

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)

提交单位：都兰县多金属矿业有限责任公司

编制时间：2024年9月

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)

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

法人代表：赵元来

总工程师：伊有昌

项目负责：张真

编写人员：张真 绽麒 喇啟龙

杜雪花 雷正花 张爱发

制图人员：张真



提交单位：都兰县多金属矿业有限责任公司

2024年9月



张真

李海波 2024.10.30

李海波 10.30

张真 20/10-2024

李海波 2024.10.30

都兰县自然资源局文件

都自然资〔2024〕208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区铁多金属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区铁多金属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区铁多金属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30.8公顷(462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12.2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区铁多金属矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案（修编）》

内 审 意 见

2024年9月我公司聘请有关专家，对编制单位提交的《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）》组织召开了内审会，经与会专家及代表认真评议，形成意见如下：

一、“方案”是在充分收集、分析矿区以往区域地质、矿产地质、水文地质、工程地质及矿山开发利用方案等成果资料的基础上编制的。“方案”对矿区自然地理、地质环境条件以及地质环境问题的阐述较清楚，目标任务明确，编制基础资料翔实，编制内容和格式符合《矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制指南的相关要求。

二、都兰县白石崖东区铁多金属矿位于青海省都兰县西南部，地理坐标为：东经 [REDACTED]，行政区划隶属于都兰县察汗乌苏镇，矿区距都兰县城23km，有矿山简易公路相通，距西宁363km，交通尚方便，矿区面积0.4108km²，开采方式为地下开采，开采矿种为铁多金属矿，生产规模为20万t/a。矿山服务年限8.2年，恢复治理和复垦年限1年，管护期3年，综合确定本方案适用年限为12.2年，即2024年9月到2036年11月。矿山所处评估区重要程度属较重要区，矿山地质环境复杂程度复杂，矿山生产建设规模属小型，将矿山地质环境影响评估级别确定为二级符合技术规范要求，评估面积0.5863km²，影响评估范围界定合理。

三、现状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)

该区包括工业场地、生活办公区、炸药库、矿石堆场、废石场、斜井、竖井、矿山道路及矿业活动影响范围，总面积为0.046472km²（4.6472hm²）。现状条件下该区发育H₁-H₃三处滑坡，现状评估H₁-H₃滑坡发育程度中等，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。

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 0.364328km^2 （ 36.4328hm^2 ）。该区域崩塌、滑坡、泥石流等突发性地质灾害不发育，现状评估地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小；现状评估采矿活动对含水层、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。

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，现状评估结论与评估区内地质环境条件相一致，其结论较为可信。

四、预测将评估区划分为矿山地质环境影响严重区（I）和较轻区（III）两个区。

1、矿山地质环境影响严重区（I）

该区包括工业场地、炸药库、矿石堆场、废石场、取土场、斜井、竖井、矿山道路、预测地面塌陷区及矿业活动影响范围，总面积为 0.354472km^2 （ 35.4472hm^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；预测采矿活动引发已有采空区地面塌陷灾害的可能性较大，危害程度中等，危险性中等；预测评估采矿活动引发 H_1-H_3 滑坡灾害的可能性较大，危害程度小，危险性小；预测采矿活动本身遭受已有遭受 H_1-H_3 滑坡灾害的可能性较大，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 0.056328km^2 （ 5.6328hm^2 ）。预测评估矿业活动引发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。

综上，预测评估依据较充分，结论较可信。

五、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

六、根据确定的矿山地质环境保护与治理恢复工程量，结合市场实际，预算矿山地质环境治理工程经费132.0050万元，土地复垦工程经费201.7258万元，合计工程经费333.7308万元。经费编制依据较充分，资金概算基本合理。

综上所述，该“方案”对矿山地质环境现状阐述较清楚，评估结论符合区内实际，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，内审予以通过，认真修改后尽快提交厅审。

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	13989985556	
	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区铁多金属矿			
	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	
		张爱发	技术员	18797181453	
		雷正花	技术员	15897293378	
		张 真	项目负责	13139062114	
审 查 申 请	<p>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。</p> <p style="text-align: center;">请予以审查。</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>申请单位(矿山企业)盖章</p> <p>联系人：张 澜 联系电话：18383840669</p> </div>				

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	5
第五节 编制工作概况	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	9
第四节 矿山开采历史及现状	14
第五节 对原二合一方案执行情况	23
第二章 矿区基础信息	27
第一节 矿区自然地理	27
第二节 矿区地质环境背景	30
第四节 矿区土地利用现状	37
第三节 矿区社会经济概况	36
第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动	38
第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	38
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	46
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述	46
第二节 矿山地质环境影响评估	47
第三节 矿山土地损毁预测与评估	65
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	69
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	74
第一节 矿山地质环境治理可行性分析	74
第二节 矿区土地复垦可行性分析	75
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	88
第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防	88
第二节 矿山地质灾害治理	90
第三节 矿区土地复垦	92
第四节 含水层破坏修复	97
第五节 水土环境污染修复	97

第六节	矿山地质环境监测	97
第七节	矿区土地复垦监测和管护	101
第八节	预期效果	103
第六章	矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	105
第一节	总体工作部署	105
第二节	阶段实施计划	106
第三节	近期年度工作安排	107
第四节	矿山地质环境保护与土地复垦工程竣工验收要求	109
第七章	投资估算与进度安排	111
第一节	投资估算依据	111
第二节	矿山地质环境治理工程投资估算	112
第三节	土地复垦工程投资估算	113
第四节	总费用汇总与年度安排	115
第八章	保障措施与效益分析	119
第一节	组织保障	119
第二节	技术保障	119
第三节	资金保障	120
第四节	监管保障	121
第五节	效益分析	122
第六节	公众参与	123
第九章	结论与建议	125
第一节	结论	125
第二节	建议	127

附图目录

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区铁多金属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区铁多金属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区铁多金属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区铁多金属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区铁多金属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区铁多金属矿矿山地质环境治理工程部署图	1:2000

附件目录

附件一：方案编制信息表

附件二：《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）》初审意见

附件三：《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）》内审意见

附件四：关于编制“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）”工作的委托书

附件五：矿山地质环境调查表

附件六：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工程预算书

附件七：都兰县多金属矿业有限责任公司营业执照（副本）

附件八：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东区铁多金属矿采矿许可证（副本）

附件九：《青海省都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东区铁多金属矿开发利用方案》评审意见及批复

附件十：《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》评审意见

附件十一：矿山地质环境保护与土地复垦义务人的承诺书

附件十二：编制单位对方案中相关数据真实性的承诺书

附件十三：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铁多金属矿项目环境影响报告书的批复

附件十四：公众参与调查表

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64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2017年11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区铁多金属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13.8年，每5年修编一次（即自2018年12月-2023年12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区铁多金属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和矿山企业申请办理采矿权相关手续提供依据。

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矿山基础资料的基础上，阐明矿区的气象、植被、地形地貌、地层、构造、工程地质条件、水文地质条件等的地质环境条件；

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

3、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、分析矿山地质环境治理与土地复垦可行性，确定矿山地质环境治理与土地复垦目标和技术措施，对治理与复垦工程进行设计，提出矿山地质环境治理与土地复垦工作部署；

5、对原方案的执行情况及效果进行调查评估；

6、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

- 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、政策性文件

- 1) 国土资源部办公厅《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资厅发〔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）；
- 8) 《自然资源部关于积极做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2022〕129号）；
- 9) 《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2023〕89号）；
- 10) 自然资源部关于印发《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》的通知（自然资发〔2023〕234号）；

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

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

三、规范、规程、标准

1、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》(国土资规[2016]21号)附件《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》；

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

3、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范(试行)》HJ651-2013；

4、《矿山生态环境保护与恢复治理方案(规划)编制规范(试行)》HJ652-2013；

5、《矿山地质环境恢复治理规程》DB63/T2073-2022；

6、《矿山地质环境恢复治理工程验收指南》DB63/T2072-2022；

7、《土地复垦方案编制规程》(TD/T1033-2011)；

8、《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)；

9、《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)；

10、《生产项目土地复垦验收规程》(TD/T1044-2014)；

11、《矿山土地复垦基础信息调查规程》(TD/T1049-2016)；

12、《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021)；

13、《地质灾害危险性评估规程》(DB63/489-2004)；

14、《地下水监测规范》(DZ/T0133-1994)；

15、《建筑边坡工程技术规范》(GB50330-2013)；

16、《滑坡防治工程勘查规范》(GB/T32864-2016)；

17、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006)；

18、《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0287-2015)；

19、《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)；

20、《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T1007-2003)；

21、《开发建设项目水土保持方案技术规范》(GB50433-2008)；

22、《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1012-2000)

23、《金属矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T43933-2024）

四、有关矿山基础资料

1、《青海省都兰县白石崖东区铁多金属矿开发利用方案》（青海省地矿工程咨询中心，2010年3月）；

2、《青海省都兰县白石崖铁矿东区（部分）资源储量核实报告》（青海省矿业权交易咨询服务部，2009年9月）

3、《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》（青海博韬矿业有限公司，2018年6月）；

4、《都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东区铁多金属矿2023年度矿山储量年报》（都兰县多金属矿业有限责任公司，2024年1月）；

5、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套核都兰县三线图；

6、本次方案编制野外实地调查资料和收集的其他相关资料。

五、项目文件

1、关于编制“青海省都兰县白石崖东区铁多金属矿矿山地质环境保护土地复垦方案”工作的委托书；

2、矿山采矿许可证（有效期为2021年5月8日-2025年6月8日）；

3、矿山企业营业执照。

第四节 方案适用年限

《青海省都兰县白石崖东区铁多金属矿开发利用方案》中可利用储量为294.42万吨，根据《白石崖东区铁多金属矿2023年度矿山储量年报》，白石崖东区铁多金属矿截至2023年底保有矿石量165.245万t，矿山设计利用铁矿石量165.245万t，多金属矿石量8.176万t，铁矿石可采储量为152.025万t，开采规模为20万t/a，矿石贫化率为7%；多金属矿石可采储量为7.358万t，开采规模为2万t/a，矿石贫化率为9%，因此，确定的矿山剩余服务年限 $A_{铁}=152.025 \div [20 \times (1-7\%)] \approx 8.2$ 年， $A_{多}=7.358 \div [2 \times (1-9\%)]$

]≈4年，矿山铁矿、多金属矿同时开采，所以项目服务年限取8.2年，故矿山实际剩余服务年限约为8.2a。

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8.2年+恢复治理和复垦1年+管护3年，总共12.2年。本方案基准期以相关部门批准该方案之日算起。

本方案原则上应每5年修编一次，若开发利用方案及开发过程没有变化的情况下本方案继续使用，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

青海昶宏工程咨询有限公司在接到委托任务后，按《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》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8月19日至20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《青海省都兰县白石崖东区铁多金属矿土地利用现状图》、《青海省都兰县白石崖东区铁多金属矿开发利用方案》，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、复垦目标、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。

本次调查工作共完成矿山地质环境调查面积0.5863km²，调查路线长6km，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40帧，拍摄录像时长5分钟，完成实物工作量（表0-1）。

表0-1 完成工作量表

项目	内容	单位	数量
野外工作	调查面积	km ²	0.5863

调查线路	km	4
矿山地质环境现状调查表	份	1
不稳定斜坡	处	1
地质地貌调查点	个	30
拍摄照片	帧	40
拍摄录像	分钟	5

项目组对野外取得的资料进行了自检、互检后，公司总工办于2024年8月22日验收，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23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）。

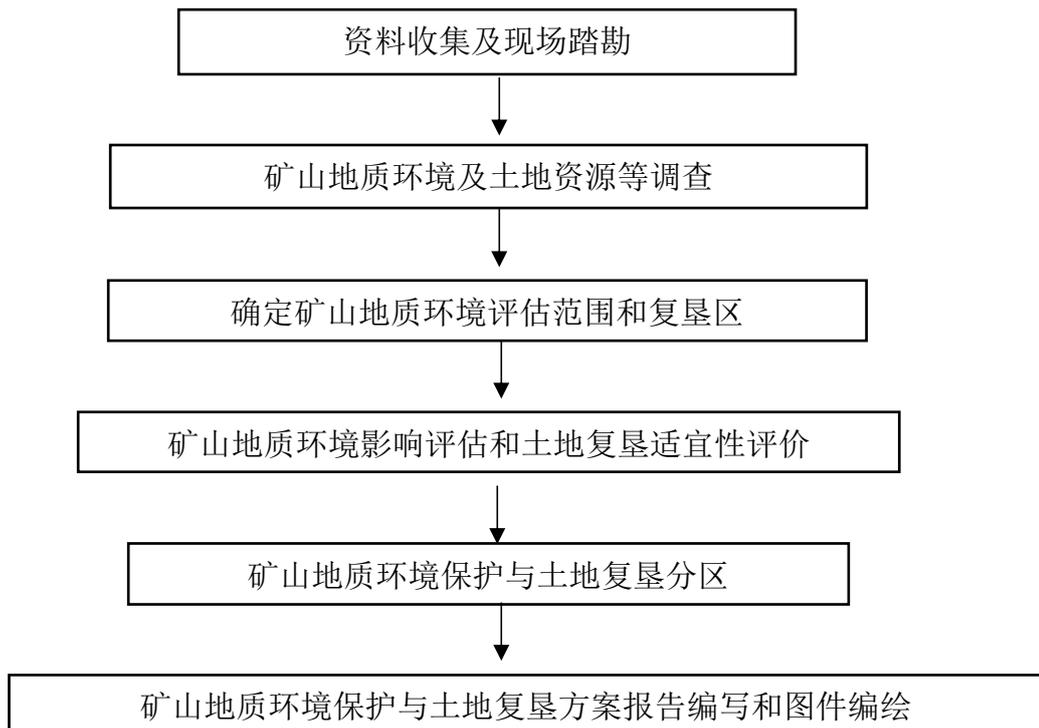


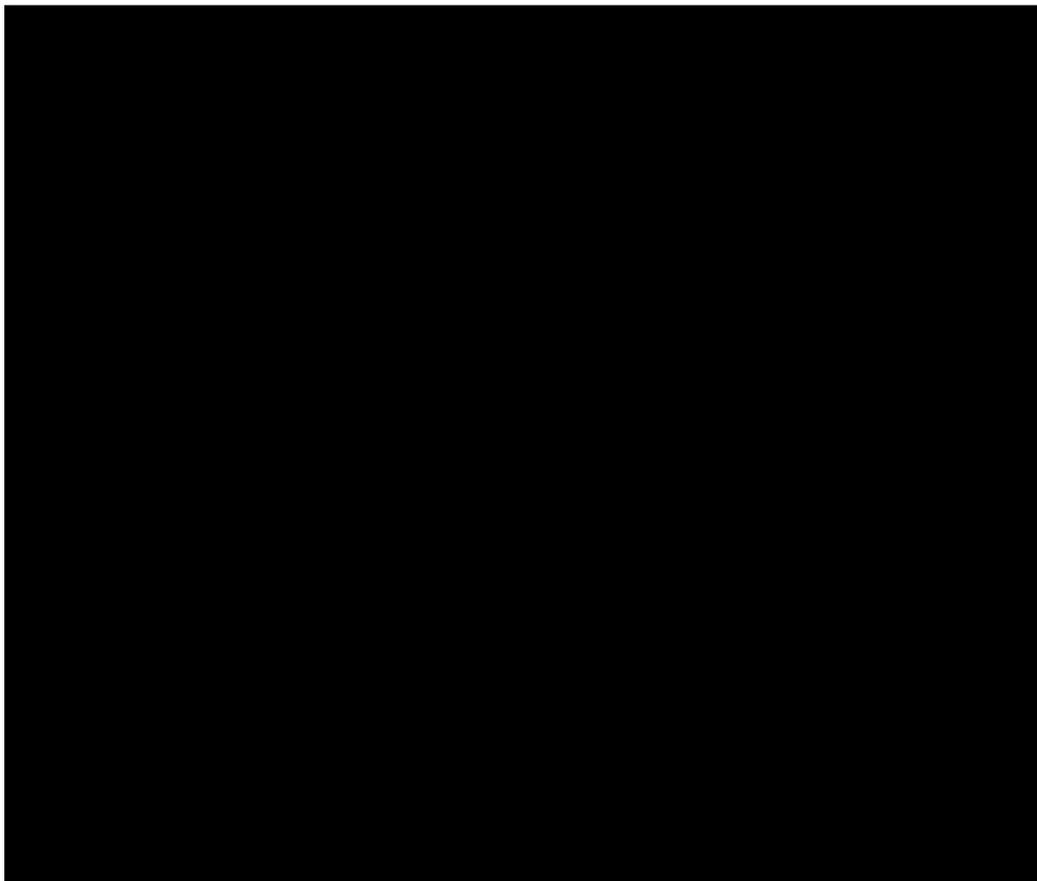
图0-1 矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作程序框图

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

一、矿山地理位置

都兰县白石崖东区铁多金属矿位于青海省都兰县西南部，地理坐标为：东经 [REDACTED]，行政区划隶属于都兰县察汗乌苏镇，矿区距都兰县城23km，有矿山简易公路相通，距西宁363km，交通尚方便，见交通位置图（图1-1）。



10 0 10 20km

图1-1 交通位置图

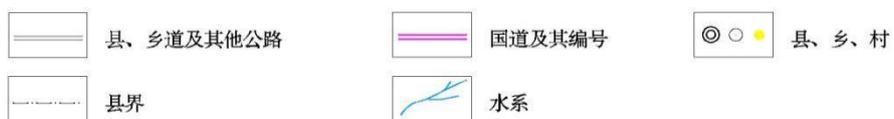


图1-1 矿区交通位置图

二、矿山企业基本情况

企业名称：都兰县多金属矿业有限责任公司；

注册号：91632822227640328N；

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：壹仟叁佰肆拾捌万贰仟柒佰玖拾叁圆整；

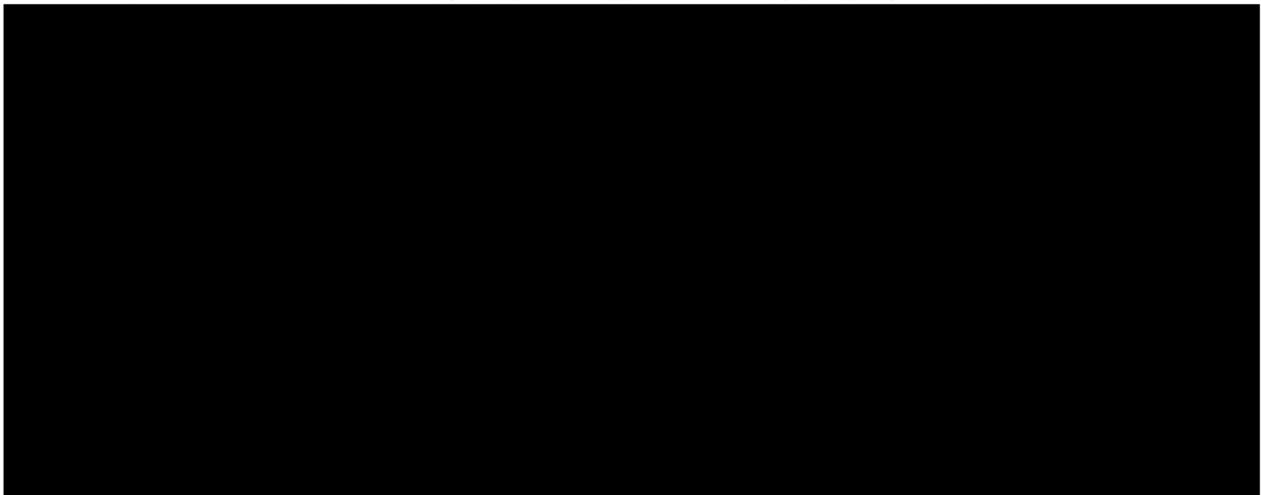
营业期限：2002年03月25日至2034年03月24日；

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

青海省国土资源厅确定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区范围由15个拐点圈定，面积为0.4108km²，开采标高3500~3100m（表1-1），采矿证证号：C6300002011052220111844，有效期限2021年5月8日至2025年6月8日。

表1-1 采矿权范围拐点坐标（2000国家大地坐标）



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

（一）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20万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。

(二) 产品方案

项目企业已建铁选厂和多金属矿选厂，并一直在进行作业，所以本方案选择精粉产品方案。铁精粉品位不低于63%，铅精矿品位大于40%，锌精矿品位大于43%，铜精矿大于18%。

(三) 工程布局

根据《青海省都兰县白石崖东区铁多金属矿开发利用方案》，根据矿体的赋存条件，结合矿区地形地貌，将总图布置按矿山东区北段、南段矿群分开布置，并形成相对独立的供风、供水、供电、通风、运输及辅助生产条件，总平面由工业场地、废石堆场、矿石堆场、生活区办公区、炸药库、矿山道路等组成，见图1-2，详见现状章节。



