青海鸿鑫矿业有限公司

格尔木市牛苦头矿区 M1 磁异常区铁多金属矿采选（含尾矿库）改扩建项目

矿山地质环境保护与土地复垦方案

青海鸿鑫矿业有限公司

二〇二三年六月

青海鸿鑫矿业有限公司

格尔木市牛苦头矿区 M1 磁异常区铁多金属矿采选（含尾矿库）改扩建项目

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：青海鸿鑫矿业有限公司

法人代表：简成卫

编制单位：青海中煤地质工程有限责任公司

法人代表：刘永彬

项目负责：马长政

技术负责：岳　宏

编写人员：马长政　岳　宏　甘　俊　许　晶

祁文强

制图人员：马长政

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

<table>
<tr><td rowspan="6">矿山企业</td><td>企业名称</td><td colspan="3">青海鸿鑫矿业有限公司</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td>简成卫</td><td>联系电话</td><td>0979-8480908</td></tr>
<tr><td>单位地址</td><td colspan="3">格尔木市滨河新区县圃路东侧、宁海路北侧</td></tr>
<tr><td>矿山名称</td><td colspan="3">青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区 M1 磁异常多金属矿</td></tr>
<tr><td rowspan="2">采矿许可证</td><td colspan="3">○新申请　○持有　√变更</td></tr>
<tr><td colspan="3">以上情况请选择一种并打“√”</td></tr>
<tr><td rowspan="8">编制单位</td><td>单位名称</td><td colspan="3">青海中煤地质工程有限责任公司</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td>刘永彬</td><td>联系电话</td><td>0971-4299688</td></tr>
<tr><td rowspan="6">主要编制人员</td><td>姓　名</td><td>职　责</td><td>联系电话</td></tr>
<tr><td>马长政</td><td>地　质</td><td>17725270954</td></tr>
<tr><td>岳　宏</td><td>地　质</td><td>13519762658</td></tr>
<tr><td>甘　俊</td><td>水　文</td><td>13997189655</td></tr>
<tr><td>许　晶</td><td>预　算</td><td>17716005279</td></tr>
<tr><td>祁文强</td><td>地　质</td><td>18997159458</td></tr>
<tr><td>审查申请</td><td colspan="4">我公司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。

青海鸿鑫矿业有限公司

联系人：简成卫　　联系电话：0979-8480908</td></tr>
</table>

《青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区M1磁异常区铁多金属矿采选（含尾矿库）改扩建项目矿山地质环境保护与土地复垦方案》评审意见书

受青海鸿鑫矿业有限公司的委托，青海中煤地质工程有限责任公司编制了《青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区M1磁异常区铁多金属矿采选（含尾矿库）改扩建项目矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称方案）。2023年6月6日青海省自然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，经认真讨论形成如下评审意见：

一、矿区面积1.2012km^2，位于祁漫塔格山北坡，行政区划隶属格尔木市乌图美仁乡，由格尔木市出发沿格茫公路经乌图美仁乡至237km处，向西南方向行驶约61km至野马泉，下便道向南行驶18km左右即达矿区，交通较方便。

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编制的，对矿区自然地理、地质环境条件、矿山开采历史、矿山地质环境等问题阐述较清楚，目标任务明确，编制内容和格式符合相关技术规范、规程及编制指南要求。

三、根据开发利用方案开采设计及现场调查，矿山所处评估区重要程度为一般区，矿山建设规模为大型，地质环境条件复杂程度为复杂，据此，将矿山地质环境影响评估级别确定为一级是正确的，范围界定合理，评估级别正确。

四、《方案》针对区内的矿山地质环境及土地损毁问题进行了现状评估，评估认为：现状条件下区内发育有5段不稳定斜坡，其中Q_2不稳定斜坡发育程度强，危害程度中等，危险性大；Q_1、Q_3~Q_5

不稳定斜坡发育程度中等，危害程度中等，危险性中等；牛苦头沟泥石流（N_1）和塔哈图拉格特沟泥石流（N_2）发育程度均为弱发育危害小，现状评估危险性小；对含水层影响较严重；对地形地貌景观影响严重；对水土环境污染较轻。现状评估结论可信。

五、矿山地质环境影响预测评估认为：露天采场扩建引发边坡（Q_{y2}）失稳致灾的可能性大，强发育，危害大，危险性大；引发边坡（Q_{y1}）、（Q_{y3}）和（Q_{y4}）失稳致灾的可能性中等，中等发育，危害中等，危险性中等。排土场扩容工程建设引发边坡（Q_{y5}）-（Q_{y8}）失稳致灾的可能性中等，中等发育，危害中等，危险性中等。引发牛苦头沟泥石流（N_1）灾害的可能性小，中等发育，危害小，危险性小。排土场扩建引发塔哈图拉格特沟泥石流（N_2）灾害的可能性小，弱发育，危害小，危险性小。

露天采场扩建遭受不稳定斜坡（Q_2）失稳致灾的可能性大，强发育，危害大，危险性大；遭受不稳定斜坡（Q_1）、（Q_3）和（Q_4）失稳致灾的可能性中等，中等发育，危害中等，危险性中等。排土场扩容扩建遭受不稳定斜坡（Q_5）失稳致灾的可能性中等，中等发育，危害中等，危险性中等。遭受牛苦头沟泥石流（N_1）和塔哈图拉格特沟泥石流（N_2）灾害的可能性中等，弱发育，危害中等，危险性小。

六、方案依据矿山地质环境影响和土地损毁评估结果，将评估区划分为重点防治区、次重点区防治区和一般防治区。重点防治区为露天采坑、选矿工业场地、办公生活区、排土场、矿山道路、尾矿库等矿山工程以及采空塌陷预测区，总面积 356.95hm^2。次重点区防治区为高位水池及加压泵房，面积 2.87hm^2。一般防治区为爆破器材库和其它未进行采矿作业区域，其面积 310.88hm^2。

七、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危岩清理、修筑截排水沟、铅丝石笼挡墙、地裂缝回填、网围栏及警示牌、

建（构）筑物拆除及清理工程、表土剥离、覆土工程、场地平整、植被复绿工程、地灾监测、复垦监测等。提出的治理措施技术上可行，工程部署较合理，监测方法适宜。

八、由于露天采场与排土场距离较近，为近一步降低地震、连续降雨等极端条件下排土场造成露天采场边坡失稳的风险，建议后期排土场优先将弃渣堆放在排土场的其他区域，靠近露天采场的区域不再继续堆渣；如条件允许，建议将该处的堆渣清运到排土场的其他区域，同时在后期开采边种中重点加强该段边坡的监测工作。

九、估算的矿山地质环境治理与土地复垦工程总投资 1220.98 万元。估算编制依据较充分，取费标准基本合理。

综上所述，该方案编制依据较充分，内容较齐全，插图、表、附图较清晰美观、易读，符合相关要求，审查予以通过。请方案编制单位按专家意见补充修改完善并经主审复核后报矿山主管部门备案。

专家组组长：

2023 年 6 月 6 日

青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区M1磁异常区铁多金属矿采选（含尾矿库）改扩建项目

矿山地质环境保护与土地复垦方案

审查专家组名单

地点：省自然资源厅A座二楼1号会议室　　时间：2023年6月6日

序号	姓名	单位	职称或职务	签字	专家
1	魏占玺	省环境地质勘查局	主高	魏占玺	主审
2	祁进贵	省国土资源与生态修复中心	高工	祁进贵	评审员
3	任永胜	省地矿总站	高工	任永胜	评审员
4	王永贵	退休	高工	王永贵	评审员
5	孙树林	退休	高级	孙树林	评审员

目　录

附图目录

顺序号	图号	图名	比例尺
1	1	青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区 M1 磁异常区铁多金属矿采选（含尾矿库）改扩建项目矿山地质环境问题现状图	1:5000
2	2	青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区 M1 磁异常区铁多金属矿采选（含尾矿库）改扩建项目矿山土地利用现状图	1:5000
3	3	青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区 M1 磁异常区铁多金属矿采选（含尾矿库）改扩建项目矿山地质环境问题预测图	1:5000
4	4	青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区 M1 磁异常区铁多金属矿采选（含尾矿库）改扩建项目矿山土地损毁预测图	1:5000
5	5	青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区 M1 磁异常区铁多金属矿采选（含尾矿库）改扩建项目矿山土地复垦规划图	1:5000
6	6	青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区 M1 磁异常区铁多金属矿采选（含尾矿库）改扩建项目矿山地质环境治理工程部署图	1:5000

附件目录

序号	名称
1	矿山地质环境保护与土地复垦方案投资预算书
2	矿山企业营业执照
3	采矿证
4	青海省工业和信息化厅关于青海鸿鑫矿业有限公司格尔木牛苦头矿区 M1 磁异常区铁多金属矿采选改扩建项目核准的批复
5	青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区 M1 磁异常区多金属矿环境影响报告审查意见
6	青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区 M1 磁异常区多金属矿矿产资源开发利用方案审查意见
7	青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区 M1 磁异常区铁多金属矿采选（含尾矿库）改扩建项目矿山地质环境保护与土地复垦方案审查意见
8	矿山环境现状调查表
9	委托书
10	资料真实性承诺书
11	复垦责任承诺书
12	公众参与调查表

前　言

一、任务的由来

根据《青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区 M1 磁异常区多金属矿矿产资源开发利用方案》（2023.2），青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区 M1 磁异常区铁多金属矿的开采规模从原来的 75 万 t/a 调整为 140 万 t/a，开采方式从露天开采改变为露天开采+地下开采，并将对露天采场、排土场及尾矿库进行改扩建，为了保护矿山地质环境与土地资源，减少矿产资源开采活动造成的矿山地质环境和土地资源破坏，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，根据中华人民共和国国土资源部令第 64 号《矿山地质环境保护规定》、国务院令第 592 号《土地复垦条例》、国土资源部国土资规［2016］21 号文件《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》、国土资源厅青国土资［2017］96 号文件《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》等规定要求，青海鸿鑫矿业有限公司于2023年1月10日委托青海中煤地质工程有限责任公司编制《青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区 M1 磁异常区铁多金属矿采选（含尾矿库）改扩建项目矿山地质环境保护与土地复垦方案》。其目的是为矿业权人实施矿山地质环境保护与土地复垦工程措施和自然资源行政部门监督检查矿业权人履行矿山地质环境恢复治理与土地复垦责任等提供依据。

二、编制的目的、任务

（一）目的

为贯彻落实国家有关矿山环境保护与土地复垦的政策法规，合理开发矿产资源、有效保护矿山地质环境和矿区土地，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。通过矿山地质环境调查、分析，对矿山建设、运行过程中可能引发的矿山环境地质问题做出评价，提出矿山地质环境保护和土地复垦方案，为实施保护、监测和治理恢复矿山地质环境提供技术依据。

（二）任务

1、收集资料，开展矿山地质环境调查，阐明矿区的气象、植被、地形地貌、地层、构造、工程地质条件、水文地质条件等的地质环境条件；

2、查明矿区发育的各类地质灾害体的分布特征、类型、规模、主要危害对象等，评价其现状稳定性或易发性；查明采矿活动对含水层的影响和破坏程度；查明矿区采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏程度；查明矿区采矿活动对土地资源的影响和破坏程度，包括压占、挖损的土地类型及面积；

3、通过分析预测采矿活动可能引发的地质环境问题及其危害，评估对矿山建设和生产的影响。预测评估采矿活动可能引发的地质灾害危险性，预测评估采矿活动对含水层破坏程度、地形地貌景观影响和破坏程度、矿区水土环境污染的影响和破坏程度。

4、根据矿产资源开发方案、矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性、矿山地质环境影响现状、预测评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区；

5、开展矿区土地损毁调查，查明矿区土地类型，植被发育情况，分析调查土地损毁环节与时序、已损毁各类土地现状，并对拟损毁土地进行预测与评估；确定复垦方向。

6、提出矿山地质环境保护、预防和恢复治理以及矿区土地复垦、矿山地质环境监测、矿区土地复垦技术措施；

7、编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，包括工程部署、防治工程经费估算、保证措施和效益分析。

三、编制依据

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）法律法规文件

1、《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 9 月 6 日）；

2、《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年 8 月修正）；

3、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年 7 月 2 日修正）；

4、《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月第二次修正）；

5、《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月修正）；

6、《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日第二次修正）；

7、《土地复垦条例》（2011 年 3 月 5 日）；

8、《地质灾害防治条例》（2004 年 3 月 1 日）；

9、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 64 号）；

10、《青海省地质环境保护法》（青海省人民政府令第 72 号）。

（二）政策性文件

1、《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）；

2、《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发【2016】63 号）；

3、《青海省国土资源厅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》（青国土资【2017】96 号）；

4、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规【2017】4 号）；

5、《青海省财政厅、青海省国土资源厅、青海省环境保护厅印发<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）；

6、《青海省自然资源厅关于印发<青海省矿山地质环境恢复治理规程（试行）> 和<青海省矿山地质环境恢复治理验收指南（试行）>的通知》（青自然资[2020]545 号）。

（三）规范、规程、标准

1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》；

2、《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031—2011）；

3、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；

4、《土地复垦质量控制标准》（TD／T1036—2013）；

5、《生产项目土地复垦验收规程》（TD／T1044-2014）；

6、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD／T1049-2016）；

7、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112—2021）；

8、《地质灾害危险性评估规程》（DB63/489-2004）；

9、《地质灾害分类分级》（DZ0238-2004）；

10、《区域地下水污染调查评价规范》（DZ/T0288-2015）；

11、《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）；

12、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ／T0287-2015）；

13、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》（HJ651-2013）；

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

15、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330—2013）等。

（四）项目前期报告及方案

1、《青海省格尔木市牛苦头矿区 M1 磁异常区铁多金属矿勘探报告》（青海省柴达木综合地质矿产勘查院，2013.4）；

2、《格尔木市牛苦头矿区 M1 磁异常区铁多金属矿采选项目（含尾矿库）改扩建项目可行性研究报告》（昆明有色冶金设计研究院股份公司，2022.7）；

3、《青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区 M1 磁异常区铁多金属矿采选（含尾矿库）改扩建工程地质灾害危险性评估报告》（青海中煤地质工程有限责任公司，2023.3）；

4、《青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区 M1 磁异常区多金属矿矿产资源开发利用方案》（昆明有色冶金设计研究院股份公司，2023.2）。

四、方案适用年限

根据《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），方案适用年限应根据开发利用方案确定。

格尔木市牛苦头矿区 M1 磁异常区铁多金属矿采选项目（含尾矿库）改扩建项目属扩建矿山，根据《青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区

M1 磁异常多金属矿矿产资源开发利用方案》（2023.2），矿山开采方式为露天开采+地下开采，露天开采服务年限 8 年，地下开采服务年限 3 年，共 11 年。矿山地质环境恢复治理和土地复垦期 1 年，管护期按 3 年计。则确定本方案最终适用年限 15 年，从本方案正式生效开始计算。

在方案适用年限内，应每 5 年修编一次；如采矿权人变更矿山开采方式、矿区范围和生产规模，应当重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，并报相关部门批准，方案服务年限随矿山服务年限做相应调整。

五、编制工作概况

1、工作程序

我单位于 2023 年 1 月受委托后，及时按《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》等相关技术要求，开展了矿山地质环境和土地资源现状调查与方案编制工作（图 0-1）。

2、工作方法

本次工作采用资料收集与地质环境调查相结合的工作方法，开展的工作如下：

（1）资料收集：主要收集水文地质、工程地质、环境地质、水文气象、矿产资源储量勘探报告、开发利用方案、土地利用现状等资料。

（2）野外调查：我单位首先进行了现场调查。野外矿山环境地质调查采用 1：5000 矿山地形图做野外手图，调查点采用手持 GPS 定位。主要进行矿山地质环境和土地资源调查，基本查明矿山地质环境条件、矿山地质环境问题和土地损毁现状等基本情况。本次工作完成矿山地质环境调查面积 750hm^2，填写矿山地质环境现状调查表 1 份，矿山地质环境调查点 8 个，不稳定斜坡 5 段，拍摄照片 52 张（表 0-1）。

（3）单位验收：该方案是在资料收集、现场调查和室内综合分析的基础上编制完成，项目组对野外取得的资料进行了自检、互检后，我单位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和土地复垦方案编制要求，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。

（4）综合研究：在对气象、水文、地质、采矿等资料综合分析研究的基础上，确定矿山地质环境条件复杂程度，确定评估级别、范围和工作重点，并对地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土资源和土地资源做出现状评估，对可能出现的矿山地质环境问题进行预测分析评估，对拟损毁土地资源情况进行分析评估。在评估的基础上确定防治分区和土地复垦区、复垦责任范围，针对各区的地质环境问题和土地损毁程度，部署治理工程和土地复垦工程，在此基础上编制矿山地质环境保护土地复垦方案。

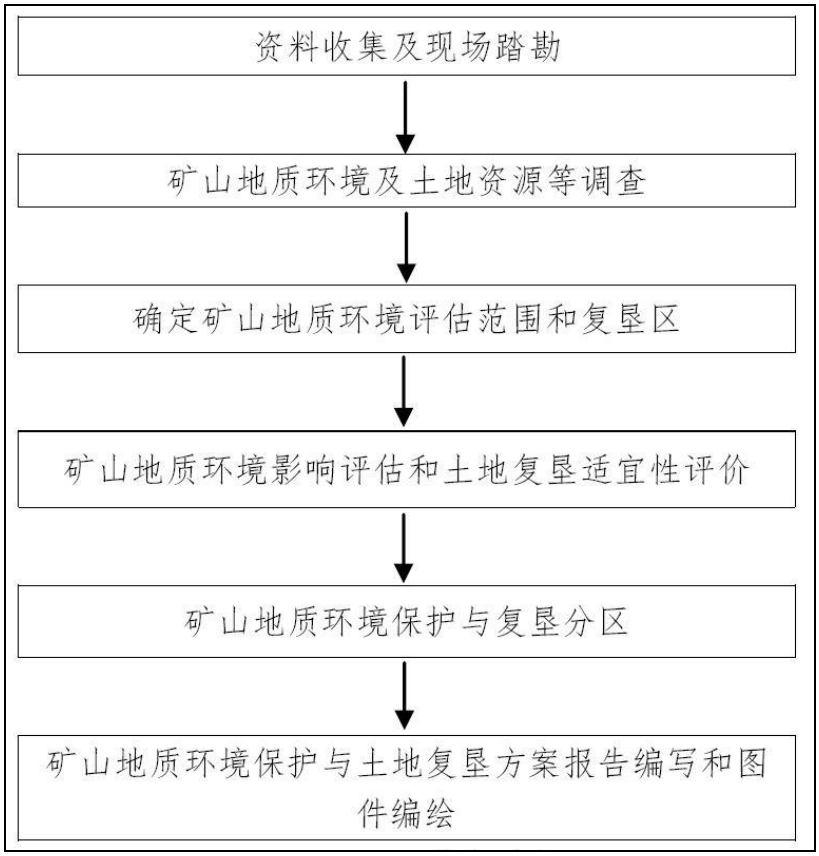


图 0-1　方案编制工作程序图

表 0-1　完成工作量统计表

工作项目		单位	数量
地质环境调查	调查面积	hm^2	750
	调查路线	km	25
	矿山地质环境调查点	个	8
	不稳定斜坡	段	5
	照片	张	52
收集资料		勘查报告、可行性研究报告、开发利用方案等相关资料	

第一章　矿山基本情况

一、矿山简介

（一）交通位置

矿区位于祁漫塔格山北坡，行政区划隶属格尔木市乌图美仁乡，由格尔木市出发沿格茫公路经乌图美仁乡至 237km 处，向西南方向行驶约 61km 至野马泉，下便道向南行驶 18km 左右即达矿区，交通较方便（图 1-1）。中国移动和中国电信信号覆盖矿区，通讯条件较好。

图 1-1　交通位置图

（二）矿山企业基本情况

青海鸿鑫矿业有限公司（以下简称公司）成立于 2007 年 4 月，法人：简成卫；统一社会信用代码：91632801661916948R。公司住

所：格尔木市滨河新区县圃路东侧、宁海路北侧（格尔木市广达滨河新城）；公司注册资本：3.73 亿元，云铜集团持有股份 65%，云铜锌业持有股份 35%；主要经营范围包括：矿产品（国家有专项规定的除外）开发、销售。矿产项目投资。青海省格尔木市牛苦头矿区 M1 磁异常多金属矿（铅、锌、铜）露天开采（凭许可证经营）。青海省格尔木市牛苦头矿区 M4 磁异常区铁多金属矿勘探（凭许可证经营）。青海省格尔木市牛苦头矿区 M2、M3、M5、M6 磁异常区铁多金属矿普查（凭许可证经营）。

二、矿区范围与拐点坐标

青海鸿鑫矿业有限公司目前在格尔木市乌图美仁乡牛苦头矿区拥有 1 个采矿权（M1 磁异常多金属矿），2 个探矿权（M4 磁异常多金属矿，M2、M3、M4、M5 磁异常多金属矿）。

[redacted]

图 1-2　矿权关系图

本次可研主要涉及矿权如下：

M1 磁异常多金属矿采矿权证；

证号：C6300002015113210140354

采矿权人：青海鸿鑫矿业有限公司；

地址：格尔木市盐桥北路 46 号；

矿山名称：青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区 M1 磁异常多金属矿；

经济类型：其他有限责任公司；

有效期限：叁年（自 2022 年 11 月 11 日至 2025 年 11 月 11 日）；

开采矿种：铅矿、锌、铜、硫铁；

开采方式：露天开采；

生产规模：75.00 万 t/a；

矿区面积：1.2012 平方公里。

表 1-1　矿权范围拐点坐标（2000 国家大地坐标系）

[redacted]

三、矿山开发利用方案概述

（一）矿山建设规模及工程布局

1、矿山生产规模

本项目前 8 年露天开采生产规模为：140 万 t/a（其中：铅锌矿生产规模 84 万 t/a、硫铜铁矿生产规模 56 万 t/a）；后 3 年为地下开采生产规模为 40.5 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）矿山属大型矿山。

2、产品方案

最终产出：铜精矿、铅精矿、锌精矿、硫精矿四种合格精矿产品。

铅锌矿系列产品方案：

铜精矿铜品位 20%，精矿量 7.73t/d，含银 312.35g/t；

铅精矿铅品位 60%，精矿量 66.22t/d，含银 311.09g/t；

锌精矿锌品位 42%，精矿量 189.56t/d；

硫精矿硫品位 35%~36%，精矿量 819.01t/d。

硫铁铜矿产品方案：

铜精矿铜品位 20%，精矿量 22.17t/d，含银 308.24g/t；

硫精矿硫品位 36%，精矿量 1685.06t/d。

3、工程总体平面布局

（1）M1 矿体露天采场改扩建

Ml 矿体露天采场位于矿区的北端，采场东侧为排土场，南侧为选矿工业场地、尾矿库及生活区，东南侧为炸药库。采场距离选矿工业场地约 1.4km，距离尾矿库约 3.0km，距离排土场约 100m，距离炸药库约 1.7km，距离生活区约 1.9km。

矿石堆场：技改期至生产第 1 年采出的硫铁矿（66.45 万 t，16.25 万 m^3）和硫铜矿（11.28 万 t，2.78 万 m^3）运至矿石堆场堆存（总堆存量 77.03 万 t，19.03 万 m^3），生产第 2 年开始运往硫铁铜矿选厂进行处理，本方案矿石堆场位于露天采场西南侧，堆场底标高 3617m，顶标高 3628m，坡比为 1：1.5，堆场容积为 26.72 万 m^2。

（2）排土场

排土场采用汽车运输、推土机配合排土的作业方式，主要堆存露天采场生产废石及第四系。扩建后排土场西侧距露天采场 100m，排土场扩建后，总容积为 7903.76 万 m^3，排土场底标高 3604.00m，顶部标高 3720.00m，最大堆置高度 116.00m。

（3）选矿厂工业场地

选矿工业场地位于露天采场南面的小山坡上，南距尾矿库约 1.8km，东南距炸药库约 1.5km，西距生活区约 0.8km。本次利用现有工程，不进行改扩建。

（4）机汽修工业场地

机汽修工业场地位于选矿厂北侧，利用现有设施。

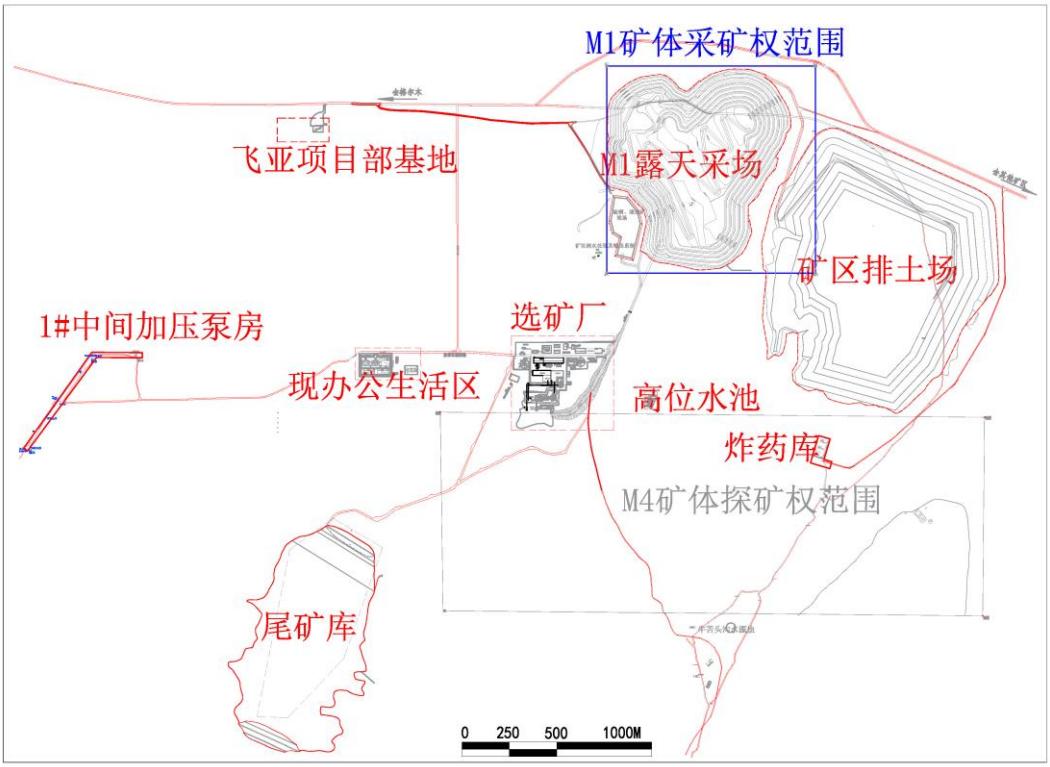


图 1-3　矿区总体布局图

（5）尾矿库

尾矿库位于选矿厂南侧的山沟内，初期坝高 15m，堆坝高 29m，总坝高 47m。扩容后最终堆积坝顶标高 3712m，全库容 1332.6 万 m^3，有效库容 1132.7 万 m^3，属三等库。

（6）炸药库

炸药库位于在选矿工业场地东南的山沟里，由炸药库（1.1 级）1 座；雷管库（1.1 级）1 座及消防高位水池、岗哨等组成。炸药库周围无居民聚集点，满足《民用爆破器材工程设计安全规范》GB50089-2007 和《爆破安全规程》GB6722-2014 要求。利用现有设施，不再扩建。

（7）办公生活区

矿区目前的办公生活区位于在选矿厂西侧，由办公楼、食堂及宿舍等组成。

（8）供水及水处理

水源地位于四角羊沟及牛苦头沟，含水层为第四系冲洪积松散层

中地下潜水，采用管井取水。供水及水处理系统均利用现有设施，不再扩建。

（9）矿区公路

矿区内已形成较为完善的矿区联络通道，本次公路主要为露天采场技改扩建对原有运矿、运废公路及炸药库联络公路进行改线建设。

（二）矿产资源及储量

1、牛苦头矿区 M1 磁异常区铁多金属矿保有探明+控制+推断工业矿石总量 1466.5 万 t。

2、矿山设计利用矿石量 1130.64 万 t，设计可采储量 1062.31 万 t，设计本方案地下开采回收率 85.3%，露天开采回收率 95%，矿石贫化率 5%。

（三）矿山设计生产服务年限及生产能力

1、矿山设计生产服务年限

矿山开采服务年限为 11 年，其中前 8 年采用露天开采，第 9 年减产转入地下开采。

2、矿山设计生产能力

矿山设计生产 140 万 t/a（其中：铅锌矿生产规模 84 万 t/a、硫铜铁矿生产规模 56 万 t/a）、地下 40.5 万 t/a，建设规模为大型。

3、工作制度

矿山年工作 300 天、3 班/d、8h/班。

（四）矿山开采

1、开采范围及开采顺序

（1）设计开采范围及开采对象

本次设计对象为牛苦头矿区 M1 磁异常区 7 至 28 号勘探线之间的矿体，设计开采范围为现有采矿证平面范围，开采标高范围为 3668～3350m。

（2）开采方式的选择

根据矿体的赋存特点、矿区地形地貌条件、矿体埋藏深度、开采技术条件及矿山生产现状，设计推荐采用露采+地采相结合的开采方式，先露采后地下开采。

（3）开采顺序

矿山现开采区域为露天开采，露天开采结束后再开采露天采场挂帮矿体和深部矿体。开采顺序如下：

首先露天开采，采场内采用自上而下分台阶开采的开采顺序。

地下开采时，根据该矿段的赋存特点，结合矿岩稳固性情况，中段内部则采用从回风侧向进风侧后退的顺序进行开采，同一个中段内先采上盘矿体后采下盘矿体，同一矿体中段内各分段之间的开采顺序为自下而上回采，分段内各分层之间的开采顺序为自下而上的开采顺序。

2、开拓方案

（1）前期露天开采方案

1）露采基本情况

M1 矿段露天采场属以凹陷为主的露天采场，露天开采境界范围内最高开采标高 3644m，露天底标高 3420m，封闭圈标高 3600m。现已形成的露天采场整体平均帮坡角在 46º 以内，露天采场的特点是：上部台阶剥离量大，矿体多埋藏在下部台阶，作业台阶多、高差大，3528m 及以上台阶剥离量合计为 3173.59 万 m^3，占总剥离量的 73%，但矿体主要分布在 3528～3432m 台阶。本次设计采用陡帮剥离+缓帮采矿相结合的采剥工艺。

2）露采境界范围内的资源量

计算露天开采境界内设计保有资源储量 1115.10 万 t，考虑探明的和控制地质储量影响系数 1.0，推断的为 0.7，并考虑采矿贫化率 5%，损失率 5%后，计算采出矿石量 1008.83 万 t，其中：铅锌矿量 510.28 万 t，平均品位 Pb 1.56%、Zn 3.16%、Cu 0.13%、S 13.85%；

硫铁矿量 346.38 万 t，平均品位 Zn 0.02%、Cu 0.08%、S 24.54%；硫铜矿量 152.16 万 t，平均品位 Pb 0.01%、Zn 0.05%、Cu 0.44%、S 24.62%。设计确定的露天境界内矿岩总量为 4595.12 万 m^3（12185.70 万 t），其中：剥离量 4335.77 万 m^3（11176.88 万 t），平均剥采比 11.08t/t、4.30m^3/t。

3）开拓运输方式

根据本区矿岩性质特点、矿山采剥规模、当地气候条件，现有开拓运输系统经过多次设计验证、长期生产实践，是目前最合适矿山的开拓运输系统，本次设计矿岩的开拓运输系统沿用目前矿山采用的开拓运输系统，矿废石采用公路—汽车开拓运输。矿体为缓倾斜矿体，运输道路采用折返式并布置在下盘以减少剥离量，矿山开拓运输系统详见图 1-3。

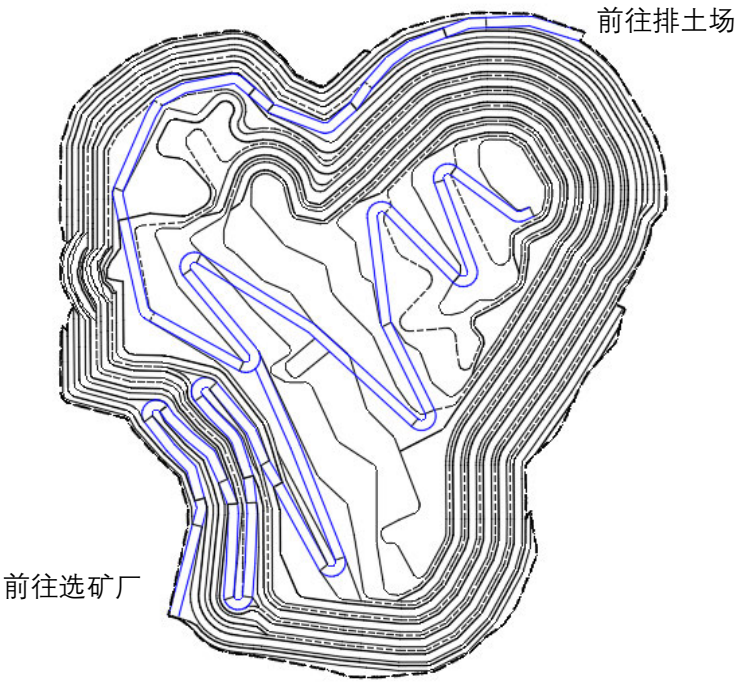


图 1-3　矿山开拓运输系统布置图

（2）露天境界外矿体地下开采

1）开采对象

露天开采境界之外的资源作为挂帮矿体地下开采的研究对象，为保证露天边坡及挂帮矿体开采安全，考虑将距离露天边坡 20m 范围

内的矿体留作保安矿柱，距离露天边坡 20m 范围之外的矿体作为开采研究对象，按位置划分为 8 个区域。本次设计挂帮矿体地下开采资源位于露天边坡之下，大多位于露天底界之外，其立体示意图见图 1-4。

图 1-4　挂帮矿体地下开采资源分布立体示意图

开采技术条件

①矿体埋深

本次设计挂帮矿体地下开采资源位于露天边坡之下，大多位于露天底界之外，少部分位于露天边帮之外，从露天底界或边帮穿过留设 20m 厚的保安矿柱就是设计地下开采挂帮矿体。

②矿围岩稳固性

矿区内圈定的铁多金属矿体的围岩主要为大理岩，围岩蚀变主要为矽卡岩化，形成的岩石有透辉石矽卡岩、石榴子石矽卡岩、绿帘石矽卡岩、绿泥石矽卡岩、黑柱石矽卡岩、透闪石矽卡岩等，次为蛇纹石化、绢云母化碳酸盐岩等。从现场露天开挖情况看，岩体总体为稳固。

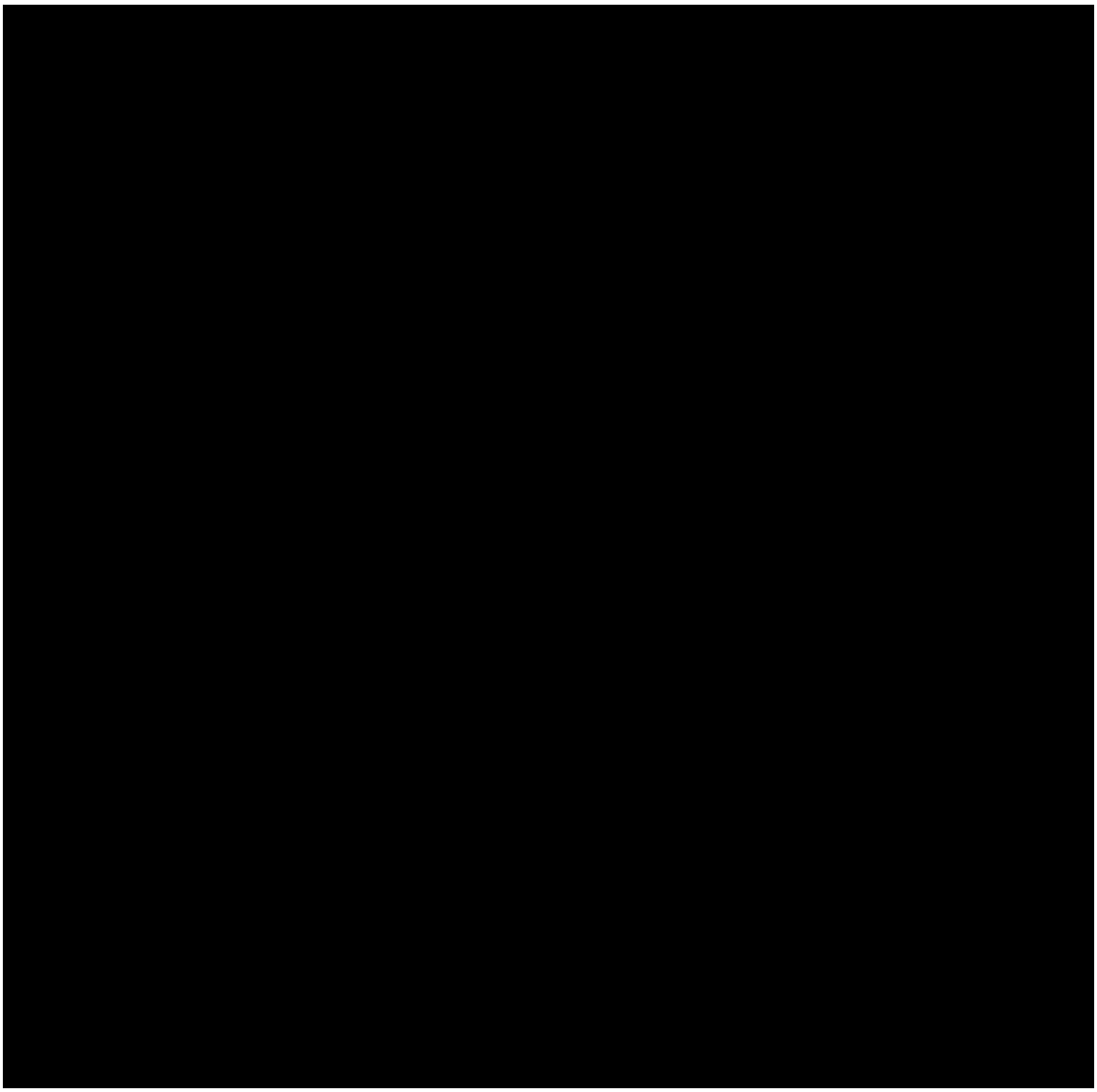


图 1-5　挂帮矿体地下开采资源及基建开拓系统复合平面图

③矿区水文地质条件

矿区是以大气降水、降雪为主要充水来源，含水层直接充水为主的矿床，主要矿体均位于当地侵蚀基准面以下，需机械排水，矿床主要充水含水层和构造破碎带富水性为弱-中，局部强，处于补给区，受降雨影响明显。由此确定，矿区水文地质勘探类型属于弱裂隙-岩溶含水层直接充水为主的中等类型。

