

都兰县多金属矿业有限责任公司
白石崖东矿区M4-M7异常铁矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案
(修编)

提交单位：都兰县多金属矿业有限责任公司

2024年11月

都兰县多金属矿业有限责任公司
白石崖东矿区M4-M7 异常铁矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案
(修编)

提交单位：都兰县多金属矿业有限责任公司

法人代表：李晓伟

编制单位：青海昶宏工程咨询有限公司

总经理：赵元来

总工程师：乔生福

项目负责人：赵元来

编写人员：喇肩龙 绽麒 张真

制图人员：雷正花

提交时间：2024年9月



阿岩收. 2024.11.18
韩长军
陈瑞甲
刘波
安玉琴

都兰县自然资源局文件

都自然资〔2024〕207号

签发人：孟庆宏

都兰县自然资源局

关于《都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区 M4-M7 异常铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）》的初审意见

都兰县多金属矿业有限责任公司：

根据《土地复垦条例》《矿山地质环境保护规定》及《青海省国土资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编制审查等有关工作的通知》（青国土资〔2017〕96号）等有关规定，我局对你单位提交的《都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区 M4-M7 异常铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）》

(以下简称《方案》)进行了初步审查，意见如下：

一、都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区 M4-M7 异常铁矿矿区土地利用类型为天然牧草地，已损毁及拟损毁土地面积为 13.572 公顷（203.58 亩），符合开发利用方案或有关核定范围；未占用耕地或基本农田；矿区土地权属无争议。

二、《方案》中的土地损毁类型与破坏土地程度分析合理，与实际基本相符；复垦区及复垦责任范围内土地利用类型、数量、质量确定合理，土地复垦方向为人工牧草地，已纳入规划期至 2035 年的《都兰县国土空间总体规划》。

三、《方案》中设计的各复垦单元的复垦措施符合当地实际情况。

四、复垦方案的服务年限 11 年，阶段目标设定合理，管护责任明晰。



抄送：存档。

都兰县自然资源局

2024年9月13日印发

《都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）》

内审意见

受我公司委托，青海昶宏工程咨询有限公司承担并完成了《都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）》（以下简称《方案》）的修编。经我单位内审后形成以下初审意见。

一、提交审查的资料

《都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）》矿山地质环境问题现状图、矿山土地利用现状图、矿山地质环境问题预测图、矿山土地损毁预测图、矿区土地复垦规划图、矿山地质环境治理工程部署图，矿山地质环境保护与土地复垦方案及其他相关文件。

二、矿山概况及完成的工作量

（一）矿山简介

矿区位于青海省海西州都兰县察汗乌苏镇南32km处，属青海省海西蒙古族藏族自治州都兰县察汗乌苏镇管辖。由县城至矿区有公路相通并可连接矿区各矿点，县城沿109国道向东428km至西宁，向西360km至格尔木市，县城有公路128km通青藏铁路茶卡火车站，交通较方便。

本矿山为已建矿山，划定采矿权面积为0.2051km²。开采标高：3450~3150m。设计生产规模为年开采铁矿13万t/a；矿山开采方式为地下

开采。矿山剩余服务年限为7年，闭坑后进行恢复治理和土地复垦工作需要1a，管护期3a，确定本方案适用年限为11a。

（二）完成的实物工作量

研究矿区全部基础资料后，对矿区范围及其影响范围进行了野外实地调查，本次工作共完成1:10000矿山地质环境调查面积0.2051km²，填写矿山地质环境现状调查表1份，地质地貌调查点20个，不稳定斜坡1段，现状塌陷区3处，拍摄照片30帧，拍摄录像时长5分钟，完成的实物工作量满足《方案》编写的要求。

三、审查意见

（一）本次工作查明了矿山环境现状，其论述的内容较全面，结论基本正确。

（二）评估区内无居民居住，无重要交通要道及建筑设施，远离各级自然保护区及旅游景区（点），无重要水源地，采矿活动破坏土地资源地类涉及天然牧草地（0401），矿山地质环境条件复杂程度属复杂；矿山建设规模为小型；评估区重要程度属较重要区，确定矿山地质环境影响评估级别为二级，评估区面积0.285035hm²。

（三）根据现状评估结果，结合矿区实际，矿区内不稳定斜坡等地质灾害评估，及对地形地貌景观、地下含水层、水土污染等影响分析。将评估区划分为矿山地质环境影响严重区（I），面积1.4537hm²；矿山地质环境影响较轻区（III），面积27.0498hm²。

（四）根据预测评估结果，采用半定量与定性分析法确定区内各单要素指标叠加，并依据矿山活动范围的可能，将评估区划分为矿山地质环境影响程度严重区（I），面积13.572hm²；矿山地质环境影响程度较轻区（III），面积14.9315hm²。

(五) 本项目复垦责任面积为13.572hm²，复垦率为100%。责任复垦范围内土地利用类型为天然牧草地(0401)，通过土地复垦适宜性评价后，与周围地貌景观基本协调。

(六) 工程措施

1、矿山地质环境防治设计主要工程为：①不稳定斜坡刷坡工程；②警示牌工程；③网围栏工程；④预测地面塌陷区裂缝回填。

2、矿区土地复垦设计的主要工程为：①混凝土拆除及清运工程；②场地平整工程；③表土回覆工程；④植被重建工程(含培肥)；⑤警示牌工程；⑥管护工程。

3、矿山地质环境治理与土地复垦监测和管护措施主要为：不稳定边坡活动变形特征监测、采空区地面塌陷监测、含水层破坏监测、水土环境污染、地形地貌景观监测；土地损毁面积、土地复垦效果进行监测。对复垦区进行人工管护。

(七)根据评估区地质环境影响程度对矿山进行了地质环境保护与治理恢复分区，确定的矿山环境保护和治理恢复原则和目标符合国家有关政策。提出的“矿山地质灾害治理工程、环境治理恢复及复垦工程”等治理恢复方案，技术上较为可行，工程部署合理，监测方法适宜。

(八)都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境保护与土地复垦总费用为71.1103万元，其中，矿山地质环境治理工程经费20.0242万元，土地复垦工程经费81.1223万元。

四、存在的问题

文字和附图中还存在部分文字错漏、数据不对应、制图不规范以及排版不规范之处，需要进一步校核和规范排版。

五、结论

经审查，该《方案》内容、附件较齐全，文字论述有据，结论基本正确、措施基本可行，对存在的问题进行全面修改完善后同意上报进行审查。

都兰县多金属矿业有限责任公司

2024年9月 4 日



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	都兰县多金属矿业有限责任公司			
	法人代表	李晓伟	联系电话		
	单位地址	都兰县察汗乌苏镇解放街31号			
	矿山名称	都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿			
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 以上情况请选择一种并打“√”			
编 制 单 位	单位名称	青海昶宏工程咨询有限公司			
	法人代表	赵元来	联系电话	15709710103	
	主 要 编 制 人 员	姓名	职责	联系电话	
		绽麒	图纸负责	联系电话	18797181453
		张真	技术负责	联系电话	13139062114
		喇启龙	预算负责	联系电话	18097234982
		赵元来	项目负责	联系电话	15709710103
审 查 申 请	我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。 请予以审查。 申请单位(矿山企业)  盖章 联系人：张澜 联系电话：1838840669				

目录

前 言	1
第一节 任务由来	1
第二节 编制目的与任务	1
第三节 编制依据	2
第四节 方案适用年限	4
第五节 编制工作概况	5
第六节 工作质量评述	6
第一章 矿山基本情况	8
第一节 矿山简介	8
第二节 矿区范围及拐点坐标	9
第三节 矿山开发利用方案概述	10
第四节 矿山开采历史及现状	21
第二章 矿山地质环境背景	29
第一节 矿区自然地理	29
第二节 矿区地质环境背景	30
第三节 矿区社会经济概况	38
第四节 矿区土地利用现状	38
第五节 国土空间规划符合性	39
第六节 矿山及周边其他人类重大工程活动	39
第七节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	40
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	52
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述	52
第二节 矿山地质环境影响评估	52
第三节 矿山土地损毁预测与评估	79
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	85
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	90
第一节 矿山地质环境治理可行性分析	90
第二节 矿区土地复垦可行性分析	91

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	103
第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防	103
第二节 矿山地质灾害治理	105
第三节 矿区土地复垦	115
第四节 含水层破坏修复	129
第五节 水土环境污染修复	130
第六节 矿山地质环境监测	130
第七节 矿区土地复垦监测和管护	134
第八节 预期效果	137
第九节 矿山地质环境保护与土地复垦工程竣工验收要求	137
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	139
第一节 总体工作部署	139
第二节 阶段实施计划	139
第三节 近期年度工作安排	140
第七章 经费估算与进度安排	143
第一节 经费估算依据	143
第二节 矿山地质环境治理工程经费估算	144
第三节 土地复垦工程经费估算	146
第四节 总费用汇总与年度安排	148
第八章 保障措施与效益分析	152
第一节 组织保障	152
第二节 技术保障	152
第三节 资金保障	153
第四节 监管保障	154
第五节 效益分析	154
第六节 公众参与	155
第九章 结论与建议	157
第一节 结论	157
第二节 建议	158

附件：

1、方案编制信息表；

2、《都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东区M4-M7异常铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》内审意见；

3、《都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东区M4-M7异常铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》初审意见；

4、矿山地质环境调查表；

5、都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东区M4-M7异常铁矿矿山地质环境保护与土地复垦工程估算书；

6、关于编制《都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东区M4-M7异常铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》工作的委托书；

7、营业执照；

8、采矿许可证；

9、青海省国土资源厅关于都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿开发利用方案的批复；

10、《都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿开发利用方案》评审意见；

11、《青海省都兰县白石崖东矿区M4-M7部分异常铁矿资源储量核实报告评审意见》（2023年）

12、《都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东区M4-M7异常铁矿矿山地质环境保护及土地复垦方案》评审意见

13、海西州环境保护局关于都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东区M4-M7异常铁矿项目环境影响报告书的批复

14、矿山地质环境保护与土地复垦义务人承诺书

15、编制单位对方案中相关数据真实性的承诺书

16、公众参与调查表

附图：

编号	名称	比例尺
1	都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境问题现状图	1:2000
2	都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿区土地利用现状图	1:10000
3	都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境问题预测图	1:2000
4	都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿区土地损毁预测图	1:2000
5	都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿区土地复垦规划图	1:2000
6	都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境治理工程部署图	1:2000
7	都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿套合三区三线图	1:50000

前 言

第一节 任务由来

为保护矿山地质环境，促进矿业经济持续、健康发展，减少矿产资源开采活动造成的矿山地质环境破坏，保护人民生命和财产安全，促进矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展，根据《土地复垦条例》（国务院第592号令）、《地质灾害防治条例》（国务院第394号令）、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部第62号令）、《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）和《青海省国土资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编制审查等有关工作的通知》（青国土资[2017]96号）等有关要求，都兰县多金属矿业有限责任公司于2018年8月委托青海博韬矿业有限公司编制了《都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，并经青海省国土资源厅审查通过，该方案服务年限9年，每5年修编一次（即自2018年8月-2023年8月），修编年限已到需修编，受都兰县多金属矿业有限责任公司委托，青海昶宏工程咨询有限公司承担《都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）》（以下简称《方案》）的修编工作。

第二节 编制目的与任务

（一）目的

为了落实矿山地质环境保护、土地复垦有关法律法规和政策要求，最大限度地减轻矿业活动对矿山地质环境影响和土地损毁，为落实矿山企业对矿山地质环境恢复治理与土地复垦的义务，为矿山企业实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦提供技术支撑，并且为政府主管部门的有效监督管理提供依据。

（二）任务

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）附件《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的要求，结合本矿山工程的特点，确定本方案编制的主要任务如下：

- 1、在充分收集分析已有的矿山基础资料的基础上，对矿山地质环境和矿区土地复垦进行调查，确定矿山地质环境评估范围和复垦区；

2、阐明矿山基本情况和矿区的自然地理、地质环境背景、社会经济、土地利用现状、矿山及周边其他人类重大工程活动，并对矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例进行分析；

3、对矿山地质环境问题和土地损毁进行现状分析与预测，对矿山地质环境影响程度和土地损毁程度进行现状评估和预测评估，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，确定土地复垦区与复垦责任范围；

4、对矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析，提出矿山地质环境治理与土地复垦工程和矿山地质环境治理与土地复垦工作部署；

5、编写矿山地质环境保护与土地复垦方案报告，编绘相关图件，估算矿山地质环境治理工程经费和土地复垦工程经费。

第三节 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）法律法规及文件

- 1、《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月第三次修正）；
- 2、《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月修正）；
- 3、《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- 4、《中华人民共和国矿产资源法》（2009年第二次修正）；
- 5、《中华人民共和国草原法》（2021年4月29日修正）；
- 6、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第64号）；
- 7、《地质灾害防治条例》（国务院令第394号）；
- 8、《土地复垦条例》（国务院令第592号）；
- 9、《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修正）；
- 10、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日第二次修订）。

（二）政策文件

- 1、国土资源部办公厅《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资厅发〔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、青海省国土资源厅《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编制审查等有关工作的通知》（青国土资[2017]96号）；
- 4、《青海省发展和改革委员会、青海省财政厅关于我省草原植被恢复收费标准及有关问题的通知》（青发改收费[2010]1731号）；
- 5、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规[2017]4号）。
- 6、《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建[2017]638号）；
- 7、《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）

（三）标准、规范

- 1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资规〔2016〕21号附件，2016年12月）；
- 2、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036—2013）；
- 3、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1、3、4、6-2011）；
- 4、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128号）；
- 5、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- 6、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044—2014）；
- 7、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049—2016）；
- 8、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）；
- 9、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112—2021）；
- 10、《地质灾害危险性评估规程》（DB63/489—2004）；
- 11、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330—2013）；
- 12、《矿山地质环境监测技术规范》（DZ/T0287—2015）；
- 13、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221—2006）；
- 14、《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）；
- 15、《滑坡崩塌泥石流灾害调查规范》（DZ / T0216—2014）；
- 16、《矿山地质环境恢复治理工程验收指南》（DB63/T2072-2022）；
- 17、《矿山生态修复工程验收规范》（DT/1092-2024）；

- 18、《金属矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T 43933-2024）；
- 19、《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T 43935-2024）

（四）矿山地质资料

- 1、项目委托书、合同；
- 2、《都兰县白石崖东矿区M4-M7部分异常铁矿开发利用方案》（青海省地矿工程咨询中心，2013年8月）；
- 3、《青海省都兰县白石崖东矿区M4-M7部份异常铁矿资源储量核实报告》（2023年）；
- 4、《都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》
- 5、本次方案编制野外实地调查资料和收集的其他相关资料；

（五）项目文件

- 1、关于编制“都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案”工作的委托书；
- 2、矿山采矿许可证（2023年3月25日-2029年3月25日）；
- 3、营业执照。

第四节 方案适用年限

根据《青海省都兰县白石崖东矿区M4-M7部份异常铁矿2023年度矿山资源储量核实报告》，白石崖东矿区M4-M7异常铁矿截至2023年底保有矿石量94.2万吨，开采规模为13万t/a，矿石贫化率为7%，采矿损失率为11.48%。因此，确定的矿山剩余服务年限 $A=94.2 \div 13 \approx 7$ 年，故矿山剩余生产服务年限约为7年。

矿山正式闭坑后需进行恢复治理和土地复垦工程施工，因本项目规模小、工程量小，按1年预算。恢复治理和土地复垦工程施工结束后，尚需进一步监测和管护工作，矿山位于西北高寒山区，林、草地管护期一般为3~5年，上述工程竣工验收合格后，矿业权人矿山地质环境保护与土地复垦责任和义务履行完毕。因此本方案适用年限为服务年限7年+恢复治理和复垦1年+管护3年，总共11年，本方案基准期以相关部门批准该方案之日算起。

若采矿权人扩大开采规模、变更矿区范围、开采方式等，地质环境恢复治理和土地复垦义务人应重新编制本矿山地质环境恢复治理和土地复垦方案，并报原批准机关批准。

第五节 编制工作概况

我公司于2024年7月接到委托任务后，按《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（中华人民共和国自然资源部2016年12月）中要求的工作程序，在充分收集、综合分析建设项目相关资料的基础上，于2024年7月10日至18日组织专业技术人员对矿区以1:2000地形地质图为底图，采用手持GPS定点开展矿山地质环境调查，重点调查矿区的地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质、矿区现状开采情况、地质灾害发育情况等。同时根据《都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东区M4-M7部分异常铁矿土地利用现状图》、《青海省都兰县白石崖东区M4-M7部分异常铁矿开发利用方案》，分析预测矿山开采的影响范围及程度、损毁的土地类型、面积、程度，同时结合损毁区及周围土地利用现状、地质环境条件，有针对性的进行土地复垦适宜性分析，进而确定土地复垦方向、生态复绿目标、地质环境恢复治理，最后进行矿山恢复治理与土地复垦工程设计和费用估算。

本次工作共完成1:2000矿山地质环境调查面积0.2km²，调查路线长1km，填写矿山地质环境现状调查表1份，地质地貌调查点30个，拍摄照片30帧，拍摄录像时长5分钟，完成实物工作量（表0-1）。

表0-1 工作量统计表

	项目	单位	工作量
野外调查	矿山地质环境调查面积	km ²	0.2051
	矿山地质环境现状调查表	份	1
	矿山地质环境调查点	个	20
	行政生活区	处	1
	拍摄照片	张	30
提交成果	文字报告	份	1
	附图	张	6
	附件	份	1

项目组对野外取得的资料进行了自检、互检后，公司组织专家于2024年7月23日验收，验收认为资料收集与野外调查达到了《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》等相关技术要求，了解了地层、构造、工程地质条件、水文地质条件。其工作方法和手段符合矿山地质环境调查规程要求，同意进行室内资料整理和方案编制，2024年8月1日进行室内方案和成果图件的编制。本次矿山地质环境保护与土地复垦方案编制的工作程序（图0-1）。

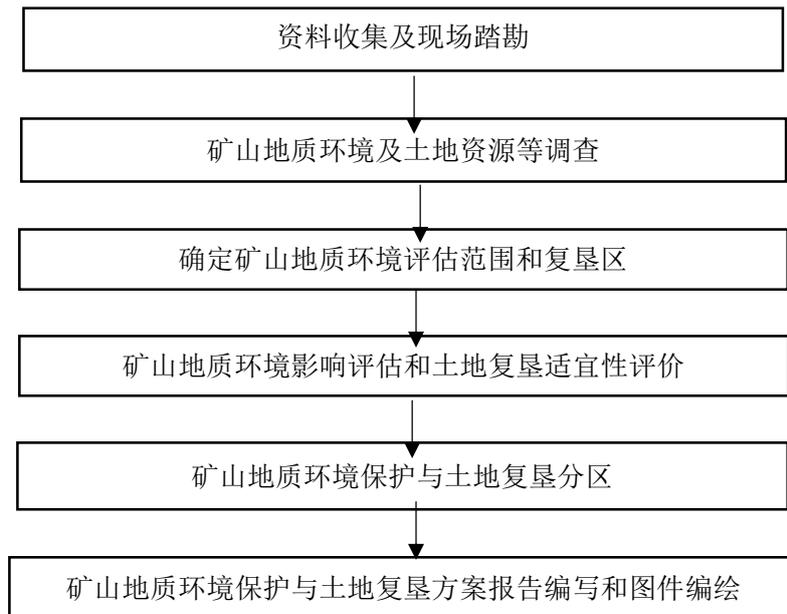


图0-1 工作程序框图

第六节 工作质量评述

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

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

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

4、项目采用华测X9型GPS-RTK设备完成整体测量，部分较难架设仪器地区采用手持式GPS设备，平面精度误差值范围±8mm，并转为国家2000大地坐标系31号三度带坐标。野外调以项目2023年储量核实报告原1:2000地形图为基础，在项目各功能分区扩大边界范围后中依据系统观测路线方法进行调查。地质地貌调查点共计统计地质调查点20处。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制图、量算，确保了本方案内容和数据的可靠性和准确性。

5、调查工作所获取的资料齐全、真实、可能，能满足本方案修编的要求。能为矿山企业编制《矿区生态修复年度计划》提供依据。

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

(一) 矿山地理位置

矿区位于青海省海西州都兰县察汗乌苏镇南32km处，属青海省海西蒙古族藏族自治州都兰县察汗乌苏镇管辖。地理坐标东经[REDACTED]，北纬[REDACTED]01”，由县城至矿区有公路相通并可连接矿区各矿点，县城沿109国道向东428km至西宁，向西360km至格尔木市，县城有公路128km通青藏铁路茶卡火车站，交通较方便。（图1-1）。

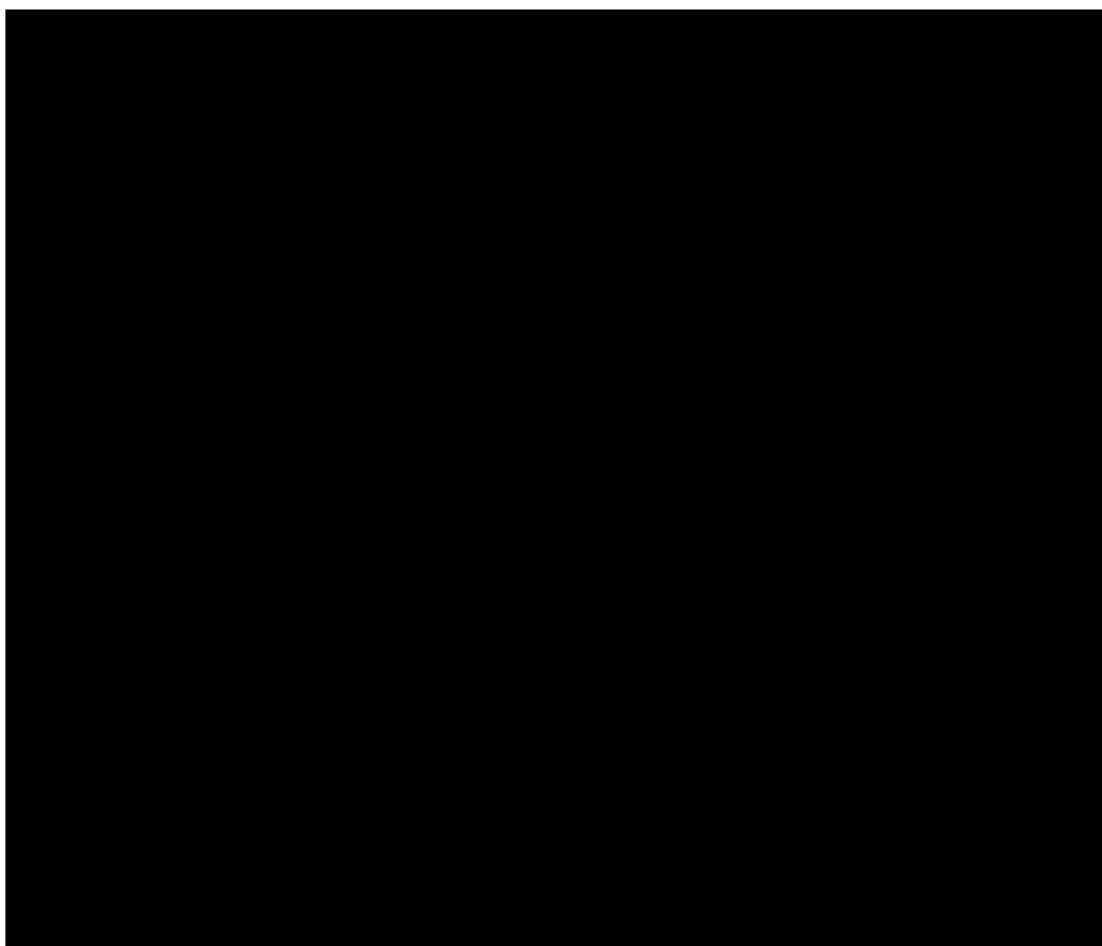


图1-1 交通位置图

(二) 矿山企业基本情况

矿山企业基本信息如下：

企业名称：都兰县多金属矿业有限责任公司；

注册号：632822100000460；

住所：都兰县察汗乌苏镇解放街31号；

法定代表人：李晓伟；

注册资本：叁仟叁佰肆拾捌万贰仟柒佰玖拾叁圆整；

成立日期：2002年03月25日；

营业期限：2010年03月25日至2034年03月24日；

经营范围：铁铅锌采选、冶炼、加工、销售；多金属矿产品销售；机电维修；化工、矿山设备及零配件销售。

第二节 矿区范围及拐点坐标

都兰宏源实业有限公司于2007年7月依法取得都兰宏源实业有限公司白石崖东矿区M4-M7部分异常铁矿采矿权，面积0.191Km²，生产规模：9万吨/年，有效期限至2014年4月。

2015年12月17日，都兰县多金属矿业有限责任公司通过矿权转让依法取得由青海省国土资源厅颁发的“都兰县白石崖东矿区M4-M7部分异常铁矿采矿许可证”，开采深度：3450 ~ 3250m，面积0.191Km²，有效期限至2019年11月17日。

2020年，经过矿权变更与延续，取得青海省自然资源厅下发新采矿许可证。采矿许可证登记情况如下：

证 号：C6300002010122120099955

采矿权人：都兰县多金属矿业有限责任公司

矿山名称：都兰县多金属矿业有限责任公司都兰县白石崖东矿区M4-M7部分异常铁矿

开采矿种：铁矿；开采方式：地下开采；生产规模：13万吨/年；矿区面积：0.2051Km²；有效期限：2021年3月24日至2023年3月24日。

2023年3月25日该矿权顺利延续，详见附件。青海省自然资源厅确定的都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7部分异常铁矿矿权由16个拐点围成，面积为0.2051km²，开采深度：3450~3150m，共由16个拐点圈定，各拐点坐标见表1-1。

本矿区周边10km内，矿权设置仅有2个，分别为都兰县多金属矿业有限责任公司都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东区铁多金属矿与青海西旺矿业开发有限公司都兰县白石崖铁矿区外围铁矿。项目区北部的白石崖东区铁多金属矿与本项目的矿山建设单位一致，建设单位有意向将本项目与之合并为一个矿权。西侧的白石崖铁矿区外围铁矿矿山建设单位西旺公司即本项目原建设单位（都兰宏源实业有限公司）的母公司，在采矿活动中已及时对已损毁的土地进行了恢复，因此相邻矿权与本项目不存在冲突。

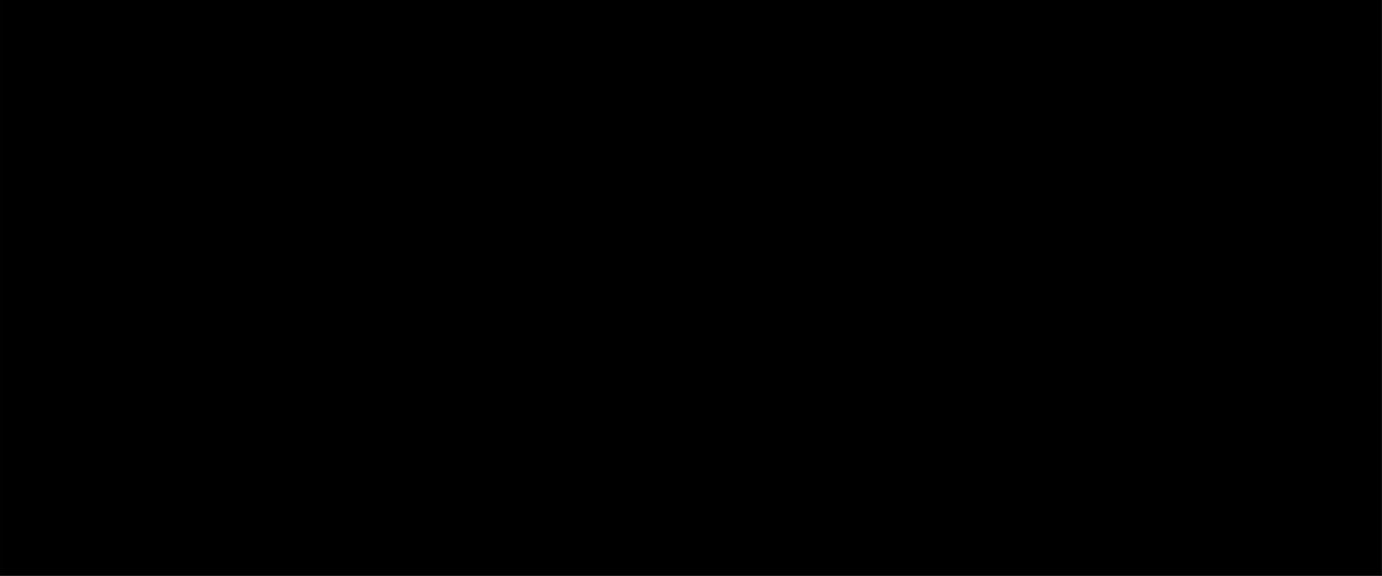


图1-2 周边矿权设置情况图

第三节 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

本矿为已建矿山，根据开发利用方案的“市场需求、企业内外部条件，结合矿床生产规模与服务年限”三者配套的原则，结合矿山开采技术条件，设计矿山生产规模为13万t/a,按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录D中矿山生产建设规模划分，矿山生产建设规模为小型。

2、产品方案

项目企业已在都兰县城南3km左右建有磁选厂一座，并一直在进行作业，所以本方案选择铁精粉产品方案。铁精粉品位为63.7%，出厂价800元/t。

3、工程布局

(1) 已有工程布局

本矿山为已正式运营矿山，已建有工业场地（建（构）筑物主要有：空压机房、提升机房、备用发电机房、矿石堆场、蓄水池）7处、封闭竖井六处（M4矿段SJ4-1、SJ4-2, M7矿段SJ7-1、SJ7-2, M6矿段SJ6-3、SJ6-2）利用竖井2处（M5矿段SJ5-1, M6矿段SJ6-1,）、斜井1处（M7矿段XJ1）、矿石堆场一处，办公生活区一处及矿山道路。据本次野外调查，M4-M7部分异常铁矿矿区现已建有工业场地（建（构）筑物主要有：空压机房、提升机房、备用发电机房、矿石堆场、蓄水池）5处、封闭竖井6处（M4矿段SJ4-1、SJ4-2, M7矿段SJ7-1、SJ7-2, M6矿段SJ6-1、SJ6-2）斜井1处（M7矿段XJ1）、利用竖井2处（M5矿段SJ5-1, M6矿段SJ6-3）、后续将继续利用的竖井SJ1、竖井SJ2、竖井SJ3、矿山道路，因相邻的矿区“白石崖东区铁多金属矿”与本项目矿山建设单位一致，计划于2025年拆除的办公生活区一处。

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：

①M4矿段SJ4-1

经调查，M4矿段位于矿权区域最南侧，SJ4-1为该矿段最南侧地表建设内容，位置贴近37勘探线。场地内地表仅有矿井，井筒规格为3×3m。揭露深度113m，位于采空塌陷区内。开采中段主要为3380和3350，该区域的采空区为290m（长）×7m（宽）×60m（高），开采的矿体为I7。

②M4矿段SJ4-2工业场地

经调查，该区域主要由SJ4-2竖井及周边的工业场地构成，整体位于采空区范围内。SJ4-2位置贴近33勘探线，井筒规格为3×3m，揭露深度73m，开采中段为3380和3350。采空区为290m（长）×7m（宽）×60m（高），开采的矿体为I7。场地近似为矩形，围绕竖井附近展开。

③M5矿段SJ5-1工业场地

其中SJ5-1竖井井筒规格为3×3m，揭露深度105m，位置贴近23勘探线。工业场地布置在竖井口的附近，地形平缓，便于平整，主要有空压机房、提升机房、备用发电机房、矿石堆场等。

④M5矿段XJ1

斜井井筒规格为2×2m，揭露深度168m，位置贴近9勘探线，处于矿权外围。主要衔接地下工程为M5矿段3365中段。

⑤M6矿段SJ6-1工业场地

经调查，SJ6-1由于目前已停采，矿山已经对该处竖井进行了封闭处理，工业场地原本建设了提升机房等，现已拆除并完成治理。SJ6-1主要贴近III勘探线，直通M6矿段3340中段。

⑥M6矿段SJ6-2

SJ6-2由于目前已停采并进行了封闭处理,位于IV勘探线附近。SJ6-2竖井井筒规格均为3×3m,揭露深度96m,承担运输、人行、通风等任务。

⑦M6矿段SJ6-3

SJ6-3竖井位于0勘探线及II勘探线之间,井筒规格为3×3m,揭露深度83m,承担运输、人行、通风等任务。

⑧M7矿段SJ7-1工业场地

由于SJ7-1竖井位于采空区范围内,该竖井现为停采竖井,揭露深度141m,井筒规格为3×3m,位于1勘探线及3勘探线之间。工业场地内建设的各项内容已全部清除,现已完成平整工程。

⑨M7矿段SJ7-2

SJ7-2竖井位于采空区范围内3勘探线及5勘探线之间,该竖井现为停采竖井,揭露深度141m,井筒规格为3×3m。该处竖井已完成回填并利用10cm厚度钢筋砼板进行了覆盖。

⑩生活区

位于矿区西南部,建筑物长50m、宽度5m,建筑材料为彩钢结构且有地面硬化,预计于2025年完成拆除工程。

⑪矿山道路

矿山依托已有牧民牧道进入矿区后,为满足采矿需要及运矿便利,现已修筑有长1.2km,路面宽4.5m,路基宽6m的矿山道路,道路最大纵坡7%,转弯半径15m,道路用地规模7200m² (0.72hm²)。

⑫SJ1及工业场地

SJ1竖井位于项目区东南部,揭露深度约238m,井筒规格为3×3m。其中大部分为工业场地,主要建设临时性原矿堆场等。井筒未回填,上部已使用10cm厚钢筋砼板进行了覆盖。

⑬SJ2及工业场地

SJ2布在35与37线之间、陷落范围外,井深167m。其中大部分为工业场地,主要建设临时性原矿堆场等,当前地表无建筑物。井筒未回填,上部已使用10cm厚钢筋砼板完成了覆盖。

⑭SJ3及工业场地

SJ3混合井位于3~5线间、陷落范围外,井深160m。其中大部分为工业场地,主要建设临时性原矿堆场、提升机房、空压机房等。井筒未回填,上部已使用10cm厚钢筋砼板完成了覆盖。

除以上部分外,项目无任何拟建内容。总平面布置详见图1-2,整个矿区现状下各功能区基本情况见表1-2:

表 1-2 矿区已建工程设施功能区基本情况表

序号	功能区名称	压占面积 hm^2	挖损面积 hm^2	备注
1	M4矿段SJ4-1		0.0012	
2	M4矿段SJ4-2		0.0012	
3	M4矿段SJ4-2工业场地	0.0756		
4	M5矿段SJ5-1		0.0012	
5	M5矿段XJ1		0.0006	
6	M5矿段SJ5-1工业场地	0.0841		
7	M6矿段SJ6-1		0.0012	
8	M6矿段SJ6-2		0.0012	
9	M6矿段SJ6-3		0.0012	
10	M6矿段SJ6-1工业场地	0.0845		
11	M7矿段SJ7-1		0.0012	
12	M7矿段SJ7-2		0.0012	
13	M7矿段SJ7-1工业场地	0.0776		
14	SJ1竖井		0.0012	
15	SJ1工业场地	0.0988		
16	SJ2竖井		0.0012	
17	SJ2工业场地	0.1188		
18	SJ3竖井		0.0012	
19	SJ3工业场地	0.1088		
20	生活区	0.03		
21	矿山道路	0.72		总长1.2km,路面宽4.5m,路基宽6m,分两段
小计		1.3982	0.0138	
合计		1.412		

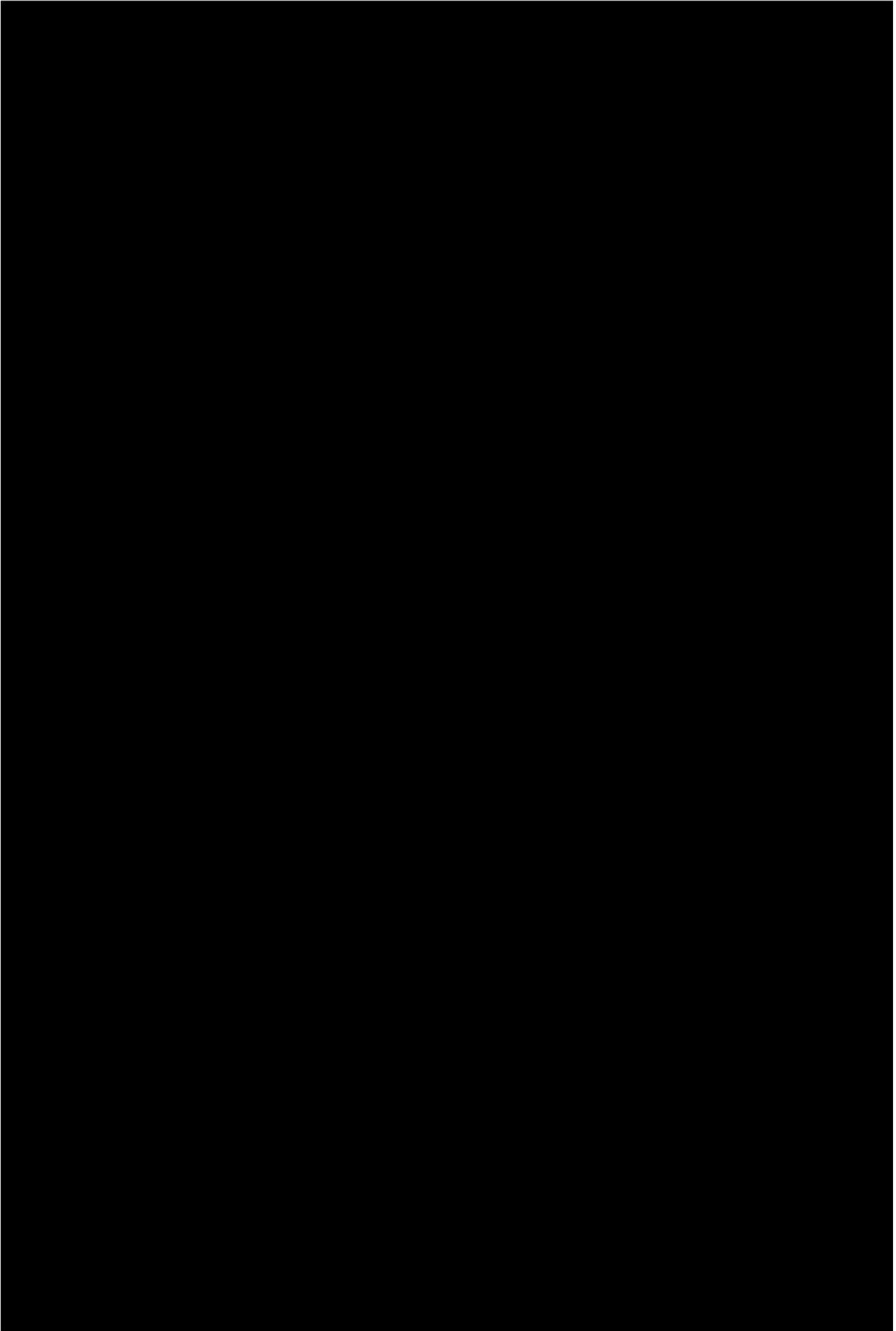


图1-2 矿山总平面布置图

（二）矿产资源及储量

1、主要依据及情况说明

矿山开采项目资源储量依据最主要为经过评审备案等手续的储量核实及开发利用方案相关材料，其次为项目储量年报。

本项目截止目前最近的相关材料有2010年末都兰宏源实业有限公司委托湖南中色地质矿业有限公司编制的《青海省都兰县白石崖东矿区M4-M7部分异常铁矿资源储量核实报告》、2013年委托青海省地矿工程咨询中心编制的《都兰县白石崖东矿区M4-M7部分异常铁矿开发利用方案》（2013年8月）。2015年12月17日，都兰县多金属矿业有限责任公司通过矿权转让依法取得由青海省国土资源厅颁发的“都兰县白石崖东矿区M4-M7部分异常铁矿采矿许可证，并于2023年自行编制了《青海省都兰县白石崖东矿区M4—M7部分异常铁矿资源储量核实报告》。

项目自2018年停采，截止目前未开展采矿活动。因此2023年编制的储量核实报告是评定本项目资源储量最具备时效性及准确性的唯一依据。

2、参考依据中的储量变化情况

（1）2010-2011 年储量核实工作

都兰宏源实业有限公司委托湖南中色地质矿业有限公司编制了《青海省都兰县白石崖东矿区 M4-M7 部分异常铁矿资源储量核实报告》后，青海省国土规储以青国土规储评字〔2011〕71号评审意见书予以批准“都兰县白石崖东矿区 M4-M7 部分异常铁矿”保有经济基础储量（122b）24.3 万吨,内蕴经济资源量（333）75.1 万吨。其中界外指 M7 矿体（部分）。主要参数如下：

表 1-3 矿区 2010 年储量核实主要参数表

范围	资源储量级别	估算资源储量		
		保有量	动用量	累计查明量
界内	122b	22.7	63	85.7
	333	61.1		61.1
	122b+333	83.8	63	146.8
界外	122b	1.6	1.9	3.5
	333	14.0		14.0
	122b+333	15.6	1.9	17.5
合计	122b	24.3	64.9	89.2
	333	75.1		75.1
	122b+333	99.4	64.9	164.3

（2）2013 年开发利用方案编制工作

2013年都兰宏源实业有限公司委托青海省地矿工程咨询中心编制了《都兰县白石崖东矿区M4-M7部分异常铁矿开发利用方案》，于2014年3月29日由原国土资源厅组织以黄国旺为主审的专家团队审查通过。

《开发利用方案》以2010年《储量核实报告》相关数据为基础。提出2010年核实基本查清了矿权范围内的查明、动用、保有资源量，开采技术条件简单，矿石易加工，核实报告可以作为本方案设计的依据。相关参数明确如下：

表 1-4 各矿体 2010 年储量核实相关参数表

异常编号	矿体编号	储量级别	2010年查明资源储量 (万吨)	平均品位 (%)	动用资源量 (万t)	品位 (%)	保有 (万t)	品位 (%)
M4	I 6	122b	1.5509	37.84		37.84	1.5509	37.84
		333	0.1235	38.31		38.31	0.1235	38.31
	I 7	122b	46.5948	48.74	29.6942	48.74	16.9006	48.74
		333	2.3473	56.43		56.43	2.3473	56.43
	I 8	333	1.6808	43.86		43.86	1.6808	43.86
	I 1c	2S22	0.3520	22.77		22.77	0.3520	22.27
	小计	122b	48.1457	48.41	29.6942	48.41	18.4515	47.82
		333	4.1516	51.04		51.04	4.5036	48.79
		2S22	0.3520	22.77		22.77		
		122b+333+2S22	52.6493	48.45	29.6942	48.45	22.9551	48.01
M5	I 1	333	0.5446	38.70	0.5446	38.70	0	0
	I 2	333	1.0566	41.69	1.0566	41.69	0	0
	I 3	333	2.0038	33.49	1.7882	33.49	0.2156	33.49
	I 4	122b	21.6777	51.55	11.751	51.55	9.9267	51.55
		333	3.4551	51.83			3.4551	51.83
	I 5	333	0.2358	53.90			0.2358	53.90
	小计	122b	21.6777	51.55	11.7510	51.55	9.9267	51.55
		333	7.2959	44.40	3.3894	36.88	3.9065	50.94
122b+333		28.9736	49.75	15.1404	48.27	13.8332	51.38	
M6	II 1	333	1.2738	35.87			1.2738	35.87
	II 2	333	7.5651	38.94			7.5651	38.94
	II 3	333	7.4262	49.99	1.8498	49.99	5.5764	49.99
	II 4-1	333	2.6196	52.35	1.8266	52.35	0.7930	52.35
	II 4-2	333	4.7215	36.86			4.7215	36.86
	II 5	333	1.8522	32.93			1.8522	32.93
	II 6	333	0.8976	35.59			0.8976	35.59
	II 7-1	333	1.4622	48.44			1.4622	48.44
	II 7-2	333	3.7930	39.25	1.9466	39.25	1.8464	39.25

异常编号	矿体编号	储量级别	2010年查明资源储量 (万吨)	平均品位 (%)	动用资源量 (万吨)	品位 (%)	保有 (万吨)	品位 (%)
	IIc	2S22	7.0154	24.93			7.0154	24.93
	小计	333	31.6112	42.24	5.6230	47.04	33.0036	37.75
		2S22	7.0154	24.93				
		333+2S22	38.6266	39.10				
M7南端部分	III-1-2	333	11.7507	59.47	8.6736	59.47	3.0771	59.47
	III-1-3	122b	5.8357	33.71			5.8357	33.71
		333	0.2307	31.38			0.2307	31.38
	III-1-4	122b	13.1447	48.43	3.8713	48.43	9.2734	48.43
		333	1.4129	48.43			1.4129	48.43
	III-1-5	122b	0.4363	36.19	0.4363	36.19	0	0
		333	0.2479	34.88	0.2479	34.88	0	34.88
	III-1-6	333	0.3235	31.38			0.3235	31.38
	III-1-7	333	0.1693	30.40			0.1693	30.40
	III-1-11	333	1.2250	34.29	0.8797	34.29	0.3453	34.29
	III-1-14	333	0.6608	30.93			0.6608	30.93
	IIIc-2	2S22	5.9876	22.80			5.9876	22.80
	IIIc-3	2S22	2.0118	25.81			2.0118	25.81
	IIIc-11	2S22	0.5877	41.45	0.3389	41.45	0.2488	41.45
	小计	122b	19.4167	34.88	4.3076	47.19	15.1091	42.74
333+2S22		24.6079	48.23	10.1401	56.08	14.4678	34.90	
122b+333+2S22		44.0246	41.85	14.4477	53.43	29.5769	38.90	
合计	122b	89.2401		45.7528	49.32	43.4873	46.91	
	333+2S22	75.0340		19.1526	50.03	55.8815	38.82	
	122b+333+2S22	164.2741		64.9054	49.53	99.3688	42.35	

该报告明确设计范围包含矿权范围内所有资源储量分布范围，全部资源储量均纳入设计，但考虑各类资源储量控制程度不一，按照地质可信度系数，122b类型取1，333资源量因控制程度较低，可信度取0.7进行设计，则矿山设计利用储量为： $43.4873 \times 1 + 55.8815 \times 0.7 = 82.60$ 万吨。

(3) 生产活动动用量

2011年至2016年因矿山矿石价格低迷，矿山未进行开采。2017年针对M4异常区内的I7矿体在3350m中段、M5异常区内I3、I4矿体在3320m中段的矿石进行少量开采，采出矿石量6.10万吨。2018年以后至今未开采。

表1-5 白石崖东矿区M4-M7部分异常铁矿动用资源储量估算表

矿	块段	剖	断面面	块段	体积计算	体积	体重 (t)	矿石	平均品位 (%)	资源	备
---	----	---	-----	----	------	----	--------	----	----------	----	---

体 编 号	编 号	面 积 (m ²)	间 距 (m)	公 式	(m ³)	/m ³)	量 (万吨)		储 量 类 型	注
17	37- 39 采	37	84	48	V= (S1+S 2) *L/2	4476	3. 89	1. 74	44. 42	KZ
		39	102. 5							
	39- 43 采	39	102. 5	18	V= (S1+S 2) *L/2	1814	3. 45	0. 63	45. 74	KZ
		43	99							
13	19- 21 采	19	0	25	V=S*L/3	492	3. 45	0. 17	33. 49	KZ
		21	59							
	21- 23 采	21	59	25	V=S*L/3	492	3. 45	0. 17	33. 49	KZ
		23	0							
14	19- 21 采	19	0	25	V=S*L/3	508	4. 39	0. 22	59. 1	TD
		21	61							
	21- 23 采	21	61	50	V= (S1+S 2) *L/2	3423	4. 18	1. 43	54. 29	KZ
		23	75. 9							
	23- 25 采	23	75. 9	50	V= (S1+S 2) *L/2	4348	4. 01	1. 74	49. 51	KZ
		25	98							
小计							6. 10			

(4) 2023年储量核实工作

为了明确矿产资源情况，更好的服务矿山开采活动。2023年都兰县多金属矿业有限责任公司组织专业技术人员编制了《青海省都兰县白石崖东矿区 M4-M7 部分异常铁矿资源储量核实报告》，于 2023 年 6 月组织专家进行了审查，并取得评审意见（详见附件 11）。该报告成果数据中矿产资源储量变化程度小于 30%，因此不必备案，该报告及评审意见书已汇交至自然资源博物馆。

2023 年资源储量核实估算的资源储量与 2011 年《储量核实报告》审批的资源储量对比，

累计查明 KZ 储量增加了 0.9 万吨，保有资源储量减少了 5.2 万吨。其资源储量变化原因是：

①保有资源储量减少了 5.2 万吨的原因是：2011 年核实后动用了资源储量 6.10 万吨，累计查明量核增了资源储量 0.9 万吨。即：6.1-0.9=5.2 万吨。

表1-4 白石崖东矿区M4-M7部分异常铁矿资源储量估算结果对比表

矿种	资源储量类型	2011年核实审批资源储量			2023年估算资源储量			资源储量增减 增(+)、减(-)	
		保有量	动用量	累查量	保有量	动用量	累查量	保有量	累查量
铁矿	KZ	24.3	64.9	89.2	19.32	70.78	90.1	-4.98	+0.9
	TD	75.1	0	75.1	74.88	0.22	75.1	-0.22	0
	KZ+TD	99.4	64.9	164.3	94.2	71	165.2	-5.2	+0.9

注：矿石量单位：万吨

②累计查明资源储量增加了0.9万吨的原因是：本次核实中，37、39、43线上的矿体宽度增加，查明资源量发生变化。累计查明KZ资源储量增加0.9万吨。

3、总结

截止目前，项目采矿权范围内累计查明KZ+TD资源储量165.2万吨，TFe品位44.76%，其中：KZ资源储量90.1万吨，TD资源量75.1万吨；以往动用KZ+TD资源储量64.9万吨，该次动用KZ+TD资源量6.10万吨，其中：KZ资源量5.88万吨，TD资源量0.22万吨，本次核实以后累计动用KZ+TD资源量71万吨；截止目前保有KZ+TD资源储量94.2万吨，其中：KZ资源储量19.32万吨，TD资源量74.88万吨。本方案以2023年储量核实报告中保有KZ+TD资源储量94.2万吨为基础。

(三) 矿床开采方式、方案

1、开采方式

本矿山为开采多年的老矿山，各异常铁矿均已开采，分别已施工有平硐、竖井和斜井，根据矿区地形条件、矿体赋存特征及矿山开采现状，矿山设计采用地下开采方式。M4、M5、M6异常区分别布置相互独立的生产系统，均设计为竖井开拓，混合提升，均利用矿山原有竖井。

采矿工艺：浅孔留矿法（用于急倾的中-薄矿体）

矿房构成要素：采场沿走向布置，矿块长为40m，段高30~40m，矿块宽度等于矿块脉厚，不留底柱，顶柱厚4m，间柱宽6m，矿房端部设有先进天井。

采准和切割工作：运输巷道可施工脉外沿脉和穿脉巷道，架子车于穿脉内装矿。采准和切割工程主要有先进天井，采场联络道，穿脉装矿巷道及拉底切割平巷。采准和切割工程中的平巷用 Y-28 浅孔凿岩机凿岩，断面规格为 1.8×1.8m。

矿房回采工作从拉底切割平巷开始，在拉底切割空间后，用 YSP45 上向凿岩机凿上向孔挑顶，一次挑顶高度 2m，炮孔深度为 1.3~1.5m，排列方式以交错式为宜，炮孔排距为 1m 左右，间距 0.8m。装药爆破后，放出本循环爆落矿石的三分之一，使矿房内矿石与回采工作保持有 2 米左右的高度。待矿房落矿工作结束后即可大量放矿。出矿为自重放矿，视顶板稳固情况采场内可留不规则点柱支护，并铺以一定木料支护。

全面采矿法：根据采场顶板岩石稳固情况及矿石的品位高低，可适当留不规则矿柱或矿壁来支撑顶板。

表 1-5 矿块要素构成表

矿块的构成要素		备注
阶段高度	30m	
矿块长度	40m	沿走向布置
矿块宽度	等于矿体厚度	
顶、底柱厚	2m-3m;	
间柱宽度	6m	
矿石溜子间距	5m-7m	
放矿溜井高	3m-5m	

采切工作：包括阶段运输平巷、切割天井、切割平巷等。在运输巷道里每隔 6m，放矿溜井与切割巷道贯通。

回采工作：以切割天井开始，沿矿体走向向另一侧推进，沿阶段斜长由下向上分成几个梯段回采，梯段距离不小于 5m，每个梯段长可达 10m，采用下部阶梯超前于上部阶梯的回采。

采用浅孔凿岩爆破，凿岩采用气腿式轻型凿岩机。用电雷管起爆，采区通风为新鲜风流从阶段平巷经回采区段漏斗口进入切割平巷，风流从联络道进入回风平巷，再从回风口排至地表，矿石用电耙运搬至矿石溜子，装到阶段运输平巷的矿车中运走。采场顶板管理：视矿石品位低处，留下 3×3m 的不规则矿柱，在有大面积冒顶处可留下连续矿壁。这些矿柱或矿壁是永久性的不能回收。在个别处也可以临时用木柱子或预制块垛、废石垛支护顶板。同时要切实做好顶板检查工作。

阶段矿房法（水平深孔，也可用垂直深孔，用于开采厚-极厚矿体）

表 1-6 矿房布置表

矿房布置	矿房沿垂直走向布置	备注
矿房长	等于矿体厚度	
矿房宽	30m	

顶柱宽	8m	
底柱厚	8m	

采准切割：阶段运输巷道一般布置在脉外，构成环形运输系统，切割工作包括开掘拉底空间和扩漏。

回采工作：凿岩爆破工作在凿岩天井的平台和吊盘上进行，最小抵抗线为1.6-2m, 矿房中的炮孔全部凿孔完后，分次进行爆破，采矿是在矿房拉底之后，用水平深孔在矿房的水平全断面上落矿，自下而上进行回采。采用电耙出矿，电耙能力为28-55KW, 耙斗容积为0.3-0.5m³。

开采顺序：中段采用自上而下的正常开采顺序，多矿体赋存时，开采顺序为从上盘到下盘，中段内矿块从两端向中央的后退式开采，矿房内开采顺序为从下到上。

（四）矿山开采及采矿影响范围

矿区周围没有重点文物保护单位、名胜古迹和旅游景点，也没有自然保护区和基本农田保护区，矿区远离乡村，矿山开采范围也有限，矿山以往开采活动对区内自然环境和生态环境有一定破坏和影响，根据矿山地质环境问题影响评估分析，影响范围以采矿活动范围影响范围为界，开采深度为：3150~3450m。

（五）矿山废弃物处置情况

根据《都兰县白石崖东矿区M4-M7部分异常铁矿开发利用方案》，本矿山年排弃石量约为1.2万t（约4596m³），剩余开采年限为7a, 废石排放量为8.4万t（约38606.4m³）。废石堆放于东区铁多金属矿矿区合用的废石场内，部分废石可堆于废弃巷道，以减小地面环境污染。后期废石可以作为闭坑的充填料就地取用。

