

青海海鑫矿业有限公司
门源县松树南沟金矿西矿区
矿山地质环境保护与土地复垦方案
(修编)

青海海鑫矿业有限公司

2023年09月

青海海鑫矿业有限公司
门源县松树南沟金矿西矿区
矿山地质环境保护与土地复垦方案
(修编)



申报单位：青海海鑫矿业有限公司

法人代表：董维财

编制单位：青海省有色第二地质勘查院

法人代表：刘文

总工程师：马忠贤

项目负责：马学洪

编写人员：喻长仕 薛发明 冶云 赵廷来



《青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）》评审意见

受青海海鑫矿业有限公司的委托，青海省有色第二地质勘察院承担完成并提交了《青海海鑫矿业有限公司松树南沟金矿西矿区矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）》（以下简称“方案”）。2023年12月7日青海省地质环境监测总站组织有关专家（名单附后），在西宁召开评审会对《方案》进行了评审，会上听取了项目承担单位对方案的详细介绍后，经认真讨论形成如下评审意见：

一、松树南沟金矿西矿区位于门源县西南约 30 km 处的达坂山西段北坡松树南沟—金子沟之间，行政区划属门源回族自治县青石嘴镇管辖。地理坐标介于东经 $102^{\circ}30'30''$ 之间，矿区距青石嘴镇 21km，交通较便利。矿区为已建生产矿山，主要开采岩金，开采方式为露天/井工开采，设计西矿区范围内+3650m 以上矿石资源采用露天开采，+3650m 以下矿石资源采用地下开采，矿山先采用露天开采，待露天开采结束后，再转入地下开采；矿区范围内+3650m 以上保有资源储量为 286.91 万吨，露天境界内保有资源储量为 176.5 万吨，+3650m 以下保有资源储量为 127.46 万吨；设计露天开采可开采矿石量 110.90 万吨，地下开采可采矿石量为 70.32 万吨。矿山生产规模 43.2 万吨/年，矿山设计总服务年限 7 年，其中露天开采服务剩余年限约 1 年，地下开采服务年限约 6 年。开

采深度 4020m—3445m 标高，矿区面积 0.3214km²。矿山工程主要工程布局有露天采场、排土场、生活办公区、选矿厂及工业场地（含炸药库）、取水房、矿山道路等。其中露天采场占地面积 23.76 hm²，采场形式为山坡—凹陷型；根据《（青海海鑫矿业有限公司松树南沟金矿西矿区露天采场设计方案沟通会议）会议纪要》，露天采场台阶最终靠帮进行并段处理，即由生产时的 10m 台阶，矿山闭坑时刷坡处理每两个并段为一个台阶 20m；终了台阶高度 20m；终了台阶坡面角 60°（3650m—3770m 平台）、50°（3770m 以上平台）；平台宽 7m（3650m—3770m 平台，含 3770m）、12m（3770m—3910m 平台，含 3910m）、11m（3910m 以上）；最终帮坡角 39° 15′，其中 47°（3650m—3770m）、35°（3770m—3910m）、39°（3910m 以上）；露天采场最高平台标高 3990m，最低平台标高 3650m，露天采场底部周界最小底宽 25m；终了露天采场上口尺寸为 700m × 520m，下口尺寸为 110m × 30m；终了采场最大采深 360m；封闭圈标高 3740m；山坡露天平台 9 个，凹陷露天平台 13 个。排土场占地 33.77 hm²，设置于露天采场北侧的驢沟上游支沟内，库容约 1694.31 万方。生活办公区占地 2.2 hm²，砖砌彩钢结构，主要包括食堂、化验室、矿部办公楼等。选矿厂及工业场地（含炸药库）占地 6.4 hm²，砖砌彩钢结构。取水房占地面积 0.5 hm²，砖砌彩钢结构。矿山道路占地面积 21.50 hm²，路面宽 6m，路基宽 5m，长 10.21km，为沙石路面。地下开采标高 3510—3630m，开采顺序为自上而下开采，中段内自西向东后退式回采。井下建设工程包

括 3730m 罐笼井、3760m 回风竖井、3570m 中段岩脉巷道、3630m 回风巷道、3570m 阶段回风井及 3570m 中段采切工程等。矿区内无居民集中居住，无重要交通和重要建筑设施，远离自然保护区和旅游景点，无重要水源地，无可利用耕地；矿区有草地和灌木林地；评估区重要程度属较重要区，矿山地质环境复杂程度为复杂，矿山开采规模为大型，将矿山地质环境影响评估级别确定为一级是正确的。根据矿业活动影响范围，确定矿山环境影响评估区面积为 88.13hm²，评估范围确定合理。

二、“方案”编制工作是在较充分收集分析利用了矿区以往地质、水文地质、环境地质、土地资源类型、土壤及植被、探矿地质报告、矿山改扩建开发利用方案、《青海海鑫矿业有限公司松树南沟金矿西矿区矿山地质环境保护与土地复垦方案（2017）》、生活区及选冶厂周边生态环境恢复整治方案、排土场生态环境治理方案等相关矿区地质环境资料的基础上完成矿山地质环境调查面积 5.0km²，调查不稳定斜坡 5 段、泥石流沟 2 条、崩塌 1 处、地质地貌点 30 个，拍摄照片 50 帧，野外调查资料经院总工办检查验收认为，资料收集与野外调查达到矿山地质环境保护与土地复垦方案修编要求，实物工作量投入适中，满足“方案”编制要求。

三、矿山地质环境影响现状评估认为，现状条件下矿区发育不稳定斜坡、泥石流和崩塌灾害。其中不稳定斜坡 5 段（Q₁—Q₅），主要分布于露天采场周边，现状评估 Q₅ 计 1 段不稳定斜坡发育程度强，危害程度中等，危险性大；Q₁、Q₂、Q₃、Q₄ 计 4 段不稳定斜

坡发育程度强，危害程度小，危险性中等。发育泥石流沟 2 条 (N_1 、 N_2)，分布于采矿场东侧松树沟和采场西侧的驢馱沟， N_1 泥石流规模小型，现状评估发育程度弱，危害程度中等，危险性中等； N_2 泥石流规模小型，现状评估发育程度弱，危害程度小，危险性小。发育崩塌 1 处 (B_1)，现状评估发育程度中等，危害程度小，危险性小。现状评估采矿活动对含水层的影响程度较轻，对地形地貌景观影响严重，对水土环境影响较轻。现状矿山损毁破坏土地面积达 88.13 hm^2 ，现状评估矿业活动对土地资源的损毁程度严重。现状评估结论符合评估区地质环境条件的实际。

四、矿山地质环境影响预测评估认为，露天开采引发 Q_{r1} 不稳定斜坡失稳致灾的可能性大，发育程度强，危害程度大，危险性大；引发 $Q_1—Q_5$ 不稳定斜坡灾害的可能性较大，发育程度强，危害程度中等，危险性大；引发 N_1 、 N_2 泥石流的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小；引发 B_1 崩塌的可能性小，发育程度中等，危害程度小，危险性小。地下采矿活动引发采空地面塌陷 (X_{cv}) 的可能性大，发育程度强，危害程度大，危险性大。预测采矿人员、设备和矿区道路遭受 $Q_1—Q_5$ 不稳定斜坡灾害的可能性大，发育程度强，危害程度大，危险性大；排土场、选矿厂及工业场地遭受遭受 $Q_1—Q_5$ 不稳定斜坡灾害的可能性小，发育程度强，危害程度小，危险性小；尾矿库、取水房遭受 N_1 、 N_2 泥石流的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小；采矿活动及矿山设施遭受 B_1 崩塌的可能性小，发育程度中等，危害程度小，

危险性小。预测采矿活动对含水层的影响程度较轻，对地形地貌景观影响严重，对水土环境影响较轻。预测采矿活动导致土地损毁的主要环节有采空地面塌陷、露天采坑、排土场、生活办公区、选矿厂、矿山道路等；预测采矿活动损毁土地面积为 88.13 hm²，对土地的损毁程度为重度损毁。以上预测评估结论较可信。

五、方案对土地类型、损毁环节与时序、土地复垦责任范围等进行了评估，并对矿山地质环境治理与土地复垦可行性进行了分析，依据矿山地质环境影响程度及土地损毁评估结果，划分出露天采场、排土场、取水房、生活办公区、选矿厂及采空地面塌陷区等为矿山地质环境保护与治理重点防治区，面积 71.47hm²；矿区外的矿山道路及其它区域为矿山地质环境保护与治理一般区，面积 16.66hm²。复垦区为矿业活动挖损和压占范围，面积约 88.13 hm²，复垦后土地类为人工牧草地，复垦率为 100%。矿山地质环境保护与治理分区较合理，土地复垦区与复垦责任范围、土地类型与权属清楚，复垦方向明确。

六、方案提出的矿山地质环境治理与土地复垦目标明确，任务较为具体；提出的矿山地质环境恢复治理与复垦工程主要有露天采场不稳定斜坡刷坡、截排水沟、排土场坡脚挡墙、塌陷区网围栏、井口封堵、建筑物拆除、场地平整及复垦、安全警示牌、监测与管护等，工程措施较可行，矿山地质环境监测方法适宜。

七、估算的矿山地质环境保护与土地复垦治理工程总投资人

民币 746.22 万元；其中矿山地质环境治理投资 76.4 万元，土地复垦费用 570.24 万元；概算编制依据较充分，取费标准基本合理。

八、存在主要问题及建议

1、报告对原方案实施的主要工程量、效果及存在问题分析总结不够；建议补充完善；

2、方案对不稳定斜坡的特征阐述欠详，缺剖面图；

3、部分治理工程欠合理，建议进一步优化，最终达到与周边自然环境基本协调。

九、在矿山开采过程中地质环境会发生变化，有可能产生《方案》中尚未指出的问题，请建设单位注意。为使《方案》更符合矿山实际情况，建议对本《方案》每 5 年进行修编。

综上所述，该方案编制依据较充分，内容齐全，矿山地质环境影响评估与矿山土地损毁评估符合相关技术要求；矿山地质环境保护与治理分区较合理，土地复垦区域复垦责任范围、土地类型与权属清楚，复垦方向明确，提出的矿山环境治理与土地复垦工程措施基本可行，矿山地质环境监测方法适宜，审查予以通过；方案补充修改完善后报上级主管部门审批。

青海海鑫矿业有限公司松树南沟金矿西矿区矿山地质环境保护与
土地复垦方案（修编）评审组

2023 年 12 月 7 日

《青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区
矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）》

审查会专家组名单

评审专家	姓名	单位	职称/职务	签名
主审	赵家绪	退休	教高	赵家绪
评审	史立群	青海省环境地质勘查局	高工	史立群
评审	胡贵寿	省水文地质工程地质环境地质调查院	教高	胡贵寿
评审	王克强	青海工程勘察院	高工	王克强
评审	芦敏	退休	高级经济师	芦敏

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿 山 企 业	企业名称	青海海鑫矿业有限公司			
	法人代表	董维财	联系电话	0970-8617555	
	单位地址	门源县青石嘴镇松树南沟金矿			
	矿山名称	青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区			
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 以上情况请选择一种并打“√”			
编 制 单 位	单位名称	青海省有色第二地质勘查院			
	法人代表	刘文	联系电话	18097078997	
	主 要 编 制 人 员	姓名	职责	联系电话	
		樊学业	审核	13519739129	
		马学洪	项目负责	13209712580	
		喻长仕	编写、制图	17394580950	
		薛发明	编写、制图	13007782662	
		冶云	编写、制图		
审 查 申 请	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。				
	联系人：董维财	申请单位（矿山企业）盖章 联系电话：0970-8617555			

目 录

前 言	1
一、任务的由来	1
二、编制目的、任务	1
三、方案编制的依据	2
四、方案的适用年限	4
五、工作过程及工作程序	5
第一章 矿山基本情况	7
第一节 矿山简介	7
第二节 矿区范围及拐点坐标	8
第三节 矿山开发利用方案概述	9
第四节 矿山开采历史及现状	28
第五节 对原二合一方案执行情况	34
第二章 矿山基础信息	37
第一节 矿区自然地理	37
第二节 矿区地质环境背景	41
第三节 矿区社会经济概况	56
第四节 矿区土地利用现状	57
第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动	58
第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	58
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	65
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述	65
第二节 矿山地质环境影响评估	65
第三节 矿山土地损毁预测与评估	95
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	100
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	104
第一节 矿山地质环境治理可行性分析	104
第二节 矿区土地复垦可行性分析	106
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	115
第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防	115

第二节	矿山地质灾害治理	120
第三节	矿区土地复垦	122
第四节	含水层破坏修复	129
第五节	水土环境污染修复	129
第六节	矿山地质环境监测	129
第七节	矿区土地复垦监测和管护	133
第八节	矿山地质环境保护与土地复垦工程竣工验收要求	136
第六章	矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	138
第一节	总体工作部署	138
第二节	阶段实施计划	138
第三节	近期年度工作安排	139
第七章	经费估算与进度安排	141
第一节	经费估算依据	141
第二节	矿山地质环境治理工程经费估算	141
第三节	土地复垦工程经费估算	142
第四节	总费用汇总与年度安排	143
第八章	保障措施与效益分析	147
第一节	组织保障	147
第二节	技术保障	148
第三节	资金保障	148
第四节	监管保障	149
第五节	效益分析	150
第六节	公众参与	150
第九章	结论与建议	152
第一节	结论	152
第二节	建议	153

附件：

一、附图

附图01：矿山地质环境现状评估图，比例尺1:2000

附图02：土地利用现状图，比例尺1:10000

附图03：矿山地质环境问题预测图，比例尺1:2000

附图04：矿区土地损毁预测图，比例尺1:2000

附图05：矿区土地复垦规划图，比例尺1:2000

附图06：矿山地质环境治理工程部署图，比例尺1:2000

二、附件

附件一：门源县自然资源局关于《青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区矿山地质环境保护与土地复垦方案》（修编）的初步审查意见

附件二：《青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区矿山地质环境保护与土地复垦方案》（修编）的内审意见

附件三：矿山地质环境保护与土地复垦方案投资估算书

附件四：矿山地质环境现状调查表

附件五：关于编制《青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区矿山地质环境保护与土地复垦方案》（修编）的委托书

附件六：矿山单位承诺函

附件七：编制单位承诺函

附件八：矿山企业营业执照（复印件）

附件九：采矿证（复印件）

附件十：矿产资源储量备案证明

附件十一：开发利用方案批复及评审意见

附件十二：环境影响报告书的批复

附件十三：矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与调查表

附件十四：原《青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区矿山地质环境保护与土地复垦方案》的审查意见

前 言

一、任务的由来

为了保护矿山地质环境，减少矿山开采活动造成的地质环境破坏，保护人民生命和财产安全，促进矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展，根据《矿山地质环境保护规定》（国土部令 44 号）、《土地复垦条例》（国务院令 592 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）等有关要求，同时原《青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制完成已满五年，为延续采矿权，按照相关要求，每五年需要重新修编本方案。2023 年 07 月青海海鑫矿业有限公司委托青海省有色第二地质勘查院进行修编《青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

二、编制目的、任务

（一）目的

通过矿山地质环境现状治理和损毁土地复垦情况调查，结合原《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，总结按原方案对地质环境治理及土地复垦结果、效果；按新编矿山开发利用方案，预测矿山建设和采矿活动对矿山地质环境的影响及土地损毁，修编矿山地质环境保护与土地复垦方案。以指导矿山企业在矿山建设、采矿活动中预防地质环境破坏，减少土地损毁，矿山闭坑后防治矿山地质环境问题和土地复垦，同时也是自然资源管理部门检查验收矿山企业实施矿山地质环境防治、土地复垦工作的依据。

（二）任务

- 1、收集分析青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区近几年的《储量年报》、原《矿山地质环境保护与土地复垦方案》等资料；
- 2、对原《矿山地质环境保护与土地复垦方案》实施情况进行复核评价；
- 3、根据开采现状，预测矿山地质环境问题及土地损毁变化量。
- 4、修编矿山地质环境保护与土地复垦方案。
- 5、估算今后矿山地质环境保护与土地复垦工程费用。

三、方案编制的依据

本方案编制依据有相关法律、法规、规范、规程、矿区地质资料及项目文件。

（一）法律、法规

- 1、《中华人民共和国土地管理法》（2004年8月第二次修正）；
- 2、《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月修正）；
- 3、《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月第二次修正）；
- 4、《中华人民共和国矿产资源法》（2009年第二次修正）；
- 5、《中华人民共和国草原法》（2013年6月第二次修正）；
- 6、《中华人民共和国循环经济促进法》（2008年8月）；
- 7、《地质灾害防治条例》（国务院令第394号）；
- 8、《土地复垦条例》（国务院令第592号）；
- 9、《青海省地质环境保护办法》（青海省人民政府令第72号）；
- 10、《青海省实施<中华人民共和国草原法>细则》（2010年第二次修正）。

（二）政策文件

- 1、《全国生态环境保护纲要》（国发〔2000〕38号）；
- 2、《国务院关于深化改革严格土地管理的决定》（国发〔2004〕28号）；
- 3、《关于加强生产建设项目土地复垦管理的通知》（国土资发〔2006〕225号）；
- 4、《关于进一步加强土地整理复垦开发工作的通知》（国资发〔2008〕176号）；
- 5、《土地复垦条例实施办法》（2012年12月，国土资源部令第56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、《青海省国土资源厅关于调整土地开发整理项目预算定额部分取费标准的通知》（青国土资土〔2010〕131号）；
- 8、《青海省发展和改革委员会、青海省财政厅关于我省草原植被恢复收费标准及有关问题的通知》（青发改收费〔2010〕1731号）；
- 9、《关于编制矿山地质环境保护与土地复垦方案的通知》（青国土资〔2017〕96号）；
- 10、《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金

的指导意见》（财建〔2017〕638号）；

11、《青海省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管理办法的通知》（青财建〔2018〕961号）；

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

13、《税务总局关于调整增值税税率的通知》（财税〔2018〕32号）；

14、青海省住房和城乡建设厅关于重新调整青海省建设工程计价依据增值税税率的通知（青建工〔2019〕116号）。

（三）技术标准

1、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；

2、《土地复垦编制规程》（TD/T1031-2011）；

3、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号）；

4、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；

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

6、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；

7、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》（试行）（HJ651-2013）；

8、《矿山生态环境保护与恢复治理方案(规划)编制规范》（试行）（HJ652-2013）；

9、《开发建设项目水土保持方案技术规范》（GB50433-2008）；

10、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）；

11、《开发建设项目水土保持技术规范》（GB/T50433-2008）；

12、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部，2016年12月）；

13、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；

14、《地质灾害危险性评估规程》（DB63/489-2004）；

15、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049-2016）；

16、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；

17、《泥石流防治工程设计规范》（TCAGHP 021-2018）；

18、《青海省矿山地质环境恢复治理规程（试行）》（青海省自然资源厅，2020年12月）；

19《青海省矿山地质环境恢复治理工程验收指南（试行）》（青海省自然资源厅，2020年12月）。

（四）矿山地质资料

1、《青海省门源县松树南沟金矿西矿区生产探矿地质报告》（青国土规储评字〔2014〕18号）；

2、关于《青海省门源县松树南沟金矿西矿区生产探矿地质报告》矿产资源储量评审备案证明（青国土资储审备字〔2014〕025号）；

3、《青海省门源县松树南沟金矿西矿区（改扩建）矿产资源开发利用方案》（四川一盛工程咨询有限公司，2016年）；

4、《青海省门源县松树南沟金矿西矿区生产探矿地质报告》（四川鑫顺矿业股份有限公司，2013年）；

5、《青海省门源县松树南沟金矿水文地质工程地质环境地质工作总结》（四川鑫顺矿业股份有限公司，2016年）；

6、《青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区矿山地质环境保护与土地复垦方案》（四川鑫顺矿业股份有限公司，2017年7月）；

7、《青海省门源县松树南沟金矿西矿区2022年储量年度报告》（四川鑫顺矿业股份有限公司，2022年12月）；

8、《青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿生活区及选冶厂周边环境综合整治方案》及《青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿废渣排土场生态环境恢复治理方案》（青海省有色第二地质勘查院，2022年4月）；

9、收集的矿山有关地形、地质等矿山地质资料；

10、本次方案编制野外实地调查资料。

（五）项目文件

委托书：关于青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区矿山地质环境保护与土地复垦方案修编工作的委托函。

四、方案的适用年限

依据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部，2016年12月），截止目前，青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区剩余可开采

年限约 7 年，矿山恢复治理与土地复垦期 1 年，管护期 3 年。则确定本方案适用年限 11 年。方案基准日以相关部门批准该方案之日算起。

当方案编制后，矿区地质环境发生重大变化或采矿权人更改开采方案、扩大开采规模、变更矿区范围时，应重新编制“方案”，并报原批准机关备案。此外，由于该方案服务年限达 11 年，应每 5 年对本方案进行修编一次。

五、工作过程及工作程序

我院于 2023 年 07 月接受委托后，及时按《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部，2016 年 12 月）等相关规范要求，开展了矿山地质环境及土地利用现状调查与恢复治理方案编写工作，开展了矿山地质环境现状和土地损毁调查与方案编写工作。

根据矿山单位所提供的《青海省门源县松树南沟金矿西矿区（改扩建）矿产资源开发利用方案》、《青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区矿山地质环境保护与土地复垦方案》（2017 年）等资料，并在充分收集区内相关地质、水文地质等资料的基础上，对矿山地质环境条件进行了全面的分析研究，初步确定了矿山地质环境条件的复杂程度。以矿山“开发利用方案”为依据，对矿山的开采规模、范围、工程等级、工程布置和矿山开采方式等进行了评定，并进行了矿山地质环境调查。在此基础上对评估区重要程度进行了分级，确定了评估级别，圈定了评估范围和工作重点。并对评估区内地质灾害、含水层破坏、地貌景观破坏和土地资源损毁等矿山地质环境问题进行了分析。

野外矿山地质环境调查采用 1:2000 的矿山地质地形图作为工作手图，采用手持便携式 GPS 定位，对评估区内的矿山地质环境问题的类型、发育程度、表现特征、成因、影响范围等矿山地质环境问题、土地类型及损毁情况进行了实地调查和访问，并认真填写了相关地质灾害调查卡片，为最终矿山地质环境保护与土地复垦方案的编写获取了较为全面的野外资料。本次工作共完成 1:2000 矿山地质环境调查面积 5km²，工作路线 13km，填写矿山地质环境现状调查表 1 份，不稳定边坡 5 段、泥石流沟 2 条、崩塌 1 处、地质地貌调查点 30 个，拍摄照片 50 帧（详见工作量统计表 0-1）。

表 0-1 工作量统计表

工作内容	单位	完成工作量
矿山地质环境及土地资源调查面积	km ²	5
工作线路	km	13
矿山地质环境现状调查表	份	1
不稳定边坡	段	5
泥石流沟	条	2
崩塌	处	1
地质地貌点	个	30
拍摄照片	帧	50

项目组对野外取得的资料进行了自检、互检后，于 2023 年 7 月 30 日对调查资料进行验收。验收认为，资料收集与野外调查达到了矿山地质环境保护与土地复垦方案修编的要求，工作方法和手段符合矿山地质环境调查规程要求，工作量投入合适，同意进行室内资料整理和方案编制。2023 年 8 月 18 日进行室内方案和成果图件的编制。本次矿山地质环境保护与土地复垦方案编制的工作程序见图 0-1。

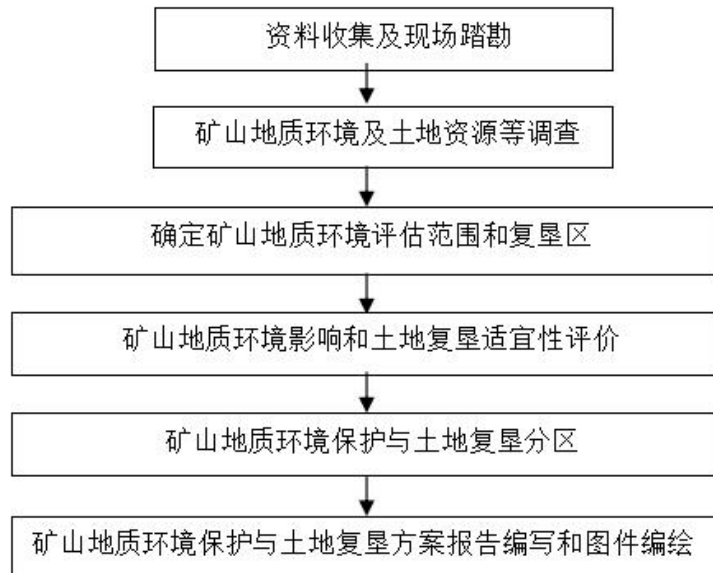


图 0-1 工作程序框图

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

一、地理位置

青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区位于青海省门源县城西南30km处的达坂山西段北坡松树南沟一金子沟之间，行政区划属青海省海北藏族自治州门源回族自治县青石嘴镇管辖。矿区中心地理坐标为东经
矿区距青石嘴镇21km，为简易公路，青石嘴镇至门源县21km，为柏油路面，交通较便利。

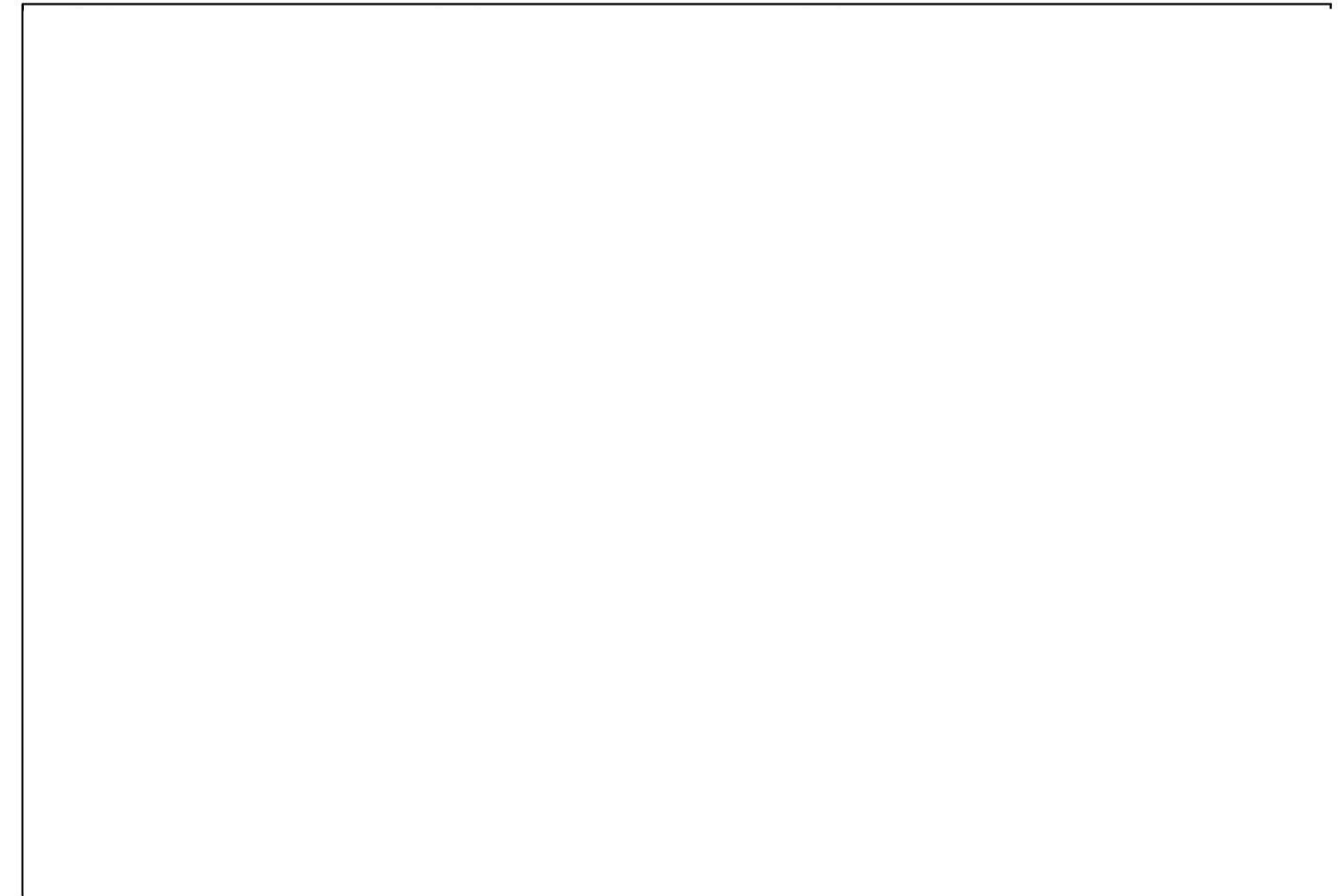


图 1-1 交通位置图

二、矿山概况

青海海鑫矿业有限公司是由四川省自然资源投资集团有限责任公司（原四川省冶金地质勘查局）控股的四川鑫顺矿业股份有限公司与青海省有色地质矿产勘查局

控股的青海海元矿业有限责任公司合作成立的国有控股探采一体化资源型公司。公司于 2004 年 6 月 8 日在西宁批准成立，注册资本 3800 万元，2008 年 4 月公司注册地从西宁迁入门源，法定代表人为董维财。经营范围包括一般项目：以自有资金从事投资活动；选矿（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。许可项目：矿产资源勘查；矿产资源（非煤矿山）开采（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以审批结果为准）。

青海海鑫矿业有限公司对外投资 1 家公司，具有 2 处分支机构。松树南沟金矿是公司开发建设的第一个矿山企业，该矿山建于海拔 3600 米的青海省门源县青石嘴镇的松树南沟区内。采用露天开采及先进成熟的全泥氰化碳浆工艺、以先进的选冶机械设备和先进的选冶技术为支撑，运用高效严格的管理，实现了低品位资源的综合利用。

2021 年 4 月 22 日，青海海鑫矿业有限公司延续后的门源县松树南沟金矿西矿区采矿许可证号为 C6300002011034120110031，有效期限为 4 年。采矿证基本信息如下：

采矿权人：青海海鑫矿业有限公司

矿山地址：海北州门源县

矿山名称：青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区

经济类型：其它有限责任公司

开采矿种：金矿

开采方式：露天/地下开采

生产规模：43.20 万吨/年

矿区面积：0.3214 平方公里

有效期限：肆年 自 2021 年 4 月 22 日至 2025 年 4 月 22 日

开采深度：由 4020 米至 3445 米标高 共由 5 个拐点圈定。

第二节 矿区范围及拐点坐标

根据 2021 年 4 月 22 日青海省自然资源厅下发的“青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区采矿许可证”副本中的矿区范围，采矿权范围由 1.2.3.4.5 共 5 个拐点圈定，面积 0.3214km²。矿区范围拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 西矿区范围拐点坐标（2000 国家大地坐标系）

拐点号	X 坐标	Y 坐标
1		
2		
3		
4		
5		
开采深度 4020m~3445m		

第三节 矿山开发利用方案概述

一、矿产资源及储量

依据矿体赋存条件和《青海省门源县松树南沟金矿西矿区矿产资源开发利用方案》等，松树南沟金矿西矿区范围内+3650m 以上矿石资源采用露天开采，+3650m 以下矿石资源采用地下开采，矿山采矿先采用露天开采，待露天开采结束后，再转入地下开采。矿区范围内+3650m 以上保有资源储量为 $286.91 \times 10^4\text{t}$ ，露天境界内保有资源储量为 $176.5 \times 10^4\text{t}$ ，金金属量为 2193.31kg 。矿区范围内+3650m 以下保有资源储量为 $127.46 \times 10^4\text{t}$ （+3630 至+3650 标高范围为地下开采时设计的保安矿柱），+3630m 以下保有资源量为 $87.9 \times 10^4\text{t}$ 。

依据《有色金属采矿设计规范》（GB50771-2012）及《青海省门源县松树南沟金矿西矿区 2022 年储量年度报告》，结合矿区地勘报告和评审意见，对矿区范围内保有的（122b+2M22）类资源可信度系数按 100%计，（333）类资源可信度系数按 80%考虑。故露天开采可采矿石量为 $110.90 \times 10^4\text{t}$ ，地下开采可采矿石量为 $70.32 \times 10^4\text{t}$ 。

二、矿山设计生产服务年限及生产能力

根据《青海省门源县松树南沟金矿西矿区改扩建矿产资源开发利用方案》（2016 年），青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿服务年限为露天开采 7 年、地下开采 6 年。矿山由于疫情原因停产时间约 1 年，截至目前，矿山总的服务年限为 7a，其中露天开采服务剩余年限约为 1a，地下开采服务年限约为 6a（地下开采基建期并入露天开采中）。

开采方式为露天开采，露天生产规模为 43.2 万 t/a，后期转为地下开采，地下开采规模 12 万 t/a。

三、矿山建设规模及工程布局

（一）矿山建设规模

依据《青海省门源县松树南沟金矿西矿区（改扩建）矿产资源开发利用方案》（2016 年），矿山设计开采金矿，矿山生产规模为 43.2 万 t/a。据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011），采金（岩金） ≥ 15 万吨/年的矿山属大型矿山。

（二）工程布局

以固有的矿山为中心，以排土场、选矿厂为重点，由近到远，作工程总体规划布局如下：

1、采矿场总出入口的位置和标高选择

采矿根据矿体赋存情况、开拓方案和场外地形及运输条件，将采矿场总出入沟（+3740m）选在矿山山腰的平坡上。从露采场最终境界图可以看出，露采场封闭圈为+3740m，即：+3740m 标高以上为山坡露天采矿；+3740m 标高以下为深凹露天采矿。

2、矿区运输

（1）矿石运输方案：每年运量 43.2 万 t/a，矿石粒度 $\leq 650\text{mm}$ ，选用 STL3251F 型 20t 自卸汽车经 2.9km 运至选矿厂粗破碎站（不含采矿场内运距）。

（2）废石运输方案：每年运量 285.98 万 t/a，粒度 $\leq 1000\text{mm}$ ，选用 STL360 型 39t 自卸汽车运至排土场，平均输送距离 3.10km（不含采矿场内运距）。

（3）内外部运输量：运入采选生产耗材：8973t/a；内部运输量：424.1 万 t/a；（其中：废石运输量 279.94 万 t/a，矿石运输量 43.2 万 t/a）；运出成品量：运出精矿（合质金）642.98kg/a。

3、公路工程

本矿山工程规模大，矿石采用 STL3251F 型 20t 自卸汽车运输、废石采用 SSSL3604 型 39t 自卸汽车运输，道路路面宽度为 6m，路基宽度为 5m，运输道路长 10.21km，其他辅助道路利用现有道路。矿山公路利用现有设施。

4、排土场

排土场在露天采场的北侧的驢沟上游的支沟内，面积 33.77hm²。库容约为 1694.31 万 m³，满足露天采场剥离废石量（合计 699.21 万 m³，松方量 908.97 万 m³）堆排要求。

5、矿区截洪和排土场场内排水、场底滤水

（1）保护范围

本次新设计截洪沟保护范围包括：露天采矿场、矿岩运输道路网、和排土场等。尾矿库截洪利用现在截洪沟，选矿厂地处山脊，不需新建截洪设施；

（2）矿区截洪

①以矿区南侧最高点 3995m 为起点，向西北延伸，布置截洪沟 1 段，保护露天采场、矿岩运输道路，长约 1762m；

②沿排土场四周布置截水沟，长度为 1773m。

（3）排土场场内作业面雨季排水

除采矿工业场、矿岩运输道路、选矿厂厂区、尾矿库库区作永久性排水设计以外，露天采矿场、排土场施工方还需要作场内作业面雨季临时性，动态变化的排水。

（4）排土场场底滤水

沿排土场沟底设盲沟排水，盲沟尺寸为 B·H=4.00m×1.00m。

6、炸药库

矿山在连接采矿场与选矿厂的主干道旁建设了炸药库，砖砌结构，炸药库利用现有设施。

7、采矿工业场地

由采矿机械检修间、采矿备件及金属材料库、堆场等组成，为砖砌及彩钢结构，采矿工业设施利用现有设施。

8、选矿车间布置

根据开发利用方案已建成的车间包括：粉矿仓、磨矿车间、浓缩车间、氰化车间等，选矿厂布置考虑与原有车间的生产工艺相联系，紧靠原有车间，场地标高与相邻车间标高一致。

9、选矿厂总平面布置及竖向布置

选矿厂包括：粗碎车间、中细碎车间、磨矿车间、浓缩车间、浸出车间等，各

个车间按功能要求布置在同一标高上，粗碎车间、中细碎车间地标高为+3612.20m，磨矿车间场地标高为+3607.20m，浓缩车间场地标高为+3605.80m，浸出车间场地标高为+3601.10m。

10、辅助生产生活设施

已建成的辅助生产生活设施包括：食堂、化验室、矿部办公楼、水电。

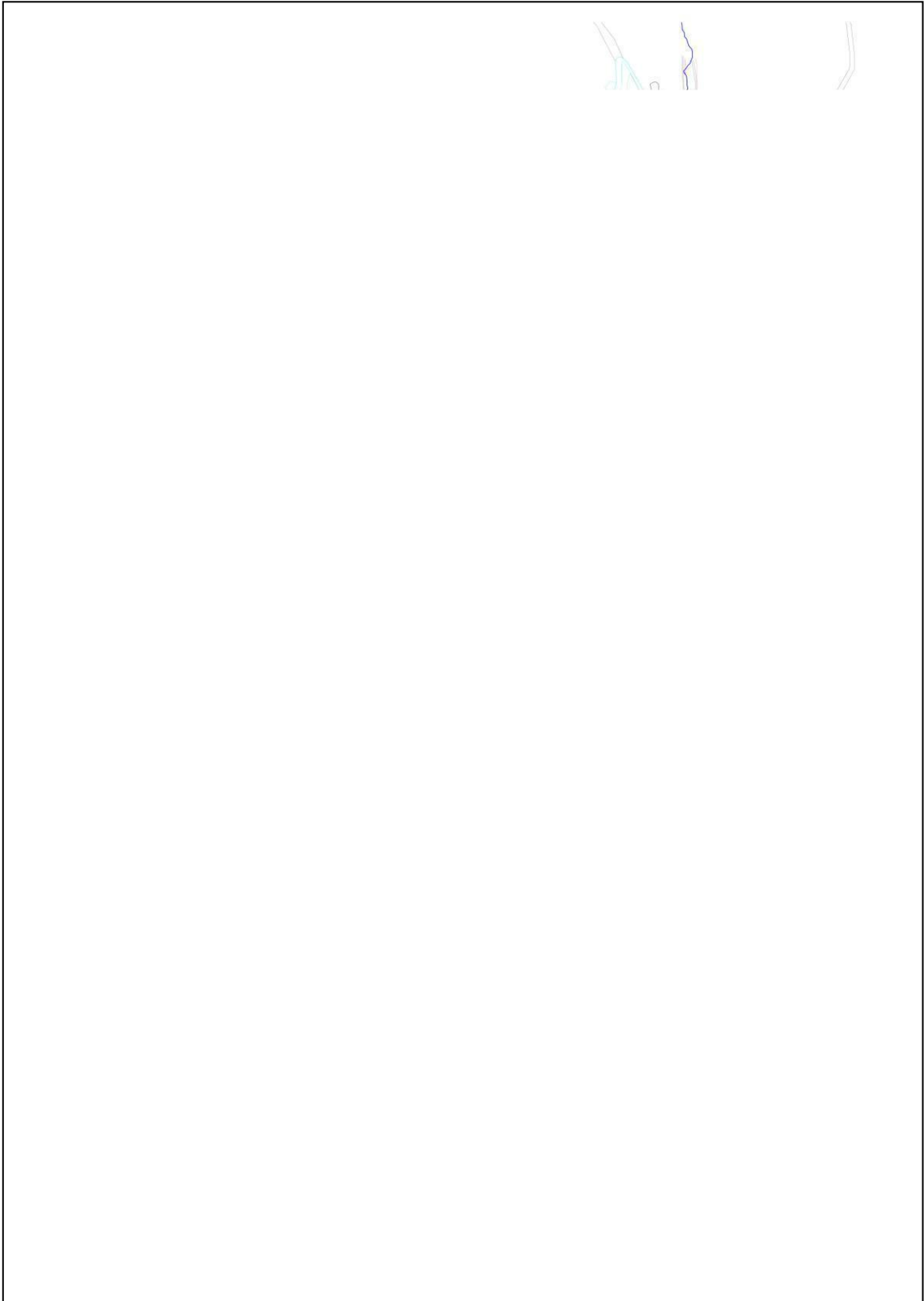


图 1-2 工程布局图

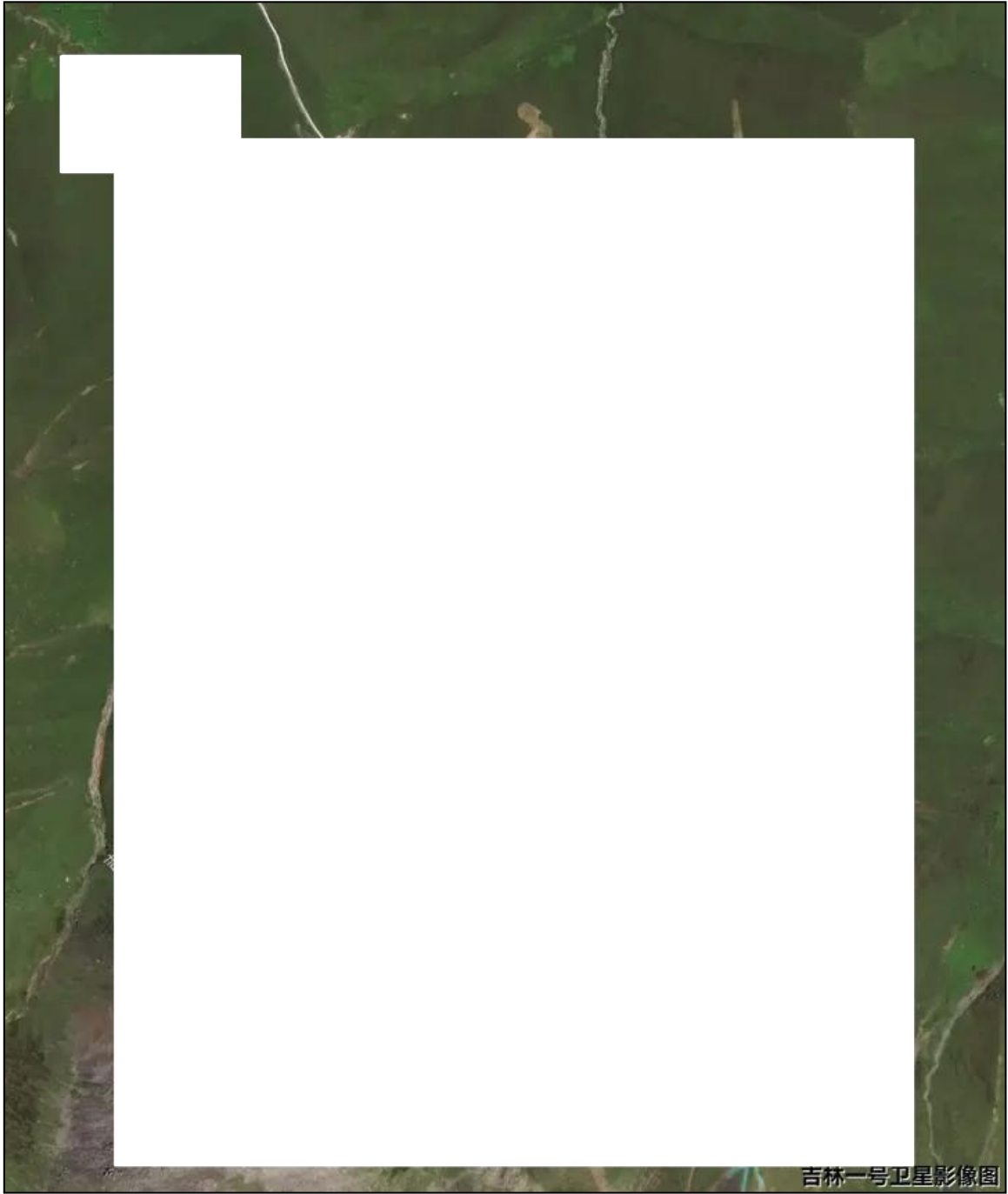


图 1-3 矿山卫星投影图

表 1-2 占地面积汇总表

序号	设计项目	单位	用地面积	备注
1	露天采场	hm ²	23.76	
2	排土场	hm ²	33.77	
3	生活办公区	hm ²	2.2	砖砌彩钢结构
4	选矿厂及工业场地（含炸药库）	hm ²	6.4	砖砌彩钢结构

5	取水房	hm ²	0.5	
6	矿山道路	hm ²	21.50	
	合计	hm ²	88.13	

四、矿山开采方式及方法

依据矿体赋存条件、当前的市场行情、矿山的开采现状和《青海省门源县松树南沟金矿西矿区（改扩建）矿产资源开发利用方案》等，松树南沟金矿西矿区范围内+3650m 以上矿石资源采用露天开采，+3650m 以下矿石资源采用地下开采，矿山采矿先采用露天开采，待露天开采结束后，再转入地下开采。

根据地质资料，矿区内断裂构造较为发育，以走向断裂为主，横向断裂次之。矿区矿体具面状矿化特征，矿体在平面上呈中间大两头小的纺锤形，剖面上呈上大下小的楔形，矿区矿体分布在 A4-A7 勘探线之间，赋存标高 3550m 至 3760m（当前露采场最高含矿台阶标高），矿体走向 285°-310°，倾向南西，倾角 57°-68°。矿体厚度最厚的为I号矿体，平均厚度为 32.76m，最薄的为III-2，平均厚度为 4.36m，属急倾斜厚矿体。

综上，根据矿体赋存条件、矿区地形特点，矿体埋藏深，且矿体越往深部厚度越薄，结合矿区开采现状，故本方案设计矿区矿床浅部沿用露天开采方式，深部采用地下开采方式。

由于地下开采在露天开采的正下方，同时生产不可行。故本方案设计矿区开采方式为先露天后地下的露天/地下联合开采，矿区以露天开采为主。

（一）露天开采

根据矿区生产探矿地质报告，以及《青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区露天采场优化方案》（四川西冶工程设计咨询有限公司 2021 年 08 月）及现场对南侧边坡坡体的调查，实测得各区多个自然稳定的边坡角度值；同时参考国标《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013），根据各区边坡岩体类型，选取各区边坡岩体等效内摩擦角值予以适当折减。在上述定性分析基础上，结合地区经验对比，并经典的代表性剖面分析计算验证，建议调整各区最优边坡角。本次调查范围内南侧边坡，3690m 以上各区最优边坡角建议值分别如下所示：

表 1-3 边坡最优边坡角建议值表

分区编号	岩体类型	边坡最优边坡角		
		调查值区间范围	平均值	建议值
I	IV 类	37~41	40	39
II	IV 类	37~42	39	39
III	III类	37~46	41.6	41
IV	IV 类	35~40	38	36
V	IV 类	33~40	36	35
VI	IV 类	36~40	39	36
VII	III类	41~50	46	47
VIII	III类	40~50	44	47

此外，3690 平台及以下可按 47°取值

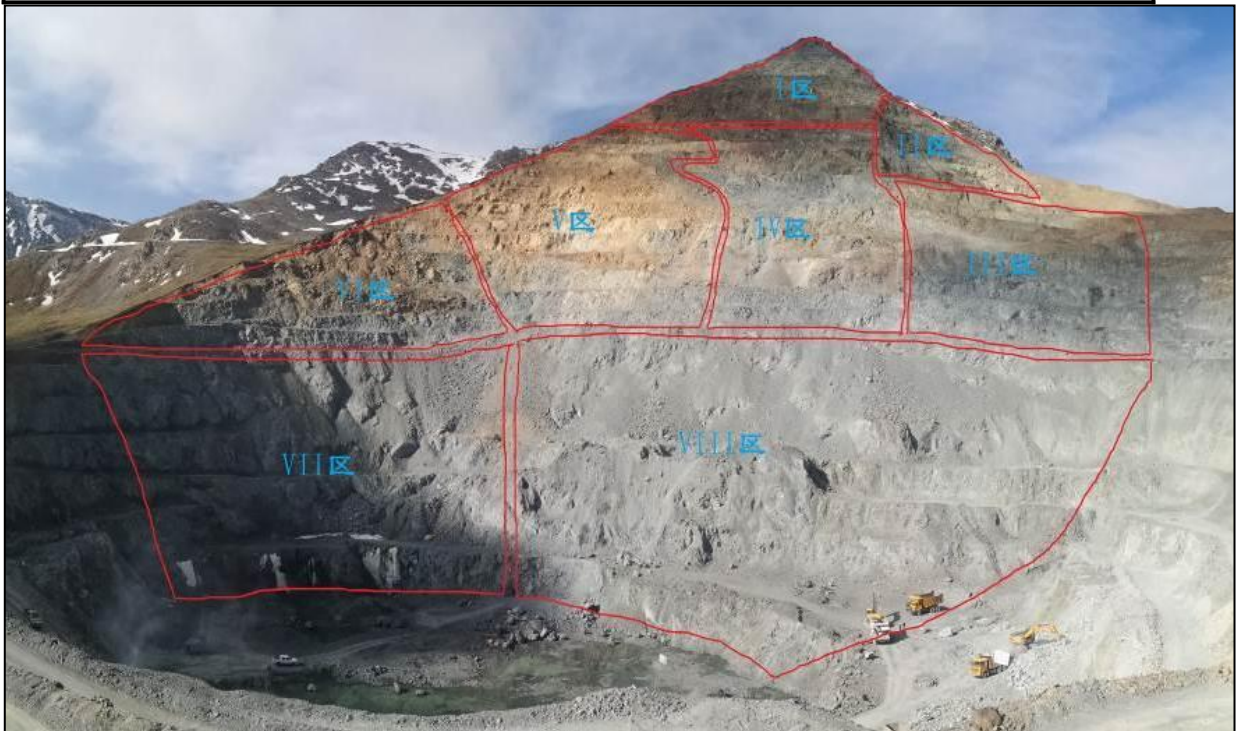


图 1-4 边坡分区全貌

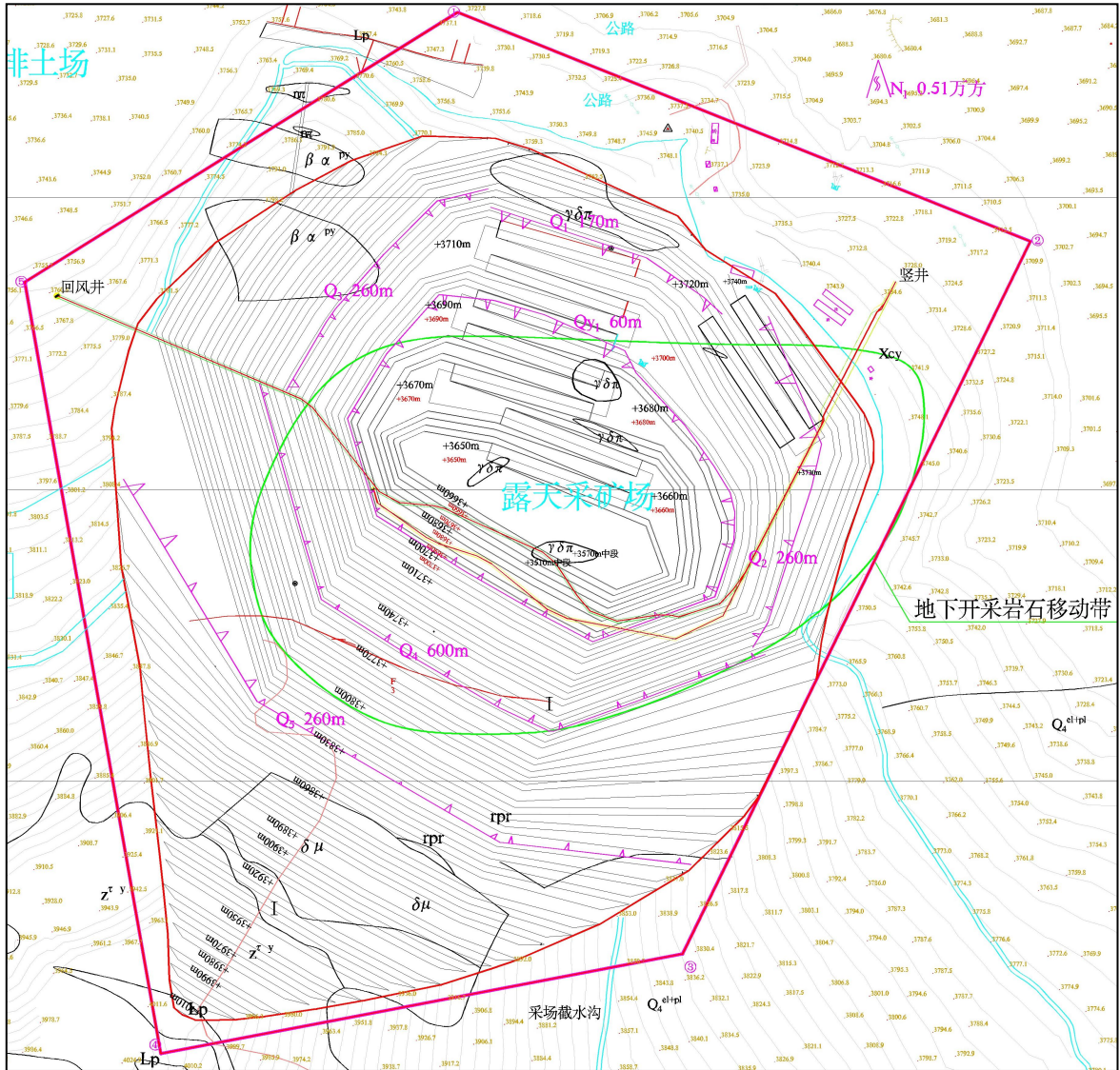


图 1-5 露天开采终了境界图

1、境界参数

(1) 台阶高度

根据《〈青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区露天采场设计方案沟通会议〉会议纪要》以及矿山生产现状，矿山当前保有资源储量仅能服务 1-2 年，矿山处于露天开采的生产末期。为了尽可能多采出矿石，减少挂帮矿石量。同时减少剥离量，故设计矿山露天采场台阶最终靠帮是进行并段处理。即由生产时的 10m 台阶，矿山闭坑时刷坡处理每两个并段为一个台阶 20m。

(2) 台阶坡面角及帮坡角

根据上述分区划分及建议边坡参数取值，结合矿山生产现状、矿权范围等因素考虑，本次设计各分区边坡相关参数取值见表 1-4 所示。

表 1-4 设计各分区边坡参数取值表

分区	分区范围	20m 台阶坡面角 (°)		最终边坡角 (°)	
		建议值	设计值	建议值	设计值
I	自坡顶后缘裂缝起至 3910 平台	50	50	39	39
II	3910 至 3860 平台坡体西段	50		39	
III	3860 至 3770 平台坡体西段	55		41	35
IV	3900 至 3770 平台坡体中段	50		36	
V	3900 至 3770 平台坡体中-东段	50		35	
VI	3840 至 3760 平台东段	50		36	
VII	3760 至 3690 平台东段	60	60	47	47
VIII	3770 至 3690 平台西段	60		47	
	3690—3650 平台	60		47	

(3) 平台宽度

露天采场台阶最终靠帮时，每两个台阶并段为 1 个台阶。并段后的最终终了境界只设清扫平台（代替安全平台）。根据各边坡分区的边坡角度取值，设计露天采场终了境界 3650m-3770m（含 3770m）安全平台宽度为 7m，3770m-3910m（含 3910m）安全平台宽度为 12m，3910m 以上安全平台宽度为 11m。