④矿体厚度、倾角

设计开采矿量主要分布在 1、3、4 区，占全部矿量的 81%，其中 1 区为多层矿体，矿量以最下层为主，1 区分布平面范围长×宽约为

400m×70m，3、4 区主要为单层矿体，3 区分布平面范围长×宽约为 260m×90m，3 区分布平面范围长×宽约为 450m×50m。

从剖面图上看，设计开采矿体厚度多在 2～8m 范围，倾角在 0～15°范围，为缓倾斜薄～中厚矿体，以薄矿体为主。

2）开采方式及首采地段选择

①.开采方式

设计开采对象为露天开采境界之外的挂帮矿体，适于采用地下开采方式。

②.首采地段选择

1、3、4 区矿体位于露天采场的东面及南面，结合露天开采推进情况看，些位置的露天边帮在生产第 3 年已形成最终边帮，靠帮时间较早，且为矿量的主要部分，因此选择 1、3、4 区矿体为首采区段。

③.采矿方法

A.薄矿体

厚度小于 6m 的矿体选用房柱法开采，嗣后采用废石及尾砂充填采空区。

B.中厚矿体

厚度 6～8m 的矿体选用切顶房柱法开采，嗣后采用废石及尾砂充填采空区。

（五）矿山废弃物处置情况

1、固体废物

（1）采矿废石

矿山产生的固体废弃物是采矿过程中产生的废石。采矿废石为矿层顶板废石及夹石。类比目前采矿废石性质，为第 I 类一般工业固体废物。露天矿山生产期废石量为 4335.77 万 m^3，全部汽车输送至已现有排土场堆存。现有排土场进行扩容，扩建后为总库容 7903.76 万 m^3，已堆存约 1589.30 万 m^3，剩余库容 6314.46 万 m^3 满足采矿服务

年限内需求排土场分 4 台堆存，标高 3635m、3665m、3695m、3720m。排土场排废均采用汽车、汽车-推土机联合排废。

（2）尾矿

选厂服务年限内尾矿产生量为 508.6 万 t，类比现选厂尾矿性质，为第 I 类一般工业固体废物。服务年限内入库尾矿量为 508.6 万 t（363.3 万 m^3），现尾矿库已堆存尾矿 199.5 万 m^3，剩余有效库容 89.5 万 m^3，尾矿库扩容后，最终堆积标准高 3712m，新增有效库容 843.7 万 m^3，合计有效库容为 1132.7 万 m^3，满足堆存要求。其相应防渗、防洪、尾矿输送、回水设施进行相应完善。

（3）选厂废石

选厂铅锌系列生产线需对原矿进行筛选，废石产生量为 8.4 万 t/a，全部送入排土场堆存。

（4）锅炉炉渣、脱硫渣

采暖期间，选厂锅炉运行对全厂进行供暖，运期期间，产生煤渣约为 2185t/a，送入矿山排土场堆存。锅炉烟气通过脱硫塔进行脱硫，脱硫后产生的脱硫渣产生量约为 820t/a 与煤渣一起送入排土场堆存。

（5）危险固废

生产过程中会产生一定的废机油、润滑油、废油桶、废矿物油以及含油棉纱、手套等，根据危险废物目录，属于危险废物。类比现有台账记录，产生量为 26t/a 送危险废物暂存间暂存，并定期由格尔木基利达金属冶炼有限公司进行回收处理。危险废物暂存及储运按 GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》及 HJ2025-2011《危险废物收集、贮存、运输技术规范》等执行。

（6）生活垃圾

生活垃圾通过各处的小型垃圾箱桶收集后送至厂区统一设置的 20t 垃圾箱。定期运往格尔木市生活垃圾填埋场处理。

2、废水

（1）采矿废水

采矿凿岩，防尘等产生的采矿废水量为 500m^3/d，污染物主要是 SS、少量机油，其浓度分别为 80～200mg/L、5-8mg/L。采矿废水经台阶排水系统与采场涌水一并排出地表处理后再利用。

（2）采场涌水

露天境界内开采期内正常涌水量为 10586.86m^3/d，最大为 19352.55m^3/d。设计为机械排水方式，排出的涌水通过管线排至现有矿坑涌水处理站，经沉淀处理系统处理后回用，作为采选工程生产用水和矿区绿化、道路洒水、场地降尘等，采场涌水均回收利用不外排。

（4）现有排土场和低品位矿堆场淋滤水

现有排土场在北侧有设一座 600m^3 沉淀池，在排土场四周设淋滤水收集沟槽收集，收集的淋滤水排入沉淀池经沉淀后，全部用于排土场洒水降尘，不外排。

现有低品位矿场四周设有淋滤水收集沟槽收集和 3 座收集池（每座容积 40m^3）收集的淋滤水排入收集池后排至选厂作为生产用水，不外排。

（5）选矿废水

本次选矿规模扩建后为 2800t/d，选矿过程中产生的选矿废水通过厂前回水和尾矿库回水两个回水系统回用生产，不外排。

选厂尾矿全部排入尾矿库，选厂厂前回水量为 8576.97 m^3/d，尾矿库回水量为 1113.13m^3/d。

（6）机修废水

机修车间机修废水排放量为约 10m^3/d，其污染物主是机油类，浓度约为 8～15mg/L。全部排至机修车间外隔油沉淀池，进行隔油池沉淀后与生活污水混合后排至现有生活污水处理站处理后回用。

（7）初期雨水

现有初期雨水池（容积 1200m^3），选厂厂初期雨水经雨水管网经收集排至两座初期雨水池沉淀，再排至尾矿库，回用于选厂作为生产用水。

（8）生活污水

本次扩建后，生活污水量为 76.65m^3/d，全部排入现有生活污水处理站处理，处理后污水水质达到 GB/T8920－2002《城市污水再生利用城市杂用水水质》绿化水质非采暖季全部回于矿区绿化、洒水降尘，采暖季全部进入尾矿库，不外排。现有生活污水处理站位于办公生活区，处理规模为 200m^3/h，为地埋式一体化污水处理设施。

四、矿山开采历史及现状

（一）矿山开采历史

1、2003 年 3 月 3 日由青海省柴达木综合地质矿产勘查院获得“青海省格尔木市四角羊-牛苦头地区多金属矿普查”，探矿权证号为 T6300000320014，面积为 11.58km^2。

2、历经 2004、2005 两年的普查找矿工作，认为在该区有较好的找矿前景，其外围亦具一定的找矿价值，2005 年 5 月 19 日将原证号为 T6300000320014 的探矿权证做了变更，重新登记的勘查许可证证号为 T6300000530092，面积为 58.15km^2。

3、2007 年 10 月 9 日进行了矿权分立变更，将原探矿权分立成“青海省格尔木市四角羊-牛苦头矿区多金属矿详查”及“青海省格尔木市四角羊-牛苦头矿区外围多金属矿普查”。“青海省格尔木市四角羊-牛苦头矿区外围多金属矿普查”探矿权系现“青海省格尔木市牛苦头矿区勘查及 M4 磁异常铁多金属矿勘探”探矿权前身。

4、2012 年 4 月 9 日“青海省格尔木市牛苦头矿区勘查及 M4 磁异常铁多金属矿勘探”探矿权变更到青海鸿鑫矿业有限公司的名下，探矿权证号为 T63120080502006866，面积为 48.06km^2。

探矿权于 2005 年 5 月 19 日开始进行了 4 次延续，时间分别为 2005 年 5 月 19 日至 2007 年 3 月 3 日、2007 年 1 月 9 日至 2008 年 3 月 3 日、2008 年 5 月 7 日至 2010 年 3 月 3 日、2010 年 5 月 24 日至 2011 年 9 月 3 日。

探矿权经变更、延续后，2012 年 4 月 9 日至 2014 年 3 月 3 日，勘查级别提高至勘探；项目名称为“青海省格尔木市牛苦头矿区勘查及 M4 磁异常铁多金属矿勘探”，探矿权证号为 T63120080502006866，面积为 48.06km^2。

5、2012 年 6 月青海鸿鑫矿业有限公司提交的探矿权分立方案将原探矿权（格尔木市牛苦头矿区 M4 磁异常铁多金属矿勘探探矿权）分立成三个探矿权，分别为“青海省格尔木市牛苦头矿区 M1 磁异常区铁多金属矿勘探”、“青海省格尔木市牛苦头矿区 M4 磁异常区铁多金属矿勘探”、“青海省格尔木市牛苦头矿区 M2、M3、M5、M6 铁多金属矿普查”。

6、2014 年由长沙有色冶金设计研究院有限公司提交的《青海省格尔木市牛苦头矿区 M1 磁异常多金属矿矿产资源开发利用方案》对格尔木市牛苦头矿区 M1 磁异常多金属矿采矿做了详细介绍，并通过评审备案。

7、2015 年 11 月，青海鸿鑫矿业有限公司取得格尔木市牛苦头矿区 M1 磁异常多金属矿采矿权，采矿证号为：C6300002015113210140354，取得采矿证后，青海鸿鑫矿业有限公司陆续对矿山进行了开采。

8、2022 年 11 月，青海鸿鑫矿业有限公司办理了格尔木市牛苦头矿区 M1 磁异常多金属矿采矿权延续，矿权有效期延期至 2025 年 11 月，目前正在有序推进矿山的改扩建工作。

9、2023 年 2 月，由昆明有色冶金设计研究院股份公司提交的《青海省格尔木市牛苦头矿区 M1 磁异常多金属矿矿产资源开发利用方

案》，对格尔木市牛苦头矿区 M1 磁异常多金属矿后续开采方案做了详细设计。

（二）矿山开采现状

矿山为已建矿山，目前正在开采。根据实地调查，本矿山现已建成运营露天采场、排土场、爆破器材库、采选工业场地、办公生活区、尾矿库、矿山道路、高位水池及加压泵房。现根据实际调查资料将各工程设施挖损、压占土地情况分述如下：

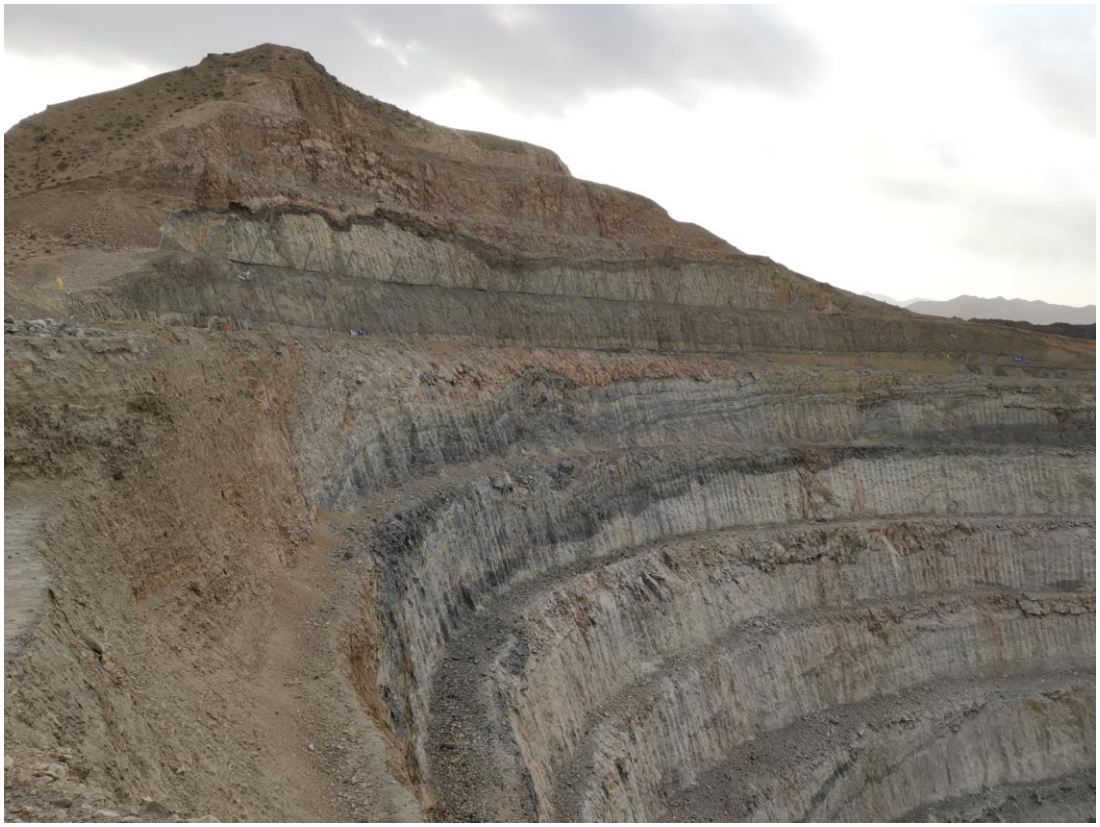
1、露天采场

露天采场占地面积 75.62hm^2。根据最新的开发利用方案设计，露天开采最终形成的台阶高度为 12m（靠帮后并段为 24m，且第四系不并段）；台阶坡面角逆向边坡 65°，顺向边坡 60°，第四系 45°；并段部分清扫平台宽度 13m，不并段部分安全、清扫平台宽度 6m，布置道路的台阶最小安全平台宽度 5m。

根据现场调查情况，当前挖损土地面积 32.39hm^2。呈长轴沿西北—东南向延伸的近椭圆形，长约 800m，宽约 500m，露天采坑由十至十四级台阶组成，采场最低标高 3495m，台阶高度 10-12m，台阶边坡角约 75°，最大采深约 160m，边坡高度 110-160m，整体形成的边坡角约 30°~40°，平台顶部为第四系松散岩层，中下部为岩质边坡，节理较发育，岩体较完整（照片 1、2、3）。通过本次调查，矿山企业已对开采区域进行了部分恢复治理工作，主要治理的工程有开采斜坡的降坡及设置被动防护网（照片 4）。

照片 1　露天采场全景照片

照片 2　露天采场东侧边坡



照片 3　露天采场北侧边坡

照片 4　被动防护网

2、排土场

排土场位于露天采场的东南面，占地面积 136.73hm^2。根据最新的开发利用方案，扩建后排土场西侧距露天采场 100m，排土场扩建后，总容积为 7903.76 万 m^3，排土场底标高 3604.00m，顶部标高 3720.00m，最大堆置高度 116.00m。

根据现场调查，排土场现有堆存面积 62.03hm^2，最大排土平台标高 3693.00m，最大堆存高度约 75m。排土场由地面向上形成二级台阶（照片 5），底基层标高 3604m，第一级台阶标高 3670m，第二级台阶标高 3690m，单台阶坡度 35°，每级台阶之间留宽度 60m 的安全平台，平台处设置底宽 40cm 梯形排水沟。排土场坡脚处利用大块石填筑有高 1.5m 的挡墙及网围栏（照片 6）。

照片 5　排土场

照片 6　排土场底部挡墙

3、采选工业场地

采选工业场地布置在露天采场南面约 1km，占地面积 14.79hm^2。西南距尾矿库约 1.4km，东南距爆破器材库约 1.4km，西距生活区约 0.8km。根据现场调查，采选工业场地主要由浮选车间、磨矿车间、原矿堆场、机修车间、加油站等组成，建筑结构主要为砖混结构，最高建筑约 20m，建筑面积约 32000m^2。（照片 7）

照片 7　采选工业场地

4、办公生活区

办公生活区共有 3 处，总体占地面积 10.20hm^2。具体情况如下：

1#办公生活区：位于采选工业场地的西侧，占地面积 2.87hm^2，主要由办公室、宿舍、食堂等组成，主要为活动板房与砖混建筑，其中活动板房占地面积约 4200m^2，为 1~2 层建筑；砖混建筑占地面积约 1950m^2，均为 3 层建筑（照片 8）。

2#办公生活区：位于 1#办公生活区北侧 1.2km 处，占地面积 3.41hm^2，均为活动板房，建筑面积 1200 m^2，为 1~2 层建筑（照片 9）。

3#办公生活区：位于采选工业场地北侧，占地面积 3.92hm^2，均为活动板房，建筑面积 1600 m^2，为 1~2 层建筑（照片 10）。

照片 8　办公生活区 1

照片 9　办公生活区 2

照片 10　办公生活区 3

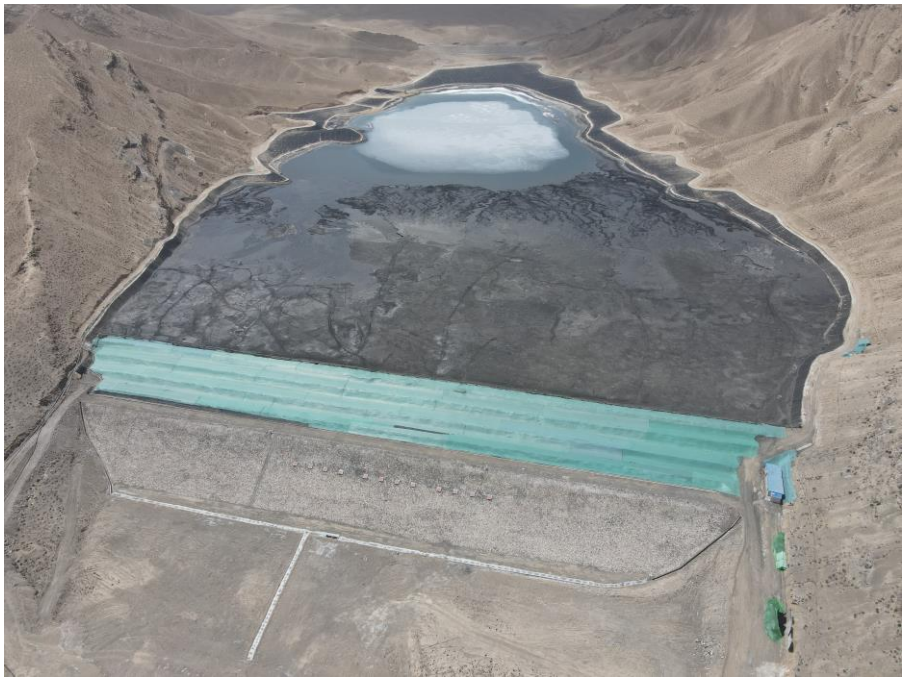
5、爆破器材库

爆破器材库布置在排土场南侧山脚下（照片 11），距排土场约 400m，库区内设有爆破器材库、雷管库、警卫室设施，建筑面积 100m^2，爆破器材库压占土地面积 0.72hm^2。

照片 11　爆破器材库

6、尾矿库

尾矿库占地面积 88.10hm^2，现状损毁面积 38.30hm^2，设计有效库容 1212.4 万 m^3，截止 2022 年 12 月底，进入尾矿量 279.3 万 t（199.5 万 m^3），堆至 4 级子坝标高 3688m，库水位 3685.3m，干滩长度 235m。尾矿库容剩余 1012.9 万 m^3。



照片 12　尾矿库

7、矿山道路

区内道路分为碎石路面和水泥路面两种，共压占土地面积 8.69hm^2（照片 13）。

露天采场、排土场、炸药库、选矿厂、高位水池及加压泵房、办公生活区之间的联络道路以碎石路面为主，平均宽度为 6m，长 11.83km；选矿厂与 1#办公生活区之间的联络道路为水泥路面，宽 10m，长 0.8km。

照片 13　矿山道路

8、高位水池及加压泵房

高位水池是选厂厂区回水系统的组成部分，占地面积 0.28hm^2，主体建筑为砖混结构，高 8m，建筑面积 250m^2。

加压泵房位于 1#办公生活区西侧，占地面积 2.59hm^2，主体建筑为砖混结构，高 8m，建筑面积面积 300m^2。

照片 14　高位水池

照片 15　加压泵房

第二章　矿区基础信息

一、矿区自然地理

（一）气象

矿区位于柴达木盆地南部中西段，区内气候具多风、少雨、蒸发强烈、冬长夏短、昼夜温差悬殊等特点，属典型高原内陆高寒干旱气候。区内现无气象站点，据矿区东约 120km 的小灶火气象站 2016-2019 年观测资料统计，多年平均降水量为 25.7mm，降水稀少且分布不均，多集中在 5-9 月份，约占年降水量的 89%，20 年一遇一日最大降雨强度为 23mm。多年平均蒸发度为 2713mm，蒸发度是降水量的 106 倍，年平均相对湿度为 43%；平均气压 727.7mb，年平均气温 4.3℃，月均气温 7 月份最高，一般为 15.1-18.7℃，最高气温达 35.3℃；月均最低气温出现在元月份，一般为-9.1--13.4℃，最低气温-29.5℃。

霜期从 10 月份开始至翌年 3 月止，全年无霜期 200 天左右。区内多风，一般从元月份至八月份盛行西风或西南风，九月份至翌年元月份多为西南风或西北风。年平均风速 3m/s，最大风速 20m/s，每年 3-5 月份常有 8 级以上大风。因此，矿区内地表风积物盖率达 65%。区内标准冻结深度 0.70m，最大冻结深度 1.05m。

（二）水文

矿区自西向东发育有 4 条规模相近的季节性河流（均发源于祁漫塔格山北麓）：四角羊沟、牛苦头沟、夏努沟和球路噢窝头沟（总汇水面积 120km^2）。旱季（11 月至翌年的 5 月份）沟谷内由于水量较少，在沟谷上游已大量渗失；雨季（6～9 月份）由于南部高山区降水量增大，沟谷内有水流通过（雨季径流量占全年径流量的 90%），且阵雨后易形成洪峰（最大流量达 6m^3/s），洪水沿途渗漏，并在出

山口后数公里内全部渗失。

（三）地形地貌

矿区位于柴达木盆地西南缘山前地段，最高为 3860m，最低为 3650m，属盆地边部浅－中切割高山区。M1 矿段分布于牛苦头沟中下游及以南丘陵一带。山体形态呈馒头状和环形，岩石多被风积和残坡积物覆盖，地形坡度相对较缓，宽谷与隆起相间，其内地形支离破碎，风积砂丘、风蚀残丘地貌发育，见照片 2-1。

照片 2-1　地形地貌

（四）土壤

土壤类型为风砂土，属半荒漠化景观，见照片 2-2。

照片 2-2　土壤

（五）植被

矿区内植被稀疏，覆盖度小于 10%，植物种群以嵩草、芨芨草为优势种群，见照片 2-3。

照片 2-3　植被

二、地质环境背景

（一）地层岩性

矿区内主要存在 M1 矿段出露地层主要有上石炭统缔敖苏组（C_{2d}）和第四系全新统（Q_4）。

上石炭统缔敖苏组（C_{2d}）主要分布在矿区南、东侧，为一套浅海相碳酸盐沉积，地层总体倾向北北东，主要岩性为大理岩、结晶灰岩。矿区施工的钻探工程中均揭露了该套地层，地层西侧薄，东侧厚，一般在 140m 左右，最厚为 183m，地层总体北倾，产状 10～20°∠20～50°。该地层为区内主要赋矿地层，与区内多金属矿化关系密切，已发现的多金属矿（化）体多产于该套地层与花岗岩体的接触带中。

第四系全新统（Q_4）主要分布在山前、沟谷、现代河床等地段，主要见有全新统冲洪积层（Q_4^{al+pl}），山前多发育砂砾石、亚砂土，底部多有薄层坡积的基岩角砾，覆盖厚度一般 3～10m；沟谷浅部多发育河漫滩砂、亚砂土，偶见基岩砾石，深部多发育洪积砂砾石，覆盖厚度一般 10～50m；牛苦头沟为现代河床，主要发育冲洪积砂砾石，覆盖厚度一般 30～70m。

（二）地质构造及地震

1、区域地质构造

区内构造不发育，未见成型的断裂和褶皱，仅在局部见有节理裂隙、褶曲及小揉皱等。区内地层为单斜构造，地层总体北倾，岩层倾角较缓，在 20～50°之间。

2、新构造运动

新构造运动新构造运动指古近系以来的构造运动，本区位于青藏高原西北部，在这一地质时期的构造运动非常剧烈而频繁，青藏高原隆起就是这一地质时期的事件。本区新构造运动的特点是断块差异升降并伴随轻微水平挤压，使柴达木山、绿梁山、锡铁山及全集山等相

对上升，形成相对隆起区，大柴旦、小柴旦以及达布逊盆地等相对下降，形成沉降带。柴达木盆地中部继承着新近系相对沉积运动，第四系仍以大幅度沉降运动为主，新生代以来迅速下降，接受了巨厚新生界沉积，在盆地沉降中心地带第四系厚度大于 2000m。而中更新世末，至晚更新世初的构造运动察尔汗盐湖北部上升隆起形成涩北油气田、盐湖等，使得该地区的第四系厚度远比坳陷中心区薄。新构造运动制约着第四系厚度又控制着盐类沉积。晚更新世-全新世时期，盆地气候日趋干燥，湖泊缩小，盐类化学沉积大量富集。

3、地震

矿区所在区域（柴达木盆地西部）及周边属地震易发地区，自 1930 年以来有记载的地震共三次，一次是 1952 年 10 月 6 日在乌图美仁西北约 9km 处；一次是 1977 年 1 月 2 日在花土沟东北约 150km 处，震级均为 6 级；相距 240km 的昆仑山口 2002 年曾发生了 8.1 级地震，对评估区均有一定影响。

据国家质量监督检验检疫局和中国国家标准化管理委员会与 2015 年 5 月发布的《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），评估区水平地震影响系数最大值（α_{max}）0.08。依据中国地震动峰值加速度区划图（图 2-1）评估区地震动峰值加速度为 0.10g；依据中国地震加速度反应谱特征周期区划图（图 2-2）评估区地震动加速度反应谱特征周期为 0.45s。相应的地震基本烈度为VII度。

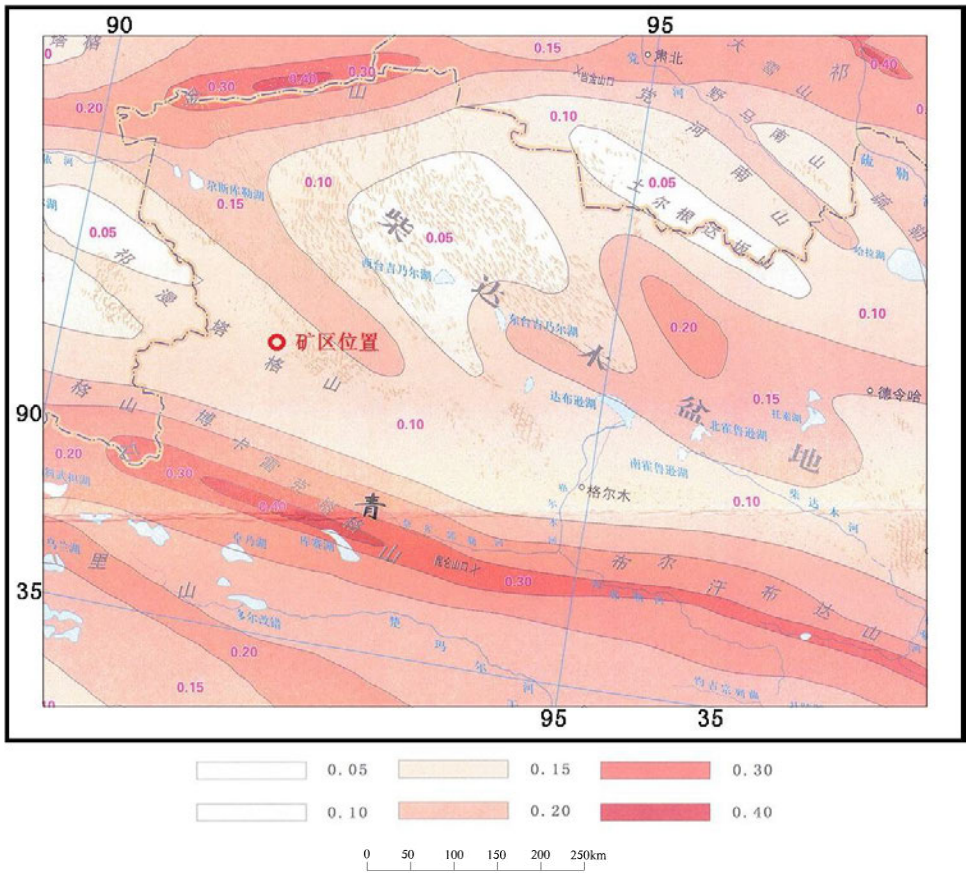


图 2-1　地震动峰值加速度区划图（单位：g）

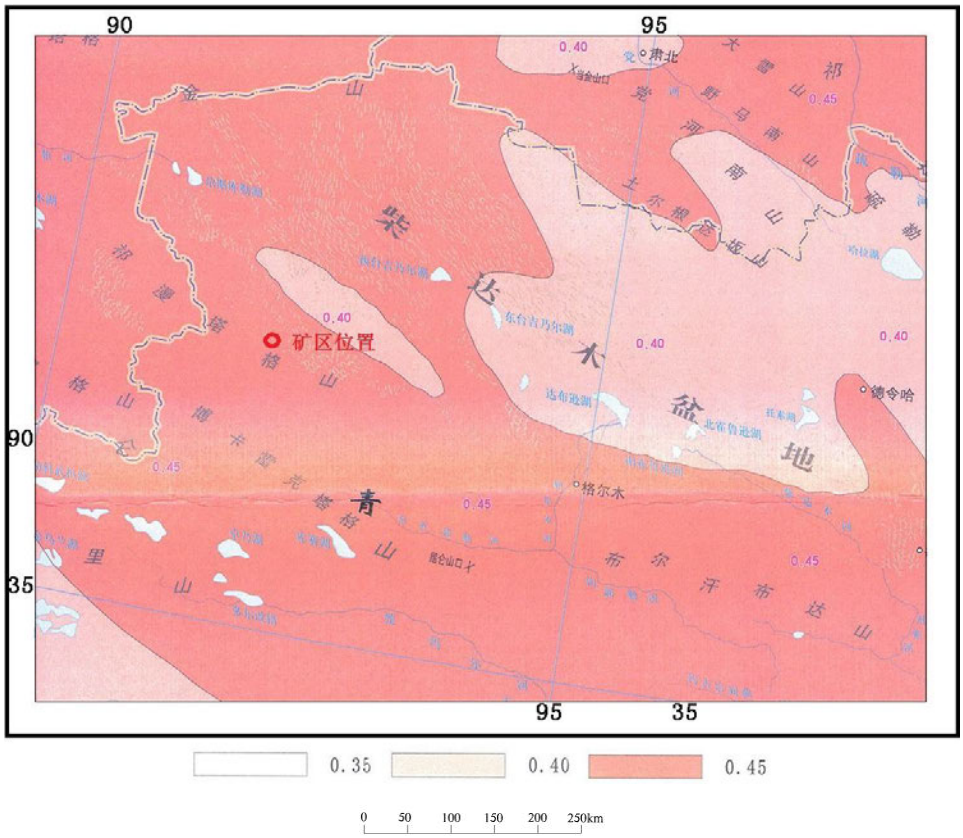


图 2-2　地震动加速度反应谱特征周期区划图（单位：s）

4、区域地壳稳定性

据《西北地区区域稳定性评价图》（《西北地区工程地质图说明书》）研究成果，评估区属地壳活动基本稳定区。

（三）水文地质条件

1、含水层

矿区海拔高度在 3350m 以上，含水层有松散岩类孔隙含水层、基岩孔隙含水层和碳酸盐岩类裂隙岩溶含水层。

（1）松散岩类孔隙含水层主要分布于山间沟谷及山前倾斜平原区的第四系松散层中。牛苦头沟位于矿区 M1 矿段以西约 2km，而穿越 M4 矿段。因沟谷内地表水和地下水出山口后的“跌水”作用，故矿区山前倾斜平原区该含水层中的地下水呈疏干状态，仅牛苦头沟和半个呆沟谷地内含孔隙潜水,该地段其含水层岩性主要为褐黄色砂卵砾石层，中粗砂等充填于骨架颗粒的孔隙间，厚 69.10m。含水层上部透水不含水；下部孔隙度大、连通性好、透水性强，含较丰富的潜水。G07 孔抽水试验表明：降深 1.605m 时的单井出水量为 530m³/d ，单位涌水量为 3.82L/s.m，其渗透系数为 48.90m/d。该含水层与碳酸盐岩类裂隙岩溶水含水层相接，矿床间接充水含水层。

（2）基岩裂隙含水层

该含水层地表出露于半个呆沟谷地西南和沿奥陶、石碳系不整合界线分布，由片岩、片麻岩、板岩、大理岩、深变质结晶岩和侵入花岗岩等组成。基岩裂隙水主要赋存于矿床底板和侵入碳酸盐岩的花岗岩体中。矿区构造、风化裂隙较发育，赋存裂隙水，但因降水量小，其补给量有限，裂隙充水不完全，该含水层水量贫乏，单井出水量 10～100m³/d，单泉流量一般小于 0.1L/s。因矿床的隔水作用导致该含水层的裂隙充水不完全，仅局部与碳酸盐岩接触部位的裂隙中含有少量水，虽与矿床直接接触，但对矿床充水的影响较小。

（3）碳酸盐岩类裂隙岩溶含水层

水平上该含水层分布于整个矿区，埋藏于第四系松散沉积物地层之下，地表出露于沟谷两侧的大部分山体内；垂向上分布于水文地质上部边界至矿床顶板范围，部分延伸至矿床内。岩性以中上奥陶统滩间山群和上石炭统四角羊沟组的大理岩、矽卡岩化大理岩和灰岩为主。含水介质特征以裂隙为主，岩溶次之。

因目前勘查工作未对矿区岩溶发育特征进行系统研究，只能参考比拟区（四角羊-牛苦头矿区）编录资料：沿裂隙面伴随有小溶孔、溶蚀面、溶蚀孔道及少量的蜂窝状溶蚀等不同程度的溶蚀现象。局部有溶洞发育，钻进时漏浆较严重，溶洞两壁的风化程度较高，规模0.1～1.5m，岩溶中多被泥质所充填。矿区裂隙和岩溶为地下水赋存提供了良好贮存空间。详查报告指出除断裂破碎带及蚀变破碎带等富水性较好外，其它地段水量较小。

SWZ001 孔(井径 80mm)抽水时降深 28.70m，单井出水量 20m³/d，单位涌水量 0.01L/s·m，渗透系数为 0.023m/d。矿化度 1698mg/L，水化学类型为 Cl·SO4－Na·Ca 型水。由于勘探孔中静止水位标高比上部松散岩类孔隙潜水高出 1.40m，故该含水层具有一定的承压水性。

2、隔水层

矿区赋矿地层岩性为矿区内的矽卡岩和含铁多金属矿的矽卡岩，地表出露见于矿区的中心部位，紧邻蚀变破碎带。因该矽卡岩组的节理、裂隙和岩溶空隙间被矿石所充填且矿石难以被地下水溶蚀，具较好隔水性，为矿区隔水层。

3、地下水补给、径流及排泄的水流系统特征

矿区地下水的补给以矿区南部的基岩裂隙水和裂隙岩溶水补给，向北部边界以北的基岩裂隙水和裂隙岩溶水排泄。牛苦头沟和半个呆沟谷地为松散岩类孔隙含水层主要富水地段，接受谷地上游潜水、夏季季节性洪水及下部碳酸盐岩类裂隙岩溶含水层的补给，形成地下水相对富集的地下潜流，最后向下游排泄。基岩裂隙水和碳酸盐岩类裂

隙岩溶水的唯一补给源为山区大气降水，降水沿基岩裂隙或碳酸盐岩裂隙岩溶渗入形成基岩裂隙水或碳酸盐岩类裂隙岩溶水后，经过短暂的径流后，一部分排泄于沟谷中，形成地表径流或地下潜流流出山区，一部分以地下水的形式补给了冲洪积扇地下水。

4、矿坑涌水量

矿区地处高中山区，区内第四系松散岩类孔隙水主要分布于牛苦头沟、四角羊沟及 M1 古河道一带。矿区相对侵蚀基准面标高 3591m，主矿体标高多在相对侵蚀基准面以下，地形条件不利于自然排水。根据《青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区 M1 磁异常区铁多金属矿矿产资源开发利用方案》（昆明有色冶金设计研究院股份公司，2023 年 2 月），露天采场正常涌水量 7980m^3/d。

（四）工程地质

1、岩体工程地质特征

（1）坚硬块状花岗岩组：花岗岩在矿区内主要以隐伏形式存在，埋深一般约 100～200m，最大超过 300m。其岩石类型主要有印支期斜长花岗岩和二长花岗岩，多为中细粒花岗结构，块状构造。岩石坚硬，单轴抗压强度 43.7～129.4Mpa，平均 80.94Mpa；天然抗剪强度 8.1Mpa（Φ47.2°）、14.0Mpa（Φ42.9°）。岩芯块度呈块状～长柱状，岩石质量指标（RQD）一般 86.57～95.8%，平均 92.94%，岩石质量较好，岩体完整。

（2）坚硬块状矽卡岩组：该岩组在矿区内广泛发育，为铁多金属矿体的主要赋矿围岩。岩石类型主要有透辉石矽卡岩、石榴石透辉石矽卡岩、石榴石矽卡岩、绿帘石透辉石矽卡岩、透闪石矽卡岩、绿泥石矽卡岩等，多为中细－中粗粒粒状变晶结构，块状构造。岩石坚硬，单轴抗压强度 76.2～223.8Mpa，平均 135.08Mpa；天然抗剪强度 6.8Mpa（Φ42.4°）、16.5Mpa（Φ45.6°）；岩芯块度呈块状～长柱状，RQD 值平均为 94.80%。岩石质量及岩体完整性均较好。该岩组的局

部与碳酸盐岩组（尤其是破碎带）接触部位，岩体呈碎裂状，岩石稳定性差，容易产生矿床顶板冒落。

（3）坚硬浸染状－团块状铁多金属矿石岩组：矿区内已发现的主要矿石类型有磁（黄）铁矿、黄铁矿、方铅矿、闪锌矿、方铅矿闪锌矿和黄铜矿等，多为中细－中粗粒粒状结构，浸染状－团块状构造。该岩组主要赋存于矽卡岩组内，岩石坚硬，单轴抗压强度 88.2～100.9Mpa，平均 94.55Mpa；天然抗剪强度 10.4Mpa（Φ44.7°）、13.2Mpa（Φ52.8°）；矿芯块度呈块状～长柱状，RQD 值平均 96.93%，显示岩石质量与矿体 完整性均较好。

