

乐都泰富矿业有限责任公司芦花乡下黑岭石英岩矿矿山地质环境
保护与土地复垦方案（修编）评审审意见

受乐都泰富矿业有限责任公司的委托，中国建筑材料工业地质勘查中心青海总队对《芦花乡下黑岭石英岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》进行了修编。2023年8月24日，海东市自然资源局邀请相关专家和代表（名单附后），对《乐都泰富矿业有限责任公司芦花乡下黑岭石英岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）》（以下简称为《修编方案》）进行了评审，在专家提前审阅、编制单位介绍、答疑和充分讨论的基础上，形成如下评审意见：

一、乐都泰富矿业有限公司下黑岭矿区石英岩矿位于青海省海东市乐都区芦花乡下黑岭村西，矿区地理坐标：东经 $102^{\circ} 41' 45'' \sim 102^{\circ} 42' 20''$ ，北纬 $36^{\circ} 31' 40'' \sim 36^{\circ} 32' 10''$ 。矿区南距鲁大复线 17km，有矿山道路相连，西南距乐都区碾伯镇 45km。矿山为露天开采，生产规模 $15 \times 10^4 \text{t/a}$ ，矿权面积： 0.2175km^2 。矿山属中型规模，主要由工业场地、采矿场、溜矿系统、矿山道路等几部分组成，矿区地质环境条件复杂，确定矿山地质环境影响评估级别为一级正确，评估范围确定基本合理。

二、《修编方案》收集分析了矿山开发利用情况和矿区自然地理和水文地质、工程地质、环境地质等相关资料，完成矿山地质环境和土地资源调查面积 0.5km^2 ，测量 0.36km^2 ，调查路线 5km，调查点 12 个，拍摄照片 30 帧，收集资料 30 份。野外调查工作经检查验收后认为，野

外工作所取得的资料翔实，方案编制依据较充分。

三、现状评估认为，矿区发育有不稳定斜坡 6 段，危害性中等，危险性大；开采对含水层影响程度较轻，对原生地形地貌景观破坏和土地资源影响程度严重，土地挖损与占用总面积 14.52hm^2 。现状评估符合实际。

四、预测评估认为，采场最终形成的 Q_{y1} — Q_{y4} 等 4 段不稳定斜坡，危害程度大，危险性大；矿业活动遭受 Q_5 、 Q_6 不稳定斜坡失稳致灾的可能中等，发育程度弱，危害程度中等，危险性中等；矿业活动对含水层和水土环境的影响较轻，对矿区地形地貌景观破坏影响严重。

五、依据矿山地质环境现状评估和预测评估结果，将开采区划分为地质环境保护与恢复治理重点防治区，总面积约 20.76h m^2 ，次重点防治区包括破碎站、堆料区、矿山道路、办公生活区等，总面积 1.76h m^2 ，一般防治区为矿业活动外围区域，面积约 25.98h m^2 。复垦责任面积 14.08hm^2 ，复垦率 62.37%；责任复垦范围内土地利用类型为采矿用地、灌木林地、其他林地、乔木林地、旱地和天然牧草地。分区合理，防治目标明确。

六、《修编方案》提出了矿山地质环境保护和土地复垦原则为以预防、监测和警示为主。主要治理措施包括不稳定斜坡危岩、浮石的清理，不稳定斜坡和土地资源与地形地貌景观破坏的监测，露天采场外截排水沟和警示牌等工程；土地复垦措施主要是复垦区内的建筑物拆除，复垦单元的平整覆土和植被恢复工程。措施简便，方法具体可行。

七、主要治理工程量为：

矿山地质环境治理工程量：1. 修建露天采场外围的截排水沟 560m³；2. 清理危岩浮石 3000m³；3. 不稳定边坡监测 6480 次/点；4. 土地资源与地形地貌景观监测 7128 次/点。土地复垦工程量：1. 建筑物拆除 654m³；2. 平整 28160m³；3. 覆土 28160m³；4. 植草和植树绿化分别 14hm²，12.23hm²；5. 围栏封育 3100m。

八、修复与治理工程估算编制依据较充分，估算基本合理。

九、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《修编方案》内容不一致、数据差距大的情况。请主管、方案设计、矿业权人注意，加强事中监管监测，适时合理调整《修编方案》。

综上所述，《修编方案》依据较充分，内容较齐全，具体措施明确，符合相关技术要求，评审予以通过。报主管部门批准后实施。

乐都泰富矿业有限责任公司芦花乡下黑岭石英岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）评审组

2023 年 9 月 13 日



《乐都泰富矿业有限公司芦花乡下黑岭矿区石英岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案》评审会专家组名单

日期：2023 年 8 月 24 日

地点：建材总队会议室

评审职务	姓 名	单 位	职务或职称	签 名
专家组组长	刘红星	退休	教授	刘红星
专家	毕海良	退休	教授	毕海良
	芦 敏	退休	正	芦敏
	陈学善	退休	教授	陈学善
	刘玉玲	省国土空间规划研究院	高工	刘玉玲

乐都泰富矿业有限公司
芦花乡下黑岭矿区石英岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）

乐都泰富矿业有限公司

2023 年 8 月

乐都泰富矿业有限公司
芦花乡下黑岭矿区石英岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案
(修编)

申报单位：乐都泰富矿业有限公司

法人代表：楼奎明

编制单位：中国建筑材料工业地质调查中心青海总队

法人代表：王庆文

总工程师：赵想安

项目负责：胡 伟

编写人员：胡 伟 刘国成

制图人员：寇天新

编制时间：2023 年 8 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	乐都泰富矿业有限公司		
	法人代表	楼奎明	联系电话	18905850917
	单位地址	青海省海东市乐都区碾伯镇滨河路1号（康泰酒店4楼）		
	矿山名称	乐都泰富矿业有限公司芦花乡下黑岭矿区石英岩矿		
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 以上情况请选择一种并打"√"		
编制单位	单位名称	中国建筑材料工业地质勘查中心青海总队		
	法人代表	王庆文	联系电话	0971-6141094
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话
		胡 祎	编写	18997095503
		任志栋	审核	18797140519
		刘国成	编写	15110994225
		寇天新	制图	18997266925
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（  盖章） 联系人：楼奎明 联系电话：18905850917			

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、方案的适用年限	4
五、 编制工作概况	4
第一章 矿山基本概况	9
一、矿山简介	9
二、矿区范围及拐点坐标	10
三、矿山开发利用方案概述	10
四、 矿山开采历史及现状	14
第二章 矿区基础信息	18
一、矿区自然地理	18
二、矿区地质环境背景	20
三、矿区社会经济概况	27
四、矿区土地利用现状	28
五、矿山及周边其它人类重大工程活动	29
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	29
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	33
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	33
二、矿山地质环境影响评估	33
三、矿山土地损毁预测与评估	48
四、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	55
一、矿山地质环境治理可行性分析	55
二、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 65

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防65

二、矿山地质灾害治理66

三、矿区土地复垦69

四、含水层破坏修复71

五、矿山地质环境监测72

六、矿区土地复垦监测和管护74

七、矿山地质环境保护与土地复垦工程竣工验收要求76

第六章 矿山地质境治理与土地复垦工作部署77

一、总体工作部署77

二、阶段实施计划77

三、近期年度工作安排78

第七章 经费估算与进度安排80

一、经费估算依据80

二、矿山地质环境治理工程经费估算81

三、土地复垦工程经费估算82

四、总费用汇总与年度安排83

第八章 保障措施与效益分析85

一、组织保障85

二、技术保障85

三、资金保障85

四、监管保障86

五、效益分析87

六、公众参与88

第九章 结论与建议90

一、结论90

二、建议91

一、附件

- 1、矿山地质环境治理与土地复垦工程预算书
- 2、矿山地质环境现状调查表
- 3、委托书
- 4、矿山营业执照复印件
- 5、采矿许可证复印件
- 6、开发利用方案评审意见
- 7、矿山企业承诺书
- 8、编制单位承诺书
- 9、公众参与调查表

二、附图

图号	图名	比例尺
01	乐都泰富矿业有限公司芦花乡下黑岭矿区石英岩矿矿山地质环境问题现状图	1:2000
02	乐都泰富矿业有限公司芦花乡下黑岭矿区石英岩矿矿区土地利用现状图	1:2000
03	乐都泰富矿业有限公司芦花乡下黑岭矿区石英岩矿矿山地质环境问题预测图	1:2000
04	乐都泰富矿业有限公司芦花乡下黑岭矿区石英岩矿矿区土地损毁预测图	1:2000
05	乐都泰富矿业有限公司芦花乡下黑岭矿区石英岩矿矿区土地复垦规划图	1:2000
06	乐都泰富矿业有限公司芦花乡下黑岭矿区石英岩矿矿山地质环境治理工程部署图	1:2000

前 言

一、任务的由来

2018 年 11 月委托中国建筑材料工业地质勘查中心青海总队编制《乐都泰富矿业有限公司芦花乡下黑岭矿区石英岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，该方案服务年限满 5 年，因此本次对原方案进行修编。

为减少矿山建设及生产活动造成的矿山地质环境问题，恢复矿山地质环境和生态环境，切实保护和合理开发利用各类矿产资源，优化矿产资源开发布局，进一步促进矿山地质环境恢复治理工作的规范化，有效提高土地的复垦率和利用率，促进能源与环境的可持续发展。根据中华人民共和国国务院《国务院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），按照《土地复垦条例》、《矿山地质环境保护规定》等有关规定的要求。乐都泰富矿业有限公司于 2023 年 6 月 20 日委托中国建筑材料工业地质勘查中心青海总队编制《乐都泰富矿业有限公司芦花乡下黑岭矿区石英岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）》（以下简称《方案》），我队依据国土资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年 12 月）技术要求，编制完成本方案。

接到委托后，我队编制人员于 2023 年 6 月赴现场进行资料收集和踏勘，调查了矿山建设及生产情况、矿山地质环境、土地利用状况和土壤情况、材料价格及人工费用情况等，收集了矿山开发利用方案等技术资料。在方案编制过程中，编制单位多次与乐都泰富矿业有限公司进行交流汇报，最终形成此方案。

二、编制目的

为减少矿产资源开采活动造成的矿山地质环境问题，最大限度地减少矿业活动对地质环境及土地资源的不利影响，实现矿山地质环境的有效保护与恢复治理，保护和合理利用土地资源，恢复和改善生态环境，防治矿山开采造成土地损毁，促进经济、社会、环境和谐发展，为落实企业的矿山地质环境和土地资源的保护与治理义务，并且为政府主管部门的有效监督管理和矿山企业申请延续采矿权相关手续提供依据。

三、编制依据

本方案编制的依据为相关法律、法规、政策性文件、规范、规程、标准、矿区地质资料及项目文件。

（一）法律法规

- 1、《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月）；
- 2、《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月）；
- 3、《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年 8 月第二次修正）；
- 4、《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月）；
- 5、《地质灾害防治条例》（国务院第 394 号令，2003 年 1 月）；
- 6、《土地复垦条例》（国务院第 592 号令，2011 年 3 月）；
- 7、《矿山地质环境保护规定》（国 第 44 号令，2009 年 5 月）；
- 8、《青海省地质环境保护办法》（省政府第 72 号令，2009 年修正）。

（二）政策性文件

- 1、《国 办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）；
- 2、《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发〔2016〕63 号）；
- 3、《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案制审查有关工作的通知》（青国土资〔2017〕96 号）；
- 4、《《青海省财政厅、青海省国土资源厅、青海省环境保护厅印发〈青海省取消矿山地质环境恢复治理保证金、建立矿山地质环境恢复治理基金管理办法〉的通知》（青财建字〔2018〕961 号））。

（三）标准规范

- 1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部，2016 年 12 月）；
- 2、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- 3、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）；
- 4、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049-2016）；

- 5、《化工行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0313-2018）；
- 6、《土地复垦质量控制标准》（TD/1036-2013）；
- 7、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）；
- 8、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2018）；
- 9、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）；
- 10、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号）
- 11、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；
- 12、《滑坡防治工程勘查规范》（GB/T 32864-2016）；
- 13、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；
- 14、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- 15、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；
- 16、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- 17、《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；
- 18、《青海省矿山地质环境恢复治理规程》（DB63/T 2073-2022）；
- 19、《青海省矿山地质环境恢复治理验收指南》（DB63/T 2072-2022）；
- 20、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ 651-2013）
- 21、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（规划）编制规范（试行）》（HJ 652-2013）。

（三）技术文件与资料

- 1、《青海省乐都县芦花乡下黑岭矿区石英岩矿资源/储量核实报告》（中国建筑材料工业地质勘查中心青海总队，2008年9月）；
- 2、《海东市乐都区泰富矿业有限公司芦花乡下黑岭矿区石英岩矿开发利用方案》（青海鑫联工程咨询有限公司，2019年6月）；
- 3、《海东市乐都区泰富矿业有限公司下黑岭石英岩矿临时用地土地勘测定界技术报告》（青海远腾测绘有限公司，2020年8月）；
- 4、《海东市乐都区泰富矿业有限公司芦花乡下黑岭矿区石英岩矿2022年度矿山储量年报》（青海创蓝环保科技有限公司，2022年12月）；
- 5、《乐都泰富矿业有限公司芦花乡下黑岭矿区石英岩矿矿山地质环境保护

与土地复垦方案》（中国建筑材料工业地质勘查中心青海总队，2018 年 11 月）；

6、本次方案编制野外实地调查资料和收集的其他相关资料。

四、方案的适用年限

该矿山为生产矿山，依据《海东市乐都区泰富矿业有限公司芦花乡下黑岭矿区石英岩矿开发利用方案》（2019 年 6 月），计算矿区范围内可采储量为 416.35 万 t，矿山产品为石英岩，矿山年生产能力按 15 万 t/a，矿石开采、运输损失率为 3%，最终确定矿山服务年限为 27 年。

根据《青海矿山环境保护与治理规划》，在闭坑或停采自 2 年内完成治理恢复工作，恢复治理和土地复垦期为 1 年，根据边开采边治理原则，矿山开采期间进行环境保护和综合治理工作，并做好土地复垦与生态恢复工程，恢复治理和土地复垦工程施工结束后，尚需进一步管护工作，待矿山正式闭坑后需进行恢复治理和土地复垦工程施工，根据《土地复垦方案编制指南》，林、草地管护期一般为 3 年，因此在上述工程竣工验收合格后，矿业权人对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剩余服务年限 26 年+恢复治理和复垦 1 年，管护 3 年，共 30 年。本方案具体适用年限的起算时间为上级主管部门批复该方案之日算起，本方案应每 5 年修编一次。

根据《编制指南》总则 5.6：矿山企业扩大生产规模、扩大矿区范围或变更用地位置、改变开采方式的，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案，并报原批准机关审查、备案。

五、编制工作概况

（一）工作程序

中国建筑材料工业地质勘查中心青海总队在接到委托任务后，按《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国 标 GB 38673-2016，2016 年 12 月）中要求的工作程序编写方案，编制的工作程序框图见图 0-1。

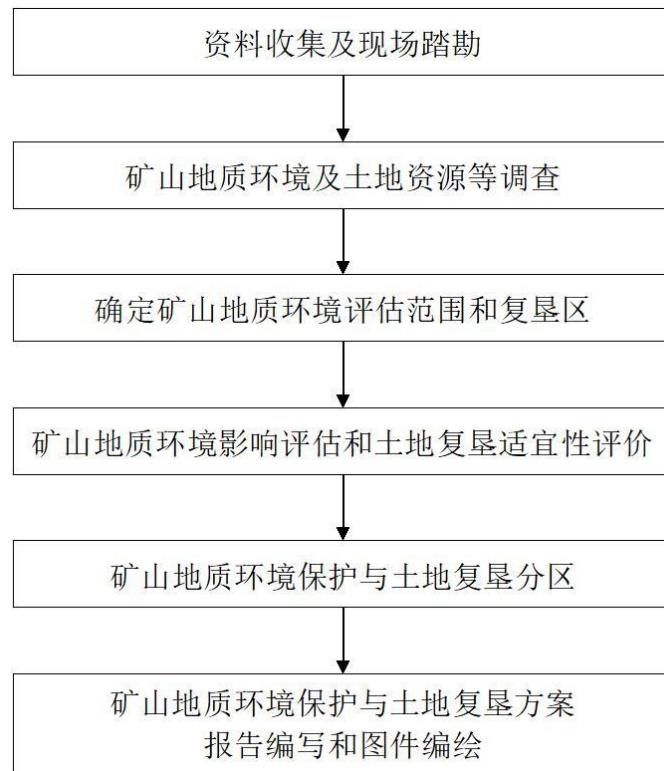


图 0-1 工作程序框图

我队于 2023 年 6 月 21 日受业主委托,在充分收集和利用已有资料的基础上,结合现场调查评估区内的地质环境条件(地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、矿山地质、不良地质现象等)、人类工程活动、土地资源、社会环境条件、现状地质灾害和地质环境的类型、分布规模、稳定程度、活动特点等因素,进行乐都泰富矿业有限公司芦花乡下黑岭矿区石英岩矿矿山地质环境影响评估与土地复垦适宜性评价、矿山地质环境保护与土地复垦分区,并提出乐都泰富矿业有限公司芦花乡下黑岭矿区石英岩矿地质环境保护与土地复垦措施、建议。

(二) 工作方法

在充分收集、综合分析建设项目相关资料的基础上,确定调查范围,开展矿山地质环境现状和土地资源调查。经资料整理分析,进行矿山地质环境影响和土地损毁评估,在此基础上,确定矿山地质环境保护与恢复治理分区和土地复垦范围,制订恢复治理措施和复垦措施,提出保护和预防、恢复治理工程,拟定监测方案,并进行治理经费估算和效益分析。对初步拟定的矿山地质环境保护与土地复垦方案广泛征询土地复垦义务人、政府相关部门、土地使用权人和社会公众的意愿,从组织、经济、技术、公众接受程度等方面进行可行性论证。最后依据方

案协调论证结果，确定土地复垦标准，优化工程设计，完善工程量测算及投资估算，细化地质环境保护与土地复垦实施计划安排及资金、技术和组织管理保障措施等。

1、资料收集与分析

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

2、野外调查

野外调查采用路线穿插，地质环境点重点追索的调查方法进行。做到了逢人必问、遇沟必看，访问调查与实际调查相结合。野外在矿区范围内用无人机进行了高精度的1:2000现状图测绘和地质修测工作，调查点采用GPS和地形地物校核定位，对可能因矿业活动而受影响的范围进行重点调查，并对灾点和重要地质现象进行详细记录和拍照，保证了调查的质量。

（1）搜集区内已有的地质勘探、储量核实、初步设计和开采设计、土地现状及规划等资料。

（2）确定调查范围：本次工作完成 1:2000 矿山地质环境调查面积约 0.5km²。

（3）野外调查内容：主要对区内交通、矿山建设情况、村庄、植被覆盖率、地形地貌、现状下地质环境条件、损毁土地现状、公众参与等进行了调查，基本查明评估区内的地质环境问题和土地损毁现状。

3、室内资料整理及综合分析

在综合分析研究已有资料 and 实际调查资料的基础上，按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的工作程序，进行矿山地质环境影响和土地损毁评估，编制相关图件，确定防治分区和土地复垦范围，确定恢复治理目标与治理工程，估算治理经费和复垦投资，最终提交《乐都泰富矿业有限公司芦花乡下黑岭矿区石英岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）》文本及附图。

（三）现场调查工作量

本方案编制工作前期，资料收集较全面，地质环境现场调查工作基本按国家现行有关技术规范进行，工作精度符合现行技术规范要求，达到了预期工作目的，具体的野外踏勘工作量见表 0-1。

表 0-1 现场调查工作量一览表

序号	项目	单位	工作量	备注
1	调查面积	km ²	0.5	评估区及周边影响区
2	调查线路	km	5	沿矿区道路对矿区内的道路、截排水沟、办公生活区及开采区和恢复区等
3	调查点位	处	6	主要针对矿山已建设施及矿区地质环境等
4	专项调查	类	6	地质灾害、地形地貌、土地损毁及土地复垦情况
5	拍摄相关照片	帧	30	——
6	收集资料	份	7	开发利用方案、储量年报、二合一方案、储量核实报告、临时用土地勘测定界技术报告
7	填写矿山地质环境现状调查表	份	1	——
8	测量工作	km ²	0.36	——
9	发放调查问卷	份	10	矿区周边村民访问调查

（四）工作质量评述

为了此次项目能够按时、保质、保量地完成，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：

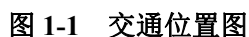
1、在项目实施之前对项目的工作量、工作难度等进行合理地分析判断，根据项目的实际情况合理安排人员，调配设备；

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，做好与甲方单位和项目各组的协调、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，项目组对调查资料进行了详细自检、互检后，2023 年 6 月 26 日，公司总工办对野外调查资料进行了验收，验收认为：调查手段正确，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编制指南》技术要求，同意专入室内资料整理和方案编制；

4、编制过程中，所收集资料均已通过评审，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编图、量算，确保了本方案内容和数据可靠性和准确性。

乐都泰富矿业有限公司芦花乡下黑岭矿区石英岩矿位于青海省海东市乐都区芦花乡下黑岭村西，东岭村东。矿区地理坐标：东经 $102^{\circ}41'45''\sim 102^{\circ}42'20''$ ，北纬 $36^{\circ}31'40''\sim 36^{\circ}32'10''$ ，行政区划隶属乐都区芦花乡管辖。矿区南距鲁大复线 17km，有矿山道路相连，距老鸦火车站 20km，西南距乐都区政府所在地 45km，交通较便利如图 1-1，矿山可视范围内无居民点和重要交通干线、工业和牧业设施，也无任何自然保护区、文物古迹、自然与人文景观和历史遗迹等。



矿山名称：乐都泰富矿业有限公司芦花乡下黑岭矿区石英岩矿
许可证号：C6321002010127120092296
有效期限：自 2018 年 11 月 30 日至 2023 年 11 月 30 日
采矿权人：乐都泰富矿业有限公司

矿山地址：海东市乐都区

开采矿种：石英岩

开采方式：露天开采

生产规模：15.0 万 t/a

矿区面积：0.2175km²

二、矿区范围及拐点坐标

乐都泰富矿业有限公司芦花乡下黑岭矿区石英岩矿由海东市自然资源和规划局（原海东市国土资源局）于 2018 年 11 月 30 日颁发。采矿权范围由 7 个拐点圈连组成，面积 0.2175km²，各拐点坐标及面积见表 1-1。

表 1-1 采矿权范围拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
①	4044956.34	34562501.45
②	4045151.71	34562740.30
③	4045005.67	34562885.88
④	4044727.29	34562919.40
⑤	4044343.64	34562661.90
⑥	4044495.60	34562508.99
⑦	4044817.61	34562559.34
开采深度：+2600m～+2405m		
开采矿种：石英岩矿		

三、矿山开发利用方案概述

（一）矿山建设规模及工程布局

1. 矿山建设规模

乐都泰富矿业有限公司芦花乡下黑岭矿区石英岩矿矿山生产规模为 15.00 万 t/a。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011），确定该矿山生产规模为中型。

2. 工程布局

矿区由工业场地、采矿场、溜矿系统、矿山道路等几部分组成。

①采场

采场占地 0.2175km^2 ，共 13 个最终台阶，台阶高度 15m：最高开采水平+2600m，最低开采水平+2405m。

②工业场地

矿区已建工业场地位于采场南侧 350m 处，建筑多为彩钢结构。已建工业场地位于爆破警戒线范围外，且场地标高高于洪水位，故设计利用已建工业场地。包括行政生活区、破碎生产区、简易机修场地等。

③矿山道路

矿山道路主要由运输道路与简易道路组成。矿山运输道路主要为底部装矿平台至破碎站道路，现已沿矿区中部小冰沟修建完成，已建运输道路长约 1000m，路基宽 7.0m，路面宽 6.0m，最小转弯半径为 15.0m，平均纵坡 6.5%，最大纵坡 8.0%。已建运输道路符合矿山三级运输道路要求，故设计利用已建运输道路。在已建运输道路内侧设排水沟，排水沟尺寸下宽×上宽×高为 $0.6\text{m}\times 1.0\text{m}\times 0.5\text{m}$ 。

设计新建简易道路主要为各采场采掘设备行走道路，一号溜矿系统上山简易道路现已修建完成。二号溜矿系统设置在 3 号采场北侧，上山简易道路沿溜槽北侧地形修建折返式道路至+2555m 水平。三号溜矿系统设置在 4 号采场中部，上山简易道路沿溜槽北侧地形修建折返式道路至+2585m 水平。四号溜矿系统设置在 5 号采场中部，上山简易道路沿溜槽北侧地形修建折返式道路至+2570m 水平。简易道路长约 1558m，路基宽 4.0m，路面宽 3.0m，最小转弯半径为 8.0m，平均纵坡 25%，最大纵坡 30%。在简易道路内侧设排水沟，排水沟尺寸下宽×上宽×高为 $0.2\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ 。

④溜矿系统

根据采场地形现状，综合比较后考虑在矿区内设有四个溜矿系统，均位于采场内单面坡中部位置，对该处稍作修整，即可溜放矿石。

溜矿系统包括溜矿平台、溜槽及底部装矿平台。

1 号溜槽位于 1 号采场中部，顶部溜矿平台+2495m，溜矿平台长约 80m，宽约 50m，溜槽下口设在采场内已建+2410m 平台；2 号溜槽位于 3 号采场北侧，顶部溜矿平台+2555m，溜矿平台长约 40m，宽约 68m，溜槽下口设在采场内已建+2425m 平台；3 号溜槽位于 4 号采场中部，顶部溜矿平台+2585m，溜矿平台长约 30m，宽约 90m，溜槽下口设在采场内已建+2462m 平台；4 号溜槽位于 5 号采场中部，顶部溜矿平台+255m，溜矿平台长约 25m，宽约 80m，溜槽下口设在采场内已建+2462m 平台。溜槽底宽 2.5m，槽壁坡度 70°，溜槽底面坡度 48°，垂高 100m，溜槽为地表溜槽。

