矿山地质环境保护的组织领导机构，完善管理规章与目标责任制度，明确矿山法人代表为矿山地质环境保护与灾害预防的第一责任人，设立专门岗位并安排责任心强、懂技术的专职人员负责矿山地质环境保护的日常管理工作。

②开采过程中采取缓排而不应采取强排疏干办法治理矿坑水，防止地下水位迅速下降；建立采空区地面塌陷地质灾害巡查监测体系，防治地面塌陷地质灾害发生。

③减轻地下水水位下降程度，并定期对矿区含水层水位、水质进行动态监测；开采结束后，及时停止抽排地下水，使地下水位恢复，达到区域地下水位水平。

④利用现有先进技术手段，完善矿山地质环境监测系统，定期对矿山的地形地貌景观破坏情况进行监测；开采过程中实施环境绿化工程，进行生态恢复治理，恢复或重建矿山生态环境。

⑤完善矿山废水处理系统，保障矿山废水的有效处理，加强对地表水、废水、地下水及土壤环境进行动态监测，查明矿区的水文、地质、土壤情况，推进矿区水土环境污染防治。

⑥在经济合理的基础上，进行矿山地质环境保护和治理恢复工程的经费估算，提出保护与恢复治理的措施保障，进行社会、环境、经济效益分析。

（2）矿山土地复垦预防任务

①对矿山土地资源破坏严重区域，结合破坏的土地类型，同时调查矿山周边的社会经济状况，制定土地复垦方案。

②在对矿区范围内的生态环境进行充分调查的基础上，查明矿区的水文、地质、土壤和动植物等生态环境和人文环境基础状况。

③采取有针对性的工程措施，减小和控制被损毁土地的面积和程度，改善矿区生态环境，提高土地利用效率，确保矿业开发与区域生态环境和人文环境的协调发展。

（二）主要技术措施

1、地质灾害预防措施

针对矿区的具体情况，采取如下具体防治措施：

（1）成立由矿山企业法人负总责的专门领导机构，配备专门人员和相应的救灾物资。

（2）经多年的生产实践证明，矿山目前采用的充填工艺是可行的，今后应加强充填管理工作，进一步完善充填生产的各种规章制度，提高认识，及时充填，并保证充填质量，消除采空区伴生地裂缝地质灾害的隐患。

（3）加强管理，均匀控制开采的推进速度，科学合理进行协调开采，坚持“有疑必探、先探后掘、先治后采”的原则，决不可盲目采掘。

（4）建立地面、地下长期地质灾害监测网点，进行地面变形预测、预报研究，为地质灾害防治提供可靠的依据。

2、含水层保护措施

1）矿山采出水、废水及污水均应实现资源化管理，确保矿山废水、污水回用，并尽可能的少取新鲜地下水。

2）矿山应制定地下水环境、跟踪监测方案，布设地下水观测井，加强对地下水的跟踪监测，严格控制排水避免污染含水层。

3）针对应急工作需要，参照“场地环境保护标准体系”的相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序见图 5-1。



图 5-1 地下水污染应急治理程序框图

3、地形地貌景观和土地资源的保护措施

大金牛区金矿开采造成破坏的地形地貌景观和土地资源主要表现在大金牛区工业广场、东沟区工业广场、东沟区砂石料堆放场、通风平硐场地对地貌与土地的破坏。为了避免或减少采矿活动对区内地形地貌景观和土地资源的破坏，应从源头采取预防、控制措施，尽量减少对土地不必要的破坏。

（1）合理规划布局，优化开采方案，减少破坏占用

后续大金牛区金矿开采对土地资源和地貌景观的影响破坏单元主要是大金牛区工业广场、东沟区工业广场、东沟区砂石料堆放场、通风平硐场地，因此应优化相关

方案在尽量减少成本的前提下以最小的占地面积提供尽可能大的容积，使土地资源破坏面积和程度控制在最小范围和最低限度。

（2）开采与复垦相结合，实现“边破坏，边治理”

生产期间尽量缩短项目区内土地资源处于破坏状态的时间，做好临时用地的植被恢复工作，同时做好建设期水保工作，加快复垦进度，使土地资源与地貌景观尽快得到恢复。

（3）闭坑后的地形地貌景观恢复

矿山闭坑后，拆除大金牛区工业广场、东沟区工业广场、东沟区砂石料堆放场、通风平硐场地的临时建筑，实现对大金牛区工业广场、东沟区工业广场、东沟区砂石料堆放场、通风平硐场地的地形地貌景观恢复。

4、水土环境污染防护措施

（1）及时清运生活垃圾等，送到市政指定地点，防止污染地表水。

（2）生产生活中的废水经过处理后，确定达标再回水循环使用。

5、土地复垦预防控制措施

（1）在管理上更新观念，寻求生产与环保之间协调统一的新途径，提高管理技巧，加强人员培训，确定合理的管理目标，加强宣传，与地方有关部门通力协作，确保矿山的安全运行。

（2）优化设计，减少临时用地面积；

（3）及时采取复垦措施，减轻对地表和植被的损毁。

（三）主要工程量

针对矿山地质环境保护与土地复垦预防，矿山将从以下几个方面执行：**一是**制定合理的采矿施工方案最大限度的限制采矿过程中对土地资源的占用和破坏；**二是**强化源头控制，在矿山开采过程中产生的废弃物采用集中堆放，防止发生堆积物的崩塌、滑落等问题，造成更多的土地破坏；**三是**加强环境管理与监控，尽可能采取环境影响最小的活动方式进行矿山生产作业；**四是**实施环境管理规划，执行有关环境管理的法规、标准，协调矿山各部门之间做好环境保护工作；**五是**降低地质灾害危险性，将区内居民集中地和人类工程活动区域作为重点监测对象，开展经常性监测巡视，一旦发生灾情及时进行处置。

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

本次矿山地质灾害治理的目标主要是大金牛区工业广场、东沟区工业广场、东沟区砂石料堆放场、通风平硐场地，任务是设计相应的工程，采取相应的治理措施来治理矿山地质灾害。

（二）工程设计

1、清理硬覆盖工程

闭矿后期需对场地进行清理硬覆盖，恢复土地的水力联系。

2、平硐、竖井回填工程

矿山闭矿后期，用硬覆盖废石渣回填井口，避免人员以外落入造成人员伤亡。

3、场地平整工程

在清理硬覆盖等工程完成后，对场地进行平整。

（三）技术措施

1、地形地貌景观破坏防治工程技术措施

（1）大金牛区工业广场

a）废石堆场治理工程

1）清理硬覆盖

闭矿后废石用于矿房充填，对废石充填完毕的废石堆场进行地表硬覆盖清理，清理地表硬覆盖0.20m，清理面积0.3756hm^2，清除的地表硬覆盖废石渣全部充填井口及平硐，清理及运输废石渣751.20m^3。

2）土地平整

清理后再进行场地平整，可自然排水即可，场地平整面积0.3756hm^2，平均平整厚度0.20m，平整体积751.20m^3。

b）工业场地治理工程

1）清理硬覆盖

对工业场地的硬覆盖予以清除，清除厚度0.20m，清理面积2.9468hm^2，清除的地表硬覆盖废石渣全部充填井口及平硐，清理及运输废石渣5893.60m^3。

2）土地平整

清理后再进行场地平整，可自然排水即可，场地平整面积 2.9468hm^2，平整平均厚度 0.20m，平整量 5893.60m^3。

（2）东沟区工业广场治理工程

1）清理硬覆盖

对工业场地的硬覆盖予以清除，清除厚度 0.20m，清理面积 0.9175hm^2，清除的地表硬覆盖废石渣全部充填井口及平硐，清理及运输废石渣 1835m^3。

2）土地平整

清理后再进行场地平整，可自然排水即可，场地平整面积 0.9175hm^2，平整平均厚度 0.20m，平整量 1835m^3。

（3）东沟区砂石料堆放场治理工程

1）清理硬覆盖

对场地进行地表清理，清理厚度为 0.20m，清理面积 0.7711hm^2，清理工程量为 1542.20m^3，清除的地表硬覆盖废石渣全部充填井口及平硐，清理及运输废石渣 1542.20m^3。

2）土地平整

清理后再进行场地平整，可自然排水即可，场地平整面积 0.7711hm^2，平整平均厚度 0.20m，平整量 1542.20m^3。

（4）通风平硐治理工程

1）清理硬覆盖

对场地进行地表清理，清理厚度为 0.20m，清理面积 0.0150hm^2，清理工程量为 30m^3，清除的地表硬覆盖废石渣全部充填井口及平硐，清理及运输废石渣 30m^3。

2）土地平整

清理后再进行场地平整，可自然排水即可，场地平整面积 0.0150hm^2，平整平均厚度 0.20m，平整量 30m^3。

2、矿山地质灾害防治工程技术措施

待闭坑后对矿井进行封堵，为降低成本和节约资源，可利用采矿生产的废石对巷道充填，并用浆砌块石封闭平硐和回风井，以免矿山闭坑后闲散人员进入造成人员伤亡和财产损失。

大金牛区金矿设2个竖井1个通风平硐。竖井净断面2.2m×5.1m，大金牛区井深712m、东沟区井深170m；通风平硐平巷净断面7.02m。对竖井先回填废石渣，再用浆砌石封堵，平硐施工是中间回填废石渣27m，两侧用3m厚浆砌石封堵。