图 1-2 各功能区分区图

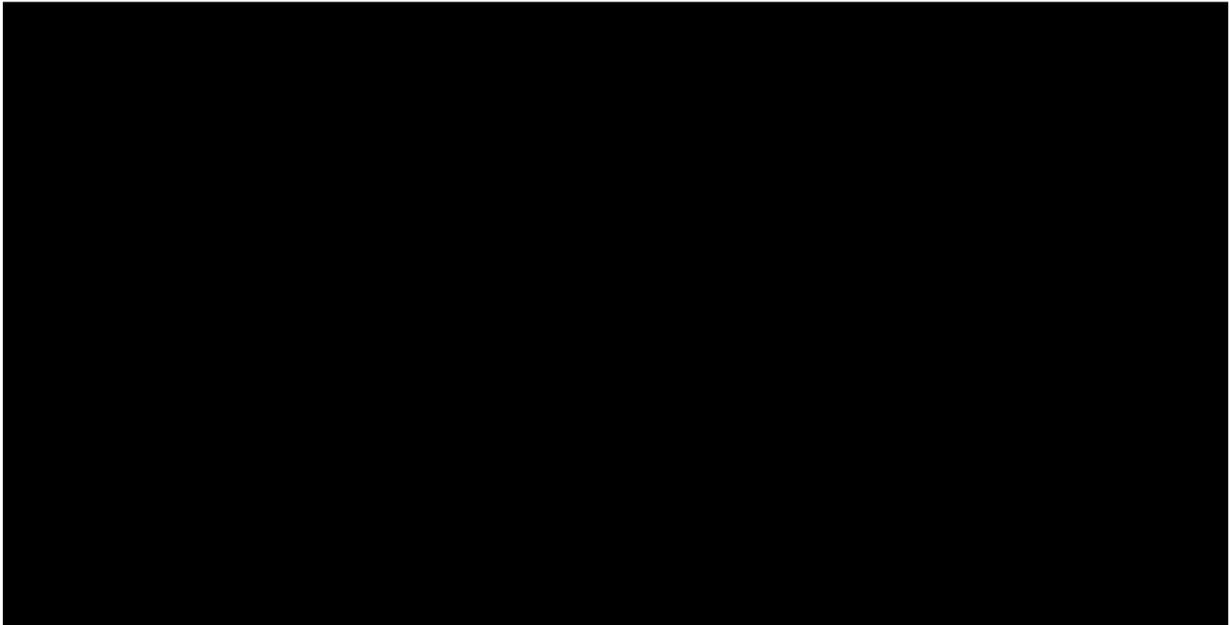


图 1-3 各功能区分区卫星影像图

二、矿产资源及储量

（一）地质资源量

根据《白石崖东区铁多金属矿2023年度矿山储量年报》，白石崖东区铁多金属矿截至2023年底保有（KZ）铁矿石量165.245万吨。铜、铅、锌（KZ+TD）矿石量11.68万吨。

（二）设计利用资源量

1. 可信度系数取值

铁矿石控制资源类型资源控制程度高，可信度系数取1；多金属矿体资源类型资源控制程度较低，可信度系数取0.7。

2. 设计利用基础储量

本矿设计利用基础储量如下：

矿山铁矿的设计利用资源量 $Q_{\text{利用}}=165.245 \times 1.0=165.245$ 万t；矿山多金属矿体的设计利用资源量 $Q_{\text{利用}}=11.68 \times 0.7=8.176$ 万t。

（三）可采矿石量的确定

1. 设计利用矿石量

矿区设计利用铁矿石资源储量为165.245万t，设计利用多金属矿石资源储量为8.176万t

2. 采矿损失率

根据《关于铁、铜、铅、锌、稀土、钾盐和萤石等矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）的公告》中对铁矿资源合理开发利用“三率”最低指标(92%)要求，并考虑采矿方法及矿体赋存的实际情况，铁矿石采矿损失率为8%，多金属矿石采矿损失率为10%。

3. 可采矿石量

根据设计利用矿石量及确定的采矿损失率计算的本矿可采矿石量为：

铁矿石： $Q_{\text{可采}}=165.245 \times 92\%=152.025$ 万t；多金属矿石： $Q_{\text{可采}}=8.176 \times 90\%=7.358$ 万t。

（四）服务年限

按照本铁矿山开采贫化率数据及采矿工艺，铁矿贫化率取7%，多金属矿贫化率取9%，根据上述生产规模及可采储量，算得矿山服务年限为：

$$A_{\text{铁}}=152.025 \div [20 \times (1-7\%)] \approx 8.2 \text{年}$$

$$A_{\text{多}}=7.358 \div [2 \times (1-9\%)] \approx 4 \text{年。}$$

矿山铁矿、多金属矿同时开采，所以项目服务年限取8.2年。

三、矿床开采方式、方案

（一）开采方式

设计范围中的矿体全部由钻孔控制，具有一定的顶部埋深（>20m），铁矿体中厚，大多缓倾斜，据此，矿山采用地下开采方式。

（二）采矿方法

根据矿体附存形态及围岩的稳固性，白石崖矿体属于缓倾斜~倾斜的薄~中厚矿体，矿体地下开采，可选择斜井与竖井、竖井与竖井两种形式的开拓方案。采准工程沿矿体上下盘布置运输巷和回风巷，中间用石门联络，底部用电耙道漏斗、出矿进路放矿。采矿方法主要为全面采矿法、浅孔留矿法回采，矿床开采顺序为自上而下、自上盘向下盘推进，矿块后退式回采。

（三）开拓方式

（1）南段开拓：

XJ7-15为主斜井，已掘至3180中段，继续延至3150、3120、3100中段，承担矿石运输及人员上下班。

SJ7-10为竖井作为主提升井，继续延至3100水平，通过阶段巷道与主斜井连通，该开拓承担废石、材料运输以及安全出口，由于在塌陷区内，须留保安矿柱。主井与副井按30m段高通过阶段运输巷道连通，形成运输体系。

拟开采的矿体为III1、III2铁矿体。

SJ6-3继续延伸至3270m，然后，掘盲斜井至3100水平，通过各中段水平与主副井相通，该开拓承担通风及辅助提升矿石任务，兼作安全出口。因其布置在陷落范围内，竖井应留有保安矿柱。

(2) 北段开拓

SJ8-2已掘至3285水平，为主井，SJ8-1已掘至3285水平，为副井，两竖井通过各中段运输巷道已连通，已形成完整开拓运输系统，下一步，只需继续延深至3245、3205、3165等中段水平。北段开拓主要开采Fe1、Fe2及铅锌小矿体。北端开拓先掘中段运输巷道，通过装矿巷道、拉底巷道与矿体连通，再与竖井连通，形成完整北端矿体开拓。

上述各开拓先形成最上水平，包括辅助开拓如石门、阶段巷道、穿沿脉、风井等，依次往下水平，以便实现阶段采矿顺序及各水平的通风、运输、排水、安全出口。

各中段运输巷道（脉外沿脉）均布置在距矿体底盘10-20m左右，通过溜子或装矿巷道与矿体相连，中段与中段间还通过脉内风井相连。

竖井（ $\phi 2.3\text{m}$ ）采用罐笼提升，提升绞车为JTK1.0 \times 0.8，配电机功率30kw；斜井采用串车（3车，合4t）提升，提升绞车JTK1.2配电机75kw，阶段运输巷道（2.2 \times 2.2m）采用电瓶车运输，电机车为CDY2.5/7C48，电压48V。通风采用机械抽出式通风系统，主扇为30 \times 30kw轴流式风机。

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，影响范围以采矿权范围为界，开采深度影响范围：3500~3100m。

五、矿山废弃物处置情况

1、废石

矿山开采过程中产出废石量约80t/d，年总量约2.4万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12.09万t，尾渣集中排放在尾矿库，须适时进行二次开发。

2、废水

地下开采过程中，产生的凿岩和喷雾除尘废水极少，此水中仅含一定量的沉积物，不含有毒元素。废水可用于湿式凿岩，过多时用潜水泵外排。尾矿库废水经沉淀后循环使用，不外排。

3、噪声

矿区噪声主要来自于凿岩机等机械设备，噪声约为80dBA。主要靠个体防护，用减噪耳塞可以减弱。选厂噪声主要为球磨机、破碎机，通过减振簧及建筑隔声来减弱。

4、废气

项目爆破时会产生硝烟气，靠良好通风稀释到大气中，因量小，对环境影响很小。

第四节 矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史

白石崖东区铁多金属矿最早于2011年5月11日取得了青海省自然资源厅颁发的《采矿许可证》，证号C6300002011052220111844，有效期至2021年5月11日。采矿证到期后企业办理延续，有限期限至2025年6月8日。

2011年5月企业委托山东黄金集团烟台设计研究工程有限公司编制白石崖东区铁多金属矿初步设计及安全专篇，并评审通过。其后企业依据初步设计及安全专篇开始矿山建设，采用南北段独立的开拓系统，其中北段布置了两套竖井开拓系统：一套由SJ8-2提升，SJ8-1回风，形成开拓系统；另一套由SJ8-3提升，XJ8-4回风，形成开拓系统。南段布置了三套开拓系统，一套由SJ7-13提升，SJ7-12回风，形成开拓系统，主要回采矿区西翼Ⅲ1矿体的上部；另一套由SJ6-2提升，SJ6-3回风，形成开拓系统，主要

回采矿区东翼III2矿体的上部；第三套由SJ6-1提升，SJ7-10回风，XJ7-15作为安全出口，形成开拓系统，回采III1矿体及III2矿体的深部。

2012年7月13日通过海西州安全生产监督管理局的验收，下发了安全设施验收批复（西安监管〔2012〕112号）。

随着矿山开采深度的下降，地表塌陷范围的扩大，北段XJ8-4受地表塌陷位范围的影响无法使用。2018年7月都兰县多金属矿业有限公司委托山东金都工程设计咨询有限公司编制了《都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东区（北段）铁多金属矿采矿工程技术改造项目初步设计》及安全设施设计。该设计主要对矿山开拓系统进行技术改造，优化北段开拓系统，以SJ8-3作为主井提升矿石，SJ8-1作为副井、进风井兼安全出口，SJ8-2作为回风井兼安全出口，形成北段开拓系统，将受塌陷范围影响的XJ8-4予以封闭处理。

白石崖东区铁多金属矿开采多年，以往开采浅部主要矿体。随着开采工艺的成熟、采矿成本下降，同时近年来铁矿石价格持续走高，在目前的市场状态下开采本矿预留矿石具有一定的经济效益，企业本着提高矿石回采率，计划将以往开采过程中预留的矿体进行回采。因矿山浅部主要矿体已采完，且矿山停产已久，目前SJ7-1、XJ7-2、XJ7-3、SJ7-4、XJ7-6、XJ7-7、SJ7-7、SJ7-11、SJ7-12、SJ7-14、XJ7-15、XJ8-4井筒已废弃，采空区进行了封闭处理。因此继续进行深部矿体的开采以及开采浅部预留矿石时只有SJ7-10箕斗井和SJ6-1回风井可以利用，运输、提升、通风、排水等系统不能满足开采要求。

2019年末保有122b铁矿石量179.605万吨，保有333铜、铅、锌(TD)矿石量12.48万吨，其中铜金属量157.1吨，铅金属量290.19吨；锌金属量1733.75吨。2019年动用铁122b矿石量9.53万吨。

2020年末保有（KZ）铁矿石量172.245万吨。铜、铅、锌(TD)矿石量11.68万吨，其中铜金属量157.1吨，铅金属量240.19吨；锌金属量1583.75吨。2020年动用矿石总量8.16万吨，其中（KZ）铁矿石量7.36万吨，铜、铅、锌(TD)矿石量0.8万吨。其中铜金属量0吨，铅金属量50吨；锌金属量150吨。

2021、2022年度因白石崖东区铁多金属矿进行技术改造基建工程建设，未进行生产。

根据2023年储量年报，2023年末保有（KZ）铁矿石量165.245万吨。铜、铅、锌（KZ+TD）矿石量11.68万吨，其中：控制资源量（KZ）8.18万吨，推断资源量（TD）3.50万吨。

铜金属量157.1吨，其中：控制资源量（KZ）109.97吨，推断资源量（TD）47.13吨。

铅金属量240.19吨，其中：控制资源量（KZ）168.13吨，推断资源量（TD）72.06吨。

锌金属量1583.75吨。其中：控制资源量（KZ）1108.63吨，推断资源量（TD）475.12吨。

二、现状

根据《青海省都兰县白石崖东区铁多金属矿开发利用方案》，根据矿体的赋存条件，结合矿区地形地貌，将采矿设施布置按矿山东区北段、南段矿群分开布置，并形成相对独立的供风、供水、供电、通风、运输及辅助生产条件，北段矿群总平面由SJ8-1、SJ8-2、SJ8-3工业场地、矿石堆场、生活区办公区、矿山道路等组成；南段矿群总平面由SJ7-10、SJ6-1工业场地、炸药库、炸药库值班室组成；位于矿区以西1km处的矿山部、废石场及破碎站。分矿群对以上建设施主要功能及挖损、压占天然牧草地情况分述如下：

1、北段矿群总图布置

（1）SJ8-1#工业场地

矿山已有SJ8-1#工业场地，SJ8-1为副井，兼安全出口，主要担负人员上下及物料提升，内设梯子间。工业场地主要布置有空压机房、绞车房、配电室、会议室及库房、竖井场地及值班室等。工业场地占地面积为0.3319hm²。



照片1 会议室及库房



照片2 绞车房



照片3 电控值班室



照片4 SJ8-1竖井及值班室

(2) SJ8-2#风井场地

矿山已有风井工业场地，SJ8-2为回风井，安全出口，内设梯子间，主要布置应急绞车房、扇风机及电控值班室。风井工业场地占地面积为0.4258hm²。



照片5 SJ8-2#风井场地

(3) SJ8-3#工业场地

SJ8-3#工业场地，SJ8-3为主提升井，主要承担原矿及废渣提升。主要布置应急绞车房、值班室。工业场地占地面积为0.3103hm²。

(4) 北段生活办公区

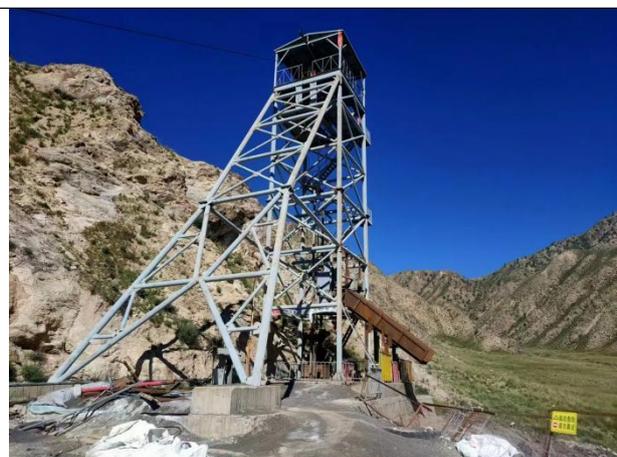
生活区布置考虑便利，同时考虑安全条件，项目原已建成生活办公区，现仍沿用，位于SJ8-1#工业场地、SJ8-2#风井场地和SJ8-3#工业场地附近。压占面积为1139m²（0.1139hm²）。



照片6 值班室



照片7 绞车房



照片8 8-3竖井



照片9 生活办公区

(5) 东区北段堆矿场：堆矿场位于北段采矿工业场地附近，紧邻矿山道路，（见照片10），压占面积为427m²（0.0427hm²）。



照片10 堆矿场

(6) 东区北段竖井：竖井有三处，井筒净断面面积为 9.62m^2 ，挖损面积 28.86m^2 （ 0.002886hm^2 ）。

2、南段矿群总图布置

(1) SJ7-10#工业场地

矿山已有SJ7-10工业场地，SJ7-10为主提升井，主要担负矿井矿石及废石的提升运输任务，工业场地主要布置有变配电室、绞车房、原矿堆场、值班室及生活区。工业场地占地面积为 0.3125hm^2 。

(2) SJ6-1#风井场地

SJ6-1#风井工业场地，主要布置应急绞车房、变配电及生活办公区。风井工业场地占地面积为 0.2326hm^2 。



照片11 7-10竖井



照片12 绞车房



照片13 原矿堆场



照片14 生活办公区



照片15 6-1竖井



照片16 绞车房



照片17 变配电室



照片18 生活办公区

(3) 东区南段竖井：竖井一共有2处，井筒净断面面积为 9.62m^2 ，共挖损面积 19.24m^2 (0.001924hm^2)。

(4) 矿山部：位于矿区以西约1km，呈菱形分布，主要布置有行政办公楼、职工宿舍、职工食堂、设备临时堆放区及车库等。占地面积 1.4872hm^2 (照片19-22)。



照片19-22 矿山部

(5) 破碎站：位于矿区以西约1km，占地面积为0.0761hm²，扣除矿山道路重叠部分为0.0603hm²。矿山开采过程中产出废石量约80t/d，年总量约2.4万吨，用于闭坑的充填料就地取用，生产中部分废石（年约0.8万吨）可回填废弃井筒，减小地面环境污染（照片23-24）。



照片23 破碎站



照片24 破碎站

(6) 炸药库值班室：位于矿区中部，长65m，宽17m，占地面积为1068m²（0.1068hm²）。

(7) 炸药库：位于矿区中部，长10m，宽5m，占地面积为50m²（0.005hm²），库容6t左右，并经过了当地公安部门检查验收（见照片25-26）。

(8) 矿山道路：采用矿山四级道路，路面宽6m，路基宽7m，运输道路最大纵坡10%，压占面积9477m²（0.9477hm²），碎石垫层0.2m（见照片27、照片28）。



照片25 炸药库



照片26 炸药库及值班室



照片21 矿山道路

照片22 矿山道路

表1-2 已损毁各类土地现状一览表

序号	名称	挖损面积(hm ²)	压占面积(hm ²)
1	SJ8-1工业场地		0.3309
2	SJ8-2工业场地		0.4248
3	SJ8-3工业场地		0.3093
4	SJ7-10工业场地		0.3115
5	SJ6-1工业场地		0.2316
6	炸药库		0.2755
7	炸药库值班室		0.1068
8	矿石堆场		0.0427
9	破碎站		0.0603
10	北段生活区		0.1139
11	竖井	0.0048	
12	矿山道路		0.9477
13	矿山部		1.4872
	小计	0.0048	4.6422
	合计		4.6470

第五节 对原二合一方案执行情况

一、原二合一方案简述

2018年6月，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编制了《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》，2018年9月经原青海省国土资源厅评审通过。

二、原二合一方案设计矿山地质环境保护及土地复垦工程

(1) 沟道疏通清理工程：矿区内沟道长620m，沟谷宽3.2m，清理深度1.5m，通过机械进行疏通清理。清理方量为2976m³。

(2) 废渣拦挡墙工程：为了降低地质灾害的影响，在坡体带修建格宾笼加筋贴面拦挡墙在废渣堆坡脚修建拦挡墙，消除地质灾害隐患。格宾笼加筋贴面拦挡墙长70m，单延米格宾笼体积6.25m³，共需填碎块石437.5m³，格宾笼体积437.5m³。

(3) 滑坡减重削坡治理工程

对于坡高小于15m，坡面长小于50m的小型土质边坡，且其无继续向上及两侧扩展的可能，所以只对坡顶进行减重削坡工程。H₁滑坡坡顶清理方量为60m³，H₂滑坡清理方量为70m³，H₃滑坡清理方量为36m³，共清理方量为166m³。

(4) 安全警示标志牌工程：沿地质灾害易发区、塌陷区外围，按200m间隔设置“采矿区域，严禁放牧及无关人员进入”字样警示牌，材料为钢筋砼板，规格为2.5×1.0×0.2m³，埋深0.5m，共设置15块。

(5) 预测地面塌陷区外围网围栏工程：沿预测地面塌陷区外围2m用网围栏进行圈围，东区南段X_{CY2}塌陷区范围长度为2185.34m，外扩两米后网围栏长度为2200m，东区北段X_{CY1}塌陷区范围长度为888.18m，外扩两米后网围栏长度为900m，总计长度3100m。

(6) 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9.62m²，采场斜井断面面积为4m²，井筒深度参数见表1-2。计算的总回填方量竖井为20365.54m³，斜井回填方量为1176m³。

表 1-2 井筒设计参数表

编号	井筒长 (m)	编号	井筒长 (m)	编号	井筒长 (m)
SJ6-1	340	SJ7-7	132	XJ7-2	53
SJ6-2	123	SJ7-10	179	XJ7-7	132
SJ6-3	77	SJ7-11	132	SJ8-1	177
SJ7-1	135	SJ7-12	122	SJ8-2	158
SJ7-4	123	SJ7-13	139	SJ8-3	88
SJ7-6	93	SJ7-14	99	XJ8-4	109

(7) 矿区土地复垦工程：通过拆除地表建筑物、平整、翻耕、培肥及种草，选用垂穗披碱草、青海冷地早熟禾、芨芨草，按1: 1: 1混播，播量均为225kg/hm²；管护3年，最终使生活办公区、竖井工业场地、矿山道路、塌陷区等挖损、压占的土地资源得以恢复，重建矿区生态环境，形成草地，使矿区植被得以恢复，植被盖度达到40%以上。