(4) 最终帮坡角

最终帮坡角：39° 15'，其中：47°（3650m-3770m）；35°（3770m-3910m）；39°（3910m 以上）。

综上，本方案露天采场边坡参数取值如下：

终了台阶高度：20m（生产时台阶高度 10m，最终靠帮时并段为 20m）；

终了台阶坡面角：60°（3650m-3770m 平台）；50°（3770m 以上）；

平台宽度：7m（3650m-3770m，含 3770m）；12m（3770m-3910m，含 3910m）；

11m（3910m 以上）；

最终帮坡角：39° 15' 其中：47°（3650m-3770m）；35°（3770m-3910m）；

39°（3910m 以上）；

(5) 底部周界

露采场底部标高：3650m；

露天采场底部周界最小底宽：25m；

(6) 露采场其它参数

采场内运输平台宽度：12m；

采场内运输道路坡率：≤12%；

采场内运输道路最小转弯半径：11m；

采场内运输道路布置形式：双车道。

2、矿山露天采场终了境界圈定结果

表 1-5 露天终了境界主要技术指标

序号	项目	单位	指标	备注
1	露天采场形式		山坡-凹陷	
2	露天采场尺寸	m	700×520	上口
		m	110×30	下口
3	露天采场最高平台标高	m	3990	
4	露天采场最低平台标高	m	3650	
5	露天采场最大采深	m	360	
6	封闭圈标高	m	3740	
7	台阶个数	个		
	山坡露天平台个数	个	9	
	凹陷露天平台个数	个	13	
8	露天采场内矿石量	万 t	163.66	
9	露天采场境界内剥岩量	万 t	982.48	
10	露天采场境界内采剥总量	万 t	1146.13	
11	矿石体重	t/m ³	2.71	
	废石体重	t/m ³	2.70	
12	平均剥采比	t/t	6.00	
		m ³ /m ³	6.03	
13	最终边坡角	°	39°15'	西南侧高边坡
		其中	47°10' (3650m—3770m) ; 34°48' (3770m—3910m) ; 38°02' (3910m 以上) ;	

3、矿石和剥离物运输方式

矿石运至选矿厂粗碎站，年运输量矿石 43.2 万 t/a，平均运距约为 2.9km。剥离岩石运输至废石场，平均运距 3.1km。由于矿石及废运输距离较短，矿石及废石均采用汽车运输。

4、排土工作

本方案露天采场需剥离废石量为 699.21 万 m³（松方约 908.97 万 m³），1887.88 万 t，在露天采场西北侧的草鹿沟上游的支沟内建设了一座排土场，用于露天采场剥离废石的存放。该排土场下游 3km 内无居民，库尾距露天采场直线距离约为 500m，排土场安全性符合相关规范要求，且废石运输距离较短，排土场具体位置见矿区总平面布置图。

本方案排土场采用汽车运输+装载机排土，排土方式为从下至上、从前往后单台阶排土。经初步计算，拦渣坝顶标高 3577.50m，坝体中心线处高度 21.60m，坝顶宽度 5.6m，坝体迎排土场侧坡比 1:2，背排土场侧坡比 1:1.88，堆置总高度为 355m，总容量为 1694.31 万 m³，占地面积约为 490 亩，本排土场等级为一级排土场。

（二）地下开采

1、开采范围

地下开采范围为矿权范围内赋存标高+3650m 以下矿体，该开采范围包括I、II、III-1、III-2 号矿体。

由于地下开采在露天境界的正下方，为保证安全，依据《冶金矿山采矿设计规范》（GB50830—2013），设计在露天采场底部以下留置 20m（3650—3630m）保安矿柱。故地下开采实际开采标高为 3510—3630m。

地下开采范围内保有资源量为 87.90 万 t，平均地质品位为 1.77g/t，储量类型全部为（333）类。

2、开采顺序

地下开采开采顺序为自上而下分中段开采，中段内自西向东后退式回采。

3、开采移动范围的确定

矿区地表无需要保护的居民区、工业场地及其他设施，因此允许地表塌陷和发生移动。矿区内顶板围岩较稳固，矿体属急倾斜厚矿体，采用工程类比法，选取矿体的上盘围岩移动角为 70°；端部围岩移动角为 70°；下盘围岩移动角：当矿体倾角

≥65°时，下盘围岩移动角按 65°取；当矿体倾角 < 65°时，下盘围岩移动角按矿体倾角选取。根据上述围岩移动范围圈定地表移动带。地下开采岩石移动范围详见井上下对照图。

4、采矿方法

矿区矿体赋存于上奥陶统中基性火山熔岩和火山碎屑岩地层中，位于 A4~A7 勘探线之间，赋存标高 3500—3630m，矿体具面化特征，在平面上呈中间大两头小的纺锤形，剖面上呈上大下小的楔形，矿体产状与接触蚀变带产状基本一致，其走向 285°~310°，倾向南西，倾角 57°~68°，地下开采部分矿体平均厚度为 4.5m，属急倾斜中厚矿体。矿体围岩为细碧岩及斑状花岗闪长岩，岩石为致密块状，稳定性较好，矿体位于侵蚀基准面 3300m 以上，矿体附近没有较大的地表水体通过，水文地质条件简单。

根据以上矿体赋存条件，地下开采初选的采矿方法为浅孔留矿采矿法以及充填采矿法。考虑到矿山地下开采资源储量不大，开采规模较小，若采用充填法采矿，需布置新的尾砂充填管线，投资会大大增加，开采成本增大，且矿山地下开采部分矿石品位较低，矿山的生产盈利能力较小，不利于企业发展。故本方案设计矿山采用浅孔留矿采矿法。

浅孔留矿采矿法优缺点：浅孔留矿法采具有结构和生产工艺简单，易掌握，采切工程量小，成本低，贫化损失小，开采灵活，适应性强，安全可靠等优点，使用广泛，有成熟的实践经验，缺点采矿工作面平场工作量及大块处理量较大，难以实现机械化，工人劳动强度大。

5、采矿工艺

(1) 矿块结构参数

矿块矿体沿走向布置，矿块长度为 40m，宽度为矿体厚度，高度为阶段高度 60m，顶柱高 4m，底柱高 4m，漏斗间距为 6~8m，矿块间留 6m 厚的间柱。具体尺寸见表 1-6。

表 1-6 浅孔留矿法矿块构成要素

名称	尺寸 (m)	备注
矿块长度	40	
矿块宽度	矿体厚度	

矿块高度	60	阶段高度
顶柱高度	4	
底柱高度	4	
间柱厚度	6	
漏斗间距	6~8	

(2) 采准切割

每个矿块布置两条人行井，人行井布置在间柱中，断面尺寸 2.0m×2.0m，人行井中每隔 5m 开凿断面尺寸为 2.0m×1.8m 的人行联络巷通往采场。采场两端的人行联络道错开布置。采场采用漏斗放矿底部结构，采场内崩落的矿石采用人工耙平，即可回采上部矿石。

切割工程主要包括：漏斗横穿，漏斗颈、拉底巷道等。漏斗颈和漏斗横穿的断面为 1.5m×1.5m，漏斗间距为 6-8m。施工时，先掘进漏斗横穿和漏斗颈，再掘进拉底巷道。漏斗颈联通拉底巷道水平后，将漏斗颈扩帮刷大成漏斗。

(3) 采场回采工艺

a、凿岩：采用自下而上分层回采，在每一个分层中进行崩矿、通风、局部放矿、平场及松石处理等作业。分层高度 2m，回采工作面梯段布置。回采凿岩采用 YT-28 型凿上向孔，炮孔深度 1.8m。梯段工作面的梯段长度一般为 10m。放矿分两步骤，局部放矿一般放出每次崩落矿石的 30%左右，矿房内暂留矿石，使回采工作面保持 2~2.5m 的空间，作为凿岩工作面。当矿房回采至顶柱时，再进行均匀大量放矿。

b、爆破：每一次循环的炮孔钻凿完毕后，采用硝铵炸药，人工装药，非电毫秒雷管起爆。

c、出矿：采场底部漏斗出矿。

d、采场顶板管理：为了确保顶板围岩的稳固性并保证人身安全，局部放矿以后，立即检查矿房顶板和上下盘围岩情况，处理浮石，平整场地。

(4) 采场通风

新鲜风流由沿脉平巷经人行通风天井进入采场，洗刷工作面后，污风由上中段回风道排出。并配备 JK55-2NO4.5 型局扇进行加强通风，每个采场配备局扇 1 台。

(5) 空区处理

矿区地压管理设计采取两种方式，对于受力不明显的矿块封闭空间，对于应力集中的矿块，采矿结束后，崩塌上部岩石释放应力。

6、地下开采辅助生产设施

(1) 通风设施

矿山地下开采采用竖井开拓，根据井下矿体赋存条件、中段设置等情况，本方案设计矿区地下开采采用侧翼抽出式通风。

矿山地下开采回风井设在露采场境界外的正西方向，地采岩石移动界线以外。回风竖井净断面直径 2m，井口标高+3760m，回风井深度为 130m。新鲜风流由竖井进入，经石门、沿脉平巷、穿脉平巷、人行通风天井进入工作面，冲洗工作面后，污风经上中段穿脉平巷、沿脉平巷，由回风井抽出地表。

(2) 压气设施

井下作业所需压气，由地表竖井口的空压机房空压机产生的压气采用无缝钢管通过罐笼井输送到井下。

(3) 排水设施

由于地下开采采用竖井开拓，地下开采时涌水采用机械式排水，即 3570m 中段、3510m 中段分别设置水仓，各中段集水通过水沟集中到水仓内，再通过水泵经提升竖井抽至地表。由于未获得井下涌水量具体数据，水仓大小、水泵规格待业主补充完善资料后，再进行相关设计。

7、地下开采基建

按地下矿山投产标准对三级矿量的要求：3~5 年的开拓矿量，6 个月~12 个月的采准矿量，3 个月~6 个月备采矿量，确定井下基建工程，保证矿山顺利投产。

井下基建工程包括：3730m 罐笼井，3760m 回风竖井，570m 中段沿脉巷道，3570m 中段沿脉巷道，3630m 回风巷道，3570m 阶段回风井以及 3570m 中段采切工程等，井下基建工程结束后，形成 47.64 万 t 开拓矿量，保有年限 2.38a，采准矿量 16.67 万 t，保有年限 10.2 个月，备采矿量 9.52 万 t，保有年限 5.7 个月，基本满足矿山三级矿量的要求，地下开采具体工程量见表 1-7。

表 1-7 地下开采基建工程量表

序号	名称	长度	规格	断面大小	体积	岩石量
		m	m×m	m ²	m ³	t

1	3730—3500m 竖井	230	φ3	7.07	1626.10	4390.47
2	3630 中段车场	80	4.2×3.2	12.19	975.20	2633.04
3	3630 中段沿脉	490	2.4×2.6	5.83	2856.70	7713.09
4	3630 中段回风巷道	620	1.6×1.8	1.3	806.00	2176.20
5	3760-3730m 回风井	130	φ2	3.14	408.20	1102.14
6	3630 中段采切工程	967.68			3972.72	10726.34
7	合计	1550			6672.2	18014.94

(三) 废弃物处置情况

1、废石治理

该矿采用露天开采方式，废石量较大，必须设置容量满足需要的固定排土场集中堆放；如对这些废石管理不善，遇雨季可能发生泥石流、滑坡等危害，对周围环境造成严重影响。根据矿区地形条件和废石量，排土场位于露天采场北侧支沟内，运距约 1500m。矿山生产产生的废石排入废石场。矿山排废前应先清除排土场内的植被；然后，沿山坡等高线将山坡推成台阶状，台阶宽不少于 2m。排土场排土工艺为由近到远，由上到下，分段分台阶压坡脚式堆排工艺，自卸汽车运输，装载机辅助作业。当排土场堆置到一定程度时，及时恢复植被，以加强其稳定性和减少污染。在排土场坡底修筑高 3m 的石笼坝，在排土场周围坡顶修筑截水沟，以防止山坡雨水进入排土场，影响其稳定性。为减少风蚀扬尘，排土场服务期满后必须复土种草，恢复生态环境。

2、污水治理

该矿生产废水主要有采场废水、选厂废水及生活污水等，根据矿区环境特点，矿山生产过程中应采取的废水治理措施如下：

(1) 采场废水

门源县松树南沟金矿属于充水岩层以坚硬半坚硬变质火山岩为主的裂隙充水矿床；西矿区主矿体分布在标高+3650m~+3800m 左右，位于当地侵蚀基准面以上，地形有利于地下水的排泄。设计在露天境界内外分别设置有截排水沟，露天境界封闭圈以上的雨水、地下涌水、生产废水等沿截排水沟自流排放；封闭圈以下的雨水、生产废水汇集至露天采场底部积水坑，用水泵扬送至 3740m 平台，再沿 3740m 平

台水沟自流排出采场。采场废水水质简单，一般不会对附近地表水环境造成不利影响。

（2）选矿废水

选矿废水主要是尾矿浆中的水。公司的现有工艺产生的尾矿浆自流入压滤系统，经压滤脱水后，尾矿渣则经消毒处理后，输送到尾矿库中；滤液加压扬送回高位水池，供生产使用。在采取以上措施后，选矿废水除蒸发外，全部循环利用，不外排。

（3）生活废水

生活污水收集处理后作周围植被绿化用，不外排。

（四）矿山开采影响范围

松树南沟金矿西矿区采掘活动发生在矿权界内，其对土地和植被的影响仅局限于矿权范围；选矿工业场地和行政生活区位于采场北侧，其矿石的选冶等活动影响了场地的土地耕种和植被；排土场位于采场西侧支沟处，废土石的排放破坏了地表植被，其影响处于矿权界外；部分运输道路及炸药库也占用了部分草地。因此矿山开采影响范围还包括了选矿场地、排土场、炸药库和行政生活区等占用、影响到的非矿权范围。

（五）生产工艺及流程

选矿规模为 1350t/d。选矿厂设计工作制度为 330d/a。设计流程及指标主要依据西南冶金地质测试中心于 2005 年元月完成的《青海省门源县松树南沟金矿选（冶）流程试验》及门源县松树南沟金矿现行工艺流程和指标。矿石经两段连续磨矿磨至 -200 目 93%后，采用全泥氰化流程，即两段闭路磨矿—浸前浓缩—浸出吸附—解析电解。产品方案：合质金。

1、工艺流程

根据西南冶金地质测试中心完成的《青海省门源县松树南沟金矿选（冶）流程试验》，结合选厂实际情况确定流程如下：

（1）破碎筛分

破碎分为粗碎和中细碎两个工段。其中，粗碎为开路流程，矿石经两台并联的 C80 破碎机破碎后，两条皮带输送至中细碎堆场；中细碎为两段一闭路破碎流程，中细碎堆场的物料经 GP100 圆锥破碎机破碎后输送至筛分，合格物料运输至粉矿

仓，不合格物料返回运输至 CH430 圆锥破碎机重新破碎，再次经过筛分。

(2) 磨矿分级

公司现有两条磨矿分级生产线，磨矿分级采用两段两闭路流程，其中一条生产线采用的是两台 MQY2440 溢流型球磨机、一台 FX380-GT×2 旋流器和一台 FX250-GT×6 旋流器串联组成。另外一条生产线采用 MQG2740 格子型球磨机、MQY2740 溢流型球磨机、螺旋分级机和 FX350-GT×6 旋流器串联组成。入选矿物-200 目含量达到 80%后，用浓密机使浓度达到 40%左右后进入下一环节。

(3) 浸出吸附

公司安装 10 台Φ8000×8500 双叶轮浸出槽串联使用，前面两个浸出槽为预浸槽，后面八个槽为浸出吸附槽。浸出和吸附指标达到设计要求。

(4) 解吸电解和冶炼

解吸电解和冶炼处理能力均满足生产需求。

(5) 尾矿脱水脱毒

公司建有压滤车间，安装 4 台 KXZG535-2000-U 高压隔膜压滤机，矿渣压滤脱水脱毒后运输至尾矿库堆存，尾矿滤饼含水约 20%，滤液返回选冶生产流程使用。

2、设计指标

达产年平均设计工艺指标见表 1-8。

表 1-8 设计工艺指标（达产年平均）

项目名称	单位	指标
设计规模	t/a	432000
原矿品位	×10 ⁻⁶	1.75
浸出率	%	87.00
吸附率	%	98.50
解吸率	%	99.00
电解率	%	99.00
熔炼率	%	99.00
选冶总回收率	%	83.15
合质金	kg/a	628.61

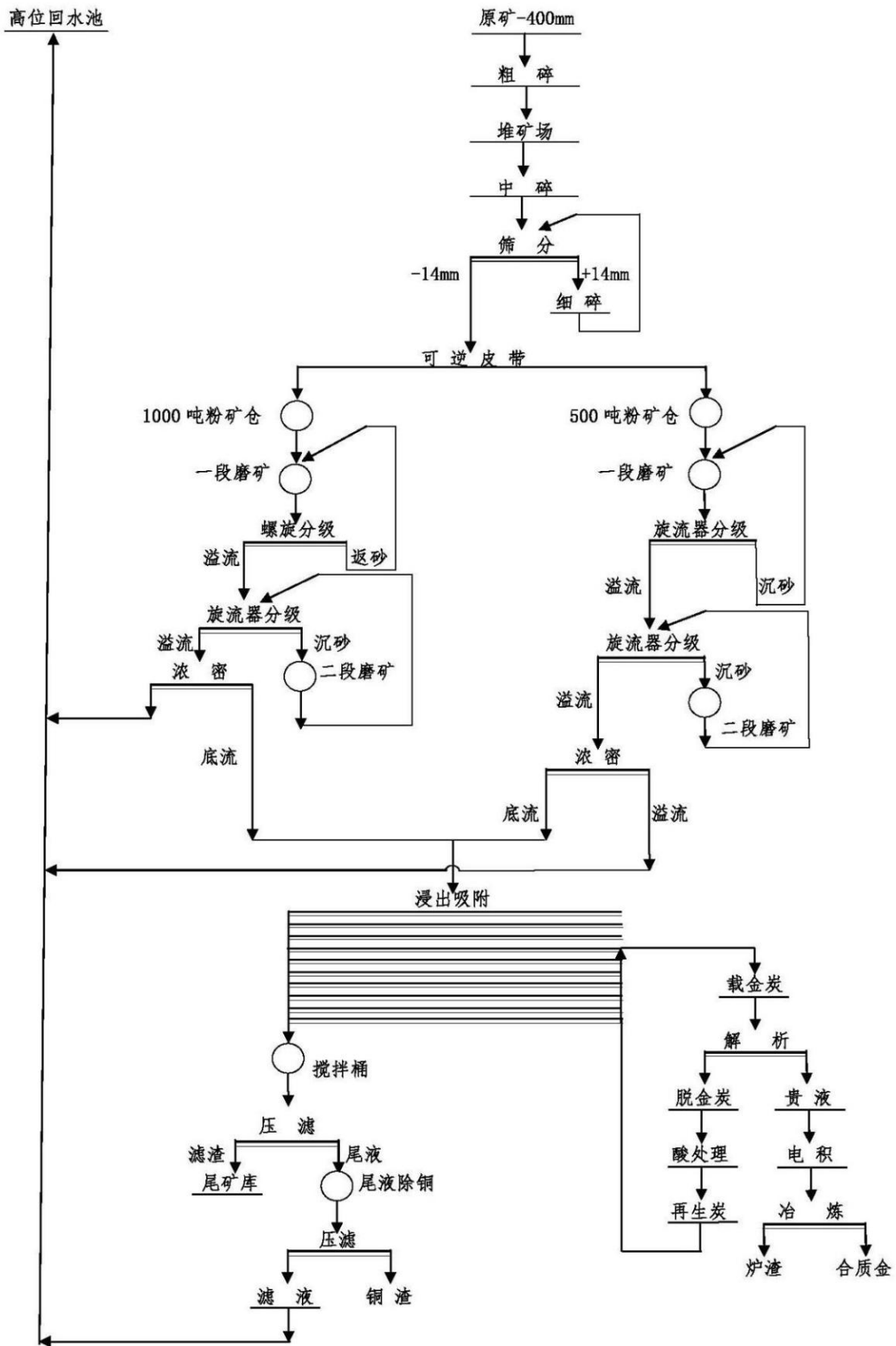


图 1-6 矿山生产流程图

第四节 矿山开采历史及现状

一、开采历史

青海省门源县松树南沟金矿于 1995 年建成投产。2005 年前，矿山开采方式为地下开采，矿床开拓采用平硐-溜井联合开拓系统，先期为全泥氰化-炭浆工艺，后期为浮选工艺。由于生产规模很小，1995 年到 2005 年矿山共处理矿石 26.75 万 t，平均选矿回收率 69.67%。

2005 年公司启动了矿山建设。2006 年办理采矿许可证，同年选矿系统建成投产。矿山开采方式转为露天开采，开拓方式为汽车公路运输。将浮选工艺改为全泥氰化炭浆工艺。通过几次的技术改造，2013 年矿石处理量达到了 43.2 万 t/年。

2010-2011 年矿山只进行基建剥离、没有采矿作业、未进行新的探矿工程。在 2011 年末核实矿山资源量时，矿体局部品位有所下降，金属量减少 26.46kg，而矿石量增加 3080t。

2012 年矿山动用（消耗）I、II号矿体矿石量 56.34 万吨，金金属量 1100kg，平均品位 1.95×10^{-6} ，占累计探获资源总量的 9.72%。露天开采矿体标高为 3750m—3800m。

2013 年矿山动用（消耗）I、II、III号矿体矿石量 445.627 千吨，金属量 875kg，平均品位 1.96×10^{-6} ，占累计探获资源总量的 5.13%。露天开采矿体标高为 3740m—3790m。

2014 年矿山动用（消耗）I、II、III-1 号矿体矿石量 517.554 千吨，金金属量 957kg，平均品位 1.85×10^{-6} ，占累计探获资源总量的 5.96%。露天开采矿体标高为 3720m—3780m。

2015 年度矿山动用（消耗）（122b+2M22）矿石量 541.245 千吨，金属量 877kg，平均品位 1.62×10^{-6} 。露天开采矿体标高为 3720m—3780m。

2016 年矿山动用（消耗）西矿区I、II和III-1 号矿体（控制资源量）矿石量 534.548 千吨，金属量 834.45kg，平均品位 1.56×10^{-6} 。

2017 年矿山动用（消耗）西矿区I和II号矿体（控制资源量）矿石量 152.0 千吨，金属量 220.45kg，平均品位 1.45×10^{-6} 。

2018 年矿山未开采，无动用资源储量。

2019年矿山动用（消耗）西矿区（控制资源量+推测资源量）矿石量 134948吨，金属量 195.38kg，平均品位 1.45×10^{-6} 。

2020年矿山动用（消耗）西矿区（控制资源量+推测资源量）矿石量 251036吨，金属量 346.93kg，平均品位 1.38×10^{-6} 。

2021年矿山动用（消耗）西矿区I、II和III-1号矿体（控制资源量+推断资源量）矿石量 263457吨，金属量 441.38kg，平均品位 1.68×10^{-6} 。其中，动用控制资源量矿石量 221068吨，金属量 383.35kg，平均品位 1.73×10^{-6} ；推测资源量矿石量 42389吨，金属量 58.03kg，平均品位 1.37×10^{-6} 。

2022年矿山动用（消耗）西矿区（控制资源量+推测资源量）矿石量 253790吨，金属量 289.76kg，平均品位 1.14×10^{-6} 。

二、开采现状

青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区为已生产矿山，矿山采矿权证上核准生产规模为 43.2 万 t/a，开采方式为露天/地下开采。矿区生产多年，目前矿山生产已形成黄金采、选、冶产业链，矿山产品为金品位 90%的合质金对外销售。矿山生产设施、辅助设施及生活设施配套齐全，主要建（构）筑物有露天采场、选冶厂、尾矿库、废石堆场、炸药库、机修厂房、办公生活区等。矿山主要建（构）筑分布情况见插图 1-5。

1、露天采场

矿山当前只有露天开采。矿区南布设有露天采场一座，露采场距离矿部约 3.5km。露天采场为山坡-凹陷露天，当前露天境界东西长约 400m，南北长约 530m，面积约 23.76hm²。露天采场采用公路开拓，汽车运输方案。采场内最低开采平台标高为 3670m，最高平台平台标高为 3990m，最大采深 320m。总出入沟标高为 3740m，即+3740m 以上为山坡露天，+3740m 以下为凹陷露天。采场内台阶高度 20m，共有 16 个台阶，台阶坡面角为 50-60°，安全平台宽度 4m，清扫平台宽度 8m，每两个安全平台布置一个清扫平台，工作平台宽度≥30m，运输道路宽度 12m。当前采场内最高采矿平台 3710m，3710m 以上平台为剥离平台。露天开采的矿体为I、II、III-1、III-2 号矿体。

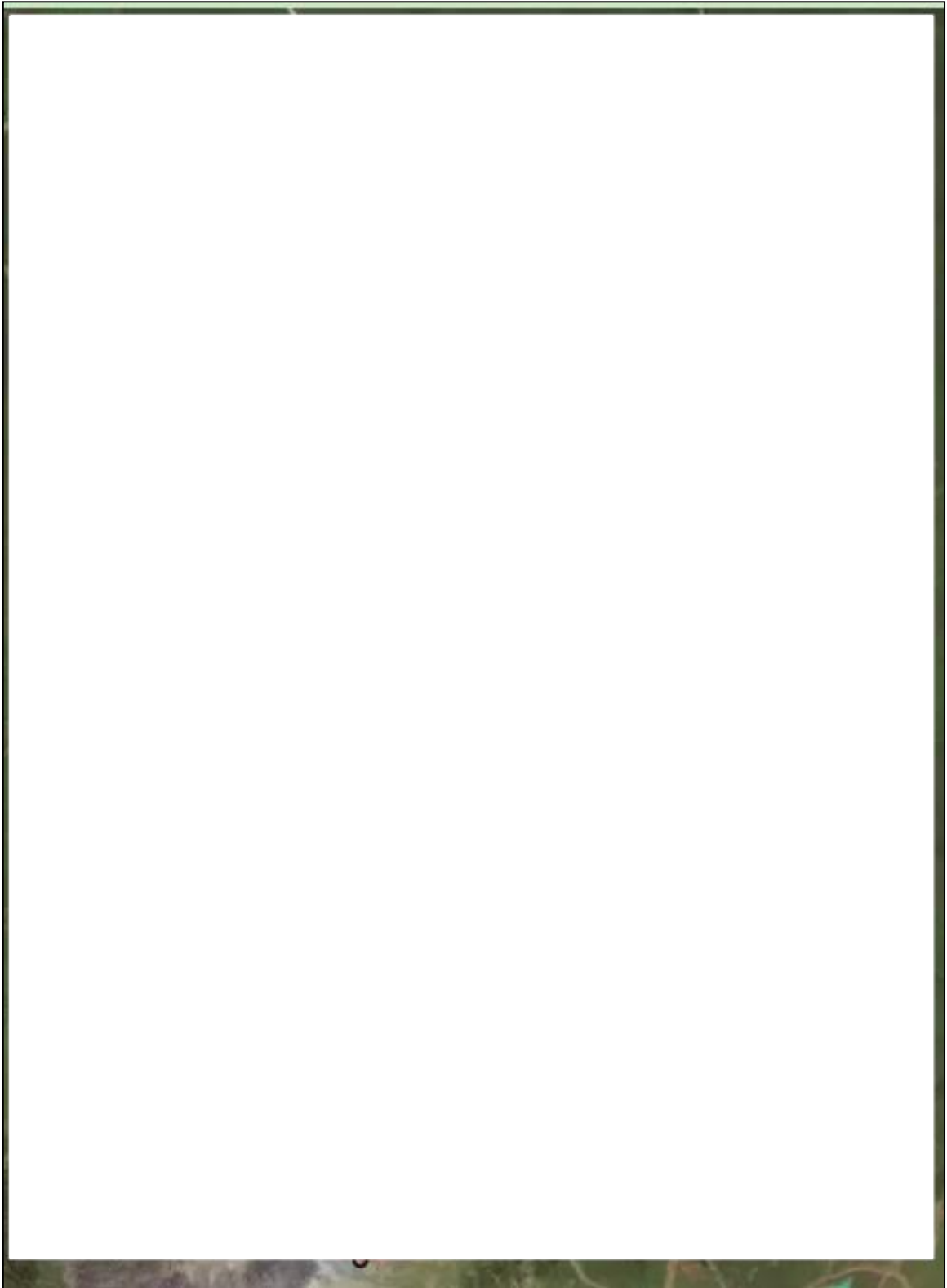


图 1-7 矿山当前主要建（构）物布局图



图 1-8 露天采场生产现状-东侧



图 1-9 露天采场开采现状-西侧

2、选、冶厂

选冶厂经扩能技改和达产技改后，产能达到 43.2 万 t/a，当前生产工艺流程为：三段一闭路破碎—两段闭路磨矿分级—浸出吸附—解析电解，产品为合质金。合质金品位为含金 90%。主要工艺指标为：原矿品位： 1.16×10^{-6} ；吸附率：98.50%；电解率：99.00%；选冶回收率：83.15%。



图 1-10 矿山现有选、冶厂及生活区



图 1-11 选、冶厂



图 1-12 选矿厂、堆矿场

3、排土场

矿区当前设有废石堆场一座，位于露天采场西侧的境界外，矿山以往生产的产生的废石均堆存于此。由于历史原因，该废石堆场不完善、正规，目前正处于治理中。具体位置见图 1-13、1-14。



图 1-13 排土场南侧



图 1-14 排土场北侧

4、辅助设施

炸药库：矿山已建有一座 15t 炸药库及配套的雷管库，位于露天采场北侧，距露天采场直线距离约 500m。

提水泵房：矿区建有一套完善的供水系统，提水泵位于矿区西侧的支沟内，新水取水点在草鹿沟，通过 DN159 管道约 1000m，扬至标高为 3666m 的高位水池作为生活、锅炉及选厂生产补给水。

第五节 对原二合一方案执行情况

一、原二合一方案简述

2017 年 7 月，青海海鑫矿业有限公司委托四川鑫顺矿业股份有限公司编制了《青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区矿山地质环境保护与土地复垦方案》，2018 年 1 月经原青海省国土资源厅评审通过。

二、原二合一方案设计矿山地质环境保护及土地复垦工程

1、总工程量

Q₁-Q₅、Q_{Y1} 不稳定边坡削坡工程量约为 5000m³；截排水沟工程，长 3320m。断面为倒梯形，顶宽 0.8m、底宽 0.5m、深 0.5m，用挖掘机就地挖掘，工程量 1079m³；排土场坡脚挡墙工程，挡土墙长约 50m，顶宽 0.8m、底宽 1m、高 5m，表层基础为 2m 的浆砌块石挡墙，工程量 225m³，基础开挖采用机械开挖，开挖长约 50m，高 2m，宽 2m，基础开挖工程量 200m³；网围栏长 1800m；警示牌 18 块。

平整工程面积 73.74hm²；拆除工程，钢结构拆除方量为：9000m³，砖瓦拆除方量为：900m³，混凝土拆除方量：8000m³；植被复绿工程，面积 73.74hm²；网围栏工程 10500m；监测、管护工程监测 12 年，管护 3 年。

三、原二合一方案部署工程落实情况

在 2023 年 9 月前，《原二合一方案》批准至今，进行了露天采场及排土场不稳定边坡削坡工程；截排水沟工程；排土场坡脚挡墙工程；矿山地质环境和土地监测工程；绿化带管护工程，总体治理效果较好。

四、原二合一方案估算工程费用及执行情况

1、《原二合一方案》估算费用

《原二合一方案》估算费用及安排的矿山地质环境保护与土地复垦总费用 2828.73 万元。

2、资金执行情况

（1）资金预存：

方案批准后，矿山企业按《财政部国土资源部环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山环境治理恢复基金的指导意见（财建〔2017〕638 号）》，在银行建立矿山环境治理恢复与土地复垦费用专门账户，预存恢复治理资金 67.56 万元。

（2）资金使用情况

到本方案编写时，矿山企使用暂未使用矿山地质环境保护与土地复垦资金。恢复治理工程费用由企业直接支付，恢复治理工程量及费用情况详见第二章第六节矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析。

五、原二合一方案存在问题分析

《原二合一方案》对矿山基本情况、矿山地质环境问题、土地损毁单元的叙述

较清楚，但本次调查发现，如下 2 点需要调整。

1、《原二合一方案》土地利用现状为采矿用地、农村道路、天然牧草地、灌木林、裸地。本次根据第三次土地调查结果显示，土地利用类型为灌木林、天然牧草地、采矿用地、农村道路、河流水面。稍有变化，变化不大。

2、《原二合一方案》植被复绿工程，草籽选用披碱草一种，按照 $300\text{kg}/\text{hm}^2$ 标准。本方案植被复绿工程选用披碱草、中华羊茅和冷地早熟禾，进行草籽 1:1:1 播种，按照 $300\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

3、《原二合一方案》植被复绿工程无灌木林地恢复措施，本方案新增灌木种植。

4、《原二合一方案》监测设施及布置与现有情况有所差距，现状监测重点在露天采场及排土场，已形成自动监测系统实时监测。

第二章 矿山基础信息

第一节 矿区自然地理

一、气象

矿区地处高寒山区，属高原大陆性气候，长冬无夏，春秋相连，每年旱季较长，雨季集中在六、七、八月份，在此期间几乎每天都有雨（雪）和冰雹。该区多年平均气温 0.5℃；最热月 7 月，平均气温 11.3℃；最冷月 1 月，平均气温-13.4℃；极端最高气温 27.9℃（1966 年 6 月 21 日），极端最低气温-34.1℃（1979 年 1 月 15 日），多年平均蒸发量 1191mm，年平均降水量 330.55mm。据矿区设置的简易气象体系观测资料，矿区雨季多集中于 6-8 月，占全年降水量的 80%以上，矿区 24 小时最大降雨量为 35.9mm（2013 年 8 月 6 日），2015 年降雨量明显较前年偏高，但日降雨量不大，多数为短时雷暴或者长时小雨，降雨量约为 3-6mm，2015 年雨季（7、8、9 月）较往年降雨量明显减小。

2009 年-2016 年：最高气温：27.5℃；最低气温：-31.5℃；月平均最大降雨量：114.3mm；最大积雪深度：190mm；冻土深度：1250mm；地震烈度：VII 度；主导风向：西北风。

二、水文

矿区位于门源盆地之西南，祁连山中段大坂山分水岭北坡，地处高寒地区，海拔 3600m 以上，地表切割强烈，山坡陡峻，沟溪发育，自然排水条件较好，不利于地下水聚集。区域地表水—大通河、宝库河与矿区地下无水力联系。

矿区河流属大通河流域水系，流域狭长，属季节性河流，只有每年的 6-10 月为有水期，以大气降水、地下水和冰雪融水为主要补给源。矿区内无大型河流及水库，地表流水为溪沟水，共分布两条溪流，分述如下：

松树南沟：位于采矿场东面，尾矿库上游，季节性河流，沟长约 3km，河床底宽约 1-3m，局部可达 10m，最深水位约 0.5m，每年从五月中旬开始出现溪水，向北流向浩门河，到十月中下旬左右，地面出现冰封，水流出现干涸，补给来源主要为大气降水和冰雪融水，属于冰雪型河流，河流流量受蒸发、气温等影响，水量随季节变化大。根据今年松树南沟支沟的观测，7-8 月为雨季，雨季最大流量为 2.78 m³/s，最小流量 0.027m³/s；全年平均流量为 0.0095m³/s。为 10 线附近溪沟，下游与

3号洞流出的水沟汇合。根据地表观测，地下水与地表水存在一定的水力联系，如SD203点处，流量为15.18L/s，该处基本为地下水补给地表水，SD204点处，流量为8.16L/s，该处为SD203下游，流量明显减小，为地表水补给地下水。由上可以看出地表水跟地表水交替积极。



照片1 松树南沟

驢沟：位于矿区西部，为矿区生活用水，季节性水沟，沟长大于6km，河床底宽约1-2m，最深水位约0.4m，每年从五月中旬开始出现溪水，向北流向浩门河，到十月中旬左右，地面出现冰封，水流出现干涸，补给来源主要为大气降水和冰雪融水，属于冰雪型河流，7-8月为雨季，雨季最大流量为1.05m³/s，最小流量为0.018m³/s。为采矿场西面水沟。根据地面调查，地下水与地表水存在一定的水力联系，主要为地下水补给地表水。



照片2 驢駒沟

三、地形地貌

矿区地处青藏高原东北边缘，地貌类型为侵蚀构造中山，地势南高北低，地形切割强烈，山势较为陡峻，最高海拔为 4023m（评估区），位于采场南部山顶；最低海拔为 3419m（评估区），位于矿区两侧山沟处；山脉走向北西西-南东东，矿区地貌单元为高原中高山山地，山坡较陡，约 25-40°，山体基岩裸露，第四系覆盖面积约占 60%-75%，地面牧草丛生。山脊呈鱼脊状，地形相对高差约 500m（详见照片 3、4）。



照片3 松树南沟金矿西矿区采区采场航拍图



照片4 松树南沟金矿西矿区选矿厂、生活办公区、尾矿库航拍图

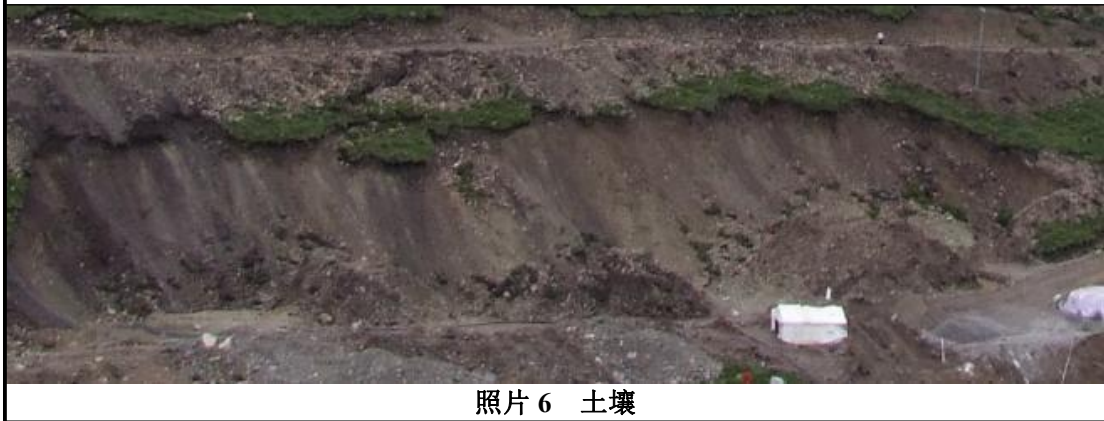
四、植被

矿区所在区域地属青海高原东北缘，门源盆地之西南，祁连山中段大坂山分水岭北坡，主要生长披碱草，土壤表面植被覆盖繁茂，覆盖度一般 60%-75%左右（山

坡 3880m 以上植被覆盖率一般小于 30%)。



照片 5 植被



照片 6 土壤

五、土壤

矿区土壤类型为高山草甸土，由植被层、腐殖质层、过渡层和母质层组成。土层薄，粗骨性较强，土壤冻结期长，通气不良，土壤呈中性反应。母质多为残坡积物、山间风化碎石类土组成。地表往往遍布小砾石、碎石、甚至浮砂，土壤机械组成多砾质砂壤。土体比较干燥，土壤有机质含量不高，上部为腐殖层。

第二节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

矿区主要出露地层为奥陶系上统（O₃）、三叠系（Ts.s）和第四系（Q）。

1、奥陶系上统（O₃）

该地层在矿区内广泛分布，主要为角斑岩系的火山熔岩及火山碎屑岩，其次为滨海相沉积岩，根据区域和矿区近外围地层层序对比，可划分两个喷发旋回。

(1) 下火山岩组（第一喷发旋回岩组）

a) 玄武安山岩（ $\beta\alpha$ ）

为矿区第一喷发旋回最底部的一个主要层位，是本区金矿的主要控矿围岩之一，岩层出露厚度 270 至 400m，分布范围广。地层中浸入穿插有大量安山玢岩、闪长玢岩等，岩石呈灰绿色、浅灰色，致密块状，多成层状产出，岩石中主要矿物为：钠~更长石（45%~60%）；绿泥石（15%~25%）；石英（5%~15%），其中大量的为次生石英。方解石（5%~15%）及少量的氧化铁、黄铁矿、磁铁矿。岩石具绿泥石化、绿帘石化、碳酸盐化、黄铁矿化、硅化等。根据岩石全岩 k—Ar 法年龄测定为 341.5—365.7 百万年。

b) 石英角斑凝灰岩（ $\lambda 2$ ）

本层呈似层状分布于金子沟及西山梁等地段，出露厚度 80~100m。岩石为灰~灰绿色，蚀变后多为灰白、黄褐色。呈片状、叶片状构造，主要矿物为长石、石英、绿泥石、绢云母、方解石等。岩石中晶屑由石英（10%）、更长石（10%）组成，胶结物为绢云母（15%）、绿泥石（15%）、石英（20%）、长石（15%）、次生石英（10%）组成。

岩石普遍具硅化、绢云母化、绿泥石化、碳酸盐化和黄铁矿化。在绢云母化、硅化及绿泥石化强烈地段为绢云母绿泥石片岩和石英绢云片岩。石英绢云母片岩中石英含量 10~40%，绢云母含量 35~60%。绢云母绿泥片岩中石英含量 4~25%，绢云母含量 15~40%，绿泥石含量 20~50%，石英绢云母片岩、绢云母绿泥片岩是东矿床的含矿围岩。石英角斑凝灰岩根据岩石全岩 K—Ar 法年龄测定为 287.4 百万年。

c) 角斑凝灰岩

本层出露于矿区南部，层位较稳定，出露厚度 80—210m，矿区西南的西山梁一带出露厚度大，金子沟一带出露厚度小，多呈断续分布，岩石呈紫红色，部份为灰绿色，具斑杂状（似角砾状）构造，片理极为发育。

d) 含砾凝灰岩

灰~灰绿色，砾石主要为石英闪长岩、花岗闪长岩。砾径 0.5cm 至 5cm，最大 15cm，凝灰质胶结。单层厚 10~40m 呈似层状，夹于角斑凝灰岩中。主要出露于西山梁。

e) 角斑岩（ τ ）

岩石呈紫红色、致密块状，多具斑杂状（似角砾状）构造。断续分布于矿区南部，往往夹于角斑凝灰岩之中，多呈似层状或透镜状，出露厚度 40—60m。

（2）沉积岩组

主要由凝灰岩、沉积砾岩、钙质页岩、灰岩组成。分布于上火山岩组与下火山岩组之间。主要出露于矿区南侧的银子沟，珊瑚沟一带。出露总厚度 70—270m。珊瑚沟一带出露厚度较大，但松树南沟东至银子沟一带仅断续出露，且宽度变窄，局部地段见有含铜、铅、锌石英碳酸盐脉沿凝灰岩片理或灰岩裂隙充填。

a) 凝灰岩 (z)：主要分布于该组地层的底部或夹于沉积岩中，岩石为灰白色至黄褐色，呈似层状，出露于南部的珊瑚沟一带，厚度 50—80m。

b) 钙质页岩 (sh)：岩石为灰色至灰黑色，本层中多夹薄层灰岩，但在珊瑚沟和金子沟地段，夹中、厚层灰岩，灰岩厚可达 10—50m，多呈似层状或透镜状，灰岩中含有丰富的珊瑚化石。

c) 沉积砾岩 (Ly)：为灰绿色，风化后呈黄褐色，砾石主要为石英，次为细碧岩、灰岩、花岗闪长岩等。砾石磨园度较好，砾径一般在 3—10 公分，胶结物主要为凝灰质，砾岩单层厚 1—20m，多呈扁豆体夹于页岩中，局部夹有凝灰岩中。

（3）上火山岩组（第二喷发旋回岩组）

a) 凝灰熔岩 (μg)

为本区铜矿的主要含矿围岩，分布于矿区南部，层位较稳定，出露厚度 200—260m，本层中夹灰绿色细碧岩。岩石为灰绿—暗绿色，片理发育，普遍绿泥石化，近矿围岩蚀变主要为强绿泥石化、碳酸盐化、硅化及黄铁矿化。岩石全岩 K—Ar 法年龄测定为 269.7 百万年。

b) 玄武安山岩 ($\beta\alpha$)

深灰绿色，致密块状，呈似层状或透镜状夹于细碧岩凝灰熔岩中，单层厚 20—50m。

c) 石英角斑凝灰岩 (λz)

本层主要分布于珊瑚沟以西地区，岩石呈灰白色，局部蚀变后为黄褐色，主要蚀变为矽化、黄铁矿化、褐铁矿化。

d) 石英角斑岩 (λ)

呈灰白色至黄绿色，致密块状，断续分布于珊瑚沟以西地段，单层厚度 20—

40m。

2、三叠系 (Ts.s)

少量出露于西矿区北部，岩性主要为紫红色砂岩夹紫红色页岩。本层在松树南沟以西与奥陶系地层呈不整合接触，两者之间有一层厚 10~20m 的底部砾岩，其砾石主要为灰白色石英、胶结物为泥砂质，区内 A7 线至金子沟一带该层与奥陶系地层则呈断层接触。

3、第四系 (Q)

残坡积堆积层 (Q_4^{dl-el})：矿区内广泛分布，以棱角状、次棱角状细碧岩、斑状花岗闪长岩为主，分选差，褐黄色、浅土黄色，块碎石土，结构松散，富含植物根系，局部呈架空状，稍湿，厚度约 1-30m。

冲洪积堆积层 (Q_4^{al-pl})：浅土黄色、浅黄色，碎石土，结构松散，主要分布于矿区两侧冲沟中及冲沟两侧，在冲沟两侧，以青灰色卵砾石为主，分选差，卵砾石呈次棱角状、次圆状，厚度约 1-10m；在冲沟内厚度约 20-40m。

泥石流堆积 (Q_4^{set})：浅土黄色、浅黄色，碎石土，结构松散，主要分布于矿区两侧冲沟内，呈次棱角状、次圆状，厚度约 2-5m。

冰碛堆积层 (Q_4^{gl})：褐黄色，碎石土，结构松散，富含植物根系，呈棱角状，部分角砾表面可见磨光面，主要分布于矿区 3900m 以上，厚度约 1-30m。

4、岩浆岩

主要为海西期的斑状花岗闪长岩 ($\pi\gamma\delta$)，呈小岩体出露于矿区中部，地表呈脉状、透镜状，近东西向展布，倾向南西，岩体受细碧岩早期层间断裂带控制。中心部位的主岩体地表由两个似纺锤状的小岩体组成，走向长 3200m，宽 50—350m，主岩体西端分枝尖灭于西矿床的 A0 线附近，东端岩体收缩呈脉状尖灭于金子沟东山梁。根据西矿床工程揭露，在矿体（矿化）部位，肉红色斑状花岗闪长岩呈岩枝状产出，在沿枝穿插细碧岩地段往往出现同化混染带。

岩体呈小岩株状出露于工作区北东，地表呈脉状、透镜状近东西向展布，倾向南，岩体受玄武安山岩早期层间断裂带控制。中心部位的主岩体地表由三个似纺锤状的小岩体组成。走向长 3200m，宽 50~350m，主岩体西端分枝尖灭于西矿床的 A7 线附近，东端岩体收缩呈脉状尖灭于金子沟东山梁。根据西矿床工程揭露，肉红色花岗闪长状岩呈岩枝状产出，在其与玄武安山岩接触带附近同化蚀变强烈，为

西矿床金矿体的产出部位。

岩石呈肉红色，具斑状结构，块状构造。斑晶含量约为 40%~50%，粒径为 1~3mm，主要由斜长石组成，可见聚片双晶。基质含量约为 40%~45%，主要由微粒 (<0.2mm) 和细粒的石英及长石组成。岩石发育硅化、碳酸盐化，局部可见细脉状、稀疏浸染状的绿帘石化、磁铁矿化和赤铁矿化。本次研究获得西矿床肉红色花岗闪长斑岩锆石 U-Pb 年龄为 $442\pm 1\text{Ma}$ ，显示其形成于加里东晚期。

二、地质构造

区内断裂较为发育，以 NWW~SEE 向断裂为主，控制了本区热液脉型金矿的产出，矿区范围内由南向北发育 F1、F3、F5 三条主要断裂构造。其中，F1、F3 断裂与金矿化关系密切，F5 断层为成矿后构造。

1、F1 断层

F1 断层位于矿区南侧，断层性质为逆冲推覆断裂，导致前寒武系地层推覆至晚奥陶世地层之上。该断层可分为东西两段，东段出露长度约 1.8km，走向 $295^\circ\sim 305^\circ$ ，倾向南西，倾角较陡。断层穿切加里东早期石英闪长岩、花岗闪长岩和晚奥陶世石英角斑岩。地表为负地形，在地表可见宽约 75m~140m 的构造破碎带，其中发育硅化、碳酸盐化，局部可见褐铁矿化和星点状、团块状黄铁矿化。

F1 断裂西段出露长度约 1.2km，走向 $300^\circ\sim 335^\circ$ ，倾向南西，倾角 $40^\circ\sim 70^\circ$ ，地表负地形明显，可见宽约 80m~120m 的构造破碎带，其中岩石片理化强烈，发育钾化、硅化、碳酸盐化、褐铁矿化，局部被钾硅化脉、石英脉充填，石英脉中可见星点状、团块状黄铁矿化。在断层西南端有 Au 矿化显示。

2、F3 断层

F3 断层为松树南沟东矿床的控矿构造。该断层位于矿区北东，西矿床南侧，出露长度约 2km，走向 $280^\circ\sim 315^\circ$ ，倾向南西，倾角 $45^\circ\sim 65^\circ$ 。断层属压性或压扭性，沿走向和倾斜方向呈舒缓波状，膨胀闭合现象明显。地表形成宽 50m~80m 的片理化带，岩性为绢云母绿泥片岩。片理化带中断续分布呈脉状、透镜状的石英脉或含金多金属石英方解石脉，脉宽 0.1m~0.3m。

3、F5 断层

F5 断层纵贯矿区北部，走向北东东，倾向南东，倾角 45° 左右，经深部钻孔控制了解，断层面略呈波状，该断层使矿区上奥陶统火山岩逆冲于三叠系紫红色砂页

岩之上，表明其形成晚于三叠纪，为成矿后构造。

4、地震

矿区属于青藏高原东北边缘，位于中祁连山前寒武系中央隆起带与北祁连加里东褶皱带之接壤处，地处青藏高原北部河西走廊地震带南部，工作区内无地震历史，但外围地区地震活动较为频繁，并且强度大、频度高，部分地震仍会对工作区造成影响。

综上所述，区内有记录以来没有发生过大于 6 级的地震，根据国家质量监督检验检疫总局和中国国家标准化管理委员会 2015 年 5 月 15 日发布的《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）中附录 A《中国地震动峰值加速度区划图》、附录 B《中国地震动加速度反应谱特征周期区划图》，评估区地震动峰值加速度为 0.15g，地震动加速度反应谱特征周期 0.45s 根据国家质量技术监督局 2015 年颁布的《中国地震动参数区划图》（图 2-1），根据《GB 18306-2015 中国地震动参数区划图》（表 2-2），该地区地震加速度为 0.15g，地震动反应谱特征周期为 0.45s，相应的地震基本烈度为VII度。

表 2-1 青海省城镇II类场地基本地震动峰值加速度值列表

行政区划名称	峰值加速度（g）	反应谱特征周期（s）
海北藏族自治州		
门源县回族自治县		
浩门镇	0.15	0.45
苏吉滩乡	0.15	0.45

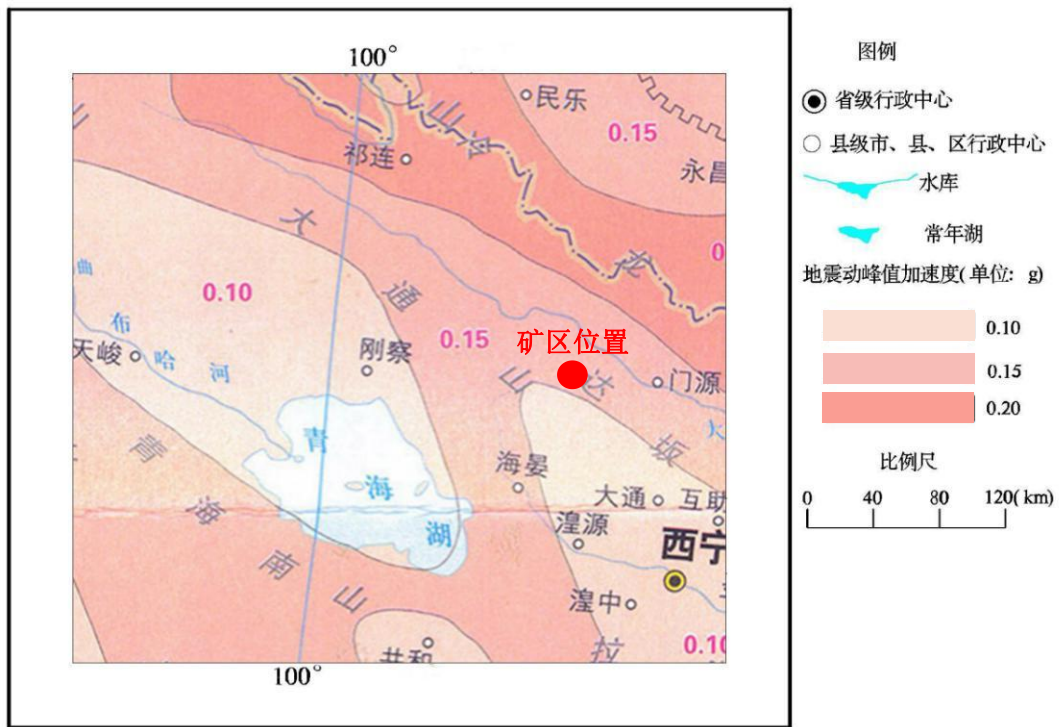


图 2-1 地震动峰值加速度区划图

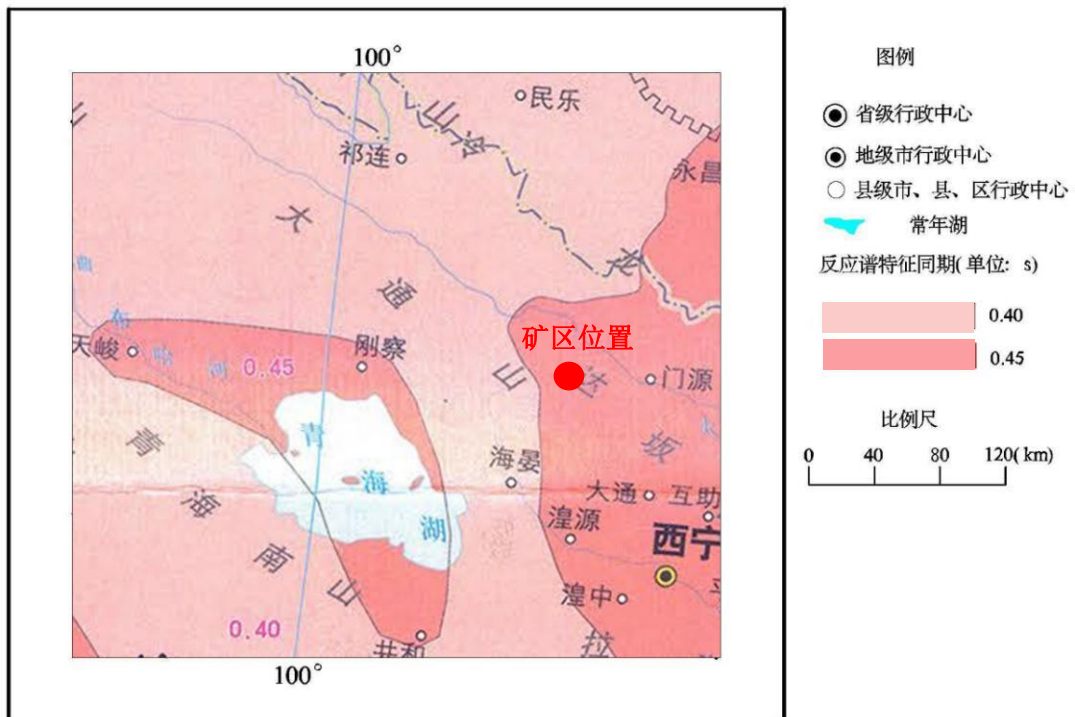


图 2-2 地震动反应谱特征周期区划图

三、水文地质条件

1、矿区含（隔）水层

(1) 冲洪积层孔隙潜水含水层

分布矿区内沟谷(床)内,呈条带状展布。由于第四纪洪坡堆积层厚度变化大,且不连续,故该类含水层分布不连续。地下水接受大气降水、雪融水和地表水补给,地下水位埋深 0.8—4m。根据填图,矿区零星分布泉水点,合计 11 个,多为季节性泉点,流量 0.1—0.4L/S,水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{—Ca}$ 型,淡水,水质较好。根据泉点流量判定,该含水层富水性弱(引用矿区水工环总结报告)。