平硐浆砌石封闭厚度3m，浆砌石用量21.06m^3，两侧浆砌石用量42.12m^3。竖井井口浆砌石封闭厚度3m，净断面面积为11.22m，浆砌石用量67.32m^3。竖井（风井）及主运平硐封堵示意图如下：

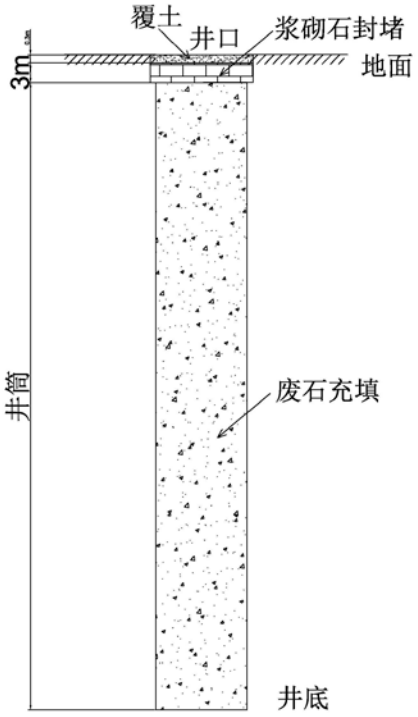


图 5-2　竖井封堵示意图

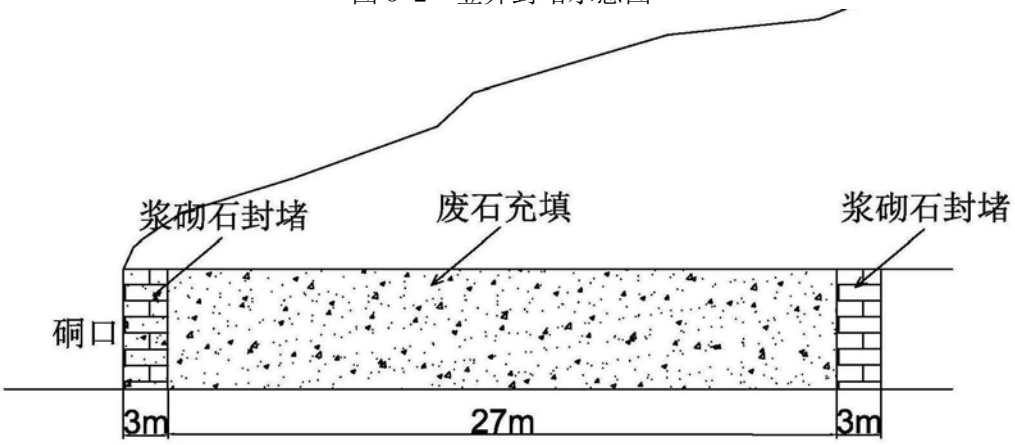


图 5-3　平硐封堵示意图

,（三）主要工程量

矿山环境恢复治理主要工程量：清理硬覆盖层 10052.00m^3，封堵用浆砌石109.44m^3。回填硬覆盖层10052.00m^3，场地平整10052.00m^3。

表 5-2 矿山环境恢复治理主要工程量

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量
1	清理硬覆盖层	m^3	10052.00
2	封堵用浆砌石	m^3	109.44
3	回填硬覆盖层	m^3	10052.00
4	场地平整	m^3	10052.00

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

矿区土地复垦目标是：通过土地复垦，对损毁的耕地、林地整理，恢复其土地功能，恢复地形地貌景观、提高土地资源利用率，以简单的工程措施和防治费用获得最大的防治效果，使土地复垦与社会效益、环境效益、经济效益及资源的合理开发利用密切结合，达到统一。

确定复垦旱地（0103）4.2399hm^2、乔木林地（0301）0.7861hm^2，复垦面积合计5.0260hm^2，建筑物不做拆除，保留使用。因此，土地复垦率为93.87%。

（二）工程设计

矿山破坏土地主要集中在大金牛区工业广场、东沟区工业广场、东沟区砂石料堆放场、通风平硐场地，复垦区总面积5.0260hm^2。

矿区土地复垦涉及的工程包括覆土、林木种植。在恢复治理章节里，进行了清理硬覆盖、平硐井口回填、场地平整后，所有待复垦单元的复垦工程基本一致，故本章节将大金牛区工业广场、东沟区工业广场、东沟区砂石料堆放场、通风平硐场地各列为1个复垦单元，共4个复垦单元。

表5-3北沟矿土地复垦工程总体布局一览表单位hm^2

复垦单元	损毁面积	复垦方向	复垦面积
大金牛区工业广场	3.5186	旱地	3.3224
东沟区区工业广场	1.0497	旱地	0.9175
东沟区砂石料堆放场	0.7711	乔木林地	0.7711
通风平硐场地	0.015	乔木林地	0.015
合计	5.3544	旱地、乔木林地	5.0260

1、大金牛区工业广场工程设计

本单元总面积3.5186hm^2。复垦为旱地地面积3.3224hm^2。

1）覆土工程

复垦为旱地覆表土厚度要在 0.5m，覆土体积 16612m^3。用自卸汽车将表土运输到复垦单元，利用推土机进行平土，表土回填及整地过程中应地面与周边地形相协调，应避免出现中间低四周高，以避免雨天造成洼地积水。

2）土地翻耕工程

采用三铧犁对场地进行深翻耕，翻耕深度约30cm，达到蓄水保墒的目的，复垦后的土地可保证自然排水，翻耕面积3.3224hm^2。经第三方检测合格后交付土地权属人验收。

2、东沟区工业广场工程设计

本单元总面积1.0497hm^2。复垦为旱地面积0.9175hm^2。

1）覆土工程

复垦为旱地覆表土厚度要在 0.5m，覆土体积 4588m^3。用自卸汽车将表土运输到复垦单元，利用推土机进行平土，表土回填及整地过程中应地面与周边地形相协调，应避免出现中间低四周高，以避免雨天造成洼地积水。

2）土地翻耕工程

采用三铧犁对场地进行深翻耕，翻耕深度约30cm，达到蓄水保墒的目的，复垦后的土地可保证自然排水，翻耕面积0.9175hm^2。经第三方检测合格后交付土地权属人验收。

3、东沟区砂石料堆放场工程设计

本单元总面积0.7711hm^2。复垦为乔木林地面积0.7711hm^2。

1）覆土工程

复垦为乔木林地的采用全面覆土 0.3m，覆土体积 2313m³。用自卸汽车将表土运输到复垦单元，利用推土机进行平土，表土回填及整地过程中应地面与周边地形相协调，应避免出现中间低四周高，以避免雨天造成洼地积水。

2）林木种植

设计选用优良种源、根系发达、生长发育良好，植株健壮的樟子松树苗。樟子松穴径×穴深=0.40m×0.30m，按照株行距2.0m×2.0m规格栽植，选择3年生苗木，高度在60cm，冠幅40cm，地径5cm。

苗木采用穴植方法，穴的大小深度应略大于苗木根系。苗木要竖直，根系要舒展，深浅要适当，填土一半后提苗踩实，最后覆上虚土。复垦面积 0.7711hm²，共栽植乔木 1928 株。

4、通风平硐场地工程设计

本单元总面积 0.0150hm²。复垦为乔木林地面积 0.0150hm²。

1）覆土工程

复垦为乔木林地的采用全面覆土 0.3m，覆土体积 45m³。用自卸汽车将表土运输到复垦单元，利用推土机进行平土，表土回填及整地过程中应地面与周边地形相协调，应避免出现中间低四周高，以避免雨天造成洼地积水。

2）林木种植

设计选用优良种源、根系发达、生长发育良好，植株健壮的樟子松树苗。樟子松穴径×穴深=0.40m×0.30m，按照株行距2.0m×2.0m规格栽植，选择3年生苗木，高度在60cm，冠幅40cm，地径5cm。

苗木采用穴植方法，穴的大小深度应略大于苗木根系。苗木要竖直，根系要舒展，深浅要适当，填土一半后提苗踩实，最后覆上虚土。复垦面积 0.0150hm²，共栽植乔木 38 株。

（三）技术措施

1、工程技术措施

1）覆土

复垦为旱地覆表土厚度要在0.5m，乔木林地全面覆土0.3m，采用推土机推土方式进行覆土。整地过程中应地面与周边地形相协调，应避免出现中间低四周高，以避免雨天造成洼地积水。

2、生物化学措施

生物化学措施应因地制宜，根据不同的地区采用不同的施工工艺，选择不同的植被种类，保护当地植物群落，恢复当地的生态环境。

1）林木种植

林草恢复措施是指在开发损毁土地上，采用乔、灌和农作物优化配置，按生态学和生态经济学原理进行组合、搭配，从而恢复生态环境的土地复垦措施。林草恢复时，应充分调查评估区植被种类，选择适宜品种作为复垦树种。本矿山在林地选择方面，应选择生长快，适应性强，抗寒及抗病虫害能力强的树种，选择带土球的樟子松树苗穴栽，株行距2m×2m，地径5cm，每公顷种植樟子松2500株。