(8) 含水层破坏修复不做具体工程措施，闭坑后含水层自然修复，《方案》制定了矿山地质环境监测、矿区土地复垦监测和管护措施。

三、原二合一方案部署工程落实情况

矿山企业对沟道疏通清理，清理方量为2976m³；修建拦挡墙，格宾笼加筋贴面拦挡墙长70m，单延米格宾笼体积6.25m³，共需填碎块石437.5m³，格宾笼体积437.5m³；滑坡减重削坡治理，治理方量166m³；对预测地面塌陷区外围布设网围栏，目前共布设132m；设立安全警示标志牌，具体治理工程量及形成的经费台账见表1-3。2021年至2023年，矿山企业自筹资金（暂未支取使用基金账户资金）对矿区进行了环境恢复治理与土地复垦工作。目前未验收。具体治理措施及形成的经费见“矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析”章节。

表 1-3 矿山地质环境治理恢复工程量一览表

工程名称	工程方案	工程量	投资（元）
沟道疏通清理	通过机械进行疏通清理	2976	13422
废渣拦挡墙	在坡体带修建格宾笼加筋贴面拦挡墙在废渣堆坡脚修建拦挡墙	437.5	46611
滑坡减重削坡	对坡顶进行减重削坡工程	166	1471
警示牌工程	在恢复治理区四周悬挂警示牌	1块	5250
网围栏工程	沿预测地面塌陷区外围2m用网围栏进行圈围	132m	1832
合计		68586	

四、原二合一方案估算工程费用及执行情况

(1) 《原二合一方案》估算费用及安排的矿山地质环境保护与土地复垦总费用179.2079万元。

(2) 到本方案编写时，矿山企业暂未使用矿山地质环境保护与土地复垦资金。恢复治理工程费用由企业自筹资金，恢复治理资金投入约14万元

五、原二合一方案存在问题分析

《原二合一方案》对矿山基本情况、矿山地质环境问题、土地损毁单元的叙述较清楚，但本次调查发现，如下2点需要调整。

(1)原方案对矿山基本情况、矿山地质环境问题、土地损毁单元的叙述较清楚。但原方案中土地利用类型与本次现场调查及收集到的三调成果2022年变更调查数据库不一致。原方案中土地利用类型为天然牧草地和林地。三调成果2022年变更调查数据库中显示矿区土地利用类型为天然牧草地、农村道路用地、采矿用地。

(2)《原二合一方案》植被复绿工程，草籽选用垂穗披碱草、青海冷地早熟禾、芨芨草，按照 $225\text{kg}/\text{hm}^2$ 标准，按1:1:1混播，播量均为 $225\text{kg}/\text{hm}^2$ ，总种植面积 6.3396hm^2 ，种植树苗为祁连圆柏，本方案植被复绿工程选用垂穗披碱草、青海冷地早熟禾、芨芨草，进行草籽2:1:1混播，按照 $225\text{kg}/\text{hm}^2$ ，总种植面积约 3.6995hm^2 ，不种植树苗。

(3)治理效果：沟道清理、拦挡墙工程，滑坡削坡减重等均已完成，治理较好，警示牌及网围栏工程治理效果不好，只设立一块警示牌，网围栏只完成132m。

第二章 矿区基础信息

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 $31.9^{\circ}\text{C}\sim 33.9^{\circ}\text{C}$ ，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 ，平均风速 3m/s ，风向多为东南风，频率为33%，西风频率为12%，多年平均大风日为31.6天。湿度系数 $0.03\sim 0.19$ 。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%~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。据区域资料，区内季节性冻土标准冻结深度 1.34m ，最大冻结深度 1.6m 。

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，依靠十多千米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 $1.368\text{亿}\text{m}^3$ ，最大流量 $321\text{m}^3/\text{s}$ ，平均流量 $4.3\text{m}^3/\text{s}$ 。区内发一条季节性溪沟，据访问，雨季最大流量 11L/S ，冬季最小流量 1.1L/S ，11月中旬至4月上旬冻结。主要接受大气降水补给，枯水季节来自基岩裂隙水补给，流量受地表降水影响较大。

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 $2680\sim 3100$ 米左右，整个地势由东向南倾

斜。矿区位于都兰县，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间沟谷区两种类型。

1、低高山区

山体分布于矿区大部，相对高差236m。矿区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。山体切割较大，坡度多在30—50° 之间，沟谷形态多呈“V”型谷。植被较为发育，覆盖率50%左右（照片2-1）。

2、山间沟谷区

分布于矿区沟谷中，呈条带状分布，由第四系坡洪积物构成。总体地势东高西低，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%（照片2-2）。



照片2-1 矿区低高山地貌照片



照片2-2 矿区山间沟谷区地貌

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，山坡体表部土层薄，沟谷内土层较厚，有机质贫乏。区内植被类型主要为芨芨草、披碱草，伴生草种常见的有蒿草、沙生针毛等，植被覆盖率约40%-50%（照片2-3）。



照片2-3 矿区植被

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高山荒漠土，高山荒漠草原土，分布范围较广，基本覆盖整个矿区。高山荒漠草原土是在较干燥的气候条件下形成的土壤，土壤母质多为残坡积物、坡积物、洪积物，腐植质层薄，土壤质地较粗，含砾多，有机质含量低，高山荒漠草原土大部分为草场，由于气候干燥、风沙大。土层厚度分布不均，在矿区山沟底部及地势平坦处土层稍厚，厚约5-15m，在山顶和山坡土层较薄，厚约0.3-1m（照片2-4）。



照片2-4 矿区土壤剖面图

第二节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

矿区出露的地层主要由下石炭统白石崖组（ C_1B ）、三叠系上统火山岩（ T_3 ）及第四系（ Q ）地层构成，其由老到新分述如下：

（1）下石炭统白石崖组（ C_1B ）：共分四层。自下而上分别为石英岩（ C_1B_1 ）；厚层状大理岩（ C_1B_2 ）；一套火山碎屑沉积岩与正常碎屑沉积岩互层夹碳酸盐岩（ C_1B_3 ）；结晶灰岩、大理岩夹矽化酸性凝灰岩（ C_1B_4 ）。其中 C_1B_3 火山碎屑沉积岩分布于矿区中西部，主要为凝灰质砂岩，层凝灰岩、火山灰凝灰岩，颜色呈灰或灰黑色，粒度细，节理裂隙较发育，风化程度良好。火山碎屑富含铁质，以火山灰凝灰岩含铁最高，全铁可达8%以上。这套火山碎屑岩受后期火山—侵入活动作用可矽卡岩化、钠化，原生铁质明显富集矿化。首先角岩化晶出自然赤铁矿，然后热液叠加矽卡岩化，赤铁矿转化为磁铁矿。

（2）三叠系上统火山岩（ T_3 ）：为陆相火山裂隙喷溢的熔岩，分布于矿区中部及南部部分区域，岩性以灰绿色英安岩、流纹岩、英安—流纹岩为主，次为灰紫色安山岩。局部地段这套火山岩与花岗闪长岩、或者与肉红色花岗岩、或者与凝灰质砂岩接触关系不清，呈渐变关系，此时围岩蚀变和铁矿化或铅锌矿化较佳。

(3) 上更新统洪积物 (Q_3^{pl})：分布于评估区沟谷中，上部为黄土状土，厚2—5m，浅黄色，稍湿，稍密，表层0.0—0.5m，富含植物根系，以粉土为主，具孔隙、土质较均匀；下部为砂砾石层，浅灰色，分选性较差，厚度大于10m。

(4) 第四系全新统泥石流堆积物 (Q_4^{sef})

分布于泥石流沟的中下游段，由花岗闪长岩、花岗闪长斑岩碎石、块石和少量砂砾石等组成，厚度约0.3m—1.2m，最大粒径0.5—1m，一般块径0.2—0.4m，磨圆度差，多呈棱角状，垂向无分选性。

(5) 第四系全新统人工堆积物 (Q_4^{ml})：

分布在评估区沟道中，以弃渣为主，由石英岩、大理岩、泥灰岩碎块、腐植土等组成。

(6) 第四系全新统滑坡堆积物 (Q_4^{del})

分布于评估区 H_1 — H_3 滑坡体上，岩性主要为黄土状土、砂砾石，无层理，杂乱堆积，厚度0.1—0.6m不等。

二、地质构造

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 (F_1)

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（位于矿权范围外）基本上控制整个东区 I 矿段铁矿体的分布。

(2) 横向断裂 (F_5)

为近东西向的一组断裂。其规模较 F_1 小，走向延长一般500m至千余米，多呈隐伏状。此组断裂大部分向南陡倾，多为逆断裂，属成矿前或成矿期的断裂。此组断裂较 F_1 形成略晚，且后期活化，切割了 F_1 断裂。

三、地震

根据国家质量监督检验检疫总局和中国国家标准化管理委员会2015年5月15日发布的《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015）中附录A《中国地震动峰值加速度区划图》（图2-1）、附录B《中国地震动加速度反应谱特征周期区划图》（图2-2），矿区地震动峰值加速度为0.10g，相应的地震烈度Ⅶ度，地震动加速度反应谱特征周期0.45s。

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

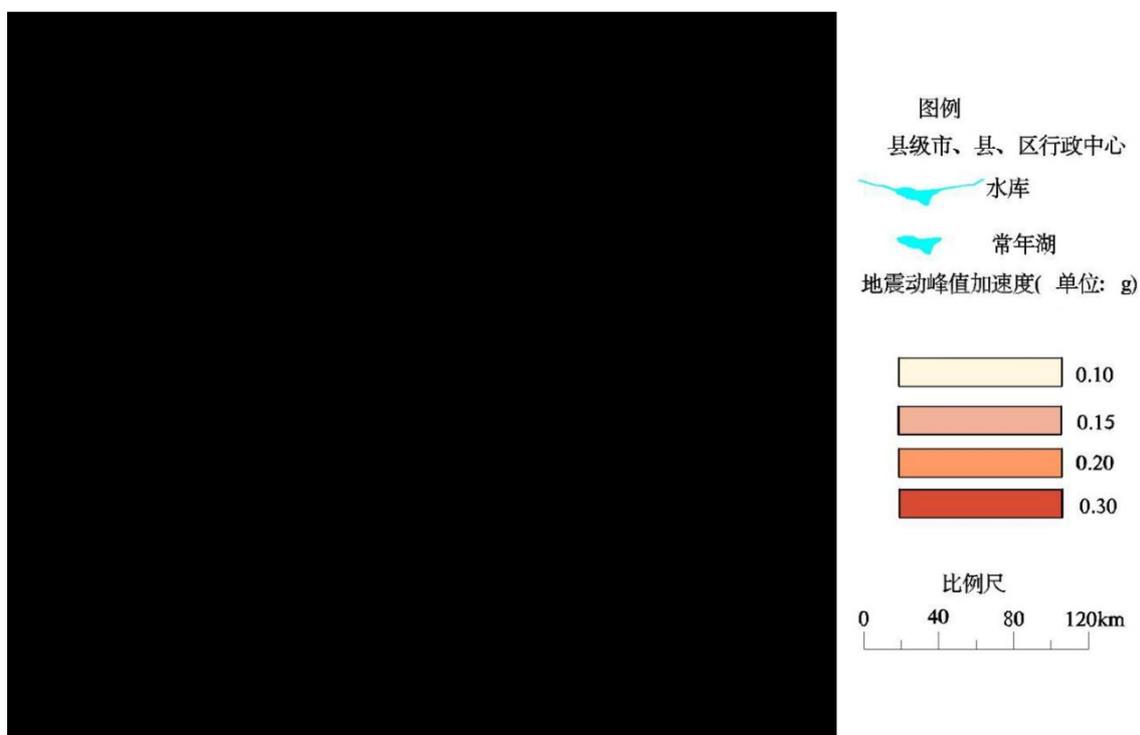


图2-1 地震动峰值加速度区划图

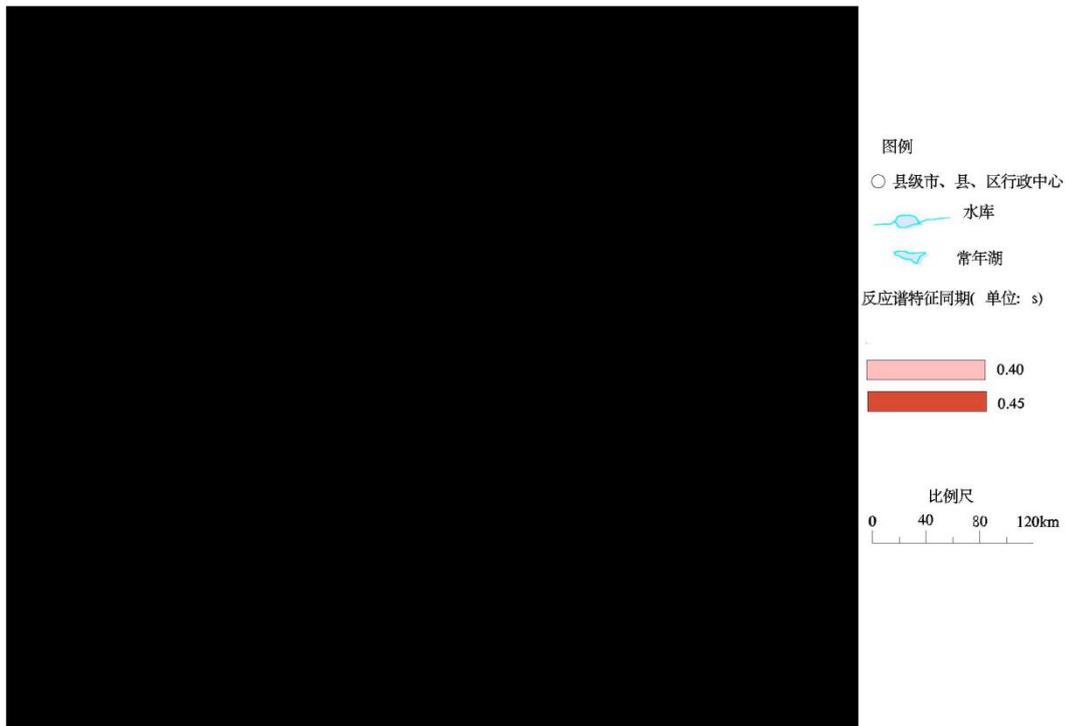


图2-2 地震动反应谱特征周期区划图

四、水文地质

（一）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，基岩裂隙水细划分为碳酸盐岩溶裂隙水及坚硬块状基岩裂隙水，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、碳酸盐岩溶裂隙孔隙水

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。

3、块状基岩裂隙水

分布于评估区大部，含水岩组为三叠系上统变质岩及印支期的花岗岩。矿化度一般大于1g/L，水化学类型为Cl·SO₄Na型。主要接受大气降水及冰雪融化水补给，赋存、径流于岩体风化裂隙和节理中，最终以地下径流形式补给第四系松散岩类孔隙水。地下水的富水性受裂隙发育程度、岩石结构因素的影响，同时还受气象要素的控制。

(二) 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下游；基岩裂隙水经过裂隙间短暂的径流，以潜流的形式排泄于河谷或补给松散岩类孔隙水。

五、工程地质

依据岩土体成分、成因类型、结构构造及物理力学性质，将矿区岩土体工程地质类型划分为土体和岩体两类。

(一) 岩体

1、坚硬-较坚硬块状碳酸盐岩组

主要岩性由大理岩、矽卡岩等组成，矿石抗压强度在63.6-136.5MPa之间，矿石抗压强度大；矿体薄且贫时，矿石抗压强度小。围岩中英安斑岩抗压强度最大，达136.2MPa，其次为矽卡岩53.6-136.8MPa，大理岩最低41.8-65.8MPa。本区矿石和顶底板岩石的抗压强度都较高。产于构造破碎带的矿体及顶底板岩石，由于受成矿前构造作用及后期活化的破坏，其抗压强度偏低。

2、坚硬块状变质岩岩组

主要岩性由英安岩、流纹岩、英安一流纹岩为主，次为安山岩组成，该类岩体工程地质性质良好，力学强度较高，岩体较完整，强风化厚度一般3—5m。弱风化下限深度10—15m。岩石单轴饱和抗压强度50MPa，软化系数0.75。

（二）土体

1、双层结构黄土状土、砾类土

分布于山前缓坡地带，由上更新统洪积物构成。其中顶部为黄土状土，稍湿一湿，其承载力较低，承载力特征值120—160kPa，土体工程地质性质不良。下部为砂砾石，呈稍密—中密，分选性较好，承载力特征值300—500kPa。

2、混杂结构碎石类土。

分布于泥石流沟道中，由全新统泥石流堆积物及人工堆积物组成，以碎石、块石、亚砂土为主，岩石成份主要为花岗闪长岩、花岗闪长斑岩及变质岩等，一般块径0.2—0.4m，层厚0.3—2m，结构松散，其成份为亚砂土夹碎石组成。亚砂土含量为60%，碎石含量为40%。厚度为0.5m~2m，透水性较强，力学强度低。

六、矿体地质特征

（一）矿体特征

东区矿化带走向大致呈北东—南西走向，包含有原白石崖七号铅锌铁矿、白石崖江麻铅锌铁矿、白石崖下8号锌矿和白石崖8号铅锌矿。七号铅锌铁矿和江麻铅锌铁矿均属于东区南段，以铁矿为主，规模较大；下8号锌矿和8号铅锌矿位于东区北段，规模小、以铅锌矿为主，有少量铁矿。白石崖M7异常地段称东区南段III矿段，M8异常位于东区北段。本次采矿权范围包含东区南段III1铁矿群的大部分和III2铁矿群的极小部分及其伴生的多金属矿体、北段的Fe1、Fe2矿体和铅锌矿体，矿体均为隐伏矿体，地表无出露。

（二）矿石质量

铁矿石以磁铁矿为主，少量的镜铁矿、赤铁矿、褐铁矿，伴生矿物有黄铁矿、闪锌矿、方铅矿、磁黄铁矿、黄铜矿，还有少量毒砂、硫砷铁钴等。脉石矿物有石榴石、阳起石、黑柱石、透辉石、绿泥石、透闪石、方柱石、绿帘石、方解石、石英等。

矿石结构分为细粒、细—中粒半自形—它形、交代结构，磁铁矿粒度一般小于0.5mm，其中以细粒为主（粒度<0.2mm）。

矿石构造有浸染状、细脉状、条带状、块状、胶结角砾状、少量似豆状和碎裂状。铅锌矿石为硫化物原生矿石，矿石类型和矿物组份简单。矿石结构为中粗晶粒结构，呈稀疏浸染状、斑点状、细脉状及块状构造等。硫化矿主要是含铅锌矽卡岩矿石，金属矿物主要为闪锌矿和微量方铅矿。脉石矿物有石榴子石、透辉石、透闪石、绿帘石和绿泥石等。

（三）矿石类型

矿石自然类型分为磁铁矿石、铅锌磁铁矿石、含黄铁磁铁矿石、含铜磁铁矿石、镜（赤）铁磁铁矿石、磁黄铁含钴磁铁矿石、以前三种为主。矿石工业类型有高硫高炉富磁铁矿石、低硫高炉富磁铁矿石、高硫贫磁铁矿石、低硫贫磁铁矿石等，还分出表内铁矿体（工业矿体）及表外铁矿体。矿石主要成份是铁，有益组份还有铅、锌、铜、钴。有害组分为硫，矿体上盘往往含硫较高，砷一般低于铁矿允许含量，个别矿体砷偏高，磷、锡低于铁矿石允许含量值。

铅锌矿石自然类型为硫化铅锌矿石，有用金属矿物主要为方铅矿、闪锌矿，偶见黄铁矿。金属矿物在矿石中呈浸染状、细脉状分布，矿石呈浸染状、块状构造。

第三节 矿区社会经济概况

都兰县地处青海省中部，柴达木盆地东南，是海西州的农牧业大县。县域东西长约310km，南北宽约180km，国道109线贯穿全境，总面积45270km²。2020年以来，全县经济社会发展保持了平稳发展的态势，前三季度，全县地区生产总值同比下降7.9%。其中：第一产业增加值同比增长4.9%；第二产业增加值同比下降15.4%；第三产业增加值同比增长3.3%。固定资产投资同比增长53.27%，财政一般预算收入完成1.17亿元，同比下降2.61%。完成社会消费品零售总额3.78亿元，同比下降9.4%。全体居民可支配收入1.43万元，同比增长6.05%。其中：城镇居民可支配收入2.32万元，同比增长4.45%；农村居民可支配收入47481.01万元，同比增长7.44%。基本形成黄金产业园区、新能源产业园区、国家现代农业产业园、省级现代农业（藜麦、青稞）产业园、多金属采选（迁建）产业园等特色产业集聚发展体系，两轮中央生态环保督察反馈问题整改按要求达到序时进度，国家脱贫攻坚普查工作顺利完成，城乡基础设施逐步完善，城乡公共服务和社会保障水平稳步提升，社会大局保持和谐稳定。

