

格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司
格尔木市拖拉海沟东玉石矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案
(修编)

格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司

2023年06月

格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司
格尔木市拖拉海沟东玉石矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案
(修编)

申报单位：格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司

法定代表人：王复鹏

总工程师：王复鹏

编制单位：青海金晟工程咨询有限责任公司

法定代表人：俞延义

总工程师：孙 昊

项目负责人：赵文亮

编写人员：李万明 薛顺彪

编写时间：2023年06月

矿山环境保护与土地复垦方案信息表

矿山企业	企业名称	格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司		
	法定代表人	王复鹏	联系电话	15297186028
	单位地址	格尔木市泰山中路7号1楼101室		
	矿山名称	格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司格尔木市拖拉海沟东玉石矿		
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 以上情况请选择一种并打“√”		
编制单位	单位名称	青海金晟工程咨询有限责任公司		
	法定代表人	俞延义	联系电话	13997078660
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话
		赵文亮	项目负责、审核	15202512801
		李万明	报告主编	13639786120
薛顺彪		数字化制图	18797215753	
审查申请	<p>我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编），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。</p> <p style="text-align: center;">请予以审查。</p> <p style="text-align: right;">申请单位：格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司 联系人：王复鹏 联系电话：15297186028</p>			

目录

前言	1
一、任务的由来	1
二、编制目的	1
三、编制依据	2
四、方案适用年限	5
五、编制工作概况	5
第一章 矿山基本情况	8
一、矿山简介	8
二、矿区范围及拐点坐标	9
三、矿山开发利用方案概述	10
四、矿山开采历史及现状	15
第二章 矿区基础信息	19
一、矿区自然地理	19
二、矿区地质环境背景	22
三、矿区社会经济概况	29
四、矿区土地利用现状	30
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	31
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	31
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	33
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	33
二、矿山地质环境影响评估	33
三、矿山土地损毁预测与评估	47
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	49
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	53
一、矿山地质环境治理可行性分析	53
二、矿区土地复垦可行性分析	54
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	61
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	61
二、矿山地质灾害治理	62
三、矿区土地复垦	67
四、含水层破坏修复	69
五、水土环境污染修复	69
六、矿山地质环境监测	69
七、矿区土地复垦监测和管护	71
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	73
一、总体工作部署	73
二、阶段实施计划	73
三、近期年度工作安排	74
四、验收标准	75
第七章 经费估算与进度安排	76
一、经费估算依据	76
二、矿山地质环境治理工程费用估算	77

三、土地复垦工程经费估算	78
四、总费用汇总与年度安排	78
第八章 保障措施与效益分析	80
一、组织保障	80
二、技术保障	80
三、资金保障	81
四、监管保障	82
五、效益分析	82
六、公众参与	83
第九章 结论与建议	86
一、结论	86
二、建议	87

一、附图

顺序号	图号	图名	比例尺
01	01	格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿山地质环境问题现状图	1: 1000
02	02	格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿区土地利用现状图	1: 1000
03	03	格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿山地质环境问题预测图	1: 1000
04	04	格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿区土地损毁预测图	1: 1000
05	05	格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿区土地复垦规划图	1: 1000
06	06	格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿山地质环境治理工程部署图	1: 1000
07	07	格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司格尔木市拖拉海沟东玉石矿采矿场不稳定斜坡剖面图	1: 500
08	08	格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司格尔木市拖拉海沟东玉石矿采矿场矿山地质环境治理及土地复垦剖面图	1: 500

二、附表

附表 1: 格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦预算书

三、附件

- 1、委托书；
- 2、矿山地质环境现状调查表；
- 3、提交单位营业执照复印件；
- 4、采矿许可证；
- 5、《青海省国土资源厅关于格尔木市拖拉海沟东玉石矿开发利用方案（修编）》
评审意见；
- 6、对《格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿山地质
环境保护与土地复垦方案（修编）》的内审意见
- 7、格尔木市自然资源局关于《格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司格尔木市拖拉
海沟东玉石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）》的初步审查意见；
- 8、《格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿山地质环
境保护与土地复垦方案（修编）》评审意见及专家组名单；
- 9、格尔木市环境保护局关于格尔木拖拉海沟东玉石矿开发利用项目环境影响报
告书的批复；
- 10、格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿山地质环
境保护与土地复垦责任承诺书；
- 11、格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿山地质环
境保护与土地复垦方案（修编）资料真实性承诺书；
- 12、格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿山地质环
境保护与土地复垦方案（修编）公众调查意见表。

前言

一、任务的由来

为保护矿山地质环境和土地资源，减少矿产资源开采活动造成的矿山地质环境破坏和土地损毁，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《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）、《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号）、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 64 号）、《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）和《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编制有关工作的通知》（国土资规[2016]21 号）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报工作的通知》(青国土资发[2017]96 号)等有关要求，格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司（原名称格尔木昆玉工艺制品有限公司）于 2017 年 11 月委托四川省地质矿产勘查开发局一零九地质队编制了《格尔木昆玉工艺制品有限公司拖拉海沟东玉石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，并经格尔木市国土资源局审查通过，该方案服务年限 12 年，每 5 年修编一次（即自 2017 年 11 月-2022 年 11 月），修编年限已到，加之采矿许可证于 2023 年 5 月 22 日已到期，为了采矿权延续，受格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司委托，青海金晟工程咨询有限责任公司承担《格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称“方案”）的修编工作。

二、编制目的

为了落实矿山地质环境保护、土地复垦有关法律法规和政策要求，最大限度地减轻矿业活动对矿山地质环境影响和土地损毁，为落实矿山企业对矿山地质环境恢复治理与土地复垦的义务，为矿山企业实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦提供技术支撑，并且为政府主管部门的有效监督管理和矿山企业申请办理采矿权延续相关手续提供依据。

根据国土资源部办公厅《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21 号）及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的要求，结合本矿山工程的特点，确定本方案编制的主要任务如下：

1、在充分收集分析已有矿山基础资料的基础上，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、对矿山地质环境问题和土地损毁进行现状分析与预测，对矿山地质环境影响程度和土地损毁程度进行现状评估和预测评估，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，确定土地复垦区与复垦责任范围；

4、对矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析，提出矿山地质环境治理与土地复垦工程和矿山地质环境治理与土地复垦工作部署；

5、编写矿山地质环境保护与土地复垦方案报告，编绘相关图件，估算矿山地质环境治理工程经费和土地复垦工程经费。

三、编制依据

（一）法律法规

1、《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议第三次修正，2021年9月1日起施行）；

2、《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日修订2011年3月1日起施行）；

3、《中华人民共和国环境保护法》（第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议于2014年4月24日修订通过，自2015年1月1日起施行）；

4、《中华人民共和国矿产资源法》（2009年8月27日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》第二次修正施行）；

5、《中华人民共和国草原法》（2021年4月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修改施行）；

6、《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修正，自2018年1月1日起施行）；

7、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》2020年4月29日(第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议第二次修订)；

8、《中华人民共和国水土保持法实施条例》（国务院令第120号）（2011年1月8日修订）；

9、《地质灾害防治条例》（国务院第394号令）（2003.11.24）；

10、《矿产资源法实施细则》（国务院令第152号）（1994.3.26）；

11、《土地复垦条例》（国务院令第592号）（2019年7月16日自然资源部第2次部务会议审议通过修改）；

12、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令64号）（2019年7月16日自然资源部第2次部务会议审议通过修改内容）。

（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报工作的通知》（青国土资发[2017]96号）；

4、《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发[2006]225号）；

5、《关于进一步加强土地整理复垦开发工作的通知》（国土资发[2008]176号）；

6、《土地复垦条例实施办法》（2019年7月16日自然资源部第2次部务会议审议通过修改内容）；

7、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规【2017】4号）；

8、《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建[2017]638号）；

9、《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）；

10、《青海省在建与生产矿山生态修复管理暂行管理办法》；

11、青海省《矿山地质环境恢复治理工程验收指南》DB63/T2072-2022。

（三）规范、规程及标准

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

2、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》国土资源部2016年12月；

- 3、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）第一部分：通则；
- 4、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- 5、《土地利用现状分类》（GB/T21010—2017）；
- 6、《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）2009年版；
- 7、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 8、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；
- 9、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453—2008）；
- 10、《土地基本术语》（GB/T19231—2003）；
- 11、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330—2013）；
- 12、《泥石流灾害防治工程勘查规范（试行）》（T/CAGHP006-2018）；
- 13、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- 14、《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）；
- 15、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2011）；
- 16、《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T192-2015）；
- 17、《人工草地建设技术规程》（NY/T1342-2007）；
- 18、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 19、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）；
- 20、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- 21、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》（HJ651-2013）；
- 22、《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范》（HJ652-2013）；
- 23、《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；
- 24、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）。

（四）技术文件、资料

1、《青海省格尔木市拖拉海沟东玉石矿补充生产探矿报告》(青海省柴达大综合地质矿产勘查院，2011年11月)。

2、《青海省格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿产资源开发利用方案（修编）》(青海省金晟工程咨询有限责任公司，2023年6月)。

3、委托书、合同；

4、委托方提供的其他意见及资料；

5、本次调查资料。

四、方案适用年限

（一）方案适用年限

根据《青海省格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿产资源开发利用方案（修编）》，矿山露天开采服务年限为 11a，基建期 1a，闭坑后进行恢复治理和土地复垦工作需要 1 年，确定本方案适用年限为 13a。

依据国家法律法规和相关政策要求，根据企业生产规划和矿山实际地质环境情况等因素变化，本方案在实施过程中，每 5a 应进行修订。但如果矿山企业扩大开采规模、变更矿区范围或开采方式的，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，并报原批准机关批准。

（二）方案基准期

该矿山为已建矿山，基准期以《格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）》审查通过时起。

五、编制工作概况

（一）工作时间

2023 年 5 月，我单位接受委托后，成立了该矿矿山地质环境保护与土地复垦方案编制项目组，进行了该矿现场踏勘和资料收集相关工作，并制定了野外调查工作计划：2023 年 6 月 17 日~6 月 19 日进驻矿山开展矿山地质环境调查、土地资源调查、生态环境调查等工作，2023 年 6 月 20 日~6 月 21 日对野外调查结果与收集资料进行数字化接图、室内资料整理、综合研究分析等，提出了本次方案编制总体思路、矿山治理与复垦总体方向等；2023 年 6 月 24 日开始编制本方案，7 月 14 日提交送审稿。在野外调查期间，在矿区进行了公众参与调查、走访及补充收集相关资料等工作。

（二）工作程序

本次工作按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资规[2016]21 号）附件的要求程序进行（图 0-1）。接受业主委托后，在充分收集和利用已有资料的基础上，结合现场调查评估区内的地质环境条件（地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、矿山地质、土地资源、不良地质现象、人类工程活动等）、社会环境条件、现状地质灾害和地质环境的类型、分布规模、稳定程度、活动特点、土地已损毁及拟

损毁情况等因素，综合分析，进行青海省格尔木市拖拉海沟东玉石矿地质环境影响评估、矿山地质环境保护与恢复治理分区、土地复垦责任范围划分，并提出青海省格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿山地质环境保护与土地复垦的措施、建议。

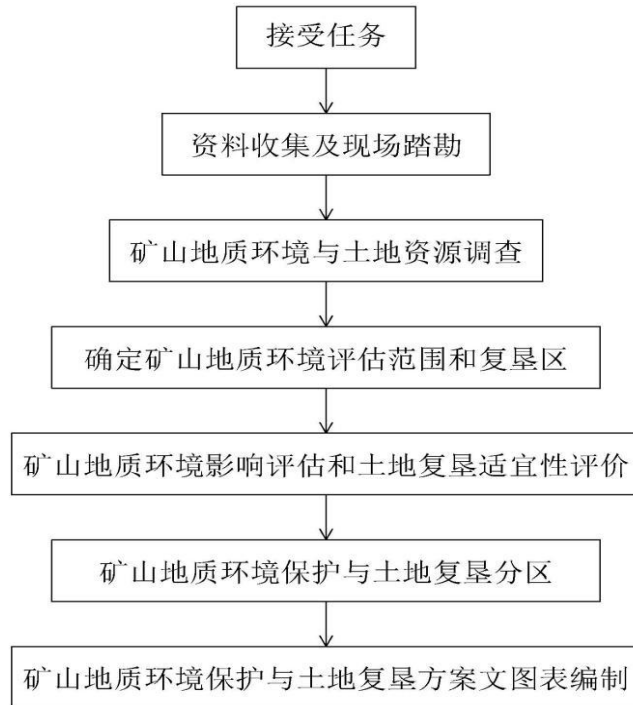


图 0-1 矿山地质环境保护与治理恢复工作程序框图

(三) 工作方法

项目组人员多次赴现场进行野外踏勘，对矿区矿山地质环境与土地资源进行调查，收集相关的基础资料，通过室内资料整理与综合分析研究，确定了该矿区评估范围和土地复垦范围，并制定了矿山地质环境保护与土地复垦方案计划。同时在业主方的协助下，组织了青海省格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案座谈会，邀请土地权属人、土地使用者、周边受影响社会公众参加会议，并通过现场问卷调查的方式，获得各方对该项目土地复垦的意见和建议。项目组人员严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资规[2016]21 号的有关规定，反复讨论修改，编制完成了本方案。

1、资料收集与分析

在开展本项目野外调查工作前，项目组人员充分收集、分析、整理了相关资料，基本了解评估区地质环境条件和土地资源状况，分析已有资料情况，确定补充资料内容，初步确定野外调查方法、调查路线和调查内容。

2、野外调查

野外调查采用路线穿插，地质环境点重点追索的调查方法进行。做到了逢人必问、遇沟必看，访问调查与实际调查相结合。野外采用 1: 1000 矿区地形地质图作野外手图，调查点采用 GPS 和地形地物校核定位，对可能因采矿活动而受影响的范围进行重点调查，并对地质灾害点和重要地质现象进行详细记录和拍照，保证了调查的质量。

(1) 搜集区内已有探矿报告、开发利用方案、土地现状等资料。

(2) 确定调查范围：评估范围以矿区范围为基础，考虑到矿体采动后对地表的影响，调查范围在影响范围基础上再外扩。

(3) 野外调查内容：主要对区内交通、矿山建设情况、附近河流、植被覆盖率、地形地貌、现状下地质环境条件及土地损毁情况等进行了调查，基本查明了评估区内的矿山地质环境问题和土地损毁现状。

3、室内资料整理及综合分析

在综合分析研究已有资料 and 实际调查资料的基础上，按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的工作程序，进行矿山地质环境影响及土地复垦现状评估、预测评估，编制相关图件，进行防治分区和复垦责任范围划分，确定恢复治理、土地复垦目标与治理工程，进行治理经费估算，最终提交《青海省格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（修编）文本及附图。

(四) 现场调查工作量

在研究矿区全部基础资料后，对矿区范围及其影响范围进行了野外实地调查，本次工作共完成 1: 1000 矿山地质环境调查面积 0.6km²，调查路线长 4.5km，填写矿山基本情况调查表 1 份，地质地貌调查点 20 个，调查不稳定斜坡 3 段，拍摄照片 30 张，拍摄录像时长 8 分钟。

表 0-1 现场调查完成工作量表

	工作内容	单位	完成工作量
野外调查	矿山地质环境调查面积	km ²	0.6
	调查线路	km	4.5
	不稳定斜坡	段	3
	地质地貌点	个	20
	照片	张	30
资料收集	生产探矿报告及附图	套	1
	开发利用方案（修编）及附图	套	1

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

(一) 矿山地理位置及交通

矿区位于青海省格尔木市西南方向约 80km 处的雷克博克山北坡，行政区划属青海省格尔木市郭勒木德镇管辖，矿区地理坐标：东经 [REDACTED]，北纬 [REDACTED]。矿区北部有 S303 格茫公路通过，从格尔木市沿格茫公路西行 44km 后，沿村村通柏油路西行 13km，再沿简易公路向南行 23km 可到达矿区，简易公路部分路段因风积砂覆盖，只有越野汽车才能通行，交通条件较为便利（图 1-1）。

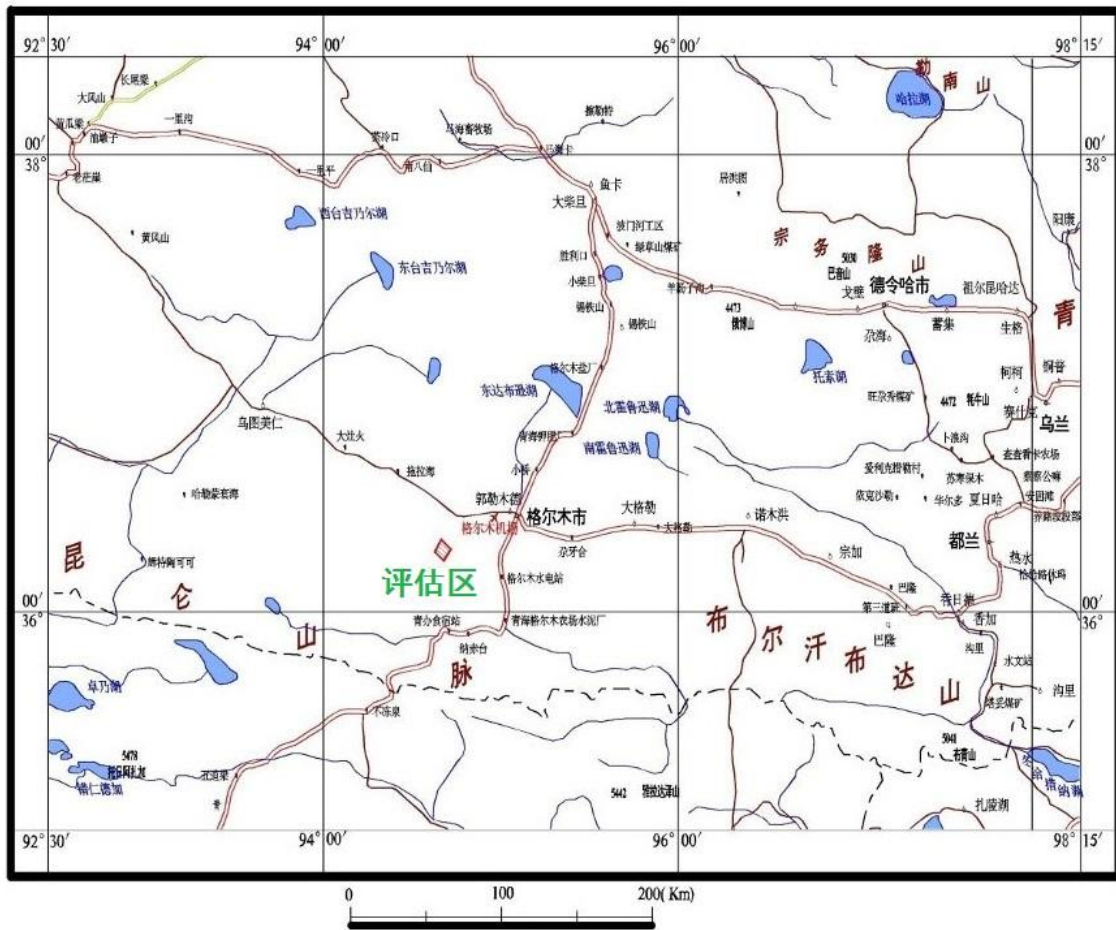


图 2-1 交通位置图

- | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

1、国道 2、省道 3、铁路 4、高速公路 5、省级界 6、地级界 7、省级行政中心 8、地级市行政中心 9、县级行政中心 10、主要村镇 11、村庄 12、飞机场 13、工作区范围

图 1-1 交通位置图

（二）矿山企业基本情况

1、矿山简况

矿山名称：格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司格尔木市拖拉海沟东玉石矿

开采矿种：玉石

生产开采方式：露天开采

生产规模与能力：0.02 万吨/年

设计服务年限：11a

矿区面积：0.1125km²

隶属关系：矿区隶属于青海省海西蒙古族藏族自治州格尔木市管辖

2、企业简况

企业名称：格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司

统一社会信用代码：91632801MA7585J10D

法定代表人：王复鹏（联系电话 15297186028）

企业类型：有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）

注册资本：伍仟万元整

成立日期：2017 年 10 月 17 日

营业期限：2017 年 10 月 17 日至 2037 年 10 月 16 日

地址：青海省格尔木市泰山中路 7 号 1 楼 101 室

经营范围：玉石、大理岩、蛇纹岩露天开采(凭许可证经营)。矿产品(国住家有专项规定的除外)代购代销。土方工程(不含爆破工程)。玉石加工(凭许可证经营)、批发、零售。工艺品加工(凭许可证经营)、制作。虫草代销。珠宝销售。(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)。

二、矿区范围及拐点坐标

格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司格尔木市拖拉海沟东玉石矿采矿许可证号为 C6300002011057220112111，采矿权面积 0.1125km²，开采标高 3270~3100m，有效期限为 2018 年 5 月 22 日至 2023 年 5 月 22 日，生产规模 0.02 万 t/a，开采矿种为玉石矿。矿权范围由 4 个拐点圈定（表 1-1）。目前采矿许可证已到期，现采矿权人正在办理相关延续手续。

表 1-1 划定采矿权范围拐点坐标

拐点编号	1980 西安坐标系		2000 大地坐标系	
	X	Y	X	Y
1	████████	████████	████████	████████
2	████████	████████	████████	████████
3	████████	████████	████████	████████
4	████████	████████	████████	████████
开采标高：3270~3100m				

三、矿山开发利用方案概述

(一) 矿山矿石资源储量、建设生产规模及产品方案

1、矿区矿石估算资源储量

根据《青海省格尔木市拖拉海沟东玉石矿补充生产探矿报告》估算求得 333 玉石矿资源量 1366.78 吨（表 1-2），其中青白玉资源量为 965.58 吨，青玉资源量为 401.2 吨；334 资源量为 2452.58 吨（表 1-3），其中青白玉 1370.36 吨，青玉 1082.22 吨。

表 1-2 333 玉石矿资源量估算结果一览表

玉石类型	资源量类型	累计查明(t)	开采动用(t)	保有(t)
青白玉	333	965.58		965.58
青玉		402.09	0.89	401.20
合计		1367.67	0.89	1366.78

此外，报告尚估算出表 1-3 所列采矿权范围内 334 资源量。

表 1-3 334 玉石矿资源量估算结果一览表

玉石类型	资源量类型	累计查明(t)	开采动用(t)	保有(t)
青白玉	334	1370.36		1370.36
青玉		1082.22		1082.22
合计		2452.58		2452.58

2、2022 年企业年报矿产资源储量转换量

根据格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司提供截至 2022 年 12 月 31 日拖拉海沟东玉石矿资源储量平衡表可知，玉石矿推断资源量为 1366.78t，潜在矿产资源量为 2452.58t，控制资源量为 2319.71t，可信储量为 2250.12t。

3、方案设计利用矿石资源量

本设计范围包含资源量分布范围，全部资源储量均纳入设计，本矿体地下有两个穿脉控制，含矿带较稳定，且推深不大，所以设计利用储量为：2319.71t。

4、矿山建设生产规模及产品方案

根据《青海省格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿产资源开发利用方案（修编）》，本矿山设计生产规模为开采玉矿 200t/a。

根据矿山建设情况，本矿山仅开采玉石料，因玉石加工涉及到比较高的雕刻技术，投资也大，所以本产品方案选择玉料销售。

（二）矿山总平面布置

根据《青海省格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿产资源开发利用方案（修编）》，矿区由采矿场、工业场地、排土场、矿区道路、辅助场地和截、排水沟等几部分组成（图 1-2）。

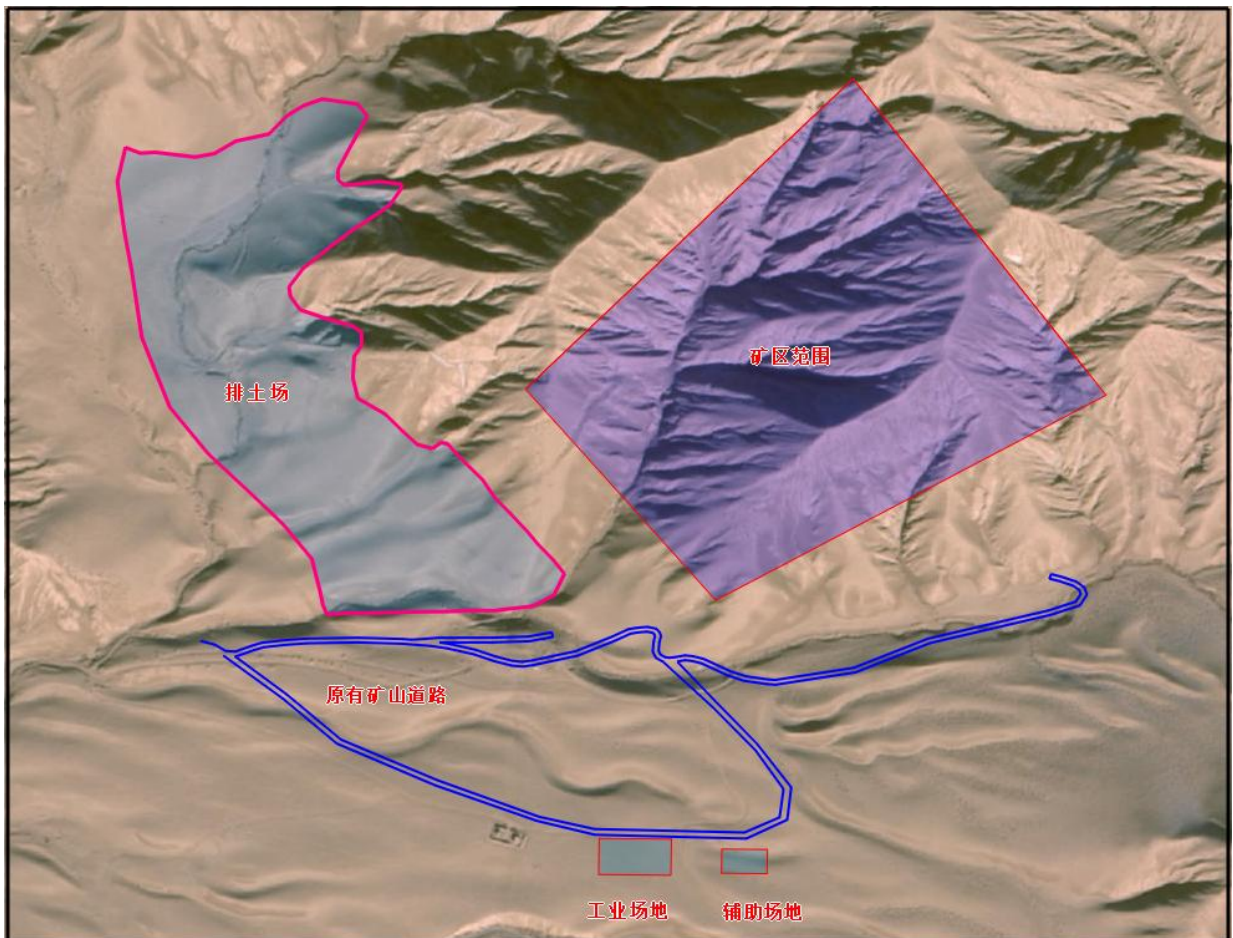


图 1-2 矿山总平面布置图

1、采矿场

根据境界圈定，采矿场占地为面积为 48723m²(4.87hm²) (照片 1-1)。



照片 1-1 现状采矿场

2、工业场地

工业场地分为生产生活办公室。工业场地设在采矿区东南距离采矿区 300m 处，主要为矿山办公室、机修间、电力房等，占地面积 300m² (0.03hm²)。

3、排土场

(1) 排土场(废石场)设计在矿区西侧的宽缓低洼地段内，前期废石部分可用于平整工业场地及修路，实际排土约 142.79m³ 实方，设计面积 77952m²，堆高 20m，容纳量约 150 万 m³，矿区西侧可排土地大，有足够的容纳量，且地表均为风积砂，对环境影响不大。