(2) 构造裂隙含水层

主要分布于区内断层带及影响带内,呈条带状分布,宽约 1-5m,构造角砾岩为细碧岩、凝灰岩、细碧质凝灰岩,细碧玢岩凝灰熔岩等,断层相互切割,通过构造裂隙带和断层带进入矿体及围岩,地下水接受大气降水、雪融水补给,水位埋深 20-30m,单位涌水量 0.03—0.05L/s·m,水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{—Ca}$ 型,淡水。该含水层富水性弱。

(3) 基岩裂隙含水层:主要分布于矿区下部,分布区内层状岩裂隙带内,岩性为花岗闪长岩、石英绢云母片岩、砂岩、页岩等,由于大部分岩石结构致密,孔隙率低,不具备赋存地下水的条件,单位涌水量 0.008—0.018L/s·m,该含水层可视为相对隔水层。

2、矿区地下水补给、径流和排泄特征

矿区地下水的补给、径流、排泄受区内的地层、构造、地貌等自然条件控制。区内地下水的补给主要为大气降水、雪融水。矿区为高山和极高山山地地貌,地形切割强烈,山坡较陡,约 25-40°,地形地貌有利于大气降水和雪融水补给,但由于基岩出露较少,覆盖土层厚度较大而不利于补给。地下水接受补给路径为裂隙和断层带。

补给水源入渗后,进入地下水径流循环通道,风化网状裂隙水和大部分冲洪积层孔隙潜水一般经过短暂径流后,一部分通过蒸发和就地排泄于低洼处或负地形处,一部分通过裂隙进入地表或浅部断层带、影响带和直接入渗构造裂隙内参与构造带裂隙水的循环径流,形成深部地下水。

地下水排泄形式,大部分浅层地下水(冲洪积层孔隙潜水、风化网状裂隙水)以蒸发的形式排泄;部分浅层地下水经过短暂径流后,在地形低洼处(如边坡底部、两岸坡脚)就地排泄;深部构造裂隙水一般不在浅部和地表排泄。

3、矿床充水因素及充水方式

根据矿区自然条件、地形条件和水文地质资料，矿床充水因素及方式主要有以下几种：

(1) 大气降水

矿区地处高寒干燥地区，但根据历年气象资料，多年平均降水量约 330.55mm，降雨主要集中于 6-8 月，占全年降水量的 70-80%，多以暴雨的形式出现，易导致尾矿库及尾渣堆积区出现泥石流及溃坝。矿区为露天矿山，大气降水可以直接落入矿山，为矿床充水的主要原因，尤其是瞬时暴雨对矿坑涌水造成较大影响。

(2) 地表水

矿体周围无大型地表水经过，主要矿体位于当地侵蚀基准面以上，地表水对矿床充水影响较小。

(3) 雪融水

矿区地处高寒干燥地区，从每年 10 月至来年 5 月下旬降雪，降雪集中在 1-3 月，降雪量约 8-20mm，降雪深度可达 10-30cm，局部深度可达 100cm，积雪一般于 5 月中下旬融化，对矿床充水影响较小。

综上所述，大气降水为矿床充水的主要因素。

4、矿坑涌水量计算

矿区采用露天开采的方式，开口位置位于 3740m，现以形成往上到 3980 平台，往下至 3710 平台的一个露天开采平台，面积约 0.17km²，矿坑补给水源主要来源：一是采矿场范围内直接由大气降水补给量（Q₁）；二是采矿场内含水带（Q₂）。

(1) 采矿场范围内直接由大气降水补给量（Q₁）

$$Q_1 = \frac{F \times X \times 10^3}{365} = \frac{0.84 \times 330.55 \times 10^3}{365} = 760.71 \text{m}^3/\text{d}$$

式中：F—露天矿场的面积（km²）

X—平均年降雨量（mm）。

根据矿区气象资料，多年平均降水量为 330.55mm，矿区日最大降水量为 2013 年 8 月 6 日的矿区观测降水量 35.9mm，依据地质出版社《水文地质手册》，暴雨地表径流系数 α 值选用 0.7，用其数据推算首采区日最大降水补给量（Q_{max}）。

$$Q_{\max}=F \times X \times \alpha \times 10^3=0.84 \times 35.9 \times 0.7 \times 10^3=21109.2 \text{m}^3/\text{d}。$$

式中：X—日最大降水量（mm）

（2）采矿场内含水带（ Q_2 ）

由于矿坑内部基岩裂隙含水层，大部分岩石结构致密，孔隙率低，不具备赋存地下水的条件，水量极为匮乏，钻孔涌水量试验难度大，对计算矿坑涌水量实际意义不明显，本次矿坑涌水量计算中对该类地下水忽略不计。

（3）预测矿坑涌水量 Q 及矿坑最大涌水量 Q_{\max}

$$Q=Q_1=760.71 \text{m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\max}=21109.2 \text{m}^3/\text{d}$$

整个首采区 3740m 水平以上露天矿坑涌水量（ Q ）约为 $0.761 \times 10^3 \text{m}^3/\text{d}$ ，矿坑预测最大涌水量（ Q_{\max} ）约为 $21109.2 \text{m}^3/\text{d}$ 。

四、工程地质条件

1、工程地质岩组

矿区主要出露地层为第四系（ Q ）、奥陶系上统（ O_3 ）和三叠系（ $Ts \cdot s$ ）。岩性为：粉粘土、碎石土、细碧岩、斑状花岗闪长岩、砂岩。根据钻孔岩芯 RQD 值，区内岩土工程地质分组如下：

（1）单一结构碎石土

第四系松散堆积层包括残坡积和块碎石土，该类土呈散体状，胶结程度差，局部呈架空状态，承载力一般小于 300kPa。

（2）较坚硬的层状沉积岩岩组

细碧岩（ μ ），为本矿区主要岩体，矿体及围岩均属于该岩石，岩层出露厚度 270 至 400m。所有钻孔均见揭露该类岩体，岩芯呈短柱状、柱状、少量呈碎块状。最长岩芯长 80cm，局部断层位置岩芯破碎，多呈碎块状，RQD 值为 3-83.68%，天然抗压强度：29.66-45.07MPa，平均值为 34.53MPa，天然抗拉强度为：0.72-1.54MPa，内聚力为：1.09-2.23MPa，内摩擦角为：37.5-39.2°。

（3）坚硬的块状侵入岩岩组

斑状花岗闪长岩（ $\pi\gamma\delta$ ），为侵入岩，部分钻孔揭露该类岩体，岩芯呈柱状、短柱状、少量呈碎块状，最长岩芯长 103cm，RQD 值为 48.75-94.56%。根据物理力学性质试验：天然抗压强度：46.92MPa，天然抗拉强度为：1.80MPa，内聚力为：1.85MPa，

内摩擦角为：38.2°。

2、岩石质量评价

矿区主要出露地层为第四系（Q）、奥陶系上统（O₃）和三叠系（Ts·s）。岩性为：粉粘土、碎石土、细碧岩、斑状花岗闪长岩、砂岩。选取历年的钻孔进行相应的钻孔工程地质编录。岩体质量评价标准见表 2-2，评价结果见表 2-3。

表 2-2 岩石质量等级表

等级	RQD (%)	岩石质量描述	岩石完整性评价
I	90-100	极好的	岩体完整
II	75-90	好的	岩体较完整
III	50-75	中等的	岩体中等完整
IV	25-50	劣的	岩体完整性差
V	<25	极劣的	岩体破碎

表 2-3 岩体质量评价等级表

岩石类型	RQD 值 (%)	岩石质量等级评价	岩体完整性评价
细碧岩	60.79	中等	岩体中等完整
斑状花岗闪长岩	72.83	中等	岩体中等完整

需要指出的是：矿区内断层发育，既有出露地表的断层，又有地下隐伏断层，受断层破坏和影响，断层带附近岩芯 RQD 值低于 25%，甚至<5%，岩石质量等级极差，岩体破碎，但其影响范围仅局限于断层破碎带带及上下部位，对岩体完整性影响较大，但影响范围较小。

3、结构面特征

矿区内地质构造以断层为主，无区域性大断层，矿区内发育小型次级断层，故区内主要结构面主要为断层和裂隙，即Ⅲ级和Ⅳ级结构面，现分述如下：

（1）Ⅲ级结构面

主要为成矿前断裂构造及原生软弱夹层。

断裂构造按其展布主要分为南东东向，南南西向，南西西向，共五条断层，分别为：

南东东向：F1 于矿区采场东南部 3900 平台 A01 勘探线附近出露，走向 135°，倾向 225°，倾角 10-15°，据地表揭露情况，断层长约 7m，破碎带宽约 0.3-0.7m，属压扭性，构造角砾岩为细碧岩，局部可见定向排列，断层两侧裂隙较发育，断层

未见渗水现象。F3 于采场中部，3840 平台出露，走向 115-120°，倾向 205-210°，倾角 47-55°，于 2013 年 8 月 12 日出现位移现象，下盘上升高度约 30-70cm，滑动面可见擦痕与断层泥，构造角砾岩为细碧岩，局部可见定向排列，断层两侧裂隙发育，断层未见渗水现象。

F5 位于采场北部山坡，该断层为奥陶系与三叠系之间的接触处，走向为 118°-128°，倾向南西，倾角较陡，约 40°~53°，断裂中部出露于地表，呈南东东向，两侧被第四系覆盖，仅少量地段可见出露，从出露的情况看断层主要为一些不规则的磨圆较差的砾石，胶结物主要为泥沙质、粘土质。由于地表大部分被第四系覆盖。

南南西向：F2 于矿区采场西南部 3840 平台 A7 勘探线附近及矿区采场东南部 3950 平台 A3 勘探线附近均有出露，走向 174°，倾向 264°，倾角 46-55°，据地表揭露情况，属压扭性断层，构造角砾岩为细碧岩，局部可见定向排列，断层接触面可见断层泥，断层两侧裂隙较发育，断层未见渗水现象。

南西西向：F4 于矿区采场西南部 3900 平台 A05 与 A5 勘探线之间出露，走向 260°，倾向 170°，倾角 45°，宽约 1-2.5m，属压扭性，组成物质为细碧岩，角砾粒径一般小于 5mm，多受挤压呈黏土状，地表未见渗水现象。

原生软弱夹层在采场内零星可见，主要发育于 3920m 平台以上，在 3920 平台以下出露较少，仅在 3730-3740 平台北面边坡处可见一条。分别为：

采场 3920 平台以上，可见 6 条近似平行的软弱夹层，走向为 103°-125°，倾角 34°-54°，宽约 0.3-0.5m，组成物质为 50%-55%的土黄色、潮湿、软的粘土泥；30%-35%的次棱角、块状的细碧岩碎块，其碎块多易被击碎，少量碎块手捏即碎；及 10%的方解石颗粒，粒径一般小于 4cm。

3730-3740 平台北面边坡可见一条软弱夹层，走向 145-155°，倾角 67-72°，宽度 2-15cm，呈上部窄下部宽的状态，组成物质为 60%-70%的浅灰色、浅黄色、潮湿、软的粘土泥；20%-25%的次棱角的细碧岩碎块，其碎块多易被击碎，少量碎块手捏即碎，及 10%的方解石颗粒，粒径一般小于 4cm。

(2) IV级结构面

区内IV级结构面指各种构造裂隙和风化裂隙，区内基岩为较坚硬岩石，由于气候因素，岩石抗风化能力较差，加之构造作用，故裂隙发育。据地表测绘裂隙统计，区内裂隙（以倾向为统计单元）发育见表 2-4。

表 2-4 裂隙统计表

倾向 (°)	发育程度 (组)	倾角 (°)	裂隙密度 (条 / 米)	性质
北北东向(0-45°)	15	21-80	3-8	风化裂隙为主
北东东向(46-90°)	13	38-86	3-5	风化裂隙为主
南东东向(91-135°)	12	21-85	1-5	风化裂隙为主
南南东向(136-180°)	9	15-78	2-7	风化裂隙为主, 构造裂隙次之
南南西向(181-225°)	11	13-85	1-6	构造裂隙为主, 风化裂隙次之
南西西向(226-270°)	10	17-80	3-5	构造裂隙为主, 风化裂隙次之
北西西向(271-315°)	11	37-80	1-7	风化裂隙为主
北北西向(316-0°)	13	38-85	2-5	风化裂隙为主

上述裂隙一般间距 10-30cm, 少量间距约 50cm, 裂隙延伸一般为 30-70cm, 少量延伸可达 100-300cm, 裂隙张开 2-30mm, 大部微张——半张, 少量闭合。总体上裂隙面平直, 少量粗糙, 在 10m 范围内对岩体完整性有一定的负面影响 (详见图 2-3)。

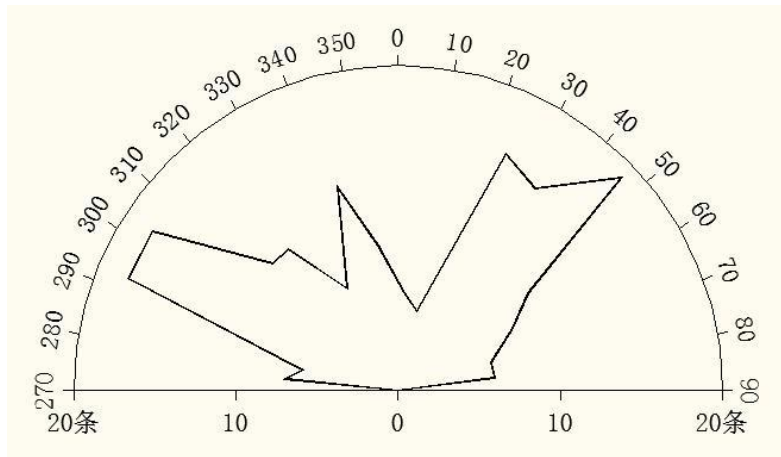


图 2-3 节理裂隙倾向玫瑰花图

五、矿体地质特征

金矿体主要产于花岗闪长斑岩 (岩 8 枝、岩脉) 内外接触蚀变带中, 主矿体分布在 A4-A7 线之间, 海拔 3550m 以上范围内, 是细碧岩与花岗闪长斑岩 (岩枝、岩脉) 的接触带热液蚀变最强烈部位, 一般矿体与围岩之间的界线不明显, 矿岩界线只能取样圈定。

矿体产状与接触蚀变带产状基本一致, 其走向 285°-310°, 倾向南西, 倾角 57°-68°, 属较陡倾斜矿体。

本区矿化范围较大，具面状矿化特征，但矿石品位较低。通过工程控制、采用工业指标为：边界品位 1.0×10^{-6} ，块段最低工业品位 1.8×10^{-6} ，可采厚度 4.0m，夹石剔除厚度 4m，圈出主要矿体 4 条，编为 I、II、III-1、III-2 号。

I号矿体平面上呈中间大两头小的纺锤形，剖面上呈上大下小的楔形；在走向上稳定延伸东到 A2-A4 线之间、西到 A7 线，往西 A5 线以后侧伏，矿体控制长度 275m，最低控制标高 3555.6m；矿体真厚度一般 5.12-93.38m，最大 127.5m，平均 32.76m，矿体厚度变化系数 96.89%。向深部延伸至 3700 米以下出现分支；矿石类型为原生矿，平均品位 2.02×10^{-6} 。

II号矿体分布在I号矿体北侧下盘之下 2.8-21m 之间，近于平行产出，呈似层状。属隐伏矿体，是近年通过采矿和加密工程后重新圈定的。矿体主要分布在东到 A2 线、西到 A7 线，标高 3600 米以上。地表在 A1、A3 线厚大，往东西两侧变薄并侧伏，矿体控制长度 250m，最低控制标高 3516.1m；矿体真厚度一般 1.7-19.71m，最大 50.96m，平均 10.63m，矿体厚度变化系数 116.28%。矿石类型为原生矿，平均品位 1.47×10^{-6} 。

III-1 号矿体分布在II号矿体北侧下盘之下 2.4-30m 之间，近于平行产出，呈似层状，属隐伏矿体。矿体主要分布在东到 A4 线、西到 A7 线，标高 3600 米以上。地表在 A1 线最厚大，往东西两侧变薄并侧伏，矿体控制长度 300m，最低控制标高 3520m；矿体真厚度一般 1.91-11.43m，最大 21.91m，平均 4.71m，矿体厚度变化系数 123.30%。矿石类型为原生矿，平均品位 1.28×10^{-6} 。

III-2 号矿体分布在III-1 号矿体北侧下盘之下 3-18.5m 之间，近于平行产出，呈似层状，属隐伏矿体。矿体主要分布在东到 A4 线、西到 A7 线，标高 3600 米以上。在 A2 线出露地表，往东西两侧变薄并侧伏，矿体控制长度 300m，最低控制标高 3551m；矿体真厚度一般 1.38-7.95m，最大 19.59m，平均 4.36m，矿体厚度变化系数 113.80%。矿石类型为原生矿，平均品位 1.44×10^{-6} 。

表 2-5 松树南沟金矿西矿区矿体特征一览表

矿体号	分布范围 (勘查线号)	走向长 (m)	最低控制标 高(m)	倾斜延伸 (m)	平均真厚 度 (m)	平均品位 ($\times 10^{-6}$)	厚度变化 系数 (%)	品位变化 系数 (%)
I	A7-A2	275	3555.6	295	32.76	2.02	96.89	66.58
II	A7-A2	250	3516.1	265	10.63	1.47	116.28	61.96

III-1	A7-A4	300	3520	240	4.71	1.28	123.30	58.48
III-2	A7-A4	300	3551	190	4.36	1.44	113.80	78.39

矿石物质成份：主要金属矿物为黄铁矿、磁铁矿、黄铜矿、自然金，其次有赤铁矿、斑铜矿、次生辉铜矿、自然铋、褐铁矿等。脉石矿物主要为钠长石、更长石、石英、角闪石，次为绿泥石、绿帘石、方解石及少量绢云母等。

矿物共生关系：自然金与黄铜矿关系密切，成正相关关系。

根据矿石多元素分析结果，矿石中铜含量 0.1—0.15%，可达伴生利用指标。硒（Se）、碲（Te）含量低，无综合利用价值，据矿体中 16 个样品分析统计，硒含量为 $0.36—2.08 \times 10^{-6}$ ，平均含量为 1.00×10^{-6} ；碲含量为 $0—0.18 \times 10^{-6}$ ，平均含量为 0.07×10^{-6} 。

矿区受区域动力变质作用和多次热液活动的影响，近矿围岩蚀变较为强烈而复杂。主要围岩蚀变有：硅化、绿泥石（绿帘石）化。

a) 硅化：分布范围大，近矿（矿化）地段较为强烈。硅化地段石英剧增，多呈星散粒状，一般含量为 15—40%，近矿（矿化）处石英多组成细脉、微脉状，或在脉的两侧形成窄条状矽化条带。硅化与绿帘石化伴随产出，与金的成矿关系密切。

b) 绿帘石化：分布范围广，近矿部位绿帘石甚为强烈，绿帘石含量达 15—25%，个别达 75% 左右。绿帘石多呈粗粒状、团块状或细脉状分布，绿帘石化常与矽化伴随出现。

硅化、绿帘石化与金矿关系密切，西矿段矿体（矿化）与硅化—绿帘石化蚀变组合共生的占 88%。

c) 绿泥石化：分布在矿体（矿化）中及其两侧围岩中，绿泥石多呈磷片状、团块集合体分布，绿泥石含量 20—45%。矿体（矿化）部位。绿泥石含量明显增高。

矿床近矿围岩蚀变强烈，蚀变范围广，蚀变组合复杂，西矿区根据围岩蚀变与金矿化关系，大致可分为三个蚀变带。

a) 钾-硅化蚀变带

该蚀变带主要发育在花岗闪长斑岩（岩枝、岩脉）的内接触带，蚀变宽度为 0~40m，主要蚀变为钾长石化、硅化、绿帘石化、弱绿泥石化、弱黄铁矿化，该蚀变带与金（铜）矿化关系极为密切，即在该蚀变带中金品位一般大于 3g/t，铜含量大于 0.1%，金属矿物以黄铜矿、磁铁矿为主，其次有斑铜矿、辉铜矿、铜兰、自然铋、

自然金、黄铁矿等。

b) 强绿泥石化蚀变带

该蚀变带主要发育在花岗闪长斑岩的外接触带，其蚀变带宽度 0~30m，主要蚀变为绿泥石化、硅化、绿帘石化、弱碳酸盐化，弱黄铁矿化，该蚀变带与金（铜）矿化关系较为密切，金品位一般在 2g/t 以上，铜品位在 0.1%左右，金属矿物以黄铜矿、赤铁矿为主，其次有黄铁矿、自然金。

c) 青盘岩化蚀变带

该蚀变带主要发育在花岗闪长斑岩体周围的细碧岩中，其蚀变范围广，主要蚀变为绿泥石化、硅化、碳酸盐化、钠长石化、弱绿帘石化、弱绢云母化。在其蚀变较强部位，多形成大面积矿化，其金品位在 1g/t 以上，尤其在绿泥石化、硅化、绿帘石化、碳酸盐化较强烈地段，金品位能达到 2~4g/t，形成金的贫矿体，金属矿物以黄铁矿为主，少量黄铜矿、自然金。

根据矿石多元素分析结果，Ag、Pb、Zn 均达不到伴生组份利用指标；Cu 含量 0.054-0.181%，平均 0.10%，可达伴生利用指标，铜的金属矿物以黄铜矿为主，黄铜矿多呈星点状、小团块状分布在石英细脉，绿帘石细脉及岩石的微裂隙中，铜的其它硫化物只以零星小团块状分布，铜元素在矿石中的含量极不均匀，且品位较低，无法圈定独立成形的铜矿（化）体，矿石中铜、金元素关系密切，具有正相关关系。

从分布来看：伴生元素和金的关系不密切，与岩性及埋藏深度等无明显相关关系。

第三节 矿区社会经济概况

截至 2017 年，门源县回族自治县实现地区生产总值 2.92 亿元，与 2016 年同比增长 15.9%，其中第一产业完成增加值 0.71 亿元，与 2016 年同比增长 4.1%，第二产业完成增加值 1.01 亿元，与 2016 年同比增长 42.3%，第三产业完成增加值 1.19 亿元，与 2015 年同比增长 10.6%。第一第二和第三产业对 GDP 的贡献率分别为 6.8%、59.1%、34.1%，分别拉动经济增长 1.1、9.4、5.4 个百分点。一产、二产、三产占 GDP 比重分别为 24.4%、34.7%、40.9%。2017 年门源回族自治县播种农作物 44.43 万亩，其中粮食作物 15 万亩，油料作物 16.6 万亩，饲草 12.1 万亩，蔬菜等作物 0.73 万亩。2017 年，统一供种 34.5 万公斤，调运储备各类商品有机肥和农

药 5307.5 吨，已销售各类商品有机肥和农药 4130 吨，完成粮食作物播种 14.7 万亩、油料作物 2.1 万亩。加大新技术推广应用，农作物以油菜、青稞为主，兼种豌豆、小麦、马铃薯、蔬菜等，油菜年产量达 3 万吨、蜂王浆 20 多吨、蜂胶 2 吨，是青海省最大的商品油料基地、藏区青稞制种基地和蜂产品生产重点县。境内各类草场面积 686.4 万亩，其中可利用草场 583 万亩，存栏各类牲畜 56 万头，畜牧业在全县大农业生产总值的比重中占到近 50%，是省州现代高效生态畜牧业示范基地和牛羊育肥贩运基地。

矿区北部门源盆地，自青石嘴—门源县城一带，海拔高为 2900m~2800m 左右，盆地中央有大通河，自西向东流，属黄河水系，两岸土地肥沃，是门源县境内的主要农业区，宜种油菜和青稞，是青海省油菜生产基地之一；盆地周围是良好的牧场。区内有浩门电厂、青石嘴电厂，可满足当地工业和民用电。

矿区地处门源县青石嘴镇西南方向，全镇人口约 1.2 万人，属于少数民族乡镇，其中回族占 50%，面积约 248.64km²，耕地面积 34.06km²，草原面积 284.497 万亩，各类牲畜约 8 万（头、只）。门源县属高原气候，仅 5-10 月可以种植农作物，主要农作物为：青稞、油菜。

矿区从业人员生产生活物资来源于门源县。

第四节 矿区土地利用现状

复垦区内土地利用类型主要是露天采矿活动挖损、排土场和生活区压占损毁土地，面积合计：88.13hm²，地类分别为：灌木林：10.1hm²，天然牧草地：2.05hm²，采矿用地：53.63hm²，农村道路：21.5hm²，河流水面：0.85hm²，土地权属人为：门源县青石嘴镇铁迈村与苏吉滩乡扎麻图村。具体矿区土地利用现状见表 2-6。

表 2-6 矿区土地利用现状表 hm²

一级地类		二级地类		场地名称						合计
名称	编号	名称	编号	露天采场	排土场	生活办公区	选矿厂及工业场地	取水房	矿山道路	
林地	03	灌木林	0305	1.2	8.9	/	/	/	/	10.1
草地	04	天然牧草地	0401	1.55	/	/	0.5	/	/	2.05
工矿仓储用地	06	采矿用地	0602	21.01	24.27	2.2	5.9	0.25	/	53.63
交通运输用地	10	农村道路	1006	/	/	/	/	/	21.5	21.5

水域及水利设施用地	11	河流水面	1101	/	0.6	/	/	0.25	/	0.85
合计				23.76	33.77	2.2	6.4	0.5	21.5	88.13

第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动

矿区地处高寒山区，自然环境较为恶劣，矿区周围其余采矿权均处于停产阶段。

区内除采选矿工程活动外，矿区及周边主要为牧业活动（每年 7-9 月），矿山周围无常住人口，其他人类工程活动强度一般。

第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

一、治理工程及费用

矿山单位于 2022 年委托青海省有色第二地质勘查院编制完成了《青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿生活区及选冶厂周边生态环境综合整治方案》及《青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿废渣排土场生态环境恢复治理方案》，并根据方案进行了专项治理，其中地质环境治理工程已经实施，土地复垦部分由于矿山尚未闭矿，种植等相关工程暂未实施。与本方案相关治理信息如下。

（一）生活区及选冶厂周边生态环境综合整治工程量及费用

1、生活区及选冶厂周边植被恢复（已实施）

植树：在矿山进场道路外侧（部分）、生活区至尾矿道路外侧（部分）、生活区周边各个坡面、选冶厂下方坡面【矿山企业在修建选冶厂时，直接将基础开挖的石块等废渣堆积在坡面上，造成周边植被挖损、压占破坏较多。本次治理平整堆积的废渣堆，需要平整 7216m³，平整完成后植树，并使用 315m 网围栏进行封育。】粗碎区下方浆砌石挡墙顶部、化验室门口浆砌石挡墙顶部、尾水车间集水坑周边区域内，种植青海云杉，种植青海云杉 21260 株。

在种植后一个月内，第一第二周每周给树苗追肥 1 次，每株树苗每次 0.05kg 有机肥，共需施用有机肥 2100kg。在树苗种植后，每 3 天，浇水一次，浇水是必须浇透树苗周边的泥土。浇水两个月，共计浇水 20 次。

种草、铺设无纺布：本次治理选用本土化披碱草、冷地早熟禾、中华老羊茅作为植被恢复的草种，每亩播种草籽量 30kg（披碱草：冷地早熟禾：中华老羊茅=1:1:1）生活区及选厂周边有三个区域种草：

(1) 生活区及尾矿道路外侧：需要平整 2393m²，平整方量 1196m³，种草 2393m²，铺设无纺布 2393m²。

(2) 化验室门口挡墙顶部：种草 600m²，然后植树，不需要铺设无纺布。

(3) 粗碎车间传送带下方：种草 1065m²，铺设无纺布 1065m²。

人工清理大块石：本次综合整治捡拾大石块的区域与面积均比较大，因大石块散落至矿区各个位置，无法对大石块的量进行定量统计，本次治理捡拾最大粒径大于 5cm 的石块，总计人工捡拾大石块 600m³。

2、修建浆砌石挡墙（已实施）

第一段：在粗碎区斜坡下方、与矿山道路之间设置一段浆砌石挡墙。挡墙在该斜坡坡脚处修建，修建长 103m，基础宽 1.50m，基础深 0.5m。挡土墙底宽 1.25m，顶宽 0.8cm，高 1.5m。方量 230m³。基槽开挖 78m³。

浆砌石挡墙修建完毕，使用小型挖掘机将该挡土墙后方部分进行回填，对斜坡坡脚进行反压。墙后回填需要渣 566 m³，从排土场拉运采剥是预先剥离留存的渣土，但矿山剥离的渣土含有 10%的块石，平整回填后需要清理块石 56.6m³。

第二段：在化验室进口道路北侧，设置一段浆砌石挡墙。挡墙在该斜坡坡脚向内开挖 1 米修建，修建总长 100m，基础宽 1.50m，基础深 0.5m。挡土墙底宽 1.2m，顶宽 0.6m，墙高 1.5m（与旧挡墙连接处墙高 2.2m），方量 215.5m³。基槽开挖 106m³。

浆砌石挡墙修建完毕，使用小型挖掘机将该挡土墙后方部分进行回填、平整，使其墙后部分与自然地形地貌相协调，墙后回填 264m³，从排土场拉运采剥是预先剥离留存的渣土，但矿山剥离的渣土含有 10%的块石，平整回填后需要清理块石 26.4m³。回填完成后，种草 600m²。

3、生活区环境优化美化（已实施）

篮球场：因旧篮球场年久失修，平整度较差无法满足矿山职工娱乐运动的要求，拆除旧篮球场（半场），并使用 C20 混凝土重新浇筑。本次治理拆除清理混凝土 51.4m³，新浇筑混凝土 51.4m³。

卫生间：生活办公区卫生间门口因道路硬化会形成一个下陷的台阶，雨雪天容易积雪积水，形成安全隐患。本次治理浇筑卫生间门口下陷台阶，使其与新建硬化道路齐高，使用混凝土 7.8 m³。

停车场：食堂左侧旧停车场区域未进行硬化，冬天容易积雪，使食堂周边道路

泥泞、不利通行。本次治理需要在食堂左侧新建混凝土硬化停车场，使用混凝土 102.4m³。

路沿石及道路封边：矿区新建沥青道路会导致矿区新旧道路衔接不平顺，道路两侧不规则、不平整，本次治理需要使用 C20 混凝土浇筑使道路平顺衔接、道路两侧平整美观。需要使用 C20 混凝土 22.72m³。

选厂及高压变电站附近地坪：矿区新建沥青道路会导致选厂周边、高压变电站附近形成积水坑，容易造成安全隐患。本次治理需要将容易积水的区域使用 C20 混凝土浇筑，使其与新建硬化道路齐高。需要使用混凝土 22.4m³。

路基修整：厂区门口至尾矿区的道路仅使用矿渣进行填筑，经矿山车辆碾压，路面平整度较差，本次治理“挖高填低”，平整路面。本次治理平整路面 1400 m²。

排水渠开挖：厂区门口至尾矿区、化验室至尾水车间道路未修建排水渠，雨水直接通过路面流淌，使道路中间冲刷形成大小不一的凹槽，本次治理开挖排水渠，方便路面排水及未来修建混凝土排水渠。本次治理排水渠基础开挖 350m³。

根据实际工程结算，生活区及选冶厂周边植被恢复、修建浆砌石挡墙、生活区环境优化美化治理工程费用总计约 208 万元，治理效果较好。

（二）排土场生态环境恢复治理工程量及费用

1、排土场废渣平整（已实施）

（1）刷坡平整

本次治理设计在 3900m 以上区域，依据原有排土场排土平台，通过平整、刷坡形成四个平台、五个坡面。根据剖面计算结果，目前的坡面通过刷坡平整形成四级平台及五个坡面，需要平整刷坡的总方量 224000m³。

平整完成后，各平台宽度不小于 5m，各坡面坡度不大于 30°。

（2）修建截水沟

为保证各个平台有足够的稳定性，将各个坡面及平台上的降水进行导排。本次排土场治理在各个平台上修建截水沟，共五级台阶（最下方坡面坡脚处算一级），共修建 1704m 截水沟。截水沟采用“U”型设计，外部尺寸 0.8*0.6m，过水断面 0.4*0.4m。

（3）修建排水渠

通过实地勘察，排土场西侧目前已排至设计位置。结合矿山闭坑排土场复垦方

案，本次治理在排土场西侧边界（排土场与西侧草地交界处）山脊修建一条浆砌石排水渠，修建 1701m 浆砌石排水渠。排水渠采用“U”型设计，上部渠身直立（约 120m），下部渠身顶部向外扩张。排水渠截面基本相同，外部尺寸 1.8*1.4m，内部过水断面尺寸 1.0*1.0m，过水断面面积为 1.0m²。

2、矿山生态修复工程（设计已有，暂未实施）

（1）覆土

根据排土场周边植被生长情况，本次治理需要在 3900 至 3920 平台之间的坡面、3920 至 3940 平台之间的坡面进行覆土种草，需要覆土的总面积为 48000m²（72 亩），综合考虑荆棘成本及覆土的困难程度，本次治理设计覆土厚度为 0.05m，覆土面积 48000m²，需要的覆土土方量为 2400m³。

（2）培肥

培肥：本项目因地处高寒高海拔地区，自然环境较差，为保证草籽的成活率，需要在覆土后进行培肥，以改良土壤，有利于植被生长。本次治理培肥面积为 48000 m²（72 亩），每亩有机肥 150kg，共需要有机肥为 10799kg。

（3）植被恢复

对矿区除边坡以外的破坏区域，采用人工种植草籽的方法，进行植被恢复。草籽采用垂穗披碱草、中华羊茅和冷地早熟禾三种草籽 1:1:1 混合播撒进行人工植草复绿。按每亩 15kg 草籽为标准，人工种草面积为 48000m²（72 亩），需草籽 2160kg。

（4）铺设无纺布

无纺布可以有效的起到保水保温的作用，有利于草籽的发芽和初期嫩芽的生长。本次治理需要在所有种草的区域铺设无纺布，种草面积为 48000m²，共需要铺设无纺布 48000m²。

（5）拆除无纺布

根据矿山多年绿色开采的经验，矿山上铺设的无纺布无法做到完全风化，主要是每年降雪较早，造成未风化无纺布冻结，来年解冻后又被风吹的到处都是。故本次治理需要在连续降雪之前，人工拆除所有的无纺布。

根据实际工程结算，排土场废渣平整工程费用总计约 415 万元，治理效果较好。矿山未闭坑，矿山生态修复工程暂未实施，目前只有设计治理方案。

二、经验总结

该矿山为已建矿山，矿山从 2015 年开始每年都进行了恢复治理与土地复垦。通过矿山地质环境治理与土地复垦总结出如下成功经验和不足：

经验：1、经过近几年的复垦，矿区覆土厚度约 0.2m 时，草籽存活率约 80%，当矿区覆土为 0.1m 时，草籽存活率约 35%-45%；

2、采场西侧碎石土，作为覆土时，经提前增肥，草籽可以存活，存活率约 70%；

3、草籽的选择适宜采用 1:1:1 的披碱草：冷地早熟禾：中华老羊茅；

4、矿区栽种荆棘、灌木时，存活率小于 10%，1 年后，存活率小于 3%；

不足：1、在对于斜坡复垦时，由于斜坡坡度（ $>35^\circ$ ）较陡，播撒草籽后，生长不均匀；

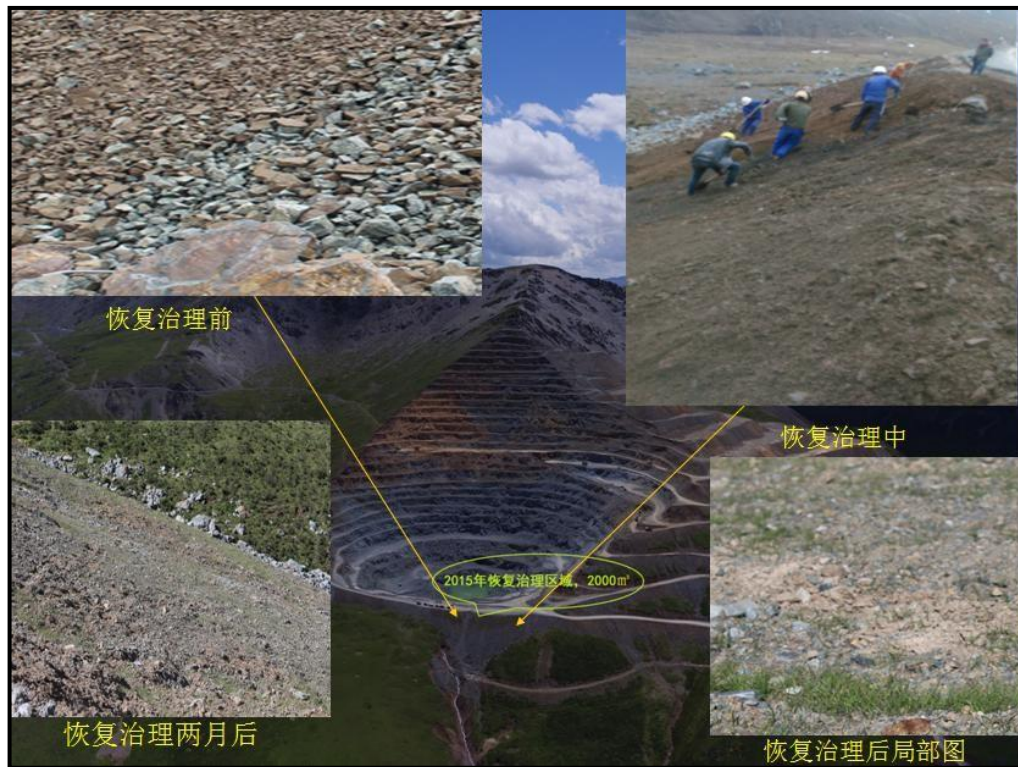


图 2-4 矿山复垦效果图

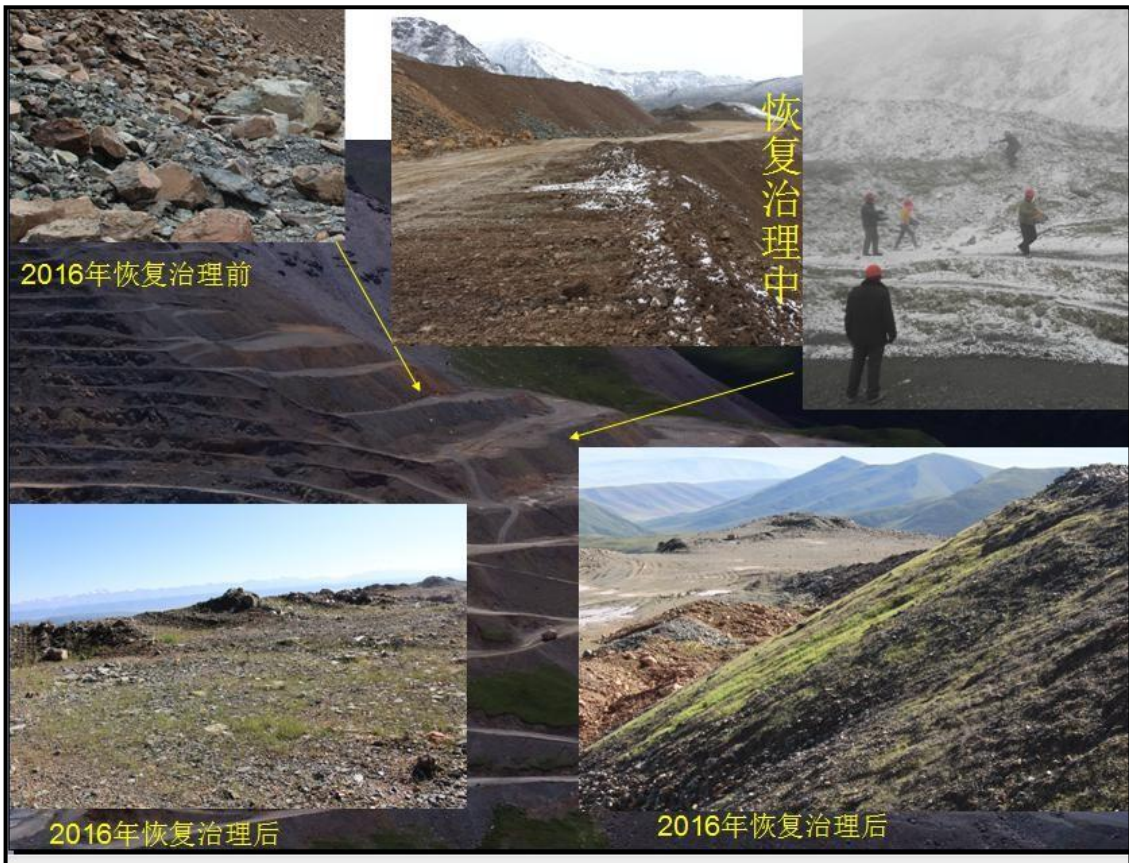


图2-5 排土场复垦效果图



照片7 露天采场-台阶清理



照片8 排土场-台阶清理



照片 9 排土场-网围栏



照片 10 排土场-边沟清理



照片 11 排土场-挡土墙



照片 12 生活办公区路边-试种青海云杉

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述

我院在收集了矿区相关的地质、水文地质及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状与权属、项目基本情况等相关的资料基础上，对矿山进行了实地调查，野外调查采用 1:2000 地形地质图及 1:10000 土地利用现状作为工作手图，采用手持便携式 GPS 定位，对评估区内的矿山地质环境问题的类型、发育程度、表现特征、成因、影响范围等进行了详细调查和访问，对评估区内主要地质点、灾害体进行了观测，对矿山已损毁土地的位置、面积、损毁地类、土地利用现状进行调查和测量，认为区内主要的矿山地质环境问题是：

- 1、矿山露天开采，对土地挖损地貌破坏严重；排土场堆放废土石对土地压占严重。
- 2、矿山地下开采，可能导致采空区塌陷。
- 3、矿山工程如选矿厂及工业场地、生活办公区、炸药库、矿山道路等对土地挖损、压占及地形地貌的破坏。
- 4、矿山工程可能受到泥石流的影响。
- 5、矿山工程可能受到不稳定边坡的影响。
- 6、部分矿山工程位于排土场下游，可能受到碎石滚落的影响。

通过现场对矿山生产现状及土地损毁现状、地下水位的变化情况的调查、访问，基本查明了现状采矿活动对矿区地质环境和土地的实际影响。结合后续矿山开采对矿区的地质环境问题及土地损毁、破坏进行了分析、预测。现场调查认真填写了相关卡片、调查表，为最终方案编写取得了较为全面的实际资料。

第二节 矿山地质环境影响评估

一、评估范围和评估级别

（一）评估范围

根据中华人民共和国地质矿产标准 DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》，结合本工程建设的特點，评估对象为青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区采矿工程，评估范围为矿区范围、矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围。尾矿库达到设计排放量后，将进行

闭库，根据国家环境保护的有关规定，必须按尾矿库的设计实施，按当地安监、环保等部门的要求进行封场，对尾矿库单独验收，故尾矿库不在此次评估范围内。

根据以上原则，结合本次矿山地质环境野外调查结果，矿山内可能影响矿业活动的不良地质因素较少。综合确定本次矿山评估范围为矿山用地范围及矿业活动影响范围向外扩 50-250m，加上矿区外炸药库、外接矿山道路及取水房，根据本矿山地形条件，综合确定评估区面积为 88.13hm²，为整个矿山开采影响范围。

（二）评估级别

1、评估区重要程度

由于矿区内无居民集中居住，无交通要道或重要建筑设施，远离自然保护区及旅游景点（矿区未划入祁连山国家级自然保护区），矿区周围无较重要水源地；矿区土地有草地或灌木林地。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 B 中评估区重要程度分级表（表 3-1），确定评估区重要程度属较重要区。

表 3-1 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
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。	5、破坏林地、草地。	5、破坏其他土地。
注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一级符合者即为该级别。		

2、矿山地质环境条件复杂程度

松树南沟金矿西矿区现为露天开采矿，开采标高为+4010m~3650m，矿区侵蚀基准面约+3300m，采场平均涌水量为 0.761×10³m³/d，预测最大涌水量为 2.11×10⁴m³/d，矿坑补给水源主要为大气降水；矿区地形坡度一般 20°~40°，相对高差大。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中附录 C.1（见表 3-2、

3-2-1)，确定本矿山地质环境条件复杂程度为复杂。

表3-2 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于 10000m ³ /d；采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏	采场矿层（体）局部位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常涌水量 3000~10000m ³ /d；采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏	采场矿层（体）位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层、或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于 3000m ³ /d；采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m、稳固性差，采场岩石边坡风化破碎或土层松软，边坡外倾软弱结构面或危岩发育，易导致边坡失稳	矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层，残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5~10m、稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳	矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m、稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定
地质构造复杂。矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断裂，导水断裂切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大	地质构造较复杂。矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层（体）围岩、覆岩和含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大	地质构造较简单。矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多、危害大	现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多、危害较大	现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小
采场面积及采坑深度大，边坡不稳定，易产生地质灾害	采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害	采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害
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，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般为 20°~35°，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡
注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别		

表 3-2-1 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
主要矿层（体）位于地下水位以下，矿坑进水边界条件复杂，充水水源多，充水含水层和构造破	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、	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

复杂	中等	简单
碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强，补给条件好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切，老窿(窑)水威胁大， 矿坑正常涌水量大于 10000m³/d ，地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏	岩溶裂隙发育带等富水性中等，补给条件较好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系，老窿(窑)水威胁中等， 矿坑正常涌水量 3000~10000m³/d ，地下采矿和疏干排水较容易造成矿区周围主要充水含水层破坏	给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常涌水量小于 3000m ³ /d，地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱岩层或松散岩层发育，蚀变带、岩溶裂隙带发育，岩石风化强烈，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m，矿层(体)顶底板和矿床围岩稳固性差，矿山工程场地地基稳定性差	矿床围岩岩体以薄-厚层状结构为主，蚀变带、岩溶裂隙带发育中等，局部有软弱岩层，岩石风化中等，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5~10m，矿层(体)顶底板和矿床围岩稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等	矿床围岩岩体以巨厚层状-块状整体结构为主，蚀变作用弱，岩溶裂隙带不发育，岩石风化弱，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，矿层(体)顶底板和矿床围岩稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好
地质构造复杂，矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水断裂带切割矿层(体)围岩、覆岩和主要含水层(带)，导水性强，对井下采矿安全影响巨大	地质构造较复杂，矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，并切割矿层(体)围岩、覆岩和主要含水层(带)导水断裂带的导水性较差，对井下采矿安全影响较大	地质构造简单，矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层(体)和围岩覆岩，断裂带对采矿活动影响小
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大	现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害较大	现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小
采空区面积和空间大，多次重复开采及残采，采空区未得到有效处理，采动影响强烈	采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区部分得到处理，采动影响较强烈	采空区面积和空间小，无重复开采，采空区得到有效处理，采动影响较轻
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水， 地形坡度一般大于 35° ， 相对高差大 ，地面倾向与岩层倾向基本一致	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，不利于自然排水，地形坡度一般为 20°~35°，相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差小，地面倾向与岩层倾向多为反交
注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别		

3、矿山开采规模的确定

矿山设计建设规模为金矿石 43.2 万吨/年，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中附录 D.1（表 3-3），确定本矿山开采规模目前为大型。

表 3-3 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	年生产量（万吨/年）			备注
	大型	中型	小型	
金（岩金）	≥15	15-6	<6	矿石

4、评估工作级别的确定

通过对评估区的重要程度、矿山地质环境条件复杂程度和矿山生产建设规模的确定，依据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》中附录表 A（表 3-4），确定本次矿山地质环境影响评估级别为一级。

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

5、矿山地质环境评估内容

矿山地质环境影响现状、预测评估是在资料收集和矿山地质环境调查的基础上，对评估区内地质环境影响作用，即地质灾害危险性、含水层、地形地貌景观和矿区水土环境污染现状影响几方面进行评估。

矿山地质环境影响现状、预测评估按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中附录表 E 矿山地质环境影响程度分级表（表 3-5）中四项内容逐一评估。

表 3-5 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	水土污染
严重	地质灾害规模大，发生的可能性大影响到城市、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造	矿床充水主要含水层结构破坏，产生导水通道矿井正常涌水量大于 10000 m ³ /d 区域地下水水位下降矿区周围主要含水层（带）水位大幅下降，或呈疏干	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧	对土壤、水环境污染严重，导致土壤中铜、铅、锌、铬、砷等元素超过二级标准限制，影响牧草、农作物正常食用。地下水超过

	成或可能造成直接经济损失大于500万元受威胁人数大于100人	状态,地表水体漏失严重不同含水层(组)串通水质恶化影响集中水源地供水,矿区及周围生产、生活供水困难	可视范围内地形地貌景观影响严重	生活饮用水水质标准,地表水水质超过地表水三类水质标准
较严重	地质灾害规模中等,发生的可能性较大影响到村庄、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安全造成或可能造成直接经济损失100—500万元受威胁人数10—100人	矿井正常涌水量3000-10000m ³ /d 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矿区及周围地表水体漏失较严重影响矿区及周围部分生产生活供水	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重	土壤、水环境受到轻度污染,土壤中部分重金属接近土壤环境治理二级标准。地下水水质接近生活饮用水标准,地表水水质接近地表水三类水质标准
较轻	地质灾害规模小,发生的可能性小影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施造成或可能造成直接经济损失小于100万元受威胁人数小于10人	矿井正常涌水量小于3000 m ³ /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未漏失未影响到矿区及周围生产生活供水	对原生地形地貌景观影响和破坏程度小对各类自然保护区、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	对土壤、水环境污染较轻,土壤、水环境质量基本处于标准值
注: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。				

二、矿山地质灾害现状分析与预测

(一) 地质灾害危险性现状评估

根据调查,评估区内地质灾害类型主要有不稳定边坡、崩塌、泥石流三类,全区不稳定边坡5处,泥石流沟2条,崩塌1处(详见地质灾害分布图)。矿山处理采用氰化物,尾矿库中尾渣含有氰化物,剧毒,故在本方案中,尾矿库不作为地质灾害危险性评估内容,建议具有相关资质的单位按专业规范和要求进行专项评价。

依据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021)中地质灾害危害程度分级表(表3-6)、地质灾害危险性分级表(表3-7),对评估区内的不稳定边坡、崩塌、泥石流进行危险性现状评估。

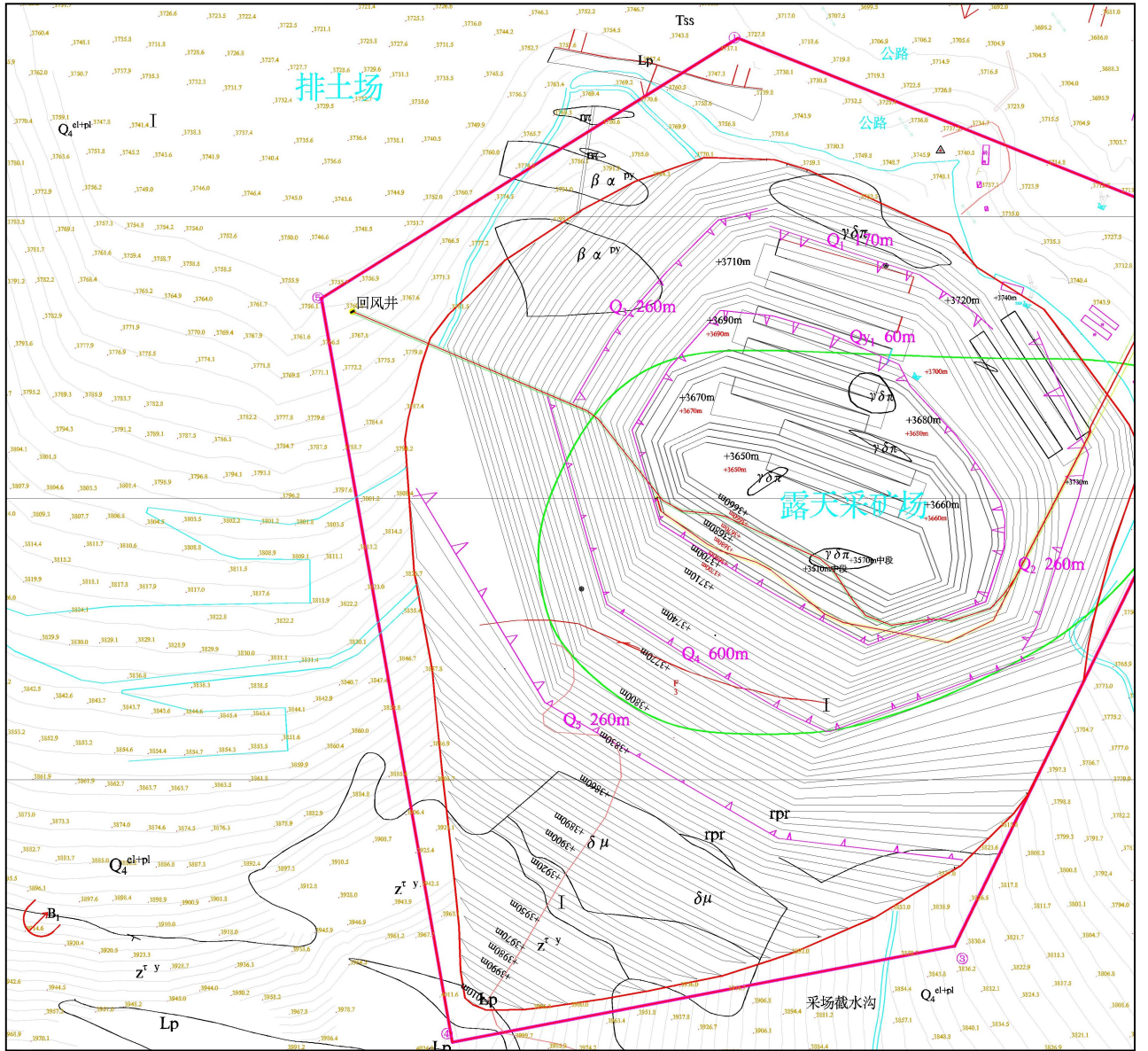


图 3-1 不稳定边坡及崩塌地质灾害危害分布图



图 3-2 不稳定边坡地质灾害危害分布影像图

表 3-6 地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数 (人)	直接经济损失 (万元)	受威胁人数 (人)	可能直接经济损失 (万元)
危害大	>10	>500	>100	>500
危害中等	3~10	100~500	10~100	100~500
危害小	<3	<100	<10	<100