察汗乌苏镇以汉族为主，还有藏、蒙古、回等少数民族。其中藏族占总人口的18.3%，蒙古族占总人口的5.3%，回族占总人口4.5%。

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《土地复垦方案编制规程-通则》（TD/1031.1-2011），生产项目的项目区是指矿区范围（或批复范围）和征收永久建设用地的区域叠加扣除重叠部分。本方案项目区指矿区范围和矿区外采矿活动占用的范围之和。

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（附图2），结合项目区测绘资料，确定都兰县白石崖东区铁多金属矿项目区总占地面积为41.08hm²，占地类土地类型一级为草地（04）、工矿仓储用地（06）和交通运输用地（10），二级地类为有天然牧草地（0401）、采矿用地（0602）和农村道路（1006）。项目区土地权属为都兰县所有，使用权属都兰县多金属矿业有限责任公司，项目区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，项目区土地利用现状详见表2-1。

表2-1 项目区土地利用现状统计表

单位：hm²

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）	土地权属
04	草地	0401	天然牧草地	54.5812	都兰县察汗乌苏镇 国有土地
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.1011	
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.9477	
合计				58.63	

第五节 国土空间规划符合性

经复核，该项目用地符合《都兰县国土空间规划（2021-2035年）》，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

该矿山为已建生产矿山，现已投入建成运营工业场地（建（构）筑物主要为：宿舍区、办公区、食堂、库房、机修间、机电房等、炸药库一处、矿石堆场一处、废石场一处、斜井3处及矿山道路，以上设施累计压占、挖损土地面积4.6470hm²，由于基建工作和采矿工程活动，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为交通工程和牧民放牧，矿区外人类工程活动影响较轻。综上，矿区内地质环境脆弱，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）本矿山地质环境治理与土地复垦

青海博韬矿业有限公司于2018年6月编制了《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》并通过专家审查，根据本次现场调查和技术资料整理结果，对本矿山地质环境治理工作在地质灾害的防治方面进行简述。

矿山企业对沟道疏通清理，修建拦挡墙，对预测地面塌陷区外围布设网围栏，设立安全警示标志牌，具体治理工程量及形成的经费台账见“原二合一方案部署工程落实情况”章节。2021年至2023年，矿山企业自筹资金（暂未支取使用基金账户资金）对M8矿区进行了环境恢复治理与土地复垦工作。投入设备主要为挖掘机1台，装载机1台，50T自卸车1辆。

表 2-2 矿山地质环境治理恢复工程量一览表

工程名称	工程方案	工程量	投资（元）
充填工程	对8-1#井口南侧山坡4处塌陷区进行充填，充填厚度0.5m	1615m ³	14309
挂网工程	对拆除的场地及塌陷区进行挂网苫盖	3946m ²	39460
人工费用	人员工资		2590
合计		56359	

表 2-3 矿山土地复垦工程量一览表

工程名称	工程方案	工程量	投资（元）
平整工程	对M8矿区3处拆除的场地进行平整，平整厚度0.1m	716m ³	8763
覆土工程	对M8矿区3处拆除的场地进行覆土，覆	110m ³	2497

	土厚度0.2m		
人工费用	人员工资		2590
合计	13850		

1、M8矿区挖损区恢复治理

治理时间：2024. 7. 25-2024. 7. 28

治理方案：对8-1#井口南侧山脉4处挖损区进行治理，首先用废石进行充填，覆土，挂网，待2025年开春选择适宜草种进行播种。

投入设备 挖掘机：日立240一台、共8个台班；

装载机：山工50、共8个台班；

自卸车：50T自卸车、共8个台班；

投入人员：安全管理人员2人，作业人员4人；

治理面积：3230m²

治理效果：对8-1#井口南侧山脉4处挖损区进行治理，将挖损的地方进行了充填，使挖损得到有效平整，充填后进行覆土，覆土厚度20cm。

		
治理前	治理中	治理后

2、M8矿区8-1#井口西南侧彩钢房拆除

治理时间：2024. 8. 3-2024. 8. 5

治理方案：对8-1#井口西南侧彩钢房进行拆除、平整、覆土、挂网；待2025年开春选择适宜草种进行播种。

投入设备

挖掘机：日立240一台、共6个台班；

装载机：山工50、共4个台班；

自卸车：50T自卸车、共4个台班；

投入人员：安全管理人员2人，作业人员4人；

治理面积：110m²

治理效果：对8-1#井口西南侧彩钢房进行拆除，使压占的土地得到有效平整，充填后进行覆土，覆土厚度20cm。



3、M8矿区7-14#彩钢房拆除

治理时间：2024. 7. 29-2024. 8. 2

治理方案：对7-14#井口西南侧彩钢房进行拆除、平整、覆土、挂网，待2025年开春选择适宜草种进行播种。

投入设备

挖掘机：日立240一台、共10个台班；

装载机：山工50、共8个台班

自卸车：50T自卸车、共7个台班

投入人员：安全管理人员2人，作业人员4人；

治理面积：520m²

治理效果：对7-14#井口西南侧彩钢房进行拆除，使压占的土地得到有效平整，平整后进行覆土，覆土厚度20cm。



4、M8矿区6-1#彩钢房拆除

治理时间：2024. 8. 6

治理方案：对6-1#井口西南侧彩钢房进行拆除、平整、覆土，待2025年开春选择适宜草种进行播种。

投入设备

挖掘机：日立240一台、共2个台班；

装载机：山工50、共2个台班；

自卸车：50T自卸车、共2个台班；

投入人员：安全管理人员1人，作业人员4人；

治理面积：86m²



环境治理面积合计：3630m²，资金投入：70209元。

（二）周边矿山地质环境治理与土地复垦

经现场调查和相关资料收集，2021年7月至10月，都兰宏源实业有限公司组织机械设备按《施工方案》对西台铁矿开展了矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作，有效的改善了矿山生态环境。2021年11月，都兰宏源实业有限公司邀请有关专家对治理项目进行了验收。主要采取的治理措施有，削坡、回填、平整、覆土、撒播草籽等，使露天采坑与周边地形地貌协调一致，消除了地质灾害隐患。

（1）露天采坑治理

上部为山坡露天类型，下部为下挖露天类型，总体形状为向北开口的桶装采坑，直径15-20m，边坡的高差约15m、坡度45-70°。岩体较软弱，结构面发育，其上分布有危岩体。

根据现场施工条件，露天采矿边坡采用了“挖掘机机械清理削坡回填”方式施工。由东、南、西3向向后放坡，形成了规整的坡面，放坡破碎岩石就近坍塌填埋下方采坑至完全填满、可自然排水状态；之后采用预先剥离的表层黄土进行了覆土摊铺。实现

了地形地貌与周围平顺过渡协调一致，创造了植被立地条件，重构了厚度较大的土壤层。



照片 2-5 已恢复治理的采坑沉陷区



照片 2-6 露天采坑移动带观测点



照片 2-7 治理后露天下凹采坑以全部填平（东侧）

(2) 沟口渣堆

露天采坑产生的弃渣堆放于沟口坡麓地带，南北向顺坡长度 50-80m，东西向宽度 10-20m，堆放高度5-10m，体积约1.0万 m^3 。绝大部分已清运至选矿厂用于堆矿场地基建设。弃渣清理至原地表时，人工捡拾或机械推堆后就地挖坑进行了填埋。然后对堆放场表面做翻松30cm，之后种草人工恢复植被。



照片 2-8 渣堆大部分被清理（剩余用于矿井基建）



照片 2-9 治理后遗留的弃渣已被摊平覆盖



照片 2-10 治理后遗留的采矿硐口已被覆盖

(3) 覆土土源

露天采坑削方回填区：采用削方区预先剥离的2-5m的风积黄土。弃渣清理区：山麓地段粉土厚度较大，弃渣清运后原土翻松。

（4）植被恢复

由于草种撒播错过最佳播种期，现场调查发现，植被恢复情况一般，出苗率约20%。

本方案参考周边矿山的治理经验以及结合矿区干旱、少雨、植被斑状分布的自然环境条件，分析该矿山采矿工程对矿山地质环境和土地资源的实际影响。本方案植被复绿工程草籽选用垂穗披碱草、青海冷地早熟禾、紫花羊茅，按照225kg/hm²标准，按2：1：1的草籽重量比例混合后撒播。后期加强管护可满足土地复垦的质量要求。

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

1. 资料收集与分析

本公司在接到委托书后，立即组织专业技术人员到现场进行资料收集工作，掌握了矿山地质环境条件和建设情况；收集本矿生产探矿报告、开发利用方案、可行性研究报告以及与相关报告、方案评审意见、批复等，并进行了分析、整理，了解矿区地质环境情况；收集地形地质图、土地利用现状图、矿权分布图、地貌类型图等图件作为评估工作的底图及野外工作用图；分析已有资料情况，确定需要补充的资料内容；初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容。

2. 野外调查

野外调查采用1:2000地形图做底图，同时参考土地利用现状图等图件展开调查，采用线路穿越法和追索法，使用GPS定位、填写野外调查表、地质土壤调查、数码拍照。为全面了解项目区矿山地质环境与土地资源情况，本项目分为地质灾害现状调查、地形地貌景观破坏调查、含水层破坏调查、水土环境影响调查、损毁土地调查、植被土壤调查等方面。

(1) 地质灾害调查包括查明评估区范围内地质灾害的类型、分布、易发性，并对矿山拟建场地区及周边进行详细地质环境条件调查，为拟建工程场地地质灾害危险性评估提供基础资料。

(2) 地形地貌景观破坏调查针对现状单元主要包括现状单元的类型、规模、破坏原始地貌的类型、破坏方式、破坏程度等，针对拟建单元，主要调查拟建单元场地原始地貌类型，周边景观的协调性等。

(3) 含水层破坏调查在区域及矿区水文地质资料收集、分析的基础上进行，调查现状单元破坏含水层的方式、破坏程度，并对周边居民及矿山生产生活用水的影响进行访问调查。

(4) 水土影响调查通过收集矿区地表水、地下水水样检测资料，对地表、地下水水量、水质进行分析；收集地质部门以往进行地质勘探工作时含水层探测资料，以评价矿山开采对地下水的影响。为矿山开采对含水层的影响预测提供依据。

(5) 损毁土地调查，利用矿山总工程平面布置图，矿区土地利用现状图，通过现场调查，对矿山办公生活区、堆矿场、炸药库、工业场地及矿山道路等单元土地的损毁方式、损毁程度、损毁时间进行调查。

(6) 植被土壤调查，根据土地利用现状图，确定矿区范围内各地类组成，对不同地类的植被土壤进行调查，为复垦质量标准的确定提供依据。

第二节 矿山地质环境影响评估

一、评估范围和评估级别

(一) 评估范围

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矿业活动的不良地质因素存在的范围（地面可能出现的塌陷范围）。根据上述原则，结合本次调查成果，本次矿山地质环境影响评估的范围北侧、东侧、南侧以矿权外延10-100m为界，西侧以矿山部外延10-100m为界，评估区面积为0.5863km²。

(二) 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，评估区内无村庄，无重要交通要道或建筑设施，矿区南段、北段矿群内各有一条简易道路进出，无自然保护区和旅游景点，无较重要水源地，破坏土地类型为草地。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3-1），确定评估区重要程度属较重要区。

表3-1 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
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、破坏其他类型土地。
注: 评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则, 只要有一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, 与区域地下水、地表水有一定联系, 矿体顶底板和矿床围岩稳固性中等, 断裂构造发育, 地质构造复杂, 现状条件下矿山地质环境问题的类型较多, 危害较大, 地貌类型单元较多, 微地貌形态较复杂, 地形起伏变化较大, 地形坡度一般大于 35° 。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3-2), 该矿山地质环境条件复杂程度属复杂。

表3-2 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
1.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、地下水集中径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 $10000\text{m}^3/\text{d}$, 地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏。	1.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、地下水集中径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 $3000-10000\text{m}^3/\text{d}$, 地下采矿和疏干排水容易造成矿区周围主要充水含水层破坏。	1.主要矿层(体)位于地下水位以上, 矿坑进水边界条件简单, 充水含水层富水性差, 补给条件差, 与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切, 矿坑正常涌水量小于 $3000\text{m}^3/\text{d}$, 地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小。
2.矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主, 软弱岩层或松散岩层发育, 蚀变带、岩溶裂隙带发育, 岩石风化强烈, 地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m , 矿层(体)顶底板和矿床围岩稳固性差, 矿山工程场地地基稳定性差。	2.矿床围岩岩体以薄-厚层状结构为主, 蚀变带、岩溶裂隙带发育中等, 局部有软弱岩层, 岩石风化中等, 地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度 $5-10\text{m}$, 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。	2.矿床围岩岩体以巨厚层状-块状整体结构为主, 蚀变作用弱, 岩溶裂隙带不发育, 岩石风化弱, 地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m , 矿层(体)顶底板和矿床围岩稳固性好, 矿山工程场地地基稳定性好。
3.地质构造复杂, 矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化大, 断裂构造发育或有活动断裂, 导水断裂带切割矿层(体)围岩、覆岩和主要含水层(带), 导水性强, 对井下采矿安全影响巨大。	3.地质构造较复杂, 矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化较大, 断裂构造较发育, 并切割矿层(体)围岩、覆岩和主要含水层(带), 导水断裂带的导水性较差, 对井下采矿安全影响较大。	3.地质构造简单, 矿层(体)和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)和围岩覆岩, 断裂带对采矿活动影响小。

4.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。	4.现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害较大。	4.现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小。
5.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。	5.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。	5.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。
6.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。	6.地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，不利于自然排水，地形坡度一般为20°-35°，相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交。	6.地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于20°，相对高差小，地面倾向与岩层倾向多为反交。
注：采取就上原则。前6条中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20万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3-3），确定本矿山开采规模为小型。

表3-3 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
铁（地下开采）	万吨	≥100	100 ~ 30	< 30	矿石

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3-4），确定本次矿山地质环境影响评估级别为二级。

表3-4 矿山环境影响评估精度分级表

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

（三）评估依据及评估内容

矿山地质环境影响评估是在资料收集分析和矿山地质环境调查的基础上，参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）中矿山地质环境影响程度分级表（表3-5），对评估区地质灾害危险性和矿业活动对含水层、地形地貌景观影响程度和水土环境污染程度进行现状评估和预测评估。

表3-5 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	<ol style="list-style-type: none"> 1、地质灾害规模大，发生的可能性大； 2、影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全； 3、造成或可能造成直接经济损失大于500万元； 4、受威胁人数大于100人。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、矿井充水主要含水层结构破坏，产生导水通道； 2、矿井正常涌水量大于10000m³/d； 3、区域地下水水位下降； 4、矿区周围主要含水层（带）水位大幅下降，或呈疏干状态，地表水体漏失严重； 5、不同含水层（组）串通水质恶化； 6、影响集中水源地供水，矿区及周围生产、生活供水困难。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大； 2、对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、破坏基本农田； 2、破坏耕地大于2hm²； 3、破坏林地或草地大于4hm²； 4、破坏荒地或未开发利用土地大于20hm²。
较严重	<ol style="list-style-type: none"> 1、地质灾害规模中等，发生的可能性大； 2、影响到村庄、居民集聚区、一般交通线和较重要工程设施安全； 3、造成或可能造成直接经济损失100-500万元； 4、受威胁人数10-100人。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、矿井正常涌水量3000-10000m³/d； 2、矿区周围主要含水层（带）水位下降幅度较大，地下水呈半疏干状态； 3、矿区及周围地表水体漏失严重； 4、影响矿区及周围部分生产生活供水困难。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大； 2、对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较严重。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、破坏耕地小于等于2hm²； 2、破坏林地或草地2-4hm²； 3、破坏荒地或未开发利用土地10-20hm²。
较轻	<ol style="list-style-type: none"> 1、地质灾害规模小，发生的可能性小； 2、影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施； 3、造成或可能造成直接经济损失小于100万元； 4、受威胁人数小于10人。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、矿井正常涌水量小于3000m³/d； 2、矿区及周围主要含水层水位下降幅度较小； 3、未影响到矿区及周围生产生活供水。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小； 2、对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。 	<ol style="list-style-type: none"> 1、破坏林地或草地小于等于2hm²； 2、破坏荒地或未开发利用土地小于等于10hm²。
注：分级确定采取上一级别优先原则，只要有一项要素符合某一级别，就定为该级别				

二、矿山地质灾害现状评估与预测

（一）矿山地质灾害危险性现状评估

1、地质灾害类型及特征

根据本次现场实地调查，评估区内尚未发现崩塌、滑坡、泥石流等突发性地质灾害。据现场调查，该矿山为已建矿山，由于历史开采的影响，白石崖东区铁多金属矿矿区北段3245m水平以上有1片采空区，矿区南段3180m水平以上有三片采空区，经野外实地调查，评估区的主要地质灾害类型为不稳定斜坡（Q）、采空塌陷区（Xc）两种，将各灾种类型、分布及变形活动特征（易发性）分述如下：

（1）地质灾害危险性现状评估

不稳定斜坡地质灾害评估参照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）中不稳定斜坡地质灾害发育程度分级表（表 3-6）进行判定；危害程度按《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）中的地质灾害危害程度分级表（表3-7）判定；依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）中地质灾害危险性分级表（表 3-8），评估其危险性。

经野外实地调查，评估区发育1处不稳定斜坡 Q_1 ，为土质小型不稳定斜坡，现将其特征叙述如下：

① Q_1 不稳定斜坡

该斜坡发育SJ6-1竖井东北缘，坡高10m，坡长25m，坡度 65° ，坡向 330° ，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，坡面总体上较为平整，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，不稳定斜坡发育程度中等，威胁生产和工作人员。矿山企业已在后续的开矿过程中对该斜坡进行刷坡及拦挡墙治理，现状条件下主要威胁对象为绞车房及工作人员，危害程度小。

现状评估发育程度为中等发育，威胁对象为绞车房及工作人员，危害程度小，危险性小。



照片 3-1 Q₁不稳定斜坡拦挡墙

表 3-6 不稳定斜坡地质灾害发育程度分级表

岩土体类型	发育程度	发育特征				
		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3-7 地质灾害危害程度分级表

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

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

表3-8 地质灾害危险性分级表

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

②采空区塌陷区 (Xc)

白石崖东区铁多金属矿矿区北段3245m水平以上有1片采空区，采空区长：15m，宽：7m，高：15m，矿区南段3180m水平以上有3片采空区，在南段2线钻孔ZK7/9—ZK2/4之间有一采空区，采空区长：75m，宽：25m，高：20m，采空区中段为3260m水平中段；在南段2线钻孔ZK2/2—ZK1/4之间有一采空区，采空区长：76m，宽：15m，高：25m，采空区中段为3260m水平中段；在南段4线钻孔ZK1/4—6线ZK6-1之间有一采空区，采空区长：80m，宽：20m，高：25m，采空区中段为3260m水平中段。现场调查时矿区内未发现地裂缝、地面塌陷现象，采空区内顶板亦未发现变形迹象。根据野外调查和访问的灾情损失以及灾害体危险区内已有的危害对象，按“关于贯彻落实《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）有关要求通知”中地质灾害危害程度分级表（表3-7）、地质灾害危险性分级表（表3-8）、《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3-9），进行地质灾害的危险性现状评估。现状评估采空塌陷（Xc）地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。

表3-9 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 (mm/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

(二) 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) 地下开采引发采空区地面塌陷灾害 (XcY) 的危险性预测

① 塌陷灾害的主要特征

根据开发利用方案，南、北段矿群设计独立的开拓系统，即1~3线（北段矿群），0、1、2、4、6、8线（南段矿群），着重考虑主矿体III₁、III₂、Fe₁、Fe₂开采，同时兼顾其它矿体，各矿体变性特征如下表（表3-10）。

表3-10 矿体变性特征一览表

矿区	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			
北段矿群	Fe ₁	170	17.3	183	10.58	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
	Fe ₂	88	8.7	55	6.32	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
南段矿群	III ₁	300	10	530	53	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 ₂	150	5	450	90	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

② 地表移动和变形预测

据表3-9知，III₁、III₂矿体采空区地表移动盆地呈盘状，Fe₁、Fe₂矿体采空区地表移动盆地呈碗状，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。

最大地表下沉值： $W_{max} = \eta \cdot m$

最大水平位移值： $U_{max} = b \cdot W_{max}$

最大地表倾斜值： $i_{max} = W_{max}/r$

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，单位为米（m）

U_{max} -最大水平位移值，单位为米（m）

i_{max} -最大地表倾斜值，单位为毫米每米（mm/m）

ε_{max} -最大地表水平变形值，单位为毫米每米（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，III₁、III₂、Fe₁、Fe₂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3-11 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(m)	最大水平位移值 (m)	最大地表倾斜值 (mm/m)	最大地表水平变形 值(mm/m)
Fe ₁	17.3	11.25	4.28	92.21	53.26
Fe ₂	8.7	5.66	2.15	154.35	89.15
III ₁	10	6.5	2.47	18.39	10.62
III ₂	5	3.25	1.24	10.83	6.26

