

尖扎康利环保节能建材厂
尖扎县坎布拉镇尕布村砖瓦用粘土矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

尖扎康利环保节能建材厂

二〇二四年四月

尖扎县坎布拉镇尕布村砖瓦用粘土矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

编写单位：西宁靖辉信息咨询有限公司

报告编写：杨全勋 李文英 王伟

报告审查：闫 强

项目负责：王 鹏

提交单位：尖扎康利环保节能建材厂

编写日期：2024 年 4 月



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	尖扎康利环保节能建材厂		
	企业代表	胡利	联系电话	15938332333
	单位地址	尖扎县坎布拉镇尕布村		
	矿山名称	尖扎县坎布拉镇尕布村砖瓦用粘土矿		
	采矿许可证	新申请 持有 ☒ 变更 以上情况请选择一种并打“√”		
编制单位	单位名称	西宁靖辉信息咨询有限公司		
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话
		杨全勋	水工环地质	1899157682
		李文英	地 质	17797225303
		王 伟	土 地	18797183421
审查申请	我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。 请予以审查。			
	 申请单位（矿山企业）盖章 联系人：胡利 联系电话：15938332333			

尖扎康利环保节能建材厂
尖扎县坎布拉镇尕布村砖瓦用粘土矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案评审意见

受尖扎康利环保节能建材厂的委托，西宁靖辉信息咨询有限公司承担完成了《尖扎县坎布拉镇尕布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”）。2024年4月22日由西宁靖辉信息咨询有限公司组织有关专家（名单附后），对《方案》进行了函审，形成如下审查意见：

一、矿山概况

尖扎康利环保节能建材厂始建于2018年5月24日。依据开发利用方案，取得的采矿权范围位于2019年设置的采矿权（现已注销），为《尖扎县第四轮矿产资源总体规划（2021-2025）》中新设置的开采区块，是为了满足尖扎县城乡基础设施建设而调整原“尖扎县坎布拉镇尕布村砖瓦用粘土矿”范围后重新划定开采范围。开采矿种为砖瓦用粘土矿，开采方式为露天开采，生产规模6万 m^3/a ，矿区面积0.0907 km^2 ，开采标高+2224m~+2354m。矿山设计服务年限10年。矿山因办理采矿许可证需要，委托西宁靖辉信息咨询有限公司结合矿山开发利用方案编制本《方案》。本《方案》服务年限约为14年（从2024年4月至2038年4月）。

矿区位于青海省黄南藏族自治州尖扎县坎布拉镇尕布村，

行政区划隶属尖扎县坎布拉镇管辖，中心地理坐标：

。主山主要工程布局包括采矿场地、生活区、加工场地、矿山道路及以往开采区等。

二、编制依据

《方案》的编制主要依据《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号）、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21 号文）及其附件《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》、委托方的项目委托书、尖扎县坎布拉镇尕布村砖瓦用粘土矿地质简测报告、开发利用方案以及编制单位收集的资料和实地调查的数据。《方案》编制的依据充分，符合相关规定。

三、完成的实物工作量

编制单位在收集和分析矿区区域地质、矿产地质、环境地质、地质简测报告、开发利用方案等资料的基础上，进行了矿区综合地质环境和土地损毁调查，本次工作共完成 1:1000 矿山地质环境调查面积 1.43km²，工作路线 3.2km，填写矿山地质环境现状调查表 1 份，地质地貌调查点 25 个，拍摄照片 20 张等实物工作量。编制工作基础资料基本齐全，数据基本满足编制要求。

四、主要工作成果

1、通过资料收集和现场调查，《方案》确定了评估区地质

环境条件复杂程度（矿区地形地貌条件严重，矿山地层岩性条件简单，地质构造条件简单，区域地壳稳定性基本稳定，工程地质条件中等，水文地质条件简单，人类活动对地质环境的破坏影响较严重）；确定评估区属于较重要区，矿山生产规模为中型；据此，将本次评估等级确定为二级评估基本合理。依据矿山开发利用方案及矿业活动可能的影响范围，确定评估区界线，据此确定评估总面积约 14.35hm²。确定的评估范围基本合理。

2、《方案》现状评估情况：该矿山实际为改扩建矿山，评估区采场范围内以往采矿活动形成 1 段不稳定采矿边坡 Q₁，位于采矿场东测，为人工开挖土质边坡，危害程度大，危险性强，对地质环境影响程度大。矿山采矿活动现状对含水层的破坏现状影响程度较轻，对地形地貌景观的破坏现状影响程度严重，对水土环境污染现状影响程度较轻，矿山开采现状对矿山地质环境影响程度较严重。将评估区划分为地质环境影响严重区、较严重区和影响较轻区三个分区。现状评估结论符合矿山实际。

3、《方案》预测评估情况：预测矿山开采活动可能引发、加剧及遭受的地质灾害主要为不稳定斜坡（开采边坡），综合预测地质灾害对矿山地质环境影响较严重。预测矿山开采对含水层的影响和破坏较轻，对地形地貌景观的影响和破坏严重，对水土环境污染程度较轻；预测矿山开采对矿山地质环境影响严重。预测将评估区划分为矿山地质环境影响严重区、较严重区和较轻区三个分区，其中影响严重区（I）面积 8.22hm²，占评

估区面积的 57.28%，影响较严重区（Ⅱ）面积 5.21hm²，占评估区面积的 36.31%，影响较轻区（Ⅲ）0.92hm²，占评估区面积的 6.41%。预测评估依据较为充分，评估结果基本正确。

4、《方案》对土地损毁评估情况：矿山生产土地损毁分为露天采场、办公生活区、矿山道路等单元，土地损毁方式主要为挖损和压占，损毁程度为中度-重度，面积共 14.35hm²，其中已损毁土地面积 7.08hm²，拟损毁土地面积为 7.27hm²。按照地类分主要为其他林地（0307）、工业用地（0601）、裸土地（1206）、农村道路（1006），矿山土地破坏范围不涉及耕地与基本农田保护区。土地损毁环节、顺序预测合理，损毁程度评估科学，损毁地类清楚，损毁土地面积统计基本准确，土地损毁现状调查和预测评估结果基本可信。

5、《方案》在现状评估、预测评估及参考矿山开发利用方案等基础上，按照矿山开采及其破坏影响程度，将矿山地质环境防治区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。其中重点治理区主要为露天采场、以往开采区，面积 8.22hm²；加工区、生活区、矿运道路及成品堆积区为次重点防治区，面积 5.21hm²；次重点防治区为其他场地为一般防治区，面积 0.92hm²。根据土地损毁评估及复垦可行性分析，确定复垦区及复垦责任范围面积 14.35hm²；确定的复垦利用方向基本符合尖扎县土地利用总体规划要求和项目实际，复垦目标主要为其他林地和裸土地人工牧草地 14.35hm²，复垦率 100%。防治分区和土地复垦

区的划分依据较充分，划分基本合理。

6、《方案》确定的矿山地质环境防治目标和任务较明确，提出的矿山地质环境保护措施、工程治理措施、复垦与植被恢复方案和监测方案等部署合理可行；将矿山地质环境治理和土地复垦工作划分二个阶段的总体工作部署基本合理；方案服务年限内，矿山地质环境保护与土地复垦总费用为 1310461.34 元（约 131.05 万元），其中工程施工费 1068676.18 元，占总投资的 82%，其他费用 148137.19 元，占总投资的 11%，监管费 55479.19 元，占总投资的 4%，预备费 38168.78 元，占总投资的 3%。修复与治理工程估算编制依据较充分，经费估算基本合理。

五、存在问题及建议

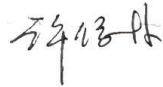
矿区地质环境条件较为复杂，矿山地质环境调查前期基础工作较薄弱，修复与治理工程实施中有可能出现与《方案》内容不一致、数据差距大的情况。请主管、设计、监理、施工单位注意，加强事中监管，适时合理调整。

六、评审结论

《方案》对矿山地质环境条件及矿山开采的地质环境影响程度论述合理，矿山地质环境保护与土地复垦目标较为明确，提出的各项措施方案基本合理，附图和附表齐全，结论基本正确，建议合理，符合《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的要求，基本达到了二级评估的要求，完成了委托方的

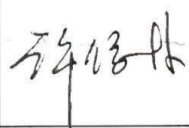
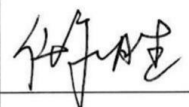
委托任务。评审专家一致同意《方案》通过评审。编制单位应根据专家组意见对方案进行补充、修改、完善并复核达到要求后，按规定程序报自然资源主管部门备案。

尖扎县坎布拉镇尕布村砖瓦用粘土矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案评审意见评审组



2024年4月29日

**尖扎县坎布拉镇尕布村砖瓦用粘土矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案评审会专家名单**

姓名	单位	专业	签名
许伟林	退 休	水工环高工	
任永胜	环境监测总站	水工环高工	
芦 敏	退 休	高工	

目录

前言	1
一、任务的由来	1
二、编制目的	1
三、编制依据	2
四、方案适用年限	5
五、编制工作概况	5
第一章 矿山基本情况	7
一、矿山简介	7
二、矿区设置情况	7
三、矿山开发利用方案概述	9
四、矿山开采现状	15
第二章 矿区基础信息	17
一、矿区自然地理	17
二、矿区地质环境背景	19
三、矿区社会经济概况	24
四、矿区土地利用现状	25
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	26
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	26
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	28
一、评估范围和级别	28
二、矿山地质环境现状分析与预测	30
三、矿山土地损毁预测与评估	38
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	41
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	44
一、矿山地质环境治理可行性分析	44
二、矿区土地复垦可行性分析	45
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	56
三、矿区土地复垦	59

四、含水层破坏修复	68
五、水土环境污染修复	68
六、生态环境保护	69
七、矿山地质环境监测	71
八、矿区土地复垦监测	72
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	74
一、总体工作部署	74
二、阶段实施计划	74
三、近期年度工作安排	75
第七章 经费预算与进度安排	77
一、经费预算依据	77
二、矿山地质环境治理工程经费预算	78
三、土地复垦工程经费预算	79
四、总费用构成表	79
第八章 保障措施与效益分析	81
一、组织保障	81
二、技术保障	82
三、资金保障	82
四、监管保障	82
五、效益分析	83
六、公众参与	83
第九章 结论与建议	85
一、结论	85
二、建议	86

一、附图

序号	图名	图号	比例尺
1	矿区土地利用现状图	01	1:10000
2	矿区土地损毁预测图	02	1:1000
3	矿区土地复垦规划图	03	1:1000
4	矿山地质环境影响现状图	04	1:1000
5	矿山地质环境影响预测图	05	1:1000
6	矿山地质环境治理工程部署图	06	1:1000

二、附件

附件一：矿山地质环境保护与土地复垦方案投资估算书

附件二：矿山地质环境保护与土地复垦方案编制委托书

附件三：矿山地质环境保护与土地复垦承诺书

附件四：矿山地质环境保护与土地复垦编制承诺书

附件五：矿山地质环境保护现状调查表

附件六：开发利用方案评审意见

前言

一、任务的由来

根据中华人民共和国自然资源部令第 64 号《矿山地质环境保护规定》第十二条规定，“采矿权申请人申请采矿许可证时，应当编制矿山地质环境保护与恢复治理方案，报有批准权的自然资源行政主管部门批准”；《土地复垦条例》和《土地复垦条例实施办法》规定，为了落实十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地的基本国策，规范土地复垦活动，加强土地复垦管理，生产建设活动损毁的土地，按照“谁损毁，谁复垦”的原则，由生产建设单位或者个人（以下称土地复垦义务人）负责复垦，土地复垦义务人应当在办理建设用地申请或者采矿权申请手续时，依据自然资源部《土地复垦方案编制规程》的要求，组织编制土地复垦方案，随有关报批材料报送有关自然资源主管部门审查；中华人民共和国自然资源部办公厅发布《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》青海省自然资源厅《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编制、审查有关工作的通知》，实施矿山企业矿山地质环境保护与治理恢复方案和土地复垦方案合并编报制度。为了保护矿山地质环境，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以及为了保证落实土地利用国策，有效执行土地复垦，根据上述规定，尖扎康利环保节能建材厂于 2024 年 4 月以委托书的形式，委托西宁靖辉信息咨询有限公司编制《尖扎县坎布拉镇尕布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

通过对矿山开采过程中已造成的和可能造成的环境破坏问题，为保护矿山地质环境，促进矿产资源的合理开发和经济社会、资源环境协调发展，同时为自然资源部门对矿业建设单位开采过程及矿山环境保护与恢复治理和土地复垦工作实施监督检查提供依据。

主要任务如下：

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

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

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

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

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

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

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

三、编制依据

（一）法律法规

- （1）《中华人民共和国矿产资源法》（修正）（2009年8月）；
- （2）《中华人民共和国土地管理法实施条例》（修正）（2014年7月29日）；
- （3）《地质灾害防治条例》（2004年3月）；
- （4）《土地复垦条例》（2011年3月5日）；
- （5）《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）。

（二）部门规章

- （1）《土地复垦条例实施办法》（2013年3月1日，国土资源部第56号令）；
- （2）《矿山地质环境保护规定》（2009年3月2日，国土资源部令第44号）；
- （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/T1036-2013）。
- (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》（财综〔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/T2073-2022)；

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

(四) 技术标准与规范

(1) 《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1012-2000)；

(2) 《土地利用现状分类》(GB-T21010-2007)；

(3) 《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)；

(4) 《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021)；

(5) 《滑坡防治工程勘查规范》(GB/T0218-2016)；

(6) 《滑坡崩塌泥石流调查规范》(DZ/T0261-2014)；

(7) 《集镇滑坡崩塌泥石流勘查规范》(DZ/T0262-2014)；

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

(9) 《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》(TD/T1031.1-2011)；

(10) 《土地复垦方案编制规程第 4 部分：金属矿》(TD/T1031.4-2011)；

(11) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)；

(12) 《矿山地质环境恢复治理要求与验收规范》(DB45/T701-2010)；

(13) 《土地复垦技术要求与验收规范》(DB45/T892-2012)；

(14) 《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0287-2015)。

(五) 与本项目有关的技术文件

(一) 2023 年 9 月由西宁靖辉信息咨询有限公司编制的《尖扎县坎布拉镇尕布村砖瓦用粘土矿地质简测报告》；

(二) 2024 年 4 月由西宁靖辉信息咨询有限公司编写了《尖扎县坎布拉镇尕布村砖瓦用粘土矿开发利用方案》；

(三) 现场收集的其他基础资料

(四) 尖扎康利环保节能建材厂提供的其他资料。

四、方案适用年限

根据《尖扎县坎布拉镇尕布村砖瓦用粘土矿地质简测报告》(2023 年 9 月), 采矿权范围内, 经估算区内推断资源量为 66.09 万 m^3 。

根据《尖扎县坎布拉镇尕布村砖瓦用粘土矿开发利用方案》, 可采资源量为 60.03 万 m^3 , 开发利用方案设计生产规模为 6 万 m^3/a , 根据公式计算得服务年限为 10 年, 故本矿山设计服务年限为 10 年。

矿山为新建矿山, 矿山服务年限为 10 年, 恢复治理及土地复垦期限 1 年, 管护期 3 年, 本方案服务年限共计 14 年, 从 2024 年 4 月至 2038 年 4 月。

五、编制工作概况

我公司于 2024 年 3 月接受委托后, 及时按《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制规范》(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写工作。

根据矿业权人所提供的《尖扎县坎布拉镇尕布村砖瓦用粘土矿地质简测报告》、《尖扎县坎布拉镇尕布村砖瓦用粘土矿开发利用方案》等资料, 在对矿山“开发利用方案”中矿业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, 对矿山的开采现状、范围、工程等级、工程布置和矿山开采方式等进行了评定, 并进行了矿山地质环境现状调查。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破坏等矿山地质环境问题进行了分析。

野外矿山地质环境调查采用 1:1000 的矿山地质地形图作为工作手图, 采用手持便携式 GPS 定位, 对评估区内的矿山地质环境问题的类型、发育程度、表现特征、成因、影响范围等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恢复治理方案的编写获取了较为全面的野外资料。本次工作共完成 1:1000 矿山地质环境

调查面积 1.43km²，工作路线 3.2km，填写矿山地质环境现状调查表 1 份，地质地貌调查点 25 个，拍摄照片 20 张（表 0-1）。

表 0-1 实物工作量统计表

工作内容	单位	完成工作量
矿山地质环境调查面积	km ²	1.43
矿山地质环境现状调查表	份	1
矿山地质环境调查点	个	25
拍摄照片	张	20

项目组对野外取得的资料进行了自检、互检后，公司总工办于 2024 年 3 月 15 日验收认为，资料收集与野外调查达到了相关技术要求，调查了地层、构造、工程地质条件、水文地质条件，工作方法和手段符合矿山地质环境调查规程要求，同意进行室内资料整理和方案编制。2024 年 3 月 20 日进行室内方案和成果图件的编制（见图 0-1）。

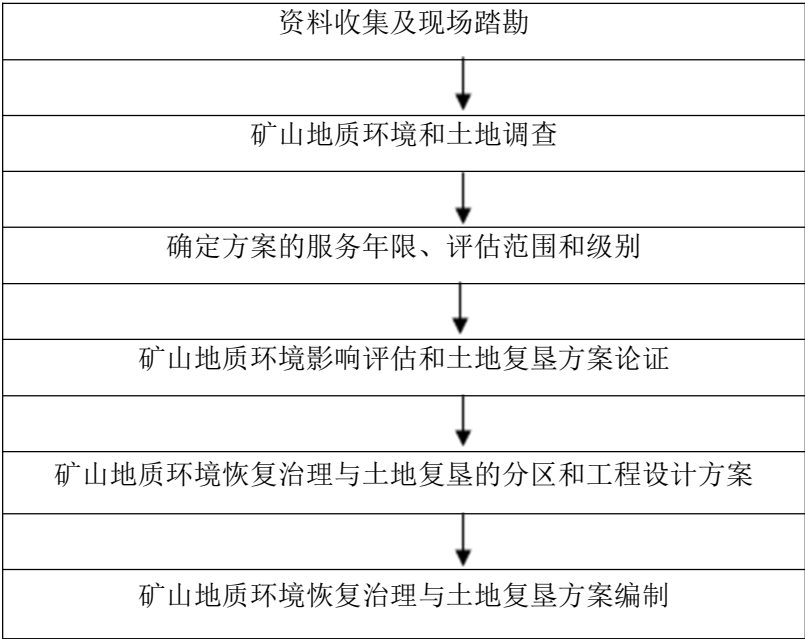


图 0-1 工作程序框图

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

矿区位于青海省黄南藏族自治州尖扎县坎布拉镇尕布村，行政区划隶属尖扎县坎布拉镇管辖，中心地理坐标 $36^{\circ}1'52.79439''$ 。距矿区东南侧的尖扎县 23.6km，距北侧的坎布拉镇 2.8km，距北侧的 G310 国道 2.4km；矿区附近有连通上李家村、尕布村等的村道通过，交通十分便利（见图 1-1）。

