

青海莽昆矿业有限责任公司向阳沟东支沟透闪石玉矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案

青海峰标工程技术咨询有限公司

二〇二三年七月

青海莽昆矿业有限责任公司向阳沟东支沟透闪石玉矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案

编制单位：青海峰标工程技术咨询有限公司

项目负责：马木海买

调查人员：冶有成 冶丽君

编写人员：马国旺

总 经 理：冶有成

提交单位：青海莽昆矿业有限责任公司

编制时间：二〇二三年七月

# 《青海莽昆矿业有限责任公司向阳沟东支沟透闪石 玉矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》

## 评审意见书

受青海莽昆矿业有限责任公司的委托，青海峰标工程技术咨询有限公司编制了《青海莽昆矿业有限责任公司向阳沟东支沟透闪石玉矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》(以下简称方案)。2023年9月21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  $0.5648\text{km}^2$ ，评估区面积  $73.88\text{km}^2$ ，位于格尔木市城西，隶属格尔木市管辖，矿区距格尔木市约  $150\text{km}$ ，地理坐标: [REDACTED] [REDACTED]。从格尔木出发，沿格茫公路西行约  $100\text{km}$ ，下便道南行约  $47\text{km}$  方可到达矿区。便道部分路段因风积砂发育，只有加力汽车才能通行。矿区总的交通条件较差。

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，矿山建设规模为小型，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：现状条件下区内崩塌、滑坡、泥石流等突发性地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。

五、矿山地质环境影响预测评估认为：露天采场、矿山道路、工业场地、排土场等引发不稳定斜坡的发育程度弱，危害程度小，预测评估为危险性小；排土场堆土引发泥石流的可能性中等，发育程度中等，危害程度中等，危险性中等。再次引发及遭受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。

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和一般防治区。重点防治区为露天采场、工业场地、排土场、矿区道路、排水沟，总面积 3.1538hm<sup>2</sup>。一般防治区为除重点防治区以外的地区。

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区内工业场地内建（构）筑物，工业场地水泥硬化地面铲除及弃渣剥离，矿区道路平整，露天采矿场底部弃渣复平压实、监测与管护等。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、《方案》根据矿山活动对地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源的影响程度分级标准，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，将评估区划分为严重区(I)和较轻区(III)，其中露天采场、排土场为严重区(I)，矿山地

质环境影响严重区以外的区域为较轻区 (III), 其划分依据充分, 结论较为可信

九、估算的矿山地质环境治理与土地复垦工程总投资 74.49 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: 魏刚  
2023年10月23日

**《青海莽昆矿业有限责任公司向阳沟东支沟透闪石玉矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案》**

**审查会专家组名单**

评审专家	姓名	单 位	职称/职务	签名
主审	魏刚	青海省环境地质勘查局	高工	魏刚
评审	赵家绪	退休	高工	赵家绪
评审	白刚刚	青海省水文地质工程地质环境地质调查院	高工	白刚刚
评审	徐小龙	青海省农田建设与土地整治中心	高工	徐小龙
评审	孙树林	退休	高级经济师	孙树林

## 矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿山企业	企业名称	青海莽昆矿业有限责任公司			
	法人代表	敏世云	联系电话	13639797739	
	单位地址	格尔木市盐桥南路 65#(浩源汽配城 F 区)			
	矿山名称	青海莽昆矿业有限责任公司向阳沟东支沟透闪石玉矿			
	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	青海峰标工程技术咨询有限公司			
	法人代表	冶有成	联系电话		
	主要编制人员	姓 名	职 责	联系电话	
		冶有成	总经理	15500559078	
		马木海买	项目负责	18397117423	
		马国旺	技术员	13897740485	
冶丽君		技术员	13099754448		
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，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> <div style="text-align: center;">  <p>青海莽昆矿业有限责任公司                      联系人：敏世云 电话号码：13639797739</p> </div>				

# 目录

<b>前言</b> .....	<b>1</b>
第一节任务的由来.....	1
第二节编制的目的与任务.....	1
第三节编制依据.....	3
第四节方案适用年限.....	6
第五节编制工作情况.....	7
<b>第一章 矿山基本情况</b> .....	<b>11</b>
第一节 矿山简介.....	11
第二节 矿区范围及拐点坐标.....	12
第三节 矿山开发利用方案概述.....	14
第四节 矿山开采历史及现状.....	23
<b>第二章 矿区基础信息</b> .....	<b>28</b>
第一节 矿区自然地理 .....	28
第三节 矿区地质环境背景 .....	30
第四节 矿区社会经济概况.....	37
第五节 矿区土地利用现状 .....	38
第六节 矿山及周边其他人类重大工程活动.....	42
第七节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析 .....	43
<b>第三章 矿山地质环境影响和土地损毁预测评估</b> .....	<b>44</b>
第一节 矿山地质环境影响与土地资源调查概述.....	44
第二节 矿山地质环境影响评估.....	45
第三节 矿山土地损毁预测与评估 .....	61
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围 .....	66
<b>第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析</b> .....	<b>69</b>
第一节 矿山地质环境治理可行性分析 .....	69
第二节 矿区土地复垦可行性分析 .....	72
<b>第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程</b> .....	<b>85</b>
第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防 .....	85
第二节 矿山地质灾害治理 .....	87

第三节 矿区土地复垦 .....	91
第四节 含水层破坏修复 .....	94
第五节 水土环境污染修复 .....	94
第六节 矿山地质环境检测 .....	94
第七节 矿区土地复垦监测 .....	98
<b>第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署 .....</b>	<b>100</b>
第一节 总体工作部署 .....	100
第二节 阶段实施计划 .....	101
第三节 工程竣工验收及后续管理 .....	102
<b>第七章 经费估算与进度安排 .....</b>	<b>105</b>
第一节 经费估算依据 .....	105
第二节 矿山地质环境治理工程经费估算 .....	111
第三节 土地复垦工程经费估算 .....	111
第四节 总费用汇总与年度安排 .....	111
<b>第八章 保障措施与效益分析 .....</b>	<b>113</b>
第一节 组织保障 .....	113
第二节 技术保障 .....	116
第三节 资金保障 .....	117
第四节 监管保障 .....	120
第五节 效益分析 .....	121
第六节 公众参与 .....	122
<b>第九章 结论与建议 .....</b>	<b>124</b>
第一节 结论 .....	124
第二节 建议 .....	125

## 附 图

顺序号	图号	图 名	比例尺
01	01	青海莽昆矿业有限责任公司向阳沟东支沟透闪石玉矿 矿山地质环境问题现状图	1:2000
02	02	青海莽昆矿业有限责任公司向阳沟东支沟透闪石玉矿 矿区土地利用现状图	1:2000
03	03	青海莽昆矿业有限责任公司向阳沟东支沟透闪石玉矿 矿山地质环境问题预测图	1:2000
04	04	青海莽昆矿业有限责任公司向阳沟东支沟透闪石玉矿 矿区土地损毁预测图	1:2000
05	05	青海莽昆矿业有限责任公司向阳沟东支沟透闪石玉矿 矿区土地复垦规划图	1:2000
06	06	青海莽昆矿业有限责任公司向阳沟东支沟透闪石玉矿 矿山地质环境治理规划图	1:2000

## 附表、附件

- 1、方案编制信息表；
- 2、青海莽昆矿业有限责任公司营业执照；
- 3、向阳沟东支沟透闪石玉矿采矿证；
- 4、矿山地质环境调查表；
- 5、青海莽昆矿业有限责任公司委托书；
- 6、格尔木市自然资源局初审意见；
- 7、青海莽昆矿业有限责任公司承诺书；
- 8、青海峰标工程技术咨询有限公司承诺书；
- 9、环评批复；
- 10、开发利用方案公示及专家意见；
- 11、公众参与调查表；
- 12、方案投资估算书；
- 13、内审意见。

# 前言

## 第一节任务的由来

青海莽昆矿业有限责任公司向阳沟东支沟透闪石玉矿(以下简称:向阳沟玉矿)属于有限责任公司(自然人投资或控股);现采矿许可证于2020年1月19日由青海省自然资源厅颁发,证号为C6328002012037120123536,有效期限:肆年(2020年1月19日~2024年1月19日)。现矿山已修编开发利用方案并取得相关专家意见,为修编矿山地质环境保护与土地复垦方案,同时为减少矿山建设及生产活动造成的矿山地质环境问题及地质灾害,并改善矿山地质环境和生态环境,促进矿山地质环境问题治理工作的规范化,提高土地生产力,实现地区经济可持续发展,按照中华人民共和国国务院令第592号《土地复垦条例》、原国土资源部令第44号《矿山地质环境保护规定》的有关规定及原国土资源部办公厅“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”要求,受青海莽昆矿业有限责任公司委托,青海峰标工程技术咨询有限公司承担编制了《青海莽昆矿业有限责任公司向阳沟东支沟透闪石玉矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》(以下简称《方案》)。

## 第二节编制的目的

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提供依据。

通过编制《方案》并加以实施，一方面落实绿色矿山建设要求及矿山地质环境保护、土地复垦有关法律规定和政策要求，保证矿山地质环境恢复治理和土地复垦义务的落实，保证矿山地质环境恢复治理与土地复垦的任务、措施、计划和资金落到实处，为自然资源主管部门实施监管和矿山业主申请办理采矿许可证提供依据；另一方面使矿山生产过程矿山地质灾害危害降低到最低程度，减少矿业活动造成的矿山地质环境破坏，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，确保矿山地质环境恢复治理和土地复垦实施，闭坑后实现矿山环境与生态的明显好转。

根据上述目的，本次方案编制的主要任务如下：

(1)通过收集资料并结合野外调查，进一步了解矿山企业概况包括：企业名称、位置、范围、相邻矿山的分布与绿色矿山建设概况，矿山企业的性质、矿山建设规模及工程布局；矿山设计生产能力、设计生产服务年限；矿产资源储量、矿层赋存特征；矿山开采历史及现状；矿山开拓、采区或开采阶段布置、开采方式、开采顺序、固体与液体废物的排放与处置情况；矿区社会经济概况等。

(2)查明矿区地质环境条件和土地利用现状，包括：地形地貌、气象水文、地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质现象、土地利用现状及规划等。

(3)查明矿区地质环境问题、地质灾害发育现状及造成的危害，产生地质环境问题的背景，分析研究主要地质环境问题的分布规律、形成机理及影响因素；对评估区地质环境影响进行现状、预测评估，并进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

(4)查明矿区土地损毁现状，并对矿山建设可能造成的土地损毁进行预测评估，划定土地复垦责任范围，确定复垦单元，对土地复垦进行适宜性评价。

(5)针对矿山地质环境保护与恢复治理分区，提出矿山地质环境保护与恢复治理措施、监测方案及部署；针对土地复垦责任范围提出土地复垦工程措施及监测和管护部署。

(6)根据矿山地质环境保护与土地复垦工程量和工作部署，做出矿山地质环境保护和土地复垦的经费估算与进度安排，提出矿山地质环境保护与土地复垦的保障措施。

### 第三节 编制依据

本方案编制依据主要有相关法律、法规、规范、规程、矿区地质资料及项目文件。

#### 一、法律法规及文件

- 1、《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月第三次修正）；
- 2、《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月修正）；
- 3、《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月第二次修正）；

- 4、《中华人民共和国矿产资源法》(2009年第二次修正);
- 5、《中华人民共和国草原法》(2013年6月第二次修正);
- 6、《矿山地质环境保护规定》(国土资源部令第44号);
- 7、《地质灾害防治条例》(国务院令第394号);
- 8、《土地复垦条例》(国务院令第592号);
- 9、《青海省地质环境保护办法》(青海省人民政府令第72号)。

## 二、政策文件

- 1、原国土资源部办公厅《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、原青海省国土资源厅《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)。

## 三、标准、规范

- 1、《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,2016年12月);
- 2、《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013);
- 3、《土地复垦编制规程》(TD/T1031-2011);
- 4、《土地开发整理项目预算定额标准》(财综[2011]128号);
- 5、《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);

- 6、《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1012-2000);
- 7、《生产项目土地复垦验收规程》(TD/T1044-2014);
- 8、《矿山土地复垦基础信息调查规程》(TD/T1049-2016);
- 9、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011);
- 10、《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021);
- 11、《地质灾害危险性评估规程》(DB63/489-2004);
- 12、《建筑边坡工程技术规范》(GB50330-2013);
- 13、《矿山地质环境监测技术规范》(DZ/T0287-2015);
- 14、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006);
- 15、《地下水质量标准》(GB/T14848-2017);
- 16、《矿山地质环境保护恢复治理工程》(BD63/T2073-2022);
- 17、《矿山地质环境恢复治理工程验收指南》(BD63/T2072-2022)。

#### 四、与本项目有关的技术文件

- 1、《格尔木市向阳沟东支沟透闪石玉矿资源储量核实报告》(四川核工业地质调查院,2011年04月);
- 2、2022年矿山储量年报(已评审);
- 3、《青海莽昆矿业有限责任公司向阳沟东支沟透闪石玉矿开发利用方案(修编)》(青海峰标工程技术咨询有限公司,2023年6月);
- 4、采矿许可证及《矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制委托书;
- 5、矿方提供的其他涉及矿山设计、建设等资料。

## 第四节方案适用年限

### 一、矿山服务年限

根据《青海莽昆矿业有限责任公司向阳沟东支沟透闪石玉矿开发利用方案》，矿山建设规模为20吨/年，玉石开采损失率2%，矿山年产玉石6.84m<sup>3</sup>，年均剥离13261.4m<sup>3</sup>，平均剥采比1938.38m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>，年平均采剥总量13268.2m<sup>3</sup>。

$$Q=A/(1-K)=20.4t/a$$

式中：Q—采矿场生产能力，t/a；

K—玉石开采损失率，2%

A—矿山年产玉石量20t/a；

$$T=Q_m(1-\eta)/Q=3.4\text{年}$$

式中：T—矿山服务年限，年；

Q<sub>m</sub>—设计利用玉石量，69.71t；

Q—矿山设计玉石生产规模，20t/a；

η—玉石开采损失率，2%。

经计算矿区最终服务年限为3.4年。

### 二、方案服务年限

由于该矿山为已建矿山，无需设矿山基建期。结合前述计算的矿山剩余生产服务年限为3.4a，并考虑闭坑后需1a进行恢复治理和土地复垦，本方案服务年限=矿山剩余开采服务年限(3.4a)+治理期(1.0a)=4.4a；以

2024 年为基准年，即本方案服务年限取整为 5a(2024~2028a)。

### 三、方案适用年限

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，本方案适用年限为 5a(2024~2028a)；基准期以自然资源主管部门批准该方案之日算起，在实施过程中，每 5a 应进行修订。

根据《矿山地质环境保护规定(国土资源部令第 44 号)》(自然资源部 2019 年修正)第十四条规定，采矿权人扩大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式时，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。在《矿山地质环境保护与土地复垦方案》适用年限内，如矿山生产规划、生产工艺流程发生变化，将对方案进行及时修订；矿区范围变更或者超过适用期，又或者方案剩余服务期少于采矿权延续时间时，须重新编制方案；矿业权发生变更，地质环境保护和复垦的义务、责任和资金的将随之变更与接续；若矿业权发生整合，最终的矿业权应包括所有被整合的矿业权地质环境保护和复垦的义务、责任和资金。

## 第五节编制工作情况

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)和《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031-2011)有关规定，结合《编制指南》要求，我公司组织技术人员，对青海莽昆矿业有限责任公司向阳沟东支沟透闪石玉矿矿区开展了如下编制工作：

1、资料收集、大纲编制阶段：2023 年 05 月下旬，与委托方签订项目

合同后，我公司组织有经验的技术人员成立了项目小组，并向矿业权人提交报告编制所需资料清单。在研读矿业权人提供的基础资料，以及我公司掌握的相关资料的基础上，拟定了编制大纲，初步确定了调查范围和调查内容。

2、现场查勘及调查阶段：2023年05月25日，本项目评估小组对青海莽昆矿业有限责任公司向阳沟东支沟透闪石玉矿矿区现场，按照既定的调查程序，对拟定的调查范围和调查内容进行了实地调查，开展了系列调查工作，取得了较为翔实的成果（详见本方案第三章第一节“矿山地质环境与土地资源调查概述”）。

3、方案编制阶段：2023年05月28日，在遵守矿山地质环境保护与土地复垦基本原则前提下，依据收集的评估资料，确定矿山地质环境保护评估范围和土地复垦区；采用合适的评估/评价方法，对矿山地质环境影响进行了现状/预测评估和分区，对区内已损毁和拟损毁土地进行了测量、核算以及适宜性评价，明确复垦方向；结合当地治理和土地复垦工作经验，采取了技术可行、经济合理的治理、复垦工程设计与监测，并进行了投资估算；并同步完成了相关图件绘制、表格编报等工作。

4、质量评述：本次工作包括野外调查和室内资料整理报告编制工作，2023年06月2日，在野外调查工作完成后，公司总工办对野外调查资料进行了验收，验收认为：调查手段正确，工作量布置合适，查明了矿区地质环境条件，矿山地质环境问题，土地类型及现状损毁，达到了《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)、《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1-2011至TD/T1031.7-2011)等相关技术要求，同意转入室内进

行报告编写。

5、提交报告阶段：2023年06月12日，按照我公司内部技术管理制度，对本方案进行三级复核、审查、修改完善，2023年06月15日提交了本方案。

6、完成实物工作量见表 0-1，具体工作程序流程见图 0-1。

表 0-1 完成实物工作量一览表

项目	单位	工作量	说明	
资料收集	套	1.0	包括矿山概况、自然地理、地质条件、不良地质现象、土壤植被分布等	
现场调查	调查面积	km <sup>2</sup>	0.5648	预测压占调查
	地形地貌调查点	个	25	包括土壤及生物多样性调查
	水文点调查	个	3	河流
	地质灾害点调查	个	12	包括滑坡、泥石流、崩塌、不稳定斜坡等
	照片	张	50	
提交成果	《矿山地质环境保护与土地复垦方案》及附图	份	1	附图 6 张

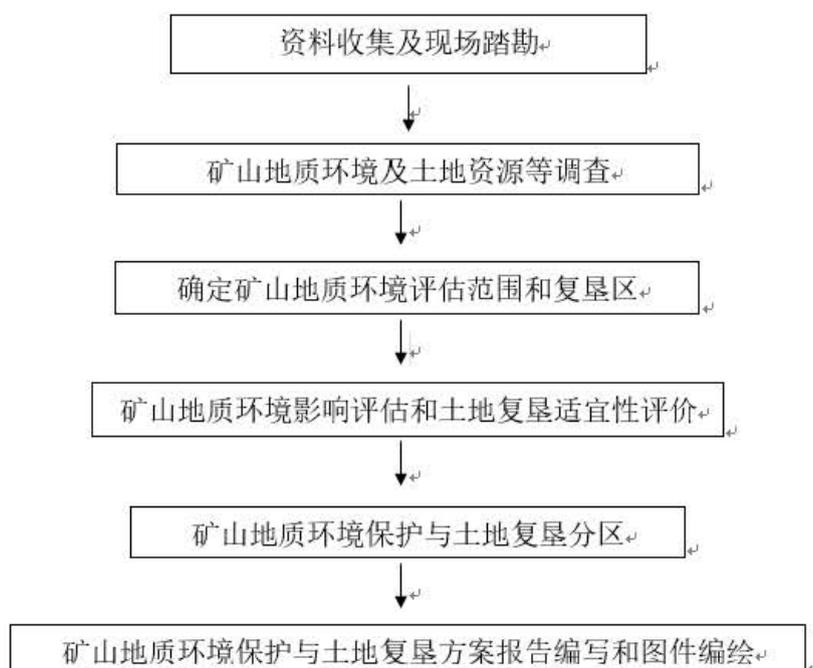


图 0-1 工作程序流程图

# 第一章 矿山基本情况

## 第一节 矿山简介

### 一、矿区基本信息

该矿为已建矿山。矿山基本信息如下：

证号：C6328002012037120123536

采矿权人：青海莽昆矿业有限责任公司

矿山名称：青海莽昆矿业有限责任公司向阳沟东支沟透闪石玉矿

开采矿种：玉石

开采方式：露天开采

生产规模：20.0t/a

矿区面积：0.5648km<sup>2</sup>。

有效期限：2020年1月19日~2024年1月19日。

开采深度：3800~3600m

### 二、采矿权人基本情况

青海莽昆矿业有限责任公司向阳沟玉石矿属于青海莽昆矿业有限责任公司的矿山，目前处在停产状态。青海莽昆矿业有限责任公司于2007年11月15日在格尔木市市场监督管理局注册登记工商营业执照，详述如下：

企业名称：青海莽昆矿业有限责任公司；

统一社会信用代码：916328016619169137(1-1)

住所：格尔木市盐桥南路65#（浩源汽配城F区）；

法定代表人：敏世云；

注册资本：叁仟零陆拾万圆整；

营业期限：2007年11月15日至2027年11月14日；

经营范围：玉石露天开采（凭许可证经营）。玉石、玉器、工艺品销售。

矿产品（国家有专项规定的除外）代购代销。（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）\*\*\*

## 第二节 矿区范围及拐点坐标

### 一、矿区地理位置

矿区位于格尔木市城西，隶属格尔木市管辖，矿区距格尔木市约150km，地理坐标：。从格尔木出发，沿格茫公路西行约100km，下便道南行约47km方可到达矿区。便道部分路段因风积砂发育，只有加力汽车才能通行。矿区总的交通条件较差（见图1-1）。

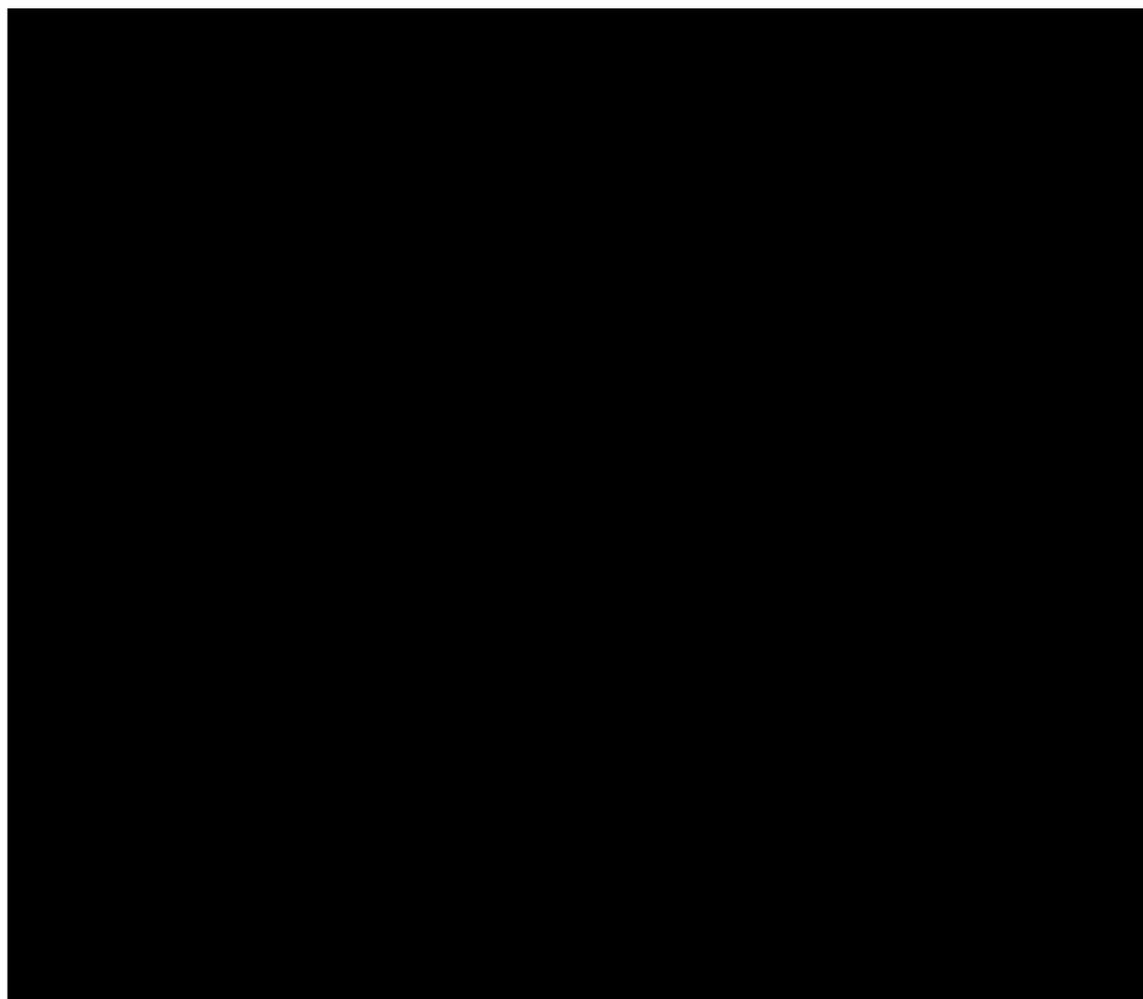
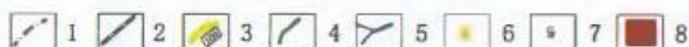


插图1 交通位置图

0 50 100 150 200km



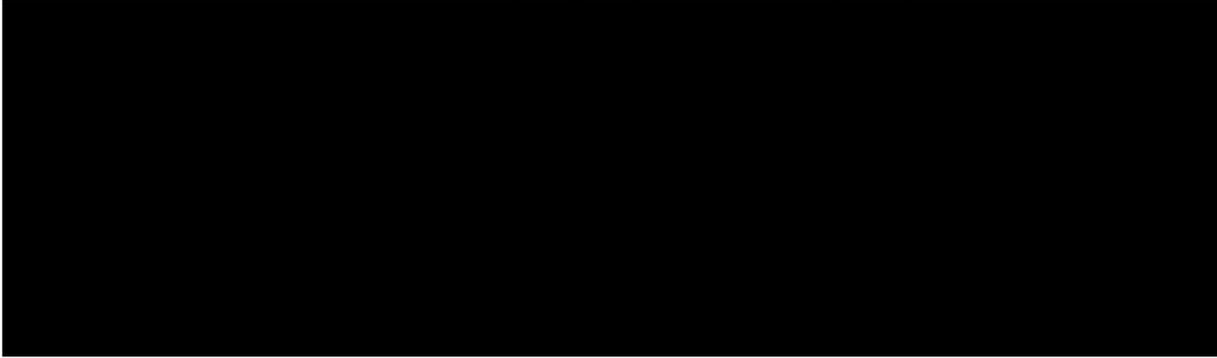
1. 省界 2. 铁路 3. 国道及编号 4. 省道 5. 水系 6. 市政府 7. 县、乡、镇政府及居民点 8. 矿点位置

图 1-1 矿区交通位置图

## 二、矿区范围及拐点坐标

向阳沟玉矿现采矿许可证于 2020 年 1 月 19 日由青海省自然资源厅颁发，证号为 C6328002012037120123536，有效期限：肆年(2020 年 1 月 19 日~2024 年 1 月 19 日)，矿区范围由 5 个拐点圈定，面积 0.5648km<sup>2</sup>、开采深度+3800m~+3600m(矿山范围拐点坐标见表 1-1)

表 1-1 矿区范围拐点坐标表 (2000 坐标系)



### 第三节 矿山开发利用方案概述

依据 2023 年 5 月由青海峰标工程技术咨询有限公司编制的《青海莽昆矿业有限责任公司向阳沟东支沟透闪石玉矿矿产资源开发利用方案》，现将其主要内容概述如下：

#### 一、矿山建设规模及工程布局

##### 1、矿山建设规模及工程布局

##### ① 矿山建设规模

根据采矿证与矿山开采技术条件，确定矿山建设规模为 20t/a。若考虑剥采比( $1938.8 \times 2.6:1 \times 2.99=1685.9:1$ )，则采剥规模为  $20 \times 1685.9=33718t/a$ 。