设计为分台阶排土，排土高度 20m，台阶高 5m，最终边坡角 45°，由装载机推平，层层压实。按要求堆放结束后，在排土场周围按地形设计挡土墙和截、排水沟，防止流水冲刷造成滑坡和坍塌。

(2) 排土场挡土墙采用重力式挡墙共 670m，采用梯形断面，墙背坡率 1: 0.3，地面以上墙高度 2m，基础埋深 1.5m，基础底宽 1.5m，墙顶宽度 0.5m，墙体采用 M7.5 浆砌块石，采用质地坚硬、新鲜，不得有剥落层或裂纹的毛料石；在距墙体顶部约 1/3 高处设置泄水孔，各泄水孔直径 0.05m，交错布置，外斜度均为 10%；挡墙长度方向每隔 20m 设置伸缩缝，缝宽 0.02m。

4、矿区道路

矿区道路根据矿体出露的不同位置，分别布置各道路以折返式“Z字型”盘山道路到达各矿体顶部，再修建支线到达不同开采平台，新建道路长度1570m。

矿山道路等级按矿山三级单车道标准设计，设计道路采用砂砾碎石路面，路面宽4.5m，路基宽6.0m，平均坡度小于7%，最大纵坡不大于9%，转弯半径不小于15m，道路内侧设置排水沟（线路平面详见矿区总平面布置图）

5、辅助场地

设在工业场地东侧，占地150m²，主要材料室、职工生活休息间等。

6、截、排水沟

在开采境界外侧和排土场布置截、排水沟。截水沟采用梯形断面，浆砌石结构，高度0.6m，底部宽度0.5m，顶部宽度1.0m，砌体厚度0.2m。长度约1000m；排水沟采用梯形断面，浆砌石结构，高度0.4m，底部宽度0.2m，顶部宽度0.5m，砌体厚度0.2m。长度约1400m。

（三）矿山开采

1、开采方式

本矿山为玉矿，矿体地表出露，规模小，延深不大，地表植被稀少，据此，矿山选择采用露天山坡型+露天凹陷型开采方式。

2、开采顺序

本矿区分有2条矿体分布于采矿权范围的不同位置，II含矿带位于矿区西北端开采标高3190~3220m，III矿体开采标高3110~3220m，根据露天矿区一般设计原则，由上而下进行开采。根据矿区资源储量及覆盖层剥离情况，先剥离顶板围岩再采矿。先开采II含矿带，再开采III含矿带。

3、开采境界圈定结果

根据本矿山的具体情况及国家有关安全规程、规范的要求，开采境界圈定的基本参数如下表1-4：

表 1-4 开采境界圈定结果表

矿体编号	地表境界尺寸 (m)		底部境界尺寸 (m)		开采水平 (m)		最终帮坡角 (°)
	长	宽	长	宽	最高	最低	
II	80	80	50	48	3220	3190	60
III	420	330	100	20	3220	3110	55

每个台阶（10m）每三个安全平台设置一个清扫平台（图 1-3）。

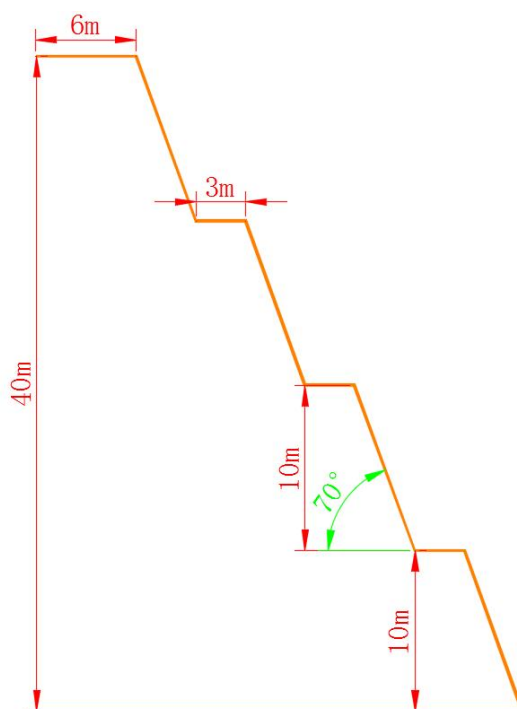


图 1-3 终了台阶结构示意图

4、采矿工艺

采矿工艺：凿眼打楔（静态爆破法）——人工拣选——装载——运输

5、剥离工艺

剥离工作主要是剥离掉玉石矿体上的覆盖土、风化层、围岩，使玉石矿体暴露出来，为采矿工作做好准备。因此，需对围岩进行爆破工作，在爆破时应当特别注意对矿体的保护，由于矿石价值高，为防震裂，在近矿体处不允许爆破，在距含矿带 2m 外爆破。

剥离工艺：穿孔——爆破——装载——运输

（四）矿山固体废弃物处置情况

矿区采矿过程中，产生的主要固体废弃物有：采矿过程及修建矿山道路过程中剥离围岩、覆土；开采结束后工业场地、辅助场地建构筑物的拆除废弃物（彩钢）等。

1、剥离围岩、覆土

根据《青海省格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿产资源开发利用方案（修编）》，矿山年剥离量 12.98 万 m^3 （实方）。矿山开采过程中产生的主要固体废弃物为剥离围岩、覆土、费油桶及生活垃圾。排土场设计在矿区西侧的宽缓低洼地段内，前期废石部分

可用于平整工业场地及修路,实际排土约 142.79m³ 实方,设计面积 77500m²,堆高 20m,容纳量约 150 万 m³,矿区西侧可排土场地大,有足够的容纳量,且地表均为风积砂,对环境的影响不大。设计为分台阶排土,台阶高 5m,最终边坡角 45°,由装载机推平,层层压实。

2、开采结束后工业场地、辅助场地建构筑物的拆除废弃物处置

矿山开采结束后工业场地、辅助场地为彩钢结构,墙体及屋顶厚 10cm,工业场地建筑面积 300m²,建筑物周长 80m,高度为 3m;辅助场地建筑面积 150m²,建筑物周长 50m,高度为 3m。拆除建筑垃圾量为:

(1) 工业场地建筑垃圾量: $80\text{m} \times 3\text{m} \times 0.1\text{m} + 300\text{m}^2 \times 0.1\text{m} = 54\text{m}^3$

(2) 辅助场地建筑垃圾量: $50\text{m} \times 3\text{m} \times 0.1\text{m} + 150\text{m}^2 \times 0.1\text{m} = 30\text{m}^3$

需拆除建筑垃圾量合计: $54\text{m}^3 + 30\text{m}^3 = 84\text{m}^3$

对拆除混凝土废弃物(属一般固体废弃物)为 84m³。按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)的相关规定,建筑垃圾统一拉运至垃圾填埋场进行填埋(外运距离约 80km)。

3、生产、生活废水处置情况

根据《青海省格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿产资源开发利用方案(修编)》,矿山废污水处理情况如下:

1、采矿废水:主要是喷雾降尘废水,此废水除浊度偏高外,不含有害物质,该水量极小,可被岩土吸收或自然蒸发。

2、生活污水:主要为矿山职工的洗涤污水及粪便,洗涤污水为撒泼,粪便通过化粪池简单处理后用于矿山的植被恢复。

3、生产废水:主要是矿用车辆清洗用水,为满足环保要求,设三级沉淀池,车辆清洗水经三级沉淀池沉淀后循环利用。

四、矿山开采历史及现状

1、矿山开采历史

2007 年度昆玉工艺制品有限责任公司在矿区内申请了大理岩、蛇纹岩采矿权,青海省海西州国土局颁发了相应的采矿证,采矿许可证号为 6328000820022,面积为 0.1125km²。

2007 年实际开采中发现了玉石矿,因此 2008 年昆玉公司向省国土厅进行了矿种

增加申请，省国土资源厅相应的颁发了格尔木昆玉工艺制品有限公司拖拉海沟东玉石矿采矿证，采矿许可证号为 6328000820064，面积为 0.1125km²，有效期为：2011 年 5 月 13 日-2012 年 5 月 13 日；开采矿种为：玉石、大理岩、蛇纹岩；开采方式：露天开采；生产规模：0.06 万 t；开采深度：3270-3100m。

2008 年昆玉工艺制品有限责任公司委托青海省柴达木综合地质矿产勘查院进行了调查，主要对已开发的采坑进行了玉石矿鉴定，并采集了部分样品，送省中心实验室进行鉴定，根据鉴定结果，矿石主要矿物成份为透闪石及阳起石，达到了昆仑青白玉的要求。在取得采矿权后，格尔木市昆玉工艺制品有限公司于 2008~2009 年间在 III 含矿带 PD1 硐口西北侧进行了少量露天开采，硐口高程 3172m，采坑长为 10.5m，底宽约 2m，平均断面高为 3.5m，露天采区体积为 73.5m³，估算玉石矿石量 0.89t（图 1-4、照片 1-1、1-2）。

2009 年至今矿山一直处于停产状态，未进行过开采。2018 年 5 月格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司取得由青海省自然资源厅颁发的采矿许可证，有效期 2018 年 5 月 22 日-2023 年 5 月 22 日。

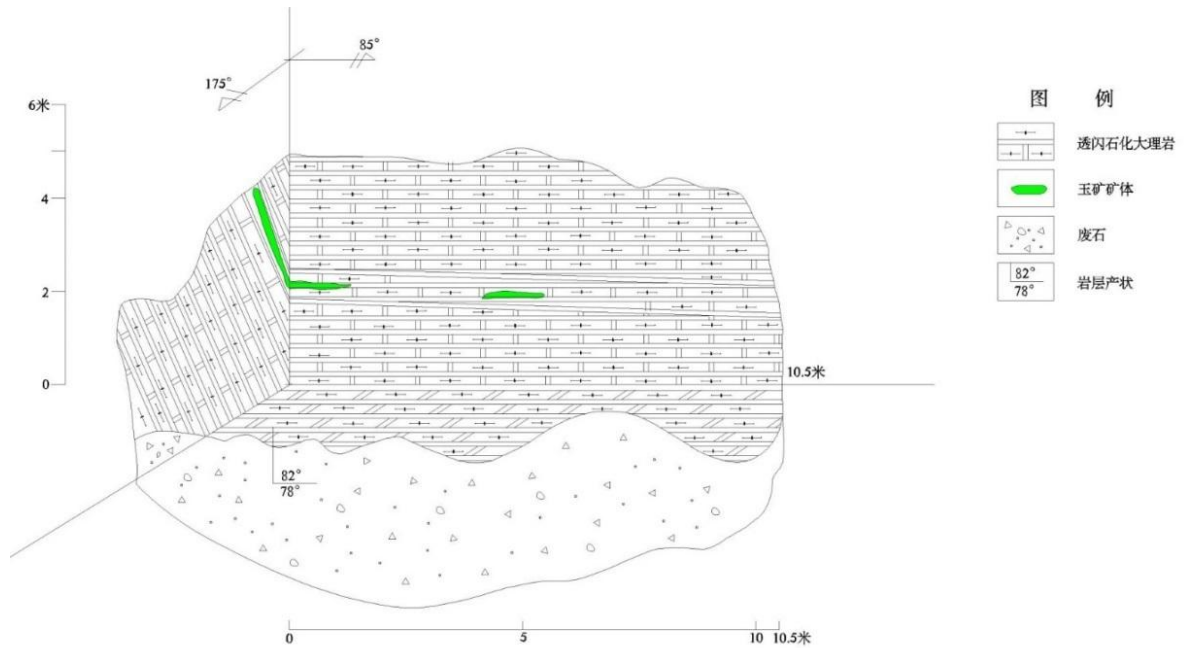
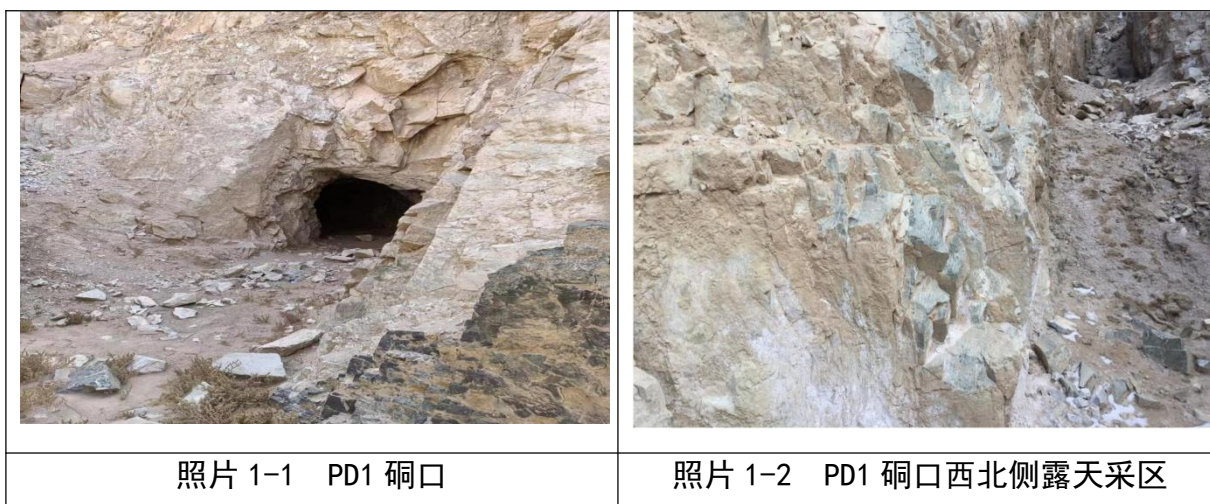


图 1-4 原采坑示意图



2、矿山开采现状

该矿山 2017 年-2022 年期间，根据《格尔木市昆玉工艺制品有限公司拖拉海沟东玉石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》实施了矿山地质环境恢复治理和土地复垦工程，重点对原生活区建构筑物进行了拆除，并对原占地进行了覆土平整，基本恢复原貌（照片 1-3）。



照片 1-3 原生活区拆除后现状

目前矿山处于停产状态，本次野外调查时，矿山开采建成的主要采矿工程及矿山设施有露天露天采区 1 处、平硐 1 处（PD1）、矿山道路 2.2km。

（1）露天露天采区

矿区内主要以地表开采形成的大马槽为矿区内唯一的露天露天采区。槽长度为

10.5m，底部宽约 2m，南断面高为 5.2m，未见北断面。西断面可见玉石矿体多呈透镜体状分布，断面平均高为 3.5m(详见图 1-4)。形成独立露天露天采区最大体积为 73.5m³，估算露天露天采区最大体积为 73.5m³，露天露天采区总面积为 21m²。

(2) 平硐

平硐长度 59.7m，宽度 1.6m，高度 1.8m。

(3) 矿山道路

矿山道路长度 2.2km，路宽 4m。

遗留的主要矿山地质环境问题主要为地质灾害隐患、地形地貌景观破坏、土地资源损毁和含水层破坏，其中累计损毁土地面积 0.8821hm²，其中矿区道路挖损沙地面积 0.88hm²，露天露天采区挖损裸土地面积 0.0021hm²（表 1-5）。另外，在平硐口边缘不稳定斜坡仍有安全隐患，开采形成的露天露天采区，有不稳定斜坡灾害隐患。

表 1-5 已建采矿工程及设施挖损面积一览表

序号	名称	挖损面积 (hm ²)	挖损土地类型
1	矿区道路	0.88	沙地
2	采矿场 (III含矿带)	0.0021	裸土地
合计		0.8821	

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

区内属典型的大陆性高原荒漠气候，干旱寒冷具寒长暑短、多风少雨、无霜期短、年温差和昼夜温差大、气温低和气候垂直分带明显等特点。据格尔木市气象资料，格尔木市地区年平均降雨量 41.5mm，格尔木地区降水量随海拔升高而增大的梯度值约 10mm/100m，格尔木气象站海拔 2807m，矿区海拔 3200m，据此推算矿区年降水量 81mm 左右，年蒸发量 1667mm，年平均气温 -4.2℃，每年 5—9 月是融冻期，最高气温达 20℃，10 月至翌年 4 月为封冻期。矿区季节性标准冻深 1.03m。

(二) 水文

矿区位于柴达木盆地南缘昆仑山，山体东西延绵伸展，山体海拔多在 3200m 以上，其间沟谷深切，多悬崖峭壁。矿区水文地质单元属区域上的补给区。矿区地表水主要为分布在矿区西拖拉海支流，主要靠大气降水补给，河水流量变化较大。沟谷均为季节性沟谷，融冻期 7 月中旬有水时段，主要为雪融水及大气降水流入谷地，汇集于矿区范围外南边山脚的近于东西向平缓沟谷。

(三) 地形地貌

矿区位于柴达木盆地南缘博卡雷克塔格山北坡的中部，依地貌形态类型、海拔高度和成因类型，矿区地貌类型为侵蚀构造中山，自然条件较差，地形山、谷相间北高南低、东高西低中部低凹，海拔 3286—3120m，相对高差较大，为中、深切割中山区，山坡坡度多为 25°—35°，局部较陡达 50°。矿区沟谷多为 V 字形，宽 2.5m—7.8m，多为 5m—5.8m，沟谷切深 2-15m，纵坡降变化极大 60.75‰—70.1‰，除少数山脊岩石裸露外，山坡、山间大滩、沟谷为坡残积、风积砂覆盖（图 2-1、2-2、照片 2-1、2-2）。工业场地、辅助场地位于矿区范围之外的南面山前洪积倾斜平原，地形平缓，排土场位于露天采区西南侧，地形低洼，属倾斜平原区的平缓干沟，北西、南东两侧为缓坡，南面为开阔的平缓地带。

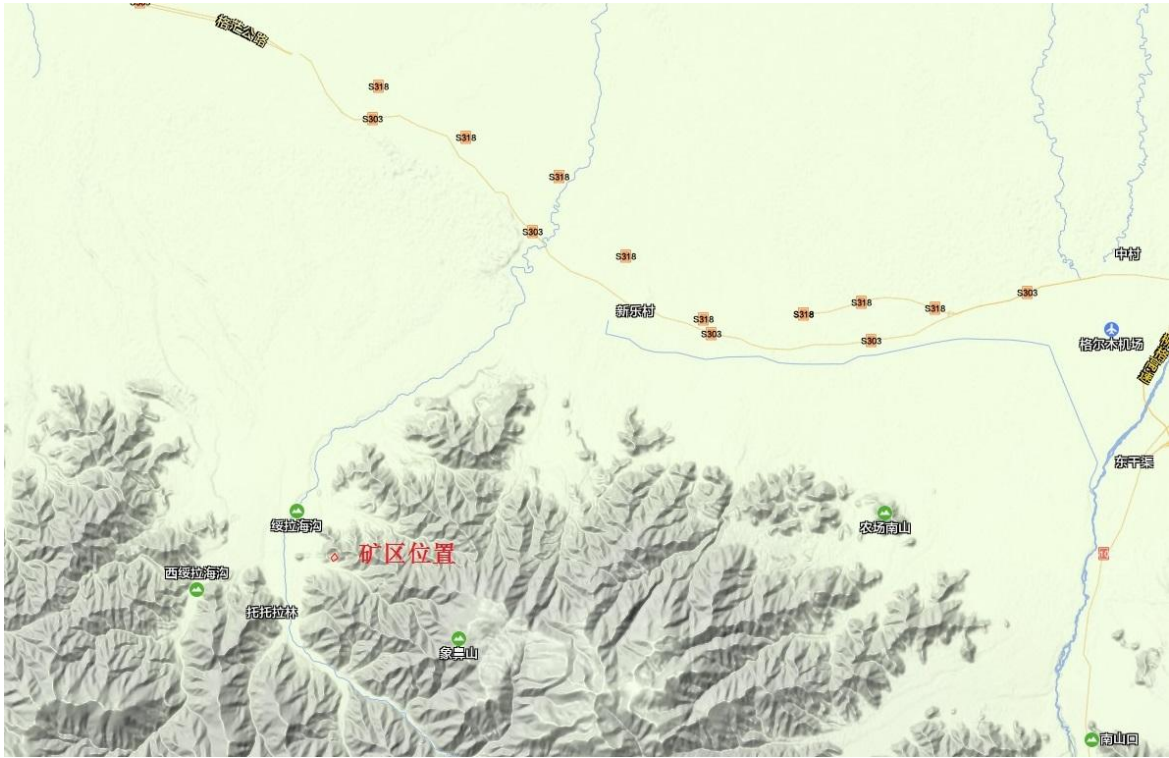


图 2-1 矿区所在区域地形地貌谷歌影像图

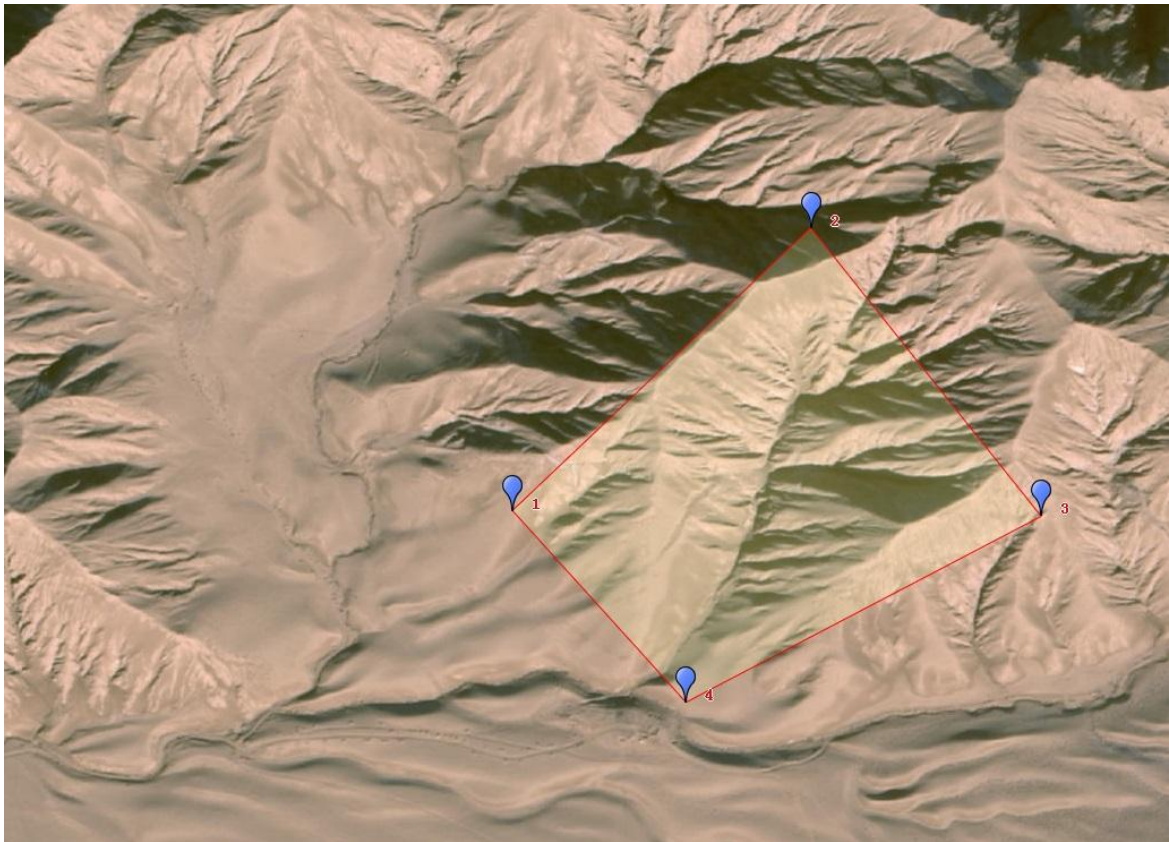
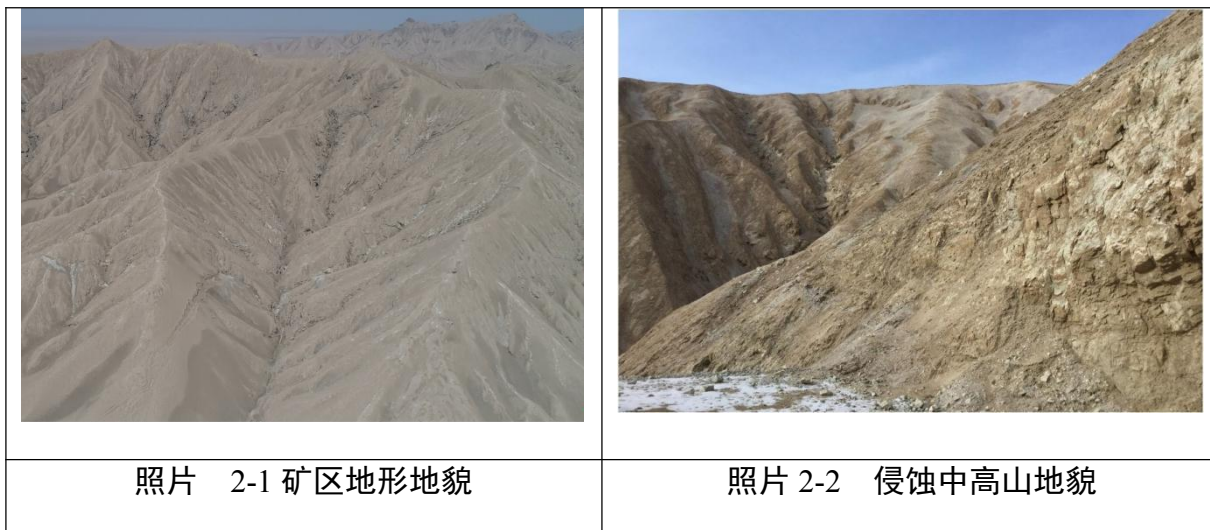


图 2-2 矿区地形地貌谷歌影像图



(四) 植被

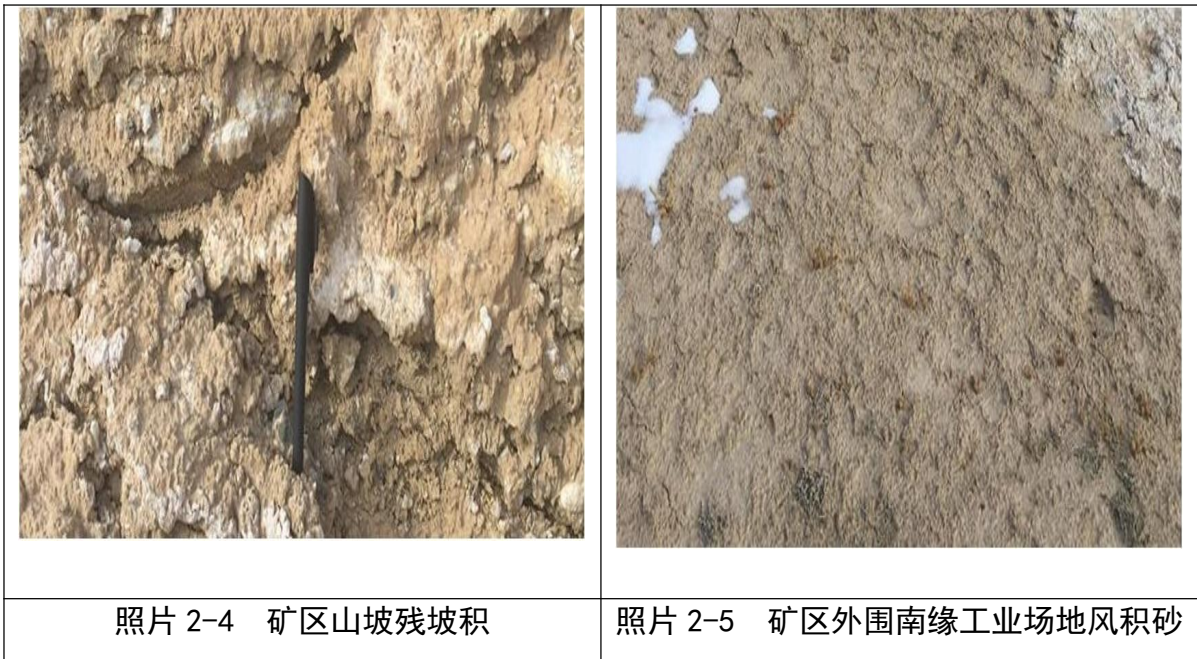
区内植被极不发育，自然生态脆弱。山体被剥蚀为裸露的岩漠区，沟谷内土层薄，粗砾质，有机质贫乏，富含盐分。山体坡面及沟谷无植被，仅在矿区外围南缘工业场地一带依稀可见零星矮小植物盐生草，覆盖率仅约 2%左右，此外没有其他植物生长(照片 2-3)。



