

**尖扎县昂拉乡措加村建筑用灰岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）**

青海浙杰建材销售有限责任公司

二〇二五年四月

尖扎县昂拉乡措加村建筑用灰岩矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）

申报单位：青海浙杰建材销售有限责任公司

法人代表：俞军芬

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：严成雄

编写人员：袁坤亮 闫 强 王 伟

编制日期：2025 年 4 月

矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）信息表

矿 山 企 业	企业名称	青海浙杰建材销售有限责任公司		
	法人代表	俞军芬	联系电话	18960508888
	单位地址	青海省黄南州尖扎县昂拉乡措加村格库滩		
	矿山名称	尖扎县昂拉乡措加村建筑用灰岩矿		
	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
		严成雄	项目负责	15309781154
		袁坤亮	编写、制图	18797328781
		闫 强	编写、制图	13997088542
		王 伟	制 图	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（修编），保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。 请予以审查。 联系人：俞军芬  申请单位（矿山企业）盖章			

目 录

前 言	1
第一节 任务的由来	1
第二节 编制目的、任务	1
第三节 方案编制的依据	3
第四节 方案的适用年限	7
第五节 工作过程及工作程序	8
第一章 矿山基本情况	11
第一节 矿山简介	11
第二节 矿区范围及采矿权基本情况	12
第三节 矿山开发利用方案概况	14
第四节 矿山开采历史及现状	20
第二章 矿区基本情况	24
第一节 矿区自然地理	24
第二节 矿区地质环境背景	25
第三节 矿区社会经济概况	30
第四节 矿区土地利用现状	31
第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动	31
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	33
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述	33
第二节 矿山地质环境影响评估	33
第三节 矿山土地损毁预测与评估	48
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	51
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	54
第一节 矿山地质环境治理可行性分析	54
第二节 矿区土地复垦可行性分析	56
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	69
第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防	69
第二节 矿山地质灾害治理	71
第三节 矿区土地复垦	74
第四节 含水层破坏修复	85
第五节 水土环境污染修复	85
第六节 矿山地质环境监测	86
第七节 矿区土地复垦监测和管护	87
第八节 矿山地质环境保护与土地复垦工程竣工验收要求	88

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署90

第一节 总体工作部署 90

第二节 阶段实施计划 91

第七章 经费估算与进度安排 94

第一节 经费估算依据 94

第二节 矿山地质环境治理工程及土地复垦工程经费估算 95

第三节 总费用汇总与年度安排 98

第八章 保障措施与效益分析 102

第一节 组织保障 102

第二节 技术保障 104

第三节 资金保障 104

第四节 监管保障 105

第五节 效益分析 106

第六节 公众参与 107

第九章 结论与建议109

第一节 结论 109

第二节 建议110

附件：

一、附图

附图01：矿山地质环境现状评估图	比例尺1:1000
附图02：土地利用现状图	比例尺1:10000
附图03：矿山地质环境问题预测图	比例尺1:1000
附图04：矿区土地损毁预测图	比例尺1:1000
附图05：矿区土地复垦规划图	比例尺1:1000
附图06：矿山地质环境治理工程部署图	比例尺1:1000

二、附件

附件1：矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）投资估算书

附件2：矿山环境现状调查表

附件3：关于编制《青海浙杰建材销售有限责任公司尖扎县昂拉乡措加村建筑用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）》的委托书

附件4：矿山单位承诺函

附件5：编制单位承诺函

附件6：矿山企业营业执照（复印件）

附件7：《尖扎县昂拉乡措加村建筑用灰岩矿矿产资源开发利用方案（修编）》

评审意见

附件8：原《尖扎县昂拉乡措加村建筑用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》评审意见

前 言

第一节 任务的由来

为保障矿业活动的可持续发展，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。根据《矿山地质环境保护规定》（自然资源部 2019 年 7 月 16 日第三次修正）、国务院令 592 号《土地复垦条例》、国土资规[2016]21 号文件《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》、青国土资[2017]96 号文件《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编制审查有关工作的通知》等要求，以及扎县昂拉乡措加村建筑用灰岩矿在生产中采矿权范围内西北侧为林地（三调数据库），属于禁止开采范围，原地质简测报告中地形线有误，导致所计算面积过大，基于此在对采矿权范围进行缩小的同时，编制了《尖扎县昂拉乡措加村建筑用灰岩矿资源量核实报告》，并对《尖扎县昂拉乡措加村建筑用灰岩矿矿产资源开发利用方案》进行了修编。2025 年 3 月，青海浙杰建材销售有限责任公司委托我公司承担《尖扎县昂拉乡措加村建筑用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）》的编制工作。

第二节 编制目的、任务

一、目的

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，对矿山开采过程中可能造成的环境破坏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企业的矿山地质环境保护与土地复垦工作实施监督检查提供基础依据；另一方面为矿山企业矿山地质环境保护与土地复垦恢复治理提供技术支持。

二、任务

1、充分收集矿山开发利用情况、地质环境背景以及矿区气象、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、查明矿区发育的各类地质灾害体的分布特征、类型、规模、主要危害对象等，评价其现状稳定性或易发性；查明采矿活动对含水层的影响和破坏程度；查明矿区采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏程度；查明矿区采矿活动对土地资源的影响和破坏程度，包括压占、挖损的土地类型及面积。

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

4、根据矿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措施、技术方法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。

5、根据土地损毁现状和预测评估结果，确定矿山土地复垦责任范围，制定矿山土地复垦方案，提出复垦工程内容、技术方法和措施以及相应的监管方案，并进行土地复垦工程资金估算。

第三节 方案编制的依据

本方案编制依据主要有相关法律、法规、规范、规程、矿区地质资料及项目文件。

一、法律法规

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）；

4、《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）；

5、《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）；

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、《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发〔2005〕109号）；

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

3、《矿山地质环境保护规定》（自然资源部令第44号，2019年7月16日第三次修正）；

4、《土地复垦条例实施办法》（自然资源部第56号令，2013年3月1日）；

5、自然资源部关于印发《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》的通知（自然资发〔2023〕234号）；

6、《青海省地质环境保护法》（青海省政府令第72号）；

7、《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）；

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

9、《矿山生产建设规模分类》（国土资发〔2004〕208号）；

10、《矿山地质环境保护规定》（第三次修正，自然资源部令第 5 号）；

11、《土地复垦质量控制标准》（自然资源部 TD/T 1036-2013）。

三、政策性文件

1、《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〔2011〕128 号）；

2、《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（修编）编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）；

3、《青海省国土资源厅关于加强土地复垦管理工作的通知》（青国土资规〔2016〕4 号）；

4、《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）；

5、《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〕4 号）；

6、《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〔2019〕434 号）；

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

8、《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（修编）编制审查等有关工作的通知》（青国土资[2017]96号）；

9、《关于调整我省耕地开垦费和土地复垦费收费标准有关事项的通知》（青发改价格〔2023〕95号）。

四、技术标准与规范

1、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；

2、《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031-2011）；

3、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号）；

4、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；

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、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；

7、《开发建设项目水土保持方案技术规范》（GB 50433-2008）；

8、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T 1012-2000）；

9、《矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）编制指南》（国土资源部，2016年12月）；

10、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）；

11、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049-2016）；

12、《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2013）；

13、《矿山地质环境保护规定》（自然资源部令第44号，2019年7月16日第三次修正）；

14、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》（HJ651-2013）；

- 15、《矿山地质环境恢复治理工程验收指南》（DB63/T-2072-2022）；
- 16、《矿山地质环境恢复治理规程》（DB63/T-2073-2022）；
- 17、《滑坡防治工程设计规范》（GB/T 38509-2020）；
- 18、《地下水监测技术规范》（GB/T 51040-2014）。

五、矿山地质资料

- 1、《尖扎县昂拉乡措加村建筑用灰岩矿资源量核实报告》（西宁靖辉信息咨询有限公司，2025 年 2 月）；
- 2、《尖扎县昂拉乡措加村建筑用灰岩矿矿产资源开发利用方案》（青海领盛工程勘察设计有限公司，2025 年 3 月）。

第四节 方案的适用年限

依据《尖扎县昂拉乡措加村建筑用灰岩矿矿产资源开发利用方案（修编）》（青海领盛工程勘察设计有限公司，2025 年 3 月），矿山设计利用资源量 35.11 万 m³，设计生产规模 30.00 万 m³/a，尖扎县昂拉乡措加村建筑用灰岩矿服务年限约 1 年 3 个月。

矿山正式闭坑后需进行恢复治理和土地复垦工程施工，因本项目规模小、工程量少，按 9 个月预算，恢复治理和土地复垦工程施工结束后，尚需进一步监测工作，管护期为 3 年，上述工程竣工验收合格后，矿业权人矿山地质环境保护与土地复垦责任和义务履行完毕。因此本方案适用年限为矿山服务年限 1 年 3 个月+恢复治理和复垦 9 个月+管护 3 年，总计 5 年，方案基准期以相关部门批准该方案之日算起。

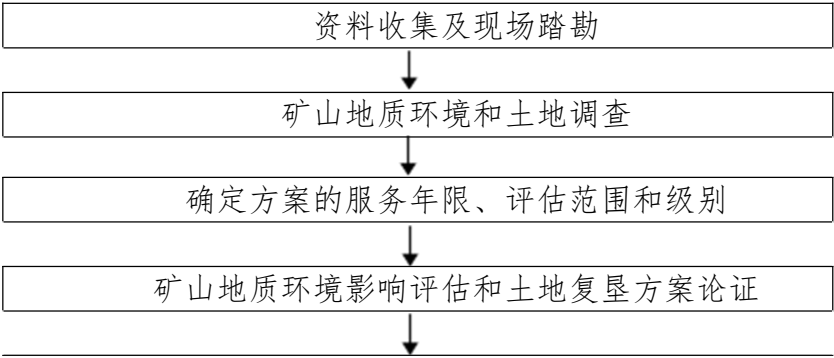
矿山开发利用过程中，会对矿山地质环境和土地资源产生较大影响，

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，方案将依据相关法律法规和政策要求，结合企业生产计划进行编制。若采矿权人扩大开采规模、变更矿区范围、开采方式等，地质环境恢复治理和土地复垦义务人应重新编制本矿山地质环境恢复治理和土地复垦方案，并报原批准机关批准。

第五节 工作过程及工作程序

一、工作概况及完成工作量

2025 年 3 月，我公司接受委托后，成立了矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）编制项目组，进行了现场踏勘和资料收集等相关工作，并制定了野外调查工作计划。同时进驻矿山开展矿山地质环境调查、土地资源调查、生态环境调查等工作，并在矿山管辖区内开展公众调查，征求社会公众（含土地权属人）的意见和建议。对野外调查结果与收集资料进行数字化接图、室内资料整理、综合研究分析等，提出了本次方案编制总体思路、矿山治理与复垦总体方向等，2025 年 4 月开始编制本方案，并提交单位内部审查。矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）编制工作程序见图 0-1。



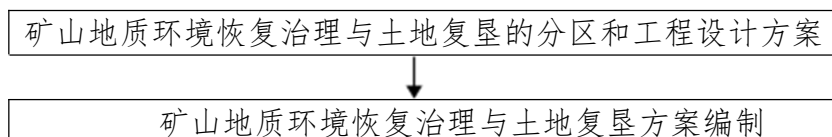


图 0-1 工作程序框图

通过收集到的资料及野外实地调查，项目组对该矿矿业活动影响范围和矿体特征进行了初步分析和了解，并结合收集到的相关地质、土地等资料，对矿山地质环境条件进行了全面的分析和研究，初步确定了矿山地质环境条件的复杂程度，同时对矿山的开采规模、范围、工程布置等进行了分析，最后根据评估区的重要程度、矿山地质环境条件复杂程度及矿山生产建设规模，确定矿山地质环境影响评估级别。尖扎县昂拉乡措加村建筑用灰岩矿矿山地质环境问题主要为采矿活动对土地资源造成的破坏、对地形地貌景观的破坏和可能引发的地质灾害等。

本次调查工作采用 1:1000 的地形图作为野外手图，采用手持便携式 GPS 定位，对评估区矿山地质环境进行了全面的调查。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
矿山地质环境及土地资源调查面积	hm ²	16.06396
工作线路	km	3.5
矿山地质环境现状调查表	份	2
水文、工程、环境地质调查点	个	2
地质地貌点	个	8
拍摄照片	帧	10

二、质量评述

为了此次项目能够按时、保质、保量地完成，我公司采取一系列质量控制措施对项目的管理、进度、质量等方面控制，具体措施如下：

1、在项目实施之前对项目的工作量、工作难度等进行合理地分析判断，根据项目的实际情况合理安排人员并调配设备；

2、实施统一计划、统一组织、统一验收、分步实施和责任到人的分级目标管理。由项目管理组负责任务总体安排、总体进度控制和总体协调管理工作，保证质量体系的正常运作，做好与委托方和项目各组的协调、沟通和配合工作；

3、野外调查内容严格按《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》要求，结合矿区特征进行调查记录，所有调查点均采用手持 GPS 定位，调查手段正确，调查工作量布置合适，查明了矿区地质环境条件、矿山地质环境问题、土地类型及现状损毁程度，调查工作满足《矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）编制指南》技术要求；

4、项目采用 RTK 设备完成整体测量，部分较难架设仪器地区采用手持式 GPS 设备，平面精度误差值范围 $\pm 8\text{mm}$ ，并转为国家 2000 大地坐标系三度带坐标。野外调查线路 3.5.0km，以 1:1000 地形图为基础，在项目各功能分区扩大边界范围后依据系统观测路线方法进行调查。因项目用地规模较大，因此地形地貌调查点设置 8 处，水文、工程、环境地质调查点 2 处，对各区域进行了拍摄。所收集资料均真实可靠，调查用图比例符合规范要求，调查范围、地质环境、土地资源调查点数量、内容等符合规范要求。数据统计、计算、图件编制主要依托计算机精确制图、量算，确保了本方案内容和数据的可靠性和准确性，能满足本方案修编的要求。

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

一、矿山地理位置及交通

矿区位于尖扎县城南东方向，直距约 14km，隶属于尖扎县昂拉乡管辖，地理坐标：东经 $102^{\circ} 3' 33'' \sim 102^{\circ} 3' 42''$ ，北纬 $35^{\circ} 48' 51'' \sim 35^{\circ} 48' 50''$ 。矿区东距 S203 省道 1.34km，交通便利（见交通位置图 1-1）。



图 1-1 交通位置图

二、矿山企业概况

企业名称：青海浙杰建材销售有限责任公司

统一社会信用代码：916323003108774739

经济类型：有限责任公司（自然人投资或控股）

法定代表人：俞军芬

注册资金：伍佰万圆整

成立时间：2014 年 12 月 18 日

营业期限：2014 年 12 月 18 日至 2034 年 12 月 17 日

地址：青海省黄南州尖扎县昂拉乡措加村格库滩

经营范围：钢材、水泥、砂石料、红砖、轻质砖批发、销售：建筑用灰岩矿开采及其产品开发、销售：再生资源回收（除生产性废旧金属）（涉及许可经营项目，应取得相关部门许可后方可经营）

第二节 矿区范围及采矿权基本情况

1、矿区范围

根据尖扎县自然资源局颁发的尖扎县昂拉乡措加村建筑用灰岩矿采矿许可证，矿区范围由 4 个拐点坐标圈定，矿区面积为 0.0459km²，开采标高为+2250m~+2380m 标高。矿区范围坐标详见表 1-1。

表 1-1 采矿权拐点坐标

2000 国家大地坐标系			面积（km ² ）
拐点	X	Y	
1	3965076.70	34505394.76	0.0459
2	3964957.50	34505598.16	
3	3964839.28	34505551.37	
4	3964817.48	34505303.85	
开采标高：+2250m~+2380m			

2、采矿权基本情况

采矿许可证号：C6323222021127100152936

采矿权人：青海浙杰建材销售有限责任公司

地 址：青海省黄南州尖扎县昂拉乡措加村格库滩

矿山名称：尖扎县昂拉乡措加村建筑用灰岩矿

经济类型：有限责任公司(自然人投资或控股)

开采矿种：建筑用石料

开采方式：露天开采

生产规模：30.00 万 m³/年

矿区面积：0.0459km²

有效期限：肆年（2021 年 12 月 21 日至 2025 年 12 月 21 日）

发证机关：尖扎县自然资源局

发证日期：2021 年 12 月 21 日

依据尖扎县昂拉乡措加村建筑用灰岩矿资源量核实报告中拟新设采矿权范围为扣除原采矿权范围内林地所占范围后，与原采矿权新形成的范围，其中原采矿权 0.0459km²，林地面积 0.0104km²，则拟新设采矿权范围为 0.0355km²，最低开采标高+2250m。各拐点坐标见表 1-2。

表 1-2 拟新设采矿权拐点坐标

拐点坐标编号	CGCS2000 坐标系（3° 带）	
	X	Y
C1	3965052.81	34505435.40
C2（J2）	3964957.50	34505598.16
C3（J3）	3964839.28	34505551.37
C4（J4）	3964817.48	34505303.85
C5	3964892.23	34505330.11
C6	3964909.29	34505383.04
C7	3964975.53	34505442.64
开采深度：+2250m~+2350m, 采矿面积 0.0355km ² 。		