##### ② 产品方案

由于玉石加工、雕刻等工艺投资比较大，根据企业实际情况与市场需求，确定产品为各种规格的玉石原料（满足雕刻要求），品种有青玉、青白玉。

##### ③ 工程布局

矿区由工业场地、采矿场、排土场、矿区内部公路等几部分组成。

工业场地：已建工业场地位于矿区西北侧约 1.5km 的山坡平坦处，主要为矿山办公室、小型机修和职工休息场所等，建筑面积 150m<sup>2</sup>。

采矿场：采矿场总占地 1.20hm<sup>2</sup>：共有 6 个台阶，最终台阶高度 10m：最高开采水平 3690m，最低开采水平 3640m。

排土场：本矿山剥离量 4.43 万 m<sup>3</sup>，剥离围岩、表土除用于回填复垦、矿区道路及工业场地填方外，其余全部运往排土场。排土场内废石采用装载机平整。

排土场位于矿区西南侧山沟，面积约 9750m<sup>2</sup>，排土高度 10m，容量约 9 万 m<sup>3</sup>，可以满足矿山生产要求。

在排土场下方设置拦挡坝，防止形成泥石流造成危害。拦挡坝采用铅丝石笼结构，坝长约 110m，顶宽 2m，底宽 8m。

矿山道路：矿山运输道路为三级道路，泥结碎石路面，道路长 2061m，路面宽 4.64m，路基宽 6.0m，最小转弯半径为 15m，平均纵坡 6.0%，最大纵坡 8%。

储油设施：矿山仅设临时储油设施(油桶 200kg)，位置设于矿山工业场地内，位于爆破警戒线之外，主要用于临时存放少量的柴油，且不得多于 5 桶，储油设施的安全距离符合有关规定，也不构成重大危险源。

## 二、矿产资源及储量

1、根据四川省核工业地质调查院 2011 年 4 月编写的《格尔木市向阳沟东支沟透闪石玉矿资源储量核实报告》及《格尔木市向阳沟东支沟透闪石玉矿资源储量分割说明》，矿区范围内合计查明资源量(334)119.19t，动用资源量 (334)0t，保有资源量(334)119.19t。

2、据 2022 年年报,矿山于 2021 年开采玉矿 3t,保有潜在资源量 116.19t。储量转换后(可信度系数 0.6,回采率 0.98)控制资源量 69.71t,潜在资源量 46.48t,可信储量 68.32t。

### 3、境界内资源储量

本设计包含了II号矿体分布范围,无设计损失,即境界内潜在资源量 116.19t,其分层资源量见表 1-2。

表 1-2 境界内矿岩水平分层断面法资源量估算一览表

开采水平(m)	体积(m <sup>3</sup> )		矿量(t)	剥离量(m <sup>3</sup> )	矿岩总量(m <sup>3</sup> )
	平均面积	长	玉矿		
3690	40	70	0	2800	2800
3690-3680	56.7	98.5	0	5585	5585
3680-3670	88.7	115	0	10200	10200
3670-3660	94.6	118	0	11163	11163
3660-3650	146	120	3	17520	17521
3650-3640	224.6	125	113.19	28075	28113
合计			116.19	75343	75382

由表得:平均剥采比=75343÷(116.19÷2.99)=1938.8m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>

### 4、设计利用储量

设计利用储量即为储量转换后的控制资源量 69.71t。

### 5、确定可采储量

设计开采境界内圈定可利用储量为 69.71t(矿石量已考虑 0.6 的可信度系数,分层计算),剥离量为 75343m<sup>3</sup>。矿石折方量为 38.86m<sup>3</sup>,矿区平均剥采比=75343÷38.86=1938.8m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>,回采率取 98%(原方案设计),则可采储量为 69.71×0.98=68.32t。

## 6、设计矿产资源利用率

依据储量核实报告及分割说明，在矿区范围内地质资源量为 116.19t。参考采矿设计手册资料，本矿山最大开采深度为 60m，从安全角度考虑其最终帮坡角不宜超过 60°，开采境界内包含了全部资源量，所以资源利用率为 100%。

## 三、矿床开采方案

### 1、开采方式

根据矿体赋存条件和开采技术条件，拟开采的玉石矿体大部分赋存于近地表，矿体裸露或埋藏浅，且全部位于最低开采标高的地表封闭圈以上，适宜采用山坡露天开采。

### 2、开采顺序

基建结束后，遇到矿体，即自上而下 3.3m 的台阶逐层开采，每个开采水平即将结束时，应进行新水平的准备，以保证开采水平的正常接替。工作台阶高度 3.3m；工作台阶坡面角 85°；采掘宽度：4-8m；最小工作平台宽度:15m；同时开采水平数 1 个。

### 3、采矿工艺

矿体开采的方法主要为人工劈裂：即采用人工打眼，钻眼间距 10-20cm，钻眼深 2.4m-3.2m，钻眼打好后，将铁楔子放入钻眼内并锤击，借助铁楔的挤胀力将钻眼之间的间壁断开，使条状矿石与岩体分离。

为保护玉石矿体的完整性，矿体（连同矿体外围 0.5m 的围岩）采用人工劈裂，使含玉岩块从岩体上分离。

开采台阶高度 3.3m，最终由 3 个分台阶合并为 10m 的台阶，与剥离台阶高度保持一致。分离出的岩块采用人工劈裂、分解，矿石直接用装载机装入汽车，再运往工业场地保险箱临时存放；质量好的透闪石大理岩由装载机运至临时堆场存放。

经检查后，不含玉石的废石，运输至排土场排放。

采矿工艺为：人工劈裂、分解—装载运输。

#### 4、开采境界圈定的构成要素

根据本矿山的目前的开采现状，开采境界圈定的基本参数如下：

最终台阶高度：10m；

最终台阶坡面角：70°；

安全平台宽度：3m；

清扫平台宽度：6m；（两安全平台设一清扫平台）

#### 5、开采境界的圈定结果

表 1-3 开来境界圈定结果表

序号	参数名称		单位	长	宽
1	境界尺寸	地表	m	120	100
		底部	m	80	60
2	最大开采深度		m	60	
3	最高开来水平		m	3690	
4	最低开来水平		m	3640	
5	最终台阶高度		m	10	
6	最终台阶坡面角		度	70	
7	最终帮坡角		度	56	
8	安全平台宽度		m	3	
9	清扫平台宽度		m	6	
10	开采境界内可采矿石盘		t	68.32	
11	开采境界内剥离量		立方米	44301	
12	境界内剥采比		m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	1938.8	
13	采场占地面积		hm <sup>2</sup>	1.20	

矿体围岩较坚硬，抗压强度较大：最终台阶高度 10m，最大开采仅深度 60m。依照《金属非金属安全规程》，同时参考采矿设计手册资料，采场最终帮坡角宜在  $48^{\circ} \sim 57^{\circ}$  之间，本方案确定的采场最终帮坡角为  $56^{\circ}$ ，符合矿山安全要求。

## 四、开拓系统及生产安全方案

### 1、开拓运输方案

(1) 由于本矿开来技术条件较好，且开采规模较小，开拓运输方案必须遵循投资省、基建时间短、机动灵活的原则。

(2) 矿区修建矿山道路难度不大，年矿石运输量很小，适合公路开拓、汽车运输方案的要求，且该方案工程量少、基建时间短、基建投资少，设备机动灵活、采运方便。

(3) 从开采现状来看，矿山已采用了公路开拓、汽车运输方案，矿山生产运行基本正常，方案合理，能够保证矿山生产规模的要求。

根据矿山现状、矿体赋存条件和开采技术条件、经济效益等因素，经综合比较，确定本矿山仍采用公路开拓、汽车运输方案。

### 2、开拓运输系统

自矿山原有道路 3660 水平引线，修建折返式矿山道路至矿区 + 3690m 水平，并修建支线到达各基建水平，生产期则修建支线分别到达各开采水平。

采场内玉石经人工分拣后，由装载机装入汽车，再运往矿山工业场地，经挑选、劈裂后，玉石储存于工业场地上的保险箱内；围岩爆

破后经人工检查、分拣出隐含矿石后，废石及剥离的表土用自卸车运输至下方山沟内的排土场排放。

矿山运输道路为三级道路，泥结碎石路面，道路长 2061m（至排土场），路面宽 4.64m，路基宽 6.0m，最小转弯半径为 15m，平均纵坡 6.0%，最大纵坡 8%，内侧设排水沟。

由于地形原因，原废石运输设计为溜槽，本次新测地形后，不存在溜槽条件。

### 3、工业场地和辅助设施

已有工业场地位于矿区西北侧 1.5km 处，主要设矿山办公室、食堂、发电机房、储水罐和职工休息场所等；辅助设施主要包括临时堆场、机修车间、油罐等。

### 4、矿区排水方案

矿区东部的灶火河，为常年性流水，水质良好，矿化度小于 1g/l，可以作为生产和生活用水。

矿山采矿生产用水主要为凿岩和道路降尘喷洒用水，采场用水由简易洒水车至灶火河拉运解决，采场设一移动高位水桶，洒水车运来的水抽送至高位水桶，并采用皮管连接到采场各个用水点。矿区生产日用水量 10m<sup>3</sup>，年用水量 1800m<sup>3</sup>。矿区生活日用水量 5m<sup>3</sup>，年用水量 900m<sup>3</sup>。

生活废水通过化粪池处理后排放。

### 5、防治水方案

矿区矿体位于当地侵蚀基准面之上，为山坡露天矿。

矿区内矿体均呈顺层产出，产状与围岩基本一致，大气降水为主要的矿坑充水因素，且矿区内沟谷发育，地形有利于自然排水。矿山采场为单面山坡露天开采，自然排泄条件好，因此本方案采场的排水方式为自然排水。

在矿山道路内侧修建排水沟，防止雨水冲刷路面。

采矿过程中，采矿平台面应保持 2~3% 的坡度，向内侧倾斜，将采场雨水汇集后，引至矿山道路排水沟；在采场上方有汇水的地段设置截水沟，矿山道路内侧设排水沟，避免雨水流入采场及冲毁道路；在安全平台内侧设置导水沟，将大气降水及裂隙水顺山坡排出，防止雨水、裂隙水等对边坡的冲刷，以达到保证采场边坡稳定、减少水土流失的目的。因汇水面积较小，截水沟断面为 0.5×0.4m，从高处流入低洼处。

## 6、矿区消防方案

厂区建筑耐火等级均按一级或二级考虑，满足《建筑设计防火规范》的规定。设备设施较简单，采场不设消防设施，消防对象主要为各种大型设备及各种建筑用房的临时消防根据灭火器配置设计规范，采用配备手提式干粉灭火器的预防措施，每个消防点配备 2 个干粉灭火器。矿山必须制定和完善消防安规章制度，定期检查。

## 五、矿山开采及采矿影响范围

矿区周围没有重点文物保护单位、名胜古迹和旅游景点，也没有自然

保护区，矿区远离乡村，矿山开采范围也有限，矿山开采活动对区内自然环境和生态环境有一定破坏和影响，根据矿山地质环境问题影响评估分析，影响范围以采矿实际影响范围为界。

## 六、矿山废弃物处置情况

### 1、剥离物

开采矿体为软玉石矿，剥离量不大，废石除用于修建、维修矿山道路和工业场地外，其余废石全部运往排土场排放。表层土临时堆放，用于今后复垦。

### 2、污水

矿山为山坡露天采矿场，位于山坡上，围岩及矿体透水性差，富水性弱，采矿场充水主要来源是大气降水，一般在大雨和较长时间时才有水流出，矿石及围岩中未含有害组分，水中主要是增加了含泥量。为了矿山水土保持，采场留设一定坡度，将汇水排至采场外道路排水沟。

### 3、油污、废旧电池

矿山柴油设备包括潜孔钻机、空压机、装载机、挖掘机、自卸汽车等，可能产生油污的还有废弃润滑油及机修时使用的汽油、柴油等，但因油污量小、污染范围有限，故对周围环境不大，矿山必须设油水分离器，将油污集中处理。

废旧电池主要为生产、生活使用的电池，因废旧电池含各种有害、有毒的物质，如重金属、化学药剂等，因其对土壤、水源等危害极大，必须对其进行回收处理，杜绝随地乱丢。

## 第四节 矿山开采历史及现状

### 一、开采历史

矿山因矿权重叠于 2011 年进行了分割说明，仅 II 号矿体位于矿权内，因矿石质量及市场原因，2012~2020 年矿山一直未能采矿，2021 年开采了 3t 玉石矿，质量中等，2022 年未能采矿，总体经营欠佳。现有采坑长 32m，宽 34m，采深 10m 左右，未形成正规的台阶式开采。矿山道路由矿区西侧进入到采矿场，为三级道路，工业场地、生活区位于西北侧 1.5km 的山坡平坦处，装载机、挖掘机、运输车辆均已备齐，自行发电，生产生活用水要去灶火河拉运。

### 二、开采现状

根据实地调查，本矿山现已建成运营露天采场（C1、C2、C3）三处，排土场（M1）一处，工业场地一处矿山道路（K1）；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）露天采场现状

露天采场 3 处，位于山谷，均位于生活区南侧，开采的玉石矿体大部分赋存于近地表，矿体裸露或埋藏浅，且全部位于最低开采标高的地表封闭圈以上，处于山坡露天开采状态，边坡为岩质坡，节理发育，岩体较完整。



图 1-2 C1 采场平台



图 1-3 C2 采场平台



图 1-4 C3 采场平台

## (2) 矿山道路现状

矿山企业为开采矿，修建了K1 矿山道路，从+4112m平台北侧山坡修建至顶部+4225m平台，总长约2.061k。道路为单车道三级道路，采用泥结碎石路面，切坡高度小于3m，转弯半径15。见图1-5、1-6。

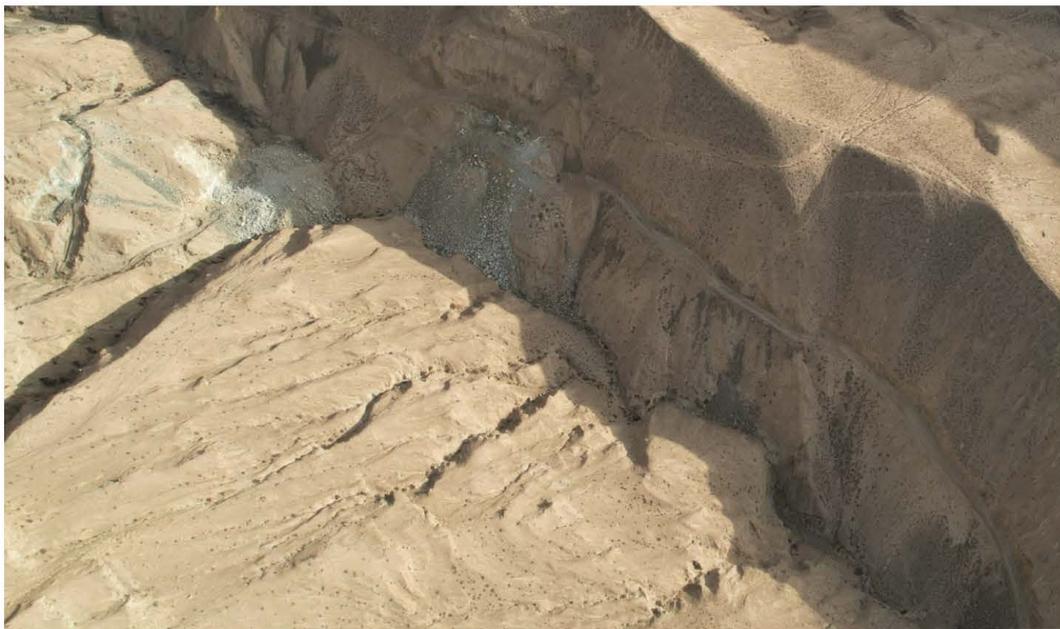


图 1-5 已建道路



图 1-6 已建道路

### (3) 已建工业场地现状

工业场地布置在矿区西北侧约1.5km的平缓地带，建（构）筑物主要为矿山办公室、小型机修和职工休息场所等组成，建筑采用阻燃彩钢结构。



图 1-7 已建工业场地现状

#### (4) 已建排土场现状

M1 排土场位于矿体西侧，主要存放C1、C2、C3开采所产生的废石，M1 废石场呈不规则多边形。



图 1-8 排土场现状

## 第二章 矿区基础信息

### 第一节 矿区自然地理

#### 一、地形地貌

矿区位于柴达木盆地南缘侵蚀构造中山区，海拔 3560~3920m，相对高差为 360m，山体顶部呈尖棱状，地形坡度在 35°~42°左右，呈上陡下缓，其中山体上部坡度最大为 42°，中部及下部坡度略缓为 35°，山体基岩裸露，基本无植被发育，呈岩漠景观。在山前斜坡坡脚表层披覆有少量的残坡积物，其上少见有耐盐、耐旱的植物呈单株状生长。（照片 2-1）。



照片 2-1 矿区地形地貌

#### 二、气象

矿区位于柴达木盆地南缘，昆仑山北坡山前倾斜平原。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。据格尔木气象站资料(2005-2015年),区内气温 $-5.2\sim 6.7^{\circ}\text{C}$ ;气温最高月(7月)气温 $5.6\sim 17.8^{\circ}\text{C}$ ,气温最低月(1月)气温 $-8.9\sim 16.7^{\circ}\text{C}$ ,极端最高气温 $35.5^{\circ}\text{C}$ ,极端最低气温 $-45.2^{\circ}\text{C}$ ,年降水量 $40\sim 290.9\text{mm}$ ,年蒸发量 $1316.9\sim 2392.6\text{mm}$ ,年平均风(大于8级)日数 $9.8\sim 178$ 天,主导风向W、NW,最大瞬时风速 $40\sim 43\text{m/s}$ ,年日照时数 $2600\sim 3000\text{h}$ ,相对湿度平均值 $32\sim 57\%$ 。矿区多年平均降雨 $41.8\text{mm}$ ,暴雨多集中在每年7-9月,汛期月最大降雨强度为 $174\text{mm}$ ,一次最大降雨量为24小时内 $50.2\text{mm}$ 。区内标准冻结深度 $0.70\text{m}$ ,最大冻结深度 $1.05\text{m}$ 。

霜期从10月份开始至翌年4月份中旬止。全年无霜期为200天左右。区内多风,年平均风速 $3\text{m/s}$ 。一般从1~8月份盛行西风或西南风,9月份至翌年2月份多为西南风或西北风。最大风速 $20\text{m/s}$ ,每年3~5月份常有8级以上大风。

区域气候垂直分带明显。虽然山前平原区干旱少雨,蒸发量大,而南部山区降水量随着海拔高度增加而变大。蒸发量则相反。海拔每升高 $100\text{m}$ ,年降水量每增加 $10\text{mm}$ ,蒸发量减少约 $115\text{mm}$ 。

### 三、水文

矿区西侧为向阳沟,发源于南侧东昆仑山区,属常年季节性河流。评估区南侧常年有水,自南向北径流,出山口全部渗补给地下水,河水流量随季节变化大。矿区中部无名沟,属季节性河流,流域面积小,调查时沟中无水。

### 四、植被

矿区内植被类型属高山荒漠,最高海拔达 $3920\text{m}$ ,一般海拔多在 $3560\text{m}$

以上,属中、深切割高山区,年平均降水量仅为 42.8mm,年蒸发量为 2504mm,生态环境极差,矿区及附近植被主要是骆驼刺等草本植物,分布在山坡和沟谷地带,植被覆盖度小于 1%。

## 五、土壤

矿区海拔高度在 3560~3920m 之间,主要土壤分布类型为高山草原土,土壤主要分布在山间沟谷和山脚下。矿区位于山坡坡面,基岩裸露,土壤仅零星分布。高山草原土是在较干燥的气候条件下形成的土壤,土壤母质多为残坡积物、坡积物、洪积物,腐植质层薄,土壤有机质含量极低。

## 第二节 矿区地质环境背景

### 一、地层岩性

矿区出露地层均为元古界金水口群中岩组 (Ptjn<sup>b</sup>),其岩性主要为:上部为镁橄榄透辉白云石大理岩与条痕状、条带状混合岩、混合片麻岩、混合岩化黑云斜长片麻岩互层,夹斜长角闪镁橄榄透辉石白云石大理岩灰白色、浅绿色调,粒状变晶结构,块状构造。主要矿物白云石 50%,方解石 40%,橄榄石少量,透辉石 5%左右;条痕状、条带状、眼球状混合岩灰黑色,鳞片粒状变晶结构,条带状、眼球状构造。主要矿物有斜长石 25%,钾长石 15%,石英 40%,黑云母 20%,锆石微量;黑云母混合片麻岩灰黑色,鳞片粒状变晶结构,片麻状构造,眼球状混合岩化。主要矿物斜长石 15%,钾长石 10%,石英 40%,黑云母 30%,含少量石榴子石;混合岩化黑云斜长片麻岩灰黑色,具鳞片粒状变晶结构,片麻状构造。主要矿物斜长石 30%、黑

云母 30%、石英 40%、含少量钾长石：斜长角闪岩深灰黑色，具粒状变晶结构、块状构造。主要矿物斜长石 20%，角闪石 50%、石英 20%，含少量黑云母。其中蛇纹石化大理岩为主要的赋矿层。

下部为条带状，（条痕状或眼球状）混合片麻岩、混合岩与混合岩化黑云（角闪）斜长片麻岩互层，夹斜长角闪岩、变粒岩、大理岩、石英岩及少量透闪石岩。条痕状、条带状、眼球状混合岩灰黑色，鳞片粒状变晶结构，条带状，眼球状构造，主要矿物斜长石 25%，钾长石 15%，石英 40%，黑云母 20%，锆石微量；混合岩化黑云斜长片麻岩灰黑色，具鳞片粒状变晶结构，片麻状构造主要矿物斜长石 30%、黑云母 30%、石英 40%、含少量钾长石：变粒岩浅灰色，粒状变晶结构。致密块状构造，主要矿物长石 40%，石英 40%，角闪石 30%：方解石透闪石化石英岩白色，纤维粒状变晶结构。块状构造，主要矿物石英 60%、透闪石 20%、方解石 20%，后两者为晚期的脉状矿物，该层在测区仅少量分布滑石、蛇纹石化大理岩：淡绿色，纤维粒状变晶结构，块状构造。主要矿物由方解石 60%、滑石 20%、蛇纹石 20%组成。其中滑石、蛇纹石部分以脉状产出；白云质大理岩白色，细粒变晶结构，块状构造。主要矿物为方解石和白云石；透闪石岩：灰白色、深绿色带浅绿色调，纤维状变晶结构，毛毡状结构、块状构造。主要矿物由透闪石组成，含量大于 95%，含少量方解石，透闪石粒度多在 0.05~0.15mm。局部地段具片理化现象，并含一定量的绢云母。

第四系地层多分布在沟谷一带，主要有冲洪积物、冰积物、胶结性差。

## 二、岩浆岩

矿区中深灰色花岗闪长岩发育，主要分布在矿区西南部，呈岩脉产出。花岗闪长岩体与周围接触地段混染作用较为强烈，并且可见大量捕虏体，界线清楚。岩体分异作用差，相带发育不明显。

## 三、地质构造

矿区内褶皱较发育，其东翼位于矿区西部，由元古界金水口岩群组成，褶皱两翼产状变化较大，倾角 $30^{\circ} \sim 50^{\circ}$ ，核部开阔平缓，枢纽呈波状起伏，总体走向近南北向。

## 四、地震

据中国地震台网数据显示，评估区附近自1980年至今发生过5.0级以上地震12次，其中最大的一次地震发生于2001年11月14日17时26分，震级高达8.1级，震源深度为15km，震中位于东昆仑南断裂带的布喀达坂峰北侧。最近一次地震(E:94.55°、N:35.64°)发生于2020年09月19日17时17分，震级3.2级，震源深度为7.0km。详见表2-1。

表 2-1 1980~2017 年格尔木大于 5.0 级地震一览表

发震时间	纬度(°)	经度(°)	深度(km)	震级(Ms)	参考位置
1980/03/07 05:00:16	36.1	91.9	15	5.6	青海伯喀里克东南
1980/07/13 04:39:34	36.9	93.8	25	5.1	青海格尔木西北
1986/12/21 07:08:13	36.7	93.7	20	5.3	青海格尔木西北
1993/09/05 04:22:33	37.1	94.7	0	5.1	青海格尔木北
1994/12/28 11:56:22	36.7	90	0	5.1	青海海西自治州
2001/11/14 17:26:00	36.4	90.9	15	8.1	布喀达坂峰北侧
2001/11/15 07:05:00	35.6	94.7	10	5.3	青海格尔木
2001/11/19 05:59:53	35.9	94.0	10	5.7	青海格尔木
2001/11/20 01:45:22	35.8	93.8	0	5.6	青海格尔木

发震时间	纬度(°)	经度(°)	深度(km)	震级(Ms)	参考位置
2001/11/30 18: 43: 12	36.1	90.9	0	5.1	新疆青海交界
2001/12/08 12: 12: 51	36.0	93.3	10	5.4	青海格尔木
2006/03/30 07: 38: 49	35.5	95.4	33	5.2	青海格尔木市

据国家质量监督检验检疫总局、国家标准化委员会发布的 1:400 万《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015), 矿区地震动峰值加速度为 0.10g(图 2-2), 相应地震基本烈度为VII度, 地震动加速度反应谱特征周期 0.45s(图 2-3)。据《西北地区区域稳定性区划图》及《西北地区工程地质图说明书》研究成果, 表明矿区属现代地质构造活动稳定区。

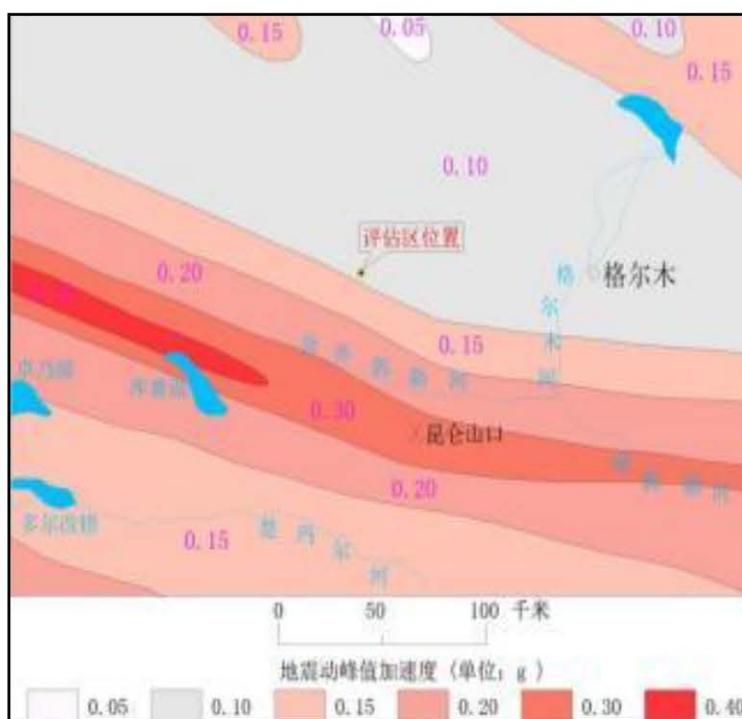


图 2-2 地震动峰值加速度区划图

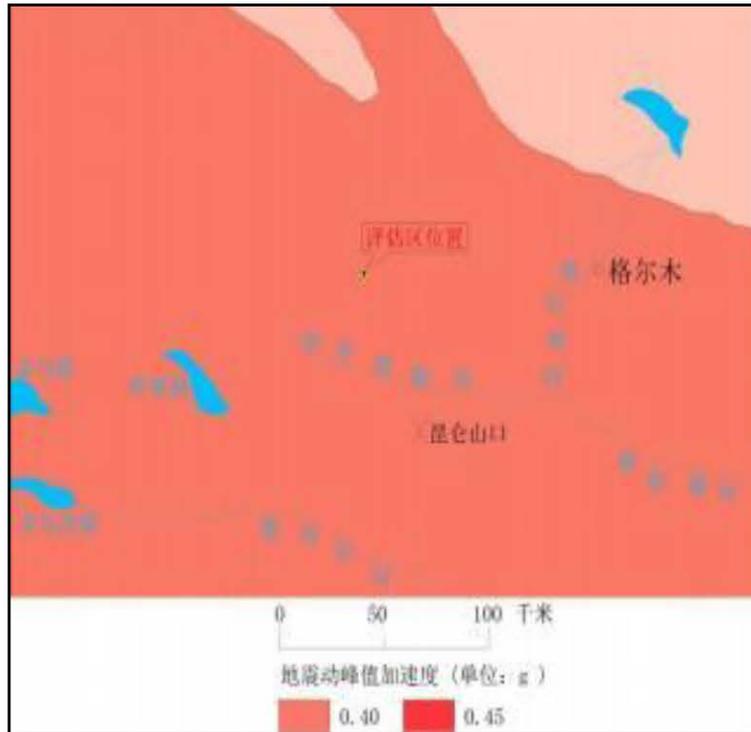


图 2-3 地震动加速度反应谱特征周期区划图

## 五、水文地质

矿区地处基岩山区，矿体出露于山体上部位于当地最低侵蚀基准面之上，无地表水体存在，地形条件也有利于自然排泄。

区内地下水类型主要为基岩裂隙水。

基岩裂隙水也遍布整个矿区，补给主要为大气降水渗入补给。构造裂隙和寒冻风化裂隙，裂隙率为 1.5-5.5%。由于降水量小，蒸发量大，基岩裂隙水贫乏，区域内未见地下水出露，在矿区内也未见渗出现象。