(五) 土壤

矿区地处柴达木盆地南缘博卡雷克塔格山北坡的中部，山坡与沟谷相间，无可耕可种土壤，除少数山脊岩石裸露外，山坡主要为残坡积，沟内为坡洪积，厚度一般为 0.2-0.4m，坡脚局部地段可达 0.8-1.2m。土壤盐碱含量较高，表面有白色细小盐晶体析出(照片 2-4)。工业场地所处的矿区外围南缘平缓地带为洪积层，表面覆盖有 0.3m

左右的风积砂，松散无胶结，厚度>3m（照片 2-5）。



二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

矿区内主要出露元古界金水口下岩组（Pt₁jna）及第四系（Q）。

1、元古界金水口下岩组（Pt₁jna）

为一套中、深区域变质岩系，变质作用类型主要以区域变质作用为主，混合岩化作用次之，其原岩为泥砂质碎屑岩—碳酸盐岩建造，夹基性火山岩，具复理石特征。主要岩性为硅质大理岩、大理岩、透闪石化大理岩、橄榄石化大理岩、硅质岩及混合岩等。透闪石化大理岩为主要玉石矿赋矿层位，其顶板为硅质大理岩，底板为混合岩。

透闪石化大理岩主要分布于矿区中部，近东西向条带状分布，岩层在矿区内西部展布方向近北东东，岩层在区内沿走向还有一定的延伸。此外在矿区中西部两条近北西向分布的透闪石化大理岩带，向西有一定的延伸，向东基本上尖灭。主含矿带总体北北东倾，倾角 60~80°，在矿区内岩层出露宽度一般为 15m，东部最宽约为 20m，分布东西长度为 360m，沿西侧岩层还有较大的延伸。该岩层与两侧岩层呈断层接触。常见岩石岩性组合为：主要为透闪石化大理岩，次可见绿帘阳起石化片岩、绿帘透闪石化片岩、绿帘石英岩、橄榄石大理岩、蛇纹石透闪石大理岩、透辉石石英岩等。该岩层岩石受后期岩体侵入改造比较明显，常见透闪石化、硅化、蛇纹石化、绿帘石化等矿化现象。可见各类中酸性、基性岩脉。

硅质岩主要分布于矿区北侧，在矿区内出露呈不规则条带状，近东西向展布，南倾，倾角 55—65°，在矿区内岩层出露宽度一般为 100m，最宽为 150m，分布长度为 130m，沿东西两侧岩层还有较大的延伸。和南侧岩层呈整合接触。该岩层岩性组合主要为硅质岩，次可见大理岩、石英等。

硅质大理岩主要分布于矿区中部，在矿区内出露呈不规则条带状，近东西向展布，总体南东倾，倾角 50—60°，在矿区内岩层出露宽度约 180m，东部最宽约 280m，分布长度为 370m，沿东西两侧岩层还有较大的延伸。该岩层与北部的硅质岩呈整合接触，与南侧的透闪石化大理岩呈断层接触。该岩层岩性组合主要为硅质大理岩，次可见大理岩、石英等。该岩层岩石受后期岩体侵入改造比较明显，常见硅化、透闪石化等矿化现象。可见各类中酸性、基性岩脉。

大理岩在矿区内分布相对较少，主要受后期岩浆、断裂构造活动进行了不同程度的改造，失去了原岩层的岩性。在矿区内东部有少量的出露。呈不规则条带状，近东西向展布，总体南东倾，倾角 50—60°，在矿区内岩层出露宽度一般为 20 多 m，分布长度为 60m，沿东西两侧岩层还有较大的延伸。

橄榄石化大理岩在矿区中以脉体形式出现，主要分布于矿区内硅质大理岩层内，及透闪石化大理岩北接触带上。呈脉状、条带状顺层产出，近东西向分布。

混合岩主要由中基性岩浆侵入碳酸盐岩接触交代而形成，主要分布于矿区中南部大面积出露。矿区内主要见混合岩化变质岩、混合岩、混合片麻岩。出露厚度未见底，与北侧透闪石化大理岩为断层接触。

2、第四系 (Q)

在区内，主要分布于矿区南部，为风积砂土及残坡积混合岩碎块，洪积在沟谷中广泛堆积，坡麓地带发育有厚度不等的风积砂。

全新统残坡积主要分布于矿区的山体坡面，厚度 0.2~0.4m，其岩性主要为结构单一的粉土。

全新统坡洪积主要分布于矿区的各沟谷中及沟口处，并混合有次棱角状的岩石碎块，厚度多为 0.3-0.5m，沟口处地段稍厚，其岩性主要为结构单一的碎石，粒径多为 2-5cm。

上更新统洪积层位于矿区南西侧的排土场及矿区外围南缘的工业场地、辅助场地一带，厚度大于 3m，表面覆盖有 0.3m 风积砂，下部为砂砾石。

(二) 地质构造

一、地震及区域稳定性

昆仑山区构造运动较强烈，地震活动较频繁，据国家地震局工程地震研究中心资料，柴达木南缘断裂在两万年前曾引发过地震，南山口断裂在三万年以前沿断裂有过地震，昆中断裂在一万两千年前引发过地震，东西大滩断裂在全新世以来共引发过 5 次地震，平均约 2000 年即发生一次大震，最近一次是 1937 年的 7.5 级地震。昆仑山断裂最新一次地震发生于 2001 年 11 月 14 日，震级高达 8.1 级。

根据国家质量监督检验检疫总局和中国国家标准化委员会 2015 年 5 月 15 日发布的《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)中附录 A《中国地震动峰值加速度区划图》、附录 B《中国地震动加速度反应谱特征周期区划图》，评估区地震动峰值加速度为 0.10g (图 2-3)，相应的地震烈度Ⅶ度，地震动加速度反应谱特征周期 0.45s。

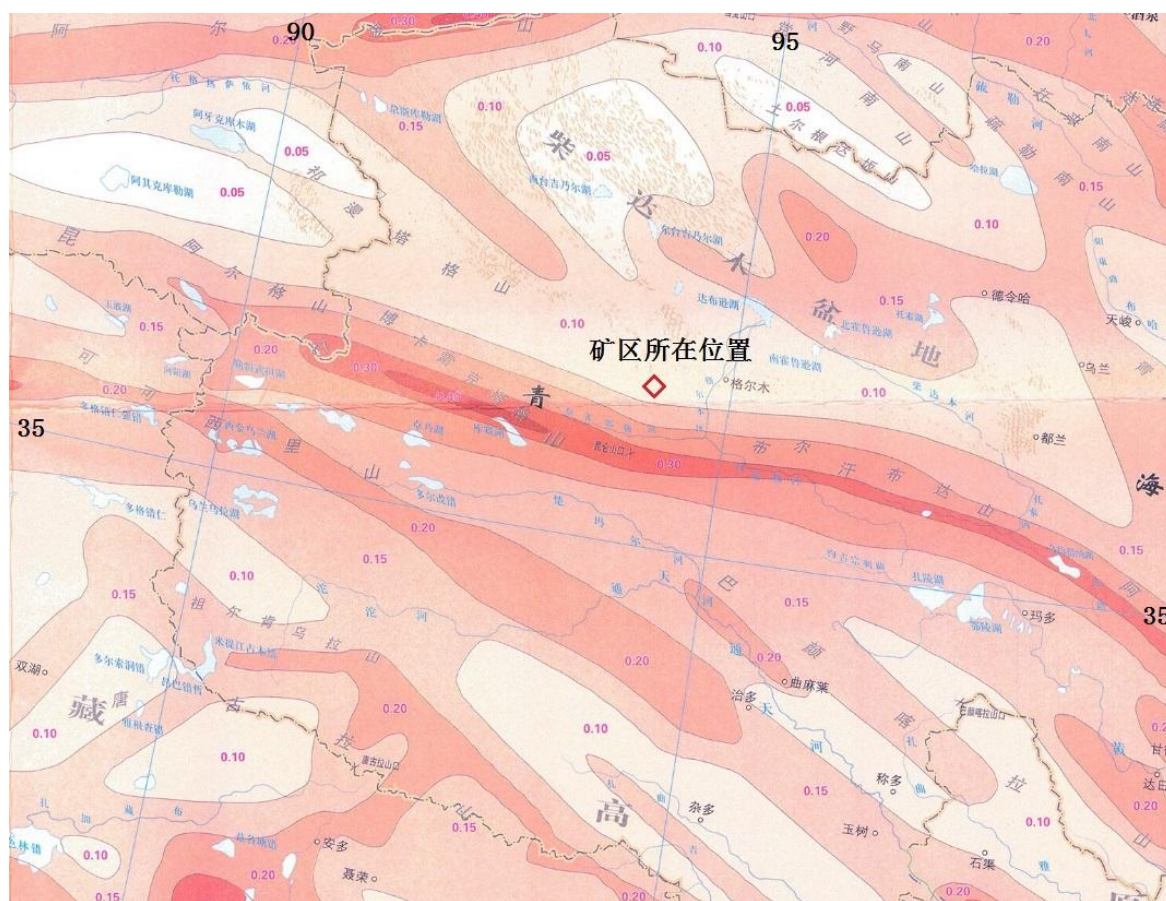


图 2-3 区域地震动峰值加速度图

二、地质构造

矿区大地构造单元属东昆仑地槽褶皱系东昆仑中间隆起带，采矿权区内东西向、北西西向构造为本区主构造线，断裂构造较褶皱发育。

1、褶皱构造

矿区基本为一向南东倾的单斜构造。

2、断裂构造

断层在采矿区较为发育，为近于东西向的断层。控矿构造即为近东西向断层（F1断裂带）。

近东西向的 F1 断裂带由三条断层组成，两条贯穿全区，控制着区内透闪石化大理岩的分布，带内另分布一条局部断层，为断层带内次级断裂。断裂带位于矿区中部，走向呈东西向，沿两侧延伸出图，断裂带岩性以透闪石化大理岩为主，次可见硅质大理岩、橄榄石化大理岩等夹层，该层是区内主要的玉石矿含矿层。断裂带一般宽度为 15m，最宽可达 25m，图内出露长度约 400m。断裂性质为逆冲，断面南倾，倾角约 80°。沿断裂形成有较宽的挤压破碎带，断层角砾岩发育，且具压扁拉长现象，破劈理发育。沿断裂贯入有花岗岩脉、石英脉、基性岩脉，常见透闪石化、硅化、绿帘石化等与玉石矿有关的矿化现象。其形成时间为华力西晚期。

（三）水文地质条件

矿区第四系残坡积层含水以孔隙水为主，靠大气降水补给，分布于山坡上的第四系残坡积多呈疏干状态。

上元古界金水口群碳酸盐岩组块状岩石中节理裂隙较发育，主要发育裂隙水，由于年降水量总体较小，造成补给量较小，使基岩仅含有少量裂隙水，裂隙的贯穿性、透水性及发育深度均较好。

矿区地下水富水性弱，地下水水化学类型为重碳酸钙型。现场调查以往勘探平硐 PD1 深 15m，平硐内无渗水，据此分析地下水位埋深大于 15m。

矿区所处地带为一山坡，地势较高，地下水侧向补给有限，矿坑的主要充水因素为大气降水，矿山开发受地下水的影响较小。

（四）工程地质条件

一、工程地质岩组特征

区内有岩体和土体两大类，岩体为较坚硬层状变质岩岩组，土体为单一结构碎石土。

1、较坚硬层状变质岩岩组

主要由弱风化硅质大理岩及混合岩组成。大理岩及混合岩呈厚层状，在地貌上呈正地形，完整性较好，大理岩抗压强度为 110.1~131.1Mpa、混合岩抗压强度为 86.2~116.1Mpa，为坚硬岩，稳固性好。岩体工程地质性质良好。

含矿带北部可见花岗岩脉、石英脉、橄榄石大理岩层，因分布面积较小，且岩石较完整，对未来开采边坡的稳定性影响不大。

2、单一结构碎石土

矿区内坡麓地带主要为残坡积物，为单一结构碎石土；沟谷内为坡洪积物，主要由砂土、次棱角状岩石碎块等组成，力学强度很低，对未来开采边坡的稳定性影响甚微，采矿时直接剥离即可。矿区外围南缘一带为洪积层，为砂砾石，表面覆盖 0.3m 左右的风积砂。土体承载力低，工程地质性质较差。

二、构造裂隙的工程地质特征

矿区内节理裂隙比较发育，主要有三组：第一组为 $90^\circ \angle 75^\circ$ ，间距 1.5~2m，延伸 30~50m；第二组为 $10^\circ \angle 40^\circ$ ，间距 1.5m，延伸 5-15m。第三组为 $198^\circ \angle 60^\circ$ ，间距 2.0~3.0m，延伸 5~15m。因节理连通性较差，故对岩体的稳定性影响不大。

三、工程地质条件评价

上述采矿系统范围内的岩体和土体，分别构成了矿区的覆盖层及矿体围岩。矿体开采将形成的南边坡，由厚 0.2~0.4m 的残坡积物 and 大理岩、混合岩组成。残坡积物力学性质差；构成边坡主体的厚层大理岩、混合岩其力学强度较高，完整性较好，倾角较未来开采形成的边坡较缓，故其稳定性较差。矿体开采将形成的北边坡，为厚层大理岩，边坡坡面方向和大理岩倾向近垂直，但发育的 $290^\circ \angle 45^\circ$ 节理延伸较远，对未来边坡的稳定性有一定影响。

从矿区内已开发的情况来看，地表残坡积层为开发中矿区内不稳定层，但是矿区内地表残坡积层厚度较小，对玉石矿的开发影响不大。基岩区开发以大理岩层为主，实际开发边坡角均在 60° 左右，相对较为稳定，因此矿区内基岩区稳定边坡角在 60° 左右。

矿区中部分布的辉绿岩脉，因分布面积较小，且岩石较完整，对未来开采边坡的稳定性影响不大。

（五）矿体地质特征

1、含矿带特征

玉石矿体主要赋存于华力西期岩浆活动与金水口群大理岩层形成的透闪石化大理岩带内（即含矿带），按分布特征，划分为三条含矿带（表 2-1）。

表 2-1 含矿带特征一览表

含矿带编号	产出特征	长(m)	宽(m)	含矿带内岩脉	含矿带矿物组合	所含矿体
I	走向约 150°，沿接触带分布，向南倾伏的透镜体，向东尖灭，向西还有一定的延伸	52	3	未见脉岩	透闪石-滑石	未见玉石矿体
II	走向约 150°，沿接触带分布，向南倾伏的透镜体，向东尖灭，向西还有一定的延伸	58	3	橄榄石大理岩带	透辉石-透闪石-滑石	见玉石矿化
III	走向约 90°，沿混合岩与硅质大理岩接触带分布，向北倾伏的似层状，向东尖灭，向西还有一定的延伸	380	12	北接触部位可见石英脉、花岗岩脉、橄榄石大理岩带	透辉石-透闪石-滑石-绿帘石等	主要的含矿带

2、矿体特征

矿区内按单矿体断续产出的趋势特征，共圈定 8 条玉石矿体，I 含矿带未见玉石矿体，II 含矿带内发现 1 个玉石矿体，编号为 M1，III 含矿带内发现 7 个玉石矿体，编号分别 M2-M8，矿体呈透镜体、似层状顺层产出。

从槽探（剥土）、硐探中所发现的玉石矿体特征为：独立的玉石矿体规模非常小，一般长 1~4m，宽 0.02~0.25m，多呈透镜体状赋存于透闪石化大理岩带内，从地表施工的槽探（剥土）工程沿两侧进行追索玉石矿体，玉石矿体沿一定的层位断续分布，单一的玉石矿体规模较小，单一的玉石矿体间断续分布间隔不等，短则几十公分，长则十多 m，呈不连续的透镜体状分布。玉石矿体多呈顺层沿一定的构造裂隙产出，受构造裂隙控制明显，从所发现的玉石矿体来看，玉石矿体总体北倾，倾角 55°~80°之间。在地形地质图上标注的 III 含矿带内的 7 个玉石矿体（M2~M8）均为同一层位、断续的单矿体组合标示。

总之，沿走向上玉石矿化体受一定层位控制明显，M2~M8 玉石矿体在 III 含矿带内连续性较差，单一玉石矿体分布规模较小（表 2-2）。在地表工程中不同工程内玉石矿体的分布差异性较大，有的工程内可见多层玉石矿体。

表 2-2 玉石矿体特征一览表

含矿带编号	矿体编号	矿石类型	矿带延长 (m)	矿体宽 (m)	控制工程	产状	玉石矿体产出特征
II	M1	青玉	16	0.02-0.05	BT7	212∠60	在 BT7 中玉石矿体单矿体长度为 2m 呈顺层透镜状产。
III	M2	青玉	58	0.03-0.08	TC2、TC8	22∠71	在 BT1 中玉石矿体单矿体长度为 4m 呈顺层透镜状产出。
	M3	青玉	42	0.03-0.05	BT1	42∠68	在 BT1 中玉石矿体单矿体长度为 4m 呈顺层透镜状产出。
	M4	青玉	61	0.03-0.25	BT1、BT3	3-20∠60-75	以青玉矿为主可见青白玉矿，矿体一般长度为 1-3m，透镜状产出。
	M5	青白玉、青玉	256	0.02-0.15	BT6-BT10、PD1	3-10∠55-80	以青白玉矿为主可见青玉矿，矿体一般长度为 1-3m，透镜状产出。
	M6	青玉	90	0.02-0.1	TC8、BT10	5-15∠55-72	多为青玉矿，矿体一般长度为 1-3m，透镜状。
	M7	青白玉、青玉	47	0.03-0.12	BT6	12∠66	以青玉矿为主可见青白玉矿，矿体一般长度为 0.5-3m，透镜状产出。
	M8	青玉	9	0.02-0.09	BT5	356∠55	多为青玉矿，矿体一般长度为 1-3m，透镜状。

3、矿石质量

矿区内矿石主要呈白色或白色略带淡绿、次为青白色及淡灰绿色～翠绿色，少量青色矿石具有较强的油脂光泽，韧性较大，结构细腻，硬度约 6.5。纤维交织（毡状）结构，局部放射状变晶结构，致密块状构造，局部青玉片理化较强，为片状构造，主要矿物成分为透闪石，含量一般 90%以上，含少量透辉石、方解石、金属矿物及杂质。

青白玉矿石一般矿石呈白色或白色略带淡绿，纤维交织（毡状）结构，局部放射状变晶结构，致密块状构造。矿石矿物成份主要为透闪石，次为方解石、透辉石及少量杂质。

青玉矿石一般矿石呈淡灰绿色～翠绿色，少量青色，纤维交织（毡状）结构，局部放射状变晶结构，致密块状构造。矿石矿物成份主要为透闪石，次为方解石、阳起石及少量杂质。

透闪石呈细小的纤维状，密集均匀分布无定向，犹如毛毡状交织在一起，透闪石粒径多在 0.005mm～0.03mm 间，局部见有自形细长柱状透闪石杂乱分布，矿带边缘及裂隙附近颗粒较粗，纤维长度达 0.5～2.035mm。透辉石一般分布在矿体边缘，呈显

微粒状变晶彼此镶嵌，紧密接触，多呈条带状分布。方解石呈粒状变晶不甚均匀分布在透闪石之间。

4、矿石类型及品级

矿区内矿石按颜色可大致分为青白玉、青玉二种自然矿石类型。

根据矿区内玉石矿石的结构、构造、结晶粒度、含各类杂质的程度，玉石矿石一般为Ⅲ级品（粗料），青白玉矿石局部地段可达Ⅱ级品（中料）。

5、围岩与夹石

透闪石化大理岩带外接触岩层为混合岩、硅质大理岩等。玉石矿体围岩可见透闪石化大理岩、蛇纹石化大理岩等。这些围岩都是由原地层中的白云质大理岩、大理岩发生蚀变而成。

在青白玉矿体（脉体）中沿走向可见夹石一般为白色透闪透辉石岩、方解透闪透辉石岩以及结晶较粗大的透闪石岩等，厚2~20cm，一般呈透镜状，分布无规律。

青玉矿体沿走向上可见夹石为灰绿色绿帘石化、透辉石化透闪石化硅质白云大理岩。

三、矿区社会经济概况

2022年，格尔木市生产总值达446.45亿元，增长8.6%。按不变价格计算，同比增长8.6%。分产业看，第一产业增加值7.87亿元，同比增长4.3%；第二产业增加值327.63亿元，同比增长14.0%；第三产业增加值110.95亿元，同比下降1.8%。完成地方一般公共预算收入24.37亿元、增长41.2%，创历史新高。工业增加值增长18.5%，拉动全州增长11.5个百分点。固定资产投资增长20.5%，分别高于全省、全州28.1和3.9个百分点。全体居民人均可支配收入38535元、增长5.1%，高于全省11535元。

矿区所属行政区划为郭勒木德镇，面积3.6万km²。人口0.6万余人，全镇共有汉、藏、蒙、回、土、撒拉、东乡等7个民族。主要从事农牧业生产，年轻人多外出打工。主要农作物青稞、小麦、枸杞等，近年来，国家大力发展该镇农牧民生态种植和生态养殖，以温棚蔬菜、生猪养殖、牛羊育肥、生态畜牧业合作社等多举措促进农牧民增收，农民人均纯收入14500元，牧民人均纯收入17300元。随着国家对西北矿产资源开发的力度逐步加大，当地政府十分重视，积极引资，带动了地方经济，同时也促进了当地通讯、文化教育、卫生、交通运输等相关产业的发展。

矿区内无固定居民，周围10km范围无人烟，仅在夏季有少量牧民游牧，无任何

农牧业及农作物生产活动，经济相对较为单一、落后。生产、生活物资均需从格尔木市采购。矿区及周边（5km 范围内）无任何自然保护区、文物古迹、自然与人文景观和历史遗迹等需保护目标。

四、矿区土地利用现状

（一）、土地利用类型

根据《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2017）及全国第三次国土调查数据库青海省格尔木市土地利用现状图（局部）（图 2-4、附图 2）。评估区涉及的土地利用类型为裸土地（1206）和沙地（1205），土地利用现状总面积 19.965hm²，其中沙地 4.315hm²，裸土地 15.65hm²（表 2-3）。本次矿山地质环境影响评估区面积为 0.5952km²（59.52hm²），主要包括：采矿场、工业场地、排土场、矿区道路、辅助场地及其外围周边范围。



图 2-4 土地利用现状图

表 2-3 矿区地块土地利用现状统计表

一级类		二级类		矿区地块	面积 (hm ²)		占总面积比例 (%)	
编码	名称	编码	名称					
12	其它土地	1205	沙地	排土场	3.15	4.315	15.78	21.61
				工业场地	0.03		0.15	
				辅助场地	0.015		0.08	
				矿区道路	0.88		4.41	
				矿区	0.24		1.2	
		1206	裸土地	排土场	4.64	15.65	23.24	78.39
				矿区	11.01		55.14	
		合计				19.965		100

(二) 土地权属

评估区土地权属格尔木市郭勒木德镇，土地性质属郭勒木德镇公用地，矿山占地所涉及土地权属清晰，无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

矿山地处无人区，评估区内人类工程活动主要表现为采矿活动，人类工程活动较强烈，对地质环境的影响、破坏较严重。评估区周边无居民居住，无重要工程设施，无工农业生产活动。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

(一) 本矿山地质环境治理与土地复垦

四川省地质矿产勘查开发局 109 地质队于 2017 年 11 月编制了《格尔木市昆玉工艺制品有限公司拖拉海沟东玉石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》并通过专家审查，根据本次现场调查和技术资料整理结果，对本矿山地质环境治理工作在地质灾害的防治方面进行简述。

1、原方案设计的主要矿山地质灾害治理措施及工程

矿山地质环境治理措施及工程主要为不稳定斜坡危岩治理工程、采矿场边坡修整工程、排土场截水渠、护坦工程、采矿场截排水沟工程、浆砌石护坡工程、警示牌工程；土地复垦的主要措施及工程为建筑物拆除工程、工业场地、辅助场地平整工程、排土场场地平整工程、矿山道路平整工程、采矿场工作平台及底部场地平整工程、地质环境保护标志工程等。

2、矿山执行原方案的情况及存在的主要问题

根据实地调查，确定本矿山在矿区开采结束后只进行了少量的矿山地质环境恢复治理和土地复垦工作。

主要完成工作如下：仅将原有生活区建构筑物进行了拆除、平整，使之达到与周边生态环境相协调。原有平硐未封堵，未设置安全警示设施，存在安全隐患；矿区道路及露天露天采区周边由于边坡高度大，坡度陡，仍存在安全隐患。

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

我公司接受委托后，立即组成方案编制组，依据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》和《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）等规范、规程要求，于2023年6月对矿山进行了实地调查。

野外调查采用1:1000地形地质图做底图，同时参考土地利用现状图等图件展开调查，采用线路穿越法、追索法、布点法等方法，使用GPS定位、填写野外调查表、数码拍照。针对矿区内地形地貌、地质环境问题、土地资源、生态环境、地质灾害发育特征和人类活动特征，重点调查矿区工程活动的地质灾害特征、废弃物排放情况、人类活动布局、土地利用现状、土地损毁特征、植物生长状况、水土环境特征及地形地貌地质条件等现状，详细对评估区水文地质、工程地质、矿山地质环境问题等进行调查和测量。

调查了矿区外围的地质灾害发育特征和人类工程活动情况，了解区域地质地貌背景、区域地质灾害发育程度、区域植被垂直地带性分布特征及对矿区的影响等；查清了矿山地质环境、土地损毁、水土环境现状及存在的问题，查清矿山开发方式、开采现状、生产规模。并通过走访当地政府工作人员及附近村民（含土地权属人），积极采纳被访问调查相关人员的建议，为编制本方案提供科学依据。

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

1、评估范围

矿山地质环境影响评估的范围包括矿山用地范围、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。据此，本次矿山地质环境影响评估区面积为0.5952km²（59.52hm²），主要包括：采矿场、工业场地、排土场、矿区道路、辅助场地及其外围周边范围。

2、评估级别

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011），矿山地质环境影响评估级别应根据评估区重要程度、矿山地质环境条件复杂程度及矿山生产建

设规模等综合确定。

(1) 评估区重要程度的确定

评估区重要程度根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)中“评估区重要程度分级表”(表 3-1)确定。

表 3-1 评估区重要程度分级表

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

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

通过调查,评估区内无居民居住,无重要交通要道或建筑设施,远离各级自然保护区和旅游景点,无较重要水源地,矿区破坏其他类型土地。确定评估区重要程度属一般区。

(2) 矿山地质环境条件复杂程度的确定

该矿属露天开采,矿区采矿场位于地下水位以上,采矿场汇水面积小,与区域含水层、或地表水联系不密切,采矿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中厚层状结构为主,软弱结构面、不良工程地质层不发育;矿山地质构造较简单,断裂构造较发育;采矿场面积及采坑深度较大;地形坡度一般 25-35°。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规划范》(DZ/T0223-2011)中露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表(表 3-2),确定本矿山地质环境条件复杂程度为中等。

(3) 矿山开采规模的确定

本矿山设计建设规模为 200t/a,根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)中宝石矿种的分类(表 3-3),确定本矿山开采规模为小型。

(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恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)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三级。

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
采矿场矿层（体）位于地下水位以下，采矿场汇水面积大，采矿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，采矿场正常涌水量大于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。	采矿场矿层（体）局部位于地下水位以下，采矿场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采矿场正常涌水量3000~10000m ³ /d；采矿和疏干排水容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏。	采矿场矿层（体）位于地下水位以上，采矿场汇水面积小，与区域含水层、或地表水联系不密切，采矿场正常涌水量小于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，采矿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，采矿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、稳固较好，采矿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，对采矿场充水影响大。	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，对采矿场充水影响较大。	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，对采矿场充水影响小。
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。
采矿场面积及采坑深度大，边坡不稳定，易产生地质灾害。	采矿场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害。	采矿场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害。
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于35°，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向。	地貌单元类型较多，微地貌形态较杂，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。