第三节 矿山开发利用方案概况

一、矿山建设规模及工程布局

（一）矿山生产规模

依据西宁靖辉信息咨询有限公司提交的《尖扎县昂拉乡措加村建筑用灰岩矿矿产资源开发利用方案》（以下简称“开发利用方案”），矿山设计生产规模为 30.0 万 m³/a。据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）矿山属大型矿山。

（二）产品方案

根据《开发利用方案》，青海浙杰建材销售有限责任公司属于开采、加工一体企业。企业在矿区东侧建加工厂一座。矿山采出的矿石运往加工厂处理，矿山最终产品方案为建筑用石料。

（三）工程总体平面布局

1、项目组成

矿区总平面由行政生活区、采矿场地、矿区道路、排土场、工业场地（破碎生产线）等几部分组成。

2、总体布置

（1）采矿场地

本矿采矿场地拟新设面积 0.0355km²，设计共布置 10 个开采台阶，设计最高开采标高+2350m，最低开采标高+2250m，台阶高度 10m。

（2）生活区

行政生活区已修建于采矿场地东侧 500m，场地标高为+2122m，主要

有行政办公室、职工宿舍、食堂等建筑，建筑面积约 300m^2 ，生活区房屋由彩钢复合板为墙体，以轻钢结构为骨架搭建而成，其底部为混凝土基地，混凝土厚度 20cm 。

（3）工业场地

本矿工业场地位于修建于采矿场地东侧 160m ，主要布置破碎站、变压器、料堆、沉淀池等，由于矿山开采需要爆破，在工业场地已修建相应的防护措施。

①破碎站

破碎站场地标高为 $+2177\text{m}$ ，破碎站内主要布置破碎机、振动筛、皮带运输机、配电室，占地面积约 0.1792hm^2 ，其中破碎机、振动筛等布置在厂房内，厂房规格长 $\times$ 宽 $\times$ 高为 $47\text{m}\times 36\text{m}\times 10\text{m}$ ，轻钢骨架结构。

②成品库

成品库位于矿山东侧，距离矿山 245.0m ，场地标高为 $+2156\sim +2125\text{m}$ ，占地面积约 0.63hm^2 。成品库设置三围一顶结构，设计 3 个成品库，位于破碎生产线东侧，自西向东布置，尺寸分别为长 59m 、宽 40m 、高 10m ；长 48m 、宽 41m 、高 10m ；长 58m 、宽 20m 、高 10m ；轻钢骨架结构，彩钢板铺设。

③变压器

变压器 2 座，已修建于破碎站北侧 17m 处，为 1 台箱式变压器，变压器型号为 S11-M-1250，1 台杆式变压器，变压器型号为 S11-M-1000；变压器总容量为 2250kVA 。

④沉淀池

破碎站设三级沉淀池，一、二级沉淀池已修建于紧邻破碎站的东侧，三级已修建于紧邻破碎站的北侧，砖混结构，水泥砂浆抹面，沉淀池规格长×宽×深（一级沉淀池：5.3m×5.2m×1.5m；二级沉淀池：5.3m×4.5m×1.5m；三级沉淀池：9.0m×5.3m×1.5m）。

（4）临时排土场

矿山排土场设置于矿区东侧山脚处，场地标高为+2202~+2184m，用于第四系剥离物及压滤泥饼的临时堆放。加工场地剥离土用于场地平整，故不在专门设置加工场地排土场。待矿山开采闭坑后，剥离表土将全部用于矿山环境恢复治理与土地复垦。

排土场实行控制排土高度、实行分段排放的原则。矿区排土场占地面积为0.3197hm²，排土场长约90m，宽约40m，堆高3m。边坡角设计为30°。排土场下游已设挡土墙，长约112m，顶宽1.0m，底宽3.0m，高1.0m。墙体采用土石夯实，内坡坡度60°，外坡坡度45°。

（5）道路

道路主要包括连通办公生活区、破碎站卸料平台、露天采场的运输道路，道路宽6m，长1.8km。

二、矿产资源及储量

1、地质资源储量

根据西宁靖辉信息咨询有限公司于2025年2月编制完成并提交的《尖扎县昂拉乡措加村建筑用灰岩矿资源量核实报告》，矿区范围保有

推断资源量为 35.84 万 m^3 。

2、设计利用资源量

根据开发利用方案，尖扎县昂拉乡措加村建筑用灰岩矿设计利用资源量共计 35.11 万 m^3 。

三、矿山生产服务年限及生产能力

1、矿山生产服务年限

根据开发利用方案，矿山实际服务年限约为 1 年 3 个月。

2、矿山生产能力

矿山生产能力为 30.0 万 m^3/a 。

3、工作制度

矿山采用间断工作制，矿山年工作天数 270 天，每天 1 班，每班 7 小时。

四、矿山开采

（一）开采顺序

本矿山开采标高+2350m~+2250m，相对高差 100.0m。本方案设计开采台阶高度为 10.0m，最终可形成 10 个台阶，采用自上而下开采方式，依次为+2340m、+2330m、+2320m、+2310m、+2300m、+2290m、+2280m、+2270m、+2260m、+2250m。

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。

（二）开采方案

尖扎县昂拉乡措加村建筑用灰岩矿空间上属山坡型矿，矿藏埋藏浅，矿体出露于整个采矿权范围，因此本方案选用露天矿组合台阶式机械采矿方法。

（三）加工工艺

本项目工艺流程采用“喂料机→颚式破碎机→一级振动筛→圆锥破碎机→二级振动筛→洗砂机→成品砂”的生产加工工艺流程。

原矿经汽车运至加工厂送入喂料机，通过喂料机进入颚式破碎机进行破碎，破碎后的物料经过一级振动筛分后，筛下物（ $\leq 30\text{mm}$ ）经带式输送机送至振动筛进行二次筛分，筛上物（ $> 30\text{mm}$ ）经带式输送机送至圆锥破碎机进行细碎，细碎产品通过带式输送机给至筛分车间的振动筛进行二次筛分，二次筛分的筛上物（ $> 30\text{mm}$ ）返回至圆锥破碎机进行细碎形成闭路。成品砂经洗砂机后，所有产品经带式输送机运至成品库堆存，成品库产品由汽车外运。水洗污泥经压滤机脱水形成泥饼，堆放于临时排土场，用于后期矿山复垦工作。详见矿石破碎工艺流程图 2-1。

经过对原矿破碎、筛分加工后的最终产品有四种，分别为产品一：粉砂 $< 5\text{mm}$ 、产品二：精制砂 $5\sim 10\text{mm}$ 、产品三：较粗骨料 $10\sim 20\text{mm}$ 、产品四：粗骨料 $20\sim 30\text{mm}$ 。所有产品经带式输送机运至成品库堆存，成品库产品由汽车外运。

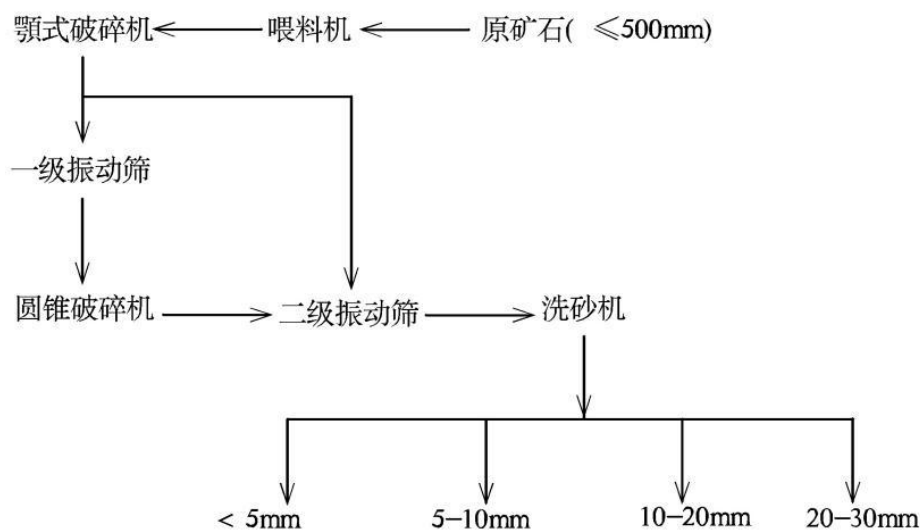


图 1-2 矿石加工工艺流程示意图

（四）影响范围

矿区周边无居民区，也无重要工程设施及保护区，故矿山开采影响范围仅局限于矿业活动影响范围。

（五）矿山废弃物处置情况

1、固废

砂石在开挖施工阶段会产生剥离土，矿区伴随有少量的生产生活垃圾、建筑垃圾等，此外还有燃油机械产生的废油、油污等废弃物。固体废物防治措施：

- （1）剥离土应妥善堆置于排土场，后期用于矿山恢复治理；
- （2）对矿区施工人员产生的生活垃圾，建筑垃圾等设垃圾箱定期进行收集，运送至附近垃圾填埋场处理；
- （3）对于机械燃油、废油污等具有腐蚀性、有毒有害元素的污染物应进行回收处理，杜绝随地乱丢，避免对土壤、植被，地表水造成污染；

(4) 矿山开采产生的废土石应妥善堆置，堆置点不宜设在沟谷腹地，避免雨季强降雨冲刷造成泥石流等灾害。

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、NH₃-N、SS 等污染物。污废水处理措施：

(1) 建立污水处理池，污水经沉淀处理后用于生产，重复利用率 100%；

(2) 对开采过程中产生的设备冷却水、施工机械清洗除尘废水等建简单平流式自然沉淀池收集，简单处理后回用于道路防尘洒水；

(3) 对施工人员产生的生活污水就地泼洒，自然蒸发，氧化分解。

第四节 矿山开采历史及现状

1、开采历史

2021 年 12 月 21 日，青海浙杰建材销售有限责任公司取得尖扎县昂拉乡措加村建筑用灰岩矿采矿权，采矿期限 2021 年 12 月 21 日至 2025 年 12 月 21 日。青海浙杰建材销售有限责任公司在采矿证许可期间对尖扎县昂拉乡措加村建筑用灰岩矿进行开采。

2、矿山现状

(1) 采矿场地

根据现场调查，目前在矿区内已开采形成一处开采区，1 号开采区南北长 80-120m，东西宽 80-150m，形成 4 个台阶，台阶高 10-15m，边坡坡

面角 50° – 68° （图 1-1），坡面较为稳定，引发地质灾害的可能性小，稳定性较好。

（2）生活区

行政生活区已修建于采矿场地东侧 500m，场地标高为+2122m，主要有行政办公室、职工宿舍、食堂等建筑，建筑面积约 300m^2 ，生活区房屋由彩钢复合板为墙体，以轻钢结构为骨架搭建而成，其底部为混凝土基地，混凝土厚度 20cm。

（3）工业场地

本矿工业场地位于修建于采矿场地东侧 160m，主要布置破碎站、变压器、料堆、沉淀池等，由于矿山开采需要爆破，在工业场地已修建相应的防护措施。

①破碎站

破碎站场地标高为+2177m，破碎站内主要布置破碎机、振动筛、皮带运输机、配电室，占地面积约 0.1792hm^2 ，其中破碎机、振动筛等布置在厂房内，厂房规格长×宽×高为 $47\text{m} \times 36\text{m} \times 10\text{m}$ ，轻钢骨架结构。

②成品库

成品库位于矿山东侧，距离矿山 245.0m，场地标高为+2156~+2125m，占地面积约 0.63hm^2 。成品库设置三围一项结构，设计 3 个成品库，位于破碎生产线东侧，自西向东布置，尺寸分别为长 59m、宽 40m、高 10m；长 48m、宽 41m、高 10m；长 58m、宽 20m、高 10m；轻钢骨架结构，彩钢板铺设。

③变压器

变压器 2 座，已修建于破碎站北侧 17m 处，为 1 台箱式变压器，变压器型号为 S11-M-1250，1 台杆式变压器，变压器型号为 S11-M-1000；变压器总容量为 2250kVA。

④沉淀池

破碎站设三级沉淀池，一、二级沉淀池已修建于紧邻破碎站的东侧，三级已修建于紧邻破碎站的北侧，砖混结构，水泥砂浆抹面，沉淀池规格长×宽×深（一级沉淀池：5.3m×5.2m×1.5m；二级沉淀池：5.3m×4.5m×1.5m；三级沉淀池：9.0m×5.3m×1.5m）。

（4）临时排土场

矿山排土场设置于矿区东侧山脚处，场地标高为+2202~+2184m，用于第四系剥离物及压滤泥饼的临时堆放。加工场地剥离土用于场地平整，故不在专门设置加工场地排土场。待矿山开采闭坑后，剥离表土将全部用于矿山环境恢复治理与土地复垦。

排土场实行控制排土高度、实行分段排放的原则。矿区排土场占地面积为 0.3197hm²，排土场长约 90m，宽约 40m，堆高 3m。边坡角设计为 30°。排土场下游已设挡土墙，长约 112m，顶宽 1.0m，底宽 3.0m，高 1.0m。墙体采用土石夯实，内坡坡度 60°，外坡坡度 45°。

（5）道路

道路主要包括连通办公生活区、破碎站卸料平台、露天采场的运输道路，道路宽 6m，长 1.8km。

上述设施已基本修建完成，其中仅有露天采场中还剩余部分道路未修建，长 285m。



照片 1-1 矿山现状

第二章 矿区基本情况

第一节 矿区自然地理

一、气象

矿区位于黄南州尖扎县昂拉乡措加村西侧山区，该区处在黄河西侧，气候总体以干旱、多风、低气压、霜降早和冰冻期长为特征，并具有明显的垂直分带性。据当地的气象资料显示，年平均温度 $5.2\sim 7.8^{\circ}\text{C}$ ，1~2 月份最冷，平均 -10°C ，最低可达 -20°C ，6~9 月份最暖，月平均 $15\sim 28^{\circ}\text{C}$ ，最高达 28°C 。年降雨量约 $358\sim 459\text{mm}$ ，其中 75%以上的降雨量集中在 7~9 月份，而年蒸发量高达 $1000\sim 1400\text{mm}$ 。该区以西北风为主，以四月份最盛，年平均风速 $3.3\sim 3.8\text{m/s}$ 。应属内陆较高寒的半干燥山地气候区。

二、地形地貌

矿区地处青藏高原的东部，海拔在 $+2000\text{m}\sim +2393\text{m}$ 之间，相对高差 363m ，整体地势西高东低。矿区整体地势为坡向东南的单面坡，坡度在 $29\sim 49^{\circ}$ 之间，局部地段地势较陡，基岩裸露。区内植被发育一般。

三、植被

矿区范围内原有植被主要为垂穗披碱草、猪毛蒿草及长芒草，植被覆盖率 45%—55%。现已全部剥离。

四、土壤

矿区土壤类型主要为粘质黄土，是干旱条件下形成的土壤类型，有机质含量 $0.179\sim 0.883\%$ 。

第二节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

矿区内出露地层岩性主要为三叠系下统江里沟组（T1j）、第四系洪积砂砾石层、腐殖土及残坡积物，简述如下：

三叠系下统江里沟组（T1j）：

下部以灰白色灰岩为主，见长石石英砂岩与板岩互层，上部灰岩、泥质灰岩互层，矿区地层产状 $220^{\circ} \angle 84 \sim 87^{\circ}$ 。

第四系全新统腐殖土及残坡积物：

第四系洪积砂砾层分布于矿区底部，厚度 5-12m，近地表为厚度约 0.3-0.5m 腐殖土层，第四系残坡积物分布于矿区中部及顶部，主要为具强风化灰岩及砂岩，易碎，局部区域近地表为第四系腐殖土层，平均厚度 0.5m 左右。

二、地质构造

矿区大地构造位置处于祁连加里东褶皱系中祁连中间隆起带东段，未见褶皱。矿区构造不发育。

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》（图3-1）、附录B《中国地震动加速度反应谱特征周期区划图》（图3-2），评估区地震动峰值加速度为0.10g，地震动加速度反应谱特征周期0.40s，相应的地震烈度为VII度。（见图2-1、2-2）。