（二）矿产资源及设计矿产资源利用率

根据《海东市乐都区泰富矿业有限公司芦花乡下黑岭矿区石英岩矿开发利用方案》（2019 年 6 月），可信度系数取 122b 取 1.0，333 取 0.7，设计矿产资源利用率为 77.2%。根据《海东市乐都区泰富矿业有限公司芦花乡下黑岭矿区石英岩矿 2022 年度矿山储量年报》（2022 年 12 月），圈定开采境界范围内资源量为 533.36 万 t，可信度系数取 122b 取 1.0，333 取 0.7，估算圈定开采境界内可采出资源量 404.93 万 t，矿产资源利用率为 75.9%。

（三）矿山设计生产服务及生产能力

1、矿山剩余服务年限

该矿山生产规模为年产石英岩矿 15.0 万 t。

$$T=Q_m(1-\eta)/Q\approx 26a;$$

式中：T——矿山服务年限，年；

Q_m ——估算开采境界内可采矿石量，404.93 万 t；

Q ——矿山设计生产规模，15 万 t/a；

H ——矿石开采、运输损失率，3%。

2、矿山生产能力

矿山年产矿石 15 万 t，圈定开采境界内无剥离物，故矿山年采剥总量 15 万 t，日（班）600t。

（四）矿山开采及采矿影响范围

1、开采方式

本矿为露天开采，采用溜槽开拓、汽车运输方式。

2、产品方案

石英岩碎石，矿山开采控制最大块度 $\leq 500\text{mm}$ 。

3、采矿工艺

采矿工艺为：穿孔—爆破—二次破碎—溜矿—装运。

4、露天开采境界

最终开采境界圈定的基本参数（表 1-2）：

最终台阶高度：15m；

最终台阶坡面角：65°；

采场最终占地：0.1974 km²。

表 1-2 开采境界圈定结果表

序号	参数名称		单位	东西长	南北宽
1	境界尺寸	地表	m	357	808
		底部	m	102	542
2	设计最高开采标高		m	+2600	
3	设计最低开采水平		m	+2405	
4	最终边坡高度		m	195	
5	最终台阶高度		m	15	
6	最终台阶坡面角		°	65°	
7	最终帮坡角		°	50°	
8	安全平台宽度		m	5	
9	清扫平台宽度		m	8	
11	采场占地面积		km ²	0.1974	

5、开拓运输系统

该矿山采用溜槽开拓、汽车运输方案。

6、矿山截排水系统

设计在采场内最顶部平台内侧修建截水沟，与矿山道路内侧排水沟相连，防止雨天山体汇水流入采场而污染采场环境、冲刷采场边坡、路面，以达到采场边坡稳定、减少水土流失的目的。整个矿区截水沟长约 1400m，其形状为梯形，顶

宽 1.0m、底宽 0.6m、深 0.5m，工程量 560m³。

底部运输道路内侧修建排水沟，排水沟长 1000m，其形状为梯形，顶宽 1.0m、底宽 0.6m、深 0.5m。上山简易道路内侧修建排水沟，排水沟长 1550m，其形状为梯形，顶宽 0.5m、底宽 0.2m、深 0.5m。

（五）矿山废弃物处理情况

1、废水

本项目产生的废水为生产和生活废水，生产废水主要为采矿过程对掘岩设备的冷却用水，用水量小，全部通过蒸发排泄；工程机械的冲洗废水，主要含泥沙等悬浮物，就地泼洒，不形成外流污染。生活废水指矿山办公生活排出的无害少量污水，就地排放自然渗失即可。

2、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，该类废弃物会对生态环境产生一定影响，需就近外运至专用垃圾场做填埋处理。

3、矿山剥离物

该矿山已剥离风积黄土方量约 49000m³，剥离的表土堆放于二号采场，用于后期矿山的恢复治理。

四、矿山开采历史及现状

（一）开采历史

矿山自 2007 年 7 月至 2009 年 6 月由青海昆仑山矿业发展有限公司进行开采，2010 年海东市乐都区泰富矿业有限公司通过转让取得该采矿权后开采至今。

2011 年度，全年在采矿权范围内共开采石英岩矿 68.69 万 t，年末保有石英岩矿资源/储量（122b+333）619.32 万 t，其中Ⅰ矿体 333 资源量 246.20 万 t，Ⅱ矿体 122b 基础储量 185.28 万 t、333 资源量 187.84 万 t。

2013 年度，全年在采矿权范围内共开采石英岩矿 32.23 万 t，年末保有石英岩矿资源/储量（122b+333）587.09 万 t，其中Ⅰ矿体 333 资源量 236.51 万 t、Ⅱ矿体 122b 基础储量 163.93 万 t、333 资源量 186.65 万 t。

2015 年度，全年在采矿权范围内共开采石英岩矿 9.13 万 t，年末保有石英岩矿资源/储量（122b+333）共 577.96 万 t，其中Ⅰ矿体 333 资源量 236.51 万 t、Ⅱ矿

体 122b 基础储量 154.80 万 t、333 资源量 186.65 万 t。

2016 年度，矿山仅在采场 5 开采石英岩矿，全年在采矿权范围内共开采石英岩矿 21.05 万 t，年末保有石英岩矿资源/储量（122b+333）556.91 万 t，其中 I 矿体（333）资源量 236.51 万 t，II 矿体（122b）基础储量 133.75 万 t、（333）资源量 186.65 万 t。

2019 年度，矿山在采矿权范围内共开采石英岩矿 14.90 万 t，年末保有 122b+333 资源/储量共 548.26 万 t，其中 I 矿体 333 资源量 236.51 万 t，II 矿体 122b 基础储量 125.10 万吨，333 资源量 186.65 万 t。其中 I 矿体 333 资源量 236.51 万 t，II 矿体 122b 基础储量 125.10 万 t，333 资源量 186.65 万 t。

2022 年度，矿山在采矿权范围内开采石英岩矿 14.9 万 t。矿区范围内年末保有 122b+333 资源/储量共计为 533.36 万 t。其中控制冶金用石英岩资源量（122b）为 109.24 万 t，控制玻璃用石英岩资源量（122b）为 0.96 万 t；推断冶金用石英岩资源量（333）为 421.04 万 t，推断玻璃用石英岩资源量（333）为 2.12 万 t。

其中 2012 年、2014 年、2017 年及 2018 年，该矿山处于停产及设备维修阶段，未进行开采。2020 年至 2021 年矿山处于地质环境恢复治理及图斑地质环境整治阶段未进行采矿活动。

（二）开采现状

据本次野外调查，矿区有露天采场、破碎站、堆渣区、办公生活区及矿山道路。现根据实际调查资料将各工程设施挖损、压占土地情况分述如下：

1、采场

矿区现已形成 4 个采场。采场 1 位于矿区南部，小冰沟西侧（照片 1-1），已形成 5 个台阶，台阶高度约 5~62m，开采平台内侧形成一边坡，最大坡高约 94m，坡角 35°~40°，采场占地约 2.23hm²，采场局部已进行临时闭坑恢复治理；采场 2 位于矿区南侧，小冰沟东侧（照片 1-2），已形成 5 个台阶，台阶高度约 16~54m，开采平台内侧形成一边坡，最大坡高约 127m，坡角 40°~45°，采场占地约 5.00hm²；采场 3 位于矿区北侧，小冰沟西侧（照片 1-3），已形成 6 个台阶，台阶高度约 8~19m，开采平台内侧形成一边坡，最大坡高约 96m，坡角 35°~45°，采场占地约 3.26hm²；采场 4 位于矿区北侧，小冰沟东侧，3 号采场东侧（照片 1-4），已形成 7 个台阶，台阶高度约 5~62m，开采平台内侧形成一边坡，最

大坡高约 131m，坡角 $45^{\circ}\sim 50^{\circ}$ ，采场占地约 1.83hm^2 ，采场局部已进行临时闭坑恢复治理。矿山开采过程中应严格按照开发利用方案所设计的台阶高度、台阶坡面角等相关开采境界圈定的基本参数进行开采。

2、堆料区

堆料区在破碎站南侧空旷处（照片 1-5），临时存放加工后的矿石，堆放高度小于 3m，占地约 0.043hm^2 ，堆量约 1320m^3 。

3、破碎站

现已在矿区南西侧修建破碎站（照片 1-6），长 60m，北侧宽 43m，南侧宽 23m，高 13m，占地约 0.27hm^2 ，主体以彩钢结构为主，围护结构墙面。

4、矿山道路

矿山现已沿底部小冰沟修建运输道路至各采场底部平台，连通采场、破碎站及办公生活区等，长约 3.1km，路基宽 7m，路面宽 6m，占地约 1.45hm^2 （照片 1-7，照片 1-8）。

5、办公生活区

在破碎站西北侧高台处有一占地约 0.006hm^2 的废弃砖房；破碎站东侧高台处修建的生活区长约 20m，宽约 8m（照片 1-9），为混凝土结构，卫生间长约 5m，宽约 4m，为混凝土结构，破碎站南东侧生活区长约 17m，宽约 8m，为彩钢结构，破碎站北东侧生活区长约 18m，宽约 6m，为混凝土结构；在进入矿区正门处已修建办公区，长约 7m，宽约 3m（照片 1-10），在道路东侧的办公区长约 12m，宽约 8m，为混凝土结构。综上所述，办公生活区占地约 0.057hm^2 。

6、矿区截排水系统

在矿山运输道路内侧已开挖上宽 0.8m，下宽 0.4m，深约 0.3m 的排水沟，排水沟长约 1000m，其形状为梯形。



照片 1-1 采场 1



照片 1-2 采场 2



照片 1-3 采场 3



照片 1-4 采场 4



照片 1-5 堆料区



照片 1-6 破碎站



照片 1-7 矿山道路



照片 1-8 矿山道路



照片 1-9 生活区



照片 1-10 办公区

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

（一）气象

乐都区地处青藏高原的边缘地带，具高原半干旱气候，气候特征总体是降水量少，蒸发量大，冰冻期长，无霜期短，日温差大。据乐都区气象站（驻地碾伯街道）资料（1963-2023 年），多年平均气温 7.3℃，极端最高气温 38.4℃（2000 年 7 月 4 日），极端最低气温-21.7℃（1975 年 12 月 13 日），无霜期 138 天，多年平均降水量 329.6mm，年最大降雨量 452.4mm（1979 年），降水量在年内分配不均，主要集中在 5~9 月份（图 1-4），占全年降水量的 87.4%，这几个月也是地质灾害的易发期，10 月至次年 3 月份降水量占全年降水量的不足 10%。年平均蒸发量 1613.8mm，相对湿度 58%，潮湿系数 0.18。2018 年 8 月 3 日 24 小时最大降水量 133.4mm，1 小时最大降雨量为 26.3mm（2006 年 8 月 17 日 0 时 44 分-1 时 43 分），10 分钟最大降雨量 15.7mm（1982 年 8 月 6 日 18 时 40 分-49 分）。据《青海省市（县）标准冻深一览表[2016]280 号》，乐都地区标准冻结深度 0.49m，最大冻结深度 0.87m。

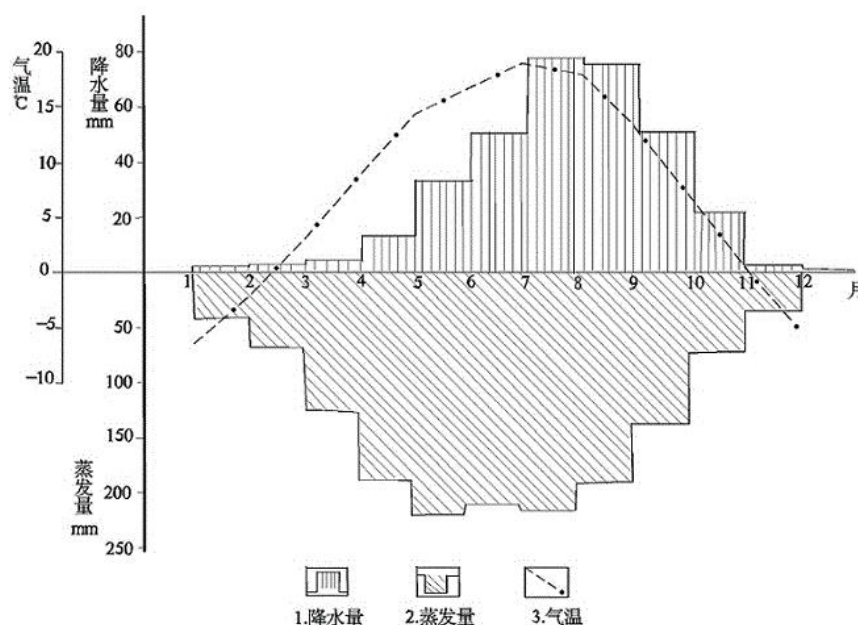


图 1-1 乐都地区 1980-2022 年逐月平均气象要素相关图

（二）水文

评估区河流为小冰沟，现将其特征分述如下：

小冰沟位于评估区中部，为季节性流水沟。大致呈北—南流向，全长约 4.2km，汇水面积（F）为 3.0km²，小冰沟经评估区北侧流入，南侧穿出，流经评估区长约 1.29km。根据《青海省水文手册》中全省多年平均年降水量等值线图，查得矿区日最大降水量为 P=44.0mm；取径流系数 a=0.20，根据降水和径流系数值可计算采坑最大日汇水量（Q）。

公式如下： $Q=F \times P \times a \times 1000=3.0 \times 44 \times 0.2 \times 1000=26400\text{m}^3$ 。

Q——地表水汇入采坑水量，单位为 m³；

F——汇水面积，单位 m²；

P——降水量，单位 mm；

a——地表径流系数。

可计算出最大日汇水量（Q）26400m³/d。流量为 305.6L/s。

采场汇水面积（F）为 0.6km²， $Q=F \times P \times a \times 1000=0.6 \times 44 \times 0.2 \times 1000=5280\text{m}^3$ 。

采场最大日汇水量为 5280m³/d。流量为 61.11L/s。

（三）地形地貌

矿区位于大坂山脉东段南坡，海拔+2372m~+2636m，相对高差约 264m，地势陡峻。区内地形呈东、西两侧高，中间低的“V”形谷，小冰沟从矿区中部穿过，两侧形成陡峻的悬崖峭壁。两岸山体坡度约 35~40°，区内除采场外，植被发育，为草山。采场基岩裸露，坡面较破碎，节理、裂隙较发育，坡脚处有崩落体。依据地貌形态、成因为侵蚀构造中山。

（四）土壤

矿区海拔高度+2372m~+2636m，主要土壤类型有灰钙土、栗钙土和灰褐土，以灰钙土类为主，质地较粗，多表现为粉质壤土层，结构疏松，土质不均，土层厚度变化大，抗蚀能力差。有牧草及灌木生长，暗棕色或浅棕色，粒状或团块状结构。土壤有机质含量、潜在肥力高。

（五）植被

矿区内人烟稀少，气候较湿润，植被发育较好，植被覆盖率约 70%。区内无珍稀濒危物种及农作物，矿区植被主要类型有羊茅、矮嵩草和柠条等（照片 2-1、照片 2-2）。矮嵩草是高寒草甸的典型代表，属寒冷旱生多年生密丛禾草类，具有很强的耐寒、耐旱的生态特征，茎秆密布丛生，根状茎短。

除了自然生长的植被外, 矿区内在运输道路旁人工种植了云杉、榆树等植被, 成活率较高(照片 2-3、照片 2-4)。



照片 2-1 矿区蒿草



照片 2-2 矿区灌木



照片 2-3 云杉



照片 2-4 榆树

二、矿区地质环境背景

(一) 地层岩性

1、地层

矿区所处大地构造位置属祁连地槽褶皱系中间隆起带东段。区内出露地层主要有下元古界湟中群磨石沟组、第四系。

下元古界湟中群磨石沟组 (Chm)：分布全矿区，系含矿地层。岩性为石英岩夹含云母石英片岩。根据岩性特征，矿区自下而上可分为七层。

第一层 (Chm¹)：石英岩夹含云母石英片岩。为矿区矿体底板。石英岩呈乳白色～褐红色，以乳白色为主。中～细粒变晶结构，块状构造。主要矿物成分为石英，并含有少量白云母、褐铁矿等。石英岩化学成分为 SiO₂ 95.32%、Al₂O₃ 1.22%、Fe₂O₃ 1.22%；含云母石英片岩化学成分为 SiO₂ 79.57%、Al₂O₃ 12.52%、Fe₂O₃ 0.86%。含云母石英片岩直接构成矿区矿体底板，呈灰紫～灰褐色，中～细

粒鳞片纤状、粒状变晶结构，片状构造。矿物成份以石英为主，含有一定的白云母、黑云母、矽线石等。本层总厚度大于 200m。

第二层（Chm²）：石英岩，为矿区矿体（I矿体）。中～细粒变晶结构，块状构造。石英岩呈乳白色，局部呈浅红色。主要矿物成份为石英。厚度 124.42m。

第三层（Chm³）：杂色石英岩，为矿区矿体（I矿体）顶板。石英岩呈乳白色、黄褐色、褐红色等，变化较大，无规律性。中～细粒变晶结构，块状构造。主要矿物成分为石英，并含有少量白云母、褐铁矿等。化学成分为 SiO₂ 91.06%、Al₂O₃ 4.27%、Fe₂O₃ 1.66%。厚度大于 40m。

第四层（Chm⁴）：含云母石英片岩，为详查区矿体（II矿体）之底板。中～细粒鳞片纤状、粒状变晶结构，片状构造。岩石呈灰褐～褐色。主要矿物为石英，次含 6%～15%白云母、黑云母，10%左右矽线石及少量副矿物。厚度小于 10m。

第五层（Chm⁵）：石英岩，为矿体。中～细粒变晶结构，块状构造。局部夹有少量含云母石英片岩透镜体（SCh）。石英岩呈乳白色，局部呈浅红色。主要矿物成份为石英。厚度最大 170.94m，最小 29.31m。

第六层（Chm⁶）：含云母石英片岩，为详查区矿体（II矿体）之顶板。中～细粒鳞片纤状、粒状变晶结构，片状构造。灰紫～褐红色，主要矿物为石英，次为白云母、黑云母、矽线石等。厚度小于 30m。

第七层（Chm⁷）：石英岩夹含云母石英片岩。石英岩呈乳白色、浅红色～褐红色、浅黄褐色等，颜色变化很大。中～细粒变晶结构，块状构造。主要矿物为石英，局部云母含量较高，最高可达 7%左右。含云母石英片岩呈灰紫～灰褐色，中～细粒鳞片纤状、粒状变晶结构，片状构造。主要矿物成份为石英，并含有一定量白云母、黑云母、矽线石等。厚度大于 150m。

第四系：分布于山顶及沟谷中，根据岩性可进一步分为：

中～上更新统（Qp₂₋₃^{col}）：风积黄土，多分布于山顶平缓处，呈松散状。黄土中有后期充填和注入的钙质细脉及薄膜。厚度 0m～40m。

全新统（Qh^s）：人工堆积物，主要分布于沟谷之中。成份复杂，主要为石英岩碎块、含云母石英片岩碎块及腐植土等。厚度 0m～22m。

2、岩浆岩

矿区内未见大的岩浆岩体产出，根据《青海省乐都县芦花乡下黑岭矿区石英岩矿资源/储量核实报告》（2008 年），在平硐 PD301 中发现一宽度 20cm 的加

里东期花岗闪长岩脉，脉体中的长石、云母等矿物发生了较强烈的蚀变，变为粘土类矿物。岩脉对周围石英岩质量无影响。

（二）地质构造

根据《青海省乐都县芦花乡下黑岭矿区石英岩矿资源/储量核实报告》（2008年），矿区磨石沟组地层呈陡倾斜单斜产出，岩矿层主体倾向NW，倾角 $68^{\circ}\sim 87^{\circ}$ 。局部产状有一定变化，如6勘探线中部矿层产状倒转为 $125^{\circ}\sim 128^{\circ}\angle 80^{\circ}\sim 88^{\circ}$ ；矿区西南部岩层倾向变为NWW，倾角 $55^{\circ}\sim 83^{\circ}$ 。

矿区内发现一条断层（ F_1 ），在1、3、4、5、6线北段地表工程中均揭露了该断层，1线西南侧的TC003、TC004号探槽也揭露到了该断层及次级断裂（TC003， F_2 ），3线的PD301平硐中亦揭露到了该断层。各工程中揭露出该断层破碎带宽度不一，为0.2m~3m。断层面总体倾向SE，倾角变化较大，近地表处倾角可达 85° ，向深部渐变缓，PD301中倾角 43° 。该断层的地表露头线因受地形及断层面产状本身的变化而呈弧形弯曲，北段呈NE~SW向，南段呈SSE~NNW向。该断层上盘主要由详查矿区石英岩矿层（ Chm^5 ）及其底板（ Chm^4 ）、矿区岩矿石（ Chm^4 、 Chm^3 、 Chm^2 、 Chm^1 ）组成；下盘主要为详查矿区石英岩矿体顶板含云母石英片岩（ Chm^6 ）。受该断层切割，矿区石英岩矿层（ Chm^5 ）在3勘探线深部变薄，在1勘探线进一步变小。断层通过处地貌上表现为沟坎。根据上下盘岩矿层关系判断该断层性质为平推逆断层。

矿区岩矿层中节理较发育。据统计，明显的节理有四组，节理面产状分别为① $166^{\circ}\sim 176^{\circ}\angle 46^{\circ}\sim 37^{\circ}$ ；② $16^{\circ}\angle 65^{\circ}$ ；③ $57^{\circ}\sim 67^{\circ}\angle 64^{\circ}\sim 50^{\circ}$ ；④ $198^{\circ}\angle 50^{\circ}$ 。

（三）新构造运动及地震

晚新近纪以来，本区进入新构造时期，区内新构造运动以振荡式间歇性垂直升降运动为主，其显著标志为山区形成夷平面、河流下切形成多级阶地。区内新构造运动可分为湟水河南北部山区由元古代地层构成的隆升带和盆地中部由新生代地层构成的相对下陷带，新构造运动的抬升区形成多级夷平面，沉降区形成多级河流阶地，晚更新世黄土及底砾石被抬升至侵蚀基准面以上数十至数百米，并受到流水的强烈侵蚀，呈现出千沟万壑的梁峁地貌，在低山丘陵区由黄土和新近系泥岩组成的高陡边坡，为崩塌、滑坡的形成提供了地形条件，表部松散的残坡积岩层及沟底松散堆积物亦为泥石流的形成提供了丰富的物源。

调查区属青藏高原北部地震区之祁连山地震亚区，据青海地震局相关数据，乐都区境内有记录的地震发生几十次之多，震级在 4 级以上的有十次以上。海东地区有较强震感的三次地震为 1629 年 3 月发生在甘肃兰州的 7.0 级、2016 年 1 月 21 日发生在海北州门源县的 6.0 级地震和 2022 年 1 月 8 日的 6.9 级地震。2017 年 10 月 15 日在乐都区境内（E: 102.21°, N: 36.25°）发生 3.5 级地震。

据国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会发布的 1：400 万《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《中国地震动反应谱特征周期区划图》，评估区地震动峰值加速度为 0.10g（图 2-1），相应地震基本烈度为Ⅶ度，地震反映谱特征周期 0.45s（图 2-2）。据《西北地区地壳稳定性分区图》研究成果表明，评估区属现代地质构造活动基本稳定区。

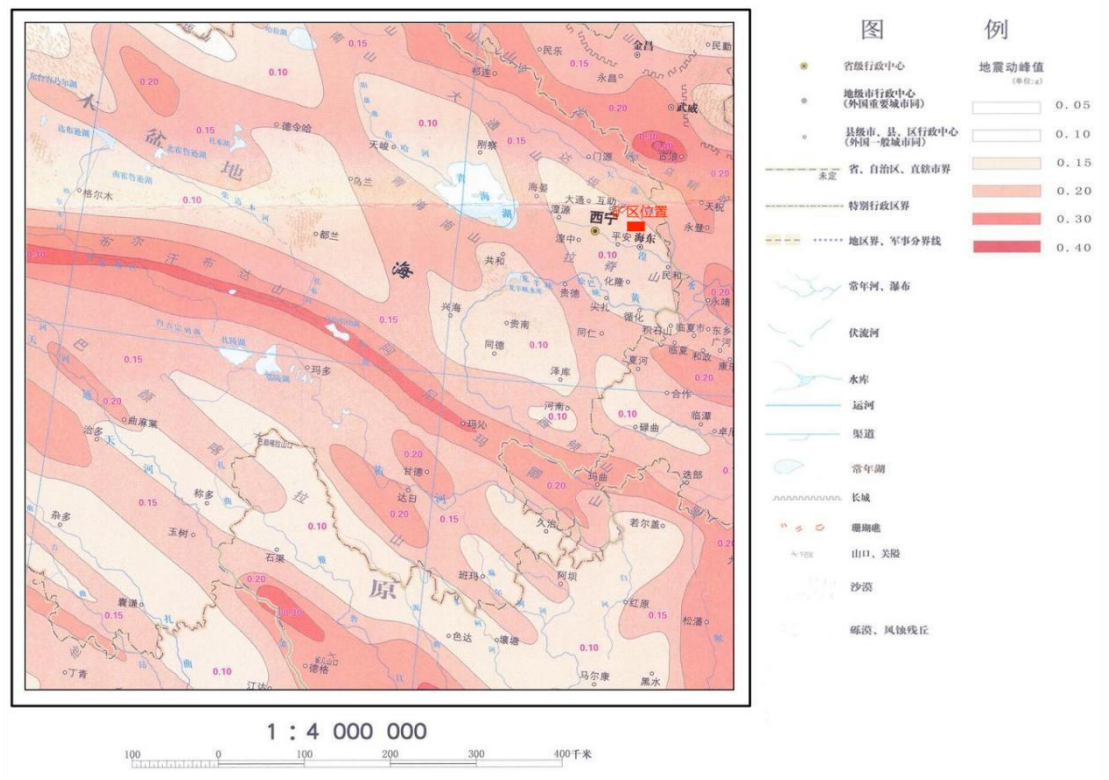


图 2-1 地震动峰值加速度区划图

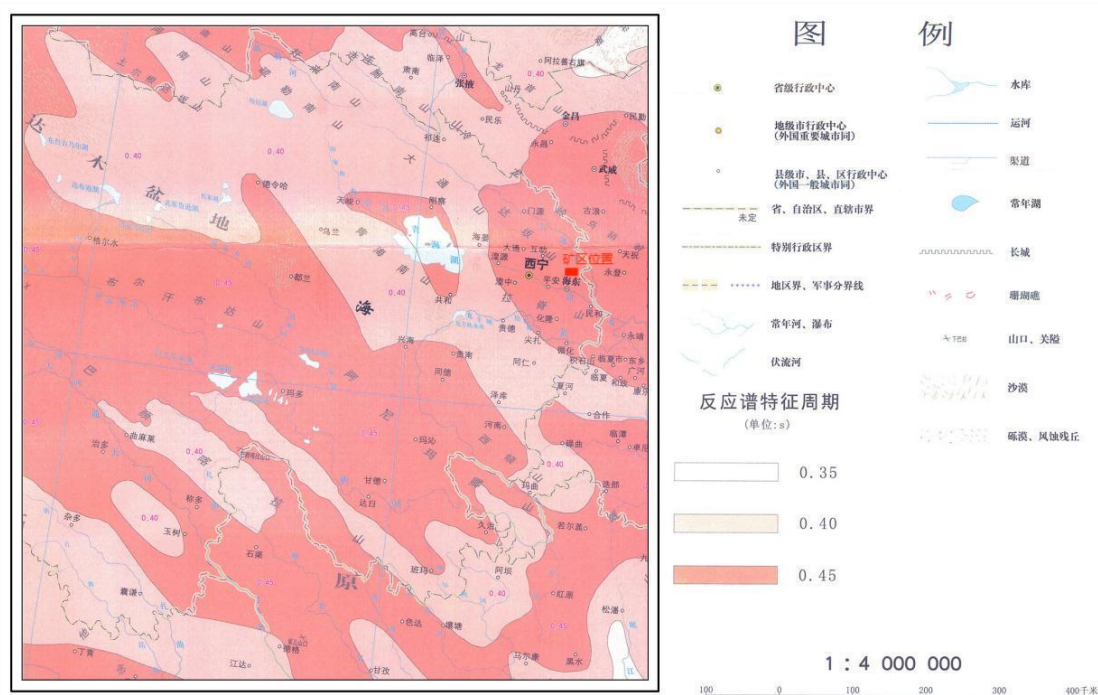


图 2-2 反应谱特征周期区划图

(四) 水文地质

评估区按地下水含水介质，赋存条件及水动力特征，可划分为第四系松散岩类孔隙水和基岩裂隙水两种类型。

1、松散岩类孔隙水

分布于评估区中部，岩性为第四系全新统冲洪积砾石。含水层厚度 0.5~3.0m 不等，透水性好，根据《青海省乐都县芦花乡下黑岭矿区石英岩矿资源/储量核实报告》（2008 年），矿化度小于 1.0g/L，主要接受河流的渗漏补给及基岩裂隙水的侧向补给及大气降水补给。