本项目产生的生产废水主要为工业场地内的少量生产废水和职工生活用水。生产废水主要是矿用车辆清洗及车间冲洗水；生活污水主要是粪便污水和洗涤水；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。

由生产人员生活中产生的有机废物及燃煤锅炉产生的灰渣两部分组成，预估年产生20m³，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进一步处理。

第四节 矿山开采历史及现状

（一）矿山开采历史

矿山开采始于八十年代初，2000年以前主要是开采铅、锌、铜、金等矿种。自西旺公司（都兰宏源实业有限公司之母公司）成立以来，都兰地区采矿转为以铁为主，综合利用共生（伴）生多金属矿产。2015年，采矿权已转让至都兰县多金属矿业有限责任公司。

1、M4异常铁矿

斜井于2007年在前人废弃的平硐中开始基建，长165m，控制标高3422.09—3352.10m，坡角 $\alpha=25^\circ$ 。

老竖井井深113m，控制标高3442.89m—3350.5m。

盲斜井高度40m，控制标高3350m—3380m。

3380m中段沿脉运输巷长度200m；3350m中段沿脉运输巷长280m；3330m中段长80m。

新竖井井深73m，控制标高3438m—3365m。

目前斜井各中段（3350m及以上中段）矿石基本已采完，老竖井在3330m中段开拓，新竖井在3365m中段回收底柱。

2、M5异常铁矿

基建于2002年7月，采用竖井+斜井开拓工程。

竖井井深105m，控制标高3418.85m—3313.50m。

斜井利用前人工程，斜长168m。控制标高3409.45m—3365.75m。斜井止于3365m中段沿脉。

3340m中段沿脉运输巷长300m；3320m中段沿脉运输巷长110m。现3320m中段已采空，因为3320m矿体厚度变薄趋势明显，目前已停采并已完成回填。

3、M6异常铁矿

基建于2006年4月，采用双竖井开拓工程。

主井井深87m，控制标高3426.29m—3340.69m，止于3340m中段。副井井深190m，控制标高3434.52m—3240.96m，止于3240m中段。目前处于停采状态，并已回填。

4、M7部分异常铁矿

基建于2005年9月，采用双竖井开拓工程。

主井井深141m，控制标高3436.24m—3295m。

副井井深147m，控制标高3442.36m—3295m。

3295m沿脉运输巷长80m，目前3295m中段已采空，已回填。

2011年至2016年因矿山矿石价格低迷，矿山未进行开采。2017年针对M4异常区内的I7矿体在3350m中段、M5异常区内I3、I4矿体在3320m中段的矿石进行少量开采，采出矿石量6.10万吨。2018年以后至今未开采。

根据《青海省都兰县白石崖东矿区M4-M7部份异常铁矿矿产资源核实报告》（2023年）中资料显示，截止2023年5月15日，“都兰县白石崖东矿区M4—M7部分异常铁矿”采矿权范围内累计查明KZ+TD资源储量165.2万吨，TFe品位44.76%，其中：KZ资源储量90.1万吨，TD资源量75.1万吨；以往动用KZ+TD资源储量64.9万吨，本次核实动用KZ+TD资源量6.10万吨，其中：KZ资源量5.88万吨，TD资源量0.22万吨，本次核实以后累计动用KZ+TD资源量71万吨；截止2023年保有KZ+TD资源储量94.2万吨，其中：KZ资源储量19.32万吨，TD资源量74.88万吨。

（二）矿山开采现状

①M4矿段SJ4-1

该竖井占地规模为0.0012hm²。经调查，竖井位于采空区范围内，井筒规格为3×3m，揭露深度113m。因停采时间已达6年，周边植被已协调一致。井架已拆除，竖井未进行回填，在上部设置了厚度为10cm的钢筋砼板进行覆盖。为暂时封闭，未来将会利用。暂未进行土地复垦工作。



照片1 已封闭竖井SJ4-1

②M4矿段SJ4-2工业场地

该区域面积合计为0.0768hm²，场地经调查，SJ4-2竖井位于采空区范围内，井筒规格为3×3m，揭露深度73m。矿山已经对该处竖井进行了井架拆除及封闭处理，竖井已进行回填，在上部设置了厚度为10cm的钢筋砼板进行覆盖，未来不再使用。工业场地占地面积为0.0756hm²，场地形状类似矩形，长约36m，宽约21m。原本建设了提升机房、备用发电机房、矿石堆场。因该区域已停采，原方案编制后的矿区停采阶段，对地表建筑物及硬化设施进行了全面拆除，共计拆除活动板房45m³、地面硬化约216m²（43.2m³）。区域土层厚度约1-2m，已于2024年夏季通过平整工作完成地形重塑，土地平整后场地坡度小于5°，地表无大粒径石子。后期只需翻耕并完成播种即可。



照片2 已封闭竖井SJ4-2工业场地

③M5矿段SJ5-1工业场地

总计占地面积为 0.0853hm^2 。竖井井筒规格为 $3\times 3\text{m}$, 揭露深度 105m , 井架未拆除。工业场地布置在竖井口的附近, 形状近似矩形, 长约 34m , 宽约 25m 。地形平缓, 便于平整, 主要有备用发电机房、矿石堆场等(照片3), 地面主要为 20cm 厚度地面硬化约 232m^2 及彩钢发电机房约 $4\text{m}\times 4\text{m}$, 其中彩钢房应根据矿山建设单位财务制度折旧, 能移入白石崖东区铁多金属矿作为更换材料, 需拆除混凝土工程量为 26.4m^3 。该区域因未拆除建筑物及井架, 暂未进行土地复垦工作。该处竖井已使用钢筋砼板进行覆盖, 为暂时封闭, 未来继续利用。



照片3 发电机房

④M5矿段XJ1

总计占地规模约 0.0006hm^2 。斜井位于M5矿段西北部矿权外侧, 井筒规格为 $2\times 2\text{m}$, 揭露深度 168m 。该处斜井已拆除井架, 并使用钢筋砼板进行覆盖, 为暂时封闭, 未来继续利用。未进行土地复垦工作。

⑤M6矿段SJ6-1工业场地

总计占地面积为0.0857hm²，井筒规格为3×3m，揭露深度87m。该处竖井未回填，井架未拆除。工业场地内井架下方存在地面硬化，硬化面积约16.1m²，厚度0.2m，需完成拆除量32.2m³。暂时利用10cm厚度钢筋砼板进行了覆盖，未来继续利用。



照片4 SJ6-1竖井

⑥M6矿段SJ6-2

占地面积约0.0012hm²，SJ6-2目前已停采，SJ6-2竖井井筒规格均为3×3m，揭露深度96m，承担运输、人行、通风等任务。该处竖井已完成井架拆除、井筒回填并利用10cm厚度钢筋砼板进行了覆盖。土地复垦方面已完成土地平整工作，完成翻耕工程后即可进行植被恢复工程。

⑦M6矿段SJ6-3

SJ6-3竖井占地面积约0.0012hm²，井筒规格均为3×3m，揭露深度83m，承担运输、人行、通风等任务。该处竖井已完成井架拆除、井筒回填并利用10cm厚度钢筋砼板进行了覆盖。土地复垦方面已完成土地平整工作，完成翻耕工程后即可进行植被恢复工程。

⑧M7矿段SJ7-1工业场地

本区域占地面积为788m²，由于SJ7-1竖井位于采空区范围内，该竖井现为停采竖井，揭露深度141m，井筒规格为3×3m，该处竖井已完成回填并利用10cm厚度钢筋砼板进行了覆盖。场地已通过土地平整完成地形重塑，平整后土地坡度小于5°。待2025年完成植被重建工程（照片6、7）。



照片5 工业场地恢复治理



照片6 工业场地恢复治理

⑨M7矿段SJ7-2

SJ7-2竖井占地面积约0.0012hm²，SJ7-2竖井位于采空区范围内，该竖井现为停采竖井，揭露深度141m，井筒规格为3×3m。该处竖井已完成井架拆除、井筒回填并利用10cm厚度钢筋砼板进行了覆盖。地表无硬化，未进行土地复垦工作。

⑩生活区

位于矿区西南部，建筑物长50m、宽度5m，建筑材料为彩钢结构且有地面硬化，硬化面积>60%，用地面积0.03hm²（照片7）。因本矿区剩余服务年限较短且停采时间较长，矿山单位已将其中的设备与人员转移至项目北部白石崖东区铁多金属矿矿部，预计该区域将于2025年完成拆除并进行复绿工程。



照片7 生活区



照片8 矿山道路

⑪矿山道路

矿山依托已有牧民牧道进入矿区后，为满足采矿需要及运矿便利，现已修筑有长1.2km，路面宽4.5m，路基宽约6m的矿山道路，道路最大纵坡7%，转弯半径15m，道路用地规模7200m²（0.72hm²）（照片8）。考虑后续开采活动，暂未进行复垦工作。

⑫SJ1及工业场地

SJ1竖井位于项目区东南部，揭露深度约238m，井筒规格为3×3m。位于预测塌陷区外围，为混合井，压占面积0.1hm²。其中大部分为工业场地，主要建设临时性原矿堆场等，存在地表硬化0.0241hm²，硬化厚度0.2m。井筒未回填，上部已使用10cm厚钢筋砼板进行了临时覆盖，未来继续利用。

⑬SJ2及工业场地

SJ2布在35与37线之间、陷落范围外，井深167m，SJ2及工业场地占地面积0.12hm²。其中大部分为工业场地，主要建设临时性原矿堆场等。现状地面无任何堆积物，井架已拆除，井筒未回填，上部已使用10cm厚钢筋砼板完成了临时覆盖，未来继续利用。

⑭SJ3及工业场地

SJ3混合井位于3~5线间、陷落范围外，井深160m，SJ3及工业场地用地规模0.11hm²。其中工业场地主要建设临时性原矿堆场等，现状地面无堆积物。井筒未回填，井架已拆除，上部已使用10cm厚钢筋砼板完成了临时覆盖，未来继续利用。

除以上部分外，项目无任何拟建内容。总平面布置详见图1-2，矿区现状下各功能区基本情况见表1-2：

表 1-7 矿区已建工程设施功能区基本情况表

序号	功能区名称	压占面积hm ²	挖损面积hm ²	备注
1	M4矿段SJ4-1		0.0012	
2	M4矿段SJ4-2		0.0012	
3	M4矿段SJ4-2工业场地	0.0756		
4	M5矿段SJ5-1		0.0012	
5	M5矿段XJ1		0.0006	
6	M5矿段SJ5-1工业场地	0.0841		
7	M6矿段SJ6-1		0.0012	
8	M6矿段SJ6-2		0.0012	
9	M6矿段SJ6-3		0.0012	
10	M6矿段SJ6-1工业场地	0.0845		
11	M7矿段SJ7-1		0.0012	
12	M7矿段SJ7-2		0.0012	
13	M7矿段SJ7-1工业场地	0.0776		
14	SJ1竖井		0.0012	

15	SJ1工业场地	0.0988		
16	SJ2竖井		0.0012	
17	SJ2工业场地	0.1188		
18	SJ3竖井		0.0012	
19	SJ3工业场地	0.1088		
20	生活区	0.03		
21	矿山道路	0.72		总长1.2km, 路面宽 4.5m, 路基宽6m, 分两 段
小计		1.3982	0.0138	
合计		1.412		

第二章 矿山地质环境背景

第一节 矿区自然地理

(一) 气象

都兰县属典型的大陆性高原气候，具寒长暑短，日温差大，日照时间长，干旱少雨风沙大，蒸发量大等特点。

据察汗乌苏气象站（2018-2023年）统计资料，多年平均气温 $2.8\sim 4.5^{\circ}\text{C}$ ，极端最高气温 $31.9^{\circ}\text{C}\sim 3.9^{\circ}\text{C}$ ，极端最低气温 $-26.4\sim 29.2^{\circ}\text{C}$ 。多年蒸发量 $2007.5\text{mm}\sim 2491.0\text{mm}$ ，全年风日数 $15.4\text{天}\sim 25.4\text{天}$ ，最多之年达107天，冬春西北风盛行，最大风速可达 24m/s ，湿度系数 $0.03\sim 0.19$ 。标准冻土深度 134cm ，最大冻土深度 160cm 。多年平均降水量为 187.6mm ，一般降水集中在5~9月份，占年降水量的 $79\%\sim 91\%$ 以上，降水在时间分布上亦不均匀，最大日降水量 40.7mm ，最大6小时降雨量 27.2mm ，最大10分钟降雨量 10.2mm ，区内多暴雨和阵雨，24小时降雨量大多在6小时内完成。

(二) 水文

矿区气候干旱，大气降水少，年蒸发量远大于降水量，区内无封闭的洼地形，地表水体不发育。区内缺乏水源，依靠十多公里以外的察汗乌苏河水满足工业及民用用水。察汗乌苏河为内陆河，年平均径流量 $1.36\text{亿}\text{m}^3$ ，最大流量 $321\text{m}^3/\text{s}$ ，平均流量 $4.3\text{m}^3/\text{s}$ 。

(三) 地形地貌

都兰县在柴达木盆地东南一隅，北东南为昆仑山山脉，形成东北和南部地势较高，海拔 3500米 以上，中部和西部较低，海拔 $2680\sim 3100\text{米}$ 左右，整个地势由东向南倾斜。项目区位于都兰县，区内地最高海拔 3623m ，最低海拔 3387m ，相对高差 236m 。依据地貌形态、成因分为低高山区及山前沟谷区两种类型。

1、低高山区

分布于本矿区大部，山体相对高差 236m 。地层由下石炭统白石崖组石英岩、大理岩、结晶灰岩、凝灰岩及三叠系上统火山岩等组成。坡顶呈圆状一次圆状，山体切割较大，山体坡度多在 $30\text{—}50^{\circ}$ 之间，植被较为发育，覆盖率 50% 左右。

2、山前沟谷区

分布于评估区沟谷中，呈条带状分布，由第四系坡洪积物构成。总体地势东高西低，沟谷宽度约为150m-360m左右，沟谷形态呈“U”型谷，地形较为平坦开阔，局部地段略有起伏，地形坡度小于10°，植被覆盖率约40-50%。

（四）植被

区内植被较发育，自然生态脆弱。区内无珍稀濒危物种及农作物，山坡体表部土层较厚，沟谷内土层厚，有机质贫乏。区内植被类型主要为披碱草、沙生针茅等，植被覆盖率约40-50%左右（见照片9）。

（五）土壤

据青海省植被类型图（中国科学院西北高原生物研究所），矿区及周边的土壤类型主要为棕钙土，棕钙土属柴达木盆地东部温带半荒漠条件下形成的地带性土壤，成土母质较复杂，多为冲洪积物、坡积物和风积物，该土壤是在干旱、温凉、多风沙气候和稀疏植被条件下形成的土壤，成土过程是弱有机质积累和强石灰聚积的过程，兼有盐化过程，根据矿区中部典型棕钙土剖面观察土壤风化较明显，厚度5-15m,可作为植被恢复时的客土源（见照片10）。



照片12 植被



照片13 土壤剖面图

第二节 矿区地质环境背景

（一）地层

白石崖东矿区位于东昆仑成矿省祁漫塔格—都兰华力西期铁、钴、铜、铅、锌、锡、硅灰石（锑、铋）成矿带的东段，属于矽卡岩型—热液型铁、铜、多金属矿床系列。矿区只出露下石炭统大干沟组（C₁dg），见附图1，按地层层序自下而上分为四个岩性层：

1、石英岩状砂岩 (C₁dg¹)

岩石呈灰色、灰白色及灰绿色，主要由石英及少量长石、绿泥石组成。厚度150m左右。

2、厚层状大理岩 (C₁dg²)

白色，质纯，厚层状，基本上由粗晶方解石组成。局部夹有少量黑色泥质及硅质条带。厚度大于300m。

3、灰黑色砂页岩层 (C₁dg³)

以砂岩、凝灰质砂岩为主，夹薄层页岩、燧石条带灰岩、结晶灰岩等。厚度大于600m。

4、燧石条带灰岩层 (C₁dg⁴)

灰白色，灰色，含燧石条带。局部夹大理岩，底部为一薄层生物灰岩。厚度大于200m。从白石崖西区单面山剖面来看，石炭纪地层底部沉积以碎屑岩为主，上部以灰岩为主，并有从粗到细的多旋回沉积特点，但总的趋势为海进，另外从沉积物质特征及化石特点来看，属滨海浅海相。这套地层的建造应属火山—碳酸盐建造。

5、第四系 (Q)

在图区范围内大面积分布，厚度0-90m，一般厚10-50m，主要由腐植土、黄土和砂砾石构成。

(二) 地质构造

东矿区位于白石崖背斜北翼。花岗闪长岩侵入沿近南北向断裂带并转折呈北北东向及北北西向两支，形成东西矿区的构造轮廓。

1、东区北北东纵向逆断层 (F1)

全长3000余米。南端向东倾，倾角60°-70°，东区南段该断裂与花岗闪长斑岩体东接触带构造重合，又称复合构造，倾向南东，倾角40°-50°。东区北段该断裂略向西倾，倾角较陡该逆断层基本上控制整个东区I矿段铁矿体的分布。

2、横向断裂 (F5、F6、F7)

为近东西向的一组断裂。其规模较F1小，走向延长一般500米至千余米，多呈隐伏状，此组断裂将东区切割成几个不连续的地质单元。造成不同单元具有不同的称矿特征；此组断裂大部分向南陡倾，多为逆断层。此组断裂与主干F1断裂近于直交，均属成矿前或成矿期的断裂，此组断裂控制了次火山岩的展布，未切割矿体。

3、走向层间破碎带或断裂带 (F2、F3、F4)

产状基本与地层产状一致，不同地段发育有北北东向、南北向、北北西向，组成断裂构造组。在M6、M7地段，走向层间破碎带往往发育在不同岩性的界面上。C1B2大理岩层与C1B3砂页岩层之间，或者C₁B₃砂页岩层内砂页岩与透镜状大理岩之间，控制着II、III矿带。

（三）岩性

区内岩浆活动较弱，侵入岩体形态主要为岩株，地表出露面积较小，属印支期岩浆旋回产物。以花岗斑岩、钾长花岗斑岩为主，与成矿关系最密切。

1、花岗斑岩

分布于M4异常以南，岩枝状，与沉积岩厚层状大理岩（C₁d_{g₂}）呈北北东向接触，接触带广泛发育矽卡岩化及磁铁矿化。岩石斑晶主要由粗大板状的钾长石和黑云母片组成。基质结晶颗粒较细，由斜长石（正长石）、石英呈微文象连晶组成。副矿物有锆石、磁铁矿、磷灰石。与碳酸盐接触带广泛发育矽卡岩及磁铁矿化。

2、肉红色钾长花岗斑岩

分布于M4异常以南，岩枝状。侵入于下石炭统大干沟组厚层状大理岩（C₁d_{g₂}）之中。中粗粒花岗结构，或似斑状结构，有时斑晶不明显，由钾长石、石英及少量斜长石、黑云母组成。

（四）地震及地壳稳定性

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2021）中附录A《中国地震动峰值加速度区划图》和附录B《中国地震动加速度反应谱特征周期区划图》的划分方案，矿区一带地震动峰值加速度为0.10g（见图2-1），地震动反应谱特征周期为0.45s（见图2-2）。根据地壳结构、新生代地壳变形、现代构造应力场、地震震级、地震基本烈度、地震动峰值加速度等指标，矿区内地质构造较简单。矿区相应地震基本烈度为VII度，地壳稳定性为次稳定。抗震设防烈度为七度。

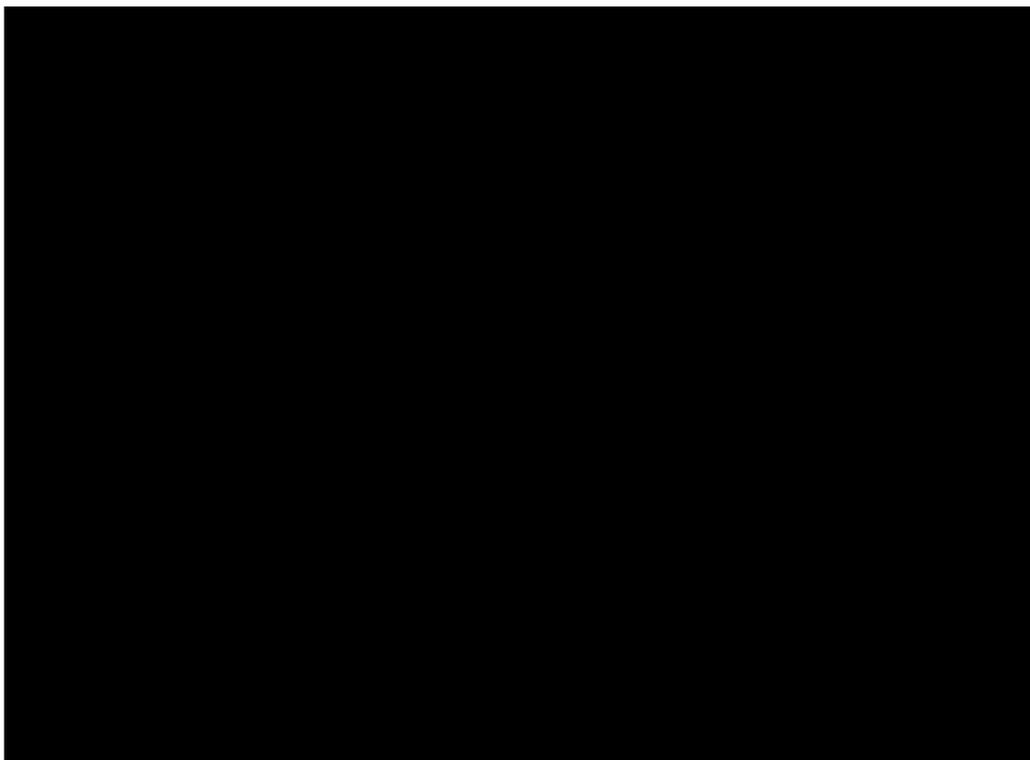


图2-1 地震动峰值加速度区划图

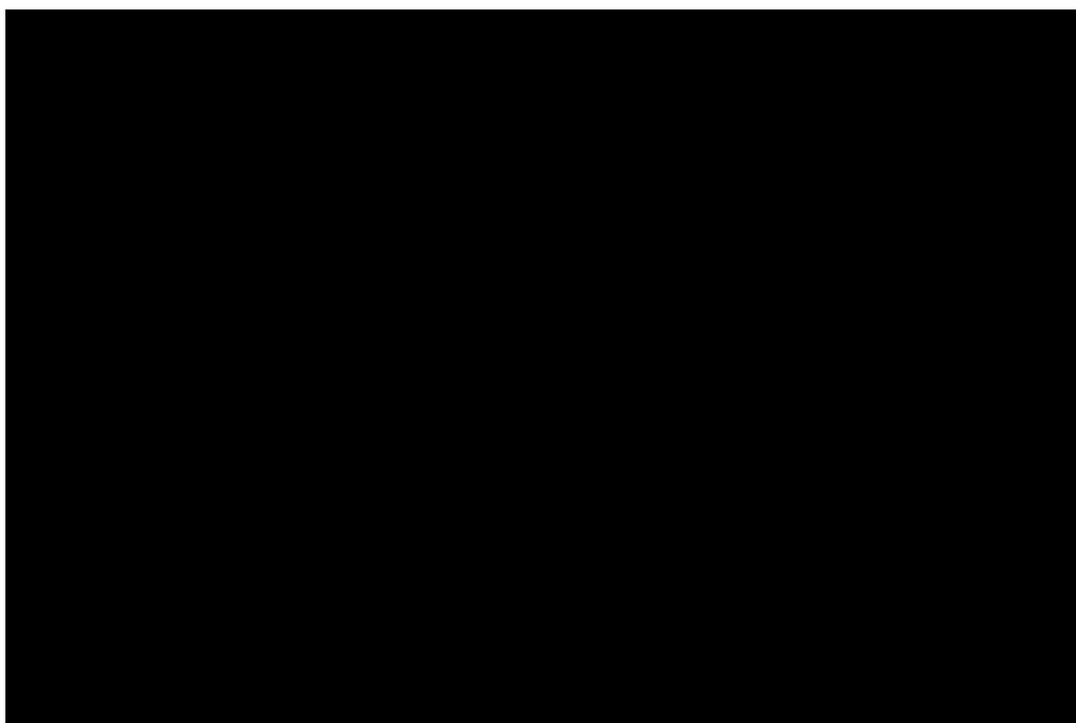


图2-2 地震动加速度反应谱特征周期区划图

矿区所处的都兰县近10年年度年地震情况如下表2.2.1。由表可知本地区最高震级为4.8级，震级主要分布于3.0-3.5级，2014年至2016年3月期间未观测到明显地震。

表2-1 都兰县境内地震情况一览表

震级	发生时间	经度 (°)	纬度 (°)	震级	发生时间	经度 (°)	纬度 (°)

4.1	2024.3.1中午	97.1	36.9	3.2	2022.3.2上午	95.9	35.8
4.8	2022.3.2早晨	95.9	35.7	4.0	2021.5.22中午	99.1	35.6
3.1	2019.12.22凌晨	98.9	36.2	3.1	2019.9.23上午	95.7	35.7
3.3	2017.11.6晚间	96.4	36.8	3.0	2017.5.19凌晨	97.2	36.4
3.1	2016.8.9凌晨	98.4	35.6				

(五) 水文地质

1、地下水类型

根据地下水赋存条件，含水介质，水理性质及水力特征，矿区地下水类型为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水两种类型，详述如下。

(1) 松散岩类孔隙水

分布于评估区的山间沟谷平原，含水层岩性主要为砂砾石。含水层厚度不大，一般小于2m，含水层结构单一，透水性强，松散岩类孔隙水主要接受基岩裂隙水的侧向径流补给及大气降水补给，矿坑最大涌水量288m³/d。

(2) 基岩裂隙水

本矿区内其含水岩层为下石炭系的大理岩和灰岩，其次是砂岩、矽卡岩。各类火成岩含水层顶板埋深99m，底板埋深136m，含水层厚度约37m，不随季节变化。该岩组透水性较弱，地下水补给来源不足，继续消耗静储量。矽卡岩裂隙较发育，特别是矽卡岩多发生漏水现象。含水层顶板埋深100m，底板埋深150m，含水层厚度约50m，富水性比火成岩稍强。火成岩构造破碎带由于构造作用，岩石非常破碎，裂隙很发育，且无胶结物，大大增强了岩层的富水性。

2、地下水的开采、补给、径流、排泄条件

(1) 地下水的开采

矿区人员及牧民目前使用生活用水为外面拉运水，地下水没有开采。

(2) 地下水的补给

松散岩类孔隙潜水主要接受大气降水入渗补给及季节性溪流补给；基岩裂隙水主要接受大气降水及冰雪融化水入渗补给。

(3) 地下水的径流

松散岩类孔隙潜水沿河水流向由上游向下游径流；

基岩裂隙水由于大气降水及冰雪融化水的入渗，转化成地下水后，沿构造裂隙运移，最终以暗流的形式补给松散岩类孔隙潜水。

(4) 地下水的排泄

松散岩类孔隙潜水通过径流最终排泄于矿区内低洼处季节性冲沟；基岩裂隙水经过裂隙间短暂的径流，以潜流的形式排泄补给松散岩类孔隙水。

3、以往情况

白石崖铁矿体主要受接触带控制，矽卡岩、大理岩致密，富水差，铁矿石致密坚硬，不含水。矿体大多位于侵蚀基准面以上，矿区干旱，雨季时地形条件有利于地表水排泄。矿山先前最低中段3340涌水每小时 10m^3 左右，用D12-25×7离心泵进行外排。

构造破碎的脆性岩石，单位涌水量很大，由于采取地下开采方式，矿山各中段采用直接排水系统。设立水仓，视涌水情况，构筑防水闸门，如矿井有出现特大涌水的可能性或正常涌水量超过 $300\text{m}^3/\text{h}$ 时，则最低中段的主要泵站应设斜通道与梯子和管道格相连，以备急用，排水设备可参照采用D450—60型矿用排水泵或6699×8型潜水泵。

(六) 工程地质

根据岩土体成因、结构构造及物理力学性质将矿区内岩土体工程地质类型划分为岩体和土体两种类型，各类岩组主要特征如下：

1、岩体

白石崖东区M4-M7异常铁矿赋矿围岩主要为大理岩、矽卡岩，其次为斜长角闪片岩、片状石英岩、二云斜长片麻岩等，多为变晶粒状结构，片状、块状构造，片理、节理、裂隙较发育，抗压强度 $11.9\sim 44.3\text{Mpa}$ ，抗拉强度 $2.27\sim 7.14\text{Mpa}$ ，抗剪强度 $0.63\sim 1.48\text{Mpa}$ ，稳固性较差。

矿体产状与围岩产状基本一致。矿体形态一般呈似脉状、透镜状，规模较小，矿化均匀。近矿围岩多为大理岩、矽卡岩，硬度中等，稳定性相对较好，远离矿体围岩多为各类片岩和片麻岩，其蚀变程度高，片理化发育，相对破碎，破碎块度大小不等，属中等破碎程度，稳定性较差。

因矿区北西向和北东向断裂发育，断裂破碎带一般宽 $1\text{m}\sim 5\text{m}$ ，最宽达 7m ，片理化发育，稳固性较差。从矿区开采坑道工程中来看，深部比地表岩石相对完整、稳定，但各类片岩、片麻岩中片理、节理发育，稳定性差，坑道中出现片帮、冒顶等现象。

2、土体

矿区土体类型简单，主要为冲洪积砂砾类土，分布于沟谷内，由上更新统冲洪积物（ Q_3^{pl} ）组成，成分为黄土、砂和砂砾石等，区内分布面积较广，土体厚度 $5\sim 15\text{m}$ 。土体结构均较松散，颗粒级配不良，承载力约 200Kpa 。

(七) 矿体地质特征

1、矿体特征

表2-2 白石崖东矿区主要矿体一览表

矿段编号	矿体编号	矿体规模			产状		形态	赋存部位	矿石特征
		长度 (m)	延深 (m)	均厚 (m)	走向	倾角			
I	I1	50	60	2	20°	80°	透镜状	大理岩中的构造裂隙	磁铁矿为主 伴有Pb、Zn 14为主矿体
	I2	50	55	6	20°	80°			
	I3	50	75	6	20°	80°			
	I4	150	120	6	20°	80°	楔状	断裂充填	
	I5	50	35	1	20°	80°	透镜状	大理岩中的构造裂隙	
	I6	150	50	2	20°	80°			
	I7	380	190	6-7	20°	80°	楔状	断裂充填	
	I8	100	70	2-3	20°	80°			
II	II1	200	180	3	340°	30-55°	似层状	凝灰质砂岩与灰岩中	磁铁矿为主
	II2	200	100	3	340°	30-55°			
	II3	200	150	4	340°	30-55°			
	II4	50	80	4	340°	30°	透镜状	大理岩中	
III	III1	300	530	10	340° - 360°	30°	似层状	接触带	磁铁矿为主
	III2	150	450	5	340° - 360°	30°	串珠状	层间断裂	磁铁矿为主
	III3	50	80	2	340° - 360°	30°	透镜状	层间	磁铁矿为主
	III4	50	100	2	340° - 360°	30°			
	III5	未控制	100	5	340° - 360°	30°			
	III6	未控制	100	5	340° - 360°	30°			
	III7	未控制	100	5	340° - 360°	30°			

(1) I矿段 (M4、M5): 矿体呈透镜状、楔形产于断裂带, 受F1断裂控制, 查明并划分为8个矿体 (I1-I8)。矿体产状与断层产状一致, 一般为 $110^\circ \angle 80^\circ$ 。矿体形态简单、品位高, 但规模不大。M4异常内查明并划分铁矿体3个 (I6-I8)。矿石中TFe品味一般为22.77-56.43%, 品均为48.41%。M5异常内查明并划分铁矿体5个 (I1-I5), 矿石中TFe品味一般为33.49-53.90%, 平均为49.75%。

(2) II矿段(M6):M6异常查明并划分铁矿体7个(II1-II7),属层间矿体,矿体呈似层状产于C₁b₃之砂岩层间或砂岩与大理岩之界面,矿体产状与地层产状一致,矿体薄、规模小、品味低。TFE品味一般为20.22-52.35%,平均为38.74%。

(3) III矿段(M7):M7异常内查明并划分铁矿体7个(II1-II7),位于东区南段北部,长570米,宽170-310米。磁异常走向NW60负值部分在异常的西侧和北侧,表明矿体向北东倾,倾角较缓。矿石中TFE品位一般为21.79-63.84%。

2、矿石质量

(1) 矿物组成

矿区铁矿物主要为磁铁矿,其次为赤铁矿、镜铁矿、褐铁矿、菱铁矿、黄铁矿。伴生金属矿物有黄铜矿、方铅矿、闪锌矿、磁黄铁矿、白铁矿,偶见毒砂。脉石矿物主要为矽卡岩矿物组合,有石榴子石、黑柱石、杨起石、绿帘石、绿泥石、方解石和石英。透辉石、透闪石、方柱石等少见。矿石结构主要有粒状结构、放射状结构、固溶体分解结构等。矿石结构有浸染状构造、细脉状构造、细条状构造、粗条带构造、块状构造、角砾状构造等。

(2) 化学成分

矿石中主要有用元素有Fe;主要有害元素有P、Sn等。矿石中TFE含量在20.22~63.84%。矿石中有害元素P、Sn含量低,对矿石质量无影响。矿石中Cu、pb、Ze局部地段富集,可综合利用。

(3) 矿石结构

磁铁矿矿石呈半自形~他形粒状结构,他形镶嵌结构、交代残余结构。铅锌磁铁矿矿石呈他形粒状结构。

(4) 矿石构造

矿石构造以致密块状构造、中等浸染状~稠密浸染状结构为主,其次为稀疏浸染状构造、条带状构造、细脉状构造等。

3、矿石质量

(1) 自然类型

本区矿石类型简单,按矿物共生组合可分为磁铁矿石、赤铁—磁。

铁矿石、黄铁—磁铁矿石、含铜多金属磁铁矿石、镜铁—磁铁矿石等。本矿床为磁铁矿,矿石质量好,以富矿为主,贫矿也易选,唯硫偏高。其工业类型可划分为:低硫富矿、高硫富矿、低硫贫矿、高硫贫矿。

(2) 工业类型

铁矿石工业类型属需选磁性铁矿石。

(3) 矿体围岩及夹石

本矿床为矽卡岩型矿床，矿体直接围岩为矽卡岩，顶底板为大理岩或片岩，基本无夹石。

第三节 矿区社会经济概况

截至2024年，都兰县总人口近10万人，其中农牧业人口5.76万人，由蒙古族、藏族、汉族、回族、土族、撒拉族等19个民族组成。2014年，全县完成地区生产总值30.26亿元，同比增长15.8%。其中，第一产业增加值完成10.67亿元，同比增长21.81%，第二产业增加值完成13.79亿元，同比增长14.5%，第三产业增加值完成5.81亿元，同比增长9%。县级一般公共预算收入达到1.58亿元，同比下降3.34%，地方一般公共预算支出达到13.19亿元，同比增长15.76%；城镇居民可支配收入达到25420元，同比增长8.7%，农牧民人均纯收入达到9356.86元，同比增长11.72%。

矿区人口密度很小，每3平方公里仅1人，较集中地分布于交通线附近，经济较为落后，属西部贫困地区，主要从事农牧业生产，农业主要分布于青藏公路两侧，主要农作物有青稞、双低油菜、小麦、枸杞等，全县粮食总产量1.53万吨，蔬菜总产量3000吨，枸杞总产量1.53万吨。都兰县工业较落后，县城中仅有农业机械修配厂、汽修厂（店）及面粉加工厂、榨油厂等小型的服务型作坊及少量采矿单位。

近几年随国家对西部矿产资源勘查开发力度的逐步加大，都兰县政府十分重视矿业经济，积极引资，加大矿产资源勘查开发力度，矿业开发利用是其支柱产业，促进了都兰县水电设施、通讯、文化教育、卫生、服务、交通运输等相关产业协同发展，随着矿产资源的开发利用，带动了地方经济。

第四节 矿区土地利用现状

根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）及青海省第三次全国土地调查办公室提供的土地利用现状图，结合项目区采矿许可证划定的矿区范围和矿区外采矿活动占用的范围，矿区总占地面积0.2051km²（20.51hm²），土地利用类型一级地类为草地（04）、工矿用地（06）及交通设施用地（10），二级地类为天然牧草地（0401）、采矿用地（0602）及农村道路（1006）。其中农村道路为都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东区铁多金属矿矿山道路建设导致，本方案不讨论。

现状下压占天然牧草地0.7838hm²，挖损天然牧草地0.0036hm²；压占采矿用地0.3659hm²，挖损采矿用地0.0067hm²（表2-2），项目区土地权属为国有土地，矿山占地所涉及土地权属界线清晰，无权属争议和历史遗留问题。

表2-3 项目区土地利用现状表

一级地类	二级地类	面积 (hm ²)				权属
		矿权原始面积	建设内容	挖损 (hm ²)	压占 (hm ²)	
草地 (04)	天然牧草地 0401	16.2029	生活区		0.03	都兰县察汗乌苏镇公用地
			SJ6-1工业用地		0.0592	
			SJ6-2	0.0012		
			SJ5-1工业场地		0.0381	
			SJ7-1	0.0012		
			SJ7-2	0.0012		
			SJ7-1工业场地		0.0776	
			SJ3竖井	0.0012		
			SJ3工业场地		0.1088	
矿山道路		0.468				
工矿用地 06	采矿用地 0602	4.2693	SJ6-3	0.0012		
			SJ6-1工业场地		0.0253	
			SJ6-1	0.0012		
			SJ4-1	0.0012		
			SJ4-2工业场地		0.0756	
			SJ4-2	0.0012		
			SJ5-1	0.0012		
			SJ5-1工业场地		0.046	
			XJ1	0.0006		
			SJ1竖井	0.0012		
			SJ1工业场地		0.0988	
			SJ2竖井	0.0012		
SJ2工业场地		0.1188				
矿山道路		0.252				
交通设施用地	农村道路 1006	0.0378	白石崖东区铁多金属矿矿区道路修建导致, 本方案不讨论			
合计		20.51		0.0138	1.3982	

第五节 国土空间规划符合性

该矿山为已建矿山, 已纳入规划期至2035年的《都兰县国土空间总体规划》。经套合都兰县“三区三线”数据库, 该矿山不位于生态保护红线范围内, 不位于各级自然保护区, 符合城镇开发边界管控规则。

第六节 矿山及周边其他人类重大工程活动

该矿山为已建矿山, 现已建成运营采矿工业场地11处, 生活区一处及矿山道路。以上设施累计压占、挖损土地面积1.412hm², 由于采矿工程活动, 矿区内局部地段原始地貌景观遭受较严重破坏, 矿区周边人类工程活动主要有矿区西南侧2km的白石崖东区铁多金属矿开采区, 都兰县白石崖东区铁多金属矿从2011年开始开采, 先后经历了以20万吨/a选矿的开采, 2023年该矿山的可开采资源量为165.2万t, 矿区范围占地总面积0.2051km²。开采深度3450m~3150m, 矿

区外白都兰县石崖东区铁多金属矿采矿工程活动影响强烈。综上，矿区内、外地质环境脆弱，人类工程活动规模较大，对地质环境的影响程度较严重。

第七节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

(一) 矿区地质环境治理与土地复垦工程设计及落实情况

1、原方案地质环境治理与土地复垦工程设计情况

(1) 原方案简述

2018年6月，都兰县多金属矿业开发有限责任公司委托青海博韬矿业有限公司编制了《都兰县多金属矿业开发有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，2018年9月该方案在西宁组织专家评审并通过。

(2) 原方案设计矿山地质环境保护及土地复垦工程

①本矿山的矿山地质环境防治工程主要为：竖井回填工程； Q_1 不稳定斜坡的刷坡降坡坡面修整工程；安全警示标志等工程、预测地面塌陷区外围网围栏工程。

表2-4 矿山地质灾害治理工程量一览表

工程名称	工程方案及工程量	备注
井筒回填工程	SJ4-1 (113m)、SJ4-2 (73m)、SJ5-1 (105m)、SJ6-1 (87m)、SJ6-2 (96m)、SJ6-3 (83m)、SJ7-1 (141m) SJ4-2 (147m) 及XJ1 (168m), SJ1 (238m)、SJ2 (167m)、SJ3 (160m), 竖井井筒规格为3m×3m, 封闭井筒总深度为深度为1578m, 竖井、斜井总回填方量14202m ³ 。	利用项目区废石完成
不稳定斜坡刷坡工程	对 Q_1 不稳定斜坡, 自上而下采取刷坡降坡坡面修整工程措施, 刷坡平均厚度按0.5m估算, 刷坡总方量为175m ³	人工削坡
警示牌工程	警示牌规格为2.5×1.0×0.2m ² , 埋深0.5m, 15块	含材料及施工工程
网围栏工程	沿预测地面塌陷区及露天采场外围2m用网围栏进行圈围, 网围栏材质为镀锌钢, 高2.0m, 长2885m	含材料及施工工程

②矿区土地复垦主要工程量：矿山道路平整方量2160m³, 活动板房拆除方量为450m³, 砖混结构的建筑物拆除方量为300m³, 混凝土结构层拆除方量为300m³, 工业场地及生活区平整工程量为2076m³, 预测塌陷区网围栏圈围工程量2885m, 塌陷区裂缝夯填量7782m³, 深翻面积为0.692hm², 覆土总量为1440m³, 土壤培肥需有机肥约4072kg, 复合肥约2036kg, 植物播种、补种面积1.412hm², 复垦后期管理期3年, 地质环境保护标志碑1座。

表2-5 矿区土地复垦工程量表

工程名称	工程方案及工程量	备注
矿山道路平整工程	矿山道路挖损天然牧草地草地面积0.72hm ² ，对道路两旁的砂石进行回笼后平整，平整厚度为0.3m，平整方量2160m ³	利用推土机覆平表层压密，平均推距20m
建筑物拆除工程	由于各个矿段工业场地、生活区有建（构）筑物，且为硬化地面。在复垦前需将建（构）筑物及硬化路面拆除。工业场地、生活区为活动板房结构的建筑物，建筑面积2000m ² 。拆除长度约380m，拆除厚度平均为0.30m，平均高度为4m，预计活动板房拆除方量为450m ² ，拆除后回收。除此外，工业场地、生活区地面硬化面积1500m ² ，需将混凝土结构层拆除，硬化厚度20cm，预计混凝土结构层方量为300m ³ 。	采用人工配合机械拆除
竖井及工业场地、生活区平整工程	建（构）筑物拆除后，待复垦区场内土地坑洼不平，需采用人工借助机械对场地进行平整，并达到覆土要求。工业场地、生活区平整面积0.692hm ² ，平均平整厚度0.3m，平整工程量为2076m ² ，平均推距20m。	平均推距50m
土壤培肥	在覆土回填前，人工配合机械将有机肥、复合肥与回填土充分拌合，土壤培肥需有机肥约4072kg，复合肥约2036kg。	按每公顷有机肥300kg，复合肥每公顷150kg计
深翻工程	竖井及工业场地、生活区累计挖损、压占土地面积0.692hm ² ，因该矿区土层较厚，平整清理后对损毁的土地进行深翻措施，不需覆土，能满足复垦质量要求，深翻面积为0.692hm ² 。	
裂缝夯填工程	塌陷面积12.16hm ² ，裂缝区面积为0.9728hm ² ，夯填深度按0.8m计算，夯填土方量为7782m ³ ，土方来源为裂缝两侧的表土	
覆土工程	矿山道路挖损土地面积为0.72hm ² ，按照复垦质量要求，复垦为草地需要覆土厚20cm，覆土量为1440m采用挖掘机挖装自卸汽车运土方式，平均运距500m。	
植物措施	撒种量225kg/hm，播种面积1.412hm ²	采用人工撒播种草的方式进行，播种深度2cm，播后稍振压
复垦后期管理工程	封育区域在矿山地质灾害治理中已设置网围栏，可同时达到围栏封育的目的	网围栏含材料及施工工程

	撒播植草后如植被覆盖度不达标，应进行二次补种，撒种量25kg/hm ² ，补种面积1.412hm ²	
	人工2人/年，共三年	人工每年每人按18000元计算
地质环境保护标志碑	标志牌1座，牌面镌刻“地质环境保护”建设单位、施工单位、监理单位等名称	平面尺寸高3m×宽2m×厚0.5m

③工程年度安排情况

根据原方案，确定服务年限为4.9年（2018.9-2023.8），并将恢复治理期去除管护期后划分为2个阶段。详见下表：

表2-6 原方案进度计划表

治理内容 / 所属类别 / 阶段	时间段	地质环境保护工程	土地复垦工程
第一阶段	2018.9-2019.8	1、清理Q1不稳定斜坡坡体，布设警示牌； 2、回填后续不再使用的竖井； 3、完成地质灾害监测系统的筹备工作； 4、完成水土环境污染监测系统的筹备工作； 5、明确监测人员，对矿山地质环境进行监测	对土地损毁情况进行监测
	2019.9-2020.8	1、对地质灾害进行监测； 2、对水土环境污染进行监测	对土地损毁情况进行监测
	2020.9-2021.8	1、在采空塌陷区周围安设防护网、布设警示牌； 2、对地质灾害进行经检测； 3、对水土环境污染进行监测 4、废石回填采空区	对土地损毁情况进行监测
	2021.9-2022.8	1、对地质灾害进行经检测； 2、对水土环境污染进行监测 3、废石回填采空区	对土地损毁情况进行监测
	2022.9-2023.8	1、对地质灾害进行经检测； 2、对水土环境污染进行监测 3、废石回填采空区	对土地损毁情况进行监测
第二阶段	2023.9-2024.8	1、沿塌陷区安设网围栏，布设警示牌； 2、对拟建竖井已有竖井的回填	做好所有区域的土地复垦工程并对土地损毁情况进行监测
管护期	2024.9-2027.8		做好已恢复植被区域的保护与补种工程

2、原方案地质环境治理与土地复垦工程落实情况

(1) 工程完成情况

矿山地质环境保护层面，项目已完成SJ6-1、SJ6-2、SJ7-1、SJ7-2井筒回填工程。刷坡工程考虑发育程度有限未实施。对比及投资情况如下：

表2-7 矿山地质灾害治理已完成工程量一览表

工程名称	原方案设置工程量	完成情况	投资情况	质量评述
井筒回填及封堵工程	SJ4-1 (113m)、SJ4-2 (73m)、SJ5-1 (105m)、SJ6-1 (87m)、SJ6-2 (96m)、SJ6-3 (83m)、SJ7-1 (141m) SJ4-2 (147m) 及XJ1 (168m), SJ1 (238m)、SJ2 (167m)、SJ3 (160m), 竖井井筒规格为3m×3m, 封闭井筒总深度为深度为1578m, 竖井、斜井总回填方量14202m ³ 。未设置封堵工程。	完成SJ4-2、SJ6-2、SJ6-3、SJ7-1、SJ7-2井筒回填工程，工程量合计约为4896m ³ 。因本矿自2018年开始停采，故对所有的硐口设置了钢筋砼盖板，厚度为10cm，尺寸为4m×4m	回填工程实际投资约32.6元/m ³ ，投资总额15.96万元。封堵钢筋砼板共计12个，单个投资约0.3万元，总计投资3.6万元	回填的竖井硐口无外溢气体，未发现明显沉降。总体恢复质量较好。
不稳定斜坡刷坡工程	对SJ6-1东北方向的Q ₁ 不稳定斜坡，自上而下采取刷坡降坡坡面修整工程措施，刷坡平均厚度按0.5m估算，刷坡总方量为175m ³	人工削坡	已完成的刷坡为对SJ6-1东南侧Q ₂ 不稳定边坡的治理。该边坡分两阶，上部坡面高度约2-4m，长度约8m，坡度约60°，坡向约103°，为土质斜坡。该斜坡由第四系全新统冲洪积物组成，成分为黄土、砂和砂砾石构成。中部较高，两侧坡高降低。台阶高度约3m，坡度为43度，台阶下方即SJ6-1附近。为保证降低雨水冲蚀对坡顶植被的损坏，实际治理中完成坡面清理后增加了浆砌混凝土块拦挡墙。为保证降低对坡顶植被的损坏，实际治理中完成坡面清理后增加了浆砌混凝土块拦挡墙。刷坡投资为0.65万元，浆砌混凝土块拦挡墙，拦挡墙砌块尺寸为20cm*20cm*40cm，墙体高度为2m，	砌块挡墙无明显裂缝，坡顶坡脚均无明显变形

			宽度约5m, 总计投资约4.26万元。	
警示牌工程	警示牌规格为2.5×1.0×0.2m ² , 埋深0.5m, 15块	含材料及施工工程	未设置	
网围栏工程	沿预测地面塌陷区及露天采场外围2m用网围栏进行圈围, 网围栏材质为镀锌钢, 高2.0m, 长2885m	含材料及施工工程	现状存在塌陷坑三处, 已投入网围栏约350m, 投资金额约0.76万元	网围栏包围了所有塌陷区域, 表观质量较好, 无明显瑕疵

其中现状存在的地面采空塌陷坑为三处, 均位于场地北侧M7附近, 其中1#采空塌陷坑占地面积约183m². 呈近圆形, 半径约合7.64m, 地面无裂缝发育, 塌陷主要产生于坡上部, 地面平均塌陷深度约0.7m. 2#采空塌陷区位于1#采空塌陷坑南侧约20m处, 占地面积约226m². 形状近似椭圆形, 短轴长约6m, 长轴长约12m, 该塌陷区发育较为严重, 存在1cm宽度裂缝约3条, 均位于塌陷区边界, 且塌陷平均深度约1.0m. 3#采空塌陷区位于2#采空塌陷区西南侧3m处, 形状近似椭圆形, 长轴约2m, 短轴约1.2m, 该塌陷区无地裂缝, 平均塌陷深度约0.6m. 已沿周边1m范围布置了网围栏, 合计长度约350m. 项目原本设计的警示牌均未安装。

土地复垦方面, 项目建设区域除SJ6-1外所有竖井支架已拆除, 并对已完全废弃的SJ7-1、SJ7-2及工业场地进行了平整。

表2-7 矿区土地复垦工程量表

工程名称	工程方案及工程量	备注	完成情况及备注
矿山道路平整工程	矿山道路挖损天然牧草地草地面积0.72hm ² , 对道路两旁的砂石进行回笼后平整, 平整厚度为0.3m, 平整方量2160m ³	利用推土机覆平表层压密, 平均推距20m	未进行
建筑物拆除工程	由于各个矿段工业场地、生活区有建(构)筑物, 且为硬化地面。在复垦前需将建(构)筑物及硬化路面拆除。工业场地、生活区为活动板房结构的建筑物, 建筑面积2000m ² . 拆除长度约380m, 拆除厚度平均为0.30m, 平均高度为4m, 预计活动板房拆除方量为450m ³ , 拆除后回收。	采用人工配合机械拆除	已拆除混凝土工程主要在SJ4-1及工业场地、SJ6-1、SJ7-1工业场地。其中SJ4-2工业场地共计拆除活动板房45m ³ 、地面硬化约216m ² (43.2m ³); SJ6-1工业场地共计拆除活动板房48m ³ 、地面硬化约238m ² (47.6m ³); SJ4-2工业场地共计拆除活动板房43m ³ 、地面硬化约212m ² (42.4m ³); 总计投资约2.03万元

	除此外，工业场地、生活区地面硬化面积1500m ³ ，需将混凝土结构层拆除，硬化厚度20cm，预计混凝土结构层方量为300m ³ 。		
竖井及工业场地、生活区平整工程	建（构）筑物拆除后，待复垦区场内土地坑洼不平，需采用人工借助机械对场地进行平整，并达到覆土要求。工业场地、生活区平整面积0.692hm ² ，平均平整厚度0.3m，平整工程量为2076m ² ，平均推距20m。	平均推距50m	当前主要完成平整工作在SJ4-2、SJ7-1工业场地，共计平整1580m ² ，完成工程量约474m ³ 。实际投资约0.68万元
土壤培肥	在覆土回填前，人工配合机械将有机肥、复合肥与回填土充分拌合，土壤培肥需有有机肥约4072kg，复合肥约2036kg。	按每公顷有机肥300kg，复合肥每公顷150kg计	未进行
深翻工程	竖井及工业场地、生活区累计挖损、压占土地面积0.692hm ² ，因该矿区土层较厚，平整清理后对损毁的土地进行深翻措施，不需覆土，能满足复垦质量要求，深翻面积为0.692hm ² 。		未进行
裂缝夯填工程	塌陷面积12.16hm ² ，裂缝区面积为0.9728hm ² ，夯填深度按0.8m计算，夯填土方量为7782m ³ ，土方来源为裂缝两侧的表土		未进行
覆土工程	矿山道路挖损土地面积为0.72hm ² ，按照复垦质量要求，复垦为草地需要覆土厚20cm，覆土量为1440m采用挖掘机挖装自卸汽车运土方式		未进行

	, 平均运距500m。		
植物措施	撒种量225kg/hm ² , 播种面积1.412hm ²	采用人工撒播种草的方式进行, 播种深度2cm, 播后稍振压	未进行
复垦后期管理工程	封育区域在矿山地质灾害治理中已设置网围栏, 可同时达到围栏封育的目的	网围栏含材料及施工工程	详见治理部分
	撒播植草后如植被覆盖度不达标, 应进行二次补种, 撒种量25kg/hm ² , 补种面积1.412hm ²		未进行
	人工2人/年, 共三年	人工每年每人按18000元计算	未进行
地质环境保护标志碑	标志牌1座, 牌面镌刻“地质环境保护”建设单位、施工单位、监理单位等名称	平面尺寸高3m×宽2m×厚0.5m	未进行

治理图片如下:



照片10 浆砌混凝土块挡墙 (下方为SJ6-1, 已回填)



照片11 塌陷坑网围栏工程

	
<p>照片12 项目区现状未拆除的SJ6-1支架</p>	<p>照片13 M7矿段SJ7-1、SJ7-2及工业场地平整及覆土工程</p>

(2) 资金投入情况

原方案矿山地质环境保护与土地复垦费用总概算为117.6667万元，其中地质环境保护工程经费63.0274万元，土地复垦工程经费54.6393万元。

截止本方案修编时，矿山地质环境保护工程已投入约24.47万元，土地复垦工程已投入资金2.71万元，均为矿山单位自筹，未动用矿山地质环境保护与土地复垦基金。

截止本方案修编，项目区内主要的地质环境问题为现状发育的塌陷区，计划于2025年完成坑体回填。区域内未治理的不稳定斜坡 Q_1 发育程度中等。土地复垦工作因大部分区域未来还将用于采矿，因此仅对废弃的部分区域进行了土地平整。

(3) 原方案存在的问题

项目区土层厚度较好，因此原方案对挖损区域选用了覆土措施，对压占区域采用了翻耕设计，但项目区内地势相对平坦，大部分功能分区以压占为主，且建设期末进行表土剥离，因此最佳复垦方式为翻耕并加强培肥措施。