因此矿区无潜在水患，水文地质条件简单。

## 六、工程地质

根据岩土体成因、结构类型及物理力学性质，将矿区内岩土体工程地质类型进行划分，各类岩组主要特征如下：

### 1、岩体

较坚硬层状变质岩类：在评估区南部的沟谷两侧及评估区开挖道路两侧边坡出露，岩性为灰白色层状大理岩，岩体较坚硬，工程地质条件良好，基岩表面节理裂隙发育，较为破碎，其力学强度较之新鲜基岩面明显的变差，岩石单轴抗压强度约 40MPa。

## 2、土体

碎石土体：在评估区大面积分布，稍密—中密，承载力特征值约  $f_{ak}=120kPa$ ，土体工程地质性质较差，考虑生活区建筑物为集装箱式活动板房，建设时不进行地基开挖活动，因此场地平整经压实后可作为建筑物持力层。厚度一般 0.5~3.0m，局部较厚，达 10m 以上。

矿区工程地质条件简单，地形地貌条件也较为简单。矿体围岩白云石大理岩厚度大而稳定，岩石相对完整，硬度中等。矿区地质构造相对简单，岩体结构以整块或厚层状为主，岩石强度高，稳定性好，不易发生地质工程问题。矿区自然边坡角大于 30 度，边坡较陡，但稳定性较好。

总体看，矿区工程地质条件较简单，边坡稳定，开采技术条件良好，适宜露天开采，无不良工程地质问题。

## 七、环境地质

矿区及附近地区历年来未出现过烈度较强的地震，亦无活动断裂发现，据 1992 年青海省抗震办资料，地震设防烈度为 VII 度，区域稳定性较好。

矿区及其周围植被极不发育，故矿山开采仅会破坏原始自然景观。矿区位于洪水位以上，对采矿及安全生产不会产生太大影响，排水采用自然排水方式。矿山开采势必产生一些废土石，应尽量综合利用，可用于筑路等，多

余的废石土可排放于矿区西侧的排土场，必须采取防水、防滑塌及水土保持措施，以免形成泥石流对下游地区造成危害。

综上所述，矿区水文地质条件简单，工程地质条件及环境地质条件均属简单，开采技术条件较好，适合小规模开采。

## 八、矿床地质特征

### 1、矿体特征

II号矿体长约 40m，蛇纹石化大理岩矿脉宽约 1.35~1.87m，其中玉矿脉宽约 0.20m，倾向南东，倾角在 50°~60 之间。矿体均呈顺层产出，产状与围岩基本一致。矿体大都裸露于地表，局部被残坡积物覆盖，地表岩石较完整，风化作用不强烈，节理不发育。

### 2、矿石质量

透闪石玉肉眼观察为浅绿或灰绿色，半透明微透明，蜡质光泽，色泽滋润，水色较好，质地细腻坚韧，硬度 6~6.5。在镜下鉴定见少量铁质呈细脉状、树枝状分布。该矿石颜色均匀，经评定可作为雕器，青玉矿石体重 2.99t/m<sup>3</sup>。

### 3、矿石类型

矿石类型为透闪石玉。透闪石质软玉即透闪石玉，颜色呈浅绿或灰绿色，纤维状变晶结构、叶片状变晶结构、块状构造，矿物成分为透闪石，含量在 95~99%。透闪石呈纤状分布，局部粒度较大，矿石中偶见方解石脉穿插，呈蜡状光泽，半透明-微透明，含有少量的铁质。

### 4、矿体围岩及夹石

矿体围岩为白云石大理岩，厚度大而稳定，岩石相对完整，硬度中等。矿体中无夹石。

### 5、矿石加工技术性能

矿石的开采以对矿体形成最小损害为原则，开采时矿体围岩采用潜孔爆破及控制爆破，矿体(连同矿体外围 0.5m 内的围岩)开采采用人工劈裂、撬动矿石，再装车运输，以确保矿石的完整性。

矿石的切割一般按大块大用，小块小用，最大限度利用矿石为原则，采用金刚石锯片的切割机进行切割，用水冷却，一般沿矿石中原有的裂隙面或夹石面进行切割，尽量保证矿石的最大块度。用切割机切出待雕件的大致形状后，用玉石雕刻机进行细部雕刻，待所雕刻产品的细节部分完成后，用金刚砂和砂纸分步骤研磨玉石的表面，分别用 320#、600#、1000#、1500#号砂纸进行打磨，然后用牛皮加抛光剂进行抛光。

综上所述，矿石的硬度、光泽度等均符合玉石质量要求，加工性能良好。

## 第三节 矿区社会经济概况

格尔木市位于青海省西部，面积近 12 万 km<sup>2</sup>，全市人口约 27 万，现有汉、藏、蒙古、回等 26 个民族。格尔木广泛分布钾、钠、镁、锂、石油、天然气、黄金、宝石等 50 余种矿产资源。矿区以南 4km 南山口站附近有村庄，居民以汉族为主，劳动力充足，主要从事农业及附近采石场提供劳动力，农作物主要为青稞。矿点附近矿业较发达，石料加工厂、采矿场较多。

矿区可视范围内为裸土地，无固定居民点、重要交通干线、工业和牧业设施，也无任何自然保护区、文物古迹、自然与人文景观和历史遗迹等需保

护目标，经济不甚发达。

矿区内居民稀少，均为蒙古族游牧民，从事牧业生产，其生产、生活用品均由格尔木市供给。

## 第四节 矿区土地利用现状

### 一、土地利用现状

根据格尔木市 2021 年变更调查数据及格尔木市向阳沟东支沟透闪石玉矿土地勘测定界初步成果，项目用地申请总面积 56.48hm<sup>2</sup>。全部为未利用地 56.48hm<sup>2</sup>（裸土地 56.48hm<sup>2</sup>）。按权属和地类分：国有未利用地 56.48hm<sup>2</sup>（裸土地 56.48hm<sup>2</sup>）。本项目用地范围内未涉及永久基本农田。地类和面积准确。项目土地利用现状见表 2-2。

表 2-2 土地利用现状表

三大类	一级类		二级类		面积
	地类代码	地类名称	地类代	地类名称	
未利用地	12	其他土地	1206	裸土地	56.48
合计					56.48

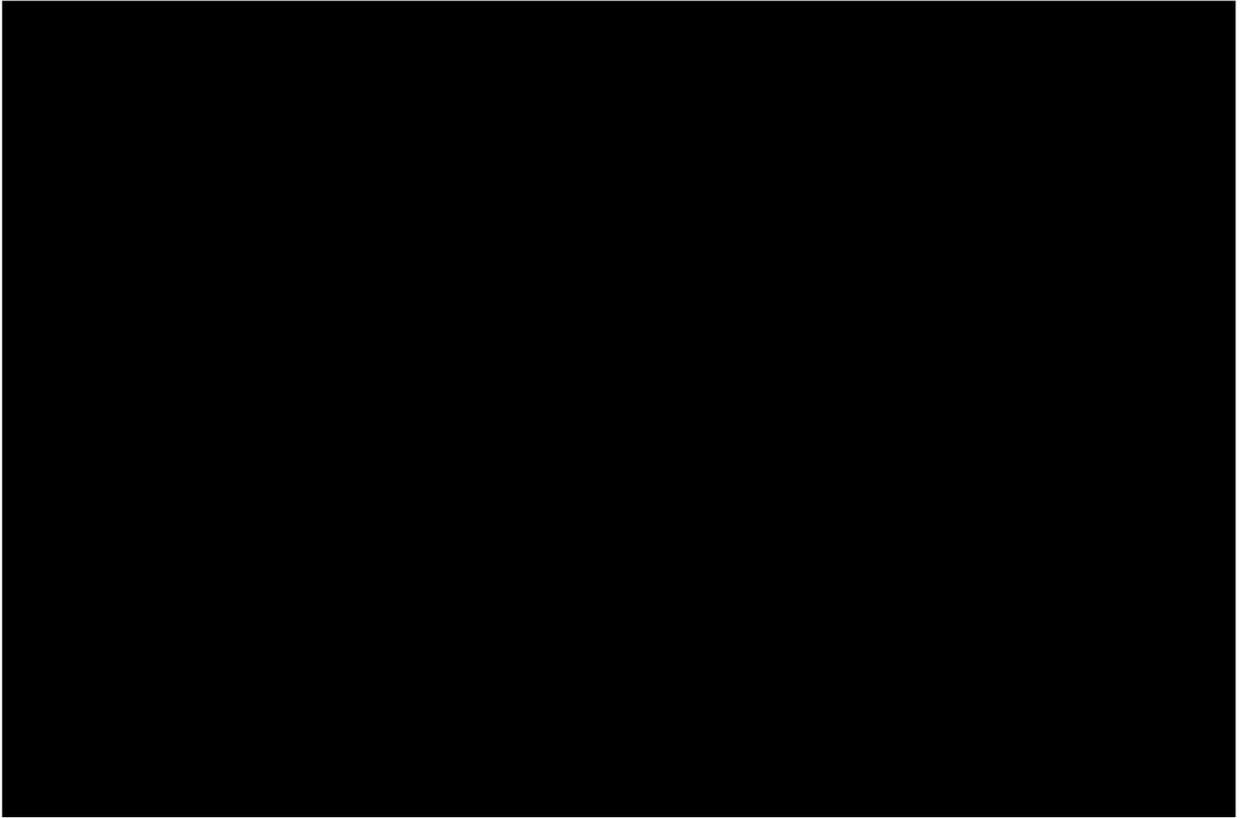
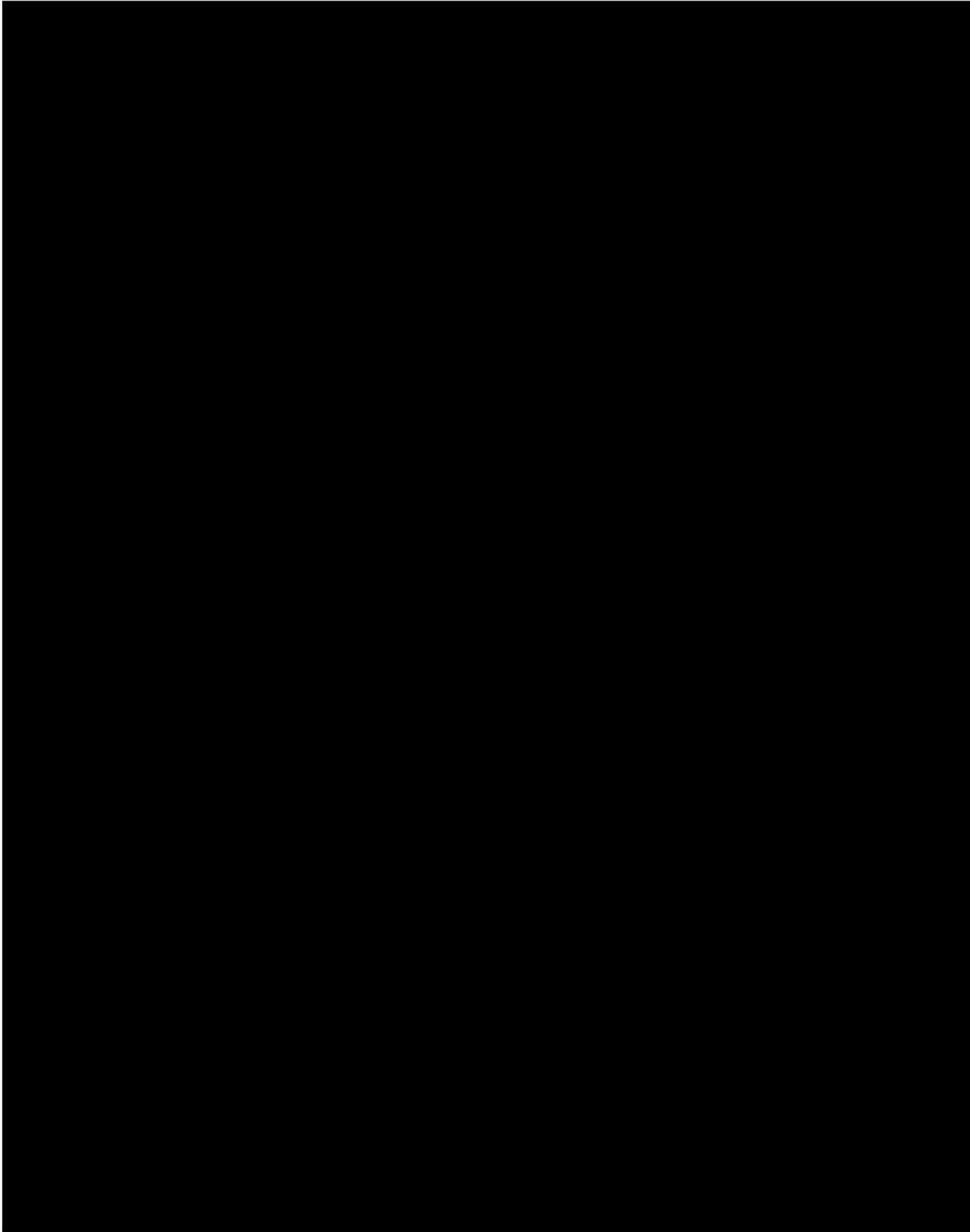


图 2-4 矿区土地利用现状图（局部示意图）

## 二、与“三区三线”的关系

### 1、项目避让耕地和永久基本农田

经套核，该项目用地不涉及经自然资源部质检通过的“三区三线”划定成果中耕地和永久基本农田。详见图 2-5。



**图 2-5 用地范围与永久基本农田、耕地套核图**

## 2、项目避让生态保护红线

经套核，该项目用地不涉及经自然资源部质检通过的“三区三线”划定成果中生态保护红线。详见图 2-6。

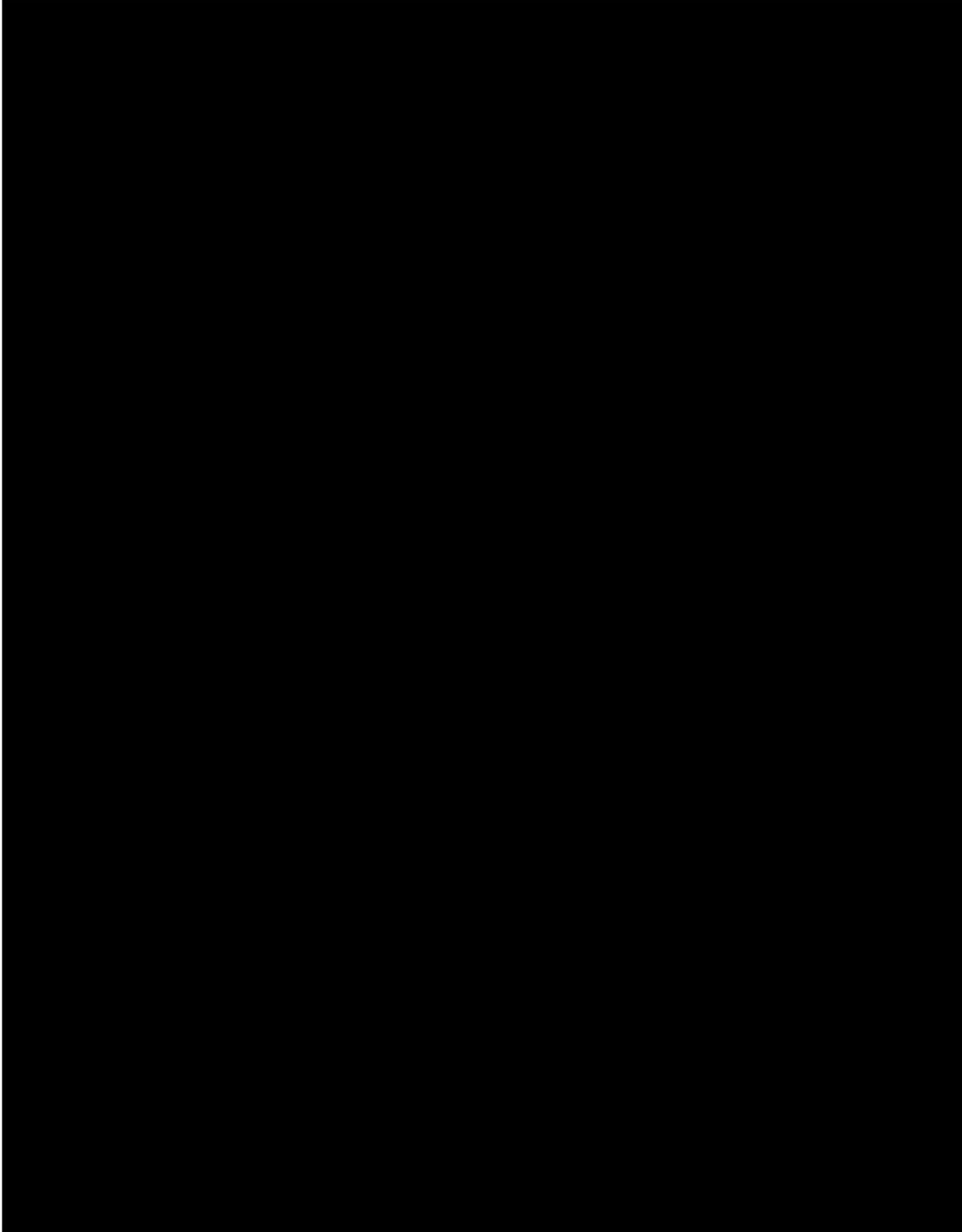


图 2-6 用地范围与生态保护红线套核图

### 3、项目位于城镇开发边界外

经套核,该项目用地位于经自然资源部质检通过的“三区三线”划定成果中城镇开发边界范围之外。详见图 2-7。

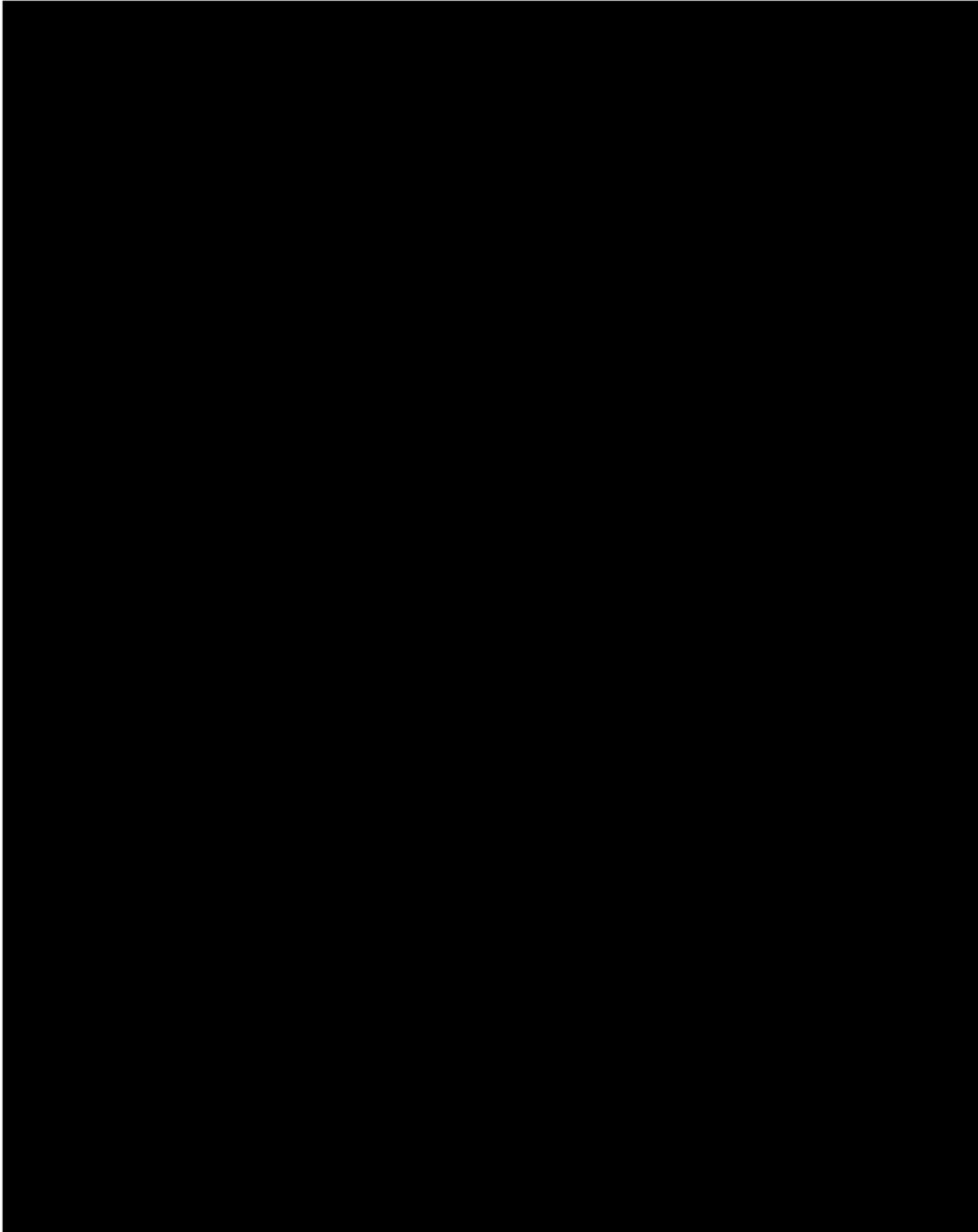


图 2-7 用地范围与城镇开发边界套核图

## 第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动

矿山属已建矿山，矿区现无人员进驻，由于建设工程活动，矿区内局部地段原始地貌景观遭受严重破坏。除此外，周边无其他人类工程活动，

无居民居住，无重要工程设施，无工农业生产活动，亦无牧业活动，其他人类工程活动对地质环境影响一般。

## 第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

目前在评估区内未进行过矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作的开展。仅收集到周边格尔市白云有限责任公司中灶火西直沟蛇纹岩与透闪石玉石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案的相关资料。针对矿山地质环境的恢复治理采取了对固体废弃物进行清理，对采坑进行回填、平整。将临时休息区搬迁完毕的废弃建筑等建设设施拆除、平整，对土地进行治理及生态恢复，使之达到与周边生态环境相协调。开展建立矿山地形地貌景观和土地资源破坏的监测工作，尤其是对预测采坑进行重点监测，并逐步完善矿山地质灾害与环境监测网络。

# 第三章 矿山地质环境影响和土地损毁预测 评估

## 第一节 矿山地质环境影响与土地资源调查概述

野外矿山地质环境与土地资源调查采用 1:2000 矿山地形地质图作为工作手图，采用手持便携式 GPS 定位，对矿山活动范围内的矿山地质环境问题的类型、发育程度、表现特征、成因、影响范围及土地利用现状等进行了实地调查和访问，并认真填写了相关地质灾害调查卡片，为最终矿山地质环境保护与土地复垦方案的编写获取了较为全面的野外资料。

本次工作完成 1:2000 矿山地质环境调查面积 0.6km<sup>2</sup>，地质地貌调查点 12 个，不稳定斜坡 1 段，拍摄照片 30 张（详见表 3-1）。

资料收集与野外调查达到了《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）与《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011 及 TD/T1031.6-2011）等相关技术要求，核查了区内的地层、工程地质条件、水文地质条件、含（隔）水层分布特征及矿山突发性地质灾害发育的背景条件。在此基础上进行室内方案和成果图件的编制。

表 3-1 工作量统计表

工作内容	单位	完成工作量	备注
矿山地质环境调查面积	hm <sup>2</sup>	0.6	1:2000
地质地貌点	个	12	
拍摄照片	张	30	
水文点调查	个	2	
不稳定斜坡	个	1	

## 第二节 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。据此，本次矿山地质环境影响评估的范围包括：露天采矿场、工业场地、矿山道路、排土场等，本次取采矿权边界外扩 50m 为评估范围，评估区面积 73.88hm<sup>2</sup> (见附图 2)。

#### 2、评估级别

按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)，根据评估区重要程度、矿山生产建设规模及矿山地质环境条件复杂程度综合判定矿山地质环境保护与综合治理方案编制级别。

##### (1) 评估区重要程度的确定

评估区重要程度根据区内居民居住情况、重要工程设施和自然保护区分布情况、重要水源地情况、土地类型等确定，划分为重要区、较重要区和一般区三级，划分原则（表 3-2）。

**表 3-2 评估区重要程度分级表**

重要区	较重要区	一般区
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。		

据调查，评估区范围内无民房及常住人口，无重要交通要道或建筑设施；远离各级自然保护区及旅游景区（点）；无较重要水源地；占用破坏裸土地。依据评估区重要程度分级表（表 3-2）判定，评估区重要程度属一般区（表 3-3）。

**表 3-3 评估区重要程度评定表**

确定因素	评估区情况	重要程度	结论
集镇与居民	矿区无常驻人口	一般区	一般区
建筑与交通	无重要交通要道或建筑设施	一般区	
各类保护区	无各级自然保护区及旅游景点	一般区	
水源地	无重要或较重要水源地	一般区	
破坏其他土地	破坏其他土地	一般区	

### （2）矿山地质环境条件复杂程度的确定

矿山为露天开采，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表（表 3-4），确定矿山地质环境条件复杂程度。

表 3-4 评估区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 <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /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。
采场面积及采场深度大,边坡不稳定,易产生地质灾害。	采场面积及采场深度较大,边坡较不稳定,较易产生地质灾害。	采场面积采场深度小,边坡较稳定不易产生地质灾害。
地貌单元类型多,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场斜坡多为同向。	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场斜坡多为斜交。	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场斜坡多为反向坡。
注:采取就上原则,只要有一条满足某一级别,应定为该级别。		

①采场位于地下水位和当地侵蚀基准面以上,由于采矿规模小,采场汇水面积小,与区域含水层或地下水联系不密切,采场、加工场地及生活区地

形平缓，疏干排水条件良好，水文地质条件为简单类型。

②矿区内主要矿体围岩由坚硬的块状大理岩组成。块状大理岩体呈脉状，似层状产出，倾角较缓，体积密度  $2.65\text{g/cm}^3$ ；吸水率 0.74%；弯曲强度  $7.1\text{MPa}$ 。颗粒均匀不易脱落，无缝隙，无包裹体，摩氏硬度在 2.5~5 之间。块状大理岩顶部的坡积、残积厚度较小，胶结紧密，对边坡的稳定性影响较小。矿区工程地质条件简，地形地貌条件也较为简单，地质构造相对简单，岩体结构以整块或厚层状为主，岩石强度高，稳定性好，不易发生地质工程问题。

③矿区内褶皱较发育，其东翼位于矿区西部，由元古界金水口岩群组成，褶皱两翼产状变化较大，倾角  $30^\circ \sim 50^\circ$ ，核部开阔平缓，枢纽呈波状起伏，总体走向近南北向。

