

尖扎县古雷寺才让新型墙体材料砖厂  
尖扎县马克唐镇古雷村砖瓦用粘土矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：尖扎县古雷寺才让新型墙体材料砖厂

编写单位：西宁靖辉信息咨询有限公司

二〇二四年七月

尖扎县古雷寺才让新型墙体材料砖厂  
尖扎县马克唐镇古雷村砖瓦用粘土矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：尖扎县古雷寺才让新型墙体材料砖厂

编制单位：西宁靖辉信息咨询有限公司

总工程师：王 鹏

项目负责人：祁万荣

编写人员：闫 强 王 伟

制图人员：徐 琪

编制日期：2024年7月





灾害的可能性较大，危害程度小，危险性中等，对地形地貌影响严重，对地下含水层影响较轻；预测工业场地引起地质灾害的可能性大，危害程度小，危险性中等，对地形地貌影响严重，对地下含水层影响较轻；预测道路引起地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小，对地形地貌影响严重，对地下含水层影响较轻；预测评估结论可信。

5、将评估区分为重点防治区和一般防治区两个区，重点防治区面积为 5.5543hm<sup>2</sup>（其中工业场地 3.7729hm<sup>2</sup>、采矿场地 1.4820hm<sup>2</sup>、矿山道路 0.2994hm<sup>2</sup>），一般防治区为重点防治区之外的区域，面积为 2.9360hm<sup>2</sup>；治理分区划分合理。

6、恢复方向为：复垦责任范围内土地初步复垦方向为人工牧草地。

7、采矿场地开采边坡采用清危、三维网、培肥、种草、敷设无纺布的恢复治理措施，平台和采场底面采用翻耕、平整、培肥、种草、敷设无纺布的恢复治理措施。工业场地边坡采用清危、三维网、培肥、种草、敷设无纺布的恢复治理措施，平台和底面采用拆除、清运、翻耕、平整、培肥、种草、敷设无纺布的恢复治理措施。道路采用翻耕、平整、培肥、种草、敷设无纺布的恢复治理措施。最终采矿场地、道路、工业场地恢复为人工牧草地。地质环境治理及土地复垦设计合理，措施可行。

8、矿山地质环境保护与土地复垦总费用为 931822.03 元，其中矿山地质环境治理恢复费用为 43694.07 元，土地复垦费用 683772.86 元。其他费用 98426.28 元，工程监管费 61556.35 元、不可预见费

44372.48 元。预算指标、取费标准基本正确，预算资金基本合理。

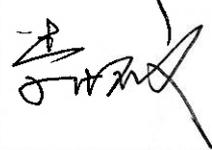
## 二、审查结论

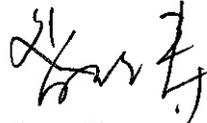
综上所述，该“方案”是在现场实际调查基础上编制完成的，编制依据较为充分，治理措施基本可行，编制深度符合相关技术要求，审查予以通过。对与会专家、代表所提意见进行补充修改完善，备案后可作为矿山地质环境综合恢复治理工程的依据。

专家组组长：

2024年7月19日

尖扎县古雷寺才让新型墙体材料砖厂  
尖扎县马克唐镇古雷村砖瓦用粘土矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案  
评审专家名单

姓名	职称	专业	签名
咎明寿	高 工	水工环地质	
李怀义	高 工	地质矿产	
芦 敏	高 工	工程造价	

技术专家组组长:   
2024年7月12日

**尖扎县古雷寺才让新型墙体材料砖厂尖扎县马克唐镇古雷村砖瓦用粘土矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案**

**初审意见**

受尖扎县古雷寺才让新型墙体材料砖厂委托后西宁靖辉信息咨询有限公司组织技术人员对矿区进行了现场踏勘，编写了《尖扎县古雷寺才让新型墙体材料砖厂尖扎县马克唐镇古雷村砖瓦用粘土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称“方案”）。“方案”编制完成后，我公司内部组织专家对该方案进行了内部审查，并提出以下审查意见：

1、“方案”内容、图件齐全，章节安排符合相关规范要求。

2、预测评估预测露天开采过程中，引发不稳定边坡的可能性较大，危害程度大，发育程度中等，危险性中等；预测工业场地引起地质灾害的可能性较大，危害程度中等，发育程度中等，危险性中等；预测运输道路引起地质灾害的可能性小，危害程度小，发育程度小，危险性小。

3、评估区重点防治区面积为 5.5543hm<sup>2</sup>，一般防治区面积为 2.9360hm<sup>2</sup>；治理分区划分合理。

4、恢复方向为：最终恢复为人工牧草地。

5、矿山地质环境综合治理工程概算经费估算指标、取费标准基本正确，预算资金基本合理。

6、“方案”编写深度达到委托要求。

西宁靖辉信息咨询有限公司



# 目录

前言 .....	1
一、任务的由来 .....	1
二、编制目的和任务 .....	1
三、编制依据 .....	3
四、方案适用年限 .....	6
五、编制工作概况 .....	7
第一章 矿山基本情况 .....	10
一、矿山地理位置和社会经济概况 .....	10
二、矿山开采历史及现状 .....	11
三、矿山开发利用方案概述 .....	12
第二章 矿山地质环境背景 .....	18
一、自然地理 .....	18
二、地形地貌 .....	21
三、地层岩性与地质构造 .....	21
四、水文地质条件 .....	21
五、工程地质条件 .....	22
六、矿体地质特征 .....	22
七、矿山及周边其他人类工程活动情况 .....	24
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估 .....	25
一、评估范围和级别 .....	25
二、矿山地质环境现状分析与预测 .....	28
三、矿山土地损毁预测与评估 .....	34
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围 .....	36
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 .....	41
一、矿山地质环境治理可行性分析 .....	41
二、矿区土地复垦可行性分析 .....	43
三、水土资源平衡分析 .....	53
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程 .....	55
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防 .....	55
二、矿山地质灾害治理 .....	57
三、矿区土地复垦 .....	61
四、含水层破坏修复 .....	71
五、水土环境污染修复 .....	71
六、矿山地质环境监测 .....	71
七、矿区土地复垦监测和管护 .....	73
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署 .....	76
一、总体工作部署 .....	76
二、阶段实施计划 .....	77
三、近期年度工作安排 .....	78
第七章 经费估算与进度安排 .....	79
一、编制依据 .....	79
二、矿山地质环境治理工程经费估算 .....	80

三、土地复垦工程经费估算.....	81
四、总费用汇总与年度安排.....	82
第八章 保障措施与效益分析.....	84
一、组织保障.....	84
二、技术保障.....	85
三、资金保障.....	86
四、监管保障.....	87
五、效益分析.....	88
六、公众参与.....	90
第九章 结论与建议.....	93
一、结论.....	93
二、建议.....	94

## 附图目录

序号	图名	图号	比例尺
1	矿区土地利用现状图	1	1:10000
2	矿区土地损毁预测图	2	1:1000
3	矿区土地复垦规划图	3	1:1000
4	矿山地质环境影响现状图	4	1:1000
5	矿山地质环境影响预测图	5	1:1000
6	矿山地质环境治理工程部署图	6	1:1000

### 附表

- 1、矿山地质环境保护与恢复治理方案报告表
- 2、矿山地质环境现状调查表

### 附件

- 1、投资估算书
- 2、委托书
- 3、营业执照
- 4、开发利用方案评审意见
- 5、编制单位承诺书
- 6、企业承诺书

## 前言

### 一、任务的由来

根据中华人民共和国国务院《土地复垦条例》（国务院令第592号）和中华人民共和国国土资源部《矿山地质环境保护规定》（第44号令），矿山企业必须开展矿山地质环境保护与土地复垦工作。按照中华人民共和国国土资源部办公厅发布的《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资发[2016]21号）及《青海省国土资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编制审查等有关工作的通知》（青国土资[2017]96号）要求，为保护矿山地质环境，促进矿业经济持续、健康发展，建设绿色矿山，减少矿产资源开采活动造成的矿山地质环境破坏，保护人民生命和财产安全，促进矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展，保证落实“十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地”的基本国策，有效实施矿山地质环境恢复治理及土地复垦工作，尖扎县古雷寺才让新型墙体材料砖厂委托我公司于2024年7月编制了《尖扎县古雷寺才让新型墙体材料砖厂尖扎县马克唐镇古雷村砖瓦用粘土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

### 二、编制目的和任务

按照“谁破坏、谁治理、谁复垦”及“边生产、边治理、边复垦”的原则，在对矿山环境影响进行评估分级，明确矿山环境保护与恢复治理以及土地复垦目标、任务的基础上，对矿山开采过程中可能造成的环境损毁问题提出科学合理的保护措施与恢复治理及土地复垦方案。一方面为自然资源部门对矿山建设单位的矿山环境保护与恢复治理、土地复垦工作实施监督检查及业主方缴存矿山环境保护与治理恢复保证金提供基础依据；另

一方面为矿山企业后期恢复治理提供技术支持。

主要任务：

1、充分收集矿山开发利用情况、地质环境背景、土地整理、水土保持等资料以及矿区气象、水文、地形地貌、地层岩性、地质构造、新构造运动及水文地质、工程地质、环境地质条件资料，调查分析并阐明矿区的地质环境条件。

2、对矿区范围内的矿山地质环境进行详细的现状调查，查明矿区内发育的各类地质灾害体的分布特征、类型、规模、主要危害对象等，基本查明未来采矿活动对地下含水层、地形地貌景观以及土地和植被资源的影响和损毁程度，并对矿山地质环境进行地质灾害危险性现状评估；根据《尖扎县马克唐镇古雷村砖瓦用粘土矿矿产资源开发利用方案》（2024年7月），结合矿区内的地质环境条件，对采矿活动可能引发或加剧的地质灾害危险性作出预测评估，并对采矿活动可能遭受的地质灾害危险性进行评估。

3、根据矿区损毁前地形地貌景观、土壤类型、土地利用类型、土地生产力及生物多样性，结合土地损毁的环节与时序，说明矿山生产建设过程中可能导致土地损毁的生产建设工艺及流程；依据矿山工程类型、生产建设方式、地形地貌特征等，预测拟损毁土地的方式、类型、面积、程度。生产服务年限较长的矿山需分时段和区段预测土地损毁的方式、类型、面积、程度，并结合对土地利用的影响进行土地损毁程度分级，对矿区土地损毁动态预测评估。

4、根据矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，制定矿山地质环境保护与恢复治理方案，提出相应的矿山地质环境保护与恢复治理工程内容、技术方法和措施以及相应的监测方案，并进

行矿山地质环境保护与治理资金估算。

### 三、编制依据

#### （一）法律法规

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令 [1986] 第18号，2009年8月27日修订）；
- 2、《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令 [2012] 第39号，2010年12月25日修订）；
- 3、《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国主席令 [2012] 第70号，2017年6月27日修正）；
- 4、《中华人民共和国农业法》（中华人民共和国主席令 [2012] 第74号，2013年1月1日实施）；
- 5、《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令 [2014] 第9号，2015年1月1日实施）；
- 6、《地质灾害防治条例》（中华人民共和国国务院令 第394号，2004年3月1日施行）；
- 7、《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令 第592号，2011年3月5日施行）；
- 8、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（中华人民共和国国务院令 第743号，2021年7月2日第三次修订）。

#### （二）部门规章

- 1、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部第 56 号令，2013 年 3 月 1 日）；

- 2、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号，2009 年 3 月 2 日）；
- 3、《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发〔2005〕109 号）；
- 4、《关于逐步建立矿山环境治理和生态恢复责任机制的指导意见》（财建〔2006〕215 号）；
- 5、《青海省地质环境保护法》（青海省人民政府令第 72 号）；
- 6、《关于编制矿山地质环境保护与恢复治理方案的通知》（青国土资矿〔2007〕256 号）；
- 7、《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638）；
- 8、《矿山生产建设规模分类》（国土资发〔2004〕208 号）；
- 9、《矿山地质环境保护规定》（第三次修正，自然资源部令第 5 号）；
- 10、《土地复垦质量控制标准》（国土资源部 TD/T 1036-2013）。

### （三）政策性文件

- 1、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）；
- 2、《财政部 国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财资〔2012〕128 号）；
- 3、《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发〔2007〕81 号）；
- 4、《关于加强生产生产项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发〔2006〕225 号）；

- 5、关于严禁非农业建设违法占用基本农田的通知（国土资发〔2003〕336号）；
- 6、《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（国土资发〔2016〕21号）；
- 7、《青海省国土资源厅关于切实做好耕地占补平衡工作的通知》（青国土资〔2014〕254号）；
- 8、《青海省国土资源厅关于加强土地复垦管理工作的通知》（青国土资，2016年8月2日）；
- 9、《关于调整青海省建设工程预算定额人工费单价的通知》（青建工〔2016〕443号）；
- 10、《关于做好矿山地质环境保护与恢复治理方案编制审查及有关工作的通知》（国土资发〔2009〕61号文）；
- 11、《关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》（国土资发〔2005〕28号文）；
- 12、青海省国土资源厅文件《青海省国土资源厅关于编制矿山地质环境保护与综合治理方案的通知》（青国土资矿〔2007〕256号文）；
- 13、《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号文）。
- 14、《青海省矿山地质环境恢复治理规程》（DB63/T 2073-2022）；
- 15、《青海省矿山地质环境恢复治理工程验收指南》（DB63/T 2072-2022）。

#### （四）技术标准与规范

- 1、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T 1012-2000）；

- 2、《土地利用现状分类》（GB-T 21010-2017）；
- 3、《开发建设项目水土保持技术规范》（GB 50433-2008）；
- 4、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；
- 5、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
- 6、《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）；
- 7、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- 8、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）。
- 9、《青海省矿山地质环境恢复治理规程》（DB63/T 2073-2022）；
- 10、《青海省矿山地质环境恢复治理工程验收指南》（DB63/T 2072-2022）。

#### （五）与本项目有关的技术文件

- 1、《尖扎县马克唐镇古雷村砖瓦用粘土矿矿产资源开发利用方案》（西宁靖辉信息咨询有限公司，2024年7月）；
- 2、方案委托书；
- 3、建设单位提供的其他相关成果及实测资料；
- 4、现场调查和踏勘收集到的其他资料。

#### 四、方案适用年限

根据2024年7月由西宁靖辉信息咨询有限公司编制的《尖扎县马克唐镇古雷村砖瓦用粘土矿矿产资源开发利用方案》，设计利用矿石资源量为32.26万m<sup>3</sup>，作为砖瓦用粘土，设计本矿山采矿回采率98.00%，则可采资源量为31.61万m<sup>3</sup>，设计生产规模为6.0万m<sup>3</sup>/年，其服务年限为5年，基建期1年。

该矿山为新建矿山，矿山设计服务年限为5年，基建期1年，恢复治理与土地复垦期限1年，管护期3年，本方案服务年限共计10年，从2024年7月至2034年6月。

由于矿山开发利用过程中，会对矿山地质环境和土地资源产生较大影响，进而引发或加剧地质环境问题的发生发展，为确保矿山地质环境保护与土地复垦工程的有序进行，每5年要对矿山地质环境保护与土地复垦方案进行补充修编一次，而工作量及最终投入资金量则应根据修编结果进行必要的调整。

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，并按（国土资规[2016]21号）文件要求，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。

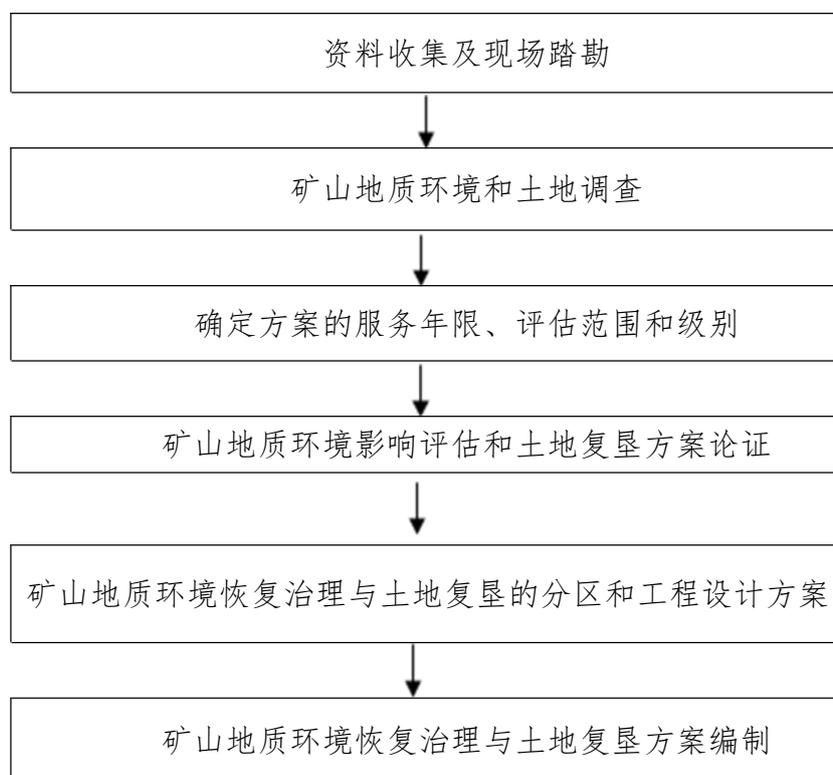
## 五、编制工作概况

### 1、工作概况及完成工作量

2024年7月，我单位接受委托后，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）等相关技术要求，开展了矿山地质环境现状恢复治理与土地复垦方案的编制工作。成立了矿山地质环境保护与土地复垦方案编制项目组，进行了现场踏勘和资料收集等相关工作。

根据矿业权人所提供的《尖扎县马克唐镇古雷村砖瓦用粘土矿矿产资源开发利用方案》等资料，在对矿山“开发利用方案”中采矿活动影响范围及深度进行了初步分析和了解，并在充分收集区内相关地质、水文地质等资料的基础上，对矿山地质环境条件进行了全面的分析研究，初步确定了矿山地质环境条件的复杂程度。以矿山“开发利用方案”为依据，对矿山的开采规模、范围和矿山开采方式等进行了评定，并进行了矿山地质环

境调查。在此基础上对评估区重要程度进行了分级，确定了评估级别，圈定了评估范围和工作重点。并对评估区内地质灾害、含水层破坏、地貌景观破坏和土地资源损毁等矿山地质环境问题进行了分析。矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作程序见图0-1。