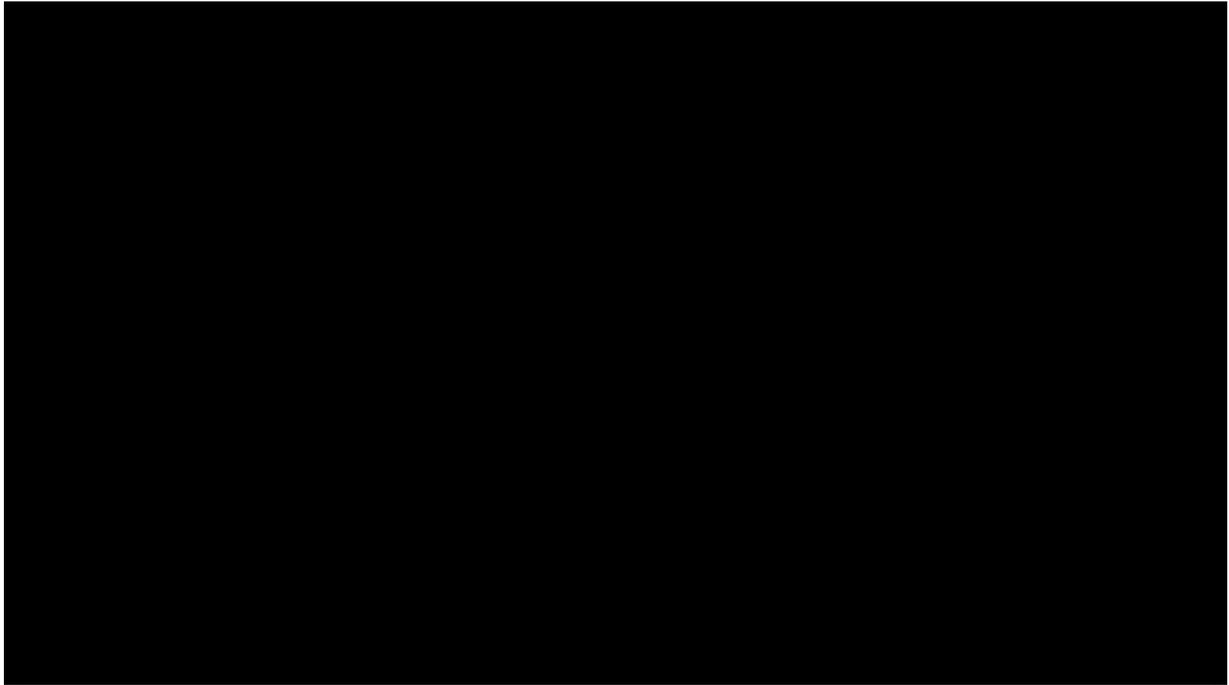


图 3-1 白石崖东区采空塌陷范围示意图

③开采矿层顶板覆岩冒落带高度及覆岩裂隙带高度预测

随着地下矿层被开采形成采空区，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破坏。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3-12）。

表3-12 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
Fe ₁	17.3	103.8	316.8	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
Fe ₂	8.7	52.2	156.6	
III ₁	10	60	180	
III ₂	5	30	90	

白石崖东区铁金属矿北、南段覆岩导水裂隙带高度分布234m及135m。评估区矿层直接砂卡岩及大理岩，北、南段采深分别为55—183m及450—550m。因此矿区北段覆岩导水裂隙已达地面，矿区南段覆岩导水裂隙未达地面。

④地表塌陷范围（移动盆地）的预测

因该矿区塌陷盆地无观测资料，根据《开发利用方案》预测该矿区开采引发塌陷盆边界，采用最低一个开采水平起，按岩层陷落角65°延至地表，确定各崩落点，再连成崩落范围。

以北段1勘探线及南段2、4勘探线作为倾向移动盆地边界预测图。

①地表移动盆地边界的确定

北段

I. 北段1勘探线移动盆地边界预测（图3-2）

- (1) P点位于ZK0-3钻孔西北314m处；
- (2) Q点位于ZK0-3钻孔东南90m处。

II. 南段2勘探线移动盆地边界预测（图3-3）

- (1) P点位于ZK7/2钻孔西北108m处；
- (2) Q点位于ZK7-2钻孔东南420m处。

III. 南段4勘探线移动盆地边界预测（图3-4）

- (1) P点位于ZK1/4钻孔西北80m处；
- (2) Q点位于ZK7-14钻孔东南567m处。

因整个采区塌陷盆地无观测资料，矿山海拔高，气候恶劣，附近无居民，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，按各种岩层的陷落角延至地表，确定各崩落点，连成崩落范围。本方案中大理岩、砂卡岩、花岗闪长斑岩为中等稳固至稳固的致密岩石，故取崩落角上盘65°，下盘70°（矿体倾角小于65°时，

以矿体倾角为其崩落角)，端部80°，第四系表土为50°。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3条剖面即：1、2、4剖面，通过图解法对塌陷盆地边界进行预测（图3-2、3-3、3-4）。

选用的1、2、4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3100m以上，采用上盘65°，下盘70°为岩层陷落角预测塌陷盆地边界，1、2、4剖面分别求得最大塌陷范围221m、693m、359m为矿体塌陷盆地边界。

综上所述，南北矿段矿区内因井工开拓将引发地表塌陷盆地各1处，分别为 X_{CY1} 塌陷区（北矿段）、 X_{CY2} 塌陷区（南矿段），分别投影到平面上呈似不规则形，在1:2000预测评估图上量得 X_{CY1} 塌陷区面积为0.020km²（2.0hm²）， X_{CY2} 塌陷区面积为0.048km²（4.8hm²），总塌陷区面积0.068km²（6.8hm²），采深采厚比6.32-90，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3-13），采空塌陷为强发育，威胁采矿人员及采矿设备。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（表3-14），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3-13 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 (mm/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3-14 工程建设中、建成后引发采空塌陷地质灾害危险性预测评估分级表

工程建设与采空塌陷的位置关系	工程建设中、建成后引发采空塌陷的可能性	发育程度	危害程度	危险性等级
位于采空区及采空塌陷影响范围内	可能性大	强发育	危害大	危险性大
		中等发育		危险性大
		弱发育		危险性大
临近采空区及采空塌陷影响范围	可能性中等	强发育	危害中等	危险性大
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性中等
位于采空区及采空塌陷影响范围外	可能性小	强发育	危害小	危险性中等
		中等发育		危险性中等
		弱发育		危险性小

白石崖铁矿东区北段1勘探线剖面图

比例尺 1:1000

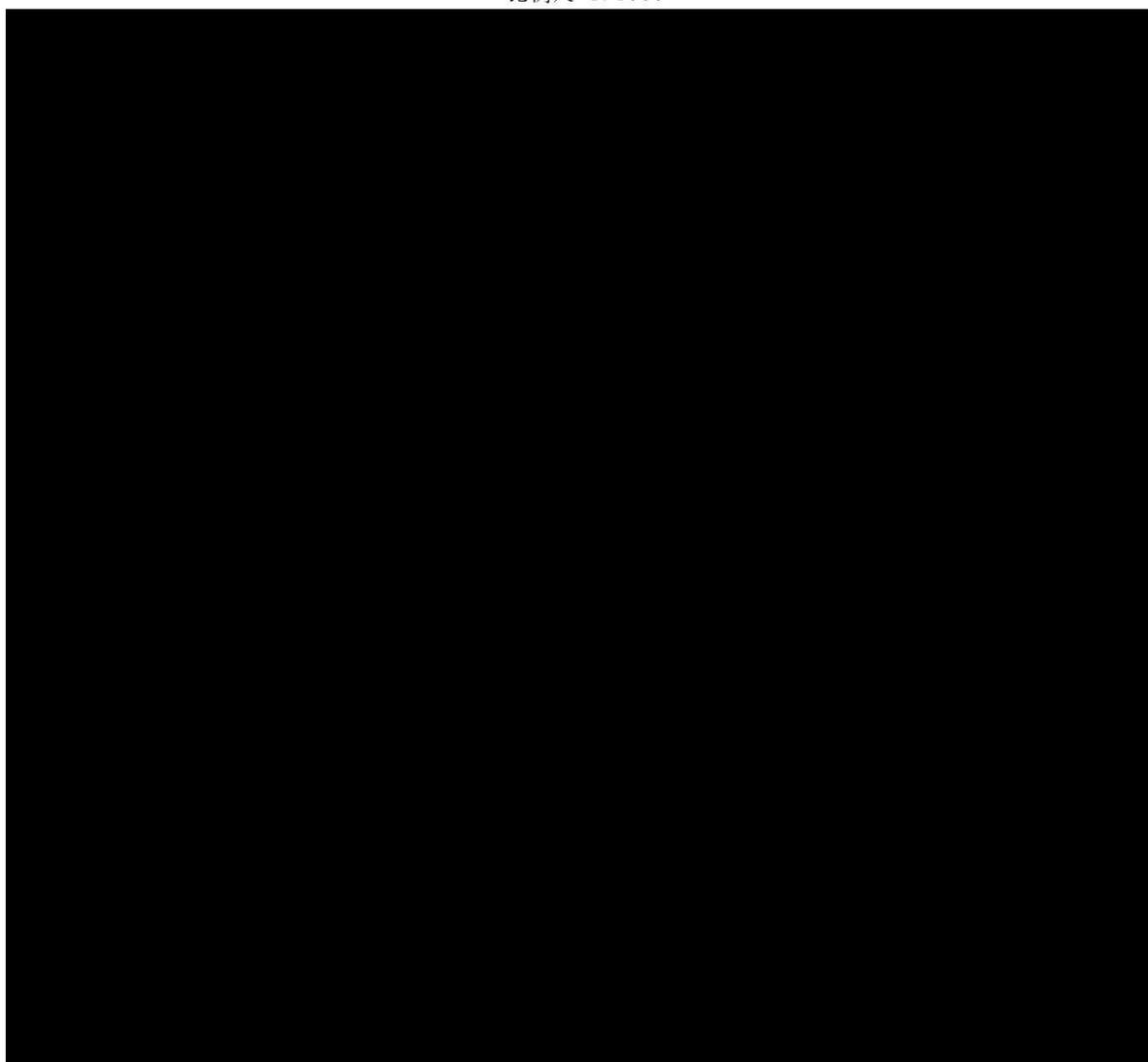


图3-2 北段1剖面图

白石崖铁矿东区南段2勘探线剖面图

比例尺 1:1000



图3-3 南段2剖面图

白石崖铁矿东区南段4勘探线剖面图

比例尺 1:1000

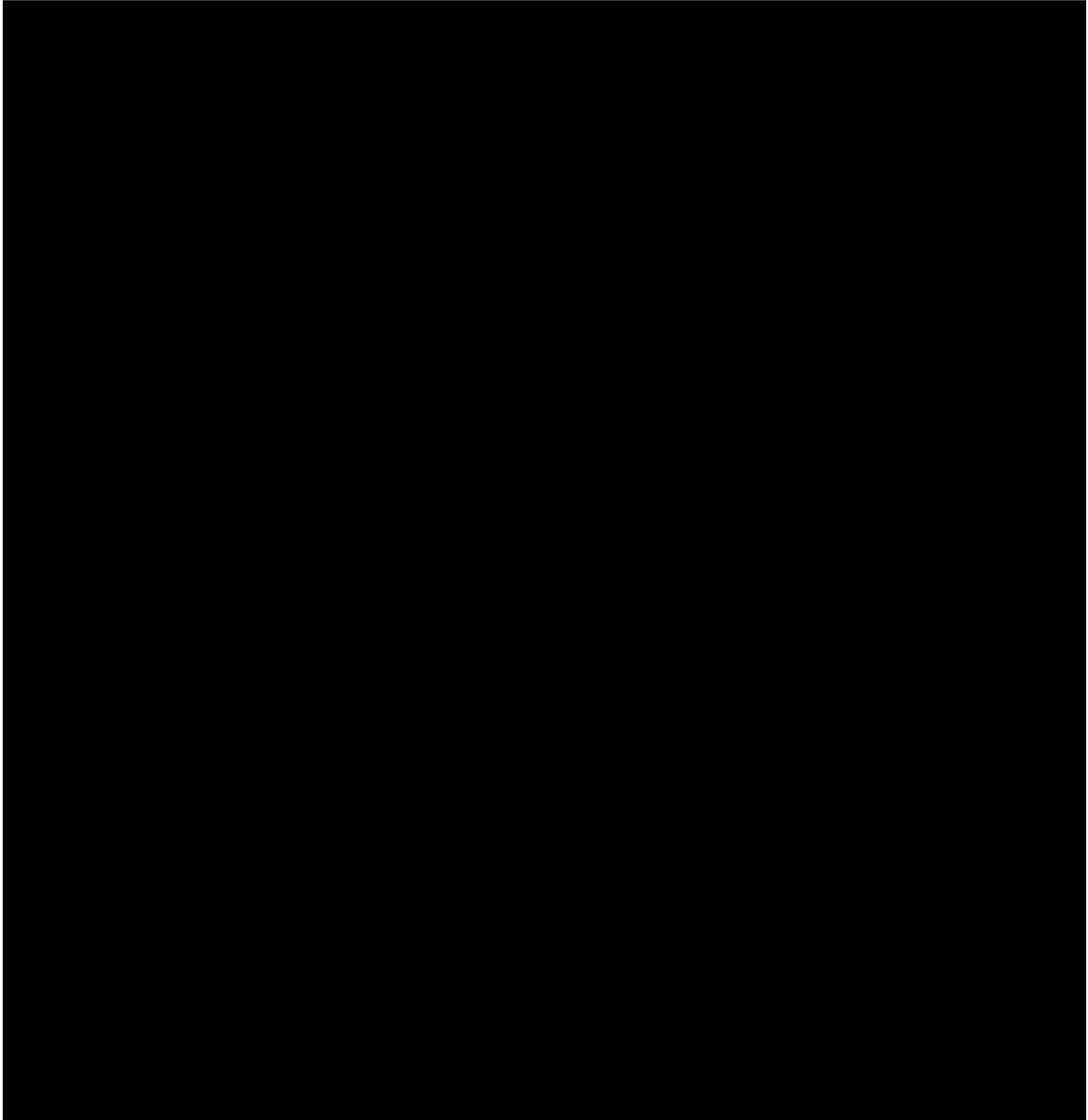


图3-4 南段4剖面图

(2) 矿业活动引发不稳定斜坡的危险性预测

矿山开采方式为地下开采，后期采矿活动不会直接对现有不稳定斜坡 Q_1 造成影响，预测评估矿业活动引发不稳定斜坡的可能性小，危害程度小，发育程度中等，危险性小。

2、矿业活动遭受已存在地质灾害的危险性预测评估

(1) 采矿活动遭受不稳定边坡失稳致灾的危险性预测评估

不稳定边坡 Q1 已采取浆砌石拦挡防护措施，采矿活动遭受不稳定边坡失稳的可能性小，危害程度小，危险性小。

(2) 矿业活动遭受采空塌陷灾害 (XcY) 的危险性预测评估

据矿山采空区相关资料，本矿所形成的采空区全部以矿柱支撑、封闭隔离处理。采空区均无水源，对抗道的布置、通风等问题无任何的影响。本矿采用充填法充填老旧采空区以及新产生的采空区，矿山开采形成的采空区及时充填，充填料为采矿产生的废石，开采过程中威胁采矿人员及采矿设备，预测矿业活动遭受采空塌陷的可能性中等，发育程度中等，危害程度中等，危险性中等。

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3-6)，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

(一) 矿区含水层破坏现状分析

根据开发利用方案，开采矿体标高为3500—3100m，各矿体正常开采阶段的最大矿坑涌水量为288m³/d，小于3000m³/d，地下水位埋深位于99m—136m，部分矿带位于地下水位线以下，矿区开采排水系统顺畅。矿山开采活动中，将导致矿区及周围含水层水位下降。但本区天然条件下地下水贫乏，水位埋深大，地下水无开发利用价值，且矿坑排水后水位有一定下降，但对附近生活用水及矿区生态环境无影响，加之，排水量小于3000m³/d。

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中矿山地质环境影响程度分级表3-1的有关标准，确定对含水层的破坏影响程度较轻。

(二) 矿区含水层破坏预测分析

根据开发利用方案，开采矿体标高为3500—3100m，各矿体正常开采阶段的最大矿坑涌水量为288m³/d，小于3000m³/d，地下水位埋深位于99m—136m，部分矿带位于地下水位线以下，矿区开采排水系统顺畅。

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中矿山地质环境影响程度分级表(表3-5)的有关标准，确定对含水层的破坏影响程度较轻。

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

（一）矿区地形地貌景观破坏现状分析

矿山开采方式为地下开采，矿区位于主要交通干线两侧可视范围以外，开采影响范围内无自然保护区，人文景观及其它风景旅游区。铁矿采用井工地下开采，未形成露天采坑，本矿山为已建矿山，据本次野外调查，白石崖东区铁多金属矿矿区现已建成运营工业场地建（构）筑物主要为：宿舍区、办公区、食堂、库房、机修间、机电房等处、炸药库一处、矿石堆场、废石场一处、竖井5处及矿山道路，以上设施累计压占、挖损土地面积4.6470hm²，形成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3-5），现状评估矿业活动对地形地貌景观的影响严重。

（二）矿区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，开采终了后根据情况。预测井工开采可能出现的2处采空塌陷区，面积为6.8hm²。以上已建设施及预测塌陷区累计损毁土地面积11.447hm²，扣除掉重叠面积0.7496hm²，预测采矿终了后总计损毁土地面积10.6974hm²。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3-5），预测评估矿业活动对地形地貌景观的影响严重。

五、矿区水环境污染现状分析与预测

（一）矿区水环境污染现状分析

1、水环境污染现状

现状条件下废水来源有两个部分：一是施工产生的生产废水，主要来源工程机械的冲洗废水，主要含泥沙等悬浮物，就地泼洒，不形成外流污染；二是场地施工人员产生的生活污水，经处理后排放，就地泼洒，不形成外流污染。因此，现状条件下矿山开采对矿区水环境污染较轻。

2、土壤环境污染现状

矿区无废水排放，不存在矿产品加工，主要固体废物为废石，成分主要是斜长角闪岩等，堆放于废石场内，废石致密较坚硬不含有毒、有害成分，大气降水淋滤后，入渗土壤物质成份简单，评估矿区土环境污染程度较轻。

综上，现状评估水土环境污染较轻。

（二）矿区水土环境污染预测分析

1、水环境污染预测

矿区开采结束后，采空区内会汇集地下水，在长期的采矿生产过程中井巷内残存的有机物质，受地下水浸泡后对其水质会产生一定影响。生产生活废水同现状条件，经处理后排放，就地泼洒，不形成外流污染。预测矿山开采对矿区水环境污染较轻。

2、土壤环境污染预测

地下开采采坑位于已有采坑底部，废石就地堆放于坑底，其他条件同现状条件，入渗土壤物质成份简单，预测评估矿区土环境污染程度较轻。

矿区开采结束后，采空区内会汇集地下水，在长期的采矿生产过程中井巷内残存的有机物质，受地下水浸泡后对其水质会产生一定影响。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，以上废弃物内不含有毒、有害成分，预测评估矿业活动对矿区内水环境污染程度较轻。综上，预测评估水土环境污染较轻。

六、矿区地质环境影响现状及预测评估分区

（一）矿区地质环境影响现状分区

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（II I）两个区（见附图1）。

1、矿山地质环境影响严重区（I）

该区包括工业场地、生活办公区、炸药库、矿石堆场、废石场、斜井、竖井、矿山道路及矿业活动影响范围，总面积为0.04647km²（4.6470hm²）。现状条件下该区发育1处不稳定斜坡，CK1-CK4处采空区，现状评估Q₁不稳定斜坡发育程度中等，危害程度小，危险性小。CK1-CK4采空区发育程度弱，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严重区以外地区，总面积为0.539830km²（53.9830hm²）。该区域崩塌、滑坡、泥石流等突发性地质灾害不发育，现状评估地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小；现状评估采矿活动对含水层、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）矿区地质环境影响预测分区

1、矿山地质环境影响严重区（I）

该区包括工业场地、炸药库、矿石堆场、斜井、竖井、矿山道路、预测地面塌陷区及矿业活动影响范围，总面积为0.106974km²（10.6974hm²）。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；预测采矿活动引发已有采空区地面塌陷灾害的可能性较大，危害程度中等，危险性中等；引发Q₁不稳定斜坡灾害的可能性小，危害程度小，危险性小；预测采矿活动本身遭受Q₁不稳定斜坡灾害的可能性小，危害程度小，危险性小；遭受采空塌陷可能性中等，发育程度中等，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0.479326km²（47.9326hm²）。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。

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：矿山道路、生活办公区、工业场地、破碎站、矿石堆场、炸药库、竖井及斜井建设和地下采矿（表3-15）。土地损毁形式包括挖损、压占、塌陷三种类型，其中工业场地、矿石堆场、破碎站、炸药库、生活办公区建设以压占为主，地下采矿以塌陷为主，其余建设项目以挖损为主。