（4）较坚硬-坚硬中厚层状碳酸盐岩组：为矿区内发育的主要层状地质体，岩石类型有大理岩、白云质大理岩、含碳质大理岩、灰岩、结晶灰岩等，常见中细粒变晶结构，中厚层状构造。岩石相对较坚硬，单轴抗压强度 31.3～114.5Mpa，平均 63.14Mpa；天然抗剪强度 5.1Mpa（Φ41.8°）、12.9Mpa（Φ39.8°）；岩芯块度呈短柱状～长柱状，RQD 值 85.63～96.79%，平均 89.45%。矿区局部含岩粉、角砾岩、碎裂岩、碎裂岩化的大理岩、灰岩等呈碎裂化散体结构类型，一般岩体破碎且质软，岩石质量极劣，开采过程中井巷围岩为该类岩体时容易产生顶板冒落。

2、土体工程地质特征

单层结构碎石土：土体结构松散－密实，颗粒级配不良。主要为冲洪积层和残坡积层，厚度多在 10～50m。矿区地表广泛分布有土质松散的风积砂质土层（砂质成分占 70%以上），厚 0.5～5m；在风积砂质土层之下普遍存在残坡积砂砾石(土)层，主要由粒径大小悬殊、磨圆度及分选性差的松散碎石块组成（成分与山坡岩体一致）；冲洪积砂砾石层主要分布在牛苦头沟和半个呆沟，土体松散，砾石成分较复杂，粒径一般 2～10cm，分选性及磨圆度较好。

综上，岩土体工程地质性质不良。

（五）矿体地质特征

1、矿体特征

M1 矿段为矽卡岩型铁多金属矿床，共有 50 条铁多金属矿体，均为隐伏矿体。矿体均倾向北东，倾角多在 4～12°之间。矿体形态一般为透镜状或似层状，少数为豆瓣状，内部有夹石，可见分枝复合现象。矿体厚度稳定程度为较稳定，M1 矿段厚度变化系数 65%；矿体主元素分布均匀程度为较均匀。M1 矿段主要矿体有 1、5 号矿体。

1 号矿体：由 24～06 勘探线上的 50 个钻探工程控制，为 M1 矿段埋深中等、规模较大的一条矿体，矿体赋存于中部的矽卡岩带内。矿体形态呈似层状、豆瓣状，西浅东深，在倾向及走向上均具分支复合、膨大收缩之特征。矿体长 500m，倾向北东，倾角 4～18°，平均延深 238.89m，平均厚度 6.59m，厚度变化系数 84.18%。铅品位一般 0.60～3.58%，最高 20.54%，平均 1.91%，品位变化系数 116.34%；锌品位一般 0.95～4.75%，最高 43.41%，平均 3.55%，品位变化系数 127.58%；硫品位一般 10.05～30.57%，最高 38.66%，平均 21.75%，品位变化系数 42.84%。该矿体估算铁多金属矿石量 222.63 万吨。

5 号矿体：由 20～15 勘探线上的 76 个钻探工程控制，为 M1 矿段埋深最大、规模最大的一条矿体，矿体赋存于深部矽卡岩带内。矿体形态受下伏二长花岗岩控制明显，呈似层状、透镜状、豆瓣状。矿体西浅东深，在倾向及走向上均具分支复合、膨大收缩之特征。矿体长 925m，倾向北东，倾角 1-22°，平均延深 557.18m，平均厚度 13.01m，厚度变化系数 52.32%。铜品位一般 0.25-1.10%，最高 4.96%，平均 0.33%，品位变化系数 161.53%；铅品位一般 0.51-4.57%，最高 11.60%，平均 1.07%，品位变化系数 134.03% ；锌品位一般 1.31-7.70%，最高 18.71%，平均 3.01%，品位变化系数 93.07%，硫品位一般 11.25-34.23%，最高 46.07%，平均 24.36%，品位变化系数 51.05%。该矿体估算铁多金属矿石量 1162.11 万吨。该矿体为铜、铅、锌、硫

复合型矿体。

M1 矿段其他矿体特征详见表 2-2。

表 2-2　M1 矿段其他矿体特征

矿体编号	矿石类型	长度(m)	延深(m)	倾角范围	平均品位（%）				平均厚度(m)	厚度变化系数(%)
					Cu	Pb	Zn	S		
1	铅锌、硫铁铅锌、硫铁	500	238.89	4-18°	0.20	1.91	3.55	21.75	6.59	84.18
2	铅锌	75	49.72	0-10°		2.89	3.64		1.15	40.17
3	硫铁铅锌	50	45.02	10°		2.98	4.62	16.54	5.63	
4	铅锌	50	74.26	12°		1.72	1.60		1.93	
5	铅锌、硫铁铅锌、硫、硫铁铜、铜	925	557.18	1-22°	0.33	1.07	3.01	24.36	13.01	52.32
6	铅锌	50	50.56	9°		0.33	0.84		2.42	
7	铜	50	74.26	2°	2.54				3.00	
8	铅锌、硫铁铅锌	150	128.88	2-8°		2.47	3.47	19.86	1.94	80.66
9	铅锌、硫铁铅锌	75	212.49	8-12°		1.47	2.99	10.80	5.66	70.07
10	铅锌	75	99.56	7°		1.74	2.74		1.97	
11	硫铁铅锌	50	66.99	7°		1.18	2.31	13.83	1.64	51.22
12	铅锌	50	44.54	11°		2.29	2.04		2.26	
13	铅锌	50	49.44	3°		1.83	0.82		3.35	
14	铅锌	75	67.79	4°		0.40	0.59		10.15	
15	铅锌	50	49.44	8°		0.31	1.03		4.41	
16	铅锌、硫铁铅锌	100	150.31	3-7°	0.20	4.68	6.14	21.87	5.14	83.79
17	铅锌	100	87.20	8°		2.96	2.95		2.25	
18	铅锌、硫铁铅锌	100	329.91	7-10°		3.19	5.24	12.42	2.70	36.67
19	硫	75	72.50	7°				28.19	4.62	
20	铅锌	150	75.97	6-15°		1.51	2.14		2.62	35.88
21	铅锌	50	45.02	7°		2.49	0.81		2.67	
22	铅锌	100	62.26	10-12°		1.73	2.17		3.29	30.40

23	硫铁铅锌	75	74.48	9°		6.72	7.04	12.93	2.96	
24	铅锌	50	50.13	11°		0.32	0.31		1.96	
25	铅锌	50	45.00	8°	0.22	3.07	1.10		1.95	
26	硫铁铅锌	50	45.00	8°		2.23	4.61	15.87	11.12	
27	铅锌	50	228.94	10-12°		0.98	1.87		4.03	69.98
28	硫铁铅锌	50	45.52	15°		0.68	1.83	18.20	7.34	
29	硫	100	99.98	0°				15.14	2.82	
30	硫铜	100	99.98	4°	0.30			23.63	18.03	
31	硫铁铅锌	50	49.88	9°		4.59	4.38	13.81	2.20	
32	硫铁铅锌	100	45.14	8°		2.84	4.74	15.47	2.72	
33	铜	50	75.24	21°	0.32				2.71	
34	铅锌	50	42.50	8°		0.54	0.34		1.92	
35	铅锌、硫	50	71.96	11°		0.46	0.35	33.76	1.55	
36	硫	50	71.96	10°				33.23	2.64	
37	铅锌	50	71.74	10°		0.40	0.59		2.73	
38	硫铜	100	87.30	5°	0.32			16.59	8.70	
39	硫	100	87.38	4°				13.57	4.50	
40	铅锌、硫 铁铅锌	100	90.22	15°	0.28	4.90	1.93	15.60	7.74	
41	硫铁铅锌	100	90.22	14°		4.48	5.08	11.59	8.78	
42	铅锌	100	90.22	10°		0.72	2.73		2.13	
43	硫铁铅锌	75	70.90	6°		12.83	13.86	16.58	2.71	
44	铅锌	75	77.66	4-5°		1.24	2.87		3.09	109.06
45	硫铜	100	99.26	7°	0.35			34.18	5.75	
46	硫铁铅锌	100	98.46	9°		0.85	4.76	14.89	4.85	
47	硫	100	98.80	6°				22.33	2.80	
48	铅锌	100	100.43	15°		0.51	0.35		3.96	
49	铜	100	100.43	12°	1.16				2.51	
50	铅锌	150	198.85	10°		1.83	2.35		2.30	21.30

2、矿石质量

（1）矿石的物质成分

矿石矿物组合比较复杂，金属矿物主要有闪锌矿、方铅矿、黄铁

矿、磁黄铁矿、黄铜矿、菱铁矿、赤铁矿、白铁矿等，脉石矿物主要有方解石、白云石、石英、透辉石、透闪石、黑柱石、绿泥石、绿帘石、以及蚀变绢云母、黑云母等，且以方解石、透辉石为主。矿石中主要有益组分为 Cu、Pb、Zn、S，具有综合回收利用价值的有益组分主要为 Ag、Cd、Co。

（2）矿石特征

矿石结构以半自形-它形晶粒状为主，其次为交代结构、蚀变结构以及溶蚀结构等。矿石构造主要有星点状构造、稀疏-稠密浸染状构造、细脉状构造、团块状构造、致密块状构造。

3、矿体围岩特征

矿体围岩主要为大理岩。围岩蚀变主要为矽卡岩化。矿体围岩与矿体呈渐变接触关系，其界线不清。矿体中的夹石多为矽卡岩，与矿体的基本物质组成相同，实际上多是 Cu、S、Pb、Zn 含量未达工业要求的矿化体，一般不影响矿体的完整性。

三、矿区社会经济概况

本矿区属格尔木市管辖，辖区位于青海省海西蒙古族藏族自治州南部，地域面积 11.89 万 km^2，有汉、蒙古、藏、回等 26 个民族，其中城市人口占 90%以上；据 2015 年末统计，全市常住人口为 235724 人，全市户籍总户数 50551 户，总人口 134841 人，少数民族人口 31232 人。境内广泛分布着钾、钠、镁、锂、硼、锶、石油、天然气、黄金、铁、铅、锌、铜、镍、钴、宝玉石等 50 余种矿产资源，有 30 多种位居全国前 10 位，其中钾、钠、镁、锂总储量占全国第一位。近年来格尔木市农牧业兴起，种植青稞、小麦、油菜、马铃薯及蔬菜等，但不能满足当地需要，生产、生活物质均需从外地运入。生产、生活物资可从西宁、敦煌及格尔木供给，生产用水来源于昆仑山前冲洪积扇地下水或地表水，铺有供水管道供给。

区内区无常居人口，仅夏季有零星蒙古族游牧民从事放牧活动，

无农业、畜牧业也欠发达，国民经济较为落后。生产、生活物资均由格尔木市采购。但近几年随着西部大开发战略的实施，本区已初步形成以格尔木市为中心的石油化工、盐湖开发、交通运输及矿业经济发展格局，并相继完成了西气东输、青藏铁路、青藏公路二期改造工程等重点基础建设项目，同时格尔木河水力资源丰富，现建有格尔木雪水河、大干沟、昆仑桥水电站，电量大，供电充足。以上重点工程的完成，尤其是青藏铁路工程的完成和实施极大地改善了青藏铁路沿线地区的交通条件，特别是对青海西部优势矿产资源的勘查和开发，促进格尔木市经济和社会的跨越式发展创造了良好的条件，为该区矿业勘查带来良好发展前景。目前本区已进入了解放以来经济发展的最快时期。

四、矿区土地利用现状

矿权范围占用土地 120.12hm^2 土地，根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）及矿区土地利用现状图，确定矿区及矿山工程占用范围内土地利用现状为裸土地、其他草地、采矿用地、公路用地、农村道路。

表 2-3　矿区土地利用现状表

一级地类	二级地类	面积(hm^2)			土地权属
		矿权	现状挖损	现状压占	
草地（04）	其他草地（0404）	91.52	13.98	31.87	乌图美仁镇国有土地
工矿用地（06）	采矿用地（0602）	24.47	16.04	91.37	
交通运输用地（10）	公路用地（1003）	1.70		0.01	
	农村道路（1006）	2.43	1.21	4.57	
水域及水利设施用地（11）	水工建筑（1109）			1.48	
其他土地（12）	裸土地（1206）			9.54	
合计		120.12	32.39	137.6	

本矿山现已建成运营露天采场、排土场、爆破器材库、矿山道路、尾矿库、采选工业场地、办公生活区、高位水池及加压泵房，实际损毁总面积 169.99hm^2，其中挖损土地 32.39hm^2，压占土地 137.6hm^2，

项目区土地权属为国有土地，属格尔木市乌图美仁镇管辖，使用权人为青海鸿鑫矿业有限公司，矿山占地所涉及土地权属界线清晰，无权属争议和历史遗留问题。

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

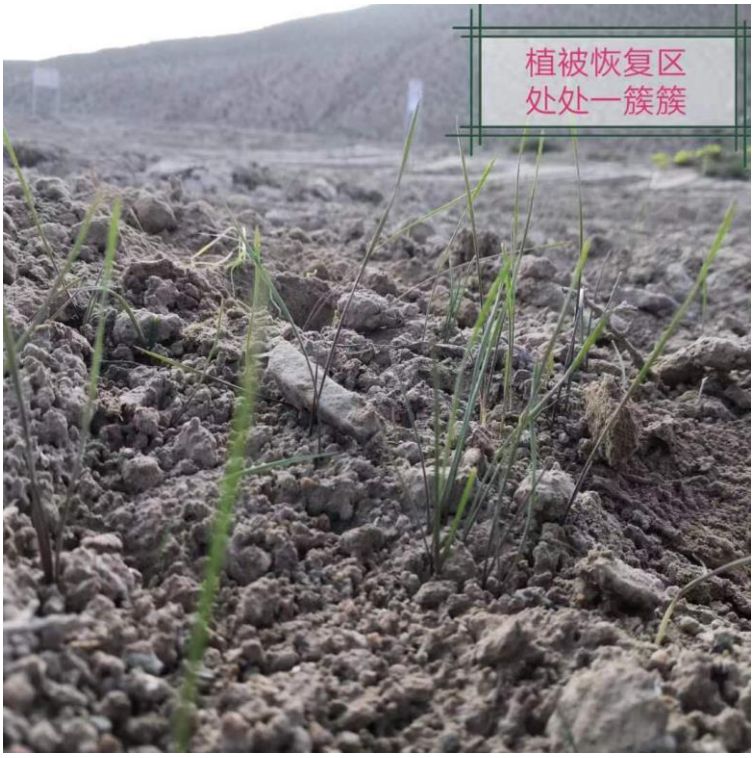
矿区周边无村庄、自然保护区、水利水电设施等，矿区及周边人类活动过程主要为矿业活动及交通工程。由于地处荒漠地区，经济不甚发达，人类工程活动稀少。矿区内目前进行采矿活动，已形成一个近椭圆形圈状露天采坑，面积 32.39hm^2。矿山现已建成运营露天采场、排土场、爆破器材库、矿山道路、尾矿库、采选工业场地、生活区、高位水池及加压泵房，以上设施累计压占、挖损土地面积 169.99hm^2，由于采矿工程活动，矿区内局部地段原始地貌景观遭受严重破坏，矿区周围 5km 内有青海长河矿业有限责任公司进行采矿活动。综上，矿区内外人类工程活动规模较大，矿区内的采矿活动对当地生态环境影响较为严重。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

矿区周围 5km 内有青海长河矿业有限责任公司进行采矿活动，根据其 2022 年的《格尔木市四角羊-牛苦头矿区 C3 多金属矿山地质环境保护与土地复垦方案》，主要复垦措施有建筑物拆除、场地平整、网围栏及设置标识牌。具体的治理措施如下：

1、对露天采场采坑底部及平台采用机械进行削高补平；

2、在矿区主道路旁进行覆土，覆土厚度 20cm，覆土后进行了人工撒播草籽撒播的草籽为老芒麦、披碱草、早熟禾，按 1:1:1 混播播种量 225kg/hm^2，播种完毕轻压。据 2022 年 5 月现场测试复垦区植被盖率 10%左右，基本满足覆盖率要求；



照片 1　矿区主道路旁植被恢复

照片 2　矿区主道路旁植被恢复

3、在东排土场东侧、北侧南侧的不稳定斜坡下方设置网围栏，以防无关人员进入。

照片 3　东排土场北侧斜坡下方设置的网围栏

本方案参考周边矿山的治理经验以及结合矿区极度干旱、地表为很少植被生长的自然环境条件，分析该矿山采矿工程对矿山地质环境和土地资源的实际影响，提出了对生活区、工业场地、废石堆放场等的恢复和复垦方案，符合区内地质环境实际情况。

第三章　矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

我单位接到委托后，立即组织专业技术人员收集了矿区的地质、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，在对收集资料进行分析后，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1033-2011）和《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112—2021）等规范、规程要求，开展实地调查工作，野外调查整个矿区采用 1/5000 的矿山地形图为工作手图，对矿区矿山地质环境条件、地质灾害、矿山开采对含水层、地形地貌景观的破坏、土地利用现状、矿山地质环境问题与土地资源损毁状况进行了实地调查。调查方法采用资料收集、访问、地面调查等。对区内矿山地质环境条件、以往采矿产生的环境地质问题及土地压占、损毁情况进行了全面的调查，认为区内主要的矿山地质环境问题是：

1、露天采场的基建、采矿工程对土地的挖损，改变了原始地形和地貌景观，造成土地资源的破坏。

2、排土场、爆破器材库、尾矿库、采选工业场地、高位水池及加压泵房、办公生活区及矿山道路对土地的压占，造成地形地貌景观的破坏，造成土地资源的破坏。

3、露天开采和排土场形成的不稳定斜坡可能存在灾害隐患。

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。结合后续扩建工程规划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调查表，为最终方案编写取得了较为全面的实际资料。

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和级别

1、评估范围的确定

矿山地质环境影响评估的范围应包括矿山用地范围、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。依据调查结果分析其包括采矿许可证登记范围和采矿活动影响到及可能影响到的范围。

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。评估区包涵了矿权范围及建设设施。根据实际开采及工程布局，评估区范围为矿权界线，以及矿权范围外的矿山工程，包括排土场、尾矿库、采选工业场地、办公生活区、爆破器材库、矿区道路、高位水池及加压泵房等场地挖损和压覆区外推 50m 为界，评估区总面积 670.70hm^2，为整个矿山开采影响范围。

2、评估级别

（1）评估区重要程度

通过调查，评估区除矿山生产人员外无居民居住，矿区内有一条矿山道路进出，矿区附近无自然保护区和旅游景点，无较重要水源地，破坏土地类型为采矿用地、公路用地、裸土地、农村道路、其他草地、水工建筑用地。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中评估区重要程度分级表（表 3-1），确定评估区重要程度属一般区。

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

牛苦头矿区 M1 磁异常多金属矿属露天开采。地质构造较复杂，现状条件下，矿山开采形成规模较大的采坑，破坏了原有的地形地貌，矿坑正常涌水量为 7980m^3/d。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表（见表 3-2），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	采场面积及采坑深度较大，	采场面积及采坑深度小，边

稳定，易产生地质灾害	边坡较不稳定，较易产生地质灾害	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 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。		

（3）矿山开采规模的确定

据开发利用方案，改扩建工程实施后本项目的采矿建设规模 140 万 t/a，其中：铅锌矿量 84 万 t/a，硫铁+硫铜矿量 56 万 t/a。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中矿山生产建设规模分类一览表（表 3-3），确定本矿山开采规模为大型。

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	
铅锌矿	**≥100**	**100-30**	＜30	矿石
硫铁矿	**≥50**	50-20	＜20	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土地复垦方案编制规范》中矿山地质环境影响评估分级表（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

3、矿山地质环境评估内容

矿山地质环境影响现状评估是在资料收集和矿山地质环境调查的基础上，对评估区内现状条件下地质环境影响作用，引发的矿山环境问题进行评估。主要从如下四方面进行评估。即地质灾害现状、含水层影响现状、地形地貌景观和水土环境现状的影响几方面进行评估。矿山地质环境影响预测评估是依据矿区地质环境条件，结合开发利用方案所确定的矿业活动方式、影响范围和废弃物处置方案，对矿区地质灾害、含水层、地形地貌景观及水土环境的影响程度进行预测评估。

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	土地资源
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	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10000m^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	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、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重	占用破坏基本农田占用破坏耕地大于2hm^2；占用破坏林地或草地大于 4hm^2；占用破坏荒地或未开发利用土地大于 20hm^2
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	占用破坏耕地小于等于2hm^2；占用破坏林地或草地2-4hm^2；占用破坏荒山或未开发利用土地10-20hm^2

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3000m^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	对原生的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	占用破坏林地或草地小于等于2hm^2；占用破坏荒山或未开发利用土地小于等于10hm^2
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）矿山地质灾害现状评估与预测

1、地质灾害危险性现状评估

矿山为已建矿山，矿山工作人数大于100人。根据本次现场实地勘查及《青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区M1磁异常区铁多金属矿采选（含尾矿库）改扩建工程地质灾害危险性评估报告》（青海中煤地质工程有限责任公司，2023.3），评估区现状条件下地质灾害有不稳定斜坡（Q)和泥石流（N）两种类型。

根据野外调查和访问的灾情损失以及灾害体危险区内已有的危害对象，按《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112—2021）中不稳定斜坡地质灾害发育程度分级表（表3-6）、地质灾害危害程度分级表（表3-7）、地质灾害危险性分级表（表3-8），进行地质灾害的危险性现状评估。

表3-6　不稳定斜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				
		堆积成因类型	地下水特征	坡高m	流土或掉块	坡面变形
土体	强发育	滨海堆积、湖沼沉积	有地下水	>4	有流土有掉块	中下部有轻微变形
	中等发育			2~4	有流土	上部有轻微变形
	弱发育			<2	无流土无掉块	无坡面变形
	强发育		无地下水	>5	有流土有掉块	中下部有轻微变形
	中等发育			3~5	有流土	上部有轻微变形
	弱发育			<3	无流土无掉块	无坡面变形
	强发育	大陆流水堆积、风	有地下水	>10	有流土有掉块	中下部有轻微变形

	中等发育	积、坡积、残积、人工堆积		5～10	有流土	上部有轻微变形
	弱发育			<5	无流土无掉块	无坡面变形
	强发育		无地下水	>20	有流土有掉块	中下部有轻微变形
	中等发育			10～20	有流土	上部有轻微变形
	弱发育			<10	无流土无掉块	无坡面变形

不稳定斜坡地质灾害发育程度分级表（续）

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LU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
	弱发育				<12°	相反、斜交	<15	无流土无掉块	无坡面变形
	强发育		均质较坚硬的碎屑岩和碳酸岩类	有地下水	>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	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			无地下水	>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			无地下水	>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

表 3-7　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 3-8　地质灾害危险性分级表

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）露天采场不稳定斜坡（Q_1-Q_4）

不稳定斜坡（Q_1-Q_4）位于评估区西北侧，为露天采场开采形成的人工岩质边坡（图 3-1），详述如下：

1）Q_1 不稳定斜坡

位于采场南侧，坡宽 248m，坡顶高程 3625-3645m，坡脚高程 3490-3492m，采深 135-153m，台阶高度 12m（并段 24m），分 8 级放坡，安全平台宽 3m，清扫平台宽度 8m，台阶坡面角 65°，靠近地表第四系为 45°。岩性为大理岩，走向北西-西，倾向北，产状为 10~20°∠20~50°，表层覆盖有第四系，上部区域岩体干燥，从地表至边坡深部区域岩体潮湿程度逐渐增加。边坡构造不发育，未见成型的断裂和褶皱，部分台阶见有层间破碎带及节理裂隙。该区域为矿山主要生产工作区域之一，边坡上部均已靠帮，下部台阶正在进行生产作业。上部岩体质量较完整，整体强度高，边坡下部区域节理裂隙发育，岩体

略微破碎，现场调查时，未发现明显的变形迹象，3600 及 3612 台阶坡体已采取了边坡防滚石及加固处理。现状评估发育程度均为中等发育，威胁采场内开采人员及施工机械，危害中等，危险性中等。

图 3-1　露天采场全景照片

2）Q_2 不稳定斜坡

位于采场西南侧，坡宽 462m，坡顶高程 3611-3616m，坡脚高程 3492-3488m，采深 119-128m，上覆第四系台阶高度 12m（未并段），中下部岩体因并段每级台阶高 24m，分 9 级放坡，安全平台宽度 3m，清扫平台宽度 8m，台阶坡面角 65-70°，靠近地表第四系为 45°（照片 20），已进行加固处理。主要构成岩性为大理岩，角岩、砂岩，走向北西-西，倾向北，产状为 10~20°∠20~50°，该段边坡接触面与坡向一致，属顺向坡，发育有规模较小的构造裂隙，裂隙闭合程度较好，坡面平整，无充填物，拉张裂隙不发育，岩体整体处于较坚硬状态。边坡上部区域岩体干燥，从地表至边坡深部区域岩体潮湿程度逐渐增加，受到局部断层及层间裂隙的导水影响，边坡底部 3516m 台阶部分岩体出现

渗水现象。表层覆盖有第四系，现场调查时，坡顶无裂缝等变形迹象，但受爆破扰动及风化影响，坡体中下部局部地段及清扫平台边缘有垮塌现象，易沿节理裂隙面发生破坏；且在坡体中下部有地下水出露。现场调查时，3549m 台阶至 3555m 台阶位置设置了边坡防滚石及加固措施，无损毁迹象，据调查访问，无灾害史。现状评估发育程度为强发育，威胁采场内开采人员及施工机械，危害中等，危险性大。

3）Q_3不稳定斜坡

位于采场北侧，坡宽 168m，坡顶高程 3599-3607m，坡脚高程 3490-3494m，采深 109-113m，台阶高度 12m（并段 24m），分 7 级放坡，安全平台宽度 3m，清扫平台宽度 8m，台阶坡面角 65°，靠近地表第四系为 45°。主要构成岩性为大理岩，走向北西-西，倾向北，产状为 10~20°∠20~50°，该段边坡属逆向坡。该段边坡岩体质量较好，岩体完整度高，受到爆破震动等因素影响，边坡底部台阶岩体稍破碎，但未发现明显的变形迹象。现状评估发育程度均为中等发育，威胁采场内开采人员及施工机械，危害中等，危险性中等。

4）Q_4不稳定斜坡

位于采场东南侧，坡宽 219m，坡顶高程 3601-3602m，坡脚高程 3493-3496m，采深 106-108m，台阶高度 12m（并段 24m），分 5 级放坡，安全平台宽度 3m，清扫平台宽度 8m，台阶坡面角 75°，靠近地表第四系为 45°。主要构成岩性为大理岩，走向北西-西，倾向北，产状为 10~20°∠20~50°；3624m 台阶边坡进行了边坡防滚石及加固处理，边坡岩体整体干燥，未发现明显渗水现象。边坡构造不发育，未见成型的脚裂和褶皱，仅在部分台阶区域见有层间破碎带、节理裂隙。该边坡除了上部第四系已进行加固处理，岩体质量相对完整，边坡整体强度高，现场调查时，未发现明显的变形迹象。现状评估发育程度均为中等发育，威胁采场内开采人员及施工机械，危害中等，危险性中等。

（2）排土场不稳定斜坡（Q_5）

排土场不稳定斜坡（Q_5）位于评估区东北侧，堆放台阶数为 2 级，一级平台标高 3670m，高 40m，已堆置至设计标高；二级平台堆置标高约 3693.00m，高 35m，最大堆置高度为 75m。两个台阶之间留有安全平台，平台宽度 60m，最终边坡角为 20.90°，边坡坡率为 1:1.75，运输道路宽度 12m、最大道路坡度 8%。

现场调查堆积物为人工堆积层，主要成分以第四系剥离物及露采废石为主，第四系剥离物主要由松散堆积的砾石、中粗砂、细砂、粉砂及亚砂土等组成，岩石以碳酸盐组为主体，次为花岗岩、矽卡岩等。

目前主要治理措施为沿排土场周边设置 1.5m 高干砌石坝，坝体前（内）坡坡比 1:1.0；坝体后（外）坡坡比 1: 1.0；排土场周边设置 0.8×0.8m 截洪沟，各平台内侧设平台排水沟，平台设 2-5%的反坡，设置 0.4×0.4m 的排土沟，分段汇至截洪沟；并布置有变形监测点 8 个，近期边坡监测数据显示：边坡累计最大水平位移值 60mm，累计最大竖向位移 87mm，坡体无明显裂缝，边坡变形处于可控状态，发生深层滑动的可能性较小，边坡整体稳定性较好；但在暴雨条件下，一旦形成稳定渗流，边坡稳定性系数将大幅下降，渗流对边坡的稳定性影响大。

现状评估发育程度均为中等发育，威胁排土场内人员及施工机械，危害中等，危险性中等。

图 3-2　排土场全景照片（Q5）

图 3-3　排土场东南侧（Q_5）

图 3-4　排土场西北侧（Q_5）

（3）泥石流

根据《青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区 M1 磁异常区铁多金属矿采选（含尾矿库）改扩建工程地质灾害危险性评估报告》（青海中煤地质工程有限责任公司，2023.3），评估区南侧发育有牛苦头沟（N_1）和塔哈图拉格特沟（N_2）。

两条沟上游形成区地处构造侵蚀高山区，呈三面环山、一面为出口的掌形谷，山势险峻，坡陡沟深，受区域地质构造的控制，山体呈近于东西走向展布，坡面裸露，无植被覆盖，主要由元古界变质岩、碳酸盐岩以及奥陶系砂岩等组成，岩体风化强烈，尤其在海拔 4400m 以上，寒冻风化强烈，岩屑为泥石流的形成提供了丰富的物源。其中，牛苦头沟(N_1)流域面积 91.08km^2，沟脑高程 5000m，沟口高程 3800m，流域相对高差 1200m，沟长 12.3km，主沟纵坡降 9.75%；塔哈图拉格特沟(N_2)流域面积 78.4m^2，沟脑高程 4700m，沟口高程 3800m，流域相对高差 900m，沟长 12.5km，主沟纵坡降 7.2%。

评估区内发育的牛苦头沟泥石流(N_1)和塔哈图拉格特沟泥石流(N_2)，规模均为小型，发育程度均为弱发育；诱发自然因素为降水和

地震，人工因素为弃渣加载；现状条件下排泄通畅，无威胁对象，危害小，现状评估危险性小。

2、地质灾害危险性预测评估

随着改扩建工程建设的实施，将造成地质环境条件不同程度的改变，从而引发和遭受部分地质灾害。

（1）地下开采引发地面塌陷地质灾害的危险性预测评估

1）塌陷灾害的主要特征

当局部矿体被采出后，在岩体内形成空洞，其周围原有的应力平衡状态受到破坏，引起应力的重新分布，直至达到新的平衡，即岩层产生移动和破坏，在地表产生的下沉盆地或碟状地形，称之为移动盆地。移动盆地破坏形式和形成与采深采厚比、覆岩冒落和导水裂隙带高度等直接相关。

主矿体走向控制最大长度 510m(1 号矿体)，最小长度 140m(6 号矿体)，倾角 0°～15°之间，矿体厚度多为 2~8m，，为缓倾斜薄～中厚矿体，以薄矿体为主。矿体开采后，采深采厚比小于 30，可能引发采空塌陷地质灾害，在采空塌陷预测区的周围伴随有小型地裂缝的发生。

随着地下矿层被采空形成采空区，上覆岩体失去支撑，平衡条件被破坏，随之产生弯曲、坍塌、以致发展到地表发生塌陷变形，导致地表建筑物遭受被坏。因此本矿区地质灾害危险性预测评估，须预测塌陷盆地边界及覆岩导水裂隙带高度。预测方法采用青海省《地质灾害危险性评估规程》所规定的方法进行。

图 3-5　挂帮矿体地下开采资源及基建开拓系统复合平面图

2）地面塌陷发生的可能性

根据国内外采矿经验认为：当采深采厚比小于 25-30 时，地面塌陷发生的可能性大，采出一定面积后，会引起岩层移动并波及地表，其地表沉降和变形在空间上和时间上都有明显的不连续特征，地表变形剧烈，采空区上方常形成较大的裂缝或塌陷坑；当采深与采厚比介于 30 至 100 之间，地面塌陷发生的可能性中等，会引起岩层移动并波及地表，其地表沉降和变形在空间上和时间上都有较明显的连续性和一定的分布规模，常表现为地表移动盆地。当采深与采厚比大于 100 时，地面塌陷发生的可能性小。

综上，该矿区挂邦矿体采深采厚比小于 30，预测该矿矿体发生地面塌陷的可能性较大。

3）地表最大变形值的计算

根据开发利用方案，可采矿体厚度为 2~8m，平均厚度取值 5m。根据矿山地质环境条件、赋存矿体开采方法等开采技术条件，采用概率积分法进行地面变形预测。

最大下沉值：$W_{max}=Mq\cos\alpha$

最大曲率值：$K_{max}=\pm1.52\frac{W\max}{r^2}$

最大倾斜值：$I_{max}=\frac{W_{max}}{r}$

最大水平移动值：$U\max=bW_{max}$

最大水平变形值：$\varepsilon_{max}=\pm1.52b\frac{W_{max}}{r}$

式中：q—下沉系数，取 0.7；

M —开采厚度，取 5 m；

a—崩落角，取 65°；

r—主要影响半径，其值为采深与影响角正切值 tgβ之比；

β—矿层倾角，取 15°；

b—水平移动系数，取 0.2。

依据上述公式计算，可以得出地表移动变形最大值见（表 3-9）。

表 3-9　地表移动变形最大值结果表

最大下沉值 W_{max}（mm）	最大曲率值 K_{max}（mm/m）	最大倾斜值 I_{max}（mm/m）	最大水平移动值 U_{max} (mm)	最大水平变形值 ε_{max}（mm/m）
148	0.01	2.48	296	0.75

经计算，预测采空塌陷灾害最大下沉值 148mm，最大倾斜值 2.48mm/m，最大水平移动值 296mm，最大水平变形值 0.75mm/m，塌陷区面积为 99.21hm²，扣除露天采场、排土场、办公生活区及施工便道的重叠面积后塌陷区面积为 22.82hm²，据采空塌陷发育程度分级表（表 3-10），采空塌陷发育程度为强发育。

表 3-10　采空塌陷发育程度分级表

发育程度	参考指标							发育特征
	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(mm/a)	倾斜(mm/m)	水平变形(mm/m)	地形曲率(mm/m^2)				
强	＞60	＞6	＞4	＞0.3	＜80	＞10	＞10	地表存在塌陷和裂缝，地表建（构）筑物变形开裂明显
中等	20-60	3-6	2-4	0.2-0.3	80-120	3-10	3-10	地表存在变形和裂缝，地表建（构）筑物有开裂现象
弱	＜20	＜3	＜2	＜0.2	＞120	＜3	＜3	地表无变形和裂缝，地表建（构）筑物无开裂现象

据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）中采空塌陷危险性预测评估分级表（表 3-11），根据开发利用方案及现状调查情况，矿山从第 9 年开始转入地下开采，界时采空塌陷预测区范围内无工程建设活动，因此采矿活动引发采空塌陷的可能性小，发育程度强，危害程度小，预测评估危险性中等。

表 3-11　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、建设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

（2）矿业活动引发不稳定斜坡地质灾害的危险性预测评估

随着矿山的开采，采矿活动对不稳定斜坡的影响逐渐变大。依据《地质灾害危险性评估规范》（GB／T 40112-2021）中不稳定斜坡危险性预测评估分级表（表 3-12）预测如下：

表 3-12　工程建设中、建设后引发不稳定斜坡地质灾害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
土体	滨海堆积、湖沼沉积		有地下水	>4	强发育	危害大	危险性大
				2～4	中等发育	危害中等	危险性中等
				<2	弱发育	危害小	危险性小
			无地下水	>5	强发育	危害大	危险性大
				3～5	中等发育	危害中等	危险性中等
				<3	弱发育	危害小	危险性小
	大陆流水堆积、风积、坡积、 残积、人工堆积		有地下水	>10	强发育	危害大	危险性大
				5～10	中等发育	危害中等	危险性中等
				<5	弱发育	危害小	危险性小
			无地下水	>20	强发育	危害大	危险性大
				10 ～20	中等发育	危害中等	危险性中等
				<10	弱发育	危害小	危险性小
岩体	风化带、构造破碎带、成岩程度较差的泥岩		有地下水	>10	强发育	危害大	危险性大
				5～10	中等发育	危害中等	危险性中等
				<5	弱发育	危害小	危险性小
			无地下水	>15	强发育	危害大	危险性大
				10 ～15	中等发育	危害中等	危险性中等
				<10	弱发育	危害小	危险性小
	层状岩体	有泥页岩软弱夹层	有地下水	>15	强发育	危害大	危险性大
				8～15	中等发育	危害中等	危险性中等
				<8	弱发育	危害小	危险性小
			无地下水	>20	强发育	危害大	危险性大
				15 ～20	中等发育	危害中等	危险性中等
				<15	弱发育	危害小	危险性小
岩体	层状岩体	均质较坚硬的碎屑岩和碳酸岩类	有地下水	>20	强发育	危害大	危险性大
				10 — 20	中等发育	危害中等	危险性中等
				<10	弱发育	危害小	危险性小
			无地	>30	强发育	危害大	危险性大

			下水	15 ～30	中等发育	危害中等	危险性中等
				<15	弱发育	危害小	危险性小
	较完整坚硬的变质岩和火成岩类		有地下水	>25	强发育	危害大	危险性大
				15 ～25	中等发育	危害中等	危险性中等
				<15	弱发育	危害小	危险性小
			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

1）排土场对露天采场边坡稳定性影响分析

由于排土场与露天边坡的位置相对较近，为分析排土场对于露天边坡稳定性的影响，开发利用方案中特选择了 6-6、7-7 和 8-8 剖面在有排土场和无排土场两种情况下的稳定性开展对比计算。计算结果表明露天边坡在有排土场的情况下边坡安全系数比无排土场情况下略小，但排土场对露天边坡的影响并不大，不影响矿山的正常生产作业。同时，将矿石堆场荷载施加到附近剖面，计算结果显示边坡稳定性安全系数下降不明显，表明堆场对于边坡稳定的影响极小。