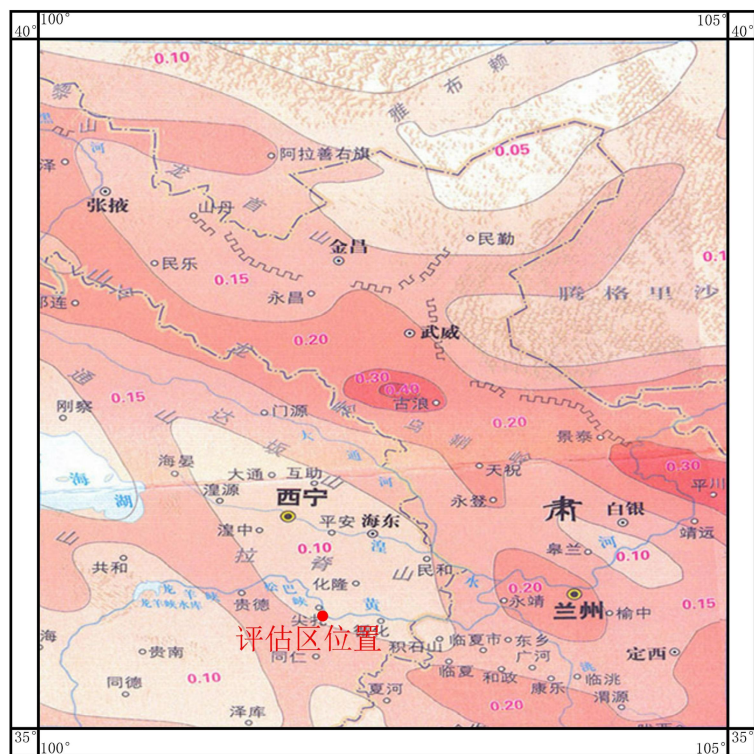


图 2-1 项目区中国地震动峰值加速度区划图

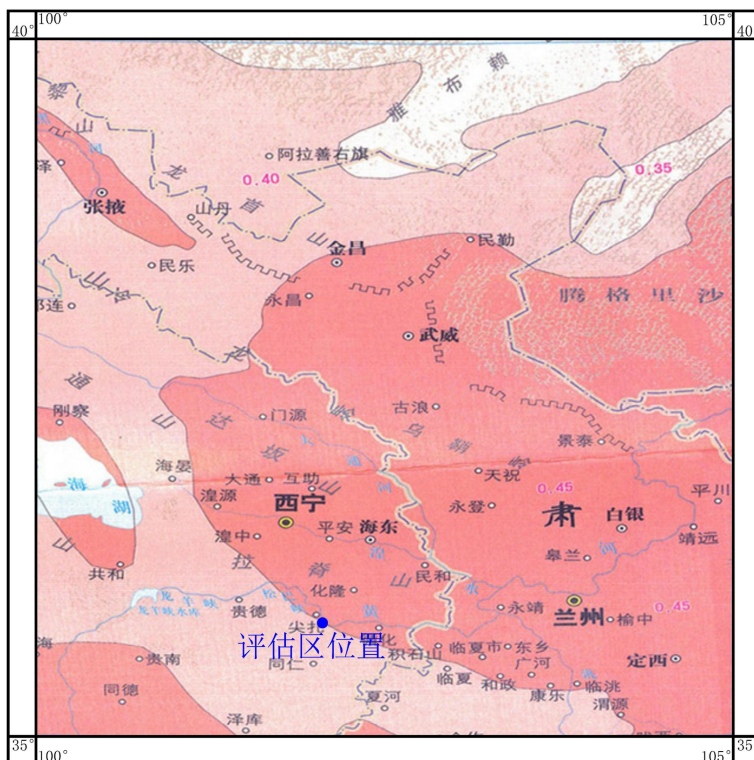


图 2-2 项目区中国地震动加速度反应谱特征周期区划图

三、水文地质

1、地表水

地表水主要为大气降水，区内年平均降雨量约 401.4mm，蒸发量 1397.3mm，雨水多集中在 5~10 月份；每年只在 6~9 月份夏秋季暴雨季节短时洪水沿地形坡度流入低洼处，矿区总体地形有利于洪水的排泄，故不会对未来矿山造成大的危害，矿区水文地质条件简单。

地表水排泄主要方式是通过片流的形式汇入支沟，再通过支沟汇入主河。矿区地形坡度 $29^{\circ} \sim 49^{\circ}$ ，地表水排泄畅通。矿山开采方式为露天开采，本次设计最低开采境界标高为+2250m，高于当地最低侵蚀基准面+1990m，故矿山遭受水患的可能性小。

2、地下水

矿区地下水主要为裂隙水，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，加之灰岩为相对隔水层，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、主要充水因素

矿坑的主要充水因素为大气降水，矿区所处地带地形为西高东低，地下水侧向补给有限，在地形低洼地带排泄于矿区南侧的沟谷中。最低开采标高+2250m，远高出冲沟中的最高洪水水位+1990m，故矿山开采时洪水不会对矿坑造成影响。

综上所述，矿区水文地质条件简单。

四、工程地质

1、工程地质岩组

根据矿区出露地层的岩性组合特征、力学强度及稳固性，将与矿床开采有关的地层划分为 2 个工程地质岩组，现分述如下：

（1）软弱岩组

各种成因的残坡积、腐殖土及地表强风化层等；结构松散、其物理性能差、质软、稳固性差。

（2）坚硬岩组

半坚硬岩组主要为弱风化～未风化的灰岩组成，岩石完整性较好，其力学强度较好。矿区内岩体以小规模的构造裂隙为主，裂隙贯通性较差。

总体而言，区内以坚硬岩组为主，坚硬岩组较软弱岩组稍多，工程地质分区应属软弱～半坚硬岩组亚区。

2、边坡稳定性分析

矿山为露天开采，所采矿体产状 $220^{\circ} \angle 82^{\circ} \sim 87^{\circ}$ ，开采后的北侧边坡为切向坡，不易发生基岩滑坡或崩塌等地质灾害；东、西两侧边坡为逆向坡，若未按要求放坡或未及时清除危岩、危土，可能诱发小规模的滑坡或崩塌等地质灾害，其发生可能性小，危害对象主要为矿山工作人员及设备，危害程度中等，危险性小。

未来矿山将形成西、北、东三面边坡，其中仅西边坡为主要边坡，开采终了最大边坡高度达 124m。设计开采台阶坡面角 70° ，最终边坡角

为 53° 。整体上本矿边坡稳定性良好。

综上所述，工程地质条件简单。

五、矿体地质特征

1、矿体规模、形态

建筑用灰岩矿体赋存于三叠系上统中，地层呈近北西—南东向展布，东西长 $>300\text{m}$ ，南北宽 $>200\text{m}$ ，矿体产状与地层产状基本一致。主要岩性为灰色灰岩，局部可见砂岩、板岩互层。矿体形态总体简单，沿走向和倾向分布较为稳定。

2、矿石质量

（1）矿石物质组成

矿石呈灰色—灰白色，隐晶质结构，中厚层状。矿石矿物成分简单。主要由石英、绢云母、高岭石及长石等矿物组成矿。

（2）硬度

由于采矿权范围内存在林地，本次核实主要为资源量的重新核算，故未进行采样工作，引用本矿开发中岩石抗压强度测试结果，饱和抗压强度为 101MPa ，达到沉积岩建筑石料最低强度 30MPa 要求，其质量符合建筑石料的要求。

（3）矿石风（氧）化特征

矿权所采矿体为灰岩，主要用于建筑石料，由于矿区位于高寒区，受风化淋滤强烈，矿体表层有 0.1m 左右不等的风化层，风化岩石破碎，硬度较低，无法作为建筑石料，在矿床开采时该风化层也仅作为剥离层，

因此风化层在储量计算过程中不计入矿石资源储量，剥离层前期已全部玻璃。

3、矿石类型

矿山所采矿体自然类型属于灰岩，工业类型为集料用灰岩矿。

4、矿体围岩及夹石

受区域地质情况的影响，矿山局部见有少量围岩和夹石分布，夹石主要为灰白色砂岩，厚度极不均匀，无法做具体的夹石剔除计算，因此在储量计算中，整体作为矿区内可供开采利用的资源储量。

5、矿床共（伴）生矿产

矿床无共（伴）生矿产。

第三节 矿区社会经济概况

矿区南侧约 14.0km 处为尖扎县城，工农业较发达，区内人口相对密集，富余劳动力较多，劳动力充足；矿区周边有高压电通过，电力充足。区内生活、生产物资需从尖扎县城拉运解决。

尖扎县有野生动物数十种，珍贵皮毛兽有旱獭、狐、猓等，药用禽兽有雪鸡、麝、鼯鼠，可肉食的有岩羊、环颈雉、斑鸠、岩鸽，还有珍稀动物苏门羚、兰马鸡、雪豹等；植物资源有野生经济植物 120 余种。尖扎县矿产资源有铁、铜、铅、金、云母、煤、石灰石等矿点 10 余处。尖扎县是黄土高原与青藏高原的结合部，是中原文化与羌藏文化的融合区，是农耕文明与草原文明的交汇地。特殊的地理环境，清晰的文化脉络，多种民族及宗教文化的交融互长，使得尖扎地区的文化形态呈现出

典型的多元性。

第四节 矿区土地利用现状

整个矿区共占用土地 8.3152hm²，其中采矿场地 3.5473hm²、加工场地 3.1506hm²、矿山道路 1.1479hm²、办公生活区 0.1497hm²、排土场 0.3197hm²。根据查询项目所在地尖扎县土地利用现状图，并结合实地踏勘的情况及矿区资源量范围，根据《土地利用现状分类》划分标准，确定矿山用地土地利用现状为天然牧草地。具体矿区土地利用现状见表 2-1。

表 2-1 矿区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		占面积总比例 (%)
类别编码	名称	类别编码	名称	已损毁	拟损毁	
04	草地	0401	天然牧草地	8.3152	0	100%

第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动

该矿山为已建矿山，采矿期限 2021 年 12 月 21 日至 2025 年 12 月 21 日。本矿 2.0km 范围内无其他采矿权。

第六节、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

一、原地质环境保护与土地复垦方案概况

2020 年 6 月，委托青海领盛工程信息咨询有限公司编制《青海省尖扎县昂拉乡措加村建筑用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，方案主要地质环境保护与土地复垦措施如下：

1、矿山地质灾害治理措施：主要以预防、监测、警示为主。包括不稳定斜坡的整治工程，不稳定斜坡、泥石流、土地资源与地形地貌景观

的监测，采场截水沟与矿山道路排水沟和防护网、警示牌等工程。

2、土地复垦措施：包括复垦区内对建筑物拆除工程，复垦单元的平整工程、覆土工程、植被恢复工程。恢复成灌木林地和天然牧草地，与原生地貌相协调。

（二）以往矿山地质环境治理与土地复垦情况

青海浙杰建材销售有限责任公司依据青海领盛工程信息咨询有限公司编制的《青海省尖扎县昂拉乡措加村建筑用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》要求，按照“谁破坏、谁治理”和“边生产、边治理”的原则，开展矿山地质环境恢复治理工作。同时青海浙杰建材销售有限责任公司积极响应采矿权范围内林地禁止开采区，对已破坏的林地部分进行恢复。破坏的林地仅仅为前期剥离，面积为 0.0104km^2 ，未形成开采台阶，坡面为 70° 左右，现阶段已对其进行恢复，并使用网围栏对其范围进行维护，保证开采时不对其进行二次破坏。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述

我公司在收集了矿区相关的地质、水文地质及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状与权属、项目基本情况等相关的资料基础上，对矿山进行了实地调查，野外调查采用 1:1000 地形地质图及 1:10000 土地利用现状作为工作手图，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、影响范围等进行了详细调查和访问，对评估区内主要灾害体进行了观测，认为区内主要的矿山地质环境问题是：未来矿山开采对土地挖损及矿山建设工程如采矿场地、加工场地、办公生活区、排土场、矿区道路等对土地挖损、压占。

通过现场对矿山现状及土地损毁现状、地下水位的变化情况的调查、访问，基本查明了后续矿山开采对矿区的地质环境问题及土地损毁、破坏，并进行了分析、预测。现场调查认真填写了相关卡片、调查表，为最终方案编写取得了较为全面的实际资料。

第二节 矿山地质环境影响评估

一、评估范围和评估级别

（一）评估范围

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，结合本工程建设的特点，评估对象为青海浙杰建材销售有限责任公司尖扎县昂拉乡措加村建筑用灰岩矿，评估范围为矿区范围、矿业活动影响

范围和可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围。

根据以上原则，结合本次矿山地质环境野外调查结果，矿山内可能影响矿业活动的不良地质因素较少。综合确定评估区面积为 16.7852hm²，为整个矿山开采及建设活动影响范围。

（二）评估级别

1、评估区重要程度

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。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 B.1 评估区重要程度分级表（表 3-1），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

该矿属露天开采，矿区内出露地层为三叠系下统江里沟组（T1j）、

第四系洪积砂砾石层、腐殖土及残坡积物，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，地形起伏变化较缓，地形坡度一般 $29\sim 49^{\circ}$ 。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**复杂**。

表 3-2 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于 $10000\text{m}^3/\text{d}$ ；采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏。	采场矿层（体）局部位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常涌水量 $3000\text{m}^3/\text{d}\sim 10000\text{m}^3/\text{d}$ ；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 $3000\text{m}^3/\text{d}$ ；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 $5\text{m}\sim 10\text{m}$ 、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，	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，	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

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（√）	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	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

本矿山设计建设规模 30.0 万 m³/a，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（表 3-3），确定本矿山开采规模为大型。

表 3-3 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	年生产量（万 m ³ /年）			备注
	大型	中型	小型	
建筑石料	≥10	10~5	<5	/

4、矿山地质环境评估内容

矿山地质环境影响现状、预测评估是在资料收集和矿山地质环境调查的基础上，对评估区内地质环境影响作用，按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中附录表 E 矿山地质环境影响程度分级表（表 3-4）中地质灾害危险性、含水层、地形地貌景观和土地资源现状影响几方面逐一评估，确定矿山地质环境影响程度为较严重。

表 3-4 矿山地质环境影响程度分级表

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
严重	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；	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 ² ； 3、占用破坏林地或草地大于 4hm ² ； 4、占用破坏荒地或未开发利用土地大于 20hm ² 。

		6、影响集中水源地供水，矿区及周围生产、生活供水困难。		
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 ² ； 2、占用破坏林地或草地 2~4hm ² ； 3、占用破坏荒地或未开发利用土地 10~20 hm ² 。
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 2hm ² ； 2、占用破坏荒地或未开发利用土地小于等于 10hm ² 。
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。				

5、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治理恢复方案编制规范》中附录表 A 中表 A.1（表 3-5），确定本次矿山地质环境影响评估级别为一级。

表 3-5 矿山地质环境影响评估分级表

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

一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

6、评估方法

矿山地质环境影响评估依据一级评估的最高要求，在矿山地质环境调查和资料收集的基础上，基本查明矿山开采规模、方式、地质环境特征和主要环境地质问题，采用定量—定性分析等方法，作出矿山地质环境影响程度现状评估、预测评估。

二、矿山地质灾害现状分析与预测

（一）地质灾害现状分析

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。现状条件矿山经建设工程施工及前矿山开采，形成坡面向东南的单面坡采场，采场东西长 80-150m，南北宽 80-120m，高约 60m，边坡角 50° - 68° 。无地下水出漏，岩层倾角 60° ~ 65° ，岩层面与坡面一致，坡面有掉块现象，坡面无变形。依据《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）、地质灾害危害程度分级表（表 3-7）、地质灾害危险性分级表（表 3-8），现状评估不稳定斜坡地质灾害发育程度中等，危害程度中等，危险性中等。



照片 3-1 现状不稳定斜坡

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

表 3-6（续）

岩土体 类型	发育程度	发育特征						
		岩体类型	地下水特征和岩层倾角(或结构面)		岩层面(或结构面)与坡向关系	坡高m	流土或掉块	坡面变形
岩体	强发育	风化带、构造破碎带、成岩程度较差	有地	>15 °	相同	>10	有流土有掉块	中下部有轻微变形

	中等发育			8 ° ~15 °	相同、斜交	5~10	有流土	上部有轻微变形
	弱发育			<8 °	相同、相反、斜交	<5	无流土无掉块	无坡面变形
	强发育		无地下水	>15 °	相同	15	有流土有掉块	中下部有轻微变形
	中等发育			10 ° ~15 °	相同、斜交	10~15	有流土	上部有轻微变形
	弱发育			<10 °	相反、斜交	10	无流土无掉块	无坡面变形
	强发育	层状岩体	有泥页岩软弱夹层	>12 °	相同	15	有流土有掉块	中下部有轻微变形
	中等发育			8 ° ~12 °	相同、斜交	8~15	有流土	上部有轻微变形
	弱发育			<8 °	相反、斜交	<8	无流土无掉块	无坡面变形
	强发育		无地下水	>18 °	相同	>20	有流土有掉块	中下部有轻微变形
	中等发育			12 ° ~18 °	相同、斜交	15~20	有流土	上部有轻微变形
	弱发育			<12 °	相反、斜交	<15	无流土无掉块	无坡面变形
	强发育		均质较坚硬的碎屑岩和碳酸岩类	>18 °	相同	>20	有流土有掉块	中下部有轻微变形
	中等发育			12 ° ~18 °	相同、斜交	10~20	有流土	上部有轻微变形
	弱发育			<12 °	相反、斜交	<10	无流土无掉块	无坡面变形
	强发育			>20 °	相同	>30	有流土有掉块	中下部有轻微变形
	中等发育			15 ° ~20 °	相同、斜交	15~30	有流土	上部有轻微变形
	弱发育			<15 °	相反、斜交	<15	无流土无掉块	无坡面变形
	强发育	较完整坚硬的变质岩和岩浆岩类	有地下水	>20 °	相同	>25	有流土有掉块	中下部有轻微变形
	中等发育			15 ° ~20 °	相同、斜交	15~25	有流土	上部有轻微变形
	弱发育			<15 °	相反、斜交	<15	无流土无掉块	无坡面变形
	强发育		无地下水	>20 °	相同	>40	有流土有掉块	中下部有轻微变形
	中等发育			15 ° ~20 °	相同、斜交	20~40	有流土	上部有轻微变形
	弱发育			<15 °	相反、斜交	<20	无流土无掉块	无坡面变形