垂穗披碱草、早熟禾、芨芨草存在粒径差异，应调整比例。

对预测塌陷区治理仅限于网围栏工程，未考虑塌陷坑对地表草地的损毁及恢复手段。

(二) 周边矿山地质环境治理与土地复垦案例

经现场调查和相关资料收集，周边矿山开采项目中，矿种及开采方式较为相近的仅有一处，为青海西旺矿业开发有限公司都兰县白石崖铁矿外围铁矿矿山。2021年起，矿山企业自筹资金对M20异常区进行了环境恢复治理与土地复垦工作。

1、参考矿山地质环境保护与土地复垦完成情况

完成恢复治理区四周悬挂警示牌共计10块并设置网围栏400m；完成拆除地面构筑物与硬化物约130m³，完成削坡降级工程量约308m³，完成采空塌陷坑及井筒回填30383m³，井口封堵约80m³。并对已废弃的各场地完成了平整、覆土、种草及围栏封育工程。

①沉陷区及边坡治理

白石崖铁矿外围铁矿M20异常区采坑总体倾向南，近似圆形，东西长度38m，南北长度35m，采坑高度11—18m。东边坡为主边坡，最大高度18m左右；南边坡为次边坡，总体形状为向南开口的圆形采坑，斜面面积约3190m²，边坡坡度45—70°。根据上述条件，对于沉陷区采用回填的方式，首先将M20硐探期间的渣石充填至采空沉陷区，消除采空沉陷区自身的高边坡，消除地质灾害，填方量为28168m³。对其余地段不稳定边坡作放坡处理，总工程量约为308m³。根据地面沉陷区范围边界外扩5.0m处安装刺网防护网，刺网高度1.5m，每10.0m埋设水泥桩固定刺网。刺网刺形应均匀，刺绳表面经过热浸镀锌防腐处理措施。水泥桩规格为15cm×15cm，高2.0m，随刺网每50m设警示牌一个，共4块，禁止群众误入发生危险，警示牌上标注“地面塌陷，禁止靠近”。

②渣堆治理

充填沉陷区后剩余部分渣石用于竖井井筒的回填，根据井筒断面及井筒长度估算的回填量约2215m³，弃渣堆放场地所在的坡麓地带粉土厚度较大，弃渣清理至原地表时，会不可避免的遗留有碎石，人工捡拾或机械推堆后就地挖坑填埋。然后对堆放场表面做翻松30cm，之后人工撒播草籽恢复植被。

③拆除清运

对生活办公区、工业场地内配套的所有地面建筑物、构筑物与地坪全部予以拆除，机械设备及活动板房回收利用，废石回填至沉陷区与竖井井筒内，建筑垃圾拉运至都兰县建筑垃圾场处理，拆除硬化地坪面积约140m³，井口混凝土210m³，共计350m³。④场地平整待以上环境问题得到治理后对场地进行平整，削高填低，使整个治理区表面平顺、美观，便于覆土及植被恢复。

⑤覆土工程

对工业场地、生活办公区、爆破器材库及回填采空沉陷区等区域进行覆土，覆土厚度为30cm。覆土土源采用就近取土方式，最终同恢复区域形成平缓坡面。

⑥植被恢复

草籽选用了青海冷地早熟禾、垂穗披碱草，并适当掺混白刺种子，按照225kg/hm²标准混播。前期采用人工洒水，提高草籽出苗率。后期植被生长水源为天然降水。对土地复垦区进行围栏封育，设立警示牌，禁止放牧，禁牧时间3年。



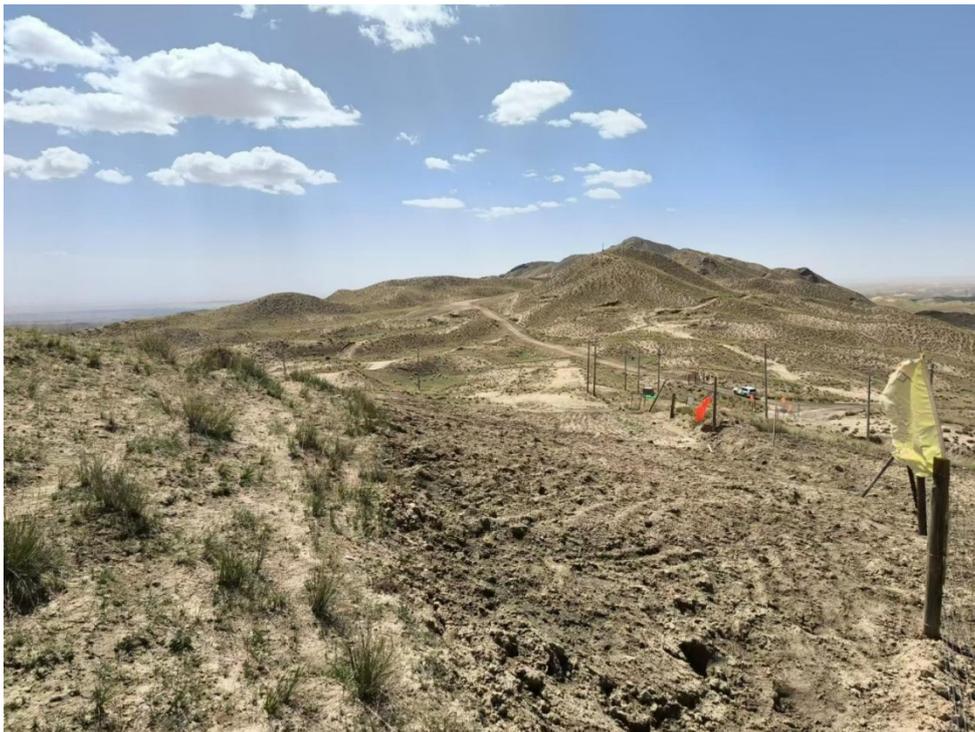
照片2.7.13 已恢复治理的1#井及生活区



照片2.7.14 已恢复治理的1#井绞车房区域



照片2.7.15 已恢复治理的1#井井口与临时堆渣场



照片2.7.16 已恢复治理的2#井绞车房

质量方面，该工程已完成区域内大部分治理，渣堆清理、拆除清运、平整及覆土工程实施情况较好，地表高程基本与周边协调一致。草种成活率与周边基本协调，种子成活率较差，大约只有30%。

2、工程设置情况对比

在方案工程设置方面本方案与该方案主要差别在于：

种子选取，因该工程涉及灌木林地，因此增加了白刺混播；本工程矿业权及评估区内根据2009年第二次全国土地调查成果仅涉及天然牧草地，根据2022年变更调查数据库（第三次全国土地调查成果）仅涉及天然牧草地、采矿用地及农村道路。因其中采矿用包裹各处工业场地边界，农村道路为矿山建设单位的白石崖东区铁多金属矿场内道路建设导致，相应治理情况应参照同时期编制的《都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东区铁多金属矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）》执行，本方案不讨论。即项目区内仅有采矿活动破坏原地类（天然牧草地）产生的采矿用地与天然牧草地，因此本项目全区域土地复垦方向宜设置为天然牧草地。

因此，本项目草种选择沿用原方案，使用垂穗披碱草、早熟禾及芨芨草，其中前两类与该方案一致。经与植被恢复专家讨论，原方案涉及三类草籽中早熟禾为小粒种，其余两类为大粒种，为保障项目恢复效果较好宜调整配比。本方案设置总体播种量 $225\text{kg}/\text{hm}^2$ 。设置早熟禾、芨芨草及垂穗披碱草比例为1:2:2。考虑该项目种子成活率偏低，本项目位于坡地，如覆土后植被未及时覆盖，可能造成不必要的水土流失因此增加土壤培肥工程。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）和《土地复垦方案编制规程》（TD/T1033-2011）等规范、规程要求开展实地调查工作，野外调查整个矿区采用1:2000的矿山地形图为工作手图，采用手持便携式GPS对矿区内已有竖井及工业场地、生活区、矿山道路等位置进行准确定位，在竖井及工业场地、生活区、矿山道路边缘处用GPS定位后连线确定其范围，整个采矿权范围内采用穿趣法进行详细调查并做详细记录。对区内矿山地质环境条件、以往采矿产生的环境地质问题及土地压占、损毁情况进行了全面的调查，认为区内主要的矿山地质环境问题是：

- 1、矿山道路对土地的挖损；
- 2、矿山各竖井及工业场地、生活区等对土地的压占；
- 3、矿山进行井工开采可能造成的地面塌陷。

通过现场对矿山生产现状及土地损毁现状、地下水位的变化情况的调查、访问，基本查明了现状采矿活动对矿区地质环境和土地的实际影响。结合后续拟建工程规划对矿区的地质环境问题及土地损毁、破坏进行了分析、预测。现场调查认真填写了相关卡片、调查表，为最终方案编写取得了较为全面的实际资料。

第二节 矿山地质环境影响评估

矿山地质环境影响评估是在资料收集和矿山地质环境调查的基础上，按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中附录E（表3-1）中对评估区地质灾害危险性和含水层、地形地貌景观和土地资源影响逐一评估。

表3-1 矿山地质环境影响程度分级表

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
--------	------	-----	--------	------

严重	地质灾害规模大，发生的可能性大；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；造成或可能造成直接经济损失大于500万元；受威胁人数大于100人。	矿床充水主要含水层结构破坏，产生导水通道；矿井正常涌水量大10000m ³ /d；矿区周围主要含水层（带）水位大幅度下降，或呈疏干状态，地表水体漏失严重；不同含水层（组）串通水质恶化；影响集中水源地供水，矿区及周围生产、生活供水困难。	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大；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。	占用破坏基本农田：占用破坏耕地大于2公顷；占用破坏林地或草地大于4公顷；占用破坏荒地或未开发利用土地大于20公顷。
较严重	地质灾害规模中等，发生的可能性较大；影响到村庄、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安全；造成或可能成直接经济损失100~500万元；受威胁人数10~100人。	矿井正常涌水量3000-10000m ³ /d；矿区及周围主要含水层（带）水位下降幅度较大，地下水呈半疏干状态；矿区及周围地表水体漏失较严重；影响矿区及周围部分生产生活供水。	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大；对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重。	占用破坏耕地小于等于2公顷；占用破坏林地或草地2~4公顷；占用破坏荒地或未开发利用土地10~20公顷。
较轻	地质灾害规模小，发生的可能性小；影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施；造成或可能造成直接经济损失小于100万元；受威胁人数小于10人。	矿井正常涌水量小于3000m ³ /d；矿区及周围主要含水层（带）水位下降幅度较小；矿区及周围地表水体未漏失；未影响到矿区及周围生产生活供水。	原生的地形地貌景观影响和破坏程度小；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。	占用破坏林地或草地小于等于2公顷；占用破坏荒地或未开发利用土地小于等于10公顷。
注：若综合评估，分级确定采取上一级别优先原则，只要有一项要素符合某一级别，就定为该级别				

（一）评估范围和评估级别

1、评估范围

依据调查结果分析其包括采矿许可证登记范围和采矿活动影响到及可能影矿山地质环境影响评估的范围应包括矿山用地范围、矿业活动影响范围和可能影响响到的范围。其中采矿许可证范围内主要包括有主要包括竖井及工业场地和矿区道路。界外设置形成的竖井及对应的工业场地、生活区等范围。影响范围以矿权外扩10m为界，东南、西侧均有部分用地及预测塌陷区超出采矿权范围，正东侧、东北侧、西侧外扩30m，东南侧未抵达竖井工业场地处外扩70m，并最终连接为整体。依据此原则圈定的评估区范围面积为28.35hm²。

表3-2 评估区面积组成表

评估区范围		面积 (hm ²)	评估区面积 (hm ²)
采矿许可证范围	矿山道路	20.51	28.35
	生活区		
	其他竖井及工业场地		
采矿活动影响到及可能影响到的范围	SJ5-1工业场地	7.84	
	SJ2工业场地		
	SJ1工业场地		
	预测塌陷区外延部分		

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》(DZ/T0223-2011),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建设规模等综合确定。

(1) 评估区重要程度的确定

通过调查,评估区除矿山生产人员外基本无居民居住,矿区内有一条简易道路进出,矿区无自然保护区和旅游景点,无较重要水源地,破坏草地。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录B中评估区重要程度分级表(表3-3),确定评估区重要程度属较重要区。

表3-3 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
1、分布有500人以上的居民集中居住区；	1、分布有200-500人的居民集中居住区；	1、居民居住分散，居民集中居住区人口在200人以下；
2、分布有高速公路。一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施；	2、分布有二级公路，小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施；	2、无重要交通要道或建筑设施；
3、矿区紧邻国家级自然保护区(含地质公园、风景名胜区等)或重要旅游景区(点)；	3、紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区(点)	3、远离各级自然保护区及旅游景区(点)；

4、有重要水源地；	4、有较重要水源地；	4、无较重要水源地；
5、破坏耕地、园地。	5、破坏林地、草地。	5、破坏其他土地。
注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一级符合者即为该级别。		

(2) 矿山地质环境条件复杂程度的确定

本矿山开采方式为地下开采，矿体顶底板和矿床围岩稳固性中等，褶皱、断裂构造发育，地质构造复杂，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，地形坡度一般在35°左右。按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录C中地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表（表3-4），该矿山地质环境条件复杂程度属复杂。

表3-4 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
主要矿（层）体位于地下水位以下，矿坑进水边界条件复杂，充水水源多，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强，补给条件好，与区域强含水层、地下水集中迳流带或地表水联系密切，老窿（窑）水威胁大，矿坑正常涌水量大于10000m ³ /d，地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏可能性大。	主要矿（层）体位于地下水位附近或以下，矿坑进水边界条件中等，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等，补给条件较好，与区域强含水层、地下水集中迳流带或地表水有一定联系，老窿（窑）水威胁中等，矿坑正常涌水量3000-10000m ³ /d，地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏可能性中等。	主要矿（层）体位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性差，补给条件较差，与区域强含水层、地下水集中迳流带或地表水联系不密切，矿坑正常涌水量小于3000m ³ /d，地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏可能性小。
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，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，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等。	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	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）导水性较强，对井下采矿安全影响较大。	地质构造较简单。矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小。

采场充水影响大。		
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。
采空区面积和空间大，多次重复开采及残采，采空区未得到有效处理，采动影响强烈。	采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区部分得到处理，采动影响较强烈。	采空区面积和空间小，无重复开采，采空区得到有效处理，采动影响较轻。
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，地面倾向与岩层倾向基本一致。	地貌单元类型较多，微地貌形态复杂，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，地面倾向与岩层倾向多为斜交。	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，地形坡度小于20°，相对高差较小，地面倾向与岩层倾向多为反交。
注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

(3) 矿山开采规模的确定

本矿山设计建设规模为13万t/a, 依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录D中矿山生产建设规模分类一览表（表3-5），确定本矿山开采规模为小型。

表3-5 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	年生产量（万t/a）		
	大型	中型	小型
铁（地下开采）	≥100	100-30	<30
铅	≥100	100-30	<30
锌	≥100	100-30	<30

(4) 评估工作级别的确定

通过对评估区的重要程度、矿山地质环境条件复杂程度和矿山生产建设规模的确定，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录A中矿山地质环境影响评估分级表（表3-5），确定本次矿山地质环境影响评估级别为二级。

表3-6 矿山环境影响评估精度分级表

评估区重要程度	矿山建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	二级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	二级
	中型	一级	二级	二级
	小型	二级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	二级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

1、地质灾害危险性现状

（1）地质灾害类型及发育特征

据现场调查，该矿山为已建矿山，该矿山现状发育的地质灾害有两处不稳定斜坡及地面塌陷坑两种类型。

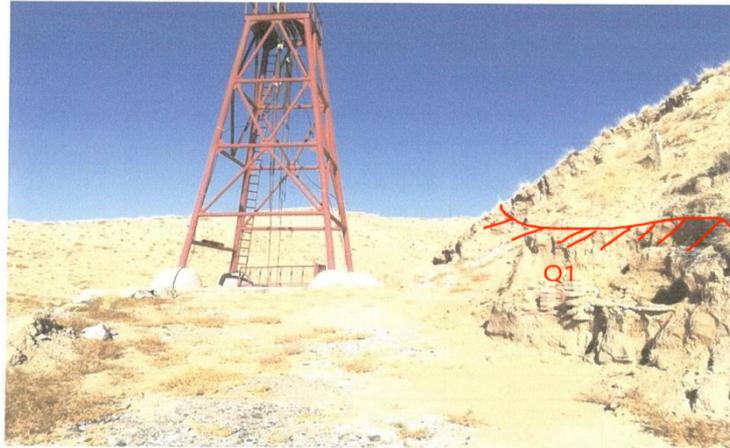
评估区内发育2段不稳定斜坡 Q_1 及 Q_2 ，其中 Q_1 为原方案中已有竖井开拓活动所形成，不稳定斜坡 Q_1 详述如下：

①未治理的不稳定斜坡 Q_1

不稳定斜坡 Q_1 发育SJ6-1竖井东北部，坡高10m，坡长23m，坡度 51° ，坡向 342° ，为土质斜坡。该斜坡由第四系全新统冲洪积物组成，成分为黄土、砂和砂砾石构成。据现场调查，该处已发生小规模溜滑现象。未来采矿过程中，受爆破振动、雨季或冰雪消融期受坡面流冲刷等因素影响下，有可能发生崩滑。

因坡体满足有流土，上部有轻微变形条件，根据表3-8判定不稳定边坡发育程度中等。威胁对象为后期矿山开采过程的排废人员约2人，机械1辆（台），可能直接经济损失约100万元，满足地质灾害危害程度中等条件。综上，现状评估 Q_1 不稳定斜坡发育程度中等，地质灾害危害程度中等，危险性中等（照片10）。矿山企业应在后续的开矿过程中对该斜坡进行刷坡治理。

因项目区内表土厚度较好，因此该边坡宜使用中部削坡手段完成，因该区域植被盖度显著低于周边，因此治理工程区域状态应视为已损毁状态。该区域面积约为 $391.46m^2$ （投影面积），其中工程面积约 $454.3m^2$ （实际面积）。



照片10 竖井SJ6-1Q₁不稳定斜坡

②已治理的不稳定斜坡

已完成的刷坡为对SJ6-1附近的不稳定边坡Q₂（Q₁南部）的刷坡，该边坡分两阶，上部坡面高度约2-4m，长度约8m，坡度约60°，坡向约103°，为土质斜坡。该斜坡由第四系全新统冲积物组成，成分为黄土、砂和砂砾石构成。中部较高，两侧坡高降低。台阶高度约3m，坡度为43度，台阶下方即SJ6-1附近。为保证降低雨水冲蚀对坡顶植被的损坏，实际治理中完成坡面清理后增加了浆砌混凝土块拦挡墙。当前处于稳定状态，挡墙无形变及裂缝，坡体及下部台阶均为稳定状态，无明显流土，治理效果较好。

因坡高<10m，坡体无流土及变形，根据表3-8判定不稳定边坡发育程度弱。该区域采矿活动已结束，预计威胁对象应少于1人，可能直接经济损失小于10万元，地质灾害危害程度弱。综上，现状评估Q₂不稳定斜坡发育程度弱，地质灾害危害程度小，危险性小（照片10），未来发生危险可能性小。



照片11 竖井SJ6-1不稳定斜坡Q₂

③现状采空塌陷坑

现状存在的地面采空塌陷区为三处，均位于场地中部M6附近，主要特征如下：

a. 1#采空塌陷坑占地面积约183m²。呈圆形，半径约7.64m，地面无裂缝发育，塌陷主要产生于坡上部，地面平均塌陷深度约0.7m。满足表3-10中的下沉量大于60mm/a，倾斜值大于6mm/m，地形曲率大于0.3mm/m²条件，发育程度强。

b. 2#采空塌陷坑位于1#采空塌陷区南侧约20m处，占地面积约226m²。形状近似椭圆形，短轴长约6m，长轴长约12m，该塌陷区发育较为严重，存在1cm宽度裂缝约3条，均位于塌陷区边界，且塌陷平均深度约1.0m。满足表3-10中的下沉量大于60mm/a，倾斜均大于6mm/m，地形曲率均大于0.3mm/m²条件，发育程度强。

c. 3#采空塌陷坑位于2#采空塌陷区西南侧3m处，形状近似椭圆形，长轴约2m，短轴约1.2m，该塌陷区无地裂缝，平均塌陷深度约0.6m。满足表3-10中的下沉量20-60mm/a，倾斜为2-4mm/m，地形曲率为0.2-0.3mm/m²条件，发育程度中等。

以上三处采空塌陷坑已沿周边1m范围布置了网围栏，合计长度约350m。工程建设临近采空区及其影响范围，引发或加剧采空塌陷的可能性小，发育程度中等-大，危险性等级中等。该3处均位于XCY2预测塌陷区内。



照片11 1#及2#采空塌陷区

2、地质灾害危险性现状评估

经调查，评估区内发育2段不稳定斜坡（Q₁及Q₂），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《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）统计地质灾害危害程度分级（表3-6），不稳定斜坡发育程度参照滑坡的稳定性（发育程度）分级表（表3-7）、地质灾害危险性分级表（表3-8），进行地质灾害的危险性现状评估。

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	1~9	<500	1~99	<500
小	0	0	0	0

注：1、灾情：指已发生的地质灾害，采用“人员伤亡情况”“直接经济损失”指标评价。

注：2、险情：指可能发生的地质灾害，采用“受威胁人数”“可能直接经济损失”指标评价。

注：3、危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价

表 3-8 不稳定斜坡地质灾害发育程度分级表（土方）

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

表3-9 不稳定斜坡地质灾害发育程度分级表（石碴）

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

岩体	强发育	风化带、构造破碎带、成岩程度较差的泥岩	有地下水	>15°	相同	>10	有流土有掉块	中下部有轻微变形
	中等发育			8°~15°	相同、斜交	5~10	有流土	上部有轻微变形
	弱发育			<8°	同、相反、斜交	<5	无流土无掉块	无坡面变形
	强发育		无地下水	>15°	相同	>15	有流土有掉块	中下部有轻微变形
	中等发育			10°~15°	相同、斜交	10~15	有流土	上部有轻微变形
	弱发育			<10°	相反、斜交	<10	无流土无掉块	无坡面变形
	强发育	层状岩体	有地下水	>12°	相同	>15	有流土有掉块	中下部有轻微变形
	中等发育			8°~12°	相同、斜交	8~15	有流土	上部有轻微变形
	弱发育			<8°	相反、斜交	<8	无流土无掉块	无坡面变形
	强发育		无地下水	>18°	相同	>20	有流土有掉块	中下部有轻微变形
	中等发育			12°~18°	相同、斜交	15~20	有流土	上部有轻微变形
	弱发育			<12°	相反、斜交	<15	无流土无掉块	无坡面变形
	强发育	均质较坚硬的碎屑岩和碳酸岩类	有地下水	>18°	相同	>20	有流土有掉块	中下部有轻微变形
	中等发育			12°~18°	相同、斜交	10~20	有流土	上部有轻微变形
	弱发育			<12°	相反、斜交	<10	无流土无掉块	无坡面变形
	强发育		无地下水	>20°	相同	>30	有流土有掉块	中下部有轻微变形
	中等发育			15°~20°	相同、斜交	15~30	有流土	上部有轻微变形
	弱发育			<15°	相反、斜交	<15	无流土无掉块	无坡面变形
	强发育	较完整坚硬的变质岩和岩浆岩类	有地下水	>20°	相同	>25	有流土有掉块	中下部有轻微变形
	中等发育			15°~20°	相同、斜交	15~25	有流土	上部有轻微变形
	弱发育			<15°	相反、斜交	<15	无流土无掉块	无坡面变形
	强发育		无地下水	>20°	相同	>40	有流土有掉块	中下部有轻微变形
	中等发育			15°~20°	相同、斜交	20~40	有流土	上部有轻微变形
	弱发育			<15°	相反、斜交	<20	无流土无掉块	无坡面变形

表3-10 采空塌陷发育程度分级表

发育程度	参考指标				发育特征
	地表移动变形值	开采深	采空区	治理工程	

	下沉量 (mm/a)	倾斜 (mm/m)	水平变形 (mm/m)	地形曲率 (m/m ²)	厚比	及其影响带占建设场地面面积%	面积占建设场地面面积%	
强	>60	>6	>4	>0.3	<80	>10	>10	地表存在塌陷和裂缝，地表建（构）筑物变形开裂明显
中等	20-60	3-6	2-4	0.2-0.3	80-120	3-10	3-10	地表存在变形和裂缝，地表建（构）筑物有开裂现象
弱	<20	<3	<2	<0.2	>120	<3	<3	地表无变形和裂缝，地表建（构）筑物无开裂现象

表3-11 地质灾害危险性分级表

危害程度	发育程度		
	强	中等	弱
大	危险性大	危险性大	危险性中等
中等	危险性大	危险性中等	危险性中等
小	危险性中等	危险性小	危险性小

表3-12 采空塌陷危险性预测评估分级

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 (见表16)
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	

3、地质灾害危险性现状评估结论

现状调查，Q₁不稳定斜坡为土质斜坡。由第四系全新统冲洪积物组成，成分为黄土、砂和砂砾石构成，坡体有流土现象，不稳定斜坡发育程度中等，且不稳定斜坡威胁构筑物、车辆矿山人等，故Q₁不稳定斜坡发育程度中等，危害程度中等，危险性中等。经过治理的Q₂不稳定边坡为土质边坡。由第四系全新统冲洪积物组成，成分为黄土、砂和砂砾石构成，坡体无流土

现象，不稳定斜坡发育程度弱，且不稳定斜坡威胁构筑物、车辆矿山人员较少，故 Q_2 不稳定斜坡发育程度弱，危害程度小，危险性小。

现状地面塌陷区共计3处，其中1#及2#发育程度强，3#发育程度中等。截至目前未造成任何人员及经济损失，根据表3-11预测，工程建设临近采空区及其影响范围，引发或加剧采空塌陷的可能性小，发育程度中等-大，危险性等级中等。

4、地质灾害危险性预测评估

(1) 工程建设、运营中引发地质灾害的危险性预测

① 矿山井工开采引发采空区地面塌陷灾害（ X_{cy} ）的危险性预测

a. 塌陷灾害的主要特征

当局部矿体被采出后，在岩体内形成空洞，其周围原有的应力平衡状态受到破坏，引起应力的重新分布，直至达到新的平衡，即岩层产生移动和破坏，在地表产生的下沉盆地或碟状地形，称之为移动盆地。移动盆地破坏形式和形成与采深采厚比、覆岩冒落和导水裂隙带高度等直接相关。根据开发利用方案矿体分布的集中度，设计全区三套独立开拓系统，着重考虑Fe铁主矿体开采，同时兼顾其它矿体，各矿体变性特征如下表（表3-9）。

表3-13 矿体变性特征一览表

矿体编号	矿体规模 (m)		最大采深 (m)	采深采厚比 (m)	变性特征
	长	平均厚			
I	150	6	120	20	该矿体开采后，采深采厚比小于25，在采用高落式等非正规开采方法或上覆岩层受地质构造破坏时，地表将出现大的裂缝和塌陷坑，即出现非连续的地表移动和变形。采空区面积的长度和宽度均小于开采深度，地表移动盆地呈碗状，地表不出现应有的最大下沉值，为非充分采动
II	162.5	3.5	180	51.4	该矿体开采后，采深采厚比大于25，地表不出现大的裂缝和塌陷坑，即出现连续的有规律的地表移动和变形。采空区面积的长度大于开采深度，地表移动盆地呈盘状，地表出现应有的最大下沉值，为充分采动

III	137.5	4.8	450	93.75	该矿体开采后，采深采厚比大于25，地表不出现大的裂缝和塌陷坑，即出现连续的有规律的地表移动和变形。采空区面积的长度大于开采深度，地表移动盆地呈盘状，地表出现应有的最大下沉值，为充分采动
-----	-------	-----	-----	-------	--

b. 地表移动和变形预测

据表3-10知，I、II、III矿体采空区地表移动盆地呈盘状，地表出现应有的最大下沉值，为充分采动。需预测塌陷盆地地表最大下沉值、最大水平位移值、最大地表倾斜值、最大地表水平变形值，预测方法采用青海省《地质灾害危险性评估规程》（DB63/489-2004）和《土地复垦方案编制规程第2部分：露天煤矿》（TD/T1031.2-2011）附录A所规定的方法进行。

$$\text{最大地表下沉值 } W_{\max} = \eta \cdot m$$

$$\text{最大水平位移值: } U_{\max} = b \cdot W_{\max}$$

$$\text{最大地表倾斜值: } i_{\max} = W_{\max} / r$$

$$\text{地表最大曲率值: } K = 1.52W / r^2$$

$$\text{最大地表水平变形值: } \varepsilon_{\max} = 1.52 \cdot b \cdot W_{\max} / r$$

式中： W_{\max} -地表最大下沉值，单位为（mm）； U_{\max} -最大水平位移值，单位为毫米（mm）； i_{\max} -最大地表倾斜值，单位为毫米每米（mm/m）； K_{\max} -地表最大曲率值，单位为千分之一每米（ $10''/m$ ）； ε_{\max} -最大地表水平变形值，单位为毫米（mm/m）； η -地表下沉系数，取较坚硬岩石的经验系数 $\eta=0.65$ ； m -可采矿平均厚度； b -水平移动系数为0.38（根据经验值）； r -主要影响范围，是开采深度与主要影响角正切值的比值，即 $r=H/\tan\beta$ 单位为米（m）， $\tan\beta$ 为1.5（根据经验值）综上所述，I、II、III矿体开采区地面塌陷地表移动变形最大值如下表（表3-11）。

表3-14 地表移动变形最大值一览表

矿体编号	可采矿平均厚度（m）	最大地表下沉值（mm）	最大水平位移值（mm）	最大地表倾斜值（mm/m）	地表最大曲率值（ $10^3/m$ ）	最大地表水平变形值（mm/m）
I	6	3.9	1.48	2.6	3.95	1.5
II	3.5	2.27	0.86	1.5	2.28	0.86
III	4.8	3.12	1.18	2.08	3.16	1.2

c. 开采矿层顶板覆岩冒落带高度及覆岩裂隙带高度预测

随着地下矿层被采空形成采空区，上覆岩体失去支撑，平衡条件被破坏，随之产生弯曲、坍塌、以致发展到地表发生塌陷变形，导致地表建筑物遭受被。

因此本矿区井工开采引发采空区地面塌陷灾害的危险性预测评估，需预测塌陷盆地边界及覆岩导水裂隙带高度，预测方法采用青海省《地质灾害危险性评估规程》（DB63/489-2004）所规定的方法进行。

据地质灾害危险性评估规程（DB63/489-2004、H. 21. 2. 3），覆岩冒落带高度，顶板为硬质岩体时，为平均可采厚度5-6倍。

顶板为硬质岩体时，冒落带高度计算公式： $H_e=6M$ ；

H_e -覆岩冒落带高度（m）

M -矿层的平均可采厚度（m）

据地质灾害危险性评估规程（DB63/489-2004、H. 21. 2. 3），覆岩裂隙带高度，顶板为硬质岩体时，为可采厚度12-18倍。

顶板为硬质岩体时，覆岩裂隙带高度计算公式： $H_{li}=18M$ ；

H_{li} -导水裂隙带高度（m）

M -矿层的平均可采厚度（m）

矿区内各矿体覆岩冒落带高度及覆岩裂隙带高度预测（表3-13）。

表3-15 覆岩冒落带高度及覆岩裂隙带高度预测成果表

矿体编号	平均可采厚度（m）	冒落带高度（m）	裂隙带高度（m）	备注
I	6	36	108	覆岩冒落带高度按最大采厚6倍预测，裂隙带高度按最大采厚18倍预测
II	3.5	21	63	
III	4.8	28.8	86.4	

矿体顶、底盘围岩为第四系冲洪积砂砾石、砂、黄土，富水性弱，断裂导水裂隙带导水性差，积水可能渗入井下采区，开采中需采取防排水措施。

d. 地表塌陷范围（移动盆地）的预测

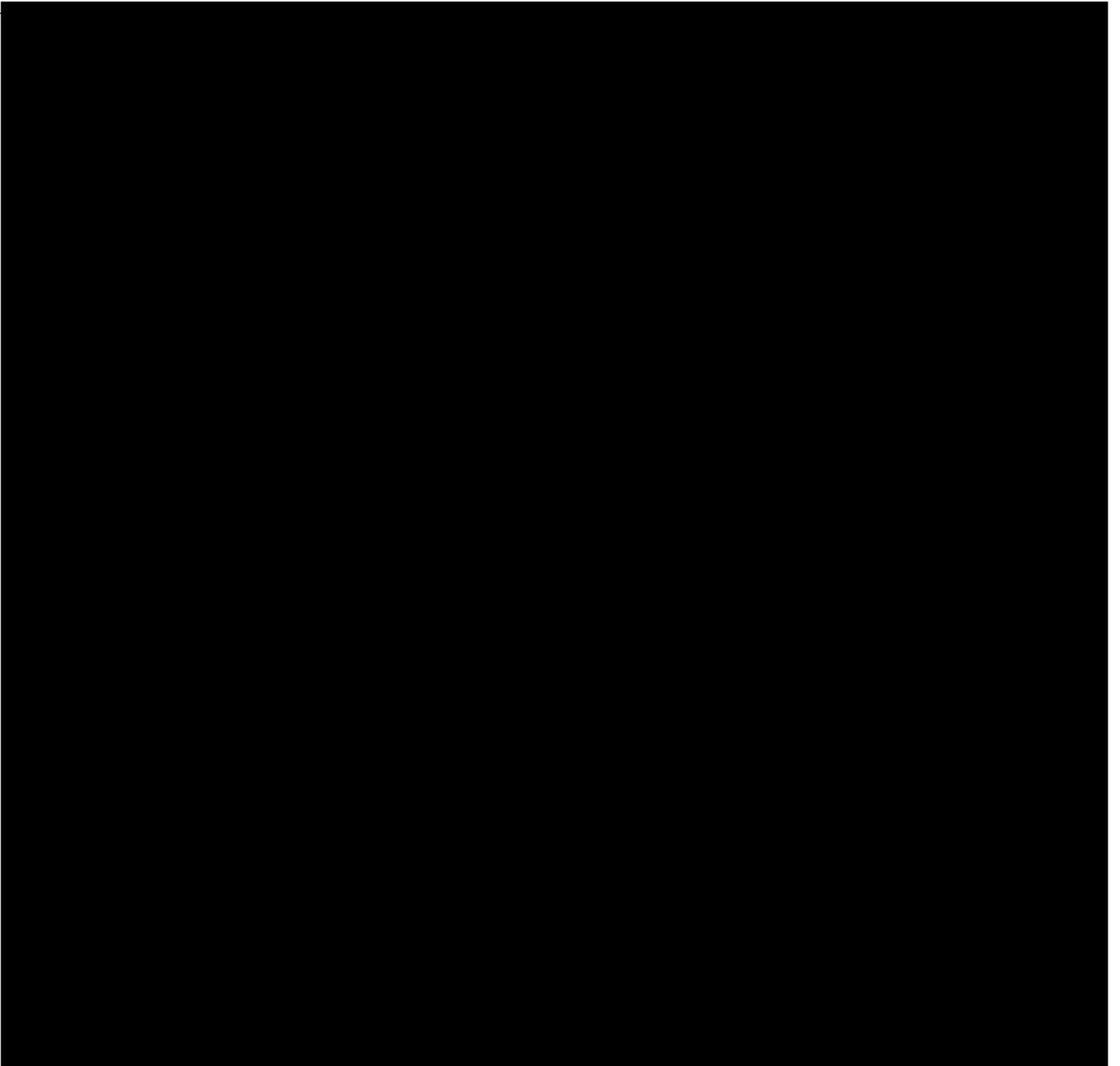
因整个采区塌陷盆地无观测资料，矿山海拔3450m左右，气候干燥，附近无居民，沟谷地带植被较发育，地表允许塌陷，利用井工采矿开拓剖面，从最低一个开采水平起，按各种岩层陷落角延至地表，确定各崩落点，再连成崩落范围。本方案中大理岩、矽卡岩为中等稳固至稳固的致密岩石，取崩落角上盘 65° ，下盘 70° ，端部 80° ，第四系表土均为 45° 。由地质剖面确定崩落点后，在平面图上以崩落点为基准，沿矿体平面形状圆滑圈出陷落范围。

垂直矿体走向选取M4矿段取2条剖面即：35线、39线剖面，M5矿段取21线，25线，M6矿段取0线、I线剖面，M7矿段取1线、3线剖面，通过图解法对塌陷盆地边界进行预测，选用的上述

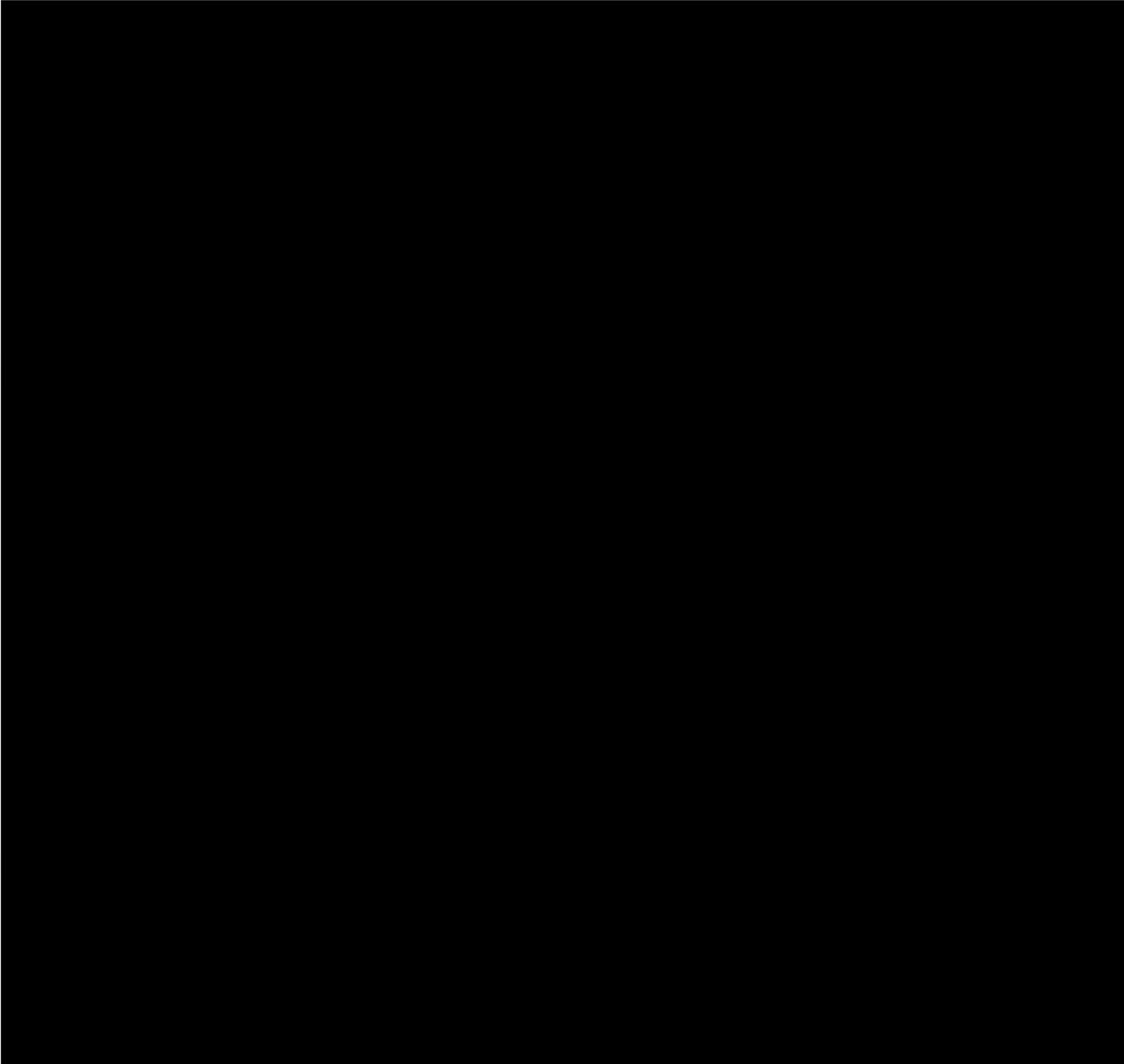
剖面，用于矿体井工开采图解法预测塌陷边界，控制最大深度标高3150m以上，采用上盘65°，下盘70°为岩层陷落角，第四系表土均为45°。预测塌陷盆地边界，33、37、23、25、IV、I、1、3剖面，分别求得最大塌陷范围189m、127m、107m、125m、271m、172m、184m、214m为矿体塌陷盆地边界。（图3-1、3-2、3-3、3-4、3-5、3-6、3-7、3-8、3-9）。