2、基岩裂隙水

分布于整个评估区，含水层岩性以中元古界长城系湟中群磨石沟组石英岩为主，单泉流量约 0.1L/s，矿化度小于 0.5g/L，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca} \cdot \text{Mg}$ 型水。基岩裂隙水主要接受大气降水的渗透补给，其次为融冰融雪水的补给，地下水经过径流后大部在沟谷区以泉形式排出，另一部分则补给位置较低的松散岩类孔隙潜水。

(五) 工程地质

根据岩土体成因、结构构造以及物理力学性质，将区内岩土体划分为岩体和

土体，其工程地质特征如下：

1、岩体

①坚硬块状石英岩岩组：分布于矿区的基岩山区，构成矿体，岩石未风化，主要矿物成分为石英，岩石呈乳白~白色，致密块状构造，岩石的透水性稍差，仅局部有岩体的节理裂隙比较发育而稍好，但区内未见较大的节理裂隙密集带以及破碎带，岩体的稳固性较好，力学强度高，根据《青海省乐都县芦花乡下黑岭矿区石英岩矿资源/储量核实报告》（2008年），单轴抗压强度为 70~180MPa，最高可达 222.9MPa。

②较坚硬的块状云母石英岩岩组：分布于矿区的基岩山区，主要矿物成分由石英，白云母及黑云母组成，以夹层的形式产出，岩石呈灰褐色，节理裂隙稍发育，易于剥蚀，力学强度稍低，单轴抗压强度为 33.6MPa。

2、土体

①单一结构的黄土

评估区披覆于山区顶部，由上更新统风积黄土构成，表层为高山草甸土，具大孔隙，湿陷系数为 0.15~0.189，为 III-IV 级自重湿陷，干燥、稍密、厚度约 40m，承载力特征值 120kPa，土体工程地质性质差。

②砾类土

分布于矿区中部小冰沟，由全新统冲洪积物构成，表层亚砂土厚 0.5-1.0m，结构密实，承载力特征值为 200kPa；下部卵砾石结构密实，承载力特征值为 350kPa。

③碎石土

分布于矿区西南部及坡脚处，由全新统人工堆积物构成，结构疏松，密实度差，工程地质性质较差。

（六）矿体地质特征

1、矿体形态、规模、产状

矿体赋存于中元古界湟中群磨石沟组（Chm）地层中，根据出露位置及工业指标要求可划分为 2 个矿体，I 矿体赋存于中元古界湟中群磨石沟组第二层（Chm²）、II 矿体赋存于中元古界湟中群磨石沟组第五层（Chm⁵），中间被 Chm³、Chm⁴ 杂色石英岩、含云母石英片岩分开。两层矿体在空间上大致平行，矿体呈

北东～南西向延伸、倾向北西的单斜层状，矿体走向延伸大于 400m，倾向延深大于 140m，I 矿体厚度为 124.42m，II 矿体最大厚度达 170.94m，平均厚度为 137.81m。产状为 $320^{\circ}\sim 297^{\circ}\angle 68^{\circ}\sim 90^{\circ}$ ，一般为 $305^{\circ}\sim 314^{\circ}\angle 71^{\circ}\sim 85^{\circ}$ ，局部倒转，产状为 $125^{\circ}\sim 128^{\circ}\angle 88^{\circ}$ 。

2、矿石质量

矿石呈乳白色，局部为浅红色。中～细粒变晶结构，块状构造。主要矿物成分为石英，局部含有少量白云母、微量黑云母及铁质。I 矿体化学成分变化区间： SiO_2 96.76%～99.51%，平均 98.58%； Al_2O_3 0.17%～1.34%，平均 0.503%； Fe_2O_3 0.017%～0.48%，平均 0.057%。II 矿体化学成分变化区间： SiO_2 96.00%～99.56%，平均 98.53%； Al_2O_3 0.14%～2.62%，平均 0.54%； Fe_2O_3 0.010%～0.82%，平均 0.068%； TiO_2 0.010%～0.074%，平均 0.018%； Cr_2O_3 0.000%～0.034%，平均 0.0003%； CaO 0.010%～0.17%，平均 0.042%； P_2O_5 0.0011%～0.049%，平均 0.0088%。

综上所述，矿石质量总体较稳定，地表与深部矿石在同一层位成分较稳定，近地表矿石受淋滤影响，沿节理、裂隙面有铁染等现象，使矿石质量较深部略差。

石英岩呈乳白～洁白色，局部因铁泥质浸染呈浅红色，中～细粒变晶结构，块状构造，主要矿物成分为石英，仅局部可见少量白云母分布。

3、矿体围岩和夹石

矿区内 I 矿体顶板为杂色石英岩 (Chm^3)，底板为含云母石英片岩及石英岩 (Chm^1)，含云母石英片岩直接构成 I 矿体底板，II 矿体顶板主要为含云母石英片岩 (Chm^6)，局部 (5 线) 直接顶板为薄层石英岩，底板亦为含云母石英片岩 (Chm^4)。含云母石英片岩呈灰褐～灰紫色，中～细粒鳞片纤状、粒状变晶结构，片状构造。主要矿物为石英，其次含有 6%～15% 白云母、黑云母，10% 左右矽线石等；杂色石英岩呈乳白色、黄褐色、褐红色等，变化较大，无规律性。中～细粒变晶结构，块状构造。主要矿物成分为石英，并含有少量白云母、褐铁矿等。II 矿体底板与矿体接触处发现有重晶石化，重晶石呈细脉状等产出，脉宽数毫米至 20cm 不等，脉长数十厘米至数米不等。矿化主要出现在 6～7 线，1～5 线矿化很弱。重晶石矿化带化学分析结果： SiO_2 62.24%～95.27%、 Al_2O_3 2.35%～14.36%、 Fe_2O_3 0.098%～5.53%、 BaSO_4 0.10%～33.16%。矿体顶、底板岩层产状与

矿体产状基本一致。

矿区内矿体覆盖层有第四系残坡积物、第四系黄土及下第三系含砾泥质石英砂岩。

I矿体内无夹石。II矿体内夹石主要为含云母石英片岩、化学组分不符合工业要求的石英岩及重晶石化石英岩。共 9 层，代号分别为 $b_1 \sim b_9$ 。

三、矿区社会经济概况

乐都区地处青海省东北部湟水中游南侧，西与海东市平安区相邻，东与民和县毗连，南接化隆县以青沙山为界，北与互助县隔河相望，距省会西宁市 95km，距甘肃省省会兰州市 115km。全区总面积 3050km²，354 个行政村。

根据《海东市乐都区 2022 年国民经济和社会发展统计公报》，2022 年末全区共有 89449 户、户籍人口共 284620 人（其中常住人口 241121 人，比上年末增加 363 人）。其中城镇户籍人口 124634 人，乡村户籍人口 159986 人。按性别分，男性人口 145675 人，女性人口 138945 人，男女性别比为 105:100。按民族构成分，汉族人口 240061 人，占总人口的 84.34%，其他少数民族人口为 44559 人，占总人口的 15.66%。其中藏族 19908 人，回族 5677 人，土族 10591 人，蒙古族 7831 人，撒拉族、满族、壮族、东乡族、朝鲜族等其他少数民族共 552 人。全年人口出生人口 1645 人，死亡人口 1954 人。迁入人口 1265 人，其中：省内迁入 926 人，省外迁入 339 人。迁出人口 1971 人，其中迁往省内 1573 人，迁往省外 398 人。

2022 年完成区域生产总值（GDP）115.28 亿元，同比下降 1.5%。其中：第一产业增加值 19.72 亿元，同比增长 4.3%；第二产业增加值 36.36 亿元，同比下降 5.1%；第三产业增加值 59.20 亿元，同比下降 0.7%。三次产业结构比为 17：32：51，产业结构比进一步优化。

2022 年，完成全区全社会固定资产投资 65.48 亿元，同比下降 33.1%；累计实现社会消费品零售总额 23.97 亿元，同比下降 8%。按照销售单位所在地分，实现城镇消费品零售总额 14.35 亿元，同比下降 8.3%；实现乡村消费品零售总额 9.62 亿元，同比下降 7.4%；全区全体居民人均可支配收入 25189 元，同比增长 5.2%；城镇常住居民人均可支配收入 37045 元，同比增长 3.3%；农村常住居民人均可支配收入 15045 元，同比增长 6.2%。

矿区位于乐都区下北山地区的芦花乡，芦花乡东和东北与甘肃天祝藏族自治县和永登区接壤，西与马营乡毗邻，南与马厂乡相邻，总面积 119.8 平方公里。截至 2018 年末，芦花乡户籍人口有 7216 人。截至 2019 年 10 月，芦花乡下辖 15 个行政村。人口以汉族为主，少数民族有蒙古、藏、土、4 个民族，占总人口的 10.2%。全乡总耕地面积 40608.1 亩，退耕地面积 17008.1 万亩，是全区重要的双垄地膜马铃薯种植基地，粮食作物以小麦、马铃薯为主。主要经济作物有蔬菜、大豆、油籽。畜牧业主要以猪、牛、羊为主。

四、矿区土地利用现状

根据《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2017）及海东市乐都区自然资源和林业草原局编绘的土地利用现状图，结合项目区测绘资料，该矿山采矿权面积为 21.75hm²，采矿权范围内 11.84hm² 为采矿用地、1.82hm² 为灌木林地、7.70hm² 为天然牧草地、0.29hm² 为其他林地、0.10hm² 为旱地；采矿权范围外 4.40hm² 为采矿用地、1.05hm² 为灌木林地、15.65hm² 为天然牧草地、3.08hm² 为其他林地、1.54hm² 为旱地，1.03hm² 为其它草地。行政区划隶属青海省海东市乐都区东岭村、西坡村和丰洼村，矿区内不涉及民宅搬迁，地权属清楚，无土地权属纠纷。现状条件下，采场、破碎站、堆料区、矿山道路、办公生活区共占 14.13hm²，其中采矿用地占 12.08hm²，天然牧草地占 1.52hm²，其他林地占 0.19hm²，乔木林地占 0.01hm²，灌木林地占 0.25hm²，旱地占 0.08hm²，矿区土地利用现状见表 -1。

表 2-1 土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)
编码	名称	编码	名称	
03	林地	0301	乔木林地	0.01
		0305	灌木林地	0.25
		0307	其他林地	0.19
04	草地	0401	天然牧草地	1.52
01	耕地	0103	旱地	0.08
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	12.08
合计				14.13

五、矿山及周边其它人类重大工程活动

矿山位于乐都区下黑岭小冰沟中，沟内人烟稀少，没有固定居民点。矿山自开采以来，现已开采形成 4 个采场，矿区露天开采采用切坡的方式进行开采，使得基岩裸露，坡面发育不稳定岩石块体。由于多年采矿工程活动，矿区内局部地段原始地貌景观遭受大的破坏。

矿区东西两侧 500m 外有东岭村和西坡村村民居住点，住宅零星分布，有耕地及畜牧业活动。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

一、矿山环境治理与土地复垦情况

（一）原地质环境保护与土地复垦方案概况

2018 年 11 月，委托中国建筑材料工业地质勘查中心青海总队编制《乐都泰富矿业有限公司芦花乡下黑岭矿区石英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、黄土湿陷、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。恢复成其他林地和人工牧草地，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

泰富矿业有限公司依据中国建筑材料工业地质勘查中心青海总队编制的《乐都泰富矿业有限公司芦花乡下黑岭矿区石英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。同时泰富矿业有限公司积极响应海东市乐都区人民政府办公室关于印发《祁连山南麓乐都片区生态环境问题图斑整治方案》和海东市乐都区人民政府关于同意实施《祁连山南麓乐都片区生态环境问题图斑整治项目》等相关文件精神，对四个采场均进行了临时闭坑恢复治理，对矿山道路的浮石进行清理并栽种绿植，CZX012、CZX013 号图斑已完成恢复治理。

恢复治理工作主要针对各采区开展不稳定边坡刷坡、危岩清理、采坑回填，

临时闭坑区及道路两侧的复绿等工作，同时修建矿山道路内侧的排水沟。主要完成如下工作量：

种植沙柳 60000 棵，榆树 1000 棵，云杉 25000 棵，草种 1500 斤，清理矿区废土废石渣，回填采坑 50000m³，边坡治理 30000m³，恢复治理面积约 170 亩，铺设可降解无纺布 30000 m²，临时蓄水池 4 座，安装浇水管道 5000m，警示牌 10 余块，矿山道路内侧修建形状为梯形，上宽 0.8m，下宽 0.4m，深约 0.3m 的排水沟，长约 1000m。已种的树苗在连续浇水养护，提高树苗的成活率，对死树苗进行更换种植。并且矿山于 2023 年 7 月已建成数字化矿山，针对矿山地质灾害、土地资源破坏、地形地貌景观破坏、土壤环境破坏、地表水、植被恢复等情况展开了无人机航测、地表形变监测、土壤、水质等监测工作，工作量见表 2-2。

经过上述恢复治理工作措施，矿山恢复治理成果较明显，使矿山最大限度地减少了矿山地质环境问题，地质灾害隐患得到有效治理，矿山地质环境与当地环境相协调。矿山恢复治理前、后对比见表 2-3。

表 2-2 2022-2023 年监测周期完成工作量一览表

序号	类型	设备类型及 监测频率	单位	设计工作 量	完成工作量	完成率(%)
一	不稳定斜坡监测	全站仪	套	1	1	100
1	监测基准点	水泥桩	个	2	2	100
2	监测点	棱镜反射片	个	10	10	100
3	监测次数	2 次/月	次	240	310	129
二	危岩裂缝监测	监测点 3 处，2 次/月， 人工钢尺测量	次	72	72	100
三	土地资源破坏监测	无人机、监测频率为 2 次/年	km ²	0.24	0.24	100
四	地形地貌、植被监 测	无人机、监测频率为 2 次/年	km ²	0.24	0.24	100
五	土壤环境监测	采样 2 次/年	件	7	7	100
六	地表水环境监测	采样 2 次/年	件	3	3	100
七	巡视监测	1 次/月	次	12	15	125

表 2-3 矿山已恢复治理照片

治 理 区 域	治理前	治理后
采场 1		
采场 2		
采场 3		
采场 4		



二、周边矿山土地复垦与地质环境治理分析

距矿区较近的位于乐都县高庙镇老鸦村羊肠子沟的乐都县天佑石英岩矿，于 2008 年投产建设，于 2021 年 6 月注销。现场勘查发现其进行了恢复治理与土地复垦，主要种植云杉和沙柳，沙柳相较于云杉成活较好。



图 2-3 乐都县天佑石英岩矿恢复治理现状

本方案结合前期恢复治理方案、绿色矿山建设方案等，以及矿区高海拔及地表植被稀疏的自然环境条件，建议后期开展边坡的危岩浮石清理、采场平整、覆土和复绿等，土地复垦方向为天然牧草地和其他林地，种植抗旱耐贫瘠的沙柳和柠条及低温耐旱的冷地早熟禾和垂穗披碱草等植被，复垦至与周边环境相协调。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

我单位接到委托后，立即组织专业技术人员开展前期资料收集工作，收集了矿山核实报告、开发利用方案、水土保持方案、土地利用现状图等基础资料。

组建了由 3 名技术人员组成的项目组，于 2023 年 6 月多次组织技术人员对矿区进行实地调查，野外调查采用 1:2000 地形图做底图，同时参考土地利用现状图等图件展开调查，采用线路穿越法、追索法、布点法等方法，使用 GPS 定位、填写野外调查表、地质土壤调查、数码拍照。针对矿区内地形地貌、地质环境问题、土地资源、生态环境、地质灾害发育特征和人类活动特征，重点调查矿区工程活动的地质灾害特征、废弃物排放情况、人类活动布局、土地利用现状、土地损毁特征、植物生长状况、水土环境特征、地形地貌、地质条件等现状，详细对项目区水文地质、工程地质、矿山地质环境问题等进行调查和测量。

调查了矿区外围的地质灾害发育特征和人类工程活动情况，查明区域地质地貌背景、区域地质灾害发育程度、区域植被垂直地带性分布特征及对矿区的影响等；查清了矿山地质环境、土地损毁、水土环境现状及存在的问题，已查明矿区地质、地形地貌、植物生长环境等生态地质环境条件；查清矿山开采现状、地质遗迹（人文景观）。并通过走访当地政府工作人员，积极采纳被访问调查相关人员的建议，为编制本方案提供科学依据。

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

1、评估范围

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）有关规定，矿山环境影响评估的范围根据矿山地质环境调查结果分析确定，应包括采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围。该矿山采矿权面积为 21.75hm²，临时用地面积为 2.5977hm²，开拓方式采用露天开采方式。通过实地调查及对地质资料分析研究，采矿活动的影响范围包括露天采场、矿山道路、破碎站、办公生活区等范围，并考虑矿山采矿权范围，平均向外延伸 50m，最终确定评估区面积约 48.50hm²。

2、评估级别

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》，矿山地质环境影响评估级别应根据评估区重要程度、矿山地质环境条件复杂程度及矿山生产规模等综合确定。

（1）评估区重要程度的确定

通过调查，评估区内无居民点，无重要交通要道及重要建筑设施，无自然保护区和旅游景点，无较重要水源地，露天开采破坏了天然牧草地、灌木林地、乔木林地、其他林地、旱地和采矿用地。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》评估区重要程度分级表 3-1，确定评估区重要程度属重要区。

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

（2）矿山地质环境条件复杂程度的确定

矿区开采面积较大，开采方式为露天开采。采场矿层（体）区水文地质条件简单，与区域地下水、地表水联系不密切，工程地质条件良好~较差，断裂构造发育。采场面积及采坑深度大，边坡不稳定，易产生地质灾害。地貌类型单一，地形起伏变化大，地形坡度一般大于 35°，相对高差较大。按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》矿山地质环境条件复杂程度分级表（表 3-2），该

矿山地质环境复杂程度属复杂。

表 3-2 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 3000-10000m 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）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；采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m、稳固性差，采场岩石边坡风化破碎或土层松软，边坡外倾软弱结构面或危岩发育，易导致边坡失稳	矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层，残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5~10m、稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳	矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m、稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定
地质构造复杂。矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断裂，导水断裂切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大	地质构造较复杂。矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层（体）围岩、覆岩和含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大	地质构造较简单。矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多、危害大	现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多、危害较大	现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小
采场面积及采坑深度大，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）矿山生产规模的确定

乐都泰富矿业有限公司芦花乡下黑岭矿区石英岩矿矿山生产规模为 15.00 万 t/年。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中矿山生产建设规模分类一览表（表 3-3），确定该矿山生产规模为中型。

表 3-3 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
硅石	万吨	≥20	20~10	<10	矿石

（4）评估工作级别的确定

评估区为较重要区，矿山生产建设规模为中型，矿山地质环境条件复杂程度为复杂，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中矿山地质环境影响评估分级表（表 3-4），确定本次矿山地质环境影响评估级别为一级。

表 3-4 矿山环境影响评估分级表

评估区主要程度	矿山生产规模	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	二级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

3.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，即地质灾害危险性及含水层、地形地貌景观和矿区水土环境污染现状影响几方面进行评估。矿山地质环境影响现状、预测评估按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）中矿山地质环境影响程度分级表（表 3-5）中四项内容分别对矿区地质灾害、含水层、

地形地貌景观、水土环境污染逐一评估。

表 3-5 矿山地质环境影响程度分级表

影响程度分级	严重	较严重	较轻
地质灾害	1.地质灾害规模大,发生的可能性大; 2.影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全; 3.造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元; 4.受威胁人数大于 100 人。	1.地质灾害规模中等,发生的可能性大; 2.影响到村庄、居民集聚区、一般交通线和较重要工程设施安全; 3.造成或可能造成直接经济损失 100~500 万元; 4.受威胁人数 10~100 人。	1.地质灾害规模小,发生的可能性小; 2.影响到分散性居民,一般性小规模建筑及设施; 3.造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元; 4.受威胁人数小于 10 人。
含水层	1.矿井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 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. 矿 井 正 常 涌 水 量 3000-10000m ³ /d; 2.矿区周围主要含水层(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严重; 4.影响矿区及周围部分生产生活供水困难。	1. 矿 井 正 常 涌 水 量 小 于 3000m ³ /d; 2. 矿 区 及 周 围 主要含水层水位下降幅度较小; 3.未影响到矿区及周围生产生活供水。
地形地貌景观	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.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严重	1.对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。
土地资源	1.破坏基本农田; 2.破坏耕地大于 2hm ² ; 3.破坏林地或草地大于 4hm ² ; 4.破坏荒地或未开发利用土地大于 20hm ² 。	1.破坏耕地小于等于 2hm ² ; 2.破坏林地或草地 2~4hm ² ; 3.破坏荒地或未开发利用土地 10-20hm ² 。	1.破坏林地或草地小于等于 2hm ² ; 2.破坏荒地或未开发利用土地小于等于 10hm ² 。
注: 分级确定采取上一级别优先原则, 只要有一项要素符合某一级别, 就定为该级别			

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

根据野外调查和访问的灾情损失以及灾害体危险区内已有的危害对象,按关于贯彻落实《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021)有关要求通知地

质灾害危害程度分级表(表 3-7)和《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021)地质灾害危害性分级表(表 3-8)，进行地质灾害的危险性评估。

1、矿山地质灾害现状分析

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,对矿区评估区地质环境影响作出评估,影响程度评估分级按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)。

根据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021)，应进行地质灾害危险性评估的灾害类型主要包括：崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、踩空塌陷、地裂缝、地面沉降及不稳定斜坡等。本矿山为生产矿山，矿山内矿山工程活动和人类工程活动强烈。经现场调查后，发现评估区内发育有不稳定斜坡一种地质灾害，不稳定斜坡 6 段。

表 3-6 不稳定斜坡地质灾害发育程度分级表

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	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
大	>10	>500	>100	>500
中等	3~10	100~500	10~100	100~500
小	<3	<100	<10	<100
危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价 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				

表 3-8 地质灾害危险性分级表

发育程度			危害程度	诱发因素
强发育	中等发育	弱发育		
危险性大	危险性大	危险性中等	危害大	自然、人为
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	

(1) 不稳定斜坡 (Q)

评估区共发育有 6 段不稳定斜坡, 编号为 Q₁、Q₂、Q₃、Q₄、Q₅、Q₆, 其地质剖面分别见图 3-1、图 3-2、图 3-3、图 3-4、图 3-5、图 3-6。

①Q₁ 不稳定斜坡

坡面形态呈折线形, 顶部由中~上更新统风积黄土组成, 下部由下元古界湟中群磨石沟组石英岩组成, 坡高 46~96m, 坡宽约 450m, 坡度 35~45°, 坡向约 110°, 因开采使岩体不完整, 坡面多危岩、浮石, 有危岩、危石崩落致灾的可能, 现状条件下对下方运输车辆及矿山工作人员安全构成威胁。依据表 3-6, 斜坡方向岩层倾向与 Q₁ 斜坡多为相反斜交, 坡高>40m, 现状评估 Q₁ 不稳定斜坡发育程度强, 根据表 3-7, 矿区受威胁人数 10~100 人, 则危害程度中等, 危险性大。

②Q₂ 不稳定斜坡

坡面形态呈折线形, 由下元古界湟中群磨石沟组石英岩和石英岩含云母石英片岩组成, 坡高 41-127m, 坡宽 543m, 坡度 40~45°, 坡向约 263°, 坡面多危岩、浮石, 有危岩、危石崩落致灾的可能, 现状条件下对下方运输车辆及矿山工作人员安全构成威胁。依据表 3-6, 斜坡方向岩层倾向与 Q₂ 斜坡多为相同斜交, 坡高>40m, 现状评估 Q₂ 不稳定斜坡发育程度强, 根据表 3-7, 矿区受威胁人数 10~100 人, 则危害程度中等, 危险性大。