本矿山为已正式运营矿山，基础建设项目已全部完成，无须再增加任何基建工程，因此土地损毁时序划分为为2024年前（已损毁）阶段和2024后开采拟损毁两个阶段。

表3-15 土地损毁环节与序时表

序号	损毁时序	损毁单元	损毁形式	备注
----	------	------	------	----

1	2024年前	矿山道路	压占	已损毁4.6470hm ²
2		工业场地	压占	
3		矿石堆场	压占	
4		破碎站	压占	
5		炸药库	压占	
6		竖井、斜井	挖损	
7		生活办公区	压占	
1	2024年后	地下采矿	塌陷	拟损毁6.8hm ² （扣除重叠部分后为6.0504hm ² ）

二、已损毁各类土地现状

（一）已损毁土地范围确定

本矿山为已建矿山，据本次野外调查，损毁的区域有工业场地（建（构）筑物主要为：（宿舍区、办公区、食堂、库房、机修间、机电房等）、炸药库一处、矿石堆场两处、废石场一处、竖井5处及矿山道路。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。

（二）土地破坏方式

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。

（三）土地破坏面积、土地类型

据实地调查统计，现状条件下矿区内累计挖损土地面积0.0048hm²，压占土地面积4.6422hm²，合计损毁土地面积4.6470hm²。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3-16 已损毁各类土地现状一览表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	所处分区	分区内地类面积
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.1011	SJ8-1工业场地	0.2518
					SJ8-2工业场地	0.0510
					SJ8-3工业场地	0.3093
					SJ7-10工业场地	0.3115
					SJ6-1工业场地	0.2316
					炸药库	0.2755
					矿石堆场	0.0427
					破碎站（废石场）	0.0218

					北段生活区	0.1139
					竖井	0.0048
					矿山部	1.4872
10	交通运输用地	1006	农村道路用地	0.9477	矿山道路	0.9477
04	草地	0401	天然牧草地	0.5982	SJ8-1工业场地	0.0791
					SJ8-2工业场地	0.3738
					炸药库值班室	0.1068
					破碎站(废石场)	0.0385
合计				4.6470		4.6470

(四) 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《中华人民共和国土地管理法》和《土地复垦规定》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3-17、3-18。

表3-17 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3-18 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
压占区堆积高度	<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

(五) 损毁程度评估

通过对各压占、挖损单元情况的分析。根据（表3-17、表3-18）确定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3-19）。

表3-19 已损毁土地损毁程度评价程度表

序号	场地名称	损毁方式	面积 (hm ²)			合计	评价因子	损毁程度
			涉及地类					
			工矿仓储用地 (06)	交通运输用地 (10)	草地 (04)			
			采矿用地 (0602)	农村道路用地 (1006)	天然牧草地 (1206)			
1	SJ8-1工业场地	压占	0.2518		0.0791	0.3309	压占区面积	重度损毁
2	SJ8-2工业场地	压占	0.0510		0.3738	0.4248	压占区面积	重度损毁
3	SJ8-3工业场地	压占	0.3093			0.3093	压占区面积	重度损毁
4	SJ7-10工业场地	压占	0.3115			0.3115	压占区面积	重度损毁
5	SJ6-1工业场地	压占	0.2316			0.2316	压占区面积	重度损毁
6	炸药库	压占	0.2755			0.2755	压占区面积	重度损毁
7	炸药库值班室	压占			0.1068	0.1068	压占区面积	重度损毁
8	矿石堆场	压占	0.0427			0.0427	压占区面积	中度损毁
9	破碎站 (废石场)	压占	0.0218		0.0385	0.0603	压占区面积	中度损毁
10	北段生活区	压占	0.1139			0.1139	压占区面积	重度损毁
11	竖井	挖损	0.0048			0.0048	挖损区面积	重度损毁
12	矿山道路	压占		0.9477		0.9477	压占区面积	轻度损毁
13	矿山部	压占	1.4872			1.4872	压占区面积	重度损毁
	合计		3.1011	0.9477	0.5982	4.6470		

矿山现状下损毁土地4.6470hm²，地类全部为草地，现状矿山采矿活动对土地资源的影响程度为严重。

三、拟损毁土地预测与评估

根据矿山开发利用方案，矿山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工业场地、炸药库、矿石堆场、废石场、竖井、矿山道路。

根据前文所述，矿山未来可能会存在地面沉降地质灾害问题，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3-20，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3-18、表3-20）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3-21）。

表3-20 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3-21 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
		二级地类 天然牧草地		
X _{CY1} 塌陷区	塌陷	2.0	水平变形 > 20.0mm/m附加 倾斜 > 50.0mm/m 下沉 > 6.0m	重度损毁
X _{CY2} 塌陷区	塌陷	4.8	水平变形10.0~20.0mm/m 附加倾斜≤20.0mm/m下沉2.0 ~ 6.0m	中度损毁
合计		6.8		

矿山现状下损毁土地4.6470hm²，后期矿山采矿活动将新增拟损毁土地面积6.8hm²，合计11.4470hm²，扣除掉SJ7-10、SJ8-1及部分矿山道路重叠面积后，所以损毁总面积为10.6974hm²。损毁地类全为天然牧草地、采矿用地、农村道路，预测矿山未来采矿活动中对土地资源的影响程度为严重。X_{CY1}塌陷区损毁程度为重度损毁，X_{CY2}塌陷区损毁程度为中度损毁。

第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

一、矿山地质环境保护与恢复治理分区

(一) 分区原则

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。

(二) 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3-22），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（表3-23）。

表3-22 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点区	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

（三）分区评述

1、矿山地质环境重点防治区（A）

该区包括工业场地、炸药库、炸药库值班室、矿石堆场、竖井、矿山道路、预测地面塌陷区及矿业活动影响范围，总面积为0.106974km²（10.6974hm²）。

现状条件下该区发育Q₁处不稳定斜坡，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。

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；预测采矿活动引发已有采空区地面塌陷灾害的可能性较大，危害程度中等，危险性中等；预测评估采矿活动引发Q₁不稳定斜坡灾害的可能性小，危害程度小，危险性小；预测采矿活动本身遭受采空塌陷灾害的可能性较中等，危害程度中等，危险性中等；预测采矿活动遭受不稳定边坡失稳的可能性小，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3-22），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0.479326km²（47.9326hm²）。

该区域崩塌、滑坡、泥石流等突发性地质灾害不发育，现状评估地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小；现状评估采矿活动对含水层、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3-22），将该区划分为矿山地质环境一般防治区。

表3-23 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	该区包括工业场地、炸药库、矿石堆场、废石场、取土场、斜井、竖井、矿山道路、预测地面塌陷区及矿业活动影响范围	严重	属侵蚀构造低高山和山前沟谷平原，出露地层主要为下石炭统白石崖组、三叠系上统火山岩及第四系。岩土体工程地质性质良好，水文地质条件复杂，人类工程活动强烈。	现状条件下该区发育H1-H3三处滑坡，现状评估H1-H3滑坡发育程度中等，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；预测采矿活动引发已有采空区地面塌陷灾害的可能性较大，危害程度中等，危险性中等；预测评估采矿活动引发H1-H3滑坡灾害的可能性较大，危害程度中等，危险性中等；预测评估采矿活动引发H1-H3滑坡灾害的可能性较大，危害程度中等，危险性中等；预测评估采矿活动本身遭受采空塌陷灾害的可能性较中等，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	属侵蚀构造低高山和山前沟谷平原，出露地层主要为下石炭统白石崖组、三叠系上统火山岩及第四系。岩土体工程地质性质良好，水文地质条件复杂，人类工程活动一般。	该区域崩塌、滑坡、泥石流等突发性地质灾害不发育，现状评估地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小；现状评估采矿活动对含水层、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、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10.6974hm²，其中已损毁土地总面积为4.6470hm²，拟损毁土地总面积6.0504hm²。

项目区内复垦区主要为现状条件下人工破坏面积和采空塌陷范围内对土地的塌陷损毁范围。本项目区为天然牧草地、采矿用地及农村道路，区内无常住居民，采矿结束后土地需全部复垦。因此，本项目复垦责任范围面积为10.6974hm²。

三、土地类型与权属

（一）土地类型

根据调查统计，复垦区土地利用总面积10.6974hm²。依据土地利用现状类型分为3个一级类型、3个二级类型。土地利用一级类型为草地（04）、工矿仓储用地（06）及交通运输用地（10），二级地类为天然牧草地（0401）、采矿用地（0602）及农村道路（1006）。复垦责任区土地利用现状见表3-24。

表3-24 责任复垦区土地利用现状表 单位：hm²

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）		复垦后地类	土地权属
				已损毁	拟损毁		
04	草地	0401	天然牧草地	0.5982	4.2552	天然牧草地	都兰县察汗乌苏镇国有土地
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.1011	1.7952	天然牧草地	
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.9477		农村道路	
小计				4.6470	6.0504		
合计				10.6974			

（二）土地权属

依据青海省都兰县白石崖东区铁多金属矿采矿证圈定的矿区范围，本矿山占用的全部土地属于都兰县察汗乌苏镇管辖，项目用地范围涉及土地权属明确，权界清楚，无权属争议和历史遗留问题。

矿区拟复垦面积为所有复垦责任范围，复垦率为100%。根据自然资办函〔2022〕411号文件采矿用地为建设用地及该地类因项目建设而产生的实际情况，以可回退的草地进行恢复。复垦后土地利用类型为农村道路用地（1006）、天然牧草地（0401）。

表 3-25 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）		变幅（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	4.8534	9.7497	+4.8963
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	4.8963	0	-4.8963

10	交通运输用地	1006	农村道路用地	0.9477	0.9477	0
----	--------	------	--------	--------	--------	---

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

第一节 矿山地质环境治理可行性分析

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，封堵已有不在续用的竖井。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不稳定斜坡进行监测处理。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。

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。

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

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

矿区地处都兰县境内，总体地势中间高四周低，区内海拔3387~3623m，生态、景观脆弱，矿区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，矿区内总挖损、压占土地面积10.6974hm²，一级地类为工矿仓储用地（06）、交通运输用地（10）、和草地（04），二级地类为采矿用地（0602）、农村道路用地（1006）、和天然牧草地（0401），现状条件下已损毁土地总面积为4.6470hm²，拟损毁土地总面积6.0504hm²。

二、环境质量现状

1、大气环境现状

矿区位于中高山山区一带，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、披碱草、长芒草为主，植被覆盖率约60%，土壤类型以高山荒漠土为主，矿区地表植被为芨芨草、针芒草，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。

（一）土地复垦适宜性评价原则

1、符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调的原则

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

土地复垦方案报告书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。

（二）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、（TD/T1033.4）《土地复垦方案编制规程》；
- 2、（TD/T1014-2019）《第三次全国土地调查技术规程》；
- 3、《都兰县土地利用总体规划（2006-2020年）》；
- 4、《都兰县土地整治规划（2011-2015年）》；
- 5、矿区土地损毁预测结果。

（三）适宜性评价过程

1、评价方法

土地复垦适宜性评价主要是为了确定土地的适宜性用途和指导复垦工作有效地进行，矿区土地复垦适宜性的限制因子对复垦方法的选择具有较大影响。而极限条件法是将土地质量最低评定标准作为质量等级的依据，能够通过适宜性评价比较清晰地获

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

2、评价范围

根据矿山破坏土地预测结果可知，矿权区未发生破坏的区域，不考虑复垦。复垦适宜性评价范围包括工业场地、生活区、炸药库、矿石堆场、废石场、取土场、竖井、斜井、矿山道路、预测地面塌陷区。

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。根据我国土地复垦行业标准中的各种土地复垦的技术指标要求，借鉴矿区综合治理工程的经验，结合矿区周边环境和当地的主要土地利用方式进行选择，因项目建设内容中采矿用地周边地类为天然牧草地、采矿用地和农村道路，农村道路为牧民用以放牧与原有乡道连接，采矿用地为矿山为开采建设而发生的地类变化。因此根据项目建设期最初土地利用现状矿权内为天然牧草地和农村道路，初步拟定土地复垦方向为天然牧草地和农村道路。

（1）政策因素分析

矿区的土地复垦工作应本着符合国家政策的前提下，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、工矿仓储用地和农村道路用地，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和农村道路用地。

（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%的当地群众认为按天然牧草地恢复，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193.9mm；多年蒸发量2007.5-2491.0mm，多年平均气温3.2℃。山坡面及沟谷内主要植被为地衣、苔藓、芨芨草、披碱草等，植被覆盖率50%-70%左右。主要土壤类型为高山荒漠土，土壤属低肥力土壤，沟谷内厚度4-10m，山体表面厚度0.5-1.0m。

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天然牧草地和农村道路用地，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和农村道路用地。

(四) 评价单元划分

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

本方案涉及的复垦对象包括工业场地、炸药库、炸药库值班室、矿石堆场、竖井、斜井、矿山道路、预测地面塌陷区。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。将竖井、斜井损毁土地类型划分为挖损，做为一个评价单元。将工业场地、炸药库、炸药库值班室、破碎站、北段生活区、矿山部、矿石堆场、预测地面塌陷区损毁土地类型划分为压占，损毁特点相似，合并作为一个评价单元。将预测地面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

评价单元	损毁类型	场地名称	占地面积 (hm ²)	评价单元面积(hm ²)	备注
P1	挖损	竖井	0.0048	0.0048	塌陷范围中包括挖损和压占的损毁面积0.7496hm ² ，所以总复垦面积应除去重复面积，最终评价单元合计面积为10.6974hm ²
P2	压占	工业场地	1.6083	4.6422	
		炸药库	0.2755		
		炸药库值班室	0.1068		
		矿石堆场	0.0427		
		破碎站(废石场)	0.0603		
		北段生活区	0.1139		
		矿山部	1.4872		
P3	塌陷	X _{CY1} 塌陷区	1.6636	6.0504	
		X _{CY2} 塌陷区	4.3868		
合计				10.6974	

(五) 评价体系

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

(六) 各单元适宜性等级评定

1、评价指标的选择

评价指标的选择应考虑对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能够通过因素指标值的变动决定土地的适宜状况。

评价指标选择的原则：

- ①差异性原则；
- ②综合性原则；
- ③主动性原则；
- ④定性和定量相结合原则；
- ⑤可操作性原则。

在遵循以上原则的基础上，结合待评价土地的实际情况和拟损毁土地的预测结果，确定各评价单元的适宜性评价指标。项目涉及的用地类型很多，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	土源保证率(%)	80~100	1等	1等	1等
		60~80	2等	2等	1等
		40~60	3等	2等或3等	2等
		< 40	N	N	3等或N

注：①“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。

由于项目区地处青藏高原腹地，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；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的自然气候条件，因此，本次适宜性评价仅对复垦的草地和农村道路用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
竖井造成挖损土地，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，土源保证率小于40%；有稳定灌溉条件的干旱、半干旱土地	草地评价	3等	土源保证率、地面坡度、降水量	土壤厚约0.20m

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
工业场地、矿山道路、炸药库、生活区、矿石堆场、废石场，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；土源保证率小于40%；有稳定灌溉条件的干旱、半干旱土地	草地评价	3等	土源保证率降水量	土壤厚约0.20m

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>25°；损毁后表土局部可能会有塌陷，地表组成物质为壤土；土源保证率小于40%；有稳定灌溉条件的干旱、半干旱土地	草地评价	3等	土源保证率降水量	地面坡度大于25°

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地面坡度和地表组成物质保证率，适宜性等级为3等，为一般适宜，因此复垦为天然牧草地和农村道路是可行的。

（七）最终复垦方向确定

综合考虑以上因素与周围环境适应性，以及项目区自然条件情况，同时参考当地政策因素、土地权利人的建议和其他相关规划确定复垦的最终方向为草地（04）、交通运输用地（10），二级地类为天然牧草地（0401）、农村道路用地（1006）。

表 4-6 待复垦土地复垦方向及复垦单元划分表

评价单元	原土地类型	复垦方向	复垦面积 (hm ²)	复垦单元	备注
竖井	采矿用地	天然牧草地	0.0048	竖井	
工业场地	采矿用地 天然牧草地	天然牧草地	1.6083	工业场地	
炸药库	采矿用地	天然牧草地	0.2755	炸药库	
炸药库值班室	天然牧草地	天然牧草地	0.1068	炸药库值班室	
矿石堆场	天然牧草地	天然牧草地	0.0427	矿石堆场	
破碎站（废石场）	采矿用地 天然牧草地	天然牧草地	0.0603	破碎站（废石场）	
北段生活区	采矿用地	天然牧草地	0.1139	北段生活区	
矿山部	采矿用地	天然牧草地	1.4872	矿山部	
矿山道路	农村道路用地	农村道路用地	0.9477	矿山道路	
X _{CY1} 塌陷区	采矿用地 天然牧草地	天然牧草地	1.6636	X _{CY1} 塌陷区	
X _{CY2} 塌陷区	采矿用地 天然牧草地	天然牧草地	4.3868	X _{CY2} 塌陷区	

四、水土资源平衡分析

（一）表土供需平衡分析

1、土壤需求分析

由于复垦单元均为复垦为草地，土层覆盖厚度按20cm计算，预测塌陷区只需对可能受影响的范围内进行，针对塌陷的实际情况，主要土地复垦措施为地裂缝回填及撒播草籽。可能受到影响及需要覆土种草的主要单元预测塌陷区对裂缝区进行夯填及植

被补种，不需要覆土；矿山道路在表层清理石碴后进行平整，不需要覆土；故所需土方计算表如下表。

表4-7 评价单元土地复垦所需土方计算表

编号	适宜性评价单元	面积(hm ²)	复垦方向	覆土厚度(cm)	需土量(m ³)
P1	竖井	0.0048	天然牧草地	20	9.6
P2	工业场地	1.6083	天然牧草地	20	3216.6
	炸药库	0.2755	天然牧草地	20	551
	炸药库值班室	0.1068	天然牧草地	20	213.6
	矿石堆场	0.0427	天然牧草地	20	85.4
	破碎站(废石场)	0.0603	天然牧草地	20	120.6
	北段生活区	0.1139	天然牧草地	20	227.8
	矿山部	1.4872	天然牧草地	20	2974.4
合计		3.6995			7399

综上所述，责任复垦范围内土地所需表土7399m³。

2、土源供应分析

本项目现有生活区、炸药库、炸药库值班室、工业场地、矿山道路等对土地资源的压占损毁、竖井对土地资源的挖损损毁、及预测采空塌陷区对土地的塌陷损毁，已造成了土地的损毁，本项目全复垦为天然牧草地。

损毁的土地面积中，除去预测塌陷区不能剥离表土外，其余损毁土地均已剥离表土，工业场地、生活区、炸药库、炸药库值班室面积合计3.6995hm²，根据实地调查，按平均可剥离土厚度0.30m计算，可剥离表土总方量为36995m²×0.30m=11098.5m³。

将土地平整达到平整度后，将客土均匀覆上，覆土厚度为20cm。分层分区回填时，应分类分批安排不同土壤回填。覆土自然容重不小于附近同类耕地自然容重，压实度应与周边草地自然容重压实度一致，回复率为100%。采用人工配合机械填筑，机械填筑压实，人工修坡平整。

3、表土供需分析

通过以上分析，取土场内可剥离表土11098.5m³，需求表土7399m³，可剥离表土大于所需表土量能满足复垦覆土的要求。

将土地平整达到平整度后，将客土均匀覆上，覆土厚度为20cm。分层分区回填时，应分类分批安排不同土壤回填。覆土自然容重不小于附近同类草地自然容重，压实度

不小于90%，回复率不应小于85%。采用人工配合机械填筑，机械填筑压实，人工修坡平整。

（二）水资源平衡分析

本项目复垦方向为天然牧草地，无灌溉工程，播撒草种等复垦工作施工为雨季，矿区年均降水量达187.6mm，自然降水条件能保证草场牧草自然生长。根据《土地复垦方案第一部分：通则》无须进行水资源平衡分析。

五、土地复垦质量要求

（一）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。

（二）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。

（三）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天然牧草地，复垦后的土地及相应的配套工程将达到的标准如下：

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

2、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。闭矿后对平硐进行封堵。

3、复垦后达到土地可持续利用的条件，具体标准如下：

复垦责任区覆土厚度达到20cm，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。

（四）草地复垦标准

1、复垦质量要求

依据《土地复垦质量控制标准》（TD/1036-2013）等相关技术规范基础上，结合项目区原来土地的土壤理化性质，制定土地复垦质量。各复垦单元复垦质量参照青藏高原区土地复垦质量控制标准（表4-8）。

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 ³)	≤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60%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和农村道路,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 $\leq 25^\circ$,植被覆盖度45%,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 $1.45\text{g}/\text{cm}^3$,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

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。

一、目标任务

（一）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。

（二）任务

- 1、加强矿山废石的排放管理，将废石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、对废石堆场及工业场地做好综合治理，防止引发滑坡、泥石流等地质灾害，最大限度的保护当地自然环境。

二、主要技术措施

（一）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，白石崖东区矿在开采、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。

（二）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，严禁弃土弃石乱堆乱放。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。

（三）地质灾害预防措施

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

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

合理设计开采方式，按设计要求留设矿柱，废石尽量留在采空区中，严禁乱采矿房矿柱；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；采用充填采矿法；禁止在采空沉陷区工程活动，避免发生塌陷灾害。