**图 0-1 工作程序框图**

本方案是在野外实地调查、收集分析矿区地质简测报告、矿山开发利用方案及相关地质环境成果资料的基础上编制的。共投入水工环工程师3人，采矿工程师1人，动用越野汽车1辆，GPS定位仪1台，照相机1台，野外调查用时3天，室内资料整理用时4天，2024年7月2日开始报告编制工作，实际完成工作量见表0-1。

**表 0-1 工作量统计表**

工作内容	单位	完成工作量
调查面积	hm <sup>2</sup>	8.4903
工作线路	km	3
水文地质调查点	处	2
工程地质调查点	个	15

环境地质调查点	个	10
照片	张	15
收集资料	地质简测报告、开发利用方案等相关资料	

## 2、工作质量评述

通过以上工作，基本查明了矿区地质环境条件和矿山地质环境影响，为矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制提供了较为丰富的实际材料，经室内综合分析 with 系统整理，认为本方案编制的依据充分，符合实际，内容齐全，图文真实，符合《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）和《土地复垦方案编制规程》的编制要求。

本方案经项目组编制完成后提交公司进行内审，并按照内审意见修改完善后上报自然资源主管部门进行评审。

# 第一章 矿山基本情况

## 一、矿山地理位置和社会经济概况

### (一) 矿山地理位置及交通

矿区位于青海省黄南藏族自治州尖扎县马克唐镇古雷村，行政区划隶属尖扎县马克唐镇管辖。中心地理坐标：东 ，北纬 ，位于古雷村西北1.5km处，交通十分便（见图1-1）。

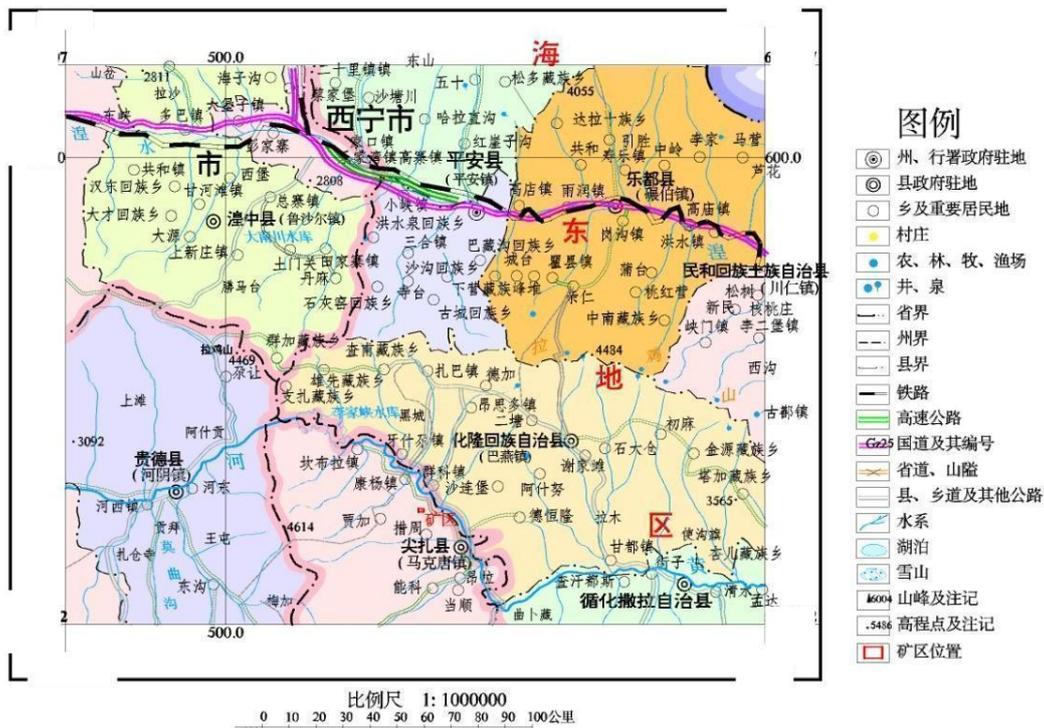


图 1-1 交通位置图

### (二) 矿区范围及坐标

#### 1 采矿权基本情况

本矿山为新建矿山，矿山南北长约205m，东西宽约75m、采矿权范围共有5个拐点构成（表1-1）。

开采矿种：粘土；

开采方式：露天开采；

生产规模：6.0万m<sup>3</sup>/年；

矿区面积：0.02km<sup>2</sup>；

开采深度：+2055m~+2000m。

采矿权人：尖扎县古雷寺才让新型墙体材料砖厂成立于2010年12月22日，位于青海省黄南州尖扎县马克唐镇解放村，注册资金260.00万元，属个人独资企业。

表1-1 采矿权拐点坐标

拐点编号	X	Y
J1	3983595.77	34501338.86
J2	3983647.06	34501434.57
J3	3983692.46	34501520.74
J4	3983754.38	34501488.29
J5	3983676.62	34501297.56
开采标高：+2000m~+2055m		
面积：0.02km <sup>2</sup>		

## 2 社会经济概况

2022年全县完成现行价地区生产总值28.21亿元，同比增长7.8%。其中：第一产业增加值2.64亿元，同比增长4.5%；第二产业增加值19.16亿元，同比增长8.2%；第三产业增加值6.41亿元，同比增长8.2%。三次产业结构为9.36：67.92：22.72

2022年上半年，尖扎县完成地区生产总值11.5亿元，与2012年比增加16.29%。其中，第一产业完成0.49亿元，与2012年比增长5.5%；第二产业完成8.92亿元，与2012年比增长20.66%；第三产业完成2.09亿元，与2012年比增长15%。完成地方一般预算收入4457万元，与2012年比增长18.5%；完成固定资产投资4.06亿元，与2012年比下降14.84%；完成社会消费品零售总额4906万元，与2012年比增长14%。

## 二、矿山开采历史及现状

该矿山为新建矿山，经野外调查，矿山无开采历史。



照片1-1 矿山现状照片

### 三、矿山开发利用方案概述

#### (一) 设计利用资源量

本矿设计开采对象为粘土矿。矿区勘查控制程度低，但矿形态简单，矿石质量稳定。根据《尖扎县马克唐镇古雷村砖瓦用粘土矿矿产资源开发利用方案》，采矿权范围内设计利用资源量为32.26万 $m^3$ 。

#### (二) 建设规模及服务年限

矿山建设规模定为6.0万 $m^3/a$ ，矿山服务年限为5年。

#### (三) 产品方案

本矿山最终产品方案为红砖。

#### (四) 开采方式

根据矿区矿体赋存条件和开采技术条件，开采矿体埋藏浅，矿区工程地质及水文地质条件简单，采用露天机械开采。以充分利用露天开采机械化程度高、生产效率高、经营费用低、作业条件好等优点。

本矿山采矿工艺为：剥离—铲装—运输。

## （五）开拓运输方案

根据矿山地形地质条件、矿体赋存条件、设计采用公路开拓、汽车运输方案。

## （六）开采境界圈定的构成要素

表 1-2 开采境界圈定结果表

境界圈定结果	单位	矿区	
最高开采标高	m	2055	
最低开采标高	m	2000	
终了边坡高度	m	32	
终了台阶高度	m	8	
安全平台宽度	m	4	
台阶数	个	6	
台阶边坡角	°	45	
终了边坡角	°	33	
采场地表尺寸	m	南北长 205	东西宽 75
采坑最底尺寸	m	东西长 90	南北宽 55
境界内可采矿石量	万 m <sup>3</sup>	32.26	
采矿权面积	km <sup>2</sup>	0.02	

## （七）矿石加工工艺流程

### 1 原料破碎、混合、输送

煤矸石、粘土原料由汽车运送至加工区堆放处，由装载机将煤矸石、粘土运到指定原料处理车间，原料处理车间为全封闭式厂房。将煤矸石送入箱式给料机中，箱式给料机按工艺要求定量给料到胶带输送机上，输送到锤式破碎机处进行破碎，破碎后的原料通过旋筛式细碎机进行细碎，粉碎后物料颗粒小于 6.0mm 占到 70%以上，再经过滚筒筛进行筛分，细料同其他配料一起用皮带输送机将物料送至双轴搅拌机加水搅拌，后经皮带输送机与可逆移动配仓胶带输送机布料至陈化库进行陈化。

### 2 陈化

陈化是将粉磨至所需细度的料加水浸润，使其进一步疏解，促使水分分布均匀。原料陈化后，可以改善原料的塑性、成型性能和干燥性能，提高砖制品质量。陈化处理后的混合料经装载机送入箱式给料机缓冲处理后，均匀进入双轴搅拌机再进行适当加水搅拌，达到成型要求。

### 3 制坯、码坯

经过二次加水搅拌后的原料送入双级真空挤砖机挤出成型，成型后的泥条经表面处理后，经自动切条机、自动切坯机切割成所要求尺寸的砖坯，由砖坯输送机运至码坯处，用布坯机将砖坯置入窑炉。

### 4 干燥、预热

干燥是烧结砖工业非常重要的生产环节，干燥设备运行的正常与否，直接关系到整条生产线的产品产量和质量，关系到企业的生产经营成本和经济效益。砖坯干燥采用自动方式进行，首先利用电加热引燃煤矸石，然后利用焙烧窑炉余热打入干燥室出口处采用逆流进风干燥，同时采用了将干燥潮气打入干燥室送风口处，从而避免了砖坯干裂。可以充分利用煤矸石热量，无需外投燃煤，余热经换热器还可用于生产和生活。在实际生产中，可根据实践制定出焙烧曲线，运用强制措施将超内燃的热量提前释放出来，减少内燃黑心与条面压印等质量缺陷。

### 5 焙烧

采用旋转式节能砖瓦窑炉，烧成温度 1050℃，要严格按焙烧温度曲线进行焙烧，严格控制预热、焙烧、保温、冷却“四带”的温度与时间，防止产生生砖、焦砖、裂纹、哑音砖、黑心砖等不良产品，焙烧利用煤矸石自身的发热量提供的热能来完成，不需外投燃料。隧道窑炉内设置排烟系统，该系统由排烟风机和风管组成，排除坯体在预热、燃烧过程中产生的

低温高湿含 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、烟尘的烟气。

## 6 成品检验与堆放

烧结后的产品由窑车运转系统送至卸车位，由人工将成品从窑车上卸下，按制品外观质量分等码放到成品堆场。空窑车经清扫、保养后通过回车线送至码坯位置，进入下一个循环。详见矿石加工流程图3-1。

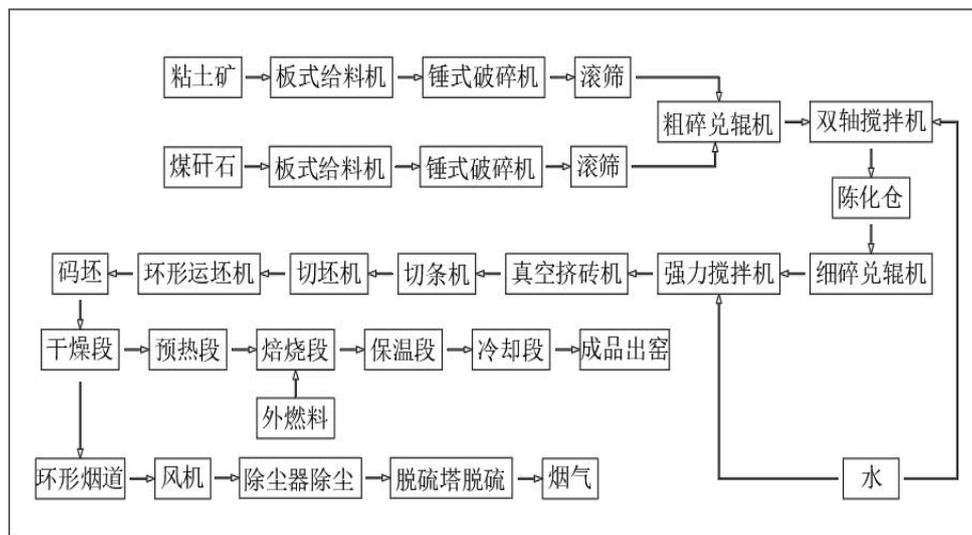


图 1-3 矿石加工工艺流程示意图

## (八) 项目总图布置

矿区总体布置基于交通运输、供电、供水等方面的因素，并充分利用山势地形进行合理布置，矿区主要由采矿场地、工业场地及矿山道路等几部分组成。

### 1 采矿场地

采矿场占地0.02hm<sup>2</sup>，最高开采标高+2055m，最低开采标高+2000m，设计最终共布置3个开采台阶（台阶高度为8m），安全平台宽4.0m，清扫平台宽8.0m，台阶边坡角45°。

### 2 工业场地

矿山工业场地位于采掘场地西侧，占地面积3.7729hm<sup>2</sup>。主要设施包括：加工生产车间、砖窑、变压器、料堆、综合材料库、垃圾场等。

### 3 生活区

矿山生活区利用拌合站已有建筑，为永久建设用地，故本方案不涉及生活区恢复。

### 4 临时排土场

由于本矿第四系剥离物较少，全部用于场地及道路建设，故不设排土场。

### 5 矿山道路

矿山道路全长380m。矿山道路等级为露天矿山三级（设计时速20km/h，路面宽度8.0m，路面结构为泥结碎石结构），道路主要负责矿石、剥离物及设备、材料的运输。

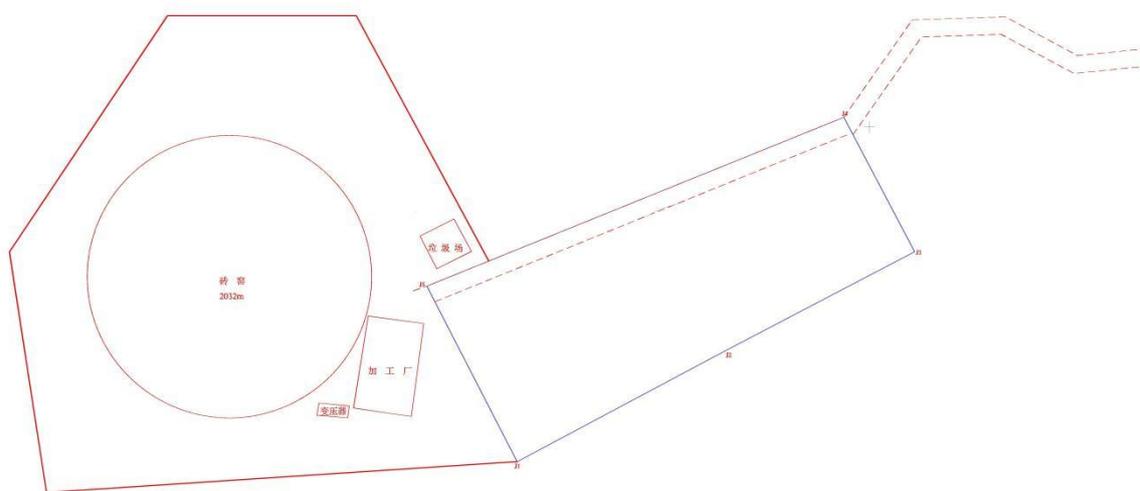


图 1-4 矿区总体布置图

## （九）污染物处置及排放

### 1 废土

本矿剥离土较少，全部用于场地平整，待矿山闭坑后回填复垦综合利用，减少对环境产生的污染。

### 2 污水

施工期的废水来源：一是生产过程产生的生产废水，并带有少量的油

污。二是员工日常生活产生的生活污水和洗涤水，主要含COD、NH<sub>3</sub>-N、SS等污染物。

#### 污废水处理措施:

对开采过程中产生的机械清洗、除尘废水等经简单平流式自然沉淀池进行收集，简单处理后可回用于采场、工业场地及道路防尘洒水，避免无组织自然排放。对少量设备机修含油污废水采取简易隔油下渗处理的方法，油渣定期集中收集，不得外排。日常生活产生的洗漱废水用于场地内泼洒抑尘，粪污利用旱厕收集，用于堆肥。

### 3 粉尘

粉尘主要产生在剥离、采挖、运输和加工过程中。采用洒水除尘，并定时在装载作业面、加工场地、运输道路洒水除尘，能控制粉尘飞扬。矿山选用1台洒水车进行洒水降尘工作，破碎设备设置喷淋装置进行除尘。

### 4 噪声

装载设备和加工场地是主要噪声污染源，但工作噪音低于85dB，属间歇性噪音，采场空旷，噪声对周围环境影响不大。大型设备加设隔音设施，操作工人设备耳塞等劳保用品。

### 5 油污

矿山柴油设备包括挖掘机、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，故对周围环境影响不大。

## 第二章 矿山地质环境背景

### 一、自然地理

#### 1 矿区气象

矿区属典型的半干旱大陆性气候区。具有高寒、干旱、日照时间长，太阳辐射强，昼夜温差大的特点。据尖扎县气象站资料（1981~2017），年均气温8.30℃，极端最低气温为-19.80℃，极端最高温度达34.10℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 有效积温为1550℃，无霜期为186天，降水受东南季风和地形影响，基本上是西南部的中、高山地偏多，年均降水量347.20mm，降雨集中在6~9月，多年平均蒸发量1667.80mm，多年平均日照时数2853h，全年平均风速为2.80m/s，最大冻土深1.82m。

#### 2 植被

项目区草资源较丰富，草场类型为长芒草赖草猪毛蒿草原。草场主要分布在山麓和山前缓冲区。天然牧草种类较多。林草植被覆盖率为20%。下游河谷阶地上分布有少量草甸植被，主要以赖草为主，产草量较高。项目区植被现状见图2-1、照片2-1。



照片 2-1 项目区植被现状图

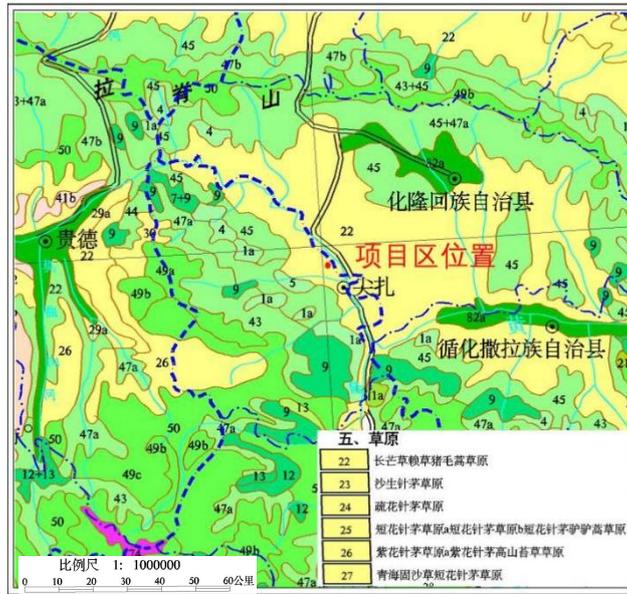


图 2-1 项目区植被图

### 3 土壤

项目区土壤属于淡灰钙土类型，区内主要生长着耐旱植物，以草本植物为主（见图1-3）。主要分布矿区周边地带，生物作用比较微弱，表层有机质含量在2.54%，0~20cm土壤含氮0.156%，碱解氮72ppm，速效磷4.0ppm，速效钾250ppm，土壤肥力较低，保水、保肥性较差（见图2-2）。