③Q₃ 不稳定斜坡

坡面形态呈折线形, 由下元古界湟中群磨石沟组石英岩组成, 岩质边坡, 坡高 18~96m, 坡宽 658m, 坡度 35~45°, 坡向约 220°, 坡面多危岩、浮石, 有危岩、危石崩落致灾的可能, 现状条件下对下方运输车辆及矿山工作人员安全构成威胁。依据表 3-6, 斜坡方向岩层倾向与 Q₃ 斜坡多为相同, 坡高>40m, 现状

评估 Q₃ 不稳定斜坡发育程度强，根据表 3-7，矿区受威胁人数 10~100 人，则危害程度中等，危险性大。

④Q₄ 不稳定斜坡

坡面形态呈折线形，由下元古界湟中群磨石沟组石英岩组成，岩质边坡，坡高 15~131m，坡宽 675m，坡度 50~60°，坡向约 229°，坡面多危岩、浮石，有危岩、危石崩落致灾的可能，现状条件下对下方运输车辆及矿山工作人员安全构成威胁。依据表 3-6，斜坡方向岩层倾向与 Q₄ 斜坡多为相反斜交，坡高 >40m，现状评估 Q₄ 不稳定斜坡发育程度强，根据表 3-7，矿区受威胁人数 10~100 人，危害程度中等，危险性大。

⑤Q₅ 不稳定斜坡

发育于办公区东侧，坡面形态呈折线形，因修建房屋而挖掘破坏原有坡体引发，由下元古界湟中群磨石沟组石英岩组成，岩质边坡，坡高约 22m，坡宽约 28m，坡度约 72°，坡向约 270°，坡面多危岩、浮石，有危岩、危石崩落致灾的可能，现状条件下对下方运输车辆及矿山工作人员安全构成威胁。依据表 3-6，斜坡方向岩层倾向与 Q₅ 斜坡多为相反斜交，坡高 20~40m，现状评估 Q₅ 不稳定斜坡发育程度中等，根据表 3-7，矿区受威胁人数 10~100 人，危害程度中等，危险性中等。

⑥Q₆ 不稳定斜坡

发育于生活区东侧，坡面形态呈折线形，因修建房屋而挖掘破坏原有坡体引发，由下元古界湟中群磨石沟组石英岩组成，岩质边坡，坡高约 4m，坡宽约 34m，坡度约 60°，坡向约 253°，坡面多危岩、浮石，有危岩、危石崩落致灾的可能，现状条件下对下方运输车辆及矿山工作人员安全构成威胁。依据表 3-6，斜坡方向岩层倾向与 Q₆ 斜坡多为相反斜交，坡高 <20m，现状评估 Q₆ 不稳定斜坡发育程度弱，根据表 3-7，矿区受威胁人数 10~100 人，危害程度中等，危险性中等。

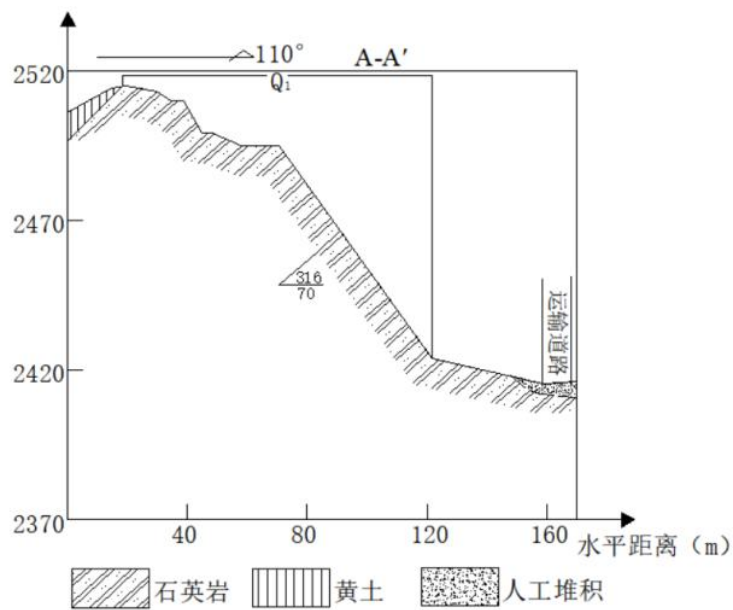


图 3-1 Q₁ 不稳定斜坡 AA' 地质剖面

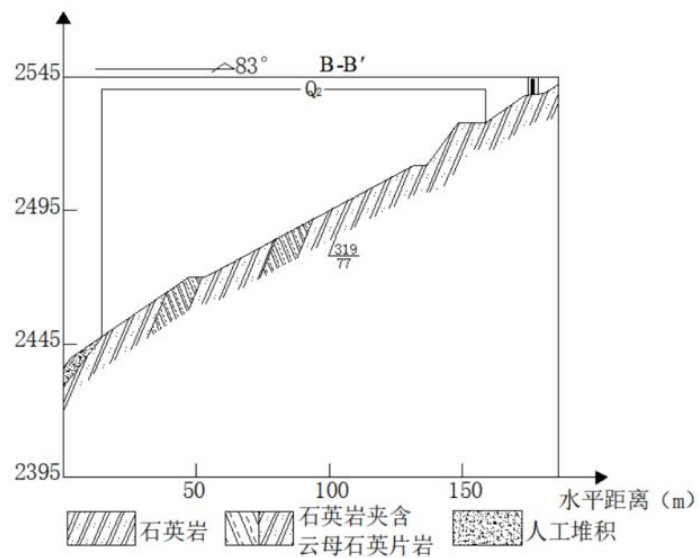


图 3-2 Q₂ 不稳定斜坡 BB' 地质剖面

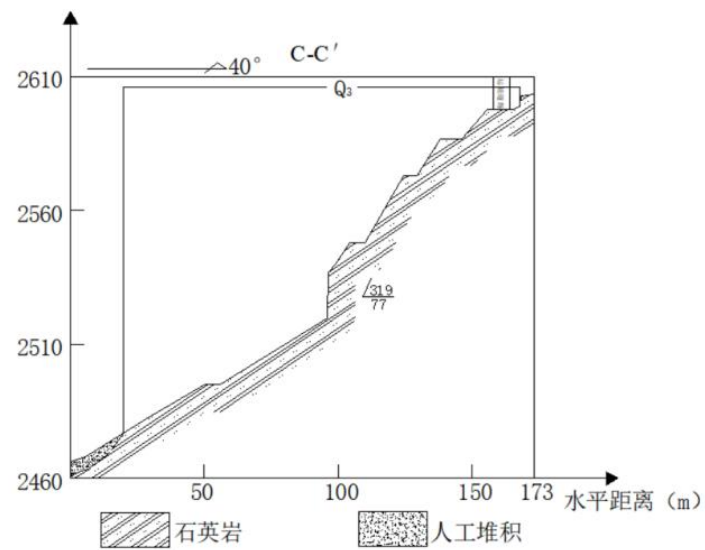


图 3-3 Q₃ 不稳定斜坡 CC' 地质剖面

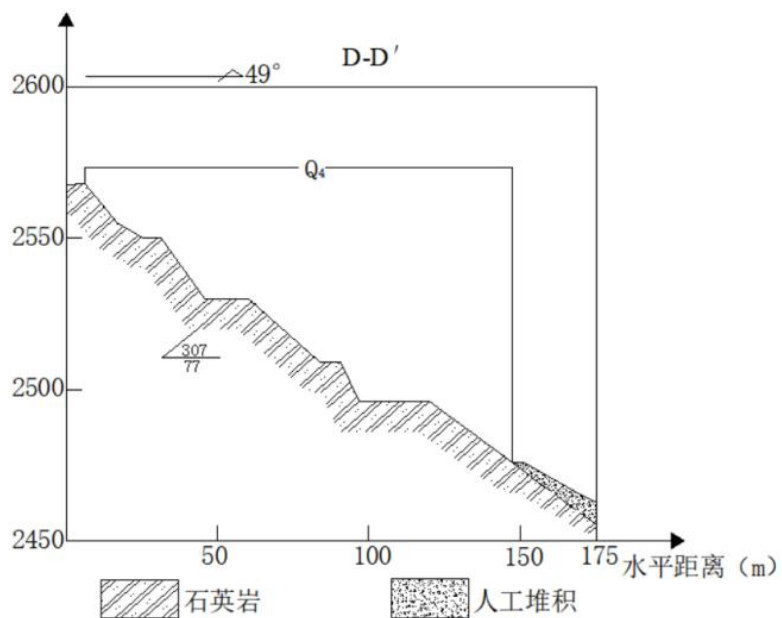


图 3-4 Q₄ 不稳定斜坡 DD' 地质剖面

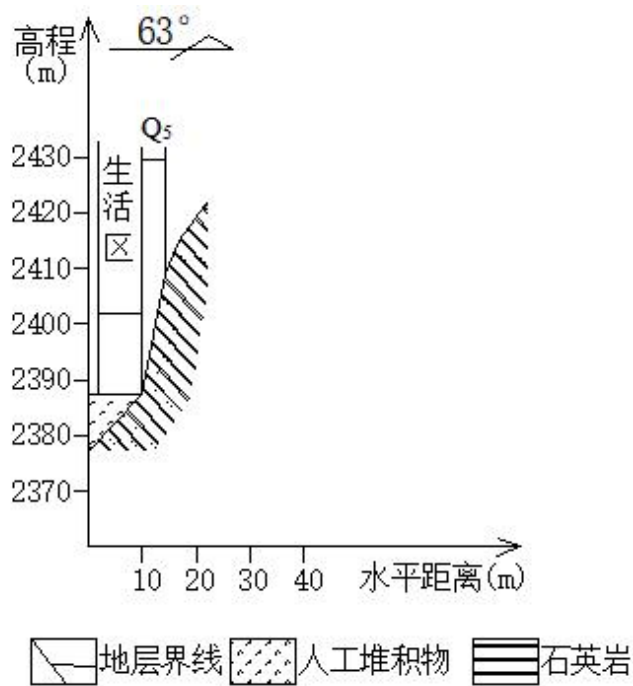


图 3-5 Q₅不稳定斜坡 EE' 地质剖面

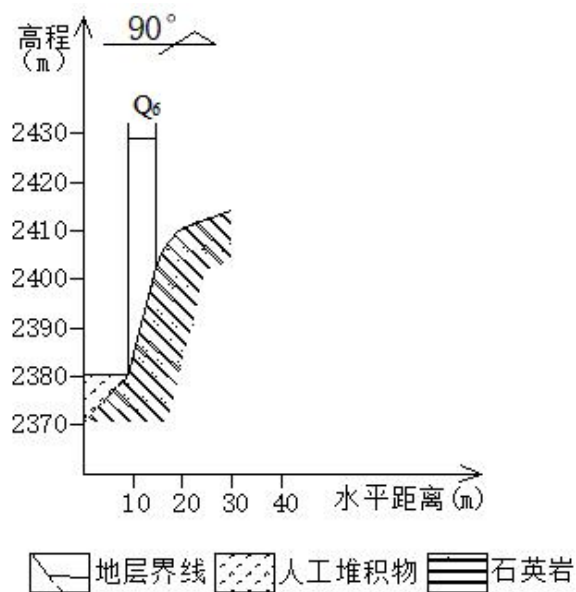


图 3-6 Q₆不稳定斜坡 FF' 地质剖面

2、采矿活动引发地质灾害危险性预测分析

根据开发利用方案，本矿山为老矿山，主要由采矿场、矿山道路等组成，无排土场等其他工业场地，矿山开采过程中有引发不稳定斜坡的可能，其危险性按《矿山地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）中不稳定斜坡危险性预测评估分级表（表 3-9）进行预测评估。

表 3-9 工程建设中、建成后引发不稳定斜坡地质灾害危险性预测评估分级表

岩土体类型		坡高（m）		发育程度	危害程度	危险性等级
岩体	较完整坚硬的变质岩和火成岩类	有地下水	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
			>40	强发育	危害大	危险性大
		无地下水	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
			>20	强发育	危害大	危险性大

（1）矿业活动引发不稳定斜坡的危险性预测评估

随着矿山继续开采，采矿场露天开采时，沿采场周边开采掌子面会形成高陡岩质边坡，预测引发不稳定斜坡 4 段（ $Q_{y1} \sim Q_{y4}$ ）。

①引发 Q_{y1} 不稳定斜坡的危险性预测评估

Q_{y1} 潜在不稳定斜坡位于露天采场北西坡，由人工开采形成，岩质边坡，坡长 640m，最高 195m，台阶高 15m，最大 13 级台阶，最终台阶坡面角 65° ，最终边坡角 50° ，坡向 151° ，倾角 $68^\circ \sim 75^\circ$ ，坡向与岩层倾向相反，属逆向坡。受开采破坏影响，预测评估采矿露天开采引发 Q_{y1} 不稳定斜坡的可能性大，发育程度强，危害程度大，危险性大。

②引发 Q_{y2} 不稳定斜坡的危险性预测评估

Q_{y2} 潜在不稳定斜坡位于露天采场北东坡，由人工开采形成，岩质边坡，坡长 694m，最高 195m，台阶高 15m，最大 13 级台阶，最终台阶坡面角 65° ，最终边坡角 50° ，坡向 263° ，倾角 $70^\circ \sim 80^\circ$ ，坡向与岩层倾向斜交。受开采破坏影响，预测评估采矿露天开采引发 Q_{y2} 不稳定斜坡的可能性大，发育程度强，危害程度大，危险性大。

③引发 Q_{y3} 不稳定斜坡的危险性预测评估

Q_{y3} 潜在不稳定斜坡位于露天采场南东坡，由人工开采形成，岩质边坡，坡长 700m，最高 165m，台阶高 15m，最大 12 级台阶，最终台阶坡面角 65° ，最终边坡角 50° ，坡向 305° ，倾角 $68^\circ \sim 77^\circ$ ，坡向与岩层倾向相同，属顺向坡。受开采破坏的影响，预测评估采矿露天开采引发 Q_{y3} 不稳定斜坡的可能性大，发育程度强，危害程度大，危险性大。

④引发 Q_{y4} 不稳定斜坡的危险性预测评估

Q_{y4} 潜在不稳定斜坡位于露天采场南西坡，由人工开采形成，岩质边坡，坡长 710m，最高 165m，台阶高 15m，最大 12 级台阶，最终台阶坡面角 65° ，最终边坡角 50° ，坡向 73° ，倾角 $70^\circ\sim 80^\circ$ ，坡向与岩层倾向斜交。受开采破坏影响，预测评估采矿露天开采引发 Q_{y4} 不稳定斜坡的可能性大，发育程度强，危害程度大，危险性大。

(2) 矿业活动遭受地质灾害的危险性预测评估

①矿业活动遭受不稳定斜坡灾害危险性预测评估

评估区现状地质灾害主要有不稳定斜坡一种，建设工程自身可能遭受已存在不稳定斜坡的危险性根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）中工业与民用建筑工程遭受地质灾害危险性预测评估分级表（表 3-11）进行预测。

表 3-10 工业与民用建筑工程遭受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
邻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

随着矿山开采的不断进行，现状发育的不稳定斜坡 $Q_1\sim Q_4$ 将被挖除。办公生活区临近不稳定斜坡 Q_5 、 Q_6 的影响范围，预测评估矿业活动遭受 Q_5 、 Q_6 不稳定斜坡失稳致灾的可能性中等，发育程度弱，危害程度中等，危险性中等。

(三) 矿区含水层破坏现状分析与预测

1、含水层破坏现状分析

目前，矿山开采水平+2405m~+2600m 的石英岩体，高于当地侵蚀基准面，矿区采场层位与区域含水层或者地表水体联系不密切，矿业活动未使周边含水层水位下降，含水层结构未遭受到破坏。

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中矿山地质环境影响程度分级表 3-5 的有关标准，评估区内矿业活动对含水层的影响较轻。

2、含水层破坏预测分析

开采区开采深度范围内无地下水分布，开采面位于地下水侵蚀基准面以上，矿区含水层结构未遭受破坏，预测评估矿业活动对含水层破坏较轻。

（四）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

1、矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析

矿区地理位置偏远，区内地广人稀。区内没有自然保护区、地质遗迹、人文景观等地形地貌敏感区。

采矿活动改变了开采区的原有地形条件和地貌特征，采矿后使地形坡度变大，开采面上山体破碎，岩石裸露；坡面被弃渣碎块石、岩屑覆盖，也破坏了原地表的植被生态系统。造成现场景观与周边自然地形地貌形成很大视觉反差、与周边环境不协调。

露天采场现状总面积 12.32hm²，破碎站 0.27hm²，堆料区 0.043hm²，运输道路 1.05hm²、简易道路 0.39hm² 及办公生活区 0.057hm²，现都已建设完成。矿山为生产矿山，原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大（表 3-11）。矿区内无风景名胜、自然保护区、地形地貌景观和地质遗迹保护区。依据矿山地质环境影响程度分级表（表 3-5），现状评估矿业活动对地形地貌景观破坏和影响严重。

表 3-11 地形地貌景观影响和破坏程度分级表

序号	损毁单元	损毁形式	损毁面积（hm ² ）	对地形地貌景观
1	采场	挖损	12.32	严重
2	破碎站	压占	0.27	较严重
3	堆料区	压占	0.043	较严重
4	运输道路	压占	1.05	较严重
5	简易道路	损毁	0.39	较严重
6	办公生活区	压占	0.057	较严重

2、矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏预测分析

矿山为露天开采，随着矿业活动的持续进行，预测最终形成一个占地 20.76hm² 的椭圆状采坑（针对采场还未开采的 0.06hm² 旱地，建议采取避让措施，最终不进行开采，故预测最终形成 20.70hm² 的采坑），最高开采水平+2600m，最低开采水平+2405m，地表最大长度约 808m，最大宽度约 357m，加之现状已有破碎站及矿山道路对矿区地形地貌景观破坏的叠加。预测评估矿业活动对原生地形地貌景观影响和破坏严重。

（五）矿区地质环境影响程度现状与预测分区

1、矿区地质环境影响程度现状分区

结合矿山地质灾害现状评估结论，根据表 3-5，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）和较轻区（Ⅲ）三个区（附图 1），分区结果见表 3-12。

其中，矿山地质环境影响程度严重区（Ⅰ）为采场所在区域、较严重区（Ⅱ）包括破碎站、办公生活区、矿山道路及堆料区；矿山地质环境影响程度较轻区（Ⅲ）为矿山地质环境影响程度严重区和较严重区以外的区域。

表 3-12 矿区地质环境问题现状评估分区表

分区	位置及面积	综合评述
严重区 (Ⅰ)	采场所在区域 (12.32hm ²)	不稳定斜坡 Q ₁ 、Q ₂ 、Q ₃ 、Q ₄ 发育程度强，危害程度中等，危险性大。评估区矿业活动对含水层的影响较轻，对矿区地形地貌景观破坏影响严重，对矿区内水土环境影响较轻。
较严重区 (Ⅱ)	破碎站、运输道路、简易道路、办公生活区、堆料区 (1.81hm ²)	不稳定斜坡 Q ₅ 发育程度中等，危害程度中等，危险性中等，不稳定斜坡 Q ₆ 发育程度弱，危害程度中等，危险性小，评估区矿业活动对含水层的影响较轻，对矿区地形地貌景观破坏影响较严重，对矿区内水土环境影响较轻。
较轻区 (Ⅲ)	严重区、较严重区以外区域 (34.37hm ²)	为矿业活动外围区域，现状评估矿业活动对含水层、地形地貌景观影响较轻，对矿区地貌形态、土地功能等基本保持了原有状态。

2、矿区地质环境问题预测评估分区

结合矿山地质灾害预测评估结论，根据表 3-5，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）三个区（附图 3），分区结果见表 3-13。

其中，矿山地质环境影响程度严重区（Ⅰ）包括最终采场（针对采场还未开采的 0.06hm² 旱地，采取避让措施，最终对其不进行开采）；矿山地质环境影响程度较严重区（Ⅱ）包括运输道路、简易道路（现状中 0.06hm² 的简易道路在最终损毁中计入采场损毁面积，不单独计算）、办公生活区、破碎站等；矿山地质环境影响程度较轻区（Ⅲ）为地质环境影响程度严重区和较严重区以外的区域。

表 3-13 矿区地质环境问题预测评估分区表

分区	位置及面积	综合评述
严重区 (Ⅰ)	采场 (20.70hm ²)	预测评估采矿露天开采引发 Q _{y1} ~Q _{y4} 不稳定斜坡的可能性大，发育程度强，危害程度大，危险性大。评估区内矿业活动对含水层的影响较轻，对矿区地形地貌景观破坏影响严重，对区内水土环境影响较轻。
较严重区 (Ⅱ)	破碎站、运输道路、简易道路、办公生活区、堆料区 (1.75hm ²)	预测评估矿业活动遭受 Q ₅ 、Q ₆ 不稳定斜坡失稳致灾的可能性中等，发育程度弱，危害程度中等，危险性中等。评估区内矿业活动对含水层的影响较轻，对矿区地形地貌景观破坏影响较严重，对区内水土环境影响较轻。
较轻区 (Ⅲ)	严重区、较严重区以外区域 (25.99hm ²)	区内滑坡、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；预测评估矿业活动对含水层、地形地貌景观影响较轻，地貌形态、土地功能等基本保持了原有状态。

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

该矿山为露天开采矿山，在开采过程中造成破坏的主要环节是人工取土对土地的挖损和工业场地对土地的压占。矿山土地破坏时序与矿山建设、矿体开采顺序密切相关。目前各损毁地块的损毁时序可划分为两个阶段，即已损毁和拟损毁，矿山生产损毁时序及面积见表 3-14。

（1）2023 年前，矿区由于采场、矿山道路建设破坏原有的地形地貌，对土地造成挖损破坏，破碎站、堆料区、办公生活区的建设对土地造成直接压占。

(2) 2023 年后，矿业活动在矿区扩建采场和拟建简易道路对土地将造成的挖损破坏。

表 3-14 土地损毁及占用时序表（单位：hm²）

序号	损毁单元	损毁形式	已损毁（2023 年前）	拟损毁（2023 年后）	小 计
1	采场	挖损	12.32	8.38	20.70
2	破碎站	压占	0.27	/	0.27
3	堆料区	压占	0.043	/	0.043
4	运输道路	压占	1.05	/	1.05
5	简易道路	挖损	0.39	0.15	0.54
6	办公生活区	压占	0.057	/	0.057
总 计			22.66		
注：现状中 0.06hm ² 的简易道路在最终损毁中计入采场损毁面积，不单独计算，针对采场还未开采的 0.06hm ² 旱地，建议采取避让措施，最终不进行开采，故采场拟损毁 8.38hm ²					

（二）已损毁各类土地现状

已损毁土地调查方法：采用实地踏勘、现场查看。

已损毁土地范围统计：按照各损毁地块分布，依据矿山提供的地形地质现状图、土地利用现状图为基础图件，采用手持 GPS 定点，上图量算确定矿山已损毁土地范围。

已损毁地块分类标准：本次在已损毁土地统计时，主要依据各损毁地块的空间布局和损毁方式进行分类。

1、已损毁土地情况

（1）挖损土地

挖损土地总面积为 12.71hm²，其中采场面积为 12.32hm²，挖损土地类型为采矿用地、天然牧草地、灌木林地和其他林地，简易道路面积为 0.39hm²，挖损土地类型为旱地、天然牧草地和其他林地。

（2）压占土地

压占土地总面积为 1.42hm²，其中破碎站压占土地面积为 0.27hm²，堆料场压占土地面积为 0.043hm²，压占土地类型均为采矿用地，运输道路压占土地面积为 1.05hm²，压占土地类型为天然牧草地、其他林地和采矿用地，办公生活区压占土地面积为 0.057hm²，压占土地类型为天然牧草地、乔木林地、采矿用地。

2、损毁程度分析

根据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁布的《土地复垦条例》，土地损毁程度预测等级数确定为3级标准，分别定为一（轻度损毁）、二（中度损毁）、三（重度损毁）。评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，本方案是根据类似工程的土地损毁因素调查情况，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及划分等级。损毁土地破坏程度评价因素及等级标准见表3-15、表3-16。

表 3-15 挖损土地破坏程度评价因素及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度挖损	中度挖损	重度挖损
挖损面积	<1.0hm ²	1.0~5.0hm ²	>5.0hm ²
挖损深度	<2.0m	2.0~5.0m	>5.0m

表 3-16 压占损毁土地破坏程度评价因素及等级标准表

	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
地表变形	压占面积	<1.0hm ²	1.0~5.0hm ²	>5.0hm ²
	排土高度	<5.0m	5.0~10.0m	>10.0m
	边坡坡度	<15°	15°~30°	>30°
	硬化面积	<30%	30%~60%	>60%
	硬化厚度	<5cm	5~10cm	>10cm

依据以上标准，评估区已损毁土地评价结果见表3-17。

表 3-17 已损毁土地情况表（单位：hm²）

损毁单元	面积	评价因子	评价等级标准	损毁程
采场	12.32	挖损面积	>5.0hm ²	重度
破碎站	0.27	压占面积	<1hm ²	轻度
堆料区	0.043	压占面积	<1hm ²	轻度
运输道路	1.05	压占面积	1.0~5.0hm ²	中度
简易道路	0.39	挖损面积	<1hm ²	轻度
办公生活区	0.057	压占面积	<1hm ²	轻度
合 计	14.13			

其中重度挖损土地面积为 12.32hm²，轻度挖损面积为 0.39hm²，中度压占面积为 1.05hm²，合计 14.13hm²。

（三）拟损毁土地预测与评估

1、采场拟损毁土地预测与评估

根据开发利用方案，采场主要用于矿山的开采、装运等，形成 13 个最终台阶，最终台阶高 15m，最高开采水平+2600m，最低开采水平+2405m，现有面积 12.32hm²，最终占地约 20.76hm²，采场拟损毁土地面积为 8.44hm²（针对采场还未开采的 0.06hm²旱地，采取避让措施，最终不进行开采，故采场拟损毁土地面积为 8.38hm²）。采场使挖损土地彻底丧失了原有生产力，并改变了原地形地貌；预测评估采场对土地损毁程度为重度。