危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价时，满足一项即应定级。
 注 1：灾情指已发生的地质灾害，采用“死亡人数”、“直接经济损失”指标评价。
 注 2：险情指可能发生的地质灾害，采用“受威胁人数”、“可能直接经济损失”指标评价。

表 3-7 地质灾害危害危险性分级表

发育程度			危害程度	诱发因素
强发育	中等发育	弱发育		
危险性大	危险性大	危险性中等	危害大	自然、人为
危险性大	危险性中等	危险性中等	危害中等	
危险性中等	危险性小	危险性小	危害小	

1、不稳定边坡（Q）危险性现状评估

全区有不稳定边坡 5 段，均为采矿工程活动所致的人工边坡，坡体主要由玄武安山岩、斑状花岗闪长岩组成，坡体较陡，坡度 53-63°，边坡治理后，现状调查坡面无裂痕等变形情况。依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）中不稳定边坡地质灾害发育程度分级表（表 3-8）可知，5 段不稳定边坡高度均大于 40m，发育程度均为强发育。

表 3-8 不稳定边坡地质灾害发育程度分级表

岩土体类型	发育程度	发育特征						
		岩体类型	地下水特征和岩层倾角（或结构面）	岩层面（或结构面）与坡向关系	坡高 m	流土或掉块	坡面变形	
岩体	强发育	风化带、构造破碎带、成岩程度较差的泥岩	有地下水	>15°	相同	>10	有流土有掉块	中下部有轻微变形
	中等发育			8°~15°	相同、斜交	5~10	有流土	上部有轻微变形
	弱发育			<8°	相同、相反、斜交	<5	无流土无掉块	无坡面变形
	强发育		无地下水	>15°	相同	>15	有流土有掉块	中下部有轻微变形
	中等发育			10°~15°	相同、斜交	10~15	有流土	上部有轻微变形
	弱发育			<10°	相反、斜交	<10	无流土无掉块	无坡面变形
	强发育	层状岩体 有泥页岩 软弱夹层	有地下水	>12°	相同	>15	有流土有掉块	中下部有轻微变形
	中等发育			8°~12°	相同、斜交	8~15	有流土	上部有轻微变形
	弱发育			<8°	相反、斜交	<8	无流土无掉块	无坡面变形
	强发育		无地下水	>18°	相同	>20	有流土有掉块	中下部有轻微变形
中等发育	12°~18°			相同、斜交	15~20	有流土	上部有轻微变形	

岩土体类型	发育程度	发育特征						
		岩体类型	地下水特征和岩层倾角(或结构面)	岩层面(或结构面)与坡向关系	坡高 m	流土或掉块	坡面变形	
	弱发育	均质较坚硬的碎屑岩和碳酸岩类	有地下水	<12°	相反、斜交	<15	无流土无掉块	无坡面变形
	强发育			>18°	相同	>20	有流土有掉块	中下部有轻微变形
	中等发育			12°~18°	相同、斜交	10~20	有流土	上部有轻微变形
	弱发育		<12°	相反、斜交	<10	无流土无掉块	无坡面变形	
	强发育		>20°	相同	>30	有流土有掉块	中下部有轻微变形	
	中等发育		15°~20°	相同、斜交	15~30	有流土	上部有轻微变形	
	弱发育		<15°	相反、斜交	<15	无流土无掉块	无坡面变形	
	强发育	较完整坚硬的变质岩和岩浆岩类	有地下水	>20°	相同	>25	有流土有掉块	中下部有轻微变形
	中等发育			15°~20°	相同、斜交	15~25	有流土	上部有轻微变形
	弱发育			<15°	相反、斜交	<15	无流土无掉块	无坡面变形
	强发育		>20°	相同	>40	有流土有掉块	中下部有轻微变形	
	中等发育		15°~20°	相同、斜交	20~40	有流土	上部有轻微变形	
	弱发育		<15°	相反、斜交	<20	无流土无掉块	无坡面变形	

(1) 露天采场北侧边坡(Q₁): 坡高 40m, 现状为 4 个高度约 10m 的台阶边坡, 坡长 170m, 坡体主要由抗风化能力中等的玄武安山岩组成, 边坡下部(3700m 平台处)可见少量斑状花岗闪长岩。岩层产状 201∠58°, 坡向 207°, 倾角 61°, 属顺向坡, 且岩层倾角小于坡角, 经人工开采后, 基岩裸露, 无植被发育。边坡治理后, 现状调查坡面无裂痕等变形情况, 主要威胁对象为机械设备和现场工作人员(约 3~7 人)。依据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021)中地质灾害危害程度分级表(表 3-6)、地质灾害危险性分级表(表 3-7)、不稳定边坡地质灾害发育程度分级表(表 3-8), 现状评估 Q₁ 不稳定边坡发育程度强, 危害程度小, 危险性中等。

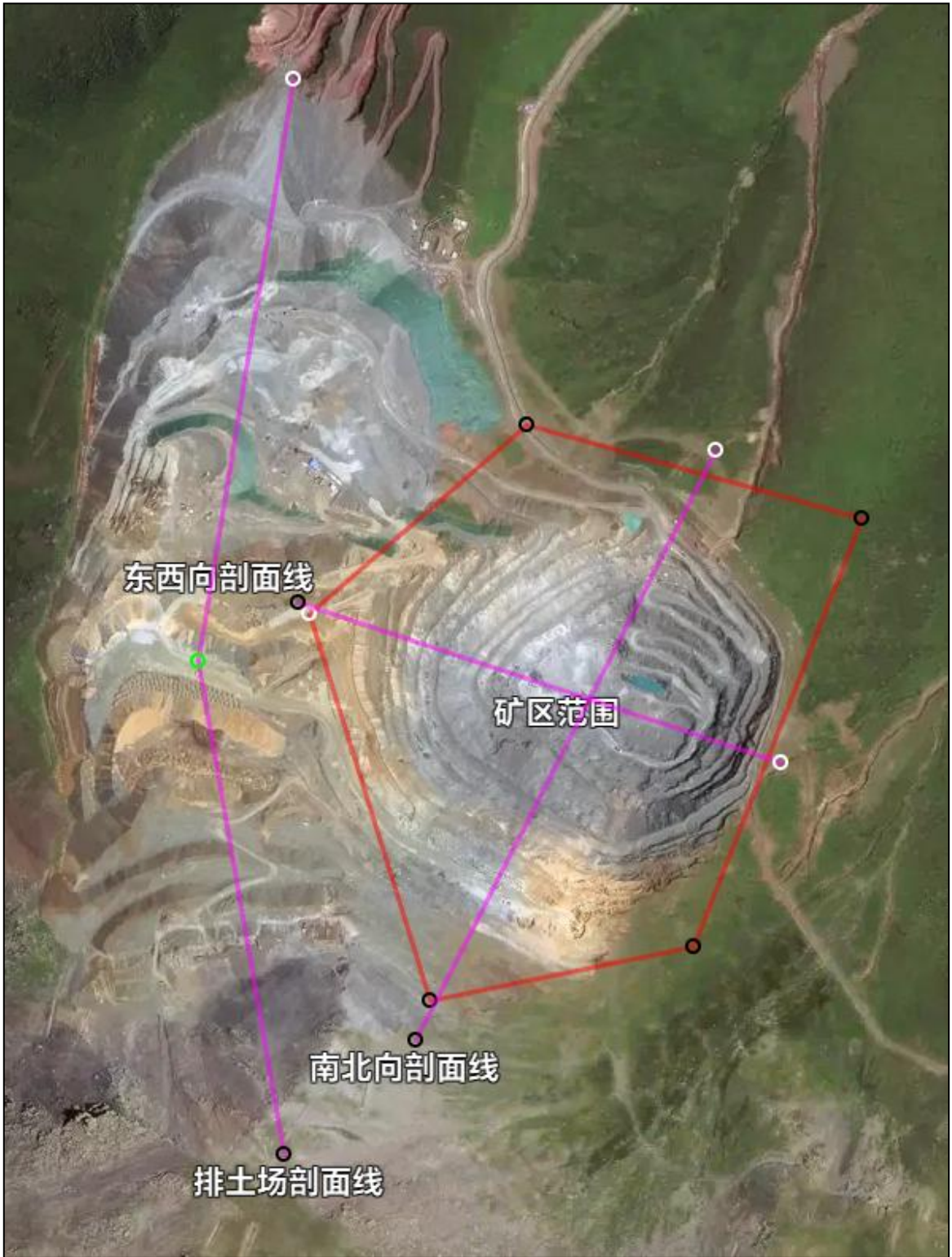


图 3-3 剖面线位置图

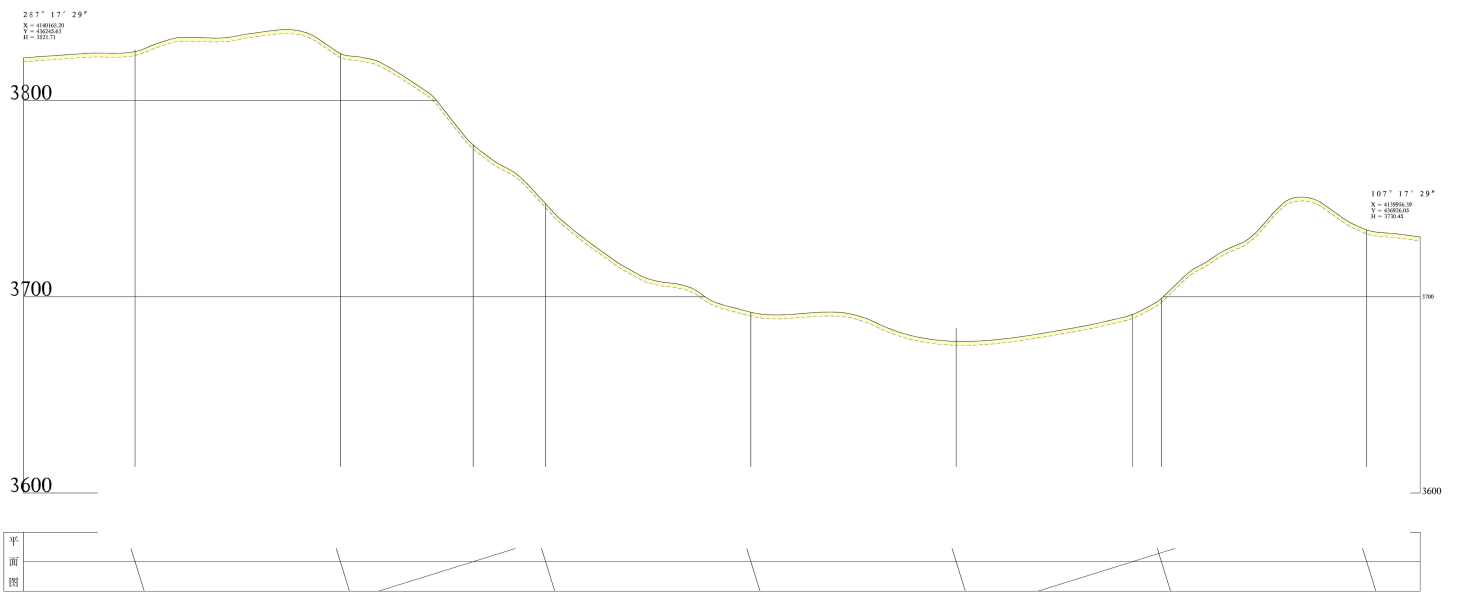


图 3-4 露天采场东西向剖面图

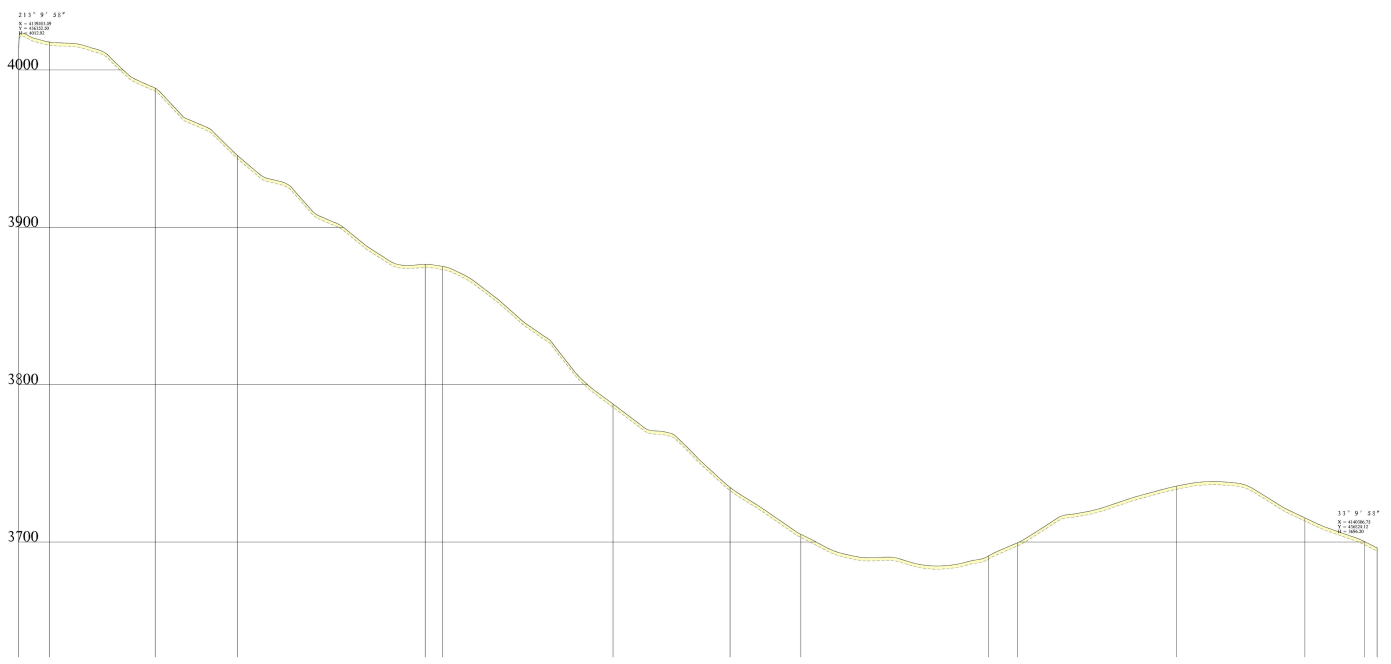


图 3-5 露天采场南北向剖面图

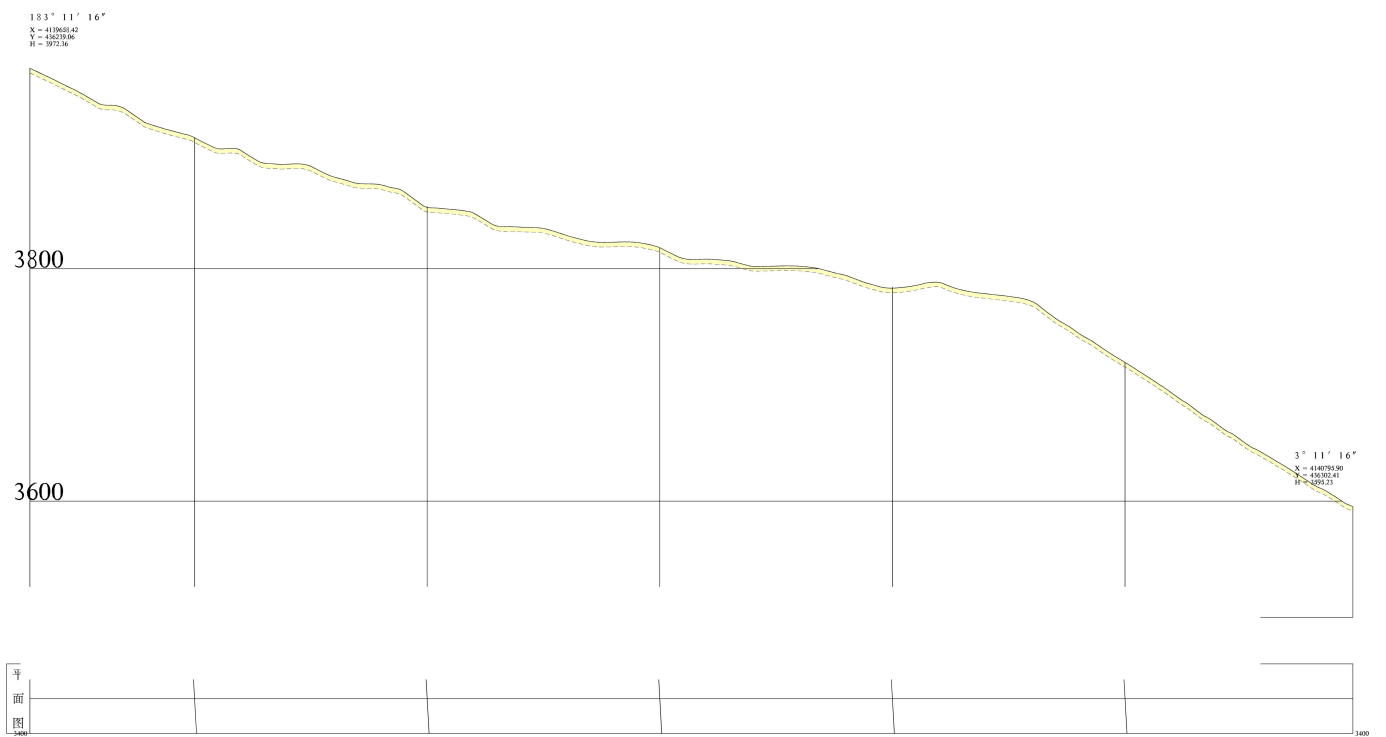


图 3-6 排土场剖面图

(2) 露天采场东侧边坡(Q₂): 坡高 50 m, 坡长 260m, 坡体由抗风化能力中等的玄武安山岩组成, 岩层产状 201∠58°, 坡向 275°, 倾角 58°, 属于斜交坡, 经人工开采后, 基岩裸露, 无植被发育。边坡治理后, 现状调查坡面无裂痕等变形情况。主要威胁对象为机械设备和现场工作人员(约 3~9 人), 依据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021)中地质灾害危害程度分级表(表 3-6)、地质灾害危险性分级表(表 3-7)、不稳定边坡地质灾害发育程度分级表(表 3-8), 现状评估 Q₂ 不稳定边坡发育程度强, 危害程度小, 危险性中等。

(3) 露天采场西侧边坡(Q₃): 坡高 120m, 坡长 260 m, 坡体由抗风化能力中等的玄武安山岩组成, 岩层产状 201∠58°, 坡向 97°, 倾角 55°, 属于斜交坡。边坡破坏形式主要为楔形状滑动重力剪切破坏, 少量重力拉断破坏, 边坡治理后, 现状调查坡面无裂痕等变形情况, 主要威胁对象为机械设备和现场工作人员(约 4-7 人)。依据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021)中地质灾害危害程度分级表(表 3-6)、地质灾害危险性分级表(表 3-7)、不稳定边坡地质灾害发育程度分级表(表 3-8), 现状评估 Q₃ 不稳定边坡发育程度强, 危害程度小, 危险性中等。

(4) 露天采场南侧边坡: 本段边坡坡高 290m, 坡长 600 m, 坡体由抗风化能力中等的玄武安山岩、斑状花岗闪长岩组成, 岩层产状 201∠58°, 坡向 28°, 倾角 55°, 属于反向坡。本段边坡根据风化程度的差异, 分为两段, Q₄, Q₅。

Q₄: 南侧边坡 3700m 平台-3790m 平台, 坡高 90m, 坡长 600m, 边坡治理后, 现状调查坡面无裂痕等变形情况, 主要威胁对象为机械设备和现场工作人员(约 5-9 人)。依据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021)中地质灾害危害程度分级表(表 3-6)、地质灾害危险性分级表(表 3-7)、不稳定边坡地质灾害发育程度分级表(表 3-8), 现状评估 Q₄ 不稳定边坡发育程度强, 危害程度小, 危险性中等。

Q₅: 南侧边坡 3790m—3980m 平台, 坡高 200m, 坡长 600m, 强风化, 坡体主要由抗风化能力中等的玄武安山岩组成, 高度约 130m(3790-3920m 平台), 堆积物坡度 43°, 边坡治理后, 现状调查坡面无裂痕等变形情况, 主要威胁对象为机械设备和现场工作人员(约 5-30 人)。依据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021)中地质灾害危害程度分级表(表 3-6)、地质灾害危险性分级表(表

3-7)、不稳定边坡地质灾害发育程度分级表(表 3-8), 现状评估 Q₅ 不稳定边坡发育程度强, 危害程度中等, 危险性大。



图 3-7 Q₅ 边坡崩塌体

2、崩塌(B)危险性现状评估

评估区共计发育 1 处崩塌(危岩体), B₁ 位于采场西侧, 排土场南侧, 为矿山采矿修建公路所致, 开挖后, 上部岩体裂隙发育较强, 多呈菱块状, 裂隙中多充填粉黏土等物质, 岩体局部呈架空状态, 体积约 500m³, 现状条件下处于较稳定状态, 现状条件下无威胁对象。依据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021) 中地质灾害危害程度分级表(表 3-6)、地质灾害危险性分级表(表 3-7)、崩塌发育程度分级表(表 3-9), 现状评估 B₁ 崩塌(危岩)发育程度中等, 危害程度小, 危险性小。

表 3-9 崩塌发育程度分级表

发育程度	发育特征
强发育	崩塌处于欠稳定~不稳定状态，评估区或周边同类崩塌分布多，大多已发生；崩塌体上方发育多条平行沟谷的张性裂隙，主控裂隙面上宽下窄，且下部向外倾，裂隙内近期有碎石土流出或掉块，底部岩（土）体有压碎或压裂状，崩塌体上方平行沟谷的新生裂隙明显
中等发育	崩塌处于欠稳定状态，评估区或周边同类崩塌分布较少，有个别发生，危岩体主控破裂面直立呈上宽下窄，上部充填杂土生长灌木杂草，裂面内近期有碎石土流出或掉块现象；崩塌上方有新生的细小裂隙分布
弱发育	崩塌处于稳定状态，评估区或周边同类崩塌分布但均无发生，危岩体破裂面直立，上部充填杂土，灌木年久茂盛，多年来裂面内无掉块现象；崩塌上方无新裂隙分布



图 3-8 B1 采场西侧，排土场南侧危岩体（山脊）

3、泥石流（N）危险性现状评估

泥石流发育特征：评估区共计发育 2 条泥石流沟。

东侧 N1 泥石流：位于采场东侧松树南沟内（图 3-3），沟脑三面环山，一个出口的形态，山顶植被发育较差，覆盖率小于 10%，为碎石堆积，碎石厚度小于 0.1m，沟道长度约 8.7km，流域面积 8.0km²，下游沟道切割深 0.5-5m，流域内，最高点高程为+4100m，最低点位于青石嘴至矿山公路处，高程约为 3310m，相对高差为

1090m，沟谷平均纵比降为 12.53%，沟源支沟不发育，主沟道顺直，沟谷呈宽‘U’型谷，东侧沟岸山坡较陡，坡度为 31°~57°，局部可见受流水侵蚀而诱发的小型崩塌，西侧沟岸山坡坡度约 11°~23°，流域植被发育较好，主要为披碱草，覆盖率约 60-75%，沟口未见堆积扇发育，尾矿库位于泥石流流通区内，为泥石流提供了丰富的物源，根据现场调查，该泥石流沟内，未见泥石流流经后的痕迹，根据当地牧民走访调查，该泥石流沟无灾害史。

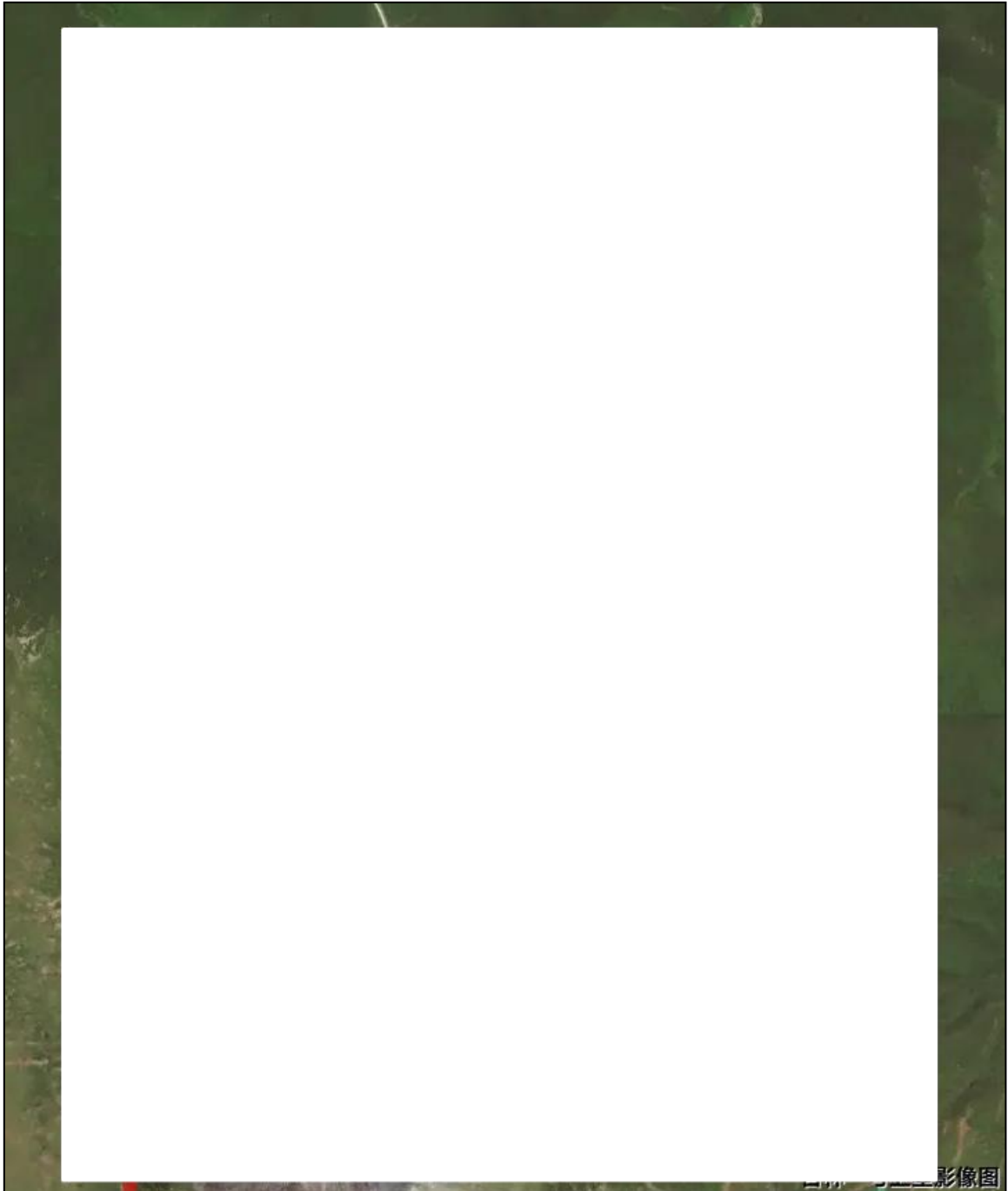


图 3-9 N₁、N₂ 泥石流沟示意图

西侧 N₂ 泥石流：位于采场西侧驢驢沟内，沟脑三面环山，一个出口的形态，山顶植被发育较差，覆盖率小于 7%，为碎石堆积，碎石厚度小于 0.15m，沟道长度约 5.4m，流域面积 7.3km²，下游沟道切割深 0.5-1m，流域内最高点高程为+4100m，最低点位于沟路处，高程约为+3340m，相对高差为 1060m，沟谷平均纵比降为 20.48%，沟源支沟不发育，主沟道顺直，沟谷呈‘U’型谷，坡岸坡度约 37°-51°，局部可见受流水侵蚀而诱发的小心崩塌，坡面植被主要为披碱草，覆盖率约 60-75%，局部可见基岩裸露，沟口未见堆积扇发育，排土场位于泥石流流通区内，为泥石流提供了丰富的物源，根据现场调查，该泥石流沟内，未见泥石流流经后的痕迹，根据当地牧民走访调查，该泥石流沟无灾害史。

泥石流形成条件：评估区属高原中高山山地，相对高差约 1000m，坡面植被生长较好，岩体节理、裂隙发育，风化强烈，沟内废弃矿渣，为泥石流的形成提供了丰富的物源，泥石流沟两侧植被覆盖较好，当遇历时短，强度大的集中降雨时，将会为泥石流的形成提供充足的水动力条件。

泥石流易发性的评价：根据《地质灾害危险性评估规程》（GB/T 40112-2021）中的泥石流发育程度量化评分及评判等级标准确定各泥石流的易发程度。

表 3-10 泥石流发育程度量化评分及评判等级标准

序号	影响因素	量级划分							
		强发育 (A)	得分	中等发育 (B)	得分	弱发育 (C)	得分	不发育 (D)	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失（自然和人为活动的）严重程度	滑塌、滑坡等重力侵蚀严重，多层滑坡和大型崩塌，表土流失，冲沟十分发育	21	崩塌、滑坡发育，多层滑坡和中小型崩塌，有零星植被覆盖，冲沟发育	16	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	12√	无崩塌、滑坡、冲沟或发育轻微	1
2	泥沙沿程补给长度比	≥60%	16	<60%~30%	12	<30%~10%	8√	<10%	1
3	沟口泥石流堆积活动程度	主河河形完全或堵塞，主流受挤压偏移	14	主河河形无较大变化，仅主流受迫偏移	11	主河河形无变化，主流在高水位时偏，低水位时不偏	7	主河无河形变化，主流不偏	1√
4	河流纵比降	≥21.3%	12	<21.3%~10.5%	9√	<10.5%~5.2%	6	<5.2%	1
5	区域构造影响程度	强抬升区，6级以上地震区，断层破碎带	9√	抬升区，4~6及地震区，有中小支断层	7	相对稳定区，4级以下地震区，有小断层	5	沉降区，构造影响小或无影响	1

序号	影响因素	量级划分							
		强发育 (A)	得分	中等发育 (B)	得分	弱发育 (C)	得分	不发育 (D)	得分
6	流域植被覆盖率	<10%	9	10%~<30%	7	30%~<60%	5	≥60%	1√
7	河沟近期一次变幅	≥2.0m	8	<2.0m~1.0m	6	<1.0m~0.2m	4	<0.2m	1√
8	岩性影响	软岩、黄土	6	软硬相间	5	风化强烈和节理发育的硬岩	4√	硬岩	1
9	沿沟松散物储量 10 ⁴ m ³ /km ²	≥10	6√	<10~5	5	<5~1	4	<1	1
10	沟岸山坡坡度	≥32°	6√	<32°~25°	5	<25°~15°	4	<15°	1
11	产沙区沟槽横断面	V形谷、U形谷、谷中谷	5	宽U形谷	4√	复式断面	3	平坦型	1
12	产沙区松散物平均厚度	≥10m	5	<10m~5m	4	<5m~1m	3	<1m	1√
13	流域面积	0.2km ² ~5km ²	5	5km ² ~10km ²	4√	<0.2km ² 以下 10km ² ~100km ²	3	≥100km ²	1
14	流域相对高差	≥500m	4√	<500m~300m	3	<300m~100m	2	<100m	1
15	河流堵塞程度	严重	4	中等	3	轻微	2√	无	1
评价等级标准		综合得分		116~130		87~115		<86√	
		发育程度等级		强发育		中等发育		弱发育	

表 3-11 泥石流沟特征及易发程度数量化表

序号	影响因素	N1 特征	N2 特征	N1 得分	N2 得分
1	崩塌、滑坡及水土流失的严重程度	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在		12	12
2	泥沙沿程补给长度比 (%)	<30%~10%	<30%~10%	18	18
3	沟口泥石流堆积活动	主河无河形变化, 主流不偏		1	1
4	河沟纵坡降 (%)	15	10	9	9
5	区域构造影响程度	强抬升区	强抬升区	9	9
6	流域植被覆盖率 (%)	≥60%	≥60%	1	1
7	河沟近期一次变幅 (m)	<0.2m	<0.2m	1	1
8	岩性影响	风化强烈和节理发育的硬岩		4	4
9	沿沟松散物贮量 (10 ⁴ m ³ /km ²)	≥10	5	6	5
10	沟岸山坡坡度 (°)	36°-42°	25°	6	4

11	产沙区沟岸横断面	宽 U 形谷	宽 U 形谷	4	4
12	产沙区松散物平均厚度 (m)	<1m	<1m	1	1
13	流域面积 (km ²)	8	7.3	4	4
14	流域相对高差 (m)	620	750	4	4
15	河沟堵塞程度	轻微	轻微	2	2
合计				82	79

评判结果为区内 N1 泥石流综合评分均 82 分, N2 泥石流综合评分均 79 分, 均为弱发流石流。

(1) 泥石流流量计算

①清水洪峰流量 (Q_p)

$$Q_p = 0.278KiF$$

式中: Q_p—清水洪峰流量 (m³/s);

K—流域面积 (km²);

i—1h 降雨量 (mm);

F—汇流系数, 根据青海省水文图集, 取为 0.8。

②泥石流流量计算 (Q_m) $Q_m = Q_p (1 + \Phi) D_c$

Φ—泥石流修正系数 (根据公式计算);

D_c—泥石流堵塞系数 (根据堵塞程度从泥石流沟堵塞系数表中查取);

③一次泥石流输沙总量 W_m = 0.26Q_mT

T—泥石流历时 (取 1800s);

表 3-12 泥石流流量计算结果表

沟名 (编号)	K	I(mm)	K (km ²)	Q _p (m ³ /s)	Φ	D _c	Q _m (m ³ /s)	W _m (m ³)
东侧 (N ₁)	0.8	1.5	8	2.67	0.89	2.2	11.10	5193.34
西侧 (N ₂)	0.8	1.5	7.3	2.44	0.89	2.2	10.13	4738.92

计算结果表明, 区内两条泥石流沟一次性属沙总量 4738.92—5193.34m³, 依据 DB63/489-2004 表 H.10 (表 3-13), 评判规模均为小型。

表 3-13 地质灾害分级表

级别	崩塌 (10 ⁴ m ³)	滑坡 (10 ⁴ m ³)	泥石流 (10 ⁴ m ³)
----	--------------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------

巨型	>100	>1000	>50
大型	10 - 100	100 - 1000	20-50
中型	1-10	10 - 100	2-20
小型	<1	<10	<2

现状条件下，N₁泥石流沟对下侧采区公路、尾矿、尾水车间（工作人员约 45 人）有威胁，N₂泥石流沟对沟下游取水点有威胁（工作人员约 2 人）。依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）中地质灾害危害程度分级表（表 3-6）、地质灾害危险性分级表（表 3-7）及泥石流沟的发育程度，现状评估 N₁泥石流发育程度弱，危害程度中等，危险性中等；现状评估 N₂泥石流发育程度弱，危害程度小，危险性小。

（二）矿业活动引发地质灾害危险性预测评估

1、露天开采引发不稳定边坡的危险性预测

后期露天开采沿原采坑继续向深部开采，开采标高为 3710m—3650m，开采深度 60m，采场内台阶高度 20m，共 4 个台阶，台阶坡面角为 60°。后期开采沿采坑周边将会形成高 60m 的不稳定边坡 Q_{Y1}，长约 700m，威胁采矿人员及设备安全。依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）中不稳定边坡危险性预测评估分级表（表 3-14），预测评估露天开采引发 Q_{Y1} 不稳定边坡的可能性大，发育程度强，危害程度大，危险性大。

表 3-14 不稳定边坡危险性预测评估分级表

岩土体类型		坡高/m	发育程度	危害程度	危险性等级	
岩体	较完整坚硬的变质岩和火成岩类	无地下水	>40	强发育	危害大	危险性大
			20~40	中等发育	危害中等	危险性中等
			<20	弱发育	危害小	危险性小
注：层状岩体主要指近似水平岩层，不包括顺向坡岩体。						

2、井工矿开拓引发采空塌陷（X_{CY}）的危险性预测

地下开采范围为矿权范围内赋存标高+3650m 以下矿体，该开采范围包括I、II、III-1、III-2 号矿体。由于地下开采在露天境界的正下方，为保证安全，依据《冶金矿山采矿设计规范》（GB50830—2013），设计在露天采场底部以下留置 20m

(3650—3630m) 保安矿柱。故地下开采实际开采标高为 3510—3630m。

(1) 开采移动范围的确定

矿区地表无需要保护的居民区、工业场地及其他设施，因此允许地表塌陷和发生移动。根据《青海省门源县松树南沟金矿西矿区（改扩建）矿产资源开发利用方案》矿区内顶板围岩较稳固，矿体属急倾斜厚矿体，采用工程类比法，选取矿体的上盘围岩移动角为 70° ；端部围岩移动角为 70° ；下盘围岩移动角：当矿体倾角 $\geq 65^\circ$ 时，下盘围岩移动角按 65° 取；当矿体倾角 $< 65^\circ$ 时，下盘围岩移动角按矿体倾角选取。地下开采岩石移动范围为 10hm^2 （图 3-10）。

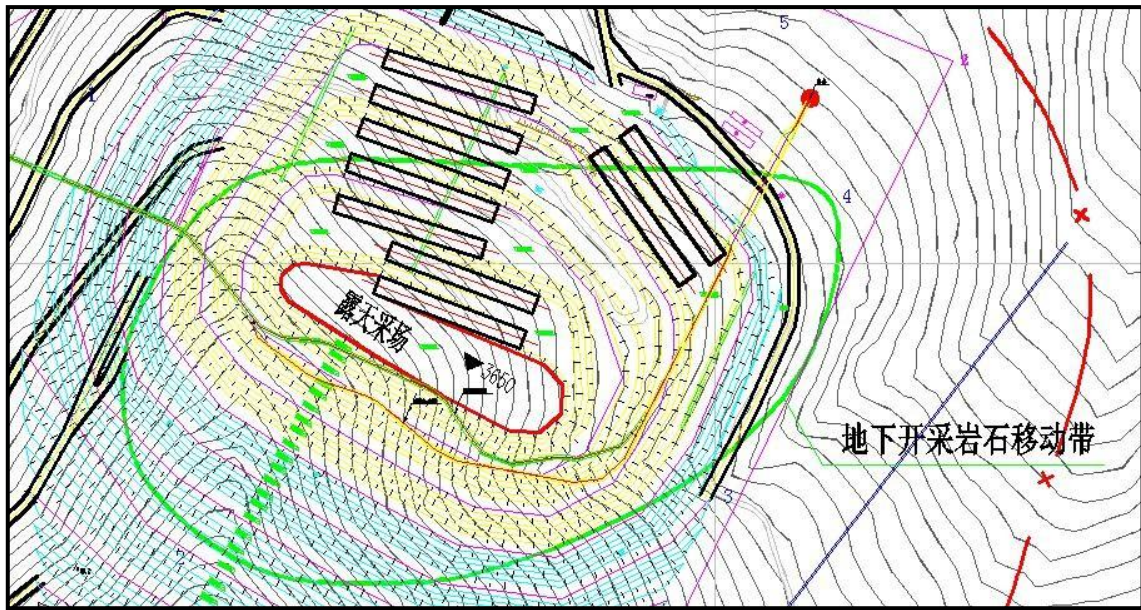


图 3-10 地下开采岩石移动带

(2) 最大下沉值 (W_{\max}) 及最大水平位移 (U_{\max}) 的计算地表塌陷变形量按以下公式计算：

$$\text{最大下沉值 } W_{\max} = \eta m$$

$$\text{最大水平位移 } U_{\max} = b W_{\max}$$

上式中 η 下沉系数 $\eta = 0.7$ ；

m 为法线厚度（矿层最大法线厚度 27m）

b 水平移动系数 $b = 0.65$

代入上式得：

$$W_{\max} = 18.9\text{m}$$

$$U_{\max} = 12.3\text{m}$$

由此可知，塌陷区中心部位以垂直下沉为主，水平位移量较小。

(3) 采空塌陷 (X_{CY}) 的危险性预测评估

经计算，地下开采岩石移动范围为 10hm²，最大下沉值 18.9m，最大水平位移 12.3m，采矿活动位于采空区及采空塌陷影响范围内，威胁采矿人员（约 5-30 人）及设备安全。依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）中地质灾害危害程度分级表（表 3-6）、采空塌陷发育程度分级表（表 3-15）及采空塌陷危险性预测评估分级表（表 3-16），预测评估地下采矿引发 X_{CY} 采空塌陷的可能性大，发育程度强，危害程度大，危险性大。

表 3-15 采空塌陷发育程度分级表

发育程度	发育特征	参考指标						
		地表移动变形值				开采深厚比	采空区及其影响带占建设场地面积/%	治理工程面积占建设场地面积/%
		下沉量	倾斜	水平变形	地形曲率			
		(mm/a)	(mm/m)	(mm/m)	(mm/m ²)			
强发育	地表存在塌陷和裂缝；地表建设工程变形开裂明显	>60	>6	>4	>0.3	<80	>10	>10
中等发育	地表存在变形及地裂缝；地表建设工程有开裂现象	20~60	3~6	2~4	0.2~0.3	80~120	3~10	3~10
弱发育	地表无变形及地裂缝；地表建设工程无开裂现象	<20	<3	<2	<0.2	>120	<3	<3

表 3-16 采空塌陷危险性预测评估分级

工程建设与采空塌陷的位置关系	工程建设中、建成后引发采空塌陷的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于采空区及采空塌陷影响范围内	可能性大	强发育	危害大	危险性大
		中等发育		危险性大
		弱发育		危险性大
临近采空区及采空塌陷影响范围	可能性中等	强发育	危害中等	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性中等
位于采空区及采空塌陷影响范围外	可能性小	强发育	危害小	危险性中等
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性小

3、矿业活动引发已有不稳定边坡的危险性预测评估

后期露天采矿过程中，采矿活动时爆破震动等对 Q₁—Q₅ 不稳定边坡影响，预测评估露天采矿活动引发 Q₁—Q₅ 不稳定边坡的可能性中等，危害程度中等，发育程度强，危险性大；后期矿山地下开采，形成地下开采采空区对 Q₁—Q₅ 不稳定边坡影响，预测评估地下开采引发 Q₁—Q₅ 不稳定边坡的可能性中等，危害程度中等，发育程度强，危险性大。

4、矿业活动引发已有泥石流的危险性预测

尾矿库位于 N₁ 流通区内，排土场位于 N₂ 流通区内，弃渣量大，当遇强降水时有引发泥石流的可能。但排土场底部有拦挡工程、尾矿库西侧有排水沟利于排导，预测评估矿业生产活动中引发 N₁、N₂ 泥石流的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

5、矿业活动引发已有崩塌（危岩）的危险性预测

B₁ 崩塌（危岩）位于矿山采场西侧排土场南侧高点，采矿活动远离该处，但受采矿活动时爆破震动等影响，预测采矿活动引发 B₁ 崩塌（危岩）的可能性小，发育程度中等，危害程度小，危险性小。

（三）矿业活动可能遭受地质灾害危险性预测评估

后期采矿过程中，采矿人员和设备、部分矿山设施有遭受已有不稳定边坡、崩塌、泥石流的可能。依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）中工业与民业建筑工程遭受地质灾害危险性预测评估分级（表 3-17）进行预测评估。

表 3-17 工业与民业建筑工程遭受地质灾害危险性预测评估分级

建设工程与地质灾害体的位置关系	建设工程遭受地质灾害的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
建设工程位于地质灾害影响范围内，遭受地质灾害的可能性大	可能性大	强发育	危害大	危险性大
		中等发育		危险性大
		弱发育		危险性中等
建设工程邻近地质灾害影响范围内，遭受地质灾害的可能性中等	可能性中等	强发育	危害中等	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性小
建设工程位于地质灾害影响范围外，遭受地质灾害的可能性小	可能性小	强发育	危害小	危险性中等
		中等发育		危险性小
		弱发育		危险性小

1、矿业活动及矿山设施遭受不稳定边坡的危险性预测

①后期露天采矿区及采区道路在 $Q_1—Q_5$ 不稳定边坡坡下危险区范围内，威胁采矿人员和设备安全，预测评估露天采矿人员、设备和采区道路遭受 $Q_1—Q_5$ 不稳定边坡的可能性大，发育程度强，危害程度大，危险性大。

②排土场、选矿厂及工业场地等矿山设施在 $Q_1—Q_5$ 不稳定边坡影响范围外，预测评估选矿厂等矿山设施遭受 $Q_1—Q_5$ 不稳定边坡的可能性小，发育程度强，危害程度小，危险性中等。

2、矿山设施遭受泥石流的危险性预测

①尾矿库位于 N_1 流通区内，但尾矿库东侧有宽三米左右的排水沟引流，预测评估尾矿库遭受 N_1 泥石流的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

②矿山取水房位于 N_2 泥石流影响范围内，但排土场底部有拦挡工程，预测评估取水房遭受 N_2 泥石流的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

3、采矿活动及矿山设施遭受崩塌的危险性预测

采矿区及矿山设施位于 B_1 崩塌（危岩）影响范围外，预测评估采矿活动及矿山设施遭受 B_1 崩塌的可能性小，发育程度中等，危害程度小，危险性小。

三、矿区含水层破坏现状分析与预测

（一）含水层破坏现状

现状条件下，松树南沟金矿西矿区为露天开采矿，未进行井采，开采标高为 +4020m~+3710m，矿区侵蚀基准面约+3300m，开采区位于地下水位以上，矿区地表水系不发育，未影响到矿区及周围生产生活供水，含水层及地下水流场未发生变化，处于原始状态，按《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范（修订版）》（DZ/T0223-2011）附录 E，现状评估采矿活动对含水层的影响较轻。

（二）含水层破坏预测

后期采矿时，松树南沟金矿西矿区为露天开采矿和井采，开采标高为+3710m~+3510m，矿区侵蚀基准面约+3300m，开采区位于地下水位以上，不会影响到矿区及周围生产生活供水，含水层及地下水流场不会发生变化，处于原始状态，按《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范（修订版）》（DZ/T0223-2011）附录 E，预测评估采矿活动对含水层的影响较轻。

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

（一）矿区地形地貌景观破坏现状

松树南沟金矿西矿区远离各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市、主要交通干线。该矿以露天开采为主，矿业活动主要形成了露天采场、排土场、生活办公区。由于先前的露天开采，形成面积为 23.76hm² 露天采坑一个，矿区西侧的排土场面积 33.77hm²，堆放有矿山开采形成的弃土、弃渣，矿区北侧约 2km 的山脊上设有生活办公区，面积 2.2hm²，矿业活动改变了原始地形地貌景观。按《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范（修订版）》（DZ/T0223-2011）附录 E，现状评估采矿活动对原始地形地貌景观破坏程度严重。

（二）矿区地形地貌景观破坏预测

根据《青海省门源县松树南沟金矿西矿区资源开发利用方案》，松树南沟金矿西矿区后期为露天和井下开采，开采标高为+3710m~+3510m，其中原露天采坑加深 200m（+3710m~+3650m），矿区西侧排土场面积增大，堆土高度增高。预测评估采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏程度严重。

五、矿区水土环境污染现状分析与预测

研究采矿活动对矿区水土环境污染现状分析与预测主要是需要识别及预测采矿活动对矿区水环境（包括地表水与地下水）与土壤环境的破坏程度。一般情况下，矿山开采活动中可能会造成地表水、地下水环境与土壤重金属污染。

（一）矿区水土环境污染现状评估

矿区生活污水一般不含有害成份，生活污水收集处理后作周围植被绿化用，不外排；排土场直接座落于开阔场地，随废矿石排入排土场中的水将部分下渗，进入卵砾石层地下水环境中，由于此地层内地下水较贫乏，且不具开发利用价值，所以排土场内废水下渗不会对区域内地下水环境产生大的污染影响后果。

选矿废水主要是尾矿浆中的水。公司的现有工艺产生的尾矿浆自流入压滤系统，经压滤脱水后，尾矿渣则经消毒处理后，输送到尾矿库中；滤液加压扬送回高位水池，供生产使用。在采取以上措施后，选矿废水除蒸发外，全部循环利用，不外排。

生产过程中，将在尾矿库内堆积尾矿渣，堆放后经大气降水淋滤，会对积水产生一定影响，根据尾矿库及尾矿库下游水质进行分析，水中 CN⁻小于0.01mg/L，小于《污水排入合流管道的水质标准》（DBJ08-904-1998）规定标准。

现状评估矿业活动对矿区水土环境污染较轻。

（二）矿区水土环境污染预测评估

矿山开采设计最低标高为3650m，高于当地侵蚀基准面3300m，矿山开采内未揭露含水层，不需要进行矿井抽水，故不会对矿区及周围主要含水层水位下降。

整个开采过程中不会影响到矿区以及周围生产生活供水。预测对区内水土环境污染程度较轻。

六、矿山地质环境影响评估分区

（一）矿山地质环境影响评估分区原则及方法

1、评估分级原则

依据矿山地质环境影响现状、预测评估结果，矿山地质环境影响程度评估分级，应以采矿活动对矿山地质环境造成的现状、预测影响为主，兼顾矿区地质环境背景，突出矿山地质环境问题现状及预测分析成果。评估参考指标主要包括矿山地质灾害、地下含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土环境污染。

矿山地质环境影响程度评估分为三级，即严重、较严重和较轻。

2、评估分级方法

矿山地质环境影响程度分级评估采用“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。在采用上一级别优先原则的同时，应兼顾“区内相似、区际相异”、“就大不就小”、“整体不分割”的原则。

评估区矿山地质环境影响程度评估分级的评估因子指标以《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）表 E 矿山地质环境影响程度分级表”为准。

与矿山地质环境相关的各类环境因子主要有地质灾害规模大小、影响对象、造成的直接经济损失、受威胁人数；矿井正常涌水量、矿区及周围主要含水层破坏情况、矿区及周围地表水漏失情况、影响到矿区及周围生产生活供水情况；对原生地形地貌的破坏程度、对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线内地形地貌景观影响程度；压占破坏耕地情况、压占破坏林地情况、压占破坏荒山或未开发利用土地情况、水土环境污染情况等。

（二）地质环境影响现状评估分区

根据现状评估结果，将评估区划分为矿山地质环境影响严重区(I)和较轻区(III)

两个区（见附图 01）。

1、矿山地质环境影响严重区（I）

该区为评估区内的露天采场、排土场、取水房、生活办公区及选矿厂与工业场地，面积为 71.47hm²。该区内地质灾害有不稳定边坡、崩塌、泥石流（其中生活办公区及选矿厂与工业场地对地形地貌景观影响严重），现状评估 Q₁、Q₂、Q₃、Q₄ 不稳定边坡发育程度强，危害程度小，危险性中等；Q₅ 不稳定边坡发育程度强，危害程度中等，危险性大；现状评估 N₁ 泥石流发育程度弱，危害程度中等，危险性中等；现状评估 N₂ 泥石流发育程度弱，危害程度小，危险性小。现状评估采矿活动对区内含水层影响较轻，对地形地貌景观影响严重，对水土环境污染较轻。

2、矿山地质环境影响较轻区（III）

该区为矿区外的矿山公路及其他区域，面积为 16.66hm²。该区滑坡、崩塌、泥石流等突发性地质灾害不发育，现状评估 B₁ 崩塌发育程度中等，危害程度小，危险性小；现状评估采矿活动对区内含水层、地形地貌景观和水土环境污染影响较轻。

矿山地质环境现状评估分区说明见表 3-18。

表 3-18 矿山地质环境影响现状评估分区说明表

分区名称	面积 (hm ²)	矿山地质环境影响程度分级				分区结果
		地质灾害危害程度	含水层	地形地貌景观	水土环境	
露天采场	23.67	小-中等	较轻	严重	较轻	严重区
排土场	33.77	小	较轻	严重	较轻	严重区
生活办公区	2.2	小	较轻	严重	较轻	严重区
选矿厂及工业场地	6.4	小	较轻	严重	较轻	严重区
取水房	0.5	小	较轻	严重	较轻	严重区
部分矿山道路	4.93	小-中等	较轻	严重	较轻	严重区
矿山道路（矿区外）及其他区域	16.66	小	较轻	较轻	较轻	较轻区
合计	88.13					

（三）地质环境影响预测评估分区

依据预测评估结果，将评估区划分为矿山地质环境影响严重区(I)和较轻区(III) 2 个区（附图 03）。

1、矿山地质环境影响严重区（I）

该区包括预测露天采场、排土场、取水房、生活办公区及选矿厂与工业场地、采空塌陷区，由于采空塌陷区位于露天采场下方，故面积不再重复计算，预测面积71.47hm²。预测评估露天开采引发 Q_{Y1} 不稳定边坡的可能性大，发育程度强，危害程度大，危险性大；地下采矿引发 X_{CY} 采空塌陷的可能性大，危害程度大，发育程度强，危险性大；露天采矿活动引发 Q₁—Q₅ 不稳定边坡的可能性大，危害程度大，发育程度强，危险性大；地下采矿活动引发 Q₁—Q₅ 不稳定边坡的可能性小，危害程度小，发育程度强，危险性大；引发 N₁、N₂ 泥石流的可能性中等，发育程度弱，危害程度中等，危险性中等；露天采矿人员、设备和采区道路遭受 Q₁—Q₅ 不稳定边坡的可能性大，发育程度强，危害程度大，危险性大；排土场、选矿厂及工业场地等矿山设施遭受 Q₁—Q₅ 不稳定边坡的可能性小，发育程度强，危害程度小，危险性中等；尾矿库遭受 N₁ 泥石流的可能性大，发育程度弱，危害程度大，危险性中等；取水房遭受 N₂ 泥石流的可能性大，发育程度弱，危害程度大，危险性中等。预测评估采矿活动对区内含水层、矿区水土环境污染程度较轻；预测评估矿业活动对地形地貌景观的影响严重。

2、矿山地质环境影响较轻区（III）

该区为矿区外的矿山公路及其他区域，面积为 16.66hm²。预测评估矿业活动引发地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小；引发 B₁ 崩塌（危岩）的可能性中等，发育程度中等，危害程度小，危险性小；采矿活动及矿山设施遭受 B₁ 崩塌的可能性小，发育程度中等，危害程度小，危险性小。预测评估矿业活动对区内含水层、地形地貌景观和水土环境污染较轻。

矿山地质环境预测评估分区说明见表 3-19。

表 3-19 矿山地质环境影响预测评估分区说明表

分区名称	面积 (hm ²)	矿山地质环境影响程度分级				
		地质灾害 危害程度	含水层	地形地貌 景观	水土环境	分区结果
地面塌陷区	10	大	较轻	严重	较轻	严重区
露天采场	23.67	小-中等	较轻	严重	较轻	严重区
排土场	33.77	小	较轻	严重	较轻	严重区

生活办公区	2.2	小	较轻	严重	较轻	严重区
选矿厂及工业场地	6.4	小	较轻	严重	较轻	严重区
取水房	0.5	小	较轻	严重	较轻	严重区
部分矿山道路	4.93	小-中等	较轻	严重	较轻	严重区
矿山道路（矿区外）及其他区域	16.66	小	较轻	较轻	较轻	较轻区
合计	88.13					