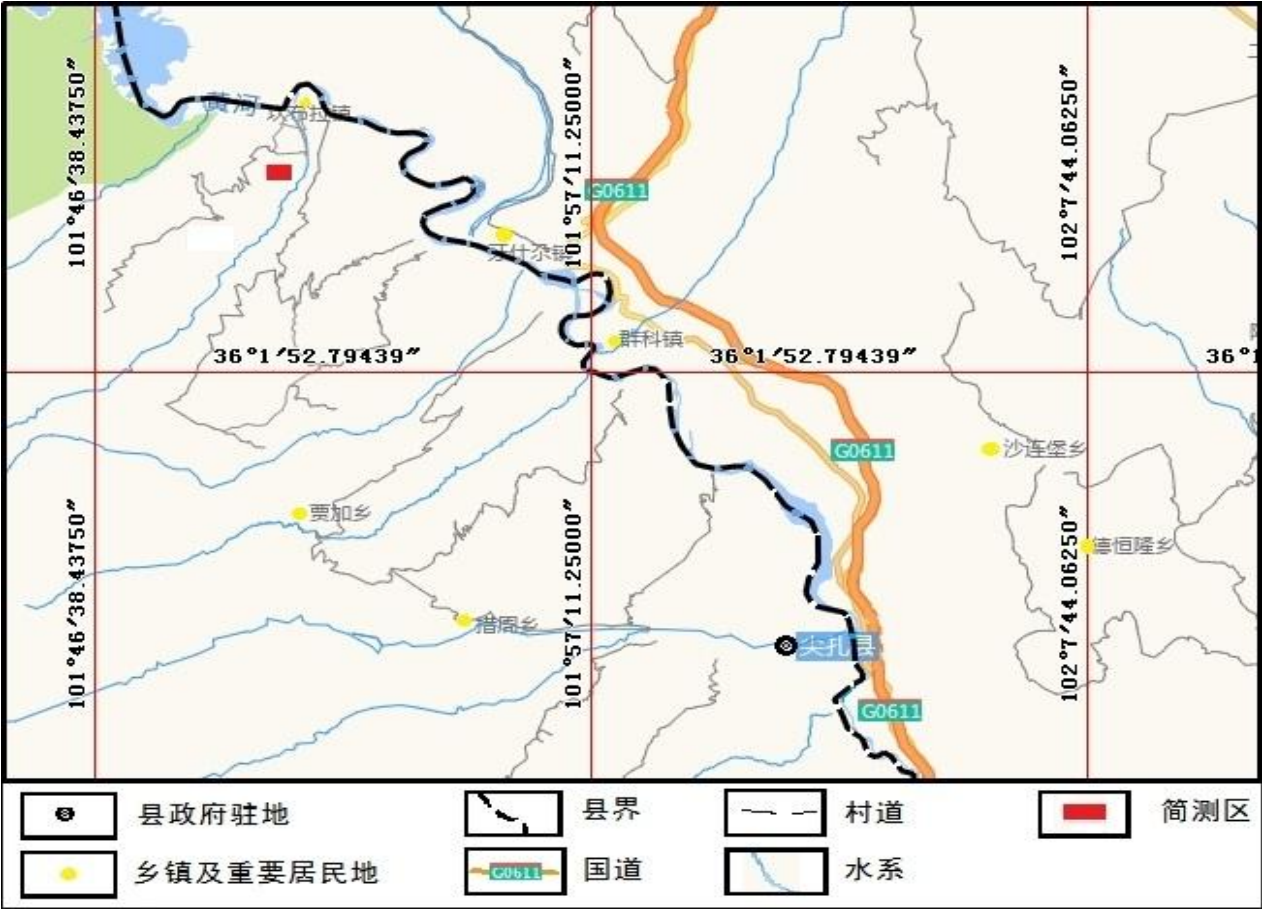


图 1-1 交通位置图

二、矿区设置情况

1、原采矿权基本情况

尖扎县坎布拉镇尕布村砖瓦用粘土矿为《尖扎县矿产资源总体规划（2016-2020）》新设开采区块，自然资源局于 2019 年投放，矿区范围由 4 个拐点坐标圈定（2000 国家大地坐标系，3 度带），矿区范围位于矿区北东侧，二者局部重合，矿区拐点坐标见表 1-1。

采矿权人：尖扎康利环保节能建材厂；

生产规模：5 万 m³/年；

矿区面积：0.0518km²；

开采深度：+2175～+2264m；

表 1-1 原采矿权拐点坐标

拐点号	X	Y	矿区面积 (km ²)
A1			0.0518
A2			
A3			
A4			

2、本次采矿权基本情况

本次拟设矿权为《尖扎县矿产资源总体规划（2021-2025）》中为满足尖扎县城乡基础设施建设而设置的开采规划区块。拟设采矿权范围内不存在其他民采情况，不涉及生态保护红线及自然保护地，也不涉及压覆矿产资源情况。

经查证，矿区范围内目前尚未设置任何矿业权。拟设采矿权范围由 10 个拐点连线组成（2000 国家大地坐标系，3 度带），矿区面积：0.0907km²，（其中矿区东部不进行采矿活动，对恢复治理区进行恢复治理，恢复治理面积 2.60hm²，详见图 1-2），各拐点坐标见下表：

表 1-2 矿区拐点坐标

区块范围（2000 国家大地坐标系）			矿区面积 (km ²)
拐点	X	Y	
J1			0.0907
J2			
J3			
J4			
J5			
J6			
J7			
J8			
J9			
J10			
开采标高：+2224m～+2354m			

3、本次开采范围

本次开采范围与简测报告中资源量估算范围一致，故开采标高为+2224m～+2354m，面

积为 0.0492km²。见表 1-3。

表 1-3 资源量估算范围拐点坐标

2000 直角坐标系		
拐 点	X	Y
A1		
A2		
A3		
A4		
A5		
A6		
A7		
A8		
A9		
A10		
A11		
A12		
A13		

估算面积：0.0492km²，估算深度+2224~+2354m

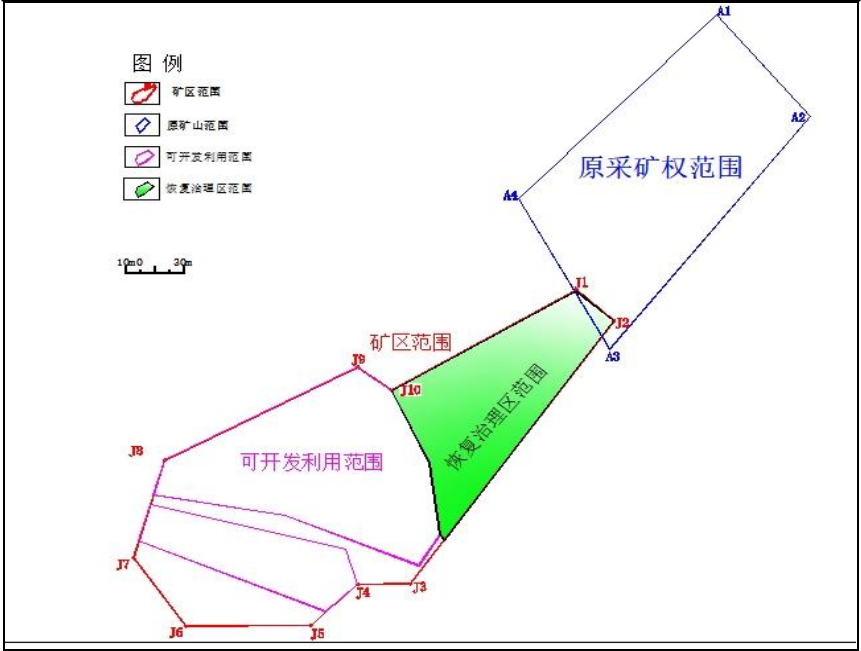


图 1-2 原采矿权位置与矿区位置叠合图

三、矿山开发利用方案概述

(一)矿山企业基本情况

企业法人营业执照登记情况如下：

企业名称：尖扎康利环保节能建材厂

统一社会信用代码：91632322MA758P9TOR

经济类型：个人独资企业

法定代表人：胡利

地 址：青海省黄南州尖扎县坎布拉镇尕布村

成立时间：2018-05-24

营业期限：2018-05-24 至无固定期限

经营范围：多空砖，空心砖，异型砖生产、销售（涉及许可经营项目，应取得相关部门许可后方可经营）***

(二)划定矿区范围

尖扎县坎布拉镇尕布村砖瓦用粘土矿范围由 10 个拐点坐标圈定，矿区面积 0.0907km²，矿区内主要开采的砖瓦用粘土矿。

(三)矿山建设规模及工程布局

1、矿山建设规模

该矿山设计生产规模为 6 万吨/a。依《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范 DZ/T0223-2011》附录 D 矿山生产建设规模分类，确定生产规模为中型矿山。设计采用露天开采方式，采用溜槽+公路开拓、汽车运输方案。

2、产品方案

根据《开发利用方案》，该矿成品为砖瓦用粘土矿。

3、工程总体平面布局

矿区主要由采矿场、工业加工场地、成品堆积区和生活区、矿运道路及恢复治理区等几部分组成。

①采矿场

根据《开发利用方案》设计，采矿场采矿权内可采范围和溜槽范围及装矿平台占地面积约为 5.62hm²，包括溜槽，最高开采标高 2354m，最低开采标高 2224m，采场开采上下标高差为 130m，划分 16 个开采水平(主要台阶高度为 8m、最终台阶坡面角 45°)。

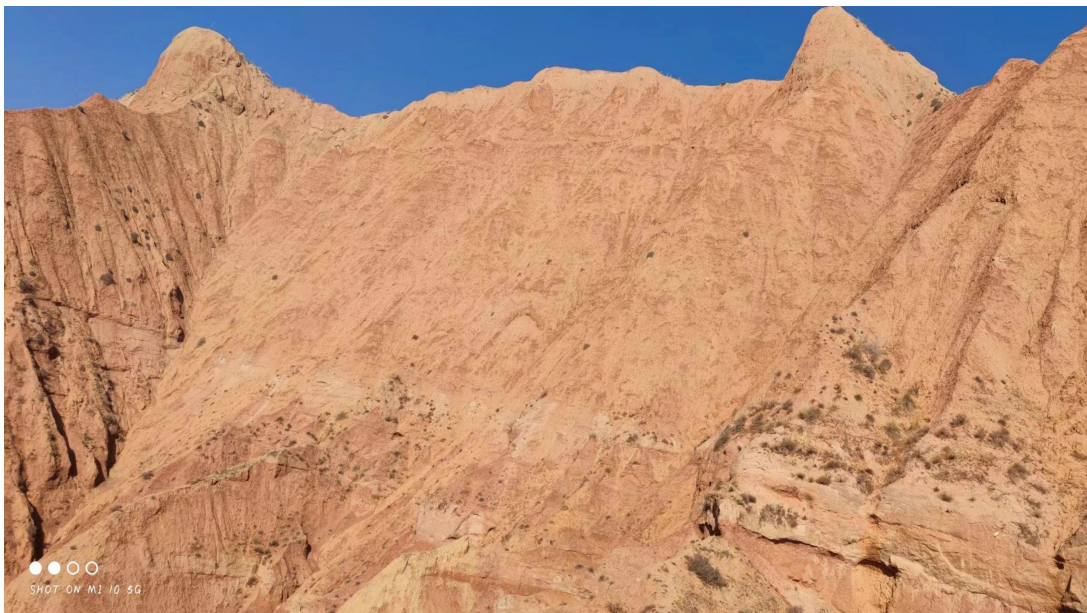


图 1-3 采矿场现场照片

②工业加工场地

矿山工业加工场地已建于矿区东南侧，主要有加工场地、制砖厂成品堆积区建于矿区南侧，占地面积 4.32hm^2 。



图 1-3 工业加工场地现场照片

③成品堆积区和生活区

矿山生活区已建于矿区东南侧，主要有办公室，会议室、宿舍、食堂、厕所等；占地面积 0.16hm^2 。成品堆积区布置于制砖厂东侧平缓地带，占地总面积为 0.5hm^2 ，



图 1-4 生活区现场照片

④矿山道路

矿山已有简易运输道路，只供采掘设备行走。简易道路长 130m，宽度为 3m，拟建采矿道路长约 300m，路面宽 6m，总计矿山道路占地面积为 0.23hm^2 。

⑥恢复治理区

主要分布在采矿权东部以往开采，形成台阶底宽 330m，顶宽 230m，高 65m，坡度为 40° ，挖损面积 2.60hm^2 ，包括开采边坡和采场底部。



图 1-5 恢复治理区现场照片

⑦其他场地

其他场地包括采矿权内为动用部分和及其他空地，占地面积为 0.92hm²。

表 1-3 矿区建设压占、挖损土地面积一览表

序号	名称	损毁土地形式	已损毁面积 (hm ²)	拟损毁面积 (hm ²)	小计	备注
1	采矿场	挖损	0	5.62	5.62	
2	工业加工场地	压占	4.32	0	4.32	
3	生活区	压占	0.16	0	0.16	
4	成品堆积区	压占	0	0.50	0.50	
5	矿山道路	压占	0	0.23	0.23	
6	恢复治理区	挖损	2.60	0	2.60	
7	其他场地	压占	0	0.92	0.92	
合计			7.08	7.27	14.35	

4、矿产资源储量

根据《尖扎县坎布拉镇尕布村砖瓦用粘土矿地质简测报告》(2023 年 9 月)，采矿权范围内，经估算区内推断资源量为 66.09 万 m³。

(四)矿山设计生产服务年限及生产能力

1、矿山设计生产服务年限

据《开发利用方案》，本矿山开采境界内剥采总量为 60.03 万 m³，可采资源量为 60.03 万 t，设计开采规模为 6 万 m³，服务年限为 10 年。

2、矿山设计生产能力

矿山设计建设规模为 6 万 m³，为中型。

3、工作制度

矿山年工作 270 天，每天工作 8 小时。

(五) 矿山开采

1、开采方式

矿体地表出露，位于侵蚀基准面以上，适合露天开采方式进行开采，开采技术条件好，矿区交通便利，故方案采用露天开采。

2、开采顺序

矿山阶段开采顺序为由上而下台阶式开采，共设计形成 16 个开采台阶，每 8m 为一个台阶，最高开采标高 2354m，最低开采标高 2224m。

3、开拓运输

根据矿山地形地貌条件、矿体赋存特点、矿山规模的特点等，经济效益等因素，经综合比较，设计采用溜槽～公路联合开拓、汽车运输方案。

4、开采境界圈定的基本参数

表 1-4 矿山开采境界圈定的基本参数一览表

境界圈定结果	矿区
最高开采平台标高	3254m
最低开采平台标高	2224m
终了边坡高度	130m
终了台阶高度	8m
安全平台宽度	6m
清扫平台宽度	3m
台阶数	16 个
台阶边坡角	45°
境界内矿石量	60.03 万 m ³
矿区面积	0.0492km ²
每两个安全平台设置一个清扫平台	

5、剥采工艺

采矿工艺顺序为：剥离—装载—溜矿—运输—加工场；自上而下台阶式开采。

(六) 矿山废弃物处置情况

矿区采矿过程中，产生的主要废弃物有：废渣、生产、生活废水及生活垃圾。

1、废弃石渣

本矿废渣量较少，用于修筑采场道路、平整场地等。

2、生产、生活废水

本项目产生的生产废水主要用于矿区降尘。

生活废水指矿山食堂、办公区、浴室产生的无害少量污水，收集后部分用于复垦地浇灌或用罐车外运至污水处理厂。

3、生活垃圾

由生产人员生活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 40m^3 ，该类废弃物会对生态环境产生一定影响，需就近外运至垃圾场处理。

四、矿山开采现状

矿山为新建矿山，矿山东部为《尖扎县矿产资源总体规划（2016-2020）》新设开采区块，采用自上而下台段式露天开采方式，Qy1 预测不稳定采矿边坡：分布于采矿场东部，为人工开挖土质边坡，坡长为 330m ，坡高为 65m ，边坡角 40° ，挖损面积 2.60hm^2 。坡体由粘土层组成，边坡总体较稳定，但粘土层经多次采掘产生的扰动将会形成较多次生裂隙，因此容易在受到外力、重力震动作用下将会发生垮塌、崩落等地质灾害，且边坡顶部存在堆积物，其结构松散，如遇暴雨季节，容易遭受雨水冲刷，可能造成坡体滑塌等地质灾害。其发育程度强，危害程度大、危险性大。见图 1-1a。

加工厂场地、生活区及制砖厂等设备均修建完成，其中工业场地已修建于矿区南侧，紧邻露天采场，占地面积 4.32hm^2 。主要设施包括：堆砖场、材料库房、配电间、机修车间等；生活区已修建于制砖厂东侧，距采矿场地 50m ，占 0.16hm^2 左右，主要有厂办公室，会议室、宿舍、食堂、厕所等；矿区北部存在一条宽约 3.0m ，长约 610m 的村间道路；厂区内道路均已修建完成。

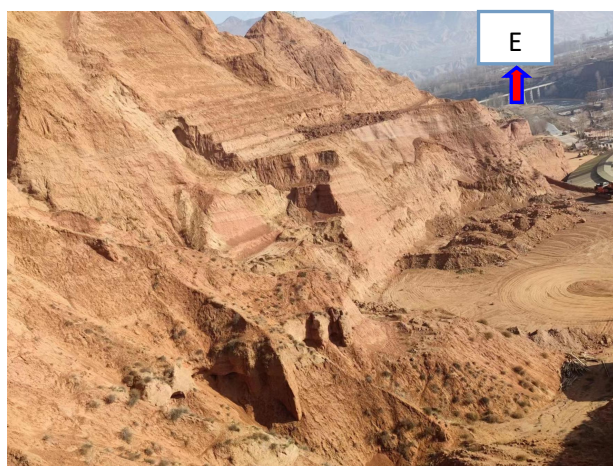


图 1-1a 矿区地貌



图 1-1b 北部乡村道路



图 1-1c 现场照片

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

（一）气象

矿区周边气候属大陆性高原凉温、冷温半干旱气候，其特点是温度垂直变化明显，地区差异显著，气温日差较大，光照充足，日照强，全年日照时数 2548.7 小时，占可照时数的 57%。降水变率大，雨热同季，有冷温季和干湿季之分。6~9 月为雨季。无霜期为 5 月中旬~9 月中旬，10 月底封冻，翌年 4 月解冻。年平均气温 5.6℃，最冷月平均气温-7.3℃，最热月平均气温 16.2℃。年平均降水量 401.4 毫米，其中 5-10 月降水量 355.1 毫米，占全年的 88.8%；年平均蒸发量为 1397.3 毫米。年平均相对湿度 56%，最小相对湿度为 0。年平均风速 1.5 米/秒，最多风向 NE 风。年雷暴日数 44.1 天。

（二）水文

矿区内地表水系不发育，地表水主要分布在矿区南部的沟谷，不会形成的水量较大的洪流，矿区内沟谷年汇水面积较小，暴雨时不会发生山洪。水系沿沟谷向矿区方向径流。从沟谷地貌现状来看，未发生过较大洪水，但应加以防范，如发生较大的洪流会威胁到人员的安全并对矿区开采带来影响，未来矿山开采时，暴雨季节应停止开采行为，将人员及设备移到安全地带。

（三）地形地貌

根据地貌形态和成因类型，矿区地貌类型划分为侵蚀构造中低山区。侵蚀构造中低山区分布在整個矿区，为古近纪西宁组（E_x），露天底标高为 2224m，最高开采标高为 2354m，相对高差 130m，矿区地形总体为北高南低，山坡坡角一般 30°~55°，局部大于 55°。

（四）植被

矿区及其周边主要草种有盐爪、驼绒藜草、针茅草、高山蒿草、矮生蒿草等，林草植被覆盖率为 30%。沟道下游河谷阶地上分布有少量草甸植被，主要以赖草为主，产草量高，但适口性差。另外，在沟道出口的距门第周围分布有少量的人工乔木和灌木林，乔木树种主要为油松、小叶杨和柳树等，灌木树种主要有沙棘和柠条。矿区植被现状见图 2-1、照片 2-1。

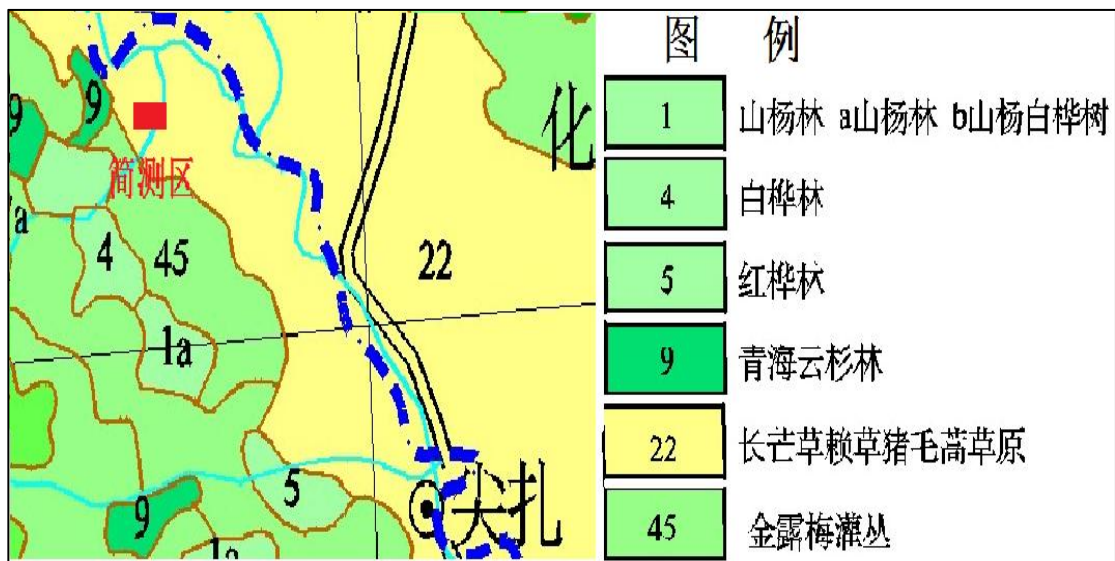
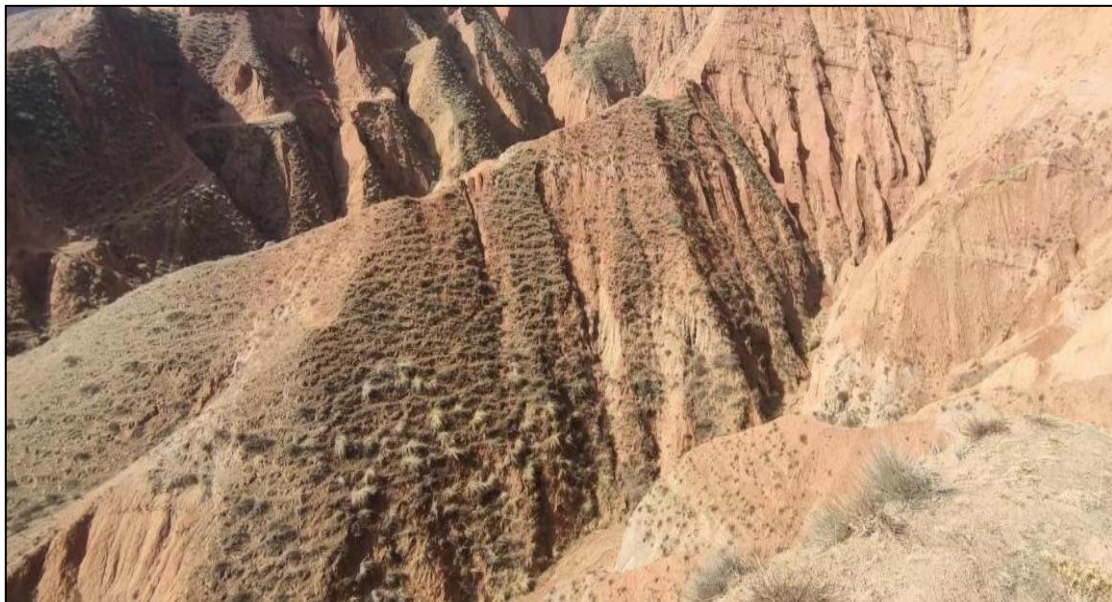