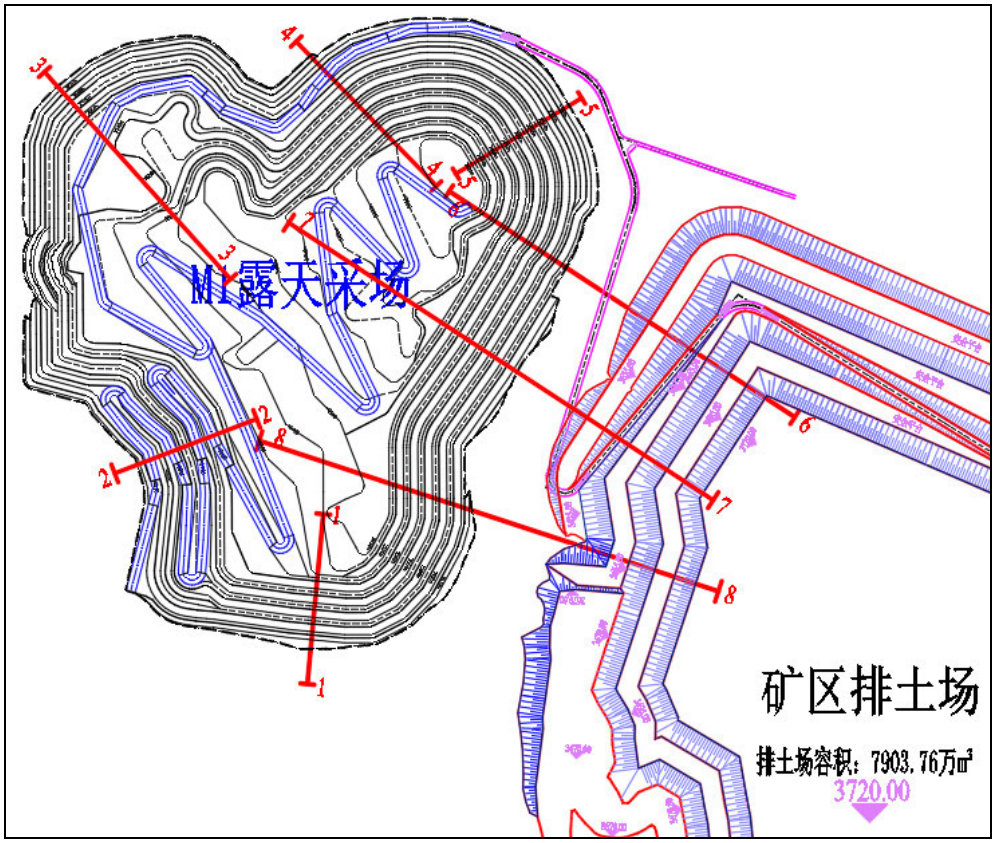
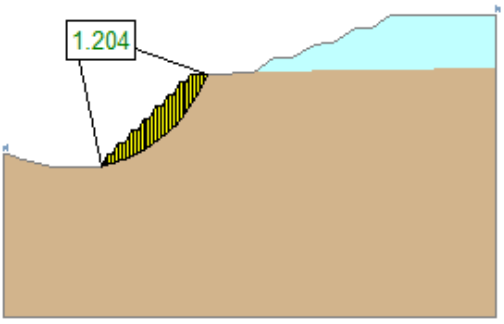
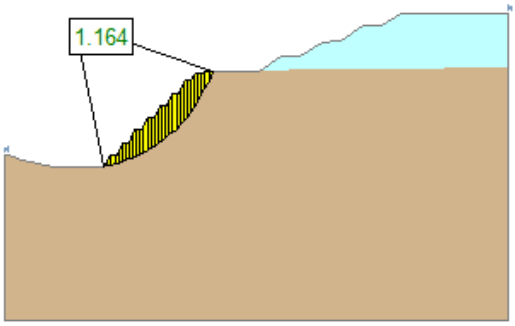


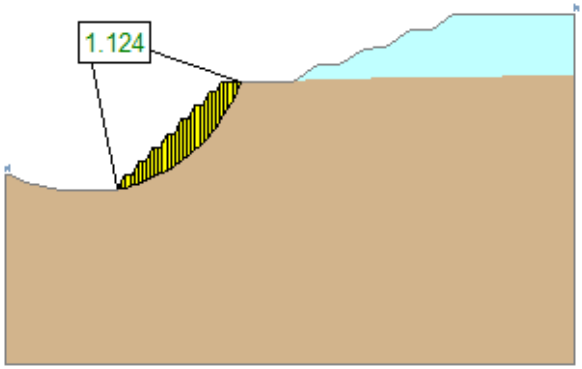
图 3-6　采场边坡剖面位置图



a. 6-6 剖面工况 I 计算结果

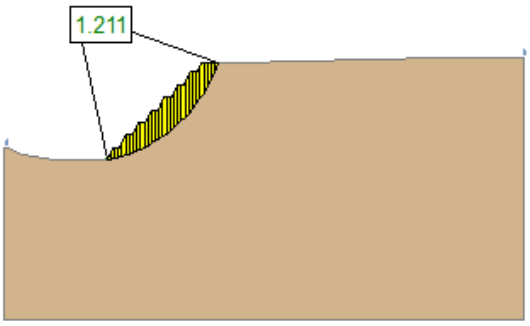


b. 6-6 剖面工况 II 计算结果

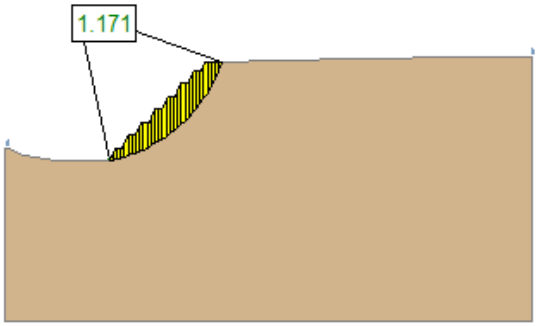


c. 6-6 剖面工况 III 计算结果

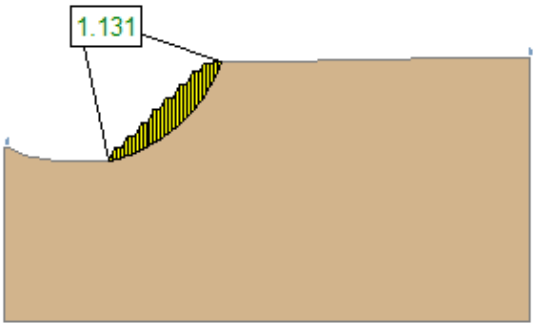
图 3-7　6-6 剖面不同工况条件下边坡稳定性计算结果



a. 6-6 剖面无排土场工况 I 计算结果

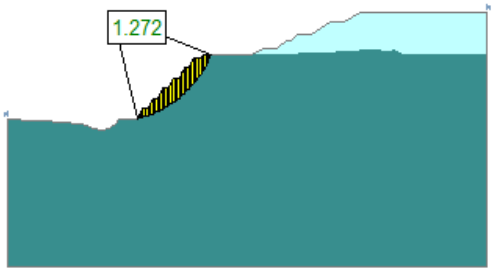


b. 6-6 剖面无排土场工况 II 计算结果

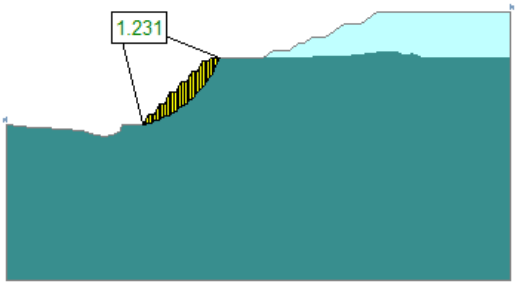


c. 6-6 剖面无排土场工况 III 计算结果

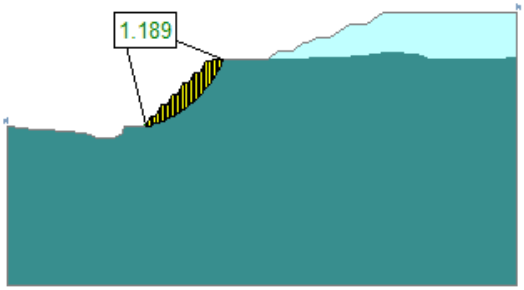
图 3-8　6-6 剖面设计边坡无排土场条件下不同工况计算结果



a. 7-7 剖面工况 I 计算结果

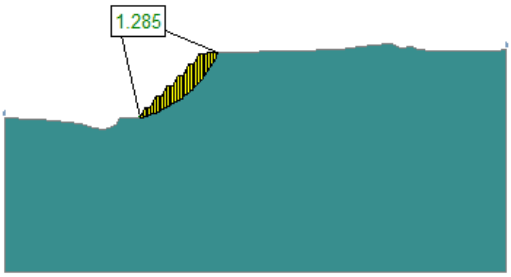


b. 7-7 剖面工况 II 计算结果

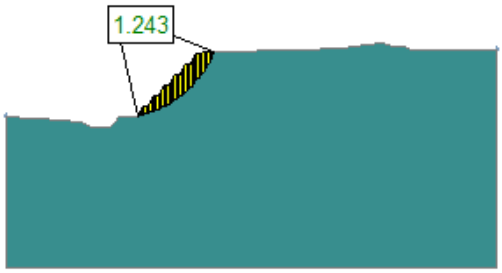


c. 7-7 剖面工况 III 计算结果

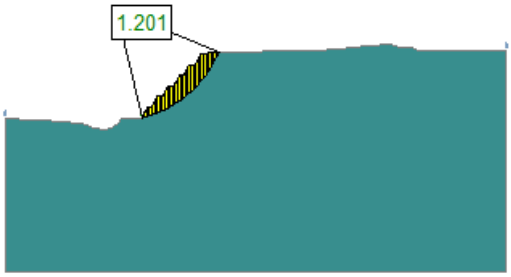
图 3-9　7-7 剖面不同工况条件下边坡稳定性计算结果



a. 7-7 剖面无排土场工况 I 计算结果

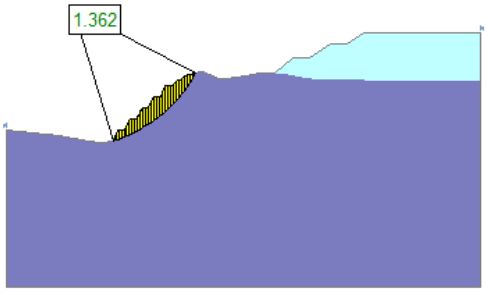


b. 7-7 剖面无排土场工况 II 计算结果

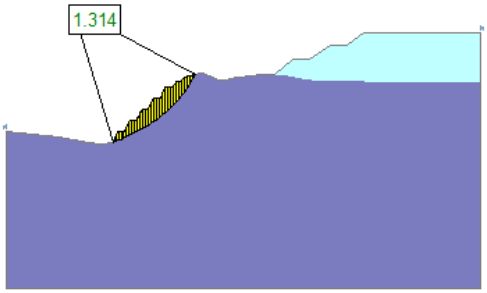


c. 7-7 剖面无排土场工况 III 计算结果

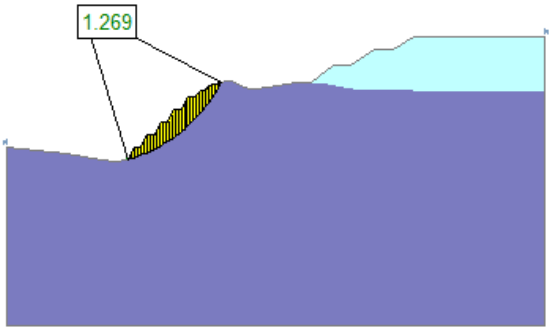
图 3-10　7-7 剖面设计边坡无排土场条件下不同工况计算结果



a. 8-8 剖面工况 I 计算结果

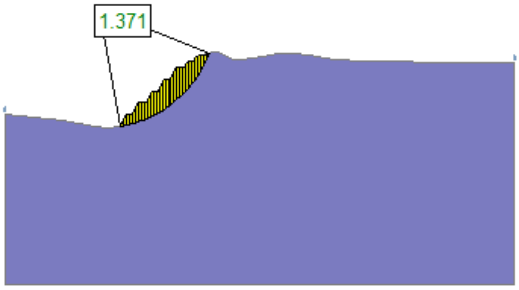


b. 8-8 剖面工况 II 计算结果

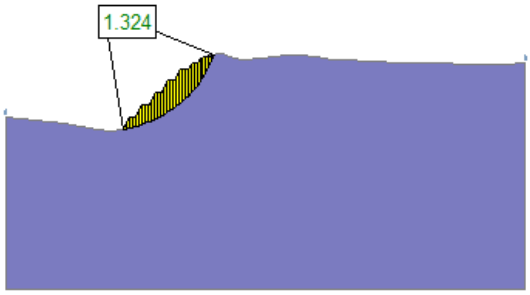


c. 8-8 剖面工况 III 计算结果

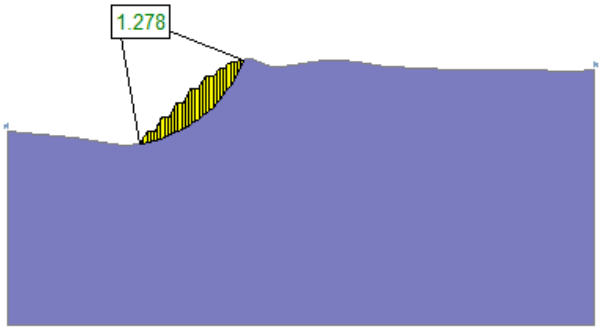
图 3-11　8-8 剖面不同工况条件下边坡稳定性计算结果



a. 8-8 剖面无排土场工况 I 计算结果



b. 8-8 剖面无排土场工况 II 计算结果



c. 8-8 剖面无排土场工况 III 计算结果

图 3-12　8-8 剖面设计边坡无排土场条件下不同工况计算结果

2）露天采场扩建工程引发人工边坡失稳危险性的预测

据《可研报告》，露天采场扩建时，将在现有的 4 段不稳定斜坡（Q_1-Q_4）基础上继续后退开挖，扩大开采范围，因此将在露天采场南侧、西北侧、北侧和东侧分别形成人工边坡（Q_{y1}）、（Q_{y2}）、（Q_{y3}）和（Q_{y4}），最大边坡高度达 180m，靠帮后并段为 24m，第四系不并段，坡高 12m，边坡角 43.3°，岩体类型为较坚硬块状结构的碳酸盐岩组，发育有规模较小的构造裂隙，裂隙闭合程度较好，坡面平整，无充填物，拉张裂隙不发育，岩体整体处于较坚硬状态，且人工边坡

（Q_{y1}）、（Q_{y3}）和（Q_{y4}）岩层结构面与坡向相反或斜交，因此，根据表 3-12，预测评估露天采场扩建引发边坡（Q_{y1}）、（Q_{y3}）和（Q_{y4}）失稳致灾的可能性中等，中等发育，危害中等，危险性中等；人工边坡（Q_{y2}）为顺向坡，在未来开采过程中，受爆破扰动及风化等影响，易沿节理裂隙面发生破坏，出现局部垮塌现象，威胁采坑内施工的作业人员及机械设备，因此，预测评估露天采场扩建引发边坡（Q_{y2}）失稳致灾的可能性大，强发育，危害大，危险性大。

3）排土场扩容引发人工边坡失稳危险性的预测

本次排土场改扩建后废石堆置总高为 116m，共设计 4 个台阶，标高分别为 3635m、3665m、3695m、3720m，每个台阶高度分别为 40、30、30 和 25m，分别形成人工边坡（Q_{y5}）、（Q_{y6}）、（Q_{y7}）和（Q_{y8}），台阶宽度 35m，台阶坡面角为自然安息角 34°，整体边坡角约 22°，堆积物为人工堆积层，主要成分以第四系剥离物及露采废石为主，第四系剥离物主要由松散堆积的砾石、中粗砂、细砂、粉砂及亚砂土等组成，无地下水出露，设计已采取了排水、防渗、坡脚挡墙治理及监测等措施措施，因此，预测评估排土场扩容工程建设引发边坡（Q_{y5}）-（Q_{y8}）失稳致灾的可能性中等，中等发育，危害中等，危险性中等。

（3）工程建设引发泥石流灾害危险性的预测

改扩建工程建设引发泥石流灾害危险性的预测根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）中工程建设中、建成后引发泥石流地质灾害危险性预测评估分级表 3-1）确定。

表 3-13　工程建设中、建成后引发泥石流地质灾害危险性预测评估分级表

工程建设与泥石流的位置关系	工程建设中、建成后引发泥石流的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于泥石流影响范围内，弃渣量大， 堵塞沟道，水源丰富	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
临近泥石流影响范围内，弃渣量	可能性中等	强发育	危害中等	危险性大

小， 沟道基本通畅，水源较丰富		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性小
位于泥石流影响范围外，无弃渣，沟道通畅，水源较少	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

根据现场调查，牛苦头沟泥石流(N_1)从尾矿库西侧约 3.0km 处经过，且雨季洪水出山口后，沿途渗漏，全部渗失，因此，尾矿库工程建设位于牛苦头沟泥石流(N_1)影响范围外，引发牛苦头沟泥石流(N_1)灾害的可能性小，中等发育，危害小，危险性小。扩建排土场工程位于塔哈图拉格特沟泥石流(N_2)下游沟道左岸，距离出山口约 4.3km，泥石流出山口后，洪水渗失，水源较少，因此，排土场扩建引发塔哈图拉格特沟泥石流(N_2)灾害的可能性小，弱发育，危害小，危险性小。

（4）矿山开采遭受地质灾害的预测评估

1）露天采场扩建遭受不稳定斜坡（Q_1-Q_4）灾害危险性的预测

露天采场扩建过程中，将扩大开采范围，因此会对现有的 4 段不稳定斜坡（Q_1、Q_3、Q_4）继续后退开挖，其中，除了（Q_2）为顺向坡，在未来开采过程中受爆破扰动及风化等影响，易沿节理裂隙面发生破坏，威胁采场内开采人员及施工机械，危险性大之外，其余 4 段边坡岩体类型为较坚硬块状结构的碳酸盐岩，裂隙闭合程度较好，坡面平整，无充填物，拉张裂隙不发育，岩体整体处于较坚硬状态，因此，露天采场扩建遭受不稳定斜坡（Q_2）失稳致灾的可能性大，强发育，危害大，危险性大；遭受不稳定斜坡（Q_1）、（Q_3）和（Q_4）失稳致灾的可能性中等，中等发育，危害中等，危险性中等。

2）排土场扩容扩建遭受不稳定斜坡（Q_5）灾害危险性的预测

排土场扩容时对原有边坡加高，台阶坡面角为自然安息角 34°，整体边坡角约 22°，设计已采取了排水、防渗、坡脚挡墙治理及监测等措施措施，无地下水出露，但由于排土场堆积方量较大，且高度较

高，因此受机械加载、碾压等因素影响，排土场扩容扩建遭受不稳定斜坡（Q_5）失稳致灾的可能性中等，中等发育，危害中等，危险性中等。

3）建设工程遭受泥石流灾害危险性的预测

牛苦头沟泥石流(N_1)从尾矿库西侧约 3km 处经过，且尾矿库上游修建有拦挡坝及排洪涵，无损毁迹象，运行良好；排土场扩容工程位于塔哈图拉格特沟泥石流(N_2)出山口约 4.3km，且雨季洪水出山口后，沿途渗失，因此，改扩建工程邻近地质灾害体影响范围，遭受牛苦头沟泥石流(N_1)和塔哈图拉格特沟泥石流(N_2)灾害的可能性中等，弱发育，危害中等，危险性小。

（三）矿区含水层破坏现状评估与预测

1、矿区含水层现状评估

经调查，牛苦头矿区 M1 磁异常多金属矿露天开采坑底涌水量较大。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》中矿山地质环境影响程度分级表（表 3-5），现状条件下露天采场正常涌水量 7980m^3/d，矿山现状对含水层破坏程度为较严重。

2、含水层破坏预测分析

矿区地处高中山区，区内第四系松散岩类孔隙水主要分布于牛苦头沟、四角羊沟及 M1 古河道一带。矿区相对侵蚀基准面标高 3591m，主矿体标高多在相对侵蚀基准面以下，地形条件不利于自然排水。根据《青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区 M1 磁异常区多金属矿矿产资源开发利用方案》（昆明有色冶金设计研究院股份公司，2023.3）预测 3420m 矿坑正常涌水量为 10587m^3/d，矿坑最大涌水量为 19353m^3/d。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》中矿山地质环境影响程度分级表（表 3-5），预测评估矿业活动对含水层影响程度严重。

（四）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状评估与预测

1、矿区地形地貌景观破坏现状分析

经调查，牛苦头矿区 M1 磁异常区铁多金属矿为已建矿山，正在进行露天开采，形成一个较大的采坑，采坑呈不规则四边形，最大长度 800m，最大宽度 500m，面积 32.39hm^2，采坑由 10～14 级台阶构成，深度达 160m，严重破坏了原有地形地貌。同时矿山生活区、排土场、矿山道路、工业场地等对土地的压占、挖损也破坏了原有地形地貌。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》中矿山地质环境影响程度分级表（表 3-5），现状评估对矿区地形地貌景观影响程度严重。

2、地形地貌景观预测评估

预测矿山露天开采结束后，采坑地表最大长度 1100m，最大宽度 990m，坑底长度 740m，最大宽度 400m，最高标高 3600m，最低标高 3420m，采深 180m，台阶高 12m，台阶数 15 级，台阶坡面角 60-70°，最终帮坡角 45°~47°；排土场由人工堆积形成，长 3400m，最高约 96m，分四个台阶堆排，台阶段高 30~65m，坡角为 40°，平台宽度为 40m，平台边坡坡面角 29.74°（1:1.75），平均坡面角 22.62°。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》中矿山地质环境影响程度分级表（表 3-5），预测评估矿业活动对地形地貌景观的影响程度严重。

（五）矿区水土环境污染现状评估与预测

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。

根据矿山开发利用方案介绍，矿山开采产生的涌水、采矿废水均全部排至矿坑涌水处理站处理，一部分经沉淀处理系统处理后回用，

作为采选工程生产用水和矿区绿化、道路洒水；其余部分经高效协同、沉淀处理系统处理后，外排废水水质达到 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III 类水水质标准后排入采区东侧牛苦头沟内。排土场淋滤水经收集池收集后排至选厂作为生产用水，不外排。选矿废水通过厂前回水和尾矿库回水两个回水系统回用于选矿生产，不外排。初期雨水设收集池收集与选矿废水一起回用于选矿生产，不外排。生活废水设生活污水处理站处理，处理后水质达到 GB/T8920－2002《城市污水再生利用城市杂用水水质》绿化水质非采暖季全部回于矿区绿化、洒水降尘，采暖季全部进入尾矿库，不外排。故各类废水经收集处理，实现分类处理，分质回用，减少排放，最终外排废水达标排放，对周围水环境影响不大。

采矿废石、脱硫渣、选矿废石、锅炉渣均运至排土场堆存；尾矿送到尾矿库堆存。排土场和尾矿库严格按 GB18599-2020《一般工业固体废物贮存、填埋污染控制标准》进行污染防治。废机油、废矿物油等危险固废设危废暂存间暂存定期由相应公司回收处理，其暂存、运输、回收管理按国家的危险管理规范要求进行。生活垃圾按收集后定期格尔木市生活垃圾填埋场处理。

因此，矿区水土环境污染现状评估及预测均较轻。

（六）矿区地质环境问题现状及预测分区

1、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）中 “矿山地质环境影响程度分级表（表 3-5）”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。

2、地质环境影响现状评估分区

现状条件下将评估区划分为矿山地质环境影响程度严重区（Ⅰ）、较严重区（Ⅱ）和较轻区（Ⅲ）（见附图 01）

（1）矿山地质环境影响严重区（I）

矿山为已建矿山，露天采坑规模大，最大长度 800m，最大宽度 500m，面积 32.39hm^2，采坑由 10~14 级台阶构成，深度达 160m，不稳定斜坡地质灾害危害程度大；对地形地貌景观影响严重；对含水层影响较严重；对水土环境影响较轻。划分为矿山地质环境影响程度严重区（Ⅰ）。

现状条件下排土场（面积 62.03hm^2）不稳定斜坡地质灾害危害程度中等；对地形地貌景观影响严重；对含水层、水土环境影响较轻。划分为矿山地质环境影响程度严重区（Ⅰ）。

选矿工业场地、办公生活区、矿山道路、尾矿库（总面积 71.98hm^2）地质灾害危害程度小，对地形地貌景观影响严重；对含水层、水土环境影响较轻。将选矿工业场地、办公生活区、矿山道路、尾矿库等划分为矿山地质环境影响程度严重区（Ⅰ）。

（2）矿山地质环境影响较严重区（Ⅱ）

高位水池及加压泵房面积 2.87hm^2，地质灾害发育程度弱，对地形地貌景观影响较严重；对含水层、水土环境影响较轻。将高位水池及加压泵房划分为矿山地质环境影响程度较严重区（Ⅱ）。

（3）矿山地质环境影响较轻区（Ⅲ）

爆破器材库面积 0.72hm^2、评估区的其它区域面积 500.71hm^2，现状评估地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小；对地形地貌景观影响较轻；对含水层、水土环境影响较轻，将爆破器材库、其它区域划分为矿山地质环境影响程度较轻区（Ⅲ）。

表 3-14　矿山地质环境现状评估分区说明表

分区名称	位置	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
严重区（Ⅰ）	露天采坑	32.39	大	较严重	严重	较轻
	选矿工业场地	14.79	小	较轻	严重	较轻
	办公生活区	10.20	小	较轻	严重	较轻
	排土场	62.03	中等	较轻	严重	较轻
	矿山道路	8.69	小	较轻	严重	较轻
	尾矿库	38.30	小	较轻	严重	较轻
较严重区（Ⅱ）	高位水池及加压泵房	2.87	小	较轻	较严重	较轻
较轻区（Ⅲ）	爆破器材库	0.72	小	较轻	较轻	较轻
	评估范围的其它区域	500.71	不进行采矿活动，影响较小			

3、矿山地质环境预测分区评价

预测将评估区划分为矿山地质环境影响程度严重区（Ⅰ）、较严重区（Ⅱ）和较轻区（Ⅲ）3 个区（见附图 03）

（1）矿山地质环境影响严重区（I）

矿山露天开采结束后，露天采坑规模扩大，面积 75.62hm^2，采坑地表最大长度 770m，最大宽度 450m，坑底长度 110m，最大宽度 80m，最高标高 3660m，最低标高 3480m，采深 180m，台阶高 12m，台阶

数 15 级，台阶坡面角 70°~75°，最终帮坡角 45°，预测不稳定斜坡危岩崩塌地质灾害发育程度强，危害程度大，危险性大；对地形地貌景观影响严重；对含水层、水土环境影响严重。预测评估将上述区域划分为矿山地质环境影响严重区（Ⅰ）。

预测排土场（面积 136.73hm^2）不稳定斜坡地质灾害发育程度强，危害程度大，危险性大；对地形地貌景观影响严重；对含水层、水土环境影响较轻。预测评估将上述区域划分为矿山地质环境影响严重区（Ⅰ）。

采空塌陷预测区面积 22.82hm^2，地质灾害发育程度强，对地形地貌景观影响严重；对含水层、水土环境影响较轻。将采空塌陷预测区划分为矿山地质环境影响程度严重区（Ⅰ）。

选矿工业场地、办公生活区、矿山道路、尾矿库（总面积 121.78hm^2）地质灾害发育程度弱，对地形地貌景观影响严重；对含水层、水土环境影响较轻。将选矿工业场地、办公生活区、矿山道路、尾矿库等划分为矿山地质环境影响程度严重区（Ⅰ）。

（2）矿山地质环境影响较严重区（Ⅱ）

预测高位水池及加压泵房面积 2.87hm^2，地质灾害发育程度弱，对地形地貌景观影响较严重；对含水层、水土环境影响较轻。预测评估将上述区域划分为矿山地质环境影响较严重区（Ⅱ）。

（3）矿山地质环境影响较轻区（Ⅲ）

预测爆破器材库面积 0.72hm^2、评估区的其它区域面积 310.16hm^2，预测评估对含水层、水土环境影响较轻；地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小；对地形地貌景观影响较轻。预测评估将该区划分为矿山地质环境影响较轻区（Ⅲ）。

矿山地质环境预测评估分区说明见表 3-15。

表 3-15　矿山地质环境预测评估分区说明表

分区名称	位置	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
严重区	露天采坑	75.62	大	严重	严重	较轻

（Ⅰ）	采空塌陷预测区	22.82	大	较轻	严重	较轻
	选矿工业场地	14.79	小	较轻	严重	较轻
	办公生活区	10.20	小	较轻	严重	较轻
	排土场	136.73	大	较轻	严重	较轻
	矿山道路	8.69	小	较轻	严重	较轻
	尾矿库	88.10	小	较轻	严重	较轻
较严重区（Ⅱ）	高位水池及加压泵房	2.87	小	较轻	较严重	较轻
较轻区（Ⅲ）	爆破器材库	0.72	小	较轻	较轻	较轻
	评估范围的其它区域	310.16	不进行采矿活动，影响较小			

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

矿山为已建矿山，目前正在开采。生产期间，产生的废石堆放在设置的排土场。同时随着后期改扩建采矿的进行，露天采场、排土场、尾矿库逐渐扩大，会产生较大的采坑，造成土地破坏。

土地损毁时序：主要为2023年6月前和2023年6月后两个阶段。

表3-16　压占土地破坏程度评价因素及等级标准表（单位：hm^2）

损毁单元	损毁形式	2023年6月前已损毁面积	2023年6月后拟损毁面积
露天采场	挖损	32.39	43.23
排土场	压占	62.03	74.70
采选工业场地	压占	14.79	
办公生活区	压占	10.20	
爆破器材库	压占	0.72	
尾矿库	压占	38.30	49.80
矿山道路	压占	8.69	
高位水池及加压泵房	压占	2.87	
采空塌陷预测区	塌陷		22.82
合计		169.99	190.55

（二）已损毁各类土地现状

1、已损毁土地范围确定

本矿山为已建矿山，根据实地调查，现已损毁的地块有露天采场、排土场、爆破器材库、矿山道路、尾矿库、采选工业场地、办公生活区等。已损毁土地范围统计按照各损毁地块分布，依据矿山提供的勘测定界范围及现场用手持GPS定点范围。

2、土地破坏方式

根据现场调查，矿区土地损毁形式包括挖损、压占两种类型。

3、土地破坏面积、土地类型

据实地调查统计，现状条件下矿区损毁土地类型为采矿用地、公路用地、裸土地、农村道路、其他草地、水工建筑用地，损毁面积169.99hm^2。详见表3-17。

表3-17　已损毁各类土地现状一览表

区块名称	面积（hm^2）	土地利用现状					
		其他草地（0404）	采矿用地（0602）	公路用地（1003）	农村道路（1006）	水工建筑（1109）	裸土地（1206）
露天采场	32.39	3.95	26.04	0.01	1.24		
排土场	62.03	17.04	44.52		0.47		
爆破器材库	0.72	0.01	0.71				
矿山道路	8.69	4.67	1.01	0.01	4.16		
尾矿库	38.30	0.60	33.75			1.48	2.46
采选工业场地	14.79	1.72	13.00		0.07		
办公生活区	10.20	4.50	5.69		0.01		
高位水池及加压泵房	2.87	2.80	0.07				
总计	169.99	35.29	124.79	0.02	5.95	1.48	2.46

4、损毁程度划分标准

土地损毁程度既是影响复垦方向的关键限制因素，更是影响其复垦工程量的主要因素，其破坏程度评价体系的建立是关键。根据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁布的《土地复垦条件》、《土地复垦条例实施办法》及相关技术参考资料，将土地损毁程度等级数确定为3级标准，分别定为：一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）、三级（重度损毁）。各损毁程度级别根据类似工程土地损毁因素的评价因子综合评价得出，按照各用地类型土地损毁方式的不同，选择土地摧毁程度评价指标，构建土地损毁程度评价体系。同时结合临时用地损毁指标数值与评价体系指标对比，采用最小限制因子法，即根据临时用地的实际情况采用较严重损毁程度作为最终的损毁程度评价等级，按照损毁类型不同，本方案是根据青海省类似项目的土地破坏

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及划分等级。具体损毁程度评价因素及等级标准见表 3-18、3-19。

表 3-18　压占土地破坏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	<1.0hm^2	1.0～5.0hm^2	>5.0hm^2
压占区堆积高度	<5.0m	5.0～10.0m	>10.0m
硬化面积	≤30%	30～60%	>60%
硬化厚度	≤5.0cm	5.0～10.0cm	>10.0cm

表 3-19　挖损土地破坏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
挖损区面积	<1.0hm^2	1.0～5.0hm^2	>5.0hm^2
挖损深度	<2.0m	2.0～5.0m	>5.0m
挖掘地边坡	＜25°	25°～35°	＞35°

5、损毁程度评估

通过对各压占、挖损单元情况的分析。根据（表 3-18、3-19）确定评价因素及等级标准，对矿区已损毁土地进行损毁程度评价，结果见(表 3-20)。

表 3-20　已损毁土地损毁程度评价程度表

场地名称	损毁方式	损毁面积 hm^2	判别指标	损毁程度
露天采场	挖损	32.39	挖损面积>5.0 hm^2 挖损深度>5.0m 挖掘地边坡＞35°	重度损毁
排土场	压占	62.03	压占面积>5.0 hm^2 压占区堆积度>10.0m	重度损毁
爆破器材库	压占	0.72	硬化厚度>10.0cm	重度损毁
矿山道路	压占	8.69	压占面积>5.0hm^2	重度损毁
尾矿库	压占	38.30	压占面积>5.0 hm^2	重度损毁
采选工业场地	压占	14.79	压占面积>5.0 hm^2	重度损毁
办公生活区	压占	10.20	压占面积>5.0 hm^2 硬化厚度>10.0cm	重度损毁
高位水池及加压泵房	压占	2.87	硬化厚度>10.0cm	重度损毁
合计	169.99			

（三）拟损毁土地预测与评估

根据《格尔木市牛苦头矿区M1磁异常区铁多金属矿采选项目（含尾矿库）改扩建项目开发利用方案》，矿山开采方式为露天开采+地下开采，预测随着矿业活动的推进，后续采矿活动造成的拟损毁区包括扩建露天采场、扩建排土场、扩建尾矿库，以及采空塌陷预测区。

表 3-21　塌陷土地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
塌陷区面积（hm^2）	<1.0	1～5.0	>5.0
塌陷地面坡度(°)	<15	15～30	>30
塌陷深度（m）	＜2	2～5	＞5
积水情况	无	季节性积水	长期积水

根据表 3-18、3-19、3-21 确定的评价因素及等级标准，对矿区拟损毁土地进行损毁程度评价，结果见表 3-22。

表 3-22　拟损毁土地损毁程度评价程度表

场地名称	损毁方式	损毁面积 hm^2	判别指标	损毁程度
扩建露天采场	挖损	44.23	挖损面积>5.0hm^2 挖损深度>5.0m 挖掘地边坡＞35°	重度损毁
扩建排土场	压占	74.70	压占面积>5.0hm^2 压占区堆积高度>10.0m	重度损毁
扩建尾矿库	压占	49.80	压占面积>5.0hm^2	重度损毁
采空塌陷预测区	塌陷	22.82	塌陷面积>5.0hm^2	重度损毁
合计	190.55			

四、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

1、分区原则

（1）遵循地质环境现状及灾害变化规律，结合合理开发利用方案的原则。

以矿山地质环境条件为背景，通过对矿区地形地貌、环境地质条

件，地质灾害及地质环境问题种类、特征、发育规模及规律、采矿活动对地质环境的影响和破坏等进行调查研究，并紧密结合矿山矿产资源开发利用方案，根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估，按照区内相似，区间相异的原则，依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）要求进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

（2）统筹规划、合理布局的原则

根据矿山地质环境现状评估和预测评估，确定矿山现状存在的主要地质环境问题，突出重点地质环境问题，充分考虑各类地质环境问题之间的相互关系，本着“预防为主，防治结合，过程控制，综合治理，因地制宜”，科学规划矿山地质环境保护与恢复治理分区，力求做到布局合理、便于实施。

（3）立足现状、着眼长远、注重实效的原则

以现状地质环境为基础，充分考虑矿山现状开采活动对矿山地质环境的影响，划分矿山地质环境保护与恢复治理分区，体现闭坑矿山能够最大限度恢复地质环境，实现矿产资源开发与地质环境保护和谐发展的目标。

2、分区方法

根据矿山地质环境现状，结合矿山矿产资源开发利用方案分析预测矿山地质环境发展趋势，综合评估矿山地质环境问题，依据矿山地质环境问题的类型、分布及其危害性和地质环境影响程度，以定性分析为主，多种地质环境问题叠加时，采取上一级优先的原则，突出重点，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）中矿山地质环境保护与恢复治理分区表（表 3-23），将评估区划分为划分为地质环境保护与恢复治理重点防治区（A）、次重点防治区（B）和一般防治区（C）三个区（见附图 4）。

表 3-23　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	重点区	重点区	重点区
较严重	重点区	次重点区	次重点区
较轻	重点区	次重点区	一般区

3、分区评述

根据格尔木市牛苦头矿区M1磁异常多金属矿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》中矿山地质环境保护与恢复治理分区表（表3-20），现状评估与预测评估结果不一致的采取就上分区原则。

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、次重点区防治区和一般防治区。重点防治区为露天采坑、选矿工业场地、办公生活区、排土场、矿山道路、尾矿库等矿山工程以及采空塌陷预测区，总面积356.95hm^2。次重点区防治区为高位水池及加压泵房，面积2.87hm^2。一般防治区为爆破器材库和其它未进行采矿作业区域，其面积310.88hm^2。矿山地质环境保护与土地复垦分区见表3-24。

表3-24　矿山地质环境保护与土地复垦分区表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	露天采场、选矿工业场地、办公生活区、排土场、矿山道路、尾矿库、采空塌陷预测区（重点防治区）	-	-
较严重	-	高位水池及加压泵房（次重点区防治区）	-
较轻	-	-	爆破器材库、评估范围的其它区域（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			