表 3-3 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	年产量(万 t/a)		
	大型	中型	小型
宝石	按小型矿山归类		

表 3-4 矿山环境影响评估精度分级表

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

3、矿山地质环境影响评估内容

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，按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)中矿山地质环境影响程度分级表(表 3-5)，对评估区地质灾害危险性和矿业活动对含水层、地形地貌景观影响和水土环境污染程度进行现状和预测评估。

表 3-5 矿山地质环境影响程度分级表

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土资源
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	对土壤、水环境污染严重，导致土壤中铜、铅、锌、铬、砷等元素超过二级标准限制，影响牧草、农作物正常食用。地下水超过生活饮用水水质标准，地表水水质超过地表水Ⅲ类水质标准
较严重	地质灾害规模中等，发生的可能性较大影响到村庄、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安全造成或可能造成直接经济损失 100~500 万元受威胁人数 10~100 人	矿井正常涌水量 3000~10000m ³ /d 矿区及周围主要含水层(带)水位下降幅度较大，地下水呈半疏干状态矿区及周围地表水体漏失较严重影响矿区及周围部分生产生活供水	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重	对土壤、水环境受到轻度污染，土壤中部分重金属接近土壤环境治理二级标准，地下水水质接近生活饮用水质量标准，地表水水质达到地表水Ⅲ类水质标准
较轻	地质灾害规模小，发生的可能性小影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元受威胁人数小于 10 人	矿井正常涌水量小于 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	对土壤、水环境污染轻，土壤、水环境质量基本处于背景值

注：分级确定采取上一级别优先原则，只要有一项要素符合某一级别，就定为该级别。

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

1、矿山地质灾害危险性现状评估

根据现场调查及评估，评估区地处基岩山区，区内冲沟发育，区内现状发育有不稳定斜坡地质灾害，灾害特征及危险性评估如下：

根据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021)中地质灾害危害程度分级表(表 3-6)和地质灾害危险性分级表(表 3-7)进行地质灾害危险性现状评估。

表 3-6 地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数/人	直接经济损失/万元	受威胁人数/人	可能直接经济损失/万元
大	>10	>500	>100	>500
中等	3~10	100~500	10~100	100~500
小	<3	<100	<10	<100

危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价时，满足一项即应定性。
 注 1：灾情：指已经发生的地质灾害，采用“人员伤亡情况”“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。
 注 3：危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价。

表 3-7 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	大	自然、人为
危险性大	危险性中等	危险性中等	中等	
危险性中等	危险性小	危险性小	小	

(1) 不稳定斜坡危险性现状评估

根据调查分析评估区发育有 3 段不稳定斜坡，按坡体岩土体分，均属岩质不稳定斜坡。

①Q₁ 不稳定斜坡危险性现状评估

不稳定斜坡 Q₁ 位于 II 含矿带采矿场北侧，为自然岩质斜坡，坡长 586m，高 10-30m，坡度 40—70°，局部近直立，坡向 120°，坡体由元古界金水口下岩组硅化大理岩、混合岩构成，中厚层状构造，夹有厚 0.3—1.0m 顺层花岗岩脉，岩层产状 180-206°∠50-70°，属切向坡，节理裂隙比较发育，主要有三组：第一组为 90°∠75°，间距 1.5~2m，延伸 30~50m；第二组为 10°∠40°，间距 1.5m，延伸 5-15m。第三组为 198°∠60°，间距 2.0~3.0m，延伸 5~15m。坡面岩体受层面及三组裂隙切割，成为危石，危石大小不一，但一般小于 1m³，据访问，该段坡面曾发生岩块崩落现象。总体上斜坡带危石不大，但危石密布，加之斜坡陡高，拟建露天采矿场位于其下方，在后期采矿活动影响下有可能发生小规模危岩、危石崩塌、坠石现象。

总体上斜坡带危石不大，但危石密布，加之斜坡陡高，II 含矿带采矿场位于其下方，在后期采矿活动影响下有可能发生小规模危岩、危石崩塌、坠石现象，现状危害

程度小。现状评估 Q_1 不稳定斜坡发育程度强，危害程度小，危险性中等。

② Q_2 不稳定斜坡危险性现状评估

不稳定斜坡 Q_2 位于 II 含矿带采矿场北东侧，为自然岩质斜坡，坡长约 656m，高 5-40m，坡度 40—60°，局部近直立，坡向 230°，坡体由元古界金水口下岩组硅化大理岩、混合岩构成，中厚层状构造，夹有厚 0.3—1.0m 顺层花岗岩脉，岩层产状 180-206°∠50-70°，属切向坡，节理裂隙比较发育，主要有三组：第一组为 90°∠75°，间距 1.5~2m 延伸 30~50m；第二组为 10°∠40°，间距 1.5m，延伸 5-15m。第三组为 198°∠60°。间距 2.0~3.0m，延伸 5~15m。坡面岩体受层面及三组裂隙切割，成为危石，危石大小不一，但一般小于 1m³，据访问，该段坡面曾发生岩块崩落现象。危岩、危石表面受风化剥蚀作用，局部有崩落现象，整体较稳定。拟建露天采矿场位于其下方，在后期采矿活动影响下有可能发生小规模危岩、危石崩塌、坠石现象。

危岩、危石表面受风化剥蚀作用，局部有崩落现象，整体较稳定。III 矿体采矿场位于其下方，在后期采矿活动影响下有可能发生小规模危岩、危石崩塌、坠石现象，现状危害程度小。现状评估 Q_2 不稳定斜坡发育程度强，危害程度小，危险性中等。

③ Q_3 不稳定斜坡危险性现状评估

不稳定斜坡 Q_3 位于 III 含矿带采矿场中部，为原采坑边坡，坡长 22m，高 3.5m，坡度近直立，坡向 350°，坡体由元古界金水口下岩组硅化大理岩、混合岩构成，中厚层状构造，夹有厚 0.3—1.0m 顺层花岗岩脉，岩层产状 180-206°∠50-70°，属切向坡，节理裂隙比较发育，主要有三组：第一组为 90°∠75°，间距 1.5~2m，延伸 30~50m；第二组为 10°∠40°，间距 1.5m，延伸 5-15m。第三组为 198°∠60°，间距 2.0~3.0m，延伸 5~15m。坡面岩体受层面及三组裂隙切割，成为危石，危石大小不一，但一般小于 1m³，据访问，该段坡面曾发生岩块崩落现象。总体上斜坡带危石不大，但危石密布，加之斜坡陡高，拟建露天采矿场位于其下方，在后期采矿活动影响下有可能发生小规模危岩、危石崩塌、坠石现象。

总体上斜坡带危石不大，但危石密布，加之斜坡陡高，II 含矿带采矿场位于其下方，在后期采矿活动影响下有可能发生小规模危岩、危石崩塌、坠石现象，现状危害程度小。现状评估 Q_3 不稳定斜坡发育程度强，危害程度小，危险性中等。

2、地质灾害危险性预测评估

矿山地质灾害预测评估是在现状评估的基础上，依据矿山开发利用方案与矿区地质环境条件的交互作用下，对引发、遭受地质灾害的可能性以及其危害程度、危险性

进行预测评估。

(1) 采矿活动引发不稳定斜坡灾害危险性预测评估

采矿活动引发的地质灾害类型主要为不稳定斜坡，其危险性参照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）中工程建设中、建成后引发不稳定斜坡地质灾害危险性预测评估分级表（表 3-8）进行预测评估。

表 3-8 工程建设中、建成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

	均质较坚硬的碎屑岩和碳酸岩类	有地下水	<15	弱发育	危害小	危险性小
			>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
		无地下水	<10	弱发育	危害小	危险性小
			>30	强发育	危害大	危险性大
			15~30	中等发育	危害中等	危险性中等
	较完整坚硬的变质岩或火成岩类	有地下水	<15	弱发育	危害小	危险性小
			>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
		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采矿场采矿引发不稳定斜坡危险性预测评估

依据《开发利用方案》（修编），矿山进行露天开采，本矿山有2条含矿带（II、III），分别形成2个露天采矿场（即II、III采矿场）。预测在采矿场2条含矿带开采会形成 $Q_{Y1} \sim Q_{Y3}$ 3段不稳定斜坡（表3-9）。

Q_{Y1} 不稳定斜坡地质灾害危险性预测评估：位于III含矿带采矿场北侧，主体坡向 180° ，斜坡长度约524m，整体呈“—”型。坡体最大高度约100m，由10个开采台阶组成。斜坡坡面宽60~100m。台阶坡面角 $55 \sim 60^\circ$ ，台阶高度为10m，最终帮坡角 55° 。坡体主要由元古界金水口下岩组的硅质大理岩构成，岩体裸露，岩石节理较为发育，有两组节理，产状分别为 $90^\circ \angle 75^\circ$ 、 $290^\circ \angle 45^\circ$ 。被风化裂隙及后期矿体开采爆破振动破坏了岩体原有结构和强度，致使坡面危岩、危石发育，在重力、冻胀及雨水冲刷作用下导致稳定性较差，有可能发生小规模崩塌、坠石现象发生。预测评估采矿场采矿引发 Q_{Y1} 不稳定斜坡的可能性大，发育程度强，危害程度大，危险性大。

Q_{Y2} 不稳定斜坡地质灾害危险性预测评估：位于III含矿带采矿场南侧，主体坡向 360° ，斜坡长度约519m，整体呈“—”型。坡体最大高度约90m，由9个开采台阶组成。斜坡坡面宽60~90m。台阶坡面角 70° ，台阶高度为10m，最终帮坡角 55° 。坡体主要由元古界金水口下岩组的硅质大理岩构成，岩体裸露，岩石节理较为发育，

有两组节理，产状分别为 $10^{\circ} \angle 40^{\circ}$ 、 $198^{\circ} \angle 60^{\circ}$ 。被风化裂隙及后期矿体开采爆破振动破坏了岩体原有结构和强度，致使坡面危岩、危石发育，在重力、冻胀及雨水冲刷作用下导致稳定性较差，有可能发生小规模崩塌、坠石现象发生。预测评估采矿场采矿引发 Q_{Y2} 不稳定斜坡的可能性大，发育程度强，危害程度大，危险性大。

Q_{Y3} 不稳定斜坡地质灾害危险性预测评估：位于 II 含矿带采矿场西侧，主体坡向 120° ，斜坡长度约 253m。坡体最大高度约 30m，由 4 个开采台阶组成。斜坡坡面宽 10~30m。台阶坡面角 70° ，台阶高度为 10m，最终帮坡角 55° 。坡体主要由元古界金水口下岩组的透闪石化大理、混合岩构成，岩体裸露，岩石节理发育，有两组节理，产状分别为 $90^{\circ} \angle 75^{\circ}$ 、 $10^{\circ} \angle 40^{\circ}$ 。被风化裂隙及后期矿体开采爆破振动破坏了岩体原有结构和强度，采矿过程中易产生顺层滑动，稳定性差。预测评估采矿场采矿引发 Q_{Y3} 不稳定斜坡的可能性大，发育程度强，危害程度大，危险性大。

②排土场堆土引发不稳定斜坡危险性预测评估

依据《开发利用方案》（修编），排土场位于矿区西侧宽缓低洼地段内，位于 III 含矿带采矿场西侧 70m 处，主要为前期剥离围岩、表土堆存区。预测在排土场西侧会形成 1 条不稳定斜坡，编号 Q_{Y4} （表 3-9）。

Q_{Y4} 不稳定斜坡位于排土场西、南侧边缘，为人工采矿剥离围岩、表土堆积而成，坡高约 20m。

Q_{Y4} 不稳定斜坡地质灾害危险性预测评估：斜坡长度约 615m，主体坡向 80° 。坡体主要由废渣、荒料、表土混合构成，矿山后期进行开采活动，随着开采量增大，渣堆斜坡也随之增高，但渣堆为临时堆放，定期进行回填露天露天采区，因此不稳定斜坡的长度、高度和坡度将会维持现状，不会因采矿活动而变动。预测评估排土场堆土引发 Q_{Y4} 不稳定斜坡的可能性大，发育程度中等，危害程度中等，危险性中等。

③矿区道路建设引发不稳定斜坡危险性预测评估

依据《开发利用方案》（修编），矿区道路根据矿体出露的不同位置，分别布置各道路以折返式“Z 字型”盘山道路到达各矿体顶部，再修建支线到达不同开采平台，新建道路长度 1570m。

矿山道路等级按矿山三级单车道标准设计，设计道路采用砂砾碎石路面，路面宽 4.5m，路基宽 6.0m，平均坡度小于 7%，最大纵坡不大于 9%，转弯半径不小于 15m，道路内侧设置排水沟。矿区道路稳定性较好，发生滑坡的可能性小。预测评估矿山道路修建引发不稳定斜坡的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

④工业场地、辅助场地工程建设引发不稳定斜坡危险性预测评估

工业场地、辅助场地在矿区南侧，主要为管理服务用房及生产辅助设施。此处地面平坦，地面坡度 5° 左右，只需平整场地约 0.2m 左右。预测评估工业场地、辅助场地引发不稳定斜坡的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

表 3-9 采矿场、排土场不稳定斜坡参数表

含矿带及采矿场编号	不稳定斜坡编号	斜坡长度 (m)	斜坡高度 (m)	基本特征
III	Q _{Y1}	524	60~100	该不稳定斜坡位于III含矿带采矿场北侧，主体坡向 180° 坡顶呈“—”型，纵坡面呈阶梯形，坡体主要由元古界金水口下岩组的硅质大理岩构成，岩体裸露，岩石节理较为发育，有两组节理，产状分别为 90° ∠75°、290° ∠45°。
	Q _{Y2}	519	60~90	该不稳定斜坡位于III含矿带采矿场南侧，主体坡向 360° 坡顶呈“~”型，纵坡面呈阶梯形，坡体主要由元古界金水口下岩组的硅质大理岩构成，岩体裸露，岩石节理较为发育，有两组节理，产状分别为 10° ∠40°、198° ∠60°。
II	Q _{Y3}	253	10~30	该斜坡位于II含矿带采矿场西侧，主体坡向 120°，坡顶呈“C”型，纵坡面呈阶梯形，坡体主要由元古界金水口下岩组的透闪石化大理、混合岩构成，岩体裸露，岩石节理发育，有两组节理，产状分别为 90° ∠75°、290° ∠45°。
排土场	Q _{Y4}	615	10~20	该斜坡位于排土场西侧，主体坡向 80°，坡顶水平呈“L”型半包围排土场西侧，纵坡面呈阶梯形，为人工采矿剥离围岩、覆土堆积而成，坡高约 20m。

(2) 矿业活动引发现有不稳定斜坡灾害危险性预测

现状条件下，矿区存在 Q₁~Q₃ 段不稳定斜坡，发育程度强，其中 Q₃ 不稳定斜坡后期采矿时被清除，后期采矿活动临近 Q₁、Q₂ 不稳定斜坡影响范围，采矿活动引发 Q₁、Q₂ 不稳定斜坡灾害的可能性中等，危害程度中等。预测评估采矿活动引发 Q₁、Q₂ 不稳定斜坡灾害的可能性中等，危害程度中等，发育程度强，危险性中等。

(3) 矿山工程遭受现有不稳定斜坡灾害危险性预测

现状条件下，矿区存在 Q₁~Q₃ 段不稳定斜坡，发育程度强，其中 Q₃ 不稳定斜坡后期采矿时被清除，后期采矿活动临近 Q₁、Q₂ 不稳定斜坡影响范围，矿山工程遭受现有 Q₁、Q₂ 不稳定斜坡灾害的可能性中等，危害程度中等。预测评估矿山工程遭受现有 Q₁、Q₂ 不稳定斜坡灾害的可能性中等，危害程度中等，发育程度强，危险性中等。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、含水层破坏现状分析

现状条件下矿山未揭露到含水层，无矿坑排水，未造成区域地下水水位下降、地表水体漏失等，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录 E 中矿山地质环境影响程度分级表，现状评估矿业活动对含水层的影响较轻。

2、矿区含水层破坏预测分析

根据《青海省格尔木市拖拉海沟东玉石矿补充生产探矿报告》矿区水文地质条件资料，矿区年降水量较小，造成补给量较小，基岩仅含有少量裂隙水，矿坑的主要充水因素为大气降水，矿山开发基本不受地下水的影响。

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录 E 中矿山地质环境影响程度分级表，预测评估采矿活动对区内含水层的影响程度较轻。

（四）矿区地形地貌景观(地质遗迹、人文景观)破坏现状分析与预测

1、地形地貌景观破坏现状分析

矿区地理位置偏远，区内地广人稀，植被覆盖率极低。评估区内没有自然保护区、地质遗迹、人文景观等地形地貌景观敏感区。本矿山为生产矿山，曾进行过少量开采，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较严重。

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录 E 中矿山地质环境影响程度分级表，现状评估矿业活动对地形地貌景观的影响较严重。

2、地形地貌景观破坏预测分析

根据《开发利用方案》（修编），本矿开采方式为露天开采。因此，在矿业活动结束后，露天采矿场将会形成长约 515m，宽约 125m，最大深度约 130m 的露天采坑，造成了地貌景观的破坏。排土废石堆场、工业场地的开拓会对原生的地形地貌造成破坏。

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录 E 中矿山地质环境影响程度分级表，预测评估矿业活动对地形地貌景观的影响严重。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、水土环境污染现状分析

矿山为生产矿山，现状无矿坑排水，加之矿区降水量少，无废渣淋滤水，评估区

土地利用现状类型为裸土地、沙地。

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)中矿山地质环境影响程度分级表,现状评估矿业活动对矿区水土环境污染较轻。

2、水土环境污染预测分析

矿区开采玉石矿,矿石中铜、铅、锌、铬、镉等重金属含量低,加之采出矿石只是机械破碎,粒度变小,不进行浮选,含水层富水性差,地下水埋深大于采深,矿区II、III采矿场凹陷开采部分仅为地表雨水汇集,且无毒无害。据此预测,后续采矿活动对水土环境的污染较轻。

(六) 矿区地质环境影响现状及预测分区

1、矿区地质环境影响现状分区

通过上述矿山地质环境现状评估,参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附表E.1,按“区内相似,区际相异”的原则,将整个评估区划分为矿山地质环境影响较严重区(II)和较轻区(III)2个区,面积59.52hm²(表3-10、附图01)。

矿山地质环境影响程度较严重区(II):分布于已有矿山道路、原露天采区及其以北的沟谷部位,发育3段不稳定斜坡Q₁~Q₃。现状评估Q₁~Q₃不稳定斜坡发育程度强,危害程度小,危险性中等;现状评估采矿活动对区内含水层、地形地貌景观影响较轻,对水土环境污染较轻。综合评估为矿山地质环境影响较严重区,面积11.43hm²。

矿山地质环境影响程度较轻区(III):该区为地质环境影响程度中等区以外的评估区。该区滑坡、崩塌、泥石流等突发性地质灾害不发育,现状评估地质灾害发育程度弱,危害程度小,危险性小;现状评估采矿活动对区内含水层、地形地貌景观影响较轻,对水土环境污染影响较轻。综合评估为矿山地质环境影响较轻区,面积48.09hm²。

表3-10 矿区地质环境影响现状分区表

分区	位置	综合评述	面积(hm ²)	占评估区百分比
较严重区(II)	矿山道路、原露天采区及其以北的沟谷部位,发育3段不稳定斜坡Q ₁ ~Q ₃	现状评估Q ₁ ~Q ₃ 不稳定斜坡发育程度强,危害程度小,危险性中等;现状评估采矿活动对区内含水层、地形地貌景观影响较轻,对水土环境污染较轻。	11.43	10.57%
较轻区(III)	地质环境影响程度较严重区以外的评估区	该区滑坡、崩塌、泥石流等突发性地质灾害不发育,现状评估地质灾害发育程度弱,危害程度小,危险性小;现状评估采矿活动对区内含水层、地形地貌景观影响较轻,对水土环境污染影响较轻。	48.09	66.18%

2、矿区地质环境影响预测分区

依据矿山活动对地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土污染程度分级标准，根据半定量与定性分析法确定区内各单要素指标叠加，并依矿山活动范围和边界的可能，预测评估区划分为矿山地质环境影响严重区(I)、较严重区(II)和较轻区(III)3个区(附图3、表3-11)。

(1) 矿山地质环境影响严重区(I)

该区包括预测露天采矿场和排土场，面积12.835hm²。预测评估矿山露天开采引发Q_{Y1}~Q_{Y3}段不稳定斜坡的可能性大，危害程度大，发育程度强，危险性大，预测排土场堆土后引发Q_{Y4}不稳定斜坡的可能性中等，危害程度中等，发育程度中等，危险性中等；预测评估采矿活动引发Q₁、Q₂不稳定斜坡灾害的可能性中等，危害程度中等，发育程度强，危险性中等；预测评估矿山工程遭受Q₁、Q₂不稳定斜坡灾害的可能性中等，危害程度中等，发育程度强，危险性中等；预测评估采矿活动对区内含水层影响程度较轻、对水土环境污染较轻，地形地貌景观的影响严重。

(2) 矿山地质环境影响较严重区(II)

该区包括矿区道路、工业场地及辅助场地，面积为8.195hm²，预测评估矿区道路、工业场地、辅助场地工程建设引发不稳定斜坡的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小；预测评估采矿活动引发Q₁、Q₂不稳定斜坡灾害的可能性中等，危害程度中等，发育程度强，危险性中等；预测评估矿山工程遭受Q₁、Q₂不稳定斜坡灾害的可能性中等，危害程度中等，发育程度强，危险性中等；预测评估采矿活动对区内含水层影响程度较轻，对水土环境污染较轻，对地形地貌景观的影响较严重。

(3) 矿山地质环境影响较轻区(III)

该区包括预测露天采矿场、排土场、矿区道路、工业场地、辅助场地以及现状不稳定斜坡Q₁、Q₂影响范围以外的评估区，面积为38.49hm²。预测评估矿业活动引发、遭受地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小；预测评估矿业活动对区内含水层、地形地貌景观影响、对水土环境污染较轻。

表 3-11 矿区地质环境影响预测分区表

分区	位置	综合评述	面积 (hm ²)	占评估区面积的百分比
严重区 (I)	包括露天采矿场、排土场分布区域	预测评估矿山露天开采引发 $Q_{y1} \sim Q_{y3}$ 段不稳定斜坡的可能性大, 危害程度大, 发育程度强, 危险性大, 预测排土场堆土后引发 Q_{y4} 不稳定斜坡的可能性中等, 危害程度中等, 发育程度中等, 危险性中等; 预测评估采矿活动引发 Q_1 、 Q_2 不稳定斜坡灾害的可能性中等, 危害程度中等, 发育程度强, 危险性中等; 预测评估矿山工程遭受 Q_1 、 Q_2 不稳定斜坡灾害的可能性中等, 危害程度中等, 发育程度强, 危险性中等; 预测评估采矿活动对区内含水层影响程度较轻、对水土环境污染较轻, 地形地貌景观的影响严重。	12.835	23.25%
较严重区 (II)	$Q_1 \sim Q_3$ 不稳定斜坡和矿区道路、工业场地及辅助场地影响范围	预测评估矿区道路、工业场地、辅助场地工程建设引发不稳定斜坡的可能性小, 发育程度弱, 危害程度小, 危险性小; 预测评估采矿活动引发 Q_1 、 Q_2 不稳定斜坡灾害的可能性中等, 危害程度中等, 发育程度强, 危险性中等; 预测评估矿山工程遭受 Q_1 、 Q_2 不稳定斜坡灾害的可能性中等, 危害程度中等, 发育程度强, 危险性中等; 预测评估采矿活动对区内含水层影响程度较轻, 对水土环境污染较轻, 对地形地貌景观的影响较严重。	8.195	10.57%
较轻区 (III)	为地质环境影响程度严重区和较严重区以外地区	预测评估矿业活动引发、遭受地质灾害的可能性小, 危害程度小, 危险性小; 预测评估矿业活动对区内含水层、地形地貌景观影响、对水土环境污染较轻。	38.49	66.18%

三、矿山土地损毁预测与评估

(一) 土地损毁环节与时序

矿山建设施工损毁土地的工程主要有露天采矿、工业场地、辅助场地、排土场、矿山道路等。

1、露天采矿

矿山开采为露天开采，对土地造成挖损破坏（挖损裸土地）。

2、工业场地、辅助场地

工程建设期及生产期对土地造成压占破坏（压占沙地）。

3、排土场

排土场主要堆放采矿中产生的弃土、弃渣，对土地形成压占破坏（压占裸土地）。

4、进场道路

道路包括通往生产生活区及各主体工程的道路，建设中部分较陡山坡地段需开挖和填筑，对土地造成挖损破坏（进矿区道路挖损沙地，矿区内道路挖损裸土地）。

土地损毁的时序为 2023 年前开采期和 2023 年后矿山生产期两个阶段，土地损毁形式以挖损和压占破坏两种（表 3-12）。

表 3-12 土地损毁的形式、环节及时序表

序号	土地损毁内容	损毁形式	损毁环节	损毁时序
1	土地损毁	压占	工业场地、辅助场地	生产期
2	土地损毁	压占	排土场	生产期
3	土地损毁	挖损	进矿区道路	以往开采期
4	土地损毁	挖损	矿区内道路	生产期
5	土地损毁	挖损	采矿场	以往开采期、后期生产期

(二) 已损毁各类土地现状

1、已损毁土地范围确定

矿区早期曾进行过极少量开采，露天采区部分范围土地被挖损，及矿山道路土地部分被挖损。据本次野外调查，主要为修路。

2、土地破坏方式

矿山建设和运营中对土地破坏的方式主要为挖损破坏，主要为道路修建部分陡坡

表土挖损，挖深一般为 2-3m，原生活区对土地造成压占破坏，破坏方式为建筑物搭建(已平整覆土)。

3、土地破坏面积

实地调查统计，矿区内土地破坏总面积 0.8821hm²，其中，累计挖损裸土地面积 0.0021hm²，累计压占沙地面积 0.88hm²(表 3-13)。

表 3-13 已损毁土地统计表

损毁单元	土地类型	已损毁土地面积 (hm ²)	损毁方式	挖损深度(m)
矿区道路	沙地	0.88	压占	2-3
采矿场	裸土地	0.0021	挖损	4
合计		0.8821		

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。本项目损毁土地根据损毁类型划分为挖损、压占两类，评价等级确定为轻度破坏（III）、中度破坏（II）和重度破坏（I）三个等级(表 3-14、表 3-15)。

表 3-14 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		
	轻度挖损	中度挖损	重度挖损
挖损面积	<10hm ²	10-20hm ²	>20hm ²
挖损厚度	<2m	2-5m	>5m

表 3-15 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	<10hm ²	10-20hm ²	>20hm 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	≤5cm	5-10cm	>10cm

(三) 拟损毁土地预测与评估

根据矿山开发利用方案，预测随着矿业活动的进一步推进，土地损毁主要表现为排土场压占裸土地、沙地；工业场地、辅助场地压占沙地；矿山道路、露天采矿场挖损裸土地，具体损毁面积预测见下表 3-16。

表 3-16 矿区拟建设施压占、挖损裸土地及沙地面积统计表

损毁单元	土地类型	拟损毁土地面积 (hm ²)		损毁方式
排土场	裸土地	4.64	7.79	压占
	沙地	3.15		
工业场地	沙地	0.03		压占
辅助场地	沙地	0.015		压占
矿区道路	裸土地	0.59		挖损
采矿场	裸土地	4.8679		挖损
合计		13.2929		

根据各损毁单元损毁面积和损毁深度，排土场压占裸土地面积 4.64hm²、排土场压占沙地面积 3.15hm²；工业场地压占沙地面积 0.03hm²；辅助场地压占沙地面积 0.015hm²；矿区道路挖损裸土地面积 0.59hm²，挖损深度 2-3m；采矿场挖损土地面积为 4.87hm²，挖损最大深度 100m。根据上述条件，预测评估露天采矿场、排土场为重度损毁、矿山道路为中度损毁、工业场地和辅助场地压占区域为轻度损毁（表 3-17）。