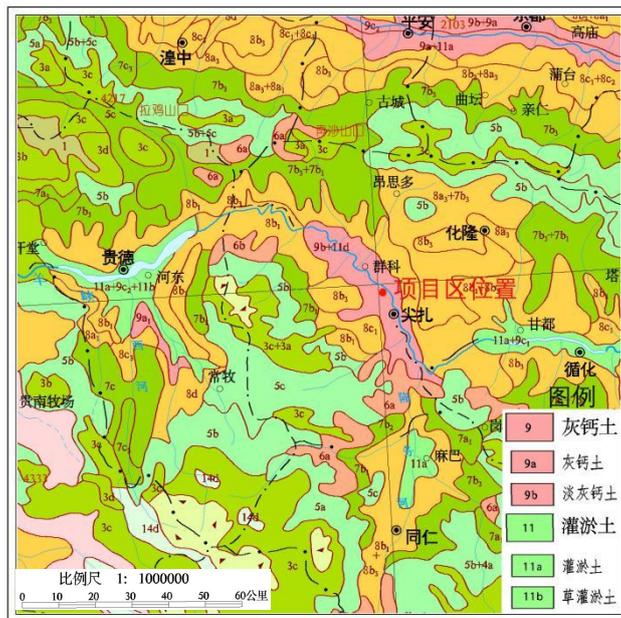


图 2-2 项目区土壤图

#### 4 地震及区域地壳稳定性

根据国家质量监督检验检疫总局和中国国家标准化管理委员会2015年5月15日发布的《中国地震动参数区划图（GB18306-2015）》，中附录A《中国地震动峰值加速度区划图》（见图2-3）、附录B《中国地震动加速度反应谱特征周期区划图》（见图2-4），矿区地震烈度为7度，地震动峰值加速度为0.10m/s，地震动加速度反应谱特征周期0.40s，区域稳定性一般。

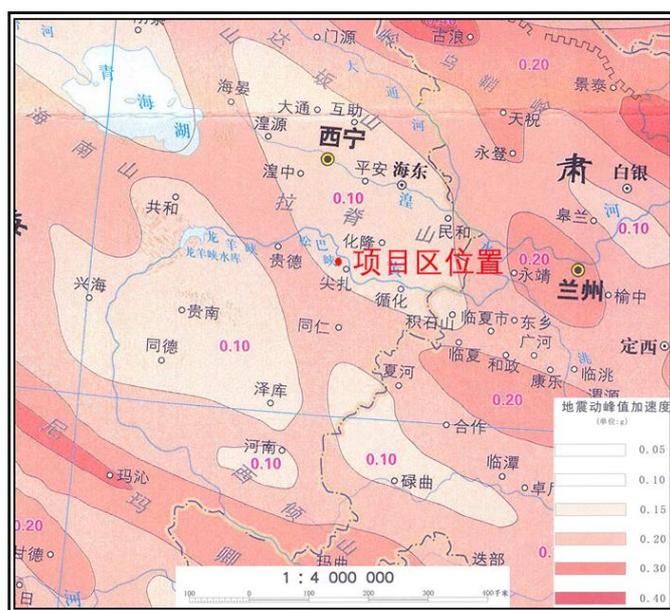


图 2-3 项目区中国地震动峰值加速度区划图

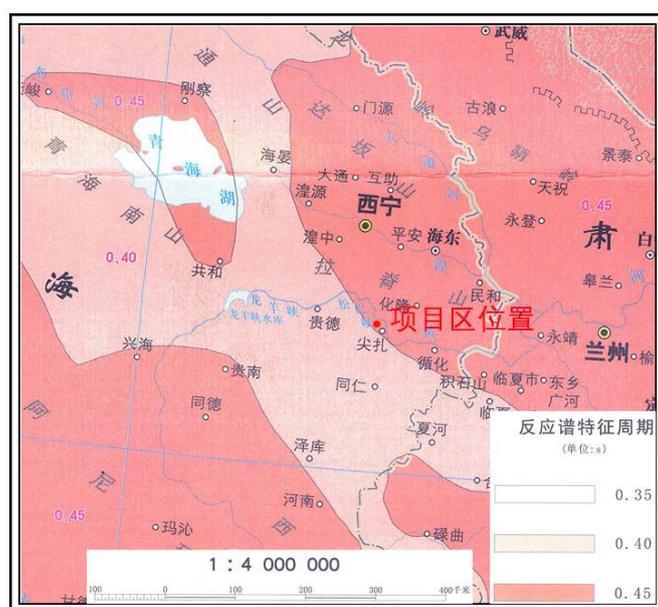


图 2-4 项目区中国地震动加速度反应谱特征周期区划图

## 二、地形地貌

矿区地处青藏高原东部，属黄河阶地地貌，总体地势是西高东低，矿区内海拔为+2055m~+2000m，矿区内地形坡度为20~60°。

## 三、地层岩性与地质构造

### 1 地层

矿区主要出露第四纪晚更新世洪冲积(Qp<sup>3fp</sup>):

矿区土层结构松散、弱固结、成岩程度低，不显层理，风化强烈，多以残-坡积形式分布于地形较高处。

其岩性为浅红色粉土层，大面积分布于区内。粘土层具明显沉积韵律，表现为灰色粘土与黄色含细砂粉土互层，以粘土为主。

### 2 构造

矿区未见褶皱构造及断层构造。

### 3 岩浆岩

矿区未见岩浆岩出露。

## 四、水文地质条件

### 1 地表水特征

地表水主要为大气降水，区内年平均降雨量约 347.20mm，蒸发量 1667.80mm，雨水多集中在 7~9 月份，地表水排泄主要方式是通过片流的形式汇入各支沟，再汇入主河。矿区地形坡度 20~60°，地表水排泄畅通。

矿山开采方式为露天开采，最低开采标高+2000m，高于自然侵蚀基准面(+1980m)，故矿山遭受水患的可能性小。

### 2 地下水

矿区地下水主要为孔隙水；大气降水是本区地下水的主要补给来源，

由于矿区地形坡度有利于地表水排泄，不利于地表水补给地下水，导致地下水一般不发育。矿山开采方式为露天开采，地下水对矿山采场的影响较小。

### 3 供水水源

本项目为粘土矿，制砖加工过程需要用水，本矿山东侧270m处有自来水管网通过，本矿生产及生活用水通过连接自来水管网解决，生产、生活用水即可满足要求。

## 五、工程地质条件

### 1 矿区内工程地质岩组

据岩土体工程地质特征分为松散土体一种类型，属松散软弱工程地质岩组。

矿体主要为第四系冲积粘土，呈松散状，可塑性较好，物理力学性质差，力学强度较低，极易受雨水的冲刷，稳定性较差。地层岩性单一，地质构造不发育。

### 2 矿区内边坡稳定性评价

未来矿山开采结束后，西侧形成最大边坡32m，边坡均由粘土层构成。参考区域内同类粘土矿山，在设计45°的稳定边坡角范围内矿体不易坍塌，边坡较稳定。严禁超深、超角度、一面墙式开采。在工业场地外围及砖窑边界处修建截水沟，防止强降雨天气雨水汇入采场对边坡造成冲刷，引起矿体表层滑坡。

## 六、矿体地质特征

### （一）矿体的规模、形态及产状

矿体赋存于第四纪晚更新世洪冲积(Qp<sup>3fp</sup>)，其岩性为浅红色粉土层，

大面积分布于区内。粘土层具明显沉积韵律，表现为粘土与黄色含细砂粉土互层，以粘土为主，厚一般在3.0~10.0cm，黄色含细砂粉土厚一般1.0cm左右。河谷区I、II级阶地分布有亚砂土及碎石土，厚度7.0~28.0m。

## （二）矿石特征

区内矿石为粘质粉土（黄土），外观呈红色，砂状泥质结构，松散状，未胶结，具有较好的可塑性；用水浸泡后粘性较好，并具湿陷性。主要矿物成分为粘粒，其次为细粉砂，含少量中砂。

## （三）矿石质量

### 1、化学成分

引用简测报告化学成分结果：SiO<sub>2</sub> 60.24%、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 14.90%、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 5.65%、CaO 10.29%、MgO 3.50%、SO<sub>3</sub> 1.12%、K<sub>2</sub>O 2.41%、Na<sub>2</sub>O 1.53%。

### 2、物理性能

引用简测报告分析结果，粘土粒径含量：0.25~0.074mm约2.90%、0.073~0.05mm约17.30%、0.05~0.01mm约59.30%、0.01~0.005mm约20.12%、0.005~0.002mm约0.50%、<0.002mm约0.80%；塑性指数：8.6。

### 3、矿石类型

#### （1）矿石自然类型

依据粘土矿的颜色、结构、构造、矿物成分及其化学组分含量等特征，矿石自然类型可划为浅红色粘土一种自然类型。

#### （2）矿石工业类型

矿石工业类型依照《矿产资源工业要求参考手册》中对砖瓦用粘土原料的颗粒组成要求划分，本矿矿石划分为砖瓦用粘土一种工业类型。

## （四）矿体夹（石）层及覆盖层

矿体被大面积的第四系腐殖土所覆盖，厚度约 20.0cm，底部为粘土层；粘土主要呈浅红色，土状结构，松散状构造，主要由粘土物质组成。

矿体内未见夹石或夹层。

## 七、矿山及周边其他人类工程活动情况

该矿山为新建矿山，经野外调查，本矿未进行开采活动。本矿1.0km范围内无其他采矿权。

### 第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

#### 一、评估范围和级别

##### (一) 评估范围

根据中华人民共和国地质矿产标准《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011)，结合本工程建设的特點，评估对象为尖扎县马克唐镇古雷村砖瓦用粘土矿，评估范围为采矿场地、工业场地及运输道路，面积为5.5543hm<sup>2</sup>，采矿活动影响以外的范围，面积2.9320hm<sup>2</sup>，综合确定本次矿山评估范围面积为8.4903hm<sup>2</sup>。

##### (二) 评估级别

###### 1、评估区重要程度的确定

通过调查，矿区周边无居民集中居住区，区域内无重要交通要道或建筑设施，矿区远离自然保护区及旅游景区，矿区内不涉及重要水源地，矿山基建及生产过程中破坏的土地类型主要为天然牧草地、裸土地、采矿用地。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录B中评估区重要程度分级表(表3-1)“就高不就低”原则，确定评估区重要程度属**较重要区**。

表3-1 评估区重要程度分级表

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

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

## 2、矿山地质环境条件复杂程度的确定

该矿属露天开采，矿区内出露地层为第四纪晚更新世洪冲积(Qp<sup>3fp</sup>)，经调查区内未发现明显的断裂构造，区内构造简单。开采方式为露天台阶式开采。矿山水文地质条件简单，工程地质条件简单，断裂构造不发育，地貌类型单一，微地貌形态较复杂，地形起伏变化较大，地形坡度一般20°~60°，岩土体工程地质性质简单，水文地质条件简单，现状条件下矿山地质环境问题的类型较少，危害较小。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中附录C.1（见表3-2），确定本矿山地质环境条件复杂程度为**简单**。

表 3-2 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于10000m <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3000m <sup>3</sup> /d~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）局部位于地下水位以上，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；采矿和疏干排水不容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏
矿床围岩岩体结构以破裂结构、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5m~10m、稳固性较差，采场岩石边坡风化较破碎，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局厚层状-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	现状条件下，矿山地质环境问	现状条件下，矿山地质环境问题

山地质问题的类型多，危害大	题的类型较多，危害较大	的类型少、危害小
采场面积及采坑深度大，边坡不稳定，易产生地质灾害	采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害	采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于35°，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般20°~35°，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较为平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于20°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡
注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别		

### 3、矿山开采规模的确定

本矿山设计建设规模为6.0万m<sup>3</sup>/年，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中附录D.1（见表3-3），确定本矿山开采规模目前为**中型**。

表3-3 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	年生产量（万 m <sup>3</sup> /年）			备注
	大型	中型	小型	
粘土	≥10	10~5	<5	/

### 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》中附录表A（见表3-4），确定本次矿山地质环境影响评估级别为**二级**。

表3-4 矿山环境影响评估精度分级表

评估区重要程度	矿山建设规模	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	二级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	二级
	中型	一级	二级	二级
	小型	二级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	二级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

## 二、矿山地质环境现状分析与预测

矿山地质环境影响现状评估是在资料收集和矿山地质环境调查的基础上，对评估区内现状条件下地质环境影响作用，引发的矿山环境问题进行评估。主要从如下四方面进行评估：地质灾害现状、含水层影响现状、地形地貌景观和土地资源的影响。

矿山地质环境影响预测评估是依据矿区地质环境条件，开采设计确定的采矿活动方式、影响范围和废弃物处置方案，对矿区地质灾害、含水层、地形地貌景观及土地资源的影响程度进行预测评估。

矿山地质环境影响评估按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011)中附录E（见表3-5）中内容进行评估。

表3-5 矿山地质环境影响评估分级表

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
严重	1、地质灾害规模大，发生的可能性大；2、影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全；3、造成或可能造成直接经济损失大于500万元；4、受威胁人数大于100人。	1、矿床充水主要含水层结构破坏，产生导水通道；2、矿井正常涌水量大于10000m <sup>3</sup> /d；3、区域地下水水位下降；4、矿区周围主要含水层（带）水位大幅度下降，或呈疏干状态，地表水体漏失严重；5、不同含水层（组）串通水质恶化；6、影响集中水源地供水，矿区及周围生产、生活供水困难。	1、对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大；2、对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重。	1、占用破坏基本农田；2、占用破坏耕地大于2hm <sup>2</sup> ；3、占用破坏林地或草地大于4hm <sup>2</sup> ；4、占用破坏荒地或未开发利用土地大于20hm <sup>2</sup> 。
较严重	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、造成或可能成直接经济损失100~500万元；4、受威胁人数10~100人。	1、矿井正常涌水量3000-10000m <sup>3</sup> /d；2、矿区及周围主要含水层（带）水位下降幅度较大，地下水呈半疏干状态；3、矿区及周围地表水体漏失较严重；4、影响矿区及周围部分生产生活供水。	1、对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大；2、对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重。	1、占用破坏耕地小于等于2hm <sup>2</sup> ；2、占用破坏林地或草地2~4hm <sup>2</sup> ；3、占用破坏荒地或未开发利用土地10~20hm <sup>2</sup> 。

较轻	1、地质灾害规模小，发生的可能性小；2、影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施；3、造成或可能造成直接经济损失小于100万元；4、受威胁人数小于10人。	1、矿井正常涌水量小于3000m <sup>3</sup> /d；2、矿区及周围主要含水层（带）水位下降幅度较小；3、矿区及周围地表水体未漏失；4、未影响到矿区及周围生产生活供水。	1、原生的地形地貌景观影响和破坏程度小；2、对各类自然保护区、人文景观、风景名胜旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。	1、占用破坏林地或草地小于等于2hm <sup>2</sup> ；2、占用破坏荒地或未开发利用土地小于等于10hm <sup>2</sup> 。
注：若综合评估，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。				

根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112—2021）的规定，地质灾害危险性评估的灾种主要包括：崩塌、滑坡、泥石流、地裂缝及地面沉降等（见表3-6、表3-7、表3-8）。

表3-6 地质灾害危害程度分级表

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

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”或“险情”指标评价

表3-7 不稳定斜坡的稳定性（发育程度）分级表

危害程度	稳定性（发育程度）分级		
	稳定（弱发育）	欠稳定（中等发育）	不稳定（强发育）
发育特征	①斜坡前缘坡度较缓，临空高差小，无地表径流和继续变形的迹象，岩土体干燥； ②滑体平均坡度小于25°，坡面上无裂缝发展，其上建筑物、植被未有新的变形迹象； ③后缘壁上无擦痕和明显位移迹象原有裂缝已被充填。	①斜坡前缘临空，有间断季节性地表径流流经，岩土体较湿，斜坡坡度为30°~45°； ②滑体平均坡度为25°~40°，坡面上局部有小的裂缝，其上建筑物植被无新的变形迹象； ③后缘壁上有不明显的变形迹象；后缘有断续的小裂缝发育。	①斜坡前缘临空，坡度较陡且处于地表径流的冲刷下，有发展趋势并有季节性泉水出露，岩土潮湿、饱水 ②滑体平均坡度大于40°，坡面上有多条新发展的裂缝，其上建筑物、植被有新的变形迹象； ③后缘壁上可见擦痕或有明显位移迹象；后缘有裂缝发育。

表3-8 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	危险性中等

小	危险性中等	危险性小	危险性小
---	-------	------	------

### (一) 矿山地质灾害现状分析

现状条件矿区未开发，工程地质条件稳定，周边无居民居住。引发地质灾害可能性小，危害程度小。

### (二) 矿山地质灾害预测评估

#### 1、露天采场引发不稳定边坡地质灾害预测评估

依据《开发利用方案》，最终采矿场地占地面积 $1.4820\text{hm}^2$ ，矿山在开采过程中，形成1个露天采场，最终最大采深 $32\text{m}$ ，开采过程中共分3个开采台阶，台阶高度为 $8\text{m}$ ，台阶边坡角为 $45^\circ$ ，最终边坡角 $33^\circ$ 。矿山采用自上而下台阶式开采，设计采用先剥离后采矿形式。露天采场地层岩性为粘土，稳定性较好，不易发生矿山工程地质问题。

为了采矿的正常进行，正常生产期的工作线采取斜交或垂直矿体走向布置，顺着或斜交矿体走向推进工作线的方式进行开采，横向采剥。

预测露天开采过程中，形成不稳定边坡的可能性较大，危害程度大，发育程度中等，危险性中等。

#### 2、工业场地引发不稳定边坡地质灾害预测评估

工业场地紧邻采矿场地东侧，占地面积 $3.7729\text{hm}^2$ 。拟建工业场地地形起伏较大，开挖平整后产生新的不稳定边坡，预测工业场地引起不稳定边坡地质灾害的可能性较大，危害程度中等，发育程度中等，危险性中等。