（1）樟子松

樟子松为耐寒、喜光、耐干旱瘠薄的浅根性树种，生长快，具有一定的耐寒能力，对土壤的适应性较强。



图5-4 樟子松

（四）主要工程量

根据大金牛区金矿土地复垦工程设计，本复垦项目中复垦工程量测算见表5-4。

矿区土地复垦主要工程量：运输表土23558 ㎥，覆土23558 ㎥，土地翻耕4.2399hm²，种植樟子松1966株。

表5-4　大金牛区金矿土地复垦工程量测算统计表

复垦单元	购买运输表土（m^3）	覆土（m^3）	土地翻耕（hm^2）	樟子松（株）
大金牛区工业广场	16612	16612	3.3224	0
东沟区区工业广场	4588	4588	0.9175	0
东沟区砂石料堆放场	2313	2313		1928
通风平硐场地	45	45		38
合计	23558	23558	4.2399	1966

四、含水层破坏修复

加强废水资源化管理：矿区开采过程及生活等排放污水应进行处理后予以排放，应严格按设计对生活污水集中收集，达标排放，避免矿区及附近水环境质量受到影响；

采用自然恢复法：待矿山闭矿后，停止矿井抽水，矿山的含水层通过大气降水，地表径流等恢复到原来的水位及水质。

五、水土环境污染修复

（一）水环境保护

矿区内建污水处理站，使区内矿坑水，生活污水经污水处理系统处理后外排及回用，尽量实现零排放，实现矿区废水资源完全综合利用。为保护矿井水和生活污水的达标使用，应加强处理设备的维护和环境监测工作，具体包括：

掌握生产排污和污染源，定期监测各类污染物是否达标；

确保各类污染物的排放达到国家有关排放标准的要求。

（二）土地资源及地形地貌景观保护

1、减少固体排放量，以减少占用土地资源

矿井固体废弃物主要包括井下废石和工业场地少量生活垃圾。生产期间废石全部井下充填。日常生活垃圾也外运垃圾处理厂处理。

2、地形地貌景观加强复垦质量

矿区内地形多为山地，矿山应坚持开发和复垦同步发展的原则，结合当地的土壤特点，尽快恢复林地的正常使用，按照不同的工程措施对各场地进行复垦施工。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

建立健全地质灾害监测管理体制，加强预测、预报，最大程度地减少矿山地质灾害和地质环境问题的发生，避免和减轻地质灾害造成的损失，有效遏制水土资源、地形地貌景观的破坏，实现矿产资源开发利用和环境保护协调发展。监测任务是布设监测网点，定期采集数据，及时掌握矿山地质环境问题在时间和空间上的变化情况。

（二）工程设计

1、地下水监测设计

本方案设计的监测内容为地下水水位、水质的监测。

根据《地下水监测规范》(SL/T183-2005)的有关规定，选择在居民井作为地下水位、水质监测点。

2、地质灾害实地巡查法

采用人工巡视的方式，定期视察矿、废石堆场的稳定性，发现问题，及时上报解决。

（三）技术措施

1、地面变形监测

对评估区范围内可能发生地面变形区域进行监测。共设置纵横两条监测断面，共布置监测点 8 个。

监测方法和监测频率

由矿山企业指派专业人员，定期利用高精度测量仪器对该 8 个监测点的高程及坐标进行准确测量，预测地面的变形趋势。监测频率每月 2 次，7、8、9 为雨季加密监测频率，7、8、9 每个月监测频率 4 次，故年监测频率 30 次。

监测总时间为 12.5 年。

2、地质灾害实地巡查法

采用人工巡视的方式，定期视察矿、废石堆场的稳定性，发现问题，及时上报解决，监测频率每月 2 次，7、8、9 为雨季加密监测频率，7、8、9 每个月监测频率 4 次，故年监测频率 30 次。

监测总时间为 12.5 年。

3、含水层监测

（1）地下水位自动监测法

采用地下水位自动监测仪，自动采集和数据传输。具有成本低、效率高，不受工作环境、气候条件限制。

（2）地下水采样送检测试法

井下采取水样时需在水平面下大于 3m 处，井口采取时需抽水 10min 以上，水温、水位、水量、pH、电导率、氧化还原电位、溶解氧、浊度、Ca^{2+}和 hCO_3-要求现场测量，计数保留两位小数。采样器进行前期处理，容器做到定点、定项，现场密封样品，贴上水样标签。

监测频率每半年 1 次，故年监测频率 2 次。

监测总时间为 12.5 年。

4、水土环境监测

（1）地表水采样送检测试法

对矿区地表水的监测包括定期对矿井废干水、生产、生活污水、尾矿库监测井进行现场测试和全分析测试，对气温和地下水水温、pH 值、电导率、溶解氧、氧化还原电位、浑浊度进行现场测试，对其中的 pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥

发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、氰化物、大肠菌群及有机污染物等项目进行室内检测。

监测频率每季 1 次，每次在工业广场、矿石堆附近地表水域随机点取样。

总时间为 12.5 年。

（2）土壤采样送检测试法

采集平面混合样品时，采样深度 0～20cm，将一个采样单元内各采样分点采集的土样混合均匀，采用四分法，最后留下 1kg 左右。采集剖面样时，剖面的规格一般为长 1.5m、宽 0.80m、深 1.20m，要求达到土壤母质层，剖面要求向阳，采样要自下而上，分层采取耕作层、沉积层、风化母岩层或母质层样品，严禁混淆。采样的同时，由专人填写样品标签，采样记录；标签一式两份，一份放入袋中，一份系在袋口，标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度。

监测频率每半年 1 次，每次在工业广场、矿石堆附近土地随机点取样。

监测总时间为 12.5 年。

（四）主要工程量

表5-5　大金牛区金矿地质环境监测统计表

监测内容	监测频次（次）	监测年限（年）	监测次数（次）
地面变形监测	30	12.5	375
地质灾害巡视	30	12.5	375
地下水水位监测	2	12.5	25
地下水水质监测	2	12.5	25
地表水水质监测	4	12.5	50
地表土壤监测	2	12.5	25

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）监测措施

复垦为林、牧业用地的土地自然特性监测内容，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（pH）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等；其监测方法以《土地复垦技术标准》（试行）为准，监测频率为每年 1 次。

（二）管护措施

为了确保绿化植物栽植成活，促使其正常生长发育，从而发挥其更大、更有效的综合作用，在栽植后，必须采取各种措施来创造适合其生长发育的环境。管护的土地类型为林地，具体养护管理措施总结如下：

1、栽植后派专人管护，禁止放牧、挖沙取土等破坏行为。

2、除草、打草

为了减少病菌和害虫的潜伏，保持作物的健康、绿地的整洁，必须经常除杂草。除草应即使，掌握“除早、除小、除了”的原则。对杂草定期打草，去长，剪下来的草打碎作为绿肥撒在乔木周围。

按照技术规程 3 年除草、打草 6 次，前两年每年各两次，后两年每年各一次（复垦期和管护期共 4 年）。

3、对于林地，对种植树苗定期补种。

4、病虫害防治

在栽植时，应将多种作物相互隔离；同时将枯叶除尽，阻断病虫传播蔓延。当病虫害发生后有计划的扑灭，把损失降到最低。此外还要严格检查进出。

5、林地要做好防火工作。

（三）主要工程量

根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）的相关规定，设置土壤质量监测点5个，监测频率1次/年，监测3年，共监测15点次。

管护乔木林地 0.7861hm^2，管护期 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

根据矿山生产活动对地质环境、地下水环境、土地资源和地形地貌景观的影响，结合矿山实际情况，确定本矿山的地质环境治理与土地复垦工作部署如下：

首先，矿山开采期间按照本方案提出的监测方法，对地下水和塌陷区进行监测；做好矿区巡视监测及监测资料整理工作，第一时间掌握地表岩移区域是否有地裂缝情况，对于尚未发生的地质环境问题应尽量预防其发生。

其次，矿山终采后，及时封堵井（硐）口，场地清理，场地平整、翻耕、植树，绿化复垦及管护。

具体复垦工程计划安排见下表：

表6-1 大金牛区金矿矿山环境治理与土地复垦计划安排表

分期	时间	单元	具体任务
生产期（8.5年）	2024.6～2033.1	全矿区	前期准备、监测。
闭矿后期	2033.1～2034.1	全矿区	闭矿后期进行矿山地质环境恢复治理和土地复垦，清除硬覆盖，场地平整，用废石渣回填平硐、井口，浆砌石封堵。对复垦单元场地覆土、种植樟子松。
	2034.1～2035.1	全矿区	监测、管护
	2035.1～2036.1	全矿区	监测、管护
	2036.1～2037.1	全矿区	监测、管护、验收

二、阶段实施计划

根据矿山开发利用方案及矿山实际情况对矿山地质环境恢复治理与土地复垦进行分期部署，可分为两期：生产期、闭矿后期。

生产期（近5年）：2024年6月至2029年1月，重点要解决矿山地质环境现存问题。针对采矿活动影响区，在矿山开发过程中做好矿山地质环境保护；加强日常监测，消除灾害隐患，恢复生态环境。

生产中期：2029年1月至2033年1月，重点要解决矿山地质环境现存问题。针对采矿活动影响区，在矿山开发过程中做好矿山地质环境保护。针对采矿活动影

响区，在矿山开发过程中做好矿山地质环境保护；加强日常监测，消除灾害隐患，恢复生态环境。

闭矿后期：2033年1月至2037年1月，做好闭矿矿山环境恢复治理、土地复垦，矿山地质灾害治理仍然是工作的重点。闭矿后期进行矿山地质环境恢复治理和土地复垦。及时对发生的地面塌陷、地裂缝地质灾害治理。对平硐、竖井井口进行回填封堵，对地表硬化过的场地清除硬覆盖。对待复垦单元平整土地，对复垦单元场地覆土、种植樟子松。恢复土地资源和植被，使整个矿区生态环境得到明显改善和重建。做好复垦区土壤质量监测、管护，申请验收。