图 2-1 项目区植被图



照片 2-1 项目区植被现状

（五）土壤

矿区土壤属于黄土性暗栗钙土类型，区内主要生长着耐旱植物，以草本植物为主。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，土壤肥力高，耕性适宜，适种性广，保水、保肥性能好，土壤水、肥、气协调，适宜树木生长。（图 2-2，照片 2-2。

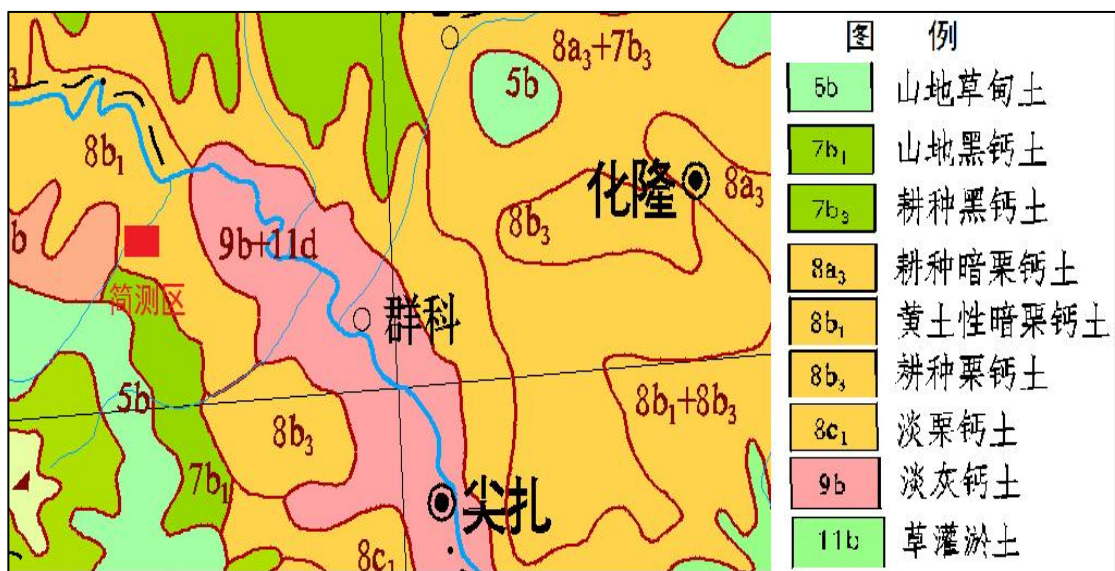


图 2-2 项目区土壤图



照片 2-2 项目区土壤现状

二、矿区地质环境背景

(一) 地层岩性

矿区内出露地层主要为古近纪西宁组地层和第四系黄土层。第三系地层分布于整个矿区，呈北西-南东向展布，出露厚度约 110m；第四系分布于本区西北边界处。分述如下：

1、古近纪西宁组 (E_x)

主要岩性为紫红色粘土层夹灰白色砂岩，区内主体岩性为紫红色粘土层，分布于矿区西北部，矿区中部出露一层厚约 3.0m 的砂土层，呈层状分布，产状为 41° ∠8，南侧出露一层厚约 4.6m 的砂岩层，呈带状产出，下层为粘土层，上层为粘土层，相互呈整合接

触关系。

粘土：主要岩性为一套桔黄—紫红色泥岩、夹少量砂岩。主要矿物成分为高岭石、少量水云母、水铝石、氧化铁等。泥质结构，团块状构造，局部显土状构造，质地光滑细腻，裂隙面见有高岭土薄膜。粘土层具明显沉积韵律，表现为紫红色粘土夹含细砂粉土层，以紫红色粘土为主，厚度一般在 0.1~0.5m。具胶结差、弱固结、成岩程度低的特性。

砂岩（夹石）：出露于矿区南侧的砂岩呈灰白色，主要矿物成分为石英、长石、云母及岩屑等组成，砂状结构，层状构造。

砂土（夹石）：出露于矿区中部，呈浅紫红色，砂状结构，层状构造，主要由石英、长石、岩屑及粘土矿物等组成，产状 $41^{\circ} \angle 8^{\circ}$ 。

2、第四系（ Q_p^{eol} ）

分布于矿区西北边界处，其主要成分由碎石、浅黄色黄土、植被根系等组成，厚度 0.5-1.5m，平均厚 1.0m。覆盖于第三系粘土层，呈角度不整合接触。

（二）地质构造

矿区内未发现褶皱和断裂构造，主要为自然沉积砂和上部覆盖风积黄土及下层致密泥岩组成。

地震

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

据《西北地区工程地质图说明书》，区域构造稳定性评价成果表明，该区属现代地质构造活动的基本稳定区。

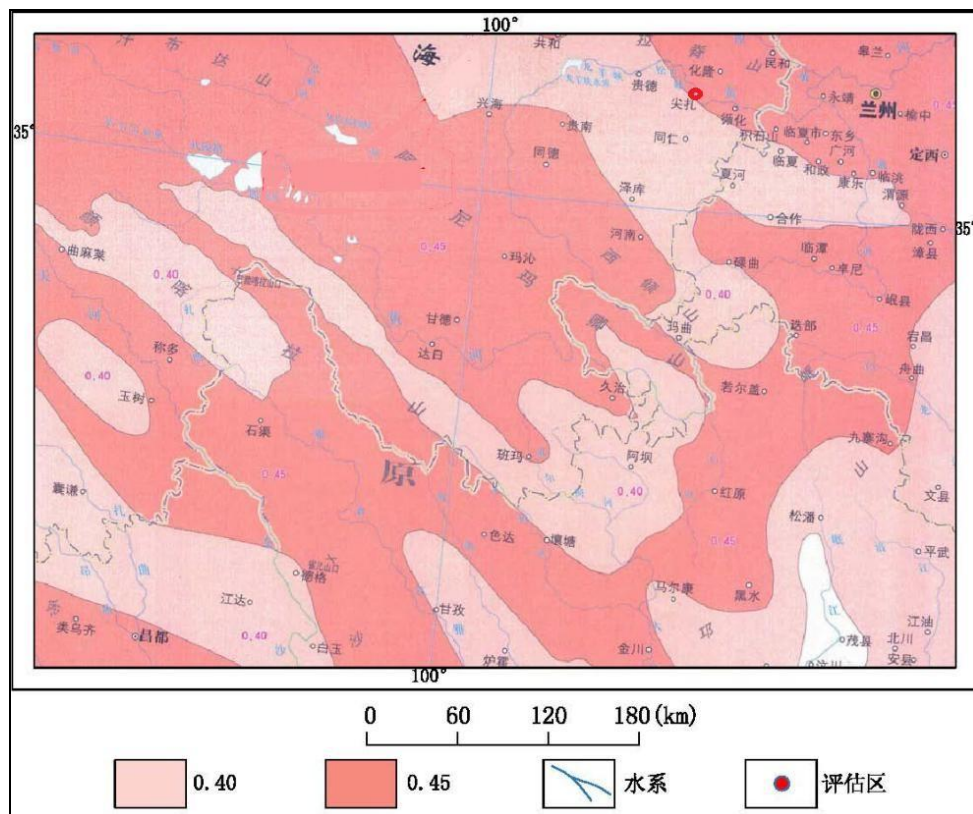


图 2-3 地震动加速度反应谱特征图

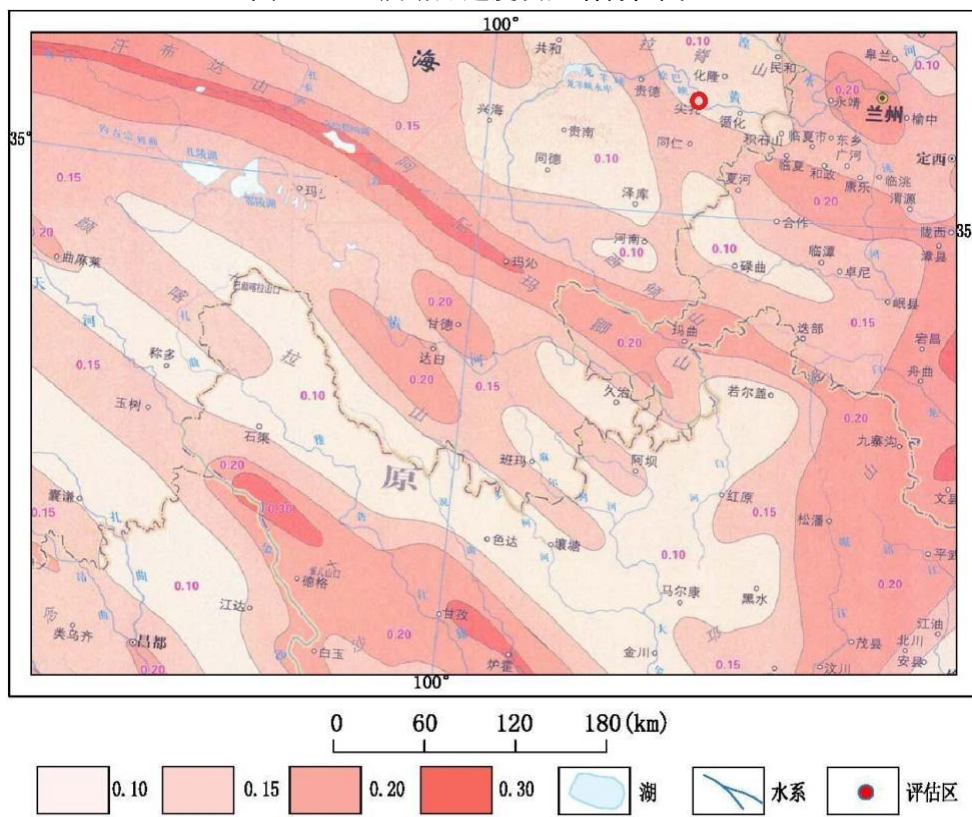


图 2-4 地地震动峰值加速度图

（三）水文地质

1、地表水

矿区内地表水系不发育，地表水主要分布在矿区南部的沟谷，不会形成的水量较大的洪流，矿区内沟谷年汇水面积较小，暴雨时不会发生山洪，水系沿沟谷向矿区方向径流，由于矿区地形坡度有利于地表水自然排泄。

2、地下水

矿区地下水类型为松散岩类孔隙水，主要分布于整个矿区，泥岩为相对隔水层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、地下水的补给、径流、排泄条件

大气降水是松散岩类孔隙水的唯一补给源，降水沿松散岩孔隙渗入形成松散岩孔隙水后，经过短暂的径流，一部分排泄于沟谷中形成地表径流，一部分以地下水的形式补给了丘陵地下水。

山前地下水主要接受季节性河流出山口后的渗漏和沟谷地下潜流补给。此外，松散岩类孔隙水的侧向补给也是丘陵地下水的一个重要补给源。

4、主要充水因素

矿区主要充水因素为大气降水，本区所处地带北西高、南东低，地下水侧向补给有限，在地形低洼地带排泄于矿区南侧的朶布河滩沟中。按 45° 边坡角开采，最低开采基高为 2224m，高出当地侵蚀基准面（2160m），故矿山开采时降水不会对开采区造成影响。

矿坑充水主要为大气降水，根据采矿场涌水量计算公式计算，单位时间内进入未来采场的涌水量（Q）由两部分组成， $Q=q_1-q_2$ ，即采矿场中的降水量（ q_1 ）减积水面积内降水渗入补给量（ q_2 ）。

采矿场中降水量计算： $q_1=F_0 \times A$

$$=27731\text{m}^2 \times 39.9\text{mm/d}$$

$$=1106\text{m}^3/\text{d}$$

式中： F_0 为地表降水能汇入采坑积水面积（直接在地形图上量取）；

A 为尖扎地区多年来统计日平均降水量，取值 39.9mm；

$$\begin{aligned}\text{积水面积内降水渗入补给量计算： } q_2 &= F \times A \times a \\ &= 27731\text{m}^2 \times 39.9\text{mm/d} \times 0.7 \\ &= 774\text{m}^3/\text{d}\end{aligned}$$

式中：F 为未来采矿场最终的采坑面积（直接在地形图上量取）；

A 为门源地区多年来统计日最大降水量，取值 39.9mm；

a 为降水渗入系数，参考地质出版社《水文地质手册》，取值 0.3。

$$\begin{aligned}\text{采坑日最大涌水量： } Q &= q_1 - q_2 \\ &= 1106 - 774 \\ &= 332\text{m}^3/\text{d}\end{aligned}$$

经计算未来采坑日最大涌水量为 332m³/d，矿体位于山坡上，地势东高，西低，开采区均高于矿区最低标高，属山坡露天开采，地形条件有利于降水的自然排泄，未来采场开采的各个阶段，大气降水均可沿山坡及平台径流自然排泄，只要做好采坑的疏排水工作，大气降水对矿山开采影响不大。

（四）工程地质

矿区内依照岩体结构类型和岩性组成，可分为较坚硬砂岩和松散土体两个岩组。

一、矿区内工程地质岩组

松散土体出露于矿区西北边界处，出露面积少（0.0014km²），厚度为 0.2-0.5m，结构松散，未成岩，物理性能差、质软，极易受雨水冲刷，稳定性差；第三系粘土层出露于整个矿区，出露面积大（0.0949km²），结构松散，弱成岩，物理性能差、质软，易受雨水冲刷，稳定性差。

较坚硬砂岩砂岩（夹石）厚约 4.6m，出露于矿区西南，位于粘土层中，稳定性较好。区内地质构造不发育，岩体整体稳定性一般。

二、不良地质工程特征

矿山未来开采将形成北、西两个边坡。

1、北边坡的稳定性

北边坡主要受力岩组为第三系粘土层，整体的稳定性及坚固性较弱，边坡高度 50～110m。因此建议开采边坡角均不大于 45° ，以避免边坡失稳。

2、西边坡的稳定性

西边坡主要受力岩组为第三系粘土层，整体的稳定性及坚固性较弱，边坡高度 0～90m。因此建议开采边坡角均不大于 45° ，以避免边坡失稳。

综上，组成边坡岩组主要为第三系古近纪西宁组（E_x）粘土层。粘土层均呈半松散状，边坡稳定性较差。因此建议堆积层边坡角均不大于 45° ，以避免边坡失稳。

（五）矿体地质特征

1、矿石矿物组成

该矿石主要由粘土矿物、石英、长石粉砂和方解石组成。其中粘土矿物占 75%，石英、长石粉砂占 15%，钙质粉末占 3%。

2、样品化学分析

粘土矿中有效组分 SiO₂ 含量 60.15%；其它组分 Al₂O₃ 含量 12.73%；Fe₂O₃ 含量 4.36%；CaO 含量 6.62%；MgO 含量 2.52%；SO₃ 含量 0.050%；Na₂O 含量 0.83%；K₂O 含量 1.78%。根据化验结果与砖瓦用粘土矿工业指标对比，简测区粘土矿化学成分在允许波动范围内，符合制砖瓦用原料要求。

3、放射性

粘土矿为沉积型矿产，未受到大构造影响，无围岩蚀变，为无放射性矿石。

4、矿石塑性指数

根据塑性指数分析该粘土的塑性指数为 8.5。符合制砖原料工业指标对塑性指数的要求。

三、矿区社会经济概况

尖扎县位于青海省黄南藏族自治州北部，是黄南州的北门户。尖扎县总面积 1714 平方千米，土地总面积 1557.8519 平方千米，占总面积的 91.2%。城乡建设用地总面积为 3520.46 公顷；耕地面积 6591.54 公顷；基本农田保护面积 5387.95 公顷；林地面积 90893.64 公顷。

经济价值的药用植物，如冬虫夏草、秦艽、黄芪、等 50 余种。纤维植物有箭叶锦鸡儿、马蔺、狼毒等。淀粉植物主要有蕨麻。经济林木主要有苹果、梨、核桃、枣树等。沿黄地区盛产小麦、豆类、马铃薯、油菜等产品。

矿产资源有萤石、冰洲石、铁矿、云母、蛭石、铝、黄铁、铜矿、铝矾土、石墨、砂石、粘土等，除砂石和粘土矿外多为贫矿或矿化带，尚不能形成工业价值的矿床。现有矿山企业 10 个，年总产量 338 万立方米，收益金 2567.6 万元。其中有砂石矿 5 个、粘土矿 5 个。

2020 年，完成地区生产总值 29.72 亿元。居民人均可支配收入可达到 19032 元，其中城镇居民人均可支配收入和农村居民人均可支配收入分别达到 34151 元和 11336 元。综合实力和区域竞争力明显提升，城乡面貌发生深刻变化，人民群众生活水平明显提高，全面建成小康社会取得重大胜利。

四、矿区土地利用现状

1、土地利用结构

评估区土地面积为 14.35hm²，其中裸土地占地面积为 10.01hm²，工业用地占地面积为 3.6hm²，其他林地占面积 0.70hm²，农村道路占地面积 0.04hm²。本次调查评估资料来源于土地利用总体规划及现场实测。调查评估区土地利用现状表见表 2-1。

表 2-1 调查评估区土地利用现状表

一级类		二级类		面积 (hm ²)	占总面积比例
类别编码	名称	类别编码	名称		
03	林地	0307	其他林地	0.70	5
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	3.60	25
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.04	0
12	其他土地	1206	裸土地	10.01	70
总面积				14.35	