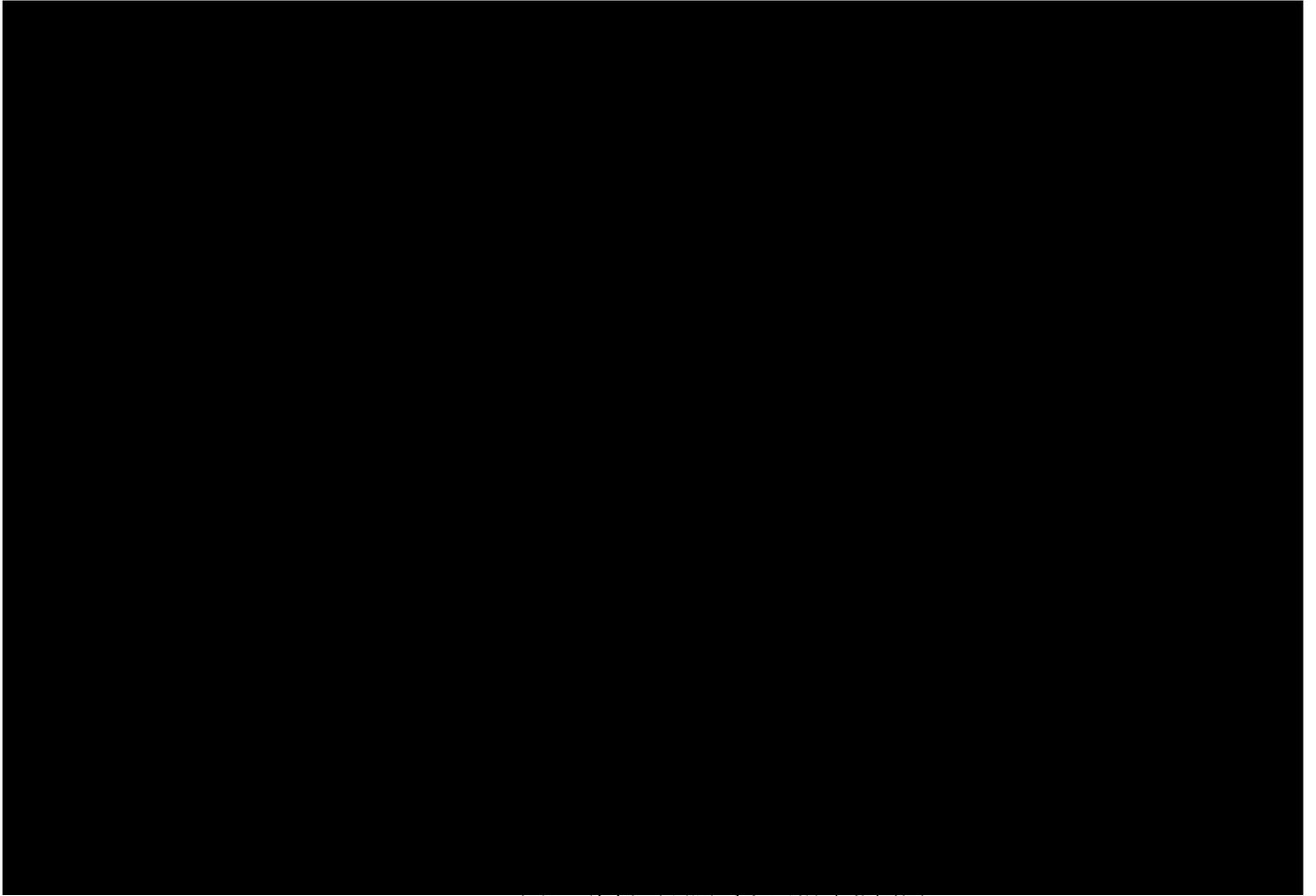
图3-1 矿区勘探线、地下巷道在矿权内分布情况



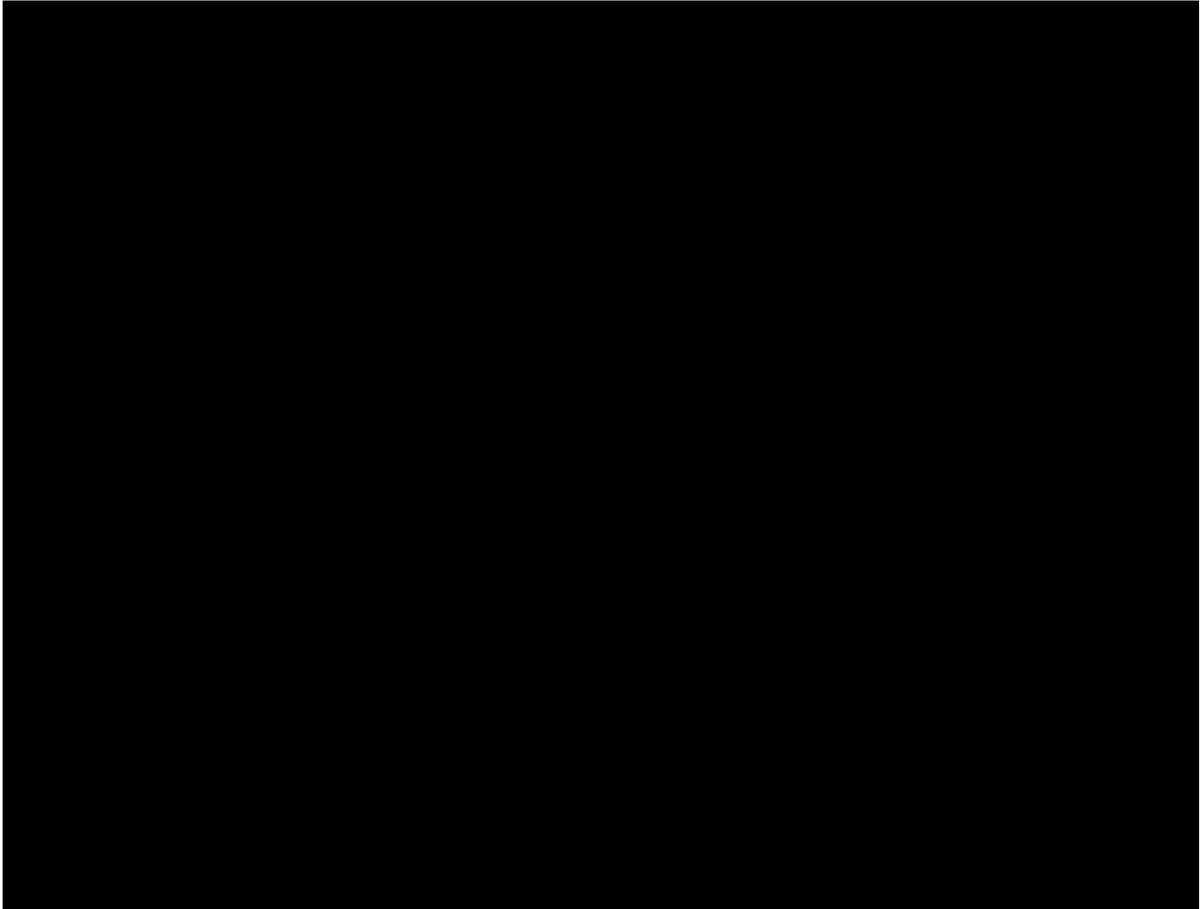
3-2 M4矿段33线剖面预测采空区塌陷图



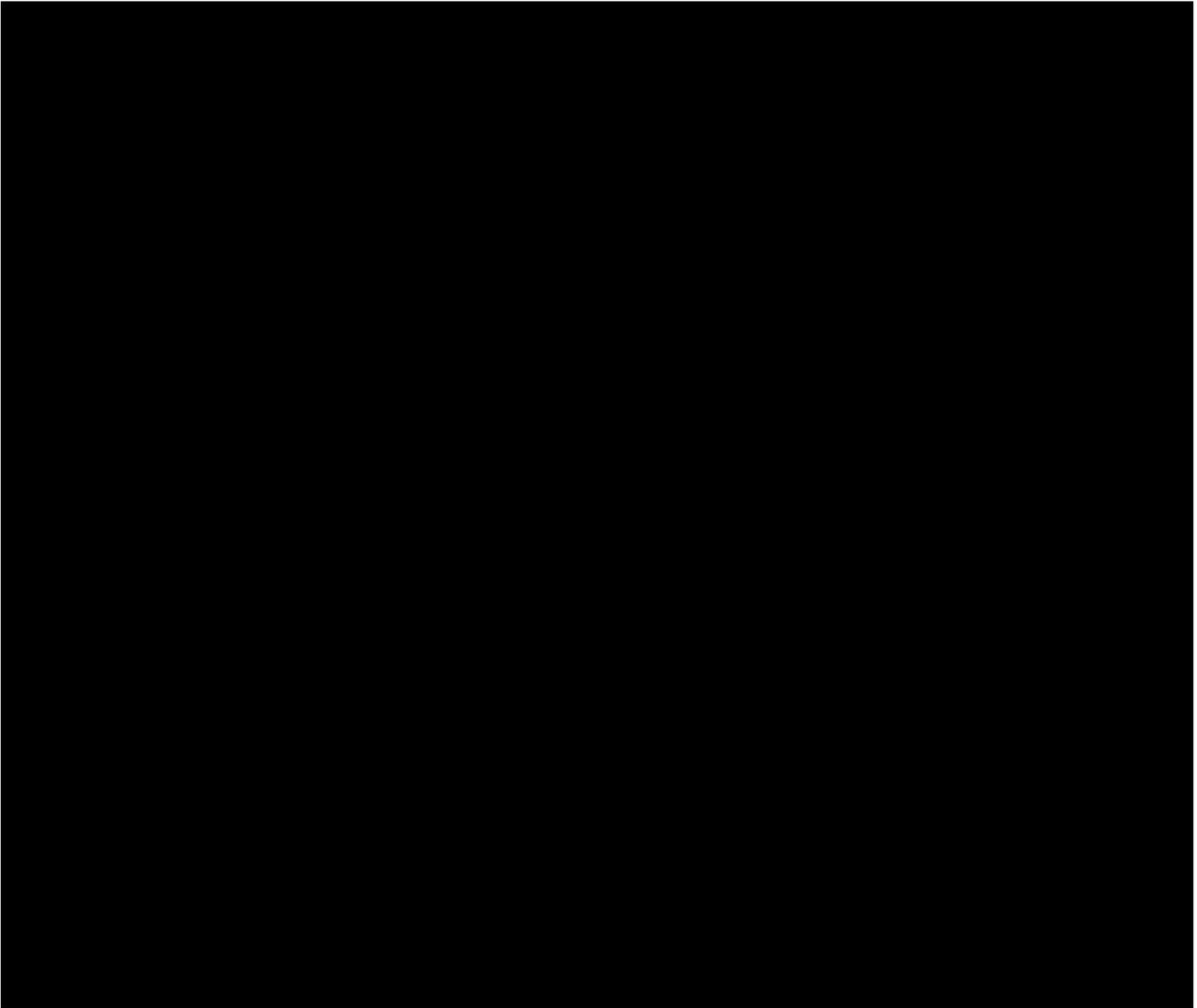
3-3 M4矿段37线剖面预测采空区塌陷图



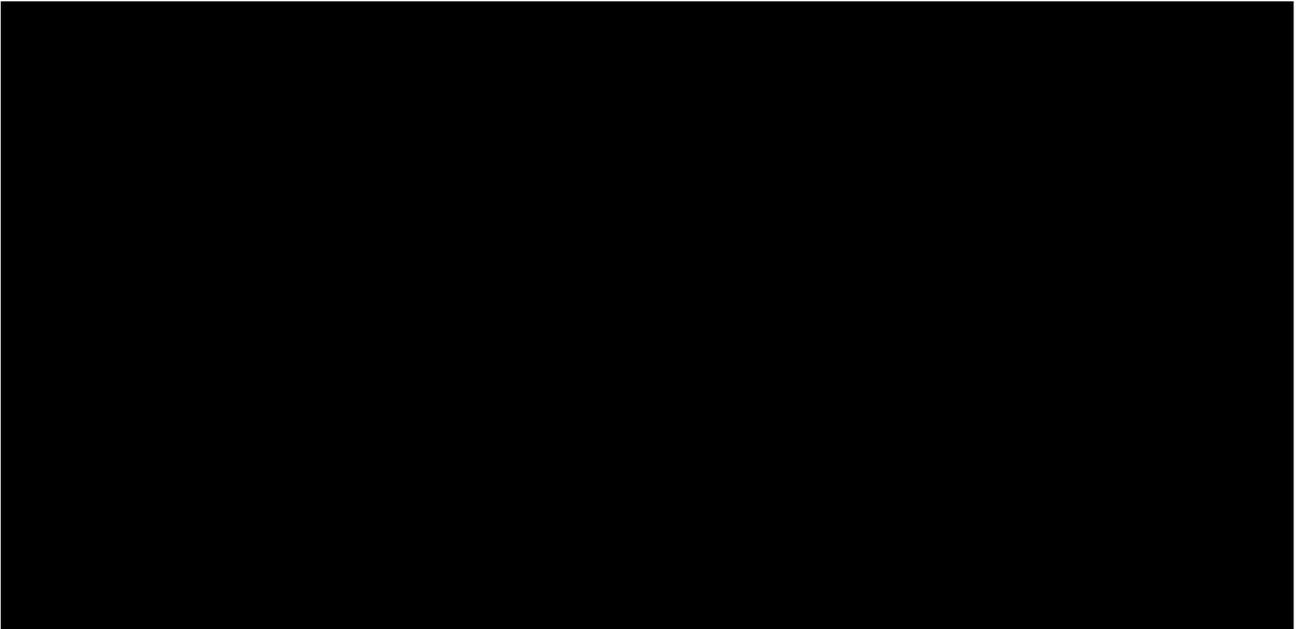
3-4 M5矿段23线剖面预测采空区塌陷范围图



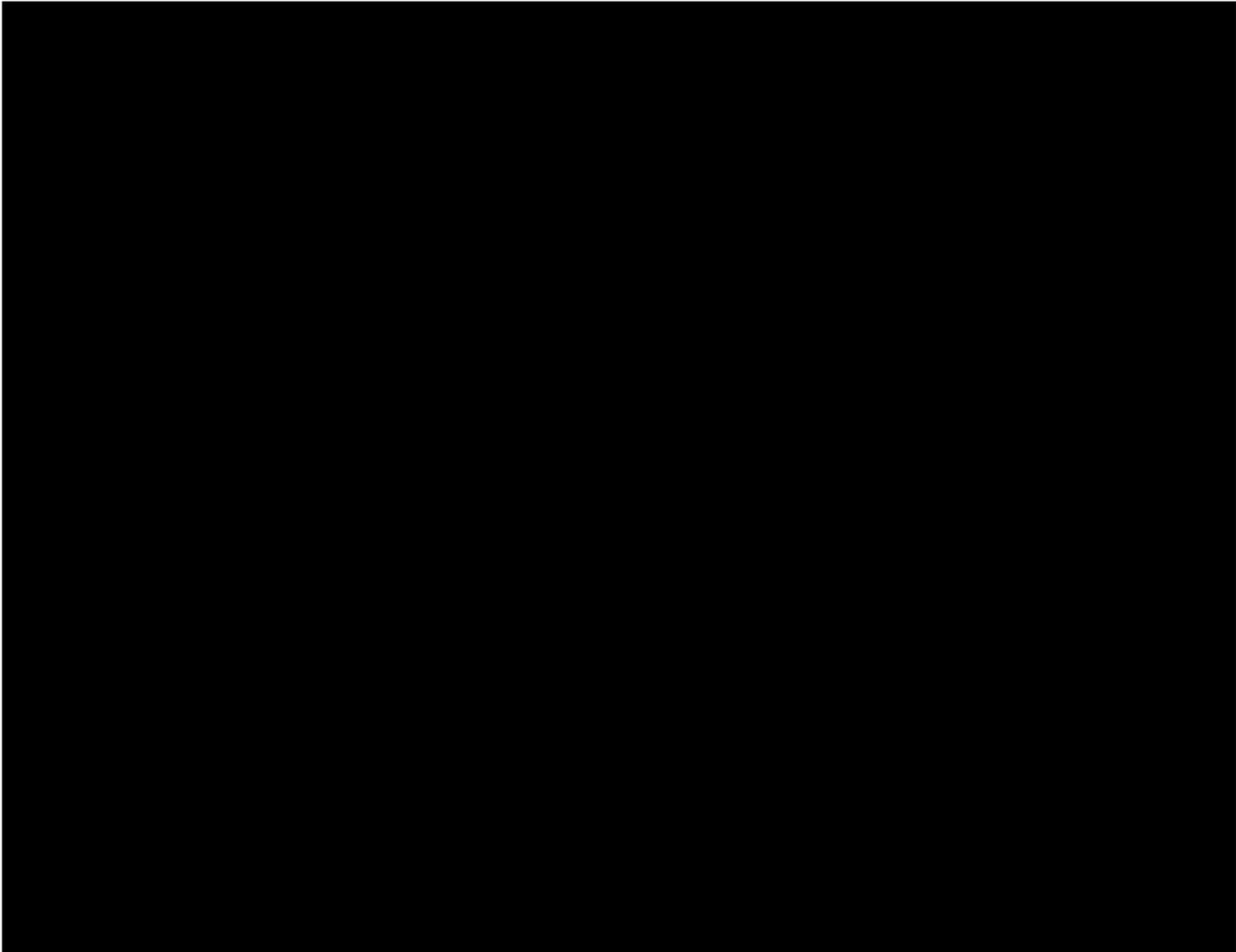
3-5 M5矿段25线剖面预测采空区塌陷范围图



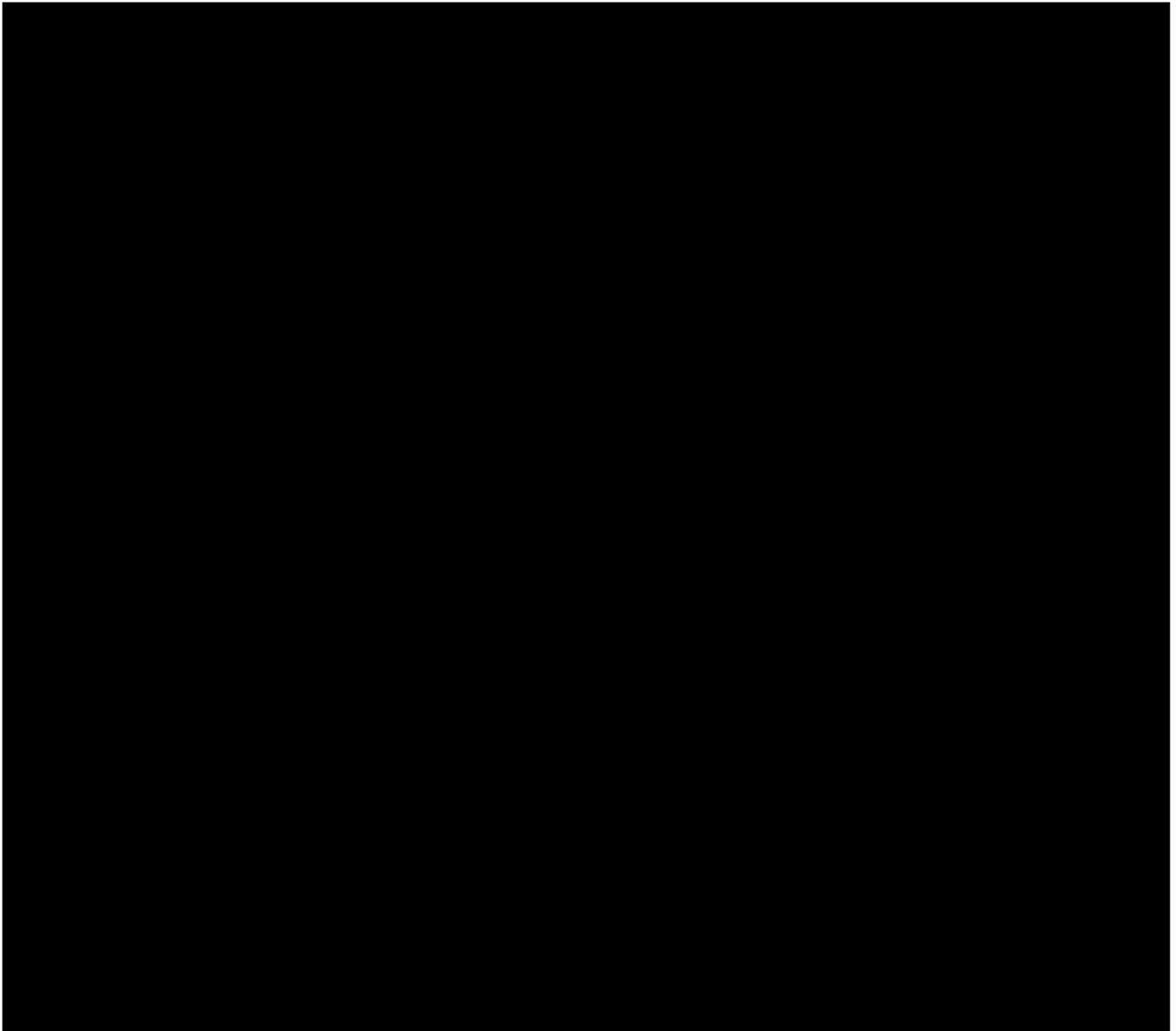
3-6 M6矿段I线剖面预测采空区塌陷范围图



3-7 M6矿段IV线剖面预测采空区塌陷范围图



3-8 M7矿段1线剖面预测采空区塌陷范围图



3-9 M7矿段3线剖面预测采空区塌陷范围图

综上所述，矿区内因井工开拓将引发的地表塌陷盆地有3处，分别为M4、M5矿段陷落范围（ X_{cy_1} ）面积为 0.0654km^2 （ 6.54hm^2 ），M6矿段陷落范围（ X_{cy_2} ）面积为 0.0414km^2 （ 4.14hm^2 ），M7矿段陷落范围（ X_{cy_3} ）面积为 0.0148km^2 （ 1.48hm^2 ），已产生的1-3#采空塌陷区即位于 X_{cy_2} 范围内。拟采空区陷落范围面积合计为 0.1216km^2 （ 12.16hm^2 ）。M4、M5矿体开采区地面塌陷最大地表下沉值 2.73m ，最大水平位移值 1.04m ，地表最大倾斜值为 13.65mm/m ，地表最大水平变形 7.88mm/m ；M6矿体开采区地面塌陷最大地表下沉值 2.45m ，最大水平位移值 1.34m ，地表最大倾斜值为 24.5mm/m ，地表最大水平变形为 15.15mm/m ；M7矿体开采区地面塌陷最大地表下沉值 3.92m ，最大水平位移值 1.49m ，地表最大倾斜值为 56mm/m ，地表最大水平变形 32.35mm/m ；塌陷区中心部位以垂直下沉为主，水平位移量较小。地表不出现大的裂缝和塌陷坑，即出现连续的有规律的地表移动和变形。根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）中采空塌陷发育程度

分级表（表3-14），采空塌陷为强发育。根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）中采空塌陷危险性预测评估分级（表3-15），采矿开拓位于采空塌陷影响范围内，引发采空塌陷的可能性大，发育程度强，危害程度大，危险性大。

表3-16 采空塌陷发育程度分级表

发育程度	参考指标							发育特征
	地表移动变形值				开采深厚比	采空区及其影响带占建设场地面积%	治理工程面积占建设场地面积%	
	下沉量（mm/a）	倾斜（mm/m）	水平变形（mm/m）	地形曲率（m/m ² ）				
强	>60	>6	>4	>0.3	<80	>10	>10	地表存在塌陷和裂缝，地表建（构）筑物变形开裂明显
中等	20-60	3-6	2-4	0.2-0.3	80-120	3-10	3-10	地表存在变形和裂缝，地表建（构）筑物有开裂现象
弱	<20	<3	<2	<0.2	>120	<3	<3	地表无变形和裂缝，地表建（构）筑物无开裂现象

表3-17 采空塌陷危险性预测评估分级

工程建设引发或加剧采空塌陷发生的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
工程建设位于采空区及采空塌陷影响范围内，引发或加剧采空塌陷的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	大
工程建设位于采空区范围内，引发或加剧采空塌陷的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	中等
工程建设临近采空区及其影响范围，引发或加剧采空塌陷的可能性小	小	强	中等
		中等	中等

		弱	小
--	--	---	---

(2) 矿业工程活动加剧不稳定斜坡的危险性预测评估

现状发育的 Q_1 不稳定斜坡位于SJ6-1竖井东北部，地下开采爆破震动可能会加剧不稳定斜坡地质灾害，由于该不稳定斜坡为土质斜坡，且不稳定，预测开采活动加剧 Q_1 不稳定斜坡失稳致灾的可能性中等，危害程度中等，危险性中等。经过治理的 Q_2 不稳定边坡失稳致灾的可能性小，危害程度小，危险性小。

(3) 矿山可能遭受不稳定斜坡的危险性预测评估

预测评估矿山建（构）筑物本身遭受不稳定斜坡 Q_1 失稳致灾的可能性中等，危害程度中等，危险性中等。经过治理的 Q_2 不稳定边坡失稳致灾的可能性小，危害程度小，危险性小。

因此，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录E中矿山地质环境影响程度分级表（表3-1），预测评估矿区发育的地质灾害对矿业活动影响程度严重，其余区域对矿业活动影响程度较轻。

(三) 矿区含水层破坏现状分析与预测

1、矿区含水层破坏现状分析

据本次野外调查，矿区内基岩裂隙水贫乏，单泉流量小于0.1L/s，最低侵蚀基准面标高3155m，竖井开拓中最低开拓水平为3112.25m，低于区内侵蚀基准面43m，山坡坡度一般在 30° ，不利于地表水和地下水的聚集，据访问，矿区竖井在雨季井壁及平巷内有渗水现象，说明雨水沿裂隙入渗，但流量较小。综上，采矿活动仅对区内基岩含水层顶部局部切穿，对区域含水层结构及地下水流场影响甚微。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录E中矿山地质环境影响程度分级表（表3-1），现状评估矿业活动对含水层的影响较轻。

2、矿区含水层破坏预测分析

当采矿活动结束后，最低开采标高为3150m。根据井下涌水量预测（水文地质章节），3234中段、3164中段中沿断裂破碎带中出现带状滴水、涌水现象，涌水量约0.1—0.5L/S（8.64—43.2m³/d），根据比拟法估算，开采至标高3150m时涌水量约为16.6—62.69m³/d，采矿井充水来源为基岩裂隙水直接充水。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录E中矿山地质环境影响程度分级表（表3-1），预测评估采矿活动对区内含水层的影响程度较轻。

(四) 矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

1、矿区地形地貌景观破坏现状分析

本矿山虽为已建矿山，在矿区现已建成运营竖井工业场地及矿山道路。以上设施累计挖损土地面积 0.0138hm^2 、压占土地面积 1.3982hm^2 ，总之由于开拓工程活动，矿区内局部地段对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录E中矿山地质环境影响程度分级表（表3-1），现状评估矿业活动对地形地貌景观的影响较严重。

2、地形地貌景观影响预测分析

根据《开发利用方案》，本矿开采方式为地下开采，预测井工开采可能出现的3处采空塌陷区，地表不出现大的裂缝和塌陷坑，即出现连续的有规律的地表移动和变形。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录E中矿山地质环境影响程度分级表（表3-1），预测评估矿业活动对地形地貌景观的影响严重。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状分析

矿区在竖井开拓过程中，只切穿了基岩裂隙水局部含水岩组，井巷内只见少量滴水，矿井涌水量小。由于矿山开采不使用和产生有毒有害物质，该地区地处中山区，地表水不发育，地下水白石崖矿区地下水多赋存于厚层质纯的大理岩、生物灰岩、结晶灰岩及各类脆性岩石的构造带中，含水性不均匀，砂岩及被构造破坏的岩浆岩含水性差。在含水性好的大理岩中，单位涌水量为 0.34 升/秒米，构造破碎带的单位涌水量达 53.036 升/秒米，地下水不宜作工业和生活用水。含水性差的岩石，钻孔单位涌水量均小于 0.01 升/秒米。综上所述，矿区岩石含水性差异极大，碳酸盐岩石和构造破碎的脆性岩石，单位涌水量很大，实际开采中一般小于 1 升/秒·米，总体水文地质条件简单。目前矿山竖井开拓虽并未采取防水措施，但雨水下渗补给地下水过程中不会淋滤溶解有毒有害物质，对附近地区地下水水质也未因采矿活动而发生明显改变。竖井开拓过程中凿岩会产生大量粉尘，但不含有毒元素，只对地下水物理性状产生一定影响，因此，采矿活动对矿区内水环境影响较轻。

矿区主要固体废物为废石，废石主要成分为滩间山群片岩、片麻岩夹大理岩，废石堆放于废石场内，以上废石致密较坚硬不含有毒、有害成分，经大气降水淋滤后，对矿区土壤环境污染程度较轻。

2、矿区水土环境污染预测分析

矿区开采终止后，井巷底部内会汇集地下水，在后期的采矿生产过程中残存的有机物质，受地下水浸泡后对其水质会产生一定影响。除此外，矿区只进行采矿活动，不进行选矿及提炼活动，采矿活动对该地区地下水水质影响轻微，因此，采矿活动对矿区内水环境影响较轻。

由生产人员生活过程中产生的有机废物及燃煤锅炉产生的灰渣两部分组成，预估年产生20m³左右，但以上废弃物内不含有毒、有害成分，预测对矿区内土壤环境污染程度较轻。

（六）矿区地质环境影响现状及预测评估分区

1、矿区地质环境影响现状评估分区

根据现状评估结果，将评估区划分为矿山地质环境影响严重区（I）和较轻区（III）2个区。

（1）矿山地质环境影响严重区（I）

该区包括竖井及工业场地、生活区、矿山道路及矿业活动影响范围内塌陷坑域（约416.5m²）及现状为损毁状态的不稳定斜坡治理区（投影面积约0.0391hm²），总面积为0.014928km²（1.4928hm²）。

该区域现状调查，Q₁不稳定斜坡为土质斜坡。由第四系全新统冲洪积物组成，成分为黄土、砂和砂砾石构成，坡体有流土现象，不稳定斜坡发育程度中等，且不稳定斜坡威胁构筑物、车辆矿山人员等，故Q₁不稳定斜坡发育程度中等，危害程度中等，危险性中等。

现状地面塌陷区共计3处，其中1#及2#发育程度强，3#发育程度中等。截至目前未造成任何人员及经济损失，根据表规范预测，工程建设临近采空区及其影响范围，引发或加剧采空塌陷的可能性小，发育程度中等-大，危险性等级中等。

现状评估采矿活动对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对矿区水土环境污染程度较轻。

（2）矿山地质环境影响较轻区（III）

该区为矿山地质环境影响较严重区以外地区，总面积为0.268572km²（26.8572hm²）。

因该区域地表未修建现状评估采矿活动对含水层、地形地貌景观影响程度较轻；对矿区水土环境污染程度较轻。

表 3-17 矿山地质环境影响现状评估分区（分级）结果表

影响区	编号	面积（hm ² ）/占评估区百分比	位置	现状评估结论
-----	----	------------------------------	----	--------

严重区	I	1.4928/5.27%	M4矿段SJ4-1、SJ4-2及工业场地；M5矿段SJ5-1、XJ1及工业场地；M6矿段SJ6-1、SJ6-2、SJ6-3及工业场地；M7矿段SJ7-1、SJ7-2及工业场地；SJ1竖井及工业场地；SJ2竖井及工业场地；SJ3竖井及工业场地；生活区；矿山道路；现状塌陷坑；现状为损毁状态的不稳定斜坡治理区	地质灾害：危险性中等； 含水层：较轻； 地形地貌：严重； 水土环境：较轻；
较轻区	III	26.8572/94.73%	较严重区以外的区域 (基本不受采矿活动影响)	地质灾害：危险性小； 含水层：较轻； 地形地貌：较轻； 水土环境：较轻；
评估区面积：28.35hm ²				

2、矿区地质环境影响预测分区

预测评估将评估区划分为矿山地质环境影响严重区（I）和较轻区（III）2个区。

（1）矿山地质环境影响严重区（I）

该区包括预测塌陷区、利用竖井及工业场地、生活区、矿山道路及矿业活动影响范围，总面积为0.127120km²（12.712hm²），其中各功能区仅有3段道路SJ5-1及工业用地、生活区、SJ6-1及工业用地、SJ1及工业用地、SJ2及工业用地位于预测塌陷区外围。采矿开拓位于采空区及采空塌陷影响范围内，引发采空塌陷的可能性大，危害程度大，危险性大；预测矿业活动加剧Q₁不稳定斜坡失稳致灾的可能性中等，危害程度中等，危险性中等。预测遭受不稳定斜坡失稳致灾的可能性较大，危害程度中等，危险性中等。预测评估矿业活动对区内含水层、矿区水土环境影响较轻；预测评估矿业活动对地形地貌景观的影响严重。

（2）矿山地质环境影响较轻区（III）

该区为矿山地质环境影响程度严重区以外地区，总面积为0.15638km²（15.638hm²）。预测评估矿业活动引发、加剧和遭受地质灾害的可能性小，危害性小，危险性小；对含水层、地形地貌景观影响程度较轻、对矿区水土环境污染程度较轻。

表 3-17 矿山地质环境影响预测评估分区（分级）结果表

影响区	编号	面积（hm ² ）/占评估区百分比	位置	现状评估结论
-----	----	------------------------------	----	--------

严重区	I	12.712/44.84%	M4矿段SJ4-1、SJ4-2及工业场地；M5矿段SJ5-1、XJ1及工业场地；M6矿段SJ6-1、SJ6-2、SJ6-3及工业场地；M7矿段SJ7-1、SJ7-2及工业场地；SJ1竖井及工业场地；SJ2竖井及工业场地；SJ3竖井及工业场地；生活区；矿山道路；预测塌陷区（含现状已塌陷区域）	地质灾害：危险性中等； 含水层：较轻； 地形地貌：严重； 水土环境：较轻；
较轻区	III	15.638/55.16%	较严重区以外的区域 （基本不受采矿活动影响）	地质灾害：危险性小； 含水层：较轻； 地形地貌：较轻； 水土环境：较轻；
评估区面积：28.35hm ²				

第三节 矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

该矿山导致土地损毁的主要环节有：利用竖井及工业场地、拟建竖井及工业场地、生活区、矿山道路建设及地下采矿（表3-16）。根据现场调查，矿区土地损毁形式包括挖损、压占、塌陷三种类型，其中矿山道路建设以挖损为主，地下采矿以塌陷为主，其余建设项目以压占为主。

表3-16 土地损毁环节与序时表

损毁时序	损毁单元	损毁形式	已损毁hm ²	拟损毁hm ²
2024年11月前	M4矿段SJ4-1	挖损	0.0012	
	M4矿段SJ4-2	挖损	0.0012	
	M4矿段SJ4-2工业场地	压占	0.0756	
	M5矿段SJ5-1	挖损	0.0012	
	M5矿段XJ1	挖损	0.0006	
	M5矿段SJ5-1工业场地	压占	0.0841	
	M6矿段SJ6-1	挖损	0.0012	
	M6矿段SJ6-2	挖损	0.0012	
	M6矿段SJ6-3	挖损	0.0012	
	M6矿段SJ6-1工业场地	压占	0.0845	
	M7矿段SJ7-1	挖损	0.0012	
	M7矿段SJ7-2	挖损	0.0012	
	M7矿段SJ7-1工业场地	压占	0.0776	

	SJ1竖井	挖损	0.0012	
	SJ1工业场地	压占	0.0988	
	SJ2竖井	挖损	0.0012	
	SJ2工业场地	压占	0.1188	
	SJ3竖井	挖损	0.0012	
	SJ3工业场地	压占	0.1088	
	生活区	压占	0.03	
	矿山道路	压占	0.72	
	塌陷坑	塌陷	0.0417	
	现状为已损毁的不稳定斜坡治理区	挖损	0.0391	
2024年11月后	预测塌陷区	塌陷		11.2192
小计			1.4928	11.2192
合计			12.712	

(二) 已损毁各类土地现状

1、已损毁土地范围确定

本矿山为已建矿山，矿区前期主要进行竖井开拓工程工作，据本次野外调查，已损毁土地主要包括竖井及工业场地、生活区、矿山道路。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。

2、土地破坏方式

矿区土地损毁形式包括挖损、压占、塌陷三种类型。

3、土地破坏面积、土地类型

据实地调查统计，矿区内累计挖损天然牧草地及采矿用地面积0.0494hm²（天然牧草地0.0427hm²，现状已损毁为采矿用地面积0.0067hm²），压占天然牧草地及采矿用地面积1.4017hm²（天然牧草地0.0292hm²，现状损毁为采矿用地部分1.3725hm²），存在塌陷约为0.0417hm²（天然牧草地）合计损毁土地面积1.4928hm²。矿区内现状下存在的工程设施挖损、压占土地情况如下表：

表3-17 已损毁各类土地现状一览表

序号	损毁地类 (一级类)	损毁地类 (二级类)	功能区名称	挖损面积 hm ²	压占面积 hm ²	塌陷面积 hm ²	备注
1	草地(04)	天然牧草地 (0401)	生活区		0.03		
2			SJ6-1工业用地		0.0592		

3			SJ6-2	0.0012			
4			SJ5-1工业场地		0.0381		
5			SJ7-1	0.0012			
6			SJ7-2	0.0012			
7			SJ7-1工业场地		0.0776		
8			SJ3竖井	0.0012			
9			SJ3工业场地		0.1088		
10			矿山道路		0.468		
11			现状塌陷			0.0417	
12			不稳定斜坡治理区	0.0391			
13	工矿用地 (06)	采矿用地 (0602)	SJ6-3	0.0012			
14			SJ6-1工业场地		0.0253		
15			SJ6-1	0.0012			
16			SJ4-1	0.0012			
17			SJ4-2工业场地		0.0756		
18			SJ4-2	0.0012			
19			SJ5-1	0.0012			
20			SJ5-1工业场地		0.046		
21			XJ1	0.0006			
22			SJ1竖井	0.0012			
23			SJ1工业场地		0.0988		
24			SJ2竖井	0.0012			
25			SJ2竖井工业场地		0.1188		
26			矿山道路		0.252		
小计				0.0494	1.4017	0.0417	
合计				1.4928			

4、损毁程度划分标准

土地损毁程度既是影响复垦方向的关键限制因素，更是影响其复垦工程量的主要因素，其破坏程度评价体系的建立是关键。根据《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）及相关技术参考资料，将土地损毁程度等级数确定为3级标准，分别定为：一级（轻度

损毁)、二级(中度损毁)、三级(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,本方案是根据青海省类似项目的土地破坏因素调查情况,参考各相关学科的实际经验数据,采用主导因素法进行评价及划分等级。具体损毁程度评价因素及等级标准见表3-18、3-19。

表3-18 挖损地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖损区面积	<1.0hm ²	1.0~5.0hm ²	>5.0hm ²
挖损深度	<2.0m	2.0~5.0m	>5.0m

表3-19 压占地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占区面积	<1.0hm ²	1.0~5.0hm ²	>5.0hm ²
压占区堆积高	<5.0m	5.0m~10.0m	>10.0m
硬化面积	<30%	30%~60%	>60%
硬化厚度	<5.0cm	5.0cm~10.0cm	>10.0cm

5、损毁程度评估

该矿山为已建矿山,矿山已损毁土地地区主要为工业场地、生活区及矿山道路。根据(表3-18、表3-19)确定的评价因素及等级标准,对矿区已损毁土地进行损毁程度评价,结果见(表3-20)。

表3-20 已损毁土地地类面积统计表

场地名称	损毁方式	损毁面积hm ²		判别指标	损毁程度
		地类	面积hm ²		
生活区	压占	天然牧草地	0.03	硬化面积>60%, 硬化厚度>10cm	重度损毁
SJ6-1工业用地	压占	天然牧草地	0.0592	压占面积 <1.0hm ² ,后期压 占高度可能达5m	重度损毁
		采矿用地	0.0253		
SJ6-2	挖损	天然牧草地	0.0012	挖损面积 <1.0hm ² ,挖损深 度>5m	重度损毁

SJ5-1工业场地	压占	天然牧草地	0.0381	压占面积 <1.0hm ² ,后期压 占高度可能达5m	重度损毁
		采矿用地	0.046		
SJ7-1	挖损	天然牧草地	0.0012	挖损面积 <1.0hm ² ,挖损深 度>5m	重度损毁
SJ7-2	挖损	天然牧草地	0.0012	挖损面积 <1.0hm ² ,挖损深 度>5m	重度损毁
SJ7-1工业场地	压占	天然牧草地	0.0776	压占面积 <1.0hm ² ,后期压 占高度可能达5m	中度损毁
SJ3竖井	挖损	天然牧草地	0.0012	挖损面积 <1.0hm ² ,挖损深 度>5m	重度损毁
SJ3工业场地	压占	天然牧草地	0.1088	压占面积 <1.0hm ² ,后期压 占高度可能达5m	重度损毁
矿山道路	压占	天然牧草地	0.468	压 占 面 积 <1.0hm ² , 上 部 无 硬化	轻度损毁
		采矿用地	0.0252		
塌陷坑	塌陷	天然牧草地	0.0417	下沉深度不足2m	轻度损毁
不稳定斜坡治理区	挖损	采矿用地	0.0391	挖 损 面 积 <1.0hm ² , 挖 损 深 度2-5m	中度损毁
SJ6-3	挖损	采矿用地	0.0012	挖 损 面 积 <1.0hm ² , 挖 损 深 度>5m	重度损毁
SJ6-1	挖损	采矿用地	0.0012	挖 损 面 积 <1.0hm ² , 挖 损 深 度>5m	重度损毁
SJ4-1	挖损	采矿用地	0.0012	挖 损 面 积 <1.0hm ² , 挖 损 深 度>5m	重度损毁
SJ4-2工业场地	压占	采矿用地	0.0756	压 占 面 积 <1.0hm ² , 后 期 压 占高度可能达5m	重度损毁
SJ4-2	挖损	采矿用地	0.0012	挖 损 面 积 <1.0hm ² , 挖 损 深 度>5m	重度损毁
SJ5-1	挖损	采矿用地	0.0012	挖 损 面 积 <1.0hm ² , 挖 损 深 度>5m	重度损毁
SJ5-1工业场地	压占	天然牧草地	0.0381	压 占 面 积 <1.0hm ² , 后 期 压 占高度可能达5m	重度损毁
		采矿用地	0.046		
XJ1	挖损	采矿用地	0.0006	挖 损 面 积 <1.0hm ² , 挖 损 深 度>5m	重度损毁

SJ1竖井	挖损	采矿用地	0.0012	挖损面积 <1.0hm ² , 挖损深度 >5m	重度损毁
SJ1工业场地	压占	采矿用地	0.0988	压占面积 <1.0hm ² , 后期压 占高度可能达5m	重度损毁
SJ2竖井	挖损	采矿用地	0.0012	挖损面积 <1.0hm ² , 挖损深度 >5m	重度损毁
SJ2工业场地	压占	采矿用地	0.1188	挖损面积 <1.0hm ² , 挖损深度 >5m	重度损毁
合计			1.4928		

矿山现状下损毁土地1.4928hm²,原地类全部为天然牧草地,现状矿山采矿活动对土地资源的影响程度为重度。M4矿段SJ4-1、SJ4-2及工业场地、M5矿段SJ5-1、XJ1及工业场地、M6矿段SJ6-1、SJ6-2、SJ6-3及工业场地、M7矿段SJ7-1、SJ7-2及工业场地、竖井SJ1、SJ2、SJ3均为重度。生活区及不稳定斜坡治理区对土地的损毁程度为中度损毁。矿山道路对土地的损毁程度为轻度损毁。

(三) 拟损毁土地预测与评估

根据矿山开发利用方案,矿山未来开采方式为井工开采,预测随着矿业活动的进一步推进,采矿活动将延续使用部分竖井及工业场地、生活区、矿山道路、SJ1竖井及工业场地一处, SJ2竖井及工业场地一处, SJ3竖井及工业场地一处。

根据前文所述,矿山未来可能会存在地面沉降、地裂缝等地质灾害问题,塌陷地损毁程度分级标准参照《土地复垦方案编制规程第2部分:露天煤矿(TD/T1031.2-2011)附录B.1表3-21,预测塌陷区对地表草地退化造成轻度影响,其生产力降低小于20%,根据(表3-12、表3-18、表3-19、表3-21)确定的评价因素及等级标准,对矿区拟损毁土地进行损毁程度评价,结果见(表3-22)。

表3-21 林地、草地损毁程度分级标准表

损毁等级	水平变形 (mm/m)	附加倾斜 (mm/m)	下沉(m)	沉陷后潜水位 埋深(m)	生产力降低(%)
轻度	≤10.0	≤20.0	≤2.0	≥1.0	≤20.0
中度	10.0~20.0	20.0~50.0	2.0~6.0	0.3~1.0	20.0~60.0

重度	>20.0	>50.0	>6.0	<0.3	>60.0
----	-------	-------	------	------	-------

表3-22 拟损毁土地损毁程度评价程度表

场地名称	损毁方式	损毁面积hm ²	判别指标	损毁程度
		采矿用地、天然牧草地		
Xcy1塌陷区	塌陷	6.54	水平变形10.0~20.0mm/m、附加倾斜20.0~50.0mm/m、下沉2.0~6.0m	中度损毁
Xcy2塌陷区	塌陷	4.14	水平变形10.0~20.0mm/m、附加倾斜20.0~50.0mm/m、下沉2.0~6.0m	中度损毁
Xcy3塌陷区	塌陷	1.48	水平变形>20.0mm/m附加倾斜>50.00mm/m下沉2.0~6.0m	重度损毁
合计		12.16hm ²		

矿山采矿活动拟损毁土地面积12.16hm²，地类天然牧草地（4.864hm²）、采矿用地（7.296hm²），预测后续矿山采矿活动对土地资源的影响程度为严重，Xcy1塌陷区损毁程度为中度损毁，Xcy2塌陷区损毁程度为中度损毁。Xcy3塌陷区损毁程度为重度损毁。

第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

（一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则

根据矿产资源开发利用方案和地质环境问题的类型、特征、发育规模、稳定性及其危害性及矿山地质环境影响评估结果，本着“预防为主，防治结合，过程控制，综合治理，因地制宜”，并按照区内相似，区间相异的原则，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）要求进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

2、分区方法

根据上述分区原则，结合矿山地质环境现状评估和预测评估结果，参照省内同类矿山开采方式与规模，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）附录F（表3—23），将评估区划分为矿山地质环境重点防治区（A）和一般防治区（C）两个区（附图3、表3—23）。

表3-23 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

	预测评估
--	------

现状评估	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

(1) 矿山地质环境重点防治区 (A)

该区包括预测塌陷区、利用竖井及工业场地、生活区、矿山道路及矿业活动影响范围，总面积为0.127120km² (12.712hm²)。

现状条件下该区发育Q₁段不稳定斜坡，现状评估Q₁不稳定斜坡发育程度中等，危害程度中等，危险性中等。现状评估采矿活动对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对矿区水土环境污染程度较轻。1#及2#采空塌陷区下沉量均大于60mm/a，倾斜均大于6mm/m，地形曲率均大于0.3mm/m²，地表存在塌陷和裂缝，地表变形开裂明显，发育程度强。3#采空塌陷区下沉量20-60mm/a，倾斜为2-4mm/m，地形曲率为0.2-0.3mm/m²，地表存在塌陷，无裂缝，发育程度中等。该三处现状地面塌陷未造成任何人员及经济损失，根据表3-11预测，工程建设临近采空区及其影响范围，引发或加剧采空塌陷的可能性小，发育程度中等-大，危险性等级中等。该3处均位于预测塌陷区内。

预测评估采矿开拓位于采空区及采空塌陷影响范围内，引发采空塌陷的可能性大，危害程度大，危险性大；预测矿业活动加剧Q₁不稳定斜坡失稳致灾的可能性中等，危害程度中等，危险性中等。预测遭受不稳定斜坡失稳致灾的可能性小，危害程度小，危险性小。预测评估矿业活动对区内含水层、矿区水土环境影响较轻；预测评估矿业活动对地形地貌景观的影响严重。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223—2011)附录F(表3—23)，将该区划分为矿山地质环境重点防治区。

(2) 矿山地质环境一般防治区 (C)

该区为矿山地质环境影响程度严重区以外地区总面积为0.15638km² (15.638hm²)。该区域崩塌、滑坡、等突发性地质灾害不发育，现状评估地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小；现状评估采矿活动对含水层、地形地貌景观影响程度较轻；对矿区水土环境污染程度较

轻。预测评估矿业活动引发、加剧和遭受地质灾害的可能性小，危害性小，危险性小；对含水层、地形地貌景观影响程度较轻、对矿区水土环境污染程度较轻。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）附录F（表3—23），将该区划分为矿山地质环境一般防治区。

表3-24 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

分区编号	地段	环境影响程度等级	矿山地质环境条件	矿区环境问题现状及预测评估
重点防治区	该区包括预测塌陷区、竖井及工业场地、生活区、矿山道路及矿业活动影响范围	严重	属侵蚀构造中山、山前冲洪积平原，出露地层主要为主要为下石炭统白石崖组和第四系，岩土体工程地质性质良好，水文地质条件简单，人类工程活动较强烈。	现状条件下该区发育Q1段不稳定斜坡，现状评估Q1不稳定斜坡发育程度中等，危害程度中等，危险性中等。现状评估采矿活动对含水层影响程度较轻：对地形地貌景观影响程度较严重：对矿区水土环境污染程度较轻。预测评估采矿开拓位于采空区及采空塌陷影响范围内，引发采空塌陷的可能性大，危害程度大，危险性大；预测矿业活动加剧Q不稳定斜坡失稳致灾的可能性中等，危害程度中等，危险性中等。预测遭受不稳定斜坡失稳致灾的可能性较大，危害程度中等，危险性中等。预测评估矿业活动对区内含水层、矿区水土环境影响较轻；预测评估矿业活动对地形地貌景观的影响严重。
一般防治区	该区为矿山地质环境影响程度严重区以外地区	较轻	属侵蚀构造中山、山前冲洪积平原，出露地层 主要为主要为下石炭统白石崖组和第四系，岩土体工程地质性质良好，水文地质条件简单，人类工程活动一般。	该区域崩塌、滑坡、等突发性地质灾害不发育，现状评估地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小；现状评估采矿活动对含水层、地形地貌景观影响程度较轻：对矿区水土环境污染程度较轻。预测评估矿业活动引发、加剧和遭受地质灾害的可能性小危害性小，危险性小；对含水层、地形地貌景观影响程度较轻、对矿区水土环境污染程度较轻。

（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。项目损毁土地为已损毁和拟损毁土地之和，永久性建设用地包含在损毁土地范围内。

根据以上对已损毁土地分析及拟损毁土地预测，本项目复垦区面积为12.712hm²，其中已损毁土地总面积为1.412hm²（建设内容），现状为损毁状态的不稳定斜坡治理区0.0391hm²，塌陷坑0.0417hm²，塌陷及预测塌陷拟损毁土地总面积12.16hm²（去除与此前内容重合面积后为11.2192hm²）。土地复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。本项目区为天然牧草地，区内无常住居民，采矿结束后矿山房屋建构筑均全部拆除，土地需全部复垦。因此，本项目复垦责任面积为12.712hm²。（表3-25）

表3-25 复垦责任范围统计表

场地名称	损毁方式	损毁面积hm ²		是否纳入复垦责任范围
		地类	面积hm ²	
生活区	压占	天然牧草地	0.03	纳入
SJ6-1工业用地	压占	天然牧草地	0.0592	纳入
		采矿用地	0.0253	纳入
SJ6-2	挖损	天然牧草地	0.0012	纳入
SJ5-1工业场地	压占	天然牧草地	0.0381	纳入
		采矿用地	0.046	纳入
SJ7-1	挖损	天然牧草地	0.0012	纳入
SJ7-2	挖损	天然牧草地	0.0012	纳入
SJ7-1工业场地	压占	天然牧草地	0.0776	纳入
SJ3竖井	挖损	天然牧草地	0.0012	纳入
SJ3工业场地	压占	天然牧草地	0.1088	纳入
矿山道路	压占	天然牧草地	0.468	纳入
		采矿用地	0.252	纳入
塌陷坑	塌陷	天然牧草地	0.0417	纳入
不稳定斜坡治理区	挖损	采矿用地	0.0391	纳入
SJ6-3	挖损	采矿用地	0.0012	纳入
SJ6-1	挖损	采矿用地	0.0012	纳入
SJ4-1	挖损	采矿用地	0.0756	纳入
SJ4-2工业场地	压占	采矿用地	0.0012	纳入
SJ4-2	挖损	采矿用地	0.0012	纳入
SJ5-1	挖损	采矿用地	0.0381	纳入
SJ5-1工业场地	压占	采矿用地	0.046	纳入

XJ1	挖损	采矿用地	0.0006	纳入
SJ1竖井	挖损	采矿用地	0.0012	纳入
SJ1工业场地	压占	采矿用地	0.0988	纳入
SJ2竖井	挖损	采矿用地	0.0012	纳入
预测塌陷区	塌陷	天然牧草地	7.2671	纳入
		采矿用地	3.9521	纳入
合计			12.712	

（三）土地类型与权属

1、土地类型

根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）及青海省第三次全国土地调查办公室提供的土地利用现状图，结合项目区测绘资料，矿区总占地面积20.51hm²，未损毁的原土地利用类型一级地类为草地（04），天然牧草地（0401），现状条件下和预测损毁的区域地类全部为天然牧草地（0401）（表3-26）。

表3-26 复垦责任区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积hm ²		占总面积比例（%）
				已损毁	拟损毁	
04	草地	0401	天然牧草地		7.2671	57.17
04	草地	0401	天然牧草地	0.8673		6.82
06	工矿用地	0602	采矿用地	0.6255		4.92
06	工矿用地	0602	采矿用地		3.9521	31.09
合计				12.712		100

2、土地权属

依据都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东区M4-M7异常铁矿采矿证圈定的矿区范围，本矿山占用的土地属于都兰县察汗乌苏镇管辖国有土地，土地所有权为国有土地，使用权人为都兰县多金属矿业有限责任公司，项目用地范围涉及土地权属明确，权界清楚，无权属争议和历史遗留问题。

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

第一节 矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

根据本矿山采矿活动已产生和预测将来可能产生的矿山地质环境影响问题主要有：

1、可能引发的地质灾害为：①可能发生地面塌陷，主要的防治措施有：塌陷区内禁止修建任何设施。后续井工开采形成的采空区用废石后退式逐步有序回填，加强地表变形巡查监测。回填原料为废石，既减少了废石场容量，降低了废石场发生地质灾害的可能性，减少了废石场占地范围，又大大降低了地面塌陷的可能性；②不稳定斜坡，对 Q_1 不稳定斜坡进行降坡处理。以上工程防治难度低，技术成熟，从技术可行性来分析，治理难度不大，防治措施是可行的。

2、含水层破坏：生产过程中密切关注含水层破坏问题，做好监测和记录，如遇水量和水质变化应及时采取措施。本矿山对含水层影响较轻，不涉及含水层破坏防治技术难题，因此本方案不对含水层结构破坏做出专门的防治措施。

3、地形地貌景观破坏防治技术可行性分析：根据前述评估分析，地形地貌景观破坏主要表现为采矿活动对原有地形地貌的挖损、压占、塌陷等破坏，可采取的主要措施有绿化、土地复垦，恢复原有植被，技术简单，经济可行。

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

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

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

（二）经济可行性分析

1、地质灾害防治经济可行性分析

针对采场灾害隐患，主要采取的防治措施为监测警戒；针对不稳定斜坡地质灾害清除坡体等工程措施，从根本上消除地质灾害隐患是安全生产必须做到的。本矿山地质灾害种类少，规模小，地质灾害防治经济条件可行。

2、含水层防治经济可行性分析

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

3、水土污染防治经济可行性分析

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

4、监测措施经济可行性分析

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

5、总结

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

（三）生态环境协调性分析

矿区地处柴达木盆地东缘，区内海拔3150~3450m,相对高差300m,生态、景观脆弱，矿业活动对区内草地进行了开挖及地表废石的堆存，影响了矿区自然景观效果，因此，矿业活动结束后，通过对矿山工程拆除、复平工程、植物工程，可基本恢复矿区自然景观完整性和观赏性。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，促进生态与经济平衡发展。

第二节 矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

据前述，矿区内总损毁土地面积12.712hm²，原土地利用现状为草地，二级地类为天然牧草地，现状条件下已损毁土地总面积为1.4928hm²，拟损毁土地总面积11.1801hm²。

（二）环境质量现状

1、大气环境现状

矿区位于低高山山区一带，目前矿区周边无大型污染性较大企业，该地区环境空气质量较好，区域环境以自然风貌为主。

2、地表水现状

矿区周边无大型污染性较大企业，水质无污染，水质良好，水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）“Ⅱ类水体”水质要求。

3、生态环境现状

矿区所在地区植被类型主要以芨芨草和披碱草为主，植被覆盖率约50%，土壤类型以棕钙土为主，矿区地表植被为芨芨草、披碱草，植被种类简单，生态系统结构简单，生态系统较为脆弱，自我恢复能力较弱，容易受外界因子的干扰而遭受破坏，且恢复速度较慢。

（三）土地复垦适宜性评价

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

1、土地复垦适宜性评价原则

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

（2）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（如种植习惯、业主意愿、社会需求和资金来源等），二者相结合确定复垦利用方向。

（4）主导限制因素与综合平衡原则

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

（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

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

（7）经济可行与技术合理性原则

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

2、土地复垦适宜性评价依据

土地复垦适宜性评价就是评定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矿区所在地土地利用总体规划及国家有关政策和法规；
- ②矿区土地损毁预测结果；
- ③其他行业规范和法律法规（详见：前言一编制依据）。

3、适宜性评价过程

（1）评价方法

土地复垦适宜性评价主要是为了确定土地的适宜性用途和指导复垦工作有效地进行，矿区土地复垦适宜性的限制因子对复垦方法的选择具有较大影响。而极限条件法是将土地质量最低

评定标准作为质量等级的依据，能够通过适宜性评价比较清晰地获得进行复垦工作的各个限制因素，以便为土地的进一步改良利用服务，因此，采用极限条件法评价矿山土地复垦的适宜性较能满足要求。极限条件法是依据最小因子原理，即土地的适宜性及其等级，是由诸选定评价因子中某单个因子适宜性等级最小（限制性等级最大）的因子确定土地宜耕、宜林和宜草的适宜性等级评定。

（2）评价范围

根据矿山破坏土地预测结果可知，矿权区未发生破坏的区域，不考虑复垦。复垦适宜性评价范围竖井及工业场地、生活区、矿山道路，包括预测塌陷区。

（3）初步复垦方向确定

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

1) 政策因素分析

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

2) 公众意愿分析

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

①复垦区企业人员意见

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

②政府部门参与情况

当地县国土资源部门核实的土地利用现状和权属性质后，提出项目区确定的复垦土地方向须符合土地利用总体规划，在技术人员的陪同下，方案编制组走访了土地复垦影响区的土地权利人，发放调查表10份，100%的当地群众认为按原地类恢复，并希望建设单位做好复垦工作。

3) 矿区所在区自然和社会经济因素分析

据都兰县气象局气象资料，都兰县年均降水量187.6mm;多年蒸发量2007.5-2491.0mm,多年平均气温2.8~4.5℃。山坡面及沟谷内主要植被为芨芨草、披碱草等，植被覆盖率50%左右。主要土壤类型为棕钙土，土壤属低肥力，土壤厚度5-15m。项目投产后，可以增加地方税收，同时复垦措施可改善复垦区的地貌景观，促进综合事业的发展。在繁荣当地经济的同时，要注重社会与自然的和谐发展，因此，矿业权人在取得经济效益的同时，也要为地方的生态环境保护尽到应有的义务。

综上所述，本方案土地复垦尽最大可能恢复损毁土地到原用地类型，保证区域生态环境不恶化，保护当地脆弱的生态系统。因此，复垦初步方向考虑与周边环境的协调性、公众意愿，主要复垦为天然牧草地，土地复垦规划见附图5。

4、评价单元划分

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

本方案涉及的复垦对象包括预测塌陷区、竖井及工业场地、生活区、矿山道路。根据不同对象的生产地段和地块、损毁特点和最终的形态特点，合并复垦情况相近的对象。将矿山道路损毁土地类型划分为挖损，做为一个评价单元。将竖井及工业场地、生活区、损毁土地类型划分为压占及少量挖损，损毁特点相似，合并作为一个评价单元。将预测采空塌陷区单独划为一个评价单元。单元划分见下表（表4-1）。

表4-1 评价单元划分结果表

序号	编号	评价单元	面积 (hm ²)	地类
1	P1	矿山道路、生活区各处竖井及工业场地等建设内容	1.4120	草地、采矿用地
2	P2	采空塌陷区（现状及预测）及不稳定斜坡治理区	11.3000	草地、采矿用地
合计			12.7120	

5、评价体系

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

6、各单元适宜性等级评定

(1) 评价指标的选择

评价指标的选择应考虑对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能够通过因素指标值的变动决定土地的适宜状况。评价指标选择的原则：①差异性原则；②综合性原则；③主动性原则；④定性和定量相结合原则；⑤可操作性原则。

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

(2) 评价因素等级标准的确定标准制定的依据

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

②项目区自身特征

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

③评价标准的建立

结合矿山的实际情况和上述依据，制定适宜性评价标准，见表4-2。

表4-2 复垦土地主要限制因素的农林牧业等级标准

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

率 (%)	60~80	2等	2等	1等
	40~60	3等	2等或3等	2等
	<40	N	N	3等或N

注：①“1”为非常适宜，“2”为较适宜，“3”为一般适宜，“N”为不适宜。

④各评价单元土地质量状况及等级评定结果

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

由于本项目矿区地处大陆性高原气候，具寒长暑短、多风少雨、无霜期短、昼夜温差大、气温低和气候垂直分带明显等特点。

由于项目区地处柴达木盆地东缘，具有独特的高原盆地气候特征，干旱少雨多风，冬季寒冷漫长，夏季凉爽短促，四季不分明，光照充足，降水较少，四季分配不均；属典型的大陆性气候。极端最高气温32.2℃；极端最低气温-26.4℃；多年平均气温3.2℃；主导风向为东南风，年平均风速2.4m/s，最大风速21.0m/s，全年风日数15.4-25.4天，最多之年达107天，冬春西北风盛行，最大风速可达24m/s，湿度系数0.03-0.19；年均降水量193.9mm；多年蒸发量2007.5-2491.0mm（图2-1）；年均日照数3091.8小时。区内季节性冻土标准冻结深度1.34m，最大冻结深度1.6m。综上所述，项目区气候条件恶劣，结合当地种植经验及与周边环境适宜性，项目区不满足复垦为耕地和林地自然气候条件，因此，本次适宜性评价仅对复垦的草地的适宜性进行评价。详见结果表4-3、4-4、4-5。

表4-3 P1评价单元适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
矿山道路造成挖损土地，地面坡度25°~45°； 损毁后无土壤，地表组成物质为岩土混合物、 裸岩，覆土后为壤土，土源保证率80~100；无 灌溉水源保证干旱、半干旱土地	草地评价	3等	地面坡度无水源	土壤最厚 10m

表4-4 P2评价单元适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
竖井及工业场地、生活区、地面坡度5°-25° ；损毁后无土壤，未硬化，地表组成物质为废 石、岩土混合物，覆土后为壤土；土源保证率 80~100；无灌溉水源保证干旱、半干旱土地	草地评价	3等	无水源	土壤最厚 10m

表4-5 P3评价单元适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
预测塌陷区对土地造成塌陷损毁，地面坡度5°~25°；损毁后表土局部可能会有塌陷，地表组成物质为壤土；土源保证率80~100；无灌溉水源保证干旱、半干旱土地	草地评价	3等	无水源	土壤厚10m

由评价过程可以看出，整个复垦区复垦为草地适宜性评价中主要限制因子为无水源，适宜性等级为3等，为一般适宜，因此复垦为天然牧草地是可行的。

(四) 最终确定复垦方向与任务

矿山开采项目给周边地区带来了一系列的生态环境问题。必须严格贯彻“珍惜和合理利用每一寸土地”的国策，积极规划和实施土地复垦工程，这对缓解尖锐的人地矛盾和改善土地破坏区的生态环境都起到现实和长远的作用，并将产生一定的经济、社会和生态效益。

本项目的复垦目标是：通过对项目区挖损、压占破坏土地采用工程措施和生物措施相结合的复垦措施，并配套相应的管护措施，使其损毁的土地尽可能地恢复到可利用状态，实现可持续利用。

根据拟损毁土地复垦适宜性评价结果，复垦责任范围面积为12.712公顷，复垦为天然牧草地12.712公顷、土地复垦率为100%。

土地复垦率：

$$L(\%) = Y/P \times 100\% = 12.712/12.712 \times 100\% = 100\%$$

式中：L—土地复垦率（以百分率表示）；

P—复垦土地面积（公顷）；

Y—损毁土地面积（公顷）；

表4-6 复垦前后土地利用结构变化表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		变化值 (hm ²)
地类代码	地类名称	地类代码	地类名称	复垦前	复垦后	
04	草地	0401	天然牧草地	8.1344	12.712	+4.5776
06	工矿用地	0602	采矿用地	4.5776	0	-4.5776
合计				12.712	12.712	0

(五) 水土资源平衡分析

1、表土供需平衡分析

由于复垦单元均为复垦为草地，按照规程需要覆土。但是由于矿区内土层较厚，普遍为5m左右，且在建设初期未进行表土剥离工作，因此在清理和平整后，只对所破坏区域进行深翻措施，即可满足覆土厚度要求。预测塌陷区只需对实际产生的塌陷坑使用表土剥离、石碴（采用项目区废石）垫层、表土回覆措施，即各塌陷坑内表土利用于自身覆土。矿山工业场地也仅设置了部分混凝土硬化层、建筑物及少量临时性矿物堆放，并未大规模堆放废石及尾矿形成废石场，因此其中的竖井及各工业场地等设施通过土地平整及翻耕工程即可完成覆土。

表4-7 土方来源情况表

序号	功能分区	分区面积 (hm ²)	需土厚度 (m)	需土量 (m ³)	土方来源
1	M4矿段SJ4-1	0.0012	0.2	2.4	建设期平整向功能分区周边的表土
2	M4矿段SJ4-2	0.0012	0.2	2.4	建设期平整向功能分区周边的表土
3	M4矿段SJ4-2工业场地	0.0756	0.2	151.2	建设期平整向功能分区周边的表土
4	M5矿段SJ5-1	0.0012	0.2	2.4	建设期平整向功能分区周边的表土
5	M5矿段XJ1	0.0006	0.2	1.2	建设期平整向功能分区周边的表土
6	M5矿段SJ5-1工业场地	0.0841	0.2	168.2	建设期平整向功能分区周边的表土
7	M6矿段SJ6-1	0.0012	0.2	2.4	建设期平整向功能分区周边的表土
8	M6矿段SJ6-2	0.0012	0.2	2.4	建设期平整向功能分区周边的表土
9	M6矿段SJ6-3	0.0012	0.2	2.4	建设期平整向功能分区周边的表土
10	M6矿段SJ6-1工业场地	0.0845	0.2	169	建设期平整向功能分区周边的表土
11	M7矿段SJ7-1	0.0012	0.2	2.4	建设期平整向功能分区周边的表土
12	M7矿段SJ7-2	0.0012	0.2	2.4	建设期平整向功能分区周边的表土
13	M7矿段SJ7-1工业场地	0.0776	0.2	155.2	建设期平整向功能分区周边的表土
14	SJ1竖井	0.0012	0.2	2.4	建设期平整向功能分区周边的表土
15	SJ1工业场地	0.0988	0.2	197.6	建设期平整向功能分区周边的表土
16	SJ2竖井	0.0012	0.2	2.4	建设期平整向功能分区周边的表土
17	SJ2工业场地	0.1188	0.2	237.6	建设期平整向功能分区周边的表土
18	SJ3竖井	0.0012	0.2	2.4	建设期平整向功能分区周边的表土
19	SJ3工业场地	0.1088	0.2	217.6	建设期平整向功能分区周边的表土
20	生活区	0.03	0.2	60	建设期平整向功能分区周边的表土
21	矿山道路	0.72	0.2	1440	建设期平整向功能分区周边的表土
22	预测出现的塌陷坑	1.216	0.2	2432	塌陷坑底部以30cm厚度剥离表土

2、废石平衡分析

本项目地面废石已全部调度至废弃巷道，地表无废石。依据开发利用方案，本矿矿山开采过程中产出废石量约40t/d，年总量约1.2万t，在生产过程中有序集中堆存在废石场，废石场地选在坑口附近，可以作为闭坑的充填料就地取用。生产中，部分废石可堆于废弃巷道，减小地面环境污染。选矿厂尾渣年排放量6.51万t，尾渣集中排放在尾矿库，须适时进行二次开发。本方案主要需要的废石是用于矿山井口回填、地裂底层填充。共计需50016.6m³（根据经验，铁矿废石密度约3.26t/m³，松散度1.5，则重量约为16.31万t），项目废石产出少于理论需求量，因其中大部分（3.5万m³）为塌陷坑治理，后续如严格按照开发利用方案加强采空区回填，地表塌陷坑发育程度将得到有效控制，该部分废石需求将大幅度减少。塌陷区域发育程度较高，不足部分可考虑从选矿厂运输不具备污染性或者污染性极小的尾渣。因此，项目区废石能支持项目做好项目的地质环境保护与土地复垦工作。