三、近期年度工作安排

根据矿山开采对地质环境影响的程度，综合考虑人力、物力和财力各方面因素，参考当地的市场行情，根据地质环境保护与综合治理原则，采用上述方案进行综合治理，能够达到逐步改善地质环境条件的效果，取得一定的经济效益和社会效益。

近五年工作计划时间段为 2024 年 6 月到 2029 年 6 月。在居民井设置 1 个地下水位、水质监测点，监测水位、水质情况。在矿区范围内设置 10 处监测点，监测地面变形监测情况。

表6-2　大金牛区金矿环境治理与土地复垦近期计划安排表

治理复垦时间	治理复垦单元	主要工程措施	费用（元）
2024.6～2025.6	全矿区	地面变形监测 30 次；地质灾害巡视 30 次；地下水水位监测 2 次；地下水水质监测 2 次；地表水水质监测 4 次；地表土壤监测 2 次。	18200
2025.6～2026.6	全矿区	地面变形监测 30 次；地质灾害巡视 30 次；地下水水位监测 2 次；地下水水质监测 2 次；地表水水质监测 4 次；地表土壤监测 2 次。	18200
2026.6～2027.6	全矿区	地面变形监测 30 次；地质灾害巡视 30 次；地下水水位监测 2 次；地下水水质监测 2 次；地表水水质监测 4 次；地表土壤监测 2 次。	18200
2027.6～2028.6	全矿区	地面变形监测 30 次；地质灾害巡视 30 次；地下水水位监测 2 次；地下水水质监测 2 次；地表水水质监测 4 次；地表土壤监测 2 次。	18200
2028.6～2029.6	全矿区	地面变形监测 30 次；地质灾害巡视 30 次；地下水水位监测 2 次；地下水水质监测 2 次；地表水水质监测 4 次；地表土壤监测 2 次。	18200
合计			91000

第七章　投资估算与进度安排

一、经费估算依据

（一）估算依据

1、《财政部国土资源部关于印发〈土地开发整理项目预算定额标准〉的通知》（财综〔2011〕128号）

2、吉林省建设工程造价信息网发布的桦甸市2024年第1季度信息价格

3、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）

4、《土地复垦条例》（国务院令第592号）

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

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

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

8、《吉林省自然资源厅关于采矿生产项目土地复垦费预存纳入矿山地质环境治理恢复基金管理有关问题的通知》（吉自然资函〔2020〕266号）。

（二）费用构成及计算标准

本项目土地复垦工程不需要购置复垦设备，该项费用不纳入取费构成。在计算中，以元为单位，取小数点后两位计到分，汇总后取整数计到万元。其中工程施工费、其他费用的计算标准依据《土地开发整理项目预算定额标准》，监测与管护费及预备费的计算标准参考《土地复垦方案编制实务》。

（1）工程施工费：由直接费、间接费、利润和税金组成。

1）直接费：由直接工程费和措施费组成

①直接工程费：由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费：按《土地开发整理项目预算定额标准》计取。根据桦甸市当地工资情况，甲类工取 51.04/日，乙类工取 38.84/日。

材料费：材料费=定额材料用量×材料预算价格

材料预算价格以材料到工地实际价格计算。

施工机械使用费：施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）施工机械台班费按《土地开发整理项目施工机械台班费定额》计取。

②措施费：费率 3.8%，包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、特殊地区施工增加费和安全施工措施费，计算基础为直接工程费。

2）间接费：由规费和企业管理费组成，计算基础为直接费。

3）利润：利润率取 3%，计算基础为直接费和间接费之和。

4）税金：费率取 9%，根据财政部、税务总局、海关总署公告 2019 年第 39 号《关于深化增值税改革有关政策的公告》的计算方式与标准，税金按增值税率 9%计算。

税金＝（直接费＋间接费＋利润＋材料价差）×9%

以上各项费率标准和计算方法见表 7-1。

表 7-1 费率标准及计算方法明细表

序号	费用名称	费率			计算方法
		土方	砌体	石方	
1	措施费	3.8%	3.8%	3.8%	直接工程费×费率
2	间接费	6%	7.25%	7.25%	直接费×费率
3	利润	3%	3%	3%	（直接费+间接费）×费率
4	税金	9%	9%	9%	（直接费+间接费+利润+材料价差）×费

（2）其他费用：前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费。

1）前期费用

前期费用参考《财政部国土资源部关于印发〈土地开发整理项目预算定额标准〉的通知》（财综〔2011〕128 号）和《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）中规定计取。

2）工程监理费

按国家有关规定进行全程的监督与管理所发生的费用，依据《财政部国土资源部关于印发〈土地开发整理项目预算定额标准〉的通知》（财综〔2011〕128号）中的《土地开发整理项目预算编制规定》计取。

3）竣工验收费

竣工验收费依据《财政部国土资源部关于印发〈土地开发整理项目预算定额标准〉的通知》（财综〔2011〕128号）中的《土地开发整理项目预算编制规定》计取。

4）业主管理费

业主管理费依据《财政部国土资源部关于印发〈土地开发整理项目预算定额标准〉的通知》（财综〔2011〕128号）中的《土地开发整理项目预算编制规定》计取。

（3）监测费与管护费

恢复治理工程为监测费。

土地复垦工程包括监测与管护费。

本方案监测费用按照市场价，管护费按桦甸市当地人工价4000元/hm^{2}年计取。

（4）预备费：预备费是指考虑了矿山地质环境治理与土地复垦期间可能发生的风险因素，从而导致治理费用增加的一项费用。预备费主要包括基本预备费、差预备费和风险金。

①基本预备费指为解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。可按工程施工费、其他费用之和的3%计取。

②风险金是指可预见而目前技术上无法完全避免的恢复治理、土地复垦过程中可能发生风险的备用金。本项目按工程施工费5%计取。

③价差预备费

指为解决在工程施工过程中，因物价（人工工资、材料和设备价格）上涨、国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。

涨价预备费的测算方法，一般根据国家规定的投资综合价格指数，按预算年费价格水平的投资额为基数，采用复利方法计算。计算公式为：

$PF=\sum_{t=1}^{n} It[（1+f）^{t-1}]$

式中：PF—涨价预备费；

n—建设期年份数；

It—建设期中第t 年的投资计划额，包括设备及工器具购置费、建筑安装工程费、工程建设其他费用及基本预备费；

f—年均投资价格上涨率，取5%。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）总投资估算

大金牛区金矿矿山地质环境治理工程经费估算为69.14万元。其中工程施工费36.93万元，监测费22.75万元，其他费用6.32万元，预备费3.14万元。

表7-2矿山地质环境治理总投资估算表

金额单位：万元

序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占总费用的比例%
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	36.93	53.41
二	监测费用	22.75	32.90
三	其他费用	6.32	9.14
四	预备费	3.14	4.54
总费用		69.14	100

表7-3施工费估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	清理硬覆盖层	m^3	10708.8	5.36	57399
2	封堵用浆砌石	m^3	109.44	306.87	33584
3	回填硬覆盖层	m^3	10708.8	22.68	242876
4	场地平整	m^3	10708.8	5.36	57399
总计					369321

表7-4监测费预算表 **单位：元**

序号	工程分类名称	工程量（次）	单价	合计
	(1)	(3)	(4)	(5)
1	地面变形监测	375	200	75000
2	地质灾害巡视	375	200	75000
3	地下水水位监测	25	200	5000

4	地下水水质监测	25	800	20000
5	地表水水质监测	50	800	40000
6	地表土壤监测	25	500	12500
总计				227500

表 7-5 其他费用估算表 **金额单位：元**

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	前期工作费	工程施工费×4.73%	17469	27.62
二	工程监理费	工程施工费×2.4%	8864	14.02
三	竣工验收费		25123	39.73
1	工程复核费	工程施工费×0.7%	2585	4.09
2	工程验收费	工程施工费×1.4%	5170	8.18
3	项目决算编制与审计费	工程施工费×1%	3693	5.84
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）×2.8%	11782	18.63
总计			63237	100.00

表 7-6 预备费估算表 **金额单位：元**

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	预备费		31443	
1	基本预备费	（工程施工费+设备费+其他费用）×3%	12977	41.27
2	风险金	工程施工费×5%	18466	58.73
总计			31443	100.00

（二）单项投资估算

表7-7-1 材料费单价表金额单位：元

编号	名称及规格	单位	预算单价	限价	差价
1	块石	m³	110.00	40.00	70.00
2	水泥	kg	0.44	0.30	0.14
3	粗砂	m³	115.00	60.00	55.00
4	柴油	kg	7.91	4.50	3.41
5	水	m³	4.10		

表 7-7-2　砂浆单价计算表单位：m^3

编号	砂浆类别	砂浆强度等级	32.5 水泥		砂		水		单价（元）
			kg	单价	m^3	单价	m^3	单价	
1	水泥砂浆	M7.5	261	0.3	1.11	60	0.157	4.1	134.58