2、简易道路拟损毁土地预测与评估

拟建简易道路位于采场上方，长约 391m，路基宽 4.0m，路面宽 3m，最小转弯半径为 8m，平均纵坡 25%，最大纵坡 30%，占地约 0.15hm²。拟设简易道路使压占土地彻底丧失了原有生产力，并改变了原地形地貌，但由于破坏面积较小，预测评估拟设矿山道路对土地损毁程度为轻度。

3、拟损毁土地预测与评估小结

根据对拟损毁土地的预测与评估，矿山未来生产引起的土地损毁主要是采场和采场上方矿山道路的挖损，其中重度损毁土地面积为 8.38hm²，轻度损毁面积为 0.15hm²，共计拟损毁土地面积为 8.53hm²，评估结果见表 3-18。

表 3-18 拟损毁土地情况表

损毁单元	面积（hm ² ）	评价因子	评价等级标准	损毁程度
采场	8.38	挖损面积	>5hm ²	重度
简易道路	0.15	挖损面积	<1hm ²	轻度
合 计	8.53			

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

（一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则

（1）坚持“依法保护”，“谁开发谁保护、边开采边治理、谁投资谁受益”

原则；

(2) 坚持“以人为本”原则，充分考虑矿山地质环境问题对矿区人居环境的影响程度；

(3) 坚持“统筹规划，突出重点，具有可操作性”原则，在保持矿山运营安全及正常生产的同时，尽可能降低或消除矿山开采对地质环境的不良影响；

(4) 统一体现矿业开发造成的地质环境影响程度的大小。在分区时充分考虑各种地质环境问题的影响程度，将影响程度最高的级别作为该区地质环境影响的分级级别；

(5) 因地制宜，充分考虑恢复治理的必要性和可行性。

2、分区方法

在对地质灾害、地形地貌景观的破坏进行现状和预测评估的基础上，以评估结果作为预测指标，利用叠加法进行矿山地质环境保护与治理恢复分区。分区标准见表 3-19。

表 3-19 矿山地质环境保护与治理恢复分区表

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

3、分区评述

根据上述原则和方法，按照 4 类矿山地质环境问题现状评估和预测评估结果，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）。

(1) 矿山地质环境重点防治区（A）

现状评估该区内矿山地质环境的影响程度为严重，综合评估为矿山地质环境重点防治区，主要为开采区，面积约 20.70hm²，占评估区总面积的 42.80%。防治措施：

对各不稳定斜坡进行削坡，采矿场境界外修建截水沟、排水沟，巡查监测各恢复治理与复垦工程。矿山生产过程中应在采坑周围设置警示牌、铁丝网围栏等预防措施，禁止人员、牲畜等在采坑内活动。

（2）矿山地质环境次重点防治区（B）

现状评估和预测评估该区内矿山地质环境的影响程度为较严重，综合评估为矿山地质环境次重点防治区，包括破碎站、堆料区、矿山道路、办公生活区等总面积 1.75hm²，占评估区总面积的 3.63%。

（3）矿山地质环境一般防治区（C）

上述区域以外的区域，现状评估和预测评估均为较轻，矿山地质环境保护与恢复治理分区为一般防治区，总面积 25.99hm²，占评估区总面积的 53.57%。

（二）土地复垦区与复垦责任范围

根据《土地复垦方案编制规程》，复垦区是指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域，永久性建设用地包含在已损毁土地范围内。本矿区土地类型为采矿用地、其他林地、灌木林地、乔木林地、天然牧草地和旱地，区内无常住居民，采矿结束后矿山各类建构筑物全部拆除。根据以上对已损毁土地分析及拟损毁土地预测，评估区拟损毁土地面积为 22.61hm²，此本项目复垦责任面积为 14.08hm²。

因采场边坡坡度大于 40°，无法进行土地复垦，采场边坡面积 8.47hm²。故采场边坡不纳入土地复垦范围，且针对采场还未开采的 0.06hm²旱地，采取避让措施，最终不进行开采。因此，此本项目土地复垦面积为 14.08hm²（表 3-20），土地复垦率为 62.37%。

复垦区复垦责任范围地类面积见表 3-20。

表 3-20 复垦区复垦责任面积表（单位：hm²）

一级地类		二级地类		复垦面积 (hm ²)	实际复垦面积 (hm ²)
编码	名称	编码	名称		
03	林地	0301	乔木林地	0.006	0.006
		0305	灌木林地	1.57	0.82
		0307	其他林地	0.38	0.24
04	草地	0401	天然牧草地	7.255	4.205
01	耕地	0103	旱地	0.14	0.08
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	13.309	8.729
合计				22.66	14.08

（三）土地类型与权属

1、土地类型

根据《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2017）及海东市市国土资源局编绘的土地利用现状图，结合项目区测绘资料，矿区总面积为 21.75hm²（见附图 1），采矿用地占 11.84hm²、灌木林地占 1.82hm²、天然牧草地占 7.70hm²、其他林地占 0.29hm²及旱地占 0.10hm²。

2、土地权属

依据采矿证圈定的乐都泰富矿业有限公司芦花乡下黑岭矿区石英岩矿矿区范围及临时用地范围，该矿山占用的全部土地行政区划隶属青海省海东市乐都区东岭村、西坡村和丰洼村，土地权属性质为国有，土地权属无争议（见附图 2）。

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

目前，芦花乡下黑岭矿区石英岩矿开采设计存在的主要矿山地质环境问题为不稳定斜坡和地形地貌景观破坏，需要针对这些矿山地质环境问题采取预防措施和恢复治理工作。下面从技术、经济和生态环境协调性三个方面进行可行性分析：

（一）技术可行性分析

1、地质灾害防治技术可行性分析

矿山地质灾害主要为局部不稳定斜坡处的滑坡。为了保护矿山地质环境和矿山闭坑过程中的生产安全，主要预防措施：加强不稳定斜坡的巡查、监测，及时清理危岩浮石，采取预防为主、综合治理的措施。地质灾害所采取的预防、工程措施均为已经成熟稳定的矿山地质灾害保护与治理措施，施工简单易行，技术上可以实现。

2、含水层防治技术可行性分析

含水层防治主要强调含水层的自我修复能力。该矿山开采对地下含水层的影响较轻，采矿结束后有自我恢复能力。矿区开采过程对周围含水层破坏影响小，不会产生区域水位下降及有毒、有害等污染的存在，该矿山开采不抽地下水，废水产生量少，基本处于天然平衡状态，本方案不做具体工程措施，闭坑后含水层自然修复即可。

3、地形地貌修复技术可行性分析

该矿山对矿区地形地貌影响严重的主要为采场、破碎站、堆料区、矿山道路及办公生活区等。主要预防防治措施为：矿山闭坑后经过拆除回填、土地治理后覆土并种植草籽及树木进行绿化，达到与周围地形地貌协调、恢复植被的要求。地形地貌修复治理技术成熟，具可操作性。

4、水土环境污染防治技术可行性分析

矿山生产、生活用水收集处理后用于采场及道路洒水，生活垃圾集中处理。矿山生产生活用水、生活垃圾对水土环境造成污染的可能性小。矿山对土地资源的破坏主要为采场、工业场地及矿山道路压埋、挖毁土地、植被。主要预防防治措施为：制定严格的矿山环境保护制度，严禁过界埋压土地，严禁机械随地碾压；

工业场地通过地质环境治理后播撒草种，自然恢复。根据矿区自然环境条件，技术可行。

（二）经济可行性分析

根据开发利用方案，正常生产时年销售收入 750.00 万元，生产期内（27 年）年税后利润 325.46 万元，营业总收入为 8787.42 万元。本方案本方案概算的矿山地质环境保护与土地复垦总费用 166.77 万元，占营业总收入的 1.90%，项目利润空间较大，按《财政部 环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山环境治理恢复基金的指导意见（财建〔2017〕638 号）》，在银行建立土地复垦费用专门账户，按照土地复垦方案确定资金数额，在土地复垦费用专门账户中足额预存费用，经济可行。

（三）生态环境协调性分析

矿区地处青藏高原东部，海拔+2372m~+2636m，生态景观脆弱，矿业活动对区内草地进行了开挖及地表建筑的压占，严重影响了矿区自然景观效果。因此，矿业活动结束后，通过对矿山工程拆除、复平、覆土、人工种草等工程，可基本恢复矿区自然景观完整性和观赏性，减少水土流失。对矿区内引发地质灾害的治理，可解除地质灾害对人身安全的威胁。因此矿山地质环境治理能够使生态环境得以基本恢复，与周边生态环境协调。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

本矿为已建矿山，本次复垦区包括已损坏的场地及预测损坏的场地，主要有采场，破碎站、堆料区、矿山道路，办公生活区。复垦区损毁原土地利用类型为乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、旱地和采矿用地，共计损毁土地面积为 22.60hm²，具体见表 4-1。

表 4-1 复垦区土地最终损毁情况汇总表

损毁单元	最终挖损面积	挖损采矿用地面积	挖损灌木林地面积	挖损其他林地面积	挖损乔木林地面积	挖损旱地面积	挖损天然牧草地面积	复垦面积
采场	20.70	11.94	1.53	0.28	/	/	6.95	20.70
破碎站	0.27	0.27	/	/	/	/	/	0.27
堆料区	0.043	0.043	/	/	/	/	/	0.043
运输道路	1.06	1.00	/	0.01	/	/	0.04	1.05
简易道路	0.48	0.01	0.04	0.09	/	0.08	0.26	0.48
办公生活区	0.057	0.046	/	/	0.006	/	0.005	0.057
合 计	22.67	13.309	1.57	0.38	0.006	0.08	7.255	22.60
注：现状中 0.06hm ² 的简易道路在最终损毁中计入采场损毁面积，不单独计算；采场中拟损毁 0.06hm ² 旱地在开采时避让，避免破坏故不纳入复垦面积。								

（二）土地复垦适宜性评价

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

1、评价原则

①符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调的原则。

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

②因地制宜，农用地优先的原则。

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

③自然因素和社会经济因素相结合原则。

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

④主导限制因素与综合平衡原则。

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

⑤综合效益最佳原则。

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

⑥动态和土地可持续利用原则。

土地复垦方案是一个动态过程，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经济可行性与技术合理性原则

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

2、评价依据

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

①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及标准等，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、评价方法

根据矿区损毁特点，被损毁土地的适宜性评价方法如下：

①确定评价对象，制定适宜性标准。本方案适宜性评价对象为采场、破碎站、堆料区、矿山道路、办公生活区。根据评价对象所在区域适宜植被生长的气候、土壤等条件进行评价。

②确定适宜性评价的主导因素。以评价对象所在区域的土壤、气候、水源因素，评价对象损毁状况因素及当地国土主管部门意见等五个因素，作为评价的主导因素。

③主导因素评价因子的确定。主导因素中土壤因素的评价因子包括土壤类型、有效土层厚度等；气候因素的评价因子包括气候类型、气温等；水源因素的评价因子包括降雨量、水源供给等；损毁状况因素的评价因子包括损毁方式、损毁现状等。

4、评价单元划分

评价单元的划分与确定应在遵循评价原则的前提下，根据评价区的具体情况来决定。根据本矿区的自然条件将项目区划分为四个评价单元：

评价单元一：露天采场；

评价单元二：堆料区；

评价单元三：矿山道路；

评价单元四：办公生活区

评价单元五：破碎站

5、适宜性评价

（1）地形坡度因素

待复垦露天采场边坡台阶面坡度较缓，宜进行覆土，有利于植被的恢复；堆料区单元地形坡度较缓，宜进行覆土，有利于植被的恢复；矿山道路地形坡度较缓，宜进行覆土；办公生活区地形坡度较缓，宜进行覆土；破碎站地形坡度较缓，宜进行覆土。

（2）土壤因素

主要土壤类型有灰钙土、栗钙土和灰褐土，以灰钙土类为主，质地较粗，多表现为粉质壤土层，结构疏松，土质不均，土层厚度变化大，抗蚀能力差。有牧草及灌木生长，暗棕色或浅棕色，粒状或团块状结构。土壤有机质含量、潜在肥力高。矿区主要为黄土堆积物。

(2) 项目区气候因素

矿区属高原大陆性气候区，具有降水量小、蒸发量大、冰冻期长、无霜期短和日温差大等特征。多年平均气温 7.3℃，年平均降水量 329.60mm，年蒸发量 1613.8mm。据根《青海省市（县）标准冻深一览表【2016】280 号》，乐都地区标准冻结深度 0.49m，最大冻结深度 0.87m。

(4) 水源因素

小冰沟：位于评估区中部，为季节性流水沟。大致呈北—南流向，全长约 4.2km，流经评估区长约 1.29km，小冰沟经评估区北侧流入，南侧穿出。

(5) 损毁状况

露天采场对土地的损毁以挖损为主，损毁程度为重度损毁；堆料区对土地的损毁以压占为主，损毁程度为轻度损毁；矿山道路中的运输道路对土地的损毁以压占为主，损毁程度为中度损毁，简易道路对土地的损毁以挖损为主，损毁程度为轻度损毁；办公生活区对土地的损毁以压占为主，损毁程度为轻度损毁；破碎站对土地的损毁以压占为主，损毁程度为轻度损毁。

表 4-2 矿区损毁土地复垦评价指标分析

评价指标		评价单元	评价单元二	评价单元	评价单元四	评价单元五
		露天采场	堆料区	矿山道路	办公生活区	破碎站
地形坡度		<40°	<20°	<10°	<10°	<10°
土壤因素	有效土层	<30cm	<30cm	<30cm	<30cm	<30cm
	土壤质地	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土
气候因素	气候类型	高原大陆性气候区				
	平均气温	7.3℃				
水源因素	年平均降水	329.60mm				
	年平均蒸发量	1613.8mm				
	区域水源供给	小冰沟				
适宜性评价		为预防因采矿活动对土地的破坏而造成的土壤侵蚀，复垦时应恢复或增加植被覆盖度，使矿区生态得以恢复。因此，矿区损毁土地宜按照复垦评价指标复垦为天人工牧草地和其他林地。				

6.评价结果及复垦方向

本项目复垦单元可划分为四个，露天采场、堆料区、矿山道路、办公生活区及破碎站。

根据土地复垦适宜性评价等级标准，结合项目区实际情况，对项目区损毁土地复垦适宜性作如下分析。

(1) 露天采场对土地造成重度挖损损毁，损毁土地类型为采矿用地、灌木林地、其他林地、旱地及天然牧草地，损毁面积 20.70hm^2 （（针对采场还未开采的 0.06hm^2 旱地，采取避让措施，最终不进行开采））。按以上指标进行适宜性评价分析，确定采取台阶平台及采场底部整平覆土、种草绿化等措施，复垦为人工牧草地和其他林地。采场边坡由于坡度大于 40° （采场边坡面积 8.43hm^2 ），不进行复垦。

(2) 堆料区对土地造成轻度压占损毁，损毁土地类型为采矿用地，损毁面积 0.043hm^2 。按以上指标进行适宜性评价分析，确定采取场地整平，覆土、种草绿化等措施，复垦为人工牧草地。

(3) 简易道路对土地造成轻度挖损损毁，损毁土地类型为采矿用地、天然牧草地、其他林地、灌木林地和旱地，损毁面积 0.48hm^2 ，采取场地整平，覆土、种草绿化等措施，复垦为人工牧草地，损毁旱地 0.08hm^2 ，复垦为旱地；运输道路对土地造成中度压占损毁，损毁土地类型为采矿用地、天然牧草地和其他林地，损毁面积 1.06hm^2 ，按以上指标进行适宜性评价分析，采取场地整平，覆土、种草绿化等措施，复垦为人工牧草地。

(4) 办公生活区对土地造成轻度压占损毁，损毁土地类型为采矿用地、乔木林地和天然牧草地，损毁面积 0.057hm^2 。按以上指标进行适宜性评价分析，采取拆除、场地整平，覆土、种草绿化等措施，复垦为人工牧草地。

(5) 破碎站对土地造成轻度压占损毁，损毁土地类型为采矿用地，损毁面积 0.27hm^2 。按以上指标进行适宜性评价分析，确定采取拆除、场地整平，覆土、种草绿化等措施，复垦为人工牧草地。

具体复垦方向见表 4-3。

表 4-3 复垦土地适宜性评价结果表 （单位：hm²）

复垦单元	原土地利用类型	损毁面积	复垦方向	复垦技术
采场	采矿用地	11.94(7.36)	人工牧草地、 其他林地	平台整平、覆土、种草绿化
	灌木林地	1.53（0.78）		
	其他林地	0.28（0.14）		
	天然牧草地	6.95（3.90）		
破碎站	采矿用地	0.27	天然牧草地	拆除、场地整平，覆土、 种草绿化
堆料区	采矿用地	0.043	天然牧草地	场地整平，覆土、种草绿化
运输道路	采矿用地	1.00	人工牧草地	场地整平，覆土、种草绿化
	其他林地	0.01		
	天然牧草地	0.04		
简易道路	采矿用地	0.01	人工牧草地	场地整平，覆土、种草绿化
	灌木林地	0.04		
	其他林地	0.09		
	天然牧草地	0.26		
	旱地	0.08	旱地	
办公生活区	采矿用地	0.046	人工牧草地	拆除、场地整平，覆土、 种草绿化
	乔木林地	0.006		
	天然牧草地	0.005		
注：括号中为采场实际复垦面积，采场边坡面积 8.43hm² 使其自然恢复，故最终复垦时不计入复垦面积				

（三）水土资源平衡分析

1、水资源需求分析

灌溉利用自然降水，由于复垦后不涉及人工灌溉，因此矿区水资源依靠自然平衡。

2、土资源平衡分析

（1）土源供应分析

该矿山已剥离风积黄土方量约 49000m³，剥离的表土堆放于二号采场附近如图 4-1，用于后期矿山的恢复治理。



图 4-1 剥离黄土

（2）复垦总需土方量

依据确定的拟复垦单元复垦方向及复垦面积,根据《土地复垦质量控制标准》中其他林地和人工牧草地有效土层厚度 $\geq 20\text{cm}$ 的要求进行复垦总需土方量的计算。最终覆土面积为 14.00hm^2 ,植树区覆土有效厚度大于 0.30m ,面积为 12.23hm^2 ,种草区覆土有效厚度大于 0.20m ,面积为 1.77hm^2 ;总覆土量为 40230m^3 ,剥离表土能满足复垦覆土需求。

（四）土地复垦质量要求

本项目土地复垦类型区为青藏高原区,矿区的复垦对象为挖损和压占损毁土地,复垦方向为其他林地和人工牧草地,复垦标准执行《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)中青藏高原区土地复垦质量控制标准(表 4-6)。

表 4-6 青藏高原区土地复垦质量控制标准

复垦方向		指标类型	基本指标	控制标准
林地	其他林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥ 20
			土壤质地	砂土至砂质粘土
			砾石含量/%	≤ 50
			pH 值	6.5-8.5
		配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准要求
		生产力水平	定植密度/(株/ hm^2)	满足《造林作业设计规程》(LY/T1607)要求
草地	人工牧	地形	地面坡度/($^\circ$)	≤ 25
		土壤质量	有效土层厚度/cm	≥ 20
			土壤质地	壤质砂土至壤粘土

复垦方向		指标类型	基本指标	控制标准
			砾石含量/%	≤30
			pH 值	6.5-8.5
		配套设施	灌溉	达到当地各行业工程建设标准要求
			道路	
		生产力水平	覆盖度/%	≥20
			产量/ (kg/hm ²)	五年后达到周边地区同等土地利用类型水平

具体质量要求按上表其他林地和天然牧草地的质量要求执行，配套设施中道路使用原矿山到路，灌溉利用自然降水，确定监测管护期为 3 年。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

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。矿山地质环境保护与恢复治理的范围包括采场、破碎站、堆料区、矿山道路、办公生活区,预测受矿业活动影响产生地质环境问题或地质灾害的区域,面积约 14.08hm²。

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

(一) 目标任务

1、目标

本项目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、发育程度、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。

2、任务

①严格做好地表移动监测,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,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对堆料区及工业场地做好综合治理,防止引发滑坡、泥石流等地质灾害,最大限度的保护当地自然环境;

⑤做好三废治理,达标排放。

(二) 主要技术措施

1.矿山地质灾害预防措施

根据本矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果,可知矿山最终形成 4 段不稳定斜坡 Q_{y1}-Q_{y4},针对采场不稳定斜坡,开采过程中加强监测,及时清除

采场边坡坡面的危岩和浮石，防止坡面松散物质滑塌产生灾害。

矿山今后开采过程中严格按照开发利用方案中设计的台段高度、台阶坡面角及开采方式进行开采。

2、含水层破坏预防措施

及时采取含水层预防保护措施，消除开采过程中各种不利因素，最大程度减轻开采对地下水资源的影响。

3、土地复垦预防措施

土地复垦与生产建设统一规划，矿山开采与土地复垦同步进行的原则，将土地复垦方案纳入生产建设计划，土地复垦要与矿山开采同时进行，使矿山开采对当地的环境影响降到最低。

①施工单位进场后进行技术交底，确保施工人员了解设计意图；

②加强施工人员的土地和环境保护教育和宣传工作，禁止乱挖乱弃现象；

③开采过程中按设计要求的稳定边坡开挖，从上到下逐级分台阶削坡开挖，并采取必要的防排水防护措施。

二、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。矿山地质环境保护与治理恢复的目标：

(1) 对矿山开采过程中不可避免形成的剥离岩土，坚持“先拦后弃”的原则，尽可能的减少矿山土地的占用量，尽最大可能合理规划、综合利用，且利用率目标按相关要求达标。

(2) 对不稳定斜坡进行边开采边清理危岩浮石工作，开采过程中严格按照开发利用方案设计的相关参数进行开采。

2、任务

(1) 对发育的 6 段不稳定斜坡整治工程：在矿业开采过程中采用“边监测预警边消除”及清理围岩浮石的方式消除安全隐患。

(2) 在采区周围根据地势修建截排水沟排放于坡底，防止雨水汇集进入开采区，将地表流水截排至下游沟道。

(二) 工程设计及技术措施

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011），结合本矿山环境地质问题、现状调查结果以及对现状地质环境问题发生发展的预测评估结果，认为本矿山的矿山地质环境防治工程主要为：不稳定斜坡边采边治边监测工程和清理浮石危岩方式进行防治、露天采场的截排水沟工程。

1、露天采场的截排水沟工程

露天采场，没有在上游段设置截、排水工程。为了防止水土流失，应在露天采场上游方向设置截排水沟，将坡面地表流水截、排至下游。

具体工作量：整个矿区截水沟长约 1400m，其形状为梯形，顶宽 1.0m、底宽 0.6m，深 0.5m。截水沟沟底采用 C15 砼、厚 10cm，沟帮采用 M7.5 浆砌块石、厚 30cm，沟内侧采用 M10 砂浆抹面，厚度 2cm，截水沟设计断面见图 5-1。采矿工作平台保持 3~5‰的坡度，将采场雨水汇集后，引至矿山道路排水沟。

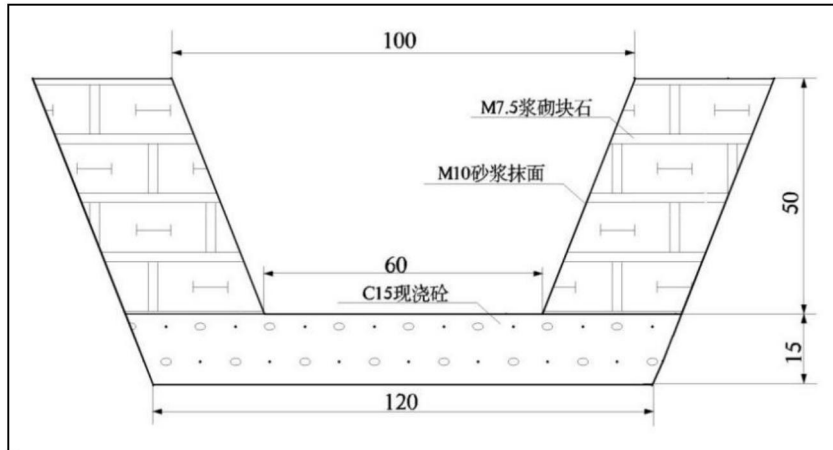


图 5-1 截水沟设计断面

采场汇水面积（F）为 0.6km²， $Q=F \times P \times a \times 1000=0.6 \times 44 \times 0.2 \times 1000=5280 \text{m}^3$ 。

采场最大日汇水量为 5280m³/d。流量为 0.06m³/s。

排水沟断面按明渠均匀流公式谢才公式计算：

$$A = \frac{Q}{C\sqrt{Ri}}$$

其中—— $R = \frac{A}{X}$;

$$C = R^{\frac{1}{6}} / n$$

公式中：Q——设计坡面最大径流量，0.06m³/s；

A——排水沟断面面积，0.4m²。

R——水力半径，0.24m；

X——排水沟断面湿周，1.68m；

C——谢才系数，31.8；

n——沟渠的糙率，浆砌石明沟取 0.025；

i——沟道比降。

经计算，排水沟断面面积为 0.008m² 小于设计的排水沟断面面积 0.4m²。因此，设计的排水沟断面能够满足要求。

2、不稳定斜坡边采边治边监测工程及清理浮石危岩。

矿山道路两侧排水沟已在开发利用方案投资费用中进行估算，后文工程量测算及经费估算中不再重复纳入和计算。

3、在露天采场周边设置网围栏进行围栏封育

（三）主要工程量

矿山地质灾害治理主要工程量有：露天采场的截排水沟工程量为 560m³。不稳定边坡围岩浮石清理 3000m³。矿山地质灾害治理主要工程量见表 5-1。

表 5-1 矿山地质灾害治理主要工程量

工程名称	工程方案及工程量	备注
露天采场的截排水工程	排水沟长 1400m，断面为梯形，顶宽 1.0m，底宽 0.6m，深 0.5m，工程量 560m³。	截水沟沟底采用 C15 砼、厚 10cm，沟帮采用 M7.5 浆砌块石、厚 30cm，沟内侧采用 M10 砂浆抹面，厚度 2cm 沟内侧采用 M10 砂浆抹面，厚 2cm
不稳定边坡清理危岩浮石	采用人工和挖机相结合的方式对开采过程中形成的危岩浮石及时清理，3000m³	

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

1、目标

因挖损、压占等造成破坏的土地，采取整治措施，使其恢复到可利用状态的活动，通过矿区土地复垦工作，依据土地复垦适宜性评价结果，将矿山活动损毁土地复垦为灌木林地、其他林地和人工牧草地，尽可能与原生地貌相协调。