表 3-7 地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数 (人)	直接经济损失 (万元)	受威胁人数(人)	可能直接经济损失 (万元)
危害大	>10	>500	>100	>500
危害中等	3~10	100~500	10~100	100~500
危害小	<3	<100	<10	<100

危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价时，满足一项即应定级。
 注 1：灾情指已发生的地质灾害，采用“死亡人数”、“直接经济损失”指标评价。
 注 2：险情指可能发生的地质灾害，采用“受威胁人数”、“可能直接经济损失”指标评价。

表 3-8 地质灾害危险性分级表

发育程度			危害程度
强发育	中等发育	弱发育	
危险性大	危险性大	危险性中等	危害大
危险性大	危险性中等	危险性中等	危害中等
危险性中等	危险性小	危险性小	危害小

三、地质灾害危险性的预测评估

（一）采矿活动引发地质灾害的预测评估

依据《开发利用方案》，最终采矿场地占地面积 0.0355km²，矿山在开采过程中，形成 10 个开采台阶，采用自上而下开采方式，依次为+2340m、+2330m、+2320m、+2310m、+2300m、+2290m、+2280m、+2270m、+2260m、+2250m。露天采场地层岩性为灰岩，岩层倾向与坡向一致，在受到外力、重力震动作用下易发生垮塌、崩落等地质灾害。依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112—2021）不稳定斜坡地质灾害危险性预测评估分级表（表 3-9），预测露天开采过程中，形成不稳定边坡发育程度强，危害程度大，危险性大。

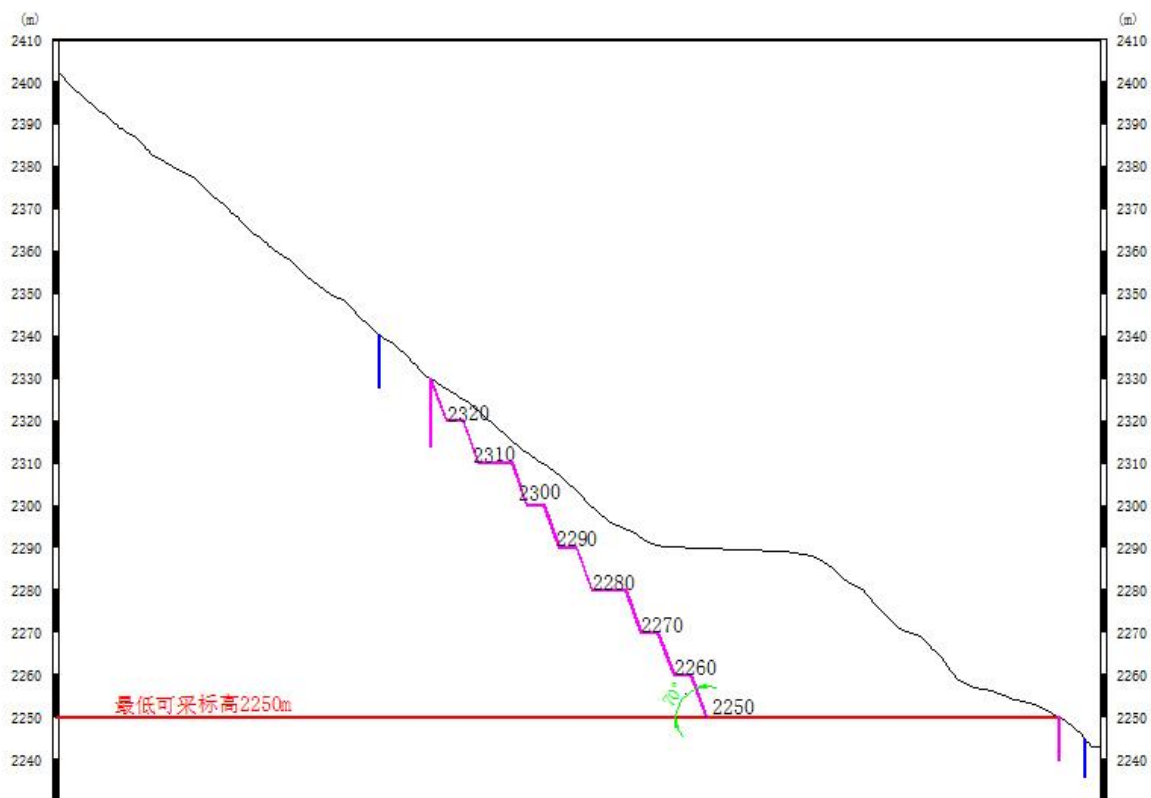


图 3-1 预测不稳定斜坡剖面图

表 3-9 不稳定斜坡地质灾害危险性预测评估分级表

岩土体类型		坡高 m		发育程度	危害程度	危险性等级
土体	滨海堆积、湖沼沉积	有地下水	>4	强发育	危害大	危险性大
			2~4	中等发育	危害中等	危险性中等
			<2	弱发育	危害小	危险性小
		无地下水	>5	强发育	危害大	危险性大
			3~5	中等发育	危害中等	危险性中等
			<3	弱发育	危害小	危险性小
	大陆流水堆积、风积、坡积、残积、人工堆积	有地下水	>10	强发育	危害大	危险性大
			5~10	中等发育	危害中等	危险性中等
			<5	弱发育	危害小	危险性小
		无地下水	>20	强发育	危害大	危险性大
			10~20	中等发育	危害中等	危险性中等
			<10	弱发育	危害小	危险性小
岩体	风化带、构造破碎带、成岩程度较差的泥岩	有地下水	>10	强发育	危害大	危险性大
			5~10	中等发育	危害中等	危险性中等
			<5	弱发育	危害小	危险性小
		无地下水	>15	强发育	危害大	危险性大
			10~15	中等发育	危害中等	危险性中等

层状岩体	有泥页岩软弱夹层	水	<10	弱发育	危害小	危险性小
		有地下水	>15	强发育	危害大	危险性大
			8~15	中等发育	危害中等	危险性中等
			<8	弱发育	危害小	危险性小
		无地下水	>20	强发育	危害大	危险性大
			15~20	中等发育	危害中等	危险性中等
			<15	弱发育	危害小	危险性小
	较坚硬的碎屑岩和碳酸岩类	有地下水	>20	强发育	危害大	危险性大
			10~20	中等发育	危害中等	危险性中等
			<10	弱发育	危害小	危险性小
		无地下水	>30	强发育	危害大	危险性大
			15~30	中等发育	危害中等	危险性中等
			<15	弱发育	危害小	危险性小
	较完整坚硬的变质岩和火成岩类	有地下水	>25	强发育	危害大	危险性大
			15~25	中等发育	危害中等	危险性中等
			<15	弱发育	危害小	危险性小
		无地下水	>40	强发育	危害大	危险性大
			20~40	中等发育	危害中等	危险性中等
			<20	弱发育	危害小	危险性小

(二) 工业场地遭受地质灾害的预测评估

本矿山工业场地紧邻矿区东侧,据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021)中表 26 建筑工程遭受地质灾害危险性预测评估分级(表 3-10),工业场地地质灾害发育程度强,预测评估工业场地遭受地质灾害的可能性中等、危害程度中等,危险性中等。

表 3-10 工业场地地质灾害危险性预测评估分级表

建设工程与地质灾害体的位置关系	建设工程遭受地质灾害的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于地质灾害体影响范围内	可能性大	强发育	危害大	危险性大
		中等发育		危险性大
		弱发育		危险性中等
临近地质灾害体影响范围	可能性中等	强发育	危害中等	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性小
位于地质灾害体影响范围外	可能性小	强发育	危害小	危险性中等
		中等发育		危险性小
		弱发育		危险性小

四、矿区含水层破坏现状分析与预测

（一）含水层现状影响评估

现状条件下未破坏地下含水层，矿山对含水层的影响较轻。

（二）含水层影响预测评估

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；矿区属基岩裂隙水，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，地下水侧向补给有限，大气降水汇集于矿区东侧支流沟内向南径流，排泄出矿区。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。

五、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

（一）地形地貌景观现状影响评估

据现场调查，该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，现阶段矿山采矿场地（面积 3.5473hm^2 ）对地形地貌景观破坏属严重；加工场地（面积 3.1506hm^2 ）、道路（面积 1.1479hm^2 ）、办公生活区（面积 0.1497hm^2 ）对地形地貌景观破坏属较严重；排土场（面

积 0.3197hm^2) 对地形地貌景观破坏属较轻。

(二) 地形地貌景观的影响预测评估

随着矿山生产，将挖损、压占土地资源，改变了地貌景观及土壤结构，破坏植被。预测评估采矿场地（面积 3.5473hm^2 ）对地形地貌景观破坏属严重；预测评估加工场地（面积 3.1506hm^2 ）、道路（面积 1.1479hm^2 ）、办公生活区（面积 0.1497hm^2 ）对地形地貌景观破坏属较严重；预测评估排土场（面积 0.3197hm^2 ）对地形地貌景观破坏属较轻。

六、矿区水土环境污染现状分析与预测

(一) 矿区水土环境污染现状评估

现状下矿山区域内无地表水，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。

(二) 矿区水土环境污染预测评估

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。

七、矿山地质环境影响评估分区

(一) 矿山地质环境影响评估分区原则及方法

1、评估分级原则

依据矿山地质环境影响现状、预测评估结果，矿山地质环境影响程度评估分级，应以采矿活动对矿山地质环境造成的现状、预测影响为主，兼顾矿区地质环境背景，突出矿山地质环境问题现状及预测分析成果。评估参考指标主要包括矿山地质灾害、地下含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土环境污染。

矿山地质环境影响程度评估分为三级，即严重、较严重和较轻。

2、评估分级方法

矿山地质环境影响程度分级评估采用“上一级别优先”原则，只要有一项要素符合某一级别，就定为该级别。在采用上一级别优先原则的同时，应兼顾“区内相似、区际相异”、“就高原则”、“整体不分割”的原则。

评估区矿山地质环境影响程度评估分级的评估因子指标以《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录 E “表 E 矿山地质环境影响程度分级表”为准。

与矿山地质环境相关的各类环境因子主要有地质灾害规模大小、影响对象、造成的直接经济损失、受威胁人数；正常涌水量、矿区及周围主要含水层破坏情况、矿区及周围地表水漏失情况、影响到矿区及周围生产生活供水情况；对原生地形地貌的破坏程度、对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区内地形地貌景观影响程度；压占破坏耕地情况、压占破坏林地情况、压占破坏荒山或未开发利用土地情况、水土环境污染情况等。

（二）地质环境影响现状评估分区

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严重区（Ⅰ）、较严重区（Ⅱ）和较轻区（Ⅲ）（见附图01），现状评估分区见表3-11。

表 3-11 矿山地质环境影响现状评估分区说明表

分区名称	面积 (hm^2)	矿山地质环境影响程度分级				
		地质灾害危害程度	含水层	地形地貌景观	水土环境	分区结果
采矿场地	3.5473	大	较轻	严重	严重	严重区
加工场地	3.1506	小	较轻	较严重	较严重	较严重区
办公生活区	0.1497	小	较轻	较严重	较严重	较严重区
矿区道路	1.1479	小	较轻	较严重	较严重	较严重区
排土场	0.3197	小	较轻	较轻	较严重	较轻区
其他区域	4.7544	小	较轻	较轻	较轻	较轻区

（三）地质环境影响预测评估分区

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

1、矿山地质环境影响严重区（Ⅰ）

随着矿山开采的进行，矿区范围内地质环境遭到不同程度的破坏。预测评估采矿场地（ 3.5473hm^2 ）遭受滑坡、崩塌等地质灾害的危害程度大，危险性大；对含水层、水土环境影响较轻，对地形地貌景观影响严重，将采矿场地划分为矿山地质环境影响严重区（Ⅰ）。

2、矿山地质环境影响较严重区（Ⅱ）

由于矿山建设生产，预测评估加工场地（ 3.1506hm^2 ）、办公生活区（ 0.1497hm^2 ）、矿山道路（ 1.1479hm^2 ）遭受滑坡、崩塌等地质灾害的危

害程度小，危险性小；对含水层、水土环境影响较轻，对地形地貌景观影响较严重，将办公生活区、矿山道路、排土场划分为矿山地质环境影响较严重区（II）。

3、矿山地质环境影响较轻区（III）

除矿山地质环境影响严重区及较严重区以外区域（4.1423hm²）及排土场（0.3197hm²），划分为矿山地质环境影响较轻区（III）。

矿山地质环境预测评估分区说明见表 3-12。

表 3-12 矿山地质环境影响预测评估分区说明表

分区名称	面积 (hm ²)	矿山地质环境影响程度分级				
		地质灾害危害程度	含水层	地形地貌景观	水土环境	分区结果
采矿场地	3.5473	大	较轻	严重	严重	严重区
加工场地	3.1506	小	较轻	较严重	较严重	严重区
办公生活区	0.1497	小	较轻	较严重	较严重	较严重区
矿山道路	1.1479	小	较轻	较严重	较严重	较严重区
排土场	0.3197	小	较轻	较轻	较轻区	较轻区
其它区域	4.7544	矿山地质环境影响较小				较轻区

第三节 矿山土地损毁预测与评估

由于生产项目类型不同，从而导致土地损毁的形式也不同，根据项目工程实际情况可确定土地毁坏方式为压占、挖损，各单元对土地的损毁程度不尽相同，故对其损毁程度按以下3个方面进行预测与评估。

一、土地损毁环节与时序

矿山建设初期，由于采矿场地、加工场地、办公生活区、矿山道路等的建设已破坏原有的地形地貌，同时对土地造成挖损、压占破坏。生产期间，剥离土堆放在排土场，造成土地破坏，土地损毁的形式、环节及时序见表3-13。

表3-13 土地损毁的形式、环节及时序

序号	土地损毁内容	损毁形式	损毁环节	损毁时序
1	土地损毁	挖损	采矿场地	基建期及生产期
2	土地损毁	挖损、压占	加工场地	基建期及生产期
3	土地损毁	压占	矿山道路	基建期及生产期
4	土地损毁	压占	排土场	基建期及生产期
5	土地损毁	挖损、压占	办公生活区	基建期及生产期

二、已损毁各类土地现状

本项目为已建矿山，根据调查，采矿权范围内经开采形成坡面向东南的单面坡采场，损毁方式为挖损，损毁土地面积3.5473hm²；工业加工场地已修建，目前工业加工场地范围已被损毁，损毁方式为挖损及压占，损毁面积达3.1506hm²；已建设矿山运输道路占地面积1.1479hm²，损毁方式为压占；办公生活区位于采矿场地东侧，损毁方式为挖损及压占，损毁面积为0.1497hm²，排土场排土量基本饱和，损毁方式为压占，损毁面积为0.3197hm²。

表 3-14 已损毁土地地类面积统计表

拟损毁土地单元	面积 (hm ²)	损毁土地类型	损毁形式
露天采场	3.5473	天然牧草地	挖损
加工场地	3.1506	天然牧草地	挖损、压占
矿山道路	1.1479	天然牧草地	压占
办公生活区	0.1497	天然牧草地	挖损、压占
排土场	0.3197	天然牧草地	压占
合计	8.3152	-	-

三、拟损毁土地预测与评估

1、预测损毁土地调查评价标准

根据国务院颁发的《土地复垦条例》，一般把土地破坏程度预测等级确定3级标准：一级（轻度破坏）、二级（中度破坏）、三级（重度

破坏），评价因素的具体等级标准国内外尚无精确的划分值，本方案是根据青海省类似工程的土地破坏因素调查情况，参考各相关学科的实际经验数据，采用主导因素法进行评价划分等级。具体损毁程度评价因子及等级标准如表 3-15、3-16。土地损毁评价包括土地挖损、压占。

表 3-15 挖损损毁土地程度评价因子及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度挖损	中度挖损	重度挖损
挖损深度	$\leq 2\text{m}$	$2\sim 5\text{m}$	$\geq 5\text{m}$
挖损面积	$\leq 1\text{hm}^2$	$1\sim 5\text{hm}^2$	$\geq 5\text{hm}^2$

表 3-16 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	$\leq 1\text{hm}^2$	$1\sim 5\text{hm}^2$	$\geq 5\text{hm}^2$
堆土石高度	$\leq 2\text{m}$	$2\sim 5\text{m}$	$\geq 5\text{m}$
硬化面积	$\leq 30\%$	$30\sim 60\%$	$\geq 60\%$
硬化厚度	$\leq 5\text{cm}$	$5\sim 10\text{cm}$	$\geq 10\text{cm}$