④现状条件下，通过实地调查发现评估区在以往的开采中，矿区内崩塌、滑坡、泥石流等突发性地质灾害不发育，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，依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）表 3（地质灾害危险性分级表）评判，现状评估认为：现状条件下地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。

⑤该矿山为露天开采，矿体规模较小，采区最大采深为 200m，设计最终开采台阶 3 个，开采方法及处理措施得当，发生滑坡、泥石流等地质灾害的概率较小。

⑥矿区属昆仑山系，区内地形切割强烈，最高海拔+3920m，最低海拔在 3560m，相对高差 360m，属于中、深切割高山区，地形地貌复杂。经现

场踏勘，自然条件下无滑坡、危岩和崩塌、采空区、地面沉降、活动断裂、液化砂层等不良地质。

综上所述，按上一级别优先的原则，确定露天采矿区矿山地质环境条件复杂程度为复杂类型。

### (3) 矿山开采规模的确定

本矿山青玉矿设计开采规模为 20t/a，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 D 中矿山生产建设规模分类一览表（表 3-4），确定本矿山开采规模为小型。

**表 3-5 矿山生产建设规模分类一览表**

矿种类别	计量单位	年生产量 (t/a)			备注
		大型	中型	小型	
宝石	万吨	按照小型矿山归类			

### (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）中矿山环境影响评估精度分级表（表 3-6），确定本次矿山地质环境影响评估精度为二级评估。

**表 3-6 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	二级
	小型	二级	三级	三级

## 二、矿山地质灾害现状分析与预测

方案进行矿山地质灾害危险性评估的依据为《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021);地质灾害危险性现状评估是在基本查明评估区已发生(或潜在)的各种地质灾害的形成条件、分布类型、活动规模、变形特征等,对其稳定性(发育程度)参照《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021)附录D进行初步评价。

地质灾害诱发因素和形成机制依据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021)进行确定(见表3-7)。

表 3-7 地质灾害诱发因素分类表

分类	滑坡	崩塌	泥石流	岩溶塌陷	采空塌陷	地裂缝	地面沉降
自然因素	地震、降水、融雪、地下水位上升、河流侵蚀、新构造运动。	地震、降水、融雪、融冰、温差变化、河流侵蚀、树木根劈。	降水、融雪、融冰、堰塞湖溢流、地震。	地下水水位变化、地震、降水。	地下水位变化、地震。	地震、新构造运动。	新构造运动。
人为因素	开挖扰动、爆破、采矿、加载、抽排水。	开挖扰动、爆破、机械振动、抽排水、加载。	水库溢流或垮坝、弃渣加载、植被破坏。	抽排水、开挖扰动、采矿、机械震动、加载。	采矿、抽排水、开挖扰动、震动、加载。	抽排水。	抽排水、油气开采。

通过评估地质灾害对生命财产和工程设施造成的危害程度(稳定性)确定地质灾害危害程度分级(见表3-8)。

**表 3-8 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	1~9	< 500	1~99	< 500
小	0	0	0	0

注 1: 灾情: 指已发生的地质灾害, 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”、“险情”指标评价。

根据确定的发育程度和危害程度对地质灾害进行危险性分级(见表 3-9)。最后, 根据矿山地质环境影响程度分级表(见表 3-10)确定地质灾害对矿山地质环境的影响程度。

**表 3-9 地质灾害危险性分级表**

危害程度	发 育 程 度		
	强	中 等	弱
大	危险性大	危险性大	危险性中等
中等	危险性大	危险性中等	危险性小
小	危险性中等	危险性小	危险性小

**表 3-10 矿山地质环境影响程度分级表**

分级	严重	较严重	较轻
地 质 灾 害	1. 地质灾害规模大, 发生的可能性大。 2. 影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全。 3. 造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元。 4. 受威胁人数大于 100 人。	1. 地质灾害规模中等, 发生的可能性较大。 2. 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。 3. 造成或可能造成直接经济损失 100~500 万元。 4. 受威胁人数 10~100 人。	1. 地质灾害规模小, 发生的可能性小。 2. 影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施。 3. 造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元。 4. 受威胁人数小于 10 人。

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

## 1、地质灾害危险性现状评估

现状条件下，通过实地调查发现调查发现评估区在以往的开采中，矿区内崩塌、滑坡、泥石流等突发性地质灾害不发育，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，依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）表3（地质灾害危险性分级表）评判，现状评估认为：现状条件下地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。

**表 3-11 不稳定斜坡危险性预测评估分级（续）**

岩土体类型		坡高 m	发育程度	危害程度	危险性等级		
岩体	层状 岩体	均质较坚 硬的碎屑 岩和碳酸 盐类	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 地下水	>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	
			<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	

## 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，依据矿山开采设计与矿区地质环境条件的交互作用下，有引发以及遭受地质灾害的可能性以及其危害性、危险性进行预测评估。

### (1) 工程建设引发地质灾害的危险性预测评估

本矿山设置有露天采场、矿区道路、工业场地、排土场等。因此，工程建设引发地质灾害危险性预测主要是针对这些工程建设引发地质灾害的危险性预测。

#### ① 露采工程建设引发地质灾害的危险性预测评估

随着矿山的开采，随着采深的不断加大，预测露采结束后将会引发 1 段不规则形状的不稳定边坡 1 段(Q<sub>Y1</sub>)、坡长为 205m (图 3-1)。该矿山为露天开采，开采后形成 1 个陡坡，开采深度为 60m，最终帮坡角 56°。矿山采用自上而下水平分层开采，构成边坡的大理岩节理裂隙发育，岩层倾角小于边坡角，且在开采爆破震动或雨季、冰雪消融期受坡面流冲刷影响发生崩滑滑坡的可能性较大，威胁对象主要为矿山采矿人员、采矿机械及运矿车辆等，预测评估 Q<sub>Y1</sub> 不稳定边坡发育程度强，地质灾害危害程度大，危险性大。

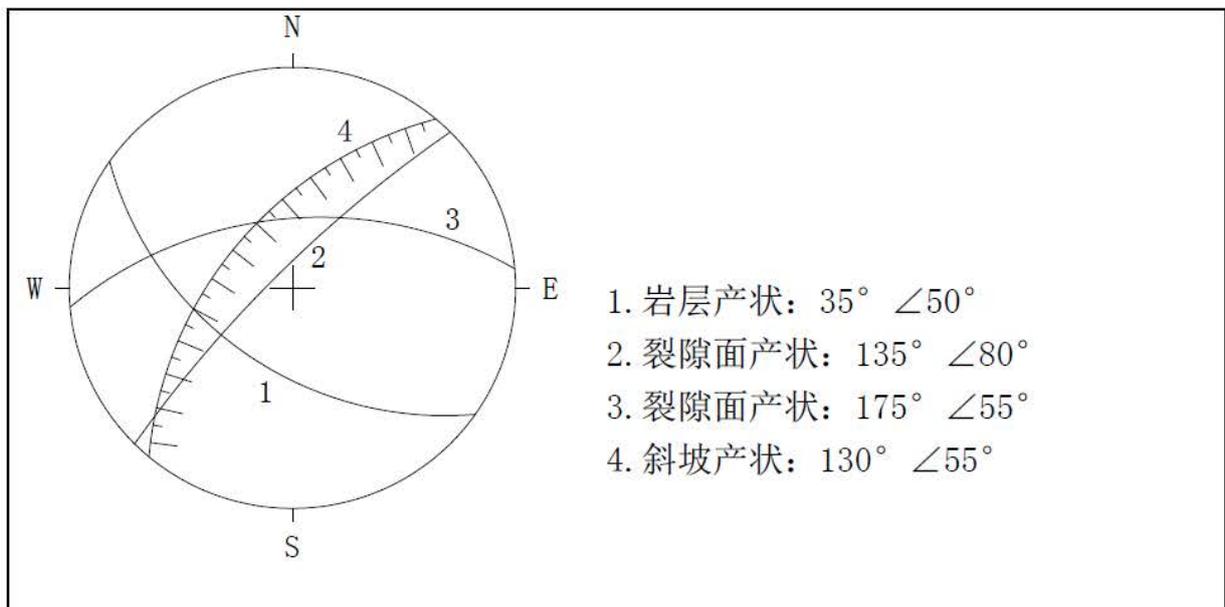
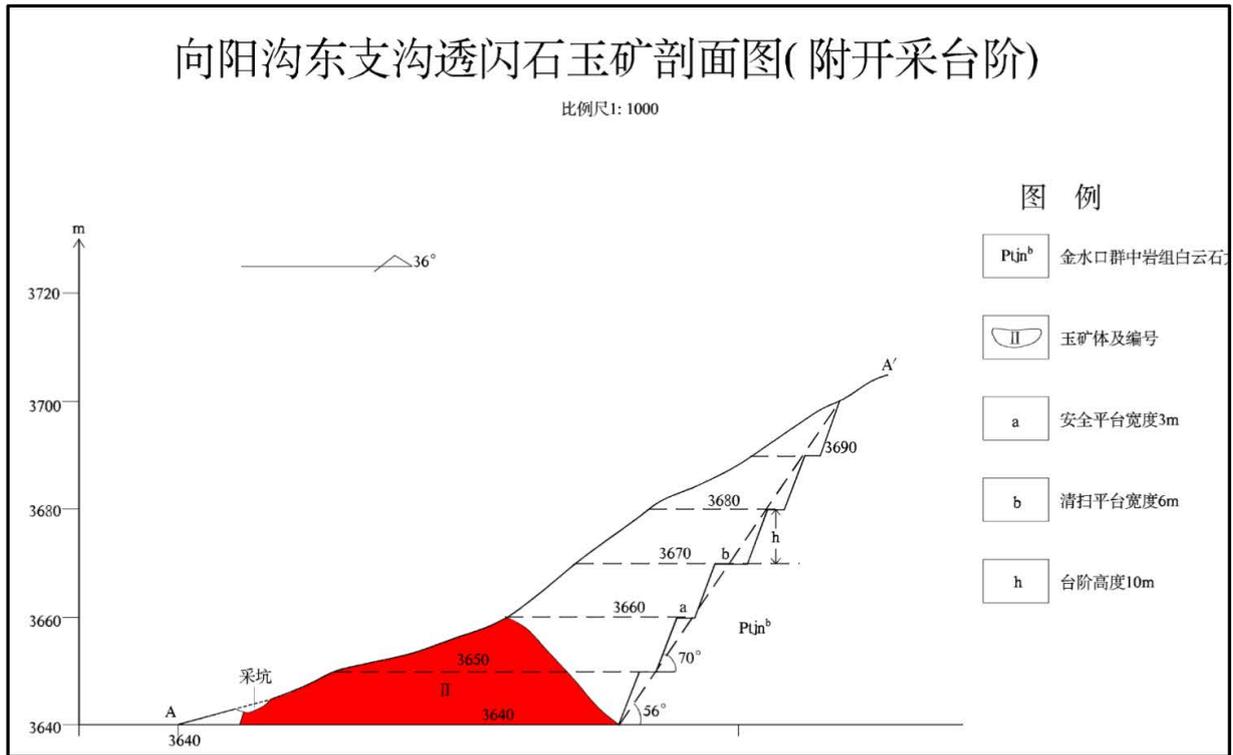
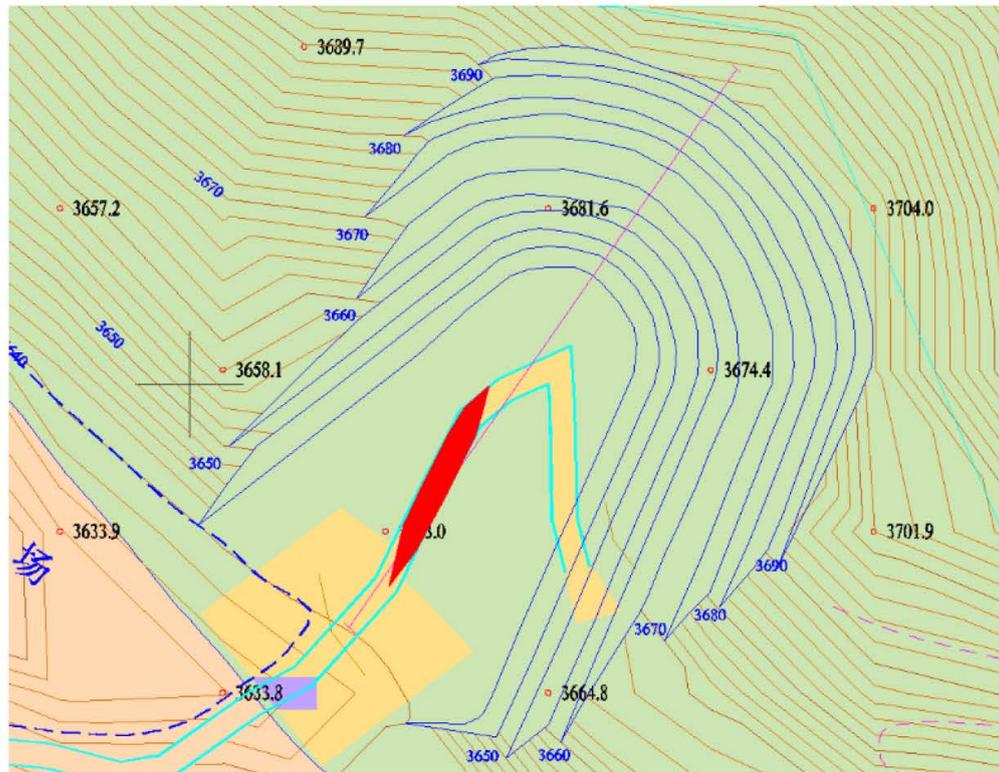


图 3-1 预测不稳定边坡赤平极射投影示意图



**图 3-2 开采终了剖面图**



**图 3-3 矿区 QY<sub>1</sub> 开采边坡终了平面图**

## ② 矿山道路建设引发地质灾害的危险性预测

矿区道路分布在整个，是露天采矿场、排土场、工业场地相互连接并与

外界公路相连的通道。矿山运输道路为三级道路，泥结碎石路面，道路长2061m，路面宽4.64m，路基宽6.0m，最小转弯半径为15m，平均纵坡6.0%，最大纵坡8%。地下水位埋深较大，地质环境条件简单，道路采用三级道路，不存在挖掘、切坡等工程。依《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015)(见表3-6)较完整坚硬的变质岩和火成岩类分级，运矿道路工程建设引发地质灾害引发地质灾害的可能性小，其发育程度弱、危害程度小，危险性小。

#### ③截排水沟建设引发地质灾害的危险性预测

设计在采场境界外布设截水沟，其形状为倒梯形，顶宽0.6m、底宽0.4m、深0.5m。采矿工作平台向内保持3~5%的坡度，将采场雨水汇集后，采场周围的雨水通过截水沟自然排泄，工业场地修排水沟排水。依据《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015)(见表3-6)(地质灾害危险性预测评估分级表)较完整坚硬的变质岩和火成岩类分级评判，其发育程度弱，危害程度小，预测评估为危险性小。

#### ④排土场建设引发地质灾害的危险性预测

本矿山剥离量4.43万m<sup>3</sup>，剥离围岩、表土除用于回填复垦、矿区道路及工业场地填方外，其余全部运往排土场。排土场内废石采用装载机平整。

排土场位于矿区西南侧山沟，面积约9916.70m<sup>2</sup>，排土高度10m，容量约9万m<sup>3</sup>，可以满足矿山生产要求。在排土场下方设置拦挡坝，防止形成泥石流造成危害。拦挡坝采用铅丝石笼结构，坝长约110m，顶宽2m，底宽8m。依据《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015)(见表3-6)(地质灾害危险性预测评估分级表)较完整坚硬的变质岩和火成岩类分级评判，其发育

程度弱，危害程度小，预测评估为危险性小。

排土场为了防止水土流失及泥石流次生灾害的发生，应在露天采场上游方向设置截排水沟，将坡面地表流水截、排至下游，下游修建拦石滤水坝。预测评估排土场堆土引发泥石流的可能性中等，发育程度中等，危害程度中等，危险性中等。

预测评估认为：露天采场、矿山道路、工业场地、排土场等引发不稳定斜坡的发育程度弱，危害程度小，预测评估为危险性小；排土场堆土引发泥石流的可能性中等，发育程度中等，危害程度中等，危险性中等。再次引发及遭受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。

### 三、矿区含水层破坏分析与预测

#### 1、含水层破坏现状评估

据本次野外调查，本矿山现状露天开采最低标高在+3640m，最低侵蚀基准面+3200m（无名沟），高于区内侵蚀基准面以上440m，且山坡坡度大于 $35^{\circ}$ ，不利于地表水和地下水的聚集。综上，采矿活动未对区内基岩含水层顶部切穿，对区域含水层结构及地下水流场无影响。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》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

评估区内无地表水径流，无地下水出露，当矿区采矿活动结束后，露天开采最低标高在+3640m，最低侵蚀基准面+3200m（无名沟），高于区内侵蚀基准面以上440m，且山坡坡度较大，不利于地表水和地下水的聚集，矿

业活动对地下水含水层影响不明显，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(表 3-6)，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（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评估

本矿山为已建矿山，据本次野外调查，本矿山已建成运营露天采场一处，工业场地一处，原矿堆场一处、排土场一处、生活区一处及矿山道路(K2)。总之由于基建活动、露天开采活动、道路的开拓、废石及原矿的堆放等，矿区内局部地段对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大。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(表 3-6)，现状评估矿业活动对地形地貌景观的影响严重。

### 2、地形地貌景观破坏预测评估

评估区地貌类型主要为侵蚀构造中山区及山前坡洪积倾斜平原区。该矿区采用露天开采矿石，后期采区开采将形成开采平台 6 处，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度严重。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)，预测评估矿山开采对矿山地形地貌景观破坏程度严重。

## 五、矿区水土环境污染现状分析与预测

### 1、水土环境污染现状评估

### ①水环境污染现状

现状条件下废水来源有两个部分：一是施工产生的生产废水，主要来源工程机械的冲洗废水，主要含泥沙等悬浮物，就地泼洒，不形成外流污染；二是场地施工人员产生的生活污水，经处理后排放，就地泼洒，不形成外流污染。因此，现状条件下矿山开采对矿区水环境污染较轻。

### ②土壤环境污染现状

矿区不存在矿产品深加工，产生的主要固体废物为大理岩，主要矿物成分为方解石，堆放于废石场内，岩石致密较坚硬不含有毒、有害成分，大气降水淋滤后，入渗土壤物质成份简单，评估矿区土环境污染程度较轻。

综上，现状评估矿业活动对矿区内水土环境污染较轻。

## 2、水土环境污染预测评估

### ①水环境污染预测

矿区开采过程中及开采終了后，废水来源有两个部分：一是施工产生的生产废水，主要来源工程机械的冲洗废水，主要含泥沙等悬浮物，就地泼洒，不形成外流污染；二是场地施工人员产生的生活污水，经处理后排放，就地泼洒，不形成外流污染，预测矿山开采对矿区水环境污染较轻。

### ②土壤环境污染预测

露天开采采坑最低标高+3640m，矿石及剥离的废石堆放于各自的堆存区，其他条件同现状条件，入渗土壤物质成份简单，由生产人员生活过程中产生的有机废物及燃煤锅炉产生的灰渣两部分组成，预估年产生 20m<sup>3</sup>左右，以上废弃物内不含有毒、有害成分，预测评估矿业活动对矿区内土环境污染

程度较轻。

综上，预测评估水土环境污染较轻。

## 六、矿区地质环境影响现状及预测评估分区

### 1、矿区地质环境影响现状分区

根据现状评估结果，将评估区划分为矿山地质环境影响程度较轻区(III)1个区(附图01)。

矿山地质环境影响较轻区(III):该区为整个评估区，面积为 $0.5648\text{km}^2$ ( $56.48\text{hm}^2$ )。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、地形地貌景观和水土环境影响较轻。

### 2、矿区地质环境问题预测分区

依据矿山活动对地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源的影响程度分级标准，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，预测将评估区划分为矿山地质环境影响严重区(I)和较轻区(III)2个区(附图03)。

工业场地：已建工业场地位于矿区西北侧约 $1.5\text{km}$ 的山坡平坦处，主要为矿山办公室、小型机修和职工休息场所等，建筑面积 $284.31\text{m}^2$ 。

采矿场：采矿场总占地 $0.9686\text{hm}^2$ ：

排土场：本矿山剥离量 $4.43\text{万}\text{m}^3$ ，剥离围岩、表土除用于回填复垦、矿区道路及工业场地填方外，其余全部运往排土场。排土场内废石采用装载机平整。

排土场位于矿区西南侧山沟，面积约 9916.70m<sup>2</sup>，排土高度 10m，容量约 9 万 m<sup>3</sup>，可以满足矿山生产要求。

在排土场下方设置拦挡坝，防止形成泥石流造成危害。拦挡坝采用铅丝石笼结构，坝长约 110m，顶宽 2m，底宽 8m。

矿山道路：矿山运输道路为三级道路，泥结碎石路面，道路长 2061m，路面宽 4.64m，路基宽 6.0m，最小转弯半径为 15m，平均纵坡 6.0%，最大纵坡 8%。

#### ① 矿山地质环境影响严重区（I）

该区包括露天采场 0.9686hm<sup>2</sup>、排土场 0.9917hm<sup>2</sup>，合计面积 1.9603hm<sup>2</sup>。

预测矿山开采引发如段不稳定斜坡的可能性中等，发育程度中等，危害程度中等，危险性中等预测评估排土场堆土引发泥石流的可能性中等，发育程度中等，危害程度中等，危险性中等预测评估排土场堆土引发如不稳定边坡失稳灾害的可能性较大，危害性中等，危险性中等。预测评估采矿活动对区内含水层、矿区水土环境污染程度较轻；预测评估矿业活动对地形地貌景观的影响严重。

#### ② 矿山地质环境影响较轻区(III)

该区为矿山地质环境影响严重区以外区域，面积约 2.3669hm<sup>2</sup>。预测评估矿业活动引发、加剧和遭受地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小；对含水层、地形地貌景观影响程度较轻、对矿区水土环境污染程度较轻。

## 第三节 矿山土地损毁预测与评估

### 一、土地损毁环节与时序

#### 1、土地损毁形式

压占：土地压占的损毁形式主要表现为堆矿场内第四系全新统人工堆积物，堆料平台堆放的矿石；工业场地、排土场占用土地以及矿山公路压占土地。压占范围内对生态系统造成较大的影响，主要表现为地形地貌的改变、土壤层被破坏、植被消失。

挖损：土地挖损的损毁形式主要表现为露天矿场的开采、排水沟的修建。挖损范围内土壤被部分或全部剥离，破坏土地的土壤结构，从而改变土壤养分的初始条件，增加水土流失及养分流失的机会。

#### 2、土地损毁环节

本项目现开采方式为露天开采，对地面造成的土地损毁主要是露天采场、工业场地、排土场、矿区道路等。

矿山基建和改扩建时，修建临时办公生活区、变配电室、机修车间、值班室、临时工棚等建筑物和构筑物，形成工业场地。

矿山生产过程中产生的固体废物包括废石、荒料等，如果不能及时处理外运，将会压占一定数量的土地，形成排土场。

矿山修建的矿区道路，占用了土地，对土地造成损毁。

#### 3、土地损毁时序

本项目土地损毁时序较为简单，根据本方案设计的开采工艺，对矿山项目区内的土地损毁时序分析如下：

露天采场、工业场地、排土场、矿区道路、排水沟需要伴随矿山生产结束，损毁时序贯穿整个生产期（见表 3-12）。

**表 3-12 土地损毁环节、形式及时序情况表**

土地损毁环节	损毁形式	对应时序
露天采场	挖损	生产期
排土场	压占	建设期、生产期
矿山道路	压占	建设期、生产期
工业场地	压占	建设期、生产期

#### 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、压占二类，评价等级确定为轻度损毁、中度损毁和重度损毁三个等级，具体评价指标见表 3-13 和表 3-14。

**表 3-13 挖损土地损毁程度评价因素及等级标准表**

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖掘深度	<2m	2-5m	>5m
挖掘面积	<1hm <sup>2</sup>	1-5hm <sup>2</sup>	>5hm <sup>2</sup>

**表 3-14 压占土地损毁程度评价因素及等级标准表**

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积	<1hm <sup>2</sup>	1-5hm <sup>2</sup>	>5hm <sup>2</sup>
排土高度	<5m	5-10m	>10m
硬化面积	≤30%	30%—60%	>60%
硬化厚度	≤5cm	5—10cm	>10cm

## 二、已损毁各类土地现状

现状条件下本矿山为开采，其基建项目均已施工修建结束。已损毁土地具体情况如下：

### 1、损毁单元划分

### ①露天采场

采矿场总占地 0.9686hm<sup>2</sup>：共有 6 个台阶，最终台阶高度 10m：最高开采水平 3690m，最低开采水平 3640m。已损毁土地面积为 0.2571hm<sup>2</sup>，其中露天采场 C1 0.1588 hm<sup>2</sup>、露天采场 C2 0.0544hm<sup>2</sup>、露天采场 C3 0.0439hm<sup>2</sup>，属中度土地损毁类型。

### ②工业场地

已建工业场地位于矿区西北侧约 1.5km 的山坡平坦处，主要为矿山办公室、小型机修和职工休息场所等，已损毁土地面积为 0.1917hm<sup>2</sup>，建筑面积 284.31m<sup>2</sup>。

### ③矿山道路

内部运输道路为露天矿山三级道路，运输道路现已修建完成，设计利用已建运输道路，总长 2061m，道路内侧设排水沟，最小转弯半径 15m，单车道，路面宽 4.64m，路基宽 6.0m，平均纵坡最大 6.0%，最大纵坡 8%。

## 2、损毁程度分析

将损毁土地单元的损毁状况与表 3-13 和 3-14 损毁程度分级标准对比，并采用极限条件法分析确定其损毁程度，具体结果见表 3-15 分析土地损毁程度。

表 3-15 土地损毁程度分析表

损毁单元	损毁状况				损毁程度
	挖损面积 (hm <sup>2</sup> )	压占面积 (hm <sup>2</sup> )	损毁深度 (m)	硬化面积 (m <sup>2</sup> )	
露天采场	0.2571		>5		中度
工业场地		0.1917		≤30%	轻度
矿区道路		0.9566			轻度
合计	0.2571	1.1483			

### 3、已损毁土地汇总

据现场调查，本矿山已损毁土地包括露天采场、工业场地、矿区道路。各指标统计见表 3-16。

表 3-16 矿山已损毁土地统计表

损毁单元	损毁面积 (hm <sup>2</sup> )	损毁地类			损毁方式	损毁程度
		天然牧草地	灌木林地	裸土地		
露天采场	0.2571	0	0	0.2571	挖损	中度
工业场地	0.1917	0	0	0.1917	压占	轻度
矿区道路	0.9566	0	0	0.9566	压占	轻度
合计	1.4054	0	0	1.4054		

## 三、拟损毁土地预测与评估

### 1、土地损毁成因分析

土地损毁分布于矿山开采准备期及整个开采期，以损毁为主。工程建设对土地的破坏主要表现为挖损、压占两个方面。

挖损是采矿场挖掘。破坏了土壤结构，彻底改变了土壤养分的初始条件，而且增加了水土流失及养分流失的机会，并且影响周边植物的正常生长。

压占主要指矿山开采期间新建矿山道路（已有道路修补）压占土地。压占土地造成破坏。

### 2、土地损毁的类型

矿山开采期间挖损包括露天采场开挖，压占包括排土场、矿山道路（已有道路修补）造成土地损毁；工程建设中土地受人为因素的影响，地表受到一定程度的破坏，因此土地损毁的类型主要表现为挖损、压占等。