2、任务

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

（二）工程设计及技术措施

根据该矿山已建和待建主要工程的建设内容、施工工艺及对地表土地破坏程度，结合工程具体情况并借鉴其它地方类似工程破坏土地的复垦经验，复垦方向为灌木林地、其他林地和人工牧草地。本项目复垦对象为采场、破碎站、堆料区、运输道路、简易道路、办公生活区，复垦工程主要包括：拆除工程、平整工程、覆土工程、植被恢复。

1、拆除工程

矿山闭坑后对破碎站和办公生活区内的建构筑物进行拆除，拆除破碎站面积 2700.00m²，办公生活区面积 570m²。

矿山建筑物为彩钢结构和混凝土结构，其中彩钢结构拆除面积 2980m²，混凝土结构拆除面积 290m²，拆除平均厚度按 0.20m 计，则共需拆除彩钢 596m³，混凝土 58m³。彩钢结构的拆除方法为人工拆除，施工顺序为从上至下分层拆除；混凝土结构拆除方法为机械拆除，拆除后的建筑垃圾运往垃圾场压埋处理，其中破碎站彩钢结构和拆除后可再次回收利用或售至资源再生回收站。

2、平整工程

为达到其外观整体有序的要求，对采场、破碎站、堆料区、矿山道路、办公生活区进行削高补低的整治工程，待复垦区场内土地坑洼不平，需采用人工结合机械对场地进行平整，并达到覆土要求，平整面积为 14.08hm²，平均平整厚度 0.2m，推土距离 20~30m。针对简易道路已破坏的 0.08hm²旱地（基本农田），

对其恢复成旱地，进行平整翻耕。

3、覆土工程

拆除工程和平整工程完成后对待复垦区表层进行覆土，覆土来源为矿山在东侧山顶平缓处之前开采时的剥离表土（现临时堆放于二号采场附近），依前述，采场、破碎站、堆料区、矿山道路、办公生活区共覆土面积为 14.00hm²，采场平台为植树区，面积为 12.23hm²，覆土有效厚度大于 0.30m，种草区覆土有效厚度大于 0.20m，面积为 1.77hm²，采用挖掘机挖装自卸汽车运土，由附近拉运。针对简易道路已破坏的 0.08hm²旱地（基本农田），对其进行 0.3m 的覆土，保证后期农作物的耕种成活率。

4、植被恢复

拆除工程、平整工程完成后在该单元覆土场地实行草、灌及林混播方式进行植被恢复。

由于采场（20.76hm²）原地类为采矿用地、灌木林地、其他林地、旱地（在后期开采过程中进行避让，本次不计算其复垦面积）和天然牧草地，因此，在采场平台（12.23hm²）内播撒草籽并栽植乔木灌木，使其恢复成人工牧草地和其他林地，采场坡面 8.47hm²由于坡度大于 40° 无法覆土，自然恢复即可；破碎站（0.27hm²）和堆料区（0.043hm²）原地类为采矿用地，使其恢复成人工牧草地；运输道路（1.06hm²）原地类为采矿用地、天然牧草地和其他林地（0.01hm²），使其恢复成人工牧草地；简易道路（0.48hm²）原土地类型为采矿用地、天然牧草地、其他林地（0.04hm²）、灌木林地（0.09hm²）和旱地（0.08hm²），使其恢复成人工牧草地和旱地；办公生活区（0.057hm²）原地类为采矿用地、乔木林地（0.006hm²）和天然牧草地，使其恢复成人工牧草地。因此，栽植灌木面积为 12.23hm²，播撒草籽面积为 14.00hm²（简易道路损毁旱地 0.08hm²，对其进行平整翻耕），播撒草籽密度 80kg/hm²，配置灌木株距为 2×2m，定植密度每公顷 2500 株。

（1）种植物种的选择

林草种类选择遵循“乡土植物”优先，并考虑市场供种情况。

树种选择青海当地生产的适宜青藏高原生长的柠条和沙柳，配置模式为柠条+沙柳按约 3:1 的比例进行栽种；草种选择适宜青藏高原生长的多年生禾本科牧

草，如市场供种相对充足的垂穗披碱草、冷地早熟禾等乡土草种。配置模式为垂穗披碱草+冷地早熟禾按 1:1 的比例混合后撒播。所选草种的种子质量要求达到国家规定的三级标准以上，即种子净度不低于 80%，发芽率不低于 80%，其他植物种子不多于 3000 粒/kg。

(2) 补种措施

在每年雨季前补种灌木及草种，保证五年后牧草单位面积产草量不低于当地水平，灌木林郁闭度高于 0.2，覆盖率达 70%左右。

(3) 禁牧

矿山土地复垦区域用网围栏围圈，进行围栏封育，总长 3100m，土地复垦监测管护期内，严禁放牧，确保土地复垦质量。

(三) 主要工程量

根据上述，矿区土地复垦主要工程量见表（5-2）。

表 5-2 矿区土地复垦主要工程量表

工程名称	场地名称	面积	工程方案	工程量
拆除工程	破碎站	2700m ²	拆除彩钢结构，平均拆除厚度 0.2m	540m ³
	办公区	280m ²		56m ³
	办公生活区	290m ²	拆除混凝土结构，平均拆除厚度 0.2m	58m ³
平整工程	所有复垦单元	14.08hm ²	推土机整平，平均平整厚度 0.2m	28160m ³
覆土工程	植树区	12.23hm ²	覆土厚度大于 0.3m	36690m ³
	种草区	1.77hm ²	覆土厚度大于 0.2m	3540m ³
	旱地	0.08hm ²	覆土厚度大于 0.3m	240m ³
植被恢复	采场平台	12.23hm ²	栽植灌木，定植密度 2500 株/hm ²	30575 株
	所有复垦单元	14.00hm ²	播撒草籽，播撒密度 80kg/hm ²	14.00hm ²
围栏封育	所有复垦单元	14.00hm ²	1.3m 高的镀锌钢材网围栏	3100m
注:简易道路损毁 0.08hm ² 旱地,对其进行平整翻耕,不栽种植物;采场拟损毁旱地 0.06hm ² ,避让不进行开采				

四、含水层破坏修复

矿区含水层破坏现状分析与预测评估结果表明，矿床系裂隙充水型，矿区水文地质条件简单，在矿山开采深度范围内无地下水分布，加之矿山开采仅对表层

矿体进行开采，含水层结构未遭受到破坏，矿山开采位于地下水侵蚀基准面以上。矿区开采过程对周围含水层破坏影响小，不会产生区域水位下降及有毒、有害等污染存在，该矿山开采不抽地下水，废水产生量少，基本处于天然平衡状态，本方案不做具体工程措施，闭坑后含水层自然修复即可。

五、矿山地质环境监测

（一）目标任务

通过开展矿区地质环境监测，进一步认识矿区地质环境问题及其危害，掌握矿区地质环境动态变化，预测矿区环境发展趋势，为合理开发矿产资源、保护矿山地质环境、开展矿山环境综合治理、矿山生态环境恢复及重建、实施矿山地质环境监督管理提供基础资料和依据。具体任务如下：

- 1、初步查明矿山及周边地质环境特征及地质灾害类型、分布现状、形成规律、发展趋势及对矿山建设生产的危害；
- 2、定性监测分析矿山工程建设中及生产后可能引发的地质灾害类型、规模对矿区地质环境的影响；
- 3、综合分析矿山地质灾害危害性，评价矿山建设对地质环境的影响，并提出地质灾害和灾害的防治措施和建议。

（二）监测设计

泰富矿业有限公司于 2022 年 5 月 13 日开始矿山生态地质环境监测工作，至 2023 年 5 月 30 日结束，监测期为 1 个年度。共完成位移监测 240 个点次，12 次巡视监测。

1、地质灾害监测设计

对形成的不稳定斜坡用全站仪进行监测，共布置 10 处监测点，监测频率为每月 2 次。

2、土地资源与地形地貌景观监测设计

为了及时反映矿区地形地貌景观和生态景观状况，适时掌握地貌景观破坏面积、以便采取防护措施和变更恢复治理方案，矿区土地资源与地形地貌景观监测设计方案如下：

(1) 对剥离的岩土体积进行监测，设计监测点 5 处，监测频率 2 次/年。

(2) 对植被损毁面积采用无人机测绘法，通过形成影像数据分析完成监测，设计监测点 5 处，监测频率 2 次/年。

(3) 对土地损毁和压占情况采用无人机测绘法，通过形成影像数据分析完成监测，设计监测点 6 处，监测频率 2 次/年。

3、地表水监测设计

对矿区地表水水质采样进行监测，设计监测点 2 处，监测频率 2 次/年。

4、植被恢复监测设计

对植被绿化面积及覆盖度采用高分辨影像和现场调查进行监测，设计监测点 3 处，监测频率 2 次/年。

(三) 技术措施

1、地质灾害监测技术措施

为对矿区地质灾害进行监测预警，在矿山生产过程中进行地面变形监测，监测方法采用全站仪测量法、GPS 定位法、人工测量。

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

监测点布设：监测区设置监测点 10 处，设置 3 处裂缝监测点，采用人工钢尺测量法进行深度、长度及变形测量。

监测频次：一般每 1 月监测 2 次，暴雨等极端天气时每天 1 次。

2、土地损毁与地形地貌景观监测措施

为监测地形地貌景观破坏情况，进行地形地貌景观破坏监测，主要监测矿业活动对地形地貌景观的影响，主要为废弃物堆放情况监测，并对废弃物堆放面积、体积进行人工测量。

监测内容：监测各场地损毁土及压占面积、剥离的岩土体体积和植被损毁面积。

监测点布设：对剥离的岩土体积设计监测点 5 处，对植被损毁面积设计监测点 5 处，对土地损毁和压占情况设计监测点 6 处。

监测方法：采用无人机测绘法，通过形成影像数据分析，对比预测图、土地利用现状图记录损毁地类、面积和权属等情况。

监测频率：野外现场踏勘进行已损毁土地监测，监测频率为每季度 1 次，每次 1 人，每次工作时间约 1 天，监测时限为复垦验收合格。

3、地表水监测监测措施

监测内容：矿区地表水的水质采样进行监测，

监测方法：监测采用采样送检法，监测仪器采用采样器、水样容器。

监测频率：设计监测点 2 处，监测频率 2 次/年。

4、植被恢复监测措施

监测内容：包括植被绿化面积及盖度。

监测方法：对植被绿化面积及覆盖度采用高分辨影像和现场调查进行监测，

监测频率：2 次/年。

（四）主要工程量

矿山地质环境监测工作量（表 5-3）以下工作所形成费用包含在智慧化矿山建设的费用中，不再进行单独计算。

表 5-3 地质环境监测工程量

监测类型	监测点数	监测因子	监测频率	备注
不稳定斜坡	10	变形监测、年发生次数、地质灾害隐患点（区）及数量，已得到治理的隐患点（区）及数量	2 次/月	矿区均已设置
裂缝	3			
土地损毁与地形地貌景观	16	各场地损毁土及压占面积、剥离的岩土体体积和植被损毁面积	2 次/年	
地表水	2	水质	2 次/年	
植被恢复	3	植被绿化面积及覆盖度	2 次/年	

六、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

通过对矿山实施不稳定斜坡监测危岩浮石清理、损毁土地平整措施等治理措施和步骤，使现有矿山地形地貌与周边地形和谐，而不产生采矿导致的残破景观，同时恢复原地貌，遏制采区水土流失，达到改善生态环境、加强民族团结，促进当地经济社会发展的作用，其具体任务如下：

- 1、监测各损毁单元损毁位置、损毁面积和损毁程度；

2、各复垦单元复垦期限及工程措施的落实情况，及时、准确掌握复垦单元的复垦效果；

3、对各项复垦目标的落实情况进行监测，为复垦工作验收提供依据。

（二）措施和内容

1、监测措施

本方案监测措施主要针对不同复垦单元制定合理的复垦效果的监测，主要监测区为露天采场、矿山道路。按照“谁破坏，谁复垦”的原则，本复垦方案监测责任主体为泰富矿业有限公司，各施工单位为矿山复垦工作的执行者，按复垦设计做好土地复垦工作；监理单位履行复垦设计执行的监督检查工作，做好复垦工作进度、质量和投资控制管理，协调主体工程与复垦工程的各项衔接工作。

2、监测原则

（1）定点监测与调查巡查相接合的原则。

（2）分区布设监测点。根据土地复垦措施设计，确定监测的重点区域，布设监测点。

（3）以矿山主采区为监测重点区域。

3、监测方法

本矿场项目复垦方案监测的主要采取调查监测法和实地抽查法，根据本项目各施工区不同特征以及监测内容采取不同的监测方法，具体监测方法如下：

（1）询问调查通过现场走访调查与土地复垦相关的地质、土壤、植被情况，弥补设计资料的遗漏与不足。

（2）实地查验法实地查验法用于本项目复垦范围内土地损毁与复垦位置、范围、面积，土地平整度、覆土厚度情况。主要通过测量设备实地量测、摄像照相、取样监测等手段进行。

（3）跟踪监测法按土地复垦计划安排，对主要节点工期进行跟踪检查，确保主体工程实施与土地复垦同步进行。

（4）监测频次

复垦工作实施期间，每 1 个月对复垦实施情况监测一次，每年对复垦实施效果监测一次；管护期，每年监测频次控制在 1 次左右。

（三）主要工程量

矿山土地复垦监测量如表 5-4。

表 5-4 矿山土地复垦工作量

位置	监测内容	监测点数	监测频次	备注
露天采场	平整、生态恢复效果	1	每 1 年/1 人监测 3 次，监测 1 年。	监测方法：以目测为主
矿山道路	平整、生态恢复效果	1		

七、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表 5-4。

表 5-4 矿山地质环境保护与土地复垦竣工验收表

治理工程名称	分部工程名称	验收检查项目	检查结果
矿山地质灾害治理	不稳定边坡	边坡坡度，台阶高度及宽度是否符合开发利用方案设计参数	
土地资源损毁复垦工程	土地平整工程	土地平整的面积，平整度、覆土厚度等。场地及周边杂物、多余土方等清理是否干净。	
	植被恢复工程	施工前、施工过程中、施工后各期有代表性的照片或录像资料。 外观长势与周边环境协调情况。	
	截排水沟工程	浆砌排(截)水沟的平面位置、长度、断面尺寸、沟底纵坡度、沟项高程、沟底高程、表面平整度等。外观质量检查砌缝内砂浆均匀饱满度，勾缝密实度；沟和排水孔排水通畅度，降水径流进入排水沟通畅度。	
含水层破坏		无专项防治，生产过程中注意保护	

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

矿山地质环境保护与土地复垦工作既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点，集中有限资金，采取科学、经济、合理的方法，分轻、重、缓、急地逐步完成。最终达到地形、植被在视觉和环境上与周围的区域地质环境相互协调。在时间部署上，矿山开采和环境保护与土地复垦应尽可能同步进行；在空间布局上，把岩体清理、开采终了边坡治理、矿山基础设施的拆除和处理、监测作为矿山地质环境保护与土地复垦的重点。

1、地质灾害防治

泰富矿业有限公司于2022年5月13日开始矿山生态地质环境监测工作，至2023年5月30日结束，监测期为1个年度。共完成位移监测240个点次，12次巡视监测。此项工作的开展对矿区内的不稳定斜坡等地质灾害做到心中有数。

2、含水层保护

矿山设计开采标高高于当地侵蚀基准面之上，对地下水补给条件不会产生影响。

3、地形地貌景观及土地资源保护

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

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（2023.10~2028.10）、中期（2028.10~2049.10）和远期（2049.10~2053.10）。

1、近期（2023.10~2028.10）实施计划

采矿期间按照边生产边治理的原则，对于矿山建设、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危岩浮石及时进行清理。

2、中期（2028.10~2049.10）实施计划

该期为矿山正常生产期，对矿山地质环境及土地损毁继续监测；同时按“边开采，边治理”的原则，露天采场开采平台的生态恢复工程。

3、远期（2049.10~2053.10）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 (2023.10~2028.1	中期 (2028.10~2049.10)	远期 (2049.10~2053.10)
危岩清理			
拆除工程			
采场截排水沟			
平整工程			
覆土工程			
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、2023 年 10 月至 2024 年 10 月：3 号采场外围修建截排水沟，清理危岩浮石，边坡稳定性监测，土地资源与地形地貌景观监测。

2、2024 年 10 月至 2025 年 10 月：4 号采场外围修筑截排水沟，清理危岩浮石，边坡稳定性监测，土地资源与地形地貌景观监测。

3、2025 年 10 月至 2026 年 10 月：清理危岩浮石，复垦已形成的开采终了平台，边坡稳定性监测，土地资源与地形地貌景观监测。

4、2026 年 10 月至 2027 年 10 月：清理危岩浮石，复垦已形成的开采终了平台，边坡稳定性监测，土地资源与地形地貌景观监测。

5、2027 年 10 月至 2028 年 10 月：清理危岩浮石，复垦已形成的开采终了平台，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
2023-2024	3 号采场外围修建截排水沟	机械修筑	200	m ³
	清理危岩浮石	利用挖机和人工相结合	500	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 5 处, 土地损毁和压占情况设计监测点 6 处	22	次/点
	边坡稳定性监测	10 处	240	次/点
2024-2025	4 号采场外围修建截排水沟	机械修筑	112	m ³
	清理危岩浮石	利用挖机和人工相结合	300	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 5 处, 土地损毁和压占情况设计监测点 6 处	22	次/点
	边坡稳定性监测	10 处	240	次/点
2025-2026	清理危岩浮石	利用挖机和人工相结合	250	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 5 处, 土地损毁和压占情况设计监测点 6 处	22	次/点
	边坡稳定性监测	10 处	240	次/点
	土地复垦	3 号采场+2540 平台及以上的平整、覆土及植被恢复	480	m ³
2026-2027	清理危岩浮石	利用挖机和人工相结合	600	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 5 处, 土地损毁和压占情况设计监测点 6 处	22	次/点
	边坡稳定性监测	10 处	240	次/点
	土地复垦	3 号采场+2510 平台及以上的平整、覆土及植被恢复	660	m ³
2027-2028	清理危岩浮石	利用挖机和人工相结合	450	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 5 处, 对土地损毁和压占情况设计监测点 6 处	22	次/点
	边坡稳定性监测	10 处	240	次/点
	土地复垦	3 号采场+2495 平台的平整、覆土及植被恢复	300	m ³

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

（一）估算依据

（1）《土地开发整理项目预算定额标准》（财政部、国家发展和改革委员会，（2011）128号）；

（2）《国家税务总局关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2018〕19号）；

（3）材料价格取自《青海工程造价管理信息 2023 第 3 期》。

（二）费用构成

根据《土地开发整理项目预算定额标准》通过分析不同复垦对象，结合其破坏特点、复垦方向、复垦措施等，确定土地复垦费用构成，包括工程施工费、设备购置费、其他费用、不可预见费 4 大部分。在计算中以元为单位。

（三）取费标准

1、人工预算单价

依据《土地开发整理项目预算定额标准》，人工预算单价计算标准和方法计算。甲类工 540 元/月，乙类工 445 元/月，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，海东 126 元/月，计算结果甲类工 58.16 元/工日，乙类工 45.02 元/工日。

2、材料价格计算

主要材料价格根据青海省工程造价管理站总部发布的《青海工程造价管理信息 2023 第 3 期》海东市乐都地区建设工程材料指导价格，加运输费计算差价。运输费用根据 2023 年第 3 期青海省公路工程汽车货物运价表中的规定计算，“第 3 期材料指导价”中没有的价格，参照其他工程预算价格或当地调查价。

3、机械台班费

依据《土地开发整理项目施工机械台班费定额》分析计算。海拔高程 +2500m~+3000m，机械台班费定额调整系数为 1.35，人工系数 1.15。

4、工程施工费

依据《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”

工程施工费包括直接费（直接工程费+措施费）、间接费、利润和税金。

5、其他费用

依据《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”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。

6、不可预见费

依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，不可预见费按不超过工程施工费、设备购置费和其他费用之和的 3% 计算。

上述各类预算单价及取费标准详见附件 1 “矿山地质环境治理与土地复垦工程预算书”第二节“经费预算单价及取费标准”。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）矿山地质环境治理工程量

矿山地质环境治理工程包括矿山地质灾害预防及治理和矿山地质环境监测两部分，其中现状条件下不稳定斜坡削坡工程、截水沟工程、排水沟工程、矿山地质监测计入采矿成本，矿区内的警示牌设立已完成，不计入预算，防护网工程和不稳定斜坡削坡工程计入本次投资预算中，其总工程量见表 7-1。

表 7-1 矿山地质环境治理工程量汇总表

序号	工程类别	单位	工程量
一	截排水沟		
1	露天采场外围的截排水沟	m ³	560
二	清理危岩浮石		
1	清理危岩	m ³	3000
三	地质环境监测		
1	不稳定边坡监测	次/点	6480
2	土地资源与地形地貌景观	次/点	7128

（二）经费估算

经计算，矿山地质环境治理工程总投资为 268715.67 元，工程施工费见表 7-2。

表 7-2 矿山地质环境治理工程投资预算汇总表

序号	项目名称	金额(元)
一	工程施工费	230084.4
1	不稳定边坡危岩浮石清理	74550
2	不稳定边坡监测	—
3	土地资源与地形地貌景观监测	—
4	采场外截排水沟	155534.4
二	其他费用	308046
三	不可预见费	7826.67
合 计		268715.67
注：不稳定边坡监测及土地资源与地形地貌景观监测的费用均已算在智慧化矿山建设中		

三、土地复垦工程经费估算

（一）土地复垦工程量

矿山土地复垦工程主要包括拆除工程、平整工程、覆土工程、植被恢复、土地复垦监测和围栏封育等，该矿山土地复垦总工程量见表 7-3。

表 7-3 矿山土地复垦工程量汇总表

序号	工程类别	单位	工程量
一、建筑物拆除			
1	矿区建筑物拆除（彩钢）	m ³	596
2	矿区建筑物拆除（混凝土）	m ³	58
二、场地平整工程			
1	清理、平整、压实	m ³	28160
三、覆土工程			
1	植树覆土	m ³	36690
2	种草覆土	m ³	3660
3	旱地覆土	m ³	120
四、植树种草工程			
1	植草绿化（垂穗披碱草、冷地早熟禾）	hm ²	14.00
2	植树绿化（柠条、沙柳）	hm ²	12.23
五、围栏封育工程			
1	在所有复垦单元外围设置网围栏		3100m

（二）经费估算

经计算，矿山土地复垦工程总投资为 1399012.99 元，工程施工费见表 7-4。

表 7-4 矿山土地复垦工程投资预算汇总表

序号	项目名称	金额(元)
一	工程施工费	1157777.08
1	人工拆除彩钢结构	17880
2	机械拆除混凝土结构	12115.04
3	平整工程	51532.8
4	覆土工程	761726.34
5	栽植灌木（柠条）	21192.25
6	栽植乔木（沙柳）	210000
7	播撒草籽	37574.647
8	围栏封育	45756
二	其他费用	200487.09
三	不可预见费	40747.92
合 计		1399012.99

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

矿山地质环境治理与土地复垦工程经费投资由矿山地质环境治理工程经费和土地复垦工程经费两部分组成。投资总费用合计 1667727.76 元，见表 7-5。

表 7-5 矿山地质环境治理与土地复垦工程经费总费用构成表

序号	费用名称	矿山地质环境治理	土地复垦
①	工程施工费	230084.4	1157777.08
②	其他费用	30804.6	200487.09
③	不可预见费	7826.67	40747.92
小计		268715.67	1399012.09
合计		1667727.76	

（二）近期年度经费安排

矿山地质环境保护与土地复垦工程总经费为 1667727.66 元。设专门帐户，

专款专用，按规定单独建账，单独核算，同时加强对项目资金的监管，实现按项目进度分期拨款。近期工程纳入预算的主要有露天采场外围的截排水沟、危岩浮石的清理和土地复垦，经费需要 182390.88 元，见表 7-6。

表 7-6 近期年度经费安排表

年份	工程名称		工程 量	单位	单价 （元）	金额 （元）	合计 （元）
2023-2024	3 号采场外围修建截排水沟		200	m³	277.74	55548	67968
	清理危岩浮石		500	m³	24.84	12420	
	土地资源与地形地貌景观监测		22	次/点	—	—	
	边坡稳定性监测		240	次/点	—	—	
2024-2025	4 号采场外围修建截排水沟		112	m³	277.74	31106.88	38558.88
	清理危岩浮石		300	m³	24.84	7452	
	土地资源与地形地貌景观监测		22	次/点	—	—	
	边坡稳定性监测		240	次/点	—	—	
2025-2026	清理危岩浮石		250	m³	24.84	6210	20734
	土地资源与地形地貌景观监测		22	次/点	—	—	
	边坡稳定性监测		240	次/点	—	—	
	土地 复垦	平整工程	480	m³	1.83	878.4	
		覆土工程			18.82	9033.6	
		植被恢复（柠条）	400	棵	1.03	412	
		植被恢复（沙柳）	200		21	4200	
2026-2027	清理危岩浮石		600	m³	24.84	14904	34874.5
	土地资源与地形地貌景观监测		22	次/点	—	—	
	边坡稳定性监测		240	次/点	—	—	
	土地 复 垦	平整工程	660	m³	1.83	1207.8	
		覆土工程			18.82	12421.2	
		植被恢复（柠条）	550	棵	1.03	566.5	
		植被恢复（沙柳）	275		21	5775	
2027-2028	清理危岩浮石		450	m³	24.84	11178	20255.5
	土地资源与地形地貌景观监测		22	次/点	—	—	
	边坡稳定性监测		240	次/点	—	—	
	土地 复 垦	平整工程	300	m³	1.83	549	
		覆土工程			18.82	5646	
		植被恢复（柠条）	250	棵	1.03	257.5	
		植被恢复（沙柳）	125		21	2625	
注：土地资源与地形地貌景观监测和边坡稳定性监测投资已在智慧矿山建设中估算							

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

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、国土等相关主管可监督执行。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；实施切实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。

1、政策支持

《国务院关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》（国土资〔2015〕28号文）、《矿山地质环境保护规定》（国令第44号）、《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》（青财建字〔2018〕961号）等有关政策的相继出台保证了该保护与恢复治理方案的实施。