#### 3、矿区道路引发不稳定边坡地质灾害预测评估

矿区道路为矿区内连接外部的运输道路。占地面积 $0.2994\text{hm}^2$ 。预测运输道路引起地质灾害的可能性小，危害程度小，发育程度小，危险性小。

### (三) 矿区含水层破坏现状分析与预测

## 1 矿区含水层破坏现状分析

本矿山属于新建矿山，现状条件下未破坏地下含水层，矿山对含水层的影响较轻。

## 2 矿区含水层破坏预测分析

矿区开采方式为露天开采，最高开采标高+2055m，最低开采标高+2000m。

### (1) 含水层结构破坏

矿区采用露天开采，最低开采标高在当地侵蚀基准面以上，矿区内无大的含水层，且矿层含水性弱；矿区属孔隙水，水文地质条件简单。地下水位埋深远低于矿层最低开采标高，矿坑的主要充水因素为大气降水，矿区所处地带为西高东低，地下水侧向补给有限，在地形低洼地带排泄于矿区东侧的沟谷中。采矿对含水层结构影响较轻。

### (2) 对地下水水质影响

矿区内生活污水极少。矿山露天开采不会代入其他有毒有害成份，不会带入其他离子，故矿山露天开采对地下水水质影响较轻。

综上所述，矿山开采对含水层的影响程度较轻。

## (四) 矿区地形地貌景观(地质遗迹、人文景观)破坏现状分析与预测

### 1 矿区地形地貌景观(地质遗迹、人文景观)破坏现状分析

据现场调查，该矿山为新建矿山，开采影响范围内无自然保护区，人文景观及其他风景旅游区，现阶段未对地形地貌景观破坏。

### 2 矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏预测

#### (1) 露天采场

未来矿山开采过程中对地形地貌造成损毁，开采后共形成3个开采台阶，台阶高度为8m，台阶边坡角为45°，采场最终边坡角为33°。露天开采对

原本连续的地形进行了损毁，改变了原始的地形地貌景观，影响了原始的地形地貌格局，对原始地形地貌损毁程度大，预测评估露天采场对原生的地形地貌景观影响和损毁程度严重。

## （2）工业场地

工业场地位于矿区东侧，场地基建开挖、人工建筑等均影响了原始地形的连续性，对地貌产生影响，预测加工厂地对地形地貌损毁和影响程度严重。

## （3）矿区道路

矿区道路的建设改变了原始的地貌，预测道路对地形地貌景观影响程度严重。

## （五）矿区水土环境污染现状分析与预测

### 1 矿区水土环境污染现状分析

该矿山为新建矿山，项目区域内无地表水，评估区内现状地表水及地下水对矿山地质环境影响程度较轻。

### 2 矿区水土环境污染预测分析

矿山开采过程中产生的污染源为生产生活污水、生活垃圾、废机油。废水不外排。生活垃圾集中运往尖扎县垃圾处理站处理。洗漱废水用于场地内洒水抑尘，设置旱厕收集粪污，定期清理用于堆肥。矿山设备维修过程中产生废机油，属于危险废物，收集暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位转运处置。

综上所述，预测评估矿山开采活动对水土环境污染较轻。

## （六）矿山地质环境影响评估

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）

附录E 表E.1, 矿山地质环境影响程度分级分区采用“区内相似, 区间相异”的原则, 根据地质灾害威胁对象、危害程度以及采矿活动对含水层、地形地貌景观和水土环境污染的影响程度等评估要素, 矿山地质环境现状评估分区分为矿山地质环境影响严重区、矿山地质环境影响较严重区和矿山地质环境影响较轻区。

### 1 矿山地质环境影响程度现状分区

根据现状评估区地质灾害影响程度、含水层影响程度、地形地貌景观影响程度、土地资源影响程度评价结果, 按照就重原则, 综合将评估区划分为较轻区, 现状评估分区见表3-9。

表3-9 矿山地质环境影响现状评估分区说明表

分区名称	位置	面积 (hm <sup>2</sup> )	现状矿山地质环境问题及影响程度				防治难度
			地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源	
较轻区	露天采场、工业场地、运输道路	5.5543	较轻	较轻	较轻	较轻	小
合计		5.5543	--				

### 2 矿山地质环境影响程度预测分区

根据矿山开采可能引发的地质灾害影响对象、影响程度以及采矿活动对含水层、地形地貌景观及土地资源的影响程度和防治难度等评估要素, 预测评估分区将矿山地质环境影响程度划分为严重区、较轻区。矿山地质环境预测评估分区说明表分别见表3-10。

表 3-10 矿山地质环境影响程度预测评估分区说明表

分区名称	亚区名称	面积 (hm <sup>2</sup> )	预测矿山地质环境问题及影响程度				防治难度
			地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源	
严重区	露天采场	1.4820	较严重	较轻	严重	较严重	中等
	工业场地	3.7729	较严重	较轻	严重	较严重	中等

	矿区道路	0.2994	较轻	较轻	严重	较严重	中等
较轻区	以外区域	2.9360	较轻	较轻	较轻	较轻	小
合计		8.4903	--				

### 三、矿山土地损毁预测与评估

#### (一) 土地损毁环节与时序

在矿山生产各环节中，其中损毁土地的环节主要是露天采场、工业场地、矿区道路挖损土地，贯穿矿山生产进行时的全过程。

各损毁地块的损毁时序，可划分两个阶段：

建设初期，由于运输道路及工业场地的建设将损毁原有的地形地貌，同时对土地造成挖损。

生产期间，采矿活动对土地造成挖损破坏。土地损毁的形式、环节及时序见表3-11。

表 3-11 土地损毁的形式、环节及时序表

损毁环节	损毁时序		
	损毁时间	土地损毁位置	损毁内容
基建期	2024年~2025年	矿区道路、工业场地、运输道路	挖损
生产期	2025年~2030年	矿区道路、工业场地、运输道路	挖损

#### (二) 已损毁各类土地现状

本项目为新建矿山，根据调查，矿权范围内无人为开采迹象。

#### (三) 拟损毁土地预测与评估

根据《开发利用方案》，预测矿山开采后，不同工程单元对土地资源的挖损的影响，损毁面积5.5543hm<sup>2</sup>，拟损毁土地工程单元为露天采场、工业场地、运输道路等。具体见表3-12：

表 3-12 拟损毁土地地类面积统计表

拟损毁土地单元	面积 (hm <sup>2</sup> )	损毁土地类型	损毁形式
露天采场	1.4820	裸土地、天然牧草地	挖损
工业场地	3.7729	裸土地、天然牧草地	挖损
运输道路	0.2994	裸土地、天然牧草地、采矿用地	挖损
合计	5.5543	-	-

## 1 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，其损毁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。评价等级确定为轻度损毁、中度损毁和重度损毁三个等级：I级破坏（轻度损毁）、II级破坏（中度损毁）、III级破坏（重度损毁）具体评价指标详见表3-13、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
挖损面积	<1.0hm <sup>2</sup>	1.0~5.0hm <sup>2</sup>	>5.0hm <sup>2</sup>
挖损深度	<2.0m	2.0~5.0m	>5.0m

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	<1.0hm <sup>2</sup>	1.0—5.0hm <sup>2</sup>	>5.0hm <sup>2</sup>
堆积高度	<5m	5~10m	>10m
硬化面积	≤30%	30%~60%	>60%
硬化厚度	<5cm	5~10cm	>10cm
污染程度	未污染或轻度污染	中度污染	重度污染

## 2 已损毁土地损毁程度评价

根据上述评价因素选取及等级划分，本项目现状土地损毁的工程单元评价结果为：轻度。

### 3.3 拟损毁土地损毁程度评价

根据上述评价因素选取及等级划分，本项目建设拟造成土地损毁的工

程单元评价结果为：露天采场、工业场地、运输道路均为重度。详见表3-15。

表3-15 拟损毁土地损毁程度评价表（挖损）

评价单元	损毁类型	评价因子		评价结果
		最大挖损深度 (m)	挖损面积 (hm <sup>2</sup> )	
露天采场	挖损	32	1.4820	重度
工业场地	挖损	30	3.7729	重度
运输道路	挖损	10	0.2994	重度

#### 四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

##### （一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

###### 1 分区原则

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

###### 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和预测评估结果，采用定性分析一半定量法，参照《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T0223—2011）附录F）进行分区。

表3-16 矿山地质环境保护与恢复治理分区划分表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点区	重点区	重点区
较严重	重点区	次重点区	次重点区
较轻	重点区	次重点区	一般区

###### 3 分区评述

根据前述本矿山现状评估和预测评估结果，对本矿山进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，共划分为2个防治区，详见表3-17。

表3-17 矿山地质环境保护与恢复治理区划分表

分区域别	亚区名称	矿山地质环境影响程度	
		现状评估	预测评估
重点防治区	露天采场	较轻	严重
	工业场地	较轻	严重
	运输道路	较轻	严重
一般防治区	重点防治区以外区域	较轻	较轻

根据矿山地质环境防治分区结果，分述各防治区的矿山地质环境问题及防治措施。

## 1、重点防治区

### (1) 露天采场防治区

露天采场防治区面积1.4820hm<sup>2</sup>。现状评估本区为矿山地质环境影响较轻区，预测评估本区为矿山地质环境影响严重区。可能引发滑坡等地质灾害，地质灾害影响程度为较严重，露天采场对含水层结构破坏较轻，对地下水水质影响较轻，对含水层影响程度为较轻；采坑的挖损彻底改变了原有地貌形态，损毁程度大，对地形地貌景观影响严重，水土污染影响程度较严重。

设计的防治措施为：对形成的不稳定采矿边坡进行清危，形成平顺的坡面，消除地质灾害隐患；对采矿场设置网围栏和警示牌，起到防护和警示的作用。矿山生产期间，对露天采场边坡进行监测，采取边开采边恢复措施，闭坑后，对场地进行翻耕、施肥、平整及植被复绿措施

### (2) 工业场地防治区

工业场地防治区面积3.7729hm<sup>2</sup>。现状评估本区为矿山地质环境影响较轻区，预测评估本区为矿山地质环境影响严重区。可能引发滑坡等地质灾害，地质灾害影响程度为较严重；工业场地对含水层结构破坏较轻，对地下水水质影响较轻，对含水层影响程度为较轻；工业场地建设时的挖损彻

底改变了原有地貌形态，损毁程度大，对地形地貌景观影响严重，水土污染影响程度较严重。

设计采取的防治措施为：对形成的不稳定采矿边坡进行清危，形成平顺的坡面，消除地质灾害隐患；设置网围栏和警示牌，起到防护和警示的作用。矿山生产期间，对工业场地边坡进行监测，闭坑后，对场地进行拆除、翻耕、施肥、平整及植被复绿措施。

### (3) 运输道路防治区

运输道路防治区面积0.2994hm<sup>2</sup>。现状评估本区为矿山地质环境影响较轻区，预测评估本区为矿山地质环境影响严重区。引发滑坡等地质灾害可能性小，地质灾害影响程度为较轻；运输道路对含水层结构破坏较轻，对地下水水质影响较轻，对含水层影响程度为较轻；运输道路建设时的挖损彻底改变了原有地貌形态，损毁程度大，对地形地貌景观影响严重，水土污染影响程度较严重。

设计采取的防治措施为：矿山在开采结束后，对矿区道路进行翻耕、施肥、平整、播撒草籽，恢复植被。

## 2、一般防治区

重点防治区以外区域，面积为2.9360hm<sup>2</sup>。

综上所述，尖扎县马克唐镇古雷村砖瓦用粘土矿地质环境保护与恢复治理分区简要说明见表3-18。

表3-18 矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表

分区名称	亚区名称	面积 (hm <sup>2</sup> )	主要矿山地质环境问题及影响程度	主要防治措施
重点防治区	露天采场	1.1820	该区地质灾害较严重；对地形地貌景观影响程度严重；对含水层影响程度较轻；土地资源影响程度严重。	监测、设置网围栏、警示牌、清危、翻耕、培肥、植被恢复等。

	加工场地	3.7729	该区地质灾害较严重；对地形地貌景观影响程度严重；对含水层影响程度较轻；土地资源影响程度严重。	拆除、清运、平整、翻耕、培肥、恢复植被等。
	运输道路	0.2994	该区地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；土地资源影响程度严重。	平整、翻耕、培肥、恢复植被等。
一般防治区	其他区域	2.9360	该区地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；土地资源影响程度较轻。	/

## (二) 土地复垦区与复垦责任范围

### 1 复垦区

根据《土地复垦方案编制规程-通则》，复垦区是指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。项目损毁土地为拟损毁土地，永久性建设用地包含在损毁土地范围内。根据以上对拟损毁土地预测，本项目复垦区面积为5.5543hm<sup>2</sup>。

### 2 土地复垦责任范围

土地复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。采矿权人应对地质环境造成的破坏需承担的一切责任与费用，履行矿区地质环境恢复治理与土地复垦的义务。本项目区地处偏远，区内无常住居民，偶有牧民在矿区及周边放牧，原则上本项目复垦责任总面积为5.5543hm<sup>2</sup>。详见表3-19。

表3-19 土地复垦区与复垦责任范围一览表

名称	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	占地类型	损毁类型	复垦率
露天采场	1.4820	裸土地、天然牧草地	挖损	100%
工业场地	3.7729	裸土地、天然牧草地	挖损	100%
运输道路	0.2994	裸土地、天然牧草地、采矿用地	挖损	100%
合计	5.5543	--	--	--

### 3 土地类型与权属

尖扎县马克唐镇古雷村砖瓦用粘土矿复垦区及土地类型为裸土地、天

然牧草地、采矿用地，土地权属为尖扎县马克唐镇，属集体所有，土地权属清楚，无土地权属纠纷，不涉及土地权属调整。

## 第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

### 一、矿山地质环境治理可行性分析

#### (一) 技术可行性分析

##### 1 矿山地质灾害

露天采场边坡存在崩塌矿山地质灾害隐患，采取监测预警措施进行预防和治理。

矿山地质灾害预防、治理、监测措施切实可行，并可达到实施的目标。

##### 2 含水层破坏

矿山开采标高以上不含地下水，故不存在含水层破坏。

##### 3 地形地貌景观破坏

根据对地形地貌景观破坏现状分析与预测分析，采矿活动及整个工业场地建设对地形地貌景观的影响严重。

露天采场、工业场地、运输道路对地形地貌景观的损毁可采取清危、警示牌、网围栏，监测管护。地形地貌景观损毁预防和治理措施切实可行，同类矿山有很多比较成熟的矿山地质环境治理技术与方法，因此，矿区地形地貌景观治理技术可行。

##### 4 水土环境污染

针对采矿活动可能引起的水土污染，应以监测预防为主，定期取样对地表土壤污染情况进行检测，同时，污水必须通过处理达标后才可排放。上述措施简单易于操作，可行性强。

矿山地质环境治理应按照国家制定的技术规范进行，治理方案要切实可行，依靠科技进步，严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，最大限度地减少或避免矿产开发引发的矿山地质环境问题。为了提高

矿山恢复治理的科学化水平，保证治理工作的顺利进行，应建立矿山专业治理队伍，保证矿山治理工程高质量、高效率地完成。

## （二）经济可行性分析

矿山地质环境保护与恢复治理工程和矿山地质环境监测工程费用由矿山企业承担。矿山开采企业应将矿山地质环境治理工作列为建设项目的一部分，列支专项经费进行矿山地质环境的保护与恢复治理，对可能出现的矿山地质环境问题进行监测。经费要结合方案实施进度统筹安排，做到专款专用，保证经费足额及时到位，确保达到矿山地质环境恢复治理的防治目标。

通过及时保护与治理，矿山企业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财力物力来解决历史遗留问题；经过整治，土地得以有效利用，经济效益显著。

矿山地质环境恢复治理工作是一项投资大、长期收益的工程，是一项利国利民，造福后代的工程，综合效益显著。

资金使用时，严格按照本方案的工程安排，分阶段、分步骤有序进行。每年初按照当年的治理计划，制定当年的项目设计及相应的资金预算，从总的投资中提出使用，以保证资金安排合理，确保项目治理方案能够按计划实施。

## （三）生态环境协调性分析

根据调查，评估范围内无风景名胜区、森林公园、地质公园等生态特殊敏感区或重要敏感区域，通过矿山地质环境治理，使被损毁的植被和地貌景观形态基本得到恢复或重塑，矿区将形成新的自然复合体，植被逐渐趋向多样化，生态系统逐渐向良性循环方向发展，并与矿区周围的自然生

态系统及地貌景观融为一体，保持区域自然生态系统和景观单元的连续性、整体性使土地利用率和生产力不断得到恢复和提高，生态环境质量可基本恢复到开采前水平。从合理利用资源和生态环境保护的角度看，本方案矿山地质环境治理是可行的。

## 二、矿区土地复垦可行性分析

### （一）复垦区土地利用现状

本项目中矿区及周围土地利用类型为天然牧草地、裸土地、采矿用地。

### （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，坚持可持续发展的原则，达到社会、经济、生态效益的统一。

#### 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、因地制宜，草地优先的原则

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

### 3、自然因素和社会经济因素相结合原则

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

### 4、主导限制因素与综合平衡原则

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

### 5、综合效益最佳原则

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

### 6、动态和土地可持续利用原则

矿山地质环境保护与恢复治理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。

### 7、经济可行与技术合理性原则

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

复垦工作顺利开展、复垦效果达到复垦质量的要求。

## 2 土地复垦适宜性评价依据

土地复垦适宜性评价就是评定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，就是在结合矿区自然条件、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以及周边类似矿山的复垦经验等，采取切实可行的办法，确定复垦利用方向。进行土地复垦适宜性评价的主要依据如下：

1、相关法律法规和规划：包括国家与地方有关土地复垦的法律法规，如《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》、土地管理的相关法律法规等。

2、相关规程和标准：包括国家与地方的相关规程、标准等，如《土地复垦技术标准》、《土地开发整理规划编制规程》（TD/T1011—2000）等。

3、其他：包括矿区及复垦责任范围内自然社会经济状况、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况、公众参与意见以及周边同类项目的类比分析等。