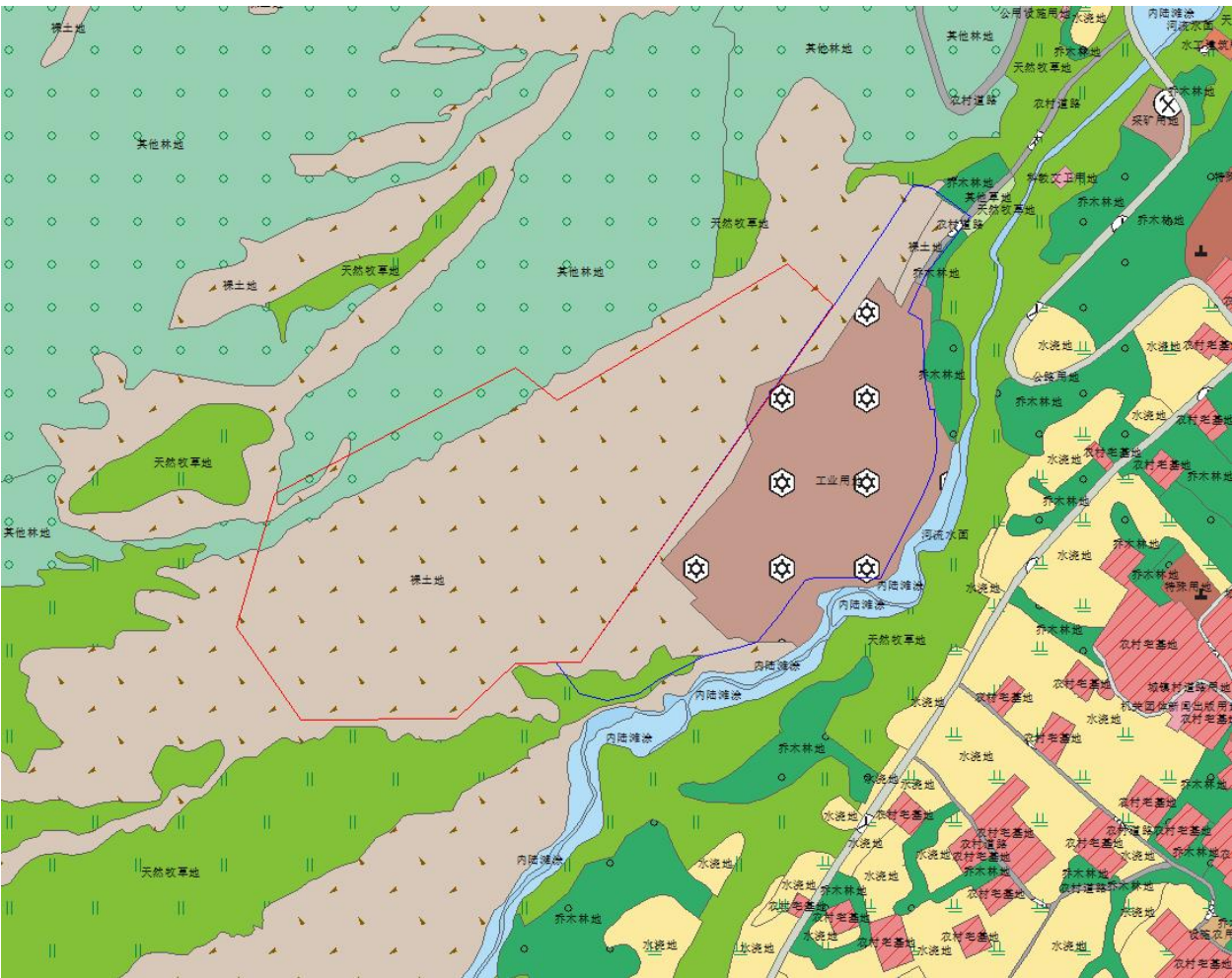
(1) 土地权属状况

矿区土地属于村集体土地，使用权为尖扎县坎布拉镇，权属明晰，界限分明。

2、土地质量现状

根据《土地利用现状分类》（GB/T21010—2007）尖扎县自然资源和林业草原局提供的土地利用现状图，结合项目区测绘资料，结合项目区测绘资料，未损毁及已损毁的原土地利用类型一级地类为林地（03）、工矿仓储用地（06）、交通运输用地（10）和其他

土地（12），二级地类为其他林地（0307）、工业用地（0601）、农村道路（1006）和裸土地（1206）。矿区总占面积 14.35hm²。



五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿区开采的粘土制作砖瓦主要用于县城建设及周边牧民的住房建设。矿山开采会对周边环境造成破坏，可能形成各类地质灾害，工程建设必须考虑地质灾害环境的不利因素。矿山开采过程中要坚持“边开采边治理”的原则，建设绿色矿山，开发环保产品。工程活动有尖扎康利环保节能建材厂在矿区的加工厂，制砖厂等。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

尖扎康利环保节能建材厂对前期开采区进行修复，主要的修复对象为采矿场地坡面，修复措施为清除危岩、堆积物，清除地质灾害隐患，修整后的坡面≤45°等，复垦为裸土地，达到与周边地形地貌相协调的修复效果。根据已实施项目与本项目所在位置、海

拔、气候等相接近，本设计中参考以往修复项目中的部分修复措施，在此基础上根据本项目实际情况对本设计进一步优化，提高修复效果。

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

1、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/T0223-2011），结合本工程建设的特点，评估对象为尖扎县坎布拉镇尕布村砖瓦用粘土矿，评估范围为矿区范围、临时用地范围（加工场地、制砖厂、生活区、成品堆积区），面积为11.75hm²，恢复治理区的范围面积2.60hm²，综合确定本次矿山评估范围面积为14.35²。

2、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，矿区距G310国道2.4km，矿山基建及生产过程中破坏的土地类型主要为裸土地、天然牧草地、其他林地。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录B中评估区重要程度分级表（表3-1）“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，矿区内出露地层主要为古近纪西宁组地层和第四系黄土层。，经调查区内未发现明显的断裂构造，区内构造简单。

评估区损毁面积为14.35hm²，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，地层产状产状41°∠8°，地形坡度一般30°～55°，开采为反向坡，岩土体工程地质性质良好，水文地质条件良好，现状条件下矿山地质环境问题的类型较大，危害较大。

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

表 3-2 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于10000m ³ /d；采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏。	采场矿层（体）局部位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常涌水量3000m ³ /d～10000m ³ /d；采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏	采场矿层（体）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 ³ /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，或矿山地质问题的类型多，危害大	现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多，危害较大	现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小
采场面积及采坑深度大，边坡不稳定，易产生地质灾害	采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害	采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于35°，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般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6万m³/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，确定本矿山开采规模目前为大型。

表 3-3 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	年生产量（万 m ³ /年）			备注
	大型	中型	小型	
粘土	≥20	20-4	<4	

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一级。

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、地形地貌景观和水土环境现状的影响。

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、地形地貌景观及水土环境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/T0223-2011)中附录E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 ³ /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 2 公顷；3、占用破坏林地或草地大于 4 公顷；4、占用破坏荒地或未开发利用土地大于 20 公顷。
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、造成或可能造成直接经济损失 100~500 万元；4、受威胁人数 10~100 人。	1、矿井正常涌水量 3000~10000m ³ /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 2 公顷；2、占用破坏林地或草地 2~4 公顷；3、占用破坏荒地或未开发利用土地 10~20 公顷。
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 ³ /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 2 公顷；2、占用破坏荒地或未开发利用土地小于等于 10 公顷。
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。				

参照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112—2021）中不稳定斜坡的稳定性（发育程度）分级表（表 3-6）进行稳定性分析、地质灾害危害程度分级表（表 3-7）及地质灾害危险性分级表（表 3-8）进行不稳定斜坡危险性评估，同时根据矿山地质环境影响程度分级对照表（表 3-9）进行分级。

表 3-6

不稳定斜坡的稳定性（发育程度）分级表

岩土体类型	发育程度	发育特征				
		堆积成因类型	地下水特征	坡高 m	流土或掉块	坡面变形
土体	强发育	滨海堆积、湖沼沉积	有地下水	>4	有流土有掉块	中下部有轻微变形
	中等发育			2~4	有流土	上部有轻微变形
	弱发育			<2	无流土无掉块	无坡面变形
	强发育		无地下水	>5	有流土有掉块	中下部有轻微变形
	中等发育			3~5	有流土	上部有轻微变形
	弱发育			<3	无流土无掉块	无坡面变形
	强发育	大陆流水堆积、风积、坡积、残积、人工堆积	有地下水	>10	有流土有掉块	中下部有轻微变形
	中等发育			5~10	有流土	上部有轻微变形
	弱发育			<5	无流土无掉块	无坡面变形
	强发育		无地下水	>20	有流土有掉块	中下部有轻微变形
	中等发育			10~20	有流土	上部有轻微变形
	弱发育			<10	无流土无掉块	无坡面变形

岩土体类型	发育程度	发育特征							
		岩体类型	地下水特征和岩层倾角 (或结构面)		岩层面 (或结构面) 与坡向关系	坡高 m	流土或掉块	坡面变形	
岩体	强发育	风化带、构造破碎带、成岩程度较差的泥岩	有地下水	$>15^{\circ}$	相同	>10	有流土有掉块	中下部有轻微变形	
	中等发育			$8^{\circ}\sim 15^{\circ}$	相同、斜交	$5\sim 10$	有流土	上部有轻微变形	
	弱发育			$<8^{\circ}$	相同、相反、斜交	<5	无流土无掉块	无坡面变形	
	强发育		无地下水	$>15^{\circ}$	相同	>15	有流土有掉块	中下部有轻微变形	
	中等发育			$10^{\circ}\sim 15^{\circ}$	相同、斜交	$10\sim 15$	有流土	上部有轻微变形	
	弱发育			$<10^{\circ}$	相反、斜交	<10	无流土无掉块	无坡面变形	
	强发育	层状岩体	有地下水	$>12^{\circ}$	相同	>15	有流土有掉块	中下部有轻微变形	
	中等发育			$8^{\circ}\sim 12^{\circ}$	相同、斜交	$8\sim 15$	有流土	上部有轻微变形	
	弱发育			$<8^{\circ}$	相反、斜交	<8	无流土无掉块	无坡面变形	
	强发育		无地下水	$>18^{\circ}$	相同	>20	有流土有掉块	中下部有轻微变形	
	中等发育			$12^{\circ}\sim 18^{\circ}$	相同、斜交	$15\sim 20$	有流土	上部有轻微变形	
	弱发育			$<12^{\circ}$	相反、斜交	<15	无流土无掉块	无坡面变形	
	强发育		均质较坚硬的碎屑岩和碳酸岩类	有地下水	$>18^{\circ}$	相同	>20	有流土有掉块	中下部有轻微变形
	中等发育				$12^{\circ}\sim 18^{\circ}$	相同、斜交	$10\sim 20$	有流土	上部有轻微变形
	弱发育				$<12^{\circ}$	相反、斜交	<10	无流土无掉块	无坡面变形
	强发育			无地下水	$>20^{\circ}$	相同	>30	有流土有掉块	中下部有轻微变形
	中等发育				$15^{\circ}\sim 20^{\circ}$	相同、斜交	$15\sim 30$	有流土	上部有轻微变形
	弱发育				$<15^{\circ}$	相反、斜交	<15	无流土无掉块	无坡面变形
	强发育		较完整坚硬的变质岩和岩浆岩类	有地下水	$>20^{\circ}$	相同	>25	有流土有掉块	中下部有轻微变形
	中等发育				$15^{\circ}\sim 20^{\circ}$	相同、斜交	$15\sim 25$	有流土	上部有轻微变形
	弱发育				$<15^{\circ}$	相反、斜交	<15	无流土无掉块	无坡面变形
	强发育			无地下水	$>20^{\circ}$	相同	>40	有流土有掉块	中下部有轻微变形
	中等发育				$15^{\circ}\sim 20^{\circ}$	相同、斜交	$20\sim 40$	有流土	上部有轻微变形
	弱发育				$<15^{\circ}$	相反、斜交	<20	无流土无掉块	无坡面变形

表 3-7 地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数/人	直接经济损失/万元	受威胁人数/人	可能直接经济损失/万元
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 3-8 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，坡度较陡且长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 3-9 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	危险性中等
小	危险性中等	危险性小	危险性小

1、矿山地质灾害现状分析

a、采矿场引发地质灾害的危险性现状评估

该矿山为新建矿山，在调查过程中，采场范围内以往采矿活动行成一段 Q1 不稳定采矿边坡：分布于采矿场周边，为人工开挖土质边坡，坡长为 330m，高 65m，坡度为 40°，局部近直立，坡体由粘土层组成，边坡总体较稳定，但粘土层经多次采掘产生的扰动将会形成较多次生裂隙，因此容易在受到外力、重力震动作用下将会发生垮塌、崩落等地质灾害，且边坡顶部存在堆积物，其结构松散，如遇暴雨季节，容易遭受雨水冲刷，可能造成坡体滑塌等地质灾害。其发育程度强，危害程度大、危险性大。

b、生活去、加工区修建引发地质灾害的危险性现状评估：

生活区、加工区已修建于采场南侧，压占土地面积 4.98hm^2 ，各场地地势较平缓，未形成不稳定边坡，也不会引发崩塌、滑坡等地质灾害，现状不会引发地质灾害，其发育程度小，危害程度小，危险性小。

2、矿山地质灾害预测评估

采矿活动引发地质灾害的危险性预测

a、采矿场引发地质灾害的危险性预测评估

根据开发利用方案矿体属于露天矿，采矿权范围内最终形成 3 段预测不稳定采矿边坡，编号分别为 Qy1、Qy2、Qy3，预测分析如下：

Qy1 不稳定采矿边坡：分布于采矿场周边，为人工开挖土质边坡，坡长为 330m，高 65m，坡度为 40° ，局部近直立，坡体由粘土层组成，边坡总体较稳定，但粘土层经多次采掘产生的扰动将会形成较多次生裂隙，因此容易在受到外力、重力震动作用下将会发生垮塌、崩落等地质灾害，且边坡顶部存在堆积物，其结构松散，如遇暴雨季节，容易遭受雨水冲刷，可能造成坡体滑塌等地质灾害。其发育程度强，危害程度大、危险性大。

Qy2 预测不稳定采矿边坡：分布于采矿场中部，为人工开挖土质边坡，预测坡长为 220m，坡高为 104m。坡体由粘土层组成，边坡总体较稳定，但粘土层经多次采掘产生的扰动将会形成较多次生裂隙，因此容易在受到外力、重力震动作用下将会发生垮塌、崩落等地质灾害，且边坡顶部存在堆积物，其结构松散，如遇暴雨季节，容易遭受雨水冲刷，可能造成坡体滑塌等地质灾害。其发育程度强，危害程度大、危险性大。

Qy3 预测不稳定采矿边坡：分布于采矿场西部，为人工开挖土质边坡，预测坡长为 30m，坡高为 120m。坡体由粘土层组成，边坡总体较稳定，但粘土层经多次采掘产生的扰动将会形成较多次生裂隙，因此容易在受到外力、重力震动作用下将会发生垮塌、崩落等地质灾害，且边坡顶部存在堆积物，其结构松散，如遇暴雨季节，容易遭受雨水冲刷，可能造成坡体滑塌等地质灾害。其发育程度强，危害程度大、危险性大。

b、生活加工区修建引发地质灾害的危险性预测：

根据现场调查，矿山生活加工区已修建于采场南侧，压占土地面积 4.98hm^2 ，各场地地势较平缓，未形成不稳定边坡，也不会引发崩塌、滑坡等地质灾害，预测不会引发地质灾害，其发育程度小，危害程度小，危险性小。

c、矿山道路修建引发地质灾害的危险性预测：

未来矿山道路修建时，有切坡、挖方工程，但切坡、挖方规模小，所形成边坡高度均小于 2-3m，局部失稳发生小规模崩塌。预测矿山道路修建时可能会形成不稳定边坡，发生地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

3、矿区含水层破坏现状分析与预测

3.1 矿区含水层破坏现状分析

a、含水层结构破坏

矿山开采层位位于最低侵蚀基准面以上，未来开采不会破坏地下含水层，矿区内无地下水出露。现状评估矿业活动对地下含水层破坏影响程度轻。

b、对矿区附近水源的影响

矿山生产过程中，矿区及周边地表水未漏失，未影响到矿区及下游居民的生产生活供水，故对附近水源地的影响较轻。

c、对地下水水质的影响

矿区进行采矿活动，没有产生疏干水，没有生活废水排放，所以，对地下水水质影响轻。

根据《编制规范》附录E、表E“矿山地质环境影响程度分级表”，现状矿业活动对含水层的影响程度轻。

3.2 矿区含水层破坏预测分析

项目开采方式为露天开采，最高开采标高+2354m，最低开采标高+2224m。

(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，矿层距地表水较远，且矿层含水性微弱；矿区属松散岩类孔隙水，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，地表水主要发育南部，矿坑的主要充水因素为大气降水，矿区所处地带为北高南低，地下水侧向补给有限，在地形低洼地带排泄于矿区南侧的沟谷中。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。

4、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

4.1 矿区地形地貌景观(地质遗迹、人文景观)破坏现状分析

矿区内及附近无各类地质遗迹、自然保护区、人文景观、风景旅游区。现状条件下，以往开采未整治完成挖损面积为 2.60hm^2 ，对地形地貌景观的影响程度属严重。加工场、生活区现已修建完成，压占面积为 4.98hm^2 ，破坏原有的地形地貌，对地形地貌景观的影响程度属较严重。开采坡面已进行了分级削坡治理，坡面阶梯贯通，相对原遗留采坑断面地形地貌景观视觉较好。

4.2 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

矿山开采过程中共分16个开采台阶，台阶高度为8m，台阶边坡角为 45° 。露天开采对原本连续的地形进行了挖损，破坏了原始的地形地貌景观，影响了原始的地形地貌格局，对原始地形地貌破坏程度大，预测评估露天采场对原生的地形地貌景观影响和破坏程度严重。

（2）成品堆积区

临时成品堆积区设置于矿区临时用地东侧，前期应揭除采场内表土层进行单独管护，可作为后期环境治理的土源；矿区内临时成品堆积区占地面积为 0.5hm^2 。表土的长期堆放形成了人工景观，改变原始的地形地貌，破坏原始地形地貌景观，预测评估成品堆积区对地形地貌景观影响程度较严重。

（3）加工场地

加工场地位于矿区临时用地内，人工建筑的形成影响了原始地形的连续性，对地貌产生影响，预测对地形地貌破坏和影响程度较严重。

（4）生活区

生活区位于矿区临时用地内，人工建筑的形成影响了原始地形的连续性，对地貌产生影响，预测对地形地貌破坏和影响程度较严重。

5、矿区水土环境污染现状分析与预测

5.1 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。

5.2 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、废石、生活垃圾、废机油。废水不外排。生活垃圾集中运往垃圾处理站处理。洗漱废水用于场地内洒水抑尘，设置旱厕收集粪污，定期清掏用于堆肥。项目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。

6、矿山地质环境影响评估

1、矿山地质环境影响现状评估分区

现状评估将评估区划分为矿山地质环境影响程度严重区（Ⅰ）、较严重区（Ⅱ）及较轻区（Ⅲ）三个区，分区结果（表 3-10）。

表 3-10 矿区地质环境问题现状评估分区表

分区	位置	综合评述	面积（hm ² ）
严重区（Ⅰ）	恢复治理区	评估区滑坡、崩塌、泥石流等突发性地质灾害发育中等，评估地质灾害发育程度中等，危害程度小，危险性小；预测评估采矿活动对地形地貌景观影响程度严重；对矿区水土环境污染程度中等	2.60
较严重（Ⅱ）	加工场、生活区、成品堆积区	评估区滑坡、崩塌、泥石流等突发性地质灾害不发育，评估地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小；预测评估采矿活动对地形地貌景观影响程度较严重；对矿区水土环境污染程度较轻	4.98
较轻区（Ⅲ）	矿山道路 采矿场地 其他场地	评估区滑坡、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。	6.77

2、矿山地质环境影响预测评估分区

评估区划分为矿山地质环境影响程度严重区（Ⅰ）、较严重区（Ⅱ）及较轻区（Ⅲ）三个区，分区结果（表 3-11）。

表 3-11 矿区地质环境问题预测评估分区表

分区	位置	综合评述	面积（hm ² ）
严重区（Ⅰ）	采矿场地 恢复治理区	评估区滑坡、崩塌、泥石流等突发性地质灾害发育中等，评估地质灾害发育程度中等，危害程度小，危险性小；预测评估采矿活动对地形地貌景观影响程度严重；对矿区水土环境污染程度中等	8.22
较严重（Ⅱ）	加工场、生活区 矿山道路 成品堆积区	评估区滑坡、崩塌、泥石流等突发性地质灾害不发育，预测评估地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小；预测评估采矿活动对地形地貌景观影响程度一般重；对矿区水土环境污染程度较轻。	5.21
较轻区（Ⅲ）	其他场地	评估区滑坡、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。	0.92

三、矿山土地损毁预测与评估

1、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挖损土地、成品堆积区压占土地、加工场地压占土地、矿区道路压占土地，贯穿矿山生产进行时的全过程。

各损毁地块的损毁时序，可划分三个阶段：

现状：生活区、加工区已修建于采场南侧，以破坏原有的地形地貌，同时对土地造成压占破坏。，恢复治理区对土地造成挖损破坏

基建期，由于矿运道路、成品堆积区等的建设将破坏原有的地形地貌，同时对土地造成压占破坏。

开采期，采矿活动对土地造成挖损破坏，加工场地及成品堆积区对土地造成压占破坏。土地损毁的形式、环节及时序见表3-12。

表 3-12 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
现状		生活区、加工区、恢复治理区	挖损、压占
基建期	2024-2025	成品堆积区、矿区道路	压占
生产期	2025~2035 年	露天采场、成品堆积区、加工场地、矿区道路	挖损、压占

2、已损毁各类土地现状

该矿山为新建矿山，在调查过程中，采场范围内以往采矿活动行成一段 Q1 不稳定采矿边坡：分布于采矿场周边，为人工开挖土质边坡，坡长为 330m，高 65m，坡度为 40°，局部近直立。生活区、加工区已修建于采场南侧，压占土地面积 4.98hm²，各场地地势较平缓，未形成不稳定边坡，也不会引发崩塌、滑坡等地质灾害，现状不会引发地质灾害，

2.1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占用、挖损的影响，拟损毁土地工程单元为露天采场、生活区、成品堆积区、加工场地、矿区道路。具体见表3-13：