第三节 矿山土地损毁预测与评估

一、土地损毁环节与时序

该矿山对土地资源的损毁环节主要有：露天采矿、排土场、选矿厂及工业场地、取水房、生活办公区、矿山道路等。土地损毁形式包括挖损、压占，其中露天采场、矿山道路以挖损为主，生活办公区、选矿厂及工业场地、取水房和排土场以压占为主，地下开采的塌陷区以坍塌为主。

土地损毁时序：可分为以往采矿期（2023年9月以前）和后期采矿期（2023年9月—2028年9月）两个阶段。

土地损毁的环节与时序如下图3-11：

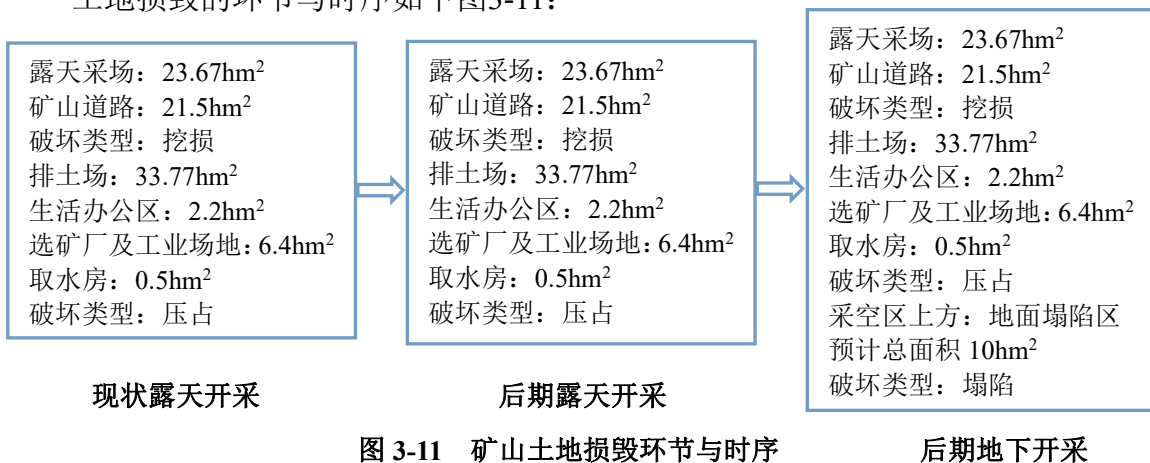


图 3-11 矿山土地损毁环节与时序

二、已损毁各类土地现状

根据国务院颁发的《土地复垦条例》，一般把土地破坏程度预测等级确定 3 级标准：一级（轻度破坏）、二级（中度破坏）、三级（重度破坏），评价因素的具体等级标准国内外尚无精确的划分值，本方案是根据青海省类似工程的土地破坏因素调查情况，参考各相关学科的实际经验数据，采用主导因素法进行评价划分等级。

具体损毁程度评价因子及等级标准如表 3-20、3-21、3-22。土地损毁评价包括土地挖损、压占和塌陷。

表 3-20 挖损损毁土地程度评价因子及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度挖损	中度挖损	重度挖损
挖损面积	≤ 10hm ²	10-20hm ²	≥ 20hm ²
挖损深度	≤ 2m	2-5m	≥ 5m

表 3-21 压占土地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积	≤ 1hm ²	1-5hm ²	≥ 5hm ²
压占区高度	≤ 5m	5-10m	≥ 10m
硬化面积	≤ 30%	30%-60%	≥ 60%
硬化厚度	≤ 5cm	5cm-10cm	≥ 10cm

表 3-22 塌陷土地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
水平变形 (mm/m)	≤ 8	8-20	≥ 20
附加倾斜 (mm/m)	≤ 20	20-50	≥ 50
下沉 (m)	≤ 2	2-6	≥ 6
沉陷后潜水位埋深 (m)	≥ 1	0.3-1	≤ 0.3
生产力降低 (%)	≤ 20	20-60	≥ 60

本矿山土地损毁评价时，若有一个评价因子达到一级的，采取就上原则确定评价等级。

1、土地损毁现状评价

露天采场挖损损毁：现状采场已开拓形成最长约 600m，最宽约 500m 的采空区，采空区 3700m 以上已形成最终境界边坡与台阶，台阶高度 20m，坡度 50-60°，采空区内积水通过自然排泄和人工抽排水方式进行。经测量，露天采场已挖损土地约 23.76hm²，均位于矿区范围内，露天采场挖损土地资源程度为重度，损毁土地未占用基本农田，土地权属为门源县青石嘴镇上铁迈村。

西侧排土场压占损毁：排土场位于露天采场西北侧驢馱沟内，运距约 1.5km。矿山生产产生的废石全部排入废石场。矿山排土沿山坡等高线将山坡推成台阶状，台阶宽不少于 2m。排土场排土工艺为由近到远，由上到下，分段分台阶压坡脚式堆排工艺，自卸汽车运输，装载机辅助作业。排土堆放坡角为 35°，排土场内积水通过自然排泄的方式进行。经测量，排土场已损毁土地约 33.77hm²，排土场压占土地资源损毁程度为重度，损毁土地未占用基本农田，土地权属为门源县苏吉滩乡扎麻图村。

生活办公区、选矿厂及工业场地压占损毁：位于矿区北面约 3km 的山脊处，生活生产区主要包括生活区、办公区、选矿厂等相关配套设施，建筑物以活动板房为主，硬化了室内地面及工作区连通场地，硬化面积约 6000m²，混凝土厚度约 20cm，现状为压占。目前矿山生活区及办公区，占地面积 8.6hm²，土地场地损毁土地方式表现为压占，土地资源损毁程度为重度，土地权属门源县青石嘴镇上铁迈村。

矿山道路：矿山公路主要连通露天采场及工业场地。修建矿山公路主要破坏方式为挖损地表，破坏了原有的地形地貌，草地被占用，岩石裸露，植被无法生长，生态恢复期长，地形地貌景观破坏较严重，长度约 8.9km，宽度约 5-7m，路面为碎石渣垫底，厚度约 20cm，损毁面积约 21.5hm²，土地资源损毁程度为重度。

取水房：矿山取水房主要为矿山生活、生产取水处，位于矿区西侧驢馱沟内，距离生活区约 1km，取水房主要包括蓄水池、生活区等配套设施，建筑物主要以活动板房为主，占地面积约 0.5hm²，破坏形式主要为压占地表，破坏了原有的地形地貌，土地资源损毁程度为轻度，土地权属门源县苏吉滩乡扎麻图村。

土地损毁现状评估分区见表 3-23。

表 3-23 土地损毁现状评估分区说明表

场地名称	损毁方式	损毁程度	损毁时段	合计	土地权属
露天采场	挖损	重度	基建期、生产期	23.76	上铁迈村
西侧排土场	压占	重度	基建期、生产期	33.77	苏吉滩乡扎麻图村
生活办公区	压占	重度	基建期	2.2	上铁迈村
选矿厂及工业场地	压占	重度	基建期	6.4	上铁迈村
矿区道路	挖损	重度	基建期	21.5	上铁迈村

取水房	压占	轻度	基建期	0.5	苏吉滩乡扎麻图村
合计				88.13	

综上所述，现状矿山损毁土地面积为 88.13hm²，其中损毁土地方式包括压占和挖损，其中挖损土地约 45.26hm²，压占损毁土地 42.87hm²，土地权属门源县青石嘴上铁迈村和苏吉滩乡扎麻图村。项目用地方式为临时用地。现状总体评估采矿活动对土地资源的损毁程度严重。

三、拟损毁土地预测与评估

根据矿山的后期建设方案，预测随着矿业活动的进一步推进，加剧土地破坏主要表现为开采挖损、废石废土堆积压占及矿山公路的改建。对具体破坏情况预测如下：

1、采场破坏土地预测

随着矿山的进一步开采，采矿场的开采面积基本不会继续扩大（形成凹陷露天，向下开采），根据开发利用方案设计的开采终了境界，矿山将形成35个开采水平，底部为一个200×40m 基底平台，占地面积约为0.8hm²。

开采边坡占地面积约为22.96hm²，其中台阶平面面积为13.36hm²，采场边坡面积为9.6hm²（平面），19.2hm²（斜面）。

采场基底和开采边坡破坏土地总面积为23.76hm²。

2、矿山公路占用土地预测

随着矿山的进一步开采，根据开发利用方案的设计，经过扩能技改之后，矿山公路基本满足开采运输需要，因此无需延伸扩建矿山公路。

3、生活办公区、选矿厂及工业场地占地土地预测

根据矿山的总平面图布置，设计在矿区附近设立的生活办公区、选矿厂及工业场地按开采设计方案要求，此部分面积已破坏，破坏面积为8.6hm²，现在该区域已破坏，根据开发利用方案，此处破坏面积不会进一步扩大。

4、排土场破坏土地预测

根据矿山的总平面图布置，位于采场西北侧的驊驢沟上游无名支沟设置一排土场，此部分面积已损毁（压占破坏）破坏面积为33.77hm²，现在该区域已破坏，随着矿山开采的进行该区域面积不会出现太大的变化，但是在排土场下部边缘，由于

滚石等因素，可能会出现零星的压占草皮的情况。

5、塌陷区破坏土地预测

根据矿山开发利用方案，当露天开采结束后，将进行地下开采，地下开采时，会形成采空塌陷，现在该区域暂未破坏，随着矿山开采的进行，本区域会出现破坏，开采结束后，塌陷区面积约为10hm²，采空塌陷范围与已破坏范围重叠，无新增破坏。

预测评估矿业活动对土地的损毁严重（见附图04、表3-24），拟损毁区域主要为露天采场、排土场、生活办公区、选矿厂及工业场地、矿区道路、取水房及采空塌陷区，其中露天采场、排土场、生活办公区、选矿厂及工业场地、矿区道路、取水房，损毁土地面积不再增加，拟破坏面积为0hm²；采空塌陷拟损毁土地面积为10hm²，但与已损毁面积重叠，故采空塌陷损毁面积为0hm²。故拟破坏面积为0hm²；合计损毁面积为88.13hm²。

表 3-24 土地损毁预测评估分区说明表

场地名称	拟损毁方式	损毁程度	已损毁面积	拟破坏面积	土地权属
采空塌陷	塌陷	重度	0	10.0	上铁迈村
露天采场	挖损	重度	23.76	0	上铁迈村
西侧排土场	压占	重度	33.77	0	苏吉滩乡扎麻图村
生活办公区	压占	重度	2.2	0	上铁迈村
选矿厂及工业场地	压占	重度	6.4	0	上铁迈村
矿区道路	挖损	重度	21.5	0	上铁迈村
取水房	压占	轻度	0.5	0	苏吉滩乡扎麻图村
合计			88.13	10.0	

四、土地损毁预测分区评价

根据以上评估结果，预测将评估区划分为矿区土地重度损毁区和矿区土地轻度损毁区（见附图 04）。

1、矿区土地重度损毁区

将采空塌陷、露天采场、西侧排土场、生活办公区、选矿厂及工业场地、矿区道路（总面积为87.63hm²）划分为矿区土地重度损毁区。

2、矿区土地轻度损毁区

将取水房（面积为0.5hm²），划分为矿区土地轻度损毁区。

第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

一、矿山地质环境保护与恢复治理分区

（一）分区原则及方法

1、分区原则

根据矿产资源开发利用方案，矿山地质环境问题的类型、分布特征及其危害性，矿山地质环境影响评估结果，按照区内相似，区间相异的原则，参照《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T0223—2011）要求，进行矿山地质环境保护与土地复垦分区。

2、分区方法

根据上述分区原则，结合矿山地质环境现状评估和预测评估结果，采用定性分析一半定量法，参照《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T0223—2011）附录 F）见表3-25。将评估区划分为地质环境保护与恢复治理重点防治区（A）和一般防治区（C）两个区（附图06）。

表 3-25 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点防治区	重点防治区	重点防治区
较严重	重点防治区	次重点防治区	次重点防治区
较轻	重点防治区	次重点防治区	一般防治区

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

根据门源县松树南沟金矿西矿区现状评估和预测评估的矿山地质环境影响程度，依照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中附录表 F，现状评估与预测评估结果不一致的采取就上分区原则。

（1）矿山地质环境保护与恢复治理重点区（A）

主要包含矿权界线之内的露天采场、排土场、取水房、生活办公区及选矿厂与工业场地，面积为71.47hm²。

现状评估：该区内地质灾害有不稳定边坡、崩塌、泥石流（其中生活办公区及选矿厂与工业场地对地形地貌景观影响严重），现状评估 Q₁、Q₂、Q₃、Q₄ 不稳定边坡发育程度强，危害程度小，危险性中等；Q₅ 不稳定边坡发育程度强，危害程度中等，危险性大；现状评估 N₁ 泥石流发育程度弱，危害程度中等，危险性中等；现状评估 N₂ 泥石流发育程度弱，危害程度小，危险性小。现状评估采矿活动对区内含水层影响较轻，对地形地貌景观影响严重，对水土环境污染较轻。

预测评估：露天开采引发 Q_{Y1} 不稳定边坡的可能性大，发育程度强，危害程度大，危险性大；地下采矿引发 X_{CY} 采空塌陷的可能性大，危害程度大，发育程度强，危险性大；露天采矿活动引发 Q₁—Q₅ 不稳定边坡的可能性大，危害程度大，发育程度强，危险性大；地下采矿活动引发 Q₁—Q₅ 不稳定边坡的可能性小，危害程度小，发育程度强，危险性大；引发 N₁、N₂ 泥石流的可能性中等，发育程度弱，危害程度中等，危险性中等；露天采矿人员、设备和采区道路遭受 Q₁—Q₅ 不稳定边坡的可能性大，发育程度强，危害程度大，危险性大；排土场、选矿厂及工业场地等矿山设施遭受 Q₁—Q₅ 不稳定边坡的可能性小，发育程度强，危害程度小，危险性中等；尾矿库遭受 N₁ 泥石流的可能性大，发育程度弱，危害程度大，危险性中等；取水房遭受 N₂ 泥石流的可能性大，发育程度弱，危害程度大，危险性中等。预测评估采矿活动对区内含水层、矿区水土环境污染程度较轻；预测评估矿业活动对地形地貌景观的影响严重。

综上所述，评估区内露天采场、排土场、取水房、生活办公区及选矿厂与工业场地划分为矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区。

（2）矿山地质环境保护与恢复治理一般区（C）

该区为矿区外的矿山公路及其他区域，面积为 16.66hm²。

现状评估：该区滑坡、崩塌、泥石流等突发性地质灾害不发育，现状评估 B₁ 崩塌发育程度中等，危害程度小，危险性小；现状评估采矿活动对区内含水层、地形地貌景观和水土环境污染影响较轻。

预测评估：预测评估矿业活动引发地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小；引发 B₁ 崩塌（危岩）的可能性中等，发育程度中等，危害程度小，危险性小；采矿活动及矿山设施遭受 B₁ 崩塌的可能性小，发育程度中等，危害程度小，危险性小。预测评估矿业活动对区内含水层、地形地貌景观和水土环境污染较轻。

综上所述，将矿区外的矿山公路及其他区域划分为矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区。

矿山地质环境保护与恢复治理分区见表3-26。

表 3-26 青海海鑫矿业有限公司矿山地质环境保护与恢复治理分区表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	露天采场、排土场、取水房、生活办公区及选矿厂与工业场地（重点防治区 A）		
较严重			
较轻			矿区外的矿山公路及其他区域（一般防治区 C）
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			

二、土地复垦区与复垦责任范围

根据中华人民共和国国土资源部标准 TD/T1031.1-2011的规定，土地复垦区与复垦责任区的范围应该根据土地损毁的分析与预测结果合理确定。其中，复垦区是指生产建设项目临时用地及永久建设性用地构成的区域。本项目中占用土地均为临时用地，项目损毁土地为已损毁和拟损毁土地之和，根据以上对已损毁土地分析及拟损毁土地预测，本项目复垦区面积为88.13hm²，其中已损毁土地总面积为88.13hm²，拟损毁土地总面积10hm²，占地范围见表3-27：

表 3-27 矿山开采已损毁、拟损毁土地地类面积统计表

损毁时序	区域	面积（hm ² ）	损毁方式
已损毁	露天采场	23.76	挖损
	西侧排土场	33.77	压占
	生活办公区	2.2	压占
	选矿厂及工业场地	6.4	压占
	矿区道路	21.5	挖损
	取水房	0.5	压占
拟损毁	采空塌陷区（露天采场内）	10（面积不另计）	塌陷
共计		88.13m ²	

由于采空塌陷区位于露天采场范围内，两者面积重叠，故本矿山复垦面积为

88.13hm²，复垦率为100%。综上，实际复垦面积应为88.13hm²，由损毁责任人青海海鑫矿业有限公司负责。

三、土地类型与权属

责任复垦区土地利用类型主要是灌木林、天然牧草地、采矿用地、农村道路、河流水面，面积合计 88.13hm²。

表 3-28 矿区土地利用现状总表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		占面积总比例 (%)
类别编码	名称	类别编码	名称	已损毁	拟损毁	
林地	03	灌木林	0305	10.1	/	11.46
草地	04	天然牧草地	0401	2.05	/	2.33
工矿仓储用地	06	采矿用地	0602	53.63	10	60.86
交通运输用地	10	农村道路	1006	21.5	/	24.39
水域及水利设施用地	11	河流水面	1101	0.85	/	0.96
合计				88.13	10	100

复垦区全部位于门源县青石嘴镇，土地权属为门源县青石嘴镇铁迈村与苏吉滩乡扎麻图村，项目用地范围涉及土地权属明确，权界清楚，无权属争议和历史遗留问题。矿区拟复垦面积为所有责任复垦范围，其中拟损毁土地为预测地面塌陷区（10hm²），由于未直接破坏地表且位于露天采场内，不另行采取恢复措施，其他已损毁土地复垦后土地利用类型为天然牧草地、灌木林地。复垦前后土地利用类型调整如下表：

表 3-29 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
名称	编码	名称	类别	复垦前	复垦后	
林地	03	灌木林	0305	10.1	10.1	0
草地	04	天然牧草地	0401	2.05	-	-2.05
草地	04	人工牧草地	0403	-	63.64	+63.64
工矿仓储用地	06	采矿用地	0602	53.63	9.6	-44.03
交通运输用地	10	农村道路	1006	21.5	4.79	-16.71
水域及水利设施用地	11	河流水面	1101	0.85	-	-0.85
				88.13	88.13	0

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

第一节 矿山地质环境治理可行性分析

一、技术可行性分析

根据本矿山采矿活动已产生的和预测将来可能产生的矿山地质环境影响问题有：

1、可能引发的地质灾害为：①不稳定边坡，对不稳定边坡底部设置护脚墙或拦石挡墙。矿山地质环境灾害发生的可能性较大，但灾害规模小，从技术可行性来分析，治理难度不大，防治措施是可行的；②可能发生地面塌陷，主要的防治措施有：封堵井口、新增采空区用废石回填、生产结束废石回填井巷，预测塌陷区内补种植被，加强地表变形巡查监测。回填原料为废石，既减少了废石场容量，降低了废石场发生地质灾害的可能性，减少了废石场占地范围，又大大降低了地面塌陷的可能性。

2、含水层破坏：根据预估结果，现状及预测采矿活动导致地下水含水层的影响或破坏程度较轻，因此本方案不对含水层结构破坏做出专门的防治措施。

3、地形地貌景观破坏、水土污染治理可行性分析

根据前述评估分析，地形地貌景观破坏主要表现为矿区原始地貌形态的破坏和生态环境破坏，主要防治措施为在土地挖损及压占损毁区生产结束后建筑物拆除、井口封堵、平整场地等恢复治理与复垦工作，技术简单可行。

本项目现状水土污染较轻，预测矿石开采和运输等人类工程活动，将对土壤和地表水有轻微的影响。可采取的主要治理措施有对生活垃圾和生活废水采取集中处置、无害化、减量化和资源化，技术简单可行。

二、经济可行性分析

根据《青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区矿山地质环境保护与土地复垦工程投资估算书》的计算，矿区矿山地质环境恢复治理与土地复垦的总投资约746.22万元人民币。而根据《青海省门源县松树南沟金矿西矿区开发利用方案》，本矿山可开采经济价值为约为8亿元人民币。矿山地质环境恢复治理（包括土地复垦部分）的投资额度约为矿山开发总收益的1%，这项投资从经济上是可行的。项目

资金由青海海鑫矿业有限公司全额承担，并且以《关于印发〈青海省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管理办法〉的通知》（青财建字〔2018〕961号）文件作为治理资金专款专用、单独核算及严禁挪用的强有力保证条文，从而更加确保了矿山地质灾害治理的经济可行性。

三、生态环境协调性分析

矿区位于青海省门源县青石嘴镇上铁迈村附近，海拔3600~4000m，生态、景观脆弱，矿区矿业活动对区内草地进行了开挖、压占，影响了矿区自然景观效果，因此，矿业活动结束后，对区内引发地质灾害的治理，不仅可解除地质灾害对人身安全、财产的威胁，因此，矿山地质环境治理能够使生态环境得以基本恢复，促进生态与经济平衡发展。

1、工程对植被的影响

露天采场、排土场、生活办公区等以及其他压占对地表的挖损、压占等将改变原有土地的性质，使原有植被遭到破坏。松树南沟金矿西矿区造成挖损及压占破坏面积87.63hm²，其中露天采场挖损面积为23.76hm²，废石排土场压占面积为33.77hm²，生活办公场地、选矿厂及工业场地压占面积8.6hm²，运输公路挖损压占面积为21.50hm²。工程破坏的植被主要为矿区内常见的野生灌木丛、草类等，矿区内没有珍稀保护植物分布，矿区破坏的植被在矿区外有大量分布，因此，工程建设及生产活动不会改变区域植被的组成结构，项目服务期满后通过土地复垦措施可以使矿区破坏地表上的植被基本达到建设前的水平。

2、工程对地表水环境的影响

矿山在开采过程中，由于凿岩爆破可能会使矿山排水中夹杂有些许污染物质，废石堆放场在雨水的冲刷作用下会产生废水，其中会夹杂固体悬浮物等，这些废水均采取措施将其引至废水沉淀池等，经过沉淀净化处理之后，可用于选厂生产用水，选厂用水经统一回收后可循环使用。

3、工程对地下水环境的影响

矿区岩性以玄武安山岩、石英砂岩、花岗闪长岩为主，地下水类型主要为基岩裂隙水，岩石中风化裂隙水与构造裂隙水水里联系密切，矿体主要赋存在当地侵蚀基准面以上，因此，矿坑充水因素是基岩裂隙水和大气降水，因此本矿山在开采过

程中，对地下水影响较轻，部分在采矿过程中产生的废水，少量会渗入地下。

4、工程对土壤的影响

项目区内具有水土保持功能的植被如地表灌木和草甸，被挖损及压占后，地表裸露，即使没有冲刷，地表被硬化，对土壤的理化性质有不利影响，其中最明显的是有机质分解作用加强，使土壤内有机质含量降低，不利于重新栽培其他植被；另外，由于施工破坏和机械挖运，使土壤富集过程受阻。

第二节 矿区土地复垦可行性分析

一、复垦区土地利用现状

复垦区内土地利用类型主要是露天采矿活动挖损、排土场和生活区压占损毁土地，面积合计：88.13hm²，地类分别为：灌木林：10.1hm²，天然牧草地：2.05hm²，采矿用地：53.63hm²，农村道路：21.5hm²，河流水面：0.85hm²，土地权属人为：门源县青石嘴镇铁迈村与苏吉滩乡扎麻图村。土地利用现状见表4-1。

表 4-1 矿区土地利用现状表 单位：hm²

一级地类		二级地类		合计
名称	编号	名称	编号	
林地	03	灌木林	0305	10.1
草地	04	天然牧草地	0401	2.05
工矿仓储用地	06	采矿用地	0602	53.63
交通运输用地	10	农村道路	1006	21.5
水域及水利设施用地	11	河流水面	1101	0.85
合计				88.13

复垦区内土地利用类型主要是采矿活动挖损、排土场和生活办公场地压占损毁土地，面积合计：88.13hm²。

二、土地复垦适宜性评价

项目待复垦土地的适宜性评价，是在对复垦区土地总体质量调查与拟损毁土地进行科学分析与预测的基础上，评价待复垦土地对于特定利用类型的适宜性，从而确定其合理的利用方式，为采取相应的复垦措施提供科学依据。

（一）土地复垦适宜性评价原则

- 1、符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调的原则

在确定待复垦土地的适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况，还应考虑区域性的土地利用总体规划和其他相关规划，统筹考虑本地区的社会经济和矿区的生产建设发展，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源。

2、因地制宜，结合实际的原则

土地利用受周围环境条件制约，土地利用方式必须有与环境特征相适应的配套设施。根据被损毁前后土地拥有的基础设施，因地制宜，扬长避短，发挥优势，确定合理的利用方向。复垦后的土地，根据土地利用总体规划和生态建设规划，尊重权利人意愿的基础上，宜农则农、宜林则林，宜牧则牧、宜渔则渔及宜其他土地则其他土地。

3、自然因素和社会经济因素相结合原则

对于复垦区被损毁土地复垦适宜性评价，既要考虑它的自然属性（如土壤、气候、地貌、损毁程度等），又要考虑它的社会属性（矿山单位意愿、社会需求和资金来源等），二者相结合确定复垦利用方向。

4、主导限制因素与综合平衡原则

影响损毁土地复垦利用的因素很多，如塌陷、积水、土源、坡度、土壤肥力以及排灌条件等。根据项目区自然环境、土地利用和土地损毁情况，分析影响损毁土地复垦利用的主导性限制因素，同时也应兼顾其他限制因素。

5、综合效益最佳原则

在确定土地的复垦方向时，应首先考虑其最佳综合效益，选择最佳的利用方向，根据土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的费用投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益，同时应注意发挥整体效益。

6、土地可持续利用原则

土地复垦方案报告书复垦土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与过程而变化，具有动态性，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。复垦后的土地应既能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能满足人类对土地的需求，应保证生态安全和人类社会可持续发展。

7、与周围现状生态环境相协调的原则

保持矿山土地复垦后与矿山周边的生态环境相协调，建议种植垂穗披碱草、中

华羊茅和冷地早熟禾。

8、经济可行与技术合理性原则

土地复垦所需的费用应在保证复垦目标完整、复垦效果达到复垦标准的前提下，兼顾土地复垦成本，尽可能减轻企业负担。复垦技术应能满足复垦工作顺利开展、复垦效果达到复垦质量的要求。

（二）土地复垦适宜性评价依据

土地复垦适宜性评价是评定拟损毁土地在复垦后的用途以及适宜程度，它是进行土地利用决策，确定土地利用方向的基本依据。进行土地复垦适宜性评价，就是在结合项目区自然条件、社会经济状况以及土地利用状况的基础上，依据国家和地方的法律法规及相关规划，综合考虑土地损毁分析结果、公众参与意见以及周边类似项目的复垦经验等，采取切实可行的办法，确定复垦利用方向。本次土地复垦适宜性评价的主要根据是：

- 1、（TD/T1031.4）《土地复垦方案编制规程》；
- 2、（TD/T1014-2007）《第二次全国土地调查技术规程》；
- 3、矿区土地损毁预测结果。

（三）适宜性评价过程

1、评价方法

土地复垦适宜性评价主要是为了确定土地的适宜性用途和指导复垦工作有效地进行，矿区土地复垦适宜性的限制因子对复垦方法的选择具有较大影响。而极限条件法是将土地质量最低评定标准作为质量等级的依据，能够通过适宜性评价比较清晰地获得进行复垦工作的各个限制因素，以便为土地的进一步改良利用服务，因此，采用极限条件法评价矿山土地复垦的适宜性较能满足要求。极限条件法是依据最小因子原理，即土地的适宜性及其等级，是由诸选定评价因子中某单个因子适宜性等级最小（限制性等级最大）的因子确定土地宜耕、宜林和宜草的适宜性等级评定。

2、评价范围

根据矿山已破坏土地现状调查和拟破坏土地分析，矿山破坏土地总面积为88.13hm²，全部为临时用地，全部属于复垦范围。

3、参评单元的划分

参评单元一般是按照将破坏方式、程度相同，内外部特征相同或相近的破坏地块作为同一参评单元，便于合理的确定各参评单元参评因子的赋值，使确定的复垦方向更贴近于实际。

通过现场勘查及预测发现，松树南沟金矿西矿区采矿过程中造成的土地破坏类型主要为露天采场、排土场、生活办公区、选矿厂及工业场地、取水房、矿山道路、采空塌陷区7个单元，其中尾矿库及生产车间为含氰部分，不作为本次复垦方案内。

各破坏地块破坏程度、类型相差较大，特别是采场开采终了后，分为露天采场基底和边坡两种不同的类型。其中基底基本平整，而采场边坡为多级台阶状态，坡角达到，故将露天采场分为露天采场基底和露天采场边坡两个评价单元。

因此，拟采用露天采场基底、露天采场边坡、排土场、生活办公区、选矿厂及工业场地、取水房、矿山道路、采空塌陷区8个参评单元进行评价。

4、参评单元开采前后特征分析

参评单元开采前后特征是根据参评单元现状踏勘资料，并结合矿山以往的地貌等进行的分析，特征分析如下表4-2。

表 4-2 各参评单元开采前后特征分析

评价单元	开采前特征	开采后特征
采矿场基底	位于山坡，植被覆盖较好，占用地类为天然牧草地，山坡坡度约 17-35°，土层厚薄不一，平均厚度约 0.3m。	土地被剥离挖损，植被破坏，场地岩石裸露，开采基底基本平整，地面标高为+3650m
采矿场边坡		形成 35 个台阶，台阶宽度为 4m、6m、10m 三种，岩质边坡呈阶梯状，坡度 65-70°
排土场	位于山脊处，原地类为天然牧草地、局部为灌木林地，植被覆盖较好。	表面植被全被压占，堆积场裸露面较大，雨天易形成水土流失和次生泥石流灾害
生活办公区、选矿厂及工业场地	位于山坡，植被覆盖较好，占用地类为草地，山坡坡度约 15-20°。	主要建设有办公楼、宿舍楼、食堂、选矿厂，场地平整，表面进行固化（水泥地面）
取水房	位于山谷处，原始地类为天然牧草地，植被覆盖较好，	地表植被被压占，建设有生活区及设备区。
矿山道路	位于山坡，植被覆盖较好，占用地类为草地，山坡坡度约 15-20°	矿山道路经大吨位运料车路面碾压后，板结。
采空塌陷区	/	地表出现塌陷，形成塌陷坑

5、参评单元可复垦方向的选择

本区所损毁土地原地类主要为草地，矿山在生产过程中对土地损毁的方式主要表现为压占损毁、挖损损毁及塌陷损毁，土地损毁后，地表土壤和植被被破坏，表土缺失。

本方案在确定复垦土地用途时，结合矿上实际情况，尊重土地权属人的意见，并结合矿区特点及周边植被特点，初步拟定复垦方向为：在保证充分尊重土地权属人的意见前提下，最终境界平台采纳土地权属人意见对其进行拆除，恢复呈草地、对破坏了的原土地利用类型为灌木林地区域恢复为灌木林地。

6、复垦方向评价等级的确定

确定松树南沟金矿西矿区待复垦土地草地评价因子：地形坡度、有效土层厚度、土壤 pH 值，排水条件、周边生态适应性等。

表 4-3 草地、灌木林地评价等级标准

评价因子	分级	草地等级	灌木林等级
地形坡度 (°)	<15	1	1
	15-25	2	2
	25-35	3	3
	>35	不	3 或不
有效土层厚度(cm)	>30	1	1
	10-30	2 或 3	2 或 3
	<10	不	3 或不
排水条件	不淹没或偶然淹没，排水条件好	1	1
	季节性短期淹没，排水条件好	2	2
	季节性长期淹没，排水条件差	3	3
	长期淹没，排水条件很差	不	不
土壤 PH 值	6.5-7.5	1	1
	5.0-6.0, 8.0-8.5	2	2
	<5.0, >8.5	3	3
周边生态适应性	一致	1	1
	可适应	2 或 3	2 或 3
	不适应	不	不

注：表中‘1、2、3’数字表示程度等级，代表适宜程度等级依次降低；‘不’表示不适宜。

7、参考单元适宜性评价

根据现场调查，矿区待复垦土地参评单元土地性质，具体见表4-4。

表4-4 草地评价等级标准

参评单元	有效土层厚度	坡度	排水条件	土壤 PH 值	周边适应性
采矿场基底	20cm	<10°	一般	6.5-7.5	天然牧草地
采矿场边坡	20cm	>45°	好	6.5-7.5	天然牧草地
排土场	20cm	<35°	较好	6.5-7.5	天然牧草地、灌木林地
生活办公区	20cm	5°	较好	6.5-7.5	天然牧草地
选矿厂及工业场地	20cm	5°	较好	6.5-7.5	天然牧草地
取水房	20cm	5°	较好	6.5-7.5	天然牧草地
矿山道路	20cm	<15°	较好	6.5-7.5	天然牧草地

注：有效土层厚度取值：矿山关闭后，项目区内几乎无直接供植被生长的土层，有效土层厚度参评值是按照闭坑后覆土厚度的取值。

周边环境条件：周边环境是根据破坏地块周边环境现状进行确定，基本都为天然牧草地、少数灌木林地。

采空塌陷区：预测塌陷区面积与采矿场损毁区域重叠，故不再考虑；露天采场东北侧灌木林地未破坏，暂不考虑复垦。

8、待复垦土地适宜性评级方法及结果

根据参评单元土地性质，对照拟定的该矿区待复垦地块主要限制因素与评价等级标准进行逐项对比，土层厚度对于草地适应等级为2级，灌木林地为3级。采用只要有一项参评因子不适宜，即排除此种评价模式，最后确定了矿区待复垦土地评价结果，见下表4-5。

表4-5 该矿区待复垦土地适宜性评价结果

参评单元	采矿场基底	采矿场边坡	排土场	生活办公区	选矿厂及工业场地	矿山道路	取水房
草地适宜性	适宜	不适宜	适宜	适宜	适宜	适宜	适宜
等级	2	不	3	2	2	2	2
灌木林适宜性	适宜	不适宜	适宜	适宜	适宜	适宜	适宜
等级	3	不	3	3	3	3	3

9、复垦后土地利用方向的确定

根据上述的土地适宜性评价结果，松树南沟金矿西矿区复垦方向如下表4-6。

表4-6 该矿区待复垦土地适宜性评价结果

名称	复垦方向	复垦面积 (hm ²)
采矿场基底	人工牧草地	0.8
采矿场边坡	人工牧草地	13.36
排土场	人工牧草地	24.87
	灌木林地（同时撒播草籽）	8.9
生活办公区	人工牧草地	2.2
选矿厂及工业场地	人工牧草地	6.4
矿山道路	人工牧草地	16.71
取水房	人工牧草地	0.5
合计	/	73.74

因采矿场边坡坡度较陡（60-70°），无法进行有效的覆土，仅在各平台台阶面进行覆土，台阶面面积合计为13.36hm²。

矿山道路，由于该公路为连接矿山东面另外两个矿山的必经之路，并且为牧民放牧经过道路，故在复垦时，复垦公路外缘，路面进行平整，不再进行覆土及播撒草籽，采场内道路全部复垦，合计复垦面积为16.71hm²。

土地复垦率：已复垦的土地面积与被破坏的土地面积之比。

$$L(\%) = Y/P \times 100\% = 73.74/88.13 \times 100\% = 83.67\%$$

式中：L—土地复垦率（以百分比表示）

Y—已复垦土地面积（hm²）

P—被破坏的土地面积（hm²）

三、水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

以上土地复垦可行性分析可知，本项目复垦土地无灌溉水田，根据《土地复垦方案第一部分：通则》，故不进行水资源平衡分析。

2、表土供求平衡分析

（1）表土需求量计算

根据土地复垦规划，采矿许可证到期后，拟复垦草地：根据试验，矿山覆土厚度在0.1m时，草籽成活率极低，后期改用0.2m表土厚度，草籽成活率较高，故在覆土时选取0.2m。表土需求方量详见表4-7。

表4-7 表土需求量计算表

名称	覆土厚度 (m)	复垦面积 (hm ²)	表土需求量 (m ³)
采矿场基底	0.2	0.8	1600
采矿场边坡	0.2	13.36	26720
排土场	0.2	33.77	67540
生活办公区	0.2	2.2	4400
选矿厂及工业场地	0.2	6.4	12800
矿山道路	0.2	16.71	33420
取水房	0.2	0.5	1000
合计	/	73.74	147480

(2) 表土供求平衡分析

矿山闭坑后复垦工程所需土石方量较大，本矿山为露天开采矿山，矿山在后续开采中将继续进行表土收集堆放工作，矿区属高原山地地貌，植被发育较差，矿区第四系残坡积土体，区内土壤适合杂草生长，剥离土主要堆放在排土场，据现场调查统计土方基本满足覆土土源，满足复垦工程。

四、土地复垦质量要求

本方案主要在参考《土地复垦质量标准》等相关技术规范基础上，结合矿区原来土地利用类型的土壤理化性质，制定土地复垦质量，保证不低于项目区土地利用类型的土壤质量与土地生产力水平。

1、土地复垦技术质量控制原则

①符合项目区土地利用总体规划及土地复垦规划，强调服从国家长远、宏观利益。

②依据技术经济合理的原则，兼顾自然条件与土地类型，选择复垦土地的用途，因地制宜，综合治理。宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜渔则渔，宜建设则建设。

③土地复垦质量制定不宜低于原（或周边）土地利用类型的土壤质量与生产力水平。

- ④复垦后地形地貌与当地自然环境和景观相协调。
- ⑤保护土壤、水源和环境质量，保护生态，防止水土流失，防止次生污染。
- ⑥坚持经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

2、土地复垦工程标准

根据本项目损毁土地的特点和当地的生态环境状况，结合《土地复垦质量控制标准》TD1036-2013中青藏高原区土地复垦质量控制标准。

表 4-8 青藏高原区土地复垦质量控制标准

复垦方向	指标类型	基本指标	控制指标	
草地	人工牧草地	地形	地面坡度/ (°)	≤25
		土壤质量	有效土层厚度/cm	≥20
			土壤容重/ (g/cm ³)	≤1.45
			土壤质地	砂土至砂质粘土
			砾石含量/%	≤30
			PH 值	6.5~8.5
			有机质/%	≥0.5
		生产力水平	覆盖度%	≥10%
			产量/ (kg/hm ²)	五年后达到周边地区同等土地利用类型水平

表 4-9 青藏高原区土地复垦质量控制标准

复垦方向	指标类型	基本指标	控制指标
林地	灌木林地	有效土层厚度/cm	≥20
		土壤容重/ (g/cm ³)	≤1.55
		土壤质地	砂土至砂质粘土
		砾石含量/%	≤50
		PH 值	6.0~8.5
		有机质/%	≥0.5
	配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准
	生产力水平	定植密度 (株/hm ²)	满足《造林作业设计规程》(LY/T1607)要求
		郁闭度	≥0.20

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防

一、目标任务

本项目矿山地质环境保护预防工程的目标主要是根据矿山地质环境影响评估分析结果可能诱发的主要地质灾害和矿山地质环境问题，按分布、发育程序、危害性等进行分区，并制定出相应的保护方案，以达到保护和改善矿山环境，防治矿山地质灾害、环境污染和土地损毁、生态破坏，保障公共财产和公民生命财产安全，促进经济社会和环境的协调发展的目的。

1、主要目标

(1) 遵循“以人为本”“以地质环境保护为主”的原则，切实做到矿山生产区和生活区分离，确保人居环境的安全，提高人居环境的质量。

(2) 选择合理的开采工艺和方法最大限度地减少或避免矿山地质环境问题的发生。

(3) 矿山开采坚持“先拦后弃”的原则，尽可能的减少矿区土地的占用量，尽最大可能合理规划、综合利用，且利用率目标按相关要求达标。

(4) 按照“边开采，边治理”的原则，采取工程措施（清理危岩）消除不稳定边坡失稳致灾的隐患。

(5) 采取合适的工程措施，对采矿活动损毁的地形地貌景观进行修复，改善现状、预测存在矿山地质环境问题区域的自然环境，保持与周围环境协调。

(6) 预防泥石流灾害对采矿人员及设备造成危害。

(7) 制定矿山地质环境问题监测方案，实施对矿山地质环境问题的动态监测。

(8) 闭坑时，应基本恢复矿区原来的地质环境。

2、主要任务

(1) 严格做好地表移动监测，做好地质灾害预防预报工作，防止地质灾害威胁矿山安全。

(2) 合理规划和安排地下开采活动，严禁乱掘乱采，按规定留设隔离和保护矿柱，保护地下含水层结构。

(3) 合理规划工作场地，少占地，占劣地，对破坏的土地及时进行土地复垦，做好土地资源的保护工作。

(4) 对排土场及露天采场做好综合治理，防止引发滑坡、泥石流等地质灾害，最大限度的保护当地自然环境。

(5) 做好矿山绿化工作，创建绿色矿山，做好三废治理，达标排放。

二、主要技术措施

1、合理规划生产布局，减少损毁范围

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，矿山在开采、生产过程中应采取合理措施，以减小和控制破坏土地的面积和程度，为土地复垦创造良好的条件。生产过程中加强规划和施工管理，尽量缩小对土地的影响范围，各种生产建设活动应严格控制在规划区域内，将破坏土地面积控制在最低限度，尽可能地避免造成土壤的大面积破坏，而使生态系统受到威胁。

2、规范施工

(1) 施工前，施工工人加强环境保护教育，向他们充分说明土地损毁和环境遭到损毁后所产生的危害和后果，提高施工人员的土地保护意识，划定施工区域，施工活动尽可能限定在施工区以内。

(2) 制定合理的土方调配方案，严禁弃土弃渣乱堆乱放。同时，在排土场周边修建临时围墙或者布设土工布等临时设施，减少施工灰尘对周边土壤的污染。

(3) 新井巷施工时要充分考虑原有采空区的影响，不在存在崩塌、塌陷隐患的区域施工井巷工程。

3、塌陷预防措施

(1) 合理设计开采方式，按设计要求留设保安矿柱，废石尽量留在采空区中，严禁乱采矿房矿柱；

(2) 合理布置采区和安排回采，保安矿柱不回收；

(3) 对推断的地表岩移范围进行地表移动观测，及时进行地质灾害预测预报；

(4) 采用合理的采矿法。

4、不稳定边坡预防措施

针对矿区内存在的不稳定边坡采取进行刷坡处理。其预防措施主要为清理工

程。

5、排土场的预防措施

在排土场平台边缘及斜坡上的大石块清理搬运至安全地带。在坡脚利用废石拦挡。

6、泥石流灾害的预防措施

为了预防泥石流灾害对采矿活动的影响，本方案主要拦挡、清理泥石流物源（废石场堆放的废渣），同时安排专人进行实时监测，尽量消除泥石流的威胁。

在泥石流通过的公路段修桥涵，在泥石流沟旁边修截水沟导流。

7、含水层破坏预防措施

本项目目前虽然井下涌水量较小，但不排除将来深部开采水量变大，因此井下掘进时应坚持探放水工作，对可能导通储量较大的含水构造是否采取放水和放水的措施应进行必要的论证。

8、水土环境污染预防措施

主要为废气、废水、粉尘污染的防治，如生产垃圾统一收集，外送处理；矿山应配备彩条布，雨季应对矿石进行覆盖，减少雨淋等。同时提高矿山废水综合利用率，减少有毒有害废水排放，防止水土环境污染。

9、土地复垦预防措施

(1) 施工单位进场后进行技术交底，确保施工人员了解设计意图。

(2) 加强施工人员的土地和环境保护教育和宣传工作，禁止乱挖乱弃现象，做好文明施工考核工作。

(3) 合理设计稳定边坡，采取必要的挡护、排水措施。

10、地形地貌景观保护措施

(1) 优化开采方案尽量避免或少破坏土地；

(2) 合理堆放固体废弃物，选用合适的综合利用技术，加大综合利用量，减少对地形地貌的破坏；

(3) 边开采边治理，及时复平修整排土场。

三、主要设计及工程量

1、Q₁-Q₅、Q_{Y1}不稳定边坡、排土场边坡刷坡工程

对开采过程中形成的 Q₁-Q₅、Q_{Y1}不稳定边坡，应做好不稳定坡体的清除工作，达到消除灾害隐患的目的。主要采取措施为削坡减载、支撑防护、喷浆加固等。对存在危岩体或滑坡体的部位采取削坡减载措施，以减轻上部荷载，增加岩体的稳定性消除崩塌隐患；对存在较大节理和裂隙的岩体采取灌浆加固措施，防止因雨水冲刷淋溶而加大节理和裂隙面，增强岩体的稳定性。该项治理应边开采边治理，以保证施生产人员及施工机械的安全。

经测算，露天采场边坡（斜坡）及排土场总面积为52.97hm²，按照1m³/35m²的清理标准，削坡工程量约为15000m³，清理坡面松散岩石始终贯穿整个采矿工程。最终露天采场边坡参数参照表1-5露天采场最终边坡参数执行。

2、露天采场、排土场截水沟工程

为了防止水土流失及泥石流次生灾害的发生，应在露天采场、排土场上游方向（矿区南侧）设置截排水沟，将坡面地表流水截、排至下游。保证在雨季及冰雪融化期，项目复垦工程实施后采场内各平台及底部积水过多，本方案设计在露天采场外围及排土场外围分别开挖一条截水沟，将过多的积水，疏导至矿区外，设计引水沟位置见（附图6）。

①以矿区南侧最高点3995m为起点，向东北延伸，布置截洪沟1段：底部宽度：0.5m，深度：0.5m，顶部宽度：0.8m，保护露天采场、矿岩运输道路，长约880m；

②沿排土场四周布置截水沟，长度为2240m。

合计长度为3120m，截水沟尺寸：底部宽度：0.5m，深度：0.5m，顶部宽度：0.8m。

截水沟挖土方：

$$\begin{aligned} \text{开挖土方} &= \text{截水沟总长} \times \text{开挖断面面积 (S)} \\ &= 3120 \times (0.5+0.8) / 2 \times 0.5 = 1014\text{m}^3 \end{aligned}$$

3、挡土墙工程

露天矿业场西侧沟谷内堆放了大量的弃渣，遇强降雨极有可能形成泥（渣）石流，对露天矿业场内的建筑设施及生产工人构成了极大的威胁。

为防止次生泥石流发生，依据先挡后弃原则，在排土场西侧设置铅丝石笼挡墙，减少废石向外扩散破坏土地资源和对工作人员的安全影响。

在对沟谷上游的弃渣堆采用铅丝石笼进行护坡拦挡处理后，须在沟谷下游设置

拦沙坝，拦沙坝采用重力式，断面形状呈梯形，坝高5m（其中置入地表下2m），底宽2.5m，顶宽1m，长50m的铅丝笼石块挡墙坝，拦沙坝迎水面用岩质石块设置30cm厚的反滤层。为了疏干墙后填料中的水分，减少石谷坊墙身承受额外的水压力和膨胀压力及冻胀压力。设置两排泄水孔共计12个，孔口纵横距为0.3m。按“品”字形排列，泄水孔径0.1m，坡度3%。

4、网围栏、警示牌工程

为预防露天采坑及地面塌陷区对周边人畜造成不必要的伤害，同时为了隔离土地复垦区，在露天采矿区外围设置网围栏和警示牌，防止非工作人员误入。刺丝网围栏具体要求：用水泥柱和5道刺丝（刺丝高度1.25m，水泥桩用12号铁丝将刺丝固定在预留挂勾上）将地面塌陷区外围进行围封，每隔10m栽1根水泥柱，高1.80m。大门撑桩在安装网围栏前预留好，门宽在3.0m左右，门桩用内斜撑支持，竖桩规格0.12×0.24×1.80m，斜撑规格0.10×0.10×2.20m，角度45°。每隔10m栽一水泥锚拉桩，规格0.1×0.1×1.8m，埋桩深度50cm，栽桩后检查各桩是否一条线，使支持刺丝与桩面保持一个平面，最后将桩坑踩实。（网围栏工程已施工完全），网围栏样图如下图5-1。

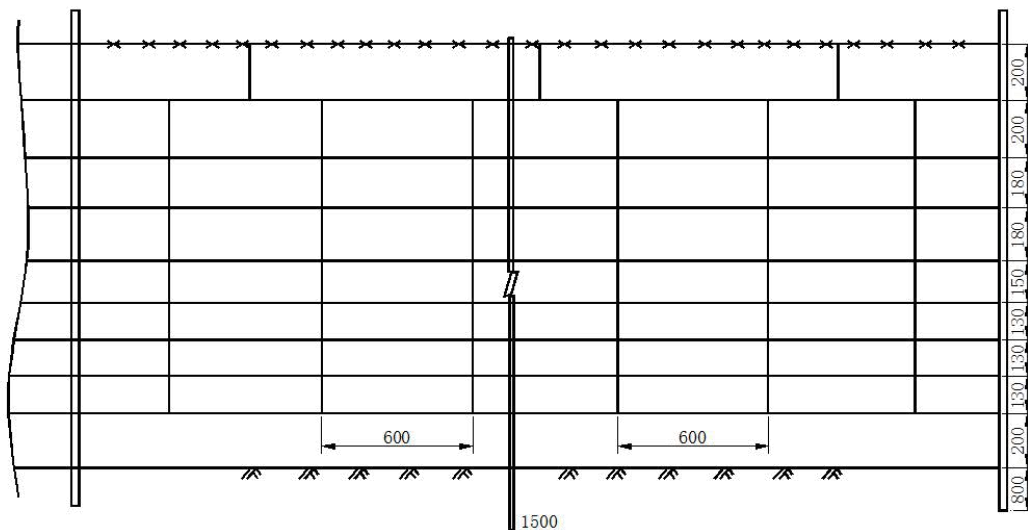


图 5-1 网围栏结构设计示意图

沿露天采矿区外围，按100m间隔设置“前方为采矿区，严禁放牧及无关人员进入”字样警示牌，材料为铁皮，规格为1.5m×0.8m×0.2m，共设置17块。

矿山地质保护与土地复垦预防工程量：不稳定边坡及排土场刷坡工程量15000 m³；露天采场及排土场的截排水沟工程方量1014m³；警示牌17块，见表5-1。

表 5-1 矿山地质保护与土地复垦预防工程量一览表

工程名称	工程方案及工程量	备注
Q1-Q5、QY1 不稳定边坡、排土场刷坡工程	在生产中应对以上不稳定边坡坡面自上而下采取刷坡工程措施，按照 1m ³ /35m ² 的清理标准，削坡工程量约为 15000m ³ ，清理坡面松散岩石始终贯穿整个采矿工程。	采用机械刷坡
截排水沟工程	排水沟长 3320m。断面为倒梯形，顶宽 0.8m、底宽 0.5m、深 0.5m，用挖掘机就地挖掘，工程量 1014m ³ 。	
排土场坡脚挡墙工程	挡土墙长约 50m，顶宽 0.8m、底宽 1m、高 5m，表层基础为 2m 的浆砌块石挡墙，工程量 225m ³ 。基础开挖采用机械开挖，开挖长约 50m，高 2m，宽 2m，基础开挖工程量 200m ³ 。	已施工完成
网围栏	镀锌钢材网围栏，高 1.7m，总长 1800m	已施工完成
警示牌	规格为 2.5×1.0×0.2m ³ ，埋深 0.5m，17 块	铁皮

第二节 矿山地质灾害治理

一、目标任务

（一）目标

通过矿山地质环境保护与恢复治理，促进矿产资源开发与地质环境保护协调发展，最大限度地减少或避免因矿产开发引发环境地质问题，从而保护和改善矿山地质环境。矿山地质环境保护与治理恢复的目标：

（1）对于矿山开采过程中不可避免形成的剥离岩土及废石等，坚持“先拦后弃”的原则，尽可能的减少矿区土地的占用量，尽最大可能合理规划、综合利用，且利用率目标按相关要求达标。

（2）闭坑时，应基本恢复矿区地质环境。

（二）任务

根据矿区内的自然地理条件、地质环境条件及矿山项目地质灾害危险性预测评估结果，针对矿山建设可能引发的地质灾害，提出必要的技术措施进行综合治理。

二、工程设计及技术措施

1、采空塌陷灾害治理工程

本矿区的地面塌陷灾害主要系井工开采形成的采空区，破坏了上覆岩层的原始应力平衡状态，产生变形，逐步沉降所致。

(1) 已废弃的采空区出现地面沉降、地裂缝时，采取地下回填废渣，减缓地面沉降速度；为制止地面塌陷形成，可通过地面裂缝灌注尾矿砂浆（或水泥砂浆），加快充填废渣的固化。

(2) 地下坑道尚在使用阶段，地面出现地裂缝或沉降迹象时，应果断对地裂缝发育地段采取灌浆、密实等措施；应在地下坑道采取防塌措施。

(3) 地下坑洞已废弃，地表形成塌陷但规模不大时，则应采取由地面自外向内将废渣填入下部，中上部用细粒尾矿充填，为覆绿打好基础。

(4) 矿山闭坑后，对地面塌陷规模巨大，难以治理的特殊地段，可圈定为矿山地质灾害监测研究特区。在确保安全的前提下，划定出禁入区、监测区，修建环灾栅栏和观测道路。

该项治理应边开采边防治，以保证施生产人员及施工机械的安全。

(5) 井巷回填工程量

矿山闭坑后，对矿区内的井巷平硐利用废石回填后用浆砌石进行井口封堵。平硐废石回填的长度为20m，浆砌石的封堵长度为5m，竖井全部回填，不需用浆砌石封口。经计算井巷平硐废石封堵量共3282.9m³，浆砌石的封堵量共110.65m³，见表5-2。

表 5-2 井口封堵废石、浆砌石用量计算表

序号	名称	长度	规格	断面大小	废石封堵量	浆砌石封堵量
		m	m×m	m ²	m ³	m ³
1	3730—3500m 竖井	230	φ3	7.07	1626.1	0
2	3630 中段车场	80	4.2×3.2	12.19	243.8	60.95
3	3630 中段沿脉	490	2.4×2.6	5.83	116.6	29.15
4	3630 中段回风巷道	620	1.6×1.8	1.3	806	0
5	3760-3730m 回风井	130	φ2	3.14	408.2	0
6	3630 中段采切工程	967.68		4.11	82.2	20.55
7	合计	1550			3282.9	110.65

三、主要工程量

矿山地质灾害治理工程主要工程量：井巷平硐废石封堵量共3282.9m³，浆砌石

的封堵量共110.65m³，见表5-3。

表 5-3 矿山地质灾害治理工程量一览表

工程名称	工程方案及工程量	备注
井巷回填工程	对矿区内的井巷平硐利用废石回填后用浆砌石进行井口封堵。平硐废石回填的长度为 20m，浆砌石的封堵长度为 5m，竖井全部回填，不需浆砌石封口。经计算井巷平硐废石封堵量共 3282.9m ³ ，浆砌石的封堵量共 110.65m ³ 。	就近利用开采出的废石进行回填

第三节 矿区土地复垦

一、目标任务

（一）目标

因挖损、压占等造成破坏的土地，采取整治措施，使其恢复到可利用状态的活动，依据土地复垦适宜性评价，通过对不同评价单元的汇总分析，复垦责任范围内复垦土地面积为 88.13hm²，复垦率为 83.67%，将矿山活动损毁土地复垦为人工牧草地。