### 3、拟损毁土地面积

#### （1）排土场

排土场主要用于西采场北侧顶部剥离物的排放，距离西采场北侧较近，可节省运输成本。本矿山剥离量 4.43 万 m<sup>3</sup>，剥离围岩、表土除用于回填复垦、矿区道路及工业场地填方外，其余全部运往排土场。排土场内废石采用装载机平整。排土场占地 9916.70m<sup>2</sup>，总堆高为 10m，排土场容量为 9 万 m<sup>3</sup>，在排土场下方设置拦挡坝，防止形成泥石流造成危害。坝长约 110m，顶宽 2m，底宽 8m。坝体采用浆砌石结构，内坡坡度 60°，外坡坡度 45°。属中度损毁类型。

## (2) 露天采场

采场总占地 0.9686hm<sup>2</sup>：共有 6 个台阶，最终台阶高度 10m：最高开采水平 3690m，最低开采水平 3640m。拟损毁露天采场 NC 土地面积为 0.7115hm<sup>2</sup>，属中度土地损毁类型。

(3) 设计在采场境界外布设截水沟，其形状为倒梯形，顶宽 0.6m、底宽 0.4m、深 0.5m。采矿工作平台向内保持 3~5%的坡度，将采场雨水汇集后，采场周围的雨水通过截水沟自然排泄，工业场地修排水沟排水。

表 3-17 矿山拟损毁土地统计表

损毁单元	损毁面积 (hm <sup>2</sup> )	损毁地类			损毁方式	损毁程度
		天然牧草地	灌木林地	裸土地		
露天采场	0.7115	0	0	0.7115	挖损	中度
排土场	0.9917	0	0	0.9917	压占	中度
排水沟	0.0452	0	0	0.0452	挖损	轻度
合计	1.7484	0	0	1.7484		

## 四、矿山土地损毁结论

根据《土地复垦方案编制规程-通则》，复垦区指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。依据项目土地损毁情况及现状分析结果，结

合本项目具体情况，已损毁土地面积 1.4054hm<sup>2</sup>，拟损毁土地面积为 1.7484hm<sup>2</sup>。

## 第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

### 一、矿山地质环境保护与恢复治理分区

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、危害性及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、综合治理及因地制宜”的方针，按照区内相似、区间相异的原则，参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）要求进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

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、预测评估的结果，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）中附录表 F(见表 3-18)予以划分。

**表 3-18 矿山地质环境保护与治理恢复分区表**

分区域别	矿山地质环境影响程度	
	现状评估	预测评估
重点	严重	严重
次重点	较严重	较严重
一般	较轻	较轻
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，结合矿山地质环境现状评估和预测评估结果，将整个评估区划分为 1 个矿山地质环境重点防治区（A）和 1 个矿山地质环境一般防治区（C）（表 3-19）。

表 3-19 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

分区编号	地段	环境影响程度等级	地质环境条件	矿区环境问题现状及预测评估
矿山地质环境重点防治区 (A)	露天采矿场、工业场地、排土场、矿区道路	严重	矿区属昆仑山系，区内地形切割强烈，最高海拔+3920m，最低海拔在 3560m，相对高差 360m，属于中、深切割高山区；岩土体工程地质性质良好，水文地质条件简单，无人类工程活动。	现状评估认为：现状条件下地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小；对地貌景观的破坏影响严重、对地下含水层影响、对水土环境污染的影响程度均较轻。 预测评估：露天采场预测评估 $Q_{Y1}$ 不稳定边坡发育程度强，地质灾害危害程度大，危险性大；矿山道路、工业场地、排土场等引发不稳定斜坡的发育程度弱，危害程度小，预测评估为危险性小；排土场堆土引发泥石流的可能性中等，发育程度中等，危害程度中等，危险性中等。再次引发及遭受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；对地貌景观的影响程度严重；对水土环境污染影响程度较轻；
矿山地质环境一般防治区 (C)	防治区以外的评估区	较轻	矿区属昆仑山系，区内地形切割强烈，最高海拔+3920m，最低海拔在 3560m，相对高差 360m，属于中、深切割高山区；岩土体工程地质性质良好，水文地质条件简单，无人类工程活动。	主要分布于评估区内采矿场地、建设工程场地以外的周边区域。地貌上属侵蚀构造中山区及山前坡洪积倾斜平原区；岩土体工程地质性质良好，水文地质条件简单，人类工程活动一般。 区内崩塌、滑坡、泥石流等突发性地质灾害不发育，地质灾害危险性小；矿业活动对地貌景观的破坏影响轻；对地下含水层影响轻；水土环境污染轻。

## 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》，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。根据以上对已损毁土地分析及拟损毁土地预测，矿区内复垦区面积为  $3.1538\text{hm}^2$ ，其中已损毁土地总面积为  $1.4054\text{hm}^2$ ，拟损毁土地总面积  $1.7484\text{hm}^2$ ，根据地质环境保护与恢复治理分区表明确矿区内复垦区  $3.1538\text{hm}^2$  全部为重点防治区，评估区范围内重点防

治区以外全部区域为一般防治区。

## 2、复垦责任范围

本次复垦责任范围为露天采矿场、工业场地、排土场、排水沟、矿山道路纳入复垦责任范围，根据地质环境保护与恢复治理分区表明确矿区内复垦区 3.1538hm<sup>2</sup>全部为重点防治区，评估区范围内重点防治区以外全部区域为一般防治区。复垦责任面积为 3.1538hm<sup>2</sup>，复垦率为 100%。复垦后土地利用类型为裸土地(1206)。

## 三、土地类型与权属

按照《土地利用现状分类》GB/T2010-2017 分类，土地利用现状图及实地调查资料，确定复垦区土地利用类型为裸土地；占地区划隶属于青海省格尔木市郭勒木德镇，权属性质为国有土地，无土地权属争议。

**表 3-21 责任复垦区土地利用现状表**

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )		占总面积比例 (%)
				已损毁	拟损毁	
12	其他土地	1206	裸土地	1.4054	1.7484	100
合计				3.1538		100

# 第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

## 第一节 矿山地质环境治理可行性分析

### 一、技术可行性分析

根据本矿山采矿活动已产生和预测将来可能产生的矿山地质环境影响问题主要有：

1、可能引发的地质灾害：主要为不稳定边坡失稳致灾，对露天采矿形成的  $Q_{Y1}$ 、不稳定边坡主要采用分级刷坡对坡面进行整治；废石场堆存的废石主要用于后期露天采场采坑的回填及场地平整使用，剩余部分就地进行平整压密，恢复治理工程结束后基本不存在不稳定边坡；并在废石场上侧修筑防洪沟，底部设拦挡墙，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。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、含水层破坏：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。本矿山对含水层影响较轻，不涉及含水层破坏防治技术难题。

3、地形地貌景观破坏防治技术可行性分析：根据前述评估分析，地形地貌景观破坏主要表现为采矿活动对原有地形地貌的挖损、压占等破坏，可采取的主要措施有为地形地貌恢复，修复至与周围地貌景观相协调一致即可，防治技术简单，经济可行。

4、水土环境污染防治技术可行性分析：根据前述评估分析，本项

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

地质灾害监测地表岩土体位移、降水量等因素为主，地形地貌景观采取遥感监测、水土环境污染监测等均为常规性监测，均可实现。

近年来，在有关部门的组织领导下，青海省已完成了多个矿山地质环境治理项目，取得了大量的矿山地质环境治理经验，培养了一批矿山地质环境调查与治理方面的人才，为矿山地质环境治理工作的落实提供了可靠的技术保障。随着现代科学技术的进一步发展，矿山地质环境治理的措施将更加完善。

## 二、经济可行性分析

根据“以人为本、防治并重、全面规划、综合治理、因地制宜、重点防治”的原则，方案按照矿山地质环境治理恢复难易程度(见表 4.1)，通过矿山地质环境治理工程优选分析，以最简单的工程措施和最小的防治费用获得最大的防治效果，使矿山地质环境治理工程与社会效益、环境效益、经济效益及资源的合理开发利用密切结合，达到和谐统一。

表 4.1 地质环境治理恢复难易程度分级表

级别	难	一般	小
分级标准	难采取防范或治理措施，不能恢复治理，或难度很大，经济上不合理。	能采取防范或治理措施，恢复治理难度中等，经济上可行。	易采取防范或治理措施，恢复治理难度小。

### 1、地质灾害防治经济可行性分析

针对露天采场不稳定边坡灾害隐患，主要采取的防治措施为监测警戒；针对不稳定边坡地质灾害清除危岩体、坡脚设施警戒，从根本上消除地质灾

害隐患是安全生产必须做到的。本矿山地质灾害种类较少，规模中等，地质灾害防治经济条件可行。

#### 2、含水层防治经济可行性分析

针对含水层破坏，主要以预防、监测为主。本矿山对含水层影响较轻，不涉及含水层破坏防治技术难题，经济可行。

#### 3、水土污染防治经济可行性分析

针对矿山的水土环境污染，采取原位生物修复技术，原位生物修复技术不需要将污染物转移，具有省时、高效、经济的优点。本矿山水土环境污染较轻，水土污染防治难度小，经济可行。

#### 4、监测措施经济可行性分析

本矿山主要设置地表位移监测点为主，水土环境污染监测等均为常规性监测，经济可行。

总体上，矿山生产建设规模为小型，项目专设有矿山地质环境保护与土地复垦方案资金，本矿山损毁面积较大，引起地质灾害的规模中等，恢复治理难度不大，治理资金有保障，其次该矿山投资规模中等，生产见效快，在经济上具有可行性。

### 三、生态环境协调可行性分析

矿区位于柴达木盆地南缘侵蚀构造中山区，海拔 3560~3920m，相对高差为 360m，山体顶部呈尖棱状，地形坡度在 35°~42°左右，呈上陡下缓，其中山体上部坡度最大为 42°，中部及下部坡度略缓为 35°，山体基岩裸露，基本无植被发育，呈岩漠景观。矿区内地形总体较陡峭，大部分基岩裸露，

怪石嶙峋，沟谷纵横，地形切割较深，总体地势南高北低。矿区内侵蚀构造中高山大部分基岩裸露，植被不发育，山前平原区植被极少发育，覆盖率 < 1%。由于矿区属于柴达木盆地干旱荒漠区，年降雨量少，蒸发量大，气候干燥，山体被剥蚀为裸露的岩漠区，沟谷内土层薄，成壤作用差，有机质贫乏，富含盐分，地表水缺乏，自然生态非常脆弱。区内无珍稀濒危物种及农作物，矿业活动对区内裸土地进行了开挖及地表矿石、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，通过对矿山建构筑物的拆除工程、场地平整等治理恢复与土地复垦工程可基本恢复矿区自然景观完整性和观赏性。对区内引发地质灾害的治理，可解除地质灾害对人身安全的威胁。因此矿山地质环境治理能够使生态环境得以基本恢复，促进生态与经济平衡发展。

## 第二节 矿区土地复垦可行性分析

### 一、复垦区土地利用现状

据前述，矿区内总挖损、压占土地面积 3.1538hm<sup>2</sup>，一级地类为其他土地(12)，二级地类为裸土地(1206)，现状条件下已损毁土地总面积为 1.4054hm<sup>2</sup>，拟损毁土地总面积 1.7484hm<sup>2</sup>。

### 二、土地复垦适宜性评价

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

提供科学依据。

### 1、土地复垦适宜性评价原则

#### (1) 符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调的原则

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

#### (2) 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。

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

#### (4) 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。

### (5) 动态和土地可持续利用原则

矿山地质环境保护与土地复垦方案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。

### (6) 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、土地复垦适宜性评价依据

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

(1) 《土地复垦条例》(2011年)；

(2) 《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1-2011 至 TD/T1031.7-

2011);

(3)《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013);

(4)《格尔木市土地利用总体规划(2016-2020年)》(2016年修订版);

(5)《中华人民共和国土地管理法》(2019年8月全国人民代表大会常务委员会修正);

(6)矿区土地损毁预测结果。

### 3、适宜性评价过程

#### (1)评价方法

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

#### (2)评价范围

根据矿山破坏土地预测结果可知,矿区范围内未发生破坏的区域,不考虑复垦。复垦适宜性评价范围包括露天采场,排土场、工业场地、生产生活区、矿山道路。

### (3) 初步复垦方向确定

根据土地利用总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从矿山实际出发，通过对自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，确定初步复垦方向。

#### ①政策因素分析

矿区的土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用的原则，坚持矿区开发与保护、开采与复垦相结合，实现土地资源的永续利用，并与社会、经济、环境协调发展。复垦区原地类为裸土地，在综合考虑待复垦区内的实际情况和采矿拟损毁程度后，确定待复垦区复垦方向优先考虑裸土地。

#### ②公众意愿分析

各级专家领导的意见以及权属地公众的意见、态度对土地复垦工作的开展具有十分重要的意义。本复垦方案编制过程中，遵循公众广泛参与的原则，为使方案编制更具有民主化和公众化，特向广大公众征求意见。

##### 1)复垦区企业人员意见

编制人员通过现场调查访问的方式了解并听取了矿上相关负责人及社会各阶层人的意见，95%的访问对象认为在当地自然条件的限制下，能够尽量恢复项目区原有地貌，保证矿山闭坑后不形成扬尘、水土污染，认为恢复为裸土地较为合理。

##### 2)政府部门参与情况

当地市自然资源部门核实的土地利用现状和权属性质后，提出项目区确定的复垦土地方向须符合土地利用总体规划，在技术人员的陪同下，方案编制组走访了土地复垦影响区的土地权利人，发放调查表 10 份，95%的当地群众认为按裸土地恢复，并希望建设单位做好复垦工作。

### 3) 矿区所在区自然和社会经济因素分析

据格尔木市气象局气象资料，区内气温 $-5.2 \sim 6.7^{\circ}\text{C}$ ；气温最高月(7月)气温 $5.6 \sim 17.8^{\circ}\text{C}$ ，气温最低月(1月)气温 $-8.9 \sim 16.7^{\circ}\text{C}$ ，极端最高气温 $35.5^{\circ}\text{C}$ ，极端最低气温 $-45.2^{\circ}\text{C}$ ，年降水量 $40 \sim 290.9\text{mm}$ ，年蒸发量 $1316.9 \sim 2392.6\text{mm}$ ，年平均风(大于 8 级)日数 $9.8 \sim 178$  天，主导风向 W、NW，最大瞬时风速 $40\text{-}43\text{m/s}$ ，年日照时数 $2600\text{-}3000\text{h}$ ，相对湿度平均值 $32 \sim 57\%$ 。矿区多年平均降雨 $41.8\text{mm}$ ，暴雨多集中在每年 7-9 月，汛期月最大降雨强度为 $174\text{mm}$ ，一次最大降雨量为 24 小时内 $50.2\text{mm}$ 。区内标准冻结深度 $0.70\text{m}$ ，最大冻结深度 $1.05\text{m}$ 。

矿区到格尔木市 $170\text{km}$ ，矿区范围内为裸土地，为无人居住的荒漠区。项目投产后，可以增加地方税收，同时复垦措施可改善复垦区的地貌景观，促进综合事业的发展。在繁荣当地经济的同时，要注重社会与自然的和谐发展，因此，矿业权人在取得经济效益的同时，也要为地方的生态环境保护尽到应有的义务。

综上所述，本方案土地复垦尽最大可能恢复损毁土地到裸土地，以保证区域生态环境不恶化，保护当地脆弱的生态系统。因此，复垦初步方向考虑与周边环境的协调性、公众意愿，主要复垦为裸土地。

#### (4) 评价单元的划分

本方案主要以土地利用现状图作为评价的基础图件，由于土壤类型、地貌、植被、土地利用现状等情况基本一致，考虑土地损毁程度，综合分析以生产地段和地块作为主要因素进行划分评价单元。

本方案涉及的复垦对象包括露天采场、加工场地，生活区、矿区道路、排土场等截排水沟根据不同对象的生产地段和地块、损毁特点和最终的形态特点，合并复垦情况相近的对象。

露天采场损毁土地类型为挖损，做为一个评价单元（P1）；矿山道路损毁土地类型为压占，做为一个单元（P2）；工业场地损毁土地类型为压占，做为一个单元（P3）；排土场损毁土地类型为压占，做为一个单元（P4）；排水沟损毁土地类型为挖损，做为一个评价单元（P5）。

表 4-1 评价单元划分结果表

序号	编号	评级单元	面积/hm <sup>2</sup>	地类	损毁程度	备注
1	P1	露天采场	0.9686	裸土地	中度	
2	P2	矿山道路	0.9566	裸土地	轻度	
3	P3	工业场地	0.1917	裸土地	轻度	
4	P4	排土场	0.9917	裸土地	中度	
5	P5	排水沟	0.0452	裸土地	轻度	
合计			3.1538			

#### 4、评价体系和评价方法的选择

土地复垦适宜性评价主要是为了确定土地的适宜性用途和指导复垦工作有效地进行，矿区土地复垦适宜性的限制因子对复垦方法的选择具有较大影响。而极限条件法是将土地质量最低评定标准作为质量等级的依据，能够通过适宜性评价比较清晰地获得进行复垦工作的各个限制因素，以便为

土地的进一步改良利用服务，因此，采用极限条件法评价矿山土地复垦的适宜性较能满足要求。极限条件法是依据最小因子原理，即土地的适宜性及其等级，是由诸选定评价因子中某单个因子适宜性等级最小（限制性等级最大）的因子确定土地宜耕、宜林和宜草的适宜性等级评定。

## 5、评价指标体系的确定

采用二级评价体系，分为适宜类和适宜等，适宜类分适宜和不适宜，适宜等再续分为一等地、二等地和三等地。

## 6、适宜性等级的评定

### ①评价指标的选择

评价指标的选择应考虑对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能够通过因素指标值的变动决定土地的适宜状况。评价指标选择的原则：

A.差异性原则；B.综合性原则；C.主动性原则；D.定性和定量相结合原则；E.可操作性原则。

在遵循以上原则的基础上，结合待评价土地的实际情况和拟损毁土地的预测结果，确定各评价单元的适宜性评价指标。项目涉及的用地类型很多，不同类型之间的差异性很大，限制它们利用的因素也有所不同，因此选取的评价指标应有所区别。

### ②评价因素等级标准的确定

#### A.标准制定的依据

a.国家及地方的相关规程、标准：《耕地后备资源调查与评价技术规程》、《农用地分等定级规程》及各级地方主管部门的相关标准。

### b.项目区自身特征

项目区自然特性与其他地区不同，标准的制定应体现区域差异性。具体各指标等级制定的依据参考各评价单元适宜性评价结果表“备注”一列。

### c.评价标准的建立

结合矿山的实际情况和上述依据，制定适宜性评价标准（表 4-2）。

### d.各评价单元土地质量状况及等级评定结果

在对项目土地质量调查的基础上，将参评单元的土地质量分别与复垦土地主要限制因素的农林牧业评价等级标准对比，若限制最大，适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元土地适宜等级。

综上所述，项目区气候条件恶劣，结合当地种植经验及与周边环境适宜性，项目区不满足复垦为耕地和林地自然气候条件，因此，本次适宜性评价仅对复垦的裸地的适宜性进行评价。

表 4-2 适宜性评价表

序号	限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
1	地表物质组成	壤土、砂壤土	1 等	1 等	1 等
		岩土混合物	3 等	2 等	2 等
		砂土	3 等	3 等	3 等
		砾质	N	3 等或 N	N
2	灌溉条件	有稳定灌溉条件的干旱、半干旱土地	1 等	1 等	1 等
		灌溉条件、水源保证差的干旱、半干旱土地	2 等	1 等或 2 等	1 等或 2 等
		无灌溉水源保证干旱、半干旱土地	N	3 等	3 等
3	地面坡度	< 5°	1 等	1 等	1 等
		5 ~ 25°	2 等	1 等	1 等
		25 ~ 45°	N	2 等	2 等或 3 等
		> 45°	N	2 等或 3 等	N
4	土源保证率 (%)	80 ~ 100	1 等	1 等	1 等
		60 ~ 80	2 等	2 等	2 等

		40~60	3等	2等或3等	2等
		<40	N	N	3等或N

注：① “1”为非常适宜，“2”为较适宜，“3”为一般适宜，“N”为不适宜。

表 4-2 适宜性评价结果表

评价单元	土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子
P1 露天采场	露天采场造成土地挖损，地表组成物质为砾质、裸岩；无灌溉水源保证干旱、半干旱土地；地面坡度 > 45°；损毁后无土壤，土源保证率 < 40%	草地评价	3等或N	地表物质组成 灌溉条件 地面坡度 土源保证
P2 矿山道路	矿山道路造成土地压占，地表组成物质为岩土混合物；无灌溉水源保证干旱、半干旱土地；地面坡度 5°~25°；损毁后无土壤，土源保证率 < 40%	草地评价	3等或N	地表物质组成 灌溉条件 地面坡度 土源保证
P3 工业场地	工业场地造成土地压占，地表组成物质为岩土混合物；无灌溉水源保证干旱、半干旱土地；地面坡度 < 5°；损毁后无土壤，土源保证率 40~60%	草地评价	3等	地表物质组成 灌溉条件 地面坡度 土源保证
P4 排土场	排土场造成土地压占，地表组成物质为岩土混合物；无灌溉水源保证干旱、半干旱土地；地面坡度 5°~25°；损毁后无土壤，土源保证率 < 40%	草地评价	3等或N	地表物质组成 灌溉条件 地面坡度 土源保证
P5 排水沟	露天采场造成土地挖损，地表组成物质为砾质、裸岩；无灌溉水源保证干旱、半干旱土地；地面坡度 > 45°；损毁后无土壤，土源保证率 < 40%	草地评价	3等或N	地表物质组成 灌溉条件 地面坡度 土源保证

由评价过程可以看出，整个复垦区复垦为草地适宜性评价中主要限制因子为地表物质组成、地面坡度、土源保证率，适宜性等级为 N 等，为不适宜，方案考虑到周边环境为荒漠区，且降水稀少、蒸发量大，为此复垦为草地难度极大。因此最终确定复垦为裸土地，尽最大可能恢复原地貌与土地

利用类型，并采取相应的防护措施。

### 7、复垦方向的最终确定

综合考虑以上因素与周围环境适应性，以及项目区自然条件情况，同时参考当地政策因素、土地权利人的建议和其他相关规划确定复垦的最终方向为其他土地(12)，二级地类为裸土地(1206)。

**表 3-20 土地利用现状调整表**

单位：hm<sup>2</sup>

复垦单元		复垦前		复垦后	
		地类	面积	地类	面积
复垦单元 1	露天采场	裸土地(1206)	0.9686	裸土地(1206)	0.9686
复垦单元 2	工业场地	裸土地(1206)	0.1917	裸土地(1206)	0.1917
复垦单元 3	矿区道路	裸土地(1206)	0.9566	裸土地(1206)	0.9566
复垦单元 4	排土场	裸土地(1206)	0.9917	裸土地(1206)	0.9917
复垦单元 5	排水沟	裸土地(1206)	0.0452	裸土地(1206)	0.0452
合计			3.1538		3.1538

## 三、水土资源平衡分析

### 1、土方供需平衡分析

#### (1) 土方供应分析

本矿山侵蚀构造中高山区大部分基岩裸露，且沟谷内土层薄。由于基建已完成、开采活动产生的剥离土较少，用于修补道路及平整场地。

#### (2) 土方需求分析

由于露天采场，排土场、工业场地、排水沟及矿山道路等复垦单元均为复垦为裸土地，无需覆土。根据《土地复垦方案第一部分：通则》无须进行土地资源供需平衡分析。

### 2、水资源平衡分析

本项目复垦方向为裸土地，无灌溉工程，据格尔木气象站资料，区内年平均降水量 40~290.9mm，年平均蒸发量 1316.9~2392.6mm，根据《土地复垦方案第一部分：通则》无须进行水资源供需平衡分析。

## 四、土地复垦质量要求

### 1、土地复垦质量要求

本方案主要在参考《土地复垦质量标准》等相关技术规范基础上，结合项目区原来不同土地利用类型的土壤理化性质，制定土地复垦质量，并不低于项目区土地利用类型的土壤质量与土地生产力水平。本矿山应采取以防为主、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。

### 2、土地复垦技术质量控制原则

(1) 符合项目区土地利用总体规划及土地复垦规划，强调服从国家长远利益，宏观利益。

(2) 依据技术经济合理的原则，兼顾自然条件与土地类型，选择复垦土地的用途，因地制宜，综合治理。

(3) 土地复垦质量制定不宜低于原(或周边)土地利用类型的土壤质量与生产力水平。

(4) 复垦后地形地貌与当地自然环境和景观相协调。

(5) 保护土壤、水源和环境质量，保护生态，防止水土流失，防止次生污染。

(6) 坚持经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

### 3、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原国土资源部《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裸土地,复垦后的土地及相应的配套工程将达到的标准如下:

1、定期将生活、建筑垃圾统一拉运至附近建筑垃圾处理站作进一步处理。

2、对采矿活动、废石堆放形成的边坡采用分级刷坡对坡面进行整治,并在排土场上侧修筑防洪沟,底部设拦挡墙。

3、各单元复垦后质量尽量应以原地貌、原地类恢复为主,各复垦单元平整后确保与周边景观和自然状况的协调一致性。

# 第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

## 第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防

### 一、目标任务

#### 1、保护目标:

坚持科学发展,最大程度地减少矿山地质环境问题,避免和减少地质灾害造成的损失,有效遏制对主要含水层、地形地貌景观、土地资源的影响和破坏,保护矿区地质环境,最大限度修复生态环境,努力创建绿色矿山,使矿山经济、科学、和谐、持续发展,并通过开展矿山地质环境保护与恢复治理工作,消除地质灾害对矿区人员及机械设备造成危害,减少对地形地貌景观及土地资源破坏程度,防止对地下含水层造成破坏,在矿山生产服务年限期满后完成恢复治理工作,实现社会效益、环境效益和经济效益的平衡。

#### 2、治理目标:

根据本工程的特点,针对现状和预测评估,确定本矿山地质环境保护与土地复垦的目标为:

- ①防止主要含水层破坏、地下水水位下降及地表水疏干;
- ②避免和减少对土地资源的影响和破坏,采取有效工程措施对受影响和破坏的土地进行恢复治理,使其恢复原貌或适宜用途;
- ③避免和减少对地形地貌景观的影响或破坏;
- ④对工作区构成威胁的地质灾害进行监测和治理,保障场地安全;
- ⑤维护和治理矿区及周围地区生态环境,使矿山地质环境得到明显改善。

## （一）任务

在综合考虑矿区地质环境现状及其发展趋势的基础上，结合本矿山的实际情况，确定本次矿山地质环境保护与土地复垦的主要任务为：

### 1、总体要求

①科学治理矿区的各种地质灾害隐患；

②采取合理的措施最大限度地减少或避免矿山地质环境问题的发生、发展；

③恢复矿区及矿区周边的地质环境。

### 2、具体任务

①提出地质灾害的恢复治理方案；

②提出防止地下水含水层受影响或破坏的措施；

③提出土地资源及地形地貌景观的恢复治理方案；

④提出矿山地质环境监测方案；

⑤在经济合理的基础上，进行矿山地质环境保护和恢复治理工程的经费估算，提出保护与恢复治理的保障措施，进行社会、环境、经济效益分析。

## 二、主要技术措施

### （一）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，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。

## （二）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。

## （三）不稳定斜坡预防措施

采矿场形成的不稳定斜坡危险区内采取警示措施并设警示标志，防止人员及车辆进入，工作人员定期进行巡查。

## （四）水土环境污染预防措施

主要为废气、粉尘污染的防治，如生产垃圾统一收集，外送处理；

## （五）土地复垦预防措施

矿山建设中严格按设计执行，减小对土地的挖损。做到有序堆放弃渣，减小对土地的压占。

## 第二节 矿山地质灾害治理

根据前述地质灾害危险性现状评估和预测结果，本项目地质灾害治理的目标主要有：

1、对开采边坡进行危岩清理，清理矿区范围内所有危害人员安全、道路等的危岩。

2、在采区道路旁修建排水沟，排水沟相连防治矿区积水。

3、针对不稳定边坡，坚持“边开采，边治理”的原则，做好清理边坡不稳定体和安全监测工作。

4、闭坑时，应基本恢复矿区地质环境。

## 二、工程设计及技术措施

根据现状调查及预测评估结果，矿山开采过程中存在地质灾害的可能性小，设计开采终了后边坡角为  $65^{\circ}$ ，基本达到安全坡角，但矿区边坡较多较陡危岩较多，需进行危岩清理；在采区道路旁修建排水沟，排水沟相连防治矿区积水。