（1）重点防治区（A）

1）露天采场重点防治区（A1），面积为75.62hm^2。

现状条件下：①地质灾害发育程度强，危害程度大，危险性大；②对含水层影响较严重；③影响地形地貌景观严重；④对水土环境影

响较轻。

预测评估：①地质灾害发育程度强，危害程度大，危险性大；②对含水层影响严重；③影响地形地貌景观严重；④对水土环境影响较轻。

2）排土场重点防治区（A2），面积为 136.73hm^2。

现状条件下：①地质灾害发育程度为中等，危害程度中等，危险性中等；②对含水层影响较轻；③影响地形地貌景观严重；④对水土环境影响较轻。

预测评估：①地质灾害发育程度为中等，危害程度中等，危险性中等；②对含水层影响较轻；③影响地形地貌景观严重；④对水土环境影响较轻。

3）选矿工业场地重点防治区（A3），面积为 14.79hm^2。

现状条件下：①地质灾害不发育；②对含水层影响较轻；③影响地形地貌景观严重；④对水土环境影响较轻。

预测评估：①地质灾害不发育；②对含水层影响较轻；③影响地形地貌景观严重；④对水土环境影响较轻。

4）办公生活区重点防治区（A4），面积为 10.20hm^2。

现状条件下：①地质灾害不发育；②对含水层影响较轻；③影响地形地貌景观严重；④对水土环境影响较轻。

预测评估：①地质灾害不发育；②对含水层影响较轻；③影响地形地貌景观严重；④对水土环境影响较轻。

5）矿区道路重点防治区（A5），面积为 8.69hm^2。

现状条件下：①地质灾害不发育；②对含水层影响较轻；③影响地形地貌景观严重；④对水土环境影响较轻。

预测评估：①地质灾害不发育；②对含水层影响较轻；③影响地形地貌景观严重；④对水土环境影响较轻。

6）尾矿库重点防治区（A6），面积 88.10hm^2。

现状条件下：①地质灾害不发育；②对含水层影响较轻；③影响地形地貌景观严重；④对水土环境影响较轻。

预测评估：①地质灾害不发育；②对含水层影响较轻；③影响地形地貌景观严重；④对水土环境影响较轻。

7）采空塌陷重点防治区（A7），面积 22.82hm^2。

现状条件下：①地质灾害不发育；②对含水层影响较轻；③影响地形地貌景观严重；④对水土环境影响较轻。

预测评估：①地质灾害发育程度强，危害程度大，危险性大；②对含水层影响较轻；③影响地形地貌景观严重；④对水土环境影响较轻。

（2）次重点防治区（B）

高位水池及加压泵房重点防治区（B），面积 2.87hm^2。

现状条件下：①地质灾害不发育；②对含水层影响较轻；③影响地形地貌景观较严重；④对水土环境影响较轻。

预测评估：①地质灾害不发育；②对含水层影响较轻；③影响地形地貌景观较严重；④对水土环境影响较轻。

（2）一般防治区（C）

1）爆破器材库重点防治区（C1），面积 0.72hm^2。

现状条件下：①地质灾害发育程度中等，危害程度小，危险性小；②对含水层影响较轻；③影响地形地貌景观较轻；④对水土环境影响较轻。

预测评估：①地质灾害发育程度中等，危害程度小，危险性小；②对含水层影响较轻；③影响地形地貌景观较轻；④对水土环境影响较轻。

2）评估范围的其它区域（C2），面积为 310.16hm^2。

其该区域不进行采矿活动，地质灾害不发育，对含水层、地形地貌景观及水土环境影响程度为较轻。

表 3-25　矿山地质环境影响分区说明表

地段	面积（hm^2）	现状及预测矿山地质环境问题
露天采场（A1）	75.62	①现状条件下：地质灾害发育程度强，危害程度大，危险性大；对含水层影响较严重；影响地形地貌景观严重；对水土环境影响较轻。 ②预测评估：地质灾害发育程度强，危害程度大，危险性大；对含水层影响严重；影响地形地貌景观严重；对水土环境影响较轻。
排土场（A2）	136.73	①现状条件下：地质灾害发育程度为中等，危害程度中等，危险性中等；对含水层影响较轻；影响地形地貌景观严重；对水土环境影响较轻。 ②预测评估：地质灾害发育程度为中等，危害程度中等，危险性中等；对含水层影响较轻；影响地形地貌景观严重；对水土环境影响较轻。
选矿工业场地（A3）	14.79	①现状条件下：地质灾害不发育；对含水层影响较轻；影响地形地貌景观严重；对水土环境影响较轻。 ②预测评估：地质灾害不发育；对含水层影响较轻；影响地形地貌景观严重；对水土环境影响较轻。
办公生活区（A4）	10.20	①现状条件下：地质灾害不发育；对含水层影响较轻；影响地形地貌景观严重；对水土环境影响较轻。 ②预测评估：地质灾害不发育；对含水层影响较轻；影响地形地貌景观严重；对水土环境影响较轻。
矿区道路（A5）	8.69	①现状条件下：地质灾害不发育；对含水层影响较轻；影响地形地貌景观严重；对水土环境影响较轻。 ②预测评估：地质灾害不发育；对含水层影响较轻；影响地形地貌景观严重；对水土环境影响较轻。
尾矿库（A6）	88.10	①现状条件下：地质灾害不发育；对含水层影响较轻；影响地形地貌景观严重；对水土环境影响较轻。 ②预测评估：地质灾害不发育；对含水层影响较轻；影响地形地貌景观严重；对水土环境影响较轻。
采空塌陷预测区（A7）	22.82	①现状条件下：地质灾害不发育；对含水层影响较轻；影响地形地貌景观较轻；对水土环境影响较轻。 ②预测评估：地质灾害发育程度强，危害程度大，危险性大；对含水层影响较轻；影响地形地貌景观较轻；对水土环境影响较轻。
高位水池及加压泵房（B）	2.87	①现状条件下：地质灾害不发育；对含水层影响较轻；影响地形地貌景观较轻；对水土环境影响较轻。 ②预测评估：地质灾害不发育；对含水层影响较轻；影响地形地貌景观较轻；对水土环境影响较轻。
爆破器材库（C1）	0.72	①现状条件下：地质灾害不发育；对含水层影响较轻；影响地形地貌景观较严重；对水土环境影响较轻。 ②预测评估：地质灾害不发育；对含水层影响较轻；影响地形地貌景观较严重；对水土环境影响较轻。
评估范围的其它地区（C2）	310.16	该区域不进行采矿活动，地质灾害不发育，对含水层、地形地貌景观及水土环境影响程度为较轻。

（二）土地复垦区与复垦责任范围

根据《土地复垦方案编制规程》，复垦区是指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。项目损毁土地为已损毁和拟损毁土地之和，永久性建设用地包含在损毁土地范围内。

有关尾矿库的复垦设计，应严格按照《青海省尾矿库闭库和销号管理办法》，在尾矿库闭库前应当进行工程勘察、安全现状评价和闭库设计，并经应急管理部门审查批准。尾矿库闭库涉及土地复垦和林草地复植的，尾矿库管理单位要编制实施方案或作业设计方案，严格按照相关规定，经县级以上自然资源和林草部门审批，并组织验收后实施。该部分由生产单位自行决定，其费用在生产成本中列支。因此，本方案中不再对尾矿库进行评价与复垦设计。

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 272.44hm^2（表 3-26），由损毁责任人青海鸿鑫矿业有限公司负责。

表 3-26 复垦责任范围统计表

损毁类型	损毁单元	损毁形式	损毁面积（hm^2）
已损毁	露天采场	挖损	32.39
	排土场	压占	62.03
	爆破器材库	压占	0.72
	矿山道路	压占	8.69
	办公生活区	压占	10.20
	采选工业场地	压占	14.79
	高位水池及加压泵房	压占	2.87
拟损毁	扩建露天采场	挖损	43.23
	扩建排土场	压占	74.70
	采空塌陷预测区	塌陷	22.82
合计			272.44

（三）土地类型与权属

复垦责任区包含露天采场、排土场、选矿工业场地、矿山道路、办公生活区、爆破器材库、高位水池及加压泵房所压占、挖损的区域，土地利用类型为其他草地（0404）、采矿用地（0602）、公路用地（1003）、农村道路（1006）。

表 3-27 复垦责任区土地利用现状总表

区块名称	面积（hm^2）	土地利用现状			
		其他草地（0404）	采矿用地（0602）	公路用地（1003）	农村道路（1006）

露天采场	75.62	43.19	29.24	1.47	1.72
排土场	136.73	90.09	45.22	0.94	0.48
采空塌陷预测区	22.82	18.37	4.03	0.18	0.24
矿山道路	8.69	4.07	1.01	0.01	3.60
采选工业场地	14.79	1.73	12.99		0.07
办公生活区	10.20	4.48	5.72		
爆破器材库	0.72		0.72		
高位水池及加压泵房	2.87	2.80	0.07		
总计	272.44	170.79	133.22	2.60	6.21

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。

矿区拟复垦面积为责任复垦范围，实际拟复垦面积 272.44hm^2，复垦率 100%。复垦后土地利用类型除水工建筑用地及裸土地外及部分工矿用地外，全部复垦为其他草地（露天采场与排土场边坡坡度较大，只对平台进行绿化，平台总面积约 128.96hm^2）。复垦前后土地利用类型调整如下表：

表 3-28　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（%）
类别编码	名称	类别编码	名称	复垦前	复垦后	
04	草地	0404	其他草地	164.73	189.05	14.76
06	工矿用地	0602	采矿用地	99.00	83.39	-15.77
10	交通运输用地	1003	公路用地	2.60		-100
		1006	农村道路	6.11		-100

第四章　矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

根据前述矿山地质环境现状和预测评估，预测矿山主要导致的地质环境问题为不稳定斜坡、影响地形地貌景观。

1、地质灾害治理可行性分析

根据前述评估分析，地质灾害主要为露天采场造成的不稳定斜坡、排土场堆放的不稳定斜坡以及采空区引发的地面塌陷。

不稳定斜坡：露天采场坡面主要采用刷坡进行清理整治，并在矿业开采过程中采用“边运营监测边消除”的措施消除安全隐患，最终为矿山安全运营服务，对露采坑四周设置安全警示标志和网围栏工程，对排土场不稳定斜坡进行拦挡，在排土场平台及外围修筑防洪沟，底部设拦挡墙和网围栏，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。

可能引发的地面塌陷：主要防治措施有塌陷区开采结束后采用废石及尾砂充填采空区，既减少了废石对排土场的占用，又大大降低了地面塌陷的可能性。塌陷区禁止任何工程活动，加强地表变形巡查监测。

以上工程防治难度低，技术成熟，从技术可行性来分析，治理难度中等，防治措施是可行的。

2、地形地貌景观破坏治理可行性分析

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，对露天采场平整后种草。技术简单可行。

3、含水层、水土污染治理可行性分析

矿区水文地质条件较为复杂，现状采矿活动导致地下水含水层的影响或破坏程度较严重，预测采矿活动导致地下水含水层的影响或破

坏程度较严重，生产过程中密切关注含水层破坏问题，做好监测和记录，如遇水量和水质变化应及时采取措施。综上，不涉及含水层破坏防治技术难题。

（二）经济可行性分析

根据《青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区 M1 磁异常区铁多金属矿采选（含尾矿库）改扩建项目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为 1220.98 万元人民币。而根据《开发利用方案》，本矿山总盈余资金为 6.87 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总盈余资金的 1.78%，这项投资从经济上是可行的。项目资金由青海鸿鑫矿业有限公司全额承担，并且以《青海省矿山环境恢复治理保证金管理办法》的通知（青财建字[2007]517 号）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

本矿区处于青海省格尔木市乌图美仁乡，该区是典型的大陆荒漠型气候区，干旱少雨，降雨集中，土层厚度小，植被覆盖率低，生态环境十分脆弱。矿山闭坑后，通过土地复垦工程，可以实现与周围生态环境的一致性。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

本项目中矿区周围原始土地质量较差，植被覆盖率低，土地破坏方式以压占、挖损为主，破坏严重。本项目离居民点较远，人类活动痕迹少，当前只有青海鸿鑫矿业有限公司在此进行矿业开发活动。矿山开发对周围生态环境影响严重，对地表水影响较严重。

（二）土地复垦适宜性评价

土地适宜性评价根据土地的自然和社会经济属性，研究土地对预定用途的适宜与否、适宜程度及其限制状况。因此，土地适宜性评价是土地复垦的基础评价，是决定土地复垦方向的依据。

土地适宜性评价是一项技术性、综合性很强的工件，涉及多个学科，评价过程较为复杂。在现有的生产力经营水平和特定的土地利用方式条件下，本方案以土地的自然要素和社会经济要素相结合作为鉴定指标，通过考察和综合分析土地对各种用途的适宜程度、质量高低及其限制状况等，从而对土地的用途和适宜性进行评价。

1、评价原则及依据

（1）评价原则

土地复垦适宜性评价应包括以下原则：

1）符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调，在确定待复垦土地适宜性时，首先要符合区域性土地利用总体规划，而且还要与当地农业、水利和林业等相关规划相协调。

2）因地制宜原则。在确定待复垦土地的利用方向时，应根据评价单元的自然条件、区位和损毁状况等因地制宜确定其适宜性，不能强求一致。

3）主导性限制因素与综合平衡原则。影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件、土壤性质、原来的利用类型、损毁状况和社会需求等多方面，但各种因素对土地复垦利用的影响程度不同，应选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

4）复垦后土地可持续利用原则。在进行土地复垦时要坚持土地资源的可持续发展，保证土地的长期利用。

5）经济可行、技术合理性原则。在充分考虑国家和矿山承受能力的基础上，以最小的复垦投入从待复垦土地中获取最佳的经济效益、生态效益和社会效益。

6）社会因素和经济因素相结合原则。要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况，同时考虑区域性的土地利用总体规划等，统筹考虑本地区社会经济和矿区的建设发展。

（2）评价依据

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

本评价主要包括国家及地方的规划和行业标准，参考的法规与标准：

1）《中华人民共和国环境保护法》；

2）《中华人民共和国环境影响评价法》；

3）《规划环境影响评价技术导则（试行）》（HJ/T 130-2003）；

4）《开发区区域环境影响评价技术导则》（HJ/T 131-2003）；

5）《环境影响评价技术导则非污染生态影响》（HJ/T 19-1997）；

6）《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T 192-2006）；

7）《矿山环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；

8）《土地开发编制规程》（TD/T 1011-2000）；

9）《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112—2021）。

2、评价范围和初步复垦方向的确定

（1）评价范围

本次评价的对象为除尾矿库外已损毁和拟损毁的全部土地，范围为复垦责任范围。

（2）复垦方向的初步确定

本矿区所占土地原地类，植被覆盖率低。经过矿山的采矿活动、被挖损损毁后，表土层被剥离，土壤性质发生了变化，造成土地肥力下降。根据当地政府土地使用规划，考虑到青藏高原特殊的水文地质条件，认为项目完成后土地复垦区的利用方向以原地类为宜，有利于保护当地脆弱的生态环境，实现保持水土，防风固沙，减小土地荒漠

化倾向。

3、评价单元及划分

矿山土地复垦的适宜性评价中评价单元的划分主要根据矿山破坏土地用途、损毁程度、损毁类型来划分评价单元，将露天采场、排土场、尾矿库、采空塌陷预测区作为独立评价单元，将选矿工业场地、办公生活区、爆破器材库、高位水池及加压泵房、矿山道路划分为一个评价单元。划分情况见表 4-1。

表 4-1　评价单元划分一览表

复垦区域	编号	面积（hm^2）	单元数量	破坏前地类	破坏形式
露天采场	P1	75.62	1	其他草地、采矿用地、农村道路、公路用地	挖损
排土场	P2	136.73	1	其他草地、采矿用地、农村道路、公路用地	压占
采空塌陷预测区	P3	22.82	1	其他草地、采矿用地、农村道路、公路用地	塌陷
矿山道路、办公生活区、爆破器材库、高位水池及加压泵房、选矿工业场地、尾矿库	P4	38.51	1	其他草地、采矿用地、农村道路	压占
合计		272.44	4	–	-

4、评价因子选择

因子选择主要依据主导因子原则、稳定性原则以及空间分布差异性原则三个原则进行筛选。在众多的土地因素中，选择对自然适宜性影响大的主导因子，着重分析它们与土地自然适宜性之间的关系，这就是土地适宜性评价主导因子原则。根据各因子的变异特性，找出持续影响土地自然适宜性的稳定因子，并作为评价系统的主要因子，而尽量避免选用易变的因子，此为稳定性原则。一般来说，气候、地形、土壤质地、土壤厚度等是稳定性因子，而土壤的有效养分、生物因子为易变因子。要因地制宜选择适合当地自然环境的因子作为评价因子，且要在矿区复垦范围内有明显差异。有些因子虽然重要，但是在所评价的土地复垦范围内没有明显的差异，或者难以获得这些因子的

数据，也不能作为评价因子，此为空间分布差异性原则。本项目由于地处青藏高原荒漠区，气候昼夜温差大、干旱多风、冰冻期长、降水量集中、蒸发量大于降水量，矿区原有植被稀疏，生态环境较脆弱，不宜耕作和种林，因此土地复垦方向优先确定为原地类为主，其次其他草地。以下将分析格尔木市牛苦头矿区 M1 磁异常多金属矿矿山复垦方向为草地的适宜性。评价因子选择地形坡度、土层厚度（cm）、土壤质地、侵蚀状况、排灌条件、有机质含量，各参评因子赋分表如下表 4-2，4-3：

表 4-2　草地复垦方向的参评因子赋值表

参评因子	等级	I	II	III	IV
地形坡度		＜5°	5°～15°	15°～25°	＞25°
	分值	100	80	60	20
土层厚度（cm）		＞70	50～70	30～50	＜30
	分值	100	80	60	20
土壤质地		轻壤土	重壤土	砂土、粘土	砂砾土、砾石
	分值	100	80	60	20
侵蚀状况		无	轻微	中等	严重
	分值	100	80	60	20
灌排条件		有保证，良好	不稳定，中等	困难，较差	无水源，极差
	分值	100	80	40	20
有机质含量（%）		＞1.5	1.0～1.5	0.6～1.0	＜0.6
	分值	100	80	40	20

表 4-3　各单元参评因子赋值表

参评因子	露天采场	排土场	尾矿库	采空塌陷预测区	选矿工业场地、矿山道路、办公生活区、爆破器材库、高位水池及加压泵房
地形坡度	45°	45°	10°	＜5°	10°
土 层 厚 度	30～50	30～50	10～30	30～50	30～50
土壤质地	砂土	砂土	砂土	砂土	砂土
侵蚀状况	无	无	无	无	无
灌溉条件	困难，较差	困难，较差	无水源，极差	困难，较差	困难，较差
有机质含量	＜0.6	＜0.6	＜0.6	＜0.6	＜0.6

5、土地复垦适宜性评价分析

根据我国土地复垦技术标准要求，在前人研究的基础上，结合当地的自然条件，选定草地方向的复垦评价因子，作为各个评价单元的参评因子，包括：土层厚度、土壤质地、地形坡度、侵蚀状况、灌排条件、土壤有机质。提取各评价因子的特征值，再根据特征值求评价

因子权，见表 4-4。

评价因子权重计算公式：R′ = (Bi/∑Bi) ×100

其中—R′为评价因子权重；Bi 为评价因子特征值，∑Bi 为各评价因子特征值之和。

表 4-4　土地适宜性评价的参评因子权重

评价因子	坡度	土层厚度	土壤质地	侵蚀状况	灌排条件	有机质含量
特征值 Bi	1.2011	0.9941	1.0332	0.8571	1.1714	0.9342
权重 R′	19.4	16.06	16.69	13.84	18.92	15.09
调整后权重	19	16	17	14	19	15

根据上述分析和对项目区各评价单元的实地考察，参考《土地复垦技术标准》、《第二次全国土壤普查技术规范》、《农用地定级规程》（TD/T1005～2003）和《农用地分等规程》（TD/T1004～2003）中关于农用地的评价标准，对各评价因子进行分类，针对各单元、各评价因子进行打分，再采用加权平均的方法进行综合打分，按得分从高到低分为四级，依次为非常适宜（85～100 分），适宜（70～85 分），中度适宜（60～70 分），不适宜（<60 分）。

本项目土地评价采取以下评价模型评定各单元等级：

公式 2：S＝∑PiW

式中：S——各评价单元适宜性得分值，

W——该评价因子权重，

Pi——评价单元因子得分值。

根据上述公式对上面两种地类的复垦适宜性评价进行计算，计算结果如下表 4-5。

表 4-5　复垦为草地适宜性评价计算表

参评因子	权　重 (%)	露天采场		排土场		采空塌陷区		矿山道路、办公生活区、爆破器材库、高位水池及加压泵房	
		值	得分	值	得分	值	得分	值	得分
地形坡度	19	20	3.8	20	3.8	100	19	100	19
土层厚度	16	60	9.6	60	9.6	60	9.6	60	9.6
土壤质地	17	60	10.2	60	10.2	60	10.2	60	10.2

侵蚀状况	14	100	14	100	14	100	14	100	14
灌排条件	19	40	7.6	40	7.6	40	7.6	40	7.6
有机质含量	15	20	3	20	3	20	3	20	3
合计	100		48.2		48.2		63.4		63.4

6、最终复垦方向确定

根据上表计算表明，由于青藏高原特殊的、极为脆弱生态环境与土壤条件，露天采场及排土场复垦方向为草地均为“不适宜”，但是露天采场及排土场平台经过平整后复垦为草地可行。根据当地矿山开发前的生态状况，露天采场及排土场平台、采空塌陷预测区、矿山道路、办公生活区、爆破器材库、高位水池及加压泵房推荐的复垦方向为其他草地，这样能有效起到改善土壤环境，防风固沙的作用。

表 4-6　矿山土地复垦规划一览表

复垦单元	面积（hm^2）	原地类	复垦方向
露天采场	75.62	其他草地、采矿用地、农村道路、公路用地	采矿用地、其他草地
排土场	136.73	其他草地、采矿用地、农村道路、公路用地	采矿用地、其他草地
采空塌陷预测区	22.82	其他草地、采矿用地、公路用地、农村道路	其他草地
矿山道路、办公生活区、爆破器材库、高位水池及加压泵房、选矿工业场地	37.27	其他草地、采矿用地、公路用地、农村道路	其他草地

三、水土资源平衡分析

（一）覆土土方平衡分析

本矿山为露天开采矿山。为了在复垦过程中有效恢复土壤结构，矿山开发过程中进行了表土剥离。根据本复垦工程计划，矿山闭坑后，拆除建筑物，清理废石之后，并平整场地，进行复垦。

根据开发利用方案，改扩建工程实施过程中进行表土剥离的面积为 167.73hm^2，平均剥离厚度 4.5m，剥离量 751.74 万 m^3，全部堆放在排土场的东北侧，用于后期复垦覆土土源。

根据本方案的复垦工程设计，需覆土总面积为 166.23hm^2，覆土厚度为 20cm，总覆土量约为 33.25 万 m^3，则项目改扩建期间剥离的表土完全可以满足覆土使用，不需要另选取土场地进行异地取土。

（二）水资源平衡分析

由于本项目没有复垦为水田、水浇地等耕地，不涉及灌溉水源和灌溉工程。评估区主要受冰雪融水及大气降水补给，据格尔木市小灶火气象站观测资料，降水稀少且分布不均，多集中在 5-9 月份，约占年降水量的 89%，播撒草种工作施工为雨季。综上，自然降水条件能基本保证抗旱牧草自然生长。

四、土地复垦质量要求

矿山开发应采取以防为主、避让与治理相结合的方针，分别对可能产生的损毁采取预防控制与复垦治理措施。格尔木市牛苦头矿区 M1 磁异常多金属矿的复垦对象为全部损毁的土地。

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（详见表 4-7），并广泛征求了格尔木市自然资源局、格尔木市林业局、草原监理站等有关部门意见，总结矿山已复垦土地积累的经验基础上，制定了本方案的土地复垦质量要求。

表 4-7　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	控制标准
草地	其他草地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥20
			土壤容重（g/cm^3）	≤1.5
			土壤质地	砂土至壤粘土
			砾石含量/%	≤50
			pH 值	6~8.5
			有机质/%	≥0.3
		配套设施	灌溉	达到当地本行业工程建设标准要求
			道路	
		生产力水平	覆盖度/%	≥15
			产量 /（kg/hm^2）	五年后达到周边地区同等土地利用类型水平

第五章　矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标任务

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、目标

a、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。

b、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。

c、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。

d、按照“边开采，边治理”的原则，采取工程措施（清理危岩、修建挡墙）消除不稳定斜坡失稳致灾的隐患。

e、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。

f、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。

g、闭坑时，应基本恢复矿区地质环境。

2、任务

根据矿山地质环境现状、预测的结果，以及矿山地质环境保护与土地复垦的原则和目标，矿山地质环境保护和土地复垦的任务是：

（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）合理规划和安排开采活动，严禁乱掘乱采，保护地下含水层结构。

（3）合理规划工作场地，少占地，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，在场地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、不稳定斜坡预防措施

矿山生产期间，对露天采场和排土场形成的不稳定斜坡进行定期巡视监测，当监测发现影响正常生产活动的不良地质时，及时避让并立即时上报矿山地质环境安全管理部门，对巡视发现的不稳定斜坡进行危岩清理、降坡处理，排土场的不稳定斜坡采设置钢丝石笼挡墙。

4、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）采用充填采矿法。

（5）禁止在采空塌陷预测区工程活动，避免发生塌陷灾害。

（6）采空塌陷预测区设置警示牌，防止人员进入危险区。

5、含水层破坏预防措施

本矿山对含水层影响较严重，但不涉及含水层破坏防治技术难题，因此本方案不对含水层结构破坏做出专门的防治措施。

6、水土环境污染预防措施

（1）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；

（2）采取污染源阻断隔离工程，防止固体废物淋滤液污染地表水、地下水和土壤；

（3）采取堵漏、隔水、止水等措施防止地下水串层污染。

7、土地复垦预防措施

后期采矿活动施工中严格按设计执行，减小对土地的挖损。做到有序堆放剥离表土、矿石和废石，减小对土地的压占。

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

1、目标

通过对矿区地质灾害治理，最大限度地减少人员伤亡及经济财产损失，避免或减轻矿山地质灾害的发生，对矿山地质环境问题进行治理，最大限度减少矿山地质环境问题；避免和减少矿区生态环境破坏和污染，实现矿业开发与矿山地质环境保护的协调发展。

2、任务

在对地质灾害现状调查的基础上，分析地质灾害类型、发育特征、危害等，提出具有针对性的治理措施。

（1）定期对边坡稳定性进行监测，并及时清除采矿边坡危险体和排土场危险边坡体，对坡面松动的碎石进行清理，并对坡面进行平顺压实，防止雨水冲蚀垮落；对采空塌陷预测区进行监测。

（2）按照边开采、边治理的原则，及时对地质灾害及其隐患进行治理，最大限度消除地质灾害隐患，地质灾害治理率达到 100%。

（二）主要工程设计

矿山地质灾害治理主要为不稳定斜坡及塌陷。主要措施有危岩清理工程、铅丝石笼拦挡墙工程、网围栏警示牌工程、监测工程。具体技术措施如下：

1、危岩清理工程

按照“边生产，边清除”的原则，对露天开采活动动形成的不稳定斜坡重点应做好危岩清理工作，治理后的斜坡应无危岩、孤石，从而达到消除灾害隐患的目的。对不稳定斜坡坡面小型崩塌体及危石自上而下采取分级刷坡降坡措施，刷坡采用人工风钻及机械辅助削坡。具体顺序以边坡顶部向坡脚自上而下清理。同时在清理过程中，专人值班，禁止人员进入危石清理区。据对露天采场现场调查，预计清理危

岩体总量约 1.0 万 m^3。

2、铅丝石笼拦挡墙工程

按照“先拦后弃”的原则，矿山开采期间对排土场地形低处设置铅丝石笼拦挡墙，防止弃渣向外扩散及雨季冲刷影响排土场稳定性。

拦挡墙地基埋深 0.8m，地面部分高 2.2m。排土场边坡底部修筑 6 段铅丝石笼拦挡墙，总长度 2550m。铅丝石笼网箱网眼尺寸为 100×150mm，使用线径内径和外径分别为 3.0mm/4.0mm，箱体尺寸为 2m×1.2m×1m 及 2m×1m×1m、2m×0.8m×1m，垂直摆放，箱体埋深 0.8m。箱体上下左右错缝堆砌。铅丝石笼网箱共三层，每层高 1m，自下而上分别宽 1.2m、1.0m、0.8m，网片总计 38250m^2，箱内填石 7650m^3，基础开挖方量 3060m^3，回填方量 612m^3。

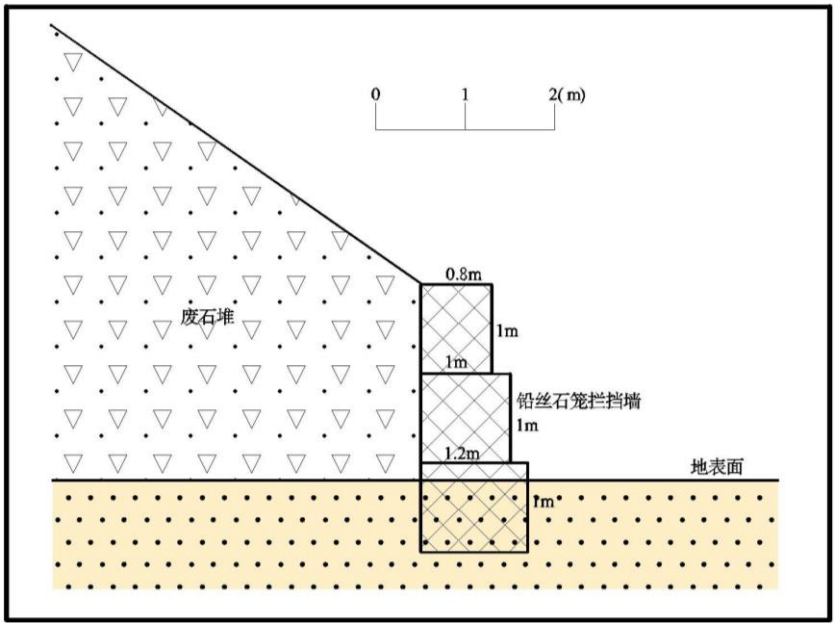


图 5-1　铅丝网围笼截面图

3、防洪排水沟工程

为防止雨水进入露天采场、排土场内，在排土场、露天采场上游段及排土场的边坡平台设置截、排水工程将坡面地表流水截、排至下游，防洪排水沟采用机械开挖渠沟。根据矿区的降雨量、地形汇水情况等，排水沟采用顶宽 0.6m、底宽 0.4m、深 0.5m 的倒梯形断面，排水沟总长约 16100m，开挖方量约 4025m^3，采用挖掘机挖掘，开挖防洪排水沟产生的土、石方量可直接堆成坝体，堆于排水沟外侧。施工

时间应选在 5～6 月份或 10 月份后，避免在多雨季节进行施工。

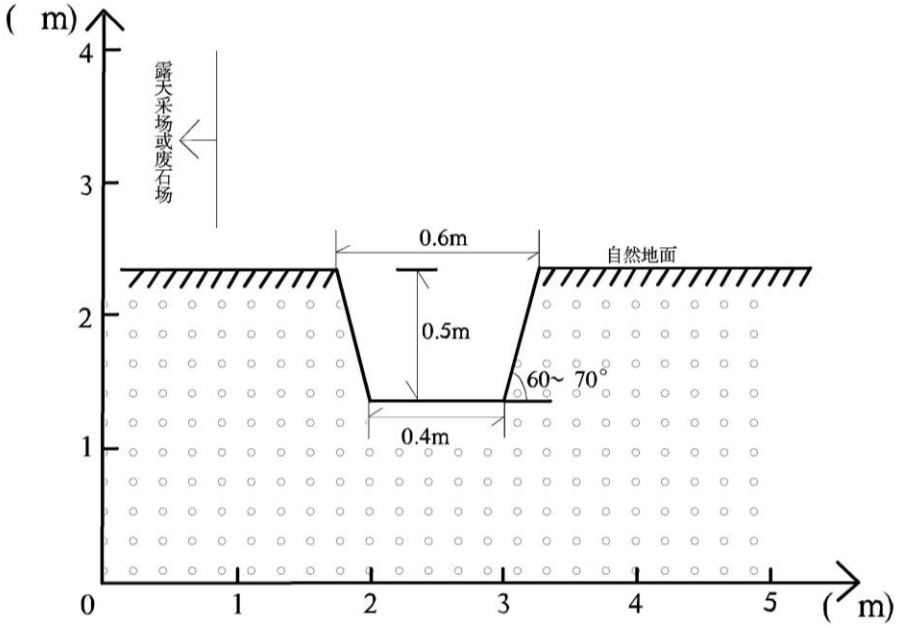


图 5-2　排水沟工程剖面示意图

4、回填地裂缝

矿山地下开采结束后，地面塌陷区可能引发地面陷坑和地裂缝，需要进行回填。裂缝可直接将裂缝两侧的土填入裂缝即可。

预测地面塌陷区范围 22.82hm^2，最大沉降值 148mm。预测地面塌陷区范围内实际形成塌陷坑和地裂缝的面积为总面积的 2%。地面塌陷的表现形式多为地裂缝。实际形成的地裂缝按照倒三角锥体（V=Sh/3），经计算，回填工程量共计 225.16m^3。

5、网围栏、警示牌工程

为预防对周边人畜造成不必要的伤害，在排土场、露天采场及塌陷区边界设置网围栏和警示牌，防止非工作人员误入，共需设置网围栏长度为 7650m。考虑到露天采场及排土场周边已设置有网围栏 5400m，在改扩建后的区域设置网围栏时可充分利用原有的网围栏，因此需新设置网围栏 2250m。

按照青海省地方标准 DB63/T437-2003 编结网围栏的规格、基本参数、技术要求设置。网围栏网片应符合 91L—8/110/30 规格，即网片纬线根数为 8 根，经线间距 300mm，网宽 110mm，自上而下相邻

纬线间距 200mm、180mm、180mm、150mm、130mm、130mm 和 130mm；编织网纬线、经线、环扣线（缠绕方式）；围栏的大中小立柱选用钢角铁质底的结构，围栏大小立柱选用钢质角铁结构，立柱间距为 15m。立柱与撑杆等均采用热轧等边角钢。

警示牌要求：沿地质灾害易发区外围栽设警示牌，警示牌材料为钢筋砼板，规格为 1.5m×0.8m×0.2m，共需设置 10 块。板面涂漆，并书写安全标语“采矿区禁止人畜入内”，同时使用蒙语与汉语两种文字。

（三）主要工程量

主要工程量如下表：

表 5-1　矿山地质环境保护与恢复治理工程量一览表

工程名称	工程方案	工程量
清除危岩体工程	利用风镐清除危岩体，从边坡顶部向坡脚自上而下清理	10000m^3
铅丝石笼拦挡墙工程	排土场周边低洼处设置铅丝石笼拦挡墙，总长度 2550m，以防止弃渣向外扩散及雨季冲刷稳定性变差	网片 38250m^2，箱内填石 7650m^3，基础开挖方量 3060m^3，回填方量 612m^3
截排水沟工程	在露天采场、排土场上游段及平台边缘设置截、排水沟，总长度约 16100m	4025m^3
回填地裂缝	直接将裂缝两侧的土填入裂缝即可	225.16m^3
网围栏、警示牌工程	露天采场、排土场及预测塌陷区外围设网围栏及警示牌	网围栏 2250m、警示牌 10 块

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

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率为 100%。矿山土地复垦的目的是为了恢复因采矿活动受到破坏的矿山土地以及生态环境，最大限度的恢复当地自然环境，以减少对土地的破坏。具体任务：通过对挖损及压占土地进行平整绿化，确保周边景观和自然状况的协调一致性。

（二）工程设计

根据该矿山拟建主要工程的建设内容、实施工艺及对地表土地破

坏程度，结合工程具体情况并借鉴其它地方类似工程破坏土地的复垦经验，为减小矿区内水土流失，对该矿山造成的破坏区域（尾矿库除外）表层提出土地复垦与生态恢复方案。

预测塌陷区塌陷主要表现为下沉，塌陷区域属于丘陵地貌，地表沉陷前后地形地貌变化较大，而且塌陷开裂具有较大不确定性，单方面设计截洪沟、排水沟疏排塌陷区汇水等措施缺乏针对性，本方案暂未考虑设计。针对塌陷的实际情况，主要土地复垦措施为撒播草籽。

具体工程设计如下。

1、表土剥离

在扩建工程实施前利用机械配合人工剥离、装载机汽车运输的方式对拟损毁区的表土进行剥离，并将剥离后的表土运至排土场的西北角，作为矿山后期植被恢复覆土土源。根据开发利用方案，表土剥离主要来自露天采场、排土场和尾矿库的扩建区，剥离总面积167.73hm^2，平均剥离厚度 4.5m，剥离量 751.74 万 m^3，全部堆放在排土场的东北侧，用于后期复垦覆土土源。该部分费用在生产成本中列支。

2、拆除工程

由于办公生活区、爆破器材库、采选工业场地、高位水池及加压泵房有建（构）筑物，包括活动板房与砖混建筑，且有部分施工便道进行了硬化，在复垦前需将建（构）筑物及水泥硬化地面拆除。经计算，拆除场地面积 4.96hm^2，预计拆除方量为 21938m^3，其中砖混建筑拆除量为 19153m^3，活动板房拆除量为 8213m^3，活动板房拆除后可回收利用。水泥路面拆除量为 1600m^3。拆除后的垃圾运输至当地建筑垃圾填埋场，不能回填到项目区内，平均运距 120km。

表 5-2　拆除工程量汇总表

区块名称	区块面积（hm^2）	拆除面积（m^2）	拆除物	工程量(m^3)
采选工业场地	14.79	32000	砖混建筑	18000
爆破器材库	0.72	100	砖混建筑	56
高位水池及回水泵房	2.87	550	砖混建筑	310
施工便道	8.69	8000	水泥路面	1600

办公生活区 1	2.87	4200	活动板房	525
		1950	砖混建筑	1097
办公生活区 2	3.41	1200	活动板房	150
办公生活区 3	3.92	1600	活动板房	200
总计	249.62	49600	-	21938

3、平整工程

对露天采场开采平台、采选工业场地、办公生活区、矿山道路、排土场平台、高压水池等矿山工程利用推土机推运（30-40m）进行表面平整，平整面积共计 166.23hm^2，平均平整厚度 0.1m，平整工程量约 16.62 万 m^3。

4、覆土工程

由于原矿区植被极少发育，故矿区闭坑后，利用以前剥离堆放在排土场的剥离土用自卸汽车及推土机推运覆土，平均运距 3km。由于采空塌陷预测区对地表破坏主要为地裂缝及地面塌陷，因此不需进行覆土，仅需撒播草籽即可。对露天采场及排土场开采平台、采选工业场地、生活办公区、爆破器材库、矿山道路、高位水池及加压泵房进行覆土，覆土面积共计 166.23hm^2，覆土厚度 0.2m，工程量 33.25 万 m^3。