## 3 土地复垦适宜性评价步骤及范围

在损毁土地预测和损毁程度分析的基础上，确定评价对象和范围，综合考虑复垦区的土地利用总体规划、公众参与意见以及其他社会经济政策因素分析，初步确定复垦方向，划分评价单元，根据不同的评价单元，建立适宜性评价方法体系和评价指标体系，接着评定各评价单元的土地适宜性等级，明确其限制因素，通过方案比选，确定各评价单元的最终土地复垦方向，划定土地复垦单元。

1、适宜性评价过程：根据复垦区各评价单元土地损毁类型及特征，结合区域自然环境、社会环境特点等客观条件，对各个评价单元进行适宜性评价。

2、适宜性评价范围：方案适宜性评价范围为复垦责任范围的土地面积 $5.5543\text{hm}^2$ ，实际复垦面积为 $5.5543\text{hm}^2$ ，所以最终确定复垦率为100%。

### （三）初步复垦方向的确定

根据矿区生态环境保护规划，从矿山实际出发，通过对自然因素、社会经济因素和公众参分析，确定初步复垦方向为草地。

#### 1 自然和社会经济因素分析

1、地形地貌因素：矿区地处青藏高原东部，属黄河阶地地貌，总体地势是西高东低，矿区内海拔为 $+2055\text{m}\sim+2000\text{m}$ ，矿区内地形坡度为 $20\sim 60^\circ$ 。矿区未发现大规模滑坡现象，自然斜坡基本稳定。

2、气象因素：矿区属典型的半干旱大陆性气候区。具有高寒、干旱、日照时间长，太阳辐射强，昼夜温差大的特点。

3、土壤因素：项目区土壤属于淡灰钙土类型，区内主要生长着耐旱植物，以草本植物为主，植物以盐瓜、驼绒藜草、针茅草、高山蒿草、矮生蒿草，覆盖度可达20%。

4、社会经济因素：2022年全县完成现价地区生产总值28.21亿元，同比增长7.8%。其中：第一产业增加值2.64亿元，同比增长4.5%；第二产业增加值19.16亿元，同比增长8.2%；第三产业增加值6.41亿元，同比增长8.2%。三次产业结构为9.36：67.92：22.72。

#### 2 公众参与分析

方案编制过程中，遵循公众广泛参与的原则，为使评价工作更具民主

化、公众化、科学化，特向广大公众征求意见。过程中对当地民众进行了调查，在核实当地的土地利用现状及权属性质后，提出复垦区确定的复垦土地用途必须符合土地利用总体规划。复垦区内为改善被损毁土地的生态环境，矿区复垦的土地有条件复垦为草地，应当首先复垦为草地，提高矿区内空气环境质量，采用三维网、播撒草籽的种植模式，既能发挥草原资源的功效，又能为附近牧民提供一个放牧牛羊的地方。

综合以上因素确定：本方案土地复垦尽最大可能恢复损毁土地到原用地类型，保证区域生态环境不恶化，保持水土，涵养土源，保护当地脆弱的生态系统。根据矿区已复垦区域的复垦经验，考虑与周边环境的协调性、公众意愿和自然气候条件，复垦初步方向主要复垦为人工牧草地。

#### （四）复垦土地的适宜性评价单元划分

根据损毁土地的分析 and 预测结果，评价单元宜依据复垦区土地的损毁类型、程度、限制因素和土壤类型等来划分，同时考虑单元内部性质相对均一或相近性、单元内土地在一定时期和空间上的差异性，复垦区内待复垦土地划分为工业场地（P1）、采矿场地（P2）、运输道路（P3）共3个评价单元，各评价单元划分见下表4-1。

表 4-1 适宜性评价单元划分表

序号	编号	评价单元	损毁类型	损毁程度	单元面积 (hm <sup>2</sup> )
2	P1	工业场地	挖损	重度	3.7729
3	P2	采矿场地	挖损	重度	1.4820
4	P3	运输道路	挖损	重度	0.2994
		合计	-	-	5.5543

#### （五）评价体系

方案中土地适宜评价采用土地质量等级评价系统；在确定待复垦土地的适宜范围内，按土地对农、林、收的适宜程度、生产潜力的大小、限制性因素及其强度分为三等。

## **1 宜耕土地**

(1) 一等地：对农业利用无限制或少限制，地形平坦，质地好，肥力高，适用机耕，损毁轻微，易于恢复为耕地，在正常耕作管理措施下可获得较高产量，且正常利用不会发生退化。

(2) 二等地：对农业利用有一定限制，质地中等，中度损毁，曾经一定整治才能恢复为耕地，如利用不当，会导致土地退化。

(3) 三等地：对农业利用有较多限制，质地差，常有退化现象发生，损毁严重，需要大力整治方可恢复为耕地。

## **2 宜林土地**

(1) 一等地：最适用于林木生产，无明显限制因素，损毁轻微，采用一般技术造林、植树或更新，可获得较高的质量和产量。

(2) 二等地：一般适宜林木生产，地形、土壤和水分等因素有一定限制，中度损毁，造林植树时技术要求较高，质量和产量中等。

(3) 三等地：林木生长困难，地形、土壤和水分等限制因素较多，损毁严重，造林植树时技术要求较高，质量和产量低等。

## **3 宜草土地**

(1) 一等地：水土条件好，草群质量和产量高，损毁轻微，容易恢复为基本草地。

(2) 二等地：水土条件较好，草群质量和产量中等，有轻度退化，中等损毁，需要经过整治方可利用。

(3) 三等地：水土条件和草群质量差，产量低，退化和损毁严重，需要大力整治方可恢复。

## **(六) 评价指标选择和标准的建立**

## 1 评价指标选择

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如下：

1、差异性原则：选择的评价因素能够反映出评价对象不同适宜性等级之间的差异和同一适宜性等级内部的相对一致性，尽量选择一些变化幅度较大，且变化对评价对象的适宜性影响显著的因素。

2、综合性原则：综合考虑土壤、气候、地貌、生物等多种自然因素、经济条件和种植习惯等社会因素以及土地损毁的类型与程度。

3、主动性原则：复垦土地在再利用过程中，限制因素很多，如低洼积水、坡度、排灌条件、裂缝、土壤质地等，其中对土地利用起主导作用的因素称为主导因素，在众多因素中，部分因素是可以通过少量的投入加以改善的，这些因素不属于主导因素。

4、定性和定量相结合原则：定量指标具有明确的量级标准，评价因子应尽可能量化，对于难以量化的因子，则给予定性的描述。

5、可操作性原则：建立的评价指标体系应尽可能简明，选取的指标应充分考虑各指标资料获取的可行性和可利用性，既要保证评价成果的质量又要保证可操作性强。

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，复垦区各评价单元评价指标如下：

(1) 露天采场、工业场地：坡度（°）、地表物质组成、土源保证率

(%)、灌溉条件；

(2) 矿山道路：地表物质组成、土源保证率(%)、灌溉条件。

## 2 评价因素等级标准的确定

根据国家及地方的相关规程、标准及各级地方主管部门的相关标准，结合矿区的实际情况和土地破坏预测的结果，确定各评价单元的适宜性指标，由于矿区粘土属于不具有浸出毒性和不具有腐蚀性的第 I 类一般工业固体废物，所以污染指标不予考虑；在各评价所选评价因子基础上制定适宜性评价体系标准（见表4-2）。

表4-2 复垦土地主要限制因素的农林牧业等级标准

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	3 等或 N	N
4	土源保证率 (%)	80~100	1 等	1 等	1 等
		60~80	2 等	2 等	1 等
		40~60	3 等	2 等或 3 等	2 等
		<40	N	N	3 等或 N

## 3 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（详见结果表4-3）。

表 4-3 宜林和宜草适宜性评价表

单元名称	土地质量状况		评价类型	适宜性	主要限制因素	备注
P1 工业场地	台阶面 底面	台阶面、底面坡度 $<5^{\circ}$ ，地表组成物质为砂壤土；土源保证率 100%；灌溉条件、水源保证差、半干旱土地	林地评价	2 等	地表组成物质、灌溉条件	可复垦为林地
			草地评价	2 等	地表组成物质、灌溉条件	可复垦为草地
	坡面	坡面坡度 $\leq 45^{\circ}$ ；地表组成物质为沙壤土；灌溉条件、水源保证差、半干旱土地。	林地评价	N	地表组成物质、灌溉条件	可复垦为林地
			草地评价	N	地表组成物质、灌溉条件	可复垦为草地
P2 采矿场地	台阶面 底面	台阶面、底面坡度 $<5^{\circ}$ ；地表组成物质为沙壤土；土源保证率 100%；灌溉条件、水源保证差、半干旱土地。	林地评价	3 等	地表组成物质、灌溉条件	可复垦为林地
			草地评价	3 等	地表组成物质、灌溉条件	可复垦为草地
	坡面	坡面坡度 $\leq 45^{\circ}$ ；地表组成物质为沙壤土；灌溉条件、水源保证差、半干旱土地。	林地评价	N	地表组成物质、灌溉条件	可复垦为林地
			草地评价	N	地表组成物质、灌溉条件	可复垦为草地
P3 运输道路	运输坡度 $<20^{\circ}$ ，地表组成物质为砂壤土；土源保证率 100%；灌溉条件、水源保证差、半干旱土地		林地评价	2 等	地表组成物质、灌溉条件	可复垦为林地
			草地评价	2 等	地表组成物质、灌溉条件	可复垦为草地

### (七) 土地复垦适宜性评价结果分析

由土地复垦适宜性评价过程可以看出，复垦区待复垦土地存在单一性（见表 4-4），最终的复垦利用方向需要综合考虑多方面的因素，针对各评价单元特征分别采用不同的评价方法进行适宜性等级评定。

表 4-4 土地复垦适宜性评价结果表

评价单元			适宜性等级		限制因子/备注	
编号	名称	面积 (hm <sup>2</sup> )	林地	草地		
P1	工业场地	台阶面、底面	2.2505	2 等	2 等	地表组成物质、灌溉条件
		坡面	0.8295	N	N	地表组成物质、灌溉条件
P2	露天采场	台阶面、底面	0.7140	3 等	3 等	地表组成物质、灌溉条件
		坡面	0.5650	N	N	
P3	运输道路	0.2994	2 等	2 等	地表组成物质、灌溉条件	

### （八）最终复垦方向和复垦单元的划分

通过定性分析，待复垦土地存在多宜性，最终复垦方向的确定需要综合考虑自然生态环境与经济因素、政策因素及公众参与建议，确定该矿各评价单元最终复垦方向。最终复垦方向确定的优选依据如下：

1、工业场地：适宜性等级评定的结果显示，其具有多宜性，为契合矿区实际，考虑与周边以草地为主、经济以畜牧业为主，最终将工业场地确定复垦为草地。

2、露天采场：适宜性等级评定的结果显示，其具有多宜性，为契合矿区实际，考虑周边以草地为主、经济以畜牧业为主；确定将露天采场复垦为草地。

3、矿山道路：适宜性等级评定的结果显示，其具有单一性，为契合矿区实际，考虑与周边以草地为主、经济以畜牧业为主，最终确定将矿山道路复垦为草地。

根据各评价单元的相似性，最终将复垦责任区划分为3个复垦单元，复垦方向及复垦单元划分见表4-5。

表 4-5 评价单元土地复垦方向分析结果

评价单元			资源配置	复垦方向	复垦单元
编号	名称	面积 (hm <sup>2</sup> )			
P1	工业场地	台阶面、底	2.2505	草地	F1
		坡面	0.8295		
P2	露天采场	台阶面、底	0.7140	草地	F2
		坡面	0.5650		
P3	运输道路	0.2994	平整、翻耕、施有机肥、撒播草籽	草地	F3

### 三、水土资源平衡分析

#### (一) 水资源平衡分析

本项目复垦以草地为主，在植物生长发芽期需对种籽及幼苗期进行人工拉运洒水和管护，保证植被的成活率，成活以后主要依靠自然降雨灌溉。项目区年降水量在347.20mm，待管护期结束后，大气降水能够满足牧草生长所需水量，故无需新建灌溉设施。

#### (二) 土源平衡分析

据实地调查，矿区地层均为粘土层，矿山闭坑后，表土可满足植被复绿要求，同时考虑到采矿活动破坏了以往土壤的肥力，不利于植物的生长，因此需对该地段进行施肥以增加土壤肥力。

#### (三) 土地复垦标准

##### 1 复垦质量要求

依据《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）等相关技术规范基础上，结合项目区原来土地的土壤理化性质，制定土地复垦质量。各复垦单元复垦质量参照青藏高原区土地复垦质量控制标准见表4-6。

表4-6 土地复垦控制质量标准

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准
草地	地形	地面坡度	≤5°
	坡面	坡面坡度	≤45°
	土壤质量	沉实土层厚度/cm	≥20
		土壤容重/(g/cm <sup>3</sup> )	≤1.45
		土壤质地	砂质壤土至砂质黏土
		砾石含量/%	≤30
		PH值	6.5—8.5
		有机质/%	≥0.5
	配套设施	灌溉	达到当地各行业工程建设标准要求
		道路	
	生产力水平	覆盖度/%	≥20

		产量/ (kg/hm <sup>2</sup> )	五年后达到周边地区同等土地利用类型水平
--	--	---------------------------	---------------------

## 2 复垦单元验收标准

本方案土地复垦设计依据中华人民共和国原国土资源部《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036—2013)。根据上述土地复垦可行性分析结果,本项目的用地复垦方向为天然牧草地,复垦后的土地及相应的配套工程将达到的标准如下:

1、复垦后的地形、地貌与周围环境相协调,表层应具有可供植物生长的土壤环境,复垦场地具备控制水土流失的措施。

2、复垦后达到土地可持续利用的条件,具体标准如下:

复垦后地面平整,复垦后基本能满足植物生长的要求。土壤环境质量应达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618—2018)中的相关标准要求。

表4-7 土地复垦验收标准

复垦方向	指标类型		基本指标	控制标准
草地	露天采场	坡面	坡面坡度	坡面平顺,坡面角度 $\leq 45^\circ$
		底面、平台	平台及底面坡度	整体地面无起伏,局部起伏角度 $\leq 5^\circ$
	加工场地		坡度	整体地面无起伏,局部起伏角度 $\leq 5^\circ$
	砖窑场地		坡度	整体地面无起伏,局部起伏角度 $\leq 5^\circ$
	道路		坡度	整体地面无起伏,局部起伏角度 $\leq 5^\circ$
	土壤质量		有效土层厚度/cm	$\geq 20$
			土壤容重/(g/cm <sup>3</sup> )	$\leq 1.45$
			土壤质地	砂质壤土至砂质黏土
			砾石含量/%	$\leq 30$
			PH值	6.5—8.5
			有机质/%	$\geq 0.5$
	配套设施		灌溉	达到当地各行业工程建设标准要求
			道路	
	生产力水平		覆盖度/%	$\geq 20$
产量/(kg/h m <sup>2</sup> )			五年后达到周边地区同等土地利用类型水平	

## 第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

### 一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

#### (一) 目标任务

##### 1 目标

通过矿山地质环境保护与恢复治理，促进矿产资源开发与地质环境保护协调发展，最大限度地减少或避免因矿产开发引发环境地质问题，从而保护和改善矿山地质环境。“预防为主，保护先行”，为从源头上保护矿山地质环境与土地资源，矿山在建设生产期间，可以采取一些合理的保护与预防措施，减少和控制矿山地质环境问题，为矿山地质环境恢复治理和土地复垦创造良好的条件。根据矿山地质环境影响及土地损毁评估的结果，针对矿山地质环境治理分区及土地复垦责任范围，现就本矿山地质环境保护与土地复垦预防提出如下任务：

1、采取矿山地质灾害预防措施减少或避免矿山地质灾害的发生，消除现有、将来地质灾害隐患，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡。

2、做好监测和记录，及时采取含水层预防保护措施，消除开采过程中各种不利因素，减少对地下水资源的影响。

3、采取地形地貌景观保护措施，避免或减少开采过程中对矿区地形地貌景观的损毁。

4、集中处理生活污水，严格作业程序，采取水土环境污染预防措施，防止水土环境的污染。

5、采取土地复垦预防控制措施，减缓对土地资源的影响，恢复损毁土地资源功能。

##### 2 任务

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

2、矿山地质灾害预防任务：加强对矿山地质灾害的监测，严格按照《开发利用方案》采用的开采工艺进行开采，减小发生地质灾害的可能性。

3、地形地貌景观损毁的预防保护任务：严格按照《开发利用方案》，规范开采边坡及排土边坡，确保边坡整齐，做好边开采边治理工作，及时恢复矿区地形地貌景观。

4、水土环境污染的预防控制任务：提高矿山废水综合利用率，减少有毒有害废水排放，防止水土环境污染；采取污染源阻断隔离工程，防止固体废物淋滤液污染地表水、地下水和土壤。

5、矿区土地复垦预防任务：制定对矿业活动损毁土地、植被资源进行复垦的方案计划，并采取有针对性的工程措施及临时防护措施，减小和控制被损毁土地的面积和程度，改善矿区生态环境，确保矿业开发与区域生态环境和人文环境的协调发展。

## **（二）主要技术措施**

### **1 地质灾害预防措施**

崩塌、滑坡地质灾害预防措施：

对露天采场及临时排土场边坡进行监测，发现险情及时预警、排除险情。

### **2 含水层破坏预防措施**

1、开采过程中严格按《开发利用方案》开采，尽量减少含水层结构破

坏区域；

2、做好对水资源的合理利用和保护，保证矿区废水不随意排放。

### **3 地形地貌景观破坏预防措施**

1、合理堆放固体废物，选用合适的综合利用技术，提高综合利用率。

2、合理规划矿区道路，禁止车辆随意碾压草场破坏植被。

### **4 水土环境污染预防措施**

固体废物淋溶液不会对地下水水质产生不良影响，因此，水土污染防治措施有以下三种：

1、提高矿山废水综合利用率，减少有毒有害废水排放，防止水土污染。

2、定期对地下水水质进行监测。

3、禁止乱排、填埋生活垃圾及其他固体污染物。

### **5 土地损毁预防控制措施**

1、合理堆放固体废弃物，选用合适的综合利用技术，提高综合利用率。

2、对水土流失较严重的区域，除采取种草等植物措施外，还应组织人力进行土地整平及其他工程措施来防止水土流失。

## **二、矿山地质灾害治理**

### **（一）目标任务**

对矿区生产建设中预测存在的地质灾害隐患点进行综合治理，最大程度地减少矿山地质灾害的发生，避免和减轻地质灾害造成的损失。

按照边开采、边治理的原则，及时对相关地质灾害及其隐患进行治理，对于矿山开采过程中预测可能产生的矿山地质灾害，主要以监测、预防措施为主，将灾害消除于未然。

### **（二）工程设计**

依据矿山地质环境影响现状与预测评估结果，预测矿山开采活动引发的地质灾害类型主要为崩塌、滑坡地质灾害隐患，存在引发地质灾害隐患的工程单元为露天采场、工业场地。

采取的治理措施为：监测、截排水工程、清危、设置网围栏、警示牌。

## 1 坡面清理工程

### 1、工业场地坡面清理

工业场地最终坡面平面面积为 $0.8295\text{hm}^2$ （斜面面积为 $1.1618\text{hm}^2$ ），最终场地台阶坡面边坡角为 $45^\circ$ ，各台阶坡面长度利用CADArea工具实际量得，则各台阶实际坡面面积为台阶坡面长度 $\times$ 坡面宽度。对坡面进行清理，清理厚度约 $0.1\text{m}$ ，产生方量 $1162\text{m}^3$ ，产生的粘土综合利用。各台阶坡面清理量见表5-1。