危岩清理组织三个工作组，每组安排打桩、测量、放线、清理等具体工作，在道路安全情况下，机械配合人工进行清理，对于块体较大人工无法撬动的孤石，爆破后清理，清理后的块石统一由自卸车运至堆料场。对露天开采活动形成的  $Q_{Y1}$ 、坡长 205m，最高 60m 不稳定边坡，重点应做好不稳定斜坡危岩清理工作，达到消除灾害隐患的目的。对不稳定边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。建议在开采前沿矿权范围向内预留 20m 的刷坡距离，清理厚度 10cm，危岩危石清理按坡面面积  $0.1\text{m}^3/\text{m}^2$  计，不稳定边坡总计刷坡方量为  $1230\text{m}^3$ 。

为防止次生泥石流发生及废石无序堆放，依据先挡后弃原则，需在在排土场下方设置浆砌石拦挡墙，防止形成泥石流造成危害。石材选用本矿山生产废石，要求无明显风化、强度不得低于 MU40，水泥砂浆等级为 M10；基础开挖宽度 8m，深度 1.5m；开挖的土石方暂时堆放在沟槽周边，基础砌筑



## 二、技术措施

矿山扩建基建期为防止雨水冲刷采区边坡，在道路两侧开挖排水沟，排水沟相连防治矿区积水。保证排水沟积水等排出采场外，保证排水通畅。

边坡清理危岩，首先进行测量放线定位，其次原始坡面测量与设计进行对比，再次进行最上面一级危岩清理、下一级坡面清理，清理完成后确保坡面安全。

## 三、主要工程量

矿山地质灾害治理工程主要工程量：不稳定边坡刷坡工程量1230m<sup>3</sup>，基础沟槽开挖方量880m<sup>3</sup>，回填量467.2m<sup>3</sup>，废石场拦挡墙所需浆砌块石1103m<sup>3</sup>，伸缩缝2.2m<sup>2</sup>，防洪排水沟工程量226m<sup>3</sup>，安全警示标志牌20块，见表5-1。

表 5-1 矿山地质环境治理工程量一览表

工程名称	工程方案及工程量	备注
不稳定边坡坡面降坡修整工程	对露天开采活动形成的 Q <sub>Y1</sub> 、坡长 205m，最高 60m 不稳定边坡，重点应做好不稳定斜坡危岩清理工作，达到消除灾害隐患的目的。对不稳定边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。建议在开采前沿矿权范围向内预留 20m 的刷坡距离，清理厚度 10cm，危岩危石清理按坡面面积 0.1m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> 计，不稳定边坡总计刷坡方量为 1230m <sup>3</sup> 。	采用人工风钻及机械辅助削坡
浆砌石拦挡墙工程	挡墙尺寸为顶宽 2m，底宽约 8m，埋深 1.5m。排土场拦挡墙长 110m，地基以上高度 3m，需浆砌块石约 803m <sup>3</sup> 。综上，基础沟槽开挖方量 880m <sup>3</sup> ，回填量 467.2m <sup>3</sup> ，废石场拦挡墙所需浆砌块石 1103m <sup>3</sup> ，伸缩缝 2.2m <sup>2</sup> 。	采用人工进行，块石就地取材
排水沟工程	设计排水沟长 904m，其形状为倒梯形，顶宽 0.6m、底宽 0.4m、深 0.5m，沟壁及沟底开挖成土沟。开挖土石方约 226m <sup>3</sup>	用挖掘机就地挖掘，土石方堆放于排土场
危岩清理	清理 1230m <sup>3</sup> （露天采矿场、现有边坡）	人工清理、机械辅助

## 第三节 矿区土地复垦

### （一）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，使其恢复到可利用状态，将损毁土地最大限度恢复到与周边土地相适应。

### （二）任务

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

## 二、工程设计

根据该矿山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，为减小小区内水土流失，对该矿山造成的破坏区域表层提出场地平整后压密生物复垦方案。

土地平整工程设计：复垦前，先拆除建（构）筑物，剥离废渣后平整；对露天采矿场不稳定斜坡坡面发育的斜坡放坡并使坡面平整光滑，后采用装载机和推土机对采矿场底部进行平整；该矿山开采修建道路为矿区内部道路，开采结束后，对道路进行平整、恢复原地貌。

### （一）工业场地土地平整及回覆设计

#### 1、建筑物拆除工程

生活区内建（构）筑物，在复垦前需将建（构）筑物拆除，主要建筑物有活动板房，活动板房可再次利用，生活区硬化地面建筑垃圾拆除后拉至当

地就近垃圾填埋场，拆除体积约  $284.31\text{m}^3$ ，运距 2 km。

## 2、场地平整工程

弃渣剥离后，场内土地坑洼不平，需采用人工对场地进行平整，平整面积  $0.1917\text{hm}^2$ ，平整厚度 30cm，平整方量  $575.10\text{m}^3$ 。

### （二）排土场平整及回覆设计

场地平整工程：矿山开采结束后，排土场不再使用，对排土场地进行平整，平整面积  $0.9917\text{hm}^2$ ，平整厚度 30cm，平整方量  $2975.10\text{m}^3$ 。

### （三）矿区道路平整及回覆工程设计

场地平整工程：矿山开采结束后，矿区道路不再使用，对矿区道路地进行平整，平整面积  $0.9566\text{hm}^2$ ，平整厚度 20cm，平整方量  $1913.20\text{m}^3$ 。

### （四）露天采场平整及回覆工程设计

露天采矿场平整工程：设计采矿场终了后边坡角为  $65^\circ$ ，基本达到安全坡角，平整面积  $0.9686\text{hm}^2$ ，平整厚度 55cm，平整方量  $5327.30\text{m}^3$ 。

### （五）排水沟平整及回覆设计

场地平整工程：矿山开采结束后，排水沟不再使用，对排水沟进行平整，平整面积  $0.0452\text{hm}^2$ ，平整厚度 30cm，平整方量  $135.60\text{m}^3$ 。

## 三、技术措施

### （一）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：

根据矿区施工工艺、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

矿区工程建设及运营中涉及的废料和垃圾，拉运至排土场进行填埋集中处理。

### 2 平整工程

根据本项目具体情况，要求待复垦区场内表面平整密实。

### （二）复垦后监测工程

矿山恢复治理和土地复垦工程施工结束后，尚需进一步监测工作，一般为2~4年，鉴于该项目恢复治理和土地复垦工程简单且无植被恢复工程，确定监测期为2年，上述工程竣工验收合格后，矿业权人矿山地质环境保护与土地复垦责任和义务履行完毕。

## 四、主要工程量

矿区土地复垦主要工程量：矿区内工业场地内建（构）筑物，工业场地水泥硬化地面铲除及弃渣剥离，矿区道路平整，露天采矿场底部弃渣复平压实等（表 5-2）。

表 5-2 矿山土地复垦工程一览表

序号	工程名称	设计处理方法及工程量	备注
1	工业场地建筑物拆除	拆除体积 284.31m <sup>3</sup>	
2	工业场地平整	平整面积 1917m <sup>2</sup>	厚度 30cm
3	排土场平整	平整面积 9916.70m <sup>2</sup>	厚度 30cm
4	矿区道路平整	平整面积 9566m <sup>2</sup>	厚度 20cm
5	露天采场平整	平整面积 9686m <sup>2</sup>	厚度 30cm
6	排水沟平整	平整面积 452m <sup>2</sup>	厚度 55cm
7	复垦后期监测工程	人工 2 人/年，共两年	人工每年每人按 12000 元计算
8	地质环境保护标志碑	标志牌 1 座，牌面镌刻“地质环境保护”建设单位、施工单	平面尺寸高 3m×宽 2m×厚 0.5m

	位、监理单位等名称	
--	-----------	--

## 第四节 含水层破坏修复

根据本方案第三章第三节矿区含水层破坏现状分析与预测评估结果，现状条件下，矿山开采对区域地下水补径排影响甚微，对含水层结构破坏影响甚微，对当地生产生活用水影响甚微，影响程度较轻，因此本方案不单独安排含水层修复工程。

## 第五节 水土环境污染修复

根据本方案第三章第七节矿区水土环境影响程度现状分析与预测评估结果，矿山对水土环境影响程度现状较轻，预测污染较轻。

所开采生产及加工矿石无有毒、有害物质，因此本方案不单独安排污染修复工程。

矿山开采过程中，水土环境污染主要位于人员相对集中的工业场地，主要污染源为生活污水、生活垃圾等。加强施工生产管理，严格排放工序和工艺，污废水集中处理，同时加上后期土地复垦工作，水土污染可以避免。

## 第六节 矿山地质环境检测

### 一、目标任务

#### 1、监测目标

矿山建设及采矿活动可能会引发不稳定边坡、含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土环境污染等矿山地质环境问题。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建设、生产、闭坑治理期间及后续期间。矿山地质环境监测主要包括地质灾害监测、含水层监测、地形地貌景观监测、水土环境污染监测四个部分。

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

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

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

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

## 2、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。监管单位为青海莽昆矿业有限责任公司，监管责任人为矿山企业安全管理人员。

### ①地质灾害监测

露天采场不稳定边坡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。监测频率为4次/月，雨季视情况加大监测频率。

### ②含水层监测

该矿山开采对区域含水层影响较轻，开采过程中如出现涌水，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，监测频率为1次/月。

### 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

本矿山无地表水径流，故不对地表水环境进行监测。

本矿山不涉及植被恢复，对用土需求不高，故不对土环境进行监测。

## 二、技术措施

### 1、地质灾害监测

①矿山生产期间应采取每日巡查、人工巡视检查的方式，目视采矿场形成的斜坡上是否有松动岩块。

②雨季、汛期和春季冰雪融化期，应加强对各加工场地、矿区道路的监测，掌握其动态变化。

### 2、土地资源与地形地貌景观监测

①监测土地占用变化情况，是否存在越界开采情况等。

②监测剥离表土堆放是否规范，拦挡措施效果状况等。

3、监测方法：目测，建立监测记录。通过巡查，监视不稳定斜坡的宏观变形和前兆信息，在出现裂隙、岩石崩塌、掉块等异常现象的情况下进行简易的定量变形监测；

4、监测频次：一般每月监测1次。

### 三、主要工程量

露天采场不稳定边坡监测每月 4 次，连续强降雨时应加密监测，监测 53 个月(4.4 年)，共计监测 212 次。含水层破坏每月监测 1 次，监测 53 个月(4.4 年)，共计监测 53 次。地形地貌景观监测 1 次/月，监测 53 个月(4.4 年)，共计监测 53 次。矿山地质环境监测工作量(表 5-3)。

表 5-3 地质环境监测工作量

序号	项目名称	单位	工程量	监测时间
1	不稳定边坡的监测	次	212	4.4 年
2	含水层监测	次	53	4.4 年
3	地形地貌景观监测	次	53	4.4 年

## 第七节 矿区土地复垦监测和管护

### 一、目标任务

生产建设项目土地复垦监测主要围绕项目建设过程中的土地损毁环节问题及复垦工程措施问题进行微观层次的实时的、全过程的监测。监测任务主要有以下几方面：

- 一是划定损毁区域及复垦责任范围；
- 二是掌握土地损毁及复垦安排动态变化情况；
- 三是确定复垦工程措施数量及效果。

矿山应在本方案批准后 1 个月内，将所有类型的监测点布设完毕，并同时派专人专职或兼职投入监测工作，监测时限至矿山复垦方案验收合格后。

## 二、措施和内容

### 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，采矿场四个拐点处及排土场、生活区各一个设置监测点共 7 个。

监测方法：用卷尺或手持 GPS 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，监测频率为每六个月 1 次，每次 7 人，分工协作，每次工作时间约 1 天，监测时限为复垦验收合格。

### 2、复垦效果监测

监测内容：由于全部复垦为原生态土地，监测内容主要为复垦后裸地稳固性、水土流失状况及地表水冲刷情况等。

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，采矿场、工业场地、排土场、矿区道路共 4 个。

监测方法：监测的方法为样方随机调查法。监测频率：复垦后每年进行 1 次，每次 3 人，预计每次工作时间 1 天，监测时限为复垦验收合格后。

# 第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作 部署

## 第一节 总体工作部署

### 一、矿山地质环境保护与治理总体工作部署

按照“谁开发、谁治理”与“边开采，边治理”的原则，该矿山地质环境治理工作由青海莽昆矿业有限责任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。该矿山地质环境保护与土地复垦工作，既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点，集中有限资金，采取科学、经济、合理的方法，分轻、重、缓、急地逐步完成。最终达到地形、植被在视觉和环境上与周围的区域地质环境相互协调。在时间部署上，矿山开采和环境保护与土地复垦应尽可能同步进行；在空间布局上，要把地质环境保护、地质灾害治理、表土剥离、土壤污染防治、生态监测作为矿山地质环境保护与土地复垦的重点。

### 一、地质灾害防治

对评估区内发育的地质灾害隐患点，查明其分布位置、危险程度、危害对象，做到心中有数，定期进行人工巡查，发现问题，及时解决。

## 二、含水层保护

矿山设计开采标高均位于当地侵蚀基准面之下，对地下水补给、径流条件产生影响极小，但要避免生活污水等流入地表水系。

## 三、地形地貌景观及土地资源保护

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

### 第二节 阶段实施计划

根据矿山地质环境复杂程度、矿山开发可能引发的矿山地质环境问题以及矿山地质环境影响预测评估、土地损毁预测评估、矿山地质环境保护与恢复治理分区评估以及矿山环境保护规划分区结果，进行矿山环境综合治理与土地复垦规划分期。

本矿山地质环境保护与土地复垦方案适用期限为 2023 年，以后每 5 年修订一次，主要工程内容如下：

(1) 2023 年 8 月—2024 年 8 月：首先完成矿区采矿场、工业场地、矿区道路、排土场等占用土地及未来采区地表变形监测点的布设工程及已破坏边坡的矿区地质环境治理和土地复垦工作。

(2) 2024 年 8 月—2026 年 8 月：进行露天开采、完成基建工程。完成道路修复、道路开拓等工作。

(3)2026年8月—2027年8月：对露天采场发育边坡进行安全监测、巡查，消除地质灾害隐患，对采场帮坡修整。

## 第三节 工程竣工验收及后续管理

### 一、工程竣工程序

本工程的实施，由专职人员具体管理负责，制定详细设计施工方案、建立质量监测及验收等工作程序，定期接受自然资源等部门的监督与检查。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；施工所需材料须经质检部门验收合格后方可使用。青海莽昆矿业有限责任公司承诺按照土地复垦方案的要求完成土地复垦任务后，按照规定向当地土地资源主管部门申请验收，由自然资源行政主管部门组织专家按照制定的复垦质量要求进行验收。

### 二、后续管理

#### 1、加强宣传

青海莽昆矿业有限责任公司承诺将对完工项目明显位置采取设立标志碑、粉刷标语等多种形式进行广泛宣传，把项目管护与农村集体经济利益相挂钩、与农民切身利益相结合，增强群众管护的责任感和利益感，极大的提高广大群众参与管护的积极性。

#### 2、明确管护主体、落实管护资金

土地复垦工程完成后，青海莽昆矿业有限责任公司承诺将确定管护主体，建立严格的管护责任，落实管护措施和管护资金，明确管护内容。

### 3、建立长效管护制度

青海莽昆矿业有限责任公司承诺将划区落实管护责任制度，明确管护责任，进行挂牌管理，并实行轮流巡查制度，发现人为毁坏行为应及时制止。

## 三、竣工验收标准

1. 本工程的实施，由专职人员具体管理负责，制定详细设计施工方案、建立质量监测及验收等工作程序，定期接受自然资源等部门的监督与检查。

2. 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；施工所需材料须经质检部门验收合格后方可使用。

3. 建设单位按照土地复垦方案的要求完成土地复垦任务后，按照规定向当地土地资源主管部门申请验收，验收合格的复垦土地将及时归还、租借给土地权利人或以其他形式进行利用。

4. 各复垦单元结合《土地复垦技术指标》以及矿区实际情况，制定土地复垦验收标准。

表 6-1 矿山地质环境保护与土地复垦工程竣工验收要求表

存在问题	防治工程基本内容	验收要求
不稳定边坡	矿区发育的 $Q_{Y1}$ 不稳定边坡坡面小型崩塌体及危石、危岩发育，坡面凹凸不平，视觉感较差，需对不稳定边坡坡面小型崩塌体及危石、危岩利用爆破或机械对不稳定边坡区域进行削方刷坡处理	坡面上无残留块石、孤石、危岩，不得有较大的突起和凹陷，坡面应与周围平顺连接
排土场	废石场边坡下方设置浆砌石拦挡墙	废石能长期、稳定、安全堆存，挡墙尺寸为顶宽2m，底宽约8m，埋深1.5m，内坡 $60^\circ$ ，外坡 $45^\circ$ 。

暴雨天气引发的雨水	在C1、C2、C3、拟建露天采场、M3、M6、排土场外修建防洪排水沟	能有效防止雨水流入露天采场、排土场，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904m，开挖方量约226m <sup>3</sup>
地质灾害易发区	设置警示	能起到警示作用，确保人员安全。警示牌20 块，地质灾害易发区用网围栏进行圈围
土地挖损及压占	采矿结束后对露天采场开采平台、安全平台及采坑底部及矿山道路两侧采用机械进行削高补平，并对其顶部进行碾压使其密实	平整后的场地平整有序，与周围地貌相协调，平整后的露天采场要有一定的坡度，以保证雨水能自然流出

# 第七章 经费估算与进度安排

## 第一节 经费估算依据

### 一、估算原则

- 1、符合国家有关法律、法规规定，科学、合理、高效的原则；
- 2、治理恢复及土地复垦投资应进入工程估算中；
- 3、工程建设与治理恢复及复垦措施同步设计、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。

### 二、估算依据

- 1、《土地复垦方案编制实务》（国土资源部土地整理中心，2011年）；
- 2、《土地开发整理项目预算定额标准》（财政部、国土资源部，2012年）；
- 3、《水土保持工程概算定额》（水利部 2003 年）；
- 4、《工程建设监理收费标准》【发改价格〔2007〕670号】；
- 5、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发【2017】19号）；
- 6、《财政部税务总局海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（财税 2019 年 39 号文）。
- 7、《青海省工程造价管理信息》（2023 年第 3 期），主要材料价格参考当地物价部门与建设部门提供的价格信息。

- 8、《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1012-2016);
- 9、《土地开发整理项目预算定额标准》【财综〔2011〕128号】;
- 10、《工程建设监理收费标准》【发改价格〔2007〕670号】;
- 11、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》【国土资厅发〔2017〕19号】;
- 12、《财政部税务总局关于调整增值税税率的通知》【财税〔2018〕32号】;

方案经费估算采用的价格水平年为2023年，如因工程开工时间变化，物价变动，应根据开工年份的物价和政策重新调整。

### 三、取费标准及计算方法

1、人工费：根据《土地开发整理项目预算编制规定》(财综〔2011〕128号)计算，该项目所属地区为十一类工资区，基本工资调整系数为1.1304，人工单价甲类工为65.17元/工日，乙类工为51.92元/工日。整个项目区地处海拔在3500-4000m之间，人工降效调整系数为1.25。

2、机械费：根据《土地开发整理项目施工机械台班费预算定额》计算，整个项目区地处海拔在3500-4000m之间，机械降效调整系数为1.55。

3、材料费：根据青海省建设工程造价管理总站发布的材料指导价(2023年第3期)及目前市场价格计算。

4、措施费：包括临时设施费、冬雨季施工增加费、施工辅助费，均以直接工程费为计算基数，其取费费率如下表所示。

**表 7-1 措施费各项费率表**

序号	工程类别	临时设施	冬雨季施工	夜间施工	施工辅助	特殊地区	费率
1	土方工程	2.0%	0.7%	0.2%	0.7%	0.2%	<b>3.8%</b>
2	石方工程	2.0%	0.7%	0.2%	0.7%	0.2%	<b>3.8%</b>
3	砌体工程	2.0%	0.7%	0.2%	0.7%	0.2%	<b>3.8%</b>
4	混凝土工程	3.0%	0.7%	0.2%	0.7%	0.2%	<b>4.8%</b>
5	农用井工程	3.0%	0.7%	0.2%	0.7%	0.2%	<b>4.8%</b>
6	其它工程	2.0%	0.7%	0.2%	0.7%	0.2%	<b>3.8%</b>

5、间接费、利润、税金：

**表 7-2 间接费率表**

序号	工程类别	计算基础	费率
1	土方工程	直接费	<b>5%</b>
2	石方工程	直接费	<b>6%</b>
3	砌体工程	直接费	<b>5%</b>
4	砼工程	直接费	<b>6%</b>
5	农用井工程	直接费	<b>8%</b>
6	其他工程	直接费	<b>5%</b>
7	安装工程	人工费	<b>65%</b>

**表 7-3 利润、税金费率表**

序号	项目	计算基础	费率
1	利润	直接费+间接费	3%
2	税金	直接费+间接费+利润	9%

6、其他费用：其他费用由前期工作费、工程监理、质检费、拆迁补偿费、竣工验收费和业主管理费组成。

(1) 前期工作费

前期工作费包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费、项目招标费。

### ①土地清查费

土地清查费按工程施工费的 0.5% 计算。

$$\text{土地清查费} = \text{工程施工费} \times \text{费率}$$

### ②项目可行性研究费

由于本项目规模不大，本项费用根据建设单位与相关服务单位签订的相关合同确定。

### ③项目勘测费

由于项目规模不大，本项费用根据建设单位与相关服务单位签订的相关合同确定。

### ④项目设计与预算编制费

由于项目规模不大，本项费用根据建设单位与相关服务单位签订的相关合同确定。

### ⑤项目招标代理费

项目招标代理费以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 7-4 项目招标代理费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	项目招标代理费
1	≤1000	0.5	1000	5
2	1000 ~ 3000	0.3	3000	11
3	3000 ~ 5000	0.2	5000	15

### (2) 工程监理费

由于项目规模不大，本项费用由建设单位根据实际情况确定。

### （3）拆迁补偿费

拆迁补偿费按青政〔2010〕26号文《关于公布征地统一年产值标准和区片综合地价的通知》和青财建字〔2011〕301号文《关于调整土地开发整理项目部分预算定额取费标准的通知》计算。项目实施过程中因零星房屋拆迁、林木砍伐和青苗损毁等发生的必要的补偿费用根据实际情况如实计算。其中占用耕地的青苗补偿费按《关于公布征地统一年产值标准和区片综合地价（试行）》规定的40%计算（本项目不涉及）。本项目为矿山地质环境保护与土地复垦方案项目，无拆迁安置相关内容，不涉及拆迁补偿费。

### （4）竣工验收费

竣工验收费=工程复核费+工程验收费+项目决算编制与审计费+整理后土地的重估与登记费+标识设定费

#### ①工程复核费

由于项目规模不大，本项费用由建设单位根据实际情况确定。

#### ②工程验收费

由于项目规模不大，本项费用由建设单位根据实际情况确定。

#### ③项目决算编制与审计费

由于项目规模不大，本项费用由建设单位根据实际情况确定。

#### ④整理后土地的重估与登记费

由于本项目为矿山地质环境保护与土地复垦方案项目。因此，不涉及整理后土地的重估与登记费。

#### ⑤标识设定费

标识设定费以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 7-5 标识设定费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	标识设定费
1	≤500	0.11	500	0.55
2	500 ~ 1000	0.10	1000	1.05
3	1000 ~ 3000	0.09	3000	2.85
4	3000 ~ 5000	0.08	5000	4.45

### (5) 业主管理费

业主管理费以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 7-6 业主管理费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	业主管理费
1	≤500	2.8	500	14
2	500 ~ 1000	2.6	1000	27
3	1000 ~ 3000	2.4	3000	75
4	3000 ~ 5000	2.2	5000	119

### 7、不可预见费

不可预见费按不超过工程施工费、设备购置费和其他费用之和的 3% 计算。计算公式为：

$$\text{不可预见费} = (\text{工程施工费} + \text{设备购置费} + \text{其他费用}) \times \text{费率}。$$

### 8、监测费

矿山地质环境监测费单价采用郴州市环境保护站监测标准计算；土地复垦监测取费采用甲类工标准计算。

## **第二节 矿山地质环境治理工程经费估算**

### **一、总工程量与投资估算**

矿山地质环境治理工程投资 43.00 万元。详见矿山地质环境治理工程预算书。

### **二、单项工程量与投资估算**

估算费用由工程施工费、其他费用、不可预见费三部分组成。详见矿山地质环境治理工程预算书。

## **第三节 土地复垦工程经费估算**

### **一、总工程量与投资估算**

矿山土地复垦工程投资 31.49 万元。详见矿山地质环境治理工程估算书。

### **二、单项工程量与投资估算**

估算费用由工程施工费、其他费用、不可预见费三部分组成。详见矿山地质环境治理程估算书。

## **第四节 总费用汇总与年度安排**

### **一、总费用构成与汇总**

本项目总费用构成应由矿山地质环境治理工程经费、土地复垦工程经费等构成，但由于矿山监测为矿山的正常、安全生产所需，故该

部分费用应计入生产成本，由企业在日常生产过程中列支。故本矿山地质环境保护与土地复垦方案总费用即为 74.49 万元，其中工程施工费 59.35 元，占总投资 79.68%；监测费 5.53 元，占总投资 7.42%；其他费用 7.60 万元，占总投资的 10.20%；不可预见费 2.01 万元，占总投资的 2.70%（表 7-1）。

表 7-7 矿山地质环境与土地复垦预算总表

项目名称:			单位: 万元
序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占总费用的比例 (%)
一	工程施工费	59.35	79.68
二	设备购置费	0	0
三	监测费	5.53	7.42
四	其它费用	7.60	10.20
五	不可预见费	2.01	2.70
总计		74.49	100

## 二、近期年度经费安排

第一阶段（近期）：2023 年 8 月—2024 年 8 月：首先完成矿区采场、工业场地、矿区道路、排土场等占用土地及未来采区地表变形监测点的布设工程及已破坏边坡的矿区地质环境治理和土地复垦工作，经费约需要 23.08 万元。

第二阶段（中期）：2024 年 8 月—2026 年 8 月：进行露天开采、完成建设工程。完成道路修复、道路开拓等工作。经费约需要 37.46 万元。

第三阶段（远期）2026 年 8 月—2027 年 8 月：对露天采场发育边坡进行安全监测、巡查，消除地质灾害隐患，对采场帮坡修整，经费约需要 13.95 万元。

# 第八章 保障措施与效益分析

## 第一节 组织保障

### 一、日常保障

#### 1、完善组织机构，落实管理责任

根据矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦的实际需要，向阳沟玉矿组建了矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦领导小组，由总经理任组长，总工程师为副组长，各部门安排专职人员负责。领导小组负责建立矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦管理制度和审查机制；定期召开矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦总结会议，总结方案工程实施的进展、成效及存在问题；监督规划实施进度。

健全和完善规划实施管理责任制，制定领导责任制管理办法，实行规划目标责任考核制和过错责任追究制，将规划确定的目标任务特别是约束性指标纳入管理目标体系，定期考核规划实施和资金落实情况，把年度目标和规划执行情况作为领导干部考核的重要依据。建立矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦管理信息系统，利用信息化平台实现矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦信息资源共享，提高管理效率。

#### 2、加大宣传力度，树立绿色发展理念

(1)做好宣传发动工作，认清矿山地质环境保护和土地复垦在经济建设和可持续发展战略中所处的地位和作用，增强紧迫感和责任感。取得广大干部和群众的理解支持，积极争取各级政府的有力支持。

(2)根据国家的有关政策制定相应的奖惩制度。

(3)加强监督，对治理工程和复垦后的土地及时组织验收，合格的依法办理土地变更登记手续。

### 3、规划管理

(1)抓好资金落实；

(2)按照方案确定的年度计划，对矿山地质环境保护与土地复垦实行计划管理；

(3)保护土地复垦单位的利益，调动土地复垦的积极性；

(4)坚持全面规划，综合治理，要治理一片见效一片，不搞半拉子工程。在工程建设中严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择施工队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度；