表 3-13 矿山生产损毁时序表

序号	工程设施	已损毁	拟损毁	小计
		hm ²	hm ²	
1	采矿场地	0	5.62	5.62
2	加工场地	4.32	0	4.32
3	生活区	0.16	0	0.16
4	成品堆积区	0	0.5	0.5
5	矿山道路	0	0.23	0.23
6	恢复治理区	2.60	0	2.60
7	其他场地	0	0.92	0.92
合计		7.08	7.27	14.35

2.2 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和压占两类，评价等级确定为轻度损毁、中度损毁和重度损毁三个等级：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3-14、3-15。

表 3-14 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 ²	1.0~5.0hm ²	>5.0hm ²
挖损深度	<2.0m	2.0~5.0m	>5.0m

表 3-15 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 ²	1.0—5.0hm ²	>5.0hm ²
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

2.3 已损毁土地损毁程度评价

1、矿山开采前土地资源利用状况

评估区内土地利用类型为其他林地、工业用地、农村道路和裸土地。

2、矿山开采各单元对土地资源的破坏和影响

现状条件下，在矿区外围进行了采矿活动，挖损土地面积为 2.60hm²，评估恢复治理区和成品堆积区对土地资源影响程度属重度。加工场、生活区修建完成，压占土地 4.98hm²，硬化厚度 5~10cm，对土地资源破坏和影响程度属重度。矿山道路和采矿场地、其他场地未开展采矿活动对土地资源破坏了影响程度较轻。（见表 3-16）。

表 3-16 矿山已损毁土地资源一览表

序号	破坏土地的工程名称	破坏方式	破坏面积 (hm ²)	挖损、压占、硬化及堆积高度 (m)	破坏土地类型	影响程度	备注
1	恢复治理区	挖损	2.60	挖损深度>5m	裸土地	重度	
2	加工场地、生活区	压占	4.98	硬化厚度 5~10cm	工业用地、农村道路和裸土地。	重度	
合计			7.08				

2.4. 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：露天采场为重度，成品堆积区、矿区道路、加工场地、生活区为中度。详见表3-17、3-18。

表 3-17 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 ²)	
露天采场	挖损	79	23.81	重度

表 3-18 拟损毁土地损毁程度评价表（压占）

评价单元	损毁类型	评价因子				评价结果
		压占面积 hm ²	堆积高度 m	污染程度	硬化厚度 cm	
矿区道路	压占	0.05	—	—	—	中度
加工场地	压占	2.78	—	—	5-10	中度
生活区	压占	0.03	—	—	5-10	中度
成品堆积区	压占	1.00	—	—	—	中度

2.5 损毁土地情况汇总表

根据现状和预测分析，本项目损毁土地共计 14.35hm²，其中已损毁 7.08hm²，拟损毁 7.27hm²，损毁类型以挖损、压占为主（见表 3-19）。

表 3-19 矿山土地损毁汇总表

序号	损毁土地的工程名称	损毁方式	已损毁面积 (hm ²)	拟损毁面积 (hm ²)	损毁土地类型	影响程度	备注
1	采矿场地	挖损	0	5.62	其他林地及裸土地	重度	
2	加工场地	压占	4.32	0	工业用地、农村道路和裸土地。	中度	
3	成品堆积区	压占	0	0.5	天然牧草地和裸土地	重度	
4	矿山道路	挖损、压占	0	0.23	其其他林地及裸土地	中度	
5	生活区	压占	0.16	0	工业用地	中度	
6	其他场地	压占	0	0.92	裸土地	较轻	
7	恢复治理区	挖损	2.60	0	裸土地	重度	
小计			7.08	7.27			
合计			14.35				

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

1、矿山地质环境治理分区

1.1、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。

1.2、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），将评估区划分为3个区，分别为1个地质环境保护与恢复治理重点防治区（A）、1个次重点防治区（B）和1个地质环境保护与恢复治理一般防治区（C）（见表3-20）。

表 3-20 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

1.3、分区评述

根据现状评估和预测评估的矿山地质环境影响程度，依照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中附录表F，现状评估与预测评估结果不一致的采取就上分区原则，将该区划分为为3个区，分别为1个地质环境保护与恢复治理重点防治区（A）、1个次重点防治区（B）和1个地质环境保护与恢复治理一般防治区（C）。

I、重点防治区（A）

重点防治区为采矿场地、恢复治理区，面积为8.22hm²。矿山地质环境影响程度现状评估地质环境影响程度均为严重；预测评估地质环境影响程度均为严重，矿山地质环境治理分区为重点防治区。

主要矿山地质环境问题：

①现状及预测引发边坡失稳的可能性中等，影响程度为中等；②破坏含水层结构，其影响程度现状评估均为较轻，预测评估均为较轻；③地形地貌景观，现状评估均为较严

重，预测评估影响程度为严重；④损毁土地资源，现状评估均为严重，预测评估影响程度为严重；⑤水土环境污染，其影响程度现状和预测评估均为较轻。

防治措施：

①开采结束后对开采形成的不平整台阶面进行回填、平整、覆土及植被复绿措施；②对采矿场设置网围栏和警示牌，起到防护和警示的作用；③矿山开采结束后，将成品堆积区内堆放的剥离土进行拉运覆土后，对成品堆积区地平整，植被复绿等措施；④对治理坡面进行地质灾害或稳定性监测。

II、次重点防治区（B）

次重点防治区包括：加工场地、生活区及矿运道路及成品堆积区，面积共计为 5.21hm²。矿山地质环境影响现状评估均为中度，预测评估均为较轻，矿山地质环境治理分区为一般防治区。

主要矿山地质环境问题为：①该区采矿活动对地形地貌景观，其影响程度现状评估为中度，预测评估影响程度为较一般；②破坏含水层结构，其影响程度现状和预测评估为较轻；③损毁土地资源，其影响程度现状评估为中度，预测评价影响程度为较轻；④水土环境污染，其影响程度现状和预测评估均为较轻。

防治措施：

矿山开采结束后，对场地进行房屋及水泥硬化物等拆除、清运，场地平整措施。

III、一般防治区（C）

一般防治区包括：其他场地，面积共计为 0.92hm²。矿山地质环境影响现状评估均为较轻，预测评估均为较轻，矿山地质环境治理分区为次一般防治区。

主要矿山地质环境问题为：①该区采矿活动对地形地貌景观，其影响程度现状评估为较轻，预测评估影响程度为一般；②破坏含水层结构，其影响程度现状和预测评估为较轻；③损毁土地资源，其影响程度现状评估为较轻，预测评价影响程度为较轻；④水土环境污染，其影响程度现状和预测评估均为较轻。

防治措施：矿山开采结束后，对场地平整及植被复绿等措施。

2、土地复垦区与复垦责任范围

2.1、土地复垦区

根据《土地复垦方案编制规程-通则》，复垦区是指生产建设项目损毁土地和临时用地构成的区域。项目损毁土地为已损毁和拟损毁土地的加和，根据以上对已损毁土地分析及拟损毁土地预测，本项目复垦区面积为 14.35hm²，其中已损毁土地总面积为 7.02hm²，拟损毁土地总面积 7.27hm²（见表 3-12）。

2.2、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。本项目为持有采矿权矿山，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。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。因此原则上，采矿结束后矿山房屋建构均全部拆除，矿山自用道路均不留续使用。复垦责任范围的土地面积 14.35hm²，实际可复垦为 14.35hm²，所以最终确定复垦率为 100%（见表 3-21）。

表 3-21 矿山土地损毁状况表

序号	损毁土地的工程名称	损毁方式	已损毁面积 (hm ²)	拟损毁面积 (hm ²)	小计	损毁土地类型	是否纳入责任范围
1	采矿场地	挖损	0	5.62	5.62	其他林地及裸土地	纳入
2	工业加工场	压占	4.32	0	4.32	工业用地、农村道路和裸土地。	纳入
3	生活区	压占	0.16	0	0.16	裸土地	纳入
4	成品堆积区	压占	0	0.5	0.5	裸土地	纳入
5	矿山道路	挖损、压占	0	0.23	0.23	工业用地	纳入
6	其他场地	压占	0	0.92	0.92	裸土地	纳入
7	恢复治理区	挖损	2.60	0	2.60	裸土地	纳入
	合计		7.08	7.27	14.35		纳入

3、土地类型与权属

3.1、土地类型

根据《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2007）及尖扎县自然资源和林业草原局提供的土地利用现状图（2020 年三调数据库），结合项目区测绘资料，矿区损毁土地面积为 14.35hm²，损毁土地类型为其他林地、工业用地、农村道路和裸土地。

3.2、土地权属

依据尖扎县坎布拉镇杂布村砖瓦用粘土矿土地利用现状图，结合实地调查结果，复垦区土地权属为国有土地和集体土地，整个矿区土地权属清楚，无土地权属纠纷，现使用权归尖扎康利环保节能建材厂，矿权界线清楚，目前没有争议。

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

根据“谁开发、谁治理”指导原则，矿区内存在的各种不同的地质环境问题必须由矿山企业进行治理恢复。

（一）技术可行性分析

1、地质灾害治理技术可行性分析

根据评估，矿区地质灾害类型主要为现状及未来采场周边不稳定边坡的防治。在生产期间应严格进行台阶式规范化开采，形成 8m 高的台阶、台阶坡面角为 45° ，以安全坡角为准同时及时的对不稳定采矿边坡进行处理，以消除不稳定边坡对工作人员的安全隐患。采矿活动引发的采场边坡不稳定，进行清危、修整、消除坡面堆积物，使得坡面平顺、坡体稳定，然后进行植物工程，该类措施简单易行，技术上可行。

2、含水层破坏修复技术可行性分析

由于矿山开采层位在含水层水位以上，不会形成矿坑积水问题，因此采矿活动中为循环用水，产生的废水极少，矿区附近没有地面径流或湖泊，因此采矿活动不会对矿区水环境造成污染。

3、矿区地形地貌景观治理技术可行性分析

矿业活动对原始地貌景观影响一般，且具有重塑作用，矿山闭坑后应采取合适的工程措施，对采矿活动损毁的地形地貌景观进行修复，主要是恢复和改善采矿场及其周围的自然环境，保持与周围环境协调。对遭受破坏或废弃的土地进行整治恢复。开采结束后加工场地、生活区等区域建筑物必须拆除运走，并对矿区的土地进行平整恢复。根据论证，对厂内硬化南北通行道路是否保留，以适用于后期恢复治理土地的通行道路。上述治理方案工作较简单，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（地质遗迹、人文景观）治理技术可行。

4、矿区水土环境污染修复技术可行性分析

据评估，矿业活动对水土环境污染较轻，因此主要采取预防措施。矿山运营期间，生活污水集中存放，定时清理，或根据恢复土地培肥需求，经沉淀后，作为加工场地、生活区复垦地施肥使用。地质灾害监测边坡稳定性、成品堆积区土体位移、降水量等因素为主，水土环境污染监测等均为常规性监测，技术上可行。

（二）经济可行性分析

根据财政部自然资源部环保部同时下发《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），取消保证金制度，建立恢复治理与土地复垦基金。依据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁受益谁出资”的原则，尖扎康利环保节能建材厂承担该矿山的恢复治理与土地复垦责任，筹全额集资金，并自行开设基金账户，目前专户恢复治理基金余额 1000 万元，专项用于矿山恢复治理与土地复垦。

按照该公司目前的经营状况，经济效益可观，产生的治理经费责任人能接受，因此经济上可行。

（三）生态环境协调性分析

矿区属于干旱大陆性气候，温差变化大，季节风盛行，气候具有明显的垂直分带性。根据尖扎县气象站实测资料，年平均温度 10℃ 左右，年最高气温 30℃，最低 11.6℃。7-9 月为雨季，年降水量 401mm±，蒸发量 1452mm 以上，年蒸发量远大于降雨量，昼夜温差变化大，无霜期短，冰冻期为 10 月至翌年 4 月，1-4 月多西北风，最大风力可达 28m/s；最大冻土层厚度约 1.5m。矿区土壤类型主要为黄土性暗栗钙土，土层厚 0-1.0m，局部厚度达到 1.5m，有机质含量 8.18%，其中全 N 含量 0.391%，全 P 含量 0.170%，全 K 含量 2.34%，质地为轻石质重壤土，土壤理化性质差，草皮层较薄，土壤呈微酸性反应，适宜林、牧业发展，生态环境脆弱。因此在矿山地质环境治理过程中，既要考虑治理工作的经济性和便捷性，更应该考虑当地生态环境的承受能力。矿区植被发育一般，土层有机质含量低，保水能力不强，是当地生态环境的主要特征。考虑到这些特征，矿山地质环境治理过程中，进行土地平整，能够有效地减缓土地坡度，这样有利于适应当地的天气状况，对于当地脆弱生态系统的培育十分有利。土地培肥复绿工程也十分重要。在被破坏的土地上堆放肥力较强的表层土壤重新植林、草，可以使得土地复绿，以此提高水土保持的能力。

综上所述，矿山地质环境治理工程对于当地脆弱的生态环境十分有利，具备相当的生态环境协调性。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

本项目中矿区及周围土地利用类型为其他林地、工业用地、农村道路和裸土地。见表 4-1。

表 4-1 复垦区土地利用现状表

一级类		二级类		面积 (hm ²)	占总面积比例
类别编码	名称	类别编码	名称		
03	林地	0307	其他林地	0.70	5
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	3.60	25
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.04	0
12	其他土地	1206	裸土地	10.01	70
总面积				14.35	

(二) 土地复垦适宜性评价

根据矿区待复垦土地资源特殊的地理条件，处于高原山区特定环境之下，土地用途受到较大限制，依照可复垦性与最佳效益原则、因地制宜和农用地优先原则。考虑矿区实际和可持续发展，矿区土地复垦利用方向应首先考虑的是耕地，其次为草地和林地，同时考虑矿区周边均为天然牧草地和裸土地，因此，该矿区土地适宜性评价时针对草地、林地两种复垦方向进行重点说明。

矿山建设和开采过程中，对矿区范围内的土地资源造成了不同程度的损毁，损毁方式为挖损和压占。按照国家相关规定，因地制宜的采取工程或生物等整治措施，使其恢复到可利用状态，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：根据尖扎县土地总体规划，尖扎县坎布拉镇尕布村砖瓦用粘土矿其土地规划为其他林地、工业用地、农村道路和裸土地，所以确定土地利用的方向为其他林地、人工牧草地、农村道路和裸土地。

②因地制宜原则：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。根据矿山原土地类型及其生长的植被，因地制宜、扬长避短、发挥优势，确定合理的利用方向，最终确定复垦方向为其他林地、人工牧草地、农村道路和裸土地。

③自然因素和社会经济因素相结合原则：矿山地处高山丘陵地貌，侵蚀切割程度较轻，气候相对干旱，表层土壤顶层为黄土性暗栗钙土、底部为松散状粉质黄土，由干旱气候所决定以天然牧草地为适宜，社会经济也以草地生态环境为宜。最终确定复垦方向为其他林地、人工牧草地、裸土地。

④主导限制因素与综合平衡原则：最终开采后采场地形态为微倾平坡，开采掌子面为台阶，具备林地和草地复垦的立地条件，但该地区比较干旱，种植灌木苗和草籽后灌溉水源成为限制因素，因此林地和草地复垦的主导限制是水源。

⑤综合效益最佳原则：在确定土地的复垦方向时，首先考虑其最佳综合效益，选择最佳的利用方向为其他林地和天然牧草地，能恢复出效果良好的他林地和天然牧草地。

⑥动态和土地可持续利用原则：复垦土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与过程而变化，具有动态性，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。复垦后的土地应既能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能满足人类对土地的需求，应保证生态安全和人类社会可持续发展。

⑦经济可行与技术合理性原则：土地复垦所需的费用应在保证复垦目标完整、复垦效果达到复垦标准的前提下，兼顾土地复垦成本，尽可能减轻企业负担。复垦技术应能满足复垦工作顺利开展、复垦效果达到复垦质量的要求。

2、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、公众参与意见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、尖扎县土地利用总体规划（2021-2025）及其他相关规划等。

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 14.35hm^2 ，实际可复垦面积为 14.35hm^2 ，所以最终确定复垦率为 100%。

（三）初步复垦方向的确定

根据《尖扎县土地利用总体规划》及附图，结合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与的分析，确定初步复垦方向。

1、自然和社会经济因素分析

①地形地貌因素：矿区地处青藏高原的东部，海拔 2025m — 2107m ，最大相对高差 82m 。区内山坡坡度 $20\sim 35^\circ$ ，局部山崖处 $\geq 55^\circ$ 。

②气象因素：矿矿区地处高寒山区，气候较潮湿而寒冷，具有寒长暑短、四季不分明、无霜期短、日温差大、多风少雨、蒸发量大等特点。

③土壤因素：矿区土壤主要为：浅表层为黄土性暗栗钙土，底部主要为松散状粉质黄土，是干旱条件下形成的土壤类型。

④社会经济因素因素：矿区所属青海省尖扎县布拉镇直尕布村，经济以农、牧业为主，区内蕴藏有丰富的粘土矿等矿产资源。

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。过程中对当地村民及矿区工人进行了调查，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。矿区复垦的土地有条件复垦为林地、草地和裸土地。

各位村民代表作为土地的使用人，认为尽可能的恢复本区原有地貌的同时，重点加强对已破坏土地的治理，并且希望复垦完之后的土地不仅能给当地带来生态效益而且还能带来一定的经济收入。

综合分析，初步确定复垦区的复垦利用方向如下：

一复垦区的采矿场台阶削坡清除地质灾害隐患、恢复为裸土地和其他林地（ 0.7hm^2 ）；

一复垦区的采矿场地坡面清除地质灾害隐患、恢复为裸土地；

—复垦区加工场、生活区内建筑设施等经过拆除、清理和土地平整后覆土恢复为人工牧草地；

—复垦区的道路经过清理和土地平整后覆土恢复为人工牧草地；

—复垦区的成品堆积区经过清理和土地平整后恢复为人工牧草地；

（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，将复垦区内待复垦土地划分为 P1（采矿场地底平台）、P2（采矿场地坡面）、P3（加工场地）、P4（工业加工场）、P5（成品堆积区）、P6（矿山道路）、P7（生活区）、P8（恢复治理区）、P9（其他场地）等 9 个评价单元，各评价单元划分见下表 4-2：

表 4-2 适宜性评价单元划分表

序号	评价单元	损毁类型	损毁程度	单元面积 (hm ²)
1	P1（采矿场地平台）	挖损	重度	3.02
2	P2（采矿场地坡面）	挖损	重度	2.60
3	P3（加工场地）	压占	中度	4.32
4	P4（成品堆积区）	压占	中度	0.5
5	P5（矿山道路）	挖损、压占	中度	0.23
6	P6（生活区）	压占	中度	0.16
7	P7（恢复治理区）	挖损	重度	2.60
8	P8（其他场地）	压占	中度	0.92
	合计			14.35

（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、牧的适宜程度、生产潜力的大小、限制性因素及其强度分为两等：

1、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。

2、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：

①P1（采矿场地平台）：坡度（°）、地表物质组成、有无水源保证、土源保证率（%）；

②P2（采矿场地坡面）：坡度（°）、地表物质组成、有无水源保证、土源保证率（%）；

③P3（工业加工场）：坡度（°）、地表物质组成、有无水源保证、土源保证率（%）；

④P4（成品堆积区）：坡度（°）、地表物质组成、有无水源保证、土源保证率（%）；

⑤P5（矿山道路）：坡度（°）、地表物质组成、有无水源保证、土源保证率（%）；

⑥P6（生活区）：坡度（°）、地表物质组成、有无水源保证、土源保证率（%）；

⑦P7（恢复治理区）：坡度（°）、地表物质组成、有无水源保证、土源保证率（%）。

⑧P8（其他场地）：坡度（°）、地表物质组成、有无水源保证、土源保证率（%）。

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，由于矿区矿石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4-3）

表 4-3 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		林地评价	草地评价
1	地表物质组成	壤土、砂壤土	1 等	1 等
		岩土混合物	2 等	2 等
		砂土	3 等	3 等
		砾质	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
		灌溉条件、水源保证差的干旱、半干旱土地	1 等或 2 等	1 等或 2 等
		无灌溉水源保证干旱、半干旱土地	3 等	3 等
3	地面坡度	<5°	1 等	1 等
		5° ~25°	1 等	1 等
		25° ~45°	2 等	2 等或 3 等
		>45°	3 等或 N	N
4	土源保证率 (%)	80~100	1 等	1 等
		60~80	2 等	1 等
		40~60	2 等或 3 等	2 等
		<40	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 4-4）。