表 7-8 甲类人工预算单价计算表（九类工资区）金额单位：元/工日

地区类别	六类工资区及以下	定额人工等级	甲类工
编号	名称	计算式	单价（元）
1	基本工资	540×1.00×12/(250-10)	27.00
2	辅助工资	0+5.057+0.8+0.832	6.69
(1)	地区津贴		
(2)	施工津贴	3.5×365×0.95/(250-10)	5.06
(3)	夜餐津贴	(4.5+3.5)/2×0.2	0.80
(4)	节日加班津贴	27×(3-1)×11/250×0.35	0.83
3	工资附加费	4.716+0.674+6.738+1.348+0.505+0.674+2.695	17.35
(1)	职工福利基金	(27+6.689)×14%	4.72
(2)	工会经费	(27+6.689)×2%	0.67
(3)	养老保险	(27+6.689)×20%	6.74
(4)	医疗保险	(27+6.689)×4%	1.35
(5)	工伤保险费	(27+6.689)×1.5%	0.51
(6)	职工失业保险基金	(27+6.689)×2%	0.67
(7)	住房公积金	(27+6.689)×8%	2.69
4	人工工日预算单价	27+6.689+17.35	**51.04**

表 7-9 乙类人工预算单价计算表（九类工资区）金额单位：元/工日

地区类别	六类工资区及以下	定额人工等级	乙类工
编号	名称	计算式	单价（元）
1	基本工资	445×1.00×12/(250-10)	22.25
2	辅助工资	0+2.89+0.2+0.294	3.38
(1)	地区津贴		
(2)	施工津贴	2×365×0.95/(250-10)	2.89
(3)	夜餐津贴	(4.5+3.5)/2×0.05	0.20
(4)	节日加班津贴	22.25×(3-1)×11/250×0.15	0.29
3	工资附加费	8.06999+0.513+5.127+1.025+1.605+0.513+2.051	13.20
(1)	职工福利基金	(22.25+3.384)×14%	3.59
(2)	工会经费	(22.25+3.384)×2%	0.51
(3)	养老保险	(22.25+3.384)×20%	5.13
(4)	医疗保险	(22.25+3.384)×4%	1.03
(5)	工伤保险费	(22.25+3.384)×1.5%	0.39
(6)	职工失业保险基金	(22.25+3.384)×2%	0.51
(7)	住房公积金	(22.25+3.384)×8%	2.05
4	人工工日预算单价	22.25+3.384+13.203	38.84

表 7-10 施工机械台班费汇总表

定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费小计	二类费用							
				二类费合计	人工费（51.04 元/日）		动力燃料费小计	油（元/kg）		（4.5 元/kg）	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额
JX1004	单斗挖掘机油动 1m³	730.65	304.57	426.08	2	102.08	324.00			72	324.00
JX1013	推土机 59kvz	368.34	68.26	300.08	2	102.08	198.00			44	198.00
JX1014	推土机 74kw	537.28	187.70	349.58	2	102.08	247.50			55	247.50
JX4011	自卸汽车柴油 5t	332.29	88.91	243.38	1.33	67.88	175.50			39	175.50

表 7-11 工程施工费单价汇总表

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
1	30020	封堵用浆砌石	100m³	6136.90	9028.12		15165.02	576.27	15741.29	1141.24	506.48	10764.24		2533.79	30687.04
2	20282	回填废石渣、硬覆盖等	100m³	104.55		1288.97	1393.52	52.95	1446.47	104.87	46.54	482.52		187.24	2267.64
3	20272	清理硬覆盖、场地平整	100m³	63.32		287.62	350.94	13.34	364.28	26.41	11.72	89.18		44.24	535.83

表 7-12-1　　单项估算表（封堵用浆砌石）

定额编号：30020　　**定额单位：100m³**

工作内容：选石、修石、拌和砂浆、砌筑、勾缝

编号	名称	单位	用量	单价	合价
A	直接费	元			15741.29
A.1	直接工程费	元			15165.02
A.1.1	人工费	元			6136.9
1	甲类工	工日	7.7	51.04	393.01
2	乙类工	工日	147.1	38.84	5713.36
ZB9003	其他人工费	%	0.5	6106.37	30.53
A.1.2	材料费	元			9028.12
1034	块石	m³	108	40	4320
PB206	砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5	m³	34.65	134.58	4663.2
ZB9002	其他材料费	%	0.5	8983.2	44.92
A.1.3	施工机械使用费	元			
ZB9004	其他机械费	%	0.5	0	0
A.1.4	其他费	元			
A.2	措施费	%	3.8	15165.02	576.27
B	间接费	%	7.25	15741.29	1141.24
C	利润	%	3	16882.53	506.48
D	材料价差	元			10764.24
1012	水泥 32.5	kg	7777.539	0.14	1088.86
1020	粗砂	m3	38.4615	55	2115.38
1034	块石	m3	108	70	7560
E	未计价装材费	元			
F	税金	%	9	28153.25	2533.79
G	合计	元			30687.04

表 7-12-2 单项估算表（回填废石渣、硬覆盖等）

定额编号：20282 **定额单位：100m³**

工作内容：装、运、卸、空回

编号	名称	单位	用量	单价	合价
A	直接费	元			1446.47
A.1	直接工程费	元			1393.52
A.1.1	人工费	元			104.55
0001	甲类工	工日	0.1	51.04	5.1
0002	乙类工	工日	2.5	38.84	97.1
ZB9003	其他人工费	%	2.3	102.2	2.35
A.1.2	材料费	元			
ZB9002	其他材料费	%	2.3	0	0
A.1.3	施工机械使用费	元			1288.97
JX1004	单斗挖掘机 油动 1m³	台班	0.6	730.65	438.39
JX1013	推土机 59kw	台班	0.3	368.34	110.5
JX4011	自卸汽车 柴油 5t	台班	2.14	332.29	711.1
ZB9004	其他机械费	%	2.3	1259.99	28.98
A.1.4	其他费	元			
A.2	措施费	%	3.8	1393.52	52.95
B	间接费	%	7.25	1446.47	104.87
C	利润	%	3	1551.34	46.54
D	材料价差	元			482.52
1004	柴油	kg	139.86	3.45	482.52
E	未计价装材费	元			
F	税金	%	9	2080.4	187.24
G	合计	元			2267.64

表 7-12-3 单项估算表（清理硬覆盖、场地平整）

定额编号：20272 **定额单位：100m^3**

编号	名称	单位	用量	单价	合价
A	直接费	元			364.28
A.1	直接工程费	元			350.94
A.1.1	人工费	元			63.32
1	甲类工	工日	0.1	51.04	5.1
2	乙类工	工日	1.3	38.84	50.49
ZB9003	其他人工费	%	13.9	55.59	7.73
A.1.2	材料费	元			
ZB9002	其他材料费	%	13.9	0	0
A.1.3	施工机械使用费	元			287.62
JX1014	推土机 74kw	台班	0.47	537.28	252.52
ZB9004	其他机械费	%	13.9	252.52	35.1
A.1.4	其他费	元			
A.2	措施费	%	3.8	350.94	13.34
B	间接费	%	7.25	364.28	26.41
C	利润	%	3	390.69	11.72
D	材料价差	元			89.18
1004	柴油	kg	25.85	3.45	89.18
E	未计价装材费	元			
F	税金	%	9	491.59	44.24
G	合计	元			535.83

三、土地复垦工程经费估算

（一）总投资估算

大金牛区金矿土地复垦静态投资为59.91万元，动态投资为87.86万元，其中工程施工费46.91万元，监测费与管护费1.69万元，其他费用7.33万元，预备费31.92万元。

表7-13土地复垦总投资估算表 金额单位：万元

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）	比例（%）
（1）		（2）	（3）
一	工程施工费	46.91	53.39
二	监测与管护费	1.69	1.92
三	其他费用	7.33	8.35
四	预备费	31.92	36.34
1	基本预备费	1.63	1.85
2	风险金	2.35	2.67
3	差额预备费	27.95	31.81
五	**静态总投资**	59.91	68.19
六	**动态总投资**	87.86	100

表7-14 施工费估算表

序号	定额编号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
1	10224	运输表土	m^3	23558	15.35	361615
2	10305	覆土	m^3	23558	3.22	75857
3	10043	土地翻耕	hm^2	4.2399	1113.44	4721
4	90001	种植樟子松	株	1966	13.68	26895
合计						469088

表 7-15 管护、监测费预算表金额单位：元

序号	工程分类名称	点次	面积（hm^2）	年	单价	合计（元）
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	管护费					
（1）	乔木林地		0.7861	3	4000	9433
2	土壤监测费	5	—	3	500	7500
合计						16933

表 7-16 其他费用估算表金额单位：元

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	前期工作费	工程施工费×4.73%	22188	30.25
二	工程监理费	工程施工费×2.4%	11258	15.35
三	竣工验收费		25123	34.25
1	工程复核费	工程施工费×0.7%	3284	4.48
2	工程验收费	工程施工费×1.4%	6567	8.95
3	项目决算编制与审计费	工程施工费×1%	4691	6.40
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）×2.8%	14774	20.14
总计			73343	100.00

表 7-17-1 预备费估算表金额单位：元

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	预备费			
1	基本预备费	（工程施工费+设备费+其他费用）×3%	16273	5.10
2	风险金	工程施工费×5%	23454	7.35
3	差额预备费		279454	87.55
总计			319181	100.00