2、拟损毁各类土地预测分析

通过现场调查，矿山土地单元均已损毁，未来未有拟损毁土地。已损毁土地损毁影响程度主要有重度损毁和中度损毁。

表 3-17 土地损毁评估分区说明表

分区名称	面积 (hm^2)	矿山土地损毁影响程度分级	破坏方式
采矿场地	3.5473	重度损毁	挖损
加工场地	3.1506	中度损毁	挖损、压占
办公生活区	0.1497	重度损毁	挖损、压占
排土场	0.3197	中度损毁	压占
道路	1.1479	中度损毁	压占
合计	8.3152		

综合评价矿山现状土地损毁面积合计 8.3152hm^2 ，对土地资源的损毁程度为重度损毁和中度损毁。

第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

一、矿山地质环境保护与恢复治理分区

（一）分区原则及方法

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/T 0223-2011）要求，进行矿山地质环境保护与土地复垦分区。

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/T 0223—2011）附录 F）见表3-18。将评估区划分为地质环境保护与恢复治理重点防治区（A）、次重点防治区（B）和一般防治区（C）三个区（附图06）。

表 3-18 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点防治区	重点防治区	重点防治区
较严重	重点防治区	次重点防治区	次重点防治区
较轻	重点防治区	次重点防治区	一般防治区
注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区			

3、分区评述

根据尖扎县昂拉乡措加村建筑用灰岩矿现状评估和预测评估的矿山地质环境影响程度，依照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》

中附录表 F，现状评估与预测评估结果不一致的采取就上分区原则。

现状评估和预测评估采矿场地为地质环境影响严重区；现状评估和预测评估加工场地、办公生活区及道路为矿山地质环境影响较严重区；排土场及其他影响区域为矿山地质环境影响较轻区。

依据矿山地质环境现状评估和预测评估结果，将评估区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。重点防治区为采矿场地，总面积3.5473hm²；次重点防治区为加工场地、办公生活区、道路，面积4.4482hm²；一般防治区为排土场，面积0.3197hm²。

二、土地复垦区与复垦责任范围

根据中华人民共和国自然资源部标准 TD/T 1031.1-2011的规定，土地复垦区与复垦责任区的范围应该根据土地损毁的分析与预测结果合理确定。其中，复垦区是指生产建设项目临时用地及永久建设性用地构成的区域。本项目损毁土地为已损毁及拟损毁土地，拟损毁区域含已损毁区域。根据以上对损毁土地预测，本项目复垦区面积为8.3152hm²，占地范围见表3-19：

表 3-19 矿山毁土地地类面积统计表

损毁时	区域	面积 (hm ²)	损毁方式	土地利用类型
已损毁	采矿场地	3.5473	挖损	天然牧草地
	加工场地	3.1506	挖损、压占	
	办公生活区	0.1497	挖损、压占	
	排土场	0.3197	压占	
	矿区道路	1.1479	压占	
共计		8.3152m ²		

综上，实际复垦面积应为8.3152hm²，由损毁责任人青海浙杰建材销售有限公司负责。

三、土地类型与权属

责任复垦区土地利用类型主要是天然牧草地，面积合计 8.3152hm²。

表 3-20 矿区土地利用现状总表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		占面积总比例 (%)
类别编码	名称	类别编码	名称	已损毁	拟损毁	
04	草地	0401	天然牧草地	8.3152		

复垦区全部位于尖扎县昂拉乡，土地权属为尖扎县昂拉乡集体所有，项目用地范围涉及土地权属明确，权界清楚，无权属争议和历史遗留问题。矿区拟复垦面积为责任复垦范围，复垦后土地利用类型为天然牧草地。复垦前后土地利用类型调整如下表：

表 3-21 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		变幅
类别编码	名称	类别编码	名称	复垦前	复垦后	
04	草地	0401	天然牧草地	8.3152	8.3152	0

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

第一节 矿山地质环境治理可行性分析

矿区地形沟谷开阔，不存在泥石流地质灾害。矿山前期开采对地形地貌景观破坏程度为严重，对土地资源的破坏程度为严重，对含水层的破坏较轻。现状条件下，矿区存在的主要地质环境问题为不稳定斜坡、矿山各类功能场地对矿山土地造成的损毁，同时对周边地形地貌景观造成破坏。

一、技术可行性分析

根据本矿山采矿活动预测将来可能产生的矿山地质环境影响问题有：

1、可能引发的地质灾害

未来采矿过程中形成的台阶坡面角大于 70° 时应进行降坡处理。矿山地质环境灾害发生的可能性较大，但灾害规模小，从技术可行性来分析，治理难度不大，防治措施是可行的。

2、含水层破坏

根据现状及预测采矿活动导致地下水含水层的影响或破坏程度较轻，因此本方案不对含水层结构破坏做出专门的防治措施。

3、地形地貌景观破坏、水土污染治理可行性分析

根据前述评估分析，地形地貌景观破坏主要表现为矿区原始地貌形态的破坏和生态环境破坏，主要工程措施为闭坑后，采取刷坡、建筑物的拆除、场地平整等恢复治理与复垦工程，保持与周围环境协调。技术

成熟可行，施工难度不大，防治措施是可行的。

4、水土污染防治技术可行性分析

根据评价结果，现状下矿业活动对区内水土环境污染的影响程度较轻，预测矿业活动对区内水土环境污染的影响程度较轻，后续采矿活动中，注意环境的保护即可，其可操作性强。

综上所述，矿区地质环境治理在技术上是可行的。

二、经济可行性分析

尖扎县昂拉乡措加村建筑用灰岩矿因采矿活动对矿区及周边环境和土地资源造成破坏，为响应国家环保政策，矿山企业应出资进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作，遵循“边开采、边治理”的原则，严格按《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）文件执行，矿山企业按照年度缴存矿山地质环境恢复治理基金，足额缴存土地复垦费用，为矿山地质环境保护和土地复垦提供资金保障。

三、生态环境协调性分析

本矿区处于青海省黄南藏族自治州尖扎县，该区是典型的内陆较高寒的半干燥山地气候区，具有寒长暑短、四季不分明、日温差大、多风少雨、蒸发量大等特点，生态环境十分脆弱。矿区土地类型为天然牧草地。矿山闭坑后，通过刷坡、拆除建筑、平整土地等工程，可以实现与周围生态环境的一致性。

第二节 矿区土地复垦可行性分析

一、复垦区土地利用现状

据尖扎县土地利用现状图，本复垦区内土地利用现状为天然牧草地。

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。

（一）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

国土空间总体规划是从全局和长远的利益出发，以区域内全部土地为对象，对土地利用、开发、整治、保护等方面所作的统筹安排。土地复垦适宜性评价应符合国土空间总体规划，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源。同时也应与其他规划相协调。

2、因地制宜，结合实际的原则

土地利用受周围环境条件制约，土地利用方式必须与环境特征相适应。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。

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（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，要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

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。

（二）土地复垦适宜性评价依据

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

本评价主要包括国家及地方的规划和行业标准，参考的法规与标：

- 1、《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）；
- 2、《中华人民共和国环境影响评价法》（全国人民代表大会常务委员会，2003年9月1日起施行）；
- 3、《规划环境影响评价技术导则(试行)》（HJ/T 130-2003；
- 4、《开发区区域环境影响评价技术导则》（HJ/T 131-2003）；
- 5、《环境影响评价技术导则非污染生态影响》（HJ/T 19-1997）；
- 6、《生态环境状况评价技术规范(试行)》（HJ/T 192-2006）；
- 7、《矿山环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
- 8、《土地开发编制规程》（TD/T 1011-2000）。

（三）适宜性评价过程

1、评价方法

土地复垦适宜性评价主要是为了确定土地的适宜性用途和指导复垦工作有效地进行，矿区土地复垦适宜性的限制因子对复垦方法的选择具有较大影响。而极限条件法是将土地质量最低评定标准作为质量等级的依据，能够通过适宜性评价比较清晰地获得进行复垦工作的各个限制因素，以便为土地的进一步改良利用服务，因此，采用极限条件法评价矿

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

2、评价范围

根据矿山破坏土地预测结果可知，矿区未发生破坏的区域，不考虑复垦。复垦适宜性评价范围包括采矿场地、加工场地、办公生活区、排土场、矿区道路。

3、初步复垦方向确定

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

（1）政策因素分析

矿区的土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用的原则，坚持矿区开发与保护、开采与复垦相结合，实现土地资源的再生利用，并与社会、经济、环境协调发展。复垦区原地类为天然牧草地，因此确定待复垦区复垦方向优先考虑原地类复垦，土地复垦规划图见附图05。

（2）公众意愿分析

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

见。

①复垦区企业人员意见

编制人员通过现场调查访问的方式了解并听取了临近矿区及本矿业主负责人的意见，访问对象认为在当地自然条件的限制下，能够尽量恢复项目区原有地貌，保证矿山闭坑后不形成扬尘、水土污染，认为各地类恢复为原地类较为合理。

②政府部门参与情况

依据当地自然资源部门核实的土地利用现状和权属性质，提出项目区确定的复垦土地方向须符合土地利用总体规划，在技术人员的陪同下，方案编制组走访了土地复垦影响区的土地权利人，被调查人员认为按原地类恢复，并希望矿山企业做好复垦工作。

（3）矿区所在地自然和社会经济因素分析

矿区区内属半干燥山地气候区，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。

项目区主要为天然牧草地，项目投产后，可以增加地方税收，同时复垦措施可改善复垦区的地貌景观，促进综合事业的发展。在繁荣当地经济的同时，要注重社会与自然的和谐发展，因此，矿业权人在取得经济效益的同时，也要为地方的生态环境保护尽到应有的义务。

综上所述，本方案土地复垦后，保证区域生态环境不恶化，保护当地脆弱的生态系统。因此，复垦初步方向考虑与周边环境的协调性、公众意愿，主要复垦方向为天然牧草地，土地复垦规划见附图05。

（四）评价单元划分

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

本方案涉及的复垦对象包括采矿场地、加工场地、办公生活区、排土场、道路。根据不同对象的生产地段和地块、损毁特点和最终的形态特点，合并复垦情况相近的对象。将采矿场地、加工场地、办公生活区、排土场、矿区道路各划分为一个复垦单元。单元划分见下表（表4-1）。

表 4-1 评价单元划分结果表

序号	编号	评价单元	面积 (hm ²)	复垦方向
1	F1	采矿场地	3.5473	天然牧草地
2	F2	加工场地	3.1506	天然牧草地
3	F3	办公生活区	0.1497	天然牧草地
4	F4	排土场	0.3197	天然牧草地
5	F5	道路	1.1479	天然牧草地
合计			8.3152	

（五）评价体系

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

（六）各单元适宜性等级评定

1、评价指标的选择

评价指标的选择应考虑对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能够通过因素指标值的变动决定土地的适宜状况。评价指标选择的原则：①差异性原则；②综合性原则；③主动性原则；④定性和定量相结

合原则；⑤可操作性原则。

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

2、评价因素等级标准的确定

标准制定的依据：

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

（2）项目区自身特征

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

（3）评价标准的建立

结合矿山的实际情况和上述依据，制定适宜性评价标准，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		林地评价	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
		无灌溉水源保证的干旱、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
注：“1”为非常适宜，“2”为较适宜，“3”为一般适宜，“N”为不适宜。					

(4) 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。

据当地的气象资料显示，年平均温度5.2~7.8℃，1~2月份最冷，平均-10℃，最低可达-20℃，6~9月份最暖，月平均15~28℃，最高达28℃。年降雨量约358~459mm，其中75%以上的降雨量集中在7~9月份，而年蒸发量高达1000~1400mm。项目区气候条件恶劣，结合当地种植经验及与周边环境适宜性，项目区不满足复垦为耕地的自然气候条件，因此，结合本项目区的特点，评价指标因子主要选取地表物质组成、灌溉条件、地面坡度、土源保证率。故本项目区整理复垦适宜性评价体系选取该4个评价因子。本次适宜性评价对复垦为林地及草地适宜性进行评价，详细评价体系、评价等级、评价结果详见表4-3、4-4、4-5、4-6、4-7。

表 4-3 P1 评价单元适宜性评价结果表

P1评价单元	土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子
采矿场地	采矿场地建设造成土地挖损，地表组成物质为岩土混合物；无灌溉水源保证，干旱、半干旱土地；地面坡度 $5^{\circ} \sim 25^{\circ}$ ；损毁后无土壤，土源保证率80~100%	草地评价	3等	地表物质构成、灌溉条件、土源保证率、地面坡度

表 4-4 P2 评价单元适宜性评价结果表

P2评价单元	土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子
加工场地	加工场地建设造成土地挖损及压占，地表组成物质为砾质；无灌溉水源保证，干旱、半干旱土地；地面坡度 $5 \sim 25^{\circ}$ ；损毁后无土壤，土源保证率80~100%	草地评价	3等	地表物质构成、灌溉条件、土源保证率、地面坡度

表 4-5 P3 评价单元适宜性评价结果表

P3评价单元	土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子
办公生活区	办公生活区造成土地挖损及压占，地表组成物质为砾质；无灌溉水源保证，干旱、半干旱土地；地面坡度 $<5^{\circ}$ ；损毁后无土壤，土源保证率80~100%	草地评价	3等	地表物质构成、灌溉条件、土源保证率、地面坡度

表 4-6 P4 评价单元适宜性评价结果表

P4评价单元	土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子
排土场	加工场地建设造成土地挖损及压占，地表组成物质为砾质；无灌溉水源保证，干旱、半干旱土地；地面坡度 $5 \sim 25^{\circ}$ ；损毁后无土壤，土源保证率80~100%	草地评价	3等	地表物质构成、灌溉条件、土源保证率、地面坡度

表 4-7 P5 评价单元适宜性评价结果表

P5评价单元	土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子
道路	矿区道路造成土地压占，地表组成物质为砾质；无灌溉水源保证，干旱、半干旱土地；地面坡度 $5 \sim 25^{\circ}$ ；损毁后无土壤，土源保证率80~100%	草地评价	3等	地表物质构成、灌溉条件、土源保证率、地面坡度

由评价过程可以看出，整个复垦区复垦为林地适宜性评价中主要限

制因子为地表物质组成、地面坡度、土源保证率，适宜性等级为 3 等，为一般适宜；复垦为草地适宜性评价中主要限制因子为地表物质组成、地面坡度、土源保证率，适宜性等级为 3 等，为一般适宜；方案考虑到周边环境为高寒区，且降水稀少、蒸发量大，因此采取相应的工程防护措施，最终确定复垦为天然牧草地，尽最大可能恢复原地貌与土地利用类型。

（七）最终复垦方向确定

综合考虑以上因素与周围环境适应性，以及项目区自然条件情况，同时参考当地政策因素、土地权利人的建议和其他相关规划确定复垦的最终方向为天然牧草地，与周边环境相协调。

表 4-8 复垦方向统计结果表

P1	采矿场地	天然牧草地	3.5473
P2	加工场地	天然牧草地	3.1506
P3	办公生活区	天然牧草地	0.1497
P4	排土场	天然牧草地	0.3197
P5	道路	天然牧草地	1.1479
	合计	-	8.3152

三、水土资源平衡分析

（一）表土资源平衡分析

1、土壤需求分析

由于复垦单元均为复垦为天然牧草地，厚度按0.2m计。采场开采台阶边坡进行刷坡后挂网喷播，开采台阶及采场底面进行覆土、植草绿化；加工场地及办公生活区进行拆除、清理、平整，后进行覆土、植草绿化；排土场进行清理后平整、植草绿化；道路进行平整、覆土后植草绿化。

故所需土方计算表如下表4-9。

表 4-9 评价单元土地复垦所需土方计算表

编号	适宜性评价单元	复垦方向	面积 (hm ²)	覆土厚度 (cm)	需土量 (m ³)
P1	采矿场地	天然牧草地	3.5473	20.0	7094.6
P2	加工场地	天然牧草地	3.1506	20.0	6301.2
P3	办公生活区	天然牧草地	0.1497	20.0	299.4
P4	排土场	天然牧草地	0.3197	0	0
P5	矿山道路	天然牧草地	1.1479	20.0	2295.8
					15991

2、土源供应分析

根据原方案，已剥离表土资源量为1.62万 m³。根据上述计算结果，项目区剥离土方量大于覆土量，能够满足覆土要求。将各功能区平整，进行覆土，草地覆土厚度大于20cm。覆土自然容重不小于附近同类耕地自然容重，压实度应与周边草地自然容重压实度一致，回复率为100%。

3、表土供需分析

通过以上分析，项目区内已剥离表土1.62万 m³，需求表土15991m³，可剥离表土大于所需表土量能满足复垦覆土的要求。将各功能区平整后，进行覆土，覆土厚度为20cm。覆土自然容重不小于附近同类草地自然容重，压实度不小于90%，回复率100%。

（二）水资源平衡分析

根据复垦区内气候及水文、水文地质条件结合周围植被生长分析，复垦区属大陆性高原气候，年平均降水量约358~459mm。植被恢复工期设计在雨季前，因此复垦区内自然降水可满足复垦后植被所需水分，所以自然降水条件下，植被可以自然生长。因此本项目水资源基本平衡。

四、土地复垦质量要求

本方案主要在参考《土地复垦质量标准》等相关技术规范基础上，结合矿区原来土地利用类型的土壤理化性质，制定土地复垦质量，保证不低于项目区土地利用类型的土壤质量与土地生产力水平。本矿山应采取以防为主、避让与治理相结合的方针，分别对可能产生的损毁采取预防控制与复垦治理措施。