表 3-17 拖拉海沟东玉石矿损毁土地程度一览表

损毁单元	土地类型	损毁土地面积 (hm ²)			损毁方式	损毁程度
		已损毁	拟损毁	小计		
排土场	裸土地	0	4.64	7.79	压占	重度损毁
	沙地	0	3.15		压占	
工业场地	沙地	0	0.03	0.03	压占	轻度损毁
辅助场地	沙地	0	0.015	0.015	压占	轻度损毁
矿区道路	沙地	0.88	0	1.47	挖损	中度损毁
	裸土地	0	0.59			
采矿场	裸土地	0.0021	4.8679	4.87	挖损	重度损毁
合计		0.8821	13.2929	14.175		

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

根据矿产资源开发利用方案，地质环境问题的类型、特征、发育规模、稳定性及其危害性，矿山地质环境影响评估结果，本着“预防为主，防治结合，过程控制，综合治理，因地制宜”，并按照区内相似，区间相异的原则，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223—2011)要求，进行矿山地质治理分区。

2、分区方法

根据上述分区原则，结合矿山地质环境现状评估和预测评估结果，参照省内同类矿山开采方式与规模，对照《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 3-18)，将评估区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)、一般防治区(C)三个区(附图 6)。

表 3-18 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

注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区

3、分区评述

根据上述分区原则和方法，将整个评估区划分为矿山地质环境重点防治区、次重点防治区和一般防治区 3 个区（表 3-19、附图 06）。

(1) 矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区(A)

该区包括 2 处采矿场、排土场以及 Q_{Y1}~Q_{Y4} 段不稳定斜坡。采矿场 Q_{Y1}~Q_{Y3} 段不稳定斜坡危险性预测评估引发的可能性大，发育程度强，危害程度大，危险性大；排土场 Q_{Y4} 不稳定斜坡危险性预测评估引发的可能性大，发育程度中等，危害程度中等，危险性中等；采矿场现状评估为矿区地质环境影响较严重区（II），预测评估为矿区地质环境影响严重区（I）；该区属矿山地质环境重点防治区(A)，面积 12.835hm²。

(2) 矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区(B)

该区包括矿区道路、南侧工业场地、辅助场地。预测评估矿区道路、工业场地及辅助场地建设引发不稳定斜坡的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小；

现状评估矿区道路、工业场地及辅助场地为矿山地质环境影响较轻区（III），预测评估为矿区道路、工业场地及辅助场地矿山地质环境影响较严重区（II）；该区属矿山地质环境次重点防治区（B），面积 8.195hm²。

(3) 矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区(C)

该区为除矿山地质环境重点防治区（A）和次重点防治区（B）以外的其它区域，此区无矿山工程活动，地质灾害不发育，现状评估该区为矿山地质环境影响较轻区(III)，预测评估为矿区地质环境影响较轻区（III）。按表 3-16 划分，该区属矿山地质环境一

般防治区(C)，面积 38.49hm²。

表 3-19 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

分区	位置	综合评述	面积 (hm ²)	占评估区面积的百分比
重点防治区(A)	包括 2 处采矿场、排土场以及 Q _{Y1} ~Q _{Y4} 段不稳定斜坡	采矿场 Q _{Y1} ~Q _{Y3} 段不稳定斜坡危险性预测评估引发的可能性大，发育程度强，危害程度大，危险性大；排土场 Q _{Y4} 不稳定斜坡危险性预测评估引发的可能性大，发育程度中等，危害程度中等，危险性中等。	12.835	23.25%
一般防治区(C)	包括矿区道路、南侧工业场地、辅助场地	预测评估矿区道路、工业场地及辅助场地建设引发不稳定斜坡的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。	8.195	10.57%
较轻区(III)	除矿山地质环境重点防治区(A)和次重点防治区(B)以外的其它区域	此区无矿山工程活动，地质灾害不发育。	38.49	66.18%

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

1、土地复垦区

根据《土地复垦方案编制规程-通则》，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的总和，永久性建设用地包含在损毁土地范围内。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 14.175hm²，均为已损毁和拟损毁土地。

2、土地复垦责任范围

土地复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。采矿权人应对地质环境造成的破坏需承担的一切责任与费用，履行矿区地质环境恢复治理与土地复垦的义务。本评估区为裸土地、沙地，评估区内无常住居民。因此，采矿结束后矿山房屋建构筑物均全部拆除，矿山自用道路均不留续使用。本项目复垦责任面积为 14.175hm²（附图 05）。

(三) 土地类型与权属

1、土地类型

根据《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2017）及全国第三次国土调查数

据库青海省格尔木市土地利用现状图（局部）及实地调查，该区域土地类型为裸土地、沙地两种。其中矿区土地类型为裸土地、沙地（少量），矿区范围外南缘拟建的工业场地、辅助场地等土地类型为沙地。

2、土地权属

格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司拖拉海沟东玉石矿土地所有权属格尔木市郭勒木德镇集体所有，使用者为格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司，土地权属清楚，无土地权属纠纷，不涉及土地权属任何调整。项目复垦后，矿山的土地权属不变，复垦后的土地交付原权属单位管理。

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

根据第三章矿山地质环境影响评估，本矿山对地下含水层影响较轻，矿山水土污染较轻，无需专项防治，矿山地质环境问题主要是地形地貌景观影响、矿山地质灾害，对地形地貌景观可结合土地复垦和不稳定斜坡治理来修整，地质灾害治理内容及措施主要有：不稳定斜坡表面危石清除、设立警示牌、防治工程措施简单，可操作性强，技术成熟可行。

（二）经济可行性分析

1、治理费用概算的合理性

按“谁污染、谁治理”“谁破坏、谁恢复”的原则，矿山地质环境治理费用由矿山企业格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司负责承担。根据《开发利用方案》（修编），“矿山达产年销售收入 1200 万元，达产年利润总额 368.63 万元，矿山服务年限 11 年，相对矿山利润，矿山地质环境治理费用（48.3974 万元）占比很小，矿山企业按《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》，将矿山地质环境治理费用缴存海西州自然资源局所确定的矿山地质环境治理恢复基金专项账户，以保障其治理资金。综上本矿山地质环境治理费用较低，来源有保障，经济可行。

2、治理资金保障

为了保证本方案的顺利实施，除了在组织上和技术上严格把关外，还必须加强对资金的管理。根据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”的原则矿山地质环境保护基金和土地复垦费来源为企业自筹。建设单位应将治理费从生产费用中列支，防止挤占、挪用或截留，要做到资金及时足额到位，合理使用，确保专款专用，确保经费投资额度、资金流向和使用情况的真实性和有效性。格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司尔木市拖拉海沟东玉石矿需专设矿山地质环境保护与土地复垦方案基金，并对基金的使用、流向作出书面承诺。虽然矿山开采损毁的面积较大，但引起地质灾害的规模较小，地形地貌修复技术、水土环境污染防治技术简单，治理难度不大，资金有

保障，经济上是切实可行的。

（三）生态环境协调性分析

矿区位于柴达木盆地南缘博卡雷克塔格山北坡，平均海拔高度海拔 3120-3286m，生态、景观脆弱，矿区矿业活动对区内沙地、裸土地进行了开挖及地表废石的堆存，影响了矿区自然景观效果，因此，矿业活动结束后，通过对矿山工程拆除、场地平整等工程可基本恢复矿区自然景观完整性。因此矿山地质环境治理能够使生态环境得以基本恢复，促进生态与经济平衡发展。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

本矿山土地复垦区包含格尔木市拖拉海沟东玉石矿开采环节矿业活动造成压占和挖损的全部土地资源。根据格尔木市土地利用现状图，矿区挖损和压占土地类型为沙地（1205）和裸土地（1206），区内地形陡峭，基岩基本裸露，阳坡及山坡无植被分布，仅在矿区外围南缘工业场地一带依稀可见零星矮小植物盐生草，覆盖率仅约 2% 左右，此外没有其他植物生长。

（二）土地复垦适宜性评价

土地适宜性评价是一种适宜性评价，是依据土地利用总体规划及相关规划，按照因地制宜的原则，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，根据原土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见等，在经济可行、技术合理的条件下，确定拟复垦土地的最佳利用方向（应明确至二级地类），划分土地复垦单元。

1、评价原则

对于生产建设项目损毁土地的复垦方向，最高标准应该是不留生产建设的痕迹，也就是完全复垦原地形地貌和土地利用类型和水平。具体复垦规划与实践中，土地复垦方向尽可能与原（或周边）土地利用方式（或土地利用总体规划）保持一致。但对于无法完全恢复的损毁土地，应该根据一定的原则进行土地复垦适宜性评价。原则包括：

- （1）符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调的原则

在确定待复垦土地的适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况，还应考虑区域性的土地利用总体规划、生态功能区划等，统筹考虑本地区的社会经济和矿区的生产建设发展状况。

（2）因地制宜的原则

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

（3）自然因素和社会经济因素相结合原则

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

（4）主导限制因素与综合平衡原则

影响损毁土地复垦利用的因素很多，如土源、坡度等。根据矿区自然环境、土地利用和土地损毁情况，分析影响损毁土地复垦利用的主导性限制因素，同时也应兼顾其他限制因素。

（5）综合效益最佳原则

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

（6）动态和土地可持续利用原则

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

（7）经济可行与技术合理性原则

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

2、评价依据

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

（1）相关法律法规和规划

《中华人民共和国土地管理法》《土地复垦条例》、土地管理的相关法律法规和复垦区土地利用总体规划及其他相关规划等。

（2）土地复垦的相关规程和标准

包括《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）、《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》（TD/T103.1—2011）、《土地整治项目设计报告编制规程》（TD/T10382013）、《土地复垦条例实施办法》（2019年7月）、地方性的复垦质量要求和实施办法等。

（3）评估区土地损毁前后的情况

①损毁前土地自然生产力大小及生产水平：土地自然生产力大小是影响土地质量、土地利用方式和价值的主要方面，也是对被破坏土地资源进行适宜性评价的重要依据；生产水平直接反映土地自然生产力的大小，生产水平因地区不同而各异。

②土地自然条件：在对被破坏土地资源进行适宜性评价时，需考虑土壤、气象、地形地貌等基础因素。它们对土地适宜性的影响最为直接，也最为关键。

首先，土壤是构成土地的基础，直接影响着植物各种营养元素和水分的获取。因此，土壤因素至关重要。其次，气象条件，尤其是降雨条件直接影响复垦后植被自然生长所需的水分；最后，地形地貌直接影响着水热状况的再分配、物质元素的迁移和土壤、植被的发育，影响着灌溉和排水能力，关系到土壤能否免受侵蚀和水土是否流失，同时地形地貌在一定程度上还决定着实现农业机械化的可能性，因此它直接影响到土地利用方向和改造措施，是适宜性评价的基本要素。

③损毁土地的类型和程度

损毁方式、损毁程度不同，土地改造利用的方向和方式、方法也不同，因此，土地适宜性评价中土地损毁类型和程度也是重点要考虑的因素之一。

3、评价对象与评价单元

（1）评价对象

评价对象为纳入复垦责任范围的损毁土地，本方案中包括已建（规划）采矿场、排土场、工业场地、辅助场地及矿区道路；面积 14.175hm²。土地损毁形式主要为压占和挖损，损毁土地利用类型为沙地和裸土地。

（2）评价单元

评价单元是进行土地适宜性评价的基本空间单位，同一评价单元内土地的基本属性、土地特征、土地复垦利用方向和改良途径应基本一致，同时评价单元之间具有一定差异性，能客观反映出土地在一定时期和空间上的差异。评价单元恰当与否直接关系到土地适宜性评价的质量、复垦工程量的大小和复垦效果的好坏。

本方案按照矿建设施区用地等用地类型对土地的损毁形式、损毁程度、用地性质特点及损毁土地的地类情况，划分为 1 个一级评价单元，即损毁区；在一级评价单元的基础上，按照损毁单元分布情况划分 2 个二级评价单元，即挖损损毁区、压占损毁区；在二级评价单元的基础上，划分为 5 个三级评价单元，即采矿场、排土场、工业场地、辅助场地和矿山道路，面积 14.175hm²（表 4-1）。

表 4-1 土地复垦适宜性评价单元划分表

一级评价单元	二级评价单元	三级评价单元	损毁土地面积(hm ²)	损毁地类	土地损毁形式	土地损毁程度
损毁区	挖损损毁区	采矿场	4.87	裸土地	挖损	重度
		矿区道路	1.47	裸土地		中度
	压占损毁区	排土场	7.79	沙地、裸土地	压占	重度
		工业场地	0.03	沙地		轻度
		辅助场地	0.015	沙地		轻度
合计			14.175			

4、评价方法

本项目复垦适宜性评价采用综合评价方法，首先通过土地国家政策与地方规划、自然条件、当地社会经济条件、限制性因素等因子分析初步确定土地复垦方向，然后对待复垦土地评价单元的原地类或周边同类型地类的土地基本特征参数与主要限制因素与农林牧评级指标进行比较，综合分析复垦为原地类的可行性，因地制宜地确定其最终复垦方向。

5、土地复垦适宜性分析

（1）初步复垦方向的确定

根据矿区自然环境条件、社会经济条件、区域地方规划和土地权利人意愿等分析，初步确定待复垦土地以恢复原土地利用类型为主。

(2) 复垦土地的主要限制因素与农林牧业等级标准

综合以上各因素分析，矿区不宜复垦农、林、牧草地，同时考虑经济效益、社会效益与生态效益，初步确定复垦区待复垦土地的复垦方向以恢复原土地功能为主，即复垦为沙地和裸土地。

本矿山复垦对象主要是采矿场、排土场、工业场地、辅助场地及矿区道路，复垦方向为沙地和裸土地。土地复垦后质量应达到验收标准，涉及的复垦方向主要为沙地和裸土地，参考 2013 年实施的《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）中对土地复垦质量的要求，本方案根据项目的自然条件因素以及其它限制因素，在制定具体复垦质量标准时以可行性为主，复垦后地类为沙地、裸土地（表 4-2）。

表 4-2 土地复垦分区综合评价表

二级评价单元	三级评价单元	复垦利用方向	面积 (hm ²)	损毁土地方式	适应性评价
压占、挖损损毁区	采矿场	裸土地	4.87	挖损	不适宜复垦为耕地、林地、牧草地
	排土场	沙地、裸土地	7.79	压占	
	工业场地	沙地	0.03	压占	
	辅助场地	沙地	0.015	压占	
	矿区道路	沙地、裸土地	1.47	挖损	
合计			14.175hm ²		

6、复垦方向的最终确定

最终确定复垦方向为与矿区地形地貌协调一致的沙地和裸土地，复垦方法为拆除建筑物后平整，以达到与周围生态环境协调的治理效果。复垦区土地面积为 14.175hm²。

(三) 水土资源平衡分析

1、表土资源平衡分析

矿山土地复垦方向为沙地、裸土地，不需要种植植被，复垦工程不涉及表层土剥离工程。

根据开发利用及现状调查，本项目生产期固体废物主要来源于采矿过程及修建矿山道路过程中剥离围岩、覆土及工业场地、辅助场地建构筑物等。采矿过程中剥离的围岩、覆土集中堆放在排土场；根据环保要求，建筑垃圾需清运至最近的建筑垃圾填埋场填埋处理。

(1) 废石有方

根据本次开发利用设计，矿山排土总量为 142.79 万 m³；工业场地及辅助场地固体废弃物总量为 0.0084 万 m³；矿山共产生固体废弃物总量为 142.7984 万 m³。

(2) 废石需方

因复垦工程不涉及表层土剥覆工程，因此，矿山废石全部堆放至排土场。

(3) 废石处置分析

综上所述，矿山基建期、生产期共产生废石 142.79 万 m³，集中堆放至规划排土场，分层压实堆放，堆放边坡角小于 45°，平整后与周边地形地貌相协调。

2、水资源平衡分析

本矿区所在区域不涉及复垦耕地，不涉及灌溉、灌溉工程等；项目为小型玉矿，管护期需水量极少，降雨或冰雪融水，即可满足基本需要；生活用水外部拉运，不需要另设水源。

(四) 土地复垦质量要求

1、土地复垦质量要求

根据上述土地适宜性评价分析，确定矿区土地复垦方向为沙地、裸土地，土地质量参照《土地复垦技术要求与验收规范》(DB45/T892-2012)进行控制。

根据土地复垦质量控制标准并结合项目实际情况，确定本项目实际复垦质量要求如下：

(1) 控制污染措施，保证复垦安全；

(2) 拆除地表设施和建筑物，可利用材料外运，废弃物拉运至格尔木市建筑垃圾填埋场处理；

(3) 进行土地平整，整治后恢复原始地形坡度 5-15°，禁止形成局部凸起或凹陷，有效控制水土流失，与周边地形地貌相协调；

(4) 复垦方向为沙地、裸土地，复垦后应与当地地形地貌及周边环境相协调。

2、复垦单元验收标准

本方案土地复垦设计依据中华人民共和国国土资源部《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)。根据上述土地复垦可行性分析和土地复垦潜力分析结果，本项目的用地复垦方向为沙地和裸土地，其中复垦后的土地及相应的配套工程将达到的标准如下：

(1) 复垦后的地形、地貌与周围环境相协调，地表平整复垦场地具备控制水土流失的措施。

(2) 复垦后复垦责任区地面平整。

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

通过矿山地质环境保护与恢复治理,促进矿产资源开发与地质环境保护协调发展,最大限度地减少或避免矿产开发对地质环境的破坏,最大程度地减少土地损毁范围,并为土地复垦提供前期准备。主要任务如下:

- 1、现有不稳定斜坡巡视监测;
- 2、清理现有不稳定斜坡表面危岩危石;
- 3、设立地质灾害警示牌;
- 4、剥离表土并集中堆放;
- 5、废渣及成品碎石料堆放管理;
- 6、土地保护。

(二) 主要技术措施

1、现有不稳定斜坡预防

在矿山建设生产前,对所有不稳定斜坡 $Q_1 \sim Q_3$ 巡视监测,当巡视发现危及矿山人员及开采运输设备的浮石、危石、危岩时即时清除,清理时由坡顶向坡脚的自上而下的顺序清理。

2、地质灾害警示牌设置

(1) 现状地质灾害的安全警示

对 3 段不稳定斜坡 ($Q_1 \sim Q_3$) 坡脚前缘各设立 1 块不锈钢警示牌;

(2) 露天采矿场安全警示牌安装

对由开采、排土形成的 4 处采矿场帮坡周边设置警示牌以起到预防人员及动物的掉落。

3、废渣及综合利用碎石料堆放管理

开采时首先开采Ⅲ矿体,对道路开挖时形成的废渣,直接运至采坑凹陷采坑部分进行回填,道路开挖时严禁就近堆放道路外侧坡面,压占坡面。对矿山开采围岩废石及矿体边角料废料严格按照《开发利用方案》(修编)进行综合利用,禁止在工业场

地、综合利用加工场地或矿区其他位置堆放，避免压占土地及植被。

4、土剥离并集中堆放

采矿前对采矿场、工业场地和综合利用加工场地建设前、矿山道路修建时对地表土剥离后集中堆放至排土场。

5、土地保护

矿山企业设置矿山地质环境保护管理机构，负责矿山地质灾害巡视监测，督促运输人员将剥离土集中堆放于设置的排土场，避免乱堆乱放而压损土地，以防不必要的土地损毁。

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

1、总体目标

采取合理的防治措施，最大限度地减少或避免矿山地质环境问题，实现矿产资源开发与环境保护双赢目标。地质灾害隐患得到有效防治。矿山闭坑后达到矿山地质环境与当地环境相协调，建立与区位条件相适应的环境功能。

2、具体任务

- （1）清除预测引发的不稳定斜坡表面危石、危岩，确保边坡稳定安全。
- （2）修整采矿场地形地貌景观，不留采矿废墟景观。

（二）防治内容及技术措施

1、 $Q_{Y1} \sim Q_{Y4}$ 不稳定斜坡防治

$Q_{Y1} \sim Q_{Y3}$ 不稳定斜坡均由采矿引发，生产期间定期巡视监测，发现危岩、危石即时清除，清理时由坡顶向坡脚的顺序清理。矿山闭坑时，结合坡面修整，进行削坡处理，清除表面所有危岩、危石以及崩落安全平台的浮石，不留安全隐患。进行相应治理。对于潜在不稳定斜坡的崩塌体可采取刷坡或削除治理。

Q_{Y4} 不稳定斜坡由排土场引发，生产期间定期巡视监测，发现危岩、危石即时清除，清理时由坡顶向坡脚的顺序清理。矿山闭坑时，清除表面所有危岩、危石以及崩落坡脚的浮石，不留安全隐患，进行相应治理。对于潜在不稳定斜坡的崩塌体可采取刷坡或削除治理。排土场堆放结束后，在排土场周围按地形设计挡土墙和截、排水沟，防止流水冲刷造成滑坡和坍塌。排土场挡土墙采用重力式挡墙共 670m，采用梯形断面，

墙背坡率 1: 0.3, 地面以上墙高度 2m, 基础埋深 1.5m, 基础底宽 1.5m, 墙顶宽度 0.5m, 墙体采用 M7.5 浆砌块石, 采用质地坚硬、新鲜, 不得有剥落层或裂纹的毛料石; 在距墙体顶部约 1/3 高处设置泄水孔, 各泄水孔直径 0.05m, 交错布置, 外斜度均为 10%; 挡墙长度方向每隔 20m 设置伸缩缝, 缝宽 0.02m。

2、采矿场帮坡防治工程

本矿山分布有 2 条含矿带, 开采后形成 2 个露天采矿场, 采矿场共形成 3 条不稳定斜坡 ($Q_{Y1} \sim Q_{Y3}$), 主要对帮坡台阶面进行修整。按“边生产边治理”原则, 对剥离形成的采坑边坡台阶, 在开挖下一台面时即进行修整, 达到台面平整、台阶坡面齐顺, 边坡宏观整齐的阶梯坡。该项工作宜结合不稳定斜坡 ($Q_{Y1} \sim Q_{Y3}$) 防治工程进行修整。采矿场剥离台阶坡面角按 60° , 开采台阶坡面角按 70° 。对露天采矿场边坡, 进行人工修整, 达到在横向上与周围自然地面舒缓过度, 纵向上齐整, 不留残破景观, 工程量为 $3948m^3$ 。

3、警示牌工程

沿露天采矿区外围, 按大约 200m 间隔设置“地质灾害危险区, 无关人员禁入”字样警示牌, 材料为不锈钢, 规格为 $2.5 \times 1.0 \times 0.2m$, 共设置 8 块 (图 5-1)。

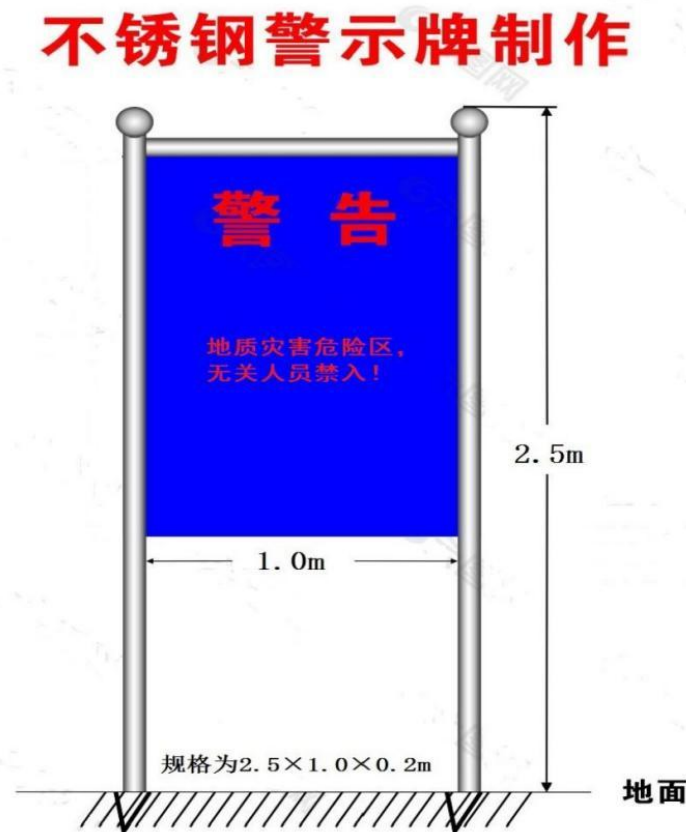


图 5-1 警示牌示意图

4、采矿场截排水沟工程

为了防止水土流失及泥石流次生灾害以及采坑边坡地质灾害的发生，在采坑上游设置截排水沟，将坡面地表流水、融冻水截排至下游沟道（附图 6）。

截排水沟底宽 0.5m，深 0.8m，沟坡角 60°（图 5-2）。

具体工作量：采矿场截排水沟长 506m，纵坡降 181.82‰，工程量约 420m³。

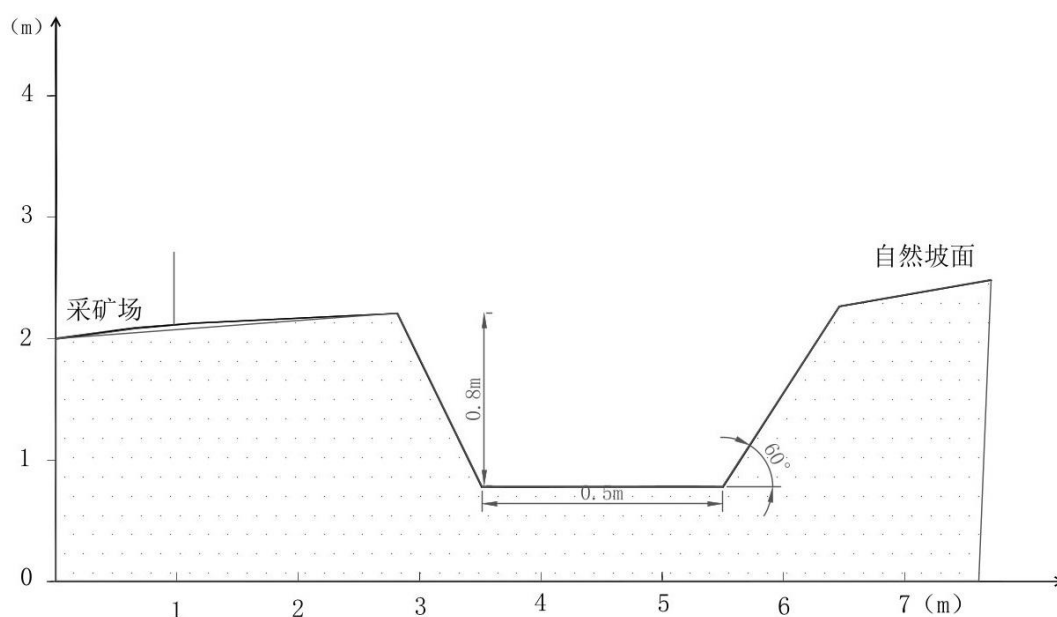


图 5-2 截排水沟断面示意图

5、排土场截水渠、挡土墙工程

1、截水渠

(1) 截水渠设计依据

为防止洪水及泥石流对排土场的冲蚀，在排土场上方修建一条截水渠，截水渠长约 940m，采用浆砌块石结构，用于排出雨季、汛期和冰雪融化期的洪水，以及在极端天气爆发泥石流灾害时，满足排出沟口洪水流峰值流量为 1.374m³/s，泥石流峰值流量为 2.86m³/s。本次截水渠采用梯形断面，底宽 1m，高 1.2m。深度以泥石流泥位加上安全超高确定，泥石流泥位按 0.6m 考虑，据此确定截水渠高度为 1.2m（图 5-3）。渠底采用统一纵坡设计，设计纵比降 58‰。进口连接排土场的护坡以归纳泥石流或洪水，出口以翼墙和护坦的形式顺接排土场外侧荒地。