表 4-4 宜耕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 (采矿场平台)	采矿场、底部坡度为 5~10°；地表组成物质为壤土、砂壤土；土源保证率 60~80%，无灌溉条件、干旱土地。	林地评价	3 等	无灌溉条件	无法复垦为林地
		草地评价	3 等	无灌溉条件	无法复垦为草地
P2 (采矿场地坡面)	采矿场地坡面坡度 45°，地表组成物质为壤土、砂壤土；土源保证率 60~80%；无灌溉条件、干旱土地。	林地评价	N	坡面坡度、无灌溉条件	无法复垦为林地
		草地评价	N	坡面坡度、无灌溉条件	无法复垦为草地
P3 (加工场)	加工场地、生活区坡度 5~10°，地表组成物质为壤土、砂壤土；土源保证率 60~80%；无灌溉条件、干旱土地。	林地评价	3 等	无灌溉条件	无法复垦为林地
		草地评价	3 等	无灌溉条件	可复垦为草地
P4 (成品堆积区)	临时成品堆积区坡度≤25°，地表组成物质为壤土、砂壤土；土源保证率 60~80%；无灌溉条件、干旱土地。	林地评价	3 等	无灌溉条件	无法复垦为林地
		草地评价	3 等	无灌溉条件	可复垦为草地
P5 (矿山道路)	矿山道路坡度≤10°，地表组成物质为壤土、砂壤土；土源保证率 60~80%；无灌溉条件、干旱土地。	林地评价	3 等	无灌溉条件	无法复垦为林地
		草地评价	3 等	无灌溉条件	无法复垦为草地
P6 (生活区)	生活区坡度 5~10°，地表组成物质为壤土、砂壤土；土源保证率 60~80%；无灌溉条件、干旱土地。	林地评价	3 等	无灌溉条件	无法复垦为林地
		草地评价	3 等	无灌溉条件	可复垦为草地
P7 (恢复治理区)	采矿场地坡面坡度 45°，地表组成物质为壤土、砂壤土；土源保证率 60~80%；无灌溉条件、干旱土地。	林地评价	3 等	无灌溉条件	无法复垦为林地
		草地评价	3 等	无灌溉条件	无法复垦为草地
P8 (其他场地)	其他场地坡度 45°，地表组成物质为壤土、砂壤土；土源保证率 60~80%；无灌溉条件、干旱土地。	林地评价	3 等	无灌溉条件	无法复垦为林地
		草地评价	3 等	无灌溉条件	无法复垦为草地

(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差异性（见表 4-5），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 4-5 土地复垦适宜性评价结果表

序号	名称		适宜性等级			限制因子/备注
	评价单元	面积 (hm ²)	耕地	林地	草地	
1	P1 (采矿场地平台)	3.02	N	3 等	3 等	无灌溉条件
2	P2 (采矿场地坡面)	1.99	N	N	N	坡面坡度、无灌溉条件
3	P3 (采矿场地底面)	1.03	N	3 等	3 等	无灌溉条件
4	P4 (加工场)	4.32	N	3 等	3 等	无灌溉条件
5	P5 (成品堆积区)	0.5	N	3 等	3 等	无灌溉条件
6	P6 (矿山道路)	0.23	N	3 等	3 等	无灌溉条件
7	P7 (生活区)	0.16	N	3 等	3 等	无灌溉条件
8	P8 (恢复治理区)	2.60	N	3 等	3 等	无灌溉条件
9	P9 (其他场地)	0.92	N	3 等	3 等	无灌溉条件

(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。以土地效益最大化和利用率为前提，结合当地人均耕地不足现状，最终复垦方向确定的优选依据如下：

①P1（采矿场地底平台）：对采场顶部部分清理和土地平整后覆土恢复为林地（0.7hm²）和裸土地。

②P2（采矿场地坡面）：进行清危、修整、消除坡面堆积物，使得坡面平顺、坡体稳定，确定将采矿场地坡面复垦为裸土地。

③P3（加工场地）：经过拆除、清理和土地平整后覆土恢复为人工牧草地。

④P4（成品堆积区）：经过清理和土地平整后恢复为人工牧草地。

⑤P5（矿山道路）：开采结束后，矿山道路逐级退缩，至自然灭失，成为采场地坡面一部分，经修整、覆土恢复裸土地。

⑥P6（生活区）：经过拆除、清理和土地平整后覆土恢复为人工牧草地。

⑦P7（恢复治理区）：进行清危、修整、消除坡面堆积物，使得坡面平顺、坡体稳定，确定将采矿场地坡面复垦为裸土地。

⑧P8（其他场地）：进行清危、修整、消除坡面堆积物，使得坡面平顺、坡体稳定，确定将采矿场地坡面复垦为裸土地。

根据各评价单元的相似性，最终将复垦区划分为 9 个复垦单元，复垦方向及复垦单元划分见表 4-6。

表 4-6 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
序号	名称	面积（hm ² ）			名称
1	P1（采矿场地底平台）	3.02	平整、覆土、植被复绿	其他林地 裸土地	F1（采矿场地平台）
2	P2（采矿场地坡面）	2.60	清危、修整	裸土地	F2（采矿场地坡面）
3	P3（加工场）	4.32	建（构）筑物、机械设备拆除平整、覆土	人工牧草地	P3（加工场）
4	P4（成品堆积区）	0.5	平整、覆土	人工牧草地	P4（成品堆积区）
5	P5（矿山道路）	0.23	平整、覆土	裸土地	P5（矿山道路）
6	P6（生活区）	0.16	建（构）筑物、机械设备拆除平整、覆土	人工牧草地	P6（生活区）
7	P7（恢复治理区）	2.60	平整	裸土地	P7（恢复治理区）
8	P8（其他场地）	0.92	清危、修整	裸土地	P8（其他场地）
9					

三、水土资源平衡分析

（一）表土剥离与回覆标准

根据《土地复垦质量控制标准》DT/T1036-2013，青藏高原区复垦耕地沉实土层厚度应不低于 40cm；林地沉实土层厚度应不低于 30cm；草地沉实土层厚度应不低于

20cm。本项目土层回覆标准根据矿区实际地类进行覆土。覆土前对原剥离土取一组样品送相关化验室进行化验，主要项目包括土壤容重/（g/cm³）、土壤质地、砾石含量（%）、PH 值、有机质/%及重金属含量等。土壤质量严格执行《土地复垦质量控制标准》中青藏高原区土地复垦质量控制标准进行，化验合格后进行覆土工作。

（二）表土共需平衡分析

1 、土源需求分析

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。

2、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 600 毫米，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。

（三）土地复垦质量要求

1、复垦质量要求

根据中华人民共和国自然资源部国土规《土地复垦质量控制标准》（TD/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，土地质量标准按照《土地复垦质量控制标准》中青藏高原区土地复垦质量控制标准进行。见下表 4-8

表 4-8 青藏高原区土地复垦质量要求表

复垦方向		指标类型	基本指标	控制标准
草地	人工牧草地	地形	地面坡度	≤25°
		土壤质量	有效土层厚度/cm	≥20
			土壤容重/（g/cm ³ ）	≤1.45
			土壤质地	壤质粘土至壤粘土
			砾石含量/%	≤30
			PH 值	6.5—8.5
			有机质/%	≥0.5
		配套设施	灌溉	满足牧草生长需求
			道路	满足生产生活及牧草管护需求
		生产力水平	覆盖度/%	≥20
			产量/（kg/h m ² ）	五年后达到周边地区同等土地利用类型水平
林地	其他林地	土壤质量	土体厚度/cm	≥20
			土壤质地	砂土至砂质粘土
			砾石含量/%	≤50
			pH 值	6.5-8.5
			电导率/（dS/m）	≤2
		配套设施	灌溉	满足苗木生长需要
			道路	满足生产生活及林业管护的需求
		生产力水平	产量/（kg/hm ² ）	满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、原则

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，矿山在建设与生产期间，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，消除地质灾害隐患，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡。

②、恢复地形地貌景观，使其与周边环境相协调，实现与自然和谐共处。

③、采取相应修复措施，减缓对土地资源的影响，恢复损毁土地资源功能，恢复率达到 100%

2、原则

①、坚持优先复垦为耕地的原则。

②、按照因地制宜的原则。结合矿区生态环境及植被种植适宜性原则，开展植被恢复、地形地貌修复、进行植被恢复。

③、与区域自然环境相协调的原则。矿山生态修复应尽可能保持当地自然的基本特征，并与周边生态环境相协调。

④、符合当地相关规划的原则。矿山生态修复应与当地社会、经济、环境发展相适应，与当地的生产、生活、生态等空间规划相结合，因地制宜。

⑤、修复工程应符合国家及本省现行的相关行业规范和技术标准的规定。

（二）主要技术措施

主要技术措施包括削坡工程，清除危岩、厂房拆除工程、土地平整工程、植树工程、网围栏与警示牌工程、地质灾害监测工程。

（三）主要工程

矿山地质环境治理主要工程：清除危岩、削坡工程、水泥硬化物拆除、场地清理平整工程、植被重建工程、网围栏、警示牌工程，管护期 3 年。

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

通过对潜在的矿山地质问题通过预先工程措施予以消除是矿山地质灾害治理的主要目的。根据本项目的实际情况，矿山地质灾害治理的主要工程目标是：

- 1、坡面修整工程：对开采期间形成的不稳定边坡进行修整；
- 2、排水工程：对矿区顶部周边设计截排水沟；
- 3、网围栏、警示牌工程：对复垦区周围进行网围栏圈围，同时在项目区显眼位置外围设置警示牌。

（二）工程设计

1、采矿场地截排水沟工程

由于采矿场地为条形山梁，在雨季时雨水易流入采矿场地，边坡易被冲刷，影响边坡稳定性，且流入采坑内影响采矿活动。在采矿场地西部、中部、北部外侧修建土质截排水沟。

2、加工场地及工业场地截排水沟工程

生产期间在加工场地及工业场地外侧设置截排水沟，地表降水引入环保沟，汇入沉淀池循环使用。

3、采矿场不稳定边坡防治工程

对最终形成的边坡进行削放坡处理。采矿场剥离台阶坡面角 45° ，形成的台阶参差不齐，修整工程量较大。预计坡面削坡厚度为 0.3m，台阶斜面平均宽度为 8m、台阶总长度 2560m，台阶面积为 $8 \times 2560\text{m} = 2.05\text{hm}^2$ ，则不稳定边坡刷坡方量 $= 2.05\text{hm}^2 \times 0.3\text{m} = 6150\text{m}^3$ ，清除堆积物回填于矿区采场底部。

4、工业场地、加工场地拆除工程

开采结束后对场地内各类缆线，厂房、设备拆除时应征求村委会的意见，村委会后期对加工场和制砖厂如有需求，对场地内的厂房、设备不进行拆除。村委会后期对加工场和制砖厂无需求，对场地内机械设备、建筑物及水泥地坪地进行拆除，拉运至其他矿山进行二次利用，不能利用的拉运至附近垃圾填埋场进行填埋，砌体拆除方量约 1500m³、机械设备、厂房拆除方量约 1000m³、硬化拆除方量约 2000m³。

5、网围栏工程

开采结束后为了防止人畜进入复垦区践踏、啃食未成熟草地，确保草种成活率，在复垦责任范围集中区设置防护设施已采用网围栏进行防护，并在外围设置警示牌，警示牌规格为 100*150cm 铝板+反光面膜，标写“植被恢复区、禁止放牧”，起到警示作用（图 5-2），设置网围栏长度为各场地外侧，设计长度为 1819m，警示牌 3 块。

（三）技术措施

1、采场边坡危岩清理

①工艺流程。先防护后施工，先浮石、浮土后危岩体，边施工边监测，从上之下逐层清理。

②清除危岩体采用人机配合的方法作业。作业过程中坚持“一看二敲三清除”的步骤。浮石、浮土采用人工清理；对于个别较大的孤石，使用风镐进行破碎后再作业。

③清除的危岩体集中堆置在坡脚，待清理完成后用挖掘机装卸、自卸汽车运输至指定地点或破碎利用。作业人员系好安全带、戴好安全帽等安全防护工作。无关人员远离作业防护带。

2、露天采场网围栏和警示牌安装

①网围栏建设。据现场调查，砂厂前期安装的片状网围栏大部分被盗窃，破坏严重，更换为铅丝网围栏后，局部虽有被破坏，但修补后，可正常起到围挡作用，故《本方案》建议继续使用铅丝网围栏围挡。

④警示牌安装。共需 3 块，用铁丝固定三角或四角绑扎在防护网围栏上。警示牌采用普通铝板警示牌，规格 100×150cm。金属护栏安装应符合《草原围栏建设技术规程》相关规定。

图 5-1 警示牌结构设计示意图

图 5-2 网围栏结构设计示意图

表 5-1 矿山地质环境防治工程一览表

表 5-2 矿山地质环境恢复治理验收标准

序号	验收内容	设计标准、规格及数量
1	采场边坡修整工程	对未来开采形成的边坡进行了修整处理，修整处理后坡面平顺、坡体稳定，边坡顶部不存在堆积物，无堆积的碎石，使台阶坡面坡度 $\leq 45^\circ$ ，消除地质灾害隐患。
	网围栏工程	沿矿区外围安装铅丝网围栏，消除家畜安全隐患。
2	警示牌工程	各场地外侧设立警示牌 3 块，警示牌采用普通铝板警示牌，材质规格 100×150cm。

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，复垦责任范围的土地面积 14.35hm²，实际可复垦为 14.35hm²，所以最终确定复垦率为 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、满足水土保持与侵蚀控制，复垦区应有排水措施；
- 4、复垦后恢复的植被与周围的环境相一致；
- 5、复垦后土地具有可供植物生长的表土层。

（二）土地复垦方向

根据土地利用现状图结合矿区实际情况，综合确定本矿山土地复垦的方向为其他林地、人工牧草地、农村道路和裸土地。

（三）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的土地的利用价值。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

尖扎县坎布拉镇尕布村砖瓦用粘土矿在经过长期的生产运行后，将导致区域内生态环境受到强烈扰动，部分土地彻底丧失其原有的价值，地表碎石裸露，水土流失加大，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、生物措施

生物措施：生物复垦的基本原则是通过生物改良，改善土壤，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播种栽培较容易，成活率高。种源丰富，育苗方法简易，若采用播种则要求种子发芽力强，繁殖量大，苗期抗逆性强，易成活。

通过对尖扎县周边人工牧草、天然牧草地等植被进行调查，主要选择以下品种为本项目备选植物（见表 5-3、图 5-4、5-5、5-6）。

表 5-3 项目区备选植物特征表

序号	物种	科名	生物特征
1	中华羊茅	禾本科	多年生，秆直立或基部倾斜，高 50-80 厘米，径 1-2 毫米，具 4 节，节无毛而呈黑紫色；叶鞘松弛，长于或稍短于其节间，顶生者长 16-22 厘米，叶舌长 0.3-1.5 毫米，叶片质硬，直立，干时卷折，无毛或上面被微毛，叶横切面具维管束 7-13，厚壁组织成束，与维管束相对应，上表皮内均有，下表皮内仅主脉有，具泡状细胞。颖果长约 5 毫米。花果期 7-9 月。
2	垂穗披碱草	禾本科	垂穗披碱草为禾本科披碱属多年生疏丛型草本植物，根须发达，多而稠密，主要集中在 15-20cm 的土层、对水分、热要求不严，适应环境能力强。适应海拔高度范围在 450~4500m 的地区。
3	青海冷地早熟禾	禾本科	青海冷地早熟禾是我国特产牧草，其适应能力稳，耐盐碱、耐贫瘠，对土壤要求不严，草皮形成快，保水固土能力强。适宜在海拔

		科	2500~5000m 的高寒地区种植。-35℃的极端低温下能安全越冬，生长良好。
--	--	---	--



图 5-4 青海冷地早熟禾



图 5-5 垂穗披碱草



图 5-6 中华羊茅

草种质量要求：

草种质量应符合有关标准，其选用牧草种子的标准不得低于三级。三种牧草种子最低质量要求见表 5-4。

表 5-4 牧草种子质量要求表

牧草品种	级别	净度不低于 (%)	发芽率不低于 (%)	水分不高于 (%)	其它种子不多于 (粒/kg)
垂穗披碱草	一	95	90	12	1000
青海冷地早熟禾	一	90	80	11	2000
中华羊茅	一	90	90	12	500

(四) 技术措施

1、工程技术措施

①拆除措施：场地内各类缆线，厂房、设备等在拆除时应征求村委会的要求，拆卸、搬运后，采用机械+人工方法地面房屋和挡墙等进行拆除。

②清运垃圾措施：房屋、混凝土等建（构）筑物拆除的砖、瓦、块石等可以再次利用的建筑材料，可选择就地销售给当地农民用于房屋建设，剩余无再次利用价值的建筑垃圾可全部运往附近垃圾填埋场处理。

③平整场地措施：清理后的场地可能起伏不平，难以达到预期的土地利用方向，需对场地进行平整；考虑排水工程要求，平整后将高处土壤向低洼处回填，使平整后的平台面向一侧形成一定的坡角，便于自流排水，平整后的土地坡度 10-25°（采场内边坡坡面坡度 $\leq 45^\circ$ ）。

④地表水疏导措施：在各场地外围局部开挖截水沟，可满足排水需求。

2、生物化学措施

本设计采取的植被恢复技术是：平整、覆土、植草及植树工程。

平整和覆土

平整和覆土：用于 P1、P2、P3、P4、P5、P6、P7、P8 复垦区域。

施工工序：场地平整→覆土。

植草：首先对需进行防护的坡面进行放坡、反压及整平。

矿区道路播撒草籽，并使草子进入土壤之中，草籽播种后覆2cm即可。

（五）工程设计

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。

1、F1（采矿场地平台）复垦工程设计

F1 复垦单元总面积为 3.02hm²。采取的主要工程有土壤重构工程、植被重建工程，措施如下：

（1）土壤重构工程

本单元复垦方向为其他林地（0.70hm²）和裸土地（2.32hm²）。

①平整工程：对整个 F1 复垦单元进行平整，平整厚度取 0.3m，平整方量为 2100m³，平整后坡度 $\leq 10^\circ$ 。

②表土回覆：平整结束后对场地进行表土回覆，使覆土后的场地与周边环境相协调，回填面积为 0.70hm^2 ，覆土厚度取 0.3m ，则表土回覆工程量为 2100m^3 。

(2) 植被复绿工程：待平台平整覆土结束后，在平台上种植沙柳，种植面积为 0.70hm^2 ，每株沙柳间间距为 $2*2\text{m}$ ，木采取定植穴栽植，定植穴的规格 $0.5\text{m} \times 0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ ；苗木挖出后及时运输到栽植区定植，对来不及运输和栽植的苗木就地假植，假植时间不超过 3d 。要求作到适时松土锄草，保证苗木成活。林地复垦单元内需苗木为 $2100\text{m}^2/4\text{m}^2/\text{棵}=525$ 棵。

表 5-5 F1 复垦单元（采矿场地平台）工程量测算表

复垦单元	面积 (hm^2)	工程名称	分项工程	技术要求	工程量
F1 复垦单元 (采矿场地平台)	3.02	土壤重构工程	平整工程	平整厚度 0.3m	2100m^3
			覆土工程	覆土厚 0.3m	2100m^3
		植被复绿工程	种植沙柳	间距为 $2*2\text{m}$	525
			管护	管护期 3 年	

2、F2（采矿场地坡面）复垦工程设计

F2 复垦单元面积为 2.60hm^2 。采取的主要工程为土壤重构工程，措施如下：

(1) 土壤重构工程

本单元复垦方向为裸土地。

采取的主要工程有清除危岩、堆积物，清除地质灾害隐患，该工程在地质灾害治理中已完成。

表 5-6 F2 复垦单元（采矿场地坡面）工程量测算表

复垦单元	面积 (hm^2)	工程名称	分项工程	工程量
F2 复垦单元 (采矿场地坡面)	2.60	土壤重构工程	清除堆积物	6150m^3

3、F3（加工场地）复垦工程设计

F3 复垦单元总面积为 4.32hm^2 。采取的主要工程有土壤重构工程，措施如下：

(1) 土壤重构工程

本单元复垦方向为人工牧草地。

①拆除工程：开采结束后对场地内各类缆线，厂房、设备拆除时应征求村委会的意见，村委会后期对加工场和制砖厂如有需求，对场地内的厂房、设备不进行拆除。村委会后期对加工场和制砖厂无需求，对场地内机械设备、建筑物及水泥地坪地进行拆除，拉运至其他矿山进行二次利用，不能利用的拉运至附近垃圾

填埋场进行填埋，运距约 5km，其中硬化拆除方量约 2000m³，砌体拆除方量约 1500m³，机械设备、厂房拆除方量约 1000m³。

②平整工程：对整个 F3 复垦单元进行平整，平整厚度取 0.3m，平整方量为 12960m³，平整后坡度≤10°。

③表土回覆：平整结束后对场地进行表土回覆，使覆土后的场地与周边环境相协调，回填面积为 4.32hm²，覆土厚度取 0.2m，则表土回覆工程量为 8640m³。

④培肥工程

F3 复垦单元面积为 4.32hm²，覆土后按 3000kg/hm²进行培肥（肥料主要为商品有机肥），需肥料 12960kg，然后进行植被重建工程。

（2）植被重建工程

对 F3 复垦单元撒播垂穗披碱草、中华羊茅及冷地早熟禾草籽，草种按重量比 4:1:1 比例混播，撒播密度为 225kg/hm²，撒播种子 952kg，最终复垦为天然牧草地。