表 7-17-2　差额预备费　单位：元

年度	静态投资（万元）	价差预备费（万元）	动态投资（万元）	系数（1.05n-1）-1
2024	2.22	0	2.22	0
2025	0	0	0	0.05
2026	0	0	0	0.1
2027	0	0	0	0.16
2028	0	0	0	0.22
2029	0	0	0	0.28
2030	0	0	0	0.34
2031	0	0	0	0.41
2032	56.00	26.88	82.88	0.48
2033	0.564	0.31	0.87	0.55
2034	0.564	0.36	0.92	0.63
2035	0.564	0.40	0.97	0.71
合计	59.91	27.95	87.86	

（二）单项投资估算

表7-18材料费单价表金额单位：元

序号	名称及规格	单位	去税价格（元）	限价（元）	价差（元）
1	柴油	kg	7.95	4.50	3.45
2	水	m^3	4.10		
3	樟子松	株	10.00	5.00	5.00

表7-19施工机械台班费汇总表

定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费小计	二类费用							
				二类费合计	人工费（51.04 元/日）		动力燃料费小计	油（元/kg）		（4.5 元/kg）	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额
1004	单斗挖掘机油动 1m³	730.65	304.57	426.08	2	102.08	324.00			72	324.00
1013	推土机 59kvz	368.34	68.26	300.08	2	102.08	198.00			44	198.00
1014	推土机 74kw	537.28	187.70	349.58	2	102.08	247.50			55	247.50
4013	自卸汽车柴油型载重量 10t	550.89	210.31	340.58	2.00	51.04	238.50	53.00	4.50	53	238.50
1049	三铧犁	11.37	3.10	8.27		11.37					0.00

表 7-20 工程施工费单价汇总表

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
1	10221	表土运输	m³	0.41		9.32	9.73	0.37	10.10	0.61	0.32	3.06		1.27	15.35
2	10043	土地翻耕	hm²	475.77		422.14	897.9	37.71	935.61	56.14	29.75			91.94	1113.44
3	10305	覆土	100m³	12.23		191.81	204.04	7.75	211.79	12.71	6.74	64.52		26.58	321.89
4	90001	种植樟子松	100株	148.33	516.57		664.90	23.94	688.84	34.44	21.70	510		112.95	1367.93

-

表 7-21-1　　单项估算表（运输表土）

定额编号：10221　　**定额单位：100m³**

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1009.97
(一)	直接工程费				973.00
1	人工费				41.34
	甲类工	工日	0.10	51.04	5.10
	乙类工	工日	0.90	38.84	34.96
	其他人工费	%	3.20	40.06	1.28
2	材料费				
3	机械费				931.66
	单斗挖掘机 油动 斗容1m³	台班	0.22	730.59	160.73
	推土机 功率 59kw	台班	0.16	368.33	58.93
	自卸汽车 柴油型载重量10t	台班	1.24	550.89	683.11
	其他机械费	%	3.20	902.77	28.89
(二)	措施费	%	3.80	973.00	36.97
二	间接费	%	6.00	1009.97	60.60
三	利润	%	3.00	1070.57	32.12
四	材料价差				305.67
	柴油	kg	88.60	3.45	305.67
五	税金	%	9.00	1408.36	126.75
	合计				1535.11

表 7-21-2　　单项估算表（覆土）

定额编号：10305　　**定额单位：100m^3**

编号	名称	单位	用量	单价	合价
A	直接费	元			211.39
A.1	直接工程费	元			204.04
A.1.1	人工费	元			12.23
2	乙类工	工日	0.3	38.84	11.65
ZB9003	其他人工费	%	5	11.65	0.58
A.1.2	材料费	元			
ZB9002	其他材料费	%	5	0	0
A.1.3	施工机械使用费	元			191.81
JX1014	推土机 74kw	台班	0.34	537.28	182.68
ZB9004	其他机械费	%	5	182.68	9.13
A.1.4	其他费	元			
A.2	措施费	%	3.8	204.04	7.35
B	间接费	%	6	211.39	12.68
C	利润	%	3	224.07	6.72
D	材料价差	元			64.52
1004	柴油	kg	18.7	3.45	64.52
E	未计价装材费	元			
F	税金	%	9	295.31	26.58
G	合计	元			321.89

表 7-21-3 单项估算表（土地翻耕）

定额编号：10043 **定额单位：hm^3**

编号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				935.61
（一）	直接工程费				897.9
1	人工费				475.77
	甲类工	工日	0.6	51.04	30.62
	乙类工	工日	11.4	38.84	442.78
	其他人工费	%	0.5	473.4	2.37
2	机械使用费				422.14
	推土机 59kw	台班	1.2	368.35	442.02
	三铧犁	台班	1.2	10.33	12.40
	其他机械费	%	0.5	454.42	2.27
（二）	措施费	%	4.2	897.9	37.71
二	间接费	%	6	935.61	56.14
三	利润	%	3	991.75	29.75
四	材料价差				305.67
	柴油	kg	44	3.45	305.67
五	税金	%	9	1021.50	91.94
总计					1113.44

表 7-21-4 单项估算表（种植樟子松）

定额编号：90001 **定额单位：100 株**

编号	名称	单位	用量	单价	合价
A	直接费	元			688.84
A.1	直接工程费	元			664.90
A.1.1	人工费	元			148.33
0002	乙类工	工日	3.8	38.84	147.59
ZB9003	其他人工费	%	0.5	147.59	0.74
A.1.2	材料费	元			516.57
1002	水	m3	2	2	4
1335	乔木树苗（带土球）	株	102	5	510
ZB9002	其他材料费	%	0.5	514	2.57
A.1.3	施工机械使用费	元			
ZB9004	其他机械费	%	0.5	0.0	0.00
A.1.4	其他费	元			
A.2	措施费	%	3.8	664.9	23.94
B	间接费	%	5	688.84	34.44
C	利润	%	3	723.28	21.70
D	材料价差	元			102.00
1335	乔木树苗（带土球）	株	102	5	510
E	未计价装材费	元			
F	税金	%	9	1254.98	112.95
G	合计	元			1367.93

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

根据矿山地质环境保护与土地复垦工作部署、工程量及工程技术手段，参照相关标准，吉林老金厂金矿股份有限公司大金牛区金矿矿山地质环境保护与土地复垦工程总投资为157.00万元。其中矿山地质环境保护治理经费69.14万元，土地复垦静态投资59.91万元，动态投资87.86万元。复垦土地面积5.0260hm^2，每公顷静态投资25.68万元，每公顷动态投资31.24万元。

（二）近年费用安排、计提

大金牛区金矿近五年工作计划包括基建期和部分生产期，时间段为2024年6月到2029年6月。涉及具体工程量及费用详见表7-23，近五年工程费约9.10万元。

表7-23　大金牛区金矿环境治理与土地复垦近期计划费用安排表　单位：元

治理复垦时间	治理复垦单元	主要工程措施	费用
2024.6～2025.6	全矿区	地面变形监测30次；地质灾害巡视30次；地下水水位监测2次；地下水水质监测2次；地表水水质监测4次；地表土壤监测2次。	18200
2025.6～2026.6	全矿区	地面变形监测30次；地质灾害巡视30次；地下水水位监测2次；地下水水质监测2次；地表水水质监测4次；地表土壤监测2次。	18200
2026.6～2027.6	全矿区	地面变形监测30次；地质灾害巡视30次；地下水水位监测2次；地下水水质监测2次；地表水水质监测4次；地表土壤监测2次。	18200
2027.6～2028.6	全矿区	地面变形监测30次；地质灾害巡视30次；地下水水位监测2次；地下水水质监测2次；地表水水质监测4次；地表土壤监测2次。	18200
2028.6～2029.6	全矿区	地面变形监测30次；地质灾害巡视30次；地下水水位监测2次；地下水水质监测2次；地表水水质监测4次；地表土壤监测2次。	18200
合计			91000

（三）基金预存

根据《财政部国土部环保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）的规定，治理保证金已纳入改革范围，现改为基金。根据《吉林省自然资源厅关于采矿生产项目土地复垦费预存纳入矿山地质环境治理恢复基金管理有关问题的通知》（吉自然资函〔2020〕266 号），土地复垦费预存纳入矿山地质环境治理恢复基金管理。

矿山地质环境保护与土地复垦总费用 157.00 万元将以基金的形式存入基金账户，费用全部由矿方承担，列入矿山生产成本和建设成本，费用安排遵循提前预存、分阶段足额预存原则，首次缴纳 20%，其余年度平均，计提倒闭坑前一年（2030 年）。具体的预存方式以桦甸市自然资源局签订协议为准（存入基金的总金额应扣除实际已缴纳金额）。矿山企业已累计向吉林老金厂金矿股份有限公司地质环境治理恢复基金专户存入 31947.32 元，后期继续缴纳 153.81 万元。

表 7-23　　矿山地质环境治理与土地复垦总费用基金预存明细表

序号	计提年度	治理恢复费用（万元）	土地复垦费用（万元）	计提金额（万元）	占总费用百分比（%）
1	2024	13.19	17.57	30.76	20
2	2025	8.79	11.71	20.51	13.33
3	2026	8.79	11.71	20.51	13.33
4	2027	8.79	11.71	20.51	13.33
5	2028	8.79	11.71	20.51	13.33
6	2029	8.79	11.71	20.51	13.33
7	2030	8.79	11.71	20.51	13.33
合计		65.95	87.86	153.81	100