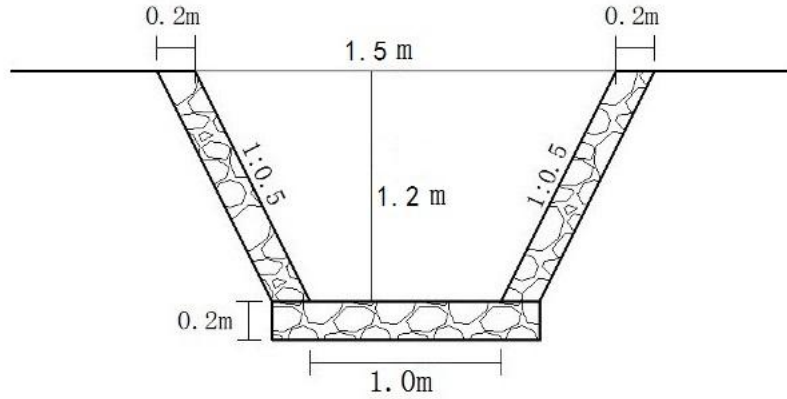


图5-3 排洪渠断面图

(2) 截水渠过流能力的复核

截水渠设计标准按满足 50 年一遇洪水条件下泥石流流量为设计标准, 以满足设计泥石流流量为标准进行复核。

①截水渠过流流速计算

根据泥石流流速计算公式:

$$V_c = \frac{1}{\sqrt{\gamma_H \varphi + 1}} \frac{1}{n} H_c^{2/3} I_c^{1/5}$$

式中 V_c —泥石流流速 (m/s) ;

γ_H —泥石流固体物质重度 (t/m^3) ;

φ —泥石流泥沙修正系数;

n —泥石流沟床糙率系数;

H_c —平均泥深 (m) ;

I_c —泥位纵坡。

据此计算截水渠过流流速为 4.02m/s。

②截水渠过流流量计算

根据泥石流过流流量计算公式:

$$Q_c = W_c V_c$$

式中 Q_c —泥石流断面峰值流量 (m^3/s) ;

W_c —泥石流过流断面面积 (m) ;

V_c —泥石流断面平均流速 (m/s) 。

据此计算截水渠允许过流流量为 $3.14\text{m}^3/\text{s}$ ，大于 50 年一遇洪水条件下泥石流峰值流量 ($2.86\text{m}^3/\text{s}$)，可满足设计需要。

(3) 工作量统计

经统计，预计截水渠段的浆砌块石方量为 500m^3 。

2、挡土墙

根据《青海省格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿产资源开发利用方案（修编）》，排土结束后，在排土场周围按地形设计挡土墙，防止流水冲刷造成滑坡和坍塌。

排土场挡土墙采用重力式挡墙共 670m，采用梯形断面，墙背坡率 1: 0.3，地面以上墙高度 2m，基础埋深 1.5m，基础底宽 1.5m，墙顶宽度 0.5m，墙体采用 M7.5 浆砌块石，采用质地坚硬、新鲜，不得有剥落层或裂纹的毛料石；在距墙体顶部约 1/3 高处设置泄水孔，各泄水孔直径 0.05m，交错布置，外斜度均为 10%；挡墙长度方向每隔 20m 设置伸缩缝，缝宽 0.02m（图 5-4）。

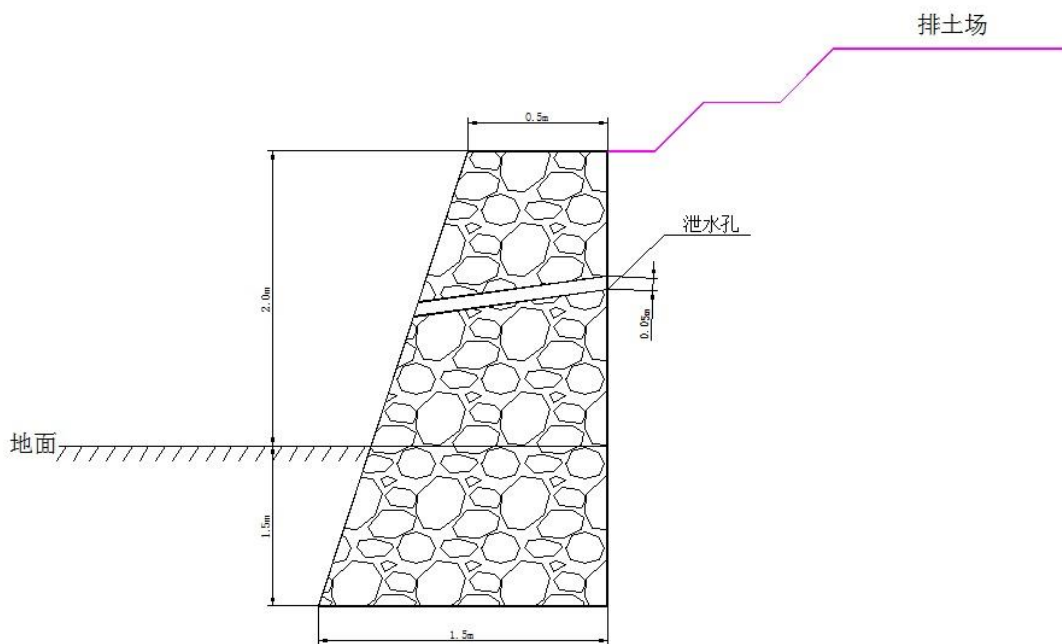


图 5-4 重力式挡土墙断面图

(三) 主要工程量

矿山地质灾害治理工程主要工程量：现有 $Q_1 \sim Q_3$ 不稳定斜坡治理工程工程量 500m^3 、采矿场、排土场边坡修整工程 3948m^3 ；排土场顶截水渠工程工程量 500m^3 、采矿场截排水沟工程工程量 420m^3 （土方约 84m^3 ，石方约 336m^3 ），警示牌 8 块（表 5-1）。

表 5-1 矿山地质灾害治理工程量一览表

工程名称	工程方案及工程量	备注
现有 Q ₁ ~Q ₃ 不稳定斜坡治理工程	现有不稳定斜坡长度共 860m，清除危岩、危石等不稳定体隐患，总量约 500m ³ 。	采矿开始前治理完成
采矿场、排土场边坡修整工程 (Q _{Y1} ~Q _{Y4})	修整采矿和排土形成的较陡边坡长度 1974m，清除危岩、孤石等不稳定体隐患，总量约 3948m ³ 。	采矿结束后完成
排土场截水渠工程	截水渠长度 940m 高度为 0.6m，底宽 0.5m，顶宽 1.0m，砌体厚度 0.2m，浆砌石方量 500m ³ 。	截水渠浆砌块石修建
采矿场截排水沟工程	排水沟长约 506m，底宽 0.5m，深 0.8m，土石方量 420m ³ 。土方约 84m ³ ，石方约 336m ³ 。	采矿场截水沟位置基本为基岩出露，土石比约为 2: 8
警示牌	规格为 2.5×1.0×0.2m，8 块。	混凝土底座，不锈钢结构

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

1、目标

因挖损、压占等造成破坏的土地，采取整治措施后，通过矿区土地复垦工作，将损毁土地最大限度恢复到与周边土地相适应。

2、任务

按照矿区所在地区自然条件和复垦方向要求，采用工程技术措施恢复破坏土地的自然景观。对矿山生产建设中所挖损和压占的土地进行平整并进行管护和监测，拆除建构筑物，并对采坑边坡台阶面、采矿底部、排土场、工业场地、辅助场地等进行平整，并进行管护和监测。

(二) 工程设计

根据该矿山已建和待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，复垦方向为与矿区地形地貌协调一致的裸土地、沙地。对该矿山造成的破坏区域提出土地复垦，土地复垦规划图见（附图 5）。具体工程设计如下：

1、建筑物拆除工程

由于工业场地、辅助场地内有建（构）筑物，在复垦前需将建（构）筑物拆除。

预计拆除建筑垃圾 84m³，建筑垃圾统一拉运至垃圾填埋场进行填埋（外运距离约 80km）。

2、工业场地、辅助场地等平整工程

采用装载机对场地进行摊平整，平整面积 450m²（0.045hm²），平均平整厚度 20cm，平整工程量为 90m³。平均推距 20m。

3、排土废石场场地平整工程

采用推土机、挖掘机对场地进行摊平整，平整面积 60165m²，平均平整厚度 20cm，平整工程量为 12033m³，平均推距 50m，然后通过机械碾压，使其密实。

4、矿山道路平整工程

对道路路基范围进行平整处理。平整面积 16403m²，平均平整厚度 10cm，平整工程量 1640.3m³，平均推距 6m。

5、采矿场底部场地平整工程

采用推土机、挖掘机对场地进行摊平整，平整面积 15127m²，平均平整厚度 20cm，平整工程量为 3026m³，平均推距 20m。

6、采矿场工作台阶面平整工程

采用推土机、挖掘机对场地进行摊平整，平整面积 15354m²，平均平整厚度 20cm，平整工程量为 3070m³，平均推距 3m。

（三）技术措施

1、工程技术措施

根据矿区工程施工工艺、时序、结合复垦土地适宜性分析，矿区工程项目土地复垦主要采取以下几种工程技术措施：

（1）清理工程

工业场地、辅助场地内有建（构）筑物，在复垦前需将建（构）筑物拆除。预计拆除建筑垃圾 84m³，建筑垃圾统一拉运至垃圾填埋场进行填埋（外运距离约 80km）。

（2）平整工程

根据本项目具体情况，采用推土机对场地进行摊平整，做到推高填低，随推随压，使复垦区场内场地表面基本平整密实，总体坡度不大于 5°。

2、地质环境保护与宣传工程

在治理区设立地质环境保护标志牌 1 座，平面尺寸高 3m×宽 2m×厚 0.5m，牌面镌

刻“地质环境保护”建设单位、施工单位、监理单位等名称，并写明注意事项等内容。

（四）主要工程量

矿区土地复垦主要工程量：土地平整工程、地质环境保护与宣传工程（表 5-2）。

表 5-2 矿区土地复垦工程量一览表

工程名称	工程方案及工程量	备注
建筑物拆除工程	拆除建筑物垃圾 84m ³ 。	统一拉运至垃圾填埋场进行填埋（运距约 80km）
工业场地、辅助场地等平整工程	平整面积 450m ² ，平整工程量为 90m ³ 。	采用推土机对场地进行摊平平整，平均推距 20m
排土场场地平整工程	平整面积 60165m ² ，平整工程量为 12033m ³ 。	采用推土机、挖掘机对场地进行摊平平整，平均推距 50m
矿山道路平整工程	平整面积 16403m ² ，平整工程量约 1640.3m ³ ，清理同时对表部进行平整。	采用人工加机械进行摊平平整，平均推距 6m
采矿场底部场地平整工程	平整面积 15127m ² ，平整工程量为 3026m ³ 。	采用推土机、挖掘机对场地进行摊平平整，平均推距 20m
采矿场工作台阶面平整工程	平整面积 15354m ² ，平整工程量为 3070m ³ 。	采用推土机、挖掘机对场地进行摊平平整，平均推距 3m
地质环境保护标志	标志碑一座，喷绘“地质环境保护”建设单位、施工单位、监理单位等信息。	平面尺寸 3m×2m×0.5m（高×宽×厚）

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，矿床系裂隙充水型，矿区水文地质条件简单，矿区开采过程对周围含水层破坏影响小，不会产生区域水位下降，不存在有毒、有害等污染，基本处于天然平衡状态，本方案不做具体工程措施。

五、水土环境污染修复

矿区主要固体废弃物有采矿过程产生的废石及生产人员生活过程中产生的有机废物及灰渣，废石主要成分为大理岩、硅质大理岩、透闪石大理岩、橄榄石大理岩、混合岩及花岗岩等，并堆放于废石堆场内，以上废弃物不含有毒、有害成分，经大气降水淋滤后，对矿区水土环境污染程度较轻，本方案不设计专门防治工程。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

1、监测目标

(1) 通过对本矿山地质环境监测,让业主及时掌握矿业活动引发矿区地质环境动态变化,发现问题及时采取相应防治措施;

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

(3) 通过对矿区地质环境问题、防治措施实施效果监测,为自然资源部门监督管理提供依据。

2、监测任务

根据工程建设布置情况和工程区地质灾害分布特征,结合矿山开采诱发地质灾害、地质环境破坏的可能性及危害性等特点,对本工程不同部位的地质灾害、地貌景观等进行监测,以及对治理措施效果进行监测,主要监测任务:

(1) 不稳定斜坡活动变形特征监测;

(2) 地形地貌破坏监测。

(二) 监测设计及技术措施

1、不稳定斜坡活动变形特征监测

采取全面巡查和重点监测相结合的监测方法。对有可能危及采矿人员及设备、矿山道路的边坡段、采坑帮坡进行定期巡查,巡查发现危石时,及时清除,发现潜在崩塌等地面变形破坏迹象时,则进行重点监测,为地质灾害勘查、设计和施工提供动态资料。

(1) 监测内容: 主要监测坡面变形开裂,危岩危石及浮石稳定性。

(2) 监测点布设及监测方法: 对现有 $Q_1 \sim Q_3$ 和预测的 $Q_{y1} \sim Q_{y4}$ 不稳定斜坡进行巡查,巡查发现地面开裂部位,危岩危石及浮石活动点进行重点监测。裂缝两侧处设置跨缝式简易观测标志,即在裂缝两侧置木桩或钉钉子,测量两木桩或钉子间的水平距离和高差,并测量裂缝长度,从而计算裂缝发展扩展量,扩展速率;对于浮石主要查看根部出露情况及前方有无支撑物,对于危岩危石则主要查看与母岩的镶嵌牢固程度,是否有松动。

(3) 监测频率: 每 7 天监测 1 次,当监测结果较稳定时,可每月监测 1 次,当监测发现有明显变化时,暴雨等极端天气时每天 1 次,并做好监测记录,每年 52 次,按方案服务年限 12 年计算,共计 624 次。当监测发现活动变形有加剧迹象时,即时报矿山地质环境管理办公室,办公室采取相应措施进行防治。

（三）主要工程量

矿山地质灾害监测工作量(表 5-3)。

表 5-3 地质灾害监测工作量表

位置	监测内容	监测点数	监测频次	备注
不稳定斜坡	不稳定斜坡变形情况	8	每 7 天监测 1 次	暴雨等极端天气时每天 1 次

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

通过对矿区实施不稳定斜坡刷坡、损毁土地平整、覆土等一系列的治理措施和步骤，使现有矿区地形地貌与周边地形和谐，而不产生采矿导致的残破景观，遏制矿区水土流失，修复地形地貌景观，其具体任务如下：

- 1、土地复垦单元范围、损毁程度监测；
- 2、土地复垦质量监测；
- 3、复垦土地管护。

（二）措施和内容

1、土地复垦单元范围、损毁程度监测

土地复垦前，对各土地复垦单元分布位置、面积大小、损毁方式、开挖深度或压堆高度、表面平整度等进行观测及测量。对复垦单元位置采用手持便携式 GPS 定位，用仪器测量复垦单元面积、挖损深度或压堆高度，目视观测损毁方式，表面平整性，并做监测记录，根据测量数据，绘制复垦单元平、剖面图。

2、土地复垦质量监测

土地复垦时，对平整、覆土全过程进行监测，布设监测点位 8 个。对于平整作业，要求平整后的地面较为平整，5m×5m 范围起伏不大于 5cm，具体方法可将 5m 长直木棍平放地面，用钢卷尺测量凹洼地面距木棍间的高度；对于覆土厚度，可刨开覆土层后直接测量，测量覆土厚度不小于 20cm。

3、监测频次

复垦工作实施期间，每 7 天对复垦实施情况监测一次，每年对复垦实施效果监测一次；管护期每年监测 1 次。

(三) 主要工程量

通过对矿区土地复垦监测工作，及时发现问题，如发现平整土地早到破坏时，及时采用恢复平整的方法进行补救。工作量见表 5-4。

表 5-4 矿区土地复垦监测工作量表

位置	监测内容	监测点数	监测频次	备注
露天采矿场	平整效果	2	每 7 天对复垦实施情况监测一次，每年对复垦实施效果监测一次，管护期每年监测一次	
工业场地、辅助场地等	平整效果	1		
废石堆场	平整效果	1		
矿山道路	平整效果	1		

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

矿山地质环境保护与土地复垦工作，既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点，集中有限资金，采取科学、经济、合理的方法，分轻、重、缓、急地逐步完成，最终达到不留地质灾害隐患，不留采矿残破景观，实现生态环境与周围相协调。据此本方案安排有不稳定斜坡、地形地貌修复工程和土地平整工程。矿山地质环境防治及土地复垦工作贯穿于整个生产期和管护期。

二、阶段实施计划

本方案服务年限以矿山服务年限 11 年为基础，基建期 1a，考虑闭坑后需要 1 年进行恢复治理和土地复垦工作，本方案服务年限 13 年，即 2023 年 08 月~2036 年 8 月。

按照“边开采，边治理”的原则和“矿山闭坑后综合整治”的原则，以及“轻重缓急”的原则，建议以矿体的开采顺序，将矿山地质环境防治及土地复垦工作分近、中、远三个时间段。分阶段实施安排如下（见表 6-1）：

1、近期实施阶段（自矿山建设之日算起，第一期 5 年（含 1 年基建期），主要为 II、III 矿体采矿场的恢复治理和土地复垦工作）

主要对现有 $Q_1 \sim Q_3$ 不稳定斜坡进行防治；树立地质灾害警示牌；对开采形成的 $Q_{Y1} \sim Q_{Y3}$ 不稳定斜坡注意观测，并及时清理在监测过程中发现帮坡危石、危岩、浮石等；矿体底部为露天凹陷采坑进行回填。矿体开采完部分采矿场进行平整。

2、中期实施阶段（第二期 7 年，主要为排土场的恢复治理和土地复垦工作）

主要对现有 Q_{Y4} 不稳定斜坡进行防治树立地质灾害警示牌；对排土场形成的 Q_{Y4} 不稳定斜坡注意观测，并及时清理在监测过程中发现的帮坡危石、危岩、浮石等；排土场进行平整。

3、远期实施阶段（第三期 1 年，主要为矿山复垦期）

矿区内损毁土地全面复垦；对复垦后的土地进行养护工作：

根据本矿区土地复垦工程的设计，开采结束后，对矿区采矿场、矿山道路、工业场地、辅助场地和排土场进行土地复垦工作，对工业场地和综合利用加工场地建构筑

物拆除、土地平整，对采矿场未治理部分进行全面治理，对内部矿山道路进行土地平整。做好管护期的巡查和养护工作。

表 6-1 矿山地质环境保护与土地复垦进度安排表

工程名称	时间（年、月）			备注
	2023.08~2028.08	2028.08~2035.08	2035.08~2036.08	
矿山地质环境、土地复垦监测	————			
Q ₁ ~ Q ₃ 不稳定斜坡危岩、危石、浮石清理	————	————		清理危及矿山人员、财产的危岩、危石、浮石
Q _{y1} ~ Q _{y3} 不稳定斜坡危岩、危石、浮石清理	————			
Q _{y4} 不稳定斜坡治理及采矿场帮坡修整		————		
工业场地和辅助场地建筑物拆除			——	
损毁土地平整	————			
复垦土地的养护	————			
树立地质灾害警示牌；	——	————	——	
注：表中粗线条表示必须实施的工程作业时间，细线条表示该工程是否实施，需根据监测结果确定的工程作业时间				

三、近期年度工作安排

考虑到本矿山生产服务年限为 11 年，基建期为 1 年，闭坑后需要 1 年进行恢复治理和土地复垦工作，方案适用年限 13 年，为方便中期检查，也为遵守边生产边治理恢复的宗旨，将近期（2023 年 8 月~2028 年 8 月）工作为安排如下：

- 1、2023 年 8 月~2024 年 8 月：对矿山地质环境范围进行监测；
- 2、2024 年 8 月~2025 年 8 月：集中清理 Q₁ ~ Q₃ 不稳定斜坡表面巡视巡查发现的危石、危岩、浮石，树立地质灾害警示牌；
- 3、2025 年 8 月~2027 年 8 月：在采矿场、排土场设立警示牌，巡查采矿场不稳定斜坡 Q_{y1}~Q_{y3} 及排土场不稳定斜坡 Q_{y4} 并清理巡查发现的危石、危岩、浮石；

4、2027年8月~2028年8月：在采矿场进行采矿台石、台坡危岩、危石全面清理，平整。

四、验收标准

矿山企业积极配合主管部门开展年度矿山地质环境治理与土地复垦、阶段矿山地质环境治理与土地复垦和总体矿山地质环境治理与土地复垦的验收工作。本《方案》提供的土地复垦验收工作以土地整治工程设计为依据，验收标准符合土地复垦质量控制标准规范要求。本《方案》设计的治理工程以消除矿山地质环境问题，合理防治矿区地质灾害为目的，验收标准基本符合地质灾害防治条例等有关规范要求。

1、土地复垦工程验收标准

矿山前期采矿活动损毁土地类型为沙地、裸土地，矿业权人后期复垦参考本方案制定的青藏高原区土地复垦质量控制标准进行复垦工程验收。

2、矿山地质环境治理工程验收标准

矿山地质环境保护与土地复垦验收标准见表 6-2，作为验收依据。

表 6-2 矿山地质环境治理与土地复垦验收标准一览表

位置	治理、复垦工程	技术要求	验收标准	预期效果
采矿场	1、按设计要求对矿体采矿场危岩体进行削坡、清除处理 2、采矿场底部场地进行平整、监测 3、采矿场区周围设置安全警示牌	场地平整、压实	地形坡度 $\leq 5^\circ$	1、与周围地貌景观基本协调 2、三年后达到周边地区同等土地利用类型
排土场	1、排土场场地进行平整 2、排土场设置安全警示牌	场地平整、压实		
矿山道路	1、路基范围进行平整处理 2、设置安全警示牌	场地平整、压实	地形坡度 $\leq 10^\circ$	
工业场地、辅助场地	1、拆除场地内建构筑物，建筑垃圾统一拉运至垃圾填埋场进行填埋（运距约 80km） 2、场地进行平整、监测	场地平整、压实整	地形坡度 $\leq 5^\circ$	

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

（一）工程量来源

根据《青海省格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》确定的工程量计算。

（二）矿山地质环境治理工程费用计算依据

1、规范政策依据

（1）《工程勘察设计收费标准》（计价格[2002]10号，国家发展计划委员会建设部2002年修订本，2002年1月）；

（2）《工程招标代理服务收费标准》计价格[2002]1980号，中华人民共和国国家计划委员会，2002年10月；

（3）《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目资金管理办法》（中华人民共和国国土资源部，国土资发〔2000〕282号）；

（4）《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号）《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2011）；

（5）《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）；

（6）《青海省住房和城乡建设厅关于调整青海省建设工程预算定额人工费单价的通知》（青建工〔2016〕443号）；

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

2、材料价格依据

参考《青海省工程造价管理信息》（2023年第3期），材料价格依据当地工程建设标准定额材料价格以及实地调查价格。

（三）工程经费预算单价及取费标准

1、编制方法

根据《土地开发整理项目预算编制暂行规定》第五章“编制方法及计算表准”中给

定的计算方法步骤进行计算。

2、计算标准

根据《土地开发整理项目预算编制暂行规定》第五章“编制方法及计算表准”中给定的措施费、间接费、计划利润和税金(按营改增)标准进行计算。

3、使用定额

采用财政部经济建设司和国土资源部财务司[2011]128号文颁布的《土地开发整理项目预算定额标准》。当地海拔高程在3000--3500米之间，定额人工费和机械费增加20%和45%高海拔降效系数。

4、人工费

根据《土地开发整理项目预算定额标准》第五章“编制方法及计算表准”人工预算单价计算标准和方法计算，其中，地区津贴取费基数参照青海省水利厅[2009]28号文规定的标准。计算结果甲类工62.50元/工日，44.88元/工日。

5、材料费

材料原价参考格尔木地区2023年第2期材料指导价，计算运杂费和采保费后作为工地预算价风水电单价为分析计算价，风价0.15元/m³，水价2.00元/m³电价0.65元/kwh，当地材料价为调查价：砂子90元/m³，砾石86元/m³，块石88元/m³。

6、机械费

根据《土地开发整理项目施工机械台班费定额》分析计算。包括第一类费用和第二类费用。

7、施工费用中包括直接工程费（直接费+措施费）、间接费、计划利润、差价和税金。

二、矿山地质环境治理工程费用估算

（一）总工程量与投资估算

矿山地质环境治理工程包括采矿过程中开采台阶坡面的修整、监测，借以消除地质灾害隐患；采矿场截排水沟工程；排土场内侧浆砌石护坡工程；截水渠工程；露天采矿场设立安全警示牌标志。矿山地质环境治理工程总投资48.3974万元，其中建安工程投资36.4743万元，占总投资75.36%，工程监测费4.3万元，占总投资8.88%，其他费用6.2135万元，占总投资12.84%，不可预见费1.4096万元，占总投资2.91%。详见矿山地质环境治理工程预算书（地质灾害治理与土地复垦总预算表）。

（二）单项工程量与投资估算

估算费用由建安工程费、工程监测费、其他费用、不可预见费用组成。详见矿山地质环境治理工程预算书（治理部分其他费用计算表）。

三、土地复垦工程经费估算

（一）总工程量与投资估算

矿山土地复垦工程包括建筑物拆除、工业场地、辅助场地、排土废石场、采矿工作平台及底部场地、矿山道路平整工程。矿山土地复垦工程总投资 47.0480 万元，其中建安工程投资 36.5174 万元，占总投资 77.66%；监测及管护费 3.12 万元，占总投资 6.59%；其他费用 6.0403 万元，占总投资 12.84%，不可预见费 1.3703 万元，占总投资 2.91%。（土地复垦工程经费预算书复垦部分总预算表）。

（二）单项工程量与投资估算

估算费用由建安工程费、其他费用、不可预见费用三部分组成。详见土地复垦工程经费预算书（附表 2）。

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

依据前节所述，矿山地质环境治理与土地复垦工程经费由矿山地质环境治理工程经费和土地复垦工程经费两部分组成，其中矿山地质环境治理工程经费 48.3974 万元，土地复垦工程经费 47.3684 万元，合计工程经费 95.4454 万元，详见表 7-1 及附表。

表 7-1 矿山地质环境保护与土地复垦工程投资总核算表

工程名称	费用组成	费用（万元）	
		单项费用	小计
矿山地质环境治理工程	建安工程费	36.4743	48.3974
	工程监测费	4.3	
	其他费用	6.2135	
	不可预见费	1.4096	
土地复垦工程	建安工程费	36.5174	47.0480
	工程监测费	3.12	
	其他费用	6.0403	
	不可预见费	1.3703	
总计		95.4454	

（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 95.4454 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。并设专门账户，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。

近期 5 年内的经费安排主要为：现有不稳定斜坡治理工程、采矿场截排水沟工程（土、石方）、浆砌石护坡工程、截水渠工程、警示牌工程；矿山道路、采矿场、排土场不稳定斜坡监测工程、截排水沟监测工程等，经费约需要 40 万元（表 7-2）。

表 7-2 近期 5 年内的经费安排表

序号	工程名称	所需经费（元）	备注
1	现有 Q ₁ ~Q ₃ 不稳定斜坡治理工程	22215	
2	采场、排土场边坡修整工程（Q _{Y1} ~Q _{Y4} ）	175406	
3	采场截排水沟工程（土方）	1255	
4	采场截排水沟工程（石方）	89725	
5	排土场截水渠基础开挖	5020	
6	排土场截水渠浆砌石工程	68322	
7	警示牌工程	2800	
8	矿山地质灾害监测工程	43000	
	合计	407743	

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

为了保证矿山地质环境保护与土地复垦工作的顺利进行，矿山采取以下组织管理措施：

1、专门安排一人负责矿山地质环境保护与土地复垦工作。负责人要熟悉矿山地质环境保护与土地复垦方案中明确的矿山地质环境保护与土地复垦范围、预防措施、矿山地质环境保护与土地复垦工程等具体内容。方案实施后，结合矿山生产安排，将矿山地质环境保护与土地复垦工作作为本矿日常生产管理的内容之一，将其落到实处。同时还要定期向自然资源主管部门汇报工作进程，积极主动配合相关部门的监督管理。