(5)加强复垦后的土地利用与保护、巩固工作。

## 二、应急预案保障

### 1、突发事件应对处置预案保障

(1)突发事件发生后，公司应急处理领导小组及有关部门，负责组织对突发事件进行调查处理。通过对突发事件调查、现场勘验，采取控制措施等，对危害程度做出合理评估。

(2)突发事件发生后，在进行事件调查和现场处理的同时，公司应当立即将突发事件所致的伤亡病人送向就近医院，对无法判断伤情的伤病员，应及时报警求救求援。

(3)突发事件发生后，突发事件应急处理领导小组应组织人员立即保护现场、采取疏散、隔离等措施，加强员工管理，并做好员工思

想政治工作，确保员工心态和情绪稳定。

(4)突发事件发生后，突发事件应急处理工作领导小组根据需要，可以采取中止活动、疏散等措施，并及时向上级部门汇报事件情况以及采取的应急措施。

(5)突发事件发生后，根据事件性质，应及时与涉及事件的家庭、家属联系，在适当条件下，告知事件原因、处理结果，或者联系医院救治。

## 2、极端工况地质灾害应对处置预案

(1)组织专家对险情调查、会商，确定抢险避灾方案。

(2)根据灾害成因、类型、规模、影响范围和发展趋势，划定地质灾害危险区，设置危险区警示标志；按照当地政府确定的预警信号和撤离路线，组织危险区内人员和重要财产撤离。情况危急时，强制组织避灾疏散。

(3)分析、预测险情发展趋势，及时提出应急对策。

(4)组织抢险救灾队伍，及时抢救被压埋人员。对已经发生或可能引发的各种“次生灾害”进行抢险和防范。

(5)划定受灾群众安置区域，组织救济物资供应，搭建临时住所，采取有效措施，防止和控制传染病的暴发流行。

(6)组织抢修通信、供电、供水、交通等设施，恢复生产、生活秩序。

## 第二节 技术保障

### 一、加强施工管理

#### 1、施工单位人员土地复垦人员配备及培训

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。

### 二、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。

### **三、竣工验收与监督管理**

本工程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，制定详细的勘察、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，应及时报请自然资源行政主管部门组织专家验收。

## **第三节 资金保障**

资金落实是矿山地质环境保护、治理和土地复垦工作成败的关键。做好项目区治理和复垦工作，必须制定出切实可行的资金保障措施，本方案将从资金的提、存、管、审、用等环节落实资金保障措施。

### **一、资金的来源**

本项目的各项矿山地质环境治理恢复保护与土地复垦费用均由

矿山支付。矿山企业按照满足矿山地质环境保护与土地复垦方案资金需求的原则，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案，将矿山地质环境恢复治理费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本，在所得税前列支。同时，矿山企业需在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取情况。

## 二、资金的计提

矿山地质环境和土地复垦保证金实行分期存储。首次存储的保证金数额不得低于应存储总额的 50%，余额可分年度平均存储，出让期将满的在期满前一年全部存储完毕。

## 三、建立环境保护和土地复垦资金共管账户

矿山地质环境和土地复垦保证金实行分级负责，专户管理。按照“企业所有、政府监管、专款专用”的原则，采矿权人在财政部门指定的代理银行开设保证金专户，凭自然资源主管部门开具的保证金缴存通知书将预提的保证金存入该法定共管专户。

## 四、资金的管理

1、采用第三方监管：共管账户管理是保证资金安全、相关工作顺利实施的切实保障，资金管理采取生产单位和自然资源主管部门双方共管、第三方（银行或财政部门）监管的制度。

2、资金的支出管理：共管账户内的资金专门用于本项目治理和复垦实施，不得挪作他用。共管账户内的资金由银行根据监管协议，只有获取相关付款指令后方可实施资金的划转。该付款指令应由生产

单位和自然资源主管部门协商确定。

## 五、资金的使用

1、严格项目招标制度、提高资金使用的透明度。项目工程严格按照《工程招投标办法》的规定，依据公开、公平、公正的原则实施招投标制度。

2、遏制项目资金的粗放利用行为。治理和复垦工作切实关系着人民生命财产安全，每一分复垦资金都应落实在项目中，杜绝项目资金的粗放利用现象。在治理和复垦资金的使用中，将事中监督与事后检查制度同步实施，使项目资金充分发挥效益。

3、杜绝改变项目资金用途现象。在项目的实施过程中，任何个人和单位不得以配套工程、综合开发等名义将项目资金变相的挪作他用。

4、严格资金拨付制度。在项目工程完成后，资金拨付由施工单位根据工程进度提出申请，经主管部门审查签字后，报财务部门审批。在拨付资金之前，必须对上期资金使用情况进行检查验收，合格后资金才予拨付。工程款可按照单项工程实施进度分阶段支付，每次支付的金额不得超过单项工程完成总额的 70%。

## 六、资金的审计

生态修复费用的审计分为年度审计、阶段审计和竣工验收审计，由矿山生态修复部申请，格尔木市自然资源局主管部门组织和监督，委托中介机构(如：会计师事务所)审计，审计内容包括生态修复年度资金预算是否合理；生态修复资金使用情况月度报表是否真实；生态

修复年度资金预算执行情况以及年度生态修复资金收支情况；阶段生态修复资金收支及使用情况；确定资金的会计记录正确无误；金额正确，计量无误，明细账和总账一致，是否有被贪污或挪用现象。

#### 第四节 监管保障

青海莽昆矿业有限责任公司承诺将严格依据国家法律法规和政策要求，在本方案的总体指导下，制定近期、中远期和年度实施计划。若遇企业生产规划、矿山地质环境和土地损毁情况等因素发生重大变化时，将对本方案进行修订或重新编制。若在本方案服务期限内矿山的矿业权发生变更，则生态修复责任与义务将随之转移到下一个矿业权单位。

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；施工所需材料须经质检部门验收合格后方可使用；工程竣工后，将及时报请格尔木市自然资源行政主管部门，由格尔木市自然资源行政主管部门组织专家按照制定的标准进行验收。

矿山地质环境保护与土地复垦义务人必须实施矿山地质环境保护与土地复垦方案，定期向格尔木市自然资源主管部门报告当年矿山地质环境保护与土地复垦情况，接受格尔木市自然资源主管部门对实施情况监督检查，接收社会对矿山地质环境保护与土地复垦实施情况监督。对于不履行义务的义务人，按照法律法规和政策文件的规定，

由自然资源主管部门及有关部门进行处罚。

## 第五节 效益分析

### 一、社会效益

矿山开采挖损压占破坏土地资源、影响地形地貌景观，进而破坏地质环境，影响生态环境。因此，规划矿山地质环境保护与土地复垦，不只是一个技术方案问题，更是具有深远的社会意义。矿山地质环境保护与土地复垦不仅可保护当代人生命财产安全，避免和减少地质灾害损失，提高人民生活质量，而且可以留青山绿水于后代，做到社会效益、经济效益和环境效益的可持续发展，构建文明富裕、和谐进步的社会。

### 二、环境效益

矿山地质环境保护与土地复垦的环境效益是一种综合性的效益，具有渐进式累计增生的特点，环境效益是一切效益之根本，对破坏了矿山地质环境采取各项措施治理，潜在综合效益长久而非经济价值能估算的。它不仅可美化景观，还可控制水土流失、调节小区域气候，增加水源涵养。

### 三、经济效益

矿山地质环境保护与土地复垦所产生的经济效益表现在两方面：通过及时保护与治理，可避免和减少矿山地质环境问题的产生，避免耗费大量的人力物力财力来解决历史遗留问题；经过整治自然地貌景观得以恢复，成效显著。

## 第六节 公众参与

土地复垦项目的公众参与，就是使土地复垦项目的评价更加民主化、公众化，让与该项目有直接或间接关系的相关单位和广大民众也参与土地复垦影响评价，并提出自己对该建设项目所持的态度，发表自该建设项目对周围环境影响的观点。本项目公众参与本着“贯穿项目始终，多方参与”的原则在项目编制之前、项目编制期间、项目实施期间和项目竣工验收期间进行了系列的公众参与活动。各公众参与阶段均能达到土地复垦工作的完善和公正。首先征询当地自然资源部门的意见，认真听取了自然资源部门提出的在土地复垦期间应该注意的问题，包括土地复垦尽量不要造成新的土地损毁，损毁的土地要得到切实的复垦，复垦工程种植的植被要完全符合当地的生长要求等。当地相关专家对土地复垦方案的修改意见，为本次土地复垦方案的编制奠定了技术基础。

同时为了充分了解矿区各部门和群众的意见，切实保护受影响居民的利益，土地复垦方案编制单位在有关部门和项目建设单位的大力支持下，对矿区进行实地调查。为了确保土地复垦目标的实现，采取全程的公众参与是必要的，也是可行的。公众的监督能够使项目实施后“耕地保护”和“环境保护”观念深入人心。

通过公众直接参与与验收，同建设单位、方案编制单位、自然资源主管部门、环境主管部门面对面的交流讨论，一方面增加了公众对项目建设的了解和理解，取得公众的支持，和谐矿群关系；另一方面让公众更熟悉并更多的参与建设项目土地复垦工作，促进土地复垦工

作不断进步；通过公众监督土地复垦实施，矿山能够恢复原有的生态环境或能更好的改善周边的生态环境。

# 第九章 结论与建议

## 第一节 结论

1、矿区位于格尔木市城西，隶属格尔木市管辖，矿区距格尔木市约 150km，地理坐标：[REDACTED] 从格尔木出发，沿格茫公路西行约 100km，下便道南行约 47km 方可到达矿区，交通条件尚属便利；行政区划隶属海西州格尔木市管辖。设计生产规模 20 万吨/年，矿山地质环境保护和土地复垦总年限为 4.4 年，本方案适用年限 5 年，每 5 年修编 1 次，在方案适用年限内，若矿山开采规模、开采方式、范围发生变化，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，并报送原批准机关审查、备案。

2、评估区除矿山生产人员外基本无居民居住，矿区内有一条简易道路进出，矿区无自然保护区和旅游景点，无较重要水源地，破坏其他土地，评估区重要程度属较重要区，矿山建设规模为中型，地质环境复杂程度为复杂，矿山地质环境影响评估级别为一级。

### 3、预测评估结论：

预测矿山开采引发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；预测评估排土场堆土引发泥石流的可能性中等，发育程度中等，危害程度中等，危险性中等；预测评估排土场堆土引发如不稳定边坡失稳灾害的可能性较大，危害性中等，危险性中等。预测评估采矿活动对区内含水层、矿区水土环境污染程度较轻；预测评估矿业活动对地形地貌景观的影响严重。

依据《土地利用现状分类标准》、土地利用现状图及实地调查，确定矿区土地类型为裸土地。土地属于海西州格尔木市管辖国有土地。

根据土地适宜性评价，矿区总复垦区土地面积为 3.1538hm<sup>2</sup>。初步确定为土地表层复平、整形、压密复垦方案，最终复垦为裸土地。

4、青海莽昆矿业有限责任公司向阳沟东支沟透闪石玉矿矿山地质环境保护与土地复垦工程静态总投资 74.49 万元。其中矿山环境治理工程费用为 43 万元，土地复垦工程费用 31.49 万元。

## 第二节 建议

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

2、矿山应每半年向当地自然资源主管部门以文字和图件形式报告矿山建设情况、开采现状、地质环境的变化情况及已采取的整治和恢复措施；建议当地自然资源管理和环境保护部门对矿区进行定期检查，重点是地质环境及灾害隐患防治措施的落实情况，发现问题及时解决，把防治地质灾害、恢复矿山生态环境的工作落到实处，并与环境保护、土地复垦工作紧密结合起来，促进经济的可持续发展。

3、方案仅根据《开发利用方案》、前期矿区污染破坏情况及整治后现状地质环境条件对矿山地质灾害进行了近期及中远期预测分析，今后矿山建设和开采过程中，可能有突发或未预测的矿山地质环境问

题(如：矿山地质灾害及水土环境污染等)发生；建议矿山对于开采可能引发的矿山地质环境问题必须采取相应的防治措施，对破坏的生态环境进行及时的整治和恢复，并建立健全地质环境问题监测体系。

4、若矿山开采过程中开发利用方案发生变化、矿山开采规模发生变化、资源利用情况发生变化或变更用地位置、改变开采方式，均应重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案；并报原批准机关批准。

5、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。

青海莽昆矿业有限责任公司向阳沟东支沟透闪石玉矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案

估  
算  
书

二〇二三年七月

## 一、编制说明

### 1、编制依据：

- ①《土地开发整理项目预算编制规定》（财综[2011]128号）；
- ②《土地开发整理项目预算定额》（财综[2011]128号）；
- ③《土地开发整理项目施工机械台班费预算定额》（财综[2011]128号）；
- ④《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19号）；
- ⑤《青海省住房和城乡建设厅关于重新调整青海省建设工程计价依据增值税税率的通知》（青建工〔2019〕116号）
- ⑥省定额站发布的工程造价管理信息（材料指导价等）；
- ⑦青海莽昆矿业有限责任公司向阳沟东支沟透闪石玉矿矿山地质环境保护与土地复垦方案。

### 2、取费标准及计算方法：

①人工费：根据《土地开发整理项目预算编制规定》（财综[2011]128号）计算，该项目所属地区为十一类工资区，基本工资调整系数为 1.1304，人工单价甲类工为 65.17 元/工日，乙类工为 51.92 元/工日整个项目区地处海拔在 3500-4000m 之间，人工降效调整系数为 1.25。

②机械费：根据《土地开发整理项目施工机械台班费预算定额》计算，整个项目区地处海拔在 3500-4000m 之间，机械降效调整系数为 1.55。

③材料费：根据青海省建设工程造价管理总站发布的材料指导价（2023 年第 3 期）及目前市场价格计算。

④措施费：包括临时设施费、冬雨季施工增加费、施工辅助费，均以直接工程费为计算基数，其取费费率如下表所示。

措施费各项费率表

序号	工程类别	临时设施	冬雨季施工	夜间施工	施工辅助	特殊地区	费率
1	土方工程	2.0%	0.7%	0.2%	0.7%	0.2%	<b>3.8%</b>
2	石方工程	2.0%	0.7%	0.2%	0.7%	0.2%	<b>3.8%</b>
3	砌体工程	2.0%	0.7%	0.2%	0.7%	0.2%	<b>3.8%</b>
4	混凝土工程	3.0%	0.7%	0.2%	0.7%	0.2%	<b>4.8%</b>
5	农用井工程	3.0%	0.7%	0.2%	0.7%	0.2%	<b>4.8%</b>
6	其它工程	2.0%	0.7%	0.2%	0.7%	0.2%	<b>3.8%</b>

## ⑤间接费、利润、税金:

间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	费率
1	土方工程	直接费	<b>5%</b>
2	石方工程	直接费	<b>6%</b>
3	砌体工程	直接费	<b>5%</b>
4	砼工程	直接费	<b>6%</b>
5	农用井工程	直接费	<b>8%</b>
6	其他工程	直接费	<b>5%</b>
7	安装工程	人工费	<b>65%</b>

利润、税金费率表

序号	项目	计算基础	费率
1	利润	直接费+间接费	3%
2	税金	直接费+间接费+利润	9%

⑥其他费用：包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费组成，其中前期工作费包括项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费。以上费用均根据《土地开发整理项目预算编制规定》（财综[2011]128号）规定计算。

⑦不可预见费：按照工程施工费、设备费和其他费用之和的 3%计算。

表 1

## 矿山地质环境恢复治理工程估算总表

金额单位：万元

序号	工程或费用名称	估算金额	各项费用占总费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	36.38	84.61
二	设备购置费		
三	监测费	0.73	1.69
三	其他费用	4.66	10.83
四	不可预见费	1.23	2.86
总计		43.00	

表 2

## 矿山地质环境治理工程监测费估算表

项目名称:

金额单位: 万元

序号	单项名称	估算金额	各项费用占工程施工费的比例(%)
	(1)	(2)	(3)
1	矿山地质环境治理工程监测费	0.73	取工程施工费的2%
总计	—	0.73	

填表说明:表中预算金额(2)见表3-1。

表3

## 工程施工费估算表

项目名称:

金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		矿山地质环境治理工程				363835.92
1		不稳定斜坡刷坡工程	m <sup>3</sup>	1230.00	49.96	61447.45
	20069	不稳定斜坡刷坡工程	m <sup>3</sup>	1230.00	49.96	61447.45
2		浆砌石拦挡墙工程	m	110.00	2172.41	238964.77
	30020换	浆砌块石 挡土墙~换:砌筑砂浆M7.5 水泥32.5#32.5	m <sup>3</sup>	1103.00	196.47	216707.48
	40212	伸缩缝 沥青油毡(二毡三油)	m <sup>2</sup>	2.20	189.96	417.91
	10158	2.5~2.75m <sup>3</sup> 拖式铲运机铲运土(一、二类土) 铲运距离0~100m	m <sup>3</sup>	880.00	9.51	8373.13
	10334	建筑物土方回填 机械夯填	m <sup>3</sup>	467.20	28.82	13466.24
2		防洪截水沟工程	m	904.00	9.03	8160.70
	10019	截水沟开挖	m <sup>3</sup>	226.00	36.11	8160.70
3		安全警示标志牌工程	座	15.00	599.50	8992.50
	ZC-1	安全警示标志牌工程	座	15.00	599.50	8992.50
4		网围栏	m	2830.00	16.35	46270.50
	ZC-2	网围栏	m	2830.00	16.35	46270.50
总计		—				363835.92

填表说明:1.表中(6)=(4)×(5);

2.(5)见表3-2。

表 3-1

## 工程施工费单价汇总表

项目名称:

金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
一		矿山地质环境治理工程													
1		不稳定斜坡刷坡工程	m3	37.99		1.99	39.98	1.56	41.54	2.49	1.32	0.48		4.12	49.96
	20069	不稳定斜坡刷坡工程	m3	37.99		1.99	39.98	1.56	41.54	2.49	1.32	0.48		4.12	49.96
2		浆砌石拦挡墙工程	m	1105.03	508.88	72.09	1686.00	65.78	1751.78	87.62	55.18	98.45		179.37	2172.41
	30020换	浆砌块石 挡土墙~换:砌筑砂浆M7.5 水泥32.5#32.5	m3	102.25	50.49		152.74	5.96	158.69	7.93	5.00	8.62		16.22	196.47
	40212	伸缩缝 沥青油毡(二毡三油)	m2	20.09	132.05	0.03	152.17	7.46	159.62	9.58	5.08			15.68	189.96
	10158	2.5~2.75m3拖式铲运机铲运土(一、二类土) 铲运距离0~100m	m3	0.29		6.14	6.44	0.25	6.69	0.33	0.21	1.50		0.79	9.51
	10334	建筑物土方回填 机械夯填	m3	18.13		5.40	23.53	0.92	24.45	1.22	0.77			2.38	28.82
2		防洪截水沟工程	m	7.37			7.37	0.29	7.66	0.38	0.24			0.75	9.03
	10019	截水沟开挖	m3	29.48			29.48	1.15	30.63	1.53	0.96			2.98	36.11

填表说明:表中(4)~(15)见附表5。

表 3-2

## 工程施工费单价汇总表

项目名称:

金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
3		安全警示标志牌工程	座									550.00	49.50	599.50	
	ZC-1	安全警示标志牌工程	座									550.00	49.50	599.50	
4		网围栏	m									15.00	1.35	16.35	
	ZC-2	网围栏	m									15.00	1.35	16.35	

填表说明:表中(4)~(15)见附表5。

表4 矿山地质环境恢复治理工程其他费用估算总表

金额单位：万元

序号	费用名称 (1)	取费方法 (2)	金额 (3)
1	前期工作费	按工程施工费5%计取	1.82
2	工程监理费	按工程施工费2%计取	0.73
3	竣工验收费	按工程施工费3%计取	1.09
4	业主管理费	按工程施工费2.8%计取	1.02
合计			4.66

表 5

## 不可预见费估算表

项目名称:

金额单位:万元

序号	费用名称	工程施工费	设备费	其他费用	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	不可预见费	36.38	0.00	4.66	41.04	3.00	1.23
总 计		-	-	-	41.04	-	1.23

填表说明: 1、表中的(5)=[(2)+(3)+(4)], (2)见表3总计, (3)见表4总计; (4)见表5总计。  
2、表中的(7)=(5)×(6)。

附表 1

## 甲类工预算工日单价计算表

地区类别	十一类地区	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)	30.52
2	辅助工资	以下四项之和	12.50
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	5.70
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	5.06
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)÷2×辅助工资系数(100%)	0.80
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×(3-1)×法定假天数÷年应工作天数×辅助工资系数(100%)	0.94
3	工资附加费	以下七项之和	22.15
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(14%)	6.02
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	0.86
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(20%)	8.60
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(4%)	1.72
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(1.5%)	0.65
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	0.86
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(8%)	3.44
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	65.17

附表 1

## 乙类工预算工日单价计算表

地区类别	十一类地区	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)	25.15
2	辅助工资	以下四项之和	9.12
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	5.70
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	2.89
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)÷2×辅助工资系数(100%)	0.20
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×(3-1)×法定假天数÷年应工作天数×辅助工资系数(100%)	0.33
3	工资附加费	以下七项之和	17.65
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(14%)	4.80
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	0.69
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(20%)	6.86
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(4%)	1.37
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(1.5%)	0.51
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	0.69
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(8%)	2.74
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	51.92

附表 2

## 主要材料预算价格计算表

序号	名称及规格	单位	原价依据	单位毛重(t)	每吨运费(元)	价格(元)					
						原价	运杂费	采购及保管费	到工地价格	保险费	预算价格
1	汽油	kg		1.00							10.17
2	柴油	kg		1.00							7.36
3	粗砂	m <sup>3</sup>		1.50							82.42
4	块石	m <sup>3</sup>		1.70							
5	水泥32.5	kg		1.00							0.30

附表 3

## 次要材料预算价格表

序号	名称及规格	单位	预算价格
1	电	kW.h	0.80
2	风	m <sup>3</sup>	
3	水	m <sup>3</sup>	0.50
4	木柴	t	500.00
5	空心钢	kg	
6	油毡	m <sup>2</sup>	
7	沥青	t	6986.20
8	炸药	kg	
9	导电线	m	
10	雷管	个	
11	合金钻头	个	
12	安全警示标志牌工程	座	550.00
13	网围栏	m	15.00

附表 4

## 机械台班单价计算表

定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用 小计	二类费													
				二类费 合计	人工费 (元/日)		动力 燃料费 小计	汽油 (元/kg)		柴油 (元/kg)		电 (元/kw. h)		水 (元/m3)		风 (元/m3)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1012	推土机 功率 40 ~55kw	380.19	69.85	310.34	2.00	65.17	180.00			40.00	4.50						
1020	履带式拖拉机 功率40~55kw	393.96	70.12	323.84	2.00	65.17	193.50			43.00	4.50						
1025	拖式铲运机 斗 容2.5~2.75m3	55.10	55.10														
1039	蛙式打夯机 功 率2.8kw	151.63	6.89	144.74	2.00	65.17	14.40					18.00	0.80				
1041	手持式风钻	8.54	7.99	0.55			0.55							1.10	0.50	795.00	
1046	修纤设备	517.11															
4004	载重汽车 汽油 型 载重量5t	303.90	88.73	215.17	1.00	65.17	150.00	30.00	5.00								
4040	双胶轮车	3.22	3.22														

附表 5

## 混凝土、砂浆单价计算表

编号	砼强度等级	水泥强度等级	级配	水泥		粗(中/细)砂		碎(卵)石		水		外加剂		单价 (元)
				kg	单价	m3	单价	m3	单价	m3	单价	kg	单价	
1	砌筑砂浆M7.5 水泥 32.5#32.5			261.00	0.30	1.11	60.00	0.00	0.00	0.16	0.50	0.00	0.00	144.98

# 工程施工费单价分析表

定额编号: [10019]截水沟开挖

金额单位:元

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				30.63
(一)	直接工程费				29.48
1	人工费				29.48
	甲类工	工日	0.03	65.17	1.79
	乙类工	工日	0.52	51.92	27.00
	其他人工费	%	2.40	28.79	0.69
2	材料费				
3	机械费				
(二)	措施费	%	3.90	29.48	1.15
二	间接费	%	5.00	30.63	1.53
三	利润	%	3.00	32.16	0.96
四	材料价差				
五	税金	%	9.00	33.13	2.98
	合计				36.11

附表 6

## 工程施工费单价分析表

定额编号: [10158]2.5~2.75m<sup>3</sup>拖式铲运机铲运土(一、二类土) 铲运距离0~100m

金额单位:元

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				6.69
(一)	直接工程费				6.44
1	人工费				0.29
	乙类工	工日	0.01	51.92	0.26
	其他人工费	%	12.80	0.26	0.03
2	材料费				
3	机械费				6.14
	拖式铲运机 斗容2.5~2.75m <sup>3</sup>	台班	0.01	55.10	0.63
	履带式拖拉机 功率40~55kw	台班	0.01	393.96	4.52
	推土机 功率 40~55kw	台班	0.00	380.19	0.29
	其他机械费	%	12.80	5.45	0.70
(二)	措施费	%	3.90	6.44	0.25
二	间接费	%	5.00	6.69	0.33
三	利润	%	3.00	7.02	0.21
四	材料价差				1.50
	柴油	kg	0.52	2.86	1.50
五	税金	%	9.00	8.73	0.79
	合计				9.51

附表 6

# 工程施工费单价分析表

定额编号: [10334]建筑物土方回填 机械夯填

金额单位:元

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				24.45
(一)	直接工程费				23.53
1	人工费				18.13
	甲类工	工日	0.02	65.17	1.06
	乙类工	工日	0.31	51.92	16.29
	其他人工费	%	4.50	17.35	0.78
2	材料费				
3	机械费				5.40
	蛙式打夯机 功率2.8kw	台班	0.03	151.63	5.17
	其他机械费	%	4.50	5.17	0.23
(二)	措施费	%	3.90	23.53	0.92
二	间接费	%	5.00	24.45	1.22
三	利润	%	3.00	25.67	0.77
四	材料价差				
五	税金	%	9.00	26.44	2.38
	合计				28.82

附表 6

# 工程施工费单价分析表

定额编号: [20069]不稳定斜坡刷坡工程

金额单位:元

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				41.54
(一)	直接工程费				39.98
1	人工费				37.99
	甲类工	工日	0.04	65.17	2.28
	乙类工	工日	0.67	51.92	34.85
	其他人工费	%	2.30	37.13	0.85
2	材料费				
3	机械费				1.99
	手持式风钻	台班	0.03	8.54	0.28
	修纤设备	台班	0.00	517.11	0.72
	载重汽车 汽油型 载重量5t	台班	0.00	303.90	0.94
	其他机械费	%	2.30	1.95	0.04
(二)	措施费	%	3.90	39.98	1.56
二	间接费	%	6.00	41.54	2.49
三	利润	%	3.00	44.03	1.32
四	材料价差				0.48
	汽油	kg	0.09	5.17	0.48
五	税金	%	9.00	45.83	4.12
	合计				49.96

附表 6

## 工程施工费单价分析表

定额编号: [30020换]浆砌块石 挡土墙~换:砌筑砂浆M7.5 水泥32.5#32.5

金额单位:元

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				158.69
(一)	直接工程费				152.74
1	人工费				102.25
	甲类工	工日	0.10	65.17	6.27
	乙类工	工日	1.84	51.92	95.47
	其他人工费	%	0.50	101.74	0.51
2	材料费				50.49
	块石	m <sup>3</sup>	1.08		
	砌筑砂浆M7.5 水泥32.5	m <sup>3</sup>	0.35	144.98	50.24
	其他材料费	%	0.50	50.24	0.25
3	机械费				
(二)	措施费	%	3.90	152.74	5.96
二	间接费	%	5.00	158.69	7.93
三	利润	%	3.00	166.63	5.00
四	材料价差				8.62
	粗砂	m <sup>3</sup>	0.38	22.42	8.62
五	税金	%	9.00	180.25	16.22
	合计				196.47