第八章　保障措施与效益分析

一、组织保障

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

为保证矿山地质环境保护与土地复垦方案的顺利实施、损毁土地得到有效控制、矿区及周边生态环境良性发展，确保矿山地质环境保护与土地复垦方案提出的各项措施实施和落实，矿山将成立矿山地质环境保护与土地复垦项目领导小组，负责工程建设中的矿山地质环境保护与土地复垦工程管理和实施，按照矿山地质环境保护与土地复垦实施方案的工程措施、进度安、技术标准等，严格要求施工单位，保质保量地完成矿山地质环境保护与土地复垦各项措施。

矿山地质环境保护与土地复垦工作领导小组,统一协调和领导矿山地质环境保护与土地复垦工作，领导小组负责人由矿区相关领导担任分管领导，选调责任心强、政策水平高、懂专业的得力人员，具体负责矿山地质环境保护与土地复垦的各项工作。具体职责如下：

(一)贯彻执行国家和地方政府、自然资源主管部门有关矿山地质环境保护与土地复垦的方针政策，制定矿山地质环境保护与土地复垦管理规章制度。

(二)协调矿山地质环境保护与土地复垦与矿山生产的关系，确保矿山地质环境保护与土地复垦资金按计划计提、预存，保证矿山地质环境保护与土地复垦工程正常施工。

(三)定期深入矿山地质环境保护与土地复垦工程现场检查，掌握生产建设过程中土地损毁状况及复垦措施落实情况。

(四)定期向主管部门汇报治理与复垦进展情况，积极配合主管部门对矿山地质环境保护与土地复垦工程的监督检查。

(五)严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，并对施工队伍的资质、人员的素质乃至项目经理、工程师的能力进行必要的严格考核，同时督促施工单位加强规章制度建设和业务学习培训:

(六)定期培训矿山地质环境保护与土地复垦管理及技术人员，提高人员素质和管理水平。

二、技术保障

矿山地质环境保护与土地复垦工程涉及多学科、多领域多部门，是一项复杂的系统工程，严格按照有关技术规范等要求实施。同时矿山地质环境保护与土地复垦工作专业性、技术性较强，需要定期培训技术人员咨询相关专家，开展科学试验和引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态监测和评价。具体可采取以下技术保障措施：

1、方案规划编制、工程施工都应建立在详细调查、科学分析、详细论证的基础上，提出实施方案，工程根据矿山开采情况、环境条件、土地开发利用情况分类分期实施，并兼顾当前的治理与中长期的治理有机结合，使恢复治理和土地复垦工程既有阶段性，又有连续性。

2、引进先进的生产设备、环境检测技术人员和地质灾害治理技术人员等。通过引进专业对口，适应矿山工作环境的技术人员为矿山地质环境保护与土地复垦工作提供人力资源保证。

3、加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进矿山地质环境保护与土地复垦技术单位的学习研究，及时吸取经验，完善治理和复垦措施。

4、定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学试验、引进先进技术，以及对矿山地质环境保护与土地复垦工程情况进行动态监测和评价等。

5、首先严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有相关等级资质。其次成立专家顾问组，建立专家支持系统。

6、建立完善的质量保证体系；一是加强施工监理工作；二是加强质量检查；三是把好原材料关，严禁不合格原材料进入；四是建立“工程质量责任考核办法”，保证实现质量目标。通过质量保证系统，确保工程质量符合有关要求。

7、建立完善的矿山地质环境保护与土地复垦工程的安全保证体系；在项目的实施过程中，必须把安全摆在突出位置，项目主管部门、项目实施部门和施工队伍，按照“管生产必须管安全”和“谁主管谁负责”原则，对项目实施单位全过程地进行安全管理。

8、治理复垦项目完成后，提请主管部门组织竣工验收。邀请当地相关政府部门、专家和群众代表一起参加，逐项核实工程量、鉴定工程质量和完成效果，对不

合格工程及时返工，并会同参建单位进行经验总结，改进管理工作和技术方法。验收结果将向公众公布。

三、资金保障

矿山地质环境保护与土地复垦基金是矿山企业土地复垦工作取得成功的重要保证。只有资金的充分保障，才能使复垦技术和复垦条件落到实处，才能切实保障土地复垦实施的效果，实现预期目标。

（一）资金来源

根据《财政部国土部环保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）的规定，治理保证金已纳入改革范围，现改为基金。根据《吉林省自然资源厅关于采矿生产项目土地复垦费预存纳入矿山地质环境治理恢复基金管理有关问题的通知》（吉自然资函〔2020〕266 号），土地复垦费预存纳入矿山地质环境治理恢复基金管理。故吉林老金厂金矿股份有限公司大金牛区金矿矿山地质环境治理和土地复垦基金全部列入生产成本，由吉林老金厂金矿股份有限公司负责管理。

（二）存放

矿山企业每年列入生产成本中的矿山地质环境保护与土地复垦基金采用集中管理，建立基金账户：矿山企业需在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取情况，不得随便改变使用用途，确保基金的专款专用。

矿山企业已累计向吉林老金厂金矿股份有限公司地质环境治理恢复基金专户存入 31947.32 元。

（三）管理

地方自然资源部门根据矿山地质环境保护与土地复垦方案和动态监测情况督查企业。企业需边生产、边治理，对其在矿产资源勘查、开采活动中造成的矿山地质环境问题进行治理修复、土地损毁问题进行复垦。

四、使用

基金由企业自主使用，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的矿区地

面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、地形地貌景观破坏，地下含水层破坏、地表植被损毁预防和修复治理以及矿山地质环境监测等及破坏单元的土地复垦。

矿山企业的基金提取、使用及矿山地质环境保护与土地复垦方案的执行情况须列入矿业权人勘查开采信息公示系统。

五、审计

保证建设资金及时足额到位，保障矿山地质环境保护与土地复垦工作顺利进行。实施竣工验收时，建设单位应就投资估算调整情况、分年度安排投资、资金到位情况和经费支出情况写出总结报主管部门和监督部门审计审查备案。若投资规模不够，不能按设计方案进行矿山地质环境保护与土地复垦工作，主管部门和监督机构应督促业主单位按原计划追加投资。主要审查内容：

（1）审查资金的计提、转划、管理情况。定期或不定期的检查共管账户内矿山地质环境保护与土地复垦基金运行情况，谨防矿山不按时划转基金或非法挪用基金现象。

（2）审核招投标的真实性：公开、公平、公正确定施工单位是确保工程质量的关键所在，在项目招标中，重点审查招标程序是否规范到位、招标方式和组织形式是否合法，杜绝招标工作出现走过场、暗箱操作的行为。

（3）审核项目资金流向、使用效益，审核预算、决算编制，资金的流程。检查业主或施工单位是否存在虚假决算，或虚列支出，搞虚假工程骗取资金行为，或有关部门滞留项目资金行为。

（4）实施责任追究制度。在项目的审计中，如出现滥用、挪用资金的行为，追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济、刑事处罚。

当地自然资源局将加强对大金牛区金矿专项资金的审计，确保以下几点：

确定资金的内部控制制度存在、有效并一贯被执行；确定会计报表所列金额真实；确定资金的会计记录正确无误，金额正确，计量无误，明细账和总账一致，是否有被贪污或挪用现象；确定资金的收支真实，货币计价正确；确定资金在会计报表上的揭露恰当。

四、监管保障

经批准后的土地复垦方案具有法律强制性，大金牛区金矿未经批准不会擅自变更。土地复垦方案有重大变更的，大金牛区金矿将向自然资源主管部门申请变更，并依法取得主管批准后实施。大金牛区金矿将强化土地复垦施工管理，严格按照方案要求进行自查，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。

土地复垦工作具有长期性、复杂性和综合性。土地复垦方案经自然资源行政主管部门批准后，大金牛区金矿将根据土地复垦方案编制并实施阶段土地复垦计划和年度土地复垦实施计划，定期向项目所在地县级以上自然资源主管部门报告当年复垦情况，接受桦甸市自然资源局对复垦实施情况监督检查，接受社会对土地复垦实施情况监管，确保土地复垦方案的实施。

大金牛区金矿将自觉接受自然资源主管部门的监管。若建设过程中遭到损毁的土地得到了“边损毁、边复垦”，未达到土地复垦方案提出的目标和国家规定的标准，大金牛区金矿将自觉接受自然资源主管部门及有关部门处罚。

吉林老金厂金矿股份有限公司大金牛区金矿土地复垦实施后，将有效地控制因矿区生产造成的土地破坏和水土流失，遏制生态环境的日趋恶化，恢复和重建因矿区生产而破坏的植被，改善矿区周边地区的工农业生产和居民生活环境，促进当地的经济发展。

土地复垦效益包括社会效益、环境效益和经济效益三个方面。

五、效益分析

（一）社会效益

1、本工程土地复垦方案实施后，可以减少矿山开采工程引发的水土流失，减轻其所造成的损失和危害，能够确保矿区的安全生产。

2、矿区复垦能够减轻生态环境破坏，使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，为工程建设区的绿化创造了良好的生态环境，有利于矿区职工以及附近居民的身心健康，体现“以人为本”的理念，促进人与自然和谐发展。

3、对复垦后土地经营管理、种植需要更多的工作人员，因此能够为矿区群众提供更多的就业机会，增加矿区群众的收入，对维护社会安定将起到积极作用。

4、本工程土地复垦项目实施后，通过场地平整、恢复植被，维持或增加林地面积，对改善项目区建设影响范围及周边地区的土地利用结构起到良好的促进作用，从而促进当地林业协调发展。所以，土地复垦是关系国计民生的大事，不仅对发展生产和采矿事业有重要意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义。