2、组织保障

矿山成立环境保护领导小组，具体组织和实施矿山服务期间和期满后的矿山地质环境保护与恢复治理工作。

二、技术保障

该方案在研究矿山开发方案、地质环境条件结合现场调查，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，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

青海省财政厅、青海省国土资源厅、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。由乐都泰富矿业有限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。

四、监管保障

乐都区国土资源局和乐都区环保局作为企业监测主体，加强矿山地质环境监测，根据矿山地质环境保护与土地复垦和动态监测情况，督促企业在生产的同时，对其在矿山开采过程中造成的矿山地质环境问题进行治疗修复。

实行矿山地质环境治理工程验收制度，按照属地管理、分级负责的原则，由发证机关组织专家开展验收工作。同时加大矿山地质环境监督检查力度，采取定期督查、不定期抽查、依托第三方机构等方式，对矿山地质环境治理恢复基金缴存、使用以及治理任务执行情况进行监督检查，监测主体，制定《矿山地质环境保护与土地复垦监管》制度，成立专门监管矿山地质环境保护与土地复垦的领导小组，研制矿山地质环境保护与土地复垦实施与监管系列标准。

土地复垦义务人（采矿权人）应当遵守土地复垦法律法规，按照“谁开发，谁保护，谁破坏谁治理，谁损毁，谁复垦”的原则，依法对矿山地质环境进行保护，并履行土地复垦义务。矿山地质环境保护与土地复垦基金专项用于探矿权人矿山环境地质治理损毁和土地的复垦，应接受自然资源局主管部门的监督管理。土地复垦负责方（自然资源局主管部门）必须开展土壤环境状况调查评估工作，复垦后验收不合格或达不到国家有关标准的，由采矿权人利用复垦基金组织相关单位进行矿山土地复垦。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，业主需向乐都区自然资源和林业草原局主管部门申请，自然资源局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，并主动与自然资源局主管部门取得联系，加强与自然资源局主管部门合作，自觉接受自然资源局主管部门的监督管理。

为保障自然资源局主管部门实施监管工作，业主应当根据矿山地质环境保护

和土地复垦方案编制并实施阶段矿山地质环境保护和土地复垦计划以及年度矿山地质环境保护和土地复垦实施计划,定期向自然资源局主管部门报告当年进度情况,接受自然资源局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。

自然资源局主管部门在监管中发现矿山地质环境保护和土地复垦义务人不履行矿山地质环境保护和土地复垦义务的,按照法律法规和政策文件的规定,矿山地质环境土地复垦和土地复垦义务人应自觉接受自然资源局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。

(一) 社会效益

矿山地质环境保护与土地复垦不仅有效保护和恢复矿山地质生态环境,减少了因矿业活动引起的水土流失,也有效防治因矿业活动引发的环境问题和地质灾害隐患。同时,对矿山环境实施治理及对因矿业活动影响的土地进行复垦也是采矿权人的责任,是国家保护土地资源和矿山地质环境治理政策、法规实施的必然要求,矿山地质环境保护与土地复垦将有利于推进政策、法规的全面落实,对乐都区芦花乡矿山地质环境改善起到良好的促进作用,保护矿区土地资源,有利于当地矿业经济及生态环境和谐、持续发展。

(二) 环境效益

通过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,防占压土地,对矿区废弃物设置填埋平整;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综合恢复治理工程的实施,具有一定的环境效益。

(三) 经济效益

该项目的实施,不但为当地提供了一定的就业机会,而且还带动了当地的建筑、建材、机械、运输、服务等相关行业的发展,同时也可增加当地财政收入,

具有较好的经济效益。

本方案估算矿山地质环境保护与土地复垦投资主要用于地质灾害、土地复垦等。如果采用本方案提出的按规范采矿、地质灾害保护与治理、三废治理，可以降低土地损毁治理费用。如果不进行环境保护与综合治理，将会对人民生命财产安全、道路运输安全等造成严重破坏。所以，在矿山建设过程中对矿山建设可能引发或遭受的环境问题进行有针对性的预防和治理，对矿山临时用地进行科学合理的复垦，可见其经济效益相当可观。

此外，恢复治理和土地复垦工作结合矿山建设过程中的总量控制与循环经济，减少了矿山生态系统管护费用，同时土地复垦起到了很大的水土保持效果，减少了项目影响区域的水土流失量，改善了矿山生态环境，在一定程度上补偿了生态损毁造成的影响。

六、公众参与

在现场调查及编制方案阶段，充分与采矿权人沟通，并已到项目所在市国土局的干部及群众中进行调查，与有关土地权属人共同协商，充分征求有关土地权属人的意见，并将方案规划的目标和内容与他们相互交流，得到了他们的拥护和支持；方案编制完成后，编制人员再次与采矿权人进行沟通，走访了当地的群众，向他们讲述最终方案，征求他们对治理复垦目标、标准、植物的选择的意见。在治理复垦工作实施过程中，将与市国土局、地方政府及时请示；复垦结束后，国土资源管理部门进行验收时，将邀请土地权属人及部分群众代表参加，确保验收工作得到当地民众的认可。

（一）公众参与与调查涉及的主要内容：

- 1、项目开展对项目区内居民的影响调查；
- 2、项目对土地造成的损毁方式和程度等情况；
- 3、公众对土地复垦的了解及期望；
- 4、公众对所采取的复垦技术及措施的建议和意见。

（二）公众参与调查结果分析

本次问卷调查共发放调查表（表 8-1）10 份，收回 10 份，回收率为 100%，调查情况统计结果如下：

1、特征构成

本次问卷调查中被调查人员主要为乐都区东岭村和冯洼村,调查人员文化程度为小学文及初中文化水平,年龄以中年为主。

2、调查结果

复垦区被调查人员大部分关注环境问题,对于本矿区土地复垦项目,被调查人员全部表示对项目有所了解,认为项目对地区经济起促进作用,对居民生活具有较好影响,并都希望矿山能雇佣当地居民,做好环保工作,为他们带来收入。被调查人员中全部对本项目持支持态度,占了被调查人数的 100%。

表 8-1 公众参与调查表

姓 名		性 别		所属乡镇	
年 龄		文化程度		调查日期	
项目名称	乐都泰富矿业有限公司芦花乡下黑岭矿区石英岩矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案				
序号			您的答案 (打√)		
			A	B	C
1	你对本矿山的了解程度? A 很了解 B 一般了解 C 不了解				
2	你认为本矿山是否有利于地方经济发展? A 是 B 不是 C 不清楚				
3	你是否担心本矿山建设影响生态环境? A 担心 B 不担心 C 无所谓				
4	该矿山对你的居住环境影响如何? A 影响大 B 影响小 C 无影响大				
5	你了解本矿山的土地复垦吗? A 了解 B 不了解 C 不清楚				
6	你对保护与复垦方案实施观点? A 赞同 B 不赞同 C 无所谓				
7	你对复垦与保护时间要求? A 赞同 B 不赞同 C 无所谓				
8	你希望复垦后的土地会? A 跟以前一样 B 比以前好 C 无所谓				
9	你愿意监督或参与本矿山的复垦吗? A 愿意 B 不愿意 C 无所谓				
意见					

第九章 结论与建议

一、结论

1、乐都泰富矿业有限公司芦花乡下黑岭矿区石英岩矿位于乐都区芦花乡下黑岭村西，东岭村东，由乐都泰富矿业有限公司投资建设，矿区内无居民居住，无风景名胜、自然保护区、地形地貌景观和地质遗迹保护区，开采矿种为石英岩矿，开采方式为露天开采，设计生产规模为 15.0 万 t/年。矿区采矿权面积为 0.2175km²，开采深度为+2600~+2405m。

3、评估区重要程度为重要区、生产规模为中型、地质环境条件复杂程度为复杂，确定本次矿山地质环境影响评估级别为一级评估，评估区面积为 0.485km²。

4、现状评估认为：不稳定斜坡 Q₁、Q₂、Q₃ 和 Q₄ 发育程度强，危害程度中等，危险性大；Q₅ 发育程度中等，危害程度中等，危险性中等；Q₆ 发育程度弱，危害程度小，危险性小；评估区内矿业活动对含水层的影响较轻，对矿区地形地貌景观破坏影响严重。

5、预测评估认为：采场最终形成的 4 段 Q_{y1}~Q_{y4} 不稳定斜坡发育程度强，危害程度大，危险性大；预测评估矿业活动遭受 Q₅、Q₆ 不稳定斜坡失稳致灾的可能中等，发育程度弱，危害程度中等，危险性小；评估区内矿业活动对含水层和水土环境的影响较轻，对矿区地形地貌景观破坏影响严重。

6、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）。重点防治区为矿区开采区，总面积约 20.76hm²，次重点防治区包括破碎站、堆料区、矿山道路、办公生活区等，总面积 1.76hm²，一般防治区为矿业活动外围区域，面积约 25.98hm²。

7、复垦范围：包括采场、破碎站、堆料区、矿山道路、办公生活区等，项目复垦责任面积 14.08hm²，复垦率 62.37%；责任复垦范围内土地利用类型为采矿用地、灌木林地、其他林地、乔木林地、旱地和天然牧草地，通过土地复垦适宜性评价后，损毁土地将复垦为其他林地和人工牧草地。

8、矿山地质灾害治理措施：主要以预防、监测和警示为主。包括不稳定斜坡围岩浮石的清理，不稳定斜坡和土地资源与地形地貌景观的监测，露天采场

外截排水沟和警示牌等工程。

9、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。恢复成其他林地和人工牧草地，与原生地貌相协调，恢复治理1年，管护期3年。

10、部署计划：分三个阶段实施恢复治理与土地复垦工作，近期确定为2023.10-2028.10，中期为2028.10-2049.10，远期为2049.10-2053.10，共计30年。本方案具体适用年限的起算时间为上级主管部门批复该方案之日算起，本方案应每5年修编一次。

11、矿山地质环境治理与土地复垦工程经费投资由矿山地质环境治理工程经费和土地复垦工程经费两部分组成，投资总费用合计1667727.76元。

二、建议

1、建议设置排土场并做排土场专项设计，规范排放表土，并作为复垦时的土源。开采过程中严格按照开发利用方案进行。

2、加强对泥石流的防范，尤其在暴雨等极端天气，做好监测，禁止在截排水沟中乱堆乱放，保持沟道畅通，及时排出雨水。

3、矿山在开采过程中，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；在矿山开采阶段，业主因注意及时清理采场周边的危岩，消除隐患，以免造成人员及设备财产的损失。

4、预测矿山开采过程中引发不稳定斜坡的可能性大，发育程度强，危害程度大，危险性大，对开采过程中形成的不稳定斜坡，应做好不稳定坡体的清除工作，达到消除灾害隐患的目的，在生产中应对不稳定斜坡坡面自上而下采取刷坡工程措施。建议五年以后进行方案修编时注重边坡的稳定。

5、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；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。

6、当矿山扩大生产规模、变更开采范围或改变开采方式，应按照矿山改、扩建可行性研究报告或矿山改、扩建方案重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

7、在进行下一轮开发利用方案修编时，将开采境界线进行调整，对涉及耕

地的地区进行避让；采矿证延续时调整采矿证范围，对涉及耕地的范围进行调整。

8、对修建简易道路已破坏的旱地恢复成旱地，并且在后期加强管护。

9、本方案是在收集资料和现场调查的基础上编制而成，不替代具体的施工图设计，在各分项工程措施实施前，应根据现场实际情况按国家相关程序做好必要的勘查设计工作，确保矿山地质环境保护与土地复垦工程的科学合理。

乐都泰富矿业有限公司
芦花乡下黑岭矿区石英岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

估 算 书

2023 年 6 月

编制说明

一、工程量来源

根据《乐都泰富矿业有限公司芦花乡下黑岭矿区石英岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）》确定的工程量计算。

1、计算标准

根据《土地开发整理项目预算编制规定》第五章“编制方法及计算标准”中给定的直接费、直接工程费、措施费、间接费、利润和税金的费率标准进行计算；税金执行住房和城乡建设部办公厅《关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（建办标函〔2019〕193号）。

2、使用定额

定额采用财政部和国 编制的《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号）。

二、人工费

依据《土地开发整理项目预算定额标准》人工预算单价计算标准和方法计算。本项目区为十一类地区：甲类工 540 元/月，乙类工 445 元/月，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，海东 126 元/月，计算结果甲类工 58.16 元/工日，乙类工 45.02 元/工日。

三、材料费

主要材料价格根据青海省工程造价管理站总部发布的《青海工程造价管理信息 2023 第 3 期》海东市乐都地区建设工程材料指导价格，加运输费计算差价。运输费用根据 2023 年第 3 期青海省公路工程汽车货物运价表中的规定计算，“第 3 期材料指导价”中没有的价格，参照其他工程预算价格或当地调查价。

四、机械台班费

依据《土地开发整理项目施工机械台班费定额》分析计算，由于《土地开发整理项目施工机械台班费定额》主材规定价格表中对柴油的限价为 4.5 元/kg，因此柴油差价：9.00-4.50=4.5 元。海拔高程+2500m~+3000m，机械台班费定额调整系数为 1.35，人工系数 1.15。

五、工程施工费

依据《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”
工程施工费包括直接费（直接工程费+措施费）、间接费、利润和税金。

矿山地质环境治理与土地复垦工程经费总费用构成表

序号	费用名称	矿山地质环境治理	土地复垦
①	工程施工费	230084.4	1157777.08
②	其他费用	30804.6	200487.09
③	不可预见费	7826.67	40747.92
小计		268715.67	1399012.09
合计		1667727.76	

矿山地质环境治理工程经费估算

矿山地质环境治理工程施工费估算表

定额编号	工程名称	工程量	单位	单价	金额(元)
10218	不稳定边坡围岩浮石清理	3000	m ³	11.38	74550
10045			m ³	13.47	
甲类工	不稳定边坡监测	7200	次/点	-	-
甲类工	土地资源与地形地貌景观监测	864	次/点	-	-
30022	浆砌块石（排水沟）	560	m ³	277.74	155534.4
合 计					230084.4

矿山地质环境治理工程其他费用估算表

序号	费用名称	计费基数	费率	金额
一	前期工作费			11044.1
1	项目勘测费	230084.4	1.50%	3451.3
2	项目设计与预算编制费	230084.4	2.80%	6442.4
3	项目招标代理费	230084.4	0.50%	1150.4
二	工程监理费	230084.4	2.40%	5522.0
三	竣工验收费			7132.6
1	工程复核费	230084.4	0.70%	1610.6
2	工程验收费	230084.4	1.40%	3221.2
3	项目决算编制与审计费	230084.4	1.00%	2300.8
四	业主管理费	253783.1	2.80%	7105.9
	合 计			30804.6

不可预见费估算表

不可预见费	计费基数	费率	金额(元)
(工程施工费+设备购置费+其他费用) ×费率	30804.6+230084.4	3%	7826.67

矿山地质环境治理工程投资预算汇总表

序号	项目名称	金额
1	工程施工费	230084.4
2	其他费用	30804.6
3	不可预见费	7826.67
总投资		268715.67

土地复垦工程经费估算

矿山土地复垦工程施工费估算表

定额编号	项目名称	工程量	单位	单价(元)	金额 (元)
市场询问价	人工拆除彩钢结构	596	m ³	30	17880
10318	平整工程	28160	m ³	1.83	51532.8
10290	覆土工程	32376	m ³	20.16	652700.16
10045	覆土工程	8094	m ³	13.47	109026.18
40192	机械拆除混凝土结构	58	m ³	208.88	12115.04
90018	栽植灌木(柠条)	20575	株	1.03	21192.25
90003	栽植乔木(沙柳)	10000	株	21	210000
90030	播撒草籽(披碱草+早熟禾)	14.06	hm ²	2672.45	37574.647
畜牧定额 -15	围栏封育	3100	m	14.76	45756
合 计					1157777.08

矿山土地复垦工程其他费用估算表

序号	费用名称	计费基数	费率	金额
一	前期工作费			65894.92
1	项目勘测费	1157777.08	1.50%	17366.66
2	项目设计与预算编制费	1157777.08	2.80%	32417.76
3	项目招标代理费	1157777.08	0.50%	5788.89
二	工程监理费	1157777.08	2.40%	27786.65
三	竣工验收费			27786.65
1	工程验收费	1157777.08	1.40%	16208.88
2	项目决算编制与审计费	1157777.08	1.00%	11577.77
四	业主管理费	1279245.3	2.80%	35818.87
五	土地复垦管护	1*36*1200	-	43200.00
	合 计			200487.09

不可预见费估算表

不可预见费	计费基数	费率	金额(元)
(工程施工费+设备购置费+其他费用) ×费率	200487.09+1157777.08	3%	40747.92

矿山土地复垦工程投资预算汇总表

序号	项目名称	金额(元)
一	工程施工费	1157777.08
二	其他费用	200487.09
三	不可预见费	40747.92
合 计		1399012.99

甲类工单价计算表

地区类别		定额人工等级	甲类工
序号	名称	计算公式	金额（元/工日）
一	基本工资	$540 \text{ 元} \times 12 \text{ 月} \div (250-10) \times 1.15$	31.05
二	辅助工资		8.11
1	地区津贴	$(100 \times 0.26) \times 12 \div 240$	1.3
2	施工津贴	$3.5 \text{ 元} \times 365 \times 95\% \div (250-10)$	5.06
3	夜餐津贴	$(4.5+3.5) \div 2 \times 0.2$	0.80
4	节假日加班津贴	$\text{基本工资} \times (3-1) \times 11 \times 35\% \div 250$	0.96
	小计		39.16
三	津贴工资		18.99
1	职工福利基金	$(\text{基本} + \text{基本辅助}) \times 14\%$	5.48
2	工会经费	$(\text{基本} + \text{基本辅助}) \times 2\%$	0.78
3	养老保险费	$(\text{基本} + \text{基本辅助}) \times 20\%$	7.83
4	医疗保险费	$(\text{基本} + \text{基本辅助}) \times 4\%$	1.57
5	工伤保险费	$(\text{基本} + \text{基本辅助}) \times 1.5\%$	0.59
6	职工失业保险费	$(\text{基本} + \text{基本辅助}) \times 2\%$	0.78
7	住房公积金	$(\text{基本} + \text{基本辅助}) \times 5\%$	1.96
	合 计		58.16

乙类工单价计算表

地区类别		定额人工等级	乙类工
序号	名称	计算公式	金额（元/工日）
一	基本工资	$445 \text{ 元} \times 12 \text{ 月} \div (250-10) \times 1.15$	25.59
二	辅助工资		4.73
1	地区津贴	$100 \times 12 \div (250-10)$	1.30
2	施工津贴	$2.0 \text{ 元} \times 365 \times 95\% \div (250-10)$	2.89
3	夜餐津贴	$(4.5+3.5) \div 2 \times 0.05$	0.20
4	节假日加班津贴	$\text{基本工资} \times (3-1) \times 11 \times 15\% \div 250$	0.34
	小计		30.31
三	津贴工资		14.70
1	职工福利基金	$(\text{基本} + \text{基本辅助}) \times 14\%$	4.24
2	工会经费	$(\text{基本} + \text{基本辅助}) \times 2\%$	0.61
3	养老保险费	$(\text{基本} + \text{基本辅助}) \times 20\%$	6.06
4	医疗保险费	$(\text{基本} + \text{基本辅助}) \times 4\%$	1.21
5	工伤保险费	$(\text{基本} + \text{基本辅助}) \times 1.5\%$	0.45
6	职工失业保险费	$(\text{基本} + \text{基本辅助}) \times 2\%$	0.61
7	住房公积金	$(\text{基本} + \text{基本辅助}) \times 5\%$	1.52
	合 计		45.02

主要材料预算价格表

序号	材料名称		单位	单价（元）	
1	汽油 92#		kg	10.36	
2	柴油-10#		kg	9.00	
3	水		m³	5.91	
4	电		kw·h	0.58	
5	风		m³	0.15	
6	草籽	垂穗披碱草	kg	25	31.50
		冷地早熟禾	kg	38	
7	柠条		株	0.20	
8	沙柳		株	1.80	
9	碎石（20-40mm）		m³	100	
10	砂砾石		m³	85	

机械台班单价计算表

定额 编号	机械名称	一类 费用 （元）	二类费用（元）								合计 （元/台 班）
			人工（58.16 元/日）		柴油（4.5 元 /kg）		电（5.8 元 /kw h）		风（0.15 元/m³）		
			工 日	金 额	数 量	金 额	数 量	金 额	数 量	金 额	
1004	油动挖掘 机 1m³	336.41	2	116.32	72	324	—	—	—	—	776.73
1011	装载机 3m³	417.2	2	116.32	110	495	—	—	—	—	1028.52
1013	推土机 59kw	75.46	2	116.32	44	198	—	—	—	—	439.28
1014	74kw 推土 机	207.49	2	116.32	55	247.5	—	—	—	—	571.31
1015	88kw 推土 机	295.6	2	116.32	66	297	—	—	—	—	708.92
4013	自卸汽车 10t	234.46	2	116.32	53	238.5	—	—	—	—	589.28
6001	电动空气 压缩机	28.92	1	58.16	—	—	103	59.74	—	—	117.90
1052	风镐	4.24	—	—	—	—	—	—	300	45	49.24

计算费率统计表

序号	项目名称	计算基础	费率	备注
一	直接费用			直接费=直接工程费+措施费
1	土方工程	直接工程费	3.80%	直接工程费=人工费+材料费+机械费
2	石方工程	直接工程费	3.80%	措施费=直接工程费×措施费率
3	砌体工程	直接工程费	3.80%	
4	混凝土工程	直接工程费	3.80%	
二	间接费			间接费=直接费×间接费率
	土方工程	直接费	5.00%	
	石方工程	直接费	6.00%	
	砌体工程	直接费	5.00%	
	混凝土工程	直接费	6.00%	
三	利润	直接费+间接费	3.00%	利润=(直接费+间接费)×利润率
四	税率	直接费+间接费+利润	10.00%	税金=(直接费+间接费+利润)×综合税率

其他费用计算表

序号	费用名称	费率	计算基础
一	前期工作费		
1	土地清查费	0.5%	施工费
2	项目可行性研究费	1.0%	施工费+设备购置费
3	项目勘测费	1.5%	施工费
4	项目设计与预算编制费	2.8%	施工费+设备购置费
5	项目招标代理费	0.5%	施工费+设备购置费
二	工程监理费	2.4%	施工费+设备购置费
三	竣工验收费		
1	工程验收费	1.4%	施工费+设备购置费
2	项目决算编制与审计费	1.0%	施工费+设备购置费
3	整理后土地重估与登记费	0.65%	施工费+设备购置费
四	业主管理费	2.8%	施工费+设备购置费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费

定额编号: 10045

项目: 人工挖、挑、抬运土(一、二类土)

金额单位: 元/100m³

序号	项目名称	单位	单价(元)	数量	金额(元)
一	直接费用	元			1132.17
1	直接工程费	元			1090.72
①	人工费	元			1031.91
	甲类工	工日	58.16	1.1	63.98
	乙类工	工日	45.02	21.5	967.93
②	其他费用	元	5.70%		58.82
2	措施费	元	3.80%		41.45
二	间接费	元	5.00%		56.61
三	利润	元	3.00%		35.66
四	税金	元	10.00%		122.44
	合计	元			1346.89

定额编号: 10203

项目: 挖掘机挖土方(一、二类土)

金额单位: 元/100m³

序号	项目名称	单位	单价	数量	金额
一	直接费	元			180.59
1	直接工程费				173.98
①	人工费	元			27.01
	乙类工	工日	45.02	0.6	27.01
②	机械费	元			124.28
	挖掘机油动 1 m ³	台班	776.73	0.16	124.28
③	其他费用	元	15.00%		22.69
2	措施费	元	3.80%		6.61
二	间接费	元	5.00%		9.03
三	利润	元	3.00%		5.69
四	材料差价	元	4.5	0.16×72	51.84
五	税金	元	10.00%		19.53
	合计	元			266.68

定额编号: 10218

项目: 1m³ 挖掘机挖装自卸汽车运土

单位: 元/100m³

序号	项目名称	单位	单价	数量	金额
一	直接费	元			912.96
1	直接工程费				879.54
①	人工费	元			46.33
	甲类工	工日	58.16	0.1	5.82
	乙类工	工日	45.02	0.9	40.52
②	机械费	元			718.48
	挖掘机油动 1 m³	台班	776.73	0.22	170.88
	推土机 59 kw	台班	439.28	0.16	70.28
	自卸汽车 10t	台班	589.28	0.81	477.32
③	其他费用	元	15.00%		114.72
2	措施费	元	3.80%		33.42
二	间接费	元	5.00%		45.65
三	利润	元	3.00%		28.76
四	材料差价	元	4.5	0.16×72	51.84
五	税金	元	10.00%		98.74
	合计	元			1137.94

定额编号: 10290 项目: 3m³ 装载机挖装自卸车汽车运土(运距 0~0.5km) 单位: 元/100m³

序号	项目名称	单位	单价 (元)	数量	金额(元)
一	直接费	元			750.02
1	直接工程费	元			722.57
①	人工费	元			27.01
	乙类工	工日	45.02	0.6	27.01
②	机械费	元			666.43
	装载机 3m³	台班	1028.52	0.17	174.85
	推土机 88kw	台班	708.92	0.07	49.62
	10t 自卸汽车	台班	589.28	0.75	441.96
③	其他费用	元	4.20%		29.12
2	措施费	元	3.80%		27.46
二	间接费	元	5.00%		37.50
三	利润	元	3.00%		787.53
四	材料差价	元	4.5	0.17×110+0.07×66+0.75×53	283.82
五	税金	元	10.00%		157.51
	合计	元			2016.37

定额编号: 10318

项目: 推土机推土(四类土, 推土距离 0~10m)

单位: 元/100m³

序号	项目名称	单位	单价 (元)	数量	金额(元)
一	直接费用	元			116.76
1	直接工程费	元			112.48
①	人工费	元			4.50
	乙类工	工日	45.02	0.1	4.50
②	机械费	元			102.84
	推土机 74kw	台班	571.31	0.18	102.84
③	其他费用	元	5.00%		5.14
2	措施费	元	3.80%		4.27
二	间接费	元	5.00%		5.84
三	利润	元	3.00%		3.68
四	材料差价	元	4.5	0.18×55	44.55
五	税金	元	10.00%		12.63
	合计	元			183.45