3、水资源平衡分析

本项目复垦方向为天然牧草地，选用的草种早熟禾、披碱草、芨芨草，为本地区广布种，具有广泛的生态适应性。在自然生态环境中，抗旱能力较强，在年降水量不足200毫米的青海柴达木盆地种植，也能获得较高的产量。因此虽然本项目各植被重建区域在发芽后自然降水条件基本能保证草场牧草自然生长。为保证初期种子成活率，在播种期应对所有采用植被措施的分区使用洒水车完成洒水。草籽播种深度为3-5cm，因此洒水量取用100mm，即以0.1m³/m²用量完成各类植被重建区域洒水即可满足需水量要求。

（六）土地复垦质量要求

1、土地复垦质量要求

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

2、土地复垦技术质量控制原则

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

②依据技术经济合理的原则，兼顾自然条件与土地类型，选择复垦土地的用途，因地制宜，综合治理。宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜渔则渔，宜建设则建设，条件允许的地方，应优先复垦为农用地。

③土地复垦质量制定不宜低于原（或周边）土地利用类型的土壤质量与生产力水平。

- ④复垦后地形地貌与当地自然环境和景观相协调。
- ⑤保护土壤、水源和环境质量，保护生态，防止水土流失，防止次生污染。
- ⑥坚持经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

3、土地复垦工程标准

本方案土地复垦设计依据中华人民共和国国土资源部《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）。根据上述土地复垦可行性分析和土地复垦潜力分析结果，本项目的用地复垦方向为草地，复垦后的土地及相应的配套工程将达到的标准如下：

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

②边坡采用消坡处理。排洪系统满足要求，为保证不污染地下水。竖井井口闭矿后进行回填封堵，最后用富含养分的土层安排在表层。

③复垦后达到土地可持续利用的条件，具体标准如下：

复垦责任区深翻后进行平整，地面平整，复垦后能满足牧草生长的要求。土壤环境质量应达到《土地环境质量标准》（GB15618-1995）II类土壤环境质量标准。

4、草地复垦标准

①复垦质量的要求

复垦后能满足牧草生长的要求，地面平整，地面坡度 $\leq 25^\circ$ ，根据种植牧草对土层厚度要求，复垦后有效土层厚度为大于等于10cm。土壤容重小于等于1.45g/cm²，土壤质地为砂土至壤粘土，砾石含量小于等于30%，PH值在6.0-8.5之间，有机质含量大于等于0.5%，五年后地块的产量要达到周边地区同等土地利用类型水平，制定了本方案的土地复垦质量要求（表4-6）。

表4-8 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	
草地	天然牧草地	地形	地面坡度/（°）	≤ 25
		土壤质量	有效土层厚度/cm	≥ 20
			土壤容重/（g/cm ² ）	≤ 1.45
			土壤质地	壤质砂土至壤粘土
			砾石含量/%	≤ 30
			pH值	6.5~8.5
			有机质/%	≥ 0.5

配套设施	灌溉	达到当地本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

根据复垦方向，本项目复垦区为复垦为草地，二级地类为天然牧草地。具体质量要求按上表天然牧草地的质量要求执行，配套设施中道路使用原矿山道路，灌溉利用自然降水。由于青藏高原生态环境的脆弱性，确定监测管护期为3年，覆盖度按周边地区牧草地45%的标准。

②复垦单元验收标准

本方案土地复垦设计依据中华人民共和国国土资源部《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）。根据上述土地复垦可行性分析和土地复垦潜力分析结果，本项目的用地复垦方向为天然牧草地，复垦后的土地及相应的配套工程将达到的标准如下：复垦后能满足牧草生长的要求，地面平整，地面坡度≤25°，根据种植牧草对土层厚度要求，复垦后有效土层厚度为大于等于10cm。土壤容重 小于等于1.45g/cm²，土壤质地为砂土至壤粘土，砾石含量小于等于30%，PH值在6.0-8.5之间，有机质含量大于等于0.5%，五年后地块的产量要达到周边地区同等土地利用类型水平。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标任务

1、目标

在矿山生产期间，严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，选择合理的开采工艺和方法，最大限度地减少或避免矿山地质环境问题的发生。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、发育程序、危害性等进行分区，并制定出相应的保护方案，以达到保护和改善矿山环境，防治矿山地质灾害、环境污染和土地损毁、生态破坏，保障公共财产和公民生命财产安全，促进经济社会和环境的协调发展的目的。据此，提出以下目标：

- （1）评估区内地质灾害得到有效防治，治理率达到100%，使评估区内不存在地质灾害的隐患，减少经济损失，避免人员伤亡。
- （2）受破坏的土地资源及植被得到有效恢复，恢复率达到100%。
- （3）矿山闭坑后矿山地质环境与周边生态环境相协调，达到与区位条件相适应的环境功能。
- （4）生活垃圾统一收集，送指定处理机构集中处理。
- （5）废水零排放，生活废水处理后可回收利用，用于井下凿岩、降尘、防火。

2、任务

- （1）加强矿山废石、弃土的排放管理，将废石、弃土合理堆积至废石堆场，尽量少占地，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。
- （2）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。
- （3）对矿区进行地质灾害防治工作，避免发生危及生产人员和设备安全事故。
- （4）合理规划和安排地下开采活动，严禁乱掘乱采，按规定留设隔离和保护矿柱，保护地下含水层结构。
- （5）对废石场做好综合治理，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。

（二）主要技术措施

1、合理规划生产布局，减少损毁范围

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，矿山在开采、生产过程中应采取合理措施，以减小和控制破坏土地的面积和程度，为土地复垦创造良好的条件。生产过程中加强规划和施工管理，尽量缩小对土地的影响范围，各种生产建设活动应严格控制在规划区域内，将破坏土地面积控制在最低限度，尽可能地避免造成土壤的大面积破坏，而使生态系统受到威胁。

2、规范施工

1、施工前，施工工人加强环境保护教育，向他们充分说明土地损毁和环境遭到损毁后所产生的危害和后果，提高施工人员的土地保护意识，划定施工区域，施工活动尽可能限定在施工区以内。

2、制定合理的土方调配方案，严禁弃土废石乱堆乱放。同时，在场地周边修建临时围墙或者布设土工布等临时设施，减少施工灰尘对周边土壤的污染。

3、塌陷预防措施

(1) 合理设计开采方式，按设计要求留设保安矿柱，废石尽量留在采空区中，严禁乱采矿房矿柱。

(2) 合理布置采区和安排回采，保证矿柱不回收。

(3) 对推断的地表岩移范围进行地表移动观测，及时进行地质灾害预测预报。

(4) 采用充填采矿法。

4、不稳定斜坡预防措施

对竖井开拓形成的不稳定斜坡危险区内采取警示措施并设警示标志，防止人员及车辆进入；对形成的不稳定边坡进行刷坡（费用计入生产成本）。

5、含水层破坏预防措施

揭穿含水层的井巷工程，应采取止水措施，防止地下水串层污染；

6、水土环境污染预防措施

(1) 提高矿山废水综合利用率，减少有毒有害废水排放，防止水土环境污染；

(2) 采取污染源阻断隔离工程，防止固体废物淋滤液污染地表水、地下水和土壤；

(3) 采取堵漏、隔水、止水等措施防止地下水串层污染。

7、土地复垦预防措施

后期拟建工程设施施工中严格按设计执行，减小对土地的挖损。做到有序堆放废石弃土，减小对土地的压占。

第二节 矿山地质灾害治理

（一）目标任务

1、目标

通过矿山地质环境保护与恢复治理，促进矿产资源开发与地质环境保护协调发展，最大限度地减少或避免因矿产开发引发环境地质问题，从而保护和改善矿山地质环境。

矿山地质环境保护与治理恢复的目标：

（1）对于矿山开采过程中不可避免形成的剥离岩土及废石等，坚持“先拦后弃”的原则，尽可能的减少矿区土地的占用量，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）针对不稳定斜坡做好清理边坡不稳定体和安全监测工作。

（3）闭坑时，应基本恢复矿区地质环境。

2、任务

在对地质灾害现状调查的基础上，分析地质灾害类型、发育特征、危害等，提出具有针对性的治理措施。

（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，考虑地质灾害治理区域治理后应及时完成地表景观恢复，因此将P2评价单元内涉及的地表植被恢复工程计入治理工程，则本矿山的矿山地质环境防治工程主要为： Q_1 不稳定斜坡坡面治理工程（含刷坡、翻耕、培肥、植物措施、洒水车洒水及必要的管护措施）；塌陷区治理工程（含网围栏、警示牌；地裂缝区域回填工程、培肥工程、植被措施、洒水车洒水；当前及未来可能出现的塌陷坑表土剥离、石渣垫层及表土回覆工程、培肥工程、植被措施、洒水车洒水及必要的管护措施）；竖井及斜井井筒回填工程。

1、 Q_1 不稳定斜坡坡面治理工程

本项目仅涉及一处不稳定斜坡，因坡面所在区域无建设内容，在坡面治理后需及时完成地表植被恢复工程，本工程设置主要含刷坡工程、翻耕工程、培肥工程、植被重建工程、洒水车洒水及管护工程。具体设置情况如下：

(1) 刷坡工程

现状下发育的 Q_1 不稳定斜坡发育于SJ6-1竖井南缘，坡高10m，坡长23m，坡度 51° ，坡向 342° ，为土质斜坡。该斜坡由第四系全新统冲洪积物组成，成分为黄土、砂和砂砾石构成坡面小型崩塌体坡面凹凸不平，视觉感较差。需对以上不稳定斜坡坡面小型崩塌体采取中部刷坡工程措施，上部进行刷坡，下部对废渣进行堆放并完成基层压密。刷坡后应保证坡体角度为 30° （砂砾等相关主要材质自然休止角），刷坡示意图如下（表5-1、图5-1）。由于刷坡截面积为 11.1951m^2 ，因此总计工程量为 257.5m^3 。

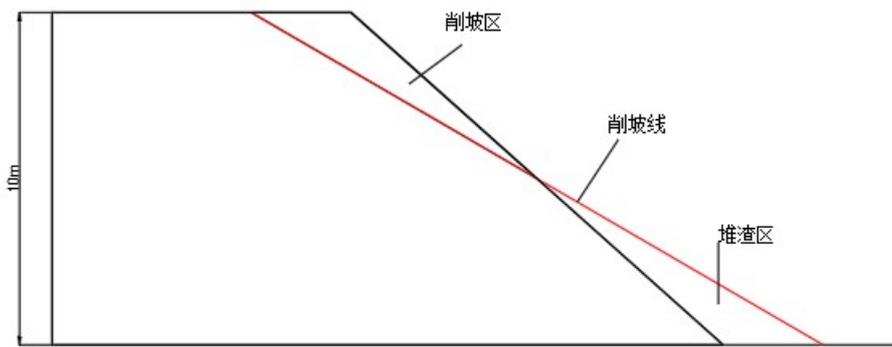


图5-1 不稳定斜坡刷坡示意图

(2) 翻耕工程

因项目区未做土方剥离工作，因此为保证土层厚度足够支撑植被覆盖度及种子成活率相关指标，应在复垦阶段进行土地翻耕，并基于翻耕工作对表土进行筛分，其中粗颗粒应放置于覆土层下部作为垫层，细颗粒置于上部作为覆土层。筛分中应丢弃其中直径大于5cm的石子，不稳定斜坡治理区域坡面实际面积为 0.0454hm^2 ，翻耕深度为30cm。

(3) 培肥工程

因土地各类占用及人类使用机械活动可能造成植被损伤及土壤肥力流失，因此需在植被重建区域施用商品有机肥以保证植被成活率，本区域需完成植被重建工程规模为 0.0454hm^2 ，施用量为 $200\text{kg}/\text{亩}$ ，本区域需投入商品有机肥共计 136kg 。

(4) 植物措施设计

依据以上部分设计，坡面治理工程将造成植被损毁。因此后续项目需对治理活动破坏的用地0.0454hm²进行植被重建。

①适宜草种选择

确定植被恢复的基本原则是“适地适树，适地适草”，以乡土草种为主，其次为经多年种植已适应环境的引进草种。根据立地条件分析，结合水土保持防护要求，选择的草种要耐寒、耐瘠薄、繁殖容易、根系发达、抗逆性强。为防止因草种单一易收病虫害破坏，应尽量选择抗性强的草种并有较合理的配置，所选择的草种应具有良好的景观效果，达到防护性和观赏性相结合的目的。

根据项目区植被分布，生长情况以及当地农牧部门的建议，本复垦方案选择草种为芨芨草、披碱草、早熟禾。

②种草密度

芨芨草、披碱草、早熟禾按2:2:1混播，播种量225kg/hm²。

③种草技术

播前准备：每10kg种子加水10-20kg浸种，浸种36小时。然后用泥浆和农药拌种，以预防通过种籽传播的病虫害。

整地：松土5-10cm。

播种方法：雨季抢墒，撒播，撒种量225kg/hm²，播种面积0.0454hm²，播种深度2cm，播后稍振压。

(5) 洒水车洒水

为保障初期种子萌发效果，需在播种后及时进行洒水车洒水，洒水量为0.1m³/m²，水源宜就近选用察汗乌苏镇西南侧河流。本区域预计总洒水量为45.4m³。

(6) 管护工程说明

植被恢复后应依据土地复垦章节相关内容及时完成管护及监测，并采取必要的补播等措施以保证植被恢复效果。本区域总工程量如下：

表5-1 Q₁不稳定斜坡治理工程量总表

序号	工程类别	计算基础	工程设置情况	总工程量
1	削坡工程	截面积11.1951m ²	坡长23m，采用中部削坡设计，挖掘机挖土就近堆放入坡底	257.5m ³
2	翻耕工程	坡面面积0.0454hm ²	翻耕深度30cm，应做好过程中的土壤筛分，粗颗粒置于下层，细颗粒及土壤置	0.0454hm ²

			于上层，粒径大于5cm石子应丢弃	
3	培肥工程	坡面面积0.0454hm ²	使用商品有机肥，按照200kg/亩用量施用	136kg
4	植物措施	坡面面积0.0454hm ²	芨芨草、披碱草、早熟禾按2:2:1混播，播种量225kg/hm ²	0.0454hm ²
5	洒水车洒水	坡面面积0.0454hm ²	按照0.1m ³ /1m ² 使用洒水车进行洒水，水源可就近选用察汗乌苏镇附近河流	45.4m ³
6	管护工程	坡面面积0.0454hm ²	无网围栏及警示牌工程，管护及监测措施参照各建设内容进行	

2、塌陷区治理工程

(1) 地裂缝回填

①回填工程

裂缝带发生在塌陷区的边缘地带，塌陷区往往比采空区的范围要大，深窄裂缝往往发生在采空区的中心地带。因此，塌陷区应根据塌陷形式采取相应措施进行治理。裂缝夯填工程是针对塌陷区发育的随机永久裂缝进行处理。根据工程地质类比及类似矿区的统计结果，随机裂缝面积约占塌陷区面积的8%，土石方来源为废石场及裂缝两边，夯填过程中将粗颗粒置于底部，将细颗粒置于顶部，回填后使其与周边地形相一致，地面塌陷面积12.16hm²，裂缝区面积为0.9728hm²，夯填深度按0.8m计算，夯填土石方量为7782.4m³，其中下部0.6m为石碴，使用项目废石。上部0.2m土方来源为裂缝两侧的表土，上部5cm应调整减少夯填密实度并与培肥工程一起进行。即机械运输石碴5836.8m³，人工捣实土方1945.6m³。

②培肥工程

因土地各类占用及人类使用机械活动可能造成植被损失及土壤肥力流失，因此需在植被重建区域施用商品有机肥以保证植被成活率，本区域需完成植被重建工程规模0.9728hm²。施用量为200kg/亩，本区域需投入商品有机肥共计2918kg。

③植被重建工程

闭矿后对地裂缝区域及不稳定边坡治理区域播撒草籽绿化，预测塌陷坑区域应做好原有植被的剥离保护，仅进行补播措施。绿化面积为0.9728hm²，草种选择适宜当地气候环境的牧草草籽，配合比例应根据区内原始天然牧草地调查结果进行。按225kg/hm²计算，塌陷区裂缝复垦共需草籽218.9kg。

④洒水车洒水

为保障初期种子萌发效果，需在播种后及时进行洒水车洒水，洒水量为 $0.1\text{m}^3/\text{m}^2$ ，水源宜就近选用察汗乌苏镇西南侧河流。本区域预计总洒水量为 972.8m^3 。

⑤管护工程说明

植被恢复后应依据土地复垦章节相关内容及时完成管护及监测，并采取必要的补播等措施以保证植被恢复效果。

(2) 塌陷坑回填工程

①预测塌陷区可能出现的塌陷坑表土剥离工程

根据经验值，一般地下开采金属矿塌陷坑在预测塌陷区内占比约10%，因本项目三处预测塌陷区预测塌陷深度均不同，计算塌陷深度取三处预测塌陷区最大地表沉值算数平均值 2.78m 。则预测塌陷坑面积约 1.216hm^2 ，需要进行表土剥离。因一般塌陷坑为漏斗状，底部面积小于上部。因此，剥离厚度取 0.3m ，以保证覆土厚度不少于 20cm ，则表土剥离工程量为 364.8m^3 。剥离过程中应当注意对区域内原有草皮的剥离，尽量减少人为造成的二次破坏，尽量使用原生植被复植并采取必要的补播手段，以保证地貌景观与周边一致。

②预测塌陷区可能出现的塌陷坑石渣垫层工程

为保障塌陷坑地貌与周边一致，需利用矿山废石对剥离表土后的塌陷坑进行回填，因塌陷坑一般形态为漏斗状，实际覆土厚度将小于剥离土方厚度，因此回填深度取计算塌陷深度增加 10cm ，即 2.88m 。并在废石运输中加强碾压，以便保证石渣致密，上方土层不渗漏。本工程量合计约 35020.8m^3 。

③表土回覆工程

已剥离的表土应回覆至废石垫层上方，工程量为 364.8m^3 ，回覆后土层厚度应不小于 20cm ，场地内坡度宜在 $1/300-1/500$ 。

④培肥工程

因土地各类占用及人类使用机械活动可能造成植被损伤及土壤肥力流失，因此需在植被重建区域施用商品有机肥以保证植被成活率，本区域需完成植被重建工程规模为 1.216hm^2 。施用量为 $200\text{kg}/\text{亩}$ ，本区域需投入商品有机肥共计 3648kg 。

⑤植被重建工程说明

预测塌陷坑因原有植被与周边协调，因此应做好原有植被的剥离保护，仅进行补播措施。

⑥洒水车洒水

为保障初期种子萌发效果，需在播种后及时进行洒水车洒水，洒水量为 $0.1\text{m}^3/\text{m}^2$ ，水源宜就近选用察汗乌苏镇西南侧河流。本区域预计总洒水量为 1216m^3 。

⑦管护工程说明

植被恢复后应依据土地复垦章节相关内容及时完成管护及监测，并采取必要的补播等措施以保证植被恢复效果。

(3) 预测地面塌陷区总体工程设置

①外围网围栏工程

沿预测地面塌陷区外围2m用网围栏进行圈围，网围栏及固定杆材质为镀锌钢，钢丝直径为2mm，网格为正方形，丝距为6cm。高2.0m，每隔3m设置一处固定杆，网围栏长2885m。已完成安装350m，后期应投入2535m。

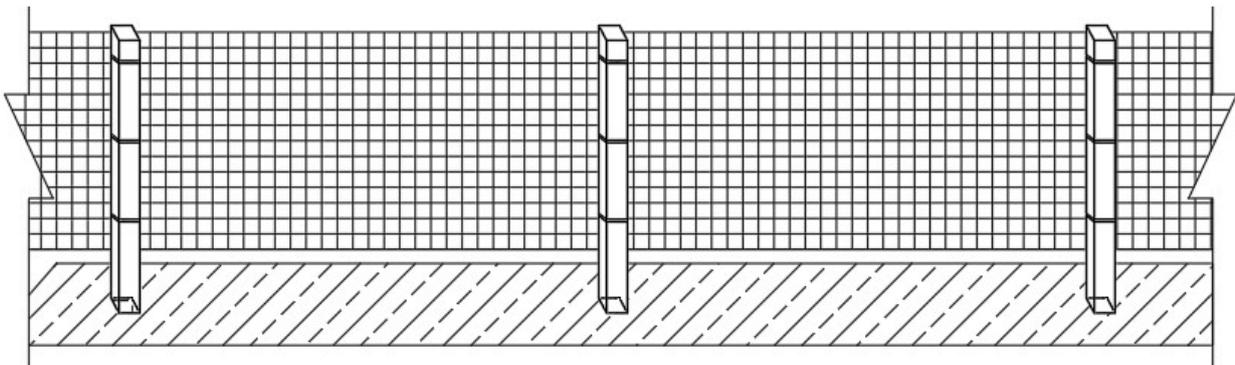


图5-2 网围栏示意图

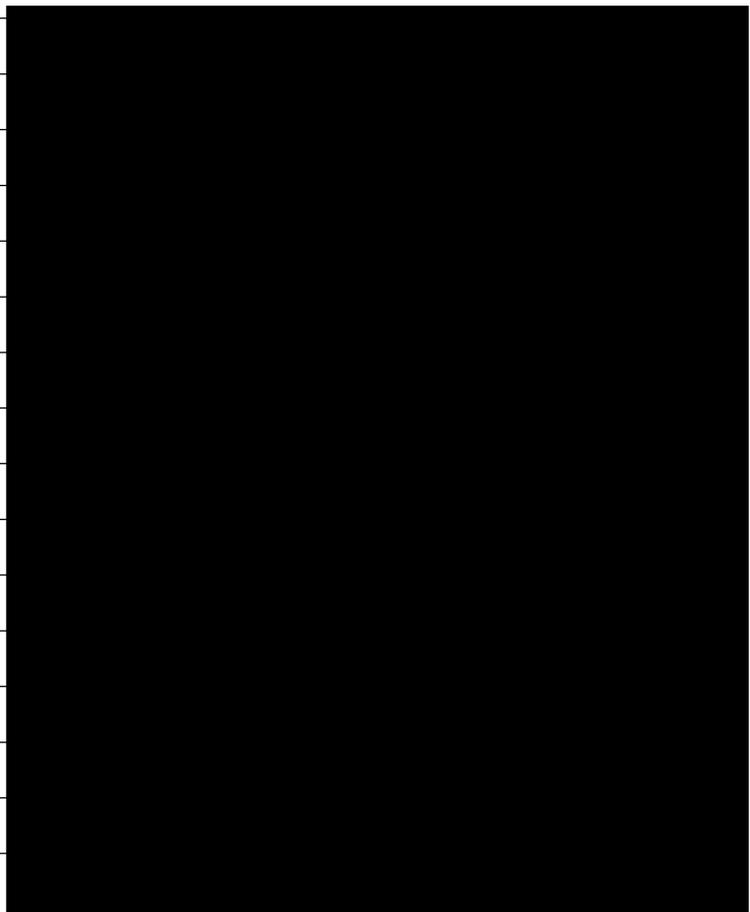
②警示牌工程

沿地质灾害易发区、塌陷区外围，设置“采矿区域，严禁放牧及无关人员进入”字样金属警示牌，共计15个，不锈钢金属牌规格为 $0.8\text{m}\times 0.6\text{m}$ ；杆长2.1m，直径4.5cm，地下预埋入混凝土0.3m。版面下缘距离地面1.5m，混凝土预埋件直径25cm，高度0.4m。版面涂漆，禁止群众误入发生危险，警示牌上标注“采空塌陷，禁止靠近”。为防止闭坑后人员误入导致事故发生，于XCY2预测塌陷区靠近道路附近设置钢筋砼板警示牌1座，规格为 $2.5\times 1.0\times 0.2\text{m}^3$ ，埋深0.5m。

表5-2 警示牌位置统计

所在场地	相对场地的方向	中心坐标	
		X	Y
XCY1预测塌陷区	南侧		

	西南侧
	东南侧
	西北侧
	东北侧
	北侧
XCY2预测塌陷区	西南侧（钢筋砼板）
	西南侧
	西北侧
	北侧
	东南侧
	南侧
XCY3预测塌陷区	西南侧
	西北侧
	东北侧
	东南侧



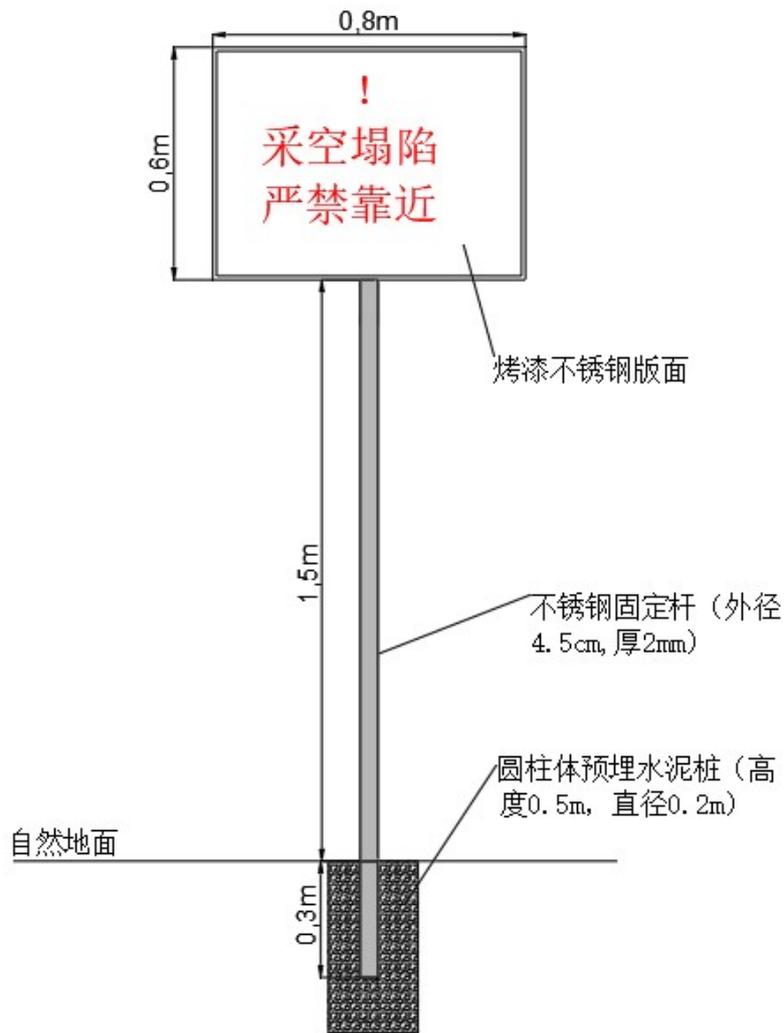


图5-2 不锈钢警示牌大样图

本区域总工程量如下：

表5-3 塌陷区治理工程量总表

序号	工程位置	工程类别	计算基础	工程设置情况情况	总工程量
1	地裂缝区域	回填工程	区域面积 0.9728hm ²	裂缝区面积为0.9728hm ² ，夯填深度按0.8m计算，夯填土石方量为7782.4m ³ ，其中下部0.6m为石碴，使用项目废石。上部0.2m土方来源为裂缝两侧的表土，上部5cm应调整减少夯填密度并与培肥工程一起进行。即机械运输石碴5836.8m ³ ，人工捣实土方1945.6m ³ 。	废石 5836.8m ³ ， 土方 1945.6m ³
2		培肥工程	区域面积	使用商品有机肥，按照200kg/亩用量	2918.4kg

			0.9728hm ²	施用	
3		植被重建	区域面积 0.9728hm ²	芨芨草、披碱草、早熟禾按2:2:1混播，播种量225kg/hm ²	0.9728hm ²
4		洒水车洒水	区域面积 0.9728hm ²	按照0.1m ³ /1m ²	972.8m ³
5		管护工程	区域面积 0.9728hm ²	无网围栏及警示牌工程，管护及监测措施参照各建设内容进行	
6	预测塌陷区现状及未来可能出现的塌陷坑	表土剥离	区域面积 1.216hm ²	表土剥离厚度0.3m，应做好剥离过程中的原有植被保护	364.8m ³
7		石碴垫层	区域面积 1.216hm ²	使用项目区废石完成，回填深度取计算塌陷深度增加10cm，即2.88m。并在废石运输中加强碾压，以便保证石碴致密，上方土层不渗漏。	35020.8m ³
8		表土回覆	区域面积 1.216hm ²	剥离表土回覆，回覆厚度不小于20cm，场地内坡度宜在1/300-1/500。	364.8m ³
9		培肥工程	区域面积 1.216hm ²	使用商品有机肥，按照200kg/亩用量施用	3648kg
10		植物措施说明	区域面积 1.216hm ²	仅做补播措施	-
11		洒水车洒水	区域面积 1.216hm ²	按照0.1m ³ /1m ² 使用洒水车进行洒水，水源可就近选用察汗乌苏镇附近河流	1216m ³
12		管护工程	区域面积 1.216hm ²	无网围栏及警示牌工程，管护及监测措施参照各建设内容进行	
13	预测塌陷区外围	网围栏	各预测塌陷区域边界外2m处	沿预测地面塌陷区外围2m用网围栏进行圈围，网围栏及固定杆材质为镀锌钢，钢丝直径为2mm，网格为正方形，丝距为6cm。高2.0m，每隔3m设置一处固定杆，网围栏长2885m。已完成安装350m，后期应投入2535m。	2535m
14		警示牌	金属警示牌 XCY1预测塌陷区共计6个， XCY2预测塌陷	不锈钢金属牌规格为0.8m×0.6m；杆长2.1m，直径4.5cm，地下预埋入混凝土0.3m。版面下缘距离地面1.5m，混凝土预埋件直径25cm，高度0.4m。	总计16个，含钢筋砼板材质1个，不

			区共计5个，XCY3预测塌陷区共计4个。钢筋砼警示牌1个置于XCY2西北侧。	板面涂漆，禁止群众误入发生危险，警示牌上标注“采空塌陷，禁止靠近”。为防止闭坑后人员误入导致事故发生，于XCY2预测塌陷区靠近道路附近设置钢筋砼板警示牌1座，规格为2.5×1.0×0.2m ³ ，埋深0.5m。	锈钢金属材料15个
--	--	--	--	--	-----------

3、竖井、斜井回填工程

对于矿井，利用弃石进行封顶，然后进行土地平整、覆盖表土及围封等措施进行塌陷区治理。根据《开发利用方案》竖井筒断面面积为9m²，采场斜井断面面积为4m²，井筒深度参数见表5-2。原方案设计的总回填方量竖井为14202m³。因项目完成回填的竖井仅在M6及M7矿段。因此，其余竖井及斜井需待矿区闭坑后实施回填工程。矿山开采过程中产出废石量较多，完全能满足矿井及地裂缝处理所需方量。后期即将闭坑阶段，废弃物可就近堆放在各矿井附近，平均运距10m左右。则合计工程量为8502m³。采矿结束后周边主要活动仅为牧民放牧，因此已使用的钢筋砼板可利用于封堵工程。

表5-4 井筒设计参数表

编号	井筒长 (m)	井筒截面 (m ²)	工程量 (m ³)
SJ4-1	113	9	1017
SJ5-1	105	9	945
SJ6-1	87	9	783
XJ1	168	4	672
SJ1	238	9	2142
SJ2	167	9	1503
SJ3	160	9	1440
合计			8502

(三) 主要工程量

矿山地质灾害治理工程主要工程量见表5-5。

表5-5 矿山地质灾害治理工程量一览表

工程名称	工程方案及工程量	备注
不稳定斜坡刷坡工	采取中部刷坡工程措施，上部进行刷坡，下部对废渣进行堆	采用机械削坡

程	放，用于土地复垦阶段的平整工程。刷坡后应保证坡体角度为30°，刷坡总方量为257.5m ³	
警示牌工程	XCY2预测塌陷区靠近道路附近设置钢筋砼板警示牌1座，规格为2.5×1.0×0.2m ³ ，埋深0.5m。其余15个不锈钢金属牌不锈钢金属牌围绕3处预测塌陷区分布。规格为0.8m×0.6m；杆长2.1m，直径4.5cm，地下预埋入混凝土0.3m。版面下缘距离地面1.5m，混凝土预埋件直径25cm，高度0.4m。版面涂漆，禁止群众误入发生危险	含材料及施工工程
网围栏工程	沿预测地面塌陷区及露天采场外围2m用网围栏进行圈围，网围栏材质为镀锌钢，高2.0m，总长2885m，未完成2535m	含材料及施工工程
地裂缝回填	用废石回填地裂缝。充填裂缝可用运输车辆向裂缝处倒废石，应开始用木杆做第一次捣实，然后每充填30cm左右捣实一次，直至与周边一致。合计工程量7782.4m ³ ，其中下部0.6m为石碴，使用项目废石。上部0.2m土方来源为裂缝两侧的表土。即机械运输石碴5836.8m ³ ，人工捣实土方1945.6m ³ 。	人工核查并捣实
塌陷坑回填	需对塌陷坑进行回填，其中剥离土方量为364.8m ³ ，利用项目区废石回填石碴垫层35020.8m ³ ，回覆土方量为124.96m ³ 。均采用机械完成	应做好草皮剥离，尽量利用原生植被，辅以少量补播手段。
竖井填充	未回填的竖井合计方量约8502m ³ ，利用现场废石进行回填	机械运输填充
不稳定斜坡翻耕	对治理后坡面进行翻耕，翻耕面积为坡面实际面积0.0454hm ²	机械手段完成
治理区域培肥工程	培肥区域含不稳定斜坡治理区域0.0454hm ² 、地裂缝区域0.9728hm ² 、预测塌陷区塌陷坑1.216hm ² ，共计面积2.2342hm ² ，合计施肥6702.6kg	利用商品有机肥对治理区域以200kg/亩进行培肥
治理区域植被重建工程	仅对不稳定斜坡治理区域0.0454hm ² 、地裂缝区域0.9728hm ² ，共计1.0182hm ² 进行植被恢复工程，预测塌陷区塌陷坑应做好草皮保护并复植，不计算本项工程	芨芨草、披碱草、早熟禾按2:2:1混播，播种量225kg/hm ²
治理区域洒水车洒水	洒水区域含不稳定斜坡治理区域0.0454hm ² 、地裂缝区域0.9728hm ² 、预测塌陷区塌陷坑1.216hm ² ，共计面积2.2342hm ² ，合计洒水2234.2m ³	用水量为0.1m ³ /m ² ，利用洒水车洒水

第三节 矿区土地复垦

(一) 目标任务

1、目标

因挖损、压占、塌陷等造成破坏的土地，采取整治措施，使其恢复到可利用状态的活动，依据土地复垦适宜性评价，通过对不同评价单元的汇总分析，复垦责任范围内复垦土地面积为12.712hm²，复垦率为100%，将矿山活动损毁土地复垦为天然牧草地。

2、任务

通过对矿区损毁土地的复垦，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、生物和化学措施及监测措施，恢复破坏土地的生产能力和实现矿区生态平衡。

具体任务如下：

(1) 通过对基建工程的拆除，以恢复原始地形地貌特征。

(2) 通过对挖损及压占土地进行平整后覆土回填，并在回填覆土上种植牧草，以恢复原始土地利用类型和水平。

(二) 工程设计

1、设计原则

(1) 工程复垦与生物复垦相结合的原则

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

(2) 恢复受损的生态，恢复土地利用价值的原则

异常铁矿在经过长期的生产运行后，将导致区域内生态环境受到强烈扰动，部分土地彻底丧失原有价值，地表碎石裸露，水土流失加大，本方案工程设计中应当以恢复受损生态系统为原则，尽量恢复土地的利用价值。在复垦时需严格贯彻复垦标准，重点控制复垦场地的坡度、平整度、有机质含量、土壤结构、土层厚度、水土保持措施等指标。

2、设计对象

复垦责任区范围主要是各个矿段的竖井及工业场地、生活区、矿山道路、预测地面塌陷区，面积为12.712hm²。因其中主要内容为预测塌陷区及不稳定斜坡治理区的P2复垦单元已在地质灾害章节进行了土地复垦工程设计，本节只讨论项目各建设内容土地复垦工程（1.4120hm²）。

3、工程设计

根据该矿山已建和待建主要工程的建设内容、实施工艺及对地表土地破坏程度，结合工程具体情况并借鉴其它地方类似工程破坏土地的复垦经验，为减小矿区内水土流失，对该矿山造成的破坏区域表层提出土地复垦与生态恢复方案，具体工程设计按前述不同评价单元进行。

根据适宜性评价结果，各矿段建设内容复垦为天然牧草地，主要工程顺序为拆除及清运工程-土地平整工程-翻耕工程-培肥工程-种草工程-洒水车洒水-管护工程，当前阶段除大部分混凝土工程已完成拆除，SJ4-2工业场地、SJ6-2、SJ6-3及SJ7-1工业场地已完成土地平整外未进行其他复垦措施，依据各建设内容当前场地情况设置工程设计如下：

(1) SJ4-1竖井复垦复垦工程

该区域占地面积为 0.0012hm^2 ，完成井筒回填及原有盖板封堵后，主要工程措施为土地平整-翻耕工程-培肥工程-植被重建工程-洒水车洒水，具体设置如下：

①场地平整：场内土地坑洼不平，需采用人工借助机械对场地进行平整，并达到覆土要求。平均平整厚度 0.3m ，则平整工程量为 0.0012hm^2 （ 10.8m^3 ）。

②翻耕工程：项目基建期未做土方剥离工作，进行了土地平整并在上部进行各类设施建设，因此为保证土层厚度足够支撑植被覆盖度及种子成活率相关指标，应在复垦阶段对场地进行土地翻耕，并基于翻耕工作对表土进行筛分，其中粗颗粒应放置于覆土层下部作为垫层，细颗粒置于上部作为覆土层。筛分过程中应丢弃其中直径大于 5cm 的石子。翻耕区域包括项目各处建设内容，翻耕深度为 30cm ，翻耕面积 0.0012hm^2 。

③培肥工程：全区域施用商品有机肥以保证植被成活率，施用量为 $200\text{kg}/\text{亩}$ ，本区域需投入商品有机肥共计 3.6kg 。

④植物措施设计：后续项目需对建设占地破坏的用地 0.0012hm^2 进行植被重建。

a. 适宜草种选择

确定植被恢复的基本原则是“适地适树，适地适草”，以乡土草种为主，其次为经多年种植已适应环境的引进草种。根据立地条件分析，结合水土保持防护要求，选择的草种要耐寒、耐瘠薄、繁殖容易、根系发达、抗逆性强。为防止因草种单一易收病虫害破坏，应尽量选择抗性强的草种并有较合理的配置，所选择的草种应具有良好的景观效果，达到防护性和观赏性相结合的目的。

根据项目区植被分布，生长情况以及当地农牧部门的建议，本复垦方案选择草种为芨芨草、披碱草、早熟禾。

b. 种草密度

芨芨草、披碱草、早熟禾按2:2:1混播，播种量225kg/hm²。

c. 种草技术

播前准备：每10kg种子加水10-20kg浸种，浸种36小时。然后用泥浆和农药拌种，以预防通过种籽传播的病虫害。

整地：松土5-10cm。

播种方法：雨季抢墒，撒播，撒种量225kg/hm²，播种面积0.0012hm²，播种深度2cm，播后稍振压。

⑤洒水车洒水：为保障初期种子萌发效果，需在播种后及时进行洒水车洒水，洒水量为0.1m³/m²，水源宜就近选用察汗乌苏镇西南侧河流。本区域预计总洒水量为1.2m³。

(2) SJ4-2竖井及工业场地复垦工程

该区域占地面积为0.0768hm²，含SJ4-2竖井0.0012hm²及0.0756hm²工业场地，已完成井筒回填、原有盖板封堵及全区域土地平整工作，后续主要工程措施为翻耕工程-培肥工程-植被重建工程-洒水车洒水，具体设置如下：

①翻耕工程：复垦阶段应对场地进行土地翻耕，并基于翻耕工作对表土进行筛分，其中粗颗粒应放置于覆土层下部作为垫层，细颗粒置于上部作为覆土层。筛分过程中应丢弃其中直径大于5cm的石子。翻耕区域包括项目各处建设内容，翻耕深度为30cm，翻耕面积0.0768hm²。

②培肥工程：全区域施用商品有机肥以保证植被成活率，施用量为200kg/亩，本区域需投入商品有机肥共计230.4kg。

③植物措施设计：依据以上部分设计，后续项目需对建设占地破坏的用地0.0768hm²进行植被重建。选择草种芨芨草、披碱草、早熟禾按2:2:1混播，播种量225kg/hm²。

④洒水车洒水：为保障初期种子萌发效果，需在播种后及时进行洒水车洒水，洒水量为0.1m³/m²，水源宜就近选用察汗乌苏镇西南侧河流。本区域预计总洒水量为76.8m³。

(3) SJ5-1竖井及工业场地复垦工程

该区域占地面积为0.0853hm²，含SJ5-1竖井0.0012hm²及0.0841hm²工业场地，完成井筒回填、原有盖板封堵后，后续主要工程措施为拆除及清运工程-土地平整工程-翻耕工程-培肥工程-植被重建工程-洒水车洒水，具体设置如下：

①拆除及清运工程：场地内存在混凝土地面硬化及彩钢房工程，其中地面硬化约 0.0132hm^2 ，硬化厚度 0.2m ，合计工程量为 26.4m^3 ；彩钢发电机房建筑面积约 $4\text{m}\times 4\text{m}$ ，合计拆除工程量 8m^3 。因彩钢房可拆除后在白石崖东区铁多金属矿内作为更换材料等二次利用，拆除工程应根据其公司财务制度计列，本方案不计。需计算工程量为地面硬化，混凝土密度一般为 $2200\text{--}2500\text{kg}/\text{m}^3$ ，因此重量约为 60.72t ，应运输至相关部门指定的垃圾填埋场。

②场地平整：场内土地坑洼不平，需采用人工借助机械对场地进行平整，并达到覆土要求。平均平整厚度 0.3m ，则平整工程量为 0.0853hm^2 （ 255.9m^3 ）。

③翻耕工程：复垦阶段应对场地进行土地翻耕，并基于翻耕工作对表土进行筛分，其中粗颗粒应放置于覆土层下部作为垫层，细颗粒置于上部作为覆土层。筛分过程中应丢弃其中直径大于 5cm 的石子。翻耕区域包括项目各处建设内容，翻耕深度为 30cm ，翻耕面积 0.0853hm^2 。

④培肥工程：全区域施用商品有机肥以保证植被成活率，施用量为 $200\text{kg}/\text{亩}$ ，本区域需投入商品有机肥共计 255.9kg 。

⑤植物措施设计：依据以上部分设计，项目区植被显著较低区域为项目各处建设内容。因此后续项目需对建设占地破坏的用地 0.0853hm^2 进行植被重建。选择草种芨芨草、披碱草、早熟禾按 $2:2:1$ 混播，播种量 $225\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

⑥洒水车洒水：为保障初期种子萌发效果，需在播种后及时进行洒水车洒水，洒水量为 $0.1\text{m}^3/\text{m}^2$ ，水源宜就近选用察汗乌苏镇西南侧河流。本区域预计总洒水量为 85.3m^3 。

（4）XJ1复垦工程

该区域占地面积为 0.0006hm^2 ，完成井筒回填、原有盖板封堵后，后续主要工程措施为土地平整工程-翻耕工程-培肥工程-植被重建工程-洒水车洒水，具体设置如下：

①场地平整：场内土地坑洼不平，需采用人工借助机械对场地进行平整，并达到覆土要求。平均平整厚度 0.3m ，则平整工程量为 0.0006hm^2 （ 1.8m^3 ）。

②翻耕工程：复垦阶段应对场地进行土地翻耕，并基于翻耕工作对表土进行筛分，其中粗颗粒应放置于覆土层下部作为垫层，细颗粒置于上部作为覆土层。筛分过程中应丢弃其中直径大于 5cm 的石子。翻耕区域包括项目各处建设内容，翻耕深度为 30cm ，翻耕面积 0.0006hm^2 。

③培肥工程：全区域施用商品有机肥以保证植被成活率，施用量为 $200\text{kg}/\text{亩}$ ，本区域需投入商品有机肥共计 1.8kg 。

④植物措施设计：依据以上部分设计，项目区植被显著较低区域为项目各处建设内容。因此后续项目需对建设占地破坏的用地 0.0006hm^2 进行植被重建。选择草种芨芨草、披碱草、早熟禾按2:2:1混播，播种量 $225\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

⑤洒水车洒水：为保障初期种子萌发效果，需在播种后及时进行洒水车洒水，洒水量为 $0.1\text{m}^3/\text{m}^2$ ，水源宜就近选用察汗乌苏镇西南侧河流。本区域预计总洒水量为 85.3m^3 。

(5) SJ6-1竖井及工业场地复垦工程

该区域占地面积为 0.0857hm^2 ，含SJ6-1竖井 0.0012hm^2 及 0.0845hm^2 工业场地，完成井筒回填、原有盖板封堵后，后续主要工程措施为混凝土拆除及清运工程-土地平整工程-翻耕工程-培肥工程-植被重建工程-洒水车洒水，具体设置如下：

①拆除及清运工程：场地内存在混凝土地面硬化，其中地面硬化约 0.0161hm^2 ，硬化厚度 0.2m ，合计工程量为 32.2m^3 。混凝土密度一般为 $2200\text{--}2500\text{kg}/\text{m}^3$ ，因此重量约为 74.06t ，应运输至相关部门指定的垃圾填埋场。

②场地平整：场内土地坑洼不平，需采用人工借助机械对场地进行平整，并达到覆土要求。平均平整厚度 0.3m ，则平整工程量为 0.0857hm^2 （ 257.1m^3 ）。

③翻耕工程：复垦阶段应对场地进行土地翻耕，并基于翻耕工作对表土进行筛分，其中粗颗粒应放置于覆土层下部作为垫层，细颗粒置于上部作为覆土层。筛分过程中应丢弃其中直径大于 5cm 的石子。翻耕区域包括项目各处建设内容，翻耕深度为 30cm ，翻耕面积 0.0857hm^2 。

④培肥工程：全区域施用商品有机肥以保证植被成活率，施用量为 $200\text{kg}/\text{亩}$ ，本区域需投入商品有机肥共计 257.1kg 。

⑤植物措施设计：依据以上部分设计，项目区植被显著较低区域为项目各处建设内容。因此后续项目需对建设占地破坏的用地 0.0857hm^2 进行植被重建。选择草种芨芨草、披碱草、早熟禾按2:2:1混播，播种量 $225\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

⑥洒水车洒水：为保障初期种子萌发效果，需在播种后及时进行洒水车洒水，洒水量为 $0.1\text{m}^3/\text{m}^2$ ，水源宜就近选用察汗乌苏镇西南侧河流。本区域预计总洒水量为 85.7m^3 。

(6) SJ6-2复垦工程

该区域占地面积为 0.0012hm^2 ，已完成回填封堵及地面平整，后续主要工程措施为翻耕工程-培肥工程-植被重建工程-洒水车洒水，具体设置如下：

①翻耕工程：复垦阶段应对场地进行土地翻耕，并基于翻耕工作对表土进行筛分，其中粗颗粒应放置于覆土层下部作为垫层，细颗粒置于上部作为覆土层。筛分过程中应丢弃其中直径大于5cm的石子。翻耕区域包括项目各处建设内容，翻耕深度为30cm，翻耕面积0.0012hm²。

②培肥工程：全区域施用商品有机肥以保证植被成活率，施用量为200kg/亩，本区域需投入商品有机肥共计3.6kg。

③植物措施设计：依据以上部分设计，项目区植被显著较低区域为项目各处建设内容。因此后续项目需对建设占地破坏的用地0.0012hm²进行植被重建。选择草种芨芨草、披碱草、早熟禾按2:2:1混播，播种量225kg/hm²。

④洒水车洒水：为保障初期种子萌发效果，需在播种后及时进行洒水车洒水，洒水量为0.1m³/m²，水源宜就近选用察汗乌苏镇西南侧河流。本区域预计总洒水量为1.2m³。

(7) SJ6-3复垦工程

该区域占地面积为0.0012hm²，已完成回填封堵及地面平整，后续主要工程措施为翻耕工程-培肥工程-植被重建工程-洒水车洒水，具体设置如下：

①翻耕工程：复垦阶段应对场地进行土地翻耕，并基于翻耕工作对表土进行筛分，其中粗颗粒应放置于覆土层下部作为垫层，细颗粒置于上部作为覆土层。筛分过程中应丢弃其中直径大于5cm的石子。翻耕区域包括项目各处建设内容，翻耕深度为30cm，翻耕面积0.0012hm²。

②培肥工程：全区域施用商品有机肥以保证植被成活率，施用量为200kg/亩，本区域需投入商品有机肥共计3.6kg。

③植物措施设计：依据以上部分设计，项目区植被显著较低区域为项目各处建设内容。因此后续项目需对建设占地破坏的用地0.0012hm²进行植被重建。选择草种芨芨草、披碱草、早熟禾按2:2:1混播，播种量225kg/hm²。

④洒水车洒水：为保障初期种子萌发效果，需在播种后及时进行洒水车洒水，洒水量为0.1m³/m²，水源宜就近选用察汗乌苏镇西南侧河流。本区域预计总洒水量为1.2m³。

(8) SJ7-1及工业场地复垦工程

该区域占地面积为0.0788hm²，含SJ7-1竖井用地0.0012hm²、工业场地0.0776hm²。已完成回填封堵及地面平整，后续主要工程措施为翻耕工程-培肥工程-植被重建工程-洒水车洒水，具体设置如下：

①翻耕工程：复垦阶段应对场地进行土地翻耕，并基于翻耕工作对表土进行筛分，其中粗颗粒应放置于覆土层下部作为垫层，细颗粒置于上部作为覆土层。筛分过程中应丢弃其中直径大于5cm的石子。翻耕区域包括项目各处建设内容，翻耕深度为30cm，翻耕面积0.0788hm²。

②培肥工程：全区域施用商品有机肥以保证植被成活率，施用量为200kg/亩，本区域需投入商品有机肥共计236.4kg。

③植物措施设计：依据以上部分设计，项目区植被显著较低区域为项目各处建设内容。因此后续项目需对建设占地破坏的用地0.0788hm²进行植被重建。选择草种芨芨草、披碱草、早熟禾按2:2:1混播，播种量225kg/hm²。

④洒水车洒水：为保障初期种子萌发效果，需在播种后及时进行洒水车洒水，洒水量为0.1m³/m²，水源宜就近选用察汗乌苏镇西南侧河流。本区域预计总洒水量为78.8m³。

(9) SJ7-2复垦工程

该区域占地面积为0.0012hm²，完成井筒回填、原有盖板封堵后，后续主要工程措施为土地平整工程-翻耕工程-培肥工程-植被重建工程-洒水车洒水，具体设置如下：

①场地平整：场内土地坑洼不平，需采用人工借助机械对场地进行平整，并达到覆土要求。平均平整厚度0.3m，则平整工程量为0.0012hm²（3.6m³）。

②翻耕工程：复垦阶段应对场地进行土地翻耕，并基于翻耕工作对表土进行筛分，其中粗颗粒应放置于覆土层下部作为垫层，细颗粒置于上部作为覆土层。筛分过程中应丢弃其中直径大于5cm的石子。翻耕区域包括项目各处建设内容，翻耕深度为30cm，翻耕面积0.0012hm²。

③培肥工程：全区域施用商品有机肥以保证植被成活率，施用量为200kg/亩，本区域需投入商品有机肥共计3.6kg。

④植物措施设计：依据以上部分设计，项目区植被显著较低区域为项目各处建设内容。因此后续项目需对建设占地破坏的用地0.0012hm²进行植被重建。选择草种芨芨草、披碱草、早熟禾按2:2:1混播，播种量225kg/hm²。

⑤洒水车洒水：为保障初期种子萌发效果，需在播种后及时进行洒水车洒水，洒水量为0.1m³/m²，水源宜就近选用察汗乌苏镇西南侧河流。本区域预计总洒水量为1.2m³。

(10) SJ1竖井及工业场地复垦工程

该区域占地面积为0.1000hm²,含SJ1竖井0.0012hm²及0.0988hm²工业场地,完成井筒回填、原有盖板封堵后,后续主要工程措施为拆除及清运工程-土地平整工程-翻耕工程-培肥工程-植被重建工程-洒水车洒水,具体设置如下:

①拆除及清运工程:场地内存在混凝土地面硬化,其中地面硬化约0.0241hm²,硬化厚度0.2m,合计工程量为48.2m³。混凝土密度一般为2200-2500kg/m³,因此重量约为110.86t,应运输至相关部门指定的垃圾填埋场。

②场地平整:场内土地坑洼不平,需采用人工借助机械对场地进行平整,并达到覆土要求。平均平整厚度0.3m,则平整工程量为0.1000hm²(300m³)。

③翻耕工程:复垦阶段应对场地进行土地翻耕,并基于翻耕工作对表土进行筛分,其中粗颗粒应放置于覆土层下部作为垫层,细颗粒置于上部作为覆土层。筛分过程中应丢弃其中直径大于5cm的石子。翻耕区域包括项目各处建设内容,翻耕深度为30cm,翻耕面积0.1000hm²。

④培肥工程:全区域施用商品有机肥以保证植被成活率,施用量为200kg/亩,本区域需投入商品有机肥共计300kg。

⑤植物措施设计:依据以上部分设计,项目区植被显著较低区域为项目各处建设内容。因此后续项目需对建设占地破坏的用地0.1000hm²进行植被重建。选择草种芨芨草、披碱草、早熟禾按2:2:1混播,播种量225kg/hm²。

⑥洒水车洒水:为保障初期种子萌发效果,需在播种后及时进行洒水车洒水,洒水量为0.1m³/m²,水源宜就近选用察汗乌苏镇西南侧河流。本区域预计总洒水量为100m³。

(11) SJ2竖井及工业场地复垦工程

该区域占地面积为0.1200hm²,含SJ2竖井0.0012hm²及0.1188hm²工业场地,完成井筒回填、原有盖板封堵后,后续主要工程措施为土地平整工程-翻耕工程-培肥工程-植被重建工程-洒水车洒水,具体设置如下:

①场地平整:场内土地坑洼不平,需采用人工借助机械对场地进行平整,并达到覆土要求。平均平整厚度0.3m,则平整工程量为0.1200hm²(360m³)。

②翻耕工程:复垦阶段应对场地进行土地翻耕,并基于翻耕工作对表土进行筛分,其中粗颗粒应放置于覆土层下部作为垫层,细颗粒置于上部作为覆土层。筛分过程中应丢弃其中直径大于5cm的石子。翻耕区域包括项目各处建设内容,翻耕深度为30cm,翻耕面积0.1200hm²。

③培肥工程：全区域施用商品有机肥以保证植被成活率，施用量为200kg/亩，本区域需投入商品有机肥共计360kg。

④植物措施设计：依据以上部分设计，项目区植被显著较低区域为项目各处建设内容。因此后续项目需对建设占地破坏的用地0.1200hm²进行植被重建。选择草种芨芨草、披碱草、早熟禾按2:2:1混播，播种量225kg/hm²。