1、土地复垦技术质量控制原则

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

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

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

（4）复垦后地形地貌与当地自然环境和景观相协调。

（5）保护土壤、水源和环境质量，保护生态，防止水土流失，防止次生污染。

（6）坚持经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

2、土地复垦工程标准

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/T 1036-2013）。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：

复垦后的地形、地貌与周围环境相协调，复垦场地具备控制水土流失的措施。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防

一、目标任务

本矿山地质环境保护预防工程的目标主要是根据矿山地质环境影响评估分析结果可能诱发的主要地质灾害和矿山地质环境问题，按分布、发育程序、危害性等进行分区，并制定出相应的保护方案，以达到保护和改善矿山环境，防治矿山地质灾害、环境污染和土地损毁、生态破坏，保障公共财产和公民生命财产安全，促进经济社会和环境的协调发展的目的。

（一）主要目标

1、采取矿山地质灾害预防措施，减少或避免地质灾害的发生，消除地质灾害的隐患，减少经济损失，避免人员伤亡。

2、规范矿业活动，不产生新的破坏；生活垃圾统一收集，集中处理；废水零排放，生活废水处理回收后回收利用，用于洒水降尘等。

（二）主要任务

1、严格做好地质灾害预防预报工作，防止地质灾害威胁矿山安全。

2、合理规划和安排开采活动，严禁乱掘乱采。

3、合理规划工作场地，少占地，占劣地，对破坏的土地及时进行土地复垦，做好土地资源的保护工作。

4、对采矿场地做好综合治理，防止引发滑坡等地质灾害，最大限度的保护当地自然环境。

二、主要技术措施

（一）矿山地质灾害预防措施

地质灾害的防治应本着“预防为主、防治结合”的原则，掌握时机，把灾害的损失减少到最低水平，保证工程的安全。在施工过程中，加强地质环境保护，尽量减少人类工程活动对地质环境的不利影响，避免和减少会引发矿山地质灾害的行为，尽可能避免引发地质灾害。

根据矿山地质灾害现状评估和预测评估结果，矿区内存在的地质灾害类型为不稳定斜坡，要采取必要的措施减少或避免矿山地质灾害的发生。

不稳定边坡预防：对不稳定边坡进行刷坡，预防滑坡等地质灾害的发生。

（二）地形地貌景观保护措施

优化设计，进行合理、高效的开采及土地复垦工作； 尽量减少开挖对土地表面的破坏。

（三）含水层破坏预防措施

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

（四）水土环境污染预防措施

主要为废气、粉尘污染的防治，如生产垃圾统一收集，外送处理；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；定期对地下水水质进行监测；禁止乱排、填埋生活垃圾及其他固体污染物。

（五）土地复垦预防措施

后期采矿工程施工中严格按设计执行，减小对土地的挖损。做到有序堆放弃渣，减小对土地的压占。

第二节 矿山地质灾害治理

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。

2、任务

根据矿区内的自然地理条件、地质环境条件及矿山建设项目地质灾害危险性现状评估和预测评估结果，针对矿山建设项目可能引发的地质灾害，提出必要的技术措施进行综合治理。

二、工程设计

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），结合本矿山环境地质问题、现状调查结果以及对地质环境问题发生发展的预测评估结果，认为本矿山需治理工程主要为不稳定斜坡坡面刷坡工程、截排水及网围栏、警示牌工程。

1、坡面刷坡工程

最终矿山采场台阶坡面边坡角为 70° ，各台阶坡面长度利用CADArea工具实际量得，则各台阶实际坡面为台阶坡面长度 $\times$ 台阶实际宽度。对

坡面危岩及危石进行清理，清理厚度约0.03m，产生方量243.19m³，产生的废石综合利用。各台阶坡面危岩、危石清理量见表5-1。

表 5-1 各开采台阶坡面危岩、危石清理工程量统计表

台阶坡面标高 (m)	台阶长度 (m)	坡面宽度 (m)	坡面斜面面积 (m ²)	清危工程量 (m ³)
2340	26.15	5.80	151.67	4.55
2330	53.95	3.55	191.52	5.75
2320	103.07	3.77	388.57	11.66
2310	206.76	3.68	760.88	22.83
2300	245.20	3.79	929.31	27.88
2290	298.33	3.56	1062.05	31.86
2280	337.98	3.67	1240.39	37.21
2270	307.07	3.98	1222.14	36.66
2260	301.98	3.52	1062.97	31.89
2250	308.96	3.55	1096.81	32.90
合计	2189.45	38.87	8106.31	243.19

2、截水沟工程

在采矿场地北侧外围设置截水沟，截水沟长度236.35m，截水沟断面为梯形，顶宽1.0m×底宽0.6m×深0.6m，断面面积0.48m²，坡度与地形坡度一致，排水沟工程量113.45m³。

3、网围栏、警示牌工程

为预防采矿场地对周边人畜造成不必要的伤害，同时为了隔离土地复垦区，在采场外围设置网围栏及警示牌，防止非工作人员误入。网围栏长度为 903.03m。

警示牌要求：在预测塌陷区边界设置警示牌，警示牌材料为铁皮，规格为 1.5m×0.8m×0.2m。板面涂漆，并书写安全标语“采矿区禁止人畜入内”，同时使用藏语与汉语两种文字，共设计警示牌 3 块，警示牌设计位置见附图 6，警示牌设计见图 5-1、网围栏结构设计示意图 5-2。



图 5-1 警示牌

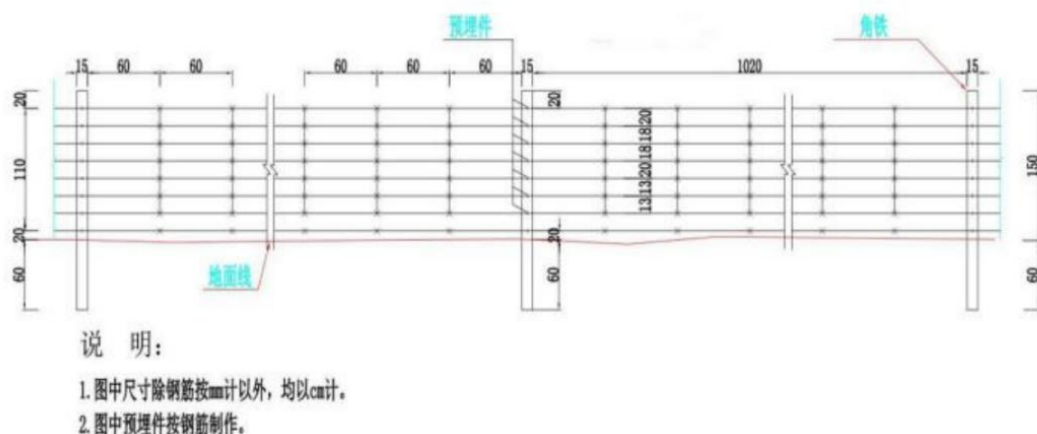


图 5-2 网围栏结构设计示意图

三、主要工程量

矿山地质环境治理主要工程量见表5-2：

表 5-2 矿山地质环境保护与恢复治理工程量一览表

工程名称	工程方案	工程量
坡面刷坡工程	利用机械从边坡顶部向坡脚自上而下刷坡	方量约 243.19m ³
截水沟	在采场北侧、西侧及南侧设置截水沟，水沟断面 1.0m×0.6m×0.6m	方量约 113.45m ³

网围栏	采矿活动外围设置网围栏	903.03m
警示牌	防治人畜受到伤害	警示牌 3 块

第三节 矿区土地复垦

一、目标任务

（一）目标

因挖损、压占等造成破坏的土地，采取整治措施，使其恢复到可利用状态的活动，依据土地复垦适宜性评价，通过对不同评价单元的汇总分析，复垦责任范围内复垦土地面积为 8.3152hm²，复垦率为 100%，将矿山工程损毁土地复垦为天然牧草地。

（二）任务

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

二、工程设计

（一）采矿场地（F1）复垦工程设计

1、坡面复垦工程

根据复垦适宜性评价结果，矿山闭坑后采矿场地坡面复垦为天然牧草地，复垦区内坡面岩性为砂岩，不具备种草条件，本方案设计采用挂网喷播对坡面进行恢复。措施叙述如下：

对最终形成各坡面（包括前矿山开采形成的坡面）采取挂网喷播的工程措施进行植被恢复，最终恢复为草地。挂网喷播最终按照斜面坡面面积进行计算，挂网面积为 0.8106hm²，挂网喷播面积统计见表 5-3。

表 5-3 挂网喷播面积统计表

台阶坡面标高 (m)	台阶长度 (m)	坡面宽度 (m)	坡面斜面面积 (m ²)
2340	26.15	5.80	151.67
2330	53.95	3.55	191.52
2320	103.07	3.77	388.57
2310	206.76	3.68	760.88
2300	245.20	3.79	929.31
2290	298.33	3.56	1062.05
2280	337.98	3.67	1240.39
2270	307.07	3.98	1222.14
2260	301.98	3.52	1062.97
2250	308.96	3.55	1096.81
合计	2189.45	38.87	8106.31

土源喷附：泥炭、腐殖土、草纤维、缓释营养肥料等混合材料均匀喷射，厚度为 20cm（双层，每层 10cm），需土 1621.2m³。

喷播：将种子、泥炭、腐殖土、草纤维、缓释营养肥料等混合材料均匀喷射，种子选取垂穗披碱草、青海冷地早熟禾、中华羊茅，种子按重量比 4:1:1 比例，喷播密度为 225kg/hm²。工作结束后其表部铺盖椰丝毯，椰丝毯按 10cm 搭接，需椰丝毯 8917m²。

需混合材料(泥炭、腐殖土、草纤维、缓释营养肥料等)2431.8m³、高镀锌菱形铁丝网（网孔规格为 5cm×5cm，，双层，搭接 10cm）16212m²、锚杆（长 100cm）2027 个、锚钉（长 15~40cm）4053 个。

表 5-4 挂网喷播工程量测算表

恢复区域	面积 (hm ²)	分项工程	材料	材料量
坡面	0.8106	挂网工程	钢丝网	16212m ²
			锚杆	2027 个
			锚钉	4053 个
		土源喷附	剥离土	1621.2m ³
		喷播工程	混合材料	2431.8m ³
		管护	管护期 3 年	

2、采场恢复工程

开采平台面积为 2.7367hm²，采取的主要工程有地形地貌修复工程、土壤重构工程和植被重建工程，措施如下：

（1）地形地貌修复工程

①平整工程

对开采平台进行平整，面积为 2.7367hm²，平整厚度为 0.1m，平整方量 2736.7m³，为植被重建提供良好的立地条件，然后进行土壤重构工程。

（2）土壤重构工程

①覆土工程

平整后对平台进行均匀覆土，覆土来源与矿山排土场，覆土工程总面积为 2.7367hm²，覆土厚度为 0.2m，覆土方量为 5473.4m³；然后进行植被重建工程。

②培肥工程

平整后按 3000kg/hm² 进行培肥（有机肥），需肥料 8210.1kg，然后进行植被重建工程。

（3）植被重建工程

培肥工作完成后，恢复为草地地块撒播垂穗披碱草、青海冷地早熟禾、中华羊茅草籽，撒播面积 2.7367hm^2 ，草种按重量比 4:1:1 混播，撒播密度为 $225\text{kg}/\text{hm}^2$ ，需撒播种子 615.76kg 。待种草工作结束后其表部铺盖椰丝毯，椰丝毯按 10cm 搭接，需椰丝毯 30104m^2 ，复垦为人工牧草地，最终过渡为天然牧草地。

表 5-5 采场台阶及采场底面工程量测算表

恢复区域	面积 (hm^2)	工程名称	分项工程	技术要求	工程量
采场台阶及采场底面	2.7367	地形地貌工程	平整工程	平整厚度 0.1m	2736.7m^3
		土壤重构工程	覆土工程	草地覆土厚度 0.2m	5473.4m^3
			培肥工程	按 $3000\text{kg}/\text{hm}^2$	8210.1kg
		植被重建工程	撒播草籽	按 $225\text{kg}/\text{hm}^2$ 播撒垂穗披碱草、青海冷地早熟禾、中华羊茅草籽	2.7367hm^2
			铺盖椰丝毯		30104m^2
			管护	管护期 3 年	

(二) 加工场地 (F2) 复垦工程设计

矿山闭坑后加工场地无使用价值，根据复垦适宜性评价结果，矿山闭坑后加工场地复垦为天然牧草地，加工场地复垦措施如下：

(1) 地形地貌修复工程

① 拆除工程

加工场地占地面积 3.1506hm^2 。建筑结构为轻钢骨架彩钢房，建筑总面积 10718m^2 。

彩钢房拆除可回收进行二次利用，共计拆除彩钢 1071.8m^3 。

② 平整工程

对拆除清运后的加工场地进行平整，面积为 3.1506hm^2 ，平整厚度为 0.1m ，平整方量 3150.6m^3 ，为植被重建提供良好的立地条件，然后进行土壤重构工程。

（2）土壤重构工程

①覆土工程

平整后对加工场地进行均匀覆土，总面积为 3.1506hm^2 ，覆土厚度为 0.2m ，覆土方量为 6301.2m^3 ；然后进行植被重建工程。

②培肥工程

平整后按 $3000\text{kg}/\text{hm}^2$ 进行培肥（有机肥），需肥料 9451.8kg ，然后进行植被重建工程。

（3）植被重建工程

培肥工作完成后，撒播垂穗披碱草、青海冷地早熟禾、中华羊茅草籽，撒播面积 3.1506hm^2 ，草种按重量比 $4:1:1$ 混播，撒播密度为 $225\text{kg}/\text{hm}^2$ ，需撒播种子 708.89kg 。待种草工作结束后其表部铺盖椰丝毯，椰丝毯按 10cm 搭接，需椰丝毯 34657m^2 ，复垦为人工牧草地，最终过渡为天然牧草地。

表 5-6 加工场地工程量测算表

恢复区域	面积 (hm^2)	工程名称	分项工程	技术要求	工程量
加工场地	3.1506	地形地貌工程	拆除彩钢	拆除彩钢房	1071.8m^3
			平整工程	平整厚度 0.1m	3150.6m^3
		土壤重构工程	覆土工程	草地覆土厚度 0.2m	6301.2m^3
			培肥工程	按 $3000\text{kg}/\text{hm}^2$	9451.8kg

		植被重建工程	撒播草籽	按 225kg/hm ² 播撒垂穗披碱草、青海冷地早熟禾、中华羊茅草籽	3.1506hm ²
			铺盖椰丝毯		34657m ²
			管护	管护期 3 年	

(三) 办公生活区 (F3) 复垦工程设计

矿山闭坑后办公生活区无使用价值，根据复垦适宜性评价结果，矿山闭坑后办公生活区复垦为天然牧草地，办公生活区复垦措施如下：

(1) 地形地貌修复工程

①拆除工程

办公生活区占地面积 0.1497hm²。建筑结构为轻钢骨架彩钢房，建筑总面积 600.0m²，水泥硬化面积 600.0m²，硬化厚度 0.2m。

彩钢房拆除可回收进行二次利用，共计拆除彩钢 60.0m³；硬化场地拆除共产生建筑垃圾 120.0m³，建筑垃圾清运至附近填埋场（运距 5km）。

②平整工程

对拆除清运后的办公生活区进行平整，面积为 0.1497hm²，平整厚度为 0.1m，平整方量 149.7m³，为植被重建提供良好的立地条件，然后进行土壤重构工程。

(2) 土壤重构工程

①覆土工程

平整后对加工场地进行均匀覆土，总面积为 0.1497hm²，覆土厚度为 0.2m，覆土方量为 299.4m³；然后进行植被重建工程。

②培肥工程

平整后按 3000kg/hm² 进行培肥（有机肥），需肥料 449.1kg，然后进行植被重建工程。

（3）植被重建工程

培肥工作完成后，撒播垂穗披碱草、青海冷地早熟禾、中华羊茅草籽，撒播面积 0.1497hm²，草种按重量比 4:1:1 混播，撒播密度为 225kg/hm²，需撒播种子 33.69kg。待种草工作结束后其表部铺盖椰丝毯，椰丝毯按 10cm 搭接，需椰丝毯 1647m²，复垦为人工牧草地，最终过渡为天然牧草地。

表 5-7 办公生活区工程量测算表

恢复区域	面积（hm ² ）	工程名称	分项工程	技术要求	工程量
办公生活区	0.1497	地形地貌工程	拆除彩钢	拆除彩钢房	60.0m ²
			拆除硬化	拆除水泥硬化	120.0m ³
			清运工程	运距 5.0km	120.0m ³
			平整工程	平整厚度 0.1m	149.7m ³
		土壤重构工程	覆土工程	草地覆土厚度 0.2m	299.4m ³
			培肥工程	按 3000kg/hm ²	449.1kg
		植被重建工程	撒播草籽	按 225kg/hm ² 播撒垂穗披碱草、青海冷地早熟禾、中华羊茅草籽	0.1497hm ²
			铺盖椰丝毯		1647m ²
			管护	管护期 3 年	