定额编号: 30022

项目: 浆砌块石 (排水沟)

单位: 100m³

序号	项目名称	单位	单价 (元)	数量	金额 (元)
一	直接费	元			23346.10
1	直接工程费	元			22491.43
①	人工费	元			8591.78
	甲类工	工日	58.16	9.4	546.70
	乙类工	工日	45.02	178.7	8045.07
②	材料费	元			13787.75
	块石	m ³	100	108	10800.00
	砂浆	m ³	85	35.15	2987.75
③	其他费用	元	0.50%		111.90
2	措施费	元	3.80%		854.67
二	间接费	元	5.00%		1167.30
三	利润	元	3.00%		735.40
四	税金	元	10.00%		2524.88
	合计	元			27773.69

定额编号：40192

项目：混凝土拆除（机械拆除）

单位：100m²

序号	项目名称	单位	单价（元）	数量	金额（元）
一	直接费用	元			17702.03
1	直接工程费	元			17053.98
①	人工费	元			8148.62
	乙类工	工日	45.02	181	8148.62
②	机械费	元			7789.68
	电动空气压缩机 3m ³ /min	台班	117.9	36	4244.40
	风镐	台班	49.24	72	3545.28
③	其他费用	元	7.00%		1115.68
2	措施费	元	3.80%		648.05
二	间接费	元	5.00%		885.10
三	利润	元	3.00%		531.06
四	税金	元	10.00%		1770.20
	合计	元			20888.40

定额编号：90003

项目：栽植乔木（带土球）

单位：100 株

序号	项目名称	单位	单价（元）	数量	金额(元)
一	直接费	元			1765.68
1	直接工程费	元			1701.04
①	人工费	元			94.54
	乙类工	工日	45.02	2.1	94.54
②	材料费	元			1606.50
	草籽	kg	31.5	50	1575.00
	其他材料费	元	2.00%		31.50
2	措施费	元	3.80%		64.64
二	间接费	元	5.00%		88.28
三	利润	元	3.00%		55.62
四	税金	元	10.00%		190.96
	合计	元			2100.54

定额编号：90018

项目：栽植灌木（裸根）

单位：100 株

序号	项目名称	单位	单价（元）	数量	金额（元）
一	直接费	元			86.65
1	直接工程费	元			83.48
①	人工费	元			45.02
	乙类工	工日	45.02	1.0	45.02
②	材料费	元			38.13
	树苗	株	0.2	102	20.40
	水	m ³	5.91	3	17.73
③	其他费用	元	0.40%		0.33
2	措施费	元	3.80%		3.17
二	间接费	元	5.00%		4.33
三	利润	元	3.00%		2.73
四	税金	元	10.00%		9.37
	合计	元			103.09

定额编号：90030

项目：撒播草籽

单位：hm²

序	项目名称	单位	单价（元）	数量	金额(元)
一	直接费	元			2226.18
1	直接工程费	元			2144.69
①	人工费	元			104.69
	乙类工	工日	49.85	2.1	104.69
②	材料费	元			2000.00
	草籽	kg	25	80	2000.00
	其他材料费	元	2.0%		40.00
2	措施费	元	3.80%		81.50
二	间接费	元	5.00%		111.31
三	利润	元	3.00%		70.12
四	税金	元	10.00%		264.84
	合计	元			2672.45

定额编号：畜牧定额 15

项目：网围栏

单位：500 亩

序	项目名称	单位	单价（元）	数量	金额(元)
一	直接费	元			29170.55
1	直接工程	元			28102.65
①	人工费	元			852.15
	甲类工	工日	58.16	5	334.42
	乙类工	工日	45.02	10	517.73
②	材料费	元			27250.50
	网围栏片	m	9.00	2320	20880.00
	角铁支柱	根	35.00	136	4760.0
	中立柱	根	20.00	4	80.00
	大立柱	根	30.00	4	120.00
	支撑杆	根	11.50	12	138.00
	门	付	500.00	1	500.00
	绑线	根	0.50	1155	577.50
	挂线	个	0.50	330	165.00
	零星材料	元	1.50	20	30.00
2	措施费	元	3.80%		1067.90
二	间接费	元	5.00%		1405.13
三	计划利润	元	3.00%		843.08
四	税金	元	10.00%		2827.69
	合计	元			34246.45
	每米	元			14.76

矿山地质环境现状调查表

矿山 基本 概况	企业名称		乐都泰富矿业有限公司			通讯地址		青海省海东市乐都区碾伯镇滨河路 1 号				邮编	816000	法人代表	楼奎明	
	电 话		1			坐 标	E: 102°41'45"~102°42'20" N: 36°31'40"~36°32'10"						矿类	固体	矿 种	石英岩
	企业规模		中型			设计生产能力 (万 t/a)		15		设计服务年限		27				
	经济类型		有限责任公司													
	矿山面积 (km ²)		0.2175			实际生产能力 (万 t/a)		15		已服务年限		4	开 采 深 度 (m)			2600-2405
	建矿时间		2007 年			生产现状		生产		采空区面积 (m ²)		123200				
						采矿方式		露天开采		开采层位		元古界湟中群磨石沟组				
采矿 占用 破坏 土地	露采场			排土场			固体废弃物堆			地面塌陷			总计		已治理面积 (m ²)	
	数量 (个)	面积 (m ²)		数量 (个)	面积 (m ²)		数量 (个)	面积 (m ²)		数量/个	面积 (m ²)	面积 (m ²)				
	4	123200		0	0		0	0		0	0	0	0			
	占用土地情况 (m ²)			占用土地情况 (m ²)			占用土地情况 (m ²)			破坏土地情况 (m ²)			0			
	耕 地	基本农田	0	耕 地	基本农田	0	耕 地	基本农田	0	耕 地	基本农田	0	0	0		
		其它耕地	0		其它耕地	0		其它耕地	0		其它耕地	0	0			
		小计	0		小计	0		小计	0		小计	0	0	0		
	林地		3591	林地		0	林地		0	林地		0	0	0	0	
	其它土地		119609	其它土地		0	其它土地		0	其它土地		0	0	0	0	
	合计		123200	合计		0	合计		0	合计		0	9100	0		
采矿固 体废弃 物排放	类型			年排放量 (10 ⁴ m ³ /a)			年综合利用量 (10 ⁴ m ³ /a)			累计积存量 (10 ⁴ m ³)			主要利用方式			
	废石 (土)			0			0			0			0			
	煤矸石			0			0			0			0			
	合计			0			0			0			0			

矿山地质环境调查现状表（续）

含水层破坏情况	影响含水层的类型		区域含水层遭受影响或破坏的面积 (km ²)			地下水位最大下降幅度 (m)		含水层被疏干的面积 (m ²)			受影响的对象				
			0			0		0							
地形地貌景观破坏	破坏的地形地貌景观类型		被破坏的面积 (hm ²)			破坏程度					修复的难易程度				
	压占、挖损		14.13			严重					较难				
采矿引起的崩塌、滑坡、泥石流等情况	种类	发生时间	发生地点	规模	影响范围 (m)	体积 (m ³)	危 害					发生原因	防治情况	治理面积 (m ²)	
							死亡人数 (人)	受伤人数 (人)	破坏房屋 (间)	毁坏土地 (m ²)	直接经济损失 (万元)				
							0	0	0	0	0				
采矿引起的地面塌陷情况	发生时间	发生地点	规模	塌陷坑 (个)	影响范围 (m ²)	最大长度 (m)	最大深度 (m)	危 害					发生原因	防治情况	治理面积 (m ²)
								死亡人数 (人)	受伤人数 (人)	破坏房屋 (间)	毁坏土地 (m ²)	直接经济损失 (万元)			
								0	0	0	0	0			
采矿引起的地裂缝情况	发生时间	发生地点	数量 (个)	最大长度 (m)	最大宽度 (m)	最大深度 (m)	走向	危 害					发生原因	防治情况	治理面积 (m ²)
								死亡人数 (人)	受伤人数 (人)	破坏房屋 (间)	毁坏土地 (m ²)	直接经济损失 (万元)			
								0	0	0	0	0			

矿山企业（盖章）：乐都县鑫富矿业有限公司 填表单位（盖章）：中国建筑材料工业地质勘查中心青海总队 填表人：胡祎 填表日期：2023年08月15日



委托书

中国建筑材料工业地质勘查中心青海总队：

根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）的相关规定，特委托贵单位编制《海东市乐都区泰富矿业有限公司芦花乡下黑岭矿区石英岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，其他详细内容在合同内另行规定。

要求编制的矿山地质环境保护与土地复垦方案，应达到国家地质矿产行业标准《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的要求，并通过专家评审。



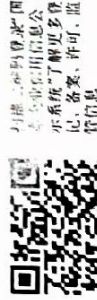
委托方：海东市乐都区泰富矿业有限公司

2023年6月20日



营业执照

统一社会信用代码
91632123595038859A (1/1)



(副本)

名称	海东市乐都区泰富矿业有限公司	注册资本	伍佰万元整
类型	有限责任公司(自然人投资或控股)	成立日期	2012年11月08日
法定代表人	楼奎明	住所	青海省海东市乐都区芦花乡下黑岭村
经营范围	矿石、铁合金销售；石英岩开采、销售。(依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动)		

登记机关



国家企业信用信息公示系统网址：

<http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过
国家信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制

中华人民共和国

采矿许可证

(副本)

证号: C6321002010127120092296

采矿权人: 海东市乐都区泰富矿业有限公司

地址: 海东市乐都区

矿山名称: 海东市乐都区泰富矿业有限公司芦花乡下黑岭矿区石英岩矿

经济类型: 有限责任公司

开采矿种: 石英岩

开采方式: 露天开采

生产规模: 15.00万吨/年

矿区面积: 0.2175平方公里

有效期限: 伍年 自18年11月30日至23年11月30日



二〇一八年十一月三十日

(2000国家大地坐标系)

矿区范围拐点坐标:

点号 X坐标 Y坐标

- 1, 4044956.34, 34562501.45
- 2, 4045151.71, 34562740.30
- 3, 4045005.67, 34562885.88
- 4, 4044727.29, 34562919.40
- 5, 4044343.64, 34562661.90
- 6, 4044495.60, 34562508.99
- 7, 4044317.61, 34562559.34

开采深度: 由2600米至2405米标高 共由7个拐点圈定

海东市乐都区泰富矿业有限公司芦花乡

下黑岭矿区石英岩矿开发利用方案

评 审 意 见

青海鑫联工程咨询有限公司受业主（海东市乐都区泰富矿业有限公司）委托编制完成了《海东市乐都区泰富矿业有限公司芦花乡下黑岭矿区石英岩矿开发利用方案》。提交评审的成果资料有：文字报告 1 份、附图 4 张及相应的附件。审查组与会专家通过会议评议和充分讨论后，协商一致，对提交的方案形成如下意见：

一、主要成就与优点

1、报告章节编排基本合理，内容较为齐全，图件齐全。

2、方案较为全面反映了该石英岩矿矿区现状，对《海东市乐都区泰富矿业有限公司芦花乡下黑岭矿区石英岩矿储量核实报告》及以往储量年报做了简要评述，认为其资源量估算方法恰当，主要参数基本合理，估算结果较为可信。并依据此对矿区矿体特征、资源储量、可采储量、开采技术条件等就行了说明。

3、报告对矿产品的用途、利用前景及产品市场进行了简要分析和预测，符合“矿产资源开发利用方案”编写内容的要求。

4、方案确定的采矿方法符合矿山实际、相关建设规模、产品方案、开采工艺、运输方式、服务年限等比较合理。

5、方案对环境保护、职业安全健康等均进行了较为详细的论述，采用了相应的防范措施。

二、存在问题及建议

1、文本中错漏处较多，应认真核对专家意见进行修改。

2、矿山作业应注意雨季防洪。

3、由于不确定因素较多，财务评价仅供参考。

三、结论

会议认为，方案编制依据充分，方案论证较为合理，能够满足开发利用要求，审查予以通过。

《海东市乐都区泰富矿业有限公司芦花乡下黑岭矿区石英岩矿
开发利用方案》评审组



二〇一九年六月六日

海东市乐都区泰富矿业有限公司芦花乡下黑岭矿区石英岩矿开发利用方案

专家评审名单

序号	评审职务	姓名	单位	职称	备注
1	主 审	刘玉明	青海收矿设计研究院有限公司	高级工程师	
2	评审员	叶 芳 明	青海煤矿设计研究院有限公司	高级工程师	
3	评审员	史 康 杰	青海煤矿设计研究院有限公司	高级工程师	
4	评审员				
5	评审员				
6	评审员				
7	评审员				
8	评审员				
9	评审员				

矿山地质环境保护与土地复垦方案承诺书

依据《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例》的要求，生产建设活动破坏的矿山地质环境和损毁的土地，按照“谁破坏、谁治理”、“谁损毁、谁复垦”的原则，由矿山企业负责矿山地质环境保护和土地复垦，为此我公司承诺如下：

一、为落实矿山地质环境保护与土地复垦义务、合理开发利用矿产资源、保护土地、防治水土流失，我公司按照中国建筑材料工业地质勘查中心青海总队编制的《乐都泰富矿业有限公司芦花乡下黑岭矿区石英岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）》的要求，切实做好矿山地质环境保护与土地复垦工作，履行矿山地质环境保护与土地复垦义务。

二、为将矿山地质环境保护与土地复垦目标、任务、措施落到实处，根据方案年度计划确定的矿山地质环境保护与土地复垦资金，及时足额列支并列入生产成本，做好专户储存，专款专用。

三、加强矿山地质环境保护与土地复垦管理，在矿产资源开采、矿山地质环境治理、土地使用和复垦中，随时接受当地政府、国土资源管理部门的监督检查，合理开采矿产资源、切实保护土地。

四、加强组织管理，严格落实责任制。保护矿山地质环境和土地资源是每个矿山地质环境保护与土地复垦义务人的责任，我公司将加强内部组织管理，将此项工作落实到部门，明确专人负责，并在人员和财力物力上给予保证，做好矿山地质环境保护与土地复垦的实施管理。

五、我公司对已提供的相关资料、矿山地质环境保护范围、复垦区位置、复垦责任范围面积的真实性负责。

承诺人：乐都泰富矿业有限公司

2023年08月15日



承 诺 书

根据《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编制审查等有关工作的通知》、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）等通知规范，受乐都泰富矿业有限公司委托，中国建筑材料工业地质勘查中心青海总队承担乐都泰富矿业有限公司芦花乡下黑岭矿区石英岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案工作的野外调查、图件及文本编制工作。

我单位对所提交的《乐都泰富矿业有限公司芦花乡下黑岭矿区石英岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）》做出如下承诺：保证送审资料客观、真实无伪造、篡改等虚假内容，对方案所依据资料的真实性和可靠性负责，对报告的结论负责，若有不实，后果由承诺人承担。

承诺单位：中国建筑材料工业地质勘查中心青海总队

2023年8月15日



公众参与调查表

姓名	李世全	性别	男	所属乡镇	芦花乡东岭村
年龄	30	文化程度	初中	调查日期	2023.7.17
项目名称	潮州市东邵区泰东矿业有限公司				
序号	调查内容	您的答案(打√)			
		A	B	C	
1	你对本矿山了解程度? A很了解 B一般了解 C不了解	✓			
2	你认为本矿山是否有利于地方经济发展? A是 B不是 C不清楚	✓			
3	你是否担心本矿山建设影响生态环境? A担心 B不担心 C无所谓		✓		
4	该矿山对你的居住环境影响如何? A影响大 B影响小 C无影响			✓	
5	你了解本矿山的土地复垦吗? A了解 B不了解 C不清楚	✓			
6	你对保护与复垦方案实施观点? A赞同 B不赞同 C无所谓	✓			
7	你对保护与复垦时间要求? A赞同 B不赞同 C无所谓	✓			
8	你希望复垦后的土地会? A跟以前一样 B比以前好 C无所谓		✓		
9	你愿意监督或参与本矿山的复垦吗? A愿意 B不愿意 C无所谓	✓			
建议意见	为村民多做点好事。				

公众参与调查表

姓名	张兰梅	性别	女	所属乡镇	芦花乡丰堤村
年龄	50	文化程度	小学	调查日期	2023.7.17
项目名称	海东市乐都区泰富矿业有限公司				
序号	调查内容	您的答案(打√)			
		A	B	C	
1	你对本矿山了解程度? A很了解 B一般了解 C不了解	✓			
2	你认为本矿山是否有利于地方经济发展? A是 B不是 C不清楚	✓			
3	你是否担心本矿山建设影响生态环境? A担心 B不担心 C无所谓		✓		
4	该矿山对你的居住环境影响如何? A影响大 B影响小 C无影响			✓	
5	你了解本矿山的土地复垦吗? A了解 B不了解 C不清楚	✓			
6	你对保护与复垦方案实施观点? A赞同 B不赞同 C无所谓	✓			
7	你对保护与复垦时间要求? A赞同 B不赞同 C无所谓	✓			
8	你希望复垦后的土地会? A跟以前一样 B比以前好 C无所谓		✓		
9	你愿意监督或参与本矿山的复垦吗? A愿意 B不愿意 C无所谓	✓			
建议意见	为村民多做好事、做实事。				

公众参与调查表

姓名	李秋祥	性别	男	所属乡镇	芦花乡车岭村
年龄	38	文化程度	初中	调查日期	2023.7.17
项目名称	海东市乐都区泰富矿业有限公司				
序号	调查内容	您的答案(打√)			
		A	B	C	
1	你对本矿山了解程度? A很了解 B一般了解 C不了解	√			
2	你认为本矿山是否有利于地方经济发展? A是 B不是 C不清楚	√			
3	你是否担心本矿山建设影响生态环境? A担心 B不担心 C无所谓		√		
4	该矿山对你的居住环境影响如何? A影响大 B影响小 C无影响			√	
5	你了解本矿山的土地复垦吗? A了解 B不了解 C不清楚	√			
6	你对保护与复垦方案实施观点? A赞同 B不赞同 C无所谓	√			
7	你对保护与复垦时间要求? A赞同 B不赞同 C无所谓	√			
8	你希望复垦后的土地会? A跟以前一样 B比以前好 C无所谓		√		
9	你愿意监督或参与本矿山的复垦吗? A愿意 B不愿意 C无所谓	√			
建议意见	为我们村做点实事。				

公众参与调查表

姓名	阿明凡	性别	男	所属乡镇	马营乡姜田村
年龄	51	文化程度	初中	调查日期	2023.11.7
项目名称	海东市乐都区泰富矿业有限公司				
序号	调查内容	您的答案(打√)			
		A	B	C	
1	你对本矿山了解程度? A很了解 B一般了解 C不了解	✓			
2	你认为本矿山是否有利于地方经济发展? A是 B不是 C不清楚	✓			
3	你是否担心本矿山建设影响生态环境? A担心 B不担心 C无所谓		✓		
4	该矿山对你的居住环境影响如何? A影响大 B影响小 C无影响		✓	✓	
5	你了解本矿山的土地复垦吗? A了解 B不了解 C不清楚	✓			
6	你对保护与复垦方案实施观点? A赞同 B不赞同 C无所谓	✓			
7	你对保护与复垦时间要求? A赞同 B不赞同 C无所谓	✓			
8	你希望复垦后的土地会? A跟以前一样 B比以前好 C无所谓		✓		
9	你愿意监督或参与本矿山的复垦吗? A愿意 B不愿意 C无所谓	✓			
建议意见	绿花接的好一点				

公众参与调查表

姓名	王世林	性别	男	所属乡镇	马棚主坝村
年龄	30	文化程度	初中	调查日期	2023.7.17
项目名称	海林市集都医药有限公司				
序号	调查内容	您的答案(打√)			
		A	B	C	
1	你对本矿山了解程度? A很了解 B一般了解 C不了解	✓			
2	你认为本矿山是否有利于地方经济发展? A是 B不是 C不清楚	✓			
3	你是否担心本矿山建设影响生态环境? A担心 B不担心 C无所谓		✓		
4	该矿山对你的居住环境影响如何? A影响大 B影响小 C无影响			✓	
5	你了解本矿山的土地复垦吗? A了解 B不了解 C不清楚	✓			
6	你对保护与复垦方案实施观点? A赞同 B不赞同 C无所谓	✓			
7	你对保护与复垦时间要求? A赞同 B不赞同 C无所谓	✓			
8	你希望复垦后的土地会? A跟以前一样 B比以前好 C无所谓		✓		
9	你愿意监督或参与本矿山的复垦吗? A愿意 B不愿意 C无所谓	✓			
建议意见	帮助. 困难户				

公众参与调查表

姓名	段炳英	性别	男	所属乡镇	海林 尚家村
年龄	41	文化程度	初中	调查日期	2023. 7月18日
项目名称	海东市乐都区泰富矿业有限公司				
序号	调查内容	您的答案(打√)			
		A	B	C	
1	你对本矿山了解程度? A很了解 B一般了解 C不了解	✓			
2	你认为本矿山是否有利于地方经济发展? A是 B不是 C不清楚	✓			
3	你是否担心本矿山建设影响生态环境? A担心 B不担心 C无所谓		✓		
4	该矿山对你的居住环境影响如何? A影响大 B影响小 C无影响			✓	
5	你了解本矿山的土地复垦吗? A了解 B不了解 C不清楚	✓			
6	你对保护与复垦方案实施观点? A赞同 B不赞同 C无所谓	✓			
7	你对保护与复垦时间要求? A赞同 B不赞同 C无所谓	✓			
8	你希望复垦后的土地会? A跟以前一样 B比以前好 C无所谓		✓		
9	你愿意监督或参与本矿山的复垦吗? A愿意 B不愿意 C无所谓	✓			
建议意见					

公众参与调查表

姓名	邢元洪	性别	男	所属乡镇	马厂镇邢家庄村
年龄	34	文化程度	初中	调查日期	2023.7.17
项目名称	海东市平岭五家窑矿业有限公司				
序号	调查内容	您的答案(打√)			
		A	B	C	
1	你对本矿山了解程度? A很了解 B一般了解 C不了解	√			
2	你认为本矿山是否有利于地方经济发展? A是 B不是 C不清楚	√			
3	你是否担心本矿山建设影响生态环境? A担心 B不担心 C无所谓		√		
4	该矿山对你的居住环境影响如何? A影响大 B影响小 C无影响			√	
5	你了解本矿山的土地复垦吗? A了解 B不了解 C不清楚	√			
6	你对保护与复垦方案实施观点? A赞同 B不赞同 C无所谓	√			
7	你对保护与复垦时间要求? A赞同 B不赞同 C无所谓	√			
8	你希望复垦后的土地会? A跟以前一样 B比以前好 C无所谓		√		
9	你愿意监督或参与本矿山的复垦吗? A愿意 B不愿意 C无所谓	√			
意见建议	希望帮扶困难				

公众参与调查表

姓名	郎全福	性别	男	所属乡镇	高庙镇、郎家村
年龄	44	文化程度	初中	调查日期	2023.7.17
项目名称	海东市乐都区泰富矿业有限公司				
序号	调查内容	您的答案(打√)			
		A	B	C	
1	你对本矿山了解程度? A很了解 B一般了解 C不了解	√			
2	你认为本矿山是否有利于地方经济发展? A是 B不是 C不清楚	√			
3	你是否担心本矿山建设影响生态环境? A担心 B不担心 C无所谓		√		
4	该矿山对你的居住环境影响如何? A影响大 B影响小 C无影响			√	
5	你了解本矿山的土地复垦吗? A了解 B不了解 C不清楚	√			
6	你对保护与复垦方案实施观点? A赞同 B不赞同 C无所谓	√			
7	你对保护与复垦时间要求? A赞同 B不赞同 C无所谓	√			
8	你希望复垦后的土地会? A跟以前一样 B比以前好 C无所谓		√		
9	你愿意监督或参与本矿山的复垦吗? A愿意 B不愿意 C无所谓	√	×		
建议意见	希望多提供就业岗位				

公众参与调查表

姓名	邵洪兴	性别	男	所属乡镇	通化市.东辽县.南关镇.邵家村
年龄	44	文化程度	初中	调查日期	2023.7.18
项目名称	通化市东辽县泰富矿业有限公司				
序号	调查内容	您的答案(打√)			
		A	B	C	
1	你对本矿山了解程度? A很了解 B一般了解 C不了解	√			
2	你认为本矿山是否有利于地方经济发展? A是 B不是 C不清楚	√			
3	你是否担心本矿山建设影响生态环境? A担心 B不担心 C无所谓		√		
4	该矿山对你的居住环境影响如何? A影响大 B影响小 C无影响			√	
5	你了解本矿山的土地复垦吗? A了解 B不了解 C不清楚	√			
6	你对保护与复垦方案实施观点? A赞同 B不赞同 C无所谓	√			
7	你对保护与复垦时间要求? A赞同 B不赞同 C无所谓	√			
8	你希望复垦后的土地会? A跟以前一样 B比以前好 C无所谓		√		
9	你愿意监督或参与本矿山的复垦吗? A愿意 B不愿意 C无所谓	√			
建议意见	希望矿山各种树级花造好村民.				

公众参与调查表

姓名	张之德	性别	男	所属乡镇	海东市乐都区李家乡
年龄	43	文化程度	初中	调查日期	2023. 7月18.
项目名称	海东市乐都区孝富矿业有限公司				
序号	调查内容	您的答案(打√)			
		A	B	C	
1	你对本矿山了解程度? A很了解 B一般了解 C不了解	√			
2	你认为本矿山是否有利于地方经济发展? A是 B不是 C不清楚	√			
3	你是否担心本矿山建设影响生态环境? A担心 B不担心 C无所谓		√		
4	该矿山对你的居住环境影响如何? A影响大 B影响小 C无影响			√	
5	你了解本矿山的土地复垦吗? A了解 B不了解 C不清楚	√			
6	你对保护与复垦方案实施观点? A赞同 B不赞同 C无所谓	√			
7	你对保护与复垦时间要求? A赞同 B不赞同 C无所谓	√			
8	你希望复垦后的土地会? A跟以前一样 B比以前好 C无所谓		√		
9	你愿意监督或参与本矿山的复垦吗? A愿意 B不愿意 C无所谓	√			
建议意见	对矿山非常满意,对开发发展经济有好处,				