2、组织矿山员工学习《土地复垦条例》、《土地管理法》等相关法律法规和政策文件。通过学习，让矿方管理人员和工作人员都清醒地意识到矿山地质环境保护与土地复垦是矿方应尽的法律责任。

3、建立目标责任制，把矿山地质环境保护与土地复垦列为工程进度、质量考核的内容之一，制定阶段矿山地质环境保护与土地复垦计划与年度实施计划。

二、技术保障

1、采用先进技术工艺、方法，采取切实可行的矿山地质环境保护与土地复垦方案。

2、开采单位要认真贯彻执行已编制的《方案》，安排好施工任务，保证工作量、工程进度、劳动效率及质量、安全，保证正常的施工秩序，工程施工按施工总进度计划进行，及时向项目领导小组汇报当月的施工情况。

3、加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进技术单位的学习研究，及时吸取经验，完善复垦措施。

4、加强矿山全体员工特别是管理人员、技术人员的培训和学习，让大家熟悉有关矿山地质环境保护与土地复垦的法律法规、矿山开发利用方案、矿山地质环境保护与土地复垦方案。

5、生产过程中，严格按照开发利用方案、开采设计等设计的开采部位、方法、技术指标进行开采。定期巡查土地复垦后形成的边坡坡面变形及滑塌隐患，雨汛期认真

收听天气预报和巡查监测地质灾害，认真填写巡查监测记录。发现地质灾害隐患时，及时上报自然资源管理部门。

三、资金保障

（一）矿山地质环境治理与土地复垦资金来源及存储

根据《土地复垦条例》，本矿山环境治理和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，建设单位需与矿区所在地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》，矿山环境治理和复垦费用应根据《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。每年建设方环境治理和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矿山环境治理和复垦资金，次年将该年度资金存入共管账户。

（二）矿山地质环境治理与土地复垦资金管理

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，任何与矿山环境治理和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程序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。

（三）矿山地质环境治理与土地复垦资金使用与支付

方案实施单位根据建设单位的总体目标，制定详细的矿山环境治理和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，同时进行土地环境治理和复垦投资决算。在矿

山环境治理和复垦工程验收阶段，对于未满足管护期限以及管护要求的工程，矿山环境治理和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

矿山企业根据本矿山实际，制定《矿山地质环境保护与土地复垦监管》制度，成立专门监管矿山地质环境保护与土地复垦的领导小组，研究制定矿山地质环境保护与土地复垦实施与监管。土地复垦义务人（采矿权人）应当遵守土地复垦法律法规，按照“谁损毁，谁复垦”的原则，依法履行土地复垦义务。土地复垦负责方（自然资源主管部门）必须开展土壤环境状况调查评估工作，复垦后验收不合格或达不到国家有关标准的，由土地复垦负责方将土地复垦基金作为土地复垦费用组织相关单位进行矿山土地复垦工作。

本方案经批准后具有法律强制性，不得擅自变更。施工单位应强化施工管理，严格按照方案要求进行自查，并主动与自然资源主管部门取得联系，加强与自然资源主管部门合作，自觉接受自然资源主管部门的监督管理。为保障自然资源主管部门实施监管工作，施工单位应当根据矿山地质环境保护与土地复垦方案，编制并实施阶段矿山地质环境保护与土地复垦计划和年度矿山地质环境保护与土地复垦实施计划，定期向自然资源主管部门报告当年进度情况，接受自然资源主管部门对方案实施情况的监督检查，接受社会对方案实施情况监督。自然资源主管部门在监管中发现矿山地质环境保护与地复垦义务人不履行矿山地质环境保护与土地复垦义务的，按照法律法规和政策文件的规定，矿山地质环境恢复治理和土地复垦义务人应自觉接受自然资源主管部门及有关部门处罚。

五、效益分析

（一）社会效益

矿山地质环境的保护和土地复垦方案的有效实施，可以防止矿山开采留下的地质灾害隐患，有利于后面土地的正常使用和保障地貌景观的整齐美观，对矿山开采所破坏生态环境和社会经济的可持续发展具有重要意义，具有良好的社会效益。

（二）环境效益

通过实施矿山地质环境保护与土地复垦,可使采矿破坏的土地资源基本得以恢复,植被得以复生,防止土地沙漠化,减少水土流失,能将采矿形成的破碎地形修整为与上下坡度自然衔接的平缓地形,有效推进生态系统的良性循环。具有明显的环境效益。

（三）经济效益

矿山地质环境保护与恢复治理工程的实施,对矿业活动引发地质灾害的治理,解除了地质灾害对矿区人员人身安全及生产活动的安全威胁,减少了损失,从而达到一定的经济效益。

六、公众参与

矿山地质环境保护与土地复垦工作是一项涉及到区域社会、经济、环境等多方面发展的重要工程,它不仅是对地质灾害的治理、损毁土地的恢复、再利用过程,也是决定相关权利人利益再分配以及关系到经济社会可持续发展的过程。在研究以及编制本报告的过程中,遵循公众广泛参与的原则,让公众特别是受本项目直接影响的人群充分了解该建设项目的意义,对区域发展的作用和可能给当地社会经济特别是环境方面带来的正面和负面影响,使社会各界形成复垦土地、保护生态的共识,让公众充分发表自己的意见并表明对建设项目的态度,使评价工作更为完善。由于矿山一直未开采,本次公众调查工作采用收集方式进行评价,共收集调查项目所在郭勒木德镇人民政府和所在地调查牧民意见 10 份。更好的反映公众的具体要求并反馈到工程设计和土地管理中,为工程建设和主管部门决策提供参考意见。

（一）方案编制前期的公众参与

在方案编制之前,对当地自然资源局、生态环境局、乡村干部、及当地牧民进行了调查,根据已经掌握的情况和土地复垦方案所涉及难点和重点,制定了前期公众参与计划。调研的对象包括格尔木市相关管理部门及当地乡政府,郭勒木德镇牧民,调查内容包括公众对土地复垦的要求及建议。调查表见报告附表-公众参与调查表。

（二）方案编制期间的公众参与

1、编制过程中的公众参与

为了保证方案的切实可行性，编制人员在编制过程中一直通过电话及现场交流等方式保持与矿山建设单位、当地相关主管部门及土地使用权人的联系。

编制人员充分考虑并接受了当地走访调查收集的意见，确定了基本的方案编制思路和框架，同时，确保了方案制定的复垦方向与复垦标准既体现土地权属人的意愿，又符合当地土地利用总体规划。报告编制过程中采纳了汇总的群众意见。

2、方案编制基本完成时

方案编制人员回到复垦区现场，向土地权属人和相关部门展示土地复垦方案报告书初稿，向公司征求意见。土地权属人和相关部门对土地复垦方案内容基本认可。公司土地复垦管理小组对方案进行了认真的审查，提出一些实际性意见和建议，便于后续复垦工作的顺利开展和实施。针对当地自然资源局的技术人员对方案提出的个别异议，我公司编制人员作出了详细解答，并根据其合理意见进行修改完善，使得复垦方案得到了充分认可。最终，土地复垦方案报告书报主管部门审查。

（三）方案实施过程中的全程全面参与计划

矿山地质环境保护与土地复垦工作是一项长期的工作，为了使广大公众能真正参与到方案编制与实施各阶段，体现全面参与、全程参与的特点，在项目实施和验收阶段还将广泛征求公众的意见。

1、项目实施阶段

矿山地质环境保护与土地复垦方案是否能落到实处、是否能体现国家对地质环境保护与土地复垦进行干预、管理的意志，最终体现在实施。

公司将于每年年底前向县级以上地方人民政府自然资源主管部门报告当年的土地损毁情况、地质环境保护与土地复垦费用使用情况以及地质环境保护与土地复垦工程实施情况，并定期（至少每个复垦阶段进行一次）邀请当地自然资源部门组织有关专家对复垦措施的可行性、工程设计的合理性、植被恢复成活率、植被覆盖率等进行现场考察，全程动态监测实施效果及其进度。

邀请土地权属人全程参与复垦工作，对每个阶段复垦工作的实施进度及复垦效果进行监督和随机抽查，实时就现场施工过程的问题与公司及相关主管部门进行沟通、协商，确保复垦工作高效开展。方案实施阶段将招募当地居民参加复垦工作，一方面解决了其就业问题，另一方面当地居民亲自参与复垦工作，可为复垦方案的修订提供基础信息和依据。

2、项目验收阶段

每一复垦阶段复垦工作结束后，公司将邀请当地自然资源主管部门及相关单位与领域内专家及时进行现场踏勘，查验复垦后的土地是否符合土地复垦标准以及土地复垦方案、土地复垦阶段性实施方案的要求，核实复垦后的土地类型、面积等情况。其次，总结已有复垦经验，并根据周围环境改变，相关的土地复垦技术进步等因素，广泛听取专家、群众及相关主管部门的意见，对下一步的复垦工作进行调整。其间，选取有一定知识水平的土地权属人全程参与项目验收阶段的监督工作。

(1) 矿山地质环境保护与土地复垦验收合格的，且相关权利人对土地复垦完成情况没有异议的，负责组织验收的自然资源主管部门应当向土地复垦义务人出具验收合格确认书。自然资源主管部门应当将土地复垦验收合格确认书及其验收情况向当地相关权利人公告，接受监督。

(2) 矿山地质环境保护与土地复垦验收不合格的，负责组织验收的自然资源主管部门应当向土地复垦义务人出具书面整改意见，列明需要整改的事项。土地复垦义务人整改完成后重新申请验收。经整改仍不合格的，土地复垦义务人应当依照土地复垦条例缴纳土地复垦费，由有关自然资源主管部门代为组织复垦。公司承诺对公众提出的意见和建议积极接收并采纳，并在建设和生产期间高度重视地质环境保护与土地复垦工作，确保项目建设和环境保护同步协调发展。核查验收从矿区第一期地质环境保护与复垦结束后开始，分阶段对本方案的全部地质环境保护与复垦工作进行动态跟踪核查验收，以确保能够达到预期的复垦效果。

第九章 结论与建议

一、结论

1、矿区位于青海省格尔木市西南方向约 80km 处的雷克博克山北坡，行政区划属青海省格尔木市郭勒木德镇管辖，矿区地理坐标：东经 [REDACTED]，北纬 [REDACTED]。矿区北部有 S303 格茫公路通过，从格尔木市沿格茫公路西行 44km 后，沿村村通柏油路西行 13km，在沿简易公路向南行 23km 可到达矿区，简易公路部分路段因风积砂覆盖，只有越野汽车才能通行，交通条件较为便利。

2、本矿山为延续矿山，划定采矿权面积为 0.1125km²。开采标高：3270~3100m。设计生产规模为年开采玉矿石 0.02 万 t/a；矿山开采方式为露天山坡型。矿山露天开采服务年限为 11a，基建期 1a，闭坑后进行恢复治理和土地复垦工作需要 1a，确定本方案适用年限为 13a。

3、评估区内无居民居住，无重要交通要道及建筑设施，远离各级自然保护区及旅游景区（点），无重要水源地，采矿活动破坏土地资源地类主要为沙地（1205）、裸土地（1206），矿山地质环境复杂程度属中等型；矿山建设规模为小型；评估区重要程度属一般区，确定矿山地质环境影响评估级别为三级，评估区面积 0.5952km²。

4、根据现状评估结果，结合矿区实际，矿区内不稳定斜坡等地质灾害评估，及对地形地貌景观、地下含水层、水土污染等影响分析。将评估区划分为矿山地质环境影响严重区（I），面积 12.835hm²；矿山地质环境影响较严重区（II），面积 8.195hm²；矿山地质环境影响较轻区（III），面积 38.49hm²。

5、根据预测评估结果，采用半定量与定性分析法确定区内各单要素指标叠加，并依据矿山活动范围的可能，将评估区划分为矿山地质环境影响程度较严重区（II），面积 11.43hm²；矿山地质环境影响程度和较轻区（III），面积 48.09hm²。

6、将评估区划分为 1 个矿山地质环境重点防治区（A1-A3），面积 12.835hm²；、1 个次重点防治区（B1-B2），面积 8.195hm²；1 个一般防治区（C），面积 38.49hm²，共计 3 个防治分区。

7、本项目复垦责任面积为 14.175hm²，复垦率为 100%。责任复垦范围内土地利用类型为沙地（1205）、裸土地（1206），通过土地复垦适宜性评价后，与周围地貌景观基本协调。

8、矿山地质环境防治设计主要工程为：①地质灾害警示牌设置工程；②采矿活动引发的不稳定斜坡边采边治边监测。

9、矿区土地复垦设计的主要工程为：①拆除工程；②场地平整工程。

10、矿山地质环境治理与土地复垦监测和管护措施主要为：不稳定斜坡活动变形特征监测、地形地貌破坏监测；土地损毁面积、土地复垦效果进行监测。对复垦区进行人工管护。

11、青海省格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿山地质环境保护与土地复垦总费用为95.4454万元，其中，矿山地质环境治理工程经费48.3974万元，土地复垦工程经费47.0480万元。

二、建议

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

2、根据开采情况，建议每5年对本方案进行修改，调整矿山地质环境保护与恢复治理的实施工作；

3、本方案依据现场调查成果和已有资料进行编制，综合了已有资料成果的相关内容，但不能代替已有资料的各项专业性内容，业主进行矿山地质环境保护与恢复治理和土地复垦时，除满足本方案要求外，还需满足《开发利用方案》（修编）等已有资料及有关法律法规、规程、规范及标准的要求；

4、在矿山开采过程中，矿山地质环境条件会发生变化，有可能产生《方案》中尚未指出的问题，请建设单位在生产过程中注意。

附件 1:

委托书

青海金晟工程咨询有限责任公司:

我公司拟对“格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司格尔木市拖拉海沟东玉石矿”进行矿山地质环境保护与土地复垦方案的修编工作，现委托贵公司根据有关法律法规，编制《格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）》。望贵公司组织人员尽快开展工作，其他相关事宜在合同中另行协定。

格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司

2023 年 5 月 4 日

附件 2： 矿山地质环境现状调查表

矿山基本概况	企业名	格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司			通讯	格尔木市(州)县 郭勒木德镇 村			邮编	850099	法人代表	王复鹏		
	电话	15297186028	传真		坐标	经度 [REDACTED], 北纬 [REDACTED]			矿类	非金属	矿种	玉石		
	企业规模	小型			设计生产能力 (10 ⁴ t/a)		0.02		设计服务年限		11 年			
	经济类型	有限公司			实际生产能力 (10 ⁴ t/a)		0t/a		已服务年限		0			
	矿山面积 (km ²)	0.1125			生产现状		未生产		采空区面积 (m ²)		0			
	建矿时间	2007 年			采矿方式		露采		开采层位		0			
采矿占用破坏土地	露采矿场		排土场		固体废弃物堆		地面塌陷		总计		已治理面积(m ²)			
	数量(个)	面积 (hm ²)	数量(个)	面积 (m ²)	数量(个)	面积 (m ²)	数量(个)	面积 (m ²)	面积 (m ²)					
	0	0	无	0	无	0	无	0	0	0				
	占用土地情况 (m ²)		占用土地情况 (m ²)		占用土地情况 (m ²)		破坏土地情况 (m ²)		-	-				
	耕地	基本农田	无	耕地	基本	无	耕地	基本农田	无	耕地	基本农田	无	-	-
		其他耕地	无		其他	无		其他耕地	无		其他耕地	无	-	-
		小计	无		小计	无		小计	无		小计	无	-	-
	林地	无	林地	无	林地	无	林地	无	-	-				
	其它土地	100	其它土地	无	其它土地	无	其它土地	无	-	-				
	合计	100	合计	无	合计	无	合计	无	-	-				
采矿固体废物排放	类型	年排放量(10 ⁴ m ³ /a)			年综合利用量(10 ⁴ m ³ /a)			累计积存量(10 ⁴ m ³)		主要利用方式				
	废石(土)	0			0			0		现状无废石, 后期综合利用及闭坑后回填露天采坑等				
	合计	0			0			0		0				

矿山地质环境现状调查表（续）

含水层破坏情况	影响含水层的类型		区域含水层遭受影响或破坏的面积 (km ²)			地下水位最大下降幅度(m)		含水层被疏干的面积 (m ²)			受影响的对象				
	无		0			0		0			无				
地形地貌景观破坏	破坏的地形地貌景观类型观类型				被破坏的面积 (m ²)			破坏程度			修复的难易程度				
	无				0			无			0				
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 (m ²)	体积 (m ³)	危害					发生原因	防治情况	治理面积 (m ²)	
							死亡人数 (人)	受伤人数 (人)	破坏房屋 (间)	毁坏土地 (m ²)	经济损失 (万元)				
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
采矿引起的地面塌陷情况	发生时间	发生地点	规模	塌陷坑 (个)	影响范围 (m ²)	最大长度 (m)	最大深度 (m)	危害					发生原因	防治情况	治理面积 (m ²)
								死亡人数 (人)	受伤人数 (人)	破坏房屋 (间)	毁坏土地 (m ²)	经济损失 (万元)			
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
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 (m ²)
								死亡人数 (人)	受伤人数 (人)	破坏房屋 (间)	毁坏土地 (m ²)	经济损失 (万元)			
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

矿山企业（盖章）：格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司 填表单位（盖章）青海金晟工程咨询有限责任公司 填表人：李万明 填表日期：2023年8月10日

附件 3:



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

附件 4:

中华人民共和国

采 矿 许 可 证

(副本)

证号: C6300002011057220112111

采矿权人: 格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司

地 址: 海西州格尔木市

矿山名称: 格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司格尔木市
拖拉海沟东玉石矿

经济类型: 有限责任公司

开采矿种: 玉石

开采方式: 露天开采

生产规模: 0.02万吨/年


矿区面积: 0.1125平方公里

有效期限: 伍年 自 2018年5月22日 至 2023年5月22日

发 证 机 关
(采矿登记专用章)
二〇一八年 月 日

(1980西安坐标系)

矿区范围拐点坐标:



采矿权相关约定事项, 见《青海省采矿权出让合同》

开采深度: 由3270米至3100米标高, 共由4个拐点圈定

附件 5:

《青海省格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿产资源开发利用方案（修编）》

评审意见

格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司委托青海金晟工程咨询有限责任公司编制完成了《青海省格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿产资源开发利用方案（修编）》（以下简称《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 份，附图 8 张，附件 5 件。青海省自然资源厅矿产开发学会组织聘请了评审专家(名单附后)，对方案进行了评审，评审采用会审方式，由编制单位进行了方案的汇报，然后由专家对方案进行了讨论并发表意见，后经编制单位按专家意见对方案进行了修改，修改完善后交由方案评审组主审复核，经复核认为修改到位，最终形成评审意见如下：

一、主要成绩、优点

- 1、方案编制依据的基础资料(补充生产探矿报告)经过了专家评审(青国土规储评字[2012]43 号)，资料较可靠，资源储量基本可信。
- 2、方案对矿区内保有资源量（3819.36t）、境界内设计利用储量（2319.71t）、可采储量(2250.12 t)确定合理，境界确定可行。
- 3、方案根据市场情况及项目开采技术条件设计建设规模为 200t/a，与采矿证核定规模一致。选用的采矿设备与建设规模大致适应。
- 4、主要修编的内容（地形测图，总图布置，绿色矿山创建等）都进行了合理设计与补充，方案基本可行。
- 5、剥离工艺采用穿孔、爆破、采装、运输、排土工艺，采矿采用凿眼打楔或静态爆破法可行。
- 6、方案确定采矿回采率 98%、贫化率 0%、废石处置率 100%，基本可行。
- 7、方案对环境保护、地质灾害、绿色矿山内容，安全与健康进行了系统论述，采取了相应的防范措施。

8、大致进行了投资估算及效益分析，参数选择基本合理，从财务效益分析来看，项目财务内部收益率 14.85%高于行业基准收益率，项目财务可行。

二、存在的主要问题、不足与建议

1、玉矿体控制程度不足，生产中应加强生产探矿，以便优化开发方案。

2、凹陷时，出入沟编图不规范，也影响剥采比。

3、未按水平分层来确定各台段矿石量与剥离量。

4、本项目排土量很大，应有防洪及安全监测措施。

5、财务评价因市场价格波动较大，玉矿石质量变化较大，所以评价指标仅供参考。

三、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，专家组经过合议，认为：《青海省格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿产资源开发利用方案（修编）》内容齐全，方案基本合理，评审予以通过。

《青海省格尔木市拖拉海沟东玉石矿
矿产资源开发利用方案（修编）》

评审组主审：

二〇二三年六月十六日



附件 6:

对《格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）》的内审意见

受格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司委托，我公司承担并完成了《青海省格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的修编。经我单位内审后形成以下初审意见。

一、提交审查的资料

《格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）》矿山地质环境问题现状图、矿山土地利用现状图、矿山地质环境问题预测图、矿山土地损毁预测图、矿区土地复垦规划图、矿山地质环境治理工程部署图，矿山地质环境保护与土地复垦方案及其他相关文件。

二、矿山概况及完成的工作量

（一）矿山简介

矿区位于青海省格尔木市西南方向约 80km 处的雷克博克山北坡，行政区划属青海省格尔木市郭勒木德镇管辖，矿区地理坐标：东经 [REDACTED]，北纬 [REDACTED]。矿区北部有 S303 格茫公路通过，从格尔木市沿格茫公路西行 44km 后，沿村村通柏油路西行 13km，在沿简易公路向南行 23km 可到达矿区，简易公路部分路段因风积砂覆盖，只有越野汽车才能通行，交通条件较为便利。

本矿山为延续矿山，划定采矿权面积为 0.1125km²。开采标高：3270~3100 米。设计生产规模为年开采玉矿石 0.02 万 t/a；矿山开采方式为露天山坡型。矿山服务年限为 11 年，基建期 1a 闭坑后进行恢复治理和土地复垦工作需要 1a，确定本方案适用年限为 13a。

（二）完成的实物工作量

研究矿区全部基础资料后，对矿区范围及其影响范围进行了野外实地调查，本次工作共完成 1：1000 矿山地质环境调查面积 0.51km²，调查路线长 4.5km，填写矿山基本情况调查表 1 份，地质地貌调查点 20 个，拍摄照片 30 张，基本查明了调查区的地质环境条件、地质灾害现状以及土地损毁现状等情况，完成的实物工作量满足《方

案》编写的要求。

三、审查意见

(一) 本次工作查明了矿山环境现状，其论述的内容较全面，结论基本正确。

(二) 评估区内无居民居住，无重要交通要道及建筑设施，远离各级自然保护区及旅游景区(点)，无重要水源地，采矿活动破坏土地资源地类主要为裸土地(1206)和沙地(1205)，矿山地质环境条件复杂程度属中等；矿山建设规模为小型；评估区重要程度属一般区，确定矿山地质环境影响评估级别为三级，评估区面积 0.5952km²。

(三) 根据现状评估结果，结合矿区实际，矿区内不稳定斜坡等地质灾害评估，及对地形地貌景观、地下含水层、水土污染等影响分析。将评估区划分为矿山地质环境影响严重区(I)，面积 12.835hm²；矿山地质环境影响较严重区(II)，面积 8.195hm²；矿山地质环境影响较轻区(III)，面积 38.49hm²。

(四) 根据预测评估结果，采用半定量与定性分析法确定区内各单要素指标叠加，并依据矿山活动范围的可能，将评估区划分为矿山地质环境影响程度较严重区(II)，面积 11.43hm²；矿山地质环境影响程度和较轻区(III)，面积 48.09hm²。

(五) 将评估区划分为 1 个矿山地质环境重点防治区(A1-A3)，面积 12.835hm²；1 个次重点防治区(B1-B2)，面积 8.195hm²；1 个一般防治区(C)面积 38.49hm²，共计 3 个防治分区。

(六) 本项目复垦责任面积为 14.175hm²，复垦率为 100%。责任复垦范围内土地利用类型为沙地(1205)、裸土地(1206)，通过土地复垦适宜性评价后，与周围地貌景观基本协调。

(八) 工程措施

1、矿山地质环境防治设计主要工程为：①地质灾害警示牌设置工程；②采矿活动引发的不稳定边坡边采边治边监测。

2、矿区土地复垦设计的主要工程为：①拆除工程；②场地平整工程。

3、矿山地质环境治理与土地复垦监测和管护措施主要为：不稳定边坡活动变形特征监测、地形地貌破坏监测；土地损毁面积、土地复垦效果进行监测。对复垦区进行人工管护。

(九) 按照“边开采，边治理”的原则和“矿山闭坑后综合整治”的原则，以及“轻重缓急”的原则，将矿山地质环境防治及土地复垦工作分近、中、远三个时间段。

近期实施阶段（自矿山建设之日算起，第一期5年（含1年基建期）；中期实施阶段（第二期7年）；远期实施阶段（第三期4年）。

（十）青海省格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿山地质环境保护与土地复垦总费用为95.4454万元，其中，矿山地质环境治理工程经费48.3974万元，土地复垦工程经费47.3684万元。

四、存在的问题

文字和附图中还存在部分文字错漏、数据不对应、制图不规范以及排版不规范之处，需要进一步校核和规范排版。

五、结论

经审查，该《方案》内容、附件较齐全，文字论述有据，结论基本正确、措施基本可行，对存在的问题进行全面修改完善后同意上报进行审查。

青海金晟工程咨询有限责任公司

2022年6月15日



附件 7:

格尔木市自然资源局文件

格自然资〔2023〕471号

签发人：董小波

格尔木市自然资源局 关于《青海省格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿 山地质环境保护与土地复垦方案（修编）》 的初步审查意见

格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司：

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《青海省格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）》（以下简称《方案》）进行了初步审查，意见如下：

1、青海省格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿山用地土地利用类型为裸土地、沙地，占地规模32.7825公顷（491.7375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，用地手续正在办理中。

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，土地复垦方向为裸土地。

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12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。



信息公开属性：予以公开

抄送：存档

格尔木市自然资源局

2023年8月4日印发

附件 8:

《格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司格尔木市拖拉海沟东玉石矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）》

评审意见

根据国土资源部办公厅颁发的《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21号）和青海省国土资源厅《关于编制矿山地质环境保护与土地复垦方案的通知》（青国土资[2017]96号）规定，格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司委托青海金晟工程咨询有限责任公司编制了《格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）》（以下简称《方案》）。2023年8月18日青海省自然资源厅邀请省内有关专家（名单附后），在西宁召开《方案》评审会，专家组在会前审阅、会上听取了编制单位的介绍后，发表了修改意见，会后编制单位对《方案》进行了认真修改与补充，并于2023年8月28日报主审复核，经评审和复核形成如下评审意见：

一、格尔木市拖拉海沟东玉石矿位于青海省格尔木市西南约80km处的雷克博克山北坡，行政区划属青海省格尔木市郭勒木德镇管辖，矿区地理坐标东 $\quad\quad\quad$ "，北纬 $\quad\quad\quad$ "。矿区北部有 S303 格茫公路通过，从格尔木市沿格茫公路西行 44km 后，沿村村通柏油路西行 13km，再沿简易公路向南行 23km 可到达矿区，交通较为便利。该矿区 2007 年度昆玉工艺制品有限责任公司由青海省海西州国土局颁发了相应的采矿证，开采大理岩、蛇纹岩，开采中发现了玉石矿，2008 年由青海省国土资源厅颁发了格尔木昆玉工艺制品有限公