（二）任务

按照矿区所在地区自然条件和复垦方向要求，采用工程技术措施、生物和化学措施及监测措施，恢复破坏土地的生产能力和实现矿区生态平衡。

二、工程设计及技术措施

（一）工程设计

松树南沟金矿西矿区经过土地适宜性评价分析，各单元的复垦方向基本相同，但是各个复垦单元的仍然存在各异性，故对各个工程进行单独设计，具体如下：

1、采场基底复垦设计

根据复垦方向的确定，采场基底复垦为天然牧草地，矿山开采终了后，采场基底占地 0.8hm²的不规则椭圆形的场地，复垦程序包括场地平整、表土回填、道路工程（采场基底可以充分利用现有的矿山道路，无需规划新建道路）。

（1）土地平整工程设计

在矿山开采结束后，采矿场基底标高在+3650m 左右，地面较为平整，但是场内仍然可见废弃的碎石和基岩外露，采场基底地势低于四周的高度（采场为凹陷

露天)周边最低点为采矿场西北部,该处为矿山采坑通往外部的道路,采坑基底平整按照南高北低,整体保持坡度在5°左右进行平整,有利于雨季及冰雪融化季,场地内汇水能较好的排除。

(2) 场地覆土设计

采场基底的覆土按照复垦标准,覆土20cm的厚度进行覆盖,台阶内侧预留30cm宽度不覆土,形成土质截排水沟,疏导坡面的汇水。

(3) 植被选择根据实地调查及矿山已有的复绿经验,采用草种为垂穗披碱草、中华羊茅和冷地早熟禾,按照1:1:1进行种植,300kg/hm²,种植季节选择4月、5月,冰雪融化后进行。

2、采场边坡复垦设计

根据复垦方向的确定,采矿场边坡复垦为人工牧草,根据开发利用方案,终了边坡台阶高为20m,坡面坡度为50-60°。主要针对边坡平台进行复垦。

(1) 土地平整设计

复垦前,先进行坡面的碎石、危岩(生产过程中同时进行)清理,修整原则为坡面无浮石和危岩。

(2) 台阶面复垦设计

场地平整后,就进行表土覆盖,设计按照20cm的厚度进行覆盖,覆盖时,台阶内侧预留30cm的宽度不覆土,形成土质截排水沟疏导坡面小范围的汇水。

(3) 植被选择根据实地调查及矿山已有的复绿经验,采用草种为垂穗披碱草、中华羊茅和冷地早熟禾,按照1:1:1进行种植,300kg/hm²,种植季节选择4月、5月,冰雪融化后进行。

3、排土场复垦设计

排土场的复垦方向为人工牧草地(同时北侧边坡种植灌木),复垦设计包括剥离表土的运输、存储、建筑物的拆除和植被的恢复。

(1) 表土的预存:在开采过程中应提前做好表土收集和预存,表土存储期间,必须采取维护土壤肥力的相关措施,可选择种植涵养土壤肥力的草类进行绿肥保持土壤肥力,又可避免大面积裸露土地,产生水土流失。

(2) 场地覆土,按照复垦标准,覆土20cm的厚度进行覆盖,道路内侧预留30cm宽度不覆土,形成土质截排水沟,疏导坡面的汇水。

(3) 建筑物的拆除。

场地平整前，必须对矿山所有建筑物进行拆除，设施多为砖砌结构，具体如下：

I、机修房（生活区及工作区）：已建成，建筑面积 521m²；

II、炸药库：已建成，呈不规则形，建筑面积为 1000m²。

(4) 建筑垃圾的处理。

建筑多以活动板房为主，拆除后，可回收的材料较多，对于活动板房的建筑材料及砖瓦，均可以再次利用，可以选择就地销售给当地牧民使用，用作建筑材料。

(5) 场地覆土，按照复垦标准，覆土 20cm 的厚度进行覆盖，道路内侧预留 30cm 宽度不覆土，形成土质截排水沟，疏导坡面的汇水。

(6) 植被选择根据实地调查及矿山已有的复绿经验，采用草种为垂穗披碱草、中华羊茅和冷地早熟禾，按照 1:1:1 进行种植，300kg/hm²，种植季节选择 4 月、5 月，冰雪融化后进行。

(7) 在排土场北侧域种植带土丘灌木（20cm），种植面积约 8.9hm²，按照 1.5m×1.5m 密度进行种植，种植数量约 22250 株。

4、生活办公区、选矿厂及工业场地、取水房复垦设计

矿山临时建筑复垦方向为人工牧草地，生活区内建设有办公楼、生活楼、水房、厨房等附属建筑，其复垦程序包括建筑物拆除、场地平整、表土回填和植被恢复。

复垦工作程序如下：

(1) 建筑物的拆除。

场地平整前，必须对矿山所有建筑物、硬化路面进行拆除，设施多为活动板房，地面多经过硬化，具体如下：

I、生活办公区、选矿厂等建筑（钢结构）：已建成，总面积为：3918m²；

II、厨房（空心砖构筑）：225m²；

III、硬化地面（混泥土地面）：4hm²。

(2) 建筑垃圾的处理。

建筑多以活动板房为主，拆除后，可回收的材料较多，对于活动板房的建筑材料及砖瓦，均可以再次利用，可以选择就地销售给当地牧民使用，用作建筑材料。

(3) 场地覆土，按照复垦标准，覆土 20cm 的厚度进行覆盖，道路内侧预留 30cm 宽度不覆土，形成土质截排水沟，疏导坡面的汇水。

(4) 植被选择根据实地调查及矿山已有的复绿经验，采用草种为垂穗披碱草、中华羊茅和冷地早熟禾，按照 1:1:1 进行种植，300kg/hm²，种植季节选择 4 月、5 月，冰雪融化后进行。

5、矿山道路复垦设计

矿山临时道路的复垦方向为人工牧草地，其复垦程序包括表土回填和植被恢复。

(1) 场地覆土，按照复垦标准，覆土 20cm 的厚度进行覆盖，道路内侧预留 30cm 宽度不覆土，形成土质截排水沟，疏导坡面的汇水。

(2) 植被选择根据实地调查及矿山已有的复绿经验，采用草种为垂穗披碱草、中华羊茅和冷地早熟禾，按照 1:1:1 进行种植，300kg/hm²，种植季节选择 4 月、5 月，冰雪融化后进行。

6、网围栏工程

矿山复绿后，为了防止还未完全长成的草籽被羊群、牛群啃食，固需在复垦区周围布设网围栏，采用镀锌钢材质网围栏，高 1.7m，长 10500m。

三、主要工程量

1、土地平整工程工程量测算

场地平整是为了便于均匀的覆土，具体工作量见下表：

表5-4 土地平整工程量

复垦地块	平整面积 (hm ²)	平整方式	复垦类型
采矿场基底	0.8	土地平整	人工牧草地
采矿场边坡	13.36	土地平整	人工牧草地
排土场	33.77	土地平整	人工牧草地
生活办公区	2.2	土地平整	人工牧草地
选矿厂及工业场地	6.4	土地平整	人工牧草地
矿山道路	16.71	土地平整	人工牧草地
取水房	0.5	土地平整	人工牧草地
合计	73.74	/	/

2、建筑物拆除工程量计算

建筑物的拆除。场地平整前，必须对矿山所有建筑物、硬化路面进行拆除。矿

山开采结束后，对已有建筑进行拆除，经初步估算，钢结构拆除方量为：9000m³，砖瓦拆除方量为：900m³，混凝土拆除方量：8000m³。

3、覆土工程

矿山闭坑后，矿区内原有的表土就行进行摊铺后进行平整。绝大部分表土从外购买拉运至矿区进行覆土，运送到指定位置后进行平整，覆土工程不单独计入工程费用。

4、植被复绿工程量

(1) 栽种植被选择

按“适地适树，适地适草”的原则，本方案选择当地能够自然存活的垂穗披肩草、中华羊茅和冷地早熟禾，按照1：1：1进行种植。灌木选用荆条。

表 5-5 草种树种简介表

草种名称	植物学和生物学特征 (高寒高海拔)	栽培技术要点 (高寒高海拔)
垂穗披肩草(钩头草、弯歪草)	多年生疏丛型草本植物，株高 0.6—1.2m 叶片扁平，根须状，茎直立，通常 3—4 节，每节 2 个小穗。幼苗耐低温达-38℃，可生存于海拔 4700m 的高寒山区，再生力强，抗旱性差。对土壤要求不严，但在水分充足时生长更盛。播种当年株高 30—40cm，亩产干草 75—175kg，第二年后株高 70—120cm，亩产干草 350—800kg。	一般在 5—6 月播种。播前耙地整平灌溉，撒播，播后镇压。播深 2—4cm，播量 5.0-7.5kg/亩。播种当年每亩追施磷酸二铵或尿素 15—20kg，不采种、不刈割，每亩可收种子 25—75kg。播种第三年后可交由原土地使用权牧民适度利用。
冷地早熟禾	冷地早熟禾种子小，当年生长缓慢，要求整地精细。灭除杂草。播前要进行镇压，以利于播时控制播种深度。第二年 4 月下旬至 5 月上旬返青，8 月下旬种子成熟。生长期 105-115 天。冷地早熟禾种子小而轻，千粒重 0.19-0.22g，在高寒牧区 5 月初到 7 月中旬均可播种，收草每亩播量 0.5-0.75Kg，收种每亩播量 0.3-0.5Kg，播深 1-2cm，条播行距 15-30cm，播后镇压。播种当年严禁利用，采取围栏保护，及时清除杂草。有条件时分蘖和拔牙期进行灌水和施肥，可以提高当年产量。待种子 70%成熟时，即可收割。	具广泛的生态幅度，能适应多种复杂的生存条件，在高寒牧区均能生长良好。
中华羊茅	中华羊茅为多年生广早生密丛禾草，是典型的草原植物。禾本科、中华羊茅属多年生密丛草本植物。秆直立，丛生，高可达 80 厘米，由于中华羊茅有发达的须状根系和适应干旱气候的一些生理生态特性，因此有很强的抗旱能力，在雨水不足条件下，能忍受大气和土壤的长期干旱而仍保持生活状态。中华羊茅的产量三年平均中华羊茅在最高产量月可提供干草每亩 30 公斤	地上绿色部分产量的多寡，主要取决于在生长季节里降水量的多少，雨水较多时，植株可大量分蘖，草丛密集，营养枝增多，营养期也延长，同时可以大量抽穗结实。秋季产生的分蘖芽，包被在叶鞘内越冬，第二年春季发育成短营养枝。在山地垂直带中占有重要地位，中华羊茅适宜在中性和微碱性的黑钙土、栗钙土上生长。

(2) 种草密度

播种量300kg/hm²。

(3) 播种

①播前准备：每10kg 种子加水10-20kg 浸种，浸种36小时，而后晾晒1天。再用泥浆拌种，为保证草种成活率，草种撒播后采用可分解薄膜覆盖。

②播种方法：采用播种机耕种，播种深度5-10cm，播种时一次补足氮肥（3000 kg/hm²），肥料必须施入一定的深度。雨季抢墒，播种时间选在5、6月份。

③管理工程

撒播植草完成之后，必需进行养护，管护期3年，播种时。要求管护期结束时，植被覆盖度不低于10%，养护期发现出苗率不足时，进行二次补种，并每年施肥进行1次。

种植范围为矿山工程占用的土地区域，总种植面积 73.74hm²。

(4) 在排土场北侧域种植带土丘灌木（20cm），种植面积约 8.9hm²，按照 1.5m×1.5m 密度进行种植，种植数量约 22500 株。

表 5-6 土地复垦工程量

复垦地块	平整面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	所需表土量 (m ³)	所需草籽量(kg)
采矿场基底	0.8	0.2	1600	240
采矿场边坡	13.36	0.2	26720	4008
排土场	33.77	0.2	67540	10131
生活办公区	2.2	0.2	4400	660
选矿厂及工业场地	6.4	0.2	12800	1920
矿山道路	16.71	0.2	33420	5013
取水房	0.5	0.2	1000	150
合计	73.74		147480	22122

5、监测、管护工程

土地复垦监测工程与环境恢复治理的监测工程同时进行，监测时间为11年。土地复垦在植被复绿工程后进行管护工程，管护时间3年。具体工程设计见本章第六节矿山地质环境监测及第七节矿区土地复垦监测与管护。

表 5-7 矿山土地复垦工程量汇总表

工程名称	总工程量
平整工程	面积 73.74hm ²
拆除工程	钢结构拆除方量为：9000m ³ ，砖瓦拆除方量为：900m ³ ，混凝土拆除方量：8000m ³ 。
植被复绿工程	撒播草籽面积 73.74hm ² ，在排土场北侧域种植带土丘灌木（20cm），种植面积约 8.9hm ² ，按照 1.5m×1.5m 密度进行种植。施肥 3000kg/hm ²
网围栏工程	10500m
监测、管护工程	监测 11 年，管护 3 年

四、矿山地质环境保护与土地复垦工程量汇总

矿山地质环境保护与土地复垦工程工作量汇总见下表：

表5-8 土地平整工程量

工程名称	工程方案及工程量	备注
Q ₁ -Q ₅ 、Q _{Y1} 不稳定边坡、排土场刷坡工程	在生产中应对以上不稳定边坡坡面自上而下采取刷坡工程措施，按照 1m ³ /35m ² 的清理标准，削坡工程量约为 15000m ³ ，清理坡面松散岩石始终贯穿整个采矿工程。	采用机械刷坡
截排水沟工程	排水沟长 3320m。断面为倒梯形，顶宽 0.8m、底宽 0.5m、深 0.5m，用挖掘机就地挖掘，工程量 1014m ³ 。	
排土场坡脚挡墙工程	挡土墙长约 50m，顶宽 0.8m、底宽 1m、高 5m，表层基础为 2m 的浆砌块石挡墙，工程量 225m ³ 。基础开挖采用机械开挖，开挖长约 50m，高 2m，宽 2m，基础开挖工程量 200m ³ 。	已施工完成
网围栏	镀锌钢材网围栏，高 1.7m，总长 1800m	已施工完成
警示牌	规格为 2.5×1.0×0.2m ³ ，埋深 0.5m，17 块	铁皮
井巷回填工程	对矿区内的井巷平硐利用废石回填后用浆砌石进行井口封堵。平硐废石回填的长度为 20m，浆砌石的封堵长度为 5m，竖井全部回填，不需用浆砌石封口。经计算井巷平硐废石封堵量共 3282.9m ³ ，浆砌石的封堵量共 110.65m ³ 。	就近利用开采出的废石进行回填
平整工程	面积 73.74hm ²	
拆除工程	钢结构拆除方量为：9000m ³ ，砖瓦拆除方量为：900m ³ ，混凝土拆除方量：8000m ³ 。	
植被复绿工程	撒播草籽面积 73.74hm ² ，在排土场北侧域种植带土丘灌木（20cm），种植面积约 8.9hm ² ，按照 1.5m×1.5m 密度进行种植。施肥 3000kg/hm ²	
网围栏工程	10500m	
监测、管护工程	监测 11 年，管护 3 年	

第四节 含水层破坏修复

矿山开采中矿体均位于当地最低侵蚀基准面以上，所以对所在地的含水层破坏或影响较小；该区地下水主要接受大气降水的补给，矿山生产不产生有毒、有害物质，对含水层水质影响较轻微。

采取下列防治措施，可以避免或减轻矿山开采、生产对含水层水质的影响。

(1) 生活用水采用化粪池处理

(2) 矿区产生的工业垃圾、生活垃圾等要进行集中堆放，及时处理，防止对水体等造成二次污染。

(3) 对生产过程中可能产生的污染及时采用隔离等方式，防治生产过程中出现对地下水造成污染。

(4) 矿山闭坑后，利用剩余的废石对地下采空区进行回填。

第五节 水土环境污染修复

矿区主要固体废弃物有采矿过程生产的废石、生产人员生活过程中产生的有机废物、选冶过程中废弃的尾矿渣，废石主要为矿山剥离物，堆放于排土场内，废弃物不含有毒、有害成分，经大气降水淋滤后，对矿区水土环境污染程度较轻。

有机废物主要为生活垃圾及废水，生活污水采用旱厕收集后作周围植被绿化用，不外排；生活垃圾采用垃圾坑收集，后统一进行处理。

尾矿渣，经过压滤、消毒等手段进行处理，不含有毒有害物质。

综上所述，上述堆积物经大气降水淋滤后，对矿区水土环境污染程度较轻。因此，不采取专门措施进行修复。

第六节 矿山地质环境监测

一、目标任务

1、监测目标

(1) 通过对本矿山地质环境监测，让矿山单位及自然资源管理部门及时掌握矿业活动引发矿区地质环境动态变化，发现问题及时采取相应防治措施；

(2) 通过对矿区地质环境问题、防治措施实施效果监测，为本矿山地质环境保护与治理恢复工程竣工验收提供依据；

(3) 通过对矿区地质环境问题、防治措施实施效果监测，为自然资源部门监

督管理提供依据。

2、监测任务

结合工程建设和工程区地质灾害分布与矿山开采诱发地质灾害，地质环境破坏的可能特点，对本工程不同部位的地质灾害、水资源、地貌景观、水土环境进行监测，对治理措施效果进行监测，为矿山单位了解项目的执行情况、研究对策提供依据。

二、监测设计

在矿山开采过程中，为切实加强矿山地质环境保护，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，设专职管理人员和技术人员，负责矿山企业地质环境监测工作，对地质环境监测统一管理，矿山地质环境监测工作要贯穿在矿山生产、闭坑治理期间。监管单位为青海海鑫矿业有限公司，监管责任人为矿山企业安全管理人员。

本次矿山地质环境主要监测采空区地面发展变化范围、速率、方式等地面塌陷动态，泥石流沟的动态情况，不稳定边坡坡面活动变形强度，含水层及土地资源破坏的监测。监测方法为人工巡视加在线监测的方法。

三、技术措施

1、监测点布设

监测点主要布设于在预测地面塌陷区、不稳定边坡坡面及各地质灾害点及各个矿山工程，同时在硐口进行地下含水层的监测，各个监测点布设详见附图 06。

2、监测内容及方法

（1）采空区地面塌陷监测

监测方法：对预测采空塌陷区目视地面上是否发生裂缝、沉陷，并在采空区围岩错动范围内垂直矿体走向布设位移监测线，监测线上监测点间距 50m，监测点位置布设受限时可根据地形及地面建筑进行适当调整。基准点和监测点构成监测网络。

（2）泥石流地质灾害监测

矿山生产期间应采取人工巡视检查的方式对泥石流沟固体物源进行监测，同时对降雨量进行监测，掌握其动态变化。雨季、汛期和春季冰雪融化期，应加强监测。

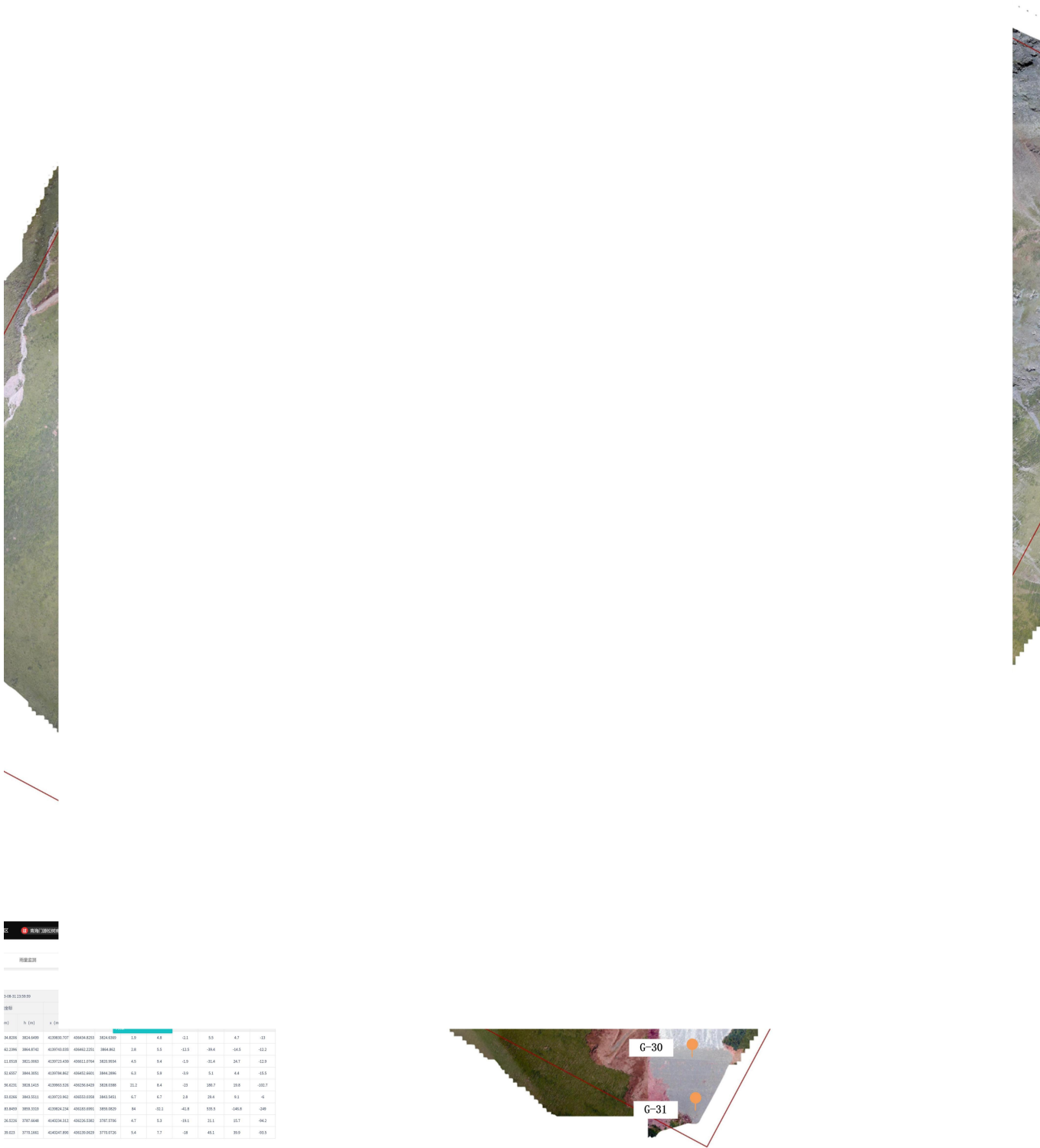
（3）不稳定边坡边坡稳定性、崩塌监测

监测方法：矿山生产期间应采取每日巡查、人工巡视检查、及在线监测的方式，目视不稳定边坡上是否有松动岩块，雨季、汛期和春季冰雪融化期，应加强对不稳定边坡的监测，掌握监测数据的动态变化。发现坡面岩石松动、开裂等变形活动迹象时，及时处理。

3、现有监测情况

现有露天采场及排土场的监测点位及监测内容部署示意图如下。

青海海鑫矿业有限公司露天矿边坡及排土场边坡在线监测预警系统设备部署



3-8 31 22:59:59

报警

报警	报警	报警	报警	报警	报警	报警	报警	报警	报警	
34.4236	3824.9493	4329952.707	436434.8253	3824.9399	7.9	4.9	-2.1	5.5	4.7	-13
42.2396	3864.6742	4329742.856	436462.2251	3864.802	2.8	5.5	-13.5	-36.6	-14.5	-12.2
12.0218	3851.0953	4329722.426	436511.0744	3828.9194	4.5	9.4	-1.9	-11.4	24.7	-12.9
42.4227	3844.2951	4329784.802	436452.4652	3844.2996	6.3	9.8	-0.9	5.1	4.4	-15.5
36.4231	3828.1425	4329953.526	436258.8429	3828.3389	22.2	8.4	-3	389.7	19.8	-102.7
43.4266	3843.5111	4329723.842	436253.8558	3843.5451	6.7	6.7	2.8	28.8	9.1	-4
45.4409	3859.2219	4329624.224	436253.8558	3859.2629	84	-10.2	-41.8	159.5	-148.8	-148
34.4236	3792.6448	4348204.312	436258.5382	3792.6736	4.7	5.3	-18.1	21.1	15.7	-64.2
38.423	3773.5811	4348247.895	436258.5382	3773.6126	5.4	7.7	-18	45.1	39.9	-103.5

（4）土地占用情况

监测内容：矿山工程土地占用变化情况，以及是否存在越界占用情况。

监测方法：设置采矿边界标志，发现开采边界时，及时停止开采。

（5）含水层监测

该矿山开采对区域含水层影响较轻，矿井涌水量小，但应对井巷涌水量进行监测，并进行详细记录，包括出水地点、涌水量大小、涌水时长等数据。

3、监测频率：每个月监测1次，每次2人，分工进行。雨季（5-9月）增加监测次数为每月4次。监测时限为2023年9月~2034年9月。

四、主要工程量

根据以上监测工程设计，矿山地质环境监测工程量为11年，297次。

第七节 矿区土地复垦监测和管护

一、目标任务

矿区土地复垦监测和管护的目的是有效有序监控，确保复垦工作按预定工程设计保质保量完成，并且通过观察指标，确定土地复垦工程的效果，获取评价土地复垦方向、土地复垦措施选择是否得当的重要信息，并及时调整，以期通过监测与管护，使得土地复垦工作在进行中及时调整以达到更好的效果。

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，结合项目特点、施工方式及工艺等，制定矿区土地复垦项目的预防控制措施，主要包括以下几个方面任务：

1、源头控制，杜绝乱占滥用土地现象。矿山生产开采过程中，要严格按照开采设计进行，杜绝建设单位乱占滥用土地资源现象，采矿过程中防止堆积物的崩塌、滑落造成更多的土地损毁。

2、矿山单位应严格按照设计先进行筛分出的细土预存，杜绝乱弃混放的短期效益做法。

3、场地上临时建筑物拆除产生的建筑垃圾，对于砖瓦、木材等有利用价值的材料，可在当地进行二次利用。减少建筑垃圾的产生；对于没有污染的建筑垃圾可用于场地的平整充填，减少运输成本；但对于有污染的生活垃圾、建筑废弃物不可用作场地的填充，要进行异地专门处理。

4、及时组织复垦。为保证损毁土地能较快得到恢复，本复垦项目应在一年内完成。

二、措施和内容

土地复垦监测内容包括土地损毁与土地复垦效果的监测。土地损毁监测是利用本方案附图中的土地损毁现状及预测图为底图，以每个土地损毁单元为一个监测区，标明监测区范围拐点，监测人员根据矿山生产进度，将监测区每年新增的土地损毁范围标注在底图上，统计损毁的地类、面积，并记录；土地复垦效果监测包括复垦地类监测、土壤理化性状监测、植被恢复监测、复垦配套工程监测，其中地类监测要求监测人员对监测区复垦地类、面积、地面坡度、有效土层厚度等进行监测，植被恢复监测要求监测人员对复垦为草地的草种、种植密度、高度、成活率、覆盖率等进行监测，复垦配套工程监测要求监测人员对复垦配套的截排水沟等工程是否齐全完好、能否发挥作用、损毁部分修复状况等进行监测。

1、土地损毁监测

监测内容：记录各场地损毁范围、面积、地类、权属等，并与预测结果进行对比分析。

监测点布设范围：主要布置在各项目破坏场地范围进行监测，包括预测塌陷区、露天采场、排土场、生活办公区、采矿场及工业场地、取水房、矿山道路等。

监测方法：用卷尺或手持 GPS 野外定点监测损毁范围、面积，对照预测图、土地利用现状图记录损毁地类、面积和权属等情况。监测方法主要有实地调查法和跟踪监测法。

(1) 实地查验法：实地查验法主要用于本项目复垦范围内土地损毁与复垦位置、范围、面积，以及稳定边坡、土地平整度、砾石含量、覆土土层厚度及压实度、耕作地块大小、灌溉设施恢复情况、土壤质量情况、植被恢复效果，废弃物和废水排放等的监测。主要通过测量设备实地量测、摄像照相、取样检测等手段进行。

(2) 跟踪监测法：按土地复垦计划安排，对主要节点工期进行跟踪检查，确保主体工程实施与土地复垦同步进行。

监测频率：野外现场踏勘进行已损毁土地监测，监测频率为每年1次，每次2人，分工协作，每次工作时间约2天，监测时限为2023年9月~2034年9月。

2、复垦效果监测

(1) 建筑物拆除工程监测：主要监测建筑物是否完全拆除，监测方法为现场观察。技术要求为全部拆除运走，对于无毒无害的废料等可用于回填采坑。

(2) 场地平整监测：监测方法为测距仪或罗盘测量，技术要求采坑边坡要平直，坡度不大于23°，采坑底部等其余复垦压平整后的地面在5m×5m 范围内高差不超过5cm，检测方法为用5m 长的直尺或直木条放在地面上，用钢尺测量直尺与地面凹凸处的高差。

(3) 覆土土层监测：采用直尺测量，技术要求土层厚度不小于20cm，记录各场地损毁范围、面积、地类、权属等，并与预测结果进行对比分析。

(4) 植被复绿工程监测内容：主要为草长势、高度、覆盖度等。

监测点布设范围：主要布置在各项目破坏场地范围进行监测，包括露天采场、排土场、生活办公区、采矿场及工业场地、取水房、矿山道路。

监测方法：监测方法为样方随机调查法。选有代表性的地块作为标准样地，在样地内随机确定样方，样方的面积为投影面积，大小为20m×20m，用样方的观测值计算植被的覆盖度。

计算公式为： $C=f/F$

式中：C—植被覆盖度，%；

f—植被面积， hm^2 ； F—类型区总面积， hm^2 。

监测频率：复垦后每年进行1次，每次2人，预计每次工作时间2天，监测时限为2031年9月~2034年9月。

3、管护工程设计

由于采矿活动对当地环境造成一定干扰，为了使复垦后的土地资源得到快速恢复，有必要对复垦土地植被加以管护，管护期以3年为宜，管护期从复垦工程结束后起算。管护范围为采取植被恢复措施的区域。具体管护措施如下：

(1) 补种

如果种植的草种成活率太低，植被覆盖度达不到周边环境相似，须采取补种的措施。

(2) 追肥

当种植的草种出现明显的缺素症状时，应及时追肥。

(3) 病虫害

人工巡查发现草种出现病虫害时，及时进行控制。

(4) 禁牧

新种植的植被，生长较为脆弱，需要一段时间才能与土壤结合或扎根。因此，要求相当长一段时间不允许在新种植的土地上放牧或其它活动。本方案要求管护期内禁牧。

管护主要采取人工的方式，每年管护6个月，管护期为3年，合计18个月。

三、主要工程量

根据各类型地质灾害防治工程设计及个损毁土地单元的复垦工程设计，对矿山各个阶段的恢复治理与土地复垦工程量进行测算，测算结果详见表5-6。

表5-8 工程量汇总表

监测内容		监测频率	监测时间	年监测量	年监测程量
土地损毁监测	损毁土地范围、面积、地类、权属等	每年1次，每次2人，分工协作，每次工作时间约2天	11年	1次	11次
复垦效果监测	植被恢复及配套措施	每年1次	3年	1次	3次
管护	对复垦土地植被加以管护	每年管护6个月	3年	6个月	18个月

第八节 矿山地质环境保护与土地复垦工程竣工验收要求

矿山开采结束前至少一年（即2030年以前），开采单位应自行或者委托技术单位编制矿山闭矿方案。开采单位应严格按照闭矿方案进行闭矿，同时为后期竣工验收做好准备。

综合上述方案，将矿山地质环境保护与土地复垦工程竣工验收要求列于下表。

存在的问题	工程类型	基本内容	验收要求	预期效果	完成时间
地下采空区地面塌陷	地质灾害防治	在通往塌陷区路口设置塌陷区网围栏、警示牌	网围栏1800m，警示牌17块	确保不危害公众安全	已完成

存在的问题	工程类型	基本内容	验收要求	预期效果	完成时间
	硐口、井巷回填	封堵硐口、竖井（先用废石封堵，再用浆砌石封堵）	平硐废石回填的长度为20m，浆砌石的封堵长度为5m，竖井全部回填，不用浆砌石封口。经计算井巷平硐废石封堵量共3282.9m ³ ，浆砌石的封堵量共110.65m ³ 。	硐口、井巷封堵完毕	闭坑后
	监测工程	加强监测	有监测数据台账，无险情出现	确保安全生产	长期
不稳定边坡	地质灾害防治	清理危岩体、防治废石滑落威胁生产人员及设备，同时加强监测	不稳定边坡上无明显危岩体，削坡工程量约为15000m ³	确保安全生产	近期
	监测工程	加强监测	有监测数据台账，无险情出现	确保安全生产	长期
崩塌	监测工程	加强监测	有监测数据台账，无险情出现	确保安全生产	长期
泥石流	排土场拦挡工程	铅丝网围笼挡墙	挡墙长度230m	确保排土场不跨越用地边界	已完成
	截水沟工程	在排土场及露天采场边侧修建截水沟	排水沟长3320m。断面为倒梯形，顶宽0.8m、底宽0.5m、深0.5m，用挖掘机就地挖掘，工程量1014m ³ 。	确保安全生产	近期
	监测工程	加强泥石流沟的监测	实时监测的结果：泥石流沟流通区畅通	确保安全生产	长期
矿山工程对土地压占、挖损	矿山工程压占、挖损土地恢复	拆除临时建筑物，然后平整场地	所有临时建筑被拆除，钢结构拆除方量为：9000m ³ ，砖瓦拆除方量为：900m ³ ，混凝土拆除方量：8000m ³ 。土地平整（地面在5m×5m范围内高差不超过5cm）	恢复至与周边环境相协调	闭坑后
土地复垦质量	平面坡度1°-3°，露天采场边坡坡度小于60°，土壤有机质含量按原土要求。植被与土地恢复到破坏前的原有水平，植被覆盖度大于10%，灌木林地区域郁闭度不小于0.2。土地复垦的责任范围为全面复垦所有损毁的土地，面积73.74hm ² ，土地复垦率为83.67%。				

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

第一节 总体工作部署

该矿山地质环境保护与土地复垦工作，既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点，集中有限资金，采取科学、经济、合理的方法，分轻、重、缓、急地逐步完成。最终达到地形、植被在视觉和环境上与周围的区域地质环境相互协调。在时间部署上，矿山开采和环境保护与土地复垦应尽可能同步进行；在空间布局上，把岩体清理、开采终了边坡治理、矿山基础设施的拆除和处理、监测作为矿山地质环境保护与土地复垦的重点。

1、地质灾害防治在评估区内开展一次全面详细的地质灾害隐患点的调查摸底，搞清楚它们的分布位置、危险程度、危害对象，做到心中有数，定期进行人工巡查，发现问题，及时通报解决

2、含水层保护矿山设计开采标高高于当地侵蚀基准面之上，对地下水补给条件不会产生影响。

3、地形地貌景观及土地资源保护要严格控制对评估区的地形地貌景观、土地资源的占用，不得随意扩张，禁止在规定的场地外开展矿业生产活动，严禁随意倒渣、挖损、占压土地的现象发生。

第二节 阶段实施计划

根据矿山地质环境复杂程度、矿山开发可能引发的矿山地质环境问题分析，矿山地质环境影响程度现状、预测评估，矿山地质环境保护与恢复治理分区评估以及矿山环境保护规划分区结果，进行矿山环境综合治理规划分期，分为近期、中期、远期综合治理。近期确定为 2023.09-2024.09，中期为 2024.09-2030.09，远期为 2030.09-2034.09，共计 11 年。

1、近期综合治理（2023.09-2024.09）

为生产期，此期间主要是对危及矿山开采的不稳定边坡地质灾害治理，以及采用网围栏、警示牌隔离预测塌陷区。对排土场采取边开采边治理的方针进行治理。同时开展地质灾害防治及监测工作。

2、中期综合治理（2024.09-2030.09）

按照边生产边治理的原则，对于矿山建设、采矿引发的矿山地质环境问题，在不影响生产前提下边生产边治理，继续开展地质灾害防治及监测工作。

3、远期综合治理（2030.09-2034.09）

闭坑恢复期，采矿工作结束，对生产中未治理的问题全面治理。对生活办公区及采选矿用建筑、炸药库等场地内的建筑进行拆除，对矿区内各个井口进行封堵，对废石进行清理、平整，之后统一植被复绿。最后进行管护、监测，最后竣工验收。

矿山地质环境保护与土地复垦年度工作安排见表 6-1 工作时间部署。

表 6-1 矿山地质环境保护与土地复垦工作时间部署表

工程名称	时间（年）							
	2023	2024	2025	2026-2030	2031	2032	2033	2034
不稳定边坡刷坡工程	—							
截排水沟工程	—							
井巷回填工程					—			
网围栏、警示牌工程	—					—		
拆除工程					—			
平整工程					—			
植被复绿工程					—			
监测工程		—	—	—	—	—	—	—
管护工程						—	—	—

第三节 近期年度工作安排

近期五年（2023 年 09 月至 2027 年 09 月）主要工作有：继续对露天采场不稳定边坡及排土场刷坡，修建截排水沟，补齐网围栏、警示牌，开展地质灾害的人工监测工作。近期工程量阶段统计见表 6-2。

表 6-2 近期 5 年矿山地质环境治理与土地复垦工程量统计表

工程名称	工程方案	工程量
不稳定边坡及排土场刷坡工程	在生产中应对斜坡坡面自上而下采取刷坡工程措施	方量约 15000m ³
截排水沟工程	排水沟总长 3320m，断面为倒梯形，顶宽 0.8m、底宽 0.5m、深 0.5m，用挖掘机就地挖掘。	工程量 1014m ³

排土场边坡绿化	对刷完坡的排土场边坡，进行复垦	预计 10hm ²
现有绿化区管护	养护矿区及办公生活区的绿化带，如补种、浇水等。	5 年
网围栏、警示牌工程	隔绝地面塌陷区，防治人员受到伤害	警示牌 17 个
监测工程	开展对地质灾害区域人工巡查，发现问题及时处理	5 年

第七章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

一、预算编制依据

(一) 财政部、国土资源部文件《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)(定额、台班及各项费率部分使用)；

(二) 《水土保持工程概算定额》(水利部2003年)；

(三) 《青海省工程造价管理信息》(2023年第5期)，主要材料价格参考当地物价部门与建设部门提供的价格信息；

(四) 青海省住房和城乡建设厅关于重新调整青海省建设工程计价依据增值税税率的通知(青建工〔2019〕116号)，税金税率从10%调整为9%。

二、其他需要说明的事项

项目治理工程经费预算主要按财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》执行。并参照《青海省工程造价管理信息》(2023年第5期)。定额按一日两班作业施工，每班八小时工作制拟定。定额均以工程设计的几何轮廓尺寸进行计算的工程量为单位，即由完成每一有效单位实物工作量所消耗的人工、材料、机械组成。定额以外工作量，结合《青海省工程造价管理信息》(2023年第5期)费用进行编制。青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区矿山地质环境保护与土地复垦项目治理费用由环境恢复治理费用、土地复垦费用和其他费用构成。

人工费、机械台班费、材料费、施工措施费等的计算核定过程见工程预算书。

第二节 矿山地质环境治理工程经费估算

一、总工程量与投资估算

总工程量：刷坡工程量15000m³，截排水沟工程1014m³，井巷回填工程废石量3282.9m³，浆砌石110.65m³；警示牌17个。

本矿山地质环境治理工程概算投资为76.4万元。

二、单项工程量与投资估算

矿山地质环境治理恢复工程的单项工程量及投资估算见下表7-1：

表 7-1 矿山地质环境保护与土地复垦预防及地质灾害治理单项工程量与费用一览表

工程名称	工程方案	工程量	投资（元）
不稳定边坡、排土场刷坡工程	在生产中应对以上不稳定边坡及排土场坡面自上而下采取刷坡工程措施	方量约 15000m ³	568650.00
截排水沟工程	排水沟总长 3320m，断面为倒梯形，顶宽 0.8m、底宽 0.5m、深 0.5m，用挖掘机就地挖掘	工程量 1014m ³	10677.42
井巷回填工程	对矿区内的井巷平硐利用废石回填后用浆砌石进行井口封堵。平硐废石回填长度为 20m、竖井回填长度为其深度，回填至距井口 5m 处，浆砌石封堵长度为 5m	废石封堵量共 3282.9m ³ ，浆砌石的封堵量共 110.65m ³	178723.71
网围栏、警示牌工程	隔绝地面塌陷区，防治人员受到伤害	警示牌 17 个	5950.00
合计			764001.13

第三节 土地复垦工程经费估算

一、总工程量与投资估算

总工程量：平整工程73.74hm²，拆除工程钢结构9000m²、砖瓦900m²、混凝土8000m²，植被复绿工程面积73.74hm²，种植灌木数量约22500株，无纺布铺设与拆除737400m²，网围栏10500m，监测11年，管护三年（18个月）。

土地复垦工程概算投资为570.24万元。

二、单项工程量与投资估算

矿山土地复垦工程的单项工程量及投资估算见下表 7-2：

表 7-2 矿山土地复垦工程量与投资估算一览表

工程名称	工程方案	工程量	投资（元）
平整工程	利用挖掘机、推土机进行平整，平整厚度 0.2-0.3m	73.74hm ²	1791882.00
拆除工程	拆除生活办公区及采选矿用建筑、炸药库等房屋建筑	钢结构拆除方量为：9000m ³ ，砖瓦拆除方量为：900m ³ ，混凝土拆除方量：8000m ³	1394641.80
植被复绿工程	撒播草籽面积 73.74hm ² ，在排土场北侧域种植带土丘灌木（20cm），种植面积约 8.9hm ² ，按照 1.5m×1.5m 密度进行种植。施肥 3000kg/hm ²	73.74hm ² ，种植灌木数量约 22500 株。无纺布铺设与拆除 737400m ² ，商品有机肥 221220kg	2370209.62
网围栏工程	复垦后区域进行网围栏拦挡	10500m	145635.00
合计			5702368.42

第四节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区矿山地质环境保护与土地复垦工程总经费估算为746.22万元，其中矿山地质环境治理工程投资为76.4万元，占总投资10.24%。土地复垦费用570.24万元，占总投资76.42%，其他费用99.59万元。矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程的投资估算费用汇总如下表7-3。

表 7-3 矿山地质环境保护与土地复垦工程预算总表

序号	项目名称	金额（元）	备注
一	矿山地质环境治理工程	764001.13	
1	不稳定斜坡刷坡工程	568650.00	
2	截排水沟工程	10677.42	
3	井巷回填工程	178723.71	
4	警示牌工程	5950.00	
二	土地复垦工程	5702368.42	
1	平整工程	1791882.00	
2	拆除工程	1394641.80	
3	植被复绿工程	2370209.62	
4	网围栏工程	145635.00	
三	其他费用	778503.89	
1	前期工作费	361852.11	
2	工程监理费	149327.39	
3	竣工验收费	196791.53	
4	质检费	0.00	
5	拆迁补偿费	0.00	
6	监测费	0.00	
7	业主管理费	70532.86	
四	监测费用	64663.70	1%
	管护费用	54000.00	
	一至四之和	7244873.43	
	不可预见费	217346.20	3%
	总投资	7462219.64	

二、近期年度经费安排

矿山地质环境保护与土地复垦工程总经费为 746.22 万元，在方案实施前要落实好项目经费，纳入生产建设成本或建设项目总投资并足额预算，确保矿山地质环境保护与土地复垦方案的顺利实施。并设专门帐户，专款专用，按规定单独建账，单独核算，同时加强对项目资金的监管，实现按项目进度分期拨款。

近期矿山地质环境治理与土地复垦工程经费安排见下表。

表 7-4 近期矿山地质环境治理与土地复垦工程经费计算表

工程名称	工程方案	工程量	单价	费用（元）
不稳定边坡及排土场刷坡工程	在生产中应对斜坡坡面自上而下采取刷坡工程措施	方量约 15000m ³	48.11 元/m ³	721650
截排水沟工程	排水沟总长 3320m，断面为倒梯形，顶宽 0.8m、底宽 0.5m、深 0.5m，用挖掘机就地挖掘。	工程量 1014m ³	10.53 元/m ³	10677.42
排土场边坡绿化	对刷完坡的排土场边坡，进行复垦	10hm ²	7623 元/hm ²	76230
现有绿化区管护	养护矿区及办公生活区的绿化带，如补种、浇水等。	5 年	10000 元/年	50000
网围栏、警示牌工程	隔绝地面塌陷区，防治人员受到伤害	警示牌 17 个	350 元/个	5950
监测工程	开展对地质灾害区域人工巡查，发现问题及时处理	5 年	10000 元/年	50000
				914507.42

表 7-5 近期矿山地质环境治理与土地复垦工程经费年度安排表

工程名称	2024 年至 2028 年矿山复垦年度经费安排计划					合计
	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	
不稳定边坡及排土场刷坡工程	721650	/	/	/	/	721650
截排水沟工程	10677.42	/	/	/	/	10677.42
排土场边坡绿化	/	/	/	76230	/	76230
现有绿化区管护	10000	10000	10000	10000	10000	50000
网围栏、警示牌工程	5950	/	/	/	/	5950
监测工程	10000	10000	10000	10000	10000	50000
合计（元）	758277.42	20000	20000	96230	20000	914507.42

三、矿山地质环境保护与土地复垦基金的缴存和使用方式

根据青海省财政厅、青海省国土资源厅、青海省环境保护局下发的《关于印发〈青海省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管理办法〉的通知》（青财建字〔2018〕961号）文件，明确规定了矿山地质环境治理恢复监管办法，凡在青海省境内从事矿产资源开采活动的采矿权人，均需按照本办法规定，建立矿山环境治理恢复基金，专项用于矿山环境地质治理。

由青海海鑫矿业有限公司在其银行账户中设立矿山环境治理恢复基金账户，单独反映基金存取情况，并由当地主管部门进行监管。同时实行财务专项管理制度，建立健全项目财务专项管理制度，严格执行国家有关管理规定，实行专款专用，单独核算，严禁挪作他用。严格按照复垦计划，每次使用基金应向告知当地地方主管部门，并获得认可。

截至目前，西矿区缴纳治理基金为67.56万元。近几年公司矿山地质环境恢复治理公司直接进行支付，未动用专用账户基金。

青海海鑫矿业有限公司 矿山地质环境治理基金缴存及使用情况说明

公司严格按照 2018 年青海省国土资源厅审查通过《门源县松树南沟金矿西矿区矿山地质环境保护与土地复垦方案》和《门源县松树南沟金矿东矿区矿山地质环境保护与土地复垦方案》中所列的矿山地质环境恢复治理工程经费足额缴纳矿山地质环境治理保证金。矿山地质环境治理保证金暂存青海银行开设的专户内，其中，西矿区矿山地质环境恢复治理工程基金为 67.56 万元，东矿区矿山地质环境恢复治理工程基金为 28.26 万元，合计为 95.82 万元。近几年公司矿山地质环境恢复治理公司直接进行支付，未动用专用账户基金。截至 2023 年 6 月 30 日，公司青海银行专用账户含本金和利息共为 972916.70 元。

特此说明。

青海海鑫矿业有限公司

2023 年 8 月 21 日



第八章 保障措施与效益分析

根据谁破坏，谁治理的原则，矿山环境治理工程，由矿山企业负责落实，当地环保、国土等相关主管可监督执行。为了使该项工作能科学严谨，顺利进行，有必要采取多种措施，全面配合。增强法律意识，制定企业内部环保制度；实施切有实效的矿山地质环境保护及恢复治理工程方案和措施；落实基本到位的资金保障措施。

第一节 组织保障

在矿山生产的同时，严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，最大限度地减少或避免矿山地质环境问题的发生，改善和提高矿山及附近的生产生存环境质量。其具体目标是：

- (1) 保护矿山地质环境不受破坏，避免引发地质灾害的发生；
- (2) 保护矿区内土地资源不被破坏；
- (3) 保护矿区内地形地貌景观不被破坏。

(一) 组织管理

1、施工前由设计单位代表在实地对参与施工的管理人员、技术人员和施工单位进行一次设计交底，使参与施工的人员对施工设计有一个较详细的了解，做到心中有数。

2、施工单位要认真贯彻执行已批复的设计方案，安排好施工任务，保证工作量、工程进度、劳动效率及质量、安全，保证正常的施工秩序，工程施工总进度计划进行，及时向项目领导小组汇报当月的施工情况。

3、定期检查施工任务的完成情况，施工单位负责人每天检查当天的任务完成情况，并及时填写施工报表。

4、施工单位要做好统计工作，统计内容包括人员工资统计、材料的供应、品种、数量等统计，流动资金数额、利润分析等，工程进度统计、完成工作量统计、质量安全统计等。项目开工至竣工，要求认真、准确、完整的记录施工过程中以技术为主的有关事宜。

(二) 保障措施

1、质量保障措施

在今后的采矿生产过程中，严格按设计施工，严格执行行业作业标准，并成立环境治理小组，组长由矿长担任，组员有矿技术员、各班组安全员组成，严格按矿山地质环境保护与治理恢复方案进行矿山地质环境治理，预防灾害事故的发生，改善美化矿区地质环境，减少采矿对地质环境的破坏。

定期对地质灾害隐患点巡测，发现问题及时上报法人及行政主管部门，及时采取措施，避免人员伤害及财产损失。

2、进度保障措施

矿长亲自抓落实，按方案中的各项治理措施必须按进度实施，必须按核定时间完成治理，并计划每年6月和10月为地质环境集中治理月，使矿山的环境保护治理达到检查和验收的标准。

接受矿业行政管理部门定期到矿区进行实地考察、监督及对矿山环境地质灾害的治理、恢复措施的有效性及其进展情况的检查，对查出的问题及时整顿、纠正。

第二节 技术保障

在开展土地复垦前，由矿山企业委托相关单位制定复垦方案，并从门源县自然资源局、林业、农业、水利环保、安监等部门聘请有关专业技术人员组成评审小组。

土地复垦方案实施的过程需要具有土地复垦专业知识的技术人员，确保工程施工的质量及标准，此外还需要加强有关专业人员的业务培训工作，对于土地复垦的工程及植物措施的实施都需要有专业人员亲临现场，同时接受政府主管部门的监督检查。复垦完成后仍需要加强监护工作，保障复垦工作的成效。

此外，方案编制的过程中广泛吸取各地先进复垦经验和国内外先进复垦技术，加强与科研院所的合作、联系，结合项目区的实际情况，在土地平整、先锋植物选择、种植管护技术等多方面提出适合当地实际情况的方案措施，为本项目土地复垦方案的实施奠定技术基础。

在对矿山地质环境做出现状评估、预测评估的基础上编制，编制依据充分，经过院、自然资源厅审查，技术方案得到反复论证，治理措施符合实际情况，技术可行。

第三节 资金保障

青海省财政厅、青海省国土资源厅、青海省环境保护局下发的《关于印发〈青海省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管理暂行办法〉的通知》（青财建字〔2018〕961号）文件，明确规定了矿山地质环境治理恢复监管办法，凡在青海省境内从事矿产资源开采活动的采矿权人，均需按照本办法规定，建立矿山环境治理恢复基金，专项用于矿山环境地质治理。

《青海省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管理暂行办法》的通知（青财建字〔2018〕961号），为矿山地质环境治理恢复工作提供了强有力的经济保证。由青海海鑫矿业有限公司在其银行账户中设立矿山环境治理恢复基金账户，单独反映基金存取情况。

将矿山地质环境恢复治理费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本。同时实行财务专项管理制度，建立健全项目财务专项管理制度，严格执行国家有关管理规定，实行专款专用，单独核算，严禁挪作他用。

第四节 监管保障

本方案经批准后具有法律强制性，不得擅自变更。后期方案有重大变更的，矿山单位需向门源县自然资源主管部门申请，自然资源主管部门有权依法本方案实施情况进行监督管理。矿山单位应强化施工管理，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。

为保障自然资源主管部门实施监管工作，矿山单位应当根据矿山地质环境恢复治理和土地复垦方案、编制并实施阶段矿山地质环境恢复治理和土地复垦计划和年度矿山地质环境恢复治理和土地复垦实施计划，定期向自然资源主管部门报告当年进度情况，接受自然资源主管部门对方案实施情况的监督检查，接受社会对方案实施情况监督。

自然资源主管部门在监管中发现矿山地质环境恢复治理和土地复垦义务人不履行矿山地质环境恢复治理和土地复垦义务的，按照法律法规和政策文件的规定，矿山地质环境恢复治理和土地复垦义务人应自觉接受自然资源主管部门及有关部门处罚。

第五节 效益分析

通过科学规划、合理布局、保护与治理相结合的措施可使当地社会、经济、环境相互协调发展，既可开发利用矿产资源，也可保护当地区域环境状态，实现人口、资源、环境的可持续协调发展。

（一）社会效益

从国家大局出发，资源开发消耗绝不能以破坏地质环境为代价，所以随着政府一系列文件的出台，企业应提高环境质量意识，对于实现经济可持续发展，贯彻和落实以人为本的科学发展观，具有一定的社会效益。

项目区进行土地复垦，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。同时通过土地复垦和生态恢复方案的实施能带来以下的好处：

一是有利于促进当地劳动力的就业，增加农民的收入；

二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；

三是在矿区内营造适生的草地，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）环境效益

通过地质环境保护与恢复治理工程的实施，将减少水土流失，有利于水土保持，防止占压土地，对矿区废弃物进行科学处理，可恢复土地植被天然资源，提高使用效益；对矿区开采活动可能引发的地质灾害进行预防，可解除地质灾害对矿区及其外围人身安全的威胁，所以，通过矿山环境保护与恢复治理工程的实施，具有一定的环境效益。

第六节 公众参与

土地复垦的公众参与是提高土地复垦透明度、加强民主监督的一项重要管理措施，对提高土地复垦实施效果有重要意义。土地复垦方案的编制、实施过程中均应尊重当地民族风情，协调好与各族群众的关系。

为做好土地复垦方案的编制工作，确保本土地复垦方案符合当地的实际情况，具有实用性和可操作性，在本土地复垦方案的编制过程中开展了公众参与活动。本项目的公众参与包括三个阶段：方案编制前的公众参与、方案编制中的公众参与及

方案编制完后的公众参与。

1、方案编制前的公众参与

在方案编制之前，根据已经掌握的情况和土地复垦方案所涉及难点和重点，制定了前期公众参与计划。调研的对象包括门源县相关管理部门及当地乡政府，矿区附近牧民，调查内容包括公众对建设项目的意见和对土地复垦政策的了解程度，对土地损毁的知情程度及损毁土地的处理意见。

通过本次公众参与活动，在一定程度上使项目建设方和公众得以沟通，收集大量的公众信息和建议对本线设计的完善也有很大的作用。同时，需要加强引导公众参与土地复垦工作，积极宣传土地复垦法律、法规和相关政策，使社会各界人士形成复垦土地、保护生态的意识。要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建设小康社会、实施可持续发展战略、保护和建设生态环境中的重要作用的认识。树立依法、按规划进行土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。

2、方案初稿完成后的公众参与

主要是指土地复垦方案在编制完成后，首先征求委托方、施工方、专家及当地农民的意见，就本方案对所采取的复垦技术及措施、专家及当地土地管理部门对项目区内损毁土地复垦后利用方向、复垦土地植被选择及配置模式进行咨询和征求意见。