（四）排土场（F4）复垦工程设计

矿山闭坑后排土场无使用价值，根据复垦适宜性评价结果，矿山闭坑后排土场复垦为天然牧草地，排土场复垦措施如下：

（1）土壤重构工程

①平整工程

由于排土场使用过程中不进行表土剥离，后期考虑到表土层的厚度基本满足种植厚度，复垦时利用拖拉机对排土场进行平整，深度10cm，面积0.3197hm²，平整方量319.7m³，为植被重建提供良好的立地条件。

②培肥工程

平整后按 3000kg/hm² 进行培肥（有机肥），需肥料 959.1kg，然后进行植被重建工程。

（2）植被重建工程

培肥工作完成后，撒播垂穗披碱草、青海冷地早熟禾、中华羊茅草籽，撒播面积 0.3197hm²，草种按重量比 4:1:1 混播，撒播密度为 225kg/hm²，需撒播种子 71.93kg。待种草工作结束后其表部铺盖椰丝毯，椰丝毯按 10cm 搭接，需椰丝毯 3517m²，复垦为人工牧草地，最终过渡为天然牧草地。

表 5-8 排土场工程量测算表

恢复区域	面积（hm ² ）	工程名称	分项工程	技术要求	工程量
排土场	0.3197	土壤重构工程	平整工程	深度 10cm	319.7hm ²
			培肥工程	按 3000kg/hm ²	959.1kg
		植被重建工程	撒播草籽	按 225kg/hm ² 播撒垂穗披碱草、青海冷地早熟禾、中华羊茅草籽	0.3197hm ²
			铺盖椰丝毯		3517m ²
			管护	管护期 3 年	

（五）矿山道路（F5）复垦工程设计

矿山闭坑后矿山道路无使用价值，根据复垦适宜性评价结果，矿山闭坑后矿山道路复垦为天然牧草地，矿山道路复垦措施如下：

（1）地形地貌修复工程

①清运工程

对道路表面碎石进行清理，清理厚度 0.2m，清理面积 1.1479hm^2 ，清理工程量 2295.8m^3 ，清理后的碎石回填于采矿场地内。

②平整工程

矿山闭坑后对矿山道路进行平整，面积为 1.1479hm^2 ，平整厚度为 0.1m，平整方量 1147.9m^3 ，为植被重建提供良好的立地条件，然后进行土壤重构工程。

（2）土壤重构工程

①覆土工程

平整后对矿山道路进行均匀覆土，总面积为 1.1479hm^2 ，覆土厚度为 0.2m，覆土方量为 2295.8m^3 ；然后进行植被重建工程。

②培肥工程

覆土后按 $3000\text{kg}/\text{hm}^2$ 进行培肥（有机肥），需肥料 3443.7kg，然后进行植被重建工程。

（3）植被重建工程

培肥工作完成后，撒播垂穗披碱草、青海冷地早熟禾、中华羊茅草籽，撒播面积 1.1479hm^2 ，草种按重量比 4:1:1 混播，撒播密度为 $225\text{kg}/\text{hm}^2$ ，需撒播种子 258.28kg。待种草工作结束后其表部铺盖椰丝毯，椰丝毯按 10cm 搭接，需椰丝毯 12627m^2 ，复垦为人工牧草地，最终过渡为天然牧草地。

表 5-9 矿山道路工程量测算表

恢复区域	面积 (hm ²)	工程名称	分项工程	技术要求	工程量
矿山道路	1.1479	地形地貌工程	清运工程	清理厚度 0.2m	2295.8m ²
			平整工程	平整厚度 0.1m	1147.9m ²
		土壤重构工程	覆土工程	草地覆土厚度 0.2m	2295.8m ³
			培肥工程	按 3000kg/hm ²	3443.7kg
		植被重建工程	撒播草籽	按 225kg/hm ² 播撒垂穗披碱草、青海冷地早熟禾、中华羊茅草籽	1.1479hm ²
			铺盖椰丝毯		12627m ²
			管护	管护期 3 年	

三、技术措施

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

（一）拆除工程

矿区厂房主要为彩钢，彩钢可以拆除重复使用，建筑垃圾拉运至垃圾填埋场。拆除对象主要是加工场地、办公生活区房屋建筑及水泥硬化。

（二）平整工程

在矿区闭坑后，对采矿场地、加工场地、办公生活区、排土场、道路表面利用推土机推运（50m）进行平整。

（三）培肥工程

为提高土壤肥力，施有机肥进行土壤改良，有机肥施肥标准为3000kg/hm²，土壤培肥后进行平整、耙磨，使地面疏松，利于播种。

（四）植被复绿工程

1、栽种植被选择

按“适地适树，适地适草”的原则，本方案选择当地能够自然存活

的植被。本区降水量极小，生态环境恶劣，实地调查，区内土地利用类型为天然牧草地。为此本方案选择种植耐寒、耐瘠薄、繁殖容易、根系发达、抗逆性强的垂穗披碱草、青海冷地早熟禾、中华羊茅及柠条作为恢复植被物种。

2、种草密度

垂穗披碱草、青海冷地早熟禾、中华羊茅按照4:1:1的比例进行混播，撒播密度为225kg/hm²。

3、播种

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，覆盖椰丝毯，覆盖范围为整个植被恢复区域，要求椰丝毯覆盖平整贴合，2幅之间重叠10cm并用块砂土进行固定。

（五）管护工程

撒播植草完成之后，必需进行养护，管护期3年，播种时。要求管护期结束时，植被郁闭度不低于40%，养护期发现出苗率不足时，进行二次补种，并每年施肥进行1次。

1、监测、管护工程

土地复垦监测工程与环境恢复治理的监测工程同时进行，监测时间为1年。土地复垦在植被复绿工程后进行管护工程，管护时间3年。具

体工程设计见本章第六节矿山地质环境监测及第七节矿区土地复垦监测与管护。

四、主要工程量

1、矿山复垦工程设计

矿山土地复垦主要工程量见表 5-10。

表 5-10 矿山土地复垦工程量一览表

工程名称	分项工程		技术要求	工程量
地形地貌修复	挂网喷播		按 225kg/hm ² 播撒垂穗披碱草、青海冷地早熟禾、中华羊茅	0.8106hm ²
	拆除工程	彩钢拆除	拆除办公生活区、加工场地彩钢建筑	1131.8m ²
		硬化拆除	拆除办公生活区水泥硬化	120m ³
	清运工程		对拆除产生的建筑垃圾拉运至附近填埋场(5km)	120m ³
			对道路清理的碎石运至采矿场地(500m)	2295.8m ³
	平整工程		利用推土机推运进行平整,平整厚度 0.1m	7504.6m ³
土壤重构工程	覆土工程		草地覆土厚度 0.2m	15991m ³
	培肥工程		按 3000kg/hm ² 施有机肥	22513.8kg
植被重建工程	撒播草籽		按 225kg/hm ² 播撒垂穗披碱草、青海冷地早熟禾、中华羊茅草籽	7.5046hm ²
	椰丝毯		种草结束后铺盖椰丝毯	82552m ²
管护				3 年

第四节 含水层破坏修复

根据含水层现状影响评估及预测评估,矿山活动对含水层影响较轻,根据 DT/T 0223-2011 附录 E 确定影响级别为较轻,故本方案不设计专门的含水层修复工程。

第五节 水土环境污染修复

根据本方案第三章第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开采活动对于矿山周围水土环境的污染程度轻

微，故本方案不设计专门的水土环境污染修复工程。

第六节 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土地复垦方案（修编），矿山地质环境监测的目标是：监测土地复垦区土地资源再次遭到破坏；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土地复垦提供基础资料。监测的任务是对矿区可能发生的各种地质灾害问题进行监测。

二、监测设计

根据土地复垦区可能引发地质灾害的特点，具体监测如下：

1、监测内容：不稳定斜坡监测。

对区内的人工不稳定斜坡采取人员巡视的简易观测方法，人工巡视观测坡面裂缝、坡体松动情况。

2、监测方法：监测点位布置在矿山工程附近的斜坡，布置监测点共计5个。监测频率，每月1次每次2人，分工进行。监测时限为4年，共计12次。

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、观测地面位移、滑坡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。

5、矿山后期根据生产情况，委托有资质的单位或矿山企业自己采用专业测量仪器或自动化仪器监测崩塌、滑坡变形监测，实时掌握变化情况。

四、主要工程量

监测频率每月监测1次，每次监测人工为2人，现场巡视即可。监测执行期为矿山正式生产期内，工程量见表5-11。

表 5-11 地质灾害监测情况一览表

监测场地	监测方法	监测期	监测频次	主要工作量
矿山地质灾害情况	人工巡视观测	生产期内	每月监测 1 次，监测时间 1 年， 监测人数 2 人	不稳定斜坡 监 12 次，

第七节 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

尖扎县昂拉乡措加村建筑用灰岩矿土地复垦监测内容主要为土地复垦效果的监测。

监测方法：人工巡视监测。

三、主要工程量

根据以上土地复垦工程设计，土地复垦监测与管护主要为人工费。

土地复垦监测可与矿山地质环境监测同时进行。

第八节 矿山地质环境保护与土地复垦工程竣工验收要求

综合上述方案，将矿山地质环境保护与土地复垦工程竣工验收要求列于下表 5-12。

5-12 矿山地质环境保护与土地复垦竣工验收表

治理对象	工程类型	基本内容	验收要求	预期效果	完成时间
网围栏及警示牌	地质灾害防治	对矿山影响范围设置网围栏及警示牌	网围栏长 903.03m，警示牌材料为铁皮，规格为 1.5m×0.8m×0.2m	防治人员误入	2025 年 4 月-2026 年 6 月
不稳定斜坡	地质灾害防治	坡面刷坡 1621.2m ³ 、防治产生滑坡等地质灾害威胁生产人员及设备	坡面平顺，坡度≤70°	恢复至与周边环境相一致	2026 年 6 月-2027 年 5 月
截水沟	地质灾害防治	在采矿场地北侧、西侧及南侧外围设置截水沟	截水沟断面为梯形，顶宽 1.0m×底宽 0.6m×深 0.6m	坡度与地形坡度一致，防止汇水涌入采场	2025 年 4 月-2026 年 6 月
采矿场地	植被恢复	对采矿场地边坡进行挂网喷播，厚度 20cm（双层，每层 10cm）；对采矿场地平台及底面进行平整，按 3000kg/hm ² 施有机肥，垂穗披碱草、青海冷地早熟禾及中华羊茅按 4：1：1 比例混播	不出现凹凸不平现象，平台及底面恢复后地形坡度≤5°，植被覆盖度≥40%	恢复至与周边环境相一致	2026 年 7 月-2027 年 6 月

治理对象	工程类型	基本内容	验收要求	预期效果	完成时间
加工场地	植被恢复	拆除场地内建筑物及硬化，对场地平整，按 3000kg/hm ² 施有机肥，垂穗披碱草、青海冷地早熟禾及中华羊茅按 4: 1: 1 比例混播	不出现凹凸不平现象，恢复后地形坡度≤5°，植被覆盖度≥40%	恢复至与周边环境相一致	2026 年 7 月-2027 年 6 月
排土场	植被恢复	对场地平整，按 3000kg/hm ² 施有机肥，垂穗披碱草、青海冷地早熟禾及中华羊茅按 4: 1: 1 比例混播	不出现凹凸不平现象，恢复后地形坡度≤5°，植被覆盖度≥40%	恢复至与周边环境相一致	2026 年 7 月-2027 年 6 月
办公生活区	植被恢复	拆除场地内建筑物及硬化，对场地平整，按 3000kg/hm ² 施有机肥，垂穗披碱草、青海冷地早熟禾及中华羊茅按 4: 1: 1 比例混播	不出现凹凸不平现象，恢复后地形坡度≤5°，植被覆盖度≥40%	恢复至与周边环境相一致	2026 年 7 月-2027 年 6 月
道路	植被恢复	对场地清理、按 3000kg/hm ² 施有机肥，垂穗披碱草、青海冷地早熟禾及中华羊茅按 4: 1: 1 比例混播	不出现凹凸不平现象，恢复后地形坡度≤10°，植被覆盖度≥40%	恢复至与周边环境相一致	2026 年 7 月-2027 年 6 月

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

第一节 总体工作部署

1、目标

（1）总体目标

坚持科学发展，最大限度地避免或减轻采矿活动引发的矿山环境地质问题和地质灾害危害，减少对地质环境的影响和破坏，减轻对地形地貌景观及含水层的影响和破坏，最大限度和修复矿山地质环境；依据土地复垦适宜性评价结果和土地权属人意愿，确定拟复垦土地的地类、面积，落实复垦后土地利用结构调整，使其达到可利用状态。

（2）近期目标

在生产期间预防控制矿山开采发生滑坡、崩塌等地质灾害，采取相应措施减少采矿活动对地形地貌、水土环境等地质环境的破坏和损毁。

2、工作任务

（1）近期任务

针对矿山可能发生的地质灾害，布设相应地质灾害监测点。

（2）中、远期任务

布设地质灾害的监测工程；矿山在开采过程中，必须按《开发利用方案》的要求进行开采；清理加工场地内采矿留下的废弃物，恢复采矿活动损毁的土地资源。

3、总工作部署

该矿山地质环境治理与土地复垦工作，既要统筹兼顾全面部署，又

要结合实际、突出重点，集中资金，采取科学、经济、合理的方法，分轻、重、缓、急地逐步完成。对于本矿山在矿山服务期内环境治理与土地复垦工作部署如下：

（1）在时间部署上，矿山开采和地质环境治理防护与土地复垦应尽可能同步进行，并在生产中坚持“在开发中保护，在保护中生产”和“边生产，边复垦”的原则。

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

（3）矿山地质环境治理与土地复垦工程是一项复杂而长期的工作，矿山在生产过程应设立专人管理，在生产的同时自觉进行矿山地质环境治理与土地复垦工作。

（4）矿山环境保护应每年留有相应的保护与治理资金投入矿山环境治理与土地复垦工程，工程应与生产同时进行，若保护与治理工作滞后，将会使矿山环境破坏愈加严重。

第二节 阶段实施计划

根据矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作总体部署，结合矿山地质环境治理与土地复垦的工程量、难易程度等实际情况，该矿山服务年限为1年，矿山阶段实施计划逐年进行。

一、矿山地质环境治理阶段实施计划

1、2025年4月～2026年6月，防治生产期可能出现的地质灾害，开展地质灾害监测、水土环境污染监测。

2、2026年6月～2027年5月，进入闭坑期，主要开展地质灾害、水土环境污染监测。并开展闭坑验收。

6-1 地质环境保护工作逐年实施计划安排表

治理阶段	对象	主要工程措施	单位	主要工作量
2025 年 4 月～ 2026 年 6 月	设置网围栏、警示牌工程	对采矿场地周围设置网围栏及警示牌,防治人员受到伤害	m/块	网围栏 903.03m, 警示牌 3 块
	截水沟工程	在采矿场地北侧、西侧及南侧外围设置截水沟	m ³	236.35
	全矿区监测	地质灾害监测	次	12
	全矿区监测	水土环境污染监测	次	12
2026 年 6 月～ 2027 年 5 月	对不稳定斜坡进行坡面刷坡防治	利用机械从边坡顶部向坡脚自上而下清理	m ³	243.19
	全矿区监测	地质灾害监测	次	12
	全矿区监测	水土环境污染监测	次	12

二、土地复垦阶段实施计划

本方案适用期主要对矿山地表损毁单元进行重点治理，预防和治理矿区地质灾害隐患，对矿山地表损毁单元进行土地复垦及监测工作，逐步改善矿山生态环境。

1、生产期（2025年4月至2026年6月）

（1）建立、健全矿山土地复垦监测体系，完善矿山土地复垦与监督管理体系。

（2）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。

2、闭坑期（2026年6月～2027年5月）

（1）对采矿场地边坡进行挂网喷播，对平台及底面进行平整、覆土及植被恢复。

(2) 对加工场地及办公生活区建筑物及硬化场地进行拆除、清运；对各功能区进行平整、覆土及植被恢复工作。

(3) 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，并开展闭坑验收。

3、管护期（2027年6月至2030年5月）

复垦工作结束后，对矿山进行3年管护，对复垦效果进行监测。

具体工作安排见表6-2。

治理阶段	对象	主要工程措施		单位	主要工作量
2025 年 4 月～ 2026 年 6 月	全矿区监测	对土地损毁进行监测		次	12
2026 年 7 月～ 2027 年 5 月	全矿区监测	对土地损毁进行监测		次	12
	对矿区及其他损毁单元进行系统复垦	挂网喷播		hm ²	0.8106
		彩钢拆除		m ²	1131.8
		水泥硬化拆除		m ³	120
		清运	硬化运距 5km	m ³	120
			道路碎石运距 500m	m ³	2295.8
		平整工程		m ³	7504.6
		覆土工程		m ³	15991
		施肥工程		m ³	22513.8
		植被复绿	种草	hm ²	7.5046
		椰丝毯		m ²	82552
2027 年 6 月～ 2030 年 5 月	全矿区监测	复垦效果监测		次	36

第七章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

一、预算编制依据

（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 2025 年第 1 期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