采空沉陷区设置警示牌，防止人员进入危险区。

（四）含水层破坏预防措施

1、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；

2、本矿山现状下涌水量较小，但不排除后续深部开采井巷涌水量增大，因此井下掘进时应坚持探放水工作，对可能导通储量较大的含水构造是否采取放水和放水的措施应进行必要的论证。

（五）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。

（六）土地复垦预防措施

后期采矿活动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，减小对土地的压占。

第二节 矿山地质灾害治理

一、目标任务

（一）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。

（二）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，认为本矿山的矿山地质环境防治工程主要为：竖井回填及井封堵工程、安全警示标志牌、预测地面塌陷区外围网围栏工程。

（一）预测地面塌陷区外围网围栏工程

原方案沿预测地面塌陷区外围2m，用网围栏进行圈围，东区南段 X_{CV2} 塌陷区范围长度为1103m，外扩两米后网围栏长度为1115m，东区北段 X_{CV1} 塌陷区范围长度为660m，外扩两米后网围栏长度为670m，总计长度1785m。原方案落实网围栏132m，故此次设计1653m。

（二）安全警示标志牌工程（沿用原方案）

沿地质灾害易发区、塌陷区外围，按200m间隔设置“采矿区域，严禁放牧及无关人员进入”字样警示牌，材料为铁质，规格为0.8mX0.6m，高度2m，共设置15块。

（三）竖井、斜井回填及井口封堵工程（沿用原方案）

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治理。根据《开发利用方案》竖井筒断面面积为 $9.62m^2$ ，采场斜井断面面积为 $4m^2$ ，井筒深度参数见表5-2。计算的总回填方量竖井为 $20365.54m^3$ ，斜井回填方量为 $1176m^3$ 。然后井口浇注1个半径大于井筒半径50cm~100cm、厚度不小于30cm的钢筋混凝土盖板，盖板上覆土，并在井口设置栅栏和警示标志。井口封堵竖井面积为 $20.25m^2$ ，共15个竖井，所以需钢筋混凝土盖板总方量为 $303.75m^3$ ；斜井面积 $6.25m^2$ ，共3个斜井，所以需钢筋混凝土盖板总方量为 $18.75m^3$ ；矿山开采矿山开采过程中产出废石量约80t/d，年总量约2.4万t，完全能满足矿井及地裂缝处理所需方量。前期废弃物堆放在各矿井附近，平均运距10m左右。

表5-2 井筒设计参数表

编号	井筒长（m）	编号	井筒长（m）	编号	井筒长（m）
SJ6-1	340	SJ7-7	132	XJ7-2	53

SJ6-2	123	SJ7-10	179	XJ7-7	132
SJ6-3	77	SJ7-11	132	SJ8-1	177
SJ7-1	135	SJ7-12	122	SJ8-2	158
SJ7-4	123	SJ7-13	139	SJ8-3	88
SJ7-6	93	SJ7-14	99	XJ8-4	109

三、主要工程量

矿山地质灾害治理工程主要工程量：安全警示标志牌15块，矿井回填工程：竖井回填方量为20365.54m³，斜井回填方量为1176m³；见表5-3。

表5-3 矿山地质灾害治理工程量一览表

安全警示标志牌工程	警示牌规格为0.8mX0.6m, 高度2m, 15块	含材料及施工工程
矿井充填工程	21541.54m ³	矿井回填方量（竖井、斜井）
井口封堵	322.5m ³	矿井井口封堵方量（竖井、斜井）
网围栏工程	沿预测地面塌陷区外围2m用网围栏进行圈围，网围栏材质为镀锌钢，高1.7m，总计长度1653m	含材料及施工工程

第三节 矿区土地复垦

一、目标任务

（一）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10.6974hm²，复垦率为100%，将矿山活动损毁土地复垦为天然牧草地和农村道路用地。

（二）任务

按照矿区所在地区自然条件和复垦方向要求，采用工程技术措施、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。

二、工程设计及技术措施

根据该矿山已建和拟建主要工程的建设内容、实施工艺及对土地的损毁程度、地形地貌、功能区，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。

1、P1单元复垦工程设计

评价单元一包括竖井，根据适宜性评价结果，将竖井复垦为天然牧草地。

(1) 覆土

覆土面积为 0.0048hm^2 ，厚度为 0.2m ，工程量 9.6m^3 。

(2) 培肥工程

覆土后对该复垦单元按 $3000\text{kg}/\text{hm}^2$ 进行施肥，施入的底肥为商品有机肥，增加土壤有机质和养分，面积为 0.0048hm^2 ，需肥料 14.4kg 。

(3) 植被重建工程

对土地复垦区播种草籽，草籽选用垂穗披碱草、青海冷地早熟禾、紫花羊茅，按照 $225\text{kg}/\text{hm}^2$ 标准，按2:1:1的草籽重量比例混合后撒播，撒播面积 0.0048hm^2 ，需草籽 1.08kg 。

(4) 土壤保墒

为了有效保持水分，方案设计撒播完草籽之后在表层铺设环保无纺布，用以保水保墒，提高出苗率。无纺布对接按10%计，需无纺布 0.0053hm^2 。

(5) 补种草籽

根据土地复垦效果监测管护情况，监测管护期内成活率达不到要求的区域需要补种，按标准进行补种。

(6) 禁牧

在井口设置栅栏和警示标志，严禁放牧，确保土地复垦质量。

2、P2单元复垦工程设计

评价单元一包括竖井工业场地、炸药库、炸药库值班室、堆矿场、破碎站、矿山部、北段生活区，根据适宜性评价结果，将竖井工业场地、炸药库、炸药库值班室、堆矿场、破碎站、矿山部、北段生活区复垦为天然牧草地。主要工程措施建筑物拆除、土地清理、场地平整、覆土、植草绿化。

矿山部、办公生活区、竖井工业场地、炸药库、炸药库值班室、破碎站：建筑拆除—土地平整—覆土—植草绿化，堆矿场：土地清理—土地平整—覆土—植草绿化

(1) 建筑物拆除工程

由于竖井工业场地建（构）筑物为硬化地面，在复垦前需将建（构）筑物及硬化路面拆除。矿山部主要建有办公室、宿舍、食堂、机修间、厕所等，建（构）筑物结构为砖混结构，建筑面积为11000m²，建筑平均厚度20cm，拆除方量2200m³，硬化面积总面积1520m²，硬化厚度20cm，硬化物拆除304m³；工业场地总建筑面积16083m²，硬化平均拆除厚度为0.20m，预计拆除混凝土结构层方量为3216.6m³，总计硬化拆除3520.6m²，拆除后运输至附近的垃圾填埋场填埋，运距30km。工业场地结构为彩钢板房，拆除长度总计为622m，拆除厚度平均为0.20m，平均高度为3m，预计活动板房拆除方量为373.2m³，拆除后回收。

(2) 土地平整工程

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。进行场地平整，平整厚度10cm，总平整面积为3.6947hm²，平整方量为3694.7m³，平均推距50m。

(3) 覆土工程

客土来源为取土场剥离表土用装载机配合自卸汽车运至工业场地、堆矿场、生活区，破碎站、炸药房等再用推土机摊铺，压实度以周围类似地类一致，覆土厚度为20cm，覆土面积3.6947hm²，覆土工程量为7389.4m³，平均运距50m。

(4) 培肥工程

平整、覆土后对该复垦单元按3000kg/hm²进行施肥，施入的底肥为商品有机肥，增加土壤有机质和养分，面积为3.6947hm²，需肥料11084.1kg。

(5) 植被重建工程

对土地复垦区播种草籽，草籽选用垂穗披碱草、青海冷地早熟禾、紫花羊茅，按照225kg/hm²标准，按2:1:1的草籽重量比例混合后撒播，撒播面积3.6947hm²，需草籽831.30kg。

(6) 土壤保墒

为了有效保持水分，方案设计撒播完草籽之后在表层铺设环保无纺布，用以保水保墒，提高出苗率。无纺布对接按10%计，需无纺布4.0642hm²。

(7) 补种草籽

根据土地复垦效果监测管护情况，监测管护期内成活率达不到要求的区域需要补种，按标准进行补种。

3、P3单元复垦工程设计

评价单元三为地面塌陷，设计该单元在稳沉后对地面裂缝进行夯填处理。

(1) 夯填工程

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%，土方来源为裂缝两侧的表土剥离，夯填过程中将细颗粒置于底部，将粗颗粒置于顶部，回填后使其与周边地形相一致，地面塌陷面积 6.8hm^2 ，裂缝区面积为 0.54hm^2 ，夯填深度按 0.8m 计算，夯填土方量为 4320m^3 ，土方来源为裂缝两侧的表土。

(2) 植草绿化工程

闭矿后对裂缝播撒草籽绿化，绿化面积为 0.54hm^2 ，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 $225\text{kg}/\text{hm}^2$ 计算，塌陷区裂缝复垦共需草籽 121.5kg 。

4、矿山道路

(1) 平整工程

首先对道路表层厚 20cm 碎石采用机械进行清除，并对基面进行平整处理。对道路两侧 1m 范围内残存碎石进行清理，清理面积 0.9477hm^2 ，清理工程量 1895.4m^3 ，清理的同时对表部进行平整。矿山道路复垦为农村道路用地，不进行覆土。

5、监测管护工程

(1) 矿山生产期间应采取每日巡查、人工巡视检查的方式，查看泥石流情况、滑坡上是否有松动岩块。对预测采空塌陷区目视地面上是否发生裂缝、沉陷。

(2) 雨季、汛期和春季冰雪融化期，应加强滑坡、泥石流的监测，掌握其动态变化。

(3) 监测废石堆场是否规范。复垦完毕后对种植植被区域监测其成活率、环境污染、水土流失等问题。

(4) 监测频次：一般每15天监测1次，暴雨等极端天气时每天1次。

5、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。

三、主要工程量

场地平整量按照平整面积与平均厚度乘积计算。矿区土地复垦主要工程量：建筑物拆除工程混凝土结构层方量为3520.6m³，砌体拆除2200m³，活动板房拆除方量为373.2m³。

工业场地、堆矿场、生活区、炸药房、破碎站等场地平整工程量为3.6947m³，覆土面积3.6947hm²，覆土工程量为7389.4m³，平均运距50m。

矿山道路清理工程量为1895.4m³；植物播种面积3.6995hm²，需撒播草籽953.88kg；土壤培墒，铺设环保无纺布4.0695hm²；复垦后期管理期3年，土壤培肥需有机肥1109.85kg。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/hm²，补种面积3.6995hm²，监测每月设计两次。地质环境保护标志碑1座（表5-3）。

表5-3 矿区土地复垦工程量表

工程名称	工程量	备注
建筑物拆除工程	混凝土结构层方量为3520.6m ³	地表建筑物及硬化物拆除；活动板房的拆除
	砌体拆除2200m ³	
	活动板房拆除方量为373.2m ³	
场地平整工程	3694.7m ³	主要由工业场地、生活区、堆矿场、破碎站、炸药房平整厚度为0.1m。
覆土工程	7389.4m ³	主要由工业场地、生活区、堆矿场、破碎站、炸药房组成，覆土厚度0.2m。方案包括客土装载、压实、摊平等。
草地恢复工程	草种子量953.88kg	种植草籽：垂穗披碱草、早熟禾和紫花羊茅按2：1：1混播，播种量225kg/hm ² 。播种面积3.6995hm ² ，共使用种量953.88kg，播种深度2cm，播后稍振压。
无纺布铺设	4.0695hm ²	撒播完草籽之后在表层铺设环保无纺布，共铺设环保无纺布4.0695hm ² 。
裂缝夯填工程	回填后使其与周边地形相一致 地面塌陷面积6.8hm ² ，裂缝区面积为0.54hm ²	回填后使其与周边地形相一致，地面塌陷面积6.8hm ² ，裂缝区面积为0.54hm ² ，夯填深度按0.8m计算，夯填土方量为4320m ³ ，土方来源为裂缝两侧的表土剥离。

土壤培肥	在覆土回填前，人工配合机械将有机肥与回填土充分拌合，播种面积3.6995hm ² ，土壤培肥需有机肥11098.5kg。	按每公顷有机肥3000kg计
管护工程	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3.6995hm ²	播种面积3.6995hm ² ，共使用种量92.49kg，播种深度2cm，播后稍振压。
	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

第四节 含水层破坏修复

矿区含水层破坏现状分析与预测评估结果表明，矿床系裂隙充水型，矿区开采过程对周围含水层破坏影响小，不会产生区域水位下降，有毒、有害等污染存在，基本处于天然平衡状态，本方案不设具体工程措施。

第五节 水土环境污染修复

矿区主要固体废弃物由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组成，废石主要成分大理岩、灰岩、凝灰岩等，并堆放于废石堆场内，以上废弃物不含有毒、有害成分，经大气降水淋滤后，对矿区水土环境污染程度较轻。

矿区开采終了后，采空区内会汇集少量地下水，在长期的采矿生产中井巷内残存的有机物质，受地下水浸泡后对其水质会产生一定影响，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，让业主及国土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，为国土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。

（一）地质灾害监测

采空塌陷区监测

采空区岩移范围内布设位移监测线，采空区布设6条监测线。监测线上监测点间距50m，共27个监测点，监测点位置布设受限时可根据地形及地面建筑进行适当调整，基准点和监测点构成监测网络。采空塌陷监测频率1次/月。

（二）含水层监测

该矿山开采对区域含水层影响较轻，矿井涌水量小，但应对井巷涌水量进行监测，并进行详细记录，包括出水地点、涌水量大小、涌水时长等数据，监测频率为1次/月。

（三）地形地貌景观监测

遥感影像监测法具有物多光谱信息和高空间分辨率，感测范围大，信息量大，获取信息快，更新周期短。选择空间分辨率2.5m的多光谱遥感数据，在同一地区，不同时相的遥感数据在同一季节获取。优先选用影像层次丰富、图像清晰、色调均匀、反差适中的遥感图像资料。要求少积雪、积水和低植被，云、雪覆盖量低于10%，且不可遮盖被监测的目标物和其他重要标志物。遥感影像解译采用直判法、对比法、邻比法和综合判断法。遥感解译标志建立后进行外业调查验证，验证率不低于图斑总数的30%，解译与外业验证之间的误差不超过5%。地形地貌景观监测频率为1次/月。

（四）水土环境监测

1、地表水采样送检测试法

采用单层采水瓶，采集瞬时水样，现场测量水温、水位、水量、pH、电导率、氧化还原电位、溶解氧、浊度、 Ca^{2+} 和 HCO_3^- ，计数保留两位小数。采样器进行前期处理，容器做到定点、定项，现场添加保存剂后密封样品，贴上水样标签。地表水环境监测频率为1次/年。

2、土壤采样送检测试法

采集平面混合样品时，采样深度0~20cm，将一个采样单元内各采样分点采集的土样混合均匀，采用四分法，最后留下1kg左右。采集剖面样时，剖面的规格一般为长1.5m、宽0.80m、深1.20m，要求达到土壤母质层或潜水水位处，剖面要求向阳，采样要自下而上，分层采取耕作层、风化母岩层或母质层样品，严禁混淆。采取重金属样品采用竹片或竹刀去除与金属采样器接触的部分土壤再取样，样品袋要求为棉布袋，潮湿样品内衬塑料袋。采样的同时，由专人填写样品标签，采样记录，标签一式两份，一份放入袋中，一份系在袋口，标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度和经纬度。土壤环境监测频率为1次/年。

三、技术措施

1、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。

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

2、含水层监测

布设2个地下水环境背景监测点，进行地下水水质、水量监测。地下水水质、水量监测采用人工监测。地下水环境背景水质监测要素为全分析。包括：颜色、气味、浑浊度、pH、总矿化度、总硬度、酸碱度等。

监测过程中一旦发现地下水受到影响，应立即查找原因，采取修复等补救措施。

3、水土污染环境监测

监测土壤重金属含量、有机污染物、土壤粒径、含水量、导电率、酸碱度、碱化度、土壤导电率、土壤碱化度、无机污染物等指标。水土环境监测频率为1次/年。

四、主要工程量

采空区地面塌陷监测点27个，每月监测1次，连续强降雨和地面塌陷变化异常时应加密监测，监测8.2年，共计监测98次。

含水层破坏监测点2个，每月监测1次，监测8.2年，共计监测98次。

水土环境污染监测点2个，每年监测1次，监测8.2年，共计监测8次。

表5-4 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	采空区监测	次	98	8.2年
2	含水层监测	次	98	
3	水土环境污染监测	次	8	
4	地形地貌景观监测	次	98	

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

（一）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，工业场地、炸药库、矿石堆场、竖、斜井、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3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。

（二）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。

（三）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，监测措施在工业场地、炸药库、矿石堆场、废石场、竖井、斜井、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人次。

矿山需管护的区域主要为复垦后的草地，需管护草地面积3.6995hm²，管护期为3年。

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：

一、矿产资源开发利用达到“开发利用方案”的要求。

二、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。

三、本工程采矿产生的废石，堆放在正规设计的废石场中，按“先拦后弃”、“不挤占沟道和不影响行洪”等原则设置后进行堆存，最终可以实现固体废弃物稳定、安全、长期堆存。

四、炸药库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妥克托铜金矿负责并组织实施。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、地表塌陷和废石堆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，矿山自2024年9月开始，开采时间为8.2年，治理恢复期1年，确定地质环境治理总体部署划分为3个阶段：第一防治阶段（2024.9~2029.9），第二防治阶段（2029.9~2032.11），第三防治阶段（2032.11~2033.11）。

二、土地复垦总体工作部署

本矿山生产服务年限约为8.2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9月，确定本复垦方案适用年限为12.2年（2024.9~2036.11）。第一阶段：监测期8.2年（2024.9~2032.11），该期为土地损毁监测期，主要对矿业活动造成的土地损毁进行监测，针对采矿活动的影响，对矿山开发过程中做好矿山土地资源保护。第二阶段：复垦期1年（2032.11~2033.11），该期为土地复垦施工期，主要对工业场地、炸药库、矿石堆场、废石场、取土场、竖井、斜井、矿山道路及地表塌陷范围等进行全面复垦工作。第三阶段：管护期3年（2033.11~2036.11），该期为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，即为第一防治阶段近期（2024.9~2029.9），第二防治阶段中期（2029.9~2032.11），第三防治阶段远期（2032.11~2033.11）。具体工作如下：

（一）第一阶段（2024.9~2029.9）

- 1、对矿山已有不利用井架进行拆除，并拆除相应的配套设施；
- 2、将已有不利用矿山部拆除并进行恢复治理；
- 3、回填已有不利用竖井、斜井；
- 4、沿采空塌陷区安设网围栏，布设警示牌；
- 5、对地质灾害，含水层，水土环境污染进行监测。

（二）第二阶段2029.9~2032.11）

- 1、地质灾害易发区布设警示牌布设警示牌。
- 2、对含水层，水土环境进行破坏与修复监测。

（三）第三阶段（2032.11~2033.11）

回填斜井、竖井。

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。2032年11月生产结束之后对工业场地、炸药库、矿石堆场、废石场、取土场、斜井、竖井、矿山道路及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：

（一）2024~2025年度实施计划：

- 1、封堵回填已有不利用竖井（SJ6-2），竖井筒断面面积为 9.62m^2 ，回填总深度123m，回填方量 1183.26m^3 ；
- 2、对地质灾害进行监测；
- 3、对含水层进行破坏监测；
- 4、对水土环境污染进行监测。

（二）2025~2026年度实施计划：

- 1、将已有不利用矿山部拆除并进行恢复治理，矿山部主要建有办公室、宿舍、食堂、机修间、厕所等，建（构）筑物结构为砖混结构，建筑面积为 11000m^2 ，建筑平均厚度20cm，拆除方量 2200m^3 ，硬化面积总面积 1520m^2 ，硬化厚度20cm，硬化物拆除 304m^3 ，总的拆除方量 2504m^3 ；

- 2、封堵回填已有不利用竖井（SJ6-3、SJ7-1、SJ7-4），竖井筒断面面积为 9.62m^2 ，回填总深度335m，回填方量 3222.7m^3 ；

- 3、对地质灾害进行监测；
- 4、对含水层进行破坏监测；
- 5、对水土环境污染进行监测。

（三）2026~2027年度实施计划：

- 1、在采空塌陷区周围安设防护网围栏，网围栏高度1.7m，长度2968m、沿地质灾害易发区、塌陷区外围布设警示牌，材料为铁质，规格为 $0.8\text{m}\times 0.6\text{m}$ ，高度2m，共设置15块；

- 2、封堵回填已有不利用竖井（SJ7-6、SJ7-7、SJ7-11），竖井筒断面面积为 9.62m^2 ，回填总深度357m，回填方量 3434.34m^3 ；