表 5-1 各开采台阶坡面清理工程量统计表

台阶坡面标高 (m)	坡面长度 (m)	坡面宽度 (m)	坡面斜面面积( $\text{m}^2$ )	清危工程量 ( $\text{m}^3$ )
2056	85	11.28	959	96
2048	148	11.28	1669	167
2040	376	11.28	4241	424
2032	421	11.28	4749	475
合计			11618	1162

### 2、采矿场地坡面清理

矿山最终坡面平面面积为 $0.5650\text{hm}^2$ （斜面面积为 $0.7998\text{hm}^2$ ），最终矿山采场台阶坡面边坡角为 $45^\circ$ ，各台阶坡面长度利用CADArea工具实际量得，则各台阶实际坡面面积为台阶坡面长度 $\times$ 坡面宽度。对坡面进行清理，清理厚度约 $0.1\text{m}$ ，产生方量 $800\text{m}^3$ ，产生的粘土综合利用。各台阶坡面清理量见表5-2。

表 5-2 各开采台阶坡面清理工程量统计表

台阶坡面标高 (m)	坡面长度 (m)	坡面宽度 (m)	坡面斜面面积( $\text{m}^2$ )	清危工程量 ( $\text{m}^3$ )
2024	137	11.28	1545	155

2016	163	11.28	1839	184
2008	171	11.28	1929	193
2000	238	11.28	2685	268
合计			7998	800

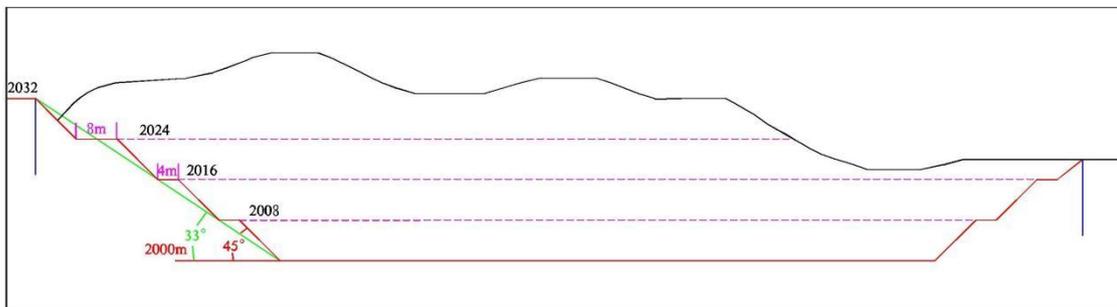


图 5-1 开采台阶示意图

## 2 网围栏与警示牌工程

开采结束后在采矿场地及工业场地外侧设置网围栏和警示牌，防止过往的人员、牲畜掉入，网围栏长度为1410m，运输道路入口设置警示牌1块。

①施工放样。根据实际地形、地物条件，确定起点、终点和立柱位置，做出标记。测量各立柱基础标高，保证安装后防护网的平顺。

②基坑开挖。在预先做好标记的位置开挖基坑，开挖到设计深度后，将基底清理干净。

③立柱与网片安装。基坑验收合格后，将立柱放入坑内，用临时支撑固定，用靠尺测量垂直度，网围栏高度不低于1.5m，用米尺测量立柱高度和间距，符合设计要求后，现场拌制混凝土浇筑。立柱基础强度达到设计强度70%后方可安装网片，网片安装时保证没有破损，安装后平顺美观。

④警示牌安装。需1块，规格为1.0×1.5×0.3m。



1	坡面清理	对坡面进行清理，保证边坡齐整平顺	m <sup>3</sup>	1962
2	网围栏	采矿场及工业场地外围设置网围栏	m	1410
3	警示牌	运输道路入口处	块	1
4	截排水沟	在砖窑外围设置截排水沟	m <sup>3</sup>	1113
二	地质环境监测			
1	主要监测不稳定采矿边坡和泥石流灾	主要、重点监测采场斜（边）坡变形迹象，泥石流监测则主要收天气预报。	次	30

### 三、矿区土地复垦

#### （一）目标任务

根据《土地复垦条例》，为土地修复能达到“可利用的状态”，结合复垦区土地复垦方向确定结果，方案制定的矿区土地复垦目标如下：

- 1、根据土地适宜性评价结果，将复垦责任面积5.5543hm<sup>2</sup>进行复垦，复垦率为100%。
- 2、复垦后的土地满足安全与稳定要求，防止滑坡、崩塌等地质灾害事故发生；
- 3、确保复垦后土地中有害物得到安全清除，防止污染或危害水体及植物；
- 4、满足水土保持与侵蚀控制，复垦区应有排水措施；
- 5、地形地貌景观与周围地区协调一致；
- 6、复垦后土地具有可供植物生长的表土层；
- 7、动植物及微生物种数和数量应达到开采前或周围地区的中等水平；
- 8、满足人们的物质和文化生活需要，促进社会、经济全面发展。

#### （二）复垦设计原则

##### 1 设计原则

- 1、工程复垦与生物复垦相结合

矿区土地复垦分为工程复垦与生物复垦两个阶段，两者从时间上以及空间上都存在着紧密的联系，工程复垦是进行生物复垦的基础，所以应将两者有机的结合起来使用，并安排好它们的时序关系，才能更好的恢复被损毁土地的利用价值。同时还应该注意，生物复垦要符合当地的自然规律与经验，与当地的气象、土壤条件相适应，促进复垦土地的良性循环。

## 2、恢复受损的生态，恢复土地利用价值

本方案工程设计中应当以恢复受损生态系统为原则，尽量恢复土地的利用价值。在复垦时需严格贯彻复垦标准，重点控制复垦场地的坡度、平整度、有机质含量、土壤结构、土层厚度、水土保持措施等指标。

### 2 主要技术措施

#### 三维网种草技术

1、对工业场地及采矿场地坡面清理、反压后采用三维网护坡的措施进行植被复绿。

2、三维网铺设：将三维植被网沿坡面由上至下铺于坡面上，网与坡面之间保持平顺结合。三维网幅宽2m，搭接宽度为10cm，周边卷边10~15cm，三维网铺于坡顶时需延伸40~80cm，并打 $\Phi 12\text{mm}$ 锚杆固定，锚杆长30cm，固定间距为1m，每 $100\text{m}^2$ 坡面需用三维网面积为 $106.7\text{m}^2$ 。将网垫与坡面紧贴，不留间隙，其它区域按间距1.0~1.5m U形 $\Phi 6\sim 8\text{mm}$ 钢钉固定，固定间距为1m。三维网搭接长度为5cm，钉子顺势钉入，钉子密度要增加一倍，搭接处上层网垫要靠紧。

3、植草：首先对需进行防护的坡面进行放坡、反压及整平，并追施底肥，而后铺设三维植被网垫，在网垫上回填5cm覆盖土，将网包盖住，之后均匀播种，并使草子进入土壤之中。

4、浇水：播种后即时浇水，可用水泵喷灌，要求多次适当浇水，最后浇透，即用20cm深度范围土层达到潮湿。

### 3 生物和化学措施

#### 1、生物措施

生物复垦的基本原则是通过生物改良，改善土壤环境，以培肥地力。

(1) 复垦区植被恢复措施根据土地适宜性评价结果，对损毁土地进行复垦，恢复为适宜地类，提高土地利用率和经济效益，并优化当地的生态环境。

#### (2) 植物的筛选与种植

##### 植物的筛选

复垦的目的是防治土壤水蚀和风蚀的发生，保持水土，根据当地的气候条件，确定筛选植物的标准是：

①具有优良的水土保持作用的植物种属，能减少地表径流、涵养水源，固持水土。

②生长能力强，高原大陆气候适应能力强，耐寒，能形成稳定的植被群落。

③选用种子发芽力强，繁殖量大，易成活，种植根系发达的草种。

通过对矿山周边已复垦区域的调查，主要选择以下品种为本项目备选植物。详见表5-4。

表 5-4 项目区备选植物特征表

序号	物种	科名	生物特征
1	同德短芒披碱草	禾本科	本种性耐旱、耐寒、耐碱、耐风沙，对土壤的要求不严
2	青海冷地早熟禾	禾本科	根系发达，有较强的繁殖能力和较强的再生能力。耐旱、耐阴、耐寒性较强；喜微酸性至中性土壤；低温下能顺利越冬

3	中华羊茅	禾本科	中华羊茅耐寒性强，适应性广，对土壤要求不严，一般年降水量 450mm 的条件下即可满足其生理需要
---	------	-----	--

## 2、植被恢复措施

### (1) 撒播技术。

根据复垦土地适宜性评价，人工促进自然植被恢复，播种前进行土质培肥改良，按4500kg/hm<sup>2</sup>追施有机肥。

施工工序：植物材料选择→翻耕→场地平整→覆土→人工、机械撒播草籽。

撒播密度：同德短芒披碱草、中华羊茅及青海冷地早熟禾按照4:1:1的比例进行混播，撒播密度为225kg/hm<sup>2</sup>。

播种方式：在进行地貌重塑的基础上散播后细齿耙轻轻拉平，形成2~3cm的覆土层，覆土宜浅不宜深，不露种子即可。

播种时间：春秋播种，选择土壤墒情好时播种，春播以5、6月完成为宜，秋播最迟不得超过7月底。

播种后，覆盖无纺布，覆盖范围为整个植被恢复区域，要求无纺布覆盖平整贴合，2幅之间重叠5cm并用块砂土进行固定，无纺布规格选用草绿色环保型可回收型植草护坡专用无纺布。

### (三) 工程设计

#### 1 工业场地 (F1) 复垦工程设计

##### 1、坡面清理复垦工程

F1 复垦单元坡面平面面积为 0.8295hm<sup>2</sup>，主要工程为消除地质灾害隐患、对坡面进行削坡清理、三维网护坡、培肥、植被重建等工程。

##### (1) 三维网护坡工程

F1 复垦单元坡面平面面积为 0.8295hm<sup>2</sup>（斜面面积为 1.1618hm<sup>2</sup>），采

取三维网护坡工程。三维网两幅间按 10cm 搭接，需三维网 12780m<sup>2</sup>。

### (2) 培肥工程

按 4500kg/hm<sup>2</sup> 进行培肥（肥料主要为有机肥），需有机肥 5228kg，然后进行植被重建工程。

### (3) 植被重建工程

对坡面撒播同德短芒披碱草、中华羊茅及青海冷地早熟禾草籽，草种按重量比 4:1:1 比例混播，撒播密度为 225kg/hm<sup>2</sup>，撒播种子 261kg，最终复垦为草地。

### (4) 无纺布保墒

播种完成后，选用草绿色环保专用无纺布（规格 35g/m<sup>2</sup>）进行覆盖，保持温度及湿度。无纺布覆盖范围为整个植被恢复区域，要求无纺布覆盖平整贴合，2 幅之间重叠 5cm 并用块砂土进行固定，需环保无纺布 12199m<sup>2</sup>（表 5-5）。

表 5-5 F1（工业场地坡面）工程量测算表

恢复区域	面积(hm <sup>2</sup> )	工程名称	分项工程	技术要求	工程量
F1 工业场地坡面	0.8295	土壤重构工程	三维网工程	两幅间按 10cm 搭接	12780m <sup>2</sup>
			培肥工程	按 4500kg/hm <sup>2</sup> 进行培肥	5228kg
		植被复绿工程	撒播草籽	垂穗披碱草、草地早熟禾及中华羊茅 225kg/hm <sup>2</sup>	1.1618hm <sup>2</sup>
			铺盖环保无纺布	规格幅宽 2.6m, 35g/m <sup>2</sup>	12199m <sup>2</sup>

## 2、台阶面、底面复垦工程

工业场地台阶面与底面面积为 2.2505hm<sup>2</sup>。采取的主要工程有拆除、翻耕、培肥、平整、植被重建工程等，措施如下：

### (1) 拆除工程

对场地内机械设备、建筑物及水泥地坪进行拆除，可二次利用的矿山

企业自主解决，不能利用的回填至尖扎县垃圾回埋场，其中硬化拆除（水泥地坪）方量约 600m<sup>3</sup>，砌体拆除方量约 500m<sup>3</sup>。

### （2）翻耕工程

由于矿山为粘土矿，表土全部用于场地建设平整，无覆土可用。综合考虑粘土的厚度基本满足种植厚度，建议用拖拉机及装载机对场地进行翻耕，翻耕深度不小于 30cm，翻耕面积 2.2505hm<sup>2</sup>。

### （3）培肥工程

翻耕后按 4500kg/hm<sup>2</sup> 进行培肥（肥料主要为有机肥），需有机肥 10127kg，然后进行植被重建工程。

### （4）平整工程

台阶面与底面面积为 2.2505hm<sup>2</sup>，对台阶面与底面进行平整工作。平整厚度为 0.10m，平整方量为 2251m<sup>3</sup>；

### （5）植被重建工程

对工业场地平台面及底面撒播同德短芒披碱草、中华羊茅及青海冷地早熟禾草籽，草种按重量比 4:1:1 比例混播，撒播密度为 225kg/hm<sup>2</sup>，撒播种子 506kg，最终复垦为草地。

### （6）无纺布保墒

播种完成后，选用草绿色环保专用无纺布（规格 30g/m<sup>2</sup>）进行覆盖，保持温度及湿度。无纺布覆盖范围为整个植被恢复区域，要求无纺布覆盖平整贴合，2 幅之间重叠 5cm 并用块砂土进行固定，需环保无纺布 23630m<sup>2</sup>（表 5-6）。

表 5-6 工业场地平台面及底面工程量测算表

恢复区域	面积(hm <sup>2</sup> )	工程名称	分项工程		技术要求	工程量
F1 工业场地	2.2505	土壤重构工程	拆除工程	硬化拆除	水泥硬化	600m <sup>3</sup>
				砌体拆除		500m <sup>3</sup>
			翻耕工程	翻耕深度不小于 30cm	2.2505hm <sup>2</sup>	
			培肥工程	按 4500kg/hm <sup>2</sup> 进行培肥	10127kg	
		平整工程	平整厚度为 0.10m	2251m <sup>3</sup>		
		植被复绿工程	撒播草籽	垂穗披碱草、草地早熟禾及中华羊茅 225kg/hm <sup>2</sup>	2.2505hm <sup>2</sup>	
			铺盖环保无纺布	规格幅宽 2.6m, 35g/m <sup>2</sup>	23630m <sup>2</sup>	

## 2 采矿场地 (F2) 复垦工程设计

### 1、坡面清理复垦工程

F2 复垦单元坡面平面面积为 0.5650hm<sup>2</sup>，主要工程为消除地质灾害隐患、对坡面进行削坡清理、三维网护坡、培肥、植被重建等工程。

#### (1) 三维网护坡工程

F1 复垦单元坡面平面面积为 0.5650hm<sup>2</sup>（斜面面积为 0.7998hm<sup>2</sup>），采取三维网护坡工程。三维网两幅间按 10cm 搭接，需三维网 8798m<sup>2</sup>。

#### (2) 培肥工程

按 4500kg/hm<sup>2</sup> 进行培肥（肥料主要为有机肥），需有机肥 3599kg，然后进行植被重建工程。

#### (3) 植被重建工程

对坡面撒播同德短芒披碱草、中华羊茅及青海冷地早熟禾草籽，草种按重量比 4:1:1 比例混播，撒播密度为 225kg/hm<sup>2</sup>，撒播种子 180kg，最终复垦为草地。

#### (4) 无纺布保墒

播种完成后，选用草绿色环保专用无纺布（规格 35g/m<sup>2</sup>）进行覆盖，

保持温度及湿度。无纺布覆盖范围为整个植被恢复区域，要求无纺布覆盖平整贴合，2幅之间重叠5cm并用块砂土进行固定，需环保无纺布8398m<sup>2</sup>（表5-7）。

表5-7 F2（采矿场地坡面）工程量测算表

恢复区域	面积(hm <sup>2</sup> )	工程名称	分项工程	技术要求	工程量
F2 采矿场地坡面	0.5650	土壤重构工程	三维网工程	两幅间按10cm搭接	8798m <sup>2</sup>
			培肥工程	按4500kg/hm <sup>2</sup> 进行培肥	3599kg
		植被复绿工程	撒播草籽	垂穗披碱草、草地早熟禾及中华羊茅225kg/hm <sup>2</sup>	0.7998hm <sup>2</sup>
			铺盖环保无纺布	规格幅宽2.6m, 35g/m <sup>2</sup>	8398m <sup>2</sup>

## 2、台阶面、底面复垦工程

采矿场地台阶面与底面面积为0.7140hm<sup>2</sup>。采取的主要工程有翻耕、培肥、平整、植被重建工程等，措施如下：

### （1）翻耕工程

由于矿山为粘土矿，表土全部用于场地建设平整，无覆土可用。综合考虑粘土的厚度基本满足种植厚度，建议用拖拉机及装载机对场地进行翻耕，翻耕深度不小于30cm，翻耕面积0.7140hm<sup>2</sup>。