表 5-8 F3 复垦单元（加工场地）工程量测算表

复垦单元	面积（hm ² ）	工程名称	分项工程	技术要求	工程量
F3 复垦单元 （加工场地）	4.32	拆除工程	机械设备、厂房	全部拆除	1000m ³
			硬化拆除	全部拆除	2000m ³
			砌体拆除	全部拆除	1500m ³
			清运	运距 5km	4500m ³
		土壤重构工程	平整工程	平整厚度 0.3m	12960m ³
			覆土工程	覆土厚 0.2m	8640m ³
			培肥工程	按 3000kg/hm ²	12960m ³
		植被重建工程	撒播草籽	垂穗披碱草、中华羊茅、冷地早熟禾 225kg/hm ²	952
			管护	管护期 3 年	

4、F4（成品堆积区）复垦工程设计

F4 复垦单元总面积为 0.5hm²。采取的主要工程有土壤重构工程，措施如下：

（1）土壤重构工程

本单元复垦方向为人工牧草地。

①平整工程：本单元覆土拉运结束后对整个单元进行平整，平整厚度取 0.3m，平整方量为 1500m³，平整后坡度≤25°。

②表土回覆：平整结束后对场地进行表土回覆，使覆土后的场地与周边环境相协调，回填面积为 0.5hm²，覆土厚度取 0.2m，则表土回覆工程量为 1000m³。

③培肥工程

F4 复垦单元面积为 0.5hm^2 ，覆土后按 $3000\text{kg}/\text{hm}^2$ 进行培肥（肥料主要为商品有机肥），需肥料 1500kg ，然后进行植被重建工程。

（2）植被重建工程

对 F5 复垦单元撒播垂穗披碱草、中华羊茅及冷地早熟禾草籽，草种按重量比 4:1:1 比例混播，撒播密度为 $225\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播种子 113kg ，最终复垦为天然牧草地。

表 5-9 F4 复垦单元（成品堆积区）工程量测算表

复垦单元	面积 (hm^2)	工程名称	分项工程	技术要求	工程量
F4 复垦单元 (成品堆积区)	0.5	土壤重构工程	平整工程	平整厚度 0.3m	1500m^3
			覆土工程	覆土厚 0.2m	1000m^3
			培肥工程	按 $3000\text{kg}/\text{hm}^2$	1500kg
		植被重建工程	撒播草籽	垂穗披碱草、 中华羊茅、冷 地早熟禾 $225\text{kg}/\text{hm}^2$	113kg
			管护	管护期 3 年	

5、F5（矿山道路）复垦工程设计

F5 复垦单元总面积为 0.23hm^2 。采取的主要工程有土壤重构工程、植被重建工程，措施如下：

（1）土壤重构工程

对 F5 复垦单元原地类为裸土地，采取的主要工程有清除危岩、堆积物，清除地质灾害隐患，对平台进行平整并撒播垂穗披碱草、中华羊茅及冷地早熟禾草籽，草种按重量比 4:1:1 比例混播，撒播密度为 $225\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播种子 52kg ，最终复垦为裸土地。

6、F6（生活区）复垦工程设计

F6 复垦单元总面积为 0.16hm^2 。采取的主要工程有拆除工程、土壤重构工程，措施如下：

（1）土壤重构工程

本单元复垦方向为人工牧草地。

①拆除工程：开采结束后对场地内机械设备、建筑物及水泥地坪地进行拆除，拉运至其他矿山进行二次利用，不能利用的拉运至附近垃圾填埋场进行填埋，运距约 5km，其中硬化拆除方量约 500m³，砌体拆除方量约 300m³，机械设备、厂房拆除方量约 500m³。

②平整工程：对整个 F7 复垦单元进行平整，平整厚度取 0.3m，平整方量为 480m³，平整后坡度≤10°。

③表土回覆：平整结束后对场地进行表土回覆，使覆土后的场地与周边环境相协调，回填面积为 0.16hm²，覆土厚度取 0.2m，则表土回覆工程量为 320m³。

④培肥工程

F6 复垦单元面积为 0.16hm²，覆土后按 3000kg/hm²进行培肥（肥料主要为商品有机肥），需肥料 480kg，然后进行植被重建工程。

(2) 植被重建工程

对 F6 复垦单元撒播垂穗披碱草、中华羊茅及冷地早熟禾草籽，草种按重量比 4:1:1 比例混播，撒播密度为 225kg/hm²，撒播种子 36kg，最终复垦为天然牧草地。

表 5-11 F6 复垦单元（生活区）工程量测算表

复垦单元	面积（hm ² ）	工程名称	分项工程	技术要求	工程量
F6 复垦单元 （生活区）	0.16	拆除工程	机械设备、厂房	全部拆除	500
			硬化拆除	全部拆除	500
			砌体拆除	全部拆除	300
			清运	运距 5km	1300
		土壤重构工程	平整工程	平整厚度 0.3m	480m ³
			覆土工程	覆土厚 0.2m	320m ³
			培肥工程	按 3000kg/hm ²	480kg
		植被重建工程	撒播草籽	垂穗披碱草、中华羊茅、冷地早熟禾 225kg/hm ²	36kg
			管护	管护期 3 年	

8、F7（恢复治理区）复垦工程设计

P7 复垦单元总面积为 2.60hm²。采取的主要工程有土壤重构工程，措施如下：

(1) 土壤重构工程

对 F7 复垦单元原地类为裸土地，采取的主要工程有清除危岩、堆积物，清除地质灾害隐患，对平台进行平整并撒播垂穗披碱草、中华羊茅及冷地早熟禾草

籽，草种按重量比 4:1:1 比例混播，撒播密度为 225kg/hm²，撒播种子 585kg，最终复垦为裸土地。

9、F9（其他场地）复垦工程设计

P7 复垦单元总面积为 0.92hm²。采取的主要工程有土壤重构工程，措施如下：

（1）土壤重构工程

本单元复垦方向为裸土地。

采取的主要工程有清除危岩、堆积物，清除地质灾害隐患，该工程在地质灾害治理中已完成。

（六）主要工程量

本次土地复垦总面积为 14.35hm²，复垦为其他林地、人工牧草地和裸土地，复绿工程管护期 3 年。

表 5-13 土地复垦工程量总表

工程名称	分项工程	技术要求	工程量	备注
拆除工程	机械设备、厂房	全部拆除	1500m ³	
	硬化拆除	全部拆除	2500m ³	
	砌体拆除	全部拆除	1800m ³	
	清运	运距 5km	5800m ³	
土壤重构工程	平整	平整厚度 0.3m	17040m ³	
	覆土工程	覆土厚度 20cm 或 30cm	12060m ³	
	培肥工程	按 3000kg/hm ²	14940kg	
	植树工程	采矿平台及坡面进行植树工程	525 棵	
	种草工程	垂穗披碱草、冷地早熟禾及中华羊茅225kg/hm ²	1738kg	
	管护	管护期 3 年		

（七）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自然资源部《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其他林地、人工牧草地和裸土地，复垦后的土地及相应的配套工程将达到的标准如下：

（1）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：

复垦后沉实土层厚度达到 20cm 和 30cm，地面平整，复垦后能满足牧草生长的要求。土壤环境质量应达到《土地环境质量标准》（GB15618—1995）II 类土壤环境质量标准。

（3）植被覆盖度：复垦 3 年后，各单元植被覆盖度达到 30%。

表 5-14 矿山土地复垦验收表

复垦单元	验收标准
F1 复垦单元 (采矿场地平台)	①、对本单元进行平整，平整后的地面坡度 $\leq 10^\circ$ ； ②、对本单元进行覆土，覆土厚度为 30cm； ③、复垦为其他林地和裸土地。
F2 复垦单元 (采矿场地坡面)	①、对本单元进行修整，修整后的坡面 $\leq 45^\circ$ ； ②、复垦为裸土地。
F3 复垦单元 (加工场地)	①、对建筑物、机械设备及砌体拆除、清运，之后对本单元进行平整，平整后场地面的坡度 $\leq 10^\circ$ ； ②、对本单元进行覆土，覆土厚度为 20cm； ③、对场地撒播垂穗披碱草、中华羊茅及冷地早熟禾草种； ④、种草复垦为天然牧草地，3 年后植被覆盖率达到 30%。
4 复垦单元 (成品堆积区)	①、对本单元进行平整，平整后的地面坡度 $\leq 25^\circ$ ； ②、对本单元进行覆土，覆土厚度为 50cm； ③、对场地撒播垂穗披碱草、中华羊茅及冷地早熟禾草种； ④、种草复垦为天然牧草地，3 年后植被覆盖率达到 30%。
F5 复垦单元 (矿山道路)	①、对本单元进行平整，平整后的地面坡度 $\leq 25^\circ$ ； ②、复垦为裸土地。
F6 复垦单元 (生活区)	①、对建筑物、机械设备及砌体拆除、清运，之后对本单元进行平整，平整后场地面的坡度 $\leq 10^\circ$ ； ②、对本单元进行覆土，覆土厚度为 20cm； ③、对场地撒播垂穗披碱草、中华羊茅及冷地早熟禾草种； ④、种草复垦为天然牧草地，3 年后植被覆盖率达到 30%。
F7 复垦单元 (恢复治理区)	①、对本单元进行修整，修整后的坡面 $\leq 45^\circ$ ； ②、复垦为裸土地。
F8 复垦单元 (其他场地)	①、对本单元进行修整，修整后的坡面 $\leq 45^\circ$ ； ②、复垦为裸土地。

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，故其对含水层结构破坏及地下水水质的影响很小，根据 DT/T0223-2011 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

（一）水土流失现状

矿区为《尖扎县矿产资源总体规划（2016-2020）》新设开采区块，自然资源局于 2019 年投放，范围位于本次矿区北东侧，二者局部重合，不同程度的破坏了原有的地形地貌，然而，随着后期采矿活动进行，矿山道路修筑，土建施工，也不同程度的破坏了区域原有的地形地貌，使得水土流失加剧。

（二）水土流失措施

根据《中华人民共和国水土保持法》、《水土保持方案管理办法》、《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》及《开发建设项目水土保持方案技术规范》的规定和要求，按照“因地制宜、因害设防、突出重点、注重效益”的原则，确定本工程水土保持方案。设计的主要目的是：通过设计合理、可行的水土保持方案，使业主单位明确水土保持防治责任范围、为行政主管部门提供监督检查的依据，落实水土保持“三同时”制度，达到防治水土流失、美化环境、保障工程建设和运行安全的目的。为使本项目的开发最大限度地减少工程建设造成的水土流失危害，采取如下水土保持措施。

1、生活区

该区水土保持主要以场内和场区排水为主，各建筑物周围采取土地硬化，土地平整，铺设水泥路面，场内空地采用植物绿化措施。

2、采矿工业场地

场区周边修建截排水沟，防止坡面来水对场地的冲刷，其次对场区进行绿化。工业场地内进行土地平整，适宜绿化的区域或建筑物周围走向进行植物绿化。

3、矿区道路

对道路两侧边坡进行固坡、护坡

六、生态环境保护

（一）矿区的环境现状

矿区位于尖扎县坎布拉镇尕布村，海拔 2224~2354m，相对高差达 130m。地势总体北高南低，矿区范围内整体地形侵蚀较强烈，坡度一般在 20~45° 之间，局部大于 60°。矿区内地表覆盖约 0.5 米的黄土、粉砂土及腐殖层。

（二）主要污染源和污染物

矿山不存在有毒、有害物质，矿体均可作为粘土矿利用，综合利用率高；废土直接排放于平地沟谷，有防止水土流失的措施，对环境的影响不大。开采对植被、自然景观影响较大。

露天开采对环境的主要影响是采矿场和矿山道路破坏了原有的土地资源、影响水土保持以及对自然景观的破坏，同时噪声、废土和污水排放是本设计环境保护的控制点。

（三）控制污染的初步方案

3.1 废土

本矿山主要为开采生产过程中，采矿工程中产生的剥离土，所有剥离土及不被利用的堆放至矿区内临时成品堆积区，待矿山闭坑后回填复垦综合利用，减少对环境产生的污染。

3.2 污水

施工期的废水来源为两个部分：一是施工期产生的生产废水，并带有少量的油污。二是场地施工人员产生的生活污水和洗涤水，主要含 CODNH₃NSS 等污染物。

污废水处理措施：

对开采过程中产生的设备冷水、施工机械清洗除尘废水等建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、工业加工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。对施工人员产生的生活污水集中收集可回用于采场场内的除尘用水。

3.3 粉尘

粉尘是主要产生在表土剥离、装载和运输过程中。采用洒水除尘，并定时在装载作业面、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。

3.4 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。

3.5 油污、废旧电池

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，因废旧电池含量各种有害、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。

七、矿山地质环境监测

（一）目标任务

矿山地质环境监测范围为矿山开采区及其影响到的区域。根据矿山地质环境影响评估的结果和矿山地质环境保护与恢复治理方案，矿山地质环境监测的目标是：预测采矿形成 3 段不稳定边坡失稳后形成坍塌、滑坡等地质灾害以及损毁的土地资源；生活区、加工场地、成品堆积区排废场及矿山道路等可能引发泥石流地质灾害以及压占的土地资源。其目的是掌握矿山地质环境的变化趋势，为矿山地质环境保护和治理提供基础资料。监测的任务是对矿区可能发生的各种地质灾害问题、损毁的土地资源进行监测。

（二）监测设计

根据地质灾害发生的特点，具体监测如下：

（1）监测内容：地表变形、降雨量、记录影像。

（2）监测方法：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。

（三）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）及时探访矿区周边群众，注意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。

（四）主要工程量

依据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）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：不稳定边坡监测点 3 个，每年监测 12 次，监测 15 年，共计监测 180 次；土壤环境监测点 3 个，每年监测 2 次，监测 15 年，共计监测 90 次；地形地貌景观监测点 4 个，每年监测 2 次，监测 15 年，共计监测 30 次。矿山地质环境监测工程量清单见表 5-15。

表 5-15 矿山地质环境监测工程一览表

序号	项目名称	工程量	单位
1	不稳定边坡	180	次
2	土壤环境监测	90	次
3	地形地貌景观监测	30	次

八、矿区土地复垦监测

（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，使得土地复垦工作进行中及时调整以达到更好的效果。

（二）措施和内容

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

监测内容：复垦区土地损毁监测。监测内容：记录损毁范围、面积、地类、权属等，并与预测结果进行对比分析。

监测方法：用卷尺或手持 GPS 野外定点损毁范围、面积，对照土地利用现状图记录损毁地类等对地表损毁情况进行监测。

（三）主要工程量

土地损毁监测与土地复垦效果监测的监测频率：每 1 年监测一次，每次 2 人；监测时间为 15 年，土地复垦管护，管护期为矿山闭坑复垦后 3 年。如下表 5-16。

表 5-16 地形地貌景观监测工程表

监测场地	监测内容	监测方法	监测期	监测频次	监测工程量	管护
整个矿区	1、土地损毁监测； 2、土地复垦效果监测	人工巡视观测	15 年	1 年 2 次， 每次 2 人	30 工日	管护期为矿山完成土地复垦复绿工程后 3 年

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

该矿山地质环境保护与恢复治理工作，既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点，集中有限资金，采取科学、经济、合理的方法，分轻、重、缓、急地逐步完成。最终达到地貌景观在视觉和地质环境安全上基本保持原貌。在时间部署上，矿山开采和地质环境综合治理应尽可能同步进行；在空间布局上，把潜在在安全隐患作为综合治理的重点。对挖损、压占土地在本方案服务年限结束完成土地复垦，植被复绿生态恢复工作，对采场坡面外围设置网围栏圈围并用警示牌进行警示。

二、阶段实施计划

根据矿山地质环境复杂程度、矿山开发可能引发的矿山地质环境问题分析， 矿山地质环境影响程度现状、预测评估，矿山地质环境保护与恢复治理分区评估以及矿山环境保护规划分区结果，进行矿山环境综合治理规划分期，总体部署划分为 2 个阶段，分为近期（2024. 04-2034. 04）和中远期（2034. 04-2038. 04）。

1 、近期（2024. 04-2034. 04）实施计划

该阶段采矿期间按“边开采，边治理 ” 的原则，对矿山建设、采矿引发的矿山地质环境问题，在不影响生产前提下边生产边治理，对开采过程中形成的终了边坡进行台阶修整和恢复治理，并继续开展地质灾害防治及监测工作，修建采场外围的截排水沟，对开采过程中产生的堆积物及时进行清理。

2 、远期（2034. 04-2038. 04）实施计划

此阶段采矿工作结束，对生产中未治理的问题全面治理。对各场地内的建筑进行拆除、清理，对个单元场地进行平整，复垦后进行管护、监测，最后竣工验收。矿山地质环境治理与土地复垦工作部署见表 6-1。

表 6-1 矿山地质环境治理与土地复垦工程施工进度计划表

工程名称	年 份	
	近期（2024. 04-2034. 04）	中远期（2034. 04-2038. 04）
坡面清理		
拆除工程		
采场截排水沟		
平整工程		
植被恢复		
围栏封育		
矿山监测和管护		

三、近期年度工作安排

本方案按照工作计划安排与矿山地质环境污染和损毁土地时序相一致原则，可将矿山地质环境治理与土地复垦工作划分以下几个阶段：

1、2024 年 04 月至 2025 年 04 月：包括 0.6 年基建期，采场、生活区及加工场地外围修建截排水沟，坡面修整，复垦已形成的基建终了边坡，边坡稳定性监测土地资源与地形地貌景观监测。

2、2025 年 04 月至 2026 年 04 月：坡面修整，复垦已形成的开采终了平台及边坡，边坡稳定性监测，土地资源与地形地貌景观监测。

3、2026 年 04 月至 2027 年 04 月：坡面修整，复垦已形成的开采终了平台及边坡，边坡稳定性监测，土地资源与地形地貌景观监测。

4、2027 年 04 月至 2028 年 04 月：坡面修整，复垦已形成的开采终了平台及边坡，边坡稳定性监测，土地资源与地形地貌景观监测。

5、2028 年 04 月至 2029 年 04 月：坡面修整，复垦已形成的开采终了平台及边坡，边坡稳定性监测，土地资源与地形地貌景观监测。

6、2029 年 04 月至 2030 年 04 月：坡面修整，复垦已形成的开采终了平台及边坡，边坡稳定性监测，土地资源与地形地貌景观监测。

7、2030 年 04 月至 2031 年 04 月：坡面修整，复垦已形成的开采终了平台及边坡，边坡稳定性监测，土地资源与地形地貌景观监测。

8、2031 年 04 月至 2032 年 04 月：坡面修整，复垦已形成的开采终了平台及边坡，边坡稳定性监测，土地资源与地形地貌景观监测。

9、2032 年 04 月至 2033 年 04 月：坡面修整，复垦已形成的开采终了平台及边坡，边坡稳定性监测，土地资源与地形地貌景观监测。

10、2033 年 04 月至 2034 年 04 月：坡面修整，复垦已形成的开采终了平台及边坡，边坡稳定性监测，土地资源与地形地貌景观监测。按时准备修编矿山地质环境保护与土地复垦方案，为下一阶段的矿山地质环境保护工程实施做好准备。

表 6-2 近五年度工作安排表

年份	工程名称	工程方案	工程量	单位
2024-	采场、生活区及加工场地外围 修建截排水沟	机械修筑	纳入基建 费用	
2025（基 建期、生 产期）	坡面修整	利用挖机和人工相结合	520	m ³
	土地资源与地形地貌景观监测	植被损毁面积设计监测点 1 处，土地 损毁和压占情况设计监测点 1 处	2	次/点
	边坡稳定性监测	1 处	24	次/点
2025-	坡面修整	利用挖机和人工相结合	320	m ³
2026（生 产期）	土地资源与地形地貌景观监测	植被损毁面积设计监测点 1 处，土地 损毁和压占情况设计监测点 1 处	2	次/点
	边坡稳定性监测	1 处	24	次/点
2026-	坡面修整	利用挖机和人工相结合	530	
2027（生 产期）	土地资源与地形地貌景观监测	植被损毁面积设计监测点 1 处，土地 损毁和压占情况设计监测点 1 处	2	次/点
	边坡稳定性监测	1 处	24	次/点
2027-	坡面修整	利用挖机和人工相结合	540	m ³
2028（生 产期）	土地资源与地形地貌景观监测	植被损毁面积设计监测点 1 处，对土 地损毁和压占情况设计监测点 1 处	2	次/点
	边坡稳定性监测	1 处	24	次/点
2028-	坡面修整	利用挖机和人工相结合	510	m ³
2029（生 产期）	土地资源与地形地貌景观监测	植被损毁面积设计监测点 1 处，对土 地损毁和压占情况设计监测点 1 处	2	次/点
	边坡稳定性监测	1 处	24	次/点
注：监测费用均纳入生产成本				