⑤洒水车洒水：为保障初期种子萌发效果，需在播种后及时进行洒水车洒水，洒水量为0.1m³/m²，水源宜就近选用察汗乌苏镇西南侧河流。本区域预计总洒水量为120m³。

(12) SJ3竖井及工业场地复垦工程

该区域占地面积为0.1100hm²，含SJ-1竖井0.0012hm²及0.1088hm²工业场地，完成井筒回填、原有盖板封堵后，后续主要工程措施为土地平整工程-翻耕工程-培肥工程-植被重建工程-洒水车洒水，具体设置如下：

①场地平整：场内土地坑洼不平，需采用人工借助机械对场地进行平整，并达到覆土要求。平均平整厚度0.3m，则平整工程量为0.1100hm²（330m³）。

②翻耕工程：复垦阶段应对场地进行土地翻耕，并基于翻耕工作对表土进行筛分，其中粗颗粒应放置于覆土层下部作为垫层，细颗粒置于上部作为覆土层。筛分过程中应丢弃其中直径大于5cm的石子。翻耕区域包括项目各处建设内容，翻耕深度为30cm，翻耕面积0.1100hm²。

③培肥工程：全区域施用商品有机肥以保证植被成活率，施用量为200kg/亩，本区域需投入商品有机肥共计330kg。

④植物措施设计：依据以上部分设计，项目区植被显著较低区域为项目各处建设内容。因此后续项目需对建设占地破坏的用地0.1100hm²进行植被重建。选择草种芨芨草、披碱草、早熟禾按2:2:1混播，播种量225kg/hm²。

⑤洒水车洒水：为保障初期种子萌发效果，需在播种后及时进行洒水车洒水，洒水量为0.1m³/m²，水源宜就近选用察汗乌苏镇西南侧河流。本区域预计总洒水量为110m³。

(13) 生活区复垦工程

该区域占地面积为0.0300hm²，后续主要工程措施为拆除及清运工程-土地平整工程-翻耕工程-培肥工程-植被重建工程-洒水车洒水，具体设置如下：

①拆除及清运工程：场地内存在混凝土地面硬化，其中地面硬化约 0.0300hm^2 ，硬化厚度 0.2m ，合计工程量为 60m^3 。混凝土密度一般为 $2200\text{--}2500\text{kg}/\text{m}^3$ ，因此重量约为 138t ，应运输至相关部门指定的垃圾填埋场。

②场地平整：场内土地坑洼不平，需采用人工借助机械对场地进行平整，并达到覆土要求。平均平整厚度 0.3m ，则平整工程量为 0.0300hm^2 （ 90m^3 ）。

③翻耕工程：复垦阶段应对场地进行土地翻耕，并基于翻耕工作对表土进行筛分，其中粗颗粒应放置于覆土层下部作为垫层，细颗粒置于上部作为覆土层。筛分过程中应丢弃其中直径大于 5cm 的石子。翻耕区域包括项目各处建设内容，翻耕深度为 30cm ，翻耕面积 0.0300hm^2 。

④培肥工程：全区域施用商品有机肥以保证植被成活率，施用量为 $200\text{kg}/\text{亩}$ ，本区域需投入商品有机肥共计 90kg 。

⑤植物措施设计：依据以上部分设计，项目区植被显著较低区域为项目各处建设内容。因此后续项目需对建设占地破坏的用地 0.0300hm^2 进行植被重建。选择草种芨芨草、披碱草、早熟禾按 $2:2:1$ 混播，播种量 $225\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

⑥洒水车洒水：为保障初期种子萌发效果，需在播种后及时进行洒水车洒水，洒水量为 $0.1\text{m}^3/\text{m}^2$ ，水源宜就近选用察汗乌苏镇西南侧河流。本区域预计总洒水量为 30m^3 。

（14）矿山道路复垦工程

该区域占地面积为 0.7200hm^2 ，后续主要工程措施为拆除及清运工程-土地平整工程-翻耕工程-培肥工程-植被重建工程-洒水车洒水，具体设置如下：

①场地平整：场内土地坑洼不平，需采用人工借助机械对场地进行平整，并达到覆土要求。平均平整厚度 0.3m ，则平整工程量为 0.7200hm^2 （ 2160m^3 ）。

②翻耕工程：复垦阶段应对场地进行土地翻耕，并基于翻耕工作对表土进行筛分，其中粗颗粒应放置于覆土层下部作为垫层，细颗粒置于上部作为覆土层。筛分过程中应丢弃其中直径大于 5cm 的石子。翻耕区域包括项目各处建设内容，翻耕深度为 30cm ，翻耕面积 0.72hm^2 。

③培肥工程：全区域施用商品有机肥以保证植被成活率，施用量为 $200\text{kg}/\text{亩}$ ，本区域需投入商品有机肥共计 2160kg 。

④植物措施设计：依据以上部分设计，项目区植被显著较低区域为项目各处建设内容。因此后续项目需对建设占地破坏的用地 0.7200hm^2 进行植被重建。选择草种芨芨草、披碱草、早熟禾按 $2:2:1$ 混播，播种量 $225\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

⑤洒水车洒水：为保障初期种子萌发效果，需在播种后及时进行洒水车洒水，洒水量为 $0.1\text{m}^3/\text{m}^2$ ，水源宜就近选用察汗乌苏镇西南侧河流。本区域预计总洒水量为 720m^3 。

综上，各区域工程量如下：

表5-6 各功能分区土地复垦工程量计算表

序号	功能区名称	损毁面积 hm^2	混凝土拆除 工程量 (m^3)	土地平整 工程量 (hm^2)	土地翻耕 工程量 (hm^2)	培肥工程 (kg)	种草工程 (hm^2)	洒水车洒 水 (m^3)
1	M4矿段 SJ4-1	0.0012		0.0012	0.0012	3.6	0.0012	1.2
3	M4矿段 SJ4-2工 业场地	0.0768			0.0768	230.4	0.0768	76.8
5	M5矿段 XJ1	0.0006		0.0006	0.0006	1.8	0.0006	0.6
6	M5矿段 SJ5-1工 业场地	0.0853	26.4	0.0853	0.0853	255.9	0.0853	85.3
8	M6矿段 SJ6-2	0.0012			0.0012	3.6	0.0012	1.2
9	M6矿段 SJ6-3	0.0012			0.0012	3.6	0.0012	1.2
10	M6矿段 SJ6-1工 业场地	0.0857	32.2	0.0857	0.0857	257.1	0.0857	85.7
12	M7矿段 SJ7-2	0.0012		0.0012	0.0012	3.6	0.0012	1.2
13	M7矿段 SJ7-1工 业场地	0.0788			0.0788	236.4	0.0788	78.8
14	SJ1竖井 及工业场 地	0.1000	48.2	0.1000	0.1000	300	0.1	100
17	SJ2工业 场地	0.1200		0.1200	0.1200	360	0.12	120
19	SJ3工业 场地	0.1100		0.1100	0.1100	330	0.11	110
20	生活区	0.03	60	0.03	0.03	90	0.03	30
21	矿山道路	0.72		0.72	0.72	2160	0.72	720
小计		1.412	166.8	1.254	1.412	4236	1.412	1412

(三) 技术措施

1、一般区域工程技术措施

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

（1）清理工程

矿区工程建设及运营中涉及的废料和垃圾，需集中拉运至垃圾场处理。

（2）平整工程

根据本项目具体情况，要求待复垦区场内表面平整密实，达到覆土要求。

（3）翻耕工程

因项目区未做土方剥离工作，因此为保证土层厚度足够支撑植被覆盖度及种子成活率相关指标，应在复垦阶段对废石场以外的各场地进行土地翻耕，并基于翻耕工作对表土进行筛分，其中粗颗粒应放置于覆土层下部作为垫层，细颗粒及土壤置于上部作为覆土层。

2、生物措施

（1）土壤培肥

根据复垦土地适宜性评价，人工促进自然植被恢复，将堆存的表土回填时增施有机肥，进行土质改良，同时种植绿肥作物能加速土壤熟化。土壤增肥采用商品有机肥进行增肥改良。按每公顷有机肥3000kg，土壤培肥需有机肥约4236kg。在翻耕前均匀的撒于于翻耕区位置后人工配合机械整平。

（2）种植物种的选择

适宜的植物种类的选择是生态重建的关键，根据项目区的地理位置和当地的气候条件，总结出种植的植物应当具有以下特征：

①适应土壤贫瘠的恶劣环境中生长，具有抗风沙、抗旱、抗寒、抗贫瘠抗病虫害等优良特性。

②生长、繁殖能力强，具有固氮能力，提高土壤中氮元素含量要求实现短期内大面积覆盖。

③根系发达，萌芽能力强，能够有效固结土壤，防止水土流失。这在复垦的早期阶段尤其重要。

④播种容易，成活率高。

⑤所选草本植物要求具有越冬能力，以节约成本。

（3）种植品种的选择

根据以上种植品种选择的原则，通过对项目所经地近年来水保及生态建设项目栽植成功的草种调查和征求当地牧民的意见，结合项目区的气候、地形、海拔、土壤等条件，确定本项目适宜的草种有芨芨草、披碱草、早熟禾。

(4) 牧草地恢复

对复垦利用方向为天然牧草地，草种选用芨芨草、披碱草、早熟禾按2:2:1比例混播，种植规格为225kg/hm²。播前一周选晴天晒种1-2天，播前一周选晴天晒种1-2天，10kg种子加水10-20kg浸种，浸种36小时。然后用泥浆和农药拌种撒播时应保证在松动土层2-3cm。播种期安排在雨季来临前，一般春播4月下旬与5月上旬、秋播8月中旬到9月上旬，最迟在霜降前1-2月播种。

3、复垦后期管理工程

撒播植草完成之后，必需定期定人进行养护，直到与周边景观的植被覆盖度一致，管护期为3年。

(1) 围栏封育

撒播植草完成之后，封育区域在矿山地质灾害治理中已设置网围栏，考虑其余区域占地面积小，不再单独设置。预测塌陷区网围栏工程可达到围栏封育的目的。

(2) 补苗

出苗后发现缺苗严重时，须采取补种或移栽的措施补苗，为加速出苗，补种宜进行浸种催芽。补苗时须保证土壤水分充足。补播草籽撒种量25kg/hm²，补种面积12.712hm²。

(3) 施肥

牧草在苗期对肥的需求量不多，一般不需要施肥。披碱草幼苗期生长缓慢，易受杂草危害，要及时消灭杂草，可进行人工除草和化学除草相结合消除杂草。披碱草喜肥力强，二年生植株返青早，生长发育快，需进行1-2次施肥。除此外，每年都要及时除草、松土、施肥，确保其高产稳定。

(4) 在矿区降水不能满足出苗的情况下，矿山企业应在出苗期对复垦的区域进行灌溉措施，在出苗期间每个月用拉水车浇灌3-4次，以保证植被正常出苗。

4、地质环境保护与宣传工程

在治理区设立地质环境保护标志碑1座，平面尺寸高3m×宽2m×厚0.5m，牌面镌刻“地质环境保护”建设单位、施工单位、监理单位等名称。

(四) 主要工程量

矿区土地复垦主要工程量如下表5-3

5-7 矿区土地复垦工程量表

工程名称	工程方案及工程量	备注
------	----------	----

平整工程	建（构）筑物拆除后，待复垦区场内土地坑洼不平，需采用人工借助机械对场地进行平整，并达到覆土要求。工业场地、生活区及矿山道路平整面积1.254hm ² ，平均平整厚度0.3m，平整工程量为3762m ³ ，平均推距20m。	利用推土机覆平表层压密，平均推距20m
混凝土拆除及清运工程	由于各个矿段工业场地、生活区有建（构）筑物，且为硬化地面。在复垦前需将建（构）筑物及硬化路面拆除，工业场地、生活区地面硬化面积1500m ² ，需将混凝土结构层拆除，硬化厚度20cm，已拆除133.2m ³ ，未拆除混凝土结构层方量为166.8m ³ 。	采用人工配合机械拆除
土壤培肥	在土地翻耕前，人工配合机械将商品有机肥撒于植被恢复区上部，土壤培肥需有机肥约4236kg。	按每公顷有机肥3000kg计
土地翻耕	本矿覆土单元包括各处建设内容及不稳定边坡治理区，总面积1.412hm ²	翻耕厚度30cm
植物措施	撒种量225kg/hm ² ，播种面积1.412hm ²	采用人工撒播种草的方式进行，播种深度2cm，播后稍振压
监测及管护期费用	人工2人/年，共三年	人工每年每人按18000元计算
地质环境保护标志碑	标志牌1座，牌面镌刻“地质环境保护”建设单位、施工单位、监理单位等名称	平面尺寸高3m×宽2m×厚0.5m
洒水车洒水	对矿山建设内容区域、不稳定边坡治理区域、预测塌陷区内可能出现的塌陷坑及进行了植被重建的地裂缝区域利用洒水车进行洒水，水取自附近河流，共计洒水1412m ³	以0.1m ³ /m ² 用量进行洒水

第四节 含水层破坏修复

矿区含水层破坏现状分析结果表明，采矿活动仅对区内基岩含水层顶部局部切穿，对区域含水层结构及地下水流场影响甚微，据访问矿区竖井在雨季井壁及平巷内有渗水现象，说明雨水沿裂隙入渗，但流量较小，现状条件下，矿业活动对含水层的影响较轻。预测评估结果表明，采矿活动完全切穿矿井内基岩裂隙水含水层，开采至标高3450m时涌水量约为16.6—62.69m³/d，采矿活动对区内含水层的影响程度较轻。矿区及周围地表水体也无漏失情况，采

矿活动抽排地下水量小，也无废水产生。因此，本方案不做具体工程措施，闭坑后含水层自然修复即可。

第五节 水土环境污染修复

矿区主要固体废弃物有采矿过程产生的废石及生产人员生活过程中产生的有机废物及灰渣，废石主要成分为片岩、片麻岩夹大理岩等，弃土主要成分为棕钙土，并堆放于废石场内，以上废弃物不含有毒、有害成分，地下水补给、迳流过程中不会淋滤溶解有毒有害物质，据调查矿区及周边地区地下水水质也未因采矿活动而发生改变，采矿工程对矿区水土环境污染程度较轻。

矿区开采終了后，采掘区底部会汇集地表水及地下水，在长期的采矿生产过程中井巷内残存的有机物质，受地表水、地下水浸泡后对其水质会产生一定影响，对矿区及周边水土环境污染程度较轻。因此，本方案不针对水土污染防治进行恢复治理工程设计。

第六节 矿山地质环境监测

（一）目标任务

矿山建设及采矿活动可能会引发不稳定边坡、采空塌陷、含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土环境污染等矿山地质环境问题。在矿山开采过程中，为切实加强矿山地质环境保护，应建立健全矿山地质环境监测机制和地质灾害预警机制，建立专职矿山地质环境监测机构，设专职管理人员和技术人员，负责矿山企业地质环境监测工作，对地质环境监测统一管理，矿山地质环境监测工作要贯穿在矿山建设、生产、闭坑治理期间及后续期间。矿山地质环境监测主要包括地质灾害监测、含水层监测、地形地貌景观监测、水土环境污染监测四个部分。根据《矿山地质环境监测技术规程（DZ/T0287-2015）》，该矿山地质环境监测级别为二级。

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

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

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

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

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

（二）监测设计

在矿山开采过程中，为切实加强矿山地质环境保护，应建立健全矿山地质环境监测机制和地质灾害预警机制，建立专职矿山地质环境监测机构，设专职管理人员和技术人员，负责矿山企业地质环境监测工作，对地质环境监测统一管理，矿山地质环境监测工作要贯穿在矿山生产、闭坑治理期间。监管单位为青海都兰县多金属矿业有限责任公司，监管责任人为矿山企业安全管理人员。

（1）不稳定斜坡稳定性监测

不稳定斜坡监测主要通过人工监测，安排专业人员定期分区进行巡视，查看地表裂缝、边坡变形等情况，关注其发展趋势，并及时采取相应对策。监测频率为1次/月。

（2）采空塌陷区监测

水准点和监测点均应埋设永久性标石或标志，包括选点，实地标定，预制标石，挖坑，埋设标石或标志，量测高差，设置指示桩或指示盘等。“

监测方法采用以50米线距和50m点距组成监测网，使用全站仪(水准仪)进行高程测量、平距测量，监测监测点与基准点之间的数值变化。同时结合野外调查，查明地裂缝的发生发展及规模特征根据监测数据变化和野外调查结果,预测地面变形发展趋势和发生形式。基准点、监测点均按二等水准测量的技术要求实施。监测要素主要为地表形变。

（三）技术措施

1、不稳定斜坡稳定性监测

不稳定斜坡稳定性监测主要采用专人现场巡视，发现不稳定斜坡要进行跟踪重点监测，关注其发展趋势。雨季和春融解冻季节增加巡视次数，必要时设立专门观测点，定期观测记录边坡位移情况。

2、采空塌陷区范围监测

水准点和监测点均应埋设永久性标石或标志，包括选点，实地标定，预制标石，挖坑，埋设标石或标志，量测高差，设置指示桩或指示盘等，对在发育中且暂时不具备回填条件的区域应增设裂缝仪及时关注其发育状况。

采用高精度GPS、全站仪（水准仪）进行高程测量、平距测量，监测监测点与基准点之间的数值变化。同时结合野外调查，查明地裂缝的发生发展及规模特征。根据监测数据变化和野外调查结果，预测地面变形发展趋势和发生形式。基准点、监测点均按二等水准测量的技术要求实施。

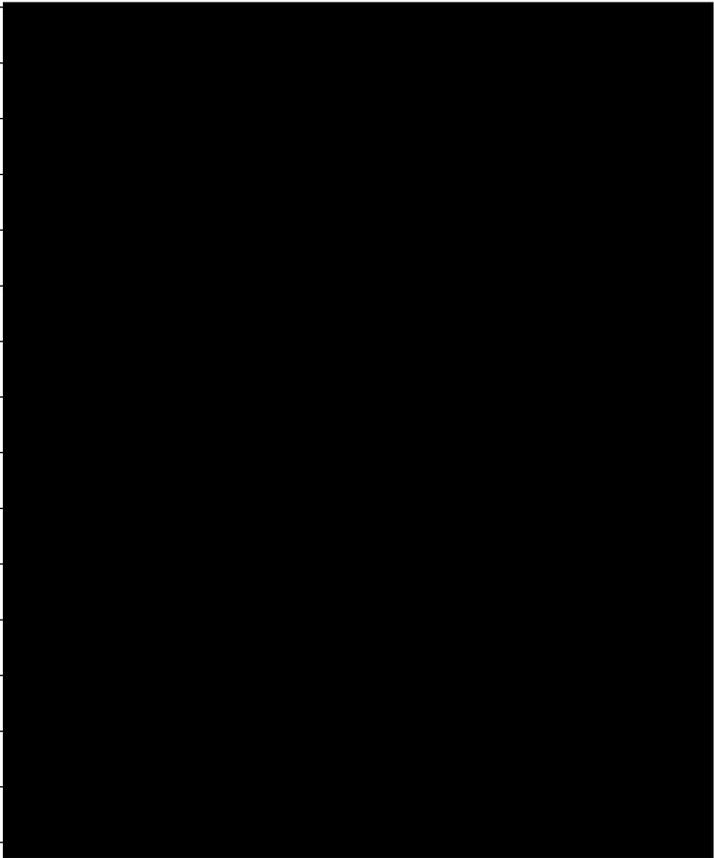
因项目西南及东北向方向统一，因此可沿东北-西南方向以50米间距设置5条监测线，并沿着项目东南方向以约50m间距设置监测线，两组监测线在预测塌陷区范围靠近中心区域的点作为监测点重点关注。XCY1内约可布置32个（其中预测塌陷区外设置4个作为参照点），XCY2内可布置19个（其中预测塌陷区外设置2个作为参照点），XCY3内可布置12个（其中预测塌陷区外设置2个作为参照点）。每月检查一次。

表5-7 布网监测位置统计表

序号	监测区域	点位性质	中心坐标	
			X	Y
1	XCY1预测塌陷区	监测点		
2	XCY1预测塌陷区	监测点		
3	XCY1预测塌陷区	参照点		
4	XCY1预测塌陷区	监测点		
5	XCY1预测塌陷区	监测点		
6	XCY1预测塌陷区	监测点		
7	XCY1预测塌陷区	监测点		
8	XCY1预测塌陷区	监测点		
9	XCY1预测塌陷区	监测点		
10	XCY1预测塌陷区	监测点		
11	XCY1预测塌陷区	参照点		
12	XCY1预测塌陷区	监测点		
13	XCY1预测塌陷区	监测点		
14	XCY1预测塌陷区	监测点		
15	XCY1预测塌陷区	监测点		
16	XCY1预测塌陷区	监测点		

17	XCY1预测塌陷区	监测点
18	XCY1预测塌陷区	监测点
19	XCY1预测塌陷区	监测点
20	XCY1预测塌陷区	监测点
21	XCY1预测塌陷区	监测点
22	XCY1预测塌陷区	监测点
23	XCY1预测塌陷区	监测点
24	XCY1预测塌陷区	监测点
25	XCY1预测塌陷区	监测点
26	XCY1预测塌陷区	监测点
27	XCY1预测塌陷区	监测点
28	XCY1预测塌陷区	监测点
29	XCY1预测塌陷区	监测点
30	XCY1预测塌陷区	参照点
31	XCY1预测塌陷区	监测点
32	XCY1预测塌陷区	参照点
33	XCY2预测塌陷区	监测点
34	XCY2预测塌陷区	监测点
35	XCY2预测塌陷区	监测点
36	XCY2预测塌陷区	监测点
37	XCY2预测塌陷区	参照点
38	XCY2预测塌陷区	监测点
39	XCY2预测塌陷区	监测点
40	XCY2预测塌陷区	监测点
41	XCY2预测塌陷区	监测点
42	XCY2预测塌陷区	监测点
43	XCY2预测塌陷区	监测点
44	XCY2预测塌陷区	监测点
45	XCY2预测塌陷区	监测点
46	XCY2预测塌陷区	监测点
47	XCY2预测塌陷区	监测点
48	XCY2预测塌陷区	监测点

49	XCY2预测塌陷区	监测点
50	XCY2预测塌陷区	监测点
51	XCY2预测塌陷区	参照点
52	XCY3预测塌陷区	参照点
53	XCY3预测塌陷区	监测点
54	XCY3预测塌陷区	监测点
55	XCY3预测塌陷区	参照点
56	XCY3预测塌陷区	监测点
57	XCY3预测塌陷区	监测点
58	XCY3预测塌陷区	监测点
59	XCY3预测塌陷区	监测点
60	XCY3预测塌陷区	参照点
61	XCY3预测塌陷区	监测点
62	XCY3预测塌陷区	监测点
63	XCY3预测塌陷区	参照点



(四) 主要工程量

不稳定斜坡监测每月1次，预计6个月内能完成治理。

采空区地面塌陷监测每月1次，连续强降雨和地面塌陷变化异常时应加密监测，监测132个月，共计监测132次。

表5-8 地质环境监测工作量

序号	项目名称	单位	工程量	监测时间
1	不稳定斜坡的监测	次	6	0.5年
2	采空区监测	点·次	8316	11年

第七节 矿区土地复垦监测和管护

(一) 目标任务

生产建设项目土地复垦监测主要围绕项目建设过程中的土地损毁环节问题及复垦工程措施问题进行全过程的监测。监测、管护任务主要有以下2个方面：

1、监测目标任务

对复垦责任范围内损毁的所有对象进行监测，及时跟踪土地损毁情况，摸清损毁土地面积、地类和损毁程度，同时对土壤质量状况进行监测，在土壤质量下降前采取预防措施，以保证为复垦提供优质土源。对复垦的植被和配套设施进行监测，便于及时发现复垦质量不达标区域，采取补救措施，从而提高复垦效果和质量。

2、管护目标任务

管护是复垦的最后程序，对复垦的所有天然牧草地进行管护，防止复垦天然牧草地长期遭受旱灾、鼠灾、虫灾，通过对天然牧草地的管护，以便保证复垦天然牧草地达到复垦质量要求，提高复垦的成活率，改善植被涨势情况，从而保证复垦总体目标得以实现。矿山应在本方案批准后，将所有类型的监测点布设完毕，并同时派专人专职或兼职投入监测工作，监测时限至矿山复垦方案验收合格后。

（二）措施和内容

1、监测措施

（1）土地损毁监测

监测内容：记录各场地损毁范围、面积、地类、权属等，并与预测结果进行对比分析。

监测点布设范围：主要布置在各项目破坏场地范围进行监测，采矿工业场地、生活区、矿山道路各1个。

监测方法：用卷尺或手持GPS外定点监测损毁范围、面积，对照预测图、土地利用现状图记录损毁地类、面积和权属等情况。

监测频率：野外现场踏勘进行已损毁土地监测，监测频率为每六个月1次，每次4人，分工协作，每次工作时间约1天，监测时限为复垦验收合格。

（2）复垦效果监测

监测内容：由于全部复垦为天然牧草地，监测内容主要为复垦后草地稳固性、水土流失状况及地表水冲刷情况等。

监测点布设范围：主要布置在各项目破坏场地范围进行监测，采矿场、工业场地及矿区道路共3个。

监测方法：监测的方法为样方随机调查法。

监测频率：复垦后每年进行1次，每次2人，预计每次工作时间1天，监测时限为复垦验收合格后2年。

（3）管护工程设计

由于采矿活动对当地环境造成一定干扰，为了使复垦后的土地资源得到快速恢复，有必要对复垦土地植被加以管护，考虑当地生态环境的脆弱性，本方案设计管护期为3年，管护期从复垦工程结束后起算。管护范围为采取植被恢复措施的区域。具体管护措施如下：

①对地表碎石压密程度不足处，进行二次压密。

②对复垦矿山道路进口进行封堵。

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) 全面调查监测与重点观测相结合。本项目为矿山工程，复垦具有分散的特点。通过全面调查监测，掌握工程整体的复垦状况。通过重点监测，控制施工工艺和工序，为复垦积累复垦经验。

(4) 以矿区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的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

实地查验法主要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、覆土厚度及压实度情况、土壤质量情况、植被恢复效果、废弃物和废水排放等的监测。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

矿山闭坑后对复垦后的草地质量进行监测，监测措施在各矿段工业场地、生活区、矿山道路等设置10个监测点，监测内容为土壤有机质、PH值、草种的成活率和生长情况等。监测时间为3年，监测频率为每年2次，共计60点次。每点次按100元计算，监测费共为60×100=6000元。

第八节 预期效果

可以看出通过上述矿山地质环境保护与土地复垦工程的实施，可以达到：

1、矿产资源开发利用达到“开发利用方案”的要求。

2、采空区地面塌陷，为目前经济技术条件下是无法避免的。矿山开采活动引发采空塌陷的可能性大，位于浅部采空区地表沉陷变形较大，影响半径的边缘地面变形小，塌陷主要表现为下沉，本项目已采用预留矿柱、废石回填采空区等预防措施，对塌陷产生的可能性有效的降低，其次塌陷区域属于中山地貌，塌地表沉陷前后地形地貌变化不大，对周围生态环境影响甚微，土地除作为矿业用地而外，不具利用价值，除采矿工程活动而外，无其它的人类活动和用地需求。通过废石回填、网围栏圈围、警示牌等提示无关人员不要误入，可以防止人员误入而产生安全隐患。

3、生活区及工业场地等地表建（构）筑物均拆除后进行场地平整，使矿区地形地貌得以恢复。可以预期矿山地质环境保护与土地复垦工程布设涵盖了矿山开采对地质环境影响和土地损毁的各个方面，通过上述恢复治理工程的实施，因矿山开采引起的地质环境问题和地质灾害可以得到有效治理，地质环境可以得到有效保护，土地可以复垦为草地，符合灾害预防、地貌重塑、景观再现的要求，符合科学开发、绿色矿业的要求。

第九节 矿山地质环境保护与土地复垦工程竣工验收要求

综合上述方案，将矿山地质环境保护与土地复垦工程竣工验收要求列于表5-5。

表5-5 矿山地质环境保护与土地复垦工程竣工验收要求表

存在问题	防治工程基本内容	预期效果	完成时间	验收要求
不稳定斜坡	机械清理	清理后不得有较大的突起和凹陷，坡面应与周围平顺连接，坡面角度30°	2024. 9-2025. 8	边坡地形与周边协调，无崩塌体，坡度小于或等于30°，减小地灾发生的几率
井口回填及封堵	利用机械完成所有竖井回填，并利用原使用的钢筋砼板进行覆盖	地形与周边协调，井口无外溢气体	闭坑后	无外溢气体，不存在渗漏，井口区域土层无明显下沉，

预测塌陷区	设置警示牌、网围栏	确保人畜安全	生产阶段	金属牌警示牌15块 钢筋砼板警示牌2块，地质灾害易发区用网围栏进行圈围，总长2885m。数量及位置正确，无明显损坏。能避免周边群众及牛羊误入造成不良后果
各处竖井场地土地压占土地	建筑物拆除、场地平整	平整及翻耕后的场地平整有序，与周围地貌相协调	闭坑后	纵坡1/300-1/500，矿山道路坡度不大于9°，场地平整有序，与周围地貌相协调
土地平整	利用推土机推高平低	平整后地面无较大的砾石，各处场地及矿山道路坡度与周边协调	闭坑后	纵坡1/300-1/500，矿山道路坡度不大于9°，场地平整有序，与周围地貌相协调
塌陷坑覆土工程	利用塌陷坑下部剥离的表土置于塌陷坑废石垫层上部，应做好区域内植被的草皮保护	覆土厚度不小于20cm，与周围地貌相协调。以现有草皮复植并进行补播及培肥工程措施后与周边区域植被盖度协调	产生地面塌陷坑后	覆土厚度不小于20cm，经复植及种草措施后植被盖度与周边地貌协调
植被重建	覆土后人工撒播草籽，并进行围栏封育	破坏区域植被重建人工管护三年后达到与周边地区同等土地利用类型水平	闭坑后	验收阶段区域内植被盖度协调，生产力水平与周边地区一致，封育区用网围栏进行圈围，长2885m

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

第一节 总体工作部署

（一）矿山地质环境保护与治理总体工作部署

按照“谁开发、谁治理”的原则，该矿山地质环境治理工作由都兰县多金属矿业有限责任公司负责并组织实施。矿山成立专职机构，加强对本方案实施的资质管理和行政管理，该专职机构应对治理方案的实施进行监督、指导和检查，保证治理方案落到实处并发挥积极作用。

该矿山环境保护与综合治理工作，既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点，集中有限资金，采取科学、经济、合理的方法，分轻、重、缓、急地逐步完成。在时间部署上，矿山开采和环境保护与恢复治理应尽可能同步进行；在空间布局上，把不稳定边坡、地表塌陷、作为环境保护与恢复治理的重点。

根据矿山服务年限和开采计划依据，矿山开采时间为7年，治理恢复期1年，因项目确定地质环境治理总体部署划分为2个阶段：近期防治阶段（2024.11~2029.10），中期防治阶段（2029.11~2031.10），远期防治阶段（2031.11~2035.10）。

（二）土地复垦总体工作部署

根据《青海省都兰县白石崖东矿区M4-M7异常铁矿开发利用方案》及储量核实报告，本矿山生产服务年限为7年，工程复垦期为1年，复垦后管护期为3年。本方案的起始年限为2024年11月，确定本复垦方案适用年限为11年（2024.11~2035.10）。第一阶段：近期防治阶段（2024.11~2029.10），该期为土地损毁监测期，主要对矿业活动造成的土地损毁进行监测，针对采矿活动的影响，对矿山开发过程中做好矿山土地资源保护。第二阶段：中期防治阶段（2029.11~2031.10），主要对废弃的场地进行恢复，并做好土地复垦全面开始的准备工作。远期防治阶段（2031.11~2035.10），该期为土地复垦施工期，主要对生活区、竖井及工业场地、道路和地表塌陷范围等进行全面复垦工作并涵盖土地复垦后对种植植物的管护期。

第二节 阶段实施计划

（一）矿山地质环境治理阶段实施计划

依据矿山地质环境保护与恢复治理原则，近期的工作重点是对现状以及预测出现的地质环境问题进行治理，并进行矿山地质灾害监测体系，按照轻重缓急，分阶段实施的原则，将

项目区矿山地质环境治理工作划分为三个阶段，即为短期防治阶段（2024.11~2029.10），中期防治阶段（2029.11~2031.10），远期防治阶段（2031.11~2035.10）。具体工作如下：

1、近期期防治阶段（2024.11~2029.10）

- （1）对不稳定斜坡进行清理。
- （2）对现有的塌陷区进行回填，过程中做好草皮剥离工作及表土养护工作。
- （3）对地质灾害，含水层，水土环境污染进行监测。
- （4）沿采空塌陷区安设网围栏，布设警示牌，并及时完成预测塌陷区地裂缝及塌陷坑回填。（地裂缝及塌陷坑根据实际发育情况回填，网围栏及警示牌近期按年度完成3处预测塌陷区布设）。

（二）中期防治阶段（2029.11~2031.10）

- 1、对地质灾害，含水层，水土环境污染进行监测。
- 2、及时完成地裂缝及塌陷坑回填（地裂缝及塌陷坑根据实际发育情况回填）。

（三）远期防治阶段（2031.11~2035.10）

- 1、及时完成地裂缝及塌陷坑回填（地裂缝及塌陷坑根据实际发育情况回填）。
- 2、完成竖井的回填封堵工作。
- 3、对地质灾害，含水层，水土环境污染进行监测。

（二）土地复垦阶段实施计划

根据本项目的生产建设方式，范围及资金投入等实际情况，结合生产进度安排和生产工艺流程，同时考虑当地牧业生产，地形地貌特征，设计复垦工程在矿山闭坑后开始。2029年3月生产结束之后对竖井及工业场地、生活区、矿山道路和地表塌陷范围等进行全面复垦工作，复垦工作1年结束，之后进行3年的监测和管护。

第三节 近期年度工作安排

（一）矿山地质环境治理近期年度工作安排

根据矿山地质环境保护与土地复垦方案中划分的防治区及本次工作的目标和任务，结合本矿山采矿证剩余年限、矿山开采设计方案及资金投入、矿山开采进度、开采顺序安排及生产工艺流程、土地复垦工作安排等实际情况，统筹安排，可将矿山地质环境治理与土地复垦工作划分以下几个阶段：

- 1、2024~2025年度实施计划：

- (1) 清理Q1不稳定斜坡坡体；
- (2) 建立监测系统并开展监测；
- (3) 塌陷坑回填；

(4) 沿采空塌陷区安设网围栏，布设警示牌，并及时完成预测塌陷区地裂缝回填。（因当前不采矿，M7矿段预测塌陷区XCY3网围栏及警示牌工程应全部完成，地裂缝应按实际发育情况进行回填）。

2、2025~2026年度实施计划：

- (1) 对地质灾害进行监测；
- (2) 及时完成预测塌陷区地裂缝回填。

3、2026~2027年度实施计划：

(1) 沿采空塌陷区安设网围栏，布设警示牌，并及时完成预测塌陷区地裂缝回填。（因当前不采矿，M6矿段预测塌陷区XCY2网围栏及警示牌工程应全部完成，地裂缝应按实际发育情况进行回填）。

- (2) 对地质灾害进行监测；

4、2027~2028年度实施计划：

- (1) 对地质灾害进行监测；
- (2) 及时完成预测塌陷区地裂缝回填。

5、2028~2029年度实施计划：

(1) 对地质灾害进行监测；

(2) 沿采空塌陷区安设网围栏，布设警示牌，并及时完成预测塌陷区地裂缝回填。（因当前不采矿，M4及M5矿段预测塌陷区XCY1网围栏及警示牌工程应全部完成，地裂缝应按实际发育情况进行回填）。

（二）土地复垦近期年度工作安排

1、2024~2025年度实施计划：

- (1) 对已完成平整的区域进行翻耕及复绿；
- (2) 拆除生活区并进行平整复绿工程；
- (3) 对土地损毁情况进行监测。

（二）2025~2026年度实施计划：对土地损毁情况进行监测。

（三）2026~2027年度实施计划：对土地损毁情况进行监测。

(四) 2027~2028年度实施计划：对土地损毁情况进行监测。

(五) 2028~2029年度实施计划：对土地损毁情况进行监测。

第七章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

（一）矿山地质环境治理工程经费预算依据

1、编制方法

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

2、计算标准

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

3、使用定额

采用财政部和国土资源部[2011]128号文颁布的《土地开发整理项目预算定额标准》。当地海拔高程在3000—3500米之间，定额人工费和机械费增加20%和45%高海拔降效系数。

4、税收计算

财政部、税务总局、海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告（中华人民共和国财政部 国家税务总局、中华人民共和国海关总署公告2019年第39号）。

（二）工程经费预算单价及取费标准

1、人工预算单价

根据《土地开发整理项目预算定额标准》第五章“编制方法及计算标准”人工预算单价计算标准和方法计算，其中，地区津贴取费基数参照青海省水利[2009]28号文规定的标准。计算结果甲类工63.04元/工日，乙类工49.79元/工日。

2、材料预算单价

（1）运输费

根据2024年第五期青海省公路工程定额站“公路工程造价管理信息”汽车货物运价表中发布的t.km运输费价格计算。

（2）材料价格

材料原价参考2024年第5期都兰地区材料指导价，加上到工地的运杂费和采保费后作为工地预算价，“第4期材料指导价”中没有的价格，参照水利工程预算价格，当地材料价为调查价。

3、水电进入工程的价格

风为估价，风0.15元/m³；水电单价原价参考都兰地区2024年第5期价格，施工用水3.57元/m³，施工用电0.75元/kwh。

4、取费标准

(1) 施工费

施工费用中包括直接费（直接工程费+措施费）、间接费、计划利润和税金。

(2) 设备购置费

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

(3) 其他费用

其他费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管管理费组成。

(4) 监测费

监测费指在复垦方案服务期内为监测土地损毁状况及土地复垦效果所发生的各项费用，根据点次安排进行测算。

(5) 机械费

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

第二节 矿山地质环境治理工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

矿山地质环境治理工程包括Q1不稳定斜坡坡面治理工程（含刷坡、翻耕、培肥、植物措施、洒水车洒水及必要的管护措施）；塌陷区治理工程（含网围栏、警示牌；地裂缝区域回填工程、培肥工程、植被措施、洒水车洒水；当前及未来可能出现的塌陷坑表土剥离、石渣垫层及表土回覆工程、培肥工程、植被措施、洒水车洒水及必要的管护措施）；竖井及斜井井筒回填工程。矿山地质环境治理工程总投资168.8189万元，其中工程施工投资135.7330万元，占总投资80%，其他费用19.8469万元，占总投资12%，监测费用8.3320万元，占总投资5%，不可预见费4.9171万元，占总投资3%，详见矿山地质环境治理工程估算书。

(二) 单项工程量与投资估算

估算费用由工程施工费、其他费用、监测费用、不可预见费四部分组成。总投资及工程施工费如下表7-1及7-2，计算方式详见矿山地质环境治理工程估算书。

表7-1 矿山地质环境保护投资估算

序号	工程项目名称	合计(元)	备注
	第一部分：永久建筑工程	1357330	80.40%
1	不稳定斜坡治理	2631	
2	预测塌陷区外围工程	45652	
3	地裂缝治理	359803	
4	预测塌陷区塌陷坑治理	623732	
5	竖井回填	325512	
	第二部分：其他费用	198469	11.76%
1	前期工作费	81440	
2	工程监理费	32576	
3	项目工程验收费	42077	
4	业主管理费	42376	
	第三部分：工程监测费	83220	4.93%
1	工程监测费	83220	10元/点次，共计83220个
	一之三部分之和	1639019	
	预备费(3%)	49171	2.91%
	静态投资	1688189	

表7-2 矿山地质环境保护工程费用

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)	备注
一		矿山地质灾害治理工程				1357330	
(一)		不稳定斜坡治理				2631	
1	10204	削坡	m ³	257.5	5.69	1464	
2	10044	治理区域翻耕	hm ²	0.0454	2236.05	102	
3	市场价	治理区域培肥	kg	136.2	2.00	272	
4	90031	治理区域植被重建	hm ²	0.0454	8476.07	385	
5	市场价	洒水车洒水	m ³	45.4	9.00	409	
(二)		预测塌陷区外围工程				45652	

1	市场价	警示牌（铁质 0.8mX0.6m, 高度2m）	块	15	400.00	6000	
2	市场价	钢筋砼警示牌（2.5 ×1.0×0.2m）	块	1	3000.00	3000	
1	畜牧定额-15	网围栏（网围栏及固 定杆材质为镀锌钢， 钢丝直径为2mm，网 格为正方形，丝距为 6cm。网片高2.0m，每 隔3m设置一处固定杆 ）	m	2535	14.46	36652	
(三)		地裂缝治理				359803	
1	20282+10332	裂缝回填(下部)	m ³	5836.8	44.89	262004	
2	10333	裂缝回填(上部)	m ³	1945.6	38.53	74961	
3	市场价	治理区域培肥	kg	2918.4	2.00	5837	
4	90031	治理区域植被重建	hm ²	0.9728	8476.07	8246	
5	市场价	洒水车洒水	m ³	972.8	9	8755	
(四)		预测塌陷区塌陷坑 治理				623732	
1	10317	表土剥离	m ³	364.8	11.78	4297	
2	20276	石碴垫层	m ³	35020.8	16.77	587447	
3	10317*0.8	表土回覆	m ³	364.8	9.43	3441	
4	市场价	培肥工程	kg	3648	2.00	7296	
5	90031	植被重建	hm ²	1.216	8476.07	10307	
6	市场价	洒水车洒水	m ³	1216	9.00	10944	
(五)		矿井回填				325512	
1	20282	矿井回填	m ³	8502	38.29	325512	
		合计	元			1357330	

第三节土地复垦工程经费估算

(一) 总工程量与投资预算

矿山土地复垦工程包括拆除及清运工程、平整工程、翻耕工程、警示牌工程、土壤培肥、植物播种、洒水及管护工程等，地质环境保护标志碑工程。矿山土地复垦工程总投资21.6831万元，其中工程施工投资8.4204万元，占总投资39%，其他费用1.2312万元，占总

投资6%, 监测费用11.4000万元, 占总投资53%, 不可预见费0.6315万元, 占总投资3%, 详见土地复垦工程经费估算书。

(二) 单项工程量与投资预算

估算费用由工程施工费、其他费用、监测费用、不可预见费四部分组成。总投资及工程施工费如下表7-3及7-4, 计算过程详见土地复垦工程经费估算书。

表7-3 矿山土地复垦投资估算

序号	工程项目名称	合计	备注
	第一部分：永久建筑工程	84204	38.83%
1	混凝土拆除及清运	15010	
2	平整工程	29889	
3	土地翻耕	3157	
4	撒播种草	20440	
5	警示牌	3000	
7	洒水	12708	
	第二部分：其他费用	12312	5.68%
1	前期工作费	5052	
2	工程监理费	2021	
3	项目工程验收费	2610	
4	业主管理费	2629	
	第三部分：工程管护及监测费	114000	52.58%
1	管护费	108000	年投资3.6万元
2	监测费	6000	60点次, 每点投资100元
	一之三部分之和	210516	
	预备费	6315	3.00%
	静态投资	216831	

表7-4 矿山土地复垦工程施工费用

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)	备注
二		矿山土地复垦工程				84204	
(一)		拆除建筑物				15010	

1	借用水利定额-40316	混凝土拆除	m ³	166.8	44.96	7499	
3	一等货物普通中型整车运输26km	拆除建筑物外运1km	t	384	19.56	7511	
(二)		平整工程				29889	
1	10330	平整工程	m ²	12540	2.38	29889	
(三)		土地翻耕				3157	
1	10044	土地翻耕（三类土）	hm ²	1.412	2236.05	3157	
(四)		撒播种草				20440	
1	市场价	土壤培肥	kg	4236	2.00	8472	
2	90031	撒播草籽	hm ²	1.412	8476.07	11968	
(五)		警示牌				3000	
	市场价	警示牌 (3m*2m*0.5m)	个	1	3000.00	3000	
(六)		洒水				12708	
	市场价	洒水车洒水	m ³	1412	9	12708	
		合计	元			84204	

第四节 总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

依据前节所述，矿山地质环境治理与土地复垦工程经费由矿山地质环境治理工程经费和土地复垦工程经费两部分组成，其中矿山地质环境治理工程经费168.8189万元，土地复垦工程经费21.6831万元，合计工程经费190.5021万元，详见表7-1。

7-4 矿山地质环境保护与土地复垦工程投资总算表

工程名称	费用组成	费用（万元）	
		单项费用	小计
矿山地质环境治理工程	工程施工费	135.7330	168.8189
	其他费用	19.8469	
	监测费用	8.3220	
	不可预见费	4.9171	
土地复垦工程	工程施工费	8.4204	21.6831
	其他费用	1.2312	
	监测费用	11.4000	

	不可预见费	0.6315
总计		190.5021

(二) 近期年度经费安排

1、近期五年工作经费预计

近期五年工作安排及投入如下，其中预测塌陷区内地裂缝治理工程及塌陷坑治理工程设置中，2024年11月至2025年10月应完成现状塌陷坑治理。后续一方面应做好矿柱保留及采空区回填等预防措施；一方面，如产生新的塌陷坑与地裂缝，应按照实际发育情况及时安排治理工作。

7-5 近期5年工作安排资金投入情况

年度	计划工作	工程量	单位	单价	单项工程价格	小计
2024.11- 2025.10	Q ₁ 削坡	257.5	m ³	5.69	1465	39679
	Q ₁ 治理区域翻耕	0.0454	hm ²	2236.05	102	
	Q ₁ 治理区域培肥	136.2	kg	2	272	
	Q ₁ 治理区域种草	0.0454	hm ²	8476.07	385	
	Q ₁ 治理区域洒水	45.4	m ³	9	409	
	预测塌陷区XCY3警示牌	4	个	400	1600	
	预测塌陷区XCY3网围栏	351	m	14.46	5075	
	现状塌陷坑表土剥离	124.96	m ³	11.78	1472	
	现状塌陷坑石碴垫层	403.82	m ³	16.77	6772	
	现状塌陷坑土方回覆	124.96	m ³	9.44	1180	
	现状塌陷坑培肥工程	124.96	m ³	2	250	
	现状塌陷坑植被重建	0.0417	hm ²	8476.07	353	
	现状塌陷坑洒水	41.7	m ³	9	375	
	SJ4-2、SJ7-1工业场地及治理后的坡面土地翻耕	0.2838	hm ²	22.36	6	
	已完成平整复垦区域种草	0.2838	hm ²	8476.07	2406	
已完成平整复垦区域培肥	851.4	kg	3	2554		

	生活区地面硬化拆除	60	m ³	44.96	2698	
	生活区建筑垃圾清运	138	t	19.56	2699	
	生活区平整	300	m ²	2.38	714	
	生活区翻耕	0.03	hm ²	2236.05	67	
	生活区培肥	90	kg	2	180	
	生活区植被恢复	0.03	hm ²	8476.07	254	
	生活区洒水	30	m ³	9	270	
	地质环境监测	762	点次	10	7620	
	土地损毁及复垦效果监测	5	次	100	500	
2025.11- 2026.10	地质环境监测	756	次	10	7560	8060
	土地损毁及复垦效果监测	5	次	100	500	
2026.11- 2027.10	地质环境监测	756	次	10	7560	19199
	土地损毁及复垦效果监测	5	次	100	500	
	预测塌陷区XCY2警示牌	5	个	400	2000	
	预测塌陷区XCY2网围栏	632	m	14.46	9139	
2027.11- 2028.10	地质环境监测	756	次	10	7560	8060
	土地损毁及复垦效果监测	5	次	100	500	
2028.11- 2029.10	地质环境监测	756	次	10	7560	32887
	土地损毁及复垦效果监测	5	次	100	500	
	预测塌陷区XCY1警示牌	6	个	400	2400	

	预测塌陷区XCY1网围栏	1551	m	14.46	22427	
合计						107885

2、矿山地质环境保护与治理恢复费用资金来源

本着“谁开发、谁保护；谁占用、谁治理”和“谁占用、谁复垦”的原则，矿山地质环境保护与土地复垦费用全部由都兰县多金属矿业有限责任公司自筹，在方案实施前要落实好项目经费，纳入生产建设成本或建设项目总投资并足额预算，确保矿山地质环境保护与土地复垦方案的顺利实施，并设三方监管帐户。

基金按年度计划缴存，土地复垦费第一年缴纳不少于土地复垦费的20%，再逐年缴存至闭坑前一年，全额缴存。实施过程中，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。

第八章 保障措施与效益分析

第一节 组织保障

为确保本方案顺利实施，矿山复垦服务期间，都兰县多金属矿业有限责任公司必须建立健全组织机构和加强领导，明确分工、责任到人，结合复垦工程实际，成立专门的管理机构，并设专人负责本方案的土地复垦工作。土地复垦实施管理机构应协调本项目的土地复垦方案与主体工程及其他有关方案的管理，向上对自然资源厅与区（县）自然资源局负责，向下对土地复垦工程实施单位进行监督管理。具体职责如下：

（一）认真执行国家和地方政府、国土部门有关土地复垦的方针政策，贯彻落实“谁损毁、谁复垦”及“预防控制为主”的土地复垦原则。

（二）建立土地复垦目标责任制，把土地复垦列为工程进度、质量考核的内容之一，制定阶段土地复垦计划及年度土地复垦实施计划，每年年底向项目单位以及国土资源行政主管部门报告土地损毁及损毁土地复垦情况。

（三）协调土地复垦工程与有关工程的关系，确保土地复垦工程正常施工，最大限度减少建设活动对土地的损毁，保证损毁土地及时复垦。

（四）深入土地复垦工程现场检查，掌握建设过程中土地损毁状况及土地复垦措施落实情况。

（五）定期培训土地复垦管理及技术人员，提高人员素质和管理水平。

第二节 技术保障

（一）专项勘查、设计技术保证

矿山地质环境保护与土地复垦工程实施前应严格执行基建的相关要求，由具有相应资质的单位，进行专项的勘查、设计，组织开展技术咨询和专家论证审查，确保设计工作技术先进、施工可行、安全可靠。

（二）施工技术保证

工程施工中应选择施工经验丰富，技术力量强、信誉好的施工单位，制定完善可靠、科学合理的施工组织方案。施工单位应具备各类专业的技术人员，尤其是地质灾害专业、水工环专业、环保专业和水土保持专业的技术人员。

（三）技术档案管理

建立健全技术档案，包括本矿山地质环境保护与土地复垦方案设计的所有资料和图纸，年度施工情况总结、表格及文件，各项治理措施所需的经费等技术资料，以及检查验收的全部文件、报告和表格的资料。

第三节 资金保障

（一）复垦资金来源及存储

根据《土地复垦条例》，本矿山环境治理和复垦工程投资纳入项目建设成本。建设单位建立土地复垦专用账户，实行专款专用，任何单位与个人不得挪用或挤占土地复垦投资。

为保障土地复垦的顺利开展，建设单位需与项目区所在县自然资源局和当地银行三方，本着平等、诚实信用的原则，签订《土地复垦费用监管协议》，矿山环境治理和复垦费用应根据《土地复垦费用监管协议》的约定进行存储。建立建设方与国土资源主管部门共管账户。每年建设方环境治理和复垦管理机构根据复垦资金预存计划表中确定的预存金额，向单位财务部门申请拨付下一年度的矿山环境治理和复垦资金，次年将该年度资金存入共管账户。

基金按年度计划缴存，土地复垦费第一年缴纳不少于土地复垦费的20%，再逐年缴存至闭坑前一年，全额缴存。实施过程中，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。

（二）复垦资金管理

按照国家相关规定的规章制度，建设单位将制定《土地复垦资金使用管理办法》，严格按照专款专用、单独核算的办法进行管理，任何与矿山环境治理和复垦无关的费用和支出均不能在该账户列支，日常复垦的支出要严格按照土地复垦资金管理程序的程序进行审核和批准；月度终了要对当月复垦资金的进项（计提额度等）和出项进行详细统计，出具相应的收支报告；年度终了要将年度复垦资金的收支报告呈报相关部门和当地土地主管部门。

（三）复垦资金使用与支付

方案实施单位根据建设单位的总体目标，制定详细的矿山环境治理和复垦施工计划和资金需求计划，按程序进行审批。实施过程中，实施单位应按月上报施工进度和完成投资，相关单位及时进行严格审核并按合同支付资金。若主体工程发生变更导致土地复垦工程内容及工程量变更，施工单位应及时上报变更说明，对于不足部分将申请建设单位追加土地复垦投资，结余部分纳入下一年度土地复垦投资。

在进行项目主体工程决算过程中，同时进行土地环境治理和复垦投资决算。在矿山环境治理和复垦工程验收阶段，对于未满足管护期限以及管护要求的工程，矿山环境治理和复垦专用账户中需预留土地复垦管护费用。根据已有复垦经验，管护工作由土地承包权人进行。

第四节 监管保障

（一）项目区主管部门在建立组织机构的同时，将加强与当地政府主管部门及职能部门的合作，建立共管机制，自觉接受地方主管部门和相关部门的监督管理。对监督检查中发现的问题将及时处理，以便复垦工程顺利实施。企业对主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。监督机构对于不符合设计要求或质量要求的工程责令限期完成整改，直到满足要求为止。

（二）按照本方案确定年度安排，制定相应的各年规划实施大纲和年度计划，并根据地质环境保护与土地复垦技术的不断完善提出相应的改进措施，逐步落实，及时调整因项目区生产发生变化的区域。由地质环境保护与土地复垦管理办公室负责按照方案确定的年度设计方案逐地块落实，统一安排管理。以确保各项工程落到实处。

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

同时对施工单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的自觉行动意识。要求施工单位应配备专业技术人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地主管部门的监督检查。

（四）加强矿山地质环境保护与土地复垦政策宣传工作，深入开展“土地基本国情和国策”教育，调动矿山地质环境保护与土地复垦的积极性。提高社会对矿山地质环境保护与土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用的认识。

（五）加强对矿山地质环境保护与土地复垦的后期管理。一是保证验收合格；二是使治理区的每一块土地确实实要发挥作用和产生良好的经济生态社会效益。

第五节 效益分析

（一）经济效益

该项目建成投产后，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。

本方案预算矿山地质环境保护与土地复垦投资主要用于地质灾害、水土环境污染与植被土地复垦等。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、植被占用损毁治理费用。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、水土植被环境等造成严重破坏，其损失是不可估量的。所以，在矿山建设过程中对矿山建设可能引发或加剧的环境问题进行有针对性的预防和治理，其直接经济效益相当可观。

（二）社会效益

矿山建设和矿山开采过程对地质环境的破坏力较大，如果不在矿山建设过程中事先采取保护与治理措施，往往会造成环境的破坏，会引起社会各方面的强烈关注和负面效应，甚至导致矿山提前闭坑。采取环境保护与治理工程，使土地得到合理利用，维护矿区和谐发展，从而推动矿山高效益发展，产生的社会效益显著。