表 5-3　覆土工程量汇总表（单位：hm^2）

区块名称	区块面积	绿化面积	覆土工程量（m^3）
露天采场	75.62	45.37	90740
排土场	136.73	83.59	167180
采选工业场地	14.79	14.79	29580
爆破器材库	0.72	0.72	1440
高位水池及回水泵房	2.87	2.87	5740
施工便道	8.69	8.69	17380
办公生活区	10.20	10.20	20400
总计	249.62	166.23	332460

5、撒播草籽

对已覆土的场地进行草籽撒播，草籽为披碱草、星星草，1:1 进行混播，按照 225kg/hm^2 种植。撒播范围为露天采场及排土场平台、采空塌陷预测区、选矿工业场地、排土场、办公生活区、爆破器材库、矿山道路、高位水池及加压泵房，总面积 189.05hm^2。

表 5-4　草籽撒播工程量汇总表（单位：hm^2）

区块名称	区块面积	草籽撒播面积
露天采场	75.62	45.37
排土场	136.73	83.59
采选工业场地	14.79	14.79
爆破器材库	0.72	0.72
高位水池及回水泵房	2.87	2.87
施工便道	8.69	8.69
办公生活区	10.20	10.20
采空塌陷预测区	22.82	22.82
总计	249.62	189.05

（三）主要工程量

土地复垦工程量见表 5-5。

表 5-5　矿山土地复垦工程量一览表

工程名称	工程方案	工程量
表土剥离工程	在扩建前对土地进行表土剥离，平均剥离厚度 4.5m	751.74 万 m^3
拆除工程	砖混建筑拆除量为 19153m^3，活动板房拆除量为 8213m^3，水泥路面拆除量为 1600m^3	21938m^3
平整工程	平整土地面积 166.23hm^2，平整厚度 0.2m	33.25 万 m^3
覆土工程	堆放在排土场内的剥离表土进行覆土，覆土厚度 0.2m	33.25 万 m^3
植被复绿工程	披碱草、星星草草籽 1:1 播种，按照 225kg/hm^2，种植面积 189.05hm^2	189.05hm^2

四、含水层破坏修复

矿区含水层破坏现状分析与预测评估结果表明，矿床系基岩裂隙水和碳酸盐岩裂隙溶隙水直接充水型，现状条件下，露天开采最低标高在+3495m，地下水位标高 3591m（无名沟），高于区内地下水位标高基准面以上 94m，矿业活动对含水层的影响较严重。预测评估结果表明，采矿活动完全切穿矿井内岩裂隙水和碳酸盐岩裂隙溶隙水含水层，露采区正常涌水量 11102.30m^3/d。因此，在开采过程中应做好含水层监测工作，积极做好探排水工作。在采矿生产过程中做好采坑残存的有机物质的收集，避免受地表水、地下水浸泡后影响项目区水质。

五、水土环境污染修复

根据本方案第三章第二节关于矿山水土环境污染现状及预测的分析，可以得出本项目矿山的铁多金属矿开采活动对于矿山周围水土环境的污染程度轻微，故本方案不设计专门的水土环境污染修复工程。

六、矿山地质环境监测

矿山地质环境监测分为矿山地质灾害监测地形地貌景观破坏监测。

（一）目标任务

矿山地质环境监测范围为矿山露天开采区及其影响到的区域的地貌景观、土地资源的破坏。根据矿山地质环境影响评估的结果和矿山地质环境保护与恢复治理方案，通过开展矿区地质环境监测，进一步认识矿区地质环境问题及其危害，掌握矿区地质环境动态变化，预测矿区环境发展趋势，为合理开发矿产资源、保护矿山地质环境、开展矿山环境综合治理、矿山生态环境恢复及重建、实施矿山地质环境监督管理提供基础资料和依据。具体任务如下：

1、初步查明矿山及周边地质环境特征及地质灾害类型、分布现状、形成规律、发展趋势及对矿山建设生产的危害；

2、定性监测分析矿山工程建设中及生产后可能引发和加剧的地质灾害类型、规模对矿区地质环境的影响；

3、综合分析矿山地质灾害危害性，评价矿山建设对地质环境的影响，并提出地质灾害和灾害的防治措施和建议。

（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。监管单位为青海鸿鑫矿业有限公司，监管责任人为矿山企业安全管理人员。

1、地质灾害监测

露天采场（含扩建）、排土场产生的不稳定斜坡以及采空塌陷预测区的监测主要通过人工监测，安排专业人员定期分区进行巡视，查看地表裂缝、边坡变形等情况，关注其发展趋势，并及时采取相应对策。

2、含水层监测

该矿山开采对区域含水层影响较严重，开采过程中应对涌水量进行监测，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、地形地貌景观监测

遥感影像监测法具有物多光谱信息和高空间分辨率，感测范围大，信息量大，获取信息快，更新周期短。选择空间分辨率 2.5m 的多光谱遥感数据，在同一地区，不同时相的遥感数据在同一季节获取。优先选用影像层次丰富、图像清晰、色调均匀、反差适中的遥感图像资料。要求少积雪、积水和低植被，云、雪覆盖量低于 10%，且不可遮盖被监测的目标物和其他重要标志物。遥感影像解译采用直判法、对比法、邻比法和综合判断法。遥感解译标志建立后进行外业调查验证，验证率不低于图斑总数的 30%，解译与外业验证之间的误差不超过 5%。地形地貌景观监测频率为 1 次/月。

4、水土环境监测

（1）地表水采样送检测试法

采用单层采水瓶，采集瞬时水样，现场测量水温、水位、水量、pH、电导率、氧化还原电位、溶解氧、浊度、Ca^{2+}和 HCO_3^-，计数保

留两位小数。采样器进行前期处理，容器做到定点、定项，现场添加保存计后密封样品，贴上水样标签。地表水环境监测频率为 1 次/年。

（2）土壤采样送检测试法

采集平面混合样品时，采样深度 0～20cm，将一个采样单元内各采样分点采集的土样混合均匀，采用四分法，最后留下 1kg 左右。采集剖面样时，剖面的规格一般为长 1.5m、宽 0.80m、深 1.20m，要求达到土壤母质层或潜水水位处，剖面要求向阳，采样要自下而上，分层采取耕作层、风化母岩层或母质层样品，严禁混淆。采取重金属样品采用竹片或竹刀去除与金属采样器接触的部分土壤再取样，样品袋要求为棉布袋，潮湿样品内衬塑料袋。采样的同时，由专人填写样品标签，采样记录，标签一式两份，一份放入袋中，一份系在袋口，标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度和经纬度。土壤环境监测频率为 1 次/年。

（三）技术措施

1、地质灾害监测

露天采场（含扩建）、排土场边坡稳定性以及采空塌陷预测区的监测主要采用专人现场巡视，不稳定斜坡及采空塌陷预测区出现形变或裂缝的地方要进行跟踪重点监测，关注其发展趋势。雨季和春融解冻季节增加巡视次数，必要时设立专门观测点，定期观测记录边坡位移情况，监测频率为每月 4 次。

2、含水层监测

布设 2 个地下水环境背景监测点，进行地下水水质、水量监测。地下水水质、水量监测采用人工监测。地下水环境背景水质监测要素为全分析。包括：颜色、气味、浑浊度、pH、总矿化度、总硬度、酸碱度等。监测过程中一旦发现地下水受到影响，应立即查找原因，采取修复等补救措施。

3、水土污染环境监测

监测土壤重金属含量、有机污染物、土壤粒径、含水量、导电率、酸碱度、碱化度、土壤导电率、土壤碱化度、无机污染物等指标。水土环境监测频率为 1 次/年。

（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 15 年，由青海鸿鑫矿业有限公司安排实施，具体监测工作量如下：

表 5-6　地质环境监测工作量

序号	技术措施	频率	单位	工程量	监测时间
1	地质灾害监测	4 次/月	次	720	15 年
2	含水层监测	1 次/月	次	180	15 年
3	地形地貌景观监测	1 次/月	次	180	15 年
4	水土环境污染监测	1 次/年	次	15	15 年

七、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。

（二）措施和内容

监测和管护由矿山单位实施，措施内容如下：

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，露

天采场、采空塌陷预测区、工业场地、办公生活区、施工便道、排土场、尾矿库、爆破器材库、高位水池及加压泵房共 9 个。

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 4 人，分工协作，每次工作时间约 2 天，监测时限为复恳验收合格。

2、复垦效果监测

监测对象为复垦为草地的区域，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，露天采场、采空塌陷预测区、工业场地、办公生活区、排土场、矿山道路、尾矿库、爆破器材库、高位水池及加压泵房共 9 个。

监测方法：监测的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 20mx20m，用样方的观测值计算草地的覆盖度。

计算公式为：C=f/F

式中：C 一草植被覆盖度，％；

f 一草地面积，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，监测时限为复恳验收合格后 3 年。

3、矿区土地复垦管护

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。具体管护措施如下：

（1）松土、浇水

播种后出苗前，土壤表层时常形成板结层，妨碍种子顶土出苗，

需要人工短齿钉耙对板结区破除板结。播种初期，定期利用矿山上净化后高位水池中水进行浇水。

（2）补种

撒泼草籽出苗后发现缺苗严重时，须采取补种的措施。为加速出苗，补种时适宜先浸种催芽。

（3）防治病虫害

病虫草害是草地建植与管理的大敌，要及时施用药品等有效控制草地病虫害。

（4）禁牧

新撒播种植的草，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播种的草地上放牧或其它活动。

（三）主要工程量

土地损毁监测：布设监测点 9 个，监测 3 年。

复垦效果监测：布设监测点 9 个，监测 3 年，每年管护 6 个月，管护期为 3 年，合计 18 个月。

根据以上土地复垦工程设计，土地复垦监测与管护主要为人工费。土地复垦监测可与矿山地质环境监测同时进行，管护工程量为 18 个月，由青海鸿鑫矿业有限公司安排实施。

八、矿山地质环境保护与土地复垦工程竣工验收要求

工程竣工后，应及时报请财政及自然资源行政主管部门组织专家验收（见表 5-7）。

表 5-7　矿山地质环境保护与土地复垦竣工验收标准表

位置	治理、复垦工程	技术要求	验收标准	预期效果
露天采坑	1、危岩清理 2、场地平整 3、覆土、撒播草籽 4、设置截排水沟 5、设置网围栏、警示牌	1、对边坡上的危岩浮石进行清理 2、对平台及坑底进行平整 3、对平台及坑底进行覆土、撒播草籽 4、按设计要求沿采坑边缘设置截排水沟 5、沿采坑边缘设置网围栏、警示牌	1、边坡上无危岩体的威胁 2、开采平台及坑底场地平整无起伏 3、植被覆盖度达到 5%-10% 4、截排水沟顶宽 0.6m，底宽 0.4m，高 0.5 m 5、已按设计要求在外围设置网围栏、警示牌	1、基本消除区内地质灾害隐患 2、无闲杂人员及动物进入区内 3、与周围地貌景观相协调
排土场	1、场地平整 2、覆土、撒播草籽 3、设置截排水沟 4、设置铅丝石笼挡墙 5、设置网围栏、警示牌	1、对平台进行平整 2、对平台进行覆土、撒播草籽 3、沿排土场及平台边缘设置截排水沟 4、按设计要求沿排土场边缘低洼处设置铅丝网围笼挡墙 5、沿排土场边缘设置网围栏、警示牌	1、平台场地平整无起伏 2、植被覆盖度达到 5%-10% 3、截排水沟顶宽 0.6m，底宽 0.4m，高 0.5m 4、铅丝石笼网箱共三层，每层高 1m，自下而上分别宽 1.2m、1.0m、0.8m 5、已按设计要求沿排土场边缘设置网围栏、警示牌	1、基本消除区内地质灾害隐患 2、无闲杂人员及动物进入区内 3、与周围地貌景观相协调
采空塌陷预测区	1、撒播草籽 2、设置网围栏、警示牌	1、按设计要求标准进行草籽撒播 2、沿采空塌陷预测区外围设置有网围栏、警示牌	1、植被覆盖度达到 5%-10% 2、已按设计要求在外围设置网围栏、警示牌	1、无闲杂人员及动物进入区内 2、与周围地貌景观相协调
办公生活区、工业场地、施工便道、高压水池及加压泵房、爆破器材库	1、建筑物及水泥路面拆除 2、场地平整 3、覆土、撒播草籽	1、拆除区内所有建筑物和附属设施，及水泥路面 2、对区内进行场地平整 3、进行覆土、撒播草籽	1、区内无水泥路面及建筑存留 2、场地平整无起伏 3、植被覆盖度达到 5%-10%	与周围地貌景观相协调

第六章　矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

按照“谁开发、谁治理”的原则，该矿山地质环境治理工作由青海鸿鑫矿业有限公司负责并组织实施。矿山成立专职机构，加强对本方案实施的资质管理和行政管理，该专职机构应对治理方案的实施进行监督、指导和检查，保证治理方案落到实处并发挥积极作用。

该矿山环境保护与综合治理工作，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。在时间部署上，矿山开采和环境保护与恢复治理应尽可能同步进行；在空间布局上，把不稳定斜坡作为环境保护与恢复治理的重点，最终达到地形在视觉上和环境上与周围的区域生态基本融为一体。对本矿山地质环境保护与恢复治理工作部署如下：

1、依照批准的《矿山开发利用方案》、《矿山环境影响评价报告书》、《矿山地质环境保护与土地复垦方案》科学合理地实施开采计划，规范采矿活动，保护矿山地质环境。

2、在时间部署上，矿山开采和地质环境保护、恢复治理与土地复垦应尽可能同步进行，并在生产过程中严格坚守“在开发中保护，在保护中开发”的原则。

3、在空间部署上，应重点保护和恢复治理开采区，同时兼顾非开采区的矿山地质环境保护工作。

4、矿山地质环境保护与土地复垦工程是一项复杂而长期的工作，矿山生产过程中设立专人管理，在生产的同时自觉进行矿山地质环境保护与土地复垦工作。

5、矿山环境保护应每年留有相应的保护、治理与土地复垦资金投入矿山环境保护与复垦工程，工程应与生产同时进行，若保护与治

理工作滞后，将会使矿山环境破坏愈加严重。

二、阶段实施计划

根据矿山地质环境轻重缓急、矿山开发可能引发的矿山地质环境问题以及矿山地质环境影响预测评估、矿山地质环境保护与土地复垦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、中、远 3 期进行综合治理。计划安排如下：

（一）近期（2023.6～2025.5）实施计划

由于矿山为扩建期，近期主要治理内容主要是建立、健全矿山环境治理监测体系，完善矿山地质环境保护与监督管理体系，对露天采场不稳定斜坡进行危岩清理、分级刷坡，边界采用网围栏、警示牌隔离露天采坑区；对排土场进行铅丝石笼挡墙建设，同时开展地质灾害防治及监测工作。

（二）中期（2025.6～2034.5）实施计划

处于继续采矿期，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，在预测塌陷区边界设置网围栏及警示牌，并继续开展地质灾害防治及监测工作。

（三）远期（2034.6～2038.5）实施计划

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。对采空塌陷预测区内的地裂缝进行充填，对区内的建筑进行拆除、场地平整，最后统一进行复垦。复垦后进行管护、监测，最后竣工验收。

三、近期年度工作安排

根据矿山地质环境保护与土地复垦方案中划分的防治区及本次工作的目标和任务，结合本矿山采矿证剩余年限、矿山开采设计方案及资金投入、矿山开采进度、开采顺序安排及生产工艺流程、土地复

垦工作安排等实际情况，统筹安排，主要为 3 年内年度工作安排。

（一）2023 年度实施计划：

1、露天采场（含扩建）不稳定斜坡进行危岩清理，并修建防洪排水沟，沿露天采场（含扩建）外围布设网围栏及警示牌；

2、在扩建后的排土场边坡下方设置铅丝石笼拦挡墙及网围栏，并修建防洪排水沟；

3 完成地质灾害监测系统的筹备工作；

4、完成含水层监测系统的筹备工作；

5、完成水土环境污染监测系统的筹备工作；

6、明确监测小组人员，对矿山地质环境进行监测。

（二）2024 年度实施计划：

1、对地质灾害进行监测；

2、对含水层进行破坏监测；

3、对水土环境污染进行监测。

（二）2025 年度实施计划：

1、对地质灾害进行监测；

2、对含水层进行破坏监测；

3、对水土环境污染进行监测。

表 6-1　近期（2023～2025）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
危岩清理	对露天开采活动动形成的不稳定斜坡进行危岩清理	清理危岩量约 10000m^3
排土场挡拦工程	在排土场周边设置铅丝石笼拦挡墙，底部宽 1.2m，高 2.2m，顶部宽 0.8m，基座深度为 0.8m	总长度 2550m
截排水沟工程	在露天采场、排土场上游段及坡面设置截、排水沟	开挖量 4025m^3
网围栏、警示牌工程	隔绝露天采坑，防止外界人员受到伤害	网围栏 2250m，警示牌 10 个

第七章　经费估算与进度安排

一、经费估算依据

矿山地质环境保护与土地复垦工程是涉及多领域、多工种的综合治理工程，在经费预算中本着贴近国家、省（部）级预算定额标准，选择最新的具有法规性的标准为依据，对暂时无严格标准的，参考格尔木市现行市场价格计算。

（一）编制原则：

1.符合国家有关法律、法规规定；

2.土地复垦投资应计入工程总预算中；

3.工程建设与复垦措施同步设计、同步建设投资；

4.指导价和市场价相结合的原则；

5.科学、合理、高效的原则；

6.事实求是、节约投资的原则。

（二）估算编制依据

1、矿山地质环境保护与土地复垦方案的工程布置、工作量、相关图件及说明；

2、根据青海省水利厅[2015]512 号文件颁发的“青海省水利工程设计概（估）算编制规定”。

3、青海省水利厅[2009]875 号文件颁发的《青海省水利水电建筑工程预算定额》。

4、青海省水利厅颁发的[2015]512 号文件“青海省水利水电工程初步设计概（估）算编制办法”进行编制计算。

5、青海省水利厅颁发的《关于调整青海省水利水电工程营业税改增值税计价依据的通知》(青水建[2016]179 号)。

6、定额中的人工、机械根据所在地的海拔高程乘以人工、机械

海系数：海拔高程在 3300m～3700m 之间，按文件规定人工海拔调整系数 20%，机械海拔调整系数 45%。

7、施工机械台班费：执行青海省水利厅[2009]875 号文件颁发的《水利水电工程施工机械台班费定额》。

8、水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知，办财务函[2019]448 号文。

9、缺项部分参考其他相关专业定额及文件执行。

（三）费用构成及计算标准

1、人工单价

根据青海省水利厅[2015]512 号号文件颁发的《青海省水利工程设计概（估）算编制规定》计算，技工工资 62.50 元/工日，普工工资 44.80 元/工日。

2、主要材料价格

主要材料价格根据青海省建设工程造价管理总站发布的 2022 年 3 期海西州建设工程材料指导价格，加运输费计算差价。运输费用根据青海省交通厅公路定额站 2022 第 3 期年造价管理信息公布的“青海省公路工程汽车货物运价表”中的规定计算。

表 7-1　主要材料、砂石料估算单价计算表

序号	材料名称	单位	估算价格（元）	进入单价价格（元）	差价（元）
1	水泥	t	740	255	485
2	钢筋	t	4272	2560	1712
3	汽油	t	8509	3075	5434
4	柴油	t	7579	2990	4589
5	炸药	t	11006	5150	5856
6	砂子	m3	318	70	248
7	砾石	m3	261	70	191
8	块石	m3	291	70	221

施工用电、风、水单价计算采用施工组织设计确定的供应方式、布置形式、设备配置情况按根据青海省水利厅[2015]512 号文件颁发

的《青海省水利工程设计概（估）算编制规定》计算，计算结果详见下表。

表 7-2　施工用电、风、水估算单价计算表

序号	项目名称	单位	估算价格
1	电价	元/Kwh	0.66
2	风价	元/m^3	0.15
3	水价	元/m^3	1.50

（四）费用构成及计算标准

根据青海省水利厅[2015]512 号文件颁发的《青海省水利工程设计概（估）算编制规定》的费用构成及计算标准进行计算。

1、计算依据

（1）直接费

直接费=基本直接费+其他直接费

基本直接费=人工费+材料费+机械使用费

人工费=定额劳动量（工日）×人工预算单价（元/工日）

材料费=定额材料用量×材料预算单价

机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）

其他直接费=基本直接费×其他直接费费率之和

（2）间接费

间接费（建筑）=直接费×间接费费率

间接费（安装）=人工费×间接费费率

（3）企业（计划）利润

企业（计划）利润=（直接费+间接费）×利润率

（4）材料差价

材料差价=（材料预算价格－材料计价）×材料消耗量

（5）未计价装置性材料费

未计价装置性材料费=未计价装置性材料用量×材料预算价

（6）税金

建筑工程税金=（直接费+间接费+利润+材料补差）×税率

安装工程税金=（直接费+间接费+利润+材料补差+未计价装置性材料费）×税率

（7）工程单价

建筑工程单价=直接费+间接费+利润+材料补差+税金

安装工程单价=直接费+间接费+利润+材料补差+未计价装置性材料费+税金

2、取费费率

（1）其它直接费

计算基础为基本直接费，建筑工程费率为 7.60%，安装工程费率为 8.40%。

（2）间接费

取费费率见下表：

表 7-3　工程间接费费率表

序号	工 程 类 别	计 算 基 础	间接费 (%)
1	土石方工程	直接工程费	5.00%
2	砌石工程	直接工程费	10.50%
3	砂石备料工程	直接工程费	5.00%
4	混凝土工程	直接工程费	8.50%
5	钢筋制安工程	直接工程费	5.00%
6	其他工程	直接工程费	8.50%
7	安装工程	人工费	70.00%

（3）利润取 7%。

（4）税金按 9%计算。

4、施工临时工程

其他施工临时工程，按工程一至四部分建安工作量之和的 1.0%计算。

5、独立费用

（1）建设管理费

项目建设管理费：其中建设单位开办费根据该工程规模及相关规定，根据建设单位开办费标准和建设单位定员来确定（本项目不涉及）。建设单位管理费：按财建［2016］504 号文规定计算。工程管理经常费：按建设单位开办费与建设单位管理费之和的 20%计算。

（2）工程勘测费

工程勘测费，按照发改价格[2006]1352 号文件规定执行。

（3）工程设计费

工程设计费，按照发改委、建设部计价格[2002]10 号文件规定执行。

（4）其他

①工程建设监理费

工程建设监理费，根据国家发展改革委、建设部文件-发改价格[2007]670 号文规定计取。

②招标代理费

招标代理费，根据青计价格［2003］300 号文规定计取。

③预决算审查费

预决算审查费，按照青建价协字[2013]第 08 号文规定计取。

④施工图审查费

施工图审查费，根据青计价格[2000]786 号文规定计取。

⑤工程质量检测费

工程质量检测费，根据青水建[2015]512 号文规定计取。

⑥工程保险费

工程保险费，按一至二部分投资合计的 0.45%计取。

⑦工程监测费

工程监测费，按一至二部分投资合计的 1%计取。

6、预备费

预备费根据青水建[2015]512 号文计取。基本预备费按工程一至五部分投资合计的 3.0%计算。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

本矿山地质环境保护与恢复治理工程估算投资费用为 182.01 万元（表 7-4）。

表 7-4　矿山地质环境治理工程经费估算总表

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
		地质灾害防治措施				1820052
（1）	20833	清除危岩体	m^3	10000.00	39.19	391900
（2）		铅丝石笼拦挡墙	m^3			1311422
-	10087	土石方开挖	m^3	3060.00	5.46	16708
-	10891	土石方回填	m^3	612.00	11.42	6989
-	询价	格宾网箱	m^2	38250.00	22.00	841500
-	80024	网箱填石	m^3	7650.00	58.33	446225
（3）	10334	回填地裂缝	m^3	225.16	3.41	768
（4）	10080	截排水沟	m^3	4025.00	20.17	81184
（5）	畜牧定额－15	网围栏	m	2250.00	14.79	33278
（6）	估价	警示牌	个	10.00	150.00	1500

三、土地复垦工程经费估算

本项目复垦投资依据复垦工程内容及工程量进行估算，复垦总投资 830.16 万元。土地复垦投资估算见表 7-5。

表 7-5　矿山土地复垦工程费用估算表

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
		土地复垦措施				8301553
（1）	-	拆除工程				1384682
-	40316	拆除水泥地坪	m^3	1600.00	109.31	174896
-	30071	拆除砖混结构建筑	m^3	19153.00	50.30	963396
-	估价	拆除活动板房	m^3	8213.00	30.00	246390

（2）	-	平整工程				566742
-	10334	场地平整	m^3	166200.00	3.41	566742
（3）	-	覆土工程				4762109
-	10638+短途运输3km	客土拉运（运距 3km）	m^3	165280.00	21.55	3561784
-	10001	覆土	m^3	332500.00	3.61	1200325
（4）	-	植被复绿工程				1588020
-	90030	撒播草籽	m^2	1890500.00	0.84	1588020

四、总费用汇总与年度安排

（一）费用构成与汇总

本方案总投资为矿山地质灾害治理工程和土地复垦工程经费之和，为 1220.98 万元。其中矿山地质灾害治理工程费用为 182.01 万元，占项目总投资的 14.91%；土地复垦方案总投资 830.16 万元，占项目总投资的 67.99%；其他费用投资 208.81 万元，占项目总投资 17.10%。

（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 1220.98 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。工程经费年度开支与工程年度工作安排计划一致，具体年度经费开支安排如下：

1、2023 年度

露天采场（含扩建）不稳定斜坡进行危岩清理，并修建防洪排水沟，沿露天采场（含扩建）外围布设网围栏及警示牌；在扩建后的排土场边坡下方设置铅丝石笼拦挡墙，并修建防洪排水沟；各项监测系统的筹备工作，经费共计约 182.62 万元。

2、2024~2025 年度

矿山进行边生产、边治理恢复，继续做好矿山开发过程中的地质环境保护和预防、防治工作。该阶段主要为矿山地质环境监测工程，共计约 1.37 万元。

第八章　保障措施与效益分析

一、组织保障

健全的组织管理机构是矿山地质环境保护与土地复垦方案顺利实施的可靠保证，因此建立由技术科长为组长、技术员为组员的施工管理机构，负责矿山地质环境保护与土地复垦方案的具体工程、协调和管理工作。管理机构的主要工作职责如下：

1、认真贯彻、执行“预防为主、防复并重”的矿山地质环境保护与土地复垦方针，确保矿山地质环境保护与土地复垦工作的顺利进行，充分发挥矿山治理工程的效益。

2、仔细检查、观测矿山生产情况，并了解和掌握现阶段的矿山地质环境保护与土地复垦情况及其落实状况，为管理机构决策本阶段和下阶段的工程计划提供第一手基础资料，并联系、协调好管理部门和各方的关系，接受自然资源局行政主管部门的监督检查；

3、加强矿山地质环境保护与土地复垦有关法律、法规及条例的学习和宣传力度，组织有关工作人员进行环境保护、土地复垦知识技术培训，做到人人自觉树立起矿山环境治理与复垦意识，人人参与矿山地质环境保护、土地复垦活动中来。

二、技术保障

该方案是在研究矿山开发利用方案、地质环境条件和土地资源结合现场调查，对矿山地质环境和土地损毁做出现状评估、预测评估的基础上编制的，编制依据充分，经过公司、自然资源局主管部门审查，技术方案得到反复论证，治理措施符合实际情况，技术可行。

1、加强施工管理

（1）对施工单位的人员和土地复垦人员进行培训，强化施工单位自身的环境意识和环境管理，各施工单位应配备必要专职或兼职土

地复垦监管人员，这些人员应是经过培训、具备一定能力和资质的工程技术人员，并赋予相关的职责和权利，使其充分发挥一线土地复垦监管职责。

（2）编制施工组织设计，制定作业计划项目土地复垦工程应与主体工程同时施工，并严格按照本方案提出的各项土地复垦措施和建议，以及各项土地复垦工程设计技术要求，开展本项目土地复垦工程施工和主体工程施工组织计划，根据主体工程施工进度，合理安排各项土地复垦措施的施工，确保各项土地复垦工程能长期、高效地发挥作用。

施工单位应结合本标段内的环境特征和工程特点，筛选出对土地复垦可能产生较大影响的临时工程重点工点，编制详细的土地复垦施工组织设计和作业计划，包括施工工序、施工工艺、减缓措施及恢复措施的详细记录并及时上报监理工程师，该方案经建设单位工程指挥部审核同意后，方可实施。

（3）及时处理施工中的问题建设单位施工期的主要职能在于把握全局，及时掌握全线施工动态，当出现重大土地损毁问题时，积极组织有关力量解决。

2、加强工程监理

在项目实施过程中，建设单位应当委托具有资质的单位和人员，对矿山地质环境治理和土地复垦工程的施工过程进行监理。监理单位应将治理、土地复垦工程及施工合同中规定的各项措施作为监理工作的重要内容，对工程质量严格把关，并监督施工单位落实施工中应采取的各项措施。

3、竣工验收与监督管理

本工程项目的实施，必须是具有矿山地质灾害施工、土地复垦资质的单位和人民政府及自然资源管理部门共同组织实施，建立专职机构，由专职人员具体管理负责制，制定详细的勘查、设计施工方案，

建立质量监测及验收等工作程序。自觉地接受财政、监察、自然资源管理等部门的监督和检查，配备专职人员和有管理经验的技术人员组成矿区土地复垦办公室，专门负责矿区土地复垦工程的实施。

参与项目勘察、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书、项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，做到责任明确，奖罚分明，施工所需的材料须经质检部门验收合格方可使用；工程竣工后，应及时报请财政及自然资源行政主管部门组织专家验收。

三、资金保障

1、复垦资金来源及存储

根据《土地复垦条例》，本复垦工程投资纳入项目建设成本。建设单位建立土地复垦专用账户，实行专款专用，任何单位与个人不得挪用或挤占土地复垦投资。

为保障土地复垦的顺利开展，项目建管单位需与项目沿线各县区自然资源局和当地银行三方，本着平等、诚实信用的原则，签订《土地复垦费用监管协议》，土地复垦费用应根据《土地复垦费用监管协议》的约定进行存储。建立建设方与自然资源主管部门共管账户。每年建设方土地复垦管理机构根据复垦资金预存计划表中确定的预存金额，向单位财务部门申请拨付下一年度的复垦资金，次年将该年度复垦资金存入共管账户。

2、复垦资金管理

按照国家相关规定的规章制度，建设单位将制定《土地复垦资金使用管理办法》，严格按照专款专用、单独核算的办法进行管理，任何与土地复垦无关的费用和支出均不能在该账户列支，日常复垦的支出要严格按照土地复垦资金管理办法的程序进行审核和批准；月度终了要对当月复垦资金的进项（计提额度等）和出项进行详细统计，出具相应的收支报告；年度终了要将年度复垦资金的收支报告呈报相关

部门和当地土地主管部门。

3、复垦资金使用与支付

复垦方案实施单位根据建设单位的总体目标，制定详细的复垦施工计划和资金需求计划，按程序进行审批。实施过程中，实施单位应按月上报施工进度和完成投资，相关单位及时进行严格审核并按合同支付资金。若主体工程发生变更导致土地复垦工程内容及工程 量变更，施工单位应及时上报变更说明，对于不足部分将申请建设单位追加土地复垦投资，结余部分纳入下一年度土地复垦投资。

在进行项目主体工程决算过程中，同时进行土地复垦投资决算。在土地复垦工程验收阶段，对于未满足管护期限以及管护要求的工程，土地复垦专用账户中需预留土地复垦管护费用。根据已有复垦经验，管护工作由土地承包权人进行。

四、监管保障

1、矿山企业在建立管理机构的同时，应加强与当地政府主管部门及职能部门的合作，建立共管机制，自觉接受地方主管部门和相关部门的监督管理。对监督检查中发现的问题将及时处理，以便工程顺利实施。企业对主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。

2、按照方案确定的年度安排，制定相应的各复垦年规划实施大纲和年度计划，并根据实际情况不断完善提出相应的改进措施，逐步落实。

3、加强矿山地质环境保护与地复垦政策宣传工作，深入开展“土地基本国情和国策”教育，调动矿山地质环境保护与土地复垦的积极性。提高社会对矿山地质环境保护与土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用和认识。

4、加强对矿山的后期管理。一是保证验收合格；二是使矿区的每一块土地确确实实发挥作用和产生良好的经济、生态和社会效益。

五、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和土地资源，实现人口、资源、环境的可持续协调发展。

1、经济效益

经济效益是指投入与产出的比率，项目区矿山地质环境保护与土地复垦的经济效益体现在两个方面：一是直接经济效益；二是间接经济效益。直接经济效益是指通过地质环境保护与土地复垦工程对土地的再利用带来的农业产值。间接经济效益是通过地质环境保护与土地复垦工程实施而减少的对土地等需要的生态补偿费。

2、社会效益

矿山建设和矿山开采过程对地质环境的破坏力较大，如果不在矿山建设过程中事先采取保护与治理措施，往往会造成环境的破坏，会引起社会各方面的强烈关注和负面效应，甚至导致矿山提前闭坑。采取环境保护与治理工程，使土地得到合理利用，维护矿区和谐发展，从而推动矿山高效益发展，产生的社会效益显著。

3、生态效益

生态环境效益是指项目区土地复垦投资的环境价值或贡献。土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。矿山地质环境保护与土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。在该地区进行矿山地质环境保护与土地复垦，对矿山开采造成的土地损毁进行治理，其生态意义极其重大。

矿山地质环境保护与土地复垦措施对采矿生产过程中被损毁的土地及其影响范围按照“合理布局、因地制宜”的原则进行治理，形成新的人工和自然景观。

项目区所在区域土地利用以其他草地为主。矿山地质环境保护与土地复垦的是实施对生态环境的影响表现为防风固沙、防止水土流

失。

六、公众参与

为了切实做好矿山地质环境保护与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，报告主要编制人员对项目所在区土地复垦相关部门的专家领导以及项目区的当地居（村）民，进行了广泛的调研和咨询。

土地复垦中的公众参与是土地复垦实施单位、项目建设单位和报告编制单位通过多种方式与当地的土地管理部门、财政部门、矿区周边区域公众等进行的一种双向交流，其目的是搜集各个部门及各类公众对土地复垦工作的方案编制期、方案实施期、工程竣工验收期等各个环节的意见和建议，使土地复垦工作更为完善，将公众的具体要求反馈到工程设计和项目管理中，为土地复垦实施和土地主管部门决策提供参考意见，明确土地复垦的可行性。土地复垦中的公众参与特点主要体现在其全程性和全面性上。

土地复垦是一项庞大的系统工程，为了动员社会公众参与和监督土地复垦工作，需要大力引导公众参与土地复垦工作的力度，积极宣传土地复垦的法律、法规和相关政策，使社会各界形成复垦土地、保护生态的共识。要深入开展土地基本国情和国策教育，加强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。

公众参与能有效地让公众了解建设项目的内容，使该建设项目可能引起的环境、生态等问题在土地复垦方案中得到辩析，有利于土地复垦工作的进行，充分考虑公众的建议和意见，起到公众监督的作用。因此，实施公众参与，可提高方案的有效性，并在公众参与的活动中提高本地居（村）民的环保、安全意识。

1、方案编制前

首先，在调研前，根据已经掌握的情况和土地复垦方案所涉及难点和重点，制定了本项目公众参与计划；在作了充分准备的基础上，根据公众参与计划，有计划、分步骤开展了土地复垦的调研工作。本次调研得到了当地政府相关部门的负责人，以及当地居（村）民的积极配合，取得了良好的效果，获得了大量预期的符合当地实际情况的意见和建议，为本方案的完成提供了较大的帮助。

据反馈回的公众参与信息，周围民众均认为本矿的开发建设将促进当地经济的发展，但同时对当地生态环境将造成一定影响，希望对环境采取相应的改善措施，希望土地复垦后利用方向：以恢复原地貌为主；进行植被恢复时选择当地物种等。对矿山地质环境保护与土地复垦工程的实施普遍持支持态度，认为该项目的实施对当地经济和生态环境能起到积极作用。部分反馈的公众参与调查表见附件。

2、公众参与调查成果

（1）公众参与调查涉及的主要内容

内容涉及公众对生产项目的态度、对项目有利影响和不利影响的看法、公众的愿望和要求等。

（2）公众参与调查结果分析

本次问卷调查共发放调查表 10 份，收回 10 份，回收率为 100%，调查情况统计结果如下：

1）调查对象特征构成

本次问卷调查中被调查人员主要为当地居民，调查人员文化程度以小学及以上文化水平占多数，年龄以中年为主。

2）调查结果

被调查人员大部分关注环境问题，对于本矿区矿山地质环境治理与土地复垦项目，被调查人员全部表示对项目了解，认为项目对地区经济起促进作用，对居民生活具有较好影响。被调查人员中全部对本项目持支持态度，占了被调查人数的 100%。

第九章　结论与建议

一、结论

1、矿区位于祁漫塔格山北坡，行政区划隶属格尔木市乌图美仁乡，由格尔木市出发沿格茫公路经乌图美仁乡至 237km 处，向西南方向行驶约 61km 至野马泉，下便道向南行驶 18km 左右即达矿区，交通较方便。

根据矿山开发利用方案，矿山服务年限为 11 年，矿山规划闭坑治理期为 1 年，管护期按 3 年计，综合确定本方案适用年限为 15 年，即 2023 年 6 月～2038 年 5 月。矿山公路用地、采矿用地、农村道路、其他草地复垦为其他草地，水工建筑用地和裸土地复垦为原地类。

2、评估区重要程度为“一般区”；矿山生产建设规模为“大型”；地质环境条件复杂程度为“复杂”；确定矿山地质环境影响评估级别为“一级”。

3、现状评估：Q_2 不稳定斜坡发育程度强，危害程度中等，危险性大；Q_1、Q_3~Q_5 不稳定斜坡发育程度中等，危害程度中等，危险性中等；牛苦头沟泥石流(N1)和塔哈图拉格特沟泥石流(N2)发育程度均为弱发育危害小，现状评估危险性小；对含水层影响较严重；对地形地貌景观影响严重；对水土环境污染较轻。

4、预测评估：预测评估露天采场扩建引发边坡（Q_{y2}）失稳致灾的可能性大，强发育，危害大，危险性大；引发边坡（Q_{y1}）、（Q_{y3}）和（Q_{y4}）失稳致灾的可能性中等，中等发育，危害中等，危险性中等；排土场扩容工程建设引发边坡（Q_{y5}）-（Q_{y8}）失稳致灾的可能性中等，中等发育，危害中等，危险性中等。引发牛苦头沟泥石流(N_1)灾害的可能性小，中等发育，危害小，危险性小。排土场扩建引发塔哈图拉格特沟泥石流(N_2)灾害的可能性小，弱发育，危害小，危险性小。