材料原价参考根据《青海省工程造价管理信息》2025 年第 1 期黄南州尖扎县指导价，加上到工地的运杂费和采保费后作为工地预算价，“第 1 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。

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。

第二节 矿山地质环境治理工程及土地复垦工程经费估算

一、总工程量与投资估算

总工程量：坡面刷坡工程量 243.19m^3 ，截水沟工程量 113.45m^3 ，网围栏 903.03m ，警示牌3块，挂网喷播 8106m^2 ，拆除彩钢 1131.80m^3 ，拆除水泥硬化 120m^3 ，建筑垃圾清运 120m^3 ，道路碎石清运 2295.8m^3 ，平整工程量

7504.6m³，覆土工程量15991m³，培肥工程量22513.8kg，种草面积7.5046hm²，椰丝毯82552m²。本矿山地质环境治理工程及土地复垦工程概算投资为2431466.33元。

二、单项工程量与投资估算

矿山地质环境治理工程及土地复垦工程总投资2431466.33元，其中矿山地质环境治理工程施工费23730.53元，土地复垦工程施工费1549338.69元，其他费用673000.12元，监测费69612.87元，不可预见费115784.11元。矿山地质环境治理恢复工程及土地复垦工程的单项工程量及投资估算见下表7-1、7-2、7-3、7-4、7-5：

表 7-1 矿山地质环境保护与恢复治理单项工程量一览表

工程名称	工程方案	工程量
坡面刷坡工程	利用机械从边坡顶部向坡脚自上而下刷坡	方量约 243.19m ³
截水沟	在采场北侧、西侧及南侧设置截水沟，水沟断面 1.0m×0.6m×0.6m	方量约 113.45m ³
网围栏	采矿活动外围设置网围栏	903.03m
警示牌	防治人畜受到伤害	警示牌 3 块

表 7-2 矿山土地复垦工程量一览表

工程名称	分项工程		技术要求	工程量
地形地貌修复	挂网喷播		按 225kg/hm ² 播撒垂穗披碱草、青海冷地早熟禾、中华羊茅	0.8106hm ²
	拆除工程	彩钢拆除	拆除办公生活区、加工场地彩钢建筑	1131.8m ²
		硬化拆除	拆除办公生活区水泥硬化	120m ³
	清运工程		对拆除产生的建筑垃圾拉运至附近填埋场(5km)	120m ³
			对清理的碎石运至采矿场地(500m)	2295.80m ³
	平整工程		利用推土机推运进行平整，平整厚度 0.1m	7504.60m ³
土壤重构工程	覆土工程		草地覆土厚度 0.2m	15991m ³
	培肥工程		按 3000kg/hm ² 施有机肥	22513.8kg

植被重建工程	撒播草籽	按 225kg/hm ² 播撒垂穗披碱草、青海冷地早熟禾、中华羊茅草籽	7.5046hm ²
	椰丝毯	种草结束后铺盖椰丝毯	82552m ²
管护			3 年

表 7-3 矿山地质环境治理工程总费用估算表

序号	工程项目费用名称	金额（元）
一	工程施工费	1573069.23
二	其他费用投资	673000.12
三	监管费	56458.45
四	不可预见费	115126.39
五	静态总投资	2431466.33

表 7-4 单位工程估算表

序号	单价号	名称	单位	数量	单价	金额	备注
一		环境治理工程				23730.53	
1	20833-	清危	m ³	243.19	32.57	7921.90	
2	10365-	截水沟	m ³	113.45	11.23	1273.88	
3	估价	警示牌	快	3.00	300.00	900.00	
4	畜牧定额—15	网围栏	m	903.03	15.10	13634.75	铁皮，规格 1.5m×0.8m×0.2m
二		土地复垦工程				1549338.69	
1	估价	挂网喷播	m ²	8106.00	120.00	972720.00	
2	40316	硬化拆除	m ³	120.00	85.43	10251.18	
	估价	彩钢拆除	m ³	1131.80	50.00	56590.00	
3	20288--	硬化清运（5km）	m ³	120.00	57.47	6896.64	
	20282--	道路碎石清运（500m）	m ³	2295.80	32.51	74636.93	
5	10315--	平整	m ³	7504.60	8.40	63049.88	

6	10307--	覆土	m ³	15991.00	8.48	135605.02	排土场土
7	估价	有机肥	kg	22513.80	2.50	56284.50	3000kg/hm ²
8	90030--	种草	hm ²	7.5046	6592.83	49476.54	225kg/hm ²
10	估价	椰丝毯	m ²	82552.00	1.50	123828.00	
		合计				1573069.23	

表 7-5 其他费用估算表

序号	项目	计费基数	计算标准	计算值
一	前期工作费	1573069.23		191745.26
1	土地清查费	1573069.23		
2	项目勘测费	1573069.23	1.50%	23596.04
3	项目设计与预算编制费	1573069.23	$14 + (27 - 14) * (578.0149 - 500) / (1000 - 500)$	160283.87
4	项目招标费	1573069.23	0.50%	7865.35
二	工程监理费	1573069.23	$12 + (22 - 12) * (578.0149 - 500) / 500$	135602.98
三	竣工验收费			177234.25
1	工程复核费	1573069.23	$3.5 + (578.0149 - 500) * 0.65\%$	40070.97
2	项目工程验收费	1573069.23	$7 + (578.0149 - 500) * 1.3\%$	80141.94
3	项目决算编制与审计费	1573069.23	$5 + (578.0149 - 500) * 0.9\%$	57021.34
4	整理后土地重估与登记费	1573069.23		
5	基本农田补划与标记设定费	1573069.23		

四	业主管理费	1573069.23	$14 + (609.2986 - 500) * 2.6\%$	168417.64
	合计			673000.12

第三节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

青海浙杰建材销售有限责任公司尖扎县昂拉乡措加村建筑用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦工程总经费估算为2431466.33元，其中矿山地质环境治理工程施工费23730.53元，土地复垦工程施工费1549338.69元，其他费用673000.12元，监测费69612.87元，不可预见费115784.11元。矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程的投资估算费用汇总如下表7-9。

表 7-9 矿山地质环境保护与土地复垦工程预算总表

序号	工程或费用名称	预算金额（元）	各项费用占总费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	1573069.23	64.70
二	其它费用	673000.12	27.68
三	监管费	69612.87	2.86
四	不可预见费	115784.11	4.76
总 计		2431466.33	100.00

二、土地复垦费用预存安排

土地复垦资金来源为企业自筹。根据《土地复垦条例》，按照“土地复垦义务人所有、国土资源部门监管、专户储存专款使用”的原则，义务人与损毁土地所在地县级自然资源主管部门在双方约定的一行建立土地复垦费用专门账户。

三、近期年度经费安排

根据工作部署，近期的工作重点是对现状及预测出现的地质环境问题进行治理，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，近期主要为生产期（2025年～2026年）。在方案实施前要落实好项目经费，纳入生产建设成本或建设项目总投资并足额预算，确保矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）的顺利实施。年度经费见表 7-10、7-11。

表 7-10 近期矿山地质环境保护治理工程年度经费安排表

编号	工程名称	单位	单价	2025. 4-2026. 6	
一	治理工程		元	工程量	费用
1	清理危岩	m ³	32. 57	243. 19	7921. 90
2	截水沟	m ³	11. 23	113. 45	1273. 88
3	网围栏	m	15. 10	903. 03	13634. 75
4	警示牌	块	300. 00	3. 00	900. 00

表 7-11 近期矿山土地复垦经费安排

编号	工程名称	单位	单价	2026. 7-2027. 5		2027. 6-2028. 5		2028. 6-2029. 5		2029. 6-2030. 5	
一	土地复垦		元	工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用	工程量	费用
1	挂网喷播	m ²	120. 00	8106. 00	972720. 00	--	--	--	--	--	--
2	硬化拆除	m ³	85. 43	120. 00	10251. 18	--	--	--	--	--	--
3	彩钢拆除	m ³	50. 00	1131. 80	56590. 00	--	--	--	--	--	--
4	清运（5km）	m ³	57. 47	120. 00	6896. 64	--	--	--	--	--	--
	清运（500m）	m ³	32. 51	2295. 80	74636. 93	--	--	--	--	--	--
5	平整	m ³	8. 40	7504. 60	63049. 88	--	--	--	--	--	--
6	覆土	m ³	8. 48	15991. 00	135605. 02	--	--	--	--	--	--
7	培肥	Kg	2. 50	22513. 80	56284. 50	--	--	--	--	--	--
8	种草	hm ²	6592. 83	7. 5046	49476. 54	--	--	--	--	--	--
9	椰丝毯	m ²	1. 50	82552. 00	123828. 00	--	--	--	--	--	--
二	监测工程										
1	土地损毁监测	次		12	14404. 26	12	14404. 26	12	14404. 26	12	14404. 26

三	其他费用				673000. 12	--	--	--	--	--	--
四	不可预见费				115784. 11	--	--	--	--	--	--
五	静态投资				2476014. 68		14404. 26		14404. 26		14404. 26

第八章 保障措施与效益分析

根据“谁破坏，谁治理”的原则，矿山环境治理工程，由矿山企业负责落实，当地环保、自然资源等相关主管部门可监督执行。为了使该项工作能科学严谨，顺利进行，有必要采取多种措施，全面配合。增强法律意识，制定企业内部环保制度；实施切有实效的矿山地质环境保护及恢复治理工程方案和措施；落实基本到位的资金保障措施。

第一节 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；
- 3、保护矿区内地形地貌景观不被破坏。

一、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。

二、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，组长由企业主要负责人担任，组员由管理人员及技术人员组成，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，发现问题及时上报主要负责人及行政主管部门，及时采取措施，避免人员伤害及财产损失。

2、进度保障措施

企业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5月和6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。

接受自然资源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、恢复措施的有效性及进展情况的检查，对查出的问题及时整顿、纠正。

第二节 技术保障

在开展土地复垦前，由矿山企业委托相关单位制定复垦方案，并从尖扎县自然资源、林业、农业、水利环保、应急等部门聘请有关专业技术人员组成评审小组。

土地复垦方案实施的过程需要具有土地复垦专业知识的技术人员，确保工程施工的质量及标准，此外还需要加强有关专业人员的业务培训工作，对于土地复垦的工程及植物措施的实施都需要有专业人员亲临现场，同时接受政府主管部门的监督检查。复垦完成后仍需要加强监护工作，保障复垦工作的成效。

此外，方案编制的过程中广泛吸取各地先进复垦经验和复垦技术，结合项目区的实际情况，在土地平整、植物选择、管护技术等多方面提出适合当地实际情况的方案措施，为本项目土地复垦方案的实施奠定技术基础。

在对矿山地质环境做出现状评估、预测评估的基础上编制，编制依据充分，经过公司、自然资源厅审查，技术方案得到反复论证，治理措施符合实际情况，技术可行。

第三节 资金保障

青海省财政厅、青海省自然资源厅、青海省环境保护局下发的《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，专项用于矿山环境地质治理。

《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。由青海浙杰建材销售有限责任公司在其银行账户中设立矿山环境治理恢复基金账户，单独反映基金存取情况。

将矿山地质环境恢复治理费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本。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。

第四节 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，业主需向黄南州自然资源主管部门申请，自然资源主管部门有权依法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。

第五节 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。

一、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。

项目区进行土地复垦，有效的改善了矿区环境，符合国家关于十分珍惜合理利用每一寸土地的国策。同时通过土地复垦和生态恢复方案的实施能带来以下的好处：

一是有利于促进当地劳动力的就业，增加农民的收入；

二是有利于矿区及附近农林业的安全生产，实现当地社会经济的可持续发展。

二、环境效益

通过地质环境保护与恢复治理工程的实施，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，通过矿山环境保护与恢复治理工程的实施，具有一定的环境效益。

第六节 公众参与

土地复垦的公众参与是提高土地复垦透明度、加强民主监督的一项重要管理措施，对提高土地复垦实施效果有重要意义。土地复垦方案的编制、实施过程中均应尊重当地民族风情，协调好与各族群众的关系。

为做好土地复垦方案的编制工作，确保本土地复垦方案符合当地的实际情况，具有实用性和可操作性，在本土地复垦方案的编制过程中开展了公众参与活动。本项目的公众参与包括三个阶段：方案编制前的公众参与、方案编制中的公众参与及方案编制完后的公众参与。

1、方案编制前的公众参与

在方案编制之前，根据已经掌握的情况和土地复垦方案所涉及难点和重点，制定了前期公众参与计划。调研的对象包括尖扎县相关管理部门及当地乡政府，矿区附近牧民，调查内容包括公众对建设项目的意见和对土地复垦政策的了解程度，对土地损毁的知情程度及损毁土地的处理意见。

通过本次公众参与活动，在一定程度上使项目建设方和公众得以沟

通，收集大量的公众信息和建议对本设计的完善也有很大的作用。同时，需要加强引导公众参与土地复垦工作，积极宣传土地复垦法律、法规和相关政策，使社会各界人士形成复垦土地、保护生态的意识。要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建设小康社会、实施可持续发展战略、保护和建设生态环境中的重要作用的认识。树立依法、按规划进行土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。

2、方案初稿完成后的公众参与

主要是指土地复垦方案在编制完成后，首先征求委托方、专家及当地牧民的意见，就本方案对所采取的复垦技术及措施、专家及当地土地管理部门对项目区内损毁土地复垦后利用方向进行咨询和征求意见。

3、方案实施过程中的公众参与

就土地复垦实施监测、土地复垦实施计划、土地复垦验收和效果评估结果等进行征求并听取社会特别是有关土地所有权或使用权人的意见。

4、公众参与关系图见图8-1。

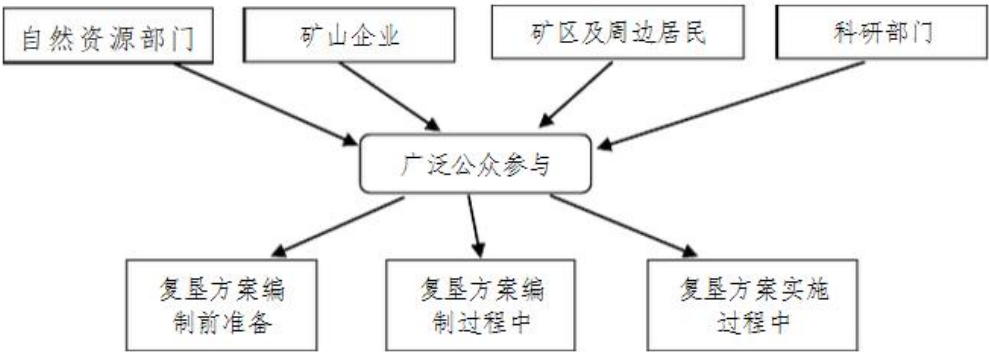


图 8-1 公众参与关系图

第九章 结论与建议

第一节 结论

1、矿区位于尖扎县城南东方向，直距约 14km，隶属于尖扎县昂拉乡管辖，矿区东距 S203 省道 1.34km，交通便利。设计建设规模为 30.0 万 m^3/a ，开采标高+2350m~+2250m，本方案适用年限 1 年 3 个月。

2、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，开采规模为大型，矿山地质环境影响评估级别为一级。

3、矿山地质环境影响程度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）、较轻区（III）3 个区（见附图 01），预测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）、和较轻区（III）3 个区（见附图 03）。

4、依据矿山地质环境现状评估和预测评估结果，将评估区划分为重点防治区（A）、次重点防治区（B）和一般防治区（C）3 个区（见附图 06）。

重点防治区为采矿场地，总面积 3.5473hm^2 ；次重点防治区为加工场地办公生活区、矿区道路，面积 4.4482hm^2 ；一般防治区为排土场及其它未进行采矿作业区域，面积 4.4620hm^2 。

5、复垦范围

本项目复垦范围内土地利用类型为天然牧草地，通过土地复垦适宜性评价后，恢复方向为天然牧草地。

6、地质环境恢复治理措施

主要恢复治理工程措施为：清理危岩、截排水、网围栏及警示牌。

7、土地复垦措施

主要复垦措施为：挂网喷播、拆除工程、清运工程、平整工程及植被恢复工程等。

8、监测与管护措施

人工对地质灾害、治理工程、土地损毁面积、土地复垦效果进行监测，对复垦区进行人工管护。

9、矿山地质环境保护与土地复垦工程经费

尖扎县昂拉乡措加村建筑用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦工程总经费估算为 2431466.33 元，其中矿山地质环境治理工程施工费 23730.53 元，土地复垦工程施工费 1549338.69 元，其他费用 673000.12 元，监测费 69612.87 元，不可预见费 115784.11 元。

矿山地质环境保护与治理恢复所需资金由采矿权人自筹。

第二节 建议

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

2、矿山应高度重视崩塌和滑坡危害，发现问题及时汇报，做好预防、预报和预警；

3、治理工程应做好不同阶段的检查、验收工作，以确保矿山地质环

境治理工程符合相关技术要求；

4、特别强调矿山地质环境治理工程完成后，需要进行长期的保护，防止人为破坏降低治理工程效果；

5、矿山地质环境治理工程完成后应加强维护管理，确保发挥长期效益；

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