附表 6

# 工程施工费单价分析表

定额编号: [40212]伸缩缝 沥青油毡(二毡三油)

金额单位:元

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				159.62
(一)	直接工程费				152.17
1	人工费				20.09
	甲类工	工日	0.26	65.17	16.62
	乙类工	工日	0.06	51.92	3.31
	其他人工费	%	0.80	19.93	0.16
2	材料费				132.05
	油毡	m <sup>2</sup>	2.26		
	沥青	t	0.02	6986.20	127.85
	木柴	t	0.01	500.00	3.15
	其他材料费	%	0.80	131.00	1.05
3	机械费				0.03
	双胶轮车	台班	0.01	3.22	0.03
(二)	措施费	%	4.90	152.17	7.46
二	间接费	%	6.00	159.62	9.58
三	利润	%	3.00	169.20	5.08
四	材料价差				
五	税金	%	9.00	174.28	15.68
	合计				189.96

## 补充定额子目计算表

定额编号: [ZC-1] 安全警示标志牌工程

定额单位: 座

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计
(1)	人工费				
(2)	材料费				
	安全警示标志牌工程	座	1.00	550.00	550.00
(3)	机械使用费				
合计					

定额编号: [ZC-2] 网围栏

定额单位: m

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计
(1)	人工费				
(2)	材料费				
	网围栏	m	1.00	15.00	15.00
(3)	机械使用费				
合计					

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计

## 人工及主要材料用量汇总表

序号	名称及规格	单位	数量
(1)	(2)	(3)	(4)
1	甲类工	工日	163.58
2	乙类工	工日	3122.42
3	机械工	工日	57.23
4	汽油	kg	114.39
5	柴油	kg	461.30
6	粗砂	m <sup>3</sup>	424.23
7	块石	m <sup>3</sup>	1191.24
8	水泥32.5	kg	99751.46
9	安全警示标志牌工程	座	15.00
10	网围栏	m	2830.00

附表9

## 工程量统计表

项目名称:

序号	名称及规格	单位	工程量合计
(1)	(2)	(3)	(5)
—	矿山地质环境治理工程		
1	不稳定斜坡刷坡工程	m <sup>3</sup>	1230.00
20069	不稳定斜坡刷坡工程	m <sup>3</sup>	1230.00
2	浆砌石拦挡墙工程	m	110.00
30020换	浆砌块石 挡土墙~换: 砌筑砂浆M7.5 水泥32.5#32.5	m <sup>3</sup>	1103.00
40212	伸缩缝 沥青油毡(二毡三油)	m <sup>2</sup>	2.20
10158	2.5~2.75m <sup>3</sup> 拖式铲运机铲运土(一、二类土) 铲运距离0~100m	m <sup>3</sup>	880.00
10334	建筑物土方回填 机械夯填	m <sup>3</sup>	467.20
2	防洪截水沟工程	m	904.00
10019	截水沟开挖	m <sup>3</sup>	226.00
3	安全警示标志牌工程	座	15.00
ZC-1	安全警示标志牌工程	座	15.00
4	网围栏	m	2830.00
ZC-2	网围栏	m	2830.00

表 1

## 土地复垦工程估算总表

金额单位:万元

序号	工程或费用名称	估算金额	各项费用占总费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	22.97	72.95
二	设备购置费		
三	监测费	4.80	15.24
四	其他费用	2.94	9.34
五	不可预见费	0.78	2.47
	总计	31.49	

表 2

## 监测费估算汇总表

金额单位:万元

序号	单项名称	估算金额	计算式
	(1)	(2)	(3)
1	监测费	4.80	人工2人/年,共两年,人工每年每人按12000元计算
总计	—	4.80	

填表说明:表中预算金额(2)见表3-1。

表 3-1

## 工程施工费估算表

金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
二		土地复垦工程				229691.31
1		矿山道路清理及平整工程	m <sup>2</sup>	9566.00	4.15	39746.60
	10040	人工清理表土	m <sup>2</sup>	9566.00	3.01	28808.24
	10312换	推土机推土(三类土) 推土距离20~30m	m <sup>3</sup>	1913.20	5.72	10938.36
2		工业场地、排土场和排水沟平整工程	m <sup>2</sup>	12285.70	1.72	21072.35
	10312换	推土机推土(三类土) 推土距离20~30m	m <sup>3</sup>	3685.71	5.72	21072.35
3		露天采场平整工程	m <sup>2</sup>	9686.00	5.99	58054.17
	10315换	推土机推土(三类土) 推土距离50~60m	m <sup>3</sup>	5327.30	10.90	58054.17
4		工业场地建筑物拆除	m <sup>3</sup>	284.31	387.67	110218.69
	40192	机械拆除无钢筋混凝土	m <sup>3</sup>	284.31	294.78	83808.57
	20293换	建筑垃圾清运(运距2km)	m <sup>3</sup>	284.31	92.89	26410.13
5		安全警示标志牌工程	座	1.00	599.50	599.50
	ZC-1	安全警示标志牌工程	座	1.00	599.50	599.50
总计		—				229691.31

填表说明:1.表中(6)=(4)×(5);

2.(5)见表3-2。

表 3-2

## 工程施工费单价汇总表

金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
二		土地复垦工程													
1		矿山道路清理及平整工程	m2	2.49		0.74	3.22	0.13	3.35	0.17	0.11	0.19		0.34	4.15
	10040	人工清理表土	m2	2.46			2.46	0.10	2.55	0.13	0.08			0.25	3.01
	10312换	推土机推土(三类土)推土距离20~30m	m3	0.14		3.69	3.83	0.15	3.98	0.20	0.13	0.94		0.47	5.72
2		工业场地、排土场和排水沟平整工程	m2	0.04		1.11	1.15	0.04	1.19	0.06	0.04	0.28		0.14	1.72
	10312换	推土机推土(三类土)推土距离20~30m	m3	0.14		3.69	3.83	0.15	3.98	0.20	0.13	0.94		0.47	5.72
3		露天采场平整工程	m2	0.15		3.86	4.01	0.16	4.17	0.21	0.13	0.99		0.49	5.99
	10315换	推土机推土(三类土)推土距离50~60m	m3	0.27		7.03	7.30	0.28	7.58	0.38	0.24	1.80		0.90	10.90
4		工业场地建筑物拆除	m3	127.40		168.41	295.80	13.90	309.70	18.58	9.85	17.53		32.01	387.67
	40192	机械拆除无钢筋混凝土	m3	125.69		110.44	236.13	11.57	247.70	14.86	7.88			24.34	294.78
	20293换	建筑垃圾清运(运距2km)	m3	1.70		57.97	59.67	2.33	62.00	3.72	1.97	17.53		7.67	92.89

填表说明:表中(4)~(15)见附表5。

表 3-2

## 工程施工费单价汇总表

项目名称:

金额单位:元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料 价差	未计价 材料费	税金	综合 单价
				人工费	材料费	机 械 使用费	直 接 工程费	措施费	合计						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
5		安全警示标志牌工程	座										550.00	49.50	599.50
	ZC-1	安全警示标志牌工程	座										550.00	49.50	599.50

填表说明:表中(4)~(15)见附表5。

表4 土地复垦工程其他费用估算总表

金额单位：万元

序号	费用名称 (1)	取费方法 (2)	金额 (3)
1	前期工作费	按工程施工费5%计取	1.15
2	工程监理费	按工程施工费2%计取	0.46
3	竣工验收费	按工程施工费3%计取	0.69
4	业主管理费	按工程施工费2.8%计取	0.64
合计			2.94

表 5

## 不可预见费估算表

金额单位:万元

序号	费用名称	工程施工费	设备费	其他费用	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	不可预见费	22.97	0.00	2.94	25.91	3.00	0.78
总 计		-	-	-	25.91	-	0.78

填表说明: 1、表中的(5)=[(2)+(3)+(4)], (2)见表3总计, (3)见表4总计; (4)见表5总计。  
2、表中的(7)=(5)×(6)。

附表 1

## 甲类工预算工日单价计算表

地区类别	十一类地区	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)	30.52
2	辅助工资	以下四项之和	12.50
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	5.70
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数÷(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	5.06
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)÷2×辅助工资系数(100%)	0.80
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×(3-1)×法定假天数÷年应工作天数×辅助工资系数(100%)	0.94
3	工资附加费	以下七项之和	22.15
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(14%)	6.02
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	0.86
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(20%)	8.60
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(4%)	1.72
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(1.5%)	0.65
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	0.86
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(8%)	3.44
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	65.17

附表 1

## 乙类工预算工日单价计算表

地区类别	十一类地区	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)	25.15
2	辅助工资	以下四项之和	9.12
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-年非工作天数) (100%)	5.70
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数÷(年应工作天数-年非工作天数) (100%)	2.89
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)÷2×辅助工资系数 (100%)	0.20
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×(3-1)×法定假天数÷年应工作天数×辅助工资系数 (100%)	0.33
3	工资附加费	以下七项之和	17.65
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率 (14%)	4.80
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率 (2%)	0.69
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率 (20%)	6.86
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率 (4%)	1.37
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率 (1.5%)	0.51
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率 (2%)	0.69
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率 (8%)	2.74
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	51.92

附表 2

## 主要材料预算价格计算表

序号	名称及规格	单位	原价依据	单位毛重(t)	每吨运费(元)	价格(元)					
						原价	运杂费	采购及保管费	到工地价格	保险费	预算价格
1	柴油	kg		1.00							7.36

附表 3

## 次要材料预算价格表

序号	名称及规格	单位	预算价格
1	电	kW. h	0.80
2	风	m <sup>3</sup>	
3	安全警示标志牌工程	座	550.00

附表 4

## 机械台班单价计算表

定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用 小计	二类费													
				二类费 合计	人工费 (元/日)		动力 燃料费 小计	汽油 (元/kg)		柴油 (元/kg)		电 (元/kw. h)		水 (元/m <sup>3</sup> )		风 (元/m <sup>3</sup> )	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1004	单斗挖掘机 油 动 斗容1m <sup>3</sup>	790.75	336.41	454.34	2.00	65.17	324.00			72.00	4.50						
1013	推土机 功率 59kw	403.80	75.46	328.34	2.00	65.17	198.00			44.00	4.50						
1014	推土机 功率 74kw	585.33	207.49	377.84	2.00	65.17	247.50			55.00	4.50						
1052	手持式风镐	4.24	4.24													320.00	
4011	自卸汽车 柴油 型 载重量5t	361.43	99.25	262.18	1.33	65.17	175.50			39.00	4.50						
6001	电动空气压缩机 移动式3m <sup>3</sup> /min	176.49	28.92	147.57	1.00	65.17	82.40					103.00	0.80				

# 工程施工费单价分析表

定额编号： [10040]人工清理表土

金额单位：元

序号：	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2.55
(一)	直接工程费				2.46
1	人工费				2.46
	甲类工	工日	0.00	65.17	0.16
	乙类工	工日	0.04	51.92	2.27
	其他人工费	%	1.00	2.43	0.02
2	材料费				
3	机械费				
(二)	措施费	%	3.90	2.46	0.10
二	间接费	%	5.00	2.55	0.13
三	利润	%	3.00	2.68	0.08
四	材料价差				
五	税金	%	9.00	2.76	0.25
	合计				3.01

附表 5

# 工程施工费单价分析表

定额编号: [10312换]推土机推土(三类土) 推土距离20~30m

金额单位:元

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				3.98
(一)	直接工程费				3.83
1	人工费				0.14
	乙类工	工日	0.00	51.92	0.13
2	材料费				
3	机械费				3.69
	推土机 功率 74kw	台班	0.01	585.33	3.52
	其他机械费	%	5.00	3.52	0.18
(二)	措施费	%	3.90	3.83	0.15
二	间接费	%	5.00	3.98	0.20
三	利润	%	3.00	4.18	0.13
四	材料价差				0.94
	柴油	kg	0.33	2.86	0.94
五	税金	%	9.00	5.25	0.47
	合计				5.72

附表 5

# 工程施工费单价分析表

定额编号: [10315换]推土机推土(三类土) 推土距离50~60m

金额单位:元

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				7.58
(一)	直接工程费				7.30
1	人工费				0.27
	乙类工	工日	0.01	51.92	0.26
	其他人工费	%	5.00	0.26	0.01
2	材料费				
3	机械费				7.03
	推土机 功率 74kw	台班	0.01	585.33	6.69
	其他机械费	%	5.00	6.69	0.33
(二)	措施费	%	3.90	7.30	0.28
二	间接费	%	5.00	7.58	0.38
三	利润	%	3.00	7.96	0.24
四	材料价差				1.80
	柴油	kg	0.63	2.86	1.80
五	税金	%	9.00	10.00	0.90
	合计				10.90

附表 5

## 工程施工费单价分析表

定额编号: [20293换]建筑垃圾清运

金额单位:元

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				62.00
(一)	直接工程费				59.67
1	人工费				1.70
	甲类工	工日	0.00	65.17	0.08
	乙类工	工日	0.03	51.92	1.62
2	材料费				
3	机械费				57.97
	单斗挖掘机 油动 斗容1m <sup>3</sup>	台班	0.01	790.75	7.35
	推土机 功率 59kw	台班	0.00	403.80	1.88
	自卸汽车 柴油型 载重量5t	台班	0.13	361.43	48.74
(二)	措施费	%	3.90	59.67	2.33
二	间接费	%	6.00	62.00	3.72
三	利润	%	3.00	65.72	1.97
四	材料价差				17.53
	柴油	kg	6.13	2.86	17.53
五	税金	%	9.00	85.22	7.67
	合计				92.89

附表 5

# 工程施工费单价分析表

定额编号： [40192]机械拆除无钢筋混凝土

金额单位：元

序号：	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				247.70
(一)	直接工程费				236.13
1	人工费				125.69
	乙类工	工日	2.26	51.92	117.47
	其他人工费	%	7.00	117.47	8.22
2	材料费				
3	机械费				110.44
	电动空气压缩机 移动式3m3/min	台班	0.56	176.49	98.48
	手持式风镐	台班	1.12	4.24	4.73
	其他机械费	%	7.00	103.21	7.22
(二)	措施费	%	4.90	236.13	11.57
二	间接费	%	6.00	247.70	14.86
三	利润	%	3.00	262.56	7.88
四	材料价差				
五	税金	%	9.00	270.44	24.34
	合计				294.78

## 补充定额子目计算表

定额编号: [ZC-1] 安全警示标志牌工程

定额单位: 座

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计
(1)	人工费				
(2)	材料费				
	安全警示标志牌工程	座	1.00	550.00	550.00
(3)	机械使用费				
合计					

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计

附表 7

## 人工及主要材料用量汇总表

序号	名称及规格	单位	数量
(1)	(2)	(3)	(4)
1	甲类工	工日	24.27
2	乙类工	工日	1111.28
3	机械工	工日	406.62
4	柴油	kg	6942.71
5	安全警示标志牌工程	座	1.00

## 工程量统计表

序号	名称及规格	单位	工程量合计
(1)	(2)	(3)	(5)
二	土地复垦工程		
1	矿山道路清理及平整工程	m <sup>2</sup>	9566.00
10040	人工清理表土	m <sup>2</sup>	9566.00
10312换	推土机推土(三类土) 推土距离20~30m	m <sup>3</sup>	1913.20
2	工业场地、排土场和排水沟平整工程	m <sup>2</sup>	12285.70
10312换	推土机推土(三类土) 推土距离20~30m	m <sup>3</sup>	3685.71
3	露天采场平整工程	m <sup>2</sup>	9686.00
10315换	推土机推土(三类土) 推土距离50~60m	m <sup>3</sup>	5327.30
4	工业场地建筑物拆除	m <sup>3</sup>	284.31
40192	机械拆除无钢筋混凝土	m <sup>3</sup>	284.31
20293换	建筑垃圾清运(运距2km)	m <sup>3</sup>	284.31
5	安全警示标志牌工程	座	1.00
ZC-1	安全警示标志牌工程	座	1.00



# 营业执照

(副本)

统一社会信用代码 916328016619169137 (1-1)

名称 青海莽昆矿业有限责任公司  
类型 其他有限责任公司  
住所 格尔木市盐桥南路65#(浩源汽配城F区)  
法定代表人 敏世云  
注册资本 叁仟零陆拾万圆整  
成立日期 2007年11月15日  
营业期限 2007年11月15日至2027年11月14日  
经营范围 玉石露天开采(凭许可证经营)。玉石、玉器、工艺品销售。矿产品(国家有专项规定的除外)代购代销。(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)\*\*\*



登记机关



中华人民共和国

# 采矿许可证

(副本)

证号: C6328002012037120123536

采矿权人: 青海莽昆矿业有限责任公司  
 地址: 海西州格尔木市  
 矿山名称: 青海莽昆矿业有限责任公司向阳沟东支沟透闪石玉矿  
 经济类型: 其他有限责任公司  
 开采矿种: 玉石  
 开采方式: 露天开采  
 生产规模: 20.00吨/年  
 矿区面积: 0.5648平方公里  
 有效期限: 肆年 自 2020年1月19日 至 2024年1月19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:



注: 本次按原开发利用方案确定的矿山服务年限延续登记。

开采深度: 由3800米至3600米标高 共由5个拐点圈定

矿山地质环境现状调查表

矿山基本情况	企业名称	青海莽昆矿业有限责任公司		通讯地址	格尔木市盐桥南路 65#(浩源汽配城 F 区)		邮编	816000	法人代表	敏世云				
	电话/传真	13639797739		坐标			矿类	固体	矿种	玉矿				
	企业规模	小型		设计生产能力 20t/a			设计服务年限	3.4 年						
	经济类型	有限责任公司												
	矿山面积/km <sup>2</sup>	0.5648					已服务年限	0 年	开采深度 m	3800~36000				
	建矿时间			生产现状										
		采矿方式	露天开采											
采矿占用破坏土地	露采场		排土场			固体废弃物堆		地面塌陷		总计	已治理面积			
	数量/个	面积/km <sup>2</sup>	数量/个	面积/m <sup>2</sup>		数量/个	面积/m <sup>2</sup>	数量/个	面积/m <sup>2</sup>	面积/m <sup>2</sup>	/m <sup>2</sup>			
	1	0.012	1	9750		0	0	0	0	无	0			
	占用土地情况		占用土地情况			占用土地情况		破坏土地情况			无			
	耕地	基本农田	无	耕地	基本农田	无	耕地	基本农田	无	耕地	基本农田	无	无	无
		其他耕地	无		其他耕地	无		其他耕地	无		其他耕地	无	无	无
		小计/m <sup>2</sup>	无		小计/m <sup>2</sup>	无		小计/m <sup>2</sup>	无		小计/m <sup>2</sup>	无	无	无
	林地	无	林地	无		林地	无		林地	无				
	其他土地	1.20	其他土地	9750		其他土地	无		其他土地	无		0		
	合计/hm <sup>2</sup>	1.20	合计/m <sup>2</sup>	9750		合计/m <sup>2</sup>	无		合计/m <sup>2</sup>	无		0		
采矿固体废物排放	类型		年排放量 10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>			年综合利用量 10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>		累计积存量 10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>		主要利用方式				
	废石(土)									场地平整回填				
	煤矸石													



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 <sup>2</sup> )
								死亡人数(人)	受伤人数(人)	破坏房间(间)	毁坏土地(m <sup>2</sup> )	直接经济损失			
	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无

矿山企业：青海莽昆矿业有限责任公司

填表单位：青海峰标工程技术咨询有限公司

填表人：冶有成

填表日期：2023年5月12日

# 委 托 书

青海峰标工程技术咨询有限公司：

我单位现委托贵单位对《青海莽昆矿业有限责任公司向阳沟东支沟透闪石玉矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》进行编制，望贵单位根据国家和行业有关规范及标准进行编制。有关事宜以双方签订合同为准。

特此委托！

青海莽昆矿业有限责任公司

2023年06月20日



# 承 诺 书

我公司依据相关法律法规的要求，将我公司所持有的采矿权（青海莽昆矿业有限责任公司向阳沟东支沟透闪石玉矿）委托青海峰标工程技术咨询有限公司编制《青海莽昆矿业有限责任公司向阳沟东支沟透闪石玉矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称“方案”）。

目前该《方案》编制已完成，依据《方案》设计我公司做出如下承诺：

1、我公司承诺履行矿业权人义务，按照《方案》设计的工程措施实施矿山地质环境保护与土地复垦目标，并且达到验收标准；

2、积极落实矿山地质环境保护与土地复垦基金，设立基金账户，保证专款专用。按照《方案》制定的措施、计划，认真组织落实，并接受当地政府及自然资源主管部门的监督；

3、积极配合自然资源主管部门与环境保护主管部门汇报地质环境保护与土地复垦的实施进展情况及存在的问题，结合工程进度提出相应的改进和补救措施，确保地质环境保护与土地复垦工作全部保质保量的完成。

青海莽昆矿业有限责任公司

2023年06月28日



# 承 诺 书

1、青海峰标工程技术咨询有限公司现郑重承诺，提交的下列资料均真实、客观、有效，无伪造、编造、捏造、篡改等虚假内容：

2、《青海莽昆矿业有限责任公司向阳沟东支沟透闪石玉矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》、附图、附件及涉及的原始勘察资料  
和基础数据等内容；

3、野外地质工作投入的所有工作量、质量情况；

4、地质环境调查范围、地质环境问题与治理措施；

5、土地利用现状、土地权属、土地损毁（地类、方式、程度）  
与复垦方向；

6、审查意见书；

6、评审会议认为应当提交的与评审工作有关的其他资料。

由上述送审材料失实所造成的一切后果我公司自愿承担。

青海峰标工程技术咨询有限公司

2023年06月28日



# 格尔木市环境保护局文件

格环发〔2012〕185号

## 格尔木市环境保护局

### 关于格尔木市莽昆矿业有限公司格尔木市向阳沟东支沟透闪玉石矿开采项目环境影响报告书的批复

格尔木市莽昆矿业有限公司：

你公司报来《格尔木市莽昆矿业有限公司格尔木市向阳沟东支沟透闪玉石矿开采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

格尔木市莽昆矿业有限公司格尔木市向阳沟东支沟透闪玉石矿开采项目，建设地点位于格尔木市向阳沟东支沟。主要建设规模和内容：建设规模为年开采透闪玉石矿 20t。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

年限：8年。矿区面积0.75km<sup>2</sup>，项目总投资534.5万元，其中环保投资30万元。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。

二〇一二年十二月六日



主题词：玉石矿 项目 报告书 批复

抄报：海西州环境保护局。

抄送：本局各局长，存档。

格尔木市环境保护局

2012年12月6日印发

共印5份

# 《格尔木市向阳沟东支沟透闪石玉矿矿产资源开发利用方案（修编）》 审意见

青海莽昆矿业有限责任公司委托青海峰标工程技术咨询有限公司编制完成格尔木市向阳沟东支沟透闪石玉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 7 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专家复核，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、本项目为在生产矿山，方案编制依据的基础资料(简测报告)经过了专家评审，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（116.19t）、境界内设计利用储量（69.71t）、可采储量（68.32t）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 20t/a，与采矿证核定规模一致，若考虑剥采比，则采剥规模为 93718t/a。选用的采矿设备与建设规模大致适应。

4、主要修编的内容（采矿位置，总图布置，公路+溜槽开拓）都进行了合理设计与补充，公路+溜槽开拓，优化为公路开拓，方案基本可

行。

5、最大开采深度 60m，最高开采水平 3690m，最低开采水平 3640m，最终台阶高度 10m，最终台阶坡面角  $70^{\circ}$ ，最终帮坡角  $56^{\circ}$ ，安全平台宽度 3m，清扫平台宽度 6m。

6、矿体开采的方法主要为人工劈裂：即采用人工打眼，钻眼间距 10-20cm，钻眼深 2.4m-3.2m，钻眼打好后，将铁楔子放入钻眼内并锤击，借助铁楔的挤胀力将钻眼之间的间壁断开，使条状矿石与岩体分离。

为保护玉石矿体的完整性，矿体（连同矿体外围 0.5m 的围岩）采用人工劈裂，使含玉右岩块从岩体上分离。

开采台阶高度 3.3m，最终由 3 个分台阶合并为 10m 的台阶，与剥离台阶高度保持一致。分离出的岩块采用人工劈裂、分解，矿石直接用装载机装入汽车，再运往工业场地保险箱临时存放；质量好的透闪石大理岩由装载机运至临时堆场存放。

7、方案确定采矿回采率 98%、贫化率 0%、废石处置率 100%，基本可行。

8、方案对环境保护、地质灾害、绿色矿山内容，安全与工业进行了系统论述，采取了相应的防范措施。

9、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 16.71% 高于基准收益率，项目财务可行。

## 二、存在的主要问题、不足与建议

1、本玉矿体控制程度严重不足，生产中应加强生产探矿，以便优化开发方案。

2、加强居住区的防洪工作。

3、加强现场管理，以防放炮事故及机械事故发生。

4、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：《格尔木市向阳沟东支沟透闪石玉矿矿产资源开发利用方案（修编）》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，评审予以通过。

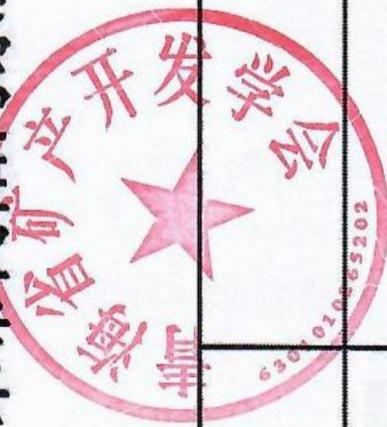
《格尔木市向阳沟东支沟透闪石玉矿矿产资源开发利用方案（修编）》

评审组主审：

二〇二三年六月九日



格尔木市向阳沟东至沟透闪石玉矿矿产资源开发利用方案（修编）  
 审查会专家名单



姓名	单位	职称或职务	类别	签字
祁万涛	青海煤矿设计院（退休）	高级工程师	主审	祁万涛
咎明寿	青海省地质环境监测总站（退休）	高级工程师	评审员	咎明寿
许木元	青海金石资产评估公司	高级工程师	评审员	许木元
李鑫业	互助金园水泥有限公司	高级工程师	评审员	李鑫业
张军	青海省自然资源厅（退休）	高级工程师	评审员	张军

# 青海莽昆矿业有限责任公司向阳沟东支沟透闪石玉矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案内审意见

受青海莽昆矿业有限责任公司委托，我公司编制完成了《青海莽昆矿业有限责任公司向阳沟东支沟透闪石玉矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（简称《方案》）。2023年06月20日我公司组织相关专家进行初审，提交初审的成果资料有：《方案》文本1份、附图6张及相应的附件。通过会议评议和充分讨论后，专家组对提交的方案形成如下意见：

## 一、主要成绩与优点

1、《方案》内容齐全、章节安排合理，图件及相应附表、附件较齐全。方案设计工程量基本合理，工程施工技术措施切实可行。

2、《方案》编写前搜集了相关资料，通过现场调查及测量工作，初步圈定调查评估区范围。根据土地复垦相关规范要求及征求公众意见后，确定土地复垦区范围，并计算出矿山地质环境治理恢复与土地复垦工程量。方案对矿山现状进行了全面分析，对矿山地质环境影响和土地损毁进行了评估，对可能引发的地质灾害进行了详细分析，同时对已损毁土地划分了复垦单元。《方案》编制依据充分、资料可信、工作质量可靠。

3、《方案》确定的土地复垦方向为其它土地—裸土地，符合矿山现状实际采取围栏封育、管护监测等措施。《方案》无特殊耗资工程，经济上是切实可行的。

## 二、存在问题及建议

1、项目实施时应做好复垦区测量工作，做好矿山地质环境治理恢复与土地复垦施工安全设计，消除工程施工安全隐患。

2、文图中尚存在一些问题，需进一步修改完善。

### 三、结论

初审认为，《方案》编制依据充分，论证较为合理，能够满足矿山地质环境治理恢复与土地复垦要求，审查予以通过，按要求修改后上报评审。

青海峰标工程技术咨询有限公司

2023年06月20日