露天采场扩建遭受不稳定斜坡（Q_2）失稳致灾的可能性大，强发育，危害大，危险性大；遭受不稳定斜坡（Q_1）、（Q_3）和（Q_4）失稳致灾的可能性中等，中等发育，危害中等，危险性中等。排土场扩容扩建遭受不稳定斜坡（Q_5）失稳致灾的可能性中等，中等发育，危害中等，危险性中等。遭受牛苦头沟泥石流(N_1)和塔哈图拉格特沟泥石流(N_2)灾害的可能性中等，弱发育，危害中等，危险性小。

5、矿山地质环境保护与恢复治理区总平面面积 670.7hm^2，将评估区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。重点防治区为露天采场、采空塌陷预测区、选矿工业场地、排土场、办公生活区、矿区道路、尾矿库，面积为 356.95hm^2。次重点防治区为高位水池及加压泵房，面积约 2.87hm^2；一般防治区为爆破器材库及评估范围的其它地区，面积约 310.88hm^2。

6、本方案复垦责任范围面积为 272.44hm^2。矿区实现边施工边复垦，主要复垦措施有拆除建筑、平整场地、撒播草籽、管护等。

7、矿山地质灾害治理措施地质灾害防治工程主要有危岩清理，治理措施为危岩清理、地裂缝充填、设置铅丝石笼挡墙、警示牌、布设网围栏。

8、方案适用年限内，矿山地质灾害治理工程和土地复垦工程总经费为 1220.98 万元。

二、建议

1、由于露天采场与排土场距离较近，虽然在最新的开发利用方案中针对“排土场对露天采场边坡稳定性影响”做了详细的评价分析，最终得出了“堆场对边坡稳定影响极小”的结论，但是在地震、连续降雨等极端条件下仍然存在边坡失稳的风险。因此建议后期排土场优先将弃渣堆放在排土场的其他区域，靠近露天采场的区域不再继续堆渣；如条件允许，建议将该处的堆渣清运到排土场的其他区域，同时在后期开采边种中重点加强该段边坡的监测工作。

2、在工程建设和运营过程中产生的环境问题，采取边开发、边治理的方法对矿山进行保护与综合治理。

3、在开采过程中，严格按照开发利用方案设计的方法开采，开采中尽可能减少废弃物的排放，及时消除地质灾害隐患，这样既能改善矿山环境，又可为今后的集中治理节约财力、物力，从而达到矿业开发与矿山环境保护和谐发展的目的。

4、要及时进行土地复垦，保护土地资源。

5、本设计工程量及投资仅为初步估算方案，具体实施时应请有资质的单位按各项相关工程的设计规定进行设计、施工，并验收合格后投入使用。

6、本方案是在收集资料和现场调查的基础上编制而成，不替代具体的施工图设计，在各分项工程措施实施前，应根据现场实际情况按国家相关程序做好必要的勘查设计工作，确保矿山地质环境保护与土地复垦工程的科学合理；在治理工程实施过程中，必须严格施工管理，方可降低风险，应对不确定的因素。

青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区M1磁异常区铁多金属矿采选（含尾矿库）改扩建项目矿山地质环境保护与土地复垦方案

投资估算书

编制单位：青海中煤地质工程有限责任公司

编制日期：二〇二三年六月

投资估算编制说明

矿山地质环境保护与土地复垦工程是涉及多领域、多工种的综合治理工程，在经费估算中本着贴近国家、省（部）级预算定额标准，选择最新的具有法规性的标准为依据，对暂时无严格标准的，参考格尔木市现行市场价格计算。

（一）编制原则：

1.符合国家有关法律、法规规定；

2.土地复垦投资应计入工程总估算中；

3.工程建设与复垦措施同步设计、同步建设投资；

4.指导价和市场价相结合的原则；

5.科学、合理、高效的原则；

6.事实求是、节约投资的原则。

（二）估算编制依据

1、矿山地质环境保护与土地复垦方案的工程布置、工作量、相关图件及说明；

2、根据青海省水利厅[2015]512 号文件颁发的“青海省水利工程设计概（估）算编制规定”。

3、青海省水利厅[2009]875 号文件颁发的《青海省水利水电建筑工程预算定额》。

4、青海省水利厅颁发的[2015]512 号文件“青海省水利水电工程初步设计概（估）算编制办法”进行编制计算。

5、青海省水利厅颁发的《关于调整青海省水利水电工程营业税改增值税计价依据的通知》(青水建[2016]179 号)。

6、定额中的人工、机械根据所在地的海拔高程乘以人工、机械海系数：海拔高程在 3300m～3700m 之间，按文件规定人工海拔调整系数 20%，机械海拔调整系数 45%。

7、施工机械台班费：执行青海省水利厅[2009]875 号文件颁发的《水利水电工程施工机械台班费定额》。

8、水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知，办财务函[2019]448 号文。

9、缺项部分参考其他相关专业定额及文件执行。

（三）基础单价

1、人工单价

根据青海省水利厅[2015]512号号文件颁发的《青海省水利工程设计概（估）算编制规定》计算，技工工资62.50元/工日，普工工资44.80元/工日。

2、主要材料价格

主要材料价格根据青海省建设工程造价管理总站发布的2022年3期海西州建设工程材料指导价格，加运输费计算差价。运输费用根据青海省交通厅公路定额站2022第3期年造价管理信息公布的“青海省公路工程汽车货物运价表”中的规定计算。

表1　主要材料、砂石料估算单价计算表

序号	材料名称	单位	估算价格（元）	进入单价价格（元）	差价（元）
1	水泥	t	740	255	485
2	钢筋	t	4272	2560	1712
3	汽油	t	8509	3075	5434
4	柴油	t	7579	2990	4589
5	炸药	t	11006	5150	5856
6	砂子	m3	318	70	248
7	砾石	m3	261	70	191
8	块石	m3	291	70	221

施工用电、风、水单价计算采用施工组织设计确定的供应方式、布置形式、设备配置情况按根据青海省水利厅[2015]512号文件颁发的《青海省水利工程设计概（估）算编制规定》计算，计算结果详见下表。

表2　施工用电、风、水估算单价计算表

序号	项目名称	单位	估算价格
1	电价	元/Kwh	0.66
2	风价	元/m^3	0.15
3	水价	元/m^3	1.50

（四）费用构成及计算标准

根据青海省水利厅[2015]512号文件颁发的《青海省水利工程设计概（估）算编制规定》的费用构成及计算标准进行计算。

1、计算依据

（1）直接费

直接费=基本直接费+其他直接费

基本直接费=人工费+材料费+机械使用费

人工费=定额劳动量（工日）×人工预算单价（元/工日）

材料费=定额材料用量×材料预算单价

机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）

其他直接费=基本直接费×其他直接费费率之和

（2）间接费

间接费（建筑）=直接费×间接费费率

间接费（安装）=人工费×间接费费率

（3）企业（计划）利润

企业（计划）利润=（直接费+间接费）×利润率

（4）材料差价

材料差价=（材料预算价格－材料计价）×材料消耗量

（5）未计价装置性材料费

未计价装置性材料费=未计价装置性材料用量×材料预算价

（6）税金

建筑工程税金=（直接费+间接费+利润+材料补差）×税率

安装工程税金=（直接费+间接费+利润+材料补差+未计价装置性材料费）×税率

（7）工程单价

建筑工程单价=直接费+间接费+利润+材料补差+税金

安装工程单价=直接费+间接费+利润+材料补差+未计价装置性材料费+税金

2、取费费率

（1）其它直接费

计算基础为基本直接费，建筑工程费率为7.60%，安装工程费率为8.40%。

（2）间接费

取费费率见下表：

表 3　工程间接费费率表

序号	工 程 类 别	计 算 基 础	间接费 (%)
1	土石方工程	直接工程费	5.00%
2	砌石工程	直接工程费	10.50%
3	砂石备料工程	直接工程费	5.00%
4	混凝土工程	直接工程费	8.50%
5	钢筋制安工程	直接工程费	5.00%
6	其他工程	直接工程费	8.50%
7	安装工程	人工费	70.00%

（3）利润取7%。

（4）税金按9%计算。

4、施工临时工程

其他施工临时工程，按工程一至四部分建安工作量之和的1.0%计算。

5、独立费用

（1）建设管理费

项目建设管理费：其中建设单位开办费根据该工程规模及相关规定，根据建设单位开办费标准和建设单位定员来确定（本项目不涉及）。建设单位管理费：按财建［2016］504号文规定计算。工程管理经常费：按建设单位开办费与建设单位管理费之和的20%计算。

（2）工程勘测费

工程勘测费，按照发改价格[2006]1352号文件规定执行。

（3）工程设计费

工程设计费，按照发改委、建设部计价格[2002]10号文件规定执行。

（4）其他

①工程建设监理费

工程建设监理费，根据国家发展改革委、建设部文件-发改价格[2007]670号文规定计取。

②招标代理费

招标代理费，根据青计价格［2003］300号文规定计取。

③预决算审查费

预决算审查费，按照青建价协字[2013]第08号文规定计取。

④施工图审查费

施工图审查费，根据青计价格[2000]786号文规定计取。

⑤工程质量检测费

工程质量检测费，根据青水建[2015]512号文规定计取。

⑥工程保险费

工程保险费，按一至二部分投资合计的0.45%计取。

⑦工程监测费

工程监测费，按一至二部分投资合计的1%计取。

6、预备费

预备费根据青水建[2015]512号文计取。基本预备费按工程一至五部分投资合计的3.0%计算。

投资汇总表

单位：元

序号	工程项目名称	合计	备注
一	**第一部分：永久建筑工程**	**10121605**	
1	**地质灾害防治措施**	**1820052**	
(1)	清除危岩体	391900	
(2)	铅丝石笼拦挡墙	1311422	
(3)	截排水沟	81184	
(4)	网围栏	33278	
(5)	警示牌	1500	
2	**土地复垦措施**	**8301553**	
(1)	拆除工程	1384682	
(2)	平整工程	566742	
(3)	覆土工程	4762109	
(4)	植被复绿工程	1588020	
二	**第二部分：临时工程**	**171108**	
1	施工临时便道	3200	
2	办公、生活用房、仓库	66000	
3	其他施工临时工程	101908	
	（一）+（二）	**10292713**	
三	**第三部分：其他费用**	**1561425**	
1	建设单位管理费	247025	
2	科研勘测设计费	499732	
3	其他	728268	
4	管护期3年	86400	
	一之三部分之和	**11854138**	
	预备费	**355624**	3.0%
	静态投资	**12209762**	

建筑工程预算表

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
		第一部分：永久建筑工程				**10121605**
一		**地质灾害防治措施**				**1820052**
（1）	20833	清除危岩体	m^3	10000.00	39.19	391900
（2）		铅丝石笼拦挡墙	m^3			1311422
-	10087	土石方开挖	m^3	3060.00	5.46	16708
-	10891	土石方回填	m^3	612.00	11.42	6989
-	询价	格宾网箱	m^2	38250.00	22.00	841500
-	80024	网箱填石	m^3	7650.00	58.33	446225
（3）	10334	回填地裂缝	m^3	225.16	3.41	768
（4）	10080	截排水沟	m^3	4025.00	20.17	81184
（5）	畜牧定额—15	网围栏	m	2250.00	14.79	33278
（6）	估价	警示牌	个	10.00	150.00	1500
二		**土地复垦措施**				**8301553**
（1）	-	拆除工程				1384682
-	40316	拆除水泥地坪	m^3	1600.00	109.31	174896
-	30071	拆除砖混结构建筑	m^3	19153.00	50.30	963396
-	估价	拆除活动板房	m^3	8213.00	30.00	246390
（2）	-	平整工程				566742
-	10334	场地平整	m^3	166200.00	3.41	566742
（3）	-	覆土工程				4762109
-	10638+短途运输3km	客土拉运（运距3km）	m^3	165280.00	21.55	3561784
-	10001	覆土	m^3	332500.00	3.61	1200325
（4）	-	植被复绿工程				1588020
-	90030	撒播草籽	m^2	1890500.00	0.84	1588020

临时工程预算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)	备注
	第二部分：临时工程				**171108**	
一	施工临时便道				3200	
1	施工便道	km	0.40	8000	3200	
二	办公、生活用房、仓库				66000	
1	临时仓库	m^2	200.00	150	30000	
2	住房	m^2	200.00	180	36000	
三	其他施工临时工程				101908	
1	其他施工临时工程		10190805	1.00%	101908	

其他费用计算表

序号	费用名称	取费基数	金额	计算依据
一	**建设单位管理费**		**247025**	
1	建设单位管理费	10292713	205854	财建[2016]504号文
2	工程管理经常费	D5×20%	41171	青水建[2015]512号文
二	**科研勘测设计费**		**499732**	
1	勘测费	10292713	184775	发改价格[2006]1352号文
2	设计费	10292713	314957	建设部计价格[2002]10号文
三	**其他**		**728268**	
1	工程监理费	10292713	337791	发改价格[2007]670号文
2	招标代理费	10292713	102927	青计价格[2011]534号文
3	预决算审查费	10292713	41171	青建价协字[2013]08号
4	施工图审查费	10292713	14793	青计价格[2000]786号
5	工程质量检测费	10292713	82342	青水建[2015]512号文
6	工程保险费	10292713	46317	青水建[2015]512号文
7	工程监测费	10292713	102927	按1%计算
四	**管护期3年**		86400	每人每月1200元，管护期3年
	合　　计		**1561425**	

费率表

序号	项目名称	取费基数	费率	备注
			取用值	
	高海拔降效系数			
1	人工		1.20	
2	机械		1.45	
二	人工工资			
1	技工		62.50	
2	普工		44.88	
三	其他直接费			
1	建筑工程	基本直接费	6.60%	
	二类区			
	三、四类区			
	五、六类区			
2	安装工程	基本直接费	7.40%	
	二类区			
	三、四类区			
	五、六类区			
四	间接费			
（一）	规费			
（二）	企业管理费			
1	土石方工程	直接费	5.00%	
2	砌体工程	直接费	10.50%	
3	砂石备料工程（自采）	直接费	5.00%	
4	混凝土工程	直接费	8.50%	
5	钢筋制安	直接费	5.00%	
6	钻孔及灌浆工程	直接费	9.50%	
7	锚固工程	直接费	9.50%	
8	疏浚工程	直接费	7.25%	
9	掘进机隧洞施工（1）	直接费	4.00%	
10	掘进机隧洞施工（2）	直接费	6.25%	
11	其他工程	直接费	8.50%	
12	安装工程	人工费	70.00%	
五	计划利润	直接工程费+间接费	7.00%	
六	税金	直接工程费+间接费+利润	9.00%	
七	定额扩大系数			
1	建筑工程			
2	安装工程			

人工预算单价计算表

序号	地区名称	技工	普工
	取用值	62.5	44.88
	适用地区		
二类区	西宁、乐都、民和	57.46	39.84
三类区	大通、湟源、湟中、平安、互助、循化、贵德、尖扎	59.3	41.68
四类区	化隆、海晏、祁连、门源、共和、同德、贵南、同仁、德令哈、格尔木、乌兰、都兰	62.5	44.88
五类区	刚察、兴海、泽库、河南、玛沁、班玛、久治、玉树、囊谦、天峻	67.87	50.32
六类区	甘德、达日、玛多、杂多、称多、治多、曲麻莱	74.42	56.8

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	格尔木市			----		工地														
		运输距离	320	km																		
		路面类别	一类	310	km	二类	7	km	三类	2	km	类外	1	km	转运		km						
		计算公式	一类 *0.54+二类*0.59+三类*0.63+类外*0.68+转运×1.2															173.47	5.80				179.27
2	一般物资	运输工具	汽车																			
		起止地点	格尔木市			----		工地														
		运输距离	50	km																		
		路面类别	一类	47	km	二类		km	三类	2	km	类外	1	km	转运		km						
		计算公式	一类 *0.54+二类*0.59+三类*0.63+类外*0.68+转运×1.2															27.32	5.80				33.12
3	危险物资	运输工具	汽车																			
		起止地点	格尔木市			----		工地														
		运输距离	50	km																		
		路面类别	一类	47	km	二类		km	三类	2	km	类外	1	km	转运		km						
		计算公式	一类 *0.72+二类*0.77+三类*0.82+类外*0.86+转运×1.2															36.34	6.80				43.14
4	砂砾料	运输工具	汽车																			
		起止地点	就地			----		工地														
		运输距离	3	km																		
		路面类别	一类		km	二类		km	三类	2	km	类外	1	km	转运		km						
		计算公式	一类 *0.54+二类*0.59+三类*0.63+类外*0.68+转运×1.2															1.94					1.94
5	块石	运输工具	汽车																			
		起止地点	就地			----		工地														
		运输距离	3	km																		
		路面类别	一类		km	二类		km	三类	2	km	类外	1	km	转运		km						
		计算公式	一类 *0.54+二类*0.59+三类*0.63+类外*0.68+转运×1.2															1.94					1.94

材料预算价格

序号	材料名称	单位	发货地点	单位毛重(吨)	单位运价(元/吨)	材料价格						
						原价	运输费	运到工地价格	采保费			合计
						（元）	（元）	元	3.3%	2.2%	2.75%	（元）
1	普通水泥	t	西宁	1.01	72.66	433	73.39	506	17			523
2	钢筋	t	西宁	1	72.66	4801	72.66	4874		107		4874
3	型钢	t	格尔木	1	72.66	4084	72.66	4157		91		4157
4	木材	m^3	格尔木	0.7	72.66	2041	50.86	2092			58	2092
5	原木	m^3	格尔木	0.8	72.66	1376	58.13	1434			39	1434
6	汽油	t	格尔木	1.15	90.02	8095	103.52	8199		180		8199
7	柴油	t	格尔木	1.15	90.02	6210	103.52	6314		139		6314
8	组合钢模板	t	格尔木	1	72.66	4274	72.66	4347			120	4347
9	卡扣件	t	格尔木	1	72.66	3846	72.66	3919			108	3919
10	预埋铁件	t	格尔木	1	72.66	6110	72.66	6183			170	6183
11	铁钉	t	格尔木	1.1	72.66	6810	79.93	6890			189	6890
12	炸药	t	格尔木	1.15	90.02	10180	103.52	10284			283	10284
13	雷管	千个	格尔木	0.015	90.02	850	1.35	851			23	851
14	导火线	千米	格尔木	0.222	72.66	1500	16.13	1516			42	1516
15	合金钻头	千个	格尔木	1.2	72.66	45000	87.19	45087			1240	45087
16	空心钢	t	格尔木	1	72.66	6810	72.66	6883			189	6883
17	氧气	km^3	格尔木	14	72.66	4000	1017.24	5017			138	5017
18	电焊条	t	格尔木	1.1	72.66	6830	79.93	6910			190	6910
19	沥青	t	格尔木	1	72.66	6920	72.66	6993			192	6993
20	土工膜	千 m^2	格尔木	0.25	72.66	9000	18.17	9018			248	9018
21	砂子	m^3	工地	1.55	9.11	75.9	14.12	90				90
22	砾石	m^3	工地	1.65	9.11	75.9	15.03	91				91
23	砂砾石	m^3	工地	1.65	9.11	75.9	15.03	91				91
24	石碴	m^3	工地	1.7	9.11	55	15.49	70				70

建筑工程台班表

定额号	机械名称及规格	台班费	第一类费用	第二类费用												小计
				人工费		柴油		汽油		电		风		水		
				工日	62.50	kg	2.99	kg	3.08	kwh	0.66	m^3	0.15	m^3	1.50	
		元/台班	元	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	元
1002	油动挖掘机1.0m3	669.75	338.86	2	118.6	71	212.29									330.89
1007	反铲挖掘机0.6m3	716.83	335.33	2	148.84	47.5	222.76									371.6
1023	推土机59kw	379.52	135.34	2	118.6	42	125.58									244.18
1024	推土机74kw	481.58	204.51	2	118.6	53	158.47									277.07
1039	拖拉机59kw	308.65	71.94	2	118.6	39.5	118.11									236.71
1040	拖拉机74kw	386.73	120.12	2	118.6	49.5	148.01									266.61
3001	5t载重汽车	273.81	103.63	1	59.3			36	110.88							170.18
3009	8t自卸汽车	411.31	199.52	1	59.3	51	152.49									211.79
3010	10t自卸汽车	490.13	269.37	1	59.3	54	161.46									220.76

单价分析表

序号	项目	单位	单位价值	10001- 人工挖土 I、II级	
					100m³
				数量	合计
一	直接工程费	元			294
(一)	直接费	元			276
1	人工费	元			263
	普工	工日	39.84	6.00	263
2	材料费	元			13
	零星材料费	元	1.80	5	13
3	机械费	元			
	双胶轮车	台班	5.03		
	其它机械费	元	1.80		
(二)	其它直接费	元	6.60%		18
二	间接费	元	5.00%		15
三	计划利润	元	7.00%		22
四	税金	元	9.00%		30
	小计	元			361
	扩大	元			
	合计	元			361

单价分析表

序号	项目	单位	单价	10080-	
				人工挖渠道	
				III级	
				B《2m	100m³
				数量	合计
一	直接工程费	元			1647
(一)	直接费	元			1545
1	人工费	元			1486
	普工	工日	44.88	27.60	1486
2	材料费	元			59
	零星材料费	元	1.80	4.00	59
3	机械费	元			
	其它机械费	元	1.80		
(二)	其它直接费	元	6.60%		102
二	间接费	元	5.00%		82
三	计划利润	元	7.00%		121
四	税金	元	9.00%		167
	小计	元			2017
	扩大	元			
	合计	元			2017

单价分析表

序号	项目	单位	单位价值	10087-	
				挖掘机挖土	
				III级	
					100m³
				数量	合计
一	直接工程费	元			369
(一)	直接费	元			346
1	人工费	元			38
	普工	工日	44.88	0.70	38
2	材料费	元			2
	零星材料费	元	%	5.00	2
3	机械费	元			306
	1m³反铲挖掘机	台班	716.8	0.28	291
	其它机械费	元	%	5.00	15
(二)	其它直接费	元	6.60%		23
二	间接费	元	5.00%		18
三	计划利润	元	7.00%		27
四	差价	元			87
五	税金	元	9.00%		45
	小计	元			546
	扩大				
	合计	元			546

单价分析表

序号	项目	单位	单价	10334-	
				59~74推土机推土	
				IV级	
				20m	100m³
				数量	合计
一	直接工程费	元			231
(一)	直接费	元			217
1	人工费	元			22
	普工	工日	44.88	0.40	22
2	材料费	元			20
	零星材料费	元	%	10.00	20
3	机械费	元			175
	推土机 59-74kw	台班	481.58	0.25	175
	其它机械费	元	%		
(二)	其它直接费	元	6.60%		14
二	间接费	元	5.00%		12
三	计划利润	元	7.00%		17
四	差价	元			53
五	税金	元	9.00%		28
	小计	元			341
	扩大	元			
	合计	元			341

单价分析表

序号	项目	单位	位价	10638-	
				1m3挖掘机 自卸车运	
				Ⅰ、Ⅱ级	
				1km	100m^3
				数量	合计
一	直接工程费	元			1117
(一)	直接费	元			1048
1	人工费	元			39
	普工	工日	39.84	0.90	39
2	材料费	元			40
	零星材料费	元	%	4	40
3	机械费	元			969
	1m^{3}挖掘机	台班	669.75	0.24	201
	59kw推土机	台班	379.52	0.16	76
	自卸汽车10t	台班	490.13	1.13	692
(二)	其它直接费	元	6.60%		69
二	间接费	元	5.00%		56
三	计划利润	元	7.00%		129
四	差价	元			352
五	税金	元	9.00%		257
	小计	元			1911
	扩大	元			
	合计	元			1911

单价分析表

序号	项目	单位	单价	20833-	
				风镐开凿风化岩	
				V级	
					100m³
				数量	合计
一	直接工程费	元			3200
(一)	直接费	元			3002
1	人工费	元			1942
	技工	工日	62.50	23.60	1770
	普工	工日	44.88	3.20	172
2	材料费	元			21
	钢钎	kg	7.07	2.50	18
	其它材料费	元		18	3
3	机械费	元			1039
	风镐	台班	65.71	10.49	999
	其它机械费	元		4	40
(二)	其它直接费	元	6.60%		198
二	间接费	元	5.00%		160
三	计划利润	元	7.00%		235
四	差价	元			
五	税金	元	9.00%		324
	小计	元			3919
	扩大	元			
	合计	元			3919

单价分析表

序号	项目	单位	单位价值	10891-	
				建筑物回填土方	
				夯填土	
				机械	100m³
				数量	合计
一	直接工程费	元			891
(一)	直接费	元			836
1	人工费	元			162
	技工	工日			
	普工	工日	44.88	3.00	162
2	材料费	元			69
	其它材料费	元	%	9.00	69
3	机械费	元			605
	蛙式打夯机 2.8kw	台班	133.49	2.40	465
	74kw 推土机	台班	481.58	0.20	140
	其它机械费	元	%		
(二)	其它直接费	元	6.6%		55
二	间接费	元	5.0%		45
三	计划利润	元	7.0%		66
	差价				46
四	税金	元	9.00%		94
	小计	元			1142
	扩大	元			
	合计	元			1142

单价分析表

序号	项目	单位	单价	30071- 砌体拆除 水泥浆 砌砖 100m³	
			单位价值	数量	合计
一	直接工程费	元			3903
(一)	直接费	元			3661
1	人工费	元			3643
	技工	工日	62.50	6.51	488
	普工	工日	44.88	58.58	3155
2	材料费				18
	块石	m3	70.00		
	零星材料费	元	1.80	0.5	18.22
(二)	其它直接费	元	6.60%		242
二	间接费	元	10.50%		410
三	计划利润	元	7.00%		302
四	差价	元			
五	税金	元	9.00%		415
	小计	元			5030
	扩大	元			
	合计	元			5030

单价分析表

序号	项目	单位	单位价值	40316-	
				液压岩石破碎机拆除混弄土	
					$100m^3$
				数量	合计
一	直接工程费	元			8638
(一)	直接费	元			8103
1	人工费	元			108
	技工	工日	62.50		0
	普工	工日	44.88	2	108
2	材料费	元			54
	零星材料费	元	1.80	0.5	54
3	机械费	元			7941
	液压挖掘机	台班	716.83	7.64	7941
	其它机械费	元	1.80		0
(二)	其它直接费	元	6.60%		535
二	间接费	元	8.50%		734
三	计划利润	元	7.00%		656
四	差价	元			
五	税金	元	9.00%		903
	小计	元			10931
	扩大	元	0.00%		0
	合计	元			10931

单价分析表

序号	项目	单位	单位价值	80024-铅丝石笼代网箱填石	100m³
				数量	合计
一	直接工程费	元			3354
(一)	直接费	元			3146
1	人工费	元			3146
	技工	工日	62.50	18.1	1358
	普工	工日	44.88	33.2	1788
2	材料费	元			
	石碴	m3		113	
	铅丝	kg	6.24		
	钢筋	t	2560		
	铁丝	kg	6.24		
	其它材料费	元	1.80	1	
3	机械费				
	架子车	台班	5.03		
	电焊机	台班	92.43		
	其他机械费	元	1.80		
(二)	其它直接费	元	6.60%		208
二	间接费	元	5.00%		168
三	计划利润	元	7.00%		247
四	差价	元			1582
五	税金	元	9.00%		482
	小计	元			5833
	扩大	元			
	合计	元			5833

单价分析表

序号	项目	单位	单位价值	90030 撒播种草 hm^2 数量	合计
一	直接工程费	元			6851
(一)	直接费	元			6427
1	人工费	元			113
	甲类工	工日	62.50		
	乙类工	工日	44.88	2.1	113
2	材料费	元			6188
	垂穗披碱草	kg	25.00	112.50	2813
	星星草	kg	30.00	112.50	3375
3	机械费				
4	其他费用	%		2.00	126
(二)	其他直接费	元	6.60%		424
二	间接费	元	5.00%		343
三	企业利润	元	7.00%		504
四	税金	元	9.00%		693
	小计	元			8391
	扩大	元			
	合计	元			8391

单价分析表

序号	项目	单位	单价	畜牧定额－15	
				围栏封育 33.33km^2	
				500亩	
				数量	合计
一	直接工程费	元			28027
(一)	直接费	元			26292
1	人工费	元			952
	技工	工日	62.50	5	391
	普工		44.88	10	561
2	材料费	元			25340
	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)	其他直接费	元	6.6%		1735
二	间接费	元	5.0%		1401
三	计划利润	元	7.0%		2060
四	税金	元	9.00%		2834
	小计	元			34322
	每米				14.79

营业执照

扫描二维码登录"国家企业信用信息公示系统"了解更多登记、备案、许可、监管信息

统一社会信用代码

91632801661916948R

此复印件仅供M356对权 处理使用，再次复印无效。
年 月 日

名　　称	青海鸿鑫矿业有限公司
类　　型	其他有限责任公司
法定代表人	赵溪
经营范围	矿产品（国家有专项规定的除外）开发、销售。矿产项目投资。青海省格尔木市牛苦头矿区M1磁异常多金属矿铅矿、锌、铜露天开采（凭许可证经营）。青海省格尔木市牛苦头矿区M4磁异常区铁多金属矿勘探（凭许可证经营）。青海省格尔木市牛苦头矿区M2、M3、M5、M6磁异常区铁多金属矿普查（凭许可证经营）。有色金属采矿技术、选矿技术咨询服务（不含中介服务）。矿山资源勘查技术、测量技术、采矿技术、选矿技术研发。***（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）
注册资本	叁亿柒仟叁佰伍拾捌万零叁佰元
成立日期	2007年04月10日
营业期限	2007年04月10日 至 长期
住　　所	青海省海西州格尔木市滨河新区县圃路东侧、宁海路北侧（格尔木市广达滨河新城）

登记机关

2021 年 05 月 25 日

国家企业信用信息公示系统网址：
http://www.gsxt.gov.cn

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：C6300002015113210140354

采矿权人：青海鸿鑫矿业有限公司

地　　址：格尔木市盐桥北路46号

矿山名称：青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区M1磁异常多金属矿

经济类型：其他有限责任公司

开采矿种：铅矿、锌、铜、硫铁

开采方式：露天开采

生产规模：75.00万吨/年

矿区面积：1.2012平方公里

有效期限：叁年　自 2022年11月11日　至 2025年11月11日

发证机关

（采矿登记专用章）

二〇二[illegible]年十二月[illegible]日

中华人民共和国自然资源部印制

（2000国家大地坐标系）

矿区范围拐点坐标：

点号	X坐标	Y坐标
[redacted]		

注：有效期内配合完成采矿权出让收益处置，做好露天与地下开采衔接相关工作，届时按规定办理采矿权延续登记等手续。

硫铁矿生产规模21万吨/年，采矿权相关约定事项，详见《青海省采矿权出让合同》。

开采深度：由3630米至3350米标高　共由4个拐点圈定

青海省工业和信息化厅文件

青工信投〔2023〕136号

青海省工业和信息化厅
关于青海鸿鑫矿业有限公司格尔木牛苦头矿区M1磁异常区铁多金属矿采选改扩建项目核准的批复

海西州工业和信息化局：

你局《关于青海鸿鑫矿业有限公司格尔木牛苦头矿区M1磁异常区铁多金属矿采选（含尾矿库）改扩建项目申请核准的请示》（西工信〔2023〕101号）收悉。本项目无新增用地，根据《青海省工业和信息化项目核准和备案管理办法》，同意核准青海鸿鑫矿业有限公司格尔木牛苦头矿区M1磁异常区铁多金属矿采选改扩建项目（项目代码：2303-632801-07-02-937750）。

现将有关事项批复如下:

一、项目建设单位

青海鸿鑫矿业有限公司。

二、项目建设地点

格尔木市乌图美仁乡。

三、项目建设规模及内容

采矿规模由原 96 万吨/年扩能至 140 万吨/年，其中铅锌矿规模 84 万吨/年，硫铁+硫铜矿规模 56 万吨/年。

四、项目投资及经济效益

项目总投资约 84223.51 万元，其中新增建设投资 46058.85 万元、流动资产 11266.92 万元、利用原有资产 26897.74 万元。项目建设完成后，预计年实现销售收入约 54189 万元，年利润总额约 5931 万元，年利税约 4340 万元。

五、项目建设周期

2023 年 6 月—2025 年 6 月。

六、项目核准依据及已取得的批复文件

1.青海省自然资源厅《关于<青海省格尔木市牛苦头矿区 M1 磁异常多金属矿资源储量核实报告>矿产资源储量评审备案的复函》(青自然资储审备字〔2022〕06 号);

2.青海省自然资源厅网站:青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区 M1 磁异常多金属矿矿产资源开发利用方案审查结果的公示;

3.格尔木市林业和草原局意见回复函（〔2022〕207号）;

七、要求

（一）请你局督促青海鸿鑫矿业有限公司依据批复内容，严格执行国家有关法律、法规，在取得环境影响评价、安全设计（含尾矿库）、节能等相关批复手续后方可开工建设。在项目建设中要按照批复内容建设，并严格执行环保和安全生产等各项法律法规。

（二）项目开工后，请你局会同应急管理、生态环保、自然资源等行业主管部门加强项目建设的日常监管，确保企业严格按照项目各项批复内容建设。督促企业及时在青海省投资项目在线审批监管平台填报、更新相关内容，报告项目进展情况。

八、有效期

本核准文件有效期为2年，自发布之日起计算。项目在核准文件有效期内不开工建设且未按规定办理延期手续的，本核准文件自动失效。

青海省工业和信息化厅

2023年4月10日

公开选项：主动公开

抄送：省自然资源厅、省住房城乡建设厅、省生态环境厅、省水利厅、省应急管理厅，青海鸿鑫矿业有限公司。

青海省工业和信息化厅办公室　　2023年4月10日印发

打印：胡淑军　　校对：马朝伟　　共印10份

《青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区 M1 磁异常区多金属矿矿产资源开发利用方案》评审意见

昆明有色冶金设计研究院有限公司受青海鸿鑫矿业有限公司委托编制了《青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区 M1 磁异常区多金属矿矿产资源开发利用方案》。提交审查的开发利用方案成果资料有：开发利用方案文本 1 本，图纸 23 张。青海省矿产开发学会组织专家对该方案进行函审(专家名单附后),通过专家评议和充分讨论后，提出修改意见，昆明有色冶金设计研究院有限公司按照评审意见进行了认真修改、补充，经复核后形成专家组评审意见如下：

一、编制依据

1、2022 年 11 月云南铜业矿产资源勘查开发有限公司编制的《青海省格尔木市牛苦头矿区 M1 磁异常多金属矿资源储量核实报告》。

2、关于《青海省格尔木市牛苦头矿区 M1 磁异常多金属矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案的复函青自然资储审备字（[2022]06 号）。

3、《青海省格尔木市牛苦头矿区 M1 磁异常多金属矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书青地调储评字（[2022]06 号）。

4、2022 年 10 月中国有色金属工业昆明勘察设计研究院有限公司编制的《青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区 M1 磁异常区铁多金属矿露天采场边坡岩石力学研究》。

二、 主要建设方案

1、生产规模

本项目前 8 年露天开采生产规模为：140 万 t/a，4666t/d；后 3 年为地下开采生产规模为 40.5 万 t/a，1350t/d。

本项目铅锌矿选厂利旧，规模为 2800t/d，84 万 t/a。

硫铁+硫铜矿委托其他选厂代加工，规模为 2800t/d，84 万 t/a。

2、产品方案

最终产出：铜精矿、铅精矿、锌精矿、硫精矿四种合格精矿产品。

铅锌矿系列产品方案：

铜精矿铜品位 20%，精矿量 7.73t/d，含银 312.35g/t；

铅精矿铅品位 60%，精矿量 66.22t/d，含银 311.09g/t；

锌精矿锌品位 42%，精矿量 189.56t/d；

硫精矿硫品位 35%~36%，精矿量 819.01t/d。

硫铁铜矿产品方案：

铜精矿铜品位 20%，精矿量 22.17t/d，含银 308.24g/t；

硫精矿硫品位 36%，精矿量 1685.06t/d。

3、工作制度：矿山工作制度：300 天/年、3 班/天、8 小时/天。

4、设计利用资源储量

矿山采用露天+地下开采，根据矿床的勘探类型及勘探工程间距，本次设计可信度系数：探明、控制类资源量取 1.0，推断的资源量取 0.7。根据评审通过的地质资源量乘以可信度系数计算设计利用资源量。

矿山设计利用资源储量为 1130.64 万 t ,Cu 平均品位 0.17% ,Cu 金属量 18656t，Pb 平均品位 0.8% ,Pb 金属量 90181t ,Zn 平均品位 1.62% ,Zn 金属量 183698t，S 平均品位 20.20%，S 金属量 2284321t，Ag 平均品位 11.24g/t，Ag 金属量 127073kg。

5、设计可采资源储量

矿山设计可采资源储量为 1062.31 万 t ,Cu 平均品位 0.17% ,Cu 金属量 17537t，Pb 平均品位 0.8% ,Pb 金属量 85053t ,Zn 平均品位 1.64% ,Zn 金属量 173280t，S 平均品位 20.19%，S 金属量 2145771t，Ag 平均品位 11.28g/t，Ag 金属量 119570kg。

6、设计采出矿石量

在设计可采资源量的基础上，根据采矿贫化率指标计算矿山露天+地下开采采出矿石量。本次设计露天开采贫化率取 5%、地下开采贫化率取 13.95%。

经计算，矿山设计采出矿石量为 1129.61 万 t，Cu 平均品位 0.16%，Cu 金属量 17537t，Pb 平均品位 0.75%，Pb 金属量 85053t，Zn 平均品位 1.53%，Zn 金属量 173280t，S 平均品位 19.00%，S 金属量 2145771t，Ag 平均品位 10.59g/t，Ag 金属量 119570kg。

7、矿床开采

7.1、设计开采范围及开采对象

本次设计对象为牛苦头矿区 M1 磁异常区 7 至 28 号勘探线之间的矿体，设计开采范围为现有采矿证平面范围，开采标高范围为 3668～3350m。

7.2、开采方式的选择

根据矿体的赋存特点、矿区地形地貌条件、矿体埋藏深度、开采技术条件及矿山生产现状，设计推荐采用露采+地采相结合的开采方式，先露采后地下开采。

7.3、开采顺序

矿山现开采区域为露天开采，露天开采结束后再开采露天采场挂帮矿体和深部矿体。开采顺序如下：

首先露天开采，采场内采用自上而下分台阶开采的开采顺序。

地下开采时，根据该矿段的赋存特点，结合矿岩稳固性情况，中段内部则采用从回风侧向进风侧后退的顺序进行开采，同一个中段内先采上盘矿体后采下盘矿体，同一矿体中段内各分段之间的开采顺序为自下而上回采，分段内各分层之间的开采顺序为自下而上的开采顺序。