（二）环境效益

矿区生产项目实施过程中，必将给矿区及周边生态环境带来一定的影响和危害。例如：在矿区生产中，由于采矿活动扰动和破坏了原地表植被，区域植被覆盖率降低，可引起局部地区沙化、水土流失等问题。生产机械、人员践踏等活动也会使矿区及周边植被受到严重的影响，各种机械和车辆排放的废气、油污以及运输车辆行驶扬尘等也将对周围植物的正常生长产生一定的影响。此外，矿区周围植被也将受到不同程度的影响。

综上所述，矿区生产将破坏矿区及周边的生态系统。对项目区进行土地复垦与生态恢复是非常重要、迫不及待的，结合项目区土地利用规划进行土地复垦，使矿区成为生态环境优良的生态型地区。本地区所在区域主要为林地，对矿区生产破坏的土地应尽量恢复其原有功能，不改变其原来的使用功能。通过对项目区生态环境的恢复建设，使占有和破坏的土地得到恢复，最终恢复了土地的生产力，建成人工与自然复合的生态系统，形成新的人工和自然景观。将工程对生态环境影响减少到最低，改善了生物群落的生态环境，恢复生物多样化。因此，矿山土地复垦的生态环境效益显著。

矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程实施后，可消除矿山地质灾害隐患和污染源，提高植被覆盖率，有效地防止水土流失，改善当地生态环境。

（三）经济效益

大金牛区金矿复垦后的土地类型为乔木林地的土地。植被选用樟子松，草籽选用紫花苜蓿。复垦后的土地不但重新复绿，而且生态矿山具有一定的经济效益，也为畜牧业的发展创造了条件。

六、公众参与

大金牛区金矿的矿山地质环境保护与土地复垦是一项庞大的系统工程。应按照“统一规划、科学治理、分步实施”和“因地制宜、综合开发、优先复垦农用地”的原则，制定专项矿山地质环境保护与土地复垦规划。为了动员社会资金的投入，需要大力引导公众参与矿山地质环境保护与土地复垦工作的力度，积极宣传矿山地质环境保护与土地复垦的法律法规和相关政策，使社会各界形成矿山地质环境保护、复垦土地、保护生态的共识。要深入开展土地基本国情和国策教育，加强矿山地质环境保护与土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对矿山地质环境保护与土地复垦在全面建成小康社会、实施可持续发展战略、保护和建设生态环境中重要作用的认识。树立依法、按规划进行矿山地质环境保护与土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。在听取了该项目的矿山地质环境保护与复垦方案后，项目区当地村民均认可本项目矿山地质环境保护与复垦的目标、标准和措施。其中主要的公众参与方式为座谈交流会和公示矿山地质环境保护与土地复垦方案，广泛征求意见。

方案编制人员实地走访了大金牛区金矿，随机采访了10个土地权益人，向他们了解当地土地利用状况和土地权属关系，矿山地质环境现状问题，并采取问卷调查的形式，公开征集当地居民的意见。收集矿区周边公众对于矿区开采以及矿山环境治理与土地复垦工作的意见。

对大金牛区金矿开采项目的了解程度：100%的受调查者很了解此项目，说明大金牛区金矿开采项目具有较高的知名度。

对于是否能支持矿山建设：100%的受调查者表示支持，说明矿山建设关系当地居民带来切身利益。

对于矿山环境治理与土地复垦是否支持：100%的受调查者支持矿山环境治理与土地复垦。根据调查数据，绝大部分受调查者都意识到矿山土地复垦的必要性，这对于矿山土地复垦工作的开展打下了良好的群众基础。

本项目矿山环境治理与土地复垦最适宜方向：100%的受访者选择恢复为耕地。

是否认为大金牛区金矿资源开采项目有利于地方经济发展：100%的受调查者认为大金牛区金矿资源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。

对于是否有计划地进行矿山环境治理与土地复垦工作：100%的受调查者表示支持，说明当地居民迫切希望有计划、合理地恢复被破坏的生态环境。

对于土地复垦重点复垦方向是原地类，100%的受调查者表示赞同，说明土地权属人更希望恢复原有的土地功能。

是否愿意监督或参与矿山复垦：100%的受访者表示愿意。由此可见，群众对矿山土地复垦的监督和参与的积极性很强。

第九章结论与建议

一、结论

1、吉林老金厂金矿股份有限公司大金牛区金矿矿山剩余服务年限为**年。为了在整体上对矿山地质环境保护与土地复垦工作进行安排，本方案所涉及时间段在矿山服务年限的基础上，增加 1 年的复垦工程期和 3 年管护期，共为**年，即**年**月～**年**月。

2、吉林老金厂金矿股份有限公司大金牛区金矿为年生产规模**万 t/a 的中型矿山，评估区重要程度为较重要区，矿山地质环境条件复杂程度为中等，确定评估级别为二级。

3、现状评估结论：经现状调查，现状条件下地质灾害的危险性小，矿山活动对地下水资源影响较轻，对地形地貌景观和土地资源影响较严重。对地质环境影响程度进行现状综合评估，将大金牛区工业广场、东沟区工业广场、东沟区砂石料堆放场、通风平硐场地划分为地质环境影响较严重区；将评估区内其他区域划分为矿山地质环境影响较轻区。

4、预测评估结论：预测开采过程中可能会产生塌陷、地裂缝地质灾害发育程度弱，可能性小，危害程度小，危险性小；对含水层影响程度较轻；预测地形地貌破坏和影响程度较严重；对水土环境污染程度较轻。将大金牛区工业广场、东沟区工业广场、东沟区砂石料堆放场、通风平硐场划分为地质环境影响较严重区：面积为 5.3544hm^2；将评估区内的其他范围划分为地质环境影响较轻区：面积 68.90hm^2。

5、根据矿产资源开发利用方案、矿山地质环境问题和类型、分布特征及其危害性，将评估区分为次重点防治区和一般防治区。矿山地质环境次重点防治区：大金牛区工业广场、东沟区工业广场、东沟区砂石料堆放场、通风平硐场，共占地面积 8.0699hm^2；评估区范围内的其他区域划分为一般防治区：面积 68.90hm^2。

6、《方案》涉及土地面积 5.3544hm^2。其中矿区内面积 2.3410hm^2，矿区外面积 3.0134hm^2。矿山土地损毁形式主要是挖损、压占，其中挖损面积为 0.0172hm^2，压占 5.3372hm^2。损毁土地总面积为 5.3544hm^2，其中工业用地 1.0497hm^2，采矿用地 4.3047hm^2，《方案》据此确定的复垦区面积 5.0260hm^2，复垦责任范围 5.3544hm^2，复垦旱地 4.2399hm^2，复垦乔木林地面积 0.7861hm^2，建筑物保留不拆除，土地复垦

率为 93.87%。

7、方案涉及的工程量如下：

恢复治理部分：

清理硬覆盖层 10052.00㎥，封堵用浆砌石 109.44㎥。回填硬覆盖层 10052.00㎥，场地平整 10052.00㎥。

地面变形监测共30次/年×12.5年=375次；地质灾害巡视共30次/年×12.5年=375次；地下水水位监测共2次/年×12.5年=25次；地下水水质监测共2次/年×12.5年=25次；地表水水质监测共4次/年×12.5年=50次；地表土壤监测共2次/年×12.5年=25次。

土地复垦部分：

矿区土地复垦主要工程量：运输表土23558 ㎥，覆土23558 ㎥，土地翻耕4.2399 hm^2，种植樟子松873株。置土壤质量监测点5个，监测频率1次/年，监测3年，共监测15点次。

管护乔木林地 0.7861hm^2，管护期 3 年。

8）根据矿山地质环境恢复治理和土地复垦工作部署、工程量及工程技术手段，参照相关标准，吉林老金厂金矿股份有限公司大金牛区金矿矿山地质环境保护与土地复垦工程总投资为 157.00 万元。其中矿山地质环境保护治理经费 69.14 万元，土地复垦静态投资 59.91 万元，动态投资 87.86 万元。复垦土地面积 5.0260hm^2，每公顷静态投资 25.68 万元，每公顷动态投资 31.24 万元。

二、建议

1、建立健全矿山地质灾害及环境地质问题监测机制和预报预警系统，并始终贯穿于矿山开发的全过程，坚持边开发边治理的原则，最大限度地减少矿山开采对地质环境的影响。

2、本着“在开发中保护”“在保护中开发”和“谁破坏、谁治理”的原则，矿山应积极开展矿山地质环境保护与恢复治理工作，及时存储矿山地质环境恢复治理保证金及土地复垦费用。

3、在矿山地质环境防治工程的实施过程中，应注意周边地质环境的保护，避免对地质环境造成新的破坏。

4、在今后开采过程中影响矿山生产及地质环境的因素很多，出现问题建议矿山企业对本方案及时进行修改。

5、治理恢复费用估算参照的现有价格水平，如以后物价出现波动，治理恢复费用应以当地、当时物价水平为准。

6、矿山地质环境工程完成后应加强维护管理，确保发挥长期效益。

7、本方案不代替矿山地质环境治理恢复工程设计，矿山企业在进行工程治理时，应委托相关单位对矿山地质环境影响区进行专项工程勘察、设计。

8、建议每 5 年对本方案修编一次，以适应当年市场价格和矿山实际生产情况。