司拖拉海沟东玉石矿采矿证，2008~2009年间在Ⅲ含矿带PD1平硐口西北侧进行了少量露天开采。2009年至今矿山一直处于停产状态，未进行过开采。2018年5月格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司取得由青海省国土资源厅颁发的采矿许可证，有效期2018年5月22日—2023年5月22日，该矿山企业根据《格尔木市昆玉工艺制品有限公司拖拉海沟东玉石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》实施了矿山地质环境恢复治理和土地复垦工程，重点对原生活区建构筑物进行了拆除，并对原占地进行了覆土平整，基本恢复原貌。根据采矿许可证和《格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）》，采矿区范围由4个拐点圈定，面积0.1125km²，开采标高3270~3100m，开采矿种为玉石矿，生产规模200t/a，开采方式为露天开采，设计利用储量为2319.71t，矿山服务年限为11a，基建期1a，闭坑后进行恢复治理和土地复垦工作需要1a，确定本方案适用年限为13a；主要矿山设施由采矿场、工业场地、排土场、矿区道路、辅助场地和截、排水沟等组成。评估区重要程度属一般区，矿山地质环境条件复杂程度为中等，矿山生产建设规模为小型，矿山地质环境影响评估级别确定为三级。评估区范围包括采矿权范围和矿业活动可能影响到的范围，评估区面积59.52hm²。开发方案较明确，方案服务年限合理，开采历史清楚，评估范围和评估级别正确。

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资料的基础上，完成矿山地质环境和土地资源调查面积0.6km²，调查路线长

4.5km，调查地质地貌点 20 个，调查不稳定斜坡 3 段，拍摄照片 30 张，拍摄录像时长 8 分钟。野外调查资料基本满足“方案”编制要求，编制依据较充分，内容较齐全。

三、矿山地质环境影响现状评估认为：现状评估 $Q_1—Q_3$ 不稳定斜坡发育程度强，危害程度小，危险性中等；现状评估矿业活动对矿区含水层的影响较轻，对地形地貌景观的影响较严重，对矿区水土环境污染较轻。

预测评估认为：预测评估采矿场采矿引发 $Q_{Y1}—Q_{Y3}$ 不稳定斜坡的可能性大，发育程度强，危害程度大，危险性大；排土场堆土引发 Q_{Y4} 不稳定斜坡的可能性中等，发育程度中等，危害程度中等，危险性中等；矿区道路、工业场地、辅助场地工程建设引发不稳定斜坡的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小；预测评估采矿活动引发 $Q_1、Q_2$ 不稳定斜坡灾害的可能性中等，危害程度中等，发育程度强，危险性中等；预测评估矿山工程遭受 $Q_1、Q_2$ 不稳定斜坡灾害的可能性中等，危害程度中等，发育程度强，危险性中等；预测评估矿业活动对矿区含水层影响较轻，对地形地貌景观的影响严重，对矿区水土环境污染较轻。现状评估结论符合评估区实际，预测评估依据较充分，结论较可信。

四、矿山土地损毁预测与评估认为：该矿山导致土地损毁的时序可分为 2023 年前开采期和 2023 年后生产期两个阶段；损毁环节有露天采矿、工业场地、辅助场地、排土场、矿山道路等；矿区土地损毁形式包括挖损、压占两种类型；矿区现土地利用类型为沙地和裸土地，土地权属格尔木市郭勒木德镇，土地性质属郭勒木德镇公用地。矿山以往采矿

活动已损毁土地面积为 0.8821hm²，现状评估矿业活动对土地资源损毁程度为中度—重度；后期矿山采矿活动拟损毁土地面积 13.2929hm²，损毁土地总面积 14.175hm²，预测评估矿业活动对土地的损毁程度为轻度—重度。矿山土地损毁评估依据较充分，评估结论较可信。

五、方案依据矿山地质环境影响和土地损毁评估结果，划分了矿山地质环境保护与恢复治理区，确定了土地复垦范围，将采矿场和排土场划分为矿山地质环境重点防治区（A），面积 12.835hm²；将矿区道路、工业场地、辅助场地划分为矿山地质环境次重点防治区（B），面积 8.195hm²；其余地区划分为矿山地质环境一般防治区（C），面积 38.49hm²。土地复垦复垦责任范围包括所有损毁区，复垦为沙地、裸土地，总面积为 14.175hm²，复垦率为 100%。矿山地质环境保护与恢复治理分区较合理，土地复垦区与复垦责任范围清楚，复垦方向明确。

六、方案提出的矿山地质环境恢复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恢复治理与土地复垦工程主要有不稳定斜坡治理工程（包括危岩及危石清理、挡墙、截排水沟和安全警示牌等），平硐口封堵、建（构）筑物拆除、场地平整、垃圾清运和监测工程等。工程措施较可行，工程量设置较适当。

七、估算的矿山地质环境治理与土地复垦费用适当，编制依据较充分，取费标准较合理。

八、存在问题及修改建议

- 1、矿区土地利用现状关键数据有误，需核改。
- 2、矿山地质环境影响分区及矿山地质环境恢复治理分区表述内容

不全，须按修改后的前文认真补充、修改。

3、矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程量中缺排土场挡土墙等，应补充、完善。

4、附图中图面内容、图例欠全面，部分图面内容与图例、文字不一至，须按修改意见认真核改、补充。

综上所述，该方案编制依据较充分，内容较齐全，矿山地质环境影响评估和矿山土地损毁评估结论较可信，矿山地质环境保护与恢复治理分区较合理，土地复垦责任范围清楚，复垦方向明确，提出的矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程措施较可行，工程量设置较适当，评审予以通过。方案按专家组意见修改完善后，上报主管部门批准、备案。



方案评审专家组

二〇二三年八月二十九日

格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司格尔木市拖拉海沟东玉石矿
 矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）
 审查会专家组名单

评审专家	姓名	单位	职称/职务	签名
主审	王永贵	退休	高工	王永贵
评审	孙树林	退休	高工	孙树林
评审	祁进贵	省国土厅生态修复中心	高工	祁进贵
评审	史立群	青海省环境地质勘查局	高工	史立群
评审	任永胜	省地质院	高工	任永胜

格尔木市环境保护局文件

格环发〔2013〕97号

格尔木市环境保护局 关于格尔木拖拉海沟东玉石矿开发利用项目 环境影响报告书的批复

格尔木市昆玉制品有限公司:

你公司报来《格尔木拖拉海沟东玉石矿开发利用项目环境影响报告书》收悉。根据《建设项目环境保护管理条例》和项目所在地环境特征，经对项目生产工艺分析、研究，现批复如下:

一、项目基本情况

格尔木拖拉海沟东玉石矿开发利用项目,建设地点位于格尔木市拖拉海沟东。主要建设规模和内容为:建设规模为年产玉石矿200t。建设内容包括采矿工程、辅助生产工程、公用工程、行政福利及生活设施等。主产品有青玉、青白玉等,服务年限:11年。矿区面积0.1125km²,项目总投资438万元,其中环保投资35万



□□□□□□

元。在全面落实报告书中提出的各项环境保护措施的基础上，同意该项目建设。

二、项目建设中应重点做好以下工作

1、矿山开采遵循集中开采原则，按照规范的开采范围进行开采，禁止乱挖乱采和破坏性开采，减少对矿区生态环境的破坏。

2、合理利用土地资源，不得在植被覆盖密集的地方设置生产、废石堆放场、生活场地，尽可能的少占用草原植被，努力减少人为活动对生态环境的破坏和污染，车辆按进出矿山规定路线行驶，不得随意乱跑乱碾破坏植被，把生态破坏降到最低限度。

3、矿山开采过程主要产生粉尘和废弃石料，采矿过程对产尘点采取喷雾、洒水、湿式打眼；储矿场及废石场的粉尘，必须采取洒水喷淋措施；废弃石料不得乱堆乱放，必须集中堆放于专用废石堆放场，以免对自然景观造成影响；无组织排放粉尘排放浓度达到《大气污染物综合排放标准》浓度限值。

4、设备选型上尽量选用低噪声设备，生产过程避开职工休息的时间，减少噪声污染。

5、施工废水和生活污水排入防渗、防漏集水池，自然蒸发，集水池不得设置外排口；生活垃圾不得乱扔，必须集中收集，妥善处置。

6、加强职工环保意识的教育，保护周围的生态环境，防止人为破坏环境，猎杀野生动物。

7、按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理，谁受益、谁交



费”的原则，认真落实矿区地质环境的保护措施，根据环境保护和水土保持“先挡后弃”的要求，矿山废石应统一集中堆放至矿区堆放场或用于铺路，生活垃圾应统一收集，妥善处置。

8、矿山闭矿后必须采取生态恢复措施，拆除所有建筑设施，固体废弃物安全填埋处置，废弃石料采取闭坑回填措施，尽量恢复地形地貌，减轻水土流失，逐步恢复项目区的生态环境。

三、项目应严格执行环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”制度，工程完工后按规定程序申请环保设施竣工验收，验收合格后方可投入生产。



主题词：玉石矿 开采项目 报告书 批复

抄报：海西州环保局。

抄送：本局各局长，存档。

格尔木市环境保护局

2013年6月30日印发

共印 10 份



附件 10:

格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司格尔木市拖拉海沟东玉石矿
矿山地质环境保护与土地复垦责任承诺书

青海省自然资源厅、海西州自然资源局、格尔木市自然资源局:

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国土地管理法》和《土地复垦条例》、《矿山地质环境保护规定》等有关规定,按照国土资源部办公厅《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》(国土资规[2016]21号)的要求,为确保履行矿山地质环境保护与土地复垦的义务,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、根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计划和措施,及时保护矿山地质环境、复垦损毁的土地。我公司严格按照通过评审的复垦方案的设计方案、复垦措施、复垦标准进行实施,不得私自变更。

二、积极落实恢复治理、土地复垦资金,保证项目资金转款专用,及时将其恢复治理,土地复垦资金纳入成本预算,将土地复垦资金实行严格财务制度,规范财务手续,并接受相关主管部门的监督。若恢复治理、土地复垦资金预算不足,超出方案预算部分资金由我公司自行承担。

三、方案根据实际生产情况及时进行修订,如矿山生产性质、开采规模、地点或所采用的开采、生产工艺等发生重大变化时,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。

格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司

2023年5月10日

附件 11:

格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司格尔木市拖拉海沟东玉石矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）资料真实性
承诺书

受格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司的委托，我公司编制了《青海省格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）》，方案编制过程中，我公司技术人员在收集矿区详查报告和开发利用方案的基础上，对矿区及周边进行了实地测量和全面调查，保证所有资料真实、可靠。

我公司郑重承诺所提交的资料真实、客观、无伪造、编造、篡改等虚假内容。

我公司愿承担由上述资料失实造成的一切后果。

青海金晟工程咨询有限责任公司

2023年5月10日



附件 12:

格尔木聚玉昆岗矿业开发有限公司格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿山地质
环境保护与土地复垦方案（修编）公众参与调查表

青海省格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿山地质环境与土地复垦方案
公众参与调查表

姓名	照日格图	性别	男	民族	蒙	
年龄	58	文化程度	高中	职业	牧民	
<p>项目名称：青海省格尔木市拖拉海沟东玉石矿</p> <p>项目概况：矿区位于青海省格尔木市西南方向约 80km 处的雷克博克山北坡，行政区划属青海省格尔木市郭勒木德镇管辖。采矿权占地面积为 0.1125km²，开采标高 3270~3100m。矿山开采方式为露天开采。矿山服务年限为 12 年，方案使用年限为 16 年。</p> <p>矿区的主要土地复垦工作有：建筑物拆除、场地平整、覆土；并达到国家相关标准要求。</p>						
调查内容						
序号	问题	你的答案				备注
		A	B	C	D	
1	你了解矿山土地复垦吗？ A、很了解；B、有所了解；C、不了解			✓		
2	本工程的建设对当地可能带来的环境问题？ A、土地压占；B、水土流失；C、垃圾污染；D、其他			✓		
3	你是否担心矿山的开采影响生态环境？ A、担心；B、不担心；C、无所谓		✓			
4	你认为土地复垦能否改善当地生态环境？ A、能；B、不能；C、不清楚		✓			
5	（了解土地复垦后）你支持矿山土地复垦吗？ A、支持；B、不支持；C、无所谓	✓				
6	你希望矿方在进行复垦工作时哪些方面需改进？ A、植被措施；B 土地平整等工程措施；C、其他		✓			
7	你希望遭到破坏的土地复垦为？ A、耕地；B、草地；C、林地；D、原地形地貌				✓	
8	你愿意监督或参与矿山复垦吗？ A、愿意；B、不愿意；C、无所谓		✓			
<p>您对本项目土地复垦有何意见建议：</p> <p style="text-align: center;">无</p>						

青海省格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿山地质环境与土地复垦方案
公众参与调查表

姓名	阿贵	性别	男	民族	蒙	
年龄	58	文化程度	高中	职业	牧民	
<p>项目名称：青海省格尔木市拖拉海沟东玉石矿</p> <p>项目概况：矿区位于青海省格尔木市西南方向约 80km 处的雷克博克山北坡，行政区划属青海省格尔木市郭勒木德镇管辖。采矿权占地面积为 0.1125km²，开采标高 3270~3100m。矿山开采方式为露天开采。矿山服务年限为 12 年，方案使用年限为 16 年。</p> <p>矿区的主要土地复垦工作有：建筑物拆除、场地平整、覆土；并达到国家相关标准要求。</p>						
调查内容						
序号	问题	你的答案				备注
		A	B	C	D	
1	你了解矿山土地复垦吗？ A、很了解；B、有所了解；C、不了解		✓			
2	本工程的建设对当地可能带来的环境问题？ A、土地压占；B、水土流失；C、垃圾污染；D、其他		✓			
3	你是否担心矿山的开采影响生态环境？ A、担心；B、不担心；C、无所谓	✓				
4	你认为土地复垦能否改善当地生态环境？ A、能；B、不能；C、不清楚			✓		
5	（了解土地复垦后）你支持矿山土地复垦吗？ A、支持；B、不支持；C、无所谓	✓				
6	你希望矿方在进行复垦工作时哪些方面需改进？ A、植被措施；B 土地平整等工程措施；C、其他			✓		
7	你希望遭到破坏的土地复垦为？ A、耕地；B、草地；C、林地；D、原地形地貌				✓	
8	你愿意监督或参与矿山复垦吗？ A、愿意；B、不愿意；C、无所谓	✓				
<p>您对本项目土地复垦有何意见建议： 无</p>						

青海省格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿山地质环境与土地复垦方案
公众参与调查表

姓名	李钰	性别	女	名族	蒙古族	
年龄	43岁	文化程度	本科	职业	教师	
<p>项目名称：青海省格尔木市拖拉海沟东玉石矿</p> <p>项目概况：矿区位于青海省格尔木市西南方向约 80km 处的雷克博克山北坡，行政区划属青海省格尔木市郭勒木德镇管辖。采矿权占地面积为 0.1125km²，开采标高 3270~3100m。矿山开采方式为露天开采。矿山服务年限为 12 年，方案使用年限为 16 年。</p> <p>矿区的主要土地复垦工作有：建筑物拆除、场地平整、覆土；并达到国家相关标准要求。</p>						
调查内容						
序号	问题	你的答案				备注
		A	B	C	D	
1	你了解矿山土地复垦吗？ A、很了解；B、有所了解；C、不了解		✓			
2	本工程的建设对当地可能带来的环境问题？ A、土地压占；B、水土流失；C、垃圾污染；D、其他		✓	✓		
3	你是否担心矿山的开采影响生态环境？ A、担心；B、不担心；C、无所谓	✓				
4	你认为土地复垦能否改善当地生态环境？ A、能；B、不能；C、不清楚			✓		
5	（了解土地复垦后）你支持矿山土地复垦吗？ A、支持；B、不支持；C、无所谓	✓				
6	你希望矿方在进行复垦工作时哪些方面需改进？ A、植被措施；B 土地平整等工程措施；C、其他	✓				
7	你希望遭到破坏的土地复垦为？ A、耕地；B、草地；C、林地；D、原地形地貌		✓			
8	你愿意监督或参与矿山复垦吗？ A、愿意；B、不愿意；C、无所谓	✓				
<p>您对本项目土地复垦有何意见建议：</p> <p style="text-align: center; font-size: 2em;">无</p>						

青海省格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿山地质环境与土地复垦方案
公众参与调查表

姓名	穆日智才让	性别	男	民族	藏族	
年龄	46	文化程度	初中	职业	工人	
<p>项目名称：青海省格尔木市拖拉海沟东玉石矿</p> <p>项目概况：矿区位于青海省格尔木市西南方向约 80km 处的雷克博克山北坡，行政区划属青海省格尔木市郭勒木德镇管辖。采矿权占地面积为 0.1125km²，开采标高 3270~3100m。矿山开采方式为露天开采。矿山服务年限为 12 年，方案使用年限为 16 年。</p> <p>矿区的主要土地复垦工作有：建筑物拆除、场地平整、覆土；并达到国家相关标准要求。</p>						
调查内容						
序号	问题	你的答案				备注
		A	B	C	D	
1	你了解矿山土地复垦吗？ A、很了解；B、有所了解；C、不了解		✓			
2	本工程的建设对当地可能带来的环境问题？ A、土地压占；B、水土流失；C、垃圾污染；D、其他		✓			
3	你是否担心矿山的开采影响生态环境？ A、担心；B、不担心；C、无所谓	✓				
4	你认为土地复垦能否改善当地生态环境？ A、能；B、不能；C、不清楚			✓		
5	（了解土地复垦后）你支持矿山土地复垦吗？ A、支持；B、不支持；C、无所谓	✓				
6	你希望矿方在进行复垦工作时哪些方面需改进？ A、植被措施；B 土地平整等工程措施；C、其他			✓		
7	你希望遭到破坏的土地复垦为？ A、耕地；B、草地；C、林地；D、原地形地貌		✓			
8	你愿意监督或参与矿山复垦吗？ A、愿意；B、不愿意；C、无所谓	✓				
<p>您对本项目土地复垦有何意见建议： 无</p>						

青海省格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿山地质环境与土地复垦方案
公众参与调查表

姓名	才其格	性 别	女	名 族	蒙	
年龄	31	文化程度	小学	职业	农民	
<p>项目名称：青海省格尔木市拖拉海沟东玉石矿</p> <p>项目概况：矿区位于青海省格尔木市西南方向约 80km 处的雷克博克山北坡，行政区划属青海省格尔木市郭勒木德镇管辖。采矿权占地面积为 0.1125km²，开采标高 3270~3100m。矿山开采方式为露天开采。矿山服务年限为 12 年，方案使用年限为 16 年。</p> <p>矿区的主要土地复垦工作有：建筑物拆除、场地平整、覆土；并达到国家相关标准要求。</p>						
调查内容						
序号	问题	你的答案				备注
		A	B	C	D	
1	你了解矿山土地复垦吗？ A、很了解；B、有所了解；C、不了解			✓		
2	本工程的建设对当地可能带来的环境问题？ A、土地压占；B、水土流失；C、垃圾污染；D、其他			✓		
3	你是否担心矿山的开采影响生态环境？ A、担心；B、不担心；C、无所谓	✓				
4	你认为土地复垦能否改善当地生态环境？ A、能；B、不能；C、不清楚			✓		
5	（了解土地复垦后）你支持矿山土地复垦吗？ A、支持；B、不支持；C、无所谓	✓				
6	你希望矿方在进行复垦工作时哪些方面需改进？ A、植被措施；B 土地平整等工程措施；C、其他		✓			
7	你希望遭到破坏的土地复垦为？ A、耕地；B、草地；C、林地；D、原地形地貌				✓	
8	你愿意监督或参与矿山复垦吗？ A、愿意；B、不愿意；C、无所谓		✓			
<p>您对本项目土地复垦有何意见建议： 无</p>						

青海省格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿山地质环境与土地复垦方案
公众参与调查表

姓名	石嘎尔藏	性别	男	民族	藏族	
年龄	35	文化程度	小学	职业	牧民	
<p>项目名称：青海省格尔木市拖拉海沟东玉石矿</p> <p>项目概况：矿区位于青海省格尔木市西南方向约 80km 处的雷克博克山北坡，行政区划属青海省格尔木市郭勒木德镇管辖。采矿权占地面积为 0.1125km²，开采标高 3270~3100m。矿山开采方式为露天开采。矿山服务年限为 12 年，方案使用年限为 16 年。</p> <p>矿区的主要土地复垦工作有：建筑物拆除、场地平整、覆土；并达到国家相关标准要求。</p>						
调查内容						
序号	问题	你的答案				备注
		A	B	C	D	
1	你了解矿山土地复垦吗？ A、很了解；B、有所了解；C、不了解		✓			
2	本工程的建设对当地可能带来的环境问题？ A、土地压占；B、水土流失；C、垃圾污染；D、其他		✓			
3	你是否担心矿山的开采影响生态环境？ A、担心；B、不担心；C、无所谓	✓				
4	你认为土地复垦能否改善当地生态环境？ A、能；B、不能；C、不清楚			✓		
5	（了解土地复垦后）你支持矿山土地复垦吗？ A、支持；B、不支持；C、无所谓	✓				
6	你希望矿方在进行复垦工作时哪些方面需改进？ A、植被措施；B 土地平整等工程措施；C、其他			✓		
7	你希望遭到破坏的土地复垦为？ A、耕地；B、草地；C、林地；D、原地形地貌				✓	
8	你愿意监督或参与矿山复垦吗？ A、愿意；B、不愿意；C、无所谓		✓			
<p>您对本项目土地复垦有何意见建议：无</p>						

青海省格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿山地质环境与土地复垦方案
公众参与调查表

姓名	董力松	性别	男	民族	蒙古族	
年龄	45	文化程度	小学	职业	农民	
<p>项目名称：青海省格尔木市拖拉海沟东玉石矿</p> <p>项目概况：矿区位于青海省格尔木市西南方向约 80km 处的雷克博克山北坡，行政区划属青海省格尔木市郭勒木德镇管辖。采矿权占地面积为 0.1125km²，开采标高 3270~3100m。矿山开采方式为露天开采。矿山服务年限为 12 年，方案使用年限为 16 年。</p> <p>矿区的主要土地复垦工作有：建筑物拆除、场地平整、覆土；并达到国家相关标准要求。</p>						
调查内容						
序号	问题	你的答案				备注
		A	B	C	D	
1	你了解矿山土地复垦吗？ A、很了解；B、有所了解；C、不了解		✓			
2	本工程的建设对当地可能带来的环境问题？ A、土地压占；B、水土流失；C、垃圾污染；D、其他		✓			
3	你是否担心矿山的开采影响生态环境？ A、担心；B、不担心；C、无所谓	✓				
4	你认为土地复垦能否改善当地生态环境？ A、能；B、不能；C、不清楚	✓				
5	（了解土地复垦后）你支持矿山土地复垦吗？ A、支持；B、不支持；C、无所谓	✓				
6	你希望矿方在进行复垦工作时哪些方面需改进？ A、植被措施；B 土地平整等工程措施；C、其他		✓			
7	你希望遭到破坏的土地复垦为？ A、耕地；B、草地；C、林地；D、原地形地貌		✓			
8	你愿意监督或参与矿山复垦吗？ A、愿意；B、不愿意；C、无所谓	✓				
<p>您对本项目土地复垦有何意见建议： 无</p>						

青海省格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿山地质环境与土地复垦方案
公众参与调查表

姓名	巴桑边卓	性别	女	名族	藏	
年龄	26	文化程度	大专	职业	牧民	
<p>项目名称：青海省格尔木市拖拉海沟东玉石矿</p> <p>项目概况：矿区位于青海省格尔木市西南方向约 80km 处的雷克博克山北坡，行政区划属青海省格尔木市郭勒木德镇管辖。采矿权占地面积为 0.1125km²，开采标高 3270~3100m。矿山开采方式为露天开采。矿山服务年限为 12 年，方案使用年限为 16 年。</p> <p>矿区的主要土地复垦工作有：建筑物拆除、场地平整、覆土；并达到国家相关标准要求。</p>						
调查内容						
序号	问题	你的答案				备注
		A	B	C	D	
1	你了解矿山土地复垦吗？ A、很了解；B、有所了解；C、不了解		✓			
2	本工程的建设对当地可能带来的环境问题？ A、土地压占；B、水土流失；C、垃圾污染；D、其他		✓			
3	你是否担心矿山的开采影响生态环境？ A、担心；B、不担心；C、无所谓	✓				
4	你认为土地复垦能否改善当地生态环境？ A、能；B、不能；C、不清楚	✓				
5	（了解土地复垦后）你支持矿山土地复垦吗？ A、支持；B、不支持；C、无所谓	✓				
6	你希望矿方在进行复垦工作时哪些方面需改进？ A、植被措施；B 土地平整等工程措施；C、其他		✓			
7	你希望遭到破坏的土地复垦为？ A、耕地；B、草地；C、林地；D、原地形地貌				✓	
8	你愿意监督或参与矿山复垦吗？ A、愿意；B、不愿意；C、无所谓	✓				
<p>您对本项目土地复垦有何意见建议：无</p>						

青海省格尔木市拖拉海沟东玉石矿矿山地质环境与土地复垦方案
公众参与调查表

姓名	格桑旺姆	性别	女	民族	藏族	
年龄	21	文化程度	大专	职业	销售员	
<p>项目名称：青海省格尔木市拖拉海沟东玉石矿</p> <p>项目概况：矿区位于青海省格尔木市西南方向约 80km 处的雷克博克山北坡，行政区划属青海省格尔木市郭勒木德镇管辖。采矿权占地面积为 0.1125km²，开采标高 3270~3100m。矿山开采方式为露天开采。矿山服务年限为 12 年，方案使用年限为 16 年。</p> <p>矿区的主要土地复垦工作有：建筑物拆除、场地平整、覆土；并达到国家相关标准要求。</p>						
调查内容						
序号	问题	你的答案				备注
		A	B	C	D	
1	你了解矿山土地复垦吗？ A、很了解；B、有所了解；C、不了解			✓		
2	本工程的建设对当地可能带来的环境问题？ A、土地压占；B、水土流失；C、垃圾污染；D、其他			✓		
3	你是否担心矿山的开采影响生态环境？ A、担心；B、不担心；C、无所谓	✓				
4	你认为土地复垦能否改善当地生态环境？ A、能；B、不能；C、不清楚			✓		
5	（了解土地复垦后）你支持矿山土地复垦吗？ A、支持；B、不支持；C、无所谓	✓				
6	你希望矿方在进行复垦工作时哪些方面需改进？ A、植被措施；B 土地平整等工程措施；C、其他			✓		
7	你希望遭到破坏的土地复垦为？ A、耕地；B、草地；C、林地；D、原地形地貌		✓			
8	你愿意监督或参与矿山复垦吗？ A、愿意；B、不愿意；C、无所谓	✓				
<p>您对本项目土地复垦有何意见建议：无</p>						

**青海省格尔木市拖拉海沟东玉石矿地质环境与土地复垦方案
公众参与调查表**

姓名	才洛杰	性别	男	民族	藏	
年龄	46	文化程度	初中	职业	牧民	
<p>项目名称：青海省格尔木市拖拉海沟东玉石矿</p> <p>项目概况：矿区位于青海省格尔木市西南方向约 80km 处的雷克博克山北坡，行政区划属青海省格尔木市郭勒木德镇管辖。采矿权占地面积为 0.1125km²，开采标高 3270~3100m。矿山开采方式为露天开采。矿山服务年限为 12 年，方案使用年限为 16 年。</p> <p>矿区的主要土地复垦工作有：建筑物拆除、场地平整、覆土；并达到国家相关标准要求。</p>						
调查内容						
序号	问题	你的答案				备注
		A	B	C	D	
1	你了解矿山土地复垦吗？ A、很了解；B、有所了解；C、不了解			✓		
2	本工程的建设对当地可能带来的环境问题？ A、土地压占；B、水土流失；C、垃圾污染；D、其他			✓		
3	你是否担心矿山的开采影响生态环境？ A、担心；B、不担心；C、无所谓	✓				
4	你认为土地复垦能否改善当地生态环境？ A、能；B、不能；C、不清楚			✓		
5	（了解土地复垦后）你支持矿山土地复垦吗？ A、支持；B、不支持；C、无所谓	✓				
6	你希望矿方在进行复垦工作时哪些方面需改进？ A、植被措施；B 土地平整等工程措施；C、其他	✓				
7	你希望遭到破坏的土地复垦为？ A、耕地；B、草地；C、林地；D、原地形地貌		✓			
8	你愿意监督或参与矿山复垦吗？ A、愿意；B、不愿意；C、无所谓	✓				
<p>您对本项目土地复垦有何意见建议： 无</p>						