（三）环境效益

矿区地质环境保护与土地复垦工程和生态环境有机结合，通过对矿区地质环境保护与土地复垦有效恢复生态平衡，可涵养水源、保持水土、治理水土流失、防止土地退化，降低洪涝灾害的发生频率。在矿山建设的同时进行环境保护与土地复垦工程治理，能改善矿区的地质环境质量。同时，将带动矿区工人及周边村寨的生产生活环境的改善与美化，产生的环境效益显著。

第六节 公众参与

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

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

（一）方案编制前的公众参与

在方案编制之前，根据已经掌握的情况和土地复垦方案所涉及难点和重点，制定了前期公众参与计划。调研的对象包括都兰县相关管理部门及当地乡政府，矿区附近牧民，调查

内容包括公众对建设项目的意见和对土地复垦政策的了解程度，对土地损毁的知情程度及损毁土地的处理意见。

通过本次公众参与活动，在一定程度上使项目建设方和公众得以沟通，收集大量的公众信息和建议对本线设计的完善也有很大的作用。同时，需要加强引导公众参与土地复垦工作，积极宣传土地复垦法律、法规和相关政策，使社会各界人士形成复垦土地、保护生态的意识。要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建设小康社会、实施可持续发展战略、保护和建设生态环境中的重要作用的认识。树立依法、按规划进行土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。

（二）方案初稿完成后的公众参与

主要是指土地复垦方案在编制完成后，首先征求委托方、施工方、专家及当地农民的意见，就本方案对所采取的复垦技术及措施、专家及当地土地管理部门对项目区内损毁土地复垦后利用方向、复垦土地植被选择及配置模式进行咨询和征求意见。

（三）方案实施过程中的公众参与

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

第九章 结论与建议

第一节 结论

1、矿区位于柴达木盆地东缘，属察汗乌苏镇管辖，矿区面积 0.2051km^2 ，开采方式为地下开采，开采矿种为铁矿，生产规模为 13万t/a 。矿山服务年限7年，本方案适用年限为11年，即2024年11月到2035年10月。

2、评估区内无居民居住，无重要交通要道及建筑设施，远离各级自然保护区及旅游景区（点），无较重要水源地，采矿活动破坏土地资源地类全为草地，评估区重要程度属较重要区；矿山建设规模属小型；矿山地质环境条件复杂程度属复杂类型。矿山地质环境影响评估级别确定为二级，评估区面积 0.2835km^2 。

3、矿山地质环境影响程度现状评估分级将评估区分为矿山地质环境影响严重区（I）和较轻区（III）2个区。矿山地质环境影响较严重区（I）：该区包括竖井及工业场地、生活区、矿山道路、现状为损毁状态的不稳定边坡治理区、塌陷区域及矿业活动影响范围，总面积为 0.014928km^2 （ 1.4928hm^2 ）。现状条件下该区发育2段不稳定斜坡，现状评估 Q_1 不稳定斜坡发育程度中等，危害程度中等，危险性中等； Q_2 不稳定斜坡经刷坡后发育程度弱，危害程度小，危险性小。现状评估采矿活动对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对矿区水土环境污染程度较轻；矿山地质环境影响较轻区（III）：该区为矿山地质环境影响较严重区以外地区，总面积为 0.268572km^2 （ 26.8572hm^2 ）。该区域崩塌、滑坡、等突发性地质灾害不发育，现状评估地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小；现状评估采矿活动对含水层、地形地貌景观影响程度较轻；对矿区水土环境污染程度较轻。

4、矿山地质环境影响程度预测评估将评估区划分为矿山地质环境影响严重区（I）和较轻区（III）2个区。矿山地质环境影响严重区（I）该区包括预测塌陷区、利用竖井及工业场地、生活区、矿山道路及矿业活动影响范围，总面积为 0.127120km^2 （ 12.712hm^2 ）。采矿开拓位于采空区及采空塌陷影响范围内，引发采空塌陷的可能性大，危害程度大，危险性大；预测矿业活动加剧 Q_1 不稳定斜坡失稳致灾的可能性中等，危害程度中等，危险性中等； Q_2 不稳定斜坡失稳致灾的可能性小，危害程度小，危险性小。预测矿山遭受不稳定斜坡失稳致灾的可能性较大，危害程度中等，危险性中等。预测评估矿业活动对区内含水层、矿区水土环境影响较轻；预测评估矿业活动对地形地貌景观的影响严重。矿山地质环境影响较轻区（III）该区为矿山地质环境影响程度严重区以外地区，总面积为 0.15638km^2 （ 15.638hm^2 ）。预测评

估矿业活动引发、加剧和遭受地质灾害的可能性小，危害性小，危险性小；对含水层、地形地貌景观影响程度较轻、对矿区水土环境污染程度较轻。

5、治理分区：将评估区划分为地质环境保护与恢复治理重点防治区（A）和一般防治区（B）两个区，即矿山地质环境影响重点防治区（A）面积0.127120km²（12.7120hm²），矿山地质环境影响一般防治区（B）面积0.15638km²（15.6380hm²）。

6、复垦范围：本项目复垦责任面积12.712hm²，设计复垦面积12.712hm²，复垦率100%；责任复垦范围内土地利用类型全为天然牧草地，通过土地复垦适宜性评价后，损毁土地将复垦为天然牧草地。

7、矿山的矿山地质环境防治工程主要为：不稳定斜坡刷坡工程量为257.5m³，预测地面塌陷区外围警示牌16块（15块金属、1块钢筋砼板）及网围栏2535m（未安装部分），预测地面塌陷区裂缝回填7782.4m³（土方5936.8m³，石碴1945.6m³），预测竖井回填工程量8502m³，不稳定斜坡治理区域翻耕0.0454hm²，培肥工程6702.6kg，植被重建1.0182hm²，洒水车洒水2234.2m³，井筒回填8502m³。

8、矿区土地复垦主要工程量：场地平整工程量1.2540hm²，地面硬化拆除方量为166.8m²，土地翻耕总量为1.4120hm²，土壤培肥需有机肥约4236kg，植物播种面积1.4120hm²、洒水车洒水1412m³，复垦后期管理期3年，地质环境保护标志碑1座。

9、监测与管护措施主要为：人工对地质灾害、治理工程、土地损毁面积、土地复垦效果进行监测，对复垦区草地进行人工管护。

10、矿山地质环境治理与土地复垦工程经费由矿山地质环境治理工程经费和土地复垦工程经费两部分组成，其中矿山地质环境治理工程经费168.8189万元，土地复垦工程经费21.6831万元，合计工程经费190.5021万元。

第二节 建议

1、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；

2、由于地表塌陷预测具有较大不确定性，若深部矿体厚度变大，造成采空区增大而引起严重塌陷，需重新针对塌陷做地质环境恢复治理和复垦设计；

3、若采矿权人扩大开采规模、变更矿区范围、开采方式等，地质环境恢复治理和土地复垦义务人应重新编制本矿山地质环境恢复治理和土地复垦方案，并报原批准机关批准。

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

附件

附件4: 矿山地质环境现状调查表

企业名称	都兰县多金属矿业有限责任公司		通讯	都兰县察汗乌苏镇解放街31号		邮编	816100	法人代表	李晓伟	
电话	186383840669	传真	坐标			矿类	固体	矿种	铁矿	
企业规模	小型		设计生产能力 (10 ⁴ t/a)	13		设计服务年限		7		
经济类型	有限责任公司		实际生产能力 (10 ⁴ t/a)	无		已服务年限		0		
矿山面积 (km ²)	0.2051km ²		生产现状	已建		采空区面积 (m ²)		0		
建矿时间	2015年		采矿方式	地下开采		开采层位		3450m-3150m		
生活区	工业场地		竖井、斜井	矿山道路		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 (km)	面积 (m ²)	面积 (m ²)				
1	300	11	6584	1.2	7200	14120		800		
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)						
基本农田	无	基本	无	基本农田	无					
其他耕地	无	其他	无	其他耕地	无					
小计	无	小计	无	耕地	小计	无		-		
林地	无	林地	无	林地	无					
其它土地	300	其它土地	6584	其它土地	7200	14120		800		
合计	300	合计	6584	合计	7200	14120		800		
类型	年排放量 (104m ³ /a)		年综合利用量 (104m ³ /a)		年综合利用量 (104m ³ /a)		累计积存量 (104m ³)		主要有害物质	
废石(土)	无		无		无		无		无	
尾矿(砂)	无		无		无		无		无	
煤矸石(土)	无		无		无		无		无	
合计	无		无		无		0		0	

矿山地质环境现状调查表 (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					
	砂岩孔隙裂隙含水层		无		0		0		无					
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 (m ²)		破坏程度		修复的难易程度							
	地面熔贴、固体废弃物堆放等		114600		较严重		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 ²)	体积 (m ³)	死亡人数 (人)	危害				防治情况	治理面积 (m ²)	
								破坏房屋 (间)	破坏土地 (m ²)	经济损失 (万元)	发生原因			
	崩塌	无	无	0	0	0	0					0	0	0
	滑坡	无	无											
	泥石流	无	无											
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				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)	破坏土地 (m ²)			经济损失 (万元)
无	无	0	0	0	0	0	0					0	0	
发生地点	无	无												
数量 (个)	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				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)	破坏土地 (m ²)			经济损失 (万元)
无	0	0	0	0	0	0	0					0	0	
发生地点	0	0												
数量 (个)	0	0												

填表日期: 2024年8月3日

填表人: 乔生福

填表单位 (盖章) 青海昶宏工程咨询有限公司

矿山企业 (盖章): 都兰县多金矿业有限责任公司



都兰县多金属矿业有限责任公司
白石崖东矿区M4-M7 异常铁矿
矿山地质环境保护与土地复垦工程估算书

青海昶宏工程咨询有限公司

2024年11月12日

编制说明

一、工程量来源

根据设计图纸中工程量计算。

二、编制依据

1、编制方法

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

2、计算标准

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

3、使用定额

采用财政部经济建设司和国土资源部财务司[2011]128号文颁布的《土地开发整理项目预算定额标准》。当地海拔高程在3000--3500m之间，定额人工费和机械费增加20%和45%高海拔降效系数。

三、人工费

根据《土地开发整理项目预算定额标准》第五章“编制方法及计算表，准”人工预算单价计算标准和方法计算，其中，地区津贴取费基数参照《青海省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(青水建[2015]512号)规定的标准，属于四类地区。计算结果甲类工63.04元/工日，乙类工49.79元/工日。

四、材料费

1、运输费

根据2024年第5期度青海省公路工程定额站“公路工程造价管理信息”汽车货物运价表中发布的t.km运输费价格计算。

2、材料价格

材料原价参考都兰地区2024年第5期地区材料指导价，加上到工地的运杂费和采保费后作为工地预算价，“第5期材料指导价”中没有的价格，参照水利工程预算价格，当地材料价为调查价。风为估价，风0.15元/m³；

水电单价原价参考都兰地区2024年第5期价格，施工用水3.57元/m³，施工用电0.75元/kwh。

五、机械费

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

六、施工费

施工费用中包括直接工程费(直接费+措施费)、间接费、计划利润、差价和税金。

估算表格

表 1 工程项目总投资估算汇总表

序号	工程项目名称	治理部分 (元)	复垦部分 (元)	合计 (元)	备注
	第一部分：永久建筑工程	1357330	84204	1441533	
一	矿山地质灾害治理工程	1357330		1357330	
1	不稳定斜坡治理	2631		2631	
2	预测塌陷区外围工程	45652		45652	
3	地裂缝治理	359803		359803	
4	预测塌陷区塌陷坑治理	623732		623732	
5	矿井回填	325512			
二	矿山土地复垦工程		84204	84204	
1	混凝土拆除及清运		15010	15010	
2	平整工程		29889	29889	
3	覆土工程		3157	3157	
4	植被重建		20440	20440	
5	警示牌		3000	3000	
7	洒水车洒水		12708	12708	
	第二部分：其他费用	198469	12312	210781	
1	前期工作费	81440	5052	86492	
2	工程监理费	32576	2021	34597	
3	项目工程验收费	42077	2610	44688	
4	业主管理费	42376	2629	45005	
	第三部分：工程监测费	83220	114000	197220	
1	工程监测费	83220	6000	89220	
			108000	108000	
	一之三部分之和	1639019	210516	1849534	
	预备费	49171	6315	55486	3.00%
	静态投资	1688189	216831	1905021	

表2 治理部分投资汇总表

项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境
恢复治理与土地复垦工程(治理部分) 金额单位：元

项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案			
序号	工程项目名称	合计(元)	备注
	第一部分：永久建筑工程	1357330	80.40%
1	不稳定斜坡治理	2631	
2	预测塌陷区外围工程	45652	
3	地裂缝治理	359803	
4	预测塌陷区塌陷坑治理	623732	
5	竖井回填	325512	
	第二部分：其他费用	198469	11.76%
1	前期工作费	81440	
2	工程监理费	32576	
3	项目工程验收费	42077	
4	业主管理费	42376	
	第三部分：工程监测费	83220	4.93%
1	工程监测费	83220	10元/点次，共计8322个
	一之三部分之和	1639019	
	预备费(3%)	49171	2.91%
	静态投资	1688189	

表 3 治理部分单位工程概(预)算表

项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿地质环境恢复治理与土地复垦工程(治理部分) 金额单位：元

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一		矿山地质灾害治理工程				1357330
(一)		不稳定斜坡治理				2631
1	10204	削坡	m ³	257.5	5.69	1464
2	10044	治理区域翻耕	hm ²	0.0454	2236.05	102
3	市场价	治理区域培肥	kg	136.2	2.00	272
4	90031	治理区域植被重建	hm ²	0.0454	8476.07	385
5	市场价	洒水车洒水	m ³	45.4	9.00	409
(二)		预测塌陷区外围工程				45652
1	市场价	警示牌(铁质0.8mX0.6m,高度2m)	块	15	400.00	6000
2	市场价	钢筋砼警示牌(2.5×1.0×0.2m)	块	1	3000.00	3000
1	畜牧定额-15	网围栏(网围栏及固定杆材质为镀锌钢,钢丝直径为2mm,网格为正方形,丝距为6cm。网片高2.0m,每隔3m设置一处固定杆)	m	2535	14.46	36652
(三)		地裂缝治理				359803
1	20282+10332	裂缝回填(下部)	m ³	5836.8	44.89	262004
2	10333	裂缝回填(上部)	m ³	1945.6	38.53	74961
3	市场价	治理区域培肥	kg	2918.4	2.00	5837
4	90031	治理区域植被重建	hm ²	0.9728	8476.07	8246
5	市场价	洒水车洒水	m ³	972.8	9	8755
(四)		预测塌陷区塌陷坑治理				623732
1	10317	表土剥离	m ³	364.8	11.78	4297
2	20276	石渣垫层	m ³	35020.8	16.77	587447
3	10317*0.8	表土回覆	m ³	364.8	9.43	3441
4	市场价	培肥工程	kg	3648	2.00	7296
5	90031	植被重建	hm ²	1.216	8476.07	10307

6	市场价	洒水车洒水	m ³	1216	9.00	10944
(五)		矿井回填				325512
1	20282	竖井回填	m ³	8502	38.29	325512
		合计	元			1357330

表 4 治理部分其他费用计算表

项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程(治理部分) 金额单位：元

序号	项目	计费基数	计算标准	计算值	备注
一	前期工作费			81440	
1	土地清查费	1357330			施工费
2	项目可行性研究费	1357330	1.00%	13573	施工费+设备费
3	项目勘测费	1357330	1.50%	20360	施工费
4	项目设计与预算编制费	1357330	2.80%	38005	施工费+设备费
5	项目招标费	1357330	0.70%	9501	施工费+设备费
二	工程监理费	1357330	2.40%	32576	施工费+设备费
三	竣工验收费			42077	
1	工程复核费	1357330	0.70%	9501	施工费+设备费
2	项目工程验收费	1357330	1.40%	19003	施工费+设备费
3	项目决算编制与审计费	1357330	1.00%	13573	施工费+设备费
4	整理后土地重估与登记费				施工费+设备费
5	基本农田补划与标记设定费				施工费+设备费
四	业主管理费	1513423	2.80%	42376	施工费+设备费+ (1-5)
	合计			198469	
				81440	

表5 复垦部分投资汇总表

项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程(复垦部分) 金额单位：元

序号	工程项目名称	合计	备注
	第一部分：永久建筑工程	84204	38.83%
1	混凝土拆除及清运	15010	
2	平整工程	29889	
3	土地翻耕	3157	
4	撒播种草	20440	
5	警示牌	3000	
6	洒水	12708	
	第二部分：其他费用	12312	5.68%
1	前期工作费	5052	
2	工程监理费	2021	
3	项目工程验收费	2610	
4	业主管理费	2629	
	第三部分：工程管护及监测费	114000	52.58%
1	管护费	108000	年投资3.6万元
2	监测费	6000	60点次，每点投资100元
	一之三部分之和	210516	
	预备费	6315	3.00%
	静态投资	216831	

表6 复垦部分单位工程费用概算表

项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程(复垦部分) 金额单位：元

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)	备注
二		矿山土地复垦工程				84204	
(一)		拆除建筑物				15010	
1	借用水利定额-40316	混凝土拆除	m ³	166.8	44.96	7499	
3	一等货物普通中型整车运输26km	拆除建筑物外运1km	t	384	19.56	7511	
(二)		平整工程				29889	
1	10330	平整工程	m ²	12540	2.38	29889	
(三)		土地翻耕				3157	
1	10044	土地翻耕(三类土)	hm ²	1.412	2236.05	3157	
(四)		撒播种草				20440	
1	市场价	土壤培肥	kg	4236	2.00	8472	
2	90031	撒播草籽	hm ²	1.412	8476.07	11968	
(五)		警示牌				3000	
	市场价	警示牌(3m*2m*0.5m)	个	1	3000.00	3000	
(六)		洒水				12708	
	市场价	洒水车洒水	m ³	1412	9	12708	
		合计	元			84204	

表7 复垦部分其他费用表

项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程(复垦部分) 金额单位：元

序号	项目	计费基数	计算标准	计算值	备注
一	前期工作费			5052	
1	土地清查费	84204			施工费
2	项目可行性研究费	84204	1.00%	842	施工费+设备费
3	项目勘测费	84204	1.50%	1263	施工费
4	项目设计与预算编制费	84204	2.80%	2358	施工费+设备费
5	项目招标费	84204	0.70%	589	施工费+设备费
二	工程监理费	84204	2.40%	2021	施工费+设备费
三	竣工验收费			2610	
1	工程复核费	84204	0.70%	589	施工费+设备费
2	项目工程验收费	84204	1.40%	1179	施工费+设备费
3	项目决算编制与审计费	84204	1.00%	842	施工费+设备费
4	整理后土地重估与登记费				施工费+设备费
5	基本农田补划与标记设定费				施工费+设备费
四	业主管理费	93887	2.80%	2629	施工费+设备费+(1-5)
	合计			12312	

表8 单价计算表（刷坡）

项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程(治理部分) 金额单位：元

治理工程单价分析表（刷坡）					
序号	项目名称	单位	单价	10204	
				挖掘机挖土就地堆放	
					100m ³
				数量	金额
一	直接费				393.86
(一)	直接工程费				379.44
1	人工费	元			35.85
	甲类工	工日	63.04		0.00
	乙类工	工日	49.79	0.6	35.85
2	材料费				0.00
3	机械费	元			294.10
	挖掘机油动1m ³	台班	1126.83	0.18	294.10
4	其他费用	元		15.00%	49.49
(二)	措施费	元	3.80%		14.42
二	间接费	元	5.00%		19.69
三	计划利润	元	3.00%		12.41
四	材料差价	元			95.69
	柴油	kg	8.32	11.5	95.69
五	税金	元	9.00%		46.95
	合计	元			568.60

表9 单价计算表（预测塌陷区网围栏）

项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程(治理部分) 金额单位：元

序号	项目	单位	单位价值	畜牧定额—15	
				围栏封育	
				33.33km ²	
				500亩	
				数量	合计
一	直接工程费	元			27284.26
(一)	直接费	元			26285.41
1	人工费	元			975.71
	甲类工	工日	63.04	5.00	378.24
	乙类工		49.79	10.00	597.48
2	材料费	元			25309.70
	网围栏片	m	9.00	2320.00	20880.00
	角铁支柱	根	25.00	136.00	3400.00
	中立柱	根	20.00	4.00	80.00
	大立柱	根	30.00	4.00	120.00
	支撑杆	根	11.50	12.00	138.00
	门	付	500.00	1.00	500.00
	绑线	根	0.12	1155.00	138.60
	挂线	个	0.16	330.00	52.80
	零星材料费	%	1.50%	20.00	0.30
(二)	措施费	元	3.80%		998.85
二	间接费	元	5.00%		1364.21
三	计划利润	元	3.00%		859.45
四	材料差价	元	5.00%		1265.485
五	税金	元	9.00%		2769.61
	小计	元			33543.02
	每米				14.46

表10 单价计算表（石碴地面裂缝回填运输价格）

项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程(治理部分) 金额单位：元

治理工程单价分析表（运输）					
序号	项目名称	单位	单价	20282	
				1m³挖掘机装石碴自卸汽车运输	
				运距0.2km	
				数量	100m³ 金额
一	直接费				3144.23
(一)	直接工程费				3029.13
1	人工费	元			85.24
	甲类工	工日	63.04	0.1	7.56
	乙类工	工日	49.79	1.3	77.67
2	材料费				0.00
3	机械费	元			2875.78
	挖掘机油动1m3	台班	1126.83	0.60	980.34
	推土机59kw	台班	567.67	0.30	246.94
	自卸汽车8t	台班	724.14	1.57	1648.51
4	其他费用	元		2.30%	68.10
(二)	措施费	元	3.80%		115.11
二	间接费	元	6.00%		188.65
三	计划利润	元	3.00%		99.99
四	材料差价	元			79.65
	汽油	kg	9.54	2.82	26.90
	柴油	kg	8.32	6.34	52.75
五	税金	元	9.00%		316.13
	合计	元			3828.65

表11 单价计算表（石碴地面裂缝回填填充价格）

项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程(治理部分) 金额单位：元

裂缝回填单价分析表					
定额编号：10332			金额单位：元		
单位：100m ³					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				560.03
(一)	直接工程费				539.52
1	人工费				513.83
	甲类工	工日	0.5	0	0.00
	乙类工	工日	8.6	49.79	513.83
2	材料费				0.00
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	5.00%		25.69
(二)	措施费	%	3.80%		20.50
二	间接费	%	5.00%		28.00
三	利润	%	3.00%		17.64
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9.00%		54.51
合计					660.18

表12 单价计算表（土方地面裂缝回填填充价格）

项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程(治理部分) 金额单位：元

裂缝回填单价分析表					
定额编号：10333			金额单位：元		
单位：100m ³					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				3268.36
(一)	直接工程费				3148.71
1	人工费				3057.00
	甲类工	工日	2.5	63.0396	189.12
	乙类工	工日	48	49.7896	2867.88
2	材料费				0.00
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	3.00%		91.71
(二)	措施费	%	3.80%		119.65
二	间接费	%	5.00%		163.42
三	利润	%	3.00%		102.95
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9.00%		318.13
合计					3852.86

表13 单价计算表（竖井回填）

项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程(治理部分) 金额单位：元

治理工程单价分析表					
序号	项目名称	单位	单价	20282	
				1m3挖掘机装石碴自卸汽车运输	
				运距0.2km	
				数量	100m ³ 金额
一	直接费				3144.23
(一)	直接工程费				3029.13
1	人工费	元			85.24
	甲类工	工日	63.04	0.1	7.56
	乙类工	工日	49.79	1.3	77.67
2	材料费				0.00
3	机械费	元			2875.78
	挖掘机油动1m3	台班	1126.83	0.60	980.34
	推土机59kw	台班	567.67	0.30	246.94
	自卸汽车8t	台班	724.14	1.57	1648.51
4	其他费用	元		2.30%	68.10
(二)	措施费	元	3.80%		115.11
二	间接费	元	6.00%		188.65
三	计划利润	元	3.00%		99.99
四	材料差价	元			79.65
	汽油	kg	9.54	2.82	26.90
	柴油	kg	8.32	6.34	52.75
五	税金	元	9.00%		316.13
	合计	元			3828.65

表 14 单价计算表（地面硬化拆除）

项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境
恢复治理与土地复垦工程(复垦部分) 金额单位：

元

砼地面拆除施工费单价分析表					
序号	项目	单位	单位价值	借用水利定额40316	
				液压岩石破碎机砼拆除	
					100m3
				数量	合计
一	直接工程费	元		0	2214.17
(一)	直接费	元		0	2112.76
1	人工费	元			119.50
	甲类工	工日	63.04		0.00
	乙类工	工日	49.79	2	119.50
2	材料费	元			
	合金钻头	个	0		0.00
	空心钢	kg	0		0.00
	炸药	kg	5.15		0.00
	电雷管	只	0		0.00
	导电线	m	1.4		0.00
	零星材料费	元	1.8		0.00
3	机械费	元			1993.26
	空压机3m ³ /min	台班	174.32		0.00
	风镐	台班	65.71		0.00
	手持式风钻	台班	149.11		0.00
	修钎设备	台班	534.12		0.00
	液压挖掘机1.0m3	台班	358.5	5.56	1993.26
	其它机械费	元	1.8	3	0.00
(二)	措施费	元	0.048	0	101.41
二	间接费	元	0.06	0	132.85
三	计划利润	元	0.03		70.41
四	差价	元			1706.96
	柴油 (kg)	元			
五	税金	元	0.09	0	371.20
	小计	元		0	4495.59
	扩大	元	0	0	0.00
	合计	元		0	4495.59

表 15 单价计算表（土地平整）

项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境
恢复治理与土地复垦工程(复垦部分) 金额单位：元

土地平整施工费单价分析表					
定额编号：10330			金额单位：元		
单位：100m ²					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				198.80
(一)	直接工程费				191.52
1	人工费				11.95
	甲类工	工日		63.04	0.00
	乙类工	工日	0.20	49.79	11.95
2	材料费				0.00
3	机械费				170.45
	铲运机	台班	0.10	1175.55	170.45
4	其他费用	%	5.00%		9.12
(二)	措施费	%	3.80%		7.28
二	间接费	%	5.00%		9.94
三	利润	%	3.00%		6.26
四	材料价差				3.66
	柴油 (kg)		0.44	8.32	3.66
六	税金	%	9.00%		19.68
合计					238.35

表 16 单价计算表（三类土土地翻耕）

项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境
恢复治理与土地复垦工程(复垦部分) 金额单位：元

土地翻耕单价分析表					
定额编号：10044			金额单位：元		
单位：hm ²					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1896.83
(一)	直接工程费				1827.39
1	人工费				817.72
	甲类工	工日	0.7	63.04	52.95
	乙类工	工日	12.8	49.79	764.77
2	材料费				0.00
3	机械费				1000.58
	拖拉机59kw	台班	1.44	567.67	980.93
	三铧犁	台班	1.44	11.37	19.65
4	其他费用	%	0.50%		9.09
(二)	措施费	%	3.80%		69.44
二	间接费	%	5.00%		94.84
三	利润	%	3.00%		59.75
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00%		184.63
合计					2236.05

表 17 单价计算表(种草措施)

项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程(复垦部分) 金额单位：

元

播撒草种施工费单价分析表					
定额编号：90031			金额单位：元		
单位：hm ²					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				7333.95
(一)	直接工程费				7065.46
1	人工费				616.59
	甲类工	工日		63.04	0.00
	乙类工	工日	10.32	49.79	616.59
2	材料费				6448.87
	草籽（垂穗披碱草）	kg	75	20.08	1506.13
	草籽（青海冷地早熟禾）	kg	75	32.11	2408.15
	草籽（芨芨草）	kg	75	32.11	2408.15
	其它材料费	%	2.00%		126.45
3	机械费				0.00
4	其他费用	%			0.00
(二)	措施费	%	3.80%		268.49
二	间接费	%	5.00%		189.92
三	利润	%	3.00%		225.72
四	材料价差				322.44
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00%		726.48
合计					8476.07

表 18 单价计算表(预测塌陷区坑体表土剥离)

表土剥离施工费单价分析表					
定额编号：10317			金额单位：元		
单位：100m ³					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				995.39
(一)	直接工程费				958.95
1	人工费				29.87
	甲类工	工日		63.04	0.00
	乙类工	工日	0.50	49.79	29.87
2	材料费				0.00
3	机械费				883.41
	推土机74kw	台班	0.77	791.23	883.41
4	其他费用	%	5.00%		45.66
(二)	措施费	%	3.80%		36.44
二	间接费	%	5.00%		49.77
三	利润	%	3.00%		31.35
四	材料价差				4.20
	柴油 (kg)		0.44	9.54	4.20
六	税金	%	9.00%		97.26
合计					1177.97

表 19 单价计算表(预测塌陷坑石碴推运)

治理工程单价分析表					
序号	项目名称	单位	单价	20276	
				1m3挖掘机装石碴自卸汽车运输	
					运距0.2km
					100m ³
				数量	金额
一	直接费				1336.57
(一)	直接工程费				1249.13
1	人工费	元			85.24
	甲类工	工日	63.04	0.1	7.56
	乙类工	工日	49.79	1.3	77.67
2	材料费				0.00
3	机械费	元			1135.81
	推土机74kw	台班	791.23	0.99	1135.81
4	其他费用	元		2.30%	28.08
(二)	措施费	元	7.00%		87.44
二	间接费	元	6.00%		80.19
三	计划利润	元	3.00%		42.50
四	材料差价	元			79.65
	汽油	kg	9.54	2.82	26.90
	柴油	kg	8.32	6.34	52.75
五	税金	元	9.00%		138.50
	合计	元			1677.42

表 20 单价计算表(预测塌陷坑表土回覆)

表土回覆施工费单价分析表					
定额编号: 10317(覆土为松土, 人工、机械费乘0.8系数)				金额单位: 元	
单位: 100m ³					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				796.31
(一)	直接工程费				767.16
1	人工费				23.90
	甲类工	工日		63.04	0.00
	乙类工	工日	0.50	49.79	23.90
2	材料费				0.00
3	机械费				706.73
	推土机74kw	台班	0.77	791.23	706.73
4	其他费用	%	5.00%		36.53
(二)	措施费	%	3.80%		29.15
二	间接费	%	5.00%		39.82
三	利润	%	3.00%		25.08
四	材料价差				4.20
	柴油 (kg)		0.44	9.54	4.20
六	税金	%	9.00%		77.89
合计					943.29

表 21 材料价格计算表

项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程

序号	名称	单 位	发货地点	单位毛重	单位运价	材料价格					
						原价	运输费	采保费	工地价格	保险费	合计
						(元)	(元)			0.3%	(元)
1	垂穗披碱草	t	西宁	1.05	202.14	20000.00	212.25	0.00	20212.25	60.00	20272.25
2	冷地早熟禾	t	西宁	1.05	202.14	32000.00	212.25	0.00	32212.25	96.00	32308.25
3	芨芨草	t	西宁	1.05	202.14	32000.00	212.25	0.00	32212.25	96.00	32308.25
4	汽油	t	都兰	1.25	14.14	9490.00	17.68	0.00	9507.68	28.47	9536.15
5	柴油	t	都兰	1.15	14.14	8280.00	16.26	0.00	8296.26	24.84	8321.10
11	网围栏片	m	都兰	本部分均取市场均价							9.00
12	角铁支柱	根	都兰								25.00
13	中立柱	根	都兰								20.00
14	大立柱	根	都兰								30.00
15	支撑杆	根	都兰								11.50
16	门	付	都兰								500.00
17	绑线	根	都兰								0.12
18	挂线	个	都兰								0.16
19	75#砂浆	m3	都兰								145.02
20	100#砂浆	m3	都兰								157.04

表 22 台班费

项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程

机械台班预算单价计算表																
序号	编号	机械名称	台班费	一类费用(元)	二类费用											
					小计	人工(工日)	汽油(kg)	柴油(kg)	电(kwh)	风(m3)	水(m3)					
												63.04	9.54	8.32	0.62	0.15
1	1025	拖式铲运机2.5-2.75m3	55.10	55.10												
2	1022	拖拉机74kw	826.55	142.96	683.59	2.00	126.08		0.00	67.00	557.51		0.00		0.00	0.00
3	1013	推土机59kw	567.67	75.46	492.21	2.00	126.08		0.00	44.00	366.13		0.00		0.00	0.00
4	1014	推土机74kw	791.23	207.49	583.74	2.00	126.08		0.00	55.00	457.66		0.00		0.00	0.00
5	4004	载重汽车5t	437.85	88.73	349.12	1.00	63.04	30.00	286.08		0.00		0.00		0.00	0.00
6	6001	电动空压机3m3/min	155.82	28.92	126.90	1.00	63.04		0.00		0.00	103.00	63.86		0.00	0.00
7	1052	手持式风镐	52.24	4.24	48.00		0.00		0.00		0.00		0.00	320.00	48.00	0.00
8	1046	修钎设备	423.03	423.03	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	0.00
9	1006	液压挖掘机1m3	1126.83	401.63	725.20	2.00	126.08		0.00	72.00	599.12		0.00			
10	4010	自卸汽车3.5t	512.52	85.38	427.14	1.33	83.84	36.00	343.30		0.00		0.00		0.00	0.00
11	1009	装载机1.4-1.5m3	685.94	135.48	550.46	2.00	126.08		0.00	51.00	424.38		0.00			
12	6001	电动空压机3m3/min	155.82	28.92	126.90	1.00	63.04		0.00		0.00	103.00	63.86		0.00	0.00
13	1052	手持式风镐	52.24	4.24	48.00		0.00		0.00		0.00		0.00	320.00	48.00	0.00
14	1008	装载机1m3	623.70	98.21	525.49	2.00	126.08		0.00	48.00	399.41		0.00		0.00	0.00

表 23 费率表

项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程

序号	项目名称	单位	计算基础	单价	备注
一	工资				
1	甲类工	工日		63.04	
2	乙类工	工日		49.79	
二	海拔				
1	人工			1.2	
2	机械			1.45	
三	措施费				
1	土方工程		直接工程费	3.8%	直接费=直接工程费+措施费
2	石方工程		直接工程费	3.8%	直接工程费=人+材+机+其他
3	砌体工程		直接工程费	3.8%	措施费=直接工程费(人工费)×费率
4	混凝土工程		直接工程费	4.80%	
5	农用井工程		直接工程费	4.8%	
6	其他工程		直接工程费	3.8%	
7	安装工程		直接工程费	5.5%	
四	间接费				
	土方工程		直接费	5%	
	石方工程		直接费	6%	
	砌体工程		直接费	5%	
	混凝土工程		直接费	6%	
	农用井工程		直接费	8%	
	其他工程		直接费	5%	
	安装工程		人工费	65%	
五	计划利润		直接费+间接费	3.0%	
六	税金		直接费+间接费+利润	9.00%	
七	扩大				

表 24 复垦部分单价计算表（人工单价）

项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程

人工单价计算表

序号	名称	计算公式	金额 (元/工日)
一	基本工资	$540\text{元} \times 12\text{月} \div (250-10) \times 1.1304$	30.52
二	辅助工资		11.10
1	地区津贴	$\text{津贴工资} \times \text{津贴标准} \times 12 \times \div 240$	4.30
2	施工津贴	$3.5\text{元} \times 365 \times 95\% \div (250-10)$	5.06
3	夜班津贴	$(4.5+3.5)\text{元} \div 2 \times 20\%$	0.80
4	节假日加班津贴	$\text{基本工资} \times (3-1) \times 11 \times 35\% \div 250$	0.94
	小计		41.62
三	津贴工资		21.42
1	职工福利基金	$(\text{基本}+\text{基本辅助}) \times 14\%$	5.83
2	工会经费	$(\text{基本}+\text{基本辅助}) \times 2\%$	0.83
3	养老保险费	$(\text{基本}+\text{基本辅助}) \times 20\%$	8.32
4	医疗保险费	$(\text{基本}+\text{基本辅助}) \times 4\%$	1.66
5	工伤保险费	$(\text{基本}+\text{基本辅助}) \times 1.5\%$	0.62
6	职工失业保险费	$(\text{基本}+\text{基本辅助}) \times 2\%$	0.83
7	住房公积金	$(\text{基本}+\text{基本辅助}) \times 8\%$	3.33
	合计		63.04

人工单价计算表

序号	名称	计算公式	金额 (元/工日)
一	基本工资	$445\text{元} \times 12\text{月} \div (250-10) \times 1.1304$	25.15
二	辅助工资		7.72
2	地区津贴	$\text{津贴贴工资} \times \text{津贴标准} \times 12 \times \div 240$	4.30
3	施工津贴	$2.0\text{元} \times 365 \times 95\% \div (250-10)$	2.89
4	夜班津贴	$(4.5+3.5)\text{元} \div 2 \times 5\%$	0.20
5	节假日加班津贴	$\text{基本工资} \times (3-1) \times 11 \times 15\% \div 250$	0.33
	小计		32.87
三	津贴工资		16.92
7	职工福利基金	$(\text{基本}+\text{基本辅助}) \times 14\%$	4.60
8	工会经费	$(\text{基本}+\text{基本辅助}) \times 2\%$	0.66
9	养老保险费	$(\text{基本}+\text{基本辅助}) \times 20\%$	6.57
10	医疗保险费	$(\text{基本}+\text{基本辅助}) \times 4\%$	1.31
11	工伤保险费	$(\text{基本}+\text{基本辅助}) \times 1.5\%$	0.49
12	职工失业保险费	$(\text{基本}+\text{基本辅助}) \times 2\%$	0.66
13	住房公积金	$(\text{基本}+\text{基本辅助}) \times 8\%$	2.63
	合计		49.79

编制说明

一、工程量来源

根据设计图纸中工程量计算。

二、编制依据

1、编制方法

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

2、计算标准

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

3、使用定额

采用财政部经济建设司和国土资源部财务司[2011]128号文颁布的《土地开发整理项目预算定额标准》。当地海拔高程在3000--3500m之间，定额人工费和机械费增加20%和45%高海拔降效系数。

三、人工费

根据《土地开发整理项目预算定额标准》第五章“编制方法及计算表,准”人工预算单价计算标准和方法计算，其中，地区津贴取费基数参照《青海省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(青水建[2015]512号)规定的标准，属于四类地区。计算结果甲类工63.04元/工日，乙类工49.79元/工日。

四、材料费

1、运输费

根据2024年第5期度青海省公路工程定额站“公路工程造价管理信息”汽车货物运价表中发布的t.km运输费价格计算。

2、材料价格

材料原价参考都兰地区2024年第5期地区材料指导价，加上到工地的运杂费和采保费后作为工地预算价，“第5期材料指导价”中没有的价格，参照水利工程预算价格，当地材料价为调查价。风为估价，风0.15元/m³；

水电单价原价参考都兰地区2024年第5期价格，施工用水3.57元/m³，施工用电0.75元/kwh。

五、机械费

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

六、施工费

施工费用中包括直接工程费(直接费+措施费)、间接费、计划利润、差价和税金。

估算表格

表 1 工程项目总投资估算汇总表

序号	工程项目名称	治理部分 (元)	复垦部分 (元)	合计 (元)	备注
	第一部分：永久建筑工程	1357330	84204	1441533	
一	矿山地质灾害治理工程	1357330		1357330	
1	不稳定斜坡治理	2631		2631	
2	预测塌陷区外围工程	45652		45652	
3	地裂缝治理	359803		359803	
4	预测塌陷区塌陷坑治理	623732		623732	
5	矿井回填	325512			
二	矿山土地复垦工程		84204	84204	
1	混凝土拆除及清运		15010	15010	
2	平整工程		29889	29889	
3	覆土工程		3157	3157	
4	植被重建		20440	20440	
5	警示牌		3000	3000	
7	洒水车洒水		12708	12708	
	第二部分：其他费用	198469	12312	210781	
1	前期工作费	81440	5052	86492	
2	工程监理费	32576	2021	34597	
3	项目工程验收费	42077	2610	44688	
4	业主管理费	42376	2629	45005	
	第三部分：工程监测费	83220	114000	197220	
1	工程监测费	83220	6000	89220	
			108000	108000	
	一之三部分之和	1639019	210516	1849534	
	预备费	49171	6315	55486	3.00%
	静态投资	1688189	216831	1905021	

表2 治理部分投资汇总表

项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程(治理部分) 金额单位：元

项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案			
序号	工程项目名称	合计(元)	备注
	第一部分：永久建筑工程	1357330	80.40%
1	不稳定斜坡治理	2631	
2	预测塌陷区外围工程	45652	
3	地裂缝治理	359803	
4	预测塌陷区塌陷坑治理	623732	
5	竖井回填	325512	
	第二部分：其他费用	198469	11.76%
1	前期工作费	81440	
2	工程监理费	32576	
3	项目工程验收费	42077	
4	业主管理费	42376	
	第三部分：工程监测费	83220	4.93%
1	工程监测费	83220	10元/点次，共计8322个
	一之三部分之和	1639019	
	预备费(3%)	49171	2.91%
	静态投资	1688189	

表 3 治理部分单位工程概(预)算表

项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿地质环境恢复治理与土地复垦工程(治理部分) 金额单位：元

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一		矿山地质灾害治理工程				1357330
(一)		不稳定斜坡治理				2631
1	10204	削坡	m ³	257.5	5.69	1464
2	10044	治理区域翻耕	hm ²	0.0454	2236.05	102
3	市场价	治理区域培肥	kg	136.2	2.00	272
4	90031	治理区域植被重建	hm ²	0.0454	8476.07	385
5	市场价	洒水车洒水	m ³	45.4	9.00	409
(二)		预测塌陷区外围工程				45652
1	市场价	警示牌(铁质0.8mX0.6m,高度2m)	块	15	400.00	6000
2	市场价	钢筋砼警示牌(2.5×1.0×0.2m)	块	1	3000.00	3000
1	畜牧定额-15	网围栏(网围栏及固定杆材质为镀锌钢,钢丝直径为2mm,网格为正方形,丝距为6cm。网片高2.0m,每隔3m设置一处固定杆)	m	2535	14.46	36652
(三)		地裂缝治理				359803
1	20282+10332	裂缝回填(下部)	m ³	5836.8	44.89	262004
2	10333	裂缝回填(上部)	m ³	1945.6	38.53	74961
3	市场价	治理区域培肥	kg	2918.4	2.00	5837
4	90031	治理区域植被重建	hm ²	0.9728	8476.07	8246
5	市场价	洒水车洒水	m ³	972.8	9	8755
(四)		预测塌陷区塌陷坑治理				623732
1	10317	表土剥离	m ³	364.8	11.78	4297
2	20276	石渣垫层	m ³	35020.8	16.77	587447
3	10317*0.8	表土回覆	m ³	364.8	9.43	3441
4	市场价	培肥工程	kg	3648	2.00	7296
5	90031	植被重建	hm ²	1.216	8476.06872	10307

6	市场价	洒水车洒水	m ³	1216	9.00	10944
(五)		矿井回填				325512
1	20282	竖井回填	m ³	8502	38.29	325512
		合计	元			1357330

表 4 治理部分其他费用计算表

项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程(治理部分) 金额单位：元

序号	项目	计费基数	计算标准	计算值	备注
一	前期工作费			81440	
1	土地清查费	1357330			施工费
2	项目可行性研究费	1357330	1.00%	13573	施工费+设备费
3	项目勘测费	1357330	1.50%	20360	施工费
4	项目设计与预算编制费	1357330	2.80%	38005	施工费+设备费
5	项目招标费	1357330	0.70%	9501	施工费+设备费
二	工程监理费	1357330	2.40%	32576	施工费+设备费
三	竣工验收费			42077	
1	工程复核费	1357330	0.70%	9501	施工费+设备费
2	项目工程验收费	1357330	1.40%	19003	施工费+设备费
3	项目决算编制与审计费	1357330	1.00%	13573	施工费+设备费
4	整理后土地重估与登记费				施工费+设备费
5	基本农田补划与标记设定费				施工费+设备费
四	业主管理费	1513423	2.80%	42376	施工费+设备费+（1-5）
	合计			198469	
				81440	

表5 复垦部分投资汇总表

项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程(复垦部分) 金额单位：元

序号	工程项目名称	合计	备注
	第一部分：永久建筑工程	84204	38.83%
1	混凝土拆除及清运	15010	
2	平整工程	29889	
3	土地翻耕	3157	
4	撒播种草	20440	
5	警示牌	3000	
6	洒水	12708	
	第二部分：其他费用	12312	5.68%
1	前期工作费	5052	
2	工程监理费	2021	
3	项目工程验收费	2610	
4	业主管理费	2629	
	第三部分：工程管护及监测费	114000	52.58%
1	管护费	108000	年投资3.6万元
2	监测费	6000	60点次，每点投资100元
	一之三部分之和	210516	
	预备费	6315	3.00%
	静态投资	216831	

表7 复垦部分其他费用表

项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程(复垦部分) 金额单位：元

序号	项目	计费基数	计算标准	计算值	备注
一	前期工作费			5052	
1	土地清查费	84204			施工费
2	项目可行性研究费	84204	1.00%	842	施工费+设备费
3	项目勘测费	84204	1.50%	1263	施工费
4	项目设计与预算编制费	84204	2.80%	2358	施工费+设备费
5	项目招标费	84204	0.70%	589	施工费+设备费
二	工程监理费	84204	2.40%	2021	施工费+设备费
三	竣工验收费			2610	
1	工程复核费	84204	0.70%	589	施工费+设备费
2	项目工程验收费	84204	1.40%	1179	施工费+设备费
3	项目决算编制与审计费	84204	1.00%	842	施工费+设备费
4	整理后土地重估与登记费				施工费+设备费
5	基本农田补划与标记设定费				施工费+设备费
四	业主管理费	93887	2.80%	2629	施工费+设备费+(1-5)
	合计			12312	

表8 单价计算表（刷坡）

项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程(治理部分) 金额单位：元

治理工程单价分析表（刷坡）					
序号	项目名称	单位	单价	10204	
				挖掘机挖土就地堆放	
					100m ³
				数量	金额
一	直接费				393.86
(一)	直接工程费				379.44
1	人工费	元			35.85
	甲类工	工日	63.04		0.00
	乙类工	工日	49.79	0.6	35.85
2	材料费				0.00
3	机械费	元			294.10
	挖掘机油动1m ³	台班	1126.83	0.18	294.10
4	其他费用	元		15.00%	49.49
(二)	措施费	元	3.80%		14.42
二	间接费	元	5.00%		19.69
三	计划利润	元	3.00%		12.41
四	材料差价	元			95.69
	柴油	kg	8.32	11.5	95.69
五	税金	元	9.00%		46.95
	合计	元			568.60

表9 单价计算表（预测塌陷区网围栏）

项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程(治理部分) 金额单位：元

序号	项目	单位	单位价值	畜牧定额—15	
				围栏封育	
				33.33km ²	
				500亩	
				数量	合计
一	直接工程费	元			27284.26
(一)	直接费	元			26285.41
1	人工费	元			975.71
	甲类工	工日	63.04	5.00	378.24
	乙类工		49.79	10.00	597.48
2	材料费	元			25309.70
	网围栏片	m	9.00	2320.00	20880.00
	角铁支柱	根	25.00	136.00	3400.00
	中立柱	根	20.00	4.00	80.00
	大立柱	根	30.00	4.00	120.00
	支撑杆	根	11.50	12.00	138.00
	门	付	500.00	1.00	500.00
	绑线	根	0.12	1155.00	138.60
	挂线	个	0.16	330.00	52.80
	零星材料费	%	1.50%	20.00	0.30
(二)	措施费	元	3.80%		998.85
二	间接费	元	5.00%		1364.21
三	计划利润	元	3.00%		859.45
四	材料差价	元	5.00%		1265.485
五	税金	元	9.00%		2769.61
	小计	元			33543.02
	每米				14.46

表10 单价计算表（石碴地面裂缝回填运输价格）

项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程(治理部分) 金额单位：元

治理工程单价分析表（运输）					
序号	项目名称	单位	单价	20282	
				1m³挖掘机装石碴自卸汽车运输	
				运距0.2km	
				数量	100m³ 金额
一	直接费				3144.23
(一)	直接工程费				3029.13
1	人工费	元			85.24
	甲类工	工日	63.04	0.1	7.56
	乙类工	工日	49.79	1.3	77.67
2	材料费				0.00
3	机械费	元			2875.78
	挖掘机油动1m3	台班	1126.83	0.60	980.34
	推土机59kw	台班	567.67	0.30	246.94
	自卸汽车8t	台班	724.14	1.57	1648.51
4	其他费用	元		2.30%	68.10
(二)	措施费	元	3.80%		115.11
二	间接费	元	6.00%		188.65
三	计划利润	元	3.00%		99.99
四	材料差价	元			79.65
	汽油	kg	9.54	2.82	26.90
	柴油	kg	8.32	6.34	52.75
五	税金	元	9.00%		316.13
	合计	元			3828.65

表11 单价计算表（石碴地面裂缝回填填充价格）

项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程(治理部分) 金额单位：元

裂缝回填单价分析表					
定额编号：10332			金额单位：元		
单位：100m ³					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				560.03
(一)	直接工程费				539.52
1	人工费				513.83
	甲类工	工日	0.5	0	0.00
	乙类工	工日	8.6	49.79	513.83
2	材料费				0.00
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	5.00%		25.69
(二)	措施费	%	3.80%		20.50
二	间接费	%	5.00%		28.00
三	利润	%	3.00%		17.64
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9.00%		54.51
合计					660.18

表12 单价计算表（土方地面裂缝回填填充价格）

项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程(治理部分) 金额单位：元

裂缝回填单价分析表					
定额编号：10333			金额单位：元		
单位：100m ³					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				3268.36
(一)	直接工程费				3148.71
1	人工费				3057.00
	甲类工	工日	2.5	63.0396	189.12
	乙类工	工日	48	49.7896	2867.88
2	材料费				0.00
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	3.00%		91.71
(二)	措施费	%	3.80%		119.65
二	间接费	%	5.00%		163.42
三	利润	%	3.00%		102.95
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9.00%		318.13
合计					3852.86

表13 单价计算表（竖井回填）

项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程(治理部分) 金额单位：元

治理工程单价分析表					
序号	项目名称	单位	单价	20282	
				1m3挖掘机装石碴自卸汽车运输	
				运距0.2km	
				数量	100m ³ 金额
一	直接费				3144.23
(一)	直接工程费				3029.13
1	人工费	元			85.24
	甲类工	工日	63.04	0.1	7.56
	乙类工	工日	49.79	1.3	77.67
2	材料费				0.00
3	机械费	元			2875.78
	挖掘机油动1m3	台班	1126.828472	0.60	980.34
	推土机59kw	台班	567.667644	0.30	246.94
	自卸汽车8t	台班	724.141747	1.57	1648.51
4	其他费用	元		2.30%	68.10
(二)	措施费	元	3.80%		115.11
二	间接费	元	6.00%		188.65
三	计划利润	元	3.00%		99.99
四	材料差价	元			79.65
	汽油	kg	9.54	2.82	26.90
	柴油	kg	8.32	6.34	52.75
五	税金	元	9.00%		316.13
	合计	元			3828.65

表 14 单价计算表（地面硬化拆除）

项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程(复垦部分) 金额单位：元

砼地面拆除施工费单价分析表					
序号	项目	单位	单位价值	借用水利定额40316	
				液压岩石破碎机砼拆除	
					100m3
				数量	合计
一	直接工程费	元		0	2214.17
(一)	直接费	元		0	2112.76
1	人工费	元			119.50
	甲类工	工日	63.04		0.00
	乙类工	工日	49.79	2	119.50
2	材料费	元			
	合金钻头	个	0		0.00
	空心钢	kg	0		0.00
	炸药	kg	5.15		0.00
	电雷管	只	0		0.00
	导电线	m	1.4		0.00
	零星材料费	元	1.8		0.00
3	机械费	元			1993.26
	空压机3m ³ /min	台班	174.32		0.00
	风镐	台班	65.71		0.00
	手持式风钻	台班	149.11		0.00
	修钎设备	台班	534.12		0.00
	液压挖掘机1.0m3	台班	358.5	5.56	1993.26
	其它机械费	元	1.8	3	0.00
(二)	措施费	元	0.048	0	101.41
二	间接费	元	0.06	0	132.85
三	计划利润	元	0.03		70.41
四	差价	元			1706.96
	柴油 (kg)	元			
五	税金	元	0.09	0	371.20
	小计	元		0	4495.59
	扩大	元	0	0	0.00
	合计	元		0	4495.59

表 15 单价计算表（土地平整）

项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境
恢复治理与土地复垦工程(复垦部分) 金额单位：元

土地平整施工费单价分析表					
定额编号：10330			金额单位：元		
单位：100m ²					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				198.80
(一)	直接工程费				191.52
1	人工费				11.95
	甲类工	工日		63.04	0.00
	乙类工	工日	0.20	49.79	11.95
2	材料费				0.00
3	机械费				170.45
	铲运机	台班	0.10	1175.55	170.45
4	其他费用	%	5.00%		9.12
(二)	措施费	%	3.80%		7.28
二	间接费	%	5.00%		9.94
三	利润	%	3.00%		6.26
四	材料价差				3.66
	柴油 (kg)		0.44	8.32	3.66
六	税金	%	9.00%		19.68
合计					238.35

表 16 单价计算表（三类土土地翻耕）

项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境
恢复治理与土地复垦工程(复垦部分) 金额单位：元

土地翻耕单价分析表					
定额编号：10044			金额单位：元		
单位：hm ²					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1896.83
(一)	直接工程费				1827.39
1	人工费				817.72
	甲类工	工日	0.7	63.04	52.95
	乙类工	工日	12.8	49.79	764.77
2	材料费				0.00
3	机械费				1000.58
	拖拉机59kw	台班	1.44	567.67	980.93
	三铧犁	台班	1.44	11.37	19.65
4	其他费用	%	0.50%		9.09
(二)	措施费	%	3.80%		69.44
二	间接费	%	5.00%		94.84
三	利润	%	3.00%		59.75
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00%		184.63
合计					2236.05

表 17 单价计算表(种草措施)

项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程(复垦部分) 金额单位：元

播撒草种施工费单价分析表					
定额编号：90031			金额单位：元		
单位：hm ²					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				7333.95
(一)	直接工程费				7065.46
1	人工费				616.59
	甲类工	工日		63.04	0.00
	乙类工	工日	10.32	49.79	616.59
2	材料费				6448.87
	草籽（垂穗披碱草）	kg	75	20.08	1506.13
	草籽（青海冷地早熟禾）	kg	75	32.11	2408.15
	草籽（芨芨草）	kg	75	32.11	2408.15
	其它材料费	%	2.00%		126.45
3	机械费				0.00
4	其他费用	%			0.00
(二)	措施费	%	3.80%		268.49
二	间接费	%	5.00%		189.92
三	利润	%	3.00%		225.72
四	材料价差				322.44
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00%		726.48
合计					8476.07

表 18 单价计算表(预测塌陷区坑体表土剥离)