3、方案实施过程中的公众参与

就土地复垦实施监测、土地复垦实施计划、土地复垦验收和效果评估结果等进行征求并听取社会特别是有关土地所有权或使用权人的意见。

4、公众参与关系图见图8-1。

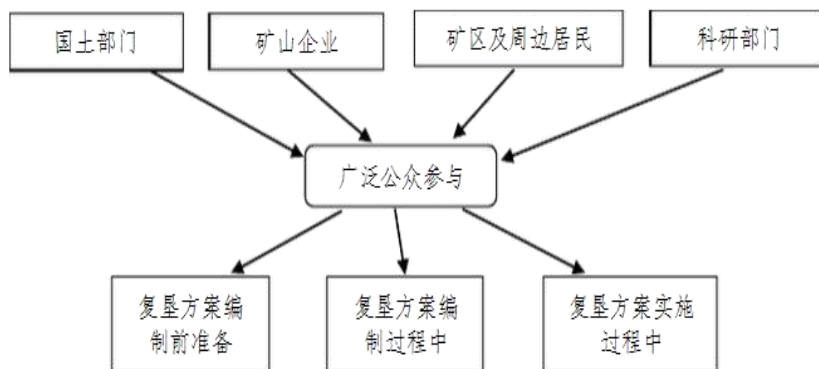


图 8-1 公众参与关系图

第九章 结论与建议

第一节 结论

1、青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区位于青海省门源县城西南 30km 处的达坂山西段北坡松树南沟一金子沟之间，行政区划属青海省海北藏族自治州门源回族自治县青石嘴镇管辖

矿区距青石嘴镇 21km，为简易公路，青石嘴镇至门源县 21km，为柏油路面，交通较便利。矿区面积 0.3214km²，露天生产规模为 43.2 万 t/a，地下开采规模 12 万 t/a，开采标高 4020m~3445m，本方案适用年限 11 年，每五年应进行修编。

2、评估区重要程度为较重要区，地质环境条件复杂程度为复杂，开采规模为大型，矿山地质环境影响评估级别为一级。

3、矿山地质环境影响程度现状评估将评估区露天采场、排土场、取水房、生活办公区及选矿厂与工业场地（面积为 71.47hm²）划分为矿山地质环境影响程度严重区（I），将评估区矿区外的矿山公路及其他区域（面积为 16.66hm²）划分为矿山地质环境影响程度较轻区（见附图 01）。预测评估将评估区露天采场、排土场、取水房、生活办公区及选矿厂与工业场地（面积为 71.47hm²）划分为矿山地质环境影响程度严重区（I），将评估区矿区外的矿山公路及其他区域（面积为 16.66hm²）划分为矿山地质环境影响程度较轻区（见附图 03）。

4、预测将评估区划分为矿区土地重度损毁区和矿区土地轻度损毁区（见附图 04）。

矿区土地重度损毁区：采空塌陷、露天采场、西侧排土场、生活办公区、选矿厂及工业场地、矿区道路（总面积为 87.63hm²）划分为矿区土地重度损毁区。

矿区土地轻度损毁区：将取水房（面积为 0.5hm²），划分为矿区土地轻度损毁区。

5、依据矿山地质环境现状评估和预测评估结果，将评估区划分为重点防治区（A）和一般防治区（C）两个区（见附图 06）。

重点防治区为预测地面塌陷区、露天采场、排土场、取水房、生活办公区及选矿厂与工业场地等总面积 71.47hm²。一般防治区为矿区外的矿山公路及其他区域，总面积 16.66hm²。

6、复垦范围

本项目总占地面积 88.13hm²，责任复垦范围内土地利用类型主要为天然牧草地，通过土地复垦适宜性评价后，复垦面积 73.74hm²，复垦率 83.67%，损毁土地将复垦为人工牧草地。

7、恢复治理措施

主要恢复治理工程措施为：不稳定边坡刷坡工程、截排水沟工程、井巷回填工程、警示牌工程、监测工程。

8、土地复垦措施

主要复垦措施为：平整工程、拆除工程、植被复绿工程、网围栏工程。

9、监测与管护措施

人工对地质灾害、治理工程、土地损毁面积、土地复垦效果进行监测。对复垦区进行人工管护。

10、部署计划

分三个阶段实施恢复治理与土地复垦工作，近期确定为 2023.09-2024.09，中期为 2024.09-2030.09，远期为 2030.09-2034.09，共计 11 年。

11、矿山地质环境保护与土地复垦工程经费

青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区矿山地质环境保护与土地复垦工程总经费估算为 746.22 万元，其中矿山地质环境治理工程投资为 76.4 万元，占总投资 10.24%。土地复垦费用 570.24 万元，占总投资 76.42%，其他费用 99.59 万元。

矿山地质环境保护与治理恢复所需资金由矿山单位自筹。

第二节 建议

1、矿山在开采过程中，要坚持“预防为主、防治结合”，“在保护中开发，在开发中保护”，“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”，“因地制宜，边开采边治理”的原则，应坚持边开采边恢复治理同步进行，尽可能避免或减少对矿山地质环境的影响和破坏；

2、矿山应高度重视采空区变形可能诱发的塌陷、崩塌和滑坡危害，必须认真开展地表移动变形监测，发现问题及时汇报，做好预防、预报和预警；

3、矿山新建工程建设前应对表土进行剥离存放，作为后期覆土土源，减少土地复垦费用，同时保证复垦的质量；

4、治理工程应做好不同阶段的检查、验收工作，以确保矿山地质环境治理工程符合相关技术要求；

5、特别强调矿山地质环境治理工程完成后，需要进行长期的保护，防止人为破坏降低治理工程效果；

6、由于地表塌陷与开裂预测具有较大不确定性，加上矿体赋存厚度不稳定的特点，开采时若深部矿体厚度变大，造成采空区增大而引起严重塌陷，需重新针对塌陷做地质环境恢复治理和复垦设计；

7、矿山地质环境治理工程完成后，矿山单位应加强治理后的矿区维护管理，确保发挥长期效益；

8、本方案依据现场调查成果和已有资料进行修编，综合了已有资料成果的相关内容，但不能代替已有资料的各项专业性内容，矿山单位进行矿山地质环境保护与土地复垦时，除满足本方案要求外，还需满足《开发利用方案》等已有资料及有关法律法规、规程、规范及标准的要求。

门源回族自治县自然资源局文件

门自然资〔2023〕266号

门源县自然资源局 关于对《青海海鑫矿业有限公司门源县松树 南沟金矿西矿区矿山地质环境保护与土地复 垦方案》（修编）的初步审查意见

青海省自然资源厅：

为贯彻国务院《土地复垦条例》中“谁损毁，谁复垦的原则，门源县自然资源局根据《土地复垦条例》、《土地复垦方案编制规程》的要求，对《青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区矿山地质环境保护与土地复垦方案》（修编）权属范围内土地复垦方案内容的真实性、合理性、科学性和可行性进行了审查，结论如下：

- 1 -

一、土地利用现状及权属真实

方案中,青海海鑫矿业有限公司土地利用现状以及各损毁土地单元的土地利用现状类型、权属符合实际情况。

二、复垦责任范围确认合理

通过土地损毁分析确定的土地损毁主要包括露天采场、排土场、选矿厂及办公生活区等所有损毁土地全部纳入复垦责任范围,土地损毁预测方式科学,复垦责任范围确认合理。

三、土地复垦规划用途符合门源县国土空间规划(2021-2035)

经土地适宜性分析确定的临时用地复垦方案与国土空间规划相一致。

四、复垦措施可行,符合当地实际

根据土地损毁类型,土地损毁程度、土地利用现状分别确定各复垦区域的复垦措施,并进行典型设计,复垦措施与设计基本符合当地实际,切实可行。

五、土地复垦投资估算充分

土地复垦投资估算根据财政部、国土资源部颁发的财综〔2011〕128号《土地开发整理项目预算定额标准》,土地复垦投资估算需由青海海鑫矿业有限公司进行估算,要求估算时要结合项目区实际情况进行估算,估算过程需完整、结果可靠并要满足复垦责任范围内土地复垦及复垦后的管护工作。

(此页无正文)



— 3 —

门源县自然资源局

2023年10月26日印发

—4—

《青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区 矿山地质环境保护与土地复垦方案》（修编）内审意见

青海海鑫矿业有限公司 2023 年 7 月委托青海省有色第二地质勘查院对《青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区矿山地质环境保护与土地复垦方案》进行修编，我公司接受委托后组织相关技术人员参与青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区矿山地质环境保护与土地复垦方案的修编工作，该方案于 2023 年 09 月完成编制后，经院内组织审查后形成意见如下：

一、青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区位于青海省门源县城西南 30km 处的达坂山西段北坡松树南沟一金子沟之间，行政区划属青海省海北藏族自治州门源回族自治县青石嘴镇管辖。矿区中心地理坐标为东经 $102^{\circ}30'30''$ ，北纬 $37^{\circ}15'30''$ 。矿区距青石嘴镇 21km，为简易公路，青石嘴镇至门源县 21km，为柏油路面，交通较便利。矿区面积 0.3214km²，露天生产规模为 43.2 万 t/a，地下开采规模 12 万 t/a，开采标高 4020m~3445m。

二、矿山为生产矿山，评估区重要程度为重要区，地质环境条件复杂程度为复杂，开采规模为大型，矿山地质环境影响评估级别为一级是正确的。参照地质灾害危险性评估的有关技术要求，确定了矿山环境影响评估面积 88.13hm²，评估区范围确定合理。

三、现状条件下，现状评估 Q₁、Q₂、Q₃、Q₄ 不稳定边坡发育程度强，危害程度小，危险性中等；Q₅ 不稳定边坡发育程度强，危害程度中等，危险性大；现状评估 N₁ 泥石流发育程度弱，危害程度中等，危险性中等；现状评估 N₂ 泥石流发育程度弱，危害程度小，危险性小。现状评估采矿活动对区内含水层影响较轻，对地形地貌景观影响严重，对水土环境污染较轻；B₁ 崩塌发育程度中等，危害程度小，危险性小；现状评估采矿活动对区内含水层、地形地貌景观和水土环境污染影响较轻。

四、依据矿山地质环境影响现状评估，并根据矿山开采方案，预测评估露天开采引发 Q_{Y1} 不稳定边坡的可能性大，发育程度强，危害程度大，危险性大；地下采矿引发 X_{CY} 采空塌陷的可能性大，危害程度大，发育程度强，危险性大；露天采矿活动引发 Q₁—Q₅ 不稳定边坡的可能性大，危害程度大，发育程度强，危

险性大；地下采矿活动引发 $Q_1—Q_5$ 不稳定边坡的可能性小，危害程度小，发育程度强，危险性大；引发 $N_1、N_2$ 泥石流的可能性中等，发育程度弱，危害程度中等，危险性中等；露天采矿人员、设备和采区道路遭受 $Q_1—Q_5$ 不稳定边坡的可能性大，发育程度强，危害程度大，危险性大；排土场、选矿厂及工业场地等矿山设施遭受 $Q_1—Q_5$ 不稳定边坡的可能性小，发育程度强，危害程度小，危险性中等；尾矿库遭受 N_1 泥石流的可能性大，发育程度弱，危害程度大，危险性中等；取水房遭受 N_2 泥石流的可能性大，发育程度弱，危害程度大，危险性中等。预测评估采矿活动对区内含水层、矿区水土环境污染程度较轻；预测评估矿业活动对地形地貌景观的影响严重；引发 B_1 崩塌（危岩）的可能性中等，发育程度中等，危害程度小，危险性小；采矿活动及矿山设施遭受 B_1 崩塌的可能性小，发育程度中等，危害程度小，危险性小。预测评估矿业活动对区内含水层、地形地貌景观和水土环境污染较轻。

五、根据矿山地质地质环境现状评估、预测评估的结果，并结合《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011），评估区划分为重点防治区和一般防治区。重点防治区为露天采场、排土场、取水房、生活办公区及选矿厂与工业场地，面积为 71.47hm^2 。一般防治区为矿区外的矿山公路及其他区域，总面积 16.66hm^2 。

六、该矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程量主要有：

- 1、不稳定边坡及排土场刷坡工程：方量约 15000m^3
- 2、截排水沟工程：工程量 1014m^3
- 3、井巷回填工程：废石封堵量共 3282.9m^3 ，浆砌石的封堵量共 110.65m^3
- 4、网围栏、警示牌工程：警示牌 17 个
- 5、平整工程： 73.74hm^2
- 6、拆除工程：钢结构拆除方量为： 9000m^3 ，砖瓦拆除方量为： 900m^3 ，混凝土拆除方量： 8000m^3
- 7、植被复绿工程： 73.74hm^2 ，种植灌木 22500 株。
- 8、网围栏工程： 10500m
- 9、监测、管护工程：监测 11 年，管护 3 年
- 10、青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区矿山地质环境保护与

土地复垦工程总经费估算为 1222.06 万元。

七、闭矿设计

矿山开采结束前至少一年（即 2030 年以前），开采单位应自行或者委托技术单位编制矿山闭矿方案。开采单位应严格按照闭矿方案进行闭矿，同时为后期竣工验收做好准备。

八、近期年度经费安排

2024 年至 2028 年预缴复垦基金分别为 121.43 万元、13 万元、13 万元、20.99 万元、13 万元。由青海海鑫矿业有限公司在其银行账户中设立矿山环境治理恢复基金账户，单独反映基金存取情况，并由当地主管部门进行监管。同时实行财务专项管理制度，建立健全项目财务专项管理制度，严格执行国家有关管理规定，实行专款专用，单独核算，严禁挪作他用。严格按照复垦计划，每次使用基金应向告知当地地方主管部门，并获得认可。

综上所述，治理措施恰当。该方案应用资料翔实，依据较充分，内容齐全，插图、表、附图清晰美观、易读，符合相关技术要求，内审予以通过。方案在补充修改完善后报矿山主管部门审查批准。



目 录

青海海鑫矿业有限公司

门源县松树南沟金矿西矿区

矿山地质环境保护与土地复垦方案

投资估算书

编制单位：青海省有色第二地质勘查院

编制日期：2023年09月10日



目 录

一、预算编制说明	1
(一) 项目概况	1
(二) 估算编制依据	2
(三) 其他需要说明的事项	2
二、预算表格	7

一、预算编制说明

(一) 项目概况

青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区位于青海省门源县城西南30km处的达坂山西段北坡松树南沟一金子沟之间，行政区划属青海省海北藏族自治州门源回族自治县青石嘴镇管辖。矿区中心地理坐标

矿区距青石嘴镇21km，为简易公路，青石嘴镇至门源县21km，为柏油路面，交通较便利。

根据2021年4月22日青海省自然资源厅下发的“青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区采矿许可证”副本中的矿区范围，采矿权范围由1.2.3.4.5共5个拐点圈定，面积0.3214km²。矿区范围拐点坐标见表1。

表1 西矿区范围拐点坐标（2000国家大地坐标系）

拐点号	X 坐标	Y 坐标
1		
2		
3		
4		
5		
开采深度 4020m~3445m		

矿山设计露天生产规模为43.2万t/a，地下开采规模12万t/a，本方案适用年限11a。矿山地质环境保护与土地复垦工程主要工程量详见表2、3。

表2 矿山地质环境治理工程量一览表

工程名称	工程方案	工程量
不稳定边坡、排土场刷坡工程	在生产中应对以上不稳定边坡及排土场坡面自上而下采取刷坡工程措施	方量约15000m ³
截排水沟工程	排水沟总长3320m，断面为倒梯形，顶宽0.8m、底宽0.5m、深0.5m，用挖掘机就地挖掘	工程量1014m ³
井巷回填工程	对矿区内的井巷平硐利用废石回填后用浆砌石进行井口封堵。平硐废石回填长度为20m、竖井回填长度为其深度，回填至距井口5m处，浆砌石封堵长度为5m	废石封堵量共3282.9m ³ ，浆砌石的封堵量共110.65m ³
网围栏、警示牌工程	隔绝地面塌陷区，防治人员受到伤害	警示牌17个

表3 矿山土地复垦工程量一览表

工程名称	工程方案	工程量
平整工程	利用挖掘机、推土机进行平整，平整厚度0.2-0.3m	73.74hm ²
拆除工程	拆除生活办公区及采选矿用建筑、炸药库等房屋建筑	钢结构拆除方量为：9000m ³ ，砖瓦拆除方量为：900m ³ ，混凝土拆除方量：8000m ³
植被复绿工程	撒播草籽面积73.74hm ² ，在排土场北侧域种植带土丘灌木（20cm），种植面积约8.9hm ² ，按照1.5m×1.5m密度进行种植。施肥3000kg/hm ²	73.74hm ² ，种植灌木数量约22500株。无纺布铺设与拆除737400m ² ，商品有机肥221220kg
网围栏工程	复垦后的区域进行网围栏拦挡	10500m
监测、管护工程	土地复垦监测工程与环境恢复治理的监测工程同时进行	监测11年，管护3年

根据治理区气候条件，初步安排矿山地质环境保护与土地复垦工作时间为每年的6月至9月。

（二）估算编制依据

- 1、矿山地质环境保护与恢复治理工程的实物工作量及相关图件和说明；
- 2、财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额》（财综〔2011〕128号）；
- 3、《青海省工程造价管理信息》（2023年第5期）。

（三）其他需要说明的事项

项目治理工程经费预算主要按财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》执行。并参照《青海省工程造价管理信息》（2023年第5期）。

定额按一日两班作业施工，每班八小时工作制拟定。

定额均以工程设计的几何轮廓尺寸进行计算的工程量为单位，即由完成每一有效单位实物工作量所消耗的人工、材料、机械组成。

定额以外工作量，结合《青海省工程造价管理信息》（2023年第5期）费用进行编制。

青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区矿山地质环境保护与土地复垦项目治理费用由环境恢复治理费用、土地复垦费用和其他费用三部分构成。

1、工程施工费

由直接费、间接费、利润、税金组成。其中直接费由直接工程费、措施费组成；间接费由规费、企业管理费组成；税金由营业税、城乡维护建设税、教育费附加组成。

(1) 直接费

指工程施工过程中直接消耗在工程项目上的活劳动和物化劳动。由直接工程费、措施费组成。

直接工程费包括人工费、材料费和施工机械使用费。

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、施工辅助费和安全施工措施费。

①直接工程费

I、人工费：直接从事工程施工的生产工人开支的各项费用。包括基本工资、辅助工资和工资附加费。人工费=定额劳动量(工日)×人工预算单价(元/工日)。

A、基本工资，包括岗位工资、年功工资以及工作天数内非作业天数的工资。

B、辅助工资，指在基本工资之外，以其他形式支付给职工的工资性收入。包括根据国家有关规定属于工资性质的各种津贴：地区津贴、施工津贴、夜餐津贴、节日加班津贴等。

C、工资附加费，指按照国家规定提取的职工福利基金、工会经费、养老保险金、医疗保险金、工伤保险费、职工失业保险基金、住房公积金等。

人工费预算单价见人工费预算单价计算表，表3。

表3 人工费预算价格表
甲类工

序号	名称	计算公式	金额(元/工日)
一	基本工资	$540 \text{ 元} \times 12 \text{ 月} \div (250-10) \times 1.1304$	30.52
二	辅助工资		9.72
1	地区津贴	$\text{津贴工资} \times \text{津贴标准} \times 12 \times \div 240$	2.93
2	施工津贴	$3.5 \text{ 元} \times 365 \times 95\% \div (250-10)$	5.06
3	夜班津贴	$(4.5+3.5) \text{ 元} \div 2 \times 20\%$	0.80
4	节假日加班津贴	$\text{基本工资} \times (3-1) \times 11 \times 35\% \div 250$	0.94
	小计		40.24

三	津贴工资		19.52
1	职工福利基金	(基本+基本辅助) × 14%	5.63
2	工会经费	(基本+基本辅助) × 2%	0.80
3	养老保险费	(基本+基本辅助) × 20%	8.05
4	医疗保险费	(基本+基本辅助) × 4%	1.61
5	工伤保险费	(基本+基本辅助) × 1.5%	0.60
6	职工失业保险费	(基本+基本辅助) × 2%	0.80
7	住房公积金	(基本+基本辅助) × 5%	2.01
	合计		59.78

乙类工

序号	名称	计算公式	金额(元/工日)
一	基本工资	445 元 × 12 月 ÷ (250-10) × 1.1304	25.15
二	辅助工资		6.35
2	地区津贴	津贴贴工资 × 津贴标准 × 12 ÷ 240	2.93
3	施工津贴	2.0 元 × 365 × 95% ÷ (250-10)	2.89
4	夜班津贴	(4.5+3.5)元 ÷ 2 × 5%	0.20
5	节假日加班津贴	基本工资 × (3-1) × 11 × 15% ÷ 250	0.33
	小计		31.50
三	津贴工资		15.28
7	职工福利基金	(基本+基本辅助) × 14%	4.41
8	工会经费	(基本+基本辅助) × 2%	0.63
9	养老保险费	(基本+基本辅助) × 20%	6.30
10	医疗保险费	(基本+基本辅助) × 4%	1.26
11	工伤保险费	(基本+基本辅助) × 1.5%	0.47
12	职工失业保险费	(基本+基本辅助) × 2%	0.63
13	住房公积金	(基本+基本辅助) × 5%	1.57
	合计		46.78

II、材料费：指用于工程项目上的消耗性材料费、装置性材料和周转性材料摊

销费。材料预算价格一般包括材料原价、包装费、运杂费、运输保险费和采购及保管费五项。材料费=定额材料用量×材料预算单价。

根据《土地开发整理项目预算定额标准》对主要材料进行限价。本矿山地质环境治理项目中主要材料有柴油、汽油。见表5。

表5 材料预算价格计算表

序号	名称	单位	发货	单位毛重	单位运价	材料价格					
						原价	运输费	采保费	运到工	保险费	合计
			地点	吨	元/吨	(元)	(元)	2%	地价格	0.4%	(元)
1	水泥	t	门源	1.01	39.97	420	40.4	10	470	1	472
2	钢筋 10 以内	t	门源	1.00	39.97	4561	40.0	100	4701	14	4714
3	钢筋 10 以外	t	门源	1.00	39.97	5011	40.0	110	5161	15	5176
4	钢材	t	门源	1.00	39.97	4818	40.0	105	4964	14	4978
5	钢管	t	门源	1.00	39.97	4818	40.0	105	4964	14	4978
6	板枋材	m3	门源	0.70	39.97	3370	28.0	74	3472	10	3482
7	原木	m3	门源	0.80	39.97	2450	32.0	54	2536	7	2543
8	汽油	t	门源	1.25	47.27	9822	59.1	214	10096	29	10125
9	柴油	t	门源	1.15	47.27	8420	54.4	184	8658	25	8684

② 施工机械使用费：消耗在工程项目上的机械磨损、维修和动力燃料费用等。包括折旧费、修理及替换设备费、安装拆卸费、机上人工费、动力燃料费。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）。

根据《土地开发整理项目预算定额标准》及有关规定计算。

③ 措施费

指为完成工程项目施工、发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。措施费=直接工程费×措施费率。措施费率取 3.8%。

1、临时设施费：施工企业为进行工程施工所必需的生活和生产用的临时建筑物、构筑物和其他临时设施费用等。本项目的临时设施费率见表 6。

表 6 临时设施费费率表

序号	工程类别	计算基础	临时设施费费率 (%)
1	土方工程	直接工程费	2
2	石方工程	直接工程费	2
3	砌体工程	直接工程费	2
4	混凝土工程	直接工程费	2
5	植物工程	直接工程费	2

II、冬雨季施工增加费：在冬雨季施工期间为保证工程质量所需增加的费用。按直接工程费的百分率计算，费率为 0.7%—1.5%。其中，不在冬雨季施工的项目取最小值，部分工程在冬雨季施工的项目取中值，全部工程在冬雨季施工的项目取大值。

本项目部分工程在冬雨季施工，冬雨季施工增加费费率取中值，故费率取 1.3%。

III、夜间施工增加费：在夜间施工而增加的费用。

按直接工程费的百分率计算，费率为 0.2%。

IV、施工辅助费：包括已完工程及设备保护费、施工排水及降水费、检验试验费、工程定位复测费、工程点交等费用。

按直接工程费的百分率计算，费率为 0.7%。

V、安全施工措施费：指根据国家现行的施工安全、施工现场环境与卫生标准和有关规定，购置和更新施工安全防护用具及设施，改善安全生产条件和作业环境所需要的费用。按直接工程费的百分率计算，费率为 0.2%。

(2) 间接费

① 规费

指施工现场发生并按政府和有关权利部门规定必须缴纳的费用。

② 企业管理费

指施工企业组织施工生产和经营活动所需费用。包括管理员工资、差旅交通费、办公费、固定资产使用费、工具用具使用费、劳动保险费、工会经费、职工教育费、财产保险费、财务费和税金等。

间接费=直接费×间接费率。本项目的间接费率见表 7。

表 7 间接费率表

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

(3) 计划利润

指施工企业完成所承包工程获得的盈利。按直接费和间接费之和计算，利润率取 3%。计算公式为：利润=(直接费+间接费)×利润率。

(4) 税金

青海省住房和城乡建设厅 39 号公告增值税税率从 10%调整为 9%。

2、其他费用

其他费用包括五大项：前期工作费、工程监理费、竣工验收费、拆迁补偿费、业主管理费。

3、监测管护费用

监测费用按照工程费用 1%计算；管护费用按照 1000 元/人*月计算，其中每五百亩设置 1 人管护。管护三年共计 18 个月，管护面积 88.13hm²；则监测管护费用共计 3 人*1000*18=54000 元。

4、不可预见费

指在施工过程中因自然灾害、设计变更及不可预见因素的变化而增加的费用。按工程施工费和其他费用之和的 3.00%计取。

计算公式为：不可预见费=(工程施工费+其他费用)×费率。

二、预算表格

青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区矿山地质环境保护与土地复垦工程总经费估算为 746.22 万元，其中矿山地质环境治理工程投资为 76.4 万元，占总投资 10.24%。土地复垦费用 570.24 万元，占总投资 76.42%，其他费用 99.59 万元。项目其他类型表，预算过程详见下表 8~附表。

表8 矿山地质环境保护与土地复总预算表

序号	项目名称	金额（元）	备注
一	矿山地质环境治理工程	764001.13	
1	不稳定斜坡刷坡工程	568650.00	
2	截排水沟工程	10677.42	
3	井巷回填工程	178723.71	
4	警示牌工程	5950.00	
二	土地复垦工程	5702368.42	
1	平整工程	1791882.00	
2	拆除工程	1394641.80	
3	植被复绿工程	2370209.62	
4	网围栏工程	145635.00	
三	其他费用	778503.89	
1	前期工作费	361852.11	
2	工程监理费	149327.39	
3	竣工验收费	196791.53	
4	质检费	0.00	
5	拆迁补偿费	0.00	
6	监测费	0.00	
7	业主管理费	70532.86	
四	监测费用	64663.70	1%
	管护费用	54000.00	
	一至四之和	7244873.43	
	不可预见费	217346.20	3%
	总投资	7462219.64	

表9 矿山地质环境保护与土地复垦预算表

序号	单价号	名称	单位	数量	单价	金额
一		矿山地质环境治理工程				764001.13
1	20283	不稳定斜坡刷坡工程	m3	6000	48.11	288660.00
	10205	不稳定斜坡刷坡工程（四级土）	m3	9000	31.11	279990.00
2	10365	截排水沟工程（三级土）	m3	1014	10.53	10677.42

3	20283	井巷回填工程（废石封堵）	m3	3282.90	48.11	157940.32
	30023	井巷回填工程（浆砌石）	m3	110.65	187.83	20783.39
4	估价	警示牌工程	个	17	350	5950.00
二		土地复垦工程				5702368.42
1	10330	平整工程	hm2	73.74	24300	1791882.00
2	30074	拆除工程（钢结构）	m3	9000	59.85	538650.00
	30073	拆除工程（砖瓦结构）	m3	900	137.83	124047.00
	40316	拆除工程（混凝土结构）	m3	8000	91.49	731944.80
3	90030	植被复绿工程	hm2	73.74	7623	562120.02
	90013	灌木种植	100 株	222.5	6.56	1459.6
	市场价	商品有机肥	kg	221220	1.5	331830
	市场价	无纺布铺设、拆除	m2	737400	2	1474800
4	畜牧定额-15	网围栏工程	m	10500	13.87	145635.00
		合计	元			6466369.55

表 10 其他费用计算表

序号	项目	计费基数	计算标准	审定值
一	前期工作费			361852.11
1	土地清查费			
2	项目可行性研究报告费	6466369.55	$50000+(6.5-5)/(1000-500)*(6466369.55-5000000)$	54399.11
3	项目勘测费	6466369.55	1.50%	96995.54
4	项目设计与预算编制费	6466369.55	$140000+(27-14)/(1000-500)*(6466369.55-5000000)$	178125.61
5	项目招标费	6466369.55	0.50%	32331.85
二	工程监理费	6466369.55	$12000+(22-12)/(1000-500)*(6466369.55-5000000)$	149327.39
三	竣工验收费			196791.53
1	工程复核费	6466369.55	$35000+(6.75-3.5)/(1000-500)*(6466369.55-5000000)$	44531.40

2	项目工程验收费	6466369.55	$70000+(13.5-7)/(1000-500)*(6466369.55-500000)$	89062.80
3	项目决算编制与审计费	6466369.55	$50000+(9.5-5)/(1000-500)*(6466369.55-500000)$	63197.33
4	整理后土地重估与登记费			
5	基本农田补划与标记设定费			
四	质检费			
五	拆迁补偿费			
六	监测费			
七	业主管理费	7174340.58	$14000+(27-14)/(1000-500)*(7174340.58-500000)$	70532.86
	合计			778503.89

附表：

机械台班预算单价计算表

序号	编号	机械名称	台班费	一类费用(元)	二类费用(元)												
					小计	人工(工日)		汽油(kg)		柴油(kg)		电(kwh)		风(m3)		水(m3)	
						62.50	5.00	4.50	0.57	0.15	3.97						
1	1004	油动挖掘机 1m3	779.97	336.41	443.56	2	119.56		72	324							
2	1006	液压挖掘机 1m3	845.19	401.63	443.56	2	119.56		72	324							
3	1013	推土机 59kw	393.02	75.46	317.56	2	119.56		44	198							
4	1022	拖拉机 74kw	564.02	142.96	421.06	2	119.56		67	301.5							
5	4012	自卸汽车 8t	538.03	206.97	331.06	2	119.56		47	211.5							

运输费计算表

序号	材料名称	运 输 条 件												运输费	装卸费	过路费	调车费	基价	合计	
1	水泥	运输工具	汽车																	
		起止地点	门源		----	工地														
		运输距离	42	km																
		路面类别	一类	km	二类	21	km	三类	21	km	类外		km	转运		km				
		计算公式	一类 *0.61+二类*0.66+三类*0.71+类外*0.76+转运×1.3												28.77	5.00	5.00	1.20		39.97
2	一般物资	运输工具	汽车																	
		起止地点	门源		----	工地														
		运输距离	42	km																
		路面类别	一类	km	二类	21	km	三类	21	km	类外		km	转运		km				
		计算公式	一类 *0.61+二类*0.66+三类*0.71+类外*0.76+转运×1.3												28.77	5.00	5.00	1.20		39.97
3	危险物资	运输工具	汽车																	
		起止地点	门源		----	工地														
		运输距离	42	km																
		路面类别	一类	km	二类	21	km	三类	21	km	类外		km	转运		km				
		计算公式	一类 *0.76+二类*0.81+三类*0.86+类外*0.91+转运×1.6												35.07	6.00	5.00	1.20		47.27
4	砂砾料	运输工具	汽车																	
		起止地点	料场--工地																	
		运输距离	42	km																
		路面类别	一类	km	二类	21	km	三类	21	km	类外		km	转运		km				
		计算公式	(一类 *0.56+二类*0.61+三类*0.66+类外*0.71)												26.67	4.00			1.50	32.17
5	块石	运输工具	汽车																	
		起止地点	料场--工地																	
		运输距离	42	km																
		路面类别	一类	km	二类	21	km	三类	21	km	类外		km	转运		km				
		计算公式	(一类 *0.56+二类*0.61+三类*0.66+类外*0.71)												26.67	4.00			1.50	32.17
5	砂砾料	运输工具	汽车																	
		起止地点	料场--工地																	
		运输距离	42	km																
		路面类别	一类	km	二类	21	km	三类	21	km	类外		km	转运		km				
		计算公式	(一类 *0.52+二类*0.57+三类*0.62+类外*0.68)												24.99	3.58			1.00	29.57

不稳定边坡刷坡（工程量 6000m³）、井巷回填废石工程单价表

序号	项目名称	单位	单价	20283--	
				挖掘机配自卸车	
				0.5-1km	
					100m ³
				数量	金额
一	直接费				3180
(一)	直接工程费				3063
1	人工费	元			154
	甲类工	工日	62.50	0.10	7.47
	乙类工	工日	44.88	2.50	146.19
2	材料费				
3	机械费	元			2841
	挖掘机 1m ³ 油动	台班	785.41	0.60	725.37
	59kw 推土机	台班	398.46	0.30	182.75
	8t 自卸汽车	台班	665.21	1.89	1932.80
4	其他费用	元		2.30	69
(二)	措施费	元	3.80%		116
二	间接费	元	6.00%		191
三	计划利润	元	3.00%		101
	差价	元			942
四	税金	元	9.00%		397
	合计	元			4811

不稳定边坡刷坡（工程量 9000m³）单价表

序号	项目名称	单位	单价	10205--	
				挖掘机挖土	
				四类土	
					100m ³
				数量	金额
一	直接费				2057
(一)	直接工程费				1981
1	人工费	元			41
	甲类工	工日	59.78		
	乙类工	工日	46.78	0.70	40.93
2	材料费				
3	机械费	元			1682
	挖掘机 0.25m ³ 油动	台班	280.03		
	挖掘机 1m ³ 油动	台班	779.97	0.20	241.8
	挖掘机 2m ³ 电动	台班	896.16		
	装载机 1m ³	台班	433.77		
	59kw 推土机	台班	393.02	0.16	97.5
	8t 自卸汽车	台班	538.03	1.61	1342.7
	10t 自卸汽车	台班	592.52		
	架子车	台班	3.22		
4	其他费用	元		15.00	258
(二)	措施费	元	3.80%		75
二	间接费	元	5.00%		103
三	计划利润	元	3.00%		65
四	材料差价	元			630
五	税金	元	9.00%		257
	合计	元			3111

截排水沟土方工程单价表

序号	项目名称	单位	单价	10365--	
				挖沟渠	
				三类土	
				数量	100m3 金额
一	直接费				804
(一)	直接工程费				774
1	人工费	元			563
	甲类工	工日	59.78	1.28	95.65
	乙类工	工日	46.78	8.00	467.80
2	材料费				
3	机械费	元			207
	挖掘机 0.25m3 油动	台班	280.03	0.66	286
	挖掘机 1m3 油动	台班	779.97		
	挖掘机 2m3 电动	台班	896.16		
	装载机 1m3	台班	433.77		
	59kw 推土机	台班	393.02	0.34	207.12
	8t 自卸汽车	台班	538.03		
	10t 自卸汽车	台班	592.52		
	架子车	台班	3.22		
4	其他费用	元		0.50	4
(二)	措施费	元	3.80%		29
二	间接费	元	5.00%		40
三	计划利润	元	3.00%		25
四	材料差价	元			97
五	税金	元	9.00%		87
	合计	元			1053

井巷回填浆砌石工程单价表

序号	项目名称	单位	单价	30023--	
				浆砌块石	
				填腹石	
					100m3
				数量	金额
一	直接费				13060
(一)	直接工程费				12582
1	人工费				7571
	甲类工	工日	62.50	6.40	478
	乙类工	工日	44.88	121.30	7093
2	材料费				4948
	块石	m3	40.00		
	75#砌筑砂浆	m3	145.52	34.00	4948
3	机械费				
4	其他费用	元	%	0.50	63
(二)	措施费	元	3.80%		478
二	间接费	元	5.00%		653
三	计划利润	元	3.00%		411
四	材料差价	元			3108
五	税金	元	9.00%		1551
	合计	元			18783

平整工程单价表

序号	项目名称	单位	单价	10330--	
				一般平土	
					100m2
				数量	金额
一	直接费				153
(一)	直接工程费				148
1	人工费	元			12
	甲类工	工日	59.78		
	乙类工	工日	46.78	0.20	11.70
2	材料费				
3	机械费	元			129
	8-12t 羊足碾 74kw 拖拉机	台班	576.11		
	9—16t 轮胎碾 74kw 拖拉	台班	645.84		
	74kw 履带拖拉机	台班	564.02		
	74kw 履带推土机	台班	574.55		
	118kw 自行平地机	台班	832.8	0.10	129.1
	刨毛机	台班	365.96		
	蛙式打夯机 2.8kw	台班	136.69		
4	其他费用	元		5.00	7
(二)	措施费	元	3.80%		6
二	间接费	元	5.00%		8
三	计划利润	元	3.00%		5
四	材料差价	元			57
五	税金	元	9.00%		20
	合计	元			243

拆除工程（砖瓦结构）单价表

序号	项目名称	单位	单价	30073--	
				砌体拆除	
				水泥浆砌砖	
					100m3
				数量	金额
一	直接费				11692
(一)	直接工程费				11264
1	人工费				11022
	甲类工	工日	62.50	9.30	695
	乙类工	工日	44.88	176.60	10327
2	材料费				
3	机械费				
4	其他费用	元	%	2.20	242
(二)	措施费	元	3.80%		428
二	间接费	元	5.00%		585
三	计划利润	元	3.00%		368
四	材料差价	元			
五	税金	元	9.00%		1138
	合计	元			13783

拆除工程（钢结构）单价表

序号	项目名称	单位	单价	30074--	
				钢结构	
				100m3	
				数量	金额
一	直接费				5077
(一)	直接工程费				4892
1	人工费				4796
	甲类工	工日	59.78	4.00	299
	乙类工	工日	46.78	76.90	4497
2	材料费				
	块石	m3	40.00		
	8#铁丝	kg	5.63		
	钢筋	t	3500.00		
3	机械费				
	胶轮车	台班	3.22		
4	其他费用	元	%	2.00	96
(二)	措施费	元	3.80%		186
二	间接费	元	5.00%		254
三	计划利润	元	3.00%		160
四	材料差价	元			
五	税金	元	9.00%		494
	合计	元			5985

拆除工程（混凝土结构）单价表

序号	项目名称	单位	单价	40316	
				拆除混凝土	
					100m3
				数量	金额
				一	直接费
(一)	直接工程费				7406.64
1	人工费				116.95
	甲类工	工日	59.78		
	乙类工	工日	46.78	2	116.95
2	材料费				
	零星材料			5%	5.85
3	机械费				7283.85
	液压挖掘机 0.6m3	台班			
	液压挖掘机 1m3	台班	845.19	5.56	7283.85
	液压挖掘机 1.6m3	台班			
4	其他				
	其他费用	元	%	9	666.60
(二)	措施费	元	3.80%		281.45
二	间接费	元	6.00%		461.29
三	计划利润	元	3.00%		244.48
四	材料差价	元			
五	税金	元	9.00%		755.45
	合计	元			9149.31

植被复绿工程单价表

序号	项目	单 位	单 价	位 值	90030--	
					撒播种草	
					不覆土	
					数量	hm2
					合计	
一	直接工程费	元				6467
(一)	直接费	元				6230
1	人工费	元				108
	甲类工	工日	62.50			
	乙类工	工日	44.88	2.1		108
2	材料费	元				6000
	草籽	kg	20.00	300.00		6000
	草籽	kg				
	草籽	kg				
	水	m3	3.97			
3	机械费					
4	其他费用	%		2.00		122
(二)	措施费	元	3.80%			237
二	间接费	元	5.00%			323
三	计划利润	元	3.00%			204
四	税金	元	9.00%			629
	小计	元				7623
	扩大	元				
	合计	元				7623

灌木种植单价表

序号	项目名称	单位	单价	90013--	
				栽植灌木（带土丘）	
				土丘直径 20cm	
					100 株
				数量	金额
一	直接费				556
(一)	工程直接费				536
1	人工费				199
	甲类工	工日	62.50		
	乙类工	工日	44.88	3.40	199
2	材料费				334
	带土丘乔木	株	8.00		
	带土丘灌木	株	3.20	102	326
	沙棘	株	0.25		
	柽柳	株	0.30		
	榆树	株	4.50		
	青杨	株	5.00		
	新疆杨	株	5.00		
	水	m3	3.97	2.00	8
3	施工机械使用费				
4	其他费用	元	%	0.50	2.67
(二)	措施费	元	3.80%		20
二	间接费	元	5.00%		28
三	计划利润	元	3.00%		18
四	差价	元	7.00		
五	税金	元	9.00%		54
	合计	元			656

网围栏工程单价表

序号	项目	单位	单 价	位 值	畜牧定额—15	
					围栏封育	
					33.33km2	
						500 亩
					数量	合计
一	直接工程费	元				27290
(一)	直接费	元				26291
1	人工费	元				952
	甲类工	工日	62.50	5		391
	乙类工		44.88	10		561
2	材料费	元				25339
	网围栏片	m	9.00	2320		20880
	角铁支柱	根	25.00	136		3400
	中立柱	根	20.00	4		80
	大立柱	根	30.00	4		120
	支撑杆	根	11.50	12		138
	门	付	500.00	1		500
	绑线	根	0.12	1155		139
	挂线	个	0.16	330		53
	零星材料费	%	1.50	20		30
(二)	措施费	元	3.8%			999
二	间接费	元	5.0%			1365
三	计划利润	元	3.0%			860
四	税金	元	9.00%			2656
	小计	元				32171
	每米					13.87

矿山地质环境现状调查表

企业名称	青海海鑫矿业有限公司		通讯地址	青海省门源县青石嘴镇松树南沟金矿		邮编	810300	法人代表	董维财	
电话	0970-8617555		坐标	中心坐标:		矿类	金属	矿种	金	
企业规模	大型		设计生产能力(10 ⁴ t/a)	金矿 43.2 万 t/a		7a				
经济类型	有限责任公司		实际生产能力(10 ⁴ t/a)	43.2 万 t/a		设计服务年限	已服务年限	开采深度(m)	4020m~3445m	
矿山面积(km ²)	0.3214		生产现状	已建矿山		16	采空区面积(m ²)	4900		
建矿时间	2005年3月		采矿方式	露天开采、地下开采		无				
矿山基本情况	露采场		排土场		固体废弃物堆		地面塌陷		总计	
	数量(个)	面积(m ²)	数量(个)	面积(m ²)	数量/个	面积(m ²)	数量/个	面积(m ²)	已治理面积(m ²)	
	1	237600	1	337700	无	无	无	无	575300	
	占用土地情况(m ²)		占用土地情况(m ²)		破坏土地情况(m ²)					
	基本农田	无	基本农田	无	基本农田	无	基本农田	无	无	
	其它耕地	无	其它耕地	无	其它耕地	无	其它耕地	无	无	
	小计	无	小计	无	小计	无	小计	无	无	
	林地	无	林地	89000	林地	无	林地	无	无	
	其它土地	237600	其它土地	248700	其它土地	无	其它土地	无	无	
	合计	237600	合计	337700	合计	无	合计	无	无	
采矿固体废弃物排放	类型		年排放量(10 ⁴ m ³ /a)		年综合利用量(10 ⁴ m ³ /a)		累计积存量(10 ⁴ m ³)		主要利用方式	
废石(土)			54		14		860		拦挡、平整、回填、道路维修	
煤矸石										
合计			54		14		860			

矿山企业(盖章): 青海海鑫矿业有限公司 填表单位(盖章): 青海省地质调查院第二地质研究所 填表日期: 2023年9月20日



续表

含水层破坏情况	影响含水层的类型		区域含水层遭受影响或破坏的面积(km ²)		地下水位最大下降幅度(m)		含水层被疏干的面积(m ²)		受影响的对象						
	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无					
地形地貌景观破坏	破坏的地形地貌景观类型		被破坏的面积(m ²)		破坏程度		修复的难易程度		较难						
采矿引起的崩塌、泥石流等滑塌、泥石流等情况	种类	发生时间	发生地点	规模	影响范围(m ²)	体积(m ³)	死亡人数(人)	受伤人数(人)	破坏房屋(间)	破坏土地(m ²)	直接经济损失(万元)	发生原因	防治情况	治理面积(m ²)	
	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	
采矿引起的地面塌陷情况	发生时间	发生地点	规模	塌陷坑(个)	影响范围(m ²)	最大长度(m)	最大深度(m)	死亡人数(人)	受伤人数(人)	破坏房屋(间)	破坏土地(m ²)	直接经济损失(万元)	发生原因	防治情况	治理面积(m ²)
	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无
采矿引起的地裂缝情况	发生时间	发生地点	数量(个)	最大长度(m)	最大宽度(m)	最大深度(m)	走向	死亡人数(人)	受伤人数(人)	破坏房屋(间)	破坏土地(m ²)	直接经济损失(万元)	发生原因	防治情况	治理面积(m ²)
	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无

矿山企业(盖章): 青海海鑫矿业股份有限公司 填表单位(盖章): 青海省有色地质研究院 填表日期: 2023年9月20日

填表人: 喻长仕



关于修编《青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区矿山地质环境保护与土地复垦方案》（修编）工作的委托书

青海省有色第二地质勘查院：

根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）文件、《关于编制矿山地质环境保护与土地复垦方案的通知》（青国土资〔2017〕96号）、《矿山地质环境保护规定》（2009年3月）、《国务院关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》（国发〔2005〕28号）、《青海省关于编制矿山地质环境保护与恢复治理方案的通知》（青国土资矿〔2007〕256号）等文件的有关要求，现将《青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区矿山地质环境保护与土地复垦方案》修编工作委托贵院承担，请贵院按有关要求开展本方案编制工作，并按时提交方案报告书，其它相关事宜另行签订合同加以约定。

青海海鑫矿业有限公司

2023年07月



青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区矿 山地质环境保护与土地复垦方案（修编） 承诺书

青海省自然资源厅、门源县自然资源局：

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国土地管理法》和青海省人民代表大会发布的《青海省地质环境保护条例》等国家、地方政府指定的有关法律法规及《矿山地质环境保护规定》、《地质灾害防治条例》及《土地复垦条例》的有关规定，按照《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）要求，为确保履行矿山地质环境保护与土地复垦义务，切实保护矿山地质环境和合理利用土地，改善生态环境，本单位郑重承诺：

一、依据方案确定的目标和任务，根据生产建设计划制定矿山地质环境保护与土地复垦年度计划，及时保护矿山地质环境、复垦损毁的土地。

二、根据方案年度计划确定的矿山地质环境保护与土地复垦资金，及时足额列支并入生产成本，做好专户储存，专款专用。

三、方案应根据生产实际情况及时进行修订，如矿山生产性质、规模、地点或所采用的开采、生产工艺等发生重大变化的，重新组织编报矿山地质环境保护与土地复垦方案。

四、加强与政府主管部门的合作，自觉接受地方主管部门的监督管理。



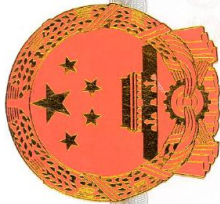
青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区 矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编） 承诺书

青海省自然资源厅、门源县自然资源局：

青海省有色第二地质勘查院受青海海鑫矿业有限公司委托，根据《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编制审查等有关工作的通知》（青国资〔2017〕96号）、《矿山地质环境保护与恢复治理编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）等法律法规，修编了《青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区矿山地质环境保护与土地复垦方案》。工作周期2023年07月至2023年09月，期间青海省有色第二地质勘查院承担矿山地质环境保护与土地复垦方案修编工作的野外调查及文本编制、图件编制工作。

青海省有色第二地质勘查院与青海海鑫矿业有限公司郑重承诺提交的资料真实、客观、无伪造、编造、篡改等虚假内容，并愿承担由上述送审资料失真的一切后果。





营业执照

统一社会信用代码
916322221757404912F

扫描二维码
获取更多登记、备案、
许可、监管信息



名称 青海海鑫矿业有限公司
类型 其他有限责任公司
法定代表人 董维财
经营范围 一般项目：以自有资金从事投资活动；选矿（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）许可项目：矿产资源勘查；矿产资源（非煤矿山）开采（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以审批结果为准）。

注册资本 叁仟捌佰万元整
成立日期 2004年06月18日
营业期限 2004年06月18日至长期
住所 门源县青石嘴镇松树南沟金矿



登记机关

2022年 06月 10日

<http://www.gsxt.gov.cn>

国家企业信用信息公示系统网址：

国家市场监督管理总局监制

中华人民共和国
采矿许可证
(副本)
证号: C6300002011034120110031

采矿权人: 青海海鑫矿业有限公司
地址: 海北州门源县
矿山名称: 青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区
经济类型: 其他有限责任公司
开采矿种: 金矿
开采方式: 露天/地下开采
生产规模: 43.20万吨/年
矿区面积: 0.3214平方公里
有效期限: 肆年 自 2021年4月22日 至 2025年4月22日

发证机关
(采矿登记专用章)
二〇二一年四月二十二日

中华人民共和国自然资源部印制

矿区范围拐点坐标: (2000国家大地坐标系)

- 1,
- 2,
- 3,
- 4,
- 5,

注: 矿山露天开采结束后, 按规定办理采矿权变更登记后转入地下开采。
有效期内完成采矿权出让收益处置, 按规定缴纳采矿权出让收益。

开采深度: 由4020米至3445米标高 共由5个拐点圈定

中华人民共和国
采矿许可证
(正本)
证号: C6300002011034120110031

采矿权人: 青海海鑫矿业有限公司
地址: 海北州门源县
矿山名称: 青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区
经济类型: 其他有限责任公司
有效期限: 肆年 自 2021年4月22日 至 2025年4月22日

开采矿种: 金矿
开采方式: 露天/地下开采
生产规模: 43.20万吨/年
矿区面积: 0.3214平方公里
矿区范围: (见副本)

发证机关
(采矿登记专用章)
二〇二一年四月二十二日

中华人民共和国自然资源部印制

登记号：2632221142001

占用矿产资源储量登记书

采矿权(申请)人：青海海鑫矿业有限公司

填写人：张 负责人：夏高祥
(签名或盖章) (签名或盖章)

日期：2014年03月07日

(单位公章)

国土资源部 监制

矿 山 基 本 情 况	采矿权(申请)人: 青海海鑫矿业有限公司	矿 山 外 部 条 件	位于: 门源县 县城(市) 272 方位 直距: 30 km
	通讯地址: 青海省西宁市海湖新区金座晟锦小区一栋二单元二十四楼		距矿区最近交通线名称: 227国道
	邮政编码: 810001		最近车站名称: 门源县青石嘴
	电话号码: 0971 - 6154831		运距 22 km, 直距 14 km
	E-mail:		交通类别: 公路
	矿山名称: 青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区		水源地名称: 草窠沟
经济类型: 国有联营企业	距水源地距离: 1 km	矿 床 特 征 及 开 采 技 术 条 件	供水满足程度: 满足 <input type="checkbox"/> 基本满足 <input checked="" type="checkbox"/> 不满足 <input type="checkbox"/>
矿区名称: 门源县松树南沟金矿西矿区	距电网距离: 23 km		供电满足程度: 满足 <input type="checkbox"/> 基本满足 <input checked="" type="checkbox"/> 不满足 <input type="checkbox"/>
矿区及矿山编号: 632221015 -1	矿床名称: 松树南沟金矿西矿区		矿床类型: 火山(次火山)热液矿床
矿区中心点:	含矿层位: 01		矿体(层)总数: 4 总厚度: 52.5 m
报告名称: 青海省门源县松树南沟金矿西矿区生产地质报告	有益有害组分含量: 金		矿体最小埋深: 3815 m 矿体最大埋深: 3550 m
野外工作完成时间: 2011年12月31日	构造复杂程度: 简单 <input type="checkbox"/> 中等 <input checked="" type="checkbox"/> 复杂 <input type="checkbox"/> 极复杂 <input type="checkbox"/>		煤层稳定程度: 稳定 <input type="checkbox"/> 较稳定 <input type="checkbox"/> 不稳定 <input type="checkbox"/> 极不稳定 <input type="checkbox"/>
报告提交时间: 2012年11月 日	评审机构: 青海省国土规划研究院	沼气等级: 低沼气 <input type="checkbox"/> 高沼气 <input type="checkbox"/> 煤尘和瓦斯突出 <input type="checkbox"/>	
提交评审原因: 资源储量发生重大变化	评审时间: 2012年11月23日	煤尘: 有爆炸性 <input type="checkbox"/> 无爆炸性 <input type="checkbox"/>	
地质资料汇交证书号: 青地资证[2014]0723	评审文号: 青国土规储评字(2014)18号	矿区远景评价: 有扩大远景 <input type="checkbox"/> 无扩大远景 <input type="checkbox"/> 远景不明 <input checked="" type="checkbox"/>	
勘查单位: 四川鑫顺矿业股份有限公司	评审结论: 评审通过	水文地质条件: 简单 <input checked="" type="checkbox"/> 中等 <input type="checkbox"/> 复杂 <input type="checkbox"/>	
勘查阶段: 勘探	评估师: 任家琪 田生玉 王恒刚 许长坤 张绍宁	最大涌水量 立方米/日 正常涌水量 立方米/日	
评审机关: 青海省国土资源厅	备案机关: 青海省国土资源厅		
评审时间: 2012年11月23日	备案时间: 2014年04月25日		
评审文号: 青国土规储评字(2014)18号	备案文号: 青国土资储审备字(2014)25号		
评审结论: 评审通过	探(采)矿权人: 青海海鑫矿业有限公司		
评估师: 任家琪 田生玉 王恒刚 许长坤 张绍宁	报告名称: 青海松树南沟金矿可行性研究报告(代初步设计)		
备案机关: 青海省国土资源厅	完成单位: 西安有色冶金设计研究院		
备案时间: 2014年04月25日	完成时间: 2005年06月 日		
备案文号: 青国土资储审备字(2014)25号	评价阶段: 可行性研究		
探(采)矿权人: 青海海鑫矿业有限公司	结论: 经济可行		
报告名称: 青海松树南沟金矿可行性研究报告(代初步设计)	矿产资源规划状况: 13年		

主要矿体(层)特征	名称: I号矿体	选矿流程: 二级破碎, 二级球磨, 全泥氰化, 炭浸 选矿方法: 氰化浸出法 选矿试验程度: 可选性 <input type="checkbox"/> 实验室流程 <input type="checkbox"/> 实验室扩大 <input type="checkbox"/> 半工业 <input type="checkbox"/> 工业 <input type="checkbox"/> 生产实际 <input checked="" type="checkbox"/> 选矿难易程度: 可选 <input type="checkbox"/> 易选 <input type="checkbox"/> 难选 <input checked="" type="checkbox"/> 极难选 <input type="checkbox"/> 入选矿石名称: 含金细碧岩							
	形态: 似层状矿体								
	长度: 275 m								
	宽(延深): 290 m								
	厚度: 32.76 m								
	倾向: 207								
	倾角: 62								
	最小埋深: 3816 m								
	最大埋深: 3550 m								
	占矿山资源储量比例: 84.67 %								
矿山设计情况	设计开采能力: 13.5 万吨(万m ³)/年	选矿性能 精矿名称 组分名 金 入选品位 2.01 精矿品位 尾矿品位 .25 品位单位 g/t 选矿成本 (元/吨) 139.49 精矿成本 (元/吨) 选矿回收率 87.2							
	设计选矿能力: 13.5 万吨(万m ³)/年								
	设计生产服务年限: 13 年								
	开拓方式: 公路运输开拓								
	开采方式: 露天 <input type="checkbox"/> 地下 <input type="checkbox"/> 露天-地下 <input checked="" type="checkbox"/>								
	剥离系数(剥离比): 3.99								
	掘采比:								
占用矿产资源储量 (资源储量计算截止日期 2011 年 12月 31日)									
矿产名称	矿产组合	统计对象及单位	矿石类型、品级(牌号)及主要组份含量	储量		基础储量		资源量	
				编码	数量	编码	数量	编码	数量
金矿	主要矿产	岩金 千克 —— 矿石 千吨 Au 1.84 g/t	(1)岩金 (2)不分品级 (3) Au 1.84 g/t	122	0	122b	3684		
					0		1717.858		
						2M22	1234		
							754.541		
								333	7899
									4484.448
原资源储量登记号: 与原勘查区重叠范围内查明资源储量相比, 增减情况:									