8、选矿及尾矿

8.1、选矿设计流程及指标

牛苦头矿区的矿石类型十分复杂，矿石品种较多，主金属为铅、锌、铜、硫。根据矿山的原矿性质，以选矿试验研究报告为重要依据，参考青海鸿鑫矿业有限公司牛苦头矿区一选厂的选矿生产实践经验，确定合理的工艺流程及指标。

81.1、碎磨流程

矿石由 M1 露天采场供矿，最大粒度为 800mm。结合类似选厂的生产实践经验及试验报告，本次设计矿石入选粒度为-0.074mm 占 70%。

结合选厂的生产实践情况，原矿性质、选厂规模、入选粒度要求等因素，碎矿系统充分利用现有选厂的破碎筛分系统的现有设施，经能力核定，现有选厂的破碎筛分系统处理矿石的能力为 3500t/d，能满足 M1 矿段采出矿石处理需求。

破碎系统采用三段一闭路的常规破碎流程，筛分采用双层筛网，对筛分的中间层产品进行 X 射线抛废工艺。通过抛废工艺，提升磨浮选入选品位，优化了生产工艺，有利于降低生产的能耗、球耗及药剂消耗等其他生产成本。

8.1.2、选别流程

铅锌系列以铅锌为主的混合矿：磨矿细度为-200 目占 70%；选别流程为铜铅

混合浮选（一粗三扫三精）—铜铅分离（一粗二扫一精）—铜铅浮选尾矿磁选（一粗二精，含磁精矿再磨）—浓密（脱药）—磁选尾矿浮选锌（一粗三扫三精）—浮锌尾矿再浮选收硫（一粗一扫一精）的工艺流程，最终产出：铜精矿、铅精矿、锌精矿、硫精矿四种合格精矿产品。

8.1.3、脱水流程及尾矿厂前回水

产出的精矿合并后采取浓密、陶瓷过滤及压滤的脱水工艺流程，最终精矿含水率 12%。

8.1.4、设计指标

设计指标：选矿厂设计规模为 2800t/d。关于设计工艺流程及指标的说明：

本次设计的工艺流程和指标以选矿试验为依据，并结合青海鸿鑫矿业有限公司现有选厂及类似选厂的生产实践而制定的，本次设计对精矿品位和回收率作了相应调整。本设计所采用的选矿工艺是稳定可靠的，设计指标也是切实可行的。

8.2、尾矿排放方案

利用现有尾矿库，青海鸿鑫矿业有限公司牛苦头 M1 磁异常区铁多金属矿尾矿库于 2018 年 4 月 16 日通过了安全设施验收，并于 2018 年 4 月 16 日由原海西州安全生产监督管理局核发了《安全生产许可证》【证号（青）HFM 安许证字【2018】004 号】，该批复项目简介：该尾矿库为青海鸿鑫矿业有限公司牛苦头矿区采选工程（一期）配套建设项目，尾矿库建在距选厂西南方向 1.2km 处的无名沟内，初期坝坝顶标高 3680m，坝高 15m；初期坝以上采用尾砂上游筑坝，平均堆积边坡 1：5，堆积标高 3690m，属四等库，尾砂堆高 10m，总坝高 25m；尾矿库总库容 340.0×104m3，有效库容 289×104m3，可为选厂服务约 8.33 年；尾矿库排洪系统分为库内和库外两套排洪系统，均采用排水井—隧洞形式排洪。

9、方案对环境保护、绿色矿山进行了系统论述，采取了相应的防范措施。

10、方案估算了总投资，并进行了经济效果与财务评价，参数选择基本合理，从财务效益分析来看，项目财务基本可行。

11、本次仅审查该“开发利用方案”在矿产资源开发与利用方面的合理性。矿山建设生产中的尾矿库、选矿厂及项目安全设施设计、环境影响评价等不属于本次开发利用方案的评审范围，企业应根据有关规定开展相关工作。

三、问题与建议

1、加强地质储量管理工作，及时跟踪资源量数据，确保生产过程中资源量综合利用，保证开发过程顺利有序开展。

2、建议下一步工作中应加强岩石力学和充填开采的研究，积累经验，确保矿山的安全生产。

3、矿山前期采用露天开采，该露天境界为凹陷露天，矿区现开采境界内有多个涌水点，本方案根据预测的涌水量进行露天排水方案设计，但随着开采深度增加，建议矿山要做好露天坑内涌水监测，做好排水应急方案。

4、本方案境界外矿体较为分散，特别是西部矿体均位于露天边坡下，地下开采开拓系统受矿权和露天境界限制，采矿后应及时对采空区进行充填确保露天边坡稳定。

5、露天转地下开采时，建议井下开采前对矿房参数、开采结束至嗣后充填的时间间隔进行专项研究，确保井下开采引发的地表变形在可控状态，防止边坡滑塌引发安全生产事故。

6、本方案露天剥离工程最高开采标高为 3668m，超出现采矿权范围 3630m~3530m 标高，建议建设单位向主管部门咨询变更事宜。

7、文本中依旧存在着表述不清，文字错误的问题，补充完善相关章节。

四、结论

该开发利用方案的设计依据较充分，设计方案基本合理，设计内容基本符合“矿产资源开发利用方案”编写内容的要求，设计回采率指标符合《国土资源部关于铁、铜、铅、锌等矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）的公告》中对开采回采率、选矿回收率、共伴生资源利用率的规定，专家组经过合议，认为：《青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区 M1 磁异常区多金属矿矿产资源开发利用方案》内容齐全，方案基本合理，符合《矿产资源开发利用方案编写内容要求》的要求，进一步修改完善后，评审予以通过。

专家组组长：李山存

2023 年 3 月 29 日

青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区M1磁异常区多金属矿矿产资源开发利用方案

专家审查意见签字

姓名	单位	职称或职务	类别	签字
李山存	长沙有色冶金设计研究院有限公司	高级工程师	主审	李山存
许木元	青海金石资产评估公司	高级工程师	评审员	许木元
李玉军	青海省地质调查局(退休)	高级工程师	评审员	李玉军
田贵有	西部矿业(退休)	高级工程师	评审员	田贵有
祁万涛	青海煤矿设计院(退休)	高级工程师	评审员	祁万涛
李开远	青海煤矿设计院	高级工程师	评审员	李开远
李怀义	青海省地质矿产勘查局(退休)	高级工程师	评审员	李怀义

海西州生态环境局文件

西生审〔2023〕51号

海西州生态环境局
关于青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区M1磁异常区铁多金属矿采选（含尾矿库）改扩建项目环境影响报告书的批复

青海鸿鑫矿业有限公司：

你单位报来《青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区M1磁异常区铁多金属矿采选（含尾矿库）改扩建项目环境影响报告书》（以下简称“报告书”）及其他材料收悉。同时，依据青海省生态环境厅2022年3月30日下发的《关于海西州采矿项目环评审批事宜的函》的相关要求，我局经研究，现批复如下：

一、项目概况

青海鸿鑫矿业有限公司牛苦头矿区M1磁异常区铁多金属矿位于格尔木市乌图美仁乡，祁漫塔格山北坡，矿区面积1.2012平方公里。项目地理坐标：[redacted]属改扩建项目。项目主要针对采矿工程进行扩建，同时对现有尾矿库及排土场进行扩容。扩建完成后铅锌矿年开采量最大为140万t／a。项目改扩建完成后采矿实行分阶段开采，1-3年开采铅锌矿2800t／d，84万t／a；4-8年开采铅锌矿2800t／d，84万t／a、硫铁矿56万t／a，9-11年转地下开采，年开采铅锌矿量为40.5万t／a。

（一）采矿工程内容：本次矿山开采方式为露天＋地下开采，矿山服务年限为11年，矿山服务年限内前8年为露天开采，第9年转入地下开采，服务年限为3年。**露天开采：**本次改扩建在原有露天采场的基础上进行扩帮，扩帮后露天开采境界最大尺寸为1000m×900m，露天采场底部尺寸130m×66m，开采标高为3420-3668m，占地面积为90万㎡，露天开采采用陡帮剥离＋缓帮采矿相结合的采剥工艺；开拓运输系统沿用目前矿山采用的开拓运输系统，矿废石采用公路-汽车开拓运输，运输道路依托现有。**地下开采：**本次挂帮矿体地下开采资源位于露天边坡之下，主要开采距离露天边坡20m范围之外的矿体，地下开采矿体主要为露天境界的挂帮矿体以及开采标高为3420-3350m的深部矿体。地下划分为8个采区进行开采，开采采用房柱法、切顶房柱法，厚度小于6m的矿体选用房柱法开采，嗣后采用废石及尾砂充填采空区。采用斜坡道开拓方式，

项目地下开采实施前新建运输坑口及斜坡道，运输坑口布置于露天台阶上，斜坡道沿矿体底板布置，斜坡道长度为 1259.6m。同时，本项目新建预抛废车间 1 座，建筑面积 135.22 ㎡，预抛废生产线 1 条，抛废率为 10-15%，主要对入磨前的矿石进行抛废预处理，车间新增胶带运输机、预抛设备及相关转运站并配备布袋式除尘器（1 套）。

（二）尾矿库扩建内容：本次在现有库址进行扩容，扩容新增 342 亩，扩容后最终堆积坝顶标高 3712m，全库容 1332.6 万 m^3，有效库容 1132.7 万 m^3，属三等库。同时，对已建拦洪坝进行扩建加高。加高后的拦洪坝坝顶标高为 3714.0m，坝顶宽度 4.0m，坝高为 21.0m，加高部分的上、下游坡比均为 1:2.0，坝型为碾压式废石坝。其次，尾矿库内新建库内排洪。尾矿库扩容后，为增加泄水量，拟在库内新建一座框架式排水井（编号为 3 号），排水井井架高度为 24m，井座进水口标高为 3689m，井顶标高为 3713m，井架外径为 3.0m。尾矿输送和尾矿回水依托现有。

（三）排土场扩建内容：本次对现有排土场进行扩容，扩建后总容积为 7903.76 万 m^3，排土场底标高 3604.00m，顶部标高 3720.00m，最大堆置高度 116.00m，新增占地面积约 86.7 万 m^2。

本项目公用工程中的供水、排水、供电、供暖均依托现有。本项目除新建一座 450m^3的防渗收集池外，其他环保设施依托现有。项目总投资 84223.51 万元，其中环保投资为 3951.3 万元，占项目建设投资的 4.69%。在全面落实报告书提出的各项

环境保护措施的基础上，我局同意按照报告书中所列建设项目的地点、性质、规模及下述要求进行项目建设。

二、你单位须全面落实报告书提出的各项生态保护及污染防治措施，缓解和控制项目对环境的不利影响。

（一）向设计单位提供报告书和批复文件，确保项目设计按照环境保护设计规范要求，落实防治环境污染、生态保护、恢复和补偿措施以及环保设施投资概算。

（二）按照报告书和批复文件，对项目建设过程中产生的废水、废气、固废、噪声及因施工对自然、生态环境造成的破坏，采取相应的恢复措施。

三、项目建设及生产管理中应重点做好以下工作

（一）严格落实大气污染防治措施。采矿作业采用湿式凿岩、喷雾洒水降尘、机械通风等措施；临时堆场采用防尘网围挡并用不透水布苫盖；排土场洒水降尘、压实，道路洒水抑尘。尾矿库干滩进行苫盖。本次新建预抛废车间废气经布袋除尘器处理达标后通过1根15m高的排气筒排放。无组织粉尘排放应满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）中大气污染物无组织排放浓度限值；氮氧化物（爆破产生）应满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中新污染源大气污染物排放限值无组织排放监控浓度限值；项目有组织废气排放应满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）及修改单中特别排放限值标准。

（二）严格落实地表水环境保护措施。施工废水沉淀后回用于施工，生活污水依托厂内现有污水处理设施处理后达到

《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）绿化水质夏季用于厂区降尘及绿化，冬季排至尾矿库，禁止 外排。矿坑涌水经现有污水处理设施处理后一部分用于生产用水，剩余部分的矿坑涌水经处理达标后排至牛苦头沟。矿坑涌水回用执行《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）表 2 排放标准；无法利用的矿坑涌水经处理达标后外排部分执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）。

（三）加强地下水污染防治工作。排土场淋溶水经新建防渗收集池收集后通过泵抽至水收集车内用于现有选厂生产用水，禁止外排。临时堆场淋溶水依托现有防渗收集池收集后通过泵抽至水收集车内用于现有选厂生产用水，禁止外排。项目临时堆场、排土场淋溶水收集池及尾矿库扩容部分是重点防渗区，严格按照环评报告中所要求的做好防渗措施，渗透系数不大于 1.0×10^{-7} 厘米/秒。排土场扩容部分采用 0.75m 厚的第四系黏土压实进行防渗，防渗系数要求达到 1.0×10^{-5} 厘米/秒。建立矿区地表水、地下水长期动态监测网，按照地下水监测计划，对环保措施实施效果进行长期跟踪监测，一经发现问题须及时采取措施，防止对地下水环境造成不利影响。

（四）严格控制噪声环境影响。优先选用高效低噪设备，对高噪声设备采用隔声、消声和减振等措施。施工期噪声排放应满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），运营期应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。

（五）做好土壤环境保护工作。按照土壤监测要求，定期

对矿区土壤进行监测，一经发现重金属超标要立即对受损土壤采取控制和消除土壤污染的措施。

（六）强化固体废物处理处置措施。项目产生的固体废弃物主要为矿山开采产生的废石、选厂尾矿、生活垃圾及机械维修产生的少量废机油。采矿废石属于Ⅰ类一般工业固体废物，依托现有排土场堆放，井下采掘废石用于采空区充填。地下开采采用分级尾砂高浓度充填，其余输送至尾矿库堆存；生活垃圾依托现有设施收集后定期清运至格尔木市生活垃圾填埋场。同时，严格按照该标准进行运行、封场、土地复垦等污染控制和环境管理。机械维修产生的废机油经集中收集后贮存在既有项目的危废暂存间，委托具备危险废物处置资质的单位定期安全处理。项目一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。

尾矿库设计扩建须满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中Ⅱ类场要求。运行期应按照《尾矿污染环境防治管理办法》要求，建立尾矿环境管理台账，建立健全尾矿库污染隐患排查治理制度，编制尾矿库突发环境事件应急预案，强化库区防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施，防止尾矿污染环境。

（七）严格生态环境保护和恢复措施。矿山开采要全面落实矿山地质环境保护与土地复垦方案，合理规划各类工业场地占地范围，禁止超范围开发与建设，结合项目区自然环境特征进行矿区植被恢复。同时执行环评报告书中提出的生态环境保

护措施，将矿山开发建设对生态环境的影响降至最低程度。加强对施工人员的管理教育，增强生态环境保护意识，规范施工行为，加强景观、地表植被保护，禁止捕杀野生动物。矿山服务期满后，按照矿山闭矿有关规定，及时进行生态恢复。

（八）严格落实“以新带老”问题整改措施。严格按照环评报告要求落实现有工程存在的环保问题及环保措施，对现有工程除尘设施进行整改。

（九）严格落实环境风险防范措施。健全完善环境管理机构和制度，项目扩建完成后要完善突发环境事件应急预案并报当地生态环境部门备案，做好环境风险事故防范和应对工作。加强环境管理和环境监测工作，按照相关规范制定并实施自行监测方案，开展废气、废水、土壤、噪声等监测工作，定期对尾矿库、废石场、炸药库等进行检查，发现问题及时报告有关部门并采取有效措施进行处置。矿区配备必要的应急设施和应急物资。按照《关于开展全省尾矿库企业环境和安全隐患排查整治工作的通知》（青环发〔2017〕369号）相关要求，在尾矿库、尾矿输送管线、选矿厂等处安装符合要求的视频监控设施，并与生态环境部门联网。

四、你公司应认真履行项目实施中各环节的生态环境保护主体责任，监督指导项目设计和施工单位认真落实项目环评及批复提出的各项要求，严格执行环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行的“三同时”制度，确保生态环境保护措施及设施落到实处。主动与项目所在地生态环境部门进行对接，落实地方生态环境保护管理要求。同时，要及时变

更办理排污许可手续，按证排污。项目建成后，按规定及时组织项目竣工环境保护验收，经验收合格后，方能正式投入运营。

五、格尔木市生态环境局要切实承担事中事后监管主要责任，履行属地监管职责，按照《关于进一步完善建设项目环境保护“三同时”及竣工环境保护自主验收监管工作机制的意见》（环执法〔2021〕70号）要求，加强对该项目环境保护“三同时”及自主验收监管。

六、该项目环境影响报告书批准后，如工程性质、规模、地点或者污染防治、生态保护措施等发生重大变动，你公司应重新报批环境影响报告书。自环境影响报告书批复文件批准之日起，如超过5年方开工建设，环境影响报告书应当重新报审。

七、你公司在收到本批复后20个工作日内，将批准后的报告书送至格尔木市生态环境局，并按规定接受各级生态环境行政主管部门的监督检查。

海西州生态环境局

2023年7月11日

抄送：青海省生态环境厅，格尔木市生态环境局，环评科，存档。

海西州生态环境局　　2023年7月11日印发

格尔木市自然资源局文件

格自然资函〔2023〕207号

格尔木市自然资源局
关于《青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区M1磁异常区多金属矿采选（含尾矿库）改扩建项目矿山地质环境保护与土地复垦方案》的初步审查意见

青海鸿鑫矿业有限公司：

依据《土地复垦条例》《矿山地质环境保护规定》及《青海省国土资源厅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》（青国土资〔2017〕96号）等有关规定，我局对你公司提交的《青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区M1磁异常区多金属矿采选(含尾矿库）改扩建项目矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）进行了初步审查，意见如下：

1、青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区M1磁异常区多金属矿采选（含尾矿库）改扩建项目用地土地利用类型主要为裸土地、其他草地、采矿用地、公路用地、农村道路，、水工建筑，占地规模361.90公顷（5428.5亩），该

《方案》中土地复垦面积符合核定范围；未占用耕地和基本农田；用地土地权属明确，无争议。

2、《方案》中描述的土地损毁类型与破坏土地程度分析合理，与实际情况相符；复垦区及复垦责任范围内土地利用类型、数量、质量确定合理，土地复垦方向为其他草地、水工建筑用地、裸土地、采矿用地。

3、《方案》中设计的各复垦单元的复垦措施符合当地实际情况。

4、《方案》的服务年限明确为 15 年，每 5 年对《方案》进行补充修编，阶段目标设定合理，管护责任明晰。

5、无其他需说明的事项。

2023 年 5 月 26 日

矿山地质环境现状调查表

矿山基本概况	企业名称	青海鸿鑫矿业有限公司					通讯地址	青海省格尔木市					邮编	816099	法人代表	简成卫		
	电　话		传真		坐标	[redacted]							矿类	铁多金属矿	矿　种	铅矿、锌、铜、硫铁		
	企业规模		大型		设计生产能力		75.00 万 t/a		设计服务年限		7							
	经济类型		有限责任公司															
	矿山面积(km²)		1.2012		实际生产能力		75.00 万 t/a		已服务年限		5		开 采 深 度(m)			3630～3350		
	建矿时间		2017 年 9 月		生产现状		生产		采空区面积(m²)		0							
					采矿方式		露天开采		开采层位		前第四纪地层							
采矿破坏土地	露采场			排土场			固体废弃物堆			地面塌陷			总计		已治理面积(m²)			
	数量(个)	面积(m²)		数量(个)	面积(m²)		数量(个)	面积(m²)		数量/个	面积(m²)		面积(m²)					
	1	312300		1	620300		无	0		无	0		941100		941100			
	破坏土地情况(m²)			破坏土地情况(m²)			破坏土地情况(m²)			破坏土地情况(m²)								
	耕地	基本农田	0	耕地	基本农田	0	耕地	基本农田	0	耕地	基本农田	0	0		0			
		其它耕地	0		其它耕地	0		其它耕地	0		其它耕地	0	0		0			
		小计	0		小计	0		小计	0		小计	0	0		0			
	林地		0	林地		0	林地		0	林地		0	0		0			
	其它土地		0	其它土地		0	其它土地		0	其它土地		0	0		0			
	合计		0	合计		0	合计		0	合计		0	0		0			
采矿固体废弃物排放	类 型			年排放量($10^4m^3/a$)			年综合利用量($10^4m^3/a$)			累计积存量(10^4m^3)			主要利用方式					
	废石（土）			0			0			0			/					
	煤矸石			0			0			0			/					
	合计			0			0			0			/					

矿山地质环境现状调查表（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(km²)	地下水位最大下降幅度(m)	含水层被疏干的面积(m²)	受影响的对象
	/	/	/	/	/

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(m²)	破坏程度	修复的难易程度
	采矿用地、公路用地、裸土地、农村道路、其他草地、水工建筑用地	1700700	严重	难

采矿引起的崩塌、滑坡、泥石流等情况	种类	发生时间	发生地点	规模	影响范围(m²)	体积(m³)	危害					发生原因	防治情况	治理面积(m²)
							死亡人数(人)	受伤人数(人)	破坏房屋(间)	毁坏土地(m²)	直接经济损失(万元)			
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

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(m²)	最大长度(m)	最大深度(m)	危害					发生原因	防治情况	治理面积(m²)
								死亡人数(人)	受伤人数(人)	破坏房屋(间)	毁坏土地(m²)	直接经济损失(万元)			
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

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	危害					发生原因	防治情况	治理面积(m²)
								死亡人数(人)	受伤人数(人)	破坏房屋(间)	毁坏土地(m²)	直接经济损失(万元)			
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

矿山企业（盖章）：　　填表单位（盖章）：　　填表人：马长政　　填表日期：　2023 年 1 月 16 日

委托书

青海中煤地质工程有限责任公司：

为保护矿山地质环境与土地资源，减少矿产资源开采活动造成的矿山地质环境和土地资源破坏，保护人民生命和财产安全，进一步促进矿山地质环境恢复治理工作的规范化，避免复垦工程的随意性和盲目性，有效提高土地的复垦率和利用率，促进矿产资源的合理开发利用及社会经济、资源环境的协调发展，根据中华人民共和国国土资源部第44号令《矿山地质环境保护规定》(2009年3月)、国务院令第592号《土地复垦条例》、国土资源部国土资规(2016)21号文件《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》、国土资源部国土资规[2017]96号文件《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案制审查有关工作的通知》等规定要求。青海鸿鑫矿业有限公司委托青海中煤地质工程有限责任公司编制《青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区M1磁异常区铁多金属矿采选（含尾矿库）改扩建项目矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

青海鸿鑫矿业有限公司

2023年1月10日

青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区 M1 磁异常区铁多金属矿采选（含尾矿库）改扩建项目矿山地质环境保护与土地复垦方案资料真实性承诺书

青海中煤地质工程有限责任公司受青海鸿鑫矿业有限公司委托，编制了《青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区 M1 磁异常区铁多金属矿采选（含尾矿库）改扩建项目矿山地质环境保护与土地复垦方案》。青海中煤地质工程有限责任公司承担矿山地质环境保护与土地复垦方案的野外调查及文本编制、图件编制工作。青海中煤地质工程有限责任公司与青海鸿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。

青海鸿鑫矿业有限公司愿承担由上述送审资料失真的一切后果。

青海中煤地质工程有限责任公司

2023 年 1 月 10 日

青海鸿鑫矿业有限公司

2023 年 1 月 10 日

青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区M1磁异常区铁多金属矿采选（含尾矿库）改扩建项目矿山地质环境保护与土地复垦方案

承诺书

青海省自然资源厅：

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《土地复垦条列》的有关规定，按照《国土资源部办公厅关于做好矿山地质坏境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》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，本公司郑重承诺：

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，及时保护矿山地质坏境、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，及时足额列支并列入生产成本，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。

青海鸿鑫矿业有限公司

2023年2月16日

青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区M1磁异常区铁多金属矿采选（含尾矿库）改扩建项目矿山地质环境保护与土地复垦方案

公众参与调查表

姓名	梁吉佳	性别	女	民族	汉
年龄	36	所在地	格尔木	调查时间	2022.12.09

工程简介：牛苦头矿区采选工程整体规划分二期建设，其中已建设的“一期”采选规模：铅锌2500t/d，露采服务年限8a，产品为：铅精矿、锌精矿、铜精矿、硫精矿。目前“一期”采选工程经四年多的生产组织，已积累了一定的高海拔、高寒地区的生产经营经验，采、选生产工艺流程稳定。2021年实际完成选矿量约75万 t、铅回收率达到92.24%、锌回收率达到89.11%。

1、你是否了解该工程:

☐ 很清楚　☑ 一般了解　☐ 不了解

2、本工程的建设对当地可能带来的环境问题:

☐ 本地压占　☐ 水土流失　☑ 垃圾污染　☐ 其他

3、您对国家关于土地复垦方面的政策和要求了解程度:

☐ 详细了解　☐ 知道　☑ 不知道

4、您对本复垦方案持何种态度:

☑ 支持　☐ 反对　☐ 不清楚

5、当地水土流失问题严重吗:

☐ 较严重　☑ 一般　☐ 不严重

6、您希望被破坏的土地复垦为:

☐ 耕地　☐ 草地　☐ 林地　☑ 恢复原地貌

对复垦项目的意见和建议:

青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区M1磁异常区铁多金属矿采选（含尾矿库）改扩建项目矿山地质环境保护与土地复垦方案

公众参与调查表

姓名	吴慧君	性别	女	民族	汉
年龄	39	所在地	格尔木	调查时间	2022.12.9

工程简介：牛苦头矿区采选工程整体规划分二期建设，其中已建设的“一期”采选规模：铅锌2500t/d，露采服务年限8a，产品为：铅精矿、锌精矿、铜精矿、硫精矿。目前“一期”采选工程经四年多的生产组织，已积累了一定的高海拔、高寒地区的生产经营经验，采、选生产工艺流程稳定。2021年实际完成选矿量约75万 t、铅回收率达到92.24%、锌回收率达到89.11%。

1、你是否了解该工程:

☐ 很清楚　☑ 一般了解　☐ 不了解

2、本工程的建设对当地可能带来的环境问题:

☐ 本地压占　☐ 水土流失　☑ 垃圾污染　☐ 其他

3、您对国家关于土地复垦方面的政策和要求了解程度:

☐ 详细了解　☑ 知道　☐ 不知道

4、您对本复垦方案持何种态度:

☑ 支持　☐ 反对　☐ 不清楚

5、当地水土流失问题严重吗:

☐ 较严重　☑ 一般　☐ 不严重

6、您希望被破坏的土地复垦为:

☐ 耕地　☐ 草地　☐ 林地　☑ 恢复原地貌

对复垦项目的意见和建议:

青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区M1磁异常区铁多金属矿采选（含尾矿库）改扩建项目矿山地质环境保护与土地复垦方案

公众参与调查表

姓名	立新	性别	男	民族	蒙古族
年龄	49	所在地	乌图美仁	调查时间	2022.12.9

工程简介：牛苦头矿区采选工程整体规划分二期建设，其中已建设的“一期”采选规模：铅锌2500t/d，露采服务年限8a，产品为：铅精矿、锌精矿、铜精矿、硫精矿。目前“一期”采选工程经四年多的生产组织，已积累了一定的高海拔、高寒地区的生产经营经验，采、选生产工艺流程稳定。2021年实际完成选矿量约75万 t、铅回收率达到92.24%、锌回收率达到89.11%。

1、你是否了解该工程:

☐ 很清楚　☑ 一般了解　☐ 不了解

2、本工程的建设对当地可能带来的环境问题:

☑ 本地压占　☐ 水土流失　☐ 垃圾污染　☐ 其他

3、您对国家关于土地复垦方面的政策和要求了解程度：

☐ 详细了解　☐ 知道　☑ 不知道

4、您对本复垦方案持何种态度：

☑ 支持　☐ 反对　☐ 不清楚

5、当地水土流失问题严重吗：

☐ 较严重　☑ 一般　☐ 不严重

6、您希望被破坏的土地复垦为：

☐ 耕地　☐ 草地　☐ 林地　☑ 恢复原地貌

对复垦项目的意见和建议：

青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区M1磁异常区铁多金属矿采选（含尾矿库）改扩建项目矿山地质环境保护与土地复垦方案

公众参与调查表

姓名	张坤	性别	男	民族	汉
年龄	45	所在地	格尔木	调查时间	2022.12.9

工程简介：牛苦头矿区采选工程整体规划分二期建设，其中已建设的“一期”采选规模：铅锌2500t/d，露采服务年限8a，产品为：铅精矿、锌精矿、铜精矿、硫精矿。目前“一期”采选工程经四年多的生产组织，已积累了一定的高海拔、高寒地区的生产经营经验，采、选生产工艺流程稳定。2021年实际完成选矿量约75万 t、铅回收率达到92.24%、锌回收率达到89.11%。

1、你是否了解该工程:

☑很清楚　　☐ 一般了解　　☐ 不了解

2、本工程的建设对当地可能带来的环境问题:

☑本地压占　　☐ 水土流失　　☐ 垃圾污染　　☐ 其他

3、您对国家关于土地复垦方面的政策和要求了解程度：

☐ 详细了解　　☑知道　　☐ 不知道

4、您对本复垦方案持何种态度：

☑支持　　☐ 反对　　☐ 不清楚

5、当地水土流失问题严重吗：

☐ 较严重　　☐ 一般　　☑不严重

6、您希望被破坏的土地复垦为：

☐ 耕地　　☐ 草地　　☐ 林地　　☑恢复原地貌

对复垦项目的意见和建议：

无

青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区M1磁异常区铁多金属矿采选（含尾矿库）改扩建项目矿山地质环境保护与土地复垦方案

公众参与调查表

姓名	刘明	性别	男	民族	汉
年龄	32	所在地	格尔木	调查时间	2022.12.9

工程简介：牛苦头矿区采选工程整体规划分二期建设，其中已建设的“一期”采选规模：铅锌2500t/d，露采服务年限8a，产品为：铅精矿、锌精矿、铜精矿、硫精矿。目前“一期”采选工程经四年多的生产组织，已积累了一定的高海拔、高寒地区的生产经营经验，采、选生产工艺流程稳定。2021年实际完成选矿量约75万 t、铅回收率达到92.24%、锌回收率达到89.11%。

1、你是否了解该工程:

☑ 很清楚　　☐ 一般了解　　☐ 不了解

2、本工程的建设对当地可能带来的环境问题:

☑ 本地压占　　☐ 水土流失　　☐ 垃圾污染　　☐ 其他

3、您对国家关于土地复垦方面的政策和要求了解程度:

☑ 详细了解　　☐ 知道　　☐ 不知道

4、您对本复垦方案持何种态度:

☑ 支持　　☐ 反对　　☐ 不清楚

5、当地水土流失问题严重吗:

☑ 较严重　　☐ 一般　　☐ 不严重

6、您希望被破坏的土地复垦为:

☐ 耕地　　☐ 草地　　☐ 林地　　☑ 恢复原地貌

对复垦项目的意见和建议:

青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区M1磁异常区铁多金属矿采选（含尾矿库）改扩建项目矿山地质环境保护与土地复垦方案

公众参与调查表

姓名	白二涛	性别	男	民族	汉
年龄	34	所在地	乌图美仁	调查时间	2022.12.9

工程简介：牛苦头矿区采选工程整体规划分二期建设，其中已建设的“一期”采选规模：铅锌2500t/d，露采服务年限8a，产品为：铅精矿、锌精矿、铜精矿、硫精矿。目前“一期”采选工程经四年多的生产组织，已积累了一定的高海拔、高寒地区的生产经营经验，采、选生产工艺流程稳定。2021年实际完成选矿量约75万 t、铅回收率达到92.24%、锌回收率达到89.11%。

1、你是否了解该工程:

☑ 很清楚　　☐ 一般了解　　☐ 不了解

2、本工程的建设对当地可能带来的环境问题:

☑ 本地压占　　☐ 水土流失　　☐ 垃圾污染　　☐ 其他

3、您对国家关于土地复垦方面的政策和要求了解程度:

☑ 详细了解　　☐ 知道　　☐ 不知道

4、您对本复垦方案持何种态度:

☑ 支持　　☐ 反对　　☐ 不清楚

5、当地水土流失问题严重吗:

☑ 较严重　　☐ 一般　　☐ 不严重

6、您希望被破坏的土地复垦为:

☐ 耕地　　☐ 草地　　☐ 林地　　☑ 恢复原地貌

对复垦项目的意见和建议:

青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区M1磁异常区铁多金属矿采选（含尾矿库）改扩建项目矿山地质环境保护与土地复垦方案

公众参与调查表

姓名	多兰照日	性别	男	民族	蒙古
年龄	41	所在地	多图美仁	调查时间	2022.12.9

工程简介：牛苦头矿区采选工程整体规划分二期建设，其中已建设的“一期”采选规模：铅锌2500t/d，露采服务年限8a，产品为：铅精矿、锌精矿、铜精矿、硫精矿。目前“一期”采选工程经四年多的生产组织，已积累了一定的高海拔、高寒地区的生产经营经验，采、选生产工艺流程稳定。2021年实际完成选矿量约75万 t、铅回收率达到92.24%、锌回收率达到89.11%。

1、你是否了解该工程:

☑ 很清楚　　☐ 一般了解　　☐ 不了解

2、本工程的建设对当地可能带来的环境问题:

☑ 本地压占　　☐ 水土流失　　☐ 垃圾污染　　☐ 其他

3、您对国家关于土地复垦方面的政策和要求了解程度：

☐ 详细了解　　☑ 知道　　☐ 不知道

4、您对本复垦方案持何种态度：

☑ 支持　　☐ 反对　　☐ 不清楚

5、当地水土流失问题严重吗：

☐ 较严重　　☑ 一般　　☐ 不严重

6、您希望被破坏的土地复垦为：

☐ 耕地　　☐ 草地　　☐ 林地　　☑ 恢复原地貌

对复垦项目的意见和建议：

无

青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区M1磁异常区铁多金属矿采选（含尾矿库）改扩建项目矿山地质环境保护与土地复垦方案

公众参与调查表

姓名	巴力吉德	性别	男	民族	蒙古族
年龄	46	所在地	乌图美仁	调查时间	2022.12.9

工程简介：牛苦头矿区采选工程整体规划分二期建设，其中已建设的“一期”采选规模：铅锌2500t/d，露采服务年限8a，产品为：铅精矿、锌精矿、铜精矿、硫精矿。目前“一期”采选工程经四年多的生产组织，已积累了一定的高海拔、高寒地区的生产经营经验，采、选生产工艺流程稳定。2021年实际完成选矿量约75万 t、铅回收率达到92.24%、锌回收率达到89.11%。

1、你是否了解该工程:

☐ 很清楚　☑ 一般了解　☐ 不了解

2、本工程的建设对当地可能带来的环境问题:

☐ 本地压占　☐ 水土流失　☑ 垃圾污染　☐ 其他

3、您对国家关于土地复垦方面的政策和要求了解程度：

☐ 详细了解　☑ 知道　☐ 不知道

4、您对本复垦方案持何种态度：

☑ 支持　☐ 反对　☐ 不清楚

5、当地水土流失问题严重吗：

☐ 较严重　☑ 一般　☐ 不严重

6、您希望被破坏的土地复垦为：

☐ 耕地　☐ 草地　☐ 林地　☑ 恢复原地貌

对复垦项目的意见和建议：

青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区M1磁异常区铁多金属矿采选（含尾矿库）改扩建项目矿山地质环境保护与土地复垦方案

公众参与调查表

姓名	秀格尔	性别	男	民族	蒙古
年龄	62	所在地	乌图美仁	调查时间	2022.12.9

工程简介：牛苦头矿区采选工程整体规划分二期建设，其中已建设的“一期”采选规模：铅锌2500t/d，露采服务年限8a，产品为：铅精矿、锌精矿、铜精矿、硫精矿。目前“一期”采选工程经四年多的生产组织，已积累了一定的高海拔、高寒地区的生产经营经验，采、选生产工艺流程稳定。2021年实际完成选矿量约75万 t、铅回收率达到92.24%、锌回收率达到89.11%。

1、你是否了解该工程:

☑ 很清楚　　☐ 一般了解　　☐ 不了解

2、本工程的建设对当地可能带来的环境问题:

☐ 本地压占　　☑ 水土流失　　☐ 垃圾污染　　☐ 其他

3、您对国家关于土地复垦方面的政策和要求了解程度:

☐ 详细了解　　☑ 知道　　☐ 不知道

4、您对本复垦方案持何种态度:

☑ 支持　　☐ 反对　　☐ 不清楚

5、当地水土流失问题严重吗:

☐ 较严重　　☐ 一般　　☑ 不严重

6、您希望被破坏的土地复垦为:

☐ 耕地　　☐ 草地　　☐ 林地　　☑ 恢复原地貌

对复垦项目的意见和建议:

青海鸿鑫矿业有限公司格尔木市牛苦头矿区M1磁异常区铁多金属矿采选（含尾矿库）改扩建项目矿山地质环境保护与土地复垦方案

公众参与调查表

姓名	罗文成	性别	男	民族	汉
年龄	38	所在地	格尔木	调查时间	2022.12.9

工程简介：牛苦头矿区采选工程整体规划分二期建设，其中已建设的“一期”采选规模：铅锌2500t/d，露采服务年限8a，产品为：铅精矿、锌精矿、铜精矿、硫精矿。目前“一期”采选工程经四年多的生产组织，已积累了一定的高海拔、高寒地区的生产经营经验，采、选生产工艺流程稳定。2021年实际完成选矿量约75万t、铅回收率达到92.24%、锌回收率达到89.11%。

1、你是否了解该工程:

☐ 很清楚　☑ 一般了解　☐ 不了解

2、本工程的建设对当地可能带来的环境问题:

☑ 本地压占　☐ 水土流失　☐ 垃圾污染　☐ 其他

3、您对国家关于土地复垦方面的政策和要求了解程度：

☐ 详细了解　☑ 知道　☐ 不知道

4、您对本复垦方案持何种态度：

☑ 支持　☐ 反对　☐ 不清楚

5、当地水土流失问题严重吗：

☐ 较严重　☑ 一般　☐ 不严重

6、您希望被破坏的土地复垦为：

☐ 耕地　☐ 草地　☐ 林地　☑ 恢复原地貌

对复垦项目的意见和建议：