表土剥离施工费单价分析表					
定额编号：10317			金额单位：元		
单位：100m ³					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				995.39
(一)	直接工程费				958.95
1	人工费				29.87
	甲类工	工日		63.04	0.00
	乙类工	工日	0.50	49.79	29.87
2	材料费				0.00
3	机械费				883.41
	推土机74kw	台班	0.77	791.23	883.41
4	其他费用	%	5.00%		45.66
(二)	措施费	%	3.80%		36.44
二	间接费	%	5.00%		49.77
三	利润	%	3.00%		31.35
四	材料价差				4.20
	柴油 (kg)		0.44	9.54	4.20
六	税金	%	9.00%		97.26
合计					1177.97

表 19 单价计算表(预测塌陷坑石碴推运)

治理工程单价分析表					
序号	项目名称	单位	单价	20276	
				1m3挖掘机装石碴自卸汽车运输	
					运距0.2km
					100m ³
				数量	金额
一	直接费				1336.57
(一)	直接工程费				1249.13
1	人工费	元			85.24
	甲类工	工日	63.04	0.1	7.56
	乙类工	工日	49.79	1.3	77.67
2	材料费				0.00
3	机械费	元			1135.81
	推土机74kw	台班	791.23	0.99	1135.81
4	其他费用	元		2.30%	28.08
(二)	措施费	元	7.00%		87.44
二	间接费	元	6.00%		80.19
三	计划利润	元	3.00%		42.50
四	材料差价	元			79.65
	汽油	kg	9.54	2.82	26.90
	柴油	kg	8.32	6.34	52.75
五	税金	元	9.00%		138.50
	合计	元			1677.42

表 20 单价计算表(预测塌陷坑表土回覆)

表土回覆施工费单价分析表					
定额编号: 10317(覆土为松土, 人工、机械费乘0.8系数)				金额单位: 元	
单位: 100m ³					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				796.31
(一)	直接工程费				767.16
1	人工费				23.90
	甲类工	工日		63.04	0.00
	乙类工	工日	0.50	49.79	23.90
2	材料费				0.00
3	机械费				706.73
	推土机74kw	台班	0.77	791.23	706.73
4	其他费用	%	5.00%		36.53
(二)	措施费	%	3.80%		29.15
二	间接费	%	5.00%		39.82
三	利润	%	3.00%		25.08
四	材料价差				4.20
	柴油 (kg)		0.44	9.54	4.20
六	税金	%	9.00%		77.89
合计					943.29

表 21 材料价格计算表

项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程

序号	名称	单 位	发货地点	单位毛重	单位运价	材料价格					
						原价	运输费	采保费	工地价格	保险费	合计
						(元)	(元)			0.3%	(元)
1	垂穗披碱草	t	西宁	1.05	202.14	20000.00	212.25	0.00	20212.25	60.00	20272.25
2	冷地早熟禾	t	西宁	1.05	202.14	32000.00	212.25	0.00	32212.25	96.00	32308.25
3	芨芨草	t	西宁	1.05	202.14	32000.00	212.25	0.00	32212.25	96.00	32308.25
4	汽油	t	都兰	1.25	14.14	9490.00	17.68	0.00	9507.68	28.47	9536.15
5	柴油	t	都兰	1.15	14.14	8280.00	16.26	0.00	8296.26	24.84	8321.10
11	网围栏片	m	都兰	本部分均取市场均价							9.00
12	角铁支柱	根	都兰								25.00
13	中立柱	根	都兰								20.00
14	大立柱	根	都兰								30.00
15	支撑杆	根	都兰								11.50
16	门	付	都兰								500.00
17	绑线	根	都兰								0.12
18	挂线	个	都兰								0.16
19	75#砂浆	m3	都兰								145.02
20	100#砂浆	m3	都兰								157.04

表 22 台班费

项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程

机械台班预算单价计算表																
序号	编号	机械名称	台班费	一类费用(元)	二类费用											
					小计	人工(工日)	汽油(kg)	柴油(kg)	电(kwh)	风(m3)	水(m3)					
												63.04	9.54	8.32	0.62	0.15
1	1025	拖式铲运机2.5-2.75m3	55.10	55.10												
2	1022	拖拉机74kw	826.55	142.96	683.59	2.00	126.08		0.00	67.00	557.51		0.00		0.00	0.00
3	1013	推土机59kw	567.67	75.46	492.21	2.00	126.08		0.00	44.00	366.13		0.00		0.00	0.00
4	1014	推土机74kw	791.23	207.49	583.74	2.00	126.08		0.00	55.00	457.66		0.00		0.00	0.00
5	4004	载重汽车5t	437.85	88.73	349.12	1.00	63.04	30.00	286.08		0.00		0.00		0.00	0.00
6	6001	电动空压机3m3/min	155.82	28.92	126.90	1.00	63.04		0.00		0.00	103.00	63.86		0.00	0.00
7	1052	手持式风镐	52.24	4.24	48.00		0.00		0.00		0.00		0.00	320.00	48.00	0.00
8	1046	修钎设备	423.03	423.03	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	0.00
9	1006	液压挖掘机1m3	1126.83	401.63	725.20	2.00	126.08		0.00	72.00	599.12		0.00			
10	4010	自卸汽车3.5t	512.52	85.38	427.14	1.33	83.84	36.00	343.30		0.00		0.00		0.00	0.00
11	1009	装载机1.4-1.5m3	685.94	135.48	550.46	2.00	126.08		0.00	51.00	424.38		0.00			
12	6001	电动空压机3m3/min	155.82	28.92	126.90	1.00	63.04		0.00		0.00	103.00	63.86		0.00	0.00
13	1052	手持式风镐	52.24	4.24	48.00		0.00		0.00		0.00		0.00	320.00	48.00	0.00
14	1008	装载机1m3	623.70	98.21	525.49	2.00	126.08		0.00	48.00	399.41		0.00		0.00	0.00

表 21 费率表

项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程

序号	项目名称	单位	计算基础	单价	备注
一	工资				
1	甲类工	工日		63.04	
2	乙类工	工日		49.79	
二	海拔				
1	人工			1.2	
2	机械			1.45	
三	措施费				
1	土方工程		直接工程费	3.8%	直接费=直接工程费+措施费
2	石方工程		直接工程费	3.8%	直接工程费=人+材+机+其他
3	砌体工程		直接工程费	3.8%	措施费=直接工程费(人工费)×费率
4	混凝土工程		直接工程费	4.80%	
5	农用井工程		直接工程费	4.8%	
6	其他工程		直接工程费	3.8%	
7	安装工程		直接工程费	5.5%	
四	间接费				
	土方工程		直接费	5%	
	石方工程		直接费	6%	
	砌体工程		直接费	5%	
	混凝土工程		直接费	6%	
	农用井工程		直接费	8%	
	其他工程		直接费	5%	
	安装工程		人工费	65%	
五	计划利润		直接费+间接费	3.0%	
六	税金		直接费+间接费+利润	9.00%	
七	扩大				

表 22 复垦部分单价计算表（人工单价）

项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程

人工单价计算表

序号	名称	计算公式	金额 (元/工日)
一	基本工资	$540\text{元} \times 12\text{月} \div (250-10) \times 1.1304$	30.52
二	辅助工资		11.10
1	地区津贴	$\text{津贴工资} \times \text{津贴标准} \times 12 \times \div 240$	4.30
2	施工津贴	$3.5\text{元} \times 365 \times 95\% \div (250-10)$	5.06
3	夜班津贴	$(4.5+3.5)\text{元} \div 2 \times 20\%$	0.80
4	节假日加班津贴	$\text{基本工资} \times (3-1) \times 11 \times 35\% \div 250$	0.94
	小计		41.62
三	津贴工资		21.42
1	职工福利基金	$(\text{基本}+\text{基本辅助}) \times 14\%$	5.83
2	工会经费	$(\text{基本}+\text{基本辅助}) \times 2\%$	0.83
3	养老保险费	$(\text{基本}+\text{基本辅助}) \times 20\%$	8.32
4	医疗保险费	$(\text{基本}+\text{基本辅助}) \times 4\%$	1.66
5	工伤保险费	$(\text{基本}+\text{基本辅助}) \times 1.5\%$	0.62
6	职工失业保险费	$(\text{基本}+\text{基本辅助}) \times 2\%$	0.83
7	住房公积金	$(\text{基本}+\text{基本辅助}) \times 8\%$	3.33
	合计		63.04

人工单价计算表

序号	名称	计算公式	金额 (元/工日)
一	基本工资	$445\text{元} \times 12\text{月} \div (250-10) \times 1.1304$	25.15
二	辅助工资		7.72
2	地区津贴	$\text{津贴贴工资} \times \text{津贴标准} \times 12 \times \div 240$	4.30
3	施工津贴	$2.0\text{元} \times 365 \times 95\% \div (250-10)$	2.89
4	夜班津贴	$(4.5+3.5)\text{元} \div 2 \times 5\%$	0.20
5	节假日加班津贴	$\text{基本工资} \times (3-1) \times 11 \times 15\% \div 250$	0.33
	小计		32.87
三	津贴工资		16.92
7	职工福利基金	$(\text{基本}+\text{基本辅助}) \times 14\%$	4.60
8	工会经费	$(\text{基本}+\text{基本辅助}) \times 2\%$	0.66
9	养老保险费	$(\text{基本}+\text{基本辅助}) \times 20\%$	6.57
10	医疗保险费	$(\text{基本}+\text{基本辅助}) \times 4\%$	1.31
11	工伤保险费	$(\text{基本}+\text{基本辅助}) \times 1.5\%$	0.49
12	职工失业保险费	$(\text{基本}+\text{基本辅助}) \times 2\%$	0.66
13	住房公积金	$(\text{基本}+\text{基本辅助}) \times 8\%$	2.63
	合计		49.79

委托书

青海昶宏工程咨询有限公司：

我公司拟对“都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东区M4-M7异常铁矿”进行矿山地质环境保护与土地复垦方案的修编工作，现委托贵公司根据有关法律法规，编制《都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东区M4-M7异常铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）》。望贵公司组织人员尽快开展工作，其他相关事宜在合同中另行协定。

都兰县多金属矿业有限责任公司

2024年8月4日





营业执照

(副本)^(1/1)

统一社会信用代码

扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息



名称 都兰县多金属矿业有限责任公司

注册资本 壹仟叁佰肆拾捌万贰仟柒佰玖拾叁元

类型 有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）

成立日期 2002年03月25日

法定代表人 李晓伟

住所 [Redacted]

经营范围 铁铅锌采选、冶炼、加工、销售；多金属矿产品销售；机电维修；化工、矿山设备及零配件销售（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

2024年07月12日

中华人民共和国

采矿许可证

(副本)

证号:C6300002010122120099955

采矿权人:都兰县多金属矿业有限责任公司

地址:青海省海西州都兰县察汗乌苏镇解放街31号

矿山名称:都兰县白石崖东矿区M4-M7部分异常铁矿

经济类型:股份有限公司

开采矿种:铁矿

开采方式:地下开采

生产规模:13.00 万吨/年

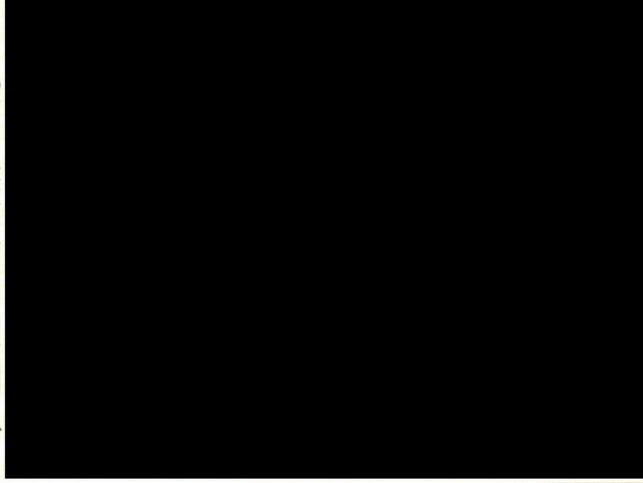
矿区面积:0.2051平方公里

有效期限:自2023年03月25日至2029年03月25日



二〇二四年五月 日

矿区范围拐点坐标:



开采深度:由3450米至3150米标高 共由16个拐点圈定

青海省国土资源厅文件

青国土资矿〔2014〕129号

青海省国土资源厅 关于都兰县白石崖东矿区 M4—M7 部分异常 铁矿开发利用方案的批复

青海西旺矿业开发有限公司：

你公司报送的《都兰县白石崖东矿区 M4—M7 部分异常铁矿开发利用方案》已通过我厅组织专家审查（专家审查意见附后）。经研究，原则同意专家审查意见，现就有关问题批复如下：

一、生产规模及服务年限

矿山生产规模矿石量 13 万吨/年，设计服务年限 5.9 年。

二、开采、开拓方式及采矿方法

矿山采用地下开采方式，竖井开拓方案，采用浅孔留矿法、全面采矿法和阶段矿房法采矿方法。

三、资源储量及资源利用指标

设计利用矿石量 82.6 万吨，可采储量 70.0 万吨。设计采矿

回采率为 89%，矿石贫化率 8%，选矿回收率为 80.5%。

四、SJ51、XJ51 井口位于采矿权范围外，考虑到开拓系统已形成，采矿权范围调整需编制矿业权设置方案，拟先行同意本方案。

附件：青海省都兰县白石崖东矿区 M4—M7 部分异常铁矿开发利用方案评审意见



抄送：省经济和信息化委，省安监局，省环保厅，海西州国土资源局，
都兰县国土资源局，本厅主管副厅长，相关处室，存档。

青海省国土资源厅办公室

2014年6月19日印发

青海省都兰县白石崖东矿区 M4—M7 部分异常 铁矿开发利用方案评审意见

受青海西旺矿业开发有限公司的委托，青海省地矿工程咨询中心编写了《青海省都兰县白石崖东矿区 M4—M7 部分异常铁矿开发利用方案》。提交审查的开发利用方案成果资料有：文字报告 1 份，附图 15 张。省国土资源厅于 2014 年 3 月 29 日主持召开会议对该方案进行了评审，通过与会专家评议和会议充分讨论后，对方案中不足之处提出了修改意见，地矿工程咨询中心按照评审会议意见进行了认真修改，经复核后形成评审意见如下：

一、方案编制依据

1、青海省地矿工程咨询中心具有工程咨询单位资格证书（丙级），具备编制矿山开发利用方案的资质。

2、开发利用方案编制依据的主要地质资料有：

（1）《青海省都兰县白石崖东矿区 M4—M7 部分异常铁矿资源储量核实报告》，2011 年湖南中色地质矿业有限公司提交。

（2）《青海省都兰县白石崖东矿区 M4—M7 部分异常铁矿资源储量评审意见书》（文号为青国土规储评字[2011]71 号）。

（3）关于《青海省都兰县白石崖东矿区 M4—M7 部分异常铁矿资源储量核实报告》矿产资源储量备案证明（青国土资储审备字[2011]71 号）。

因此，开发利用方案编制的地质报告及资源依据较为充分。

3、海西州环境保护局《关于对青海省都兰县白石崖铁矿东矿区环境影响报告书的批复》（西环字[2013]298号）。

4、非煤矿山建设项目安全预评价报告备案申请表（备案号：[2013]091号）。

5、海西州基本建设项目备案表（都经发备[2013]129号）。

二、主要成绩与优点

1、方案对矿区查明、动用、保有资源量叙述清楚，对设计利用资源储量的确定基本合理。

2、矿山建设规模沿用原采矿证核定的生产规模13万吨/年，经矿山企业生产能力验证可行，产品方案设计为铁精矿。由此计算得出的矿山服务年限5.9年，符合矿山实际。

3、通过对已有开拓工程的分析，选择部分历史原因形成有安全隐患的开拓工程进行封闭处理是可行的，在此基础上重新设计完善了地下开采各开拓系统。

4、根据矿区矿体特征及赋存条件，分别选用了浅孔留矿法、全面采矿法及阶段矿房法，采矿方法选择适宜，采矿工艺叙述清楚。

5、方案确定的采矿回采率89%、贫化率8%、选矿回收率80.5%，基本符合矿山实际，并叙述了对共伴生矿进行综合利用的途径。

6、方案对环境保护、职业安全健康均进行了较详细的论述，采用了相应的防范治理措施。

7、投资估算及经济效益评价内容较齐全，取值较为合理，项目财务可行。

二、问题和建议

1、由于原核实报告未评价矿床中伴生矿产，建议加强矿石质量研究，开发利用过程中注意伴生的铜、铅、锌、银的综合利用，提高资源综合利用率。

2、矿权范围划定不尽合理，未考虑开拓系统布置，部分开拓仍在矿权外（如 SJ51、XJ51），很难调整。

三、结论

鉴于该方案编制依据充分，内容齐全，设计方案合理，符合《矿山资源开发利用方案编写内容要求》的要求，评审予以通过。

《青海省都兰县白石崖东矿区 M4—M7 部分异常铁矿

开发利用方案》评审组

2014 年 3 月 29 日

青海省都兰县白石崖东矿区 M4—M7 部分异常铁矿
开发利用方案审查组专家名单

地点：C 座 4 楼会议室

时间：2014 年 3 月 29 日上午 11: 00

姓名	单位	职务或职称	签名	备注
黄国明	省地勘局	高工	黄国明	主审
张 军	省国土规划院	高工	张军	评审员
徐木元	金石资产 评估公司	高工	徐木元	评审员
祁万涛	青海煤炭 设计院	高工	祁万涛	评审员
魏云祥	省地调局	工程师	魏云祥	评审员

青海省都兰县白石崖东矿区 M4-M7 部分异常铁矿 资源储量核实报告评审意见

“青海省都兰县白石崖东矿区 M4-M7 部分异常铁矿资源储量核实”是都兰县多金属矿业有限责任公司自行组织技术力量实施的商业性矿产勘查项目。在野外核实工作的基础上，矿山于 2023 年 6 月编制了《青海省都兰县白石崖东矿区 M4-M7 部分异常铁矿资源储量核实报告》（以下简称“报告”）。提交评审的资料有：报告文字一份、附图 23 张、附表一册、附件 5 件。

采矿期间累计查明铁资源量未超过 30%，按有关规定，都兰县多金属矿业有限责任公司于 2023 年 6 月 10 日聘请专家（专家名单附后），对“报告”进行了会议评审。会后，报告编制单位按照审查意见和各专家的具体意见，对“报告”进行了修改完善，经复核，修改后的“报告”基本达到审查会要求，最终形成评审意见如下。

一、成绩与优点

1、核实工作以 2011 年湖南中色地质矿业有限公司提交的《青海省都兰县白石崖东矿区 M4-M7 部分异常铁矿资源储量核实报告》为资料基础，收集利用了矿山生产资料和本次核实取得的资料，核实工作的资料基础可靠。

2、矿山于 2022 年在全矿区开展了水文地质调查，提高了矿区水文地质调查研究程度，其成果基本满足非煤矿山透水安全排查的相关要求。

3、通过对以上资料的归纳整理、图件地理坐标转换、采空区核

查和采样测试，对采空区分布范围进行了实测，大致了解了矿山开采现状。

4、本次资源量估算方法及工业指标与原核实报告一致，对开采动用矿体选择平行剖面法进行了资源量估算，对以往估算的其他矿体资源量进行了统计计算，其估算方法可行，估算结果基本可信。

5、报告章节安排合理，提交资料基本齐全，编制基本符合要求。

二、存在问题及建议

1、由于矿山停采多年，无法下井实测，对次工作只对 I 7 矿体 3350 中段采空区进行了实测和采样控制，I 3、I 4 矿体采空区则利用了矿山以往的资料，核实工作有一定的局限性。

2、本次 3 件组合样中，矿石中 Zn 元素达到伴生指标，结合以往资料，矿石中 Cu、Pb、Zn 局部富集，可综合利用，建议矿山在以后的勘查和开发中加强综合评价和伴生元素的回收利用。

3、自 2011 年核实后，矿山停采时间长，采出矿量有限，建议矿山加大开发力度，提高矿山经济效益。

4、矿山开采时间长，部分坑道已封闭多年，开采中应注意防范采空区的积水、积气和垮塌等不安全隐患，确保安全生产。

5、由于矿山开采规模小，开采中收集资料有限，探采对比中对开采前后矿体特征变化的叙述相对简单，建议矿山加强生产过程中地质资料的收集和积累。

三、评审结果

报告通过评审的资源量（见下表）

白石崖东矿区 M4-M7 部分异常铁矿资源量汇总表

资源量类别	本次估算资源量 (万吨)		
	保有量	动用量	累计查明量
KZ	19.32	70.78	90.1
TD	74.88	0.22	75.1
KZ+TD	94.2	71	165.2

四、评审结论

本次核实方法合理有效，采空区调查基本清楚，资源量估算结果基本可信，报告章节齐全，基本反映了核实工作取得的成果，同意报告通过评审。

五、有关情况说明

报告评审组根据都兰县多金属矿业有限责任公司提供的“报告”及其有关资料，按国家有关规范、标准等，对提交的资料进行了评审，对因都兰县多金属矿业有限责任公司提供的资料失实或故意提供虚假资料，从而导致评审结果与实际有出入时，评审组不承担任何责任。

附件 1：《青海省都兰县白石崖东矿区 M4-M7 部分异常铁矿资源储量核实报告》评审组专家名单

附件 2：采矿区范围与资源量估算范围叠合图

附件 3：都兰县多金属矿业有限责任公司关于资料真实性承诺书

青海省都兰县白石崖东矿区 M4-M7 部分异常

铁矿资源储量核实报告评审组

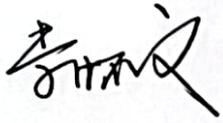
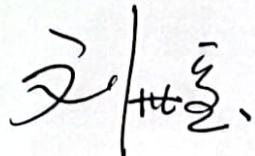
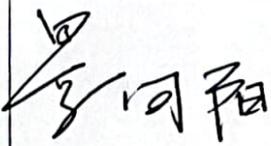
2023 年 6 月 25 日


2023.6.25

《都兰县白石崖东矿区M4-M7部分异常铁矿

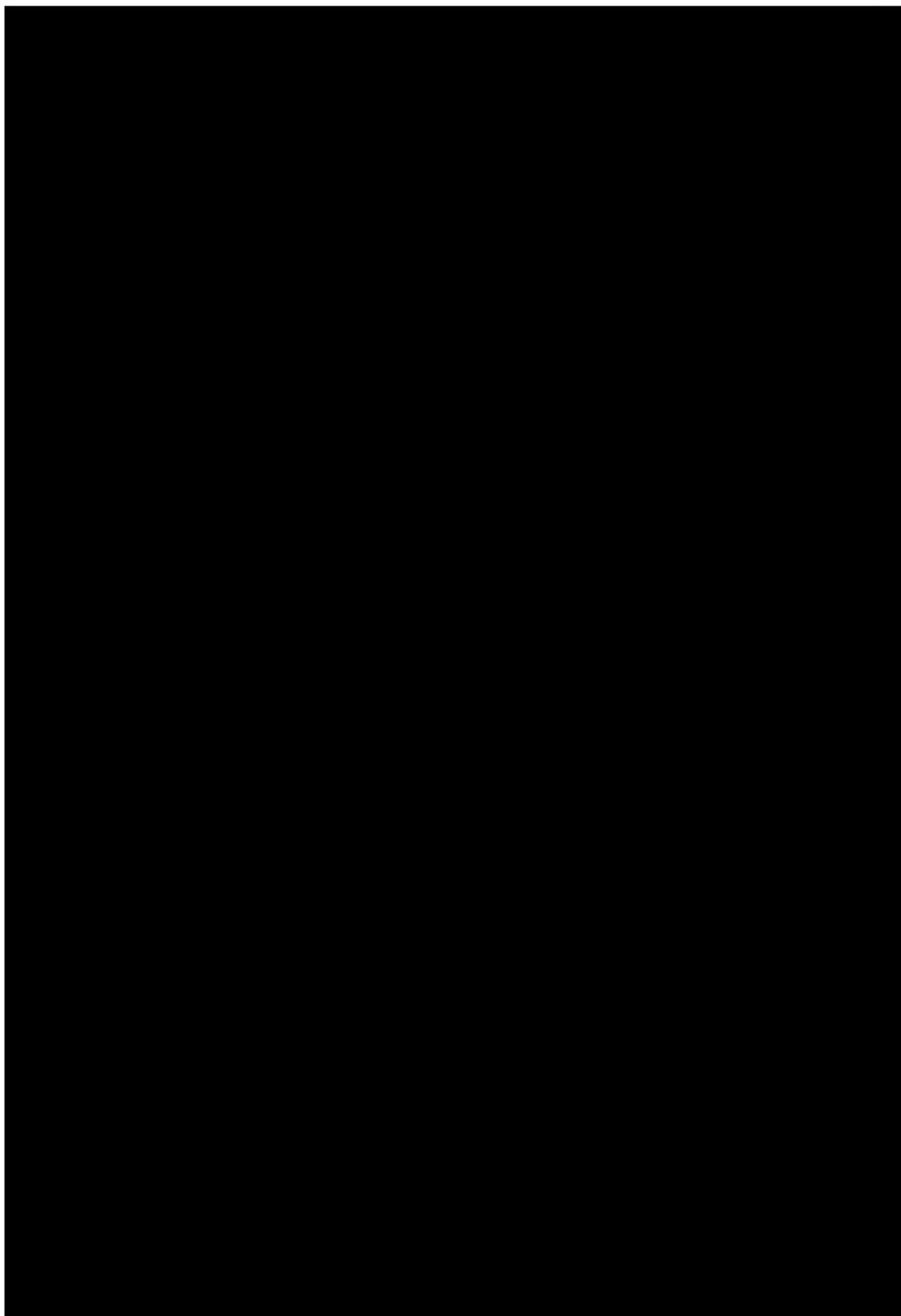
资源储量核实报告》

评审专家名单

姓名	职务/职称	专业	工作单位	签名
李怀义	高级工程师	矿产地质	退休	
刘世宝	高级工程师	矿产地质	退休	
景向阳	高级工程师	矿产地质	退休	
田三春	高级工程师	矿产地质	退休	田三春

附件 2

都兰县白石崖东矿区 M4-M7 部分异常铁矿区范围与资源储量估算范围叠合图



承 诺 书

承诺下列提交资料真实、客观、完整，无伪造、编造、变造、篡改等虚假内容：

1、《青海省都兰县白石崖东矿区 M4—M7 部分异常铁矿资源储量核实报告》（包括附图、附表及附件）的内容，及其中涉及的原始勘查资料和基础数据等；

2、采矿许可证（证号：C6300002010122120099955）复印件；

3、采矿许可证范围与矿产资源储量估算范围的叠合图；

4、提交的与评审工作有关的其它资料。

自愿承担由上述审查资料失实产生的后果。

法定代表人签章：

都兰县多金属矿业有限责任公司

2023 年 6 月 15 日

**《都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区
M4-M7 异常铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》**

评审意见

受都兰县多金属矿业有限责任公司委托，青海博韬矿业有限公司承担了“矿山地质环境保护与土地复垦方案”的编制工作，提交了《都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区 M4-M7 异常铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）。2018 年 9 月 11 日，在西宁组织专家(名单附后)，对《方案》进行了审查，形成评审意见如下：

一、青海省海西蒙古族藏族自治州都兰县察汗乌苏镇，矿区地理坐标：

，矿区面积 0.2km²，开采方式为地下开采，生产规模为 13 万 t/a，为小型矿山，矿山服务年限 4.9 恢复治理和复垦期 1 年，管护期 3 年，综合确定本方案使用年限为 8.9 年。

矿山所处重要程度为较重要区，地质环境条件复杂，矿山规模为小型，确定该矿区评估级别为二级符合技术规范要求，评估面积 0.2357km²，评估区范围界定合理。

二、矿山地质环境影响现状评估分区

现状评估将评估区划分为矿山地质环境影响较严重区和较轻区 2 个区。

1、矿山地质环境影响较严重区

该区包括工业场地、矿石堆场、竖井及通风井、生活区、矿山道路及矿业活动影响范围，面积 0.0407km²（4.07 hm²）。现状条件下发育有 Q₁ 段不稳定斜坡，其发育程度中等，危害程度中等，危险性中等；对含水层的影响和破坏程度、对矿区水土环境污染程度较轻；对地形地貌景观影响和破坏程度较严重，对土地资源的损毁程度为轻度损毁。

2、矿山地质环境影响较轻区

该区为矿山地质环境影响较严重区以外的区域，面积 0.195km²（19.5 hm²）。现状评估地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小；矿业活动对含水层的影

响和破坏程度较轻；对地形地貌景观影响和破坏程度较轻；对矿区水土环境污染程度较轻；对对土地资源的损毁程度为轻度损毁。

综上，现状评估对矿山地质环境现状阐述较清楚，符合区内实际，现状评估结论较为可信。

三、矿山地质环境影响预测评估分区

预测评估将评估区划分为矿山地质环境影响严重区和较轻区 2 个区。

1、矿山地质环境影响严重区

该区包括工业场地、矿石堆场、竖井通风井及拟建竖井、生活区、矿山道路、预测地面塌陷区及矿业活动影响范围，面积 0.1521km^2 (15.21hm^2)。预测评估采矿引发采空区塌陷的可能性大，发育程度强，危害程度大，危险性大。加剧 Q_1 不稳定斜坡的可能性较大，发育程度中等，危害程度中等，危险性中等；遭受 Q_1 不稳定斜坡致灾的可能性较大，发育程度中等，危害程度中等，危险性中等；预测评估对含水层、矿区水土环境污染的影响和破坏程度较轻；预测评估对地形地貌景观影响和破坏程度严重，对土地资源的损毁程度重度损毁。

2、矿山地质环境影响较轻区

该区为矿山地质环境影响严重区以外的区域，面积 0.1313km^2 (13.13hm^2)。预测评估引发、加剧和遭受地质灾害的可能性小，地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小；对含水层、地形地貌景观的影响和破坏程度较轻；对矿区水土环境污染程度较轻；对土地资源的损毁程度为轻度损毁。

综上，预测评估依据较充分，结论较为可信。

四、依据矿山地质环境影响程度，对矿山进行地质环境治理分区与土地复垦范围进行了分区，划分了矿山进行地质环境重点防治区和一般区两个区，矿山进行地质环境重点防治区，面积 0.1521km^2 (15.21hm^2)，一般区面积 0.0836km^2 (8.36hm^2)。

五、确定的矿山地质环境保护治理和土地复垦原则和目标符合国家有关政策。提出的“矿山地质灾害治理工程、环境治理恢复及土地复垦工程”等治理恢复方案，技术较为可行，工程部署合理，监测方法适宜。根据确定的矿山地质环境保护与土

地复垦工程量，结合市场实际，预算矿山地质环境治理工程经费 63.0274 万元，土地复垦工程经费 54.6393 万元，合计工程经费 117.6667 万元。经费编制依据较充分，资金估算基本合理。

综上所述，该“方案”对矿山合计现状阐述较清楚，评估结论符合矿区实际，提出的矿山地质环境保护与综合治理目标任务明确，治理恢复工程部署及措施可行。编制内容齐全，插图、插表、附图清晰美观、易读，治理资金投入适中，方案实施后对矿区地质环境保护与治理恢复可达到预期目的，审查予以通过。

主审：张力军

2018 年 9 月 11 日

都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区 M4-M7 部分异常铁矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

专家评审名单

会议时间: 2018.9.11

会议地点: 图生厅 C座 7楼会议室

序号	姓名	单位	职称	会议职务	签名	备注
	张世平	省地质环境地质院	高工	评审	张世平	
	魏金星	环保局	高工	评审	魏金星	
	孙树林	林业局	高工	评审	孙树林	
	高世平	省水文地质院	高工	评审	高世平	
	刘玉玲	省地整治中心	高工	评审	刘玉玲	

海西州环境保护局

西环验〔2016〕225号

海西州环境保护局 关于都兰县多金属矿业有限责任公司 白石崖铁矿东矿区项目竣工环境 保护验收意见的函

都兰县多金属矿业有限责任公司：

你公司《关于申请都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖铁矿东矿区项目竣工环境保护验收的请示》（都多矿〔2016〕20号）及相关验收材料收悉。2016年12月27日，海西州环境保护局组织相关部门及专家召开了该项目竣工环境保护验收会议。经研究，现函复如下：

一、项目概况

项目位于海西州都兰县城南 23 公里处，属新建项目。生产规模为年产 13 万吨铁矿，矿山服务年限为 10.5a，项目采用竖井开拓、地下开采。主要建设内容包括：地下工程（主井、副井、进风井、回风井、开采平硐及中段平面工程）、

地面工程(工业场地、废石场、空压站、生活区及矿山道路)、贮运工程(废石堆场、临时堆矿场、矿区道路)及公用工程。

项目总投资 1068 万元,其中环保投资 45.5 万元,占总投资的 4.26%,2003 年 8 月 20 日海西州环境保护局以西环字〔2003〕61 号文件批复了该项目的环境影响报告表。

二、环保执行情况

湖南天瑶环境技术有限公司编制的《都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖铁矿东矿区项目竣工环境保护验收调查表》表明:

(一)运营期废石堆场设置喷淋设施,定期对废石堆场进行洒水抑尘;矿石装载、运输过程采用喷雾设施湿润矿石表面;运输车辆加盖篷布,减少了扬尘对环境的影响。

(二)运营期采用低噪声设备,厂界各监测点噪声昼夜监测值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准要求。

(三)项目运营期开采产生的废石、废渣临时存放于废石堆场,后期用于回填采空区或塌陷区;生活垃圾集中收集,定点堆放。

(四)项目运营期产生的矿井涌水经水泵收集至集水池沉淀后通过回水管用于地下湿式凿岩作业;洗漱废水就地泼洒抑尘,生活污水排入旱厕并定期清理拉运至选矿区附近农田用于施肥。

三、验收结论

经听取汇报,审阅有关资料后,验收组认为该项目环境

保护手续齐全，落实了环评报告表及批复文件的要求，满足环保验收条件，原则同意都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖铁矿东矿区项目通过竣工环保验收。

鉴于你公司在项目建成后长期未进行环保验收工作，在此对你公司提出严肃批评，今后应严格履行环保相关程序，杜绝此类事件再发生。

四、工程运行后应做好以下工作：

(一)做好水土保持工作，在废石堆场设置拦截坝和截洪沟，减少水土流失。

(二)保持周边卫生清洁，及时清理生活污水及垃圾等，禁止随地丢弃垃圾、随地排放废水。

(三)严格控制作业面积，及时回填、压实；减少临时占地，做好临时场地的清理与恢复工作。

五、你公司须在 20 个工作日内将本验收意见及验收调查表送至都兰县环境保护局，并自觉接受其日常环境监管。

海西州环境保护局

2016 年 12 月 31 日

抄报：青海省环境保护厅

抄送：本局局长、副局长，调研员，环评科，都兰县环境保护局，存档。

海西州环境保护局

2016 年 12 月 31 日印发

都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7
异常铁矿矿山地质环境保护与土地复垦责任承诺书

青海省自然资源厅、海西州自然资源局、都兰县自然资源局：

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国土地管理法》和《土地复垦条例》、《矿山地质环境保护规定》等有关规定，按照国土资源部办公厅《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）的要求，为确保履行矿山地质环境保护与土地复垦的义务，切实保护矿山地质环境和合理利用土地，改善生态环境，本公司郑重承诺：

一、根据方案确定的目标和任务，根据生产建设计划制定矿山地质环境保护与土地复垦计划和措施，及时保护矿山地质环境、复垦损毁的土地。我公司严格按照通过评审的复垦方案的设计方案、复垦措施、复垦标准进行实施，不得私自变更。

二、积极落实恢复治理、土地复垦资金，保证项目资金转款专用，及时将其恢复治理，土地复垦资金纳入成本估算，将土地复垦资金实行严格财务制度，规范财务手续，并接受相关主管部门的监督。若恢复治理、土地复垦资金估算不足，超出方案估算部分资金由我公司自行承担。

三、方案根据实际生产情况及时进行修订，如矿山生产性质、开采规模、地点或所采用的开采、生产工艺等发生重大变化时，重新组织编报矿山地质环境保护与土地复垦方案。

四、加强与政府主管部门的合作，自觉接受地方主管部门的监督管理。

都兰县多金属矿业有限责任公司

2024年8月14日



都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常
铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）

资料真实性承诺书

受都兰县多金属矿业有限责任公司的委托，我公司编制了《都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东矿区M4-M7异常铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）》，方案编制过程中，我公司技术人员在收集矿区详查报告和开发利用方案的基础上，对矿区及周边进行了实地测量和全面调查，保证所有资料真实、可靠。

我公司郑重承诺所提交的资料真实、客观、无伪造、编造、篡改等虚假内容。

我公司愿承担由上述资料失实造成的一切后果。

青海昶宏工程咨询有限公司

2024年8月15日



都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东区M4-M7异常铁矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）
公众参与调查表

姓名	苏杰金	性别	男	民族	藏族	
年龄	31	文化程度	初中	职业	农民	
<p>项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东区M4-M7异常铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）</p> <p>项目概况：矿区位于青海省海西州都兰县察汗乌苏镇南32km处，属青海省海西蒙古族 藏族自治州都兰县察汗乌苏镇管辖。采矿权占地面积为0.2051km²，开采标高3450-3150m。矿山开采方式为地下开采。矿山剩余服务年限为7年，方案使用年限为11年。</p> <p>矿区的主要土地复垦工作有：建筑物拆除、场地平整、覆土、培肥与植被重建工程、地质环境保护标志碑、复垦后期管护工程；达到国家相关标准要求</p>						
调查内容						
序号	问题	你的答案				备注
		A	B	C	D	
1	你了解矿山土地复垦吗？ A、很了解； B、有所了解； C、不了解	✓				
2	本工程的建设对当地可能带来的环境问题？ A、土地压占； B、水土流失； C、垃圾污染； D、其他	✓				
3	你是否担心矿山的开采影响生态环境？ A、担心； B、不担心； C、无所谓	✓				
4	你认为土地复垦能否改善当地生态环境？ A、能； B、不能； C、不清楚	✓				
5	（了解土地复垦后）你支持矿山土地复垦吗？ A、支持； B、不支持； C、无所谓	✓				
6	你希望矿方在进行复垦工作时哪些方面需改进？ A、植被措施； B土地平整等工程措施； C、其他	✓				
7	你希望遭到破坏的土地复垦为？ A、耕地； B、草地； C、林地； D、原地形地貌				✓	
8	你愿意监督或参与矿山复垦吗？ A、愿意； B、不愿意； C、无所谓	✓				
<p>您对本项目土地复垦有何意见建议：</p> <p style="text-align: center;">无</p>						

都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东区M4-M7异常铁矿
 矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）
 公众参与调查表

姓名	巴特	性别	男	民族	蒙古族	
年龄	37	文化程度	高中	职业	职工	
<p>项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东区M4-M7异常铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）</p> <p>项目概况：矿区位于青海省海西州都兰县察汗乌苏镇南32km处，属青海省海西蒙古族 藏族自治州都兰县察汗乌苏镇管辖。采矿权占地面积为0.2051km²，开采标高3450-3150m。矿山开采方式为地下开采。矿山剩余服务年限为7年，方案使用年限为11年。</p> <p>矿区的主要土地复垦工作有：建筑物拆除、场地平整、覆土、培肥与植被重建工程、地质环境保护标志碑、复垦后期管护工程；达到国家相关标准要求</p>						
调查内容						
序号	问题	你的答案				备注
		A	B	C	D	
1	你了解矿山土地复垦吗？ A、很了解； B、有所了解； C、不了解		✓			
2	本工程的建设对当地可能带来的环境问题？ A、土地压占； B、水土流失； C、垃圾污染； D、其他	✓				
3	你是否担心矿山的开采影响生态环境？ A、担心； B、不担心； C、无所谓	✓				
4	你认为土地复垦能否改善当地生态环境？ A、能； B、不能； C、不清楚	✓				
5	（了解土地复垦后）你支持矿山土地复垦吗？ A、支持； B、不支持； C、无所谓	✓				
6	你希望矿方在进行复垦工作时哪些方面需改进？ A、植被措施； B土地平整等工程措施； C、其他		✓			
7	你希望遭到破坏的土地复垦为？ A、耕地； B、草地； C、林地； D、原地形地貌				✓	
8	你愿意监督或参与矿山复垦吗？ A、愿意； B、不愿意； C、无所谓	✓				
<p>您对本项目土地复垦有何意见建议：</p> <p style="text-align: center; font-size: 24px; font-family: cursive;">恢复原地貌</p>						

都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东区M4-M7异常铁矿
 矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）
 公众参与调查表

姓名	张进	性 别	男	民 族	汉族	
年龄	31	文化程度	初中	职业	矿工	
<p>项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东区M4-M7异常铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）</p> <p>项目概况：矿区位于青海省海西州都兰县察汗乌苏镇南32km处，属青海省海西蒙古族 藏族自治州都兰县察汗乌苏镇管辖。采矿权占地面积为0.2051km²，开采标高3450-3150m。矿山开采方式为地下开采。矿山剩余服务年限为7年，方案使用年限为11年。</p> <p>矿区的主要土地复垦工作有：建筑物拆除、场地平整、覆土、培肥与植被重建工程、地质环境保护标志碑、复垦后期管护工程；达到国家相关标准要求</p>						
调查内容						
序号	问题	你的答案				备注
		A	B	C	D	
1	你了解矿山土地复垦吗？ A、很了解； B、有所了解； C、不了解	✓				
2	本工程的建设对当地可能带来的环境问题？ A、土地压占； B、水土流失； C、垃圾污染； D、其他	✓				
3	你是否担心矿山的开采影响生态环境？ A、担心； B、不担心； C、无所谓	✓				
4	你认为土地复垦能否改善当地生态环境？ A、能； B、不能； C、不清楚	/				
5	（了解土地复垦后）你支持矿山土地复垦吗？ A、支持； B、不支持； C、无所谓	/				
6	你希望矿方在进行复垦工作时哪些方面需改进？ A、植被措施； B土地平整等工程措施； C、其他	✓				
7	你希望遭到破坏的土地复垦为？ A、耕地； B、草地； C、林地； D、原地形地貌				/	
8	你愿意监督或参与矿山复垦吗？ A、愿意； B、不愿意； C、无所谓	/				
<p>您对本项目土地复垦有何意见建议：</p> <p style="font-size: 2em; margin-left: 20px;">无</p>						

都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东区M4-M7异常铁矿
 矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）
 公众参与调查表

姓名	马明华	性别	女	民族	蒙古族	
年龄	31	文化程度	初中	职业	牧民	
<p>项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东区M4-M7异常铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）</p> <p>项目概况：矿区位于青海省海西州都兰县察汗乌苏镇南32km处，属青海省海西蒙古族 藏族自治州都兰县察汗乌苏镇管辖。采矿权占地面积为0.2051km²，开采标高3450-3150m。矿山开采方式为地下开采。矿山剩余服务年限为7年，方案使用年限为11年。</p> <p>矿区的主要土地复垦工作有：建筑物拆除、场地平整、覆土、培肥与植被重建工程、地质环境保护标志碑、复垦后期管护工程；达到国家相关标准要求</p>						
调查内容						
序号	问题	你的答案				备注
		A	B	C	D	
1	你了解矿山土地复垦吗？ A、很了解； B、有所了解； C、不了解		✓			
2	本工程的建设对当地可能带来的环境问题？ A、土地压占； B、水土流失； C、垃圾污染； D、其他	✓				
3	你是否担心矿山的开采影响生态环境？ A、担心； B、不担心； C、无所谓		✓			
4	你认为土地复垦能否改善当地生态环境？ A、能； B、不能； C、不清楚	✓				
5	（了解土地复垦后）你支持矿山土地复垦吗？ A、支持； B、不支持； C、无所谓	✓				
6	你希望矿方在进行复垦工作时哪些方面需改进？ A、植被措施； B土地平整等工程措施； C、其他	✓				
7	你希望遭到破坏的土地复垦为？ A、耕地； B、草地； C、林地； D、原地形地貌				✓	
8	你愿意监督或参与矿山复垦吗？ A、愿意； B、不愿意； C、无所谓	✓				
<p>您对本项目土地复垦有何意见建议：</p> <p style="text-align: center;">无</p>						

都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东区M4-M7异常铁矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）
公众参与调查表

姓名	哈达	性别	男	民族	蒙古族	
年龄	25	文化程度	小学	职业	农民	
<p>项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东区M4-M7异常铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）</p> <p>项目概况：矿区位于青海省海西州都兰县察汗乌苏镇南32km处，属青海省海西蒙古族 藏族自治州都兰县察汗乌苏镇管辖。采矿权占地面积为0.2051km²，开采标高3450-3150m。矿山开采方式为地下开采。矿山剩余服务年限为7年，方案使用年限为11年。</p> <p>矿区的主要土地复垦工作有：建筑物拆除、场地平整、覆土、培肥与植被重建工程、地质环境保护标志碑、复垦后期管护工程；达到国家相关标准要求</p>						
调查内容						
序号	问题	你的答案				备注
		A	B	C	D	
1	你了解矿山土地复垦吗？ A、很了解； B、有所了解； C、不了解		✓			
2	本工程的建设对当地可能带来的环境问题？ A、土地压占； B、水土流失； C、垃圾污染； D、其他	✓				
3	你是否担心矿山的开采影响生态环境？ A、担心； B、不担心； C、无所谓	✓				
4	你认为土地复垦能否改善当地生态环境？ A、能； B、不能； C、不清楚	✓				
5	（了解土地复垦后）你支持矿山土地复垦吗？ A、支持； B、不支持； C、无所谓		✓			
6	你希望矿方在进行复垦工作时哪些方面需改进？ A、植被措施； B土地平整等工程措施； C、其他	✓				
7	你希望遭到破坏的土地复垦为？ A、耕地； B、草地； C、林地； D、原地形地貌				✓	
8	你愿意监督或参与矿山复垦吗？ A、愿意； B、不愿意； C、无所谓	✓				
<p>您对本项目土地复垦有何意见建议：</p> <p style="text-align: center;">无</p>						

都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东区M4-M7异常铁矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）
公众参与调查表

姓名	萨其尔	性别	女	民族	蒙汉	
年龄	31	文化程度	小学	职业	牧民	
<p>项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东区M4-M7异常铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）</p> <p>项目概况：矿区位于青海省海西州都兰县察汗乌苏镇南32km处，属青海省海西蒙古族 藏族自治州都兰县察汗乌苏镇管辖。采矿权占地面积为0.2051km²，开采标高3450-3150m。矿山开采方式为地下开采。矿山剩余服务年限为7年，方案使用年限为11年。</p> <p>矿区的主要土地复垦工作有：建筑物拆除、场地平整、覆土、培肥与植被重建工程、地质环境保护标志碑、复垦后期管护工程；达到国家相关标准要求</p>						
调查内容						
序号	问题	你的答案				备注
		A	B	C	D	
1	你了解矿山土地复垦吗？ A、很了解； B、有所了解； C、不了解	✓				
2	本工程的建设对当地可能带来的环境问题？ A、土地压占； B、水土流失； C、垃圾污染； D、其他		✓			
3	你是否担心矿山的开采影响生态环境？ A、担心； B、不担心； C、无所谓	✓				
4	你认为土地复垦能否改善当地生态环境？ A、能； B、不能； C、不清楚	✓				
5	（了解土地复垦后）你支持矿山土地复垦吗？ A、支持； B、不支持； C、无所谓	✓				
6	你希望矿方在进行复垦工作时哪些方面需改进？ A、植被措施； B土地平整等工程措施； C、其他	✓				
7	你希望遭到破坏的土地复垦为？ A、耕地； B、草地； C、林地； D、原地形地貌				✓	
8	你愿意监督或参与矿山复垦吗？ A、愿意； B、不愿意； C、无所谓	✓				
<p>您对本项目土地复垦有何意见建议：</p> <p style="text-align: center;">无</p>						

都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东区M4-M7异常铁矿
 矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）
 公众参与调查表

姓名	那日远	性别	女	民族	蒙古	
年龄	26	文化程度	高中	职业	牧民	
<p>项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东区M4-M7异常铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）</p> <p>项目概况：矿区位于青海省海西州都兰县察汗乌苏镇南32km处，属青海省海西蒙古族 藏族自治州都兰县察汗乌苏镇管辖。采矿权占地面积为0.2051km²，开采标高3450-3150m。矿山开采方式为地下开采。矿山剩余服务年限为7年，方案使用年限为11年。</p> <p>矿区的主要土地复垦工作有：建筑物拆除、场地平整、覆土、培肥与植被重建工程、地质环境保护标志碑、复垦后期管护工程；达到国家相关标准要求</p>						
调查内容						
序号	问题	你的答案				备注
		A	B	C	D	
1	你了解矿山土地复垦吗？ A、很了解； B、有所了解； C、不了解	✓				
2	本工程的建设对当地可能带来的环境问题？ A、土地压占； B、水土流失； C、垃圾污染； D、其他		✓			
3	你是否担心矿山的开采影响生态环境？ A、担心； B、不担心； C、无所谓		✓			
4	你认为土地复垦能否改善当地生态环境？ A、能； B、不能； C、不清楚	✓				
5	(了解土地复垦后)你支持矿山土地复垦吗？ A、支持； B、不支持； C、无所谓	✓	✓			
6	你希望矿方在进行复垦工作时哪些方面需改进？ A、植被措施； B土地平整等工程措施； C、其他	✓				
7	你希望遭到破坏的土地复垦为？ A、耕地； B、草地； C、林地； D、原地形地貌		✓		✓	
8	你愿意监督或参与矿山复垦吗？ A、愿意； B、不愿意； C、无所谓		✓			
<p>您对本项目土地复垦有何意见建议：</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>						

都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东区M4-M7异常铁矿
 矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）
 公众参与调查表

姓名	刘格拉	性别	男	民族	蒙古族	
年龄	45	文化程度	/	职业	/	
<p>项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东区M4-M7异常铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）</p> <p>项目概况：矿区位于青海省海西州都兰县察汗乌苏镇南32km处，属青海省海西蒙古族 藏族自治州都兰县察汗乌苏镇管辖。采矿权占地面积为0.2051km²，开采标高3450-3150m。矿山开采方式为地下开采。矿山剩余服务年限为7年，方案使用年限为11年。</p> <p>矿区的主要土地复垦工作有：建筑物拆除、场地平整、覆土、培肥与植被重建工程、地质环境保护标志碑、复垦后期管护工程；达到国家相关标准要求</p>						
调查内容						
序号	问题	你的答案				备注
		A	B	C	D	
1	你了解矿山土地复垦吗？ A、很了解；B、 <input checked="" type="checkbox"/> 有所了解；C、不了解					
2	本工程的建设对当地可能带来的环境问题？ A、土地压占；B、水土流失；C、垃圾污染；D、 <input checked="" type="checkbox"/> 其他					
3	你是否担心矿山的开采影响生态环境？ A、担心；B、不担心；C、 <input checked="" type="checkbox"/> 无所谓					
4	你认为土地复垦能否改善当地生态环境？ <input checked="" type="checkbox"/> A、能；B、不能；C、不清楚					
5	（了解土地复垦后）你支持矿山土地复垦吗？ <input checked="" type="checkbox"/> A、支持；B、不支持；C、无所谓					
6	你希望矿方在进行复垦工作时哪些方面需改进？ A、植被措施；B土地平整等工程措施；C、 <input checked="" type="checkbox"/> 其他					
7	你希望遭到破坏的土地复垦为？ A、耕地；B、 <input checked="" type="checkbox"/> 草地；C、林地；D、原地形地貌					<input checked="" type="checkbox"/>
8	你愿意监督或参与矿山复垦吗？ <input checked="" type="checkbox"/> A、愿意；B、不愿意；C、无所谓					
<p>您对本项目土地复垦有何意见建议：</p> <p style="text-align: center;">无</p>						

都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东区M4-M7异常铁矿
 矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）
 公众参与调查表

姓名	巴图	性别	男	民族	蒙	
年龄	32	文化程度	初中	职业	牧民	
<p>项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东区M4-M7异常铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）</p> <p>项目概况：矿区位于青海省海西州都兰县察汗乌苏镇南32km处，属青海省海西蒙古族 藏族自治州都兰县察汗乌苏镇管辖。采矿权占地面积为0.2051km²，开采标高3450-3150m。矿山开采方式为地下开采。矿山剩余服务年限为7年，方案使用年限为11年。</p> <p>矿区的主要土地复垦工作有：建筑物拆除、场地平整、覆土、培肥与植被重建工程、地质环境保护标志碑、复垦后期管护工程；达到国家相关标准要求</p>						
调查内容						
序号	问题	你的答案				备注
		A	B	C	D	
1	你了解矿山土地复垦吗？ A、很了解； B、有所了解； C、不了解		✓			
2	本工程的建设对当地可能带来的环境问题？ A、土地压占； B、水土流失； C、垃圾污染； D、其他	✓				
3	你是否担心矿山的开采影响生态环境？ A、担心； B、不担心； C、无所谓	✓				
4	你认为土地复垦能否改善当地生态环境？ A、能； B、不能； C、不清楚	✓				
5	（了解土地复垦后）你支持矿山土地复垦吗？ A、支持； B、不支持； C、无所谓	✓				
6	你希望矿方在进行复垦工作时哪些方面需改进？ A、植被措施； B土地平整等工程措施； C、其他		✓			
7	你希望遭到破坏的土地复垦为？ A、耕地； B、草地； C、林地； D、原地形地貌				✓	
8	你愿意监督或参与矿山复垦吗？ A、愿意； B、不愿意； C、无所谓	✓				
<p>您对本项目土地复垦有何意见建议：</p> <p style="text-align: center; font-size: 2em;">无</p>						

都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东区M4-M7异常铁矿
 矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）
 公众参与调查表

姓名	索福	性别	男	民族	蒙古族	
年龄	45	文化程度	初中	职业	牧民	
<p>项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东区M4-M7异常铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）</p> <p>项目概况：矿区位于青海省海西州都兰县察汗乌苏镇南32km处，属青海省海西蒙古族 藏族自治州都兰县察汗乌苏镇管辖。采矿权占地面积为0.2051km²，开采标高3450-3150m。矿山开采方式为地下开采。矿山剩余服务年限为7年，方案使用年限为11年。</p> <p>矿区的主要土地复垦工作有：建筑物拆除、场地平整、覆土、培肥与植被重建工程、地质环境保护标志碑、复垦后期管护工程；达到国家相关标准要求</p>						
调查内容						
序号	问题	你的答案				备注
		A	B	C	D	
1	你了解矿山土地复垦吗？ A、很了解； B、有所了解； C、不了解	✓				
2	本工程的建设对当地可能带来的环境问题？ A、土地压占； B、水土流失； C、垃圾污染； D、其他	✓				
3	你是否担心矿山的开采影响生态环境？ A、担心； B、不担心； C、无所谓	✓				
4	你认为土地复垦能否改善当地生态环境？ A、能； B、不能； C、不清楚	✓				
5	（了解土地复垦后）你支持矿山土地复垦吗？ A、支持； B、不支持； C、无所谓	✓				
6	你希望矿方在进行复垦工作时哪些方面需改进？ A、植被措施； B土地平整等工程措施； C、其他	✓				
7	你希望遭到破坏的土地复垦为？ A、耕地； B、草地； C、林地； D、原地形地貌				✓	
8	你愿意监督或参与矿山复垦吗？ A、愿意； B、不愿意； C、无所谓	✓				
<p>您对本项目土地复垦有何意见建议：</p> <p style="text-align: center;">无</p>						