### （2）培肥工程

翻耕后按4500kg/hm<sup>2</sup>进行培肥（肥料主要为有机肥），需有机肥3213kg，然后进行植被重建工程。

### （3）平整工程

台阶面与底面面积为0.7140hm<sup>2</sup>，对台阶面与底面进行平整工作。平整厚度为0.10m，平整方量为714m<sup>3</sup>；

### （4）植被重建工程

对采矿场地平台面及底面撒播同德短芒披碱草、中华羊茅及青海冷地

早熟禾草籽，草种按重量比 4:1:1 比例混播，撒播密度为 225kg/hm<sup>2</sup>，撒播种子 161kg，最终复垦为草地。

### (5) 无纺布保墒

播种完成后，选用草绿色环保专用无纺布（规格 30g/m<sup>2</sup>）进行覆盖，保持温度及湿度。无纺布覆盖范围为整个植被恢复区域，要求无纺布覆盖平整贴合，2 幅之间重叠 5cm 并用块砂土进行固定，需环保无纺布 7497m<sup>2</sup>（表 5-8）。

表 5-8 采矿场地平台面及底面工程量测算表

恢复区域	面积(hm <sup>2</sup> )	工程名称	分项工程	技术要求	工程量
F2 采矿场地	0.7140	土壤重构工程	翻耕工程	翻耕深度不小于 30cm	0.7140hm <sup>2</sup>
			培肥工程	按 4500kg/hm <sup>2</sup> 进行培肥	3213kg
			平整工程	平整厚度为 0.10m	714m <sup>3</sup>
		植被复绿工程	撒播草籽	垂穗披碱草、草地早熟禾及中华羊茅 225kg/hm <sup>2</sup>	0.7140hm <sup>2</sup>
			铺盖环保无纺布	规格幅宽 2.6m, 35g/m <sup>2</sup>	7497m <sup>2</sup>

## 3 矿山道路（F3）复垦工程设计

矿山闭坑后矿山运输道路无使用价值，根据复垦适宜性评价结果，矿山闭坑后矿山道路复垦为草地，复垦面积 0.2994hm<sup>2</sup>，工程设计如下：

### (1) 翻耕工程

由于矿山为粘土矿，表土全部用于场地建设平整，无覆土可用。综合考虑粘土的厚度基本满足种植厚度，建议用拖拉机及装载机翻耕平整后的土地，翻耕深度不小于 30cm，翻耕面积 0.2994hm<sup>2</sup>。

### (2) 培肥工程

翻耕后按 4500kg/hm<sup>2</sup> 进行培肥(肥料主要为有机肥)，需有机肥 1347kg，然后进行植被重建工程。

### (3) 平整工程

运输道路面积为 0.2994hm<sup>2</sup>，对运输道路进行平整工作。平整厚度为 0.10m，平整方量为 299m<sup>3</sup>；

#### (4) 植被重建工程

对复垦单元撒播同德短芒披碱草、中华羊茅及青海冷地早熟禾草籽，草种按重量比 4:1:1 比例混播，撒播密度为 225kg/hm<sup>2</sup>，撒播种子 67kg，最终复垦为草地。

#### (5) 无纺布保墒

播种完成后，选用草绿色环保专用无纺布（规格 30g/m<sup>2</sup>）进行覆盖，保持温度及湿度。无纺布覆盖范围为整个植被恢复区域，要求无纺布覆盖平整贴合，2 幅之间重叠 5cm 并用块砂土进行固定，需环保无纺布 3144m<sup>2</sup>（表 5-9）。

表 5-9 道路复垦工程量测算表

恢复区域	面积(hm <sup>2</sup> )	工程名称	分项工程	技术要求	工程量
F3 运输道路	0.2994	土壤重构工程	翻耕工程	翻耕深度不小于 30cm	0.2994hm <sup>2</sup>
			培肥工程	按 4500kg/hm <sup>2</sup> 进行培肥	1347kg
			平整工程	平整厚度 0.1m	299m <sup>3</sup>
		植被复绿工程	撒播草籽	垂穗披碱草、草地早熟禾及中华羊茅 225kg/hm <sup>2</sup>	0.2994hm <sup>2</sup>
			铺盖环保无纺布	规格幅宽 2.6m, 35g/m <sup>2</sup>	3144m <sup>2</sup>

### 4、主要工程量

根据本项目复垦工作组成，复垦工程量具体见表 5-10。

表 5-10 土地复垦工程量表

工程名称	分项工程	技术要求	工程量	备注
拆除工程	硬化拆除（水泥地坪）	全部拆除	600m <sup>3</sup>	
	砌体拆除	全部拆除	500m <sup>3</sup>	
土壤重构工程	翻耕工程	翻耕深度不小于 30cm	3.2639hm <sup>2</sup>	
	培肥工程	按 4500kg/hm <sup>2</sup> 商品有机肥	23514kg	
	平整工程	平整厚度 0.1m	3264m <sup>3</sup>	

植被恢复工程	撒播草籽	同德短芒披碱草、中华羊茅、青海冷地早熟禾 225kg/hm <sup>2</sup>	5.2255hm <sup>2</sup>	1175kg
	三维网护坡	两幅间按 10cm 搭接	21578m <sup>2</sup>	
	铺盖无纺布	铺盖环保无纺布 (35g/m <sup>2</sup> )	54868m <sup>2</sup>	

#### 四、含水层破坏修复

根据含水层现状影响评估及预测评估，矿山开采层位高于地下水位，矿山采矿活动不会对含水层结构破坏，根据 DT/T 0223-2011 附录 E 确定影响级别为“较轻”，故不需要进行专门的含水层修复。

#### 五、水土环境污染修复

根据本方案第二章第二节关于矿山水土环境污染现状及预测的分析，可以得出本项目矿山的开采活动对于矿山周围水土环境的污染程度十分轻微，可以不做专门的水土环境污染修复。

#### 六、矿山地质环境监测

##### 1、目标任务

地质环境监测是以保护地质环境、避免和减少地质灾害风险为出发点，运用多种手段和方法，对地质环境问题成因、数量、范围和强度、后果进行监测，是准确掌握矿山地质环境动态变化及防治措施效果的重要手段和基础性工作。

矿山地质环境监测的具体任务为：通过地质灾害监测工作，发现地质灾害问题及时采取措施，从而消除地质灾害隐患。

##### 2、监测设计

(1) 监测内容：地表变形、降雨量、记录影像。

(2) 监测方法：采用水准测量、量雨器、GPS 测量、多点位移计、摄像机、固定桩、皮尺、钢尺或定期通过目视巡察。

具体监测点设计：

### (1) 边坡

监测内容：边坡稳定性及可能出现的次生灾害。

监测方法：定期通过目视巡察。

### (2) 土地占用情况

监测内容：土地占用变化情况，是否存在越界占用情况。

监测方法：定期巡视。

### (3) 矿区地质灾害情况

监测内容：矿业活动引发的次生地质灾害隐患及其危害。

监测方法：定期巡视。

## 3、技术措施

(1) 加强矿山监测管理工作，完善矿山环境监测的各项规章制度。

(2) 明确矿区地质环境监测人员，把责任落实到人、到岗，针对可能诱发地质灾害的地段，派人巡检，发现安全隐患应及时通报处理。监测人员必须经过技术培训，能够熟练掌握监测方法。

(3) 收集矿区周边环境变化的有关信息，并加以综合分析，提出应对和解决措施。

(4) 主要采用人工观巡视测法。观测边坡上的裂缝、位移、坍塌等现象以及采场地形地貌景观变化，监测结果要做好记录。发现异常情况，应及时通报处理。

## 4、主要工程量

依据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）二级监测级别的监测点密度与监测频率，本矿山主要监测量为：不稳定斜坡监测点 2 个，每年监测 6 次，监测 3 年，共计监测 18 次；土壤环境监测点 1 个，每

年监测 2 次，监测 3 年，共计监测 6 次；地形地貌景观监测点 2 个，每年监测 2 次，监测 3 年，共计监测 6 次（见表 5-11）。

表 5-11 地表环境监测工程量表

序号	项目名称	工程量	单位
1	不稳定斜坡	18	次
2	土壤环境监测	6	次
3	地形地貌景观监测	6	次

## 七、矿区土地复垦监测和管护

### （一）目标任务

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

### （二）措施和内容

#### 1 监测措施和内容

土地复垦监测主要有地表变形情况与土地复垦效果，具体监测措施为：

##### 1、地表变形情况监测

通过建立地表（水平、垂直）观测站，对复垦责任范围内的崩塌风险区以及对露天采场、矿区道路的损毁情况进行监测，随时掌握地表变形情况，并做好应急处理准备。

##### 2、复垦效果监测

包括土壤质量情况、植被生长状况等，植被生长主要针对复垦后的草地进行监测，草地主要监测内容有植物生长势、高度、覆盖度、产草量等。

为尽快恢复土地的生产力，保证植被恢复质量，拟采用随机调查样方的方法对植被恢复效果进行监测，主要参数见下表。

表 5-12 植被恢复效果监测调查表

监测方法	规格	监测内容	监测时间	监测频率
随机样方	1m×1m	高度、盖度、密度	7—9月	2次/年

在进行样方调查时，应对复垦草地的生长情况作出评价，包括长势、形态、成活率、有无病虫害等。

## 2 管护措施和内容

根据本次复垦项目的特点以及所在区域的自然特征，复垦草地管护的目标就是苗全、苗壮。具体管护措施包括如下内容：

1、破除土表板结：播种后出苗前，土壤表层时常形成板结层，妨碍种子顶土出苗，如不采取处理措施，严重时甚至可造成缺苗。

土表板结形成的情形大致有 3 种：一是播种后遇雨，特别是中到大雨，然后连续晴天，土表蒸发失水后形成板结；二是地势低洼地段，土表蒸发失水后形成板结；三是土壤潮湿，播种后镇压，土表蒸发失水后形成板结。土表板结的处理措施是用具有短齿的圆形镇压器轻度镇压，或用短齿钉齿耙轻度耙地。

2、防治病虫害：病虫害是草地生长与管理的大敌。对于多年生草种建植的草地来说，病虫害控制是建植初期管理的关键环节。原因是多年生草种苗期生长非常缓慢，极易遭受病虫害的侵袭，控制不好很可能造成建植失败。因此，苗期须十分重视病虫害控制。

3、越冬与返青期管护：一是冬前最后一次刈割应避开秋季刈割敏感期，因为敏感期内牧草根、根颈、茎基根茎等营养物质贮藏器官中贮藏的营养物质较少，不利于安全越冬和第二年返青生长；二是冬前最后一次刈割留

茬宜高，至少在 5cm 以上；三是冬前施用草木灰等，有助于牧草的安全越冬；四是返青期禁牧，否则将导致草地退化，严重影响产草量。

### （三）管护期限

本方案确定管护期为复垦工程治理完成后 3 年时间，即 2031 年 7 月至 2034 年 6 月。

### （四）主要工程量

#### 1 复垦植被监测

尖扎县马克唐镇古雷村砖瓦用粘土矿监测主要为草地植被监测。

表 5-13 植被恢复监测方案表

监测内容		频率 (次/年)	监测点数量 (个)	监测年限 (年)	工作量
草地	成活率、覆盖度	2	7	3	42

#### 2 管护工程量

根据工程设计，管护措施工程量见表 5-14。

表 5-14 管护措施工程量表

单项名称	频率 (次/年)	管护年限 (年)	工程量汇总
人工管护	2 次	3	6

## 第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

### 一、总体工作部署

依据“防治为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“谁破坏，谁治理，谁损毁，谁复垦”、“合理布局、因地制宜、宜农则农、宜林则林”的原则，按照“统一部署、分步实施、划片治理”的部署思路，对尖扎县马克唐镇古雷村砖瓦用粘土矿地质环境保护与土地复垦工作进行总体部署。

#### 1、矿山地质环境治理总体工作部署

根据尖扎县马克唐镇古雷村砖瓦用粘土矿矿山地质环境保护与土地复垦制定的治理及复垦工程措施，与矿山开采实际相结合，尖扎县马克唐镇古雷村砖瓦用粘土矿为露天开采矿山，设计生产能力为 6.0 万 m<sup>3</sup>/a，生产服务年限 5 年，考虑基建期 1 年，治理复垦期 1 年，管护期 3 年。根据矿山地质环境问题的类型和矿山地质环境保护与恢复治理分区结果按照“在保护中开发，在开发中保护”的原则，利用矿体和采矿作业时间差，将矿山地质环境治理工作分配在每年实施。

本方案服务期限内矿山地质环境治理工作分为近期和中远期两个阶段进行，避免或减轻因矿层开采引发的地质灾害，减少含水层的影响和破坏，减轻对地形地貌景观的破坏，控制对水环境的污染，最大限度地修复矿山生态地质环境。

#### 2、土地复垦总体工作部署

在遵循“保证地形稳定性”的原则下，合理安排各项损毁单元的土地复垦工作。通过分析损毁形式、损毁程度，合理布置复垦工程，主要有植被重建工程、监测工程等，尽可能恢复到原有的土地利用状态；复垦工作

完成后，还要加强后期管护工作，以确保植被正常生长。

矿山企业成立矿山地质环境治理与土地复垦专职机构，将矿山地质环境治理工程与土地复垦工程相结合、同步进行，把相应工作落到实处，确保治理与复垦效果，使经济效益、社会效益与生态环境保护同步发展，建设绿色矿山。

## 二、阶段实施计划

### 1、矿山地质环境治理阶段工作计划

依据“边开采，边治理”的原则，将尖扎县马克唐镇古雷村砖瓦用粘土矿矿山地质环境治理工作分为三个阶段，各阶段工作分述如下：

#### (1) 第一阶段（基建、生产防治期 6 年）

2024 年 7 月～2030 年 6 月，主要防治工程是：

矿山处于基建、生产阶段：①在矿区周边设置网围栏和警示牌；②定期对露天采场边坡进行地质灾害监测。

#### (2) 第二阶段（恢复治理期 1 年）

2030 年 7 月～2031 年 6 月，本阶段主要工作为：对露天采场边坡进行地质灾害监测。

#### (2) 第三阶段（管护期 3 年）

2031 年 7 月～2034 年 6 月，本阶段主要工作为：对恢复后的地质环境进行管护。

### 2、土地复垦阶段实施计划

本项目土地复垦工作计划为露天采场、工业场地、运输道路的复垦工作，根据其矿山开采特性，本方案土地复垦工作划分三个阶段进行。

第一阶段：监测期 6 年，该期为土地损毁监测期，主要对矿业活动造

成的土地损毁进行监测，针对采矿活动的影响，对矿山开发过程中做好矿山土地资源保护。

第二阶段：复垦期 1 年，该期为土地复垦施工期，主要对矿业活动造成的土地损毁进行复垦，翻耕、培肥、平整、撒播草籽、铺设无纺布等。

第三阶段：监测管护期 3 年，该期为土地复垦监测管护期，主要对复垦为草地的区域进行监测和管护。

### 三、近期年度工作安排

#### 1、矿山环境治理

近期工作部署内容是对露天采场周围设置警示牌、围栏及截排水沟，对地质灾害及含水层进行监测。

#### 2、土地复垦

根据矿山地质环境恢复治理总体工作部署，结合矿山地质环境的工程量、难易程度等实际情况，确定近期年度实施计划。建立监测系统，对基建形成台阶、坡面进行复垦。

## 第七章 经费估算与进度安排

### 一、编制依据

#### (一) 矿山地质环境治理工程经费估算依据

##### 1 编制方法

根据《土地开发整理项目预算编制暂行规定》第五章“编制方法及计算标准”中给定的计算方法步骤进行计算。

##### 2 计算标准

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

##### 3 使用定额

采用原财政部和国土资源部〔2011〕128号文颁布的《土地开发整理项目预算定额标准》。当地海拔高程在2000m~2500m之间，定额人工和机械分别增加1.10、1.25的高海拔降效系数。

4 财政部、国家税务总局《关于调整增值税税率的通知》（财税〔2018〕32号文）。

#### (二) 工程经费估算单价及取费标准

##### 1 人工费

根据《土地开发整理项目预算定额标准》第五章“编制方法及计算标准”人工预算单价计算标准和方法计算，其中，地区津贴取费基数参照青海省水利厅〔2009〕28号文规定的标准。计算结果技工59.43元/工日，普工46.44元/工日。

##### 2 材料费

### (1) 运输费

根据 2024 年第 3 期青海省公路工程定额站“公路工程造管理信息”汽车货物运价表中发布的 t.km 运输费价格计算。

### (2) 材料价格

材料原价参考根据《青海省工程造价管理信息》2024 年第 3 期中黄南州指导价，加上到工地的运杂费和采保费后作为工地预算价，“第 3 期材料指导价”中没有的价格，参照水利工程预算价格，当地材料价为调查价。

## 3 机械费

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

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

(2) 二类费用参考财政部经济建设司和国土资源部财务司（2011）128 号文颁布的《土地开发整理项目预算定额标准》。

## 4 施工费用

包括直接费（直接工程费+措施费）、间接费、计划利润和税金。

## 二、矿山地质环境治理工程经费估算

### 1、总工程量与投资估算

矿山地质环境治理工程按工作内容可以分为以下几个方面：坡面清理、排水沟、网围栏、警示牌等。总工程量为警示牌 1 块，网围栏 1410m，坡面清理 1962m<sup>3</sup>，修建截排水沟 1113m<sup>3</sup>。矿山地质环境治理工程施工费 43694.07 万元。

### 2、单项工程量与投资估算

矿山地质环境治理恢复工程的单项工程量及投资估算见下表 7-1:

表 7-1 矿山地质环境治理恢复工程量一览表

工程名称	工程方案	工程量	投资 (元)
网围栏	采矿权边界外扩 1.0m 处安网围栏, 高度 1.5m 设计工程量 1410m。	1410m	21289.44
警示牌	1.0m×1.5m 铝板, “禁止入内” 字样, 工作内容包括制作、运输、埋设。	1 块	1000.00
排水沟	采场北侧设置截排水沟	1113m <sup>3</sup>	14199.16
清理	削去边坡上凸出部分, 保证边坡齐整平顺	1962m <sup>3</sup>	7205.48
小计			43694.07

### 三、土地复垦工程经费估算

土地复垦是在矿山地质环境治理恢复的基础上进行拆除、翻耕、培肥、平整、三维网、播撒草籽、铺设无纺布等, 实现植被重建的工程。土地复垦工程投资见表 7-2。

表 7-2 单项工程预算表

序号	土地复垦工程	单位	工程量	单价	投资 (元)
1	砌体拆除	m <sup>3</sup>	500.0	55.82	27910.99
	硬化拆除	m <sup>3</sup>	600.0	36.08	21649.73
2	清运	m <sup>3</sup>	1100.0	43.04	47348.88
3	翻耕	hm <sup>2</sup>	3.26	8193.56	26742.97
4	有机肥	kg	23514.0	2.00	47028.00
5	平整	m <sup>3</sup>	3264.0	2.76	8996.80
6	种草	hm <sup>2</sup>	5.23	8277.77	43255.47
7	三维网	m <sup>2</sup>	21578.0	15.00	323670.00
8	铺盖环保无纺布	m <sup>2</sup>	54868.0	2.50	137170.00
合计					683772.86