矿区范围、资源储量计算范围的拐点坐标、标高、面积及示意图

矿区范围拐点坐标:

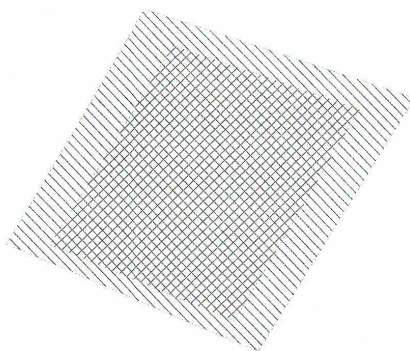
拐点号 X(起标高) Y(止标高) 矿体标识 性质

1
2
3
4
* 3445 3910 1

资源储量计算范围拐点坐标:

拐点号 X(起标高) Y(止标高) 矿体标识 性质

1
2
3
4
* 3445 3816 1



矿区面积: 0.206 km² 最低标高: 3445 m 最高标高: 3910 m
 资源储量计算面积: 0.126 km² 最低标高: 3445 m 最高标高: 3816 m
 开采矿体最低标高: 3445 m 开采矿体最高标高: 3910 m

备注:

矿产资源储量评审机构核实意见

核实意见	经核实, 资源储量和范围与评审通过的报告一致。	负责人: 宋顺昌	单位:
		(签章)	(公章)

2014年04月25日

矿产资源储量登记管理机关意见

下级管理机关 初审意见:	负责人:	登记管理机关	审定意见:
		(签章)	(公章)

2014年5月26日



青海省矿产开发学会文件

青矿学审函(2016)12号

关于青海省门源县松树南沟金矿西矿区(改扩建) 矿产资源开发利用方案审查意见的函

青海海鑫矿业有限公司:

受青海省国土资源厅委托,青海省矿产开发学会组织有关专家,对你公司提交的《青海省门源县松树南沟金矿西矿区(改扩建)矿产资源开发利用方案》进行了审查。经审查,方案编制程序和内容符合国土资源部《关于加强对矿产资源开发利用方案审查的通知》(国土资发〔1999〕98号)要求,编制单位已按专家意见,对方案进行了修正。经研究,原则同意专家组审查意见,现就有关内容确定如下:

一、生产规模及服务年限

矿山设计建设规模为一期露天开采43.2万吨/年、二期地下开采12万吨/年,矿山总服务年限12.2年。

二、开采、开拓方式及采矿方法

矿山采用露天+地下开采方式，露采为公路开拓汽车运输，地下开采选择竖井开拓，选择浅孔留矿法采矿。

三、资源储量及资源利用指标

矿山设计可利用矿石量 355.67 万吨，可采储量为 332.27 万吨。设计采矿回采率露天部分 95%、地下开采 87%，综合回采率 93.42%。矿石贫化率露天部分 5%、地下开采 10%，选冶综合回收率 83.15%。

附件：青海省门源县松树南沟金矿西矿区（改扩建）矿产资源开发利用方案评审意见（附评审专家组名单）

2016 年 12 月 15 日



《青海省门源县松树南沟金矿西矿区开发利用方案》

评审意见

受青海海鑫矿业有限公司的委托，四川一盛工程咨询有限公司编写了《青海省门源县松树南沟金矿西矿区开发利用方案》，提交会议审查的开发利用方案资料有：文字报告 1 份，附图 12 张，附件 9 件。青海省矿产开发学会于 2016 年 9 月 8 日主持召开会议对该方案进行评审。会议由编制方汇报后，通过专家提问、讨论、评议后，提出较多意见，主要针对建设规模匹配、开采现状叙述、露采境界确定、可采资源量确定、开采方式选择、地采设计及“三率”指标选择依据等问题提出了专家看法，由于方案主要问题较多，评审未通过，会后编制方按照评审会议意见进行了认真修改、补充，于 11 月 30 日复审，会议认为，大多问题已修改到位，个别问题再予完善。遂形成评审意见如下：

一、主要成绩、优点

1、四川一盛工程咨询有限公司具冶金行业甲级工程设计资质，具备编制矿山开发利用方案的资格。

2、开发利用方案编制依据的主要地质资料有：

(1)《青海省门源县松树南沟金矿西矿区生产探矿地质报告》(2013 年 12 月四川鑫顺矿业股份有限公司编制)；

(2)《青海省门源县松树南沟金矿西矿区生产探矿地质报告资源储量评审意见书》(青国土规储评字【2014】18 号)；

(3)《青海省门源县松树南沟金矿西矿区生产探矿地质报告》矿产资源储量评审备案证明(青国土资储审备字【2014】025 号)；

(4)《2015 年度矿山储量年报》；

因此，开发利用方案编制的基础资料有依据，矿山主矿体已基本

控制，122b+2M22 储量占总资源储量 23%以上，控制程度尚可，矿区矿石加工技术条件良好，开采技术条件较为简单，资料满足方案设计要求。

3、方案套用原生产探矿报告工业指标基本可行，对矿权范围内查明、保有、设计利用的储量（矿石量 418.86 万 t）叙述清楚，对可采储量（332.27 万 t）的确定较为合理。

4、设计矿山建设规模为露采 43.2 万 t/a、地采 12 万 t，先露采后地采，露采按可布置的挖掘机台数和单台挖掘机生产能力验证可行，地采按可布置的有效矿块数验证技术可行；计算得出的矿山总服务年限 12.2 年，相对于中型矿山服务年限偏短，但考虑到青海省经信委对项目规模已同意其进行前期工作，且企业实际产能已达 43.2 万 t/a，所以规模确定大致可以认可。

5、产品方案设计为 90%的合质金，企业一直在生产，产品方案可行。

6、按照矿体赋存条件采用露天+地下开采方式较为合理，露采为公路开拓汽车运输可行，地下选择竖井开拓较为合理；相应机械设备配置较为恰当，通风设计较为可靠。

7、根据矿体特征及矿岩稳固条件，选择了浅孔留矿法，采矿方法选择基本合适，采矿工艺叙述较为清楚，具一定可操作性。

8、方案设计采矿回采率露采 95%、地采 87%、贫化率露采 5%、地采 10%，选冶综合回收率 83.15%，基本合适。

9、矿山选矿采用全泥氰化工艺，在原选矿基础上分多期建设，全泥氰化提金为成熟工艺，且已在工业化生产，工艺设计可行。

10、方案对环境保护、职业安全健康、水土保持等均进行了论述，采用了相应的防范治理措施。

11、粗略地进行了投资估算，成本费用构成基本合理；财务评价内容较为齐全，经分析后项目财务可行。

二、问题及建议

1、规模选择依据不足。矿床规模、生产规模与服务年限欠匹配，且后期地采仅 12 万 t/a，严重与选厂能力不协调。企业应加强生产探矿及外围找矿力度，延长矿山服务年限。

2、露采底界确定依据不足。

3、露采废石量巨大，已达排土场一等别类，应由具有设计资质的单位另作排土场专门设计。

4、尾矿金品位仍达 0.2g/t 左右，可达综合评价指标，应对尾矿加以保护或积极探索开发工艺，充分利用资源。

三、结论

综上，《青海省门源县松树南沟金矿西矿区开发利用方案》内容基本齐全，设计较为合理，符合方案的编制要求，评审予以通过。

《青海省门源县松树南沟金矿西矿区开发利用方案》

评审组



二〇一六年十一月三十日

青海省门源县松树南沟金矿西矿区矿产资源开发利用方案
审查专家名单

地点：地矿花园C座7楼会议室

姓名	单位	职称或职务	类别	签字
朱世菽	青海省地矿局(退休)	高级工程师	主审	朱世菽
黄国明	青海省地矿集团	高级工程师	评审员	黄国明
田生玉	青海省国土资源厅(退休)	高级工程师	评审员	田生玉
徐凡	青海省核工业局(退休)	高级工程师	评审员	徐凡
许木元	青海金石资产评估公司	高级工程师	评审员	许木元
元旦尖措	青海省国土厅开发处	工程师	评审员	元旦尖措

མཚོ་བྱང་བོད་རིགས་རང་སྐྱོང་ཁུལ་ཁོར་ལྗང་བྱུང་བྱུ་

海北藏族自治州环境保护局

北环函（2016）90号

海北州环境保护局

关于青海海鑫矿业有限公司松树南沟金矿西矿区采选技改扩建项目环境保护备案意见

青海海鑫矿业有限公司：

你公司《关于申请审查青海海鑫矿业有限公司松树南沟金矿西矿区采选技改扩建项目环境影响现状评估报告的请示》（青鑫司[2016]91号）和《青海海鑫矿业有限公司松树南沟金矿西矿区采选技改扩建项目环境影响现状评估报告》及所附《青海海鑫矿业有限公司松树南沟金矿西矿区采选技改扩建项目的环境保护承诺函》（青鑫司[2016]92号）收悉。根据门源县环境保护和林业局《关于青海海鑫矿业有限公司松树南沟金矿西矿区采选技改扩建项目环境影响现状评估报告的预审意见》（门环林[2016]379号）及专家技术审查意见。经研究，现提出以下备案意见：

一、项目基本情况

项目位于门源县青石嘴镇松树南沟内，为改扩建工程，矿山



扫描全能王 创建

由已有的 13.5 万 t/a 生产规模，扩产至 43.2 万 t/a。年产合质金 500kg/a，产品品位 99.99%。采取的工艺为露天开采及炭浆法全泥氰化工艺。主要建设内容为：采矿部分由 43.2 万 t/a 露天采矿场组成；选矿部分由新建的粉矿仓、磨矿车间、浓缩车间、氰化车间等组成；尾矿部分依托原有尾矿库，压滤车间新增压滤机一台。辅助生产生活设施依托原有设施。其采矿工程采矿权范围由 1-5 号拐点坐标圈定，矿区内包括探获的 I、II、III-1、III-2 矿体，开采深度为+3445m~+4020m，新增范围面积 0.1157m²。选矿工程新增 170m³粉矿仓、一套 500 吨磨矿系统、2 台溢流型球磨机、1 组水利旋流器组、576 m²浓缩车间、1 台 16m 中心传动高效浓缩机、288 m²浸出车间、2 台双叶轮浸出槽、1 台双叶轮、180 m²压滤车间、1 台压滤机、新建粉料仓设置洒水装置等设施设备，其它均依托一期工程。采矿场占地 10.67 公顷，选矿厂占地 3.46 公顷，废石场占地 4.42 公顷，尾矿库占地 3.72 公顷。

青海海鑫矿业有限公司分期开发建设，一期开采矿石 13.5 万 t/a，二期新增矿石开采量 29.7 万 t/a，扩产至 43.2 万 t/a。一期建设项目于 2006 年 4 月 28 日取得了《青海海鑫矿业有限公司松树南沟金矿项目环境影响报告书的批复》（青环发〔2006〕130 号），2008 年 11 月 17 日青海省环境保护厅以“青环发〔2008〕494 号文”下发试生产批复，2009 年 3 月 31 日青海省环境保护



厅以“青环发(2009)111号文”下发延期试生产批复,2010年3月一期项目通过了青海省环境保护厅阶段性竣工环保验收(青环验(2010)5号文)。二期工程于2011年1月29日取得了《工业投资项目备案通知书》(门经商投备案(2011)12号),2014年9月3日,项目取得了青海省经济和信息化委员会关于《同意青海海鑫矿业有限公司松树南沟金矿西矿区采选技改扩建项目开展前期工作的通知》(青经信投(2014)293号)。项目总投资5228.5万元。

(一)环保违法情况。青海海鑫矿业有限公司松树南沟金矿西矿区采选技改扩建项目于2013年4月建成,2013年5月投入运行,工程在未办理环境影响评价等环保手续,相关环保设施不完善的情况下投入运营,违反相关环境管理规定。

(二)现状监测情况。1、环境空气监测结果。根据青海环能检测科技有限公司对项目所在区域环境质量现状监测数据表明:SO₂、NO₂ 1小时平均浓度、24小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准要求,TSP、PM₁₀出现部分超标。项目新增粉尘排放总量18.54 t/a;项目区排放粉尘、锅炉烟尘对周边环境空气质量有一定影响。2、水环境调查监测结果。根据青海省环境监测中心站地表水环境现状监测数据表明:松树南沟河上游100m、松树南沟河与大西沟汇合处下游200m两个监测断面的各监测因子监测结果均能达到《地表水



环境质量标准》(GB3838-2002) III类水质标准要求,项目区地表水环境质量现状较好。生产废水总排放口主要污染因子氰化物浓度在 40.4~42.6 mg/L 之间。选矿工序新鲜用水量 1350m³/d,回用水 5400m³/d,经过高位回水池用于破碎、磨矿工序,生产废水不外排。生活污水主要为洗浴废水及食堂废水,产生量为 8t/d,食堂废水经过隔油池处理后同洗浴废水排至收集池,用于道路洒水降尘,收集池为砖混结构,容积 25m³,未采取防渗措施,生活污水可能下渗对环境造成污染影响。地下水水环境质量状况:根据海北州环境监测站于 2016 年 5 月 18 日对尾矿库下游 1#~3#观测井监测数据、青海环能检测科技有限公司于 2016 年 11 月 27 日至 28 日对项目所在区域地下水环境质量现状监测数据表明:各监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-1993) III类水质标准,表明尾矿库防渗效果良好。因此,本次技改项目运营以来未对地下水产生污染影响。3、声环境监测结果。根据青海环能检测科技有限公司于 2016 年 11 月 27~28 日的昼夜现场厂界监测数据,各监测点的监测值均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 3 类标准要求,项目厂界附近区域声环境质量较好。4、固体废物处置情况。采矿场新增废土石产生量 2764789t/a,属于一般工业固废,废土石送往一期工程排土场堆存,排土场库容约为 925.47 万 m³,满足露天采场剥离废石量堆排要求,服务期满后排土场进行平整后恢复植被。尾矿库按设计



要求采取了防渗措施。新增干尾矿渣 880991t/a, 含水率 12%, 尾矿渣属于危险废物, 尾矿渣排入尾矿库; 冶炼废渣新增产生量为 7.2t/a, 全部加入球磨机回用于生产; 新增 0.97t/a 废氰化钠包装袋, 交由西宁城投环境资源开发有限公司回收处置; 废机油产生量为 0.6t/a, 废机油通过过滤后, 用于润滑要求较低的设备上, 过滤后的油渣依托一期工程危废暂存间暂存, 达到量后交由西宁城投环境资源开发有限公司回收处置。生活垃圾产生量为 20 t/a, 在矿区占地范围内集中就地掩埋。5、生态环境状况。本项目矿区面积约 0.3214km², 技改项目新增采矿面积 0.1157km², 占地均为草山。露天采矿场位于松树南沟西侧的山体上部, 采取露天开采方式。矿石堆场、排土场、尾矿库、矿山道路、选矿厂、生活区等均依托一期工程。技改项目运营以来排土场未发生堆砌废石滑落造成的泥石流、大面积水土流失、土壤污染等问题。

(三) 存在问题。存在排土场部分区域未修建拦渣坝, 燃煤露天堆放; 锅炉废气中主要污染物未达标排放, 新建粉料仓、一期工程粉料仓均未增设洒水装置, 无组织粉尘超标; 堆矿场裸露地表未覆盖防尘网, 生活垃圾就地填埋、生活污水收集池未采取防渗措施等环境污染和管理问题, 不符合环境管理要求。

建设项目符合国家和地区产业政策, 属于允许类建设项目, 按照青海省人民政府办公厅《关于印发青海省清理整顿环保违规



建设项目工作方案的通知》（青政办函[2016]59号）及青海省环境保护厅《关于贯彻落实青海省人民政府办公厅关于印发青海省清理整顿环保违规建设项目工作方案的通知的通知》（青环发[2016]135号），我局原则同意予以环保备案。

二、下一步运行管理应做好的工作

（一）加强大气污染防治工作，认真做好燃煤锅炉废气环保设施的建设与管理，建设除尘脱硫设施，并确保环保设施正常运转，主要污染物排放必须符合《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表1中“在用锅炉大气污染物排放浓度限值”要求。建设粉料仓洒水装置，堆矿场裸露地表覆盖防尘网等措施；有效降低粉尘无组织排放；减少污染物排放，实现达标排放。按照要求加装污染物排气筒，使之符合标准要求。

（二）控制噪声排放；加强生产废水管理，确保100%回用，及时清理尾矿库积水，并严格按照环保要求合理处置；规范管沟工程、防渗膜覆盖管沟底部及两侧；生活污水收集池采取防渗措施；同时新建生活污水收集池沉淀物暂存库，设置为“三墙一顶”结构，采取防渗措施，地面进行硬化，面积不小于60 m²，暂存库四周设置排水沟及漫流废水收集池，待沉淀物自然干化后同生活垃圾运至垃圾填埋场进行处理。

（三）严格原煤监测，燃煤锅炉使用无烟煤，落实灰渣的处



置去向，并采取综合措施综合利用灰渣。完善生活垃圾收集设施，运送至门源县青石嘴镇生活垃圾场填埋处置。完善厂区环境卫生管理，清理厂区道路上现有的粉尘，定期定时洒水抑尘。

(四) 加强生态环境保护，矿区道路两侧裸露边坡采取防护措施，排土场底端全线修筑干砌石拦渣坝，规范排土场；同时制定生态恢复方案，平整后覆土恢复植被。

(五) 定期对库区坝体进行检查、维修，降低尾矿库渗流带来的危险。加强尾矿库防渗工程监测，防止防渗膜破损；建设尾矿库在线监控设施，并与环保部门联网。

(六) 严格执行国家环境法律法规等有关规定，建立健全环境保护的各项规章制度，严格执行环保设施的运行、维修、停运报告制度。按要求开展环境监测工作，并报门源县环境保护局备案。

(七) 建立健全突发环境保护事故应急预案，定期开展突发环境保护事故应急演练。

三、污染物总量控制情况和危险废物管理要求。本项目扩建后的主要污染物排放总量指标为一期工程核准指标，不予新增。请你公司严格污染物总量控制，不得超总量排放污染物，并申领排污许可证。进一步规范危险废物管理，严格按照危险废物管理规定做好管理计划、申报制度、危险废物台账、危险废物暂存和转移等工作。



四、请你公司认真按照《青海海鑫矿业有限公司松树南沟金矿西矿区采选技改扩建项目环境影响现状评估报告》及其环保承诺函，开展整改工作，并按期完成，预期将严格有关环境保护法律法规从严处理。

五、我局委托门源县环境保护和林业局负责项目的环境保护日常工作，你单位接到本批复后10个工作日内，将备案意见原文和项目现状环境影响评估报告送我局及门源县环境保护和林业局，并按规定接受各级环境行政主管部门的监督检查。

海北州环境保护局

2016年12月30日

抄送：门源县环境保护和林业局、州环境监理支队，州环境保护监测站，沈阳绿恒环境咨询有限公司，档。

海北州环境保护局

2016年12月30日印发



公众参与调查表

姓名	马本夫	性别	男	所在地址	上铁万村
年龄	43	民族	回	调查时间	2023.10.15
调查项目	青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）				
<p>调查内容：</p> <p>1、您对该保护与土地复垦方案的了解程度。（ ）了解（<input checked="" type="checkbox"/>）一般（ ）不了解</p> <p>2、该工程对您的居住环境会有什么影响？（ ）土地（ ）建筑物（<input checked="" type="checkbox"/>）其它</p> <p>3、损毁对您造成影响最大的是什么地类？（ ）林地（<input checked="" type="checkbox"/>）草地（ ）其它</p> <p>4、您对该工程的态度是？（ ）非常支持（<input checked="" type="checkbox"/>）支持（ ）不关心（ ）反对</p> <p>5、您对被损坏的地类希望如何补偿？（ ）一次性补偿（<input checked="" type="checkbox"/>）复垦后再利用</p> <p>6、您希望被损坏的地类复垦为？（ ）林地（<input checked="" type="checkbox"/>）草地（ ）其它</p> <p>7、您希望复垦后的土地会？（<input checked="" type="checkbox"/>）跟以前一样（ ）比以前好（ ）无所谓</p> <p>8、您最希望复垦措施为（可多选）？（<input checked="" type="checkbox"/>）平整土地（ ）新修道路（ ）建设灌溉设施（<input checked="" type="checkbox"/>）其它</p> <p>9、您对保护与复垦方案实施观点？（<input checked="" type="checkbox"/>）赞同（ ）不赞同（ ）无所谓</p> <p>10、您对保护与复垦时间要求为？（<input checked="" type="checkbox"/>）边损毁边复垦（ ）生产结束后复垦（ ）无所谓</p>					
您对该矿山地质环境保护与土地复垦方案的建议与意见		无			
如果你反对该项目，请您说明反对的理由		无			



公众参与调查表

姓名	赵有明	性别	女	所在地址	松树南沟金矿
年龄	29	民族	汉族	调查时间	2023年10月15日
调查项目	青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）				
<p>调查内容：</p> <p>1、您对该保护与土地复垦方案的了解程度。（）了解（<input checked="" type="checkbox"/>）一般（）不了解</p> <p>2、该工程对您的居住环境会有什么影响？（）土地（）建筑物（<input checked="" type="checkbox"/>）其它</p> <p>3、损毁对您造成影响最大的是什么地类？（）林地（）草地（<input checked="" type="checkbox"/>）其它</p> <p>4、您对该工程的态度是？（<input checked="" type="checkbox"/>）非常支持（）支持（）不关心（）反对</p> <p>5、您对被损坏的地类希望如何补偿？（）一次性补偿（<input checked="" type="checkbox"/>）复垦后再利用</p> <p>6、您希望被损坏的地类复垦为？（<input checked="" type="checkbox"/>）林地（）草地（）其它</p> <p>7、您希望复垦后的土地会？（）跟以前一样（<input checked="" type="checkbox"/>）比以前好（）无所谓</p> <p>8、您最希望复垦措施为（可多选）？（<input checked="" type="checkbox"/>）平整土地（<input checked="" type="checkbox"/>）新修道路（<input checked="" type="checkbox"/>）建设灌溉设施（）其它</p> <p>9、您对保护与复垦方案实施观点？（<input checked="" type="checkbox"/>）赞同（）不赞同（）无所谓</p> <p>10、您对保护与复垦时间要求为？（）边损毁边复垦（<input checked="" type="checkbox"/>）生产结束后复垦（）无所谓</p>					
您对该矿山地质环境保护与土地复垦方案的建议与意见		无			
如果你反对该项目，请您说明反对的理由					



公众参与调查表

姓名	李峰	性别	男	所在地址	松树南沟金矿
年龄	41	民族	汉	调查时间	2023.10.15
调查项目	青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）				
<p>调查内容：</p> <p>1、您对该保护与土地复垦方案的了解程度。（ ）了解 <input checked="" type="checkbox"/> 一般（ ）不了解</p> <p>2、该工程对您的居住环境会有什么影响？ <input checked="" type="checkbox"/> 土地（ ）建筑物（ ）其它</p> <p>3、损毁对您造成影响最大的是什么地类？（ ）林地 <input checked="" type="checkbox"/> 草地（ ）其它</p> <p>4、您对该工程的态度是？ <input checked="" type="checkbox"/> 非常支持（ ）支持（ ）不关心（ ）反对</p> <p>5、您对被损坏的地类希望如何补偿？ <input checked="" type="checkbox"/> 一次性补偿（ ）复垦后再利用</p> <p>6、您希望被损坏的地类复垦为？（ ）林地 <input checked="" type="checkbox"/> 草地（ ）其它</p> <p>7、您希望复垦后的土地会？ <input checked="" type="checkbox"/> 跟以前一样（ ）比以前好（ ）无所谓</p> <p>8、您最希望复垦措施为（可多选）？ <input checked="" type="checkbox"/> 平整土地（ ）新修道路（ ）建设灌溉设施（ ）其它</p> <p>9、您对保护与复垦方案实施观点？ <input checked="" type="checkbox"/> 赞同（ ）不赞同（ ）无所谓</p> <p>10、您对保护与复垦时间要求为？ <input checked="" type="checkbox"/> 边损毁边复垦（ ）生产结束后复垦（ ）无所谓</p>					
您对该矿山地质环境保护与土地复垦方案的建议与意见		无			
如果你反对该项目，请您说明反对的理由					



公众参与调查表

姓名	王占书	性别	男	所在地址	门源县.
年龄	34	民族	汉	调查时间	2023.10.15
调查项目	青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）				
<p>调查内容：</p> <p>1、您对该保护与土地复垦方案的了解程度。（）了解 <input checked="" type="checkbox"/> 一般（）不了解</p> <p>2、该工程对您的居住环境会有什么影响？ <input checked="" type="checkbox"/> 土地（）建筑物（）其它</p> <p>3、损毁对您造成影响最大的是什么地类？（）林地 <input checked="" type="checkbox"/> 草地（）其它</p> <p>4、您对该工程的态度是？（）非常支持 <input checked="" type="checkbox"/> 支持（）不关心（）反对</p> <p>5、您对被损坏的地类希望如何补偿？（）一次性补偿 <input checked="" type="checkbox"/> 复垦后再利用</p> <p>6、您希望被损坏的地类复垦为？（）林地（）草地（）其它</p> <p>7、您希望复垦后的土地会？（）跟以前一样 <input checked="" type="checkbox"/> 比以前好（）无所谓</p> <p>8、您最希望复垦措施为（可多选）？ <input checked="" type="checkbox"/> 平整土地（）新修道路 <input checked="" type="checkbox"/> 建设灌溉设施（）其它</p> <p>9、您对保护与复垦方案实施观点？ <input checked="" type="checkbox"/> 赞同（）不赞同（）无所谓</p> <p>10、您对保护与复垦时间要求为？ <input checked="" type="checkbox"/> 边损毁边复垦（）生产结束后复垦（）无所谓</p>					
您对该矿山地质环境保护与土地复垦方案的建议与意见		无			
如果你反对该项目，请您说明反对的理由					



公众参与调查表

姓名	黄海波	性别	男	所在地址	青海省门源县
年龄	42	民族	汉	调查时间	2023.10.15
调查项目	青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）				
<p>调查内容：</p> <p>1、您对该保护与土地复垦方案的了解程度。<input checked="" type="checkbox"/> 了解 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 不了解</p> <p>2、该工程对您的居住环境会有什么影响？<input type="checkbox"/> 土地 <input type="checkbox"/> 建筑物 <input checked="" type="checkbox"/> 其它</p> <p>3、损毁对您造成影响最大的是什么地类？<input type="checkbox"/> 林地 <input checked="" type="checkbox"/> 草地 <input type="checkbox"/> 其它</p> <p>4、您对该工程的态度是？<input type="checkbox"/> 非常支持 <input checked="" type="checkbox"/> 支持 <input type="checkbox"/> 不关心 <input type="checkbox"/> 反对</p> <p>5、您对被损坏的地类希望如何补偿？<input type="checkbox"/> 一次性补偿 <input checked="" type="checkbox"/> 复垦后再利用</p> <p>6、您希望被损坏的地类复垦为？<input type="checkbox"/> 林地 <input checked="" type="checkbox"/> 草地 <input type="checkbox"/> 其它</p> <p>7、您希望复垦后的土地会？<input type="checkbox"/> 跟以前一样 <input checked="" type="checkbox"/> 比以前好 <input type="checkbox"/> 无所谓</p> <p>8、您最希望复垦措施为（可多选）？<input checked="" type="checkbox"/> 平整土地 <input type="checkbox"/> 新修道路 <input type="checkbox"/> 建设灌溉设施 <input checked="" type="checkbox"/> 其它</p> <p>9、您对保护与复垦方案实施观点？<input checked="" type="checkbox"/> 赞同 <input type="checkbox"/> 不赞同 <input type="checkbox"/> 无所谓</p> <p>10、您对保护与复垦时间要求为？<input type="checkbox"/> 边损毁边复垦 <input checked="" type="checkbox"/> 生产结束后复垦 <input type="checkbox"/> 无所谓</p>					
您对该矿山地质环境保护与土地复垦方案的建议与意见		无			
如果你反对该项目，请您说明反对的理由					



公众参与调查表

姓名	格珍	性别	女	所在地址	门源县
年龄	43	民族	藏	调查时间	10.15
调查项目	青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）				
<p>调查内容：</p> <p>1、您对该保护与土地复垦方案的了解程度。（）了解（）一般（<input checked="" type="checkbox"/>）不了解</p> <p>2、该工程对您的居住环境会有什么影响？（）土地（）建筑物（<input checked="" type="checkbox"/>）其它</p> <p>3、损毁对您造成影响最大的是什么地类？（）林地（<input checked="" type="checkbox"/>）草地（）其它</p> <p>4、您对该工程的态度是？（）非常支持（）支持（<input checked="" type="checkbox"/>）不关心（）反对</p> <p>5、您对被损坏的地类希望如何补偿？（）一次性补偿（<input checked="" type="checkbox"/>）复垦后再利用</p> <p>6、您希望被损坏的地类复垦为？（）林地（）草地（<input checked="" type="checkbox"/>）其它</p> <p>7、您希望复垦后的土地会？（）跟以前一样（<input checked="" type="checkbox"/>）比以前好（）无所谓</p> <p>8、您最希望复垦措施为（可多选）？（<input checked="" type="checkbox"/>）平整土地（）新修道路（）建设灌溉设施（）其它</p> <p>9、您对保护与复垦方案实施观点？（<input checked="" type="checkbox"/>）赞同（）不赞同（）无所谓</p> <p>10、您对保护与复垦时间要求为？（<input checked="" type="checkbox"/>）边损毁边复垦（）生产结束后复垦（）无所谓</p>					
您对该矿山地质环境保护与土地复垦方案的建议与意见		无			
如果你反对该项目，请您说明反对的理由		无			



公众参与调查表

姓名	王鑫怡	性别	男	所在地址	门源县.
年龄	29.	民族	汉	调查时间	2023.10.15.
调查项目	青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）				
<p>调查内容:</p> <p>1、您对该保护与土地复垦方案的了解程度。<input checked="" type="checkbox"/> 了解 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 不了解</p> <p>2、该工程对您的居住环境会有什么影响？<input checked="" type="checkbox"/> 土地 <input type="checkbox"/> 建筑物 <input type="checkbox"/> 其它</p> <p>3、损毁对您造成影响最大的是什么地类？<input type="checkbox"/> 林地 <input checked="" type="checkbox"/> 草地 <input type="checkbox"/> 其它</p> <p>4、您对该工程的态度是？<input type="checkbox"/> 非常支持 <input checked="" type="checkbox"/> 支持 <input type="checkbox"/> 不关心 <input type="checkbox"/> 反对</p> <p>5、您对被损坏的地类希望如何补偿？<input type="checkbox"/> 一次性补偿 <input checked="" type="checkbox"/> 复垦后再利用</p> <p>6、您希望被损坏的地类复垦为？<input type="checkbox"/> 林地 <input checked="" type="checkbox"/> 草地 <input type="checkbox"/> 其它</p> <p>7、您希望复垦后的土地会？<input type="checkbox"/> 跟以前一样 <input checked="" type="checkbox"/> 比以前好 <input type="checkbox"/> 无所谓</p> <p>8、您最希望复垦措施为（可多选）？<input checked="" type="checkbox"/> 平整土地 <input type="checkbox"/> 新修道路 <input checked="" type="checkbox"/> 建设灌溉设施 <input type="checkbox"/> 其它</p> <p>9、您对保护与复垦方案实施观点？<input checked="" type="checkbox"/> 赞同 <input type="checkbox"/> 不赞同 <input type="checkbox"/> 无所谓</p> <p>10、您对保护与复垦时间要求为？<input checked="" type="checkbox"/> 边损毁边复垦 <input type="checkbox"/> 生产结束后复垦 <input type="checkbox"/> 无所谓</p>					
您对该矿山地质环境保护与土地复垦方案的建议与意见		无.			
如果您反对该项目，请您说明反对的理由					



公众参与调查表

姓名	张军	性别	男	所在地址	门源县
年龄	29	民族	藏	调查时间	2023.10.15
调查项目	青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）				
<p>调查内容：</p> <p>1、您对该保护与土地复垦方案的了解程度。（<input checked="" type="checkbox"/>）了解（<input type="checkbox"/>）一般（<input type="checkbox"/>）不了解</p> <p>2、该工程对您的居住环境会有什么影响？（<input type="checkbox"/>）土地（<input type="checkbox"/>）建筑物（<input checked="" type="checkbox"/>）其它</p> <p>3、损毁对您造成影响最大的是什么地类？（<input type="checkbox"/>）林地（<input type="checkbox"/>）草地（<input checked="" type="checkbox"/>）其它</p> <p>4、您对该工程的态度是？（<input type="checkbox"/>）非常支持（<input checked="" type="checkbox"/>）支持（<input type="checkbox"/>）不关心（<input type="checkbox"/>）反对</p> <p>5、您对被损坏的地类希望如何补偿？（<input checked="" type="checkbox"/>）一次性补偿（<input type="checkbox"/>）复垦后再利用</p> <p>6、您希望被损坏的地类复垦为？（<input type="checkbox"/>）林地（<input type="checkbox"/>）草地（<input checked="" type="checkbox"/>）其它</p> <p>7、您希望复垦后的土地会？（<input type="checkbox"/>）跟以前一样（<input checked="" type="checkbox"/>）比以前好（<input type="checkbox"/>）无所谓</p> <p>8、您最希望复垦措施为（可多选）？（<input checked="" type="checkbox"/>）平整土地（<input checked="" type="checkbox"/>）新修道路（<input checked="" type="checkbox"/>）建设灌溉设施（<input type="checkbox"/>）其它</p> <p>9、您对保护与复垦方案实施观点？（<input checked="" type="checkbox"/>）赞同（<input type="checkbox"/>）不赞同（<input type="checkbox"/>）无所谓</p> <p>10、您对保护与复垦时间要求为？（<input checked="" type="checkbox"/>）边损毁边复垦（<input type="checkbox"/>）生产结束后复垦（<input type="checkbox"/>）无所谓</p>					
您对该矿山地质环境保护与土地复垦方案的建议与意见		无			
如果您反对该项目，请您说明反对的理由		无			



公众参与调查表

姓名	李富青	性别	男	所在地址	门源县
年龄	51	民族	汉	调查时间	2023.10.15
调查项目	青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿矿区矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）				
调查内容：					
1、您对该保护与土地复垦方案的了解程度。（）了解（ <input checked="" type="checkbox"/> ）一般（）不了解					
2、该工程对您的居住环境会有什么影响？（）土地（）建筑物（ <input checked="" type="checkbox"/> ）其它					
3、损毁对您造成影响最大的是什么地类？（）林地（ <input checked="" type="checkbox"/> ）草地（）其它					
4、您对该工程的态度是？（）非常支持（ <input checked="" type="checkbox"/> ）支持（）不关心（）反对					
5、您对被损坏的地类希望如何补偿？（ <input checked="" type="checkbox"/> ）一次性补偿（）复垦后再利用					
6、您希望被损坏的地类复垦为？（）林地（ <input checked="" type="checkbox"/> ）草地（）其它					
7、您希望复垦后的土地会？（）跟以前一样（ <input checked="" type="checkbox"/> ）比以前好（）无所谓					
8、您最希望复垦措施为（可多选）？（ <input checked="" type="checkbox"/> ）平整土地（ <input checked="" type="checkbox"/> ）新修道路（ <input checked="" type="checkbox"/> ）建设灌溉设施（）其它					
9、您对保护与复垦方案实施观点？（ <input checked="" type="checkbox"/> ）赞同（）不赞同（）无所谓					
10、您对保护与复垦时间要求为？（）边损毁边复垦（ <input checked="" type="checkbox"/> ）生产结束后复垦（）无所谓					
您对该矿山地质环境保护与土地复垦方案的建议与意见		无			
如果你反对该项目，请您说明反对的理由		无			



公众参与调查表

姓名	马玉富	性别	男	所在地址	松树南沟金矿
年龄	21	民族	汉	调查时间	2023.10.15
调查项目	青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）				
<p>调查内容：</p> <p>1、您对该保护与土地复垦方案的了解程度。（）了解 <input checked="" type="checkbox"/> 一般（）不了解</p> <p>2、该工程对您的居住环境会有什么影响？ <input checked="" type="checkbox"/> 土地（）建筑物（）其它</p> <p>3、损毁对您造成影响最大的是什么地类？（）林地 <input checked="" type="checkbox"/> 草地（）其它</p> <p>4、您对该工程的态度是？ <input checked="" type="checkbox"/> 非常支持（）支持（）不关心（）反对</p> <p>5、您对被损坏的地类希望如何补偿？ <input checked="" type="checkbox"/> 一次性补偿（）复垦后再利用</p> <p>6、您希望被损坏的地类复垦为？（）林地 <input checked="" type="checkbox"/> 草地（）其它</p> <p>7、您希望复垦后的土地会？ <input checked="" type="checkbox"/> 跟以前一样（）比以前好（）无所谓</p> <p>8、您最希望复垦措施为（可多选）？ <input checked="" type="checkbox"/> 平整土地（）新修道路（）建设灌溉设施（）其它</p> <p>9、您对保护与复垦方案实施观点？ <input checked="" type="checkbox"/> 赞同（）不赞同（）无所谓</p> <p>10、您对保护与复垦时间要求为？（）边损毁边复垦 <input checked="" type="checkbox"/> 生产结束后复垦（）无所谓</p>					
您对该矿山地质环境保护与土地复垦方案的建议与意见		无			
如果您反对该项目，请您说明反对的理由					

三女



公众参与调查表

姓名	李中才	性别	男	所在地址	青海省海东市乐都区
年龄	57	民族	汉	调查时间	2023.10.15
调查项目	青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）				
<p>调查内容：</p> <p>1、您对该保护与土地复垦方案的了解程度。（）了解 <input checked="" type="checkbox"/> 一般 （）不了解</p> <p>2、该工程对您的居住环境会有什么影响？（）土地 （）建筑物 <input checked="" type="checkbox"/> 其它</p> <p>3、损毁对您造成影响最大的是什么地类？（）林地 <input checked="" type="checkbox"/> 草地 （）其它</p> <p>4、您对该工程的态度是？ <input checked="" type="checkbox"/> 非常支持 （）支持 （）不关心 （）反对</p> <p>5、您对被损坏的地类希望如何补偿？（）一次性补偿 <input checked="" type="checkbox"/> 复垦后再利用</p> <p>6、您希望被损坏的地类复垦为？（）林地 <input checked="" type="checkbox"/> 草地 （）其它</p> <p>7、您希望复垦后的土地会？ <input checked="" type="checkbox"/> 跟以前一样 （）比以前好 （）无所谓</p> <p>8、您最希望复垦措施为（可多选）？ <input checked="" type="checkbox"/> 平整土地 （）新修道路 （）建设灌溉设施 （）其它</p> <p>9、您对保护与复垦方案实施观点？ <input checked="" type="checkbox"/> 赞同 （）不赞同 （）无所谓</p> <p>10、您对保护与复垦时间要求为？ <input checked="" type="checkbox"/> 边损毁边复垦 （）生产结束后复垦 （）无所谓</p>					
您对该矿山地质环境保护与土地复垦方案的建议与意见					
如果你反对该项目，请您说明反对的理由					



公众参与调查表

姓名	李洪福	性别	男	所在地址	青海海鑫
年龄	34	民族	汉	调查时间	2023.10.15
调查项目	青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）				
<p>调查内容：</p> <p>1、您对该保护与土地复垦方案的了解程度。（<input checked="" type="checkbox"/>）了解（<input type="checkbox"/>）一般（<input type="checkbox"/>）不了解</p> <p>2、该工程对您的居住环境会有什么影响？（<input checked="" type="checkbox"/>）土地（<input type="checkbox"/>）建筑物（<input type="checkbox"/>）其它</p> <p>3、损毁对您造成影响最大的是什么地类？（<input type="checkbox"/>）林地（<input checked="" type="checkbox"/>）草地（<input type="checkbox"/>）其它</p> <p>4、您对该工程的态度是？（<input checked="" type="checkbox"/>）非常支持（<input type="checkbox"/>）支持（<input type="checkbox"/>）不关心（<input type="checkbox"/>）反对</p> <p>5、您对被损坏的地类希望如何补偿？（<input type="checkbox"/>）一次性补偿（<input checked="" type="checkbox"/>）复垦后再利用</p> <p>6、您希望被损坏的地类复垦为？（<input type="checkbox"/>）林地（<input checked="" type="checkbox"/>）草地（<input type="checkbox"/>）其它</p> <p>7、您希望复垦后的土地会？（<input type="checkbox"/>）跟以前一样（<input checked="" type="checkbox"/>）比以前好（<input type="checkbox"/>）无所谓</p> <p>8、您最希望复垦措施为（可多选）？（<input checked="" type="checkbox"/>）平整土地（<input type="checkbox"/>）新修道路（<input type="checkbox"/>）建设灌溉设施（<input type="checkbox"/>）其它</p> <p>9、您对保护与复垦方案实施观点？（<input checked="" type="checkbox"/>）赞同（<input type="checkbox"/>）不赞同（<input type="checkbox"/>）无所谓</p> <p>10、您对保护与复垦时间要求为？（<input checked="" type="checkbox"/>）边损毁边复垦（<input type="checkbox"/>）生产结束后复垦（<input type="checkbox"/>）无所谓</p>					
您对该矿山地质环境保护与土地复垦方案的建议与意见		无			
如果您反对该项目，请您说明反对的理由		无			



公众参与调查表

姓名	夏科	性别	男	所在地址	青石嘴镇
年龄	50	民族	汉	调查时间	2023.10.15
调查项目	青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）				
<p>调查内容：</p> <p>1、您对该保护与土地复垦方案的了解程度。（）了解（<input checked="" type="checkbox"/>）一般（）不了解</p> <p>2、该工程对您的居住环境会有什么影响？（）土地（）建筑物（<input checked="" type="checkbox"/>）其它</p> <p>3、损毁对您造成影响最大的是什麼地类？（）林地（<input checked="" type="checkbox"/>）草地（）其它</p> <p>4、您对该工程的态度是？（）非常支持（<input checked="" type="checkbox"/>）支持（）不关心（）反对</p> <p>5、您对被损坏的地类希望如何补偿？（）一次性补偿（<input checked="" type="checkbox"/>）复垦后再利用</p> <p>6、您希望被损坏的地类复垦为？（）林地（<input checked="" type="checkbox"/>）草地（）其它</p> <p>7、您希望复垦后的土地会？（<input checked="" type="checkbox"/>）跟以前一样（）比以前好（）无所谓</p> <p>8、您最希望复垦措施为（可多选）？（<input checked="" type="checkbox"/>）平整土地（）新修道路（）建设灌溉设施（<input checked="" type="checkbox"/>）其它</p> <p>9、您对保护与复垦方案实施观点？（<input checked="" type="checkbox"/>）赞同（）不赞同（）无所谓</p> <p>10、您对保护与复垦时间要求为？（<input checked="" type="checkbox"/>）边损毁边复垦（）生产结束后复垦（）无所谓</p>					
您对该矿山地质环境保护与土地复垦方案的建议与意见		无			
如果你反对该项目，请您说明反对的理由		无			



公众参与调查表

姓名	曹海峰	性别	男	所在地址	门源县
年龄	54	民族	汉	调查时间	10.15
调查项目	青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）				

调查内容：

- 1、您对该保护与土地复垦方案的了解程度。（）了解 一般（）不了解
- 2、该工程对您的居住环境会有什么影响？ 土地（）建筑物（）其它
- 3、损毁对您造成影响最大的是什么地类？（）林地 草地（）其它
- 4、您对该工程的态度是？（）非常支持 支持（）不关心（）反对
- 5、您对被损坏的地类希望如何补偿？（）一次性补偿 复垦后再利用
- 6、您希望被损坏的地类复垦为？（）林地 草地（）其它
- 7、您希望复垦后的土地会？ 跟以前一样（）比以前好（）无所谓
- 8、您最希望复垦措施为（可多选）？ 平整土地（）新修道路（）建设灌溉设施（）其它
- 9、您对保护与复垦方案实施观点？ 赞同（）不赞同（）无所谓
- 10、您对保护与复垦时间要求为？ 边损毁边复垦（）生产结束后复垦（）无所谓

您对该矿山地质环境保护与土地复垦方案的建议与意见	无
如果你反对该项目，请您说明反对的理由	



公众参与调查表

姓名	何利军	性别	男	所在地址	门源县
年龄	34	民族	汉	调查时间	2021.10.15
调查项目	青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）				

调查内容:

- 1、您对该保护与土地复垦方案的了解程度。() 了解 () 一般 () 不了解
- 2、该工程对您的居住环境会有什么影响? () 土地 () 建筑物 () 其它
- 3、损毁对您造成影响最大的是什么地类? () 林地 () 草地 () 其它
- 4、您对该工程的态度是? () 非常支持 () 支持 () 不关心 () 反对
- 5、您对被损坏的地类希望如何补偿? () 一次性补偿 () 复垦后再利用
- 6、您希望被损坏的地类复垦为? () 林地 () 草地 () 其它
- 7、您希望复垦后的土地会? () 跟以前一样 () 比以前好 () 无所谓
- 8、您最希望复垦措施为(可多选)? () 平整土地 () 新修道路 () 建设灌溉设施 () 其它
- 9、您对保护与复垦方案实施观点? () 赞同 () 不赞同 () 无所谓
- 10、您对保护与复垦时间要求为? () 边损毁边复垦 () 生产结束后复垦 () 无所谓

您对该矿山地质环境保护与土地复垦方案的建议与意见

无

如果你反对该项目，请您说明反对的理由



《青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区 矿山地质环境保护与土地复垦方案》

评审意见

根据国土资源部办公厅颁发的《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)和青海省国土资源厅《关于编制矿山地质环境保护与土地复垦方案的通知》(青国土资[2017]96号)规定,受青海海鑫矿业有限公司的委托,四川鑫顺矿业股份有限公司编制了《青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区矿山地质环境保护与土地复垦方案》(以下简称方案)。2017年11月10日青海省国土资源厅组织省内有关专家(名单附后),在西宁召开《方案》评审会,会上专家组听取了编制单位对方案的介绍后,经认真讨论,提出了修改意见和建议,并决定修改后专家组集体复审。编制单位于2018年1月25日将修改后的方案报送复审,经复审形成如下评审意见:

一、青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区位于青海省门源县城西南30km处的达坂山西段北坡松树南沟—金子沟之间,行政区划属青海省海北藏族自治州门源回族自治县青石嘴镇管辖。矿区中心地理坐标为东经 [REDACTED], 矿区距青石嘴镇21km,为简易公路,青石嘴镇至门源县21km,为柏油路面,交通较便利。门源县松树南沟金矿西矿区属已建生产矿山,采矿许可证有效期限为2011年3月22日至2021年3月22日,矿区面积0.2057km²,开采深度+3910m至+3445m,开采矿种为金矿,开采方

式为露天/地下开采，生产规模为 13.50 万 t/a。松树南沟金矿于 1995 年建成投产，至 2005 年矿山开采方式为地下开采，2006 年青海海鑫矿业有限公司办理了松树南沟金矿采矿许可证，同时对松树南沟金矿西矿区进行了采选技术改造，2008 年底矿山完成所有基本建设，并对原有地下空区采用崩落围岩方式进行处理后，2009 年松树南沟金矿正式投入试生产。据《青海省门源县松树南沟金矿西矿区（改扩建）矿产资源开发利用方案》（2016 年），松树南沟金矿西矿区范围内先期+3650m 以上矿石资源采用露天开采，后期+3650m 以下矿石资源采用地下开采，露天开采可采矿石量为 $455.73 \times 10^4 \text{t}$ ，地下开采可采矿石量为 $70.32 \times 10^4 \text{t}$ ，扩建后露天生产规模为 43.2 万 t/a，地下开采规模 12 万 t/a，矿山总的服务年限为 13a，其中露天开采服务年限为 7a，地下开采服务年限为 6a（地下开采 2a 基建期并入露天开采中）。闭坑后矿山地质环境恢复治理和土地复垦 1a，管护期 3a，确定本方案适用年限为 17a，方案基准期以相关部门批准该方案之日算起。露天开采 3800m 以上台阶高度 10m，台阶坡面角 65° ，安全平台宽度 6m，清扫平台宽度 10m，每隔两个安全平台、设置一个清扫平台，运输道路宽度 12m；3800m 以下台阶高度 10m；台阶坡面角 70° ，安全平台宽度 4m，清扫平台宽度 8m，每隔两个安全平台、设置一个清扫平台，运输道路宽度 12m；露天采场整体最终边坡角不大于 44° ，露天采场最小底宽 30m，底部周界标高为 3650m。地下开采范围为矿权范围内赋存标高+3650m 以下矿体，由于地下开采在露天境界的正下方，设计在露天采场底部以下留置 20m（3650—3630m）保安矿柱。

故地下开采实际开采标高为 3510—3630m，地下开采顺序为自上而下分中段开采，中段内自西向东后退式回采，采矿方法为浅孔留矿采矿法以及充填采矿法。矿山生产设施、辅助设施及生活设施配套齐全，均已建成，主要建（构）筑物有露天采场、选冶厂、废石堆场、炸药库、机修厂房、办公生活区等。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复杂，矿山生产建设规模为大型，矿山地质环境影响评估级别确定为一级正确。根据矿业活动影响范围，确定矿山地质环境影响评估区面积为 0.8813km^2 ，评估范围确定基本合理。

二、该“方案”是在较充分收集、利用了矿区以往地质、水文地质、环境地质、土地资源类型、土壤及植被、矿山开发利用等相关矿区相关资料的基础上，完成矿山地质环境和土地资源调查面积 4.6km^2 ，地质地貌调查点 4 个，水污染调查 2 处，土地损毁调查点 4 个，不稳定斜坡 5 段，泥石流 2 条，崩塌 1 处，拍摄照片 25 帧。野外调查资料基本满足“方案”编制要求，编制依据较充分。

三、矿山地质环境影响评估认为：现状评估认为，现状条件下评估区发育不稳定斜坡、崩塌、泥石流灾害，现状评估 Q_1 、 Q_5 不稳定斜坡危害程度中等，发育程度强，危险性大； B_1 崩塌发育程度中等，危害程度小，危险性小； Q_2 、 Q_3 、 Q_4 不稳定斜坡危害程度中等，发育程度中等，危险性中等； N_1 、 N_2 泥石流发育程度弱，危害程度中等，危险性中等；现状评估采矿活动对区内含水层影响较轻，对地形地貌景观影响严重，对水土环境污染较轻。现状评估结论符合评估区实际。

预测评估露天开采引发 Q_{Y1} 不稳定斜坡的可能性大，发育程度强，危害程度大，危险性大；地下采矿引发 X_{CY} 采空塌陷的可能性大，危害程度大，发育程度强，危险性大；后期露天采矿活动加剧 $Q_1—Q_5$ 不稳定斜坡的可能性中等，危害程度中等，发育程度强，危险性大；地下采矿活动加剧 $Q_1—Q_5$ 不稳定斜坡的可能性小，危害程度小，发育程度强，危险性中等；矿业活动中加剧 $N_1、N_2$ 泥石流的可能性中等，发育程度弱，危害程度中等，危险性中等；矿业活动加剧 B_1 崩塌（危岩）的可能性小，发育程度中等，危害程度小，危险性小；后期露天采矿区人员及设施遭受 $Q_1—Q_5$ 不稳定斜坡的可能性大，危害程度中等，发育程度强，危险性大；选矿厂等矿山设施遭受 $Q_1—Q_4$ 不稳定斜坡的可能性小，危害程度小，发育程度强，危险性中等；尾矿库遭受 N_1 泥石流的可能性大，发育程度弱，危害程度大，危险性中等；矿山取水房遭受 N_1 泥石流的可能性大，危害程度大，发育程度弱，危险性中等；采矿活动及矿山设施遭受 B_1 崩塌的可能性小，危害程度小，发育程度中等，危险性小。预测评估结论可信。

四、矿山土地损毁预测与评估认为：该矿山导致土地损毁的主要环节有露天采矿、排土场、选矿厂、矿山道路等；土地损毁形式包括挖损、压占和塌陷；土地损毁时序可分为以往基建与采矿期和后期采矿期两个阶段。矿区现土地利用类型分别为采矿用地（204）、农村道路（104）、天然牧草地（41）、灌木林（32）和裸地（127），土地权属为门源县青石嘴镇铁迈村与扎麻图村。现状矿山开采损毁土地面积为 88.13hm^2 ，其中露天采场和矿山道路挖损土地约 45.26hm^2 ，生活

办公区、排土场和取水房等压占土地 42.87hm²，现状评估采矿活动对土地资源的损毁程度严重。预测评估地下采矿活动造成采空塌陷 10 hm²，对土地的损毁程度为重度损毁。矿山土地损毁评估依据较充分，评估结论正确。

五、方案依据矿山地质环境影响和土地损毁评估结果，划分了矿山地质环境保护与恢复治理区，确定了土地复垦范围，其中将矿区露天采场、排土场、采空塌陷区、取水房和生活办公区划分为矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区，面积为 0.704km² (70.41hm²)，其余地区为一般防治区，面积为 0.1394km² (13.91hm²)。复垦区为矿业活动挖损和压占范围，包括露天采场、生活区、排土场、矿山道路和取水区，总复垦面积约 88.13hm²，复垦后土地类型一级地类为草地 (04)，二级地类为天然牧草地 (041)，复垦率为 100%。，矿山地质环境保护与恢复治理分区依据较充分，分区基本合理，土地复垦区与复垦责任范围、土地类型与权属清楚，复垦方向明确。

六、方案提出的矿山地质环境治理与土地复垦目标较明确，任务较为具体，提出的矿山地质环境治理与土地复垦工程主要有截排水沟工程、挡墙工程、边坡治理工程、建（构）筑物拆除及建筑垃圾清理工程、场地平整工程及网围栏圈围和警示工程、监测与管护等。工程措施基本可行，矿山地质环境监测方法适宜。

七、估算的矿山地质环境治理与土地复垦工程总投资 67.55 万元。估算编制依据较充分，收费标准基本合理。

八、存在问题及修改建议：

1.评估区面积不合理，应调整。

2.矿区地质环境影响评估分区与矿山地质环境恢复治理分区部分内容不一致，部分分区欠合理，分区面积与评估区面积，须认真核改。

3.土地复垦区不全，应补充；复垦区面积不一致，需核改。

4.部分治理工程欠合理，建议调整。

5.附图中问题较多，需按评审意见核改。

6.建议中明确提出“在工程建设和运营过程中地质环境条件会发生变化，有可能产生《方案》中尚未指出的问题，请建设单位注意”。

综上所述，该方案编制依据较充分，内容较齐全，矿山地质环境影响评估和矿山土地损毁评估结论可信，矿山地质环境保护与恢复治理分区依据较充分，分区基本合理，土地复垦区与复垦责任范围、土地类型与权属清楚，复垦方向明确，提出的矿山地质环境治理与土地复垦工程措施可行，矿山地质环境监测方法适宜，审查予以通过。方案按专家意见修改完善后报矿山主管部门备案。

方案评审组

二〇一八年一月二十五日

青海海鑫矿业有限公司门源县松树南沟金矿西矿区
 矿山地质环境保护与土地复垦方案

评审会专家名单

姓名	单位	评审职务	职称	签名
王斌	退休	主席	高工	王斌
郭岐山	核工业地 质局	评审	正	郭岐山
李斌	省水环调查院	评审	正	李斌
李峰	核工业地 质局	评审	高工	李峰
刘玲	征询中心	..	正	刘玲

日期：2018年 1月25日