第七章 经费预算与进度安排

一、经费预算依据

（一）经费估算依据

1、编制方法

根据《青海省水利工程设计概（估）算编制规定》（青水建〔2015〕512号）、青水建函〔2023〕53号文以及办财务函〔2019〕448号—水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知规定进行计算。

2、计算标准

根据《青海省水利工程设计概（估）算编制规定》（青水建〔2015〕512号）文件规定进行计算。

3、使用定额

建筑工程：采用青海省水利厅2009年颁发的《青海水利水电建筑工程预算定额》；

施工机械台班费：采用青海省水利厅2009年颁发的《青海省水利水电建筑工程施工机械台班定额》。

当地海拔高程在2000—2500米之间，定额人工和机械分别增加1.10、1.25的高海拔降效系数。

（二）工程经费估算单价及取费标准

1、人工预算单价

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。计算结果甲类工59.30元/工日，乙类工41.68元/工日。

2、材料预算单价

1) 运输费

根据2024年第1期度青海省公路工程定额站“公路工程造价管理信息”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

材料原价参考尖扎县2024年第1期尖扎县材料指导价，加上到工地的运杂费和采保费后作为工地预算价，“近期材料指导价”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。

主要材料价格依据《费用标准》中规定的价格，即汽油10913元/吨、柴油9530元/

吨。

（三）水电进入工程的价格

风水电单价为分析计算价，水价取 1.50 元/m³，电价取 0.68 元/kwh。

（四）取费标准

1、施工费

施工费用中包括直接费、直接工程费、措施费、间接费、计划利润和税金。

2、设备购置费

设备购置费指在土地复垦过程中，因需要购置各种永久性设备所发生的费用。本复垦方案中未涉及到设备购置费，所以取费为 0。

3、其他费用

其他费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费组成。

4、监测费

监测费指在复垦方案服务期内为监测土地损毁状况及土地复垦效果所发生的各项费用，为建安工程投资的 1%。

5、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。

二、矿山地质环境治理工程经费预算

（一）总工程量

矿山地质环境防护、治理、监测工程如表 7-1 所示。

表 7-1 矿山地质地质环境恢复治理、监测工程量总表

序号	防治工程	单位	工程量	备注
一	治理工程			
地质环境恢复治理	不稳定边坡治理	m ³	6150	35261.12
	网围栏	m	1819	26820.01
	警示牌	块	3	900.00
	排水工程	m	1260	7224.23
二	地质环境监测			
矿山地质环境监测工程	不稳定边坡	次	180	费用纳入生产成本
	土壤环境监测	次	90	费用纳入生产成本
	地形地貌景观监测	次	30	费用纳入生产成本
合计				70205.35

（二）治理工程投资

经计算，矿山地质环境治理工程总投资 75605.35 元。

三、土地复垦工程经费预算

（一）工程量

矿山土地复垦总工程量如表 7-2 所示。

矿山复垦工作以边开采边复垦为原则进行施工。

表 7-2 土地复垦工程量总表

工程名称	分项工程	技术要求	工程量	费用（元）
拆除工程	机械设备、厂房	全部拆除	1500m ³	198058.94
	硬化拆除	全部拆除	2500m ³	86853.22
	砌体拆除	全部拆除	1800m ³	417761.55
	清运	运距 5km	5800m ³	90000.00
土壤重构工程	平整	平整厚度 0.3m	17040m ³	78286.68
	培肥工程	按 3000kg/hm ² 进行培肥	12060kg	29880.00
	植树工程	台阶面进行种树工程	525.00	95853.26
	种草工程	垂穗披碱草、冷地早熟禾及中华羊茅 225kg/hm ²	6906kg	1777.17
	管护	管护期 3 年		
合计				998470.83

（二）复垦工程投资预算

矿山土地复垦工程总投资 99.85 万元，详见土地复垦工程经费预算书。

四、总费用构成表

方案服务年限内，矿山地质环境保护与土地复垦总费用为 1310461.34 元（约 131.05 万元），其中工程施工费 1068676.18 元，占总投资的 82%，其他费用 148137.19 元，占总投资的 11%，监管费 55479.19 元，占总投资的 4%，预备费 38168.78 元，占总投资的 3%，详见表 7-3。

表 7-3 矿山地质环境保护与土地复垦工程经费总费用构成表

序号	费用名称	小计	各费用占投资比例
一	工程施工费	1068676.18	82%
二	其他费用	148137.19	11%
三	监管费	55479.19	4%
四	预备费	38168.78	3%
合计		1310461.34	100%

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

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

- (1) 保护矿山地质环境不受破坏，避免引发地质灾害的发生；
- (2) 保护矿区内土地资源不被破坏，在矿山闭矿后积极组织复垦工作；
- (3) 保护矿区内地形地貌景观不被破坏。

1、组织管理

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

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

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

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

2、保障措施

(1) 质量保障措施

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

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

在矿区采矿许可证结期以后，积极组织工作队伍执行本方案设计的土地复垦工程，实现防风固沙与水土保持，减轻当地土地荒漠化倾向，以期实现经济、生态与社会效益的最大化。

（2）进度保障措施

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

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

二、技术保障

该方案是在研究矿山开发利用方案、地质环境条件并结合现场调查后，对矿山地质环境作出现状评估、预测评估的基础上编制的，编制依据充分，经过自然资源局审查，技术方案得到反复论证，治理措施符合实际情况，技术可行。

三、资金保障

根据财政部自然资源部环保部同时下发《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），取消保证金制度，建立恢复治理与土地复垦基金。依据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁受益谁出资”的原则，尖扎康利环保节能建材厂承担该矿山的恢复治理与土地复垦费用，筹全额集资金，并会同尖扎县自然资源局和财政局开设基金账户，专项用于矿山恢复治理与土地复垦工作。

四、监管保障

本方案经批准后具有法律强制性，不得擅自变更。后期方案有重大变更的，业主需向尖扎县自然资源主管部门申请，自然资源主管部门有权依法对本方案实施情况进行监督管理。业主应强化施工管理，严格按照方案要求进行自查，并主动与自然资源主管部门取得联系，加强与自然资源主管部门合作，自觉接受自然资源主管部门的监督管理。

为保障自然资源主管部门实施监管工作，业主应当根据矿山地质环境恢复治理和土地复垦方案、编制并实施阶段矿山地质环境恢复治理和土地复垦计划和年度矿山地质环境恢

复治理和土地复垦实施计划，定期向自然资源主管部门报告当年进度情况，接受自然资源主管部门对方案实施情况的监督检查，接受社会对方案实施情况监督。

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

五、效益分析

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

1、社会效益

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

2、环境效益

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

六、公众参与

在编制本方案报告书阶段，我公司组成编制工作组，到项目所在县自然资源局、乡、村的干部及群众中进行土地利用现状调查，将方案规划的目标和内容与他们相互交流，得到他们的拥护和支持，复垦工作具有较好的社会基础；复垦工作实施过程中，县自然资源局、地方政府、农业部分及有关土地权属人共同协商，解决复垦工作中遇到的各种技术问题，充分征求有关土地权属人的意见；复垦方案编制好后，编制人员再次走访当地的群众，向他们讲述复垦的最终方案，他们对复垦目标、复垦标准、植物的选择表示认可，同意该复垦方案。复垦结束后，土地复垦义务人应每年向公众公布一次复垦监测结果，对公众提出质疑的地方，将及时重新核实并予以说明，同时严肃查处弄虚作

假问题。相关自然资源管理部门进行验收时，除组织相关专家外，也将邀请部分群众代表参加，确保验收工作公平、公正、公开。

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坎布拉镇尕布村，行政区划隶属尖扎县坎布拉镇管辖，中心地理坐标 。距矿区东南侧的尖扎县 23.6km，距北侧的坎布拉镇 2.8km，距北侧的 G310 国道 2.4km；矿区附近有连通上李家村、尕布村等的村道通过，交通十分便利。

2、采矿权面积为 0.0907km^2 ，矿山利用基础储量为 60.03 万 m^3 ，可采储量（矿石量）为 60.03 万 m^3 ，开发利用方案设计生产规模为 6 万 m^3 /年，其设计服务年限为 10 年。

3、评估区重要程度为较重要区，地质环境条件复杂程度为复杂，开采规模为中型，矿山地质环境影响评估级别为二级；

4、现状评估将评估区划分为矿山地质环境影响程度严重区（Ⅰ）、较严重区（Ⅱ）及较轻区（Ⅲ）三个区；

5、预测评估分区：将评估区划分为矿山地质环境影响程度严重区（Ⅰ）、较严重区（Ⅱ）及较轻区（Ⅲ）三个区；

6、依据矿山地质环境现状评估和预测评估结果，分别为 1 个地质环境保护与恢复治理重点防治区（A）、1 个次重点防治区（B）和 1 个地质环境保护与恢复治理一般防治区（C）；

7、土地复垦范围：复垦面积为 14.35hm^2 ，复垦率为 100%，由损毁责任人尖扎康利环保节能建材厂负责；

8、土地复垦方向：复垦为人工牧草地和其他林地；

9、矿山地质灾害防治措施：主要以预防、监测、警示为主；

10、土地复垦措施：主要复垦措施为场地平整、覆土。

11、矿山地质环境治理及土地复垦工程量：坡面修整 6150m^3 ，硬化、砌体拆除 5800m^3 （含清运，运距 5km）、警示牌 3 块、网围栏 1819m、截排水工程 1260m；平整场地 17040m^3 、覆土 12060m^3 ，复垦总面积 14.35hm^2 ，管护期 3 年；

12、地质环境保护与土地复垦工程经费

方案服务年限内，矿山地质环境保护与土地复垦总费用为 1310461.34 元（约 131.05 万元），其中工程施工费 1068676.18 元，占总投资的 82%，其他费用 148137.19 元，占总投资的 11%，监管费 55479.19 元，占总投资的 4%，预备费 38168.78 元，占总投资的 3%。

矿山地质环境保护与治理恢复所需资金由采矿权人自筹。

二、建议

1、在采矿过程中严禁对废石、废渣的乱堆、乱放，以防增加泥石流的物源而形成泥石流；

2、本方案是实施保护、监测和治理恢复矿山地质环境的技术依据，不代替相关工程勘查、治理设计。建议矿山治理单位在进行治理恢复时进行详细的勘察、设计工作。

3、本方案涉及恢复治理土地提档升级方面，建议地方政府结合场地现状，另行规划实施，宜草则草、宜林则林、宜耕则耕，整体保障区域生态环境治理成效。

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《尖扎县坎布拉镇尕布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

尖扎康利环保节能建材厂

2024 年 4 月

尖扎县坎布拉镇尕布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

尖扎康利环保节能建材厂：

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《尖扎县坎布拉镇尕布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、尖扎康利环保节能建材厂承诺按照该《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、土地复垦投资纳入成本预算，将土地复垦资金实行严格财务制度，规范财务手续，并接受相关主管部门的监督。

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、土地复垦工程的全部完成。

特此承诺

尖扎康利环保节能建材厂

2024年4月



尖扎县坎布拉镇尕布村砖瓦用粘土矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

预算书

总投资： 131.05 万元

提交单位：尖扎康利环保节能建材厂

编制单位：西宁靖辉信息咨询有限公司

二〇二四年四月

投资汇总表

单位：元

序号	工程项目名称	合计	备注
一	第一部分：永久建筑工程	1068676.18	82%
1	环境治理工程	70205.35	
2	土地复垦工程	998470.83	
二	第二部分：其他费用	148137.19	11%
1	建设单位管理费	25648.23	
2	科研勘测设计费	57098.77	
3	其他	65390.20	
4	占地补偿		
三	第三部分：监管费	55479.19	4%
1	监测费	10686.76	1.0%
2	管护费	44792.43	
	一之三部分之和	1272292.56	
四	预备费	38168.78	3.0%
	静态投资	1310461.34	

单工程概（预）算表

序号	单价号	名 称	单位	数量	单价	金额	备注
(一)		环境治理工程				70205.35	
1	10087	坡面修整(挖掘机挖土III级)	m³	6150	5.73	35261.12	
2	畜牧定额-15	网围栏	m	1819	14.74	26820.01	
3	估价	警示牌 (材质为铁皮)	块	3	300	900.00	
4	10087	排水工程	m	1260	5.73	7224.23	
(二)		土地复垦工程				998470.83	
1	40316	硬化拆除(水泥地坪)	m³	2500	79.22	198058.94	
2	30070	砌体拆除	m³	1800	48.25	86853.22	
3	21477	清运石渣(运距5km)	m³	5800.00	72.03	417761.55	
4	估价	拆除工程(厂房及设备)	m³	1500	60.00	90000.00	
5	10335	场地平整(III级,推运30m)	m³	17040	4.59	78286.68	
6	估价	培肥(商品有机肥)	kg	14940	2.00	29880.00	
7	国土90030	种草	hm²	7.72	12416	95853.26	
8	国土-90018	栽植灌木(裸根)	株	525	3.39	1777.17	
合 计						1068676.18	

独立费用表

编号	工程或费用名称	依据	计算公式	金额（万元）
一	建设管理费			2.56
1	建设单位开办费			
2	建设单位管理费	财建[2016]504号文	第一部分*2%	2.14
3	项目管理费		(1) (2) 之和的20%	0.43
二	生产准备费			
三	科研勘测设计费			5.71
1	工程勘测费	发改价格[2006]1352号文		0.74
2	工程设计费	建设部计价格[2002]10号文		4.97
四	其他			6.54
1	工程建设监理费	发改价格[2007]670号文		2.78
2	工程招标代理费	发改价格[2011]534号文		1.05
3	预决算审查费	青建价协[2013]08号文	第一部分*4‰	0.43
4	施工图审查费	青计价格[2000]786号		0.73
6	工程质量检测费	青计费[2004]151号文	建安工作量*1%	1.07
7	工程保险费	青水建[2015]512号文	第一部分*4.5‰	0.48
8	其他税费			
	合计			14.81

监管费计算表

序号	项目	计费基数	计算标准	单价/人数	计算值	备注
一	工程检测费	1068676.18	0.01		10686.76	
二	管护费				44792.43	
1	补播	2.32		2296.38	5318.43	
2	补肥	34.74	50.00	2.00	3474.00	50kg/亩·次
3	人工费		36000.00	1.00	36000.00	
	合计				55479.19	

编制说明

一 工程投资

本矿山地质环境治理与土地复垦工程经费由矿山地质环境治理工程经费和土地复垦工程合计经费 11310461.34 元（约 131.05 万元），其中工程施工费 1068676.18 元，占总投资的 82%，其他费用 148137.19 元，占总投资的 11%，监管费 55479.19 元，占总投资的 4%，预备费 38168.78 元，占总投资的 3%。

二 编制依据

1 定额

建筑工程：采用青海省水利厅[2009]875 号文颁发的《青海省水利水电建筑工程预算定额》。

施工机械台班费：采用青海省水利厅[2009]875 号文颁发的《青海省水利水电建筑工程施工机械台班定额》。

当地海拔高程在 2000--2500 米之间，定额人工和机械分别增加 1.10、1.25 的高海拔降效系数。

2 计算标准

根据《青海省水利工程设计概（估）算编制规定》（青水建[2015]512 号）文件规定进行计算。

3 编制方法

根据《青海省水利工程设计概（估）算编制规定》（青水建[2015]512 号）文件以及办财务函〔2019〕448 号—水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知规定进行计算。

4 材料价格

根据《关于调整青海省水利水电工程营业税改征增值税计价依据的通知》（青水建[2016]179 号）文主要材料价格依据《计算标准》中规定的价格，

即汽油 10913 元/吨、柴油 9530 元/吨。。直接进入单价。

根据《青海省工程造价管理信息》2024 年第 1 期中的材料价格加上运杂费及采保费计算材料差价，计入税金进入单价，次要材料执行编制时期的市场价格。当地材料价格采用指导价计算材料差价，计入税金进入工程单价。

5 运输费计算

根据青海省交通厅公路定额站 2024 年第 1 期造价管理信息公布的《青海省公路工程汽车货物运价表》中的规定计算。

三 取费标准

根据《青海省水利工程设计概（估）算编制规定》（青水建[2015]512 号）文件规定进行计取。

四 基础资料及计算成果

1 人工工资

根据《青海省水利工程设计概（估）算编制规定》（青水建[2015]512 号）文件规定中的三类区人工工资预算单价得到技工工资 59.30 元/工日，普工工资 41.68 元/工日。

2 主要材料预算价格

根据《青海省工程造价管理信息》2024 年第 1 期中的材料指导价计算。

五 独立费用取费依据

1 建设管理费根据财建[2016]504 号 关于印发《基本建设项目建设成本管理规定》的通知计列；

2 勘测费按发改价格[2006]1352 号文、设计费根据国家计委计价格[2002]10 号，按行业调整系数计算；

3 工程建设监理费根据国家发展改革委、建设部文件-发改价格

[2007]670 号；

4 工程质量检测费按建安工程费的 1%计算；

5 预决算审查费根据青建价协[2013]第 08 号；

6 招标代理费根据国家计委计价格[2011]534 号；

7 施工图审查费根据青计价格[2000]786 号；

8 工程监测费按一至四部分投资合计的 1%计算

9 工程保险费按一至四部分投资合计的 0.45%计算。

尖扎县坎布拉镇尕布村砖瓦用粘土矿 矿产资源开发利用方案

评审意见

西宁靖辉信息咨询有限公司受尖扎康利环保节能建材厂委托编制了《尖扎县坎布拉镇尕布村砖瓦用粘土矿矿产资源开发利用方案》（以下简称“方案”）。提交审查的方案成果资料有：方案文本 1 本，图纸 5 张。尖扎康利环保节能建材厂于 2024 年 4 月 6 日邀请专家，对该方案进行评审（专家名单附后），通过专家评议和会议充分讨论后，提出修改意见，西宁靖辉信息咨询有限公司按照方案修改意见进行了认真修改、补充，经复核后形成专家组评审意见如下：

一、编制目的及依据

2023 年 9 月，西宁靖辉信息咨询有限公司对尖扎县坎布拉镇尕布村砖瓦用粘土矿进行了地质简测工作，并编制了《尖扎县坎布拉镇尕布村砖瓦用粘土矿地质简测报告》，提交推断资源量 66.09 万 m^3 。

为了对矿山资源量合理的开发利用、办理采矿许可证及为自然资源主管部门监管提供科学依据。2024 年 4 月尖扎康利环保节能建材厂委托西宁靖辉信息咨询有限公司编制了《尖扎县马克唐镇解放村砖瓦用粘土矿矿产资源开发利用方案》。

二、优点与成果

1、采矿权范围内推断资源量 60.03 万 m^3 ，设计利用资源量为 60.03 万 m^3 ，设计资源利用率 100%。

2、设计开采方式为露天开采，溜槽+公路开拓、汽车运输方式，矿运道路等级为露天矿山三级道路。开采方式及开拓方案符合本矿实际，矿运道路等级满足本矿运输的要求

3、矿山可采资源量 60.03 万 m^3 ，可采资源量计算方法合理，结

果可信；依据矿体赋存条件及资源储量、建设条件、市场供需状况确定本矿建设规模为 6.0 万 m³/a，服务年限为 10 年。

4、设计采用自上而下分台阶开采，共布置 16 个台阶，台阶高度 8m，台阶边坡角 45°，安全平台 3m。

5、采矿工艺：剥离—装载—溜矿—运输—加工场。

6、方案对环境保护、绿色矿山、职业安全与健康进行了系统论述，采取了相应的防范措施。

7、方案进行了项目财务效益分析，参数选择基本合理，投资财务内部收益率所得税后为 15%，作为砖瓦用粘土矿项目，财务基本可行。

三、问题与建议

1、方案中个别参数取值欠合理，建议编制单位再次核实、合理取值。

2、该矿山位于山谷地段，应做好工业加工场地、生活场地防洪水预案，消除安全生产隐患。

四、结论

该方案的设计依据较充分，设计基本合理，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：《尖扎县坎布拉镇尕布村砖瓦用粘土矿矿产资源开发利用方案》内容齐全，方案基本合理，评审予以通过。

评审组组长： 

2024 年 4 月 10 日

尖扎县坎布拉镇尕布村砖瓦用粘土矿矿产资源开发利用方案
评审会专家名单

姓名	职称	专业	签名
鞠 崎	高级工程师	地质矿产	鞠崎
李怀义	高级工程师	地质矿产	李怀义
李延军	高级工程师	地质工程	李延军

技术专家组组长: 鞠崎
2024 年 4 月 6 日