## 四、总费用汇总与年度安排

### 1、总费用构成与汇总

矿山地质环境保护与土地复垦工程的单工程投资估算费用汇总如下表7-3。

表 7-3 单工程投资估算费用汇总表

序号	名称	单位	数量	单价	金额
一	环境治理工程				<b>43694.07</b>
1	清理	m <sup>3</sup>	1962.00	3.67	7205.48
2	网围栏	m <sup>3</sup>	1410.00	15.10	21289.44
3	排水沟	m <sup>3</sup>	1113.00	12.76	14199.16
4	警示牌	m <sup>3</sup>	1	1000.00	1000.00
二	土地复垦工程				<b>683772.86</b>
1	砌体拆除	m <sup>3</sup>	500.00	55.82	27910.99
	硬化拆除	m <sup>3</sup>	600.00	36.08	21649.73
2	清运	m <sup>3</sup>	1100.00	43.04	47348.88
3	翻耕	hm <sup>2</sup>	3.26	8193.56	26742.97
4	有机肥	kg	23514.00	2.00	47028.00
5	平整	m <sup>3</sup>	3264.00	2.76	8996.80
6	种草	hm <sup>2</sup>	5.23	8277.77	43255.47
7	三维网	m <sup>2</sup>	21578.00	15.00	323670.00
8	铺盖环保无纺布	m <sup>2</sup>	54868.00	2.50	137170.00
三	监管费				<b>61556.35</b>
	合计				<b>789023.28</b>

### 2、年度经费安排

矿山地质环境保护与土地复垦工程年度经费安排与工程进度同步进行，经费支出严格按投资估算费用汇总表执行，经费与进度计划安排如下：

(1) 2024年7月~2025年6月，主要防治工程是：矿山处于建设阶

段：①在矿区周边设置网围栏和警示牌；②建设截排水系统。预计投入资金 42644.19 元。

(2) 2025 年 7 月~2030 年 6 月，本阶段主要工作为采矿阶段：①对网围栏及警示牌进行管护；②对露天采场及工业场地边坡进行地质灾害监测。预计投入资金 30778.00 元。

(3) 2030 年 7 月~2031 年 6 月，对采矿活动损毁的矿山土地进行复垦，全面恢复矿山地质环境。主要措施有，削坡、拆除、翻耕、施肥、平整、种草、无纺布等工程。预计投入资金 689928.46 元。

(4) 2031 年 7 月~2034 年 6 月，对复垦后的植被进行管护。预计投入资金 18466.80 元。

## 第八章 保障措施与效益分析

尖扎县古雷寺才让新型墙体材料砖厂作为尖扎县马克唐镇古雷村砖瓦用粘土矿的责任主体，同时也是管护主体，尖扎县自然资源和林业草原局作为监管主体负责本项目的土地复垦监督管理工作。

### 一、组织保障

#### 1、组织领导

为确保矿山地质环境保护与土地复垦方案提出的预防、治理和复垦措施的实施和落实，按照《国土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》和《土地复垦规定》的规定，本项目要严格审查通过后的方案实施相应的工程，尖扎县古雷寺才让新型墙体材料砖厂负责组织安排实施单位，负责项目的实施和解决矿山地质环境治理、土地复垦工作中的重大问题，协调各有关部门的工作关系，齐抓共管，统一领导和协调工作，并积极争取地方政府和自然资源管理管理部门的支持。同时，设立专门办事机构，选调责任心强、政策水平高、懂专业的技术人员，具体负责土地复垦的各项工作，强化监督力度。

#### 2、宣传监督

(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。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；

(6) 建立项目区周围地表水监测机制，实时监控废水对周围水体造成的影响，特别是对地表水的影响。

## 二、技术保障

### 1、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。

## 2、加强工程监理

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

## 3、竣工验收与监督管理

本工程项目的实施，必须是具有矿山地质灾害施工、土地复垦资质的单位和人民政府及国土资源管理部门共同组织实施，建立专职机构，由专职人员具体管理负责制，制定详细的勘查、设计施工方案，建立质量监测及验收等工作程序。自觉地接受财政、监察、自然资源管理等部门的监督和检查，配备专职人员和有管理经验的技术人员组成矿区土地复垦办公室，专门负责矿区土地复垦工程的实施。参与项目勘察、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书、项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，做到责任明确，奖罚分明，施工所需的材料须经质检部门验收合格方可使用；工程竣工后，应及时报请财政及自然资源行政主管部门组织专家验收。

## 三、资金保障

青海省财政厅、青海省自然资源厅、青海省环境保护厅下发的《关于印发〈青海省取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金管理办法〉的通知》（青财建字[2018]961号）文件，明确规定了矿山地质环境治理恢复监管办法，凡在青海省境内从事矿产资源开采活动的采矿权人，均需按照本办法规定，建立矿山环境治理恢复基金，专项用于矿山地质环境治理恢复，其中临时用地土地复垦治理基金已缴纳。本办法所称矿山地质环境治理恢复基金不含土地复垦保证金。

《青海省取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金管理办法》的通知（青财建字[2018]961号），为矿山地质环境治理恢复工作提供了强有力的经济保证。由尖扎县古雷寺才让新型墙体材料砖厂在其银行账户中设立矿山环境治理恢复基金账户，单独反应基金存取情况。在矿山企业实施了矿山地质环境恢复治理及土地复垦工程后，经自然资源等部门验收合格后返还企业。

同时实行财务专项管理制度，建立健全项目财务专项管理制度，严格执行国家有关管理规定，实行专款专用，单独核算，严禁挪作他用。

#### **四、监管保障**

1、建设单位要加强对开发建设活动的监督管理，成立专业的技术监督队伍，预防人为活动造成新的矿山地质环境问题和土地损毁，并及时对开发建设活动造成的矿山地质环境问题和土地损毁进行治理，确保工程质量。

2、方案经批准后，建设单位应主动与各级自然资源行政主管部门联系，接受地方自然资源行政主管部门的监督检查。

3、当地自然资源行政主管部门确定专人负责该方案的实施情况监督和检查，采取定期与不定期相结合的办法，检查方案实施进度和施工质量。

4、治理和土地复垦前，应在相应范围内进行公众参与调查，征求当时居民对临时用地的复垦意见，达到最佳的复垦方向。

## 五、效益分析

### 1、经济效益

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

地质环境保护与土地复垦对企业的经济效益是显著的，如地表损毁不进行复垦，而采用征地办法处理，不仅使农田减少，而且压占、挖损等破坏引起的地表各种形态变形，改变土地利用类型，严重影响矿区居民生活。另一方面，征地费用一般超过复垦费用的几倍，企业经济负担将会更大。

### 2、社会效益

通过矿山地质环境保护与土地复垦方案的实施，一是有利于矿区及附近农牧业的安全生产，为实现当地社会经济的可持续发展提供良好的生态环境，使企业获得最大的经济、社会效益。二是在复垦区内营造适生的草原植被，不仅防治了区域水土流失，而且将会改变当地群众对矿业开采的传统观念。所以，矿山地质环境保护与土地复垦不仅对矿区生态环境有着重大意义，而且对矿区周边其他矿产开采企业在环境保护、生态治理方面起着模范带头的作用。

### 3、生态效益

生态环境效益是指项目区土地复垦投资的环境价值或贡献。土地是一

个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。矿山地质环境保护与土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。在该地区进行矿山地质环境保护与土地复垦，对矿山开采造成的土地损毁进行治理，其生态意义极其重大。

矿山地质环境保护与土地复垦措施对采矿生产过程中被损毁的土地及其影响范围按照“合理布局、因地制宜”的原则进行治理，采取植物种草、水土保持等措施，建立起新的天然牧草地利用生态体系，形成新的人工和自然景观。通过在治理区域综合应用工程措施、生物化学措施和科技措施实行综合治理，不仅使矿山生产对生态环境的影响降到最低，遏制生态环境的恶化，从而实现治理区生态环境系统的良性循环，净化空气改善周边区域的大气环境质量，也必将使治理区及其周边地区居民的生产生活环境大有改观，达到既发展经济又改善复垦区生态环境的目的。项目区所在区域土地利用以天然牧草地为主。

矿山地质环境保护与土地复垦的是实施对生态环境的影响表现在以下几个方面。

#### (1) 防风固沙、防止水土流失

将来矿业活动可能对环境造成一定的破坏，并在一定程度上加剧生态系统退化与土地风蚀沙化及水土流失。土地复垦工程通过植被重建营造绿色天然牧草地，防止周边生态系统退化与土地风蚀沙化及水土流失。

#### (2) 对生物多样性的影响

复垦项目实施以后将有效遏制项目区及周边环境恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态多样性与稳定性。吸引周边动物群落回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

### (3) 对空气质量和局部小气候的影响

土地复垦通过对生态系统重建工程，将对局部环境和小气候产生正效与长效影响。具体来说，植被措施不仅可以防风固沙、防止水土流失，还可以通过净化空气改变周边区域的大气环境质量。

## 六、公众参与

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

### 1、方案编制前

为了解本工程项目所在区域公众对本工程项目的态度，本方案在报告书编制之前进行了公众参与调查，在尖扎县古雷寺才让新型墙体材料砖厂主要负责人的支持与配合下，在镇政府张贴公告，让土地权利相关人了解将来矿区开展的复垦相关事宜，并对公示内容提出自己的建议或意见；其后编制人员切实走访了当地村民，工作人员首先介绍了项目的性质、类型、规模及以国家相关土地复垦政策，如实向公众阐明本项目复垦后可能产生的轻微水土流失问题，介绍项目投资、治理后生态环境变化带来的经济效

益、环境效益以及对促进地方经济发展的情况，并发放调查问卷，直接听取他们对开采损毁土地复垦的看法和想法；在公司领导的协助下，邀请相关职能部门和土地权利人代表，组织召开了座谈会，为方案编制工作出谋划策，编制人员对各方建议进行汇总，落实到本方案编制中。

据反馈回的公众参与信息，周围民众均认为本矿的开发建设将促进当地经济的发展，项目的建设对生态环境影响持不了解态度，同时也认为土地复垦能够恢复当地生态环境，支持本项目的土地复垦，复垦方向为草地，愿意监督或参与本项目的土地复垦，复垦时间为生产结束后复垦。部分反馈的公众参与调查表见附件。

## 2、方案编制期间

业主单位委托我单位编制矿山地质环境保护与土地复垦方案时表示，在保证治理效果理想的前提下，兼顾企业生产成本，尽可能减轻企业负担。为此，方案编制人员在编制过程中不断地与业主交换意见，并在方案初稿编制完成后交于业主单位审阅。

## 3、方案实施过程中的参与计划

在随后的治理计划实施、治理效果监测等方面仍需建立相应的参与机制，同时尽可能扩大参与范围，从现有的土地权利人及相关职能部门扩大至整个社会，积极采纳合理意见，积极推广先进的、科学的治理技术，积极宣传矿山地质环境保护与土地复垦政策及其深远含义，努力起到模范带头作用。为保证全程全面参与能有效、及时反馈意见，需要制定多样化的参与形式，如张贴公告、散发传单、网络公示、走访访问等，确保参与人充分知晓项目计划、进展和效果。

## 4、公众参与调查成果

被调查人员认为项目的建设对生态环境影响持不了解态度，同时也认为土地复垦能够恢复当地生态环境，支持本项目的土地复垦，复垦方向为天然牧草地，愿意监督或参与本项目的土地复垦，复垦时间为生产结束后复垦。部分反馈的公众参与调查表见附件。

## 第九章 结论与建议

### 一、结论

1、矿区位于青海省黄南藏族自治州尖扎县马克唐镇古雷村，行政区划隶属尖扎县马克唐镇管辖。中心地理坐标：东经                   ，北纬                   ，位于古雷村西北 1.5km 处，距 G310 国道 270m 处，南距尖扎县 6.0km。交通十分便利。

2、矿山为新建矿山，基建期 1 年，矿山服务年限为 5 年，恢复治理及土地复垦期限 1 年，管护期 3 年。

3、矿区地处青藏高原东部，属黄河阶地地貌，总体地势是西高东低，区内海拔为+2055m~+2000m，区内地形坡度为 20~60°。

4、根据评估区重要程度为较重要区；矿山生产建设规模为大型；地质环境条件复杂程度为简单；确定矿山地质环境影响评估级别为二级。

5、现状评估不稳定边坡地质灾害较轻；矿山开采对含水层影响较轻；水土环境污染较轻。

6、预测评估矿山开采对矿山地质灾害环境影响程度严重；预测矿山开采对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；水土环境污染较轻。

7、尖扎县马克唐镇古雷村砖瓦用粘土矿建设项目土地复垦责任范围面积 4.1285hm<sup>2</sup>。

8、本次土地复垦工程技术措施主要为拆除、平整、施肥、种草等，复垦土地总面积 5.5543hm<sup>2</sup>，复垦率 100%。

9、评估区总面积为 8.4903hm<sup>2</sup>，重点防治区面积 5.5543hm<sup>2</sup>，占评估区总面积的 65.52%，主要为露天采场（1.4820hm<sup>2</sup>）、工业场地（3.7729hm<sup>2</sup>）

及运输道路（0.2994hm<sup>2</sup>）；一般防治区面积 2.9360hm<sup>2</sup>，占评估区总面积的 34.48%。

10、方案服务年限内，矿山地质环境保护与土地复垦总费用为 931822.03 元，其中矿山地质环境治理恢复费用为 43694.07 元，土地复垦费用 683772.86 元。其他费用 98426.28 元，工程监管费 61556.35 元、不可预见费 44372.48 元。

## 二、建议

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

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

3、要及时进行土地复垦，尽量扩大绿化面积，通过植物蓄水保土，也有利于环境空气的净化。

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

5、本方案不代替矿山地质环境治理工程设计及土地复垦工程设计，在进行工程治理时，将委托相关单位对矿山环境影响区进行专项工程勘查、设计。

附表 2 尖扎县古雷寺才让新型墙体材料砖厂尖扎县马克唐镇古雷村砖瓦用粘土矿山地质环境保护与土地复垦方案

企业名称	尖扎县古雷寺才让新型墙体材料砖厂		尖扎县马克唐镇解放村		邮编	法人代表	交巴才让
	电话	传真	中心坐标	东经	矿类	固体	粘土矿
企业规模	小型	设计生产能力 m <sup>3</sup> /t/a		设计服务年限		5	
经济类型	私营	实际生产能力 m <sup>3</sup> /t/a		已服务年限		0	
矿山面积(km <sup>2</sup> )	0.02	生产现状		采空区面积/hm <sup>2</sup>		0	
建矿时间	新建	采矿方式		开采层位		+2055m~+2000m	
露天采场		工业场地		矿山道路		总计	
数量/个	1	数量/个	1	数量/个	1	面积/hm <sup>2</sup>	已治理面积/m <sup>2</sup>
占用土地情况/m <sup>2</sup>		占用土地情况/m <sup>2</sup>		占用土地情况/m <sup>2</sup>			
耕地	基本农田	0	基本农田	0	基本农田	0	
	其它耕地	0	其它耕地	0	其它耕地	0	
	小计/m <sup>2</sup>	0	小计/m <sup>2</sup>	0	小计/m <sup>2</sup>	0	
草地/其它土地	1.4820	草地/其它土地	3.7729	草地/其它土地	0.2994		
合计/hm <sup>2</sup>	1.4820	合计/hm <sup>2</sup>	3.7729	合计/hm <sup>2</sup>	0.2994	5.5543	
类型	年排放量/10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>		主要利用方式				
废石(土)	0						
煤矸石							
合计							



矿山企业：尖扎县古雷寺才让新型墙体材料砖厂 填表单位（盖章）：西宁靖辉信息咨询有限公司 填表人：闫强 填表日期：2024年7月10日



# 委 托 书

西宁靖辉信息咨询有限公司：

我公司特委托贵单位根据有关规范、标准、规定及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制规范》编制《尖扎县古雷寺才让新型墙体材料砖厂尖扎县马克唐镇古雷村砖瓦用粘土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

特此委托！

委托单位（公章）：尖扎县古雷寺才让新型墙体材料砖厂

2024年6月



**尖扎县古雷寺才让新型墙体材料砖厂  
尖扎县马克唐镇古雷村砖瓦用粘土矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案承诺书**

**尖扎县自然资源和林业草原局：**

按照《土地复垦条例》（国务院令第592号）、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部第44号令）及《国土资源部关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规【2016】21号）等相关要求及相关法律、法规，我公司编制提交了《尖扎县古雷寺才让新型墙体材料砖厂尖扎县马克唐镇古雷村砖瓦用粘土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，现我公司将方案上报自然资源主管部门审查，我公司郑重承诺调查的相关数据及提交的资料真实、客观，无伪造、篡改等虚假内容。

特此承诺！



**尖扎县古雷寺才让新型墙体材料砖厂**  
**尖扎县马克唐镇古雷村砖瓦用粘土矿**  
**矿山地质环境保护与土地复垦方案承诺书**

**尖扎县自然资源和林业草原局：**

按照《土地复垦条例》（国务院令第592号）、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部第44号令）及《国土资源部关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规【2016】21号）等相关要求及相关法律、法规，我公司提交了《尖扎县古雷寺才让新型墙体材料砖厂尖扎县马克唐镇古雷村砖瓦用粘土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，现我公司将方案上报自然资源主管部门并作出如下承诺：

1、我公司承诺按照该《方案》中设计的工程措施实施复垦，并接受公众的监督，保证在规定的期限内完成复垦目标，并且达到相应的复垦标准。

2、积极落实恢复治理、土地复垦资金，保证项目资金专款专用，及时将恢复治理、土地复垦投资列入成本预算，将土地复垦资金实行严格财务制度，并接受相关主管部门的监督。

3、积极配合当地政府和自然资源主管部门对恢复治理、土地复垦的数量和质量的监督和检查。定期向主管部门报告恢复治理、土地复垦工程的实施进展情况、存在的问题，结合工程进度提出具体的改进和补救措施，确保恢复治理、土地复工程的全部完成。

特此承诺！

尖扎县古雷寺才让新型墙体材料砖厂

2024年7月