- 3、对地质灾害进行监测；
- 4、对含水层进行破坏监测；
- 5、对水土环境污染进行监测；

（四）2027~2028年度实施计划：

1、封堵回填已有不利用竖井（SJ7-12、SJ7-13、SJ7-14），竖井筒断面面积为 9.62m^2 ，回填总深度360m，回填方量 3463.2m^3 ；

- 2、对地质灾害进行监测；
- 3、对含水层进行破坏监测；
- 4、对水土环境污染进行监测；

（五）2028~2029年度实施计划：

1、封堵回填已有不利用斜井（XJ7-2、XJ7-7、XJ8-4），斜井筒断面面积为 4m^2 ，回填总深度294m，回填方量 1176m^3 ；

- 2、对地质灾害进行监测；
- 3、对含水层进行破坏监测；
- 4、对水土环境污染进行监测；

二、土地复垦近期年度工作安排

（一）2024~2025年度实施计划：

- 1、平整废弃井口周边场地；
- 2、对土地损毁情况进行监测。

（二）2025~2026年度实施计划：

- 1、平整废弃井口周边场地；
- 2、对土地损毁情况进行监测。

（三）2026~2027年度实施计划：

- 1、平整废弃井口周边场地；
- 2、对土地损毁情况进行监测。

（四）2027~2028年度实施计划：

- 1、平整废弃井口周边场地；
- 2、对土地损毁情况进行监测。

（五）2028~2029年度实施计划：

- 1、平整废弃井口周边场地；
- 2、对土地损毁情况进行监测。

第四节 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6-2。

表 6-2 矿山地质环境治理与土地复垦验收标准一览表

工程类型	位置	治理、复垦工程	技术要求	验收标准	预期效果
	预测塌陷区	1、预测塌陷区范围进行网围栏圈定，设立警示牌 2、对形成的裂缝进行填缝、种草	沿地质灾害易发区、塌陷区外围进行网围栏圈定，按200m间隔设置警示牌，材料为铁质，规格为0.8mX0.6m,高度2m，撒播草籽	按设计要求布设警示牌，材料为铁质，规格为0.8mX0.6m,高度2m，共计18块，网围栏长度3100m，植被覆盖度≥30%	与周围景观相一致
	竖井、斜井	井筒回填及井口封闭工程	矿山闭坑后，用废石将井筒回填，所有井口2m处混凝土浇筑封口，并留标识、标志。	竖井及斜井均已被回填，井口进行了封闭	无
矿山土地复垦工程	生活区、竖井工业场地、炸药库及值班室、矿山部、破碎站	建筑物拆除，场地进行复平、覆土、种草	1、拆除所有建筑物； 2、场地进行复平、覆土、种草	建筑物全部拆除，地形坡度<25°，植被覆盖度≥30%	与周围景观相一致，三年后达到与周边地区同等土地类型。
	矿区道路	路面碎石进行清理，对基面进行平整处理。	道路表层厚20cm碎石采用机械进行清除，对道路两侧1m范围内残存碎石进行清理	路面碎石基本被清理，	与周围景观相一致，三年后达到与周边地区同等土地类型。

第七章 投资估算与进度安排

第一节 投资估算依据

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3500--4000m之间，定额人工费和机械费增加25%和55%高海拔降效系数。

4、财政部税务总局关于调整增值税税率的通知（财税[2019]38号）。

二、工程经费预算单价及取费标准

（一）人工预算单价

根据《土地开发整理项目预算定额标准》第五章“编制方法及计算标准”人工预算单价计算标准和方法计算，其中，地区津贴取费基数参照青海省水利厅[2009]28号文规定的标准。计算结果甲类工61.79元/工日，乙类工48.80元/工日。

（二）材料预算单价

1、运输费

根据2024年第二季度第四期青海省公路工程定额站“公路工程造管理信息”汽车货物运价表中发布的t.km运输费价格计算。

2、材料价格

材料价格水平按2024年第四期青海省建设工程指导价中海西地区都兰县除税价格计算。

（三）水电进入工程的价格

风、水、电采用市场价，风0.15元/m³，水2.00元/m³，电0.65元/kwh。

（四）取费标准

1、施工费

施工费用中包括直接费（直接工程费+措施费）、间接费、计划利润和税金。

2、设备购置费

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

3、其他费用

其他费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管管理费组成。

4、监测费

监测费指在复垦方案服务期内为监测土地损毁状况及土地复垦效果所发生的各项费用，为建安工程投资的2%。

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投资估算

一、总工程量与投资估算

矿山地质环境治理工程包括安全警示标志牌15块，井口封堵：封堵方量322.5m³，矿井回填工程：回填方量竖井为20365.54m³，斜井回填方量为1176m³。

矿山地质环境治理工程总投资105.2047万元，其中工程施工费87.5826万元，占总投资83%，其他费用12.8063万元，占总投资12%，监测费用1.7517万元，占总投资2%，不可预见费3.0642万元，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

预算费用由建安工程费、其他费用、监测费用、不可预见费四部分组成。详见矿山地质环境治理工程估算书。

矿山地质环境治理工程总预算表			
项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东区铁多金属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	875826	83.25%
1	井口封堵	63013	
2	警示牌	6000	
3	矿井填充	782799	
4	网围栏	24014	
	第二部分：其他 费用	128063	12.17%
1	前期工作费	52550	
2	工程监理费	21020	
3	项目工程验收费	27151	
4	业主管理费	27343	
	第三部分：工程 监测费（2%）	17517	1.66%
	一之三部分之和	1021405	
	预备费(3%)	30642	3.00%
	静态投资	1052047	

第三节 土地复垦工程投资估算

一、总工程量与投资估算

矿山土地复垦工程包括，活动板房拆除工程，混凝土结构层拆除工程，场地平整工程，预测塌陷区裂缝夯填工程，覆土工程，土壤培肥，翻耕工程，植物播种、补种，复垦后期管理，网围栏工程，地质环境保护标志碑工程。

矿山土地复垦工程总投资147.3876万元，其中建安工程投资113.4389万元，占总投资76%，其他费用16.5870万元，占总投资11%，监测费用及管护费13.0688万元，占总投资2%，不可预见费4.2928万元，占总投资3%，详见土地复垦工程经费预算书。

二、单项工程量与投资估算

预算费用由建安工程费、其他费用、监测费用、不可预见费四部分组成。详见土地复垦工程经费估算书。

土地复垦工程总预算表			
项目名称：都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东区铁多金属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	备注
	第一部分：永久建筑工程	1134389	76.97%
1	混凝土拆除及清运	748408	
2	平整工程	20029	
3	覆土工程	141560	
4	撒播种草	63441	
4	无纺布铺设	81390	
5	地裂缝回填	16561	
6	环境保护标志碑	3000	
7	管护及监测	60000	
	第二部分：其他费用	165870	11.25%
1	前期工作费	68063	
2	工程监理费	27225	
3	项目工程验收费	35166	
4	业主管理费	35416	
	第三部分：工程监测、管护费	130688	
1	工程监测费	22688	2.00%
2	管护费	108000	
	一之三部分之和	1430947	

	预备费	42928	3.00%
	静态投资	1473876	

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105.2047万元，土地复垦工程经费147.3876万元，合计工程经费201.0399万元，详见表7-1。

表7-1 矿山地质环境保护与土地复垦工程投资总估算表

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	建安工程费	87.5826	105.2047
	其他费用	12.8063	
	监测费用	1.7517	
	不可预见费	3.0642	
土地复垦工程	建安工程费	113.4389	147.3876
	其他费用	16.5870	
	监测费用	13.0688	
	不可预见费	4.2928	
总计		252.5923	

二、近期年度经费安排

（一）资金进度安排

矿山地质环境保护与土地复垦工程总经费为252.6144万元（包含其他费用和不可预见费）。按照“谁破坏谁治理、破坏多少治理多少”的原则实施，防治工程自2024年开始，2036年结束。根据分期治理的工程量进度，对治理资金进行分期预算。其中2024-2029年投资如下。经费需要94.8453万元，其中环境治理部分为86.5664万元，土地复垦8.2789万元（不包含其他费用和不可预见费）。

表7.4.2 环境治理近期5年工作安排及资金计划

年份	工程名称	工程量	单位	单价	金额	合计（元）
2024.9~2025.8	封堵回填已有不利用竖井（SJ6-2）	1183.26	m ³	50.66	59944	63240

	对地质灾害进行监测	30	点	82	2460	
	对含水层进行破坏监测	2	点	82	164	
	对水土环境污染进行监测	2	点	82	164	
	对土地损毁进行监测	4	次/人	127	508	
2025.9~2026.8	将已有不利用矿山部拆除(砌体)并进行恢复治理	2200	m ³	143.7	316140	449989
	矿山部混凝土拆除	304	m ³	44.21	13440	
	封堵回填已有不利用竖井(SJ6-3、SJ7-1、SJ7-4)	3222.7	m ³	36.34	117113	
	对地质灾害进行监测	30	点	82	2460	
	对含水层进行破坏监测	2	点	82	164	
	对水土环境污染进行监测	2	点	82	164	
	对土地损毁进行监测	4	次/人	127	508	
2026.9~2027.8	在采空塌陷区周围安设防护网围栏	2968	m	14.54	43155	177255
	塌陷区周围布设警示牌	15	块	400	6000	
	封堵回填已有不利用竖井(SJ7-6、SJ7-7、SJ7-11)	3434.34	点	36.34	124804	
	对地质灾害进行监测	30	点	82	2460	
	对含水层进行破坏监测	2	点	82	164	
	对水土环境污染进行监测	2	点	82	164	
	对土地损毁进行监测	4	次/人	127	508	
2027.9~2028.8	封堵回填已有不利用竖井(SJ7-12、SJ7-13、SJ7-14)	3463.2	m ³	36.34	125853	129149
	对地质灾害进行监测	30	点	82	2460	
	对含水层进行破坏监测	2	点	82	164	
	对水土环境污染进行监测	2	点	82	164	

	对土地损毁进行监测	4	次/人	127	508	
2028.9~2029.8	封堵回填已有不利用斜井（XJ7-2、XJ7-7、XJ8-4）	1176	m	36.34	42736	46032
	对地质灾害进行监测	30	点	82	2460	
	对含水层进行破坏监测	2	点	82	164	
	对水土环境污染进行监测	2	点	82	164	
	对土地损毁进行监测	4	次/人	127	508	
合计						865664

表7.4.3 土地复垦近期5年工作安排及资金计划

年份	工程名称	工程量	单位	单价	金额	合计（元）
	平整已封堵竖井（SJ6-2）井口	2.025	m ³	5.42	11	164
	覆土	4.05	m ³	19.16	77.598	
	培肥	6.075	kg	3	18.225	
	撒播草籽	0.002	hm ²	8148.52	16.29704	
	环保无纺布	20.25	m ²	2	41	
	平整拆除后的矿部	978.6	m ³	5.42	5304	81115
	覆土	1957.2	m ³	19.16	37500	
	培肥	2935.8	kg	3	8807	
	撒播草籽	0.9786	hm ²	8148.52	7974	
	环保无纺布	10764.6	m ²	2	21529	
	平整竖井（SJ7-6、SJ7-7、SJ7-11）井口	6.075	m ³	5.42	33	504
	覆土	12.15	m ³	19.16	233	
	培肥	18.23	kg	3	55	
	撒播草籽	0.006075	hm ²	8148.52	50	
	环保无纺布	66.83	m ²	2	134	

2027.9~2028.8	平整竖井（SJ7-12、SJ7-13、SJ7-14）井口	6.075	m ³	5.42	33	504
	覆土	12.15	m ³	19.16	233	
	培肥	18.23	kg	3	55	
	撒播草籽	0.006075	hm ²	8148.52	50	
	环保无纺布	66.83	m ²	2	134	
2028.9~2029.8	平整竖井（SJ6-3、SJ7-1、SJ7-4）井口	6.075	m ³	5.42	33	504
	覆土	12.15	m ³	19.16	233	
	培肥	18.23	kg	3	55	
	撒播草籽	0.006075	hm ²	8148.52	50	
	环保无纺布	66.83	m ²	2	134	
合计						82789

（二）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；谁破坏、谁治理”和“谁破坏、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估算，确保矿山地质环境保护与土地复垦方案的顺利实施，并设专门帐户，专款专用，按规定单独建账，单独核算，同时加强对项目资金的监管，实现按项目进度分期拨款。

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，向上对国土资源厅与区（县）国土资源局负责，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国土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。

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方法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。调研的对象包括门源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、都兰县白石崖东区铁多金属矿位于青海省都兰县西南部，地理坐标为：东经 [REDACTED]，行政区划隶属于都兰县察汗乌苏镇，矿区距都兰县城23km，有矿山简易公路相通，距西宁363km，交通尚方便，矿区面积0.4108km²，开采方式为地下开采，开采矿种为铁矿，生产规模为20万t/a。矿山服务年限8.2年，恢复治理和复垦年限1年，管护期3年，综合确定本方案适用年限为12.2年，即2024年9月到2036年11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0.5863km²。

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。矿山地质环境影响严重区（I）：该区包括工业场地、生活办公区、炸药库、炸药库值班室、矿石堆场、斜井、竖井、矿山道路及矿业活动影响范围，总面积为0.046470km²（4.6470hm²）。现状条件下该区发育Q₁一处不稳定斜坡，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0.589830km²（53.9830hm²）。该区域崩塌、滑坡、泥石流等突发性地质灾害不发育，现状评估地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小；现状评估采矿活动对含水层、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）：该区包括工业场地、炸药库、矿石堆场、炸药库值班室、斜井、竖井、矿山道路、预测地面塌陷区及矿业活动影响范围，总面积为0.106974km²（10.6974hm²）。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；预测采矿活动引发已有

采空区地面塌陷灾害的可能性较大，危害程度中等，危险性中等；引发 Q_1 不稳定斜坡灾害的可能性小，危害程度小，危险性小；预测采矿活动本身遭受 Q_1 不稳定斜坡灾害的可能性小，危害程度小，危险性小；遭受采空塌陷可能性中等，发育程度中等，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 0.479326km^2 （ 47.9326hm^2 ）。预测评估矿业活动引发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（C）两个区，即矿山地质环境影响重点防治区（A），面积 0.106974km^2 （ 10.6974hm^2 ），矿山地质环境影响一般防治区（C），面积 0.479326km^2 （ 47.9326hm^2 ）。

6、复垦范围：本项目复垦责任面积 10.6974hm^2 ，设计复垦面积 10.6974hm^2 ，复垦率100%；责任复垦范围内土地利用类型为天然牧草地、采矿用地和农村道路，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和农村道路。

7、矿山的矿山地质环境防治工程主要为：安全警示标志牌15块，预测地面塌陷区外围网围栏1653m，矿井回填工程：回填方量竖井为 20365.54m^3 ，斜井回填方量为 1176m^3 ，井口封堵 322.5m^3 。

8、矿区土地复垦主要工程量：建筑物拆除工程混凝土结构层方量为 3520.6m^3 ，砌体拆除 2200m^3 ，活动板房拆除方量为 373.2m^3 ，工业场地、堆矿场、生活区、炸药房、破碎站等场地平整工程量为 3694.7m^3 ，覆土面积 3.6995hm^2 ，覆土工程量为 7389.4m^3 ，平均运距50m。矿山道路清理工程量为 1895.4m^3 ，植物播种面积 3.6995hm^2 ，复垦后期管理期3年，土壤培肥需有机肥 11098.5kg ；撒播植草后如植被覆盖度不达标，应进行二次补种，撒种量 $25\text{kg}/\text{hm}^2$ ，补种面积 3.6995hm^2 ，监测每月设计两次。地质环境保护标志碑1座。

9、项目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105.2047万元，土地复垦工程经费147.3876万元，合计工程经费252.5923万元。

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、根据开采情况，每5年对本方案进行修改，调整矿山地质环境保护与恢复治理的实施工作；

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；

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

附件4:

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铁多金属矿”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铁多金属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



附件 5： 矿山地质环境现状调查表

矿山基本概况	企业名称	都兰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	13989985556	传真		坐标				矿类	固体	矿种	铁多金属
	企业规模	小型			设计生产能力 (10 ⁴ t/a)	20			设计服务年限		8.2	
	经济类型	有限责任公司										
	矿山面积 (km ²)	0.4108			实际生产能力 (10 ⁴ t/a)	≤20			已服务年限		13	
	建矿时间	2011年			生产现状	已建			采空区面积 (m ²)		0	
					采矿方式	地下开采			开采层位		3500-3100m	
采矿占用破坏土地	工业场地、生活区、矿山部		炸药库及值班室		原矿堆场、破碎站		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(个)	面积 (m ²)	数量(个)	面积 (m ²)	面积 (m ²)			
	5	32142	1	3823	1	1030	1	9477	46472	0		
	占用土地情况 (m ²)		占用土地情况 (m ²)		占用土地情况 (m ²)		破坏土地情况 (m ²)		-	-		
	耕地	基本农田	无	耕地	基本	无	耕地	基本农田	无	-	-	
		其他耕地	无		其他	无		其他耕地	无	-	-	
		小计	无		小计	无		小计	无	-	-	
	林地	无	林地	无	林地	无	林地	无	-	-		
	其它土地	32142	其它土地	3823	其它土地	1030	其它土地	9477	46472	-		
	合计	32142	合计	3823	合计	1030	合计	9477	46472	-		
采矿固体废物排放	类型	年排放量(10 ⁴ m ³ /a)			年综合利用量(10 ⁴ m ³ /a)			累计积存量(10 ⁴ m ³)		主要有害物质		
	废石(土)	无								无		
	尾矿(砂)	无								无		
	煤矸石(土)	无								无		
	合计	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				46472				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)	危害					发生原因	防治情况	治理面积 (m ²)		
							死亡人数 (人)	受伤人数 (人)	破坏房屋 (间)	毁坏土地 (m ²)	经济损失 (万元)					
	崩塌	无	无	0	0	0	0	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					发生原因	防治情况	治理面积 (m ²)	
								死亡人数 (人)	受伤人数 (人)	破坏房屋 (间)	毁坏土地 (m ²)	经济损失 (万元)				
无	无	无	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
采矿引起的地裂缝情况	发生时间	发生地点	数量 (个)	最大长度 (m)	最大宽度 (m)	最大深度 (m)	走向	危害					发生原因	防治情况	治理面积 (m ²)	
								死亡人数 (人)	受伤人数 (人)	破坏房屋 (间)	毁坏土地 (m ²)	经济损失 (万元)				
无	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

矿山企业（盖章）： 都兰县多益金属矿业有限责任公司 填表单位（盖章）青海昶宏工程咨询有限公司 填表人：张真 填表日期：2024年8月12日

附件 6

**都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东区铁多金属矿
矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程
估算书**

青海昶宏工程咨询有限公司

2024年9月2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3500—4000m之间，定额人工费和机械费增加25%和55%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61.79元/工日，乙类工48.80元/工日。

四、材料费

1、运输费

根据2024年第二季度第二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

材料价格水平按2024年第二期青海省建设工程指导价中海西地区都兰县除税价格计算。风、水、电采用市场价，风0.15元/m³，水2.00元/m³，电0.65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费（直接工程费+措施费）、间接费、计划利润和税金。

投资汇总表

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	875826	1134389	2010215	
一	矿山地质灾害治理工程	875826		875826	
1	井口封堵	63013		63013	
2	警示牌	6000		6000	
3	矿井填充	782799		782799	
4	网围栏	24014			
二	矿山土地复垦工程		1134389	1134389	
1	混凝土拆除及清运		748408	748408	
2	平整工程		20029	20029	
3	覆土工程		141560	141560	
4	撒播种草		63441	63441	
5	无纺布铺设		81390		
6	地裂缝回填		16561	16561	
7	环保标志牌		3000	3000	
8	管护及监测		60000	60000	
	第二部分：其他费用	128063	165870	293934	
1	前期工作费	52550	68063	120613	
2	工程监理费	21020	27225	48245	
3	项目工程验收费	27151	35166	62317	
4	业主管理费	27343	35416	62759	
	第三部分：工程监测费	17517	130688	148204	
	一之三部分之和	1021405	1430947	2452353	
	预备费	30642	42928	73571	3.00%
	静态投资	1052048	1473876	2525923	

投资汇总表（治理部分）

序号	工程项目名称	合计(元)	备注
	第一部分：永久建筑工程	875826	83.25%
1	井口封堵	63013	
2	警示牌	6000	
3	矿井填充	782799	
4	网围栏	24014	
	第二部分：其他费用	128063	12.17%
1	前期工作费	52550	
2	工程监理费	21020	
3	项目工程验收费	27151	
4	业主管理费	27343	
	第三部分：工程监测费（2%）	17517	1.66%
	一之三部分之和	1021405	
	预备费(3%)	30642	3.00%
	静态投资	1052047	

建筑工程预算表（治理部分）

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				875826	
(一)		警示牌				6000	
1	市场价	警示牌（铁质0.8mX0.6m, 高度2m）	块	15	400.00	6000	
(二)		矿井填充				845812	
1	20323	矿井填充	m ³	21541.54	36.34	782799	
2	30023	井口封堵	m ³	322.5	195.39	63013	
(三)		网围栏				24014	
1	畜牧--15	网围栏	m	1653	14.53	24014	含塌陷区网围栏350m
		合计	元			875826	

其他费用计算表（治理部分）

序号	项目	计费基数	计算标准	计算值	备注
一	前期工作费			52550	
1	土地清查费	875826			施工费
2	项目可行性研究费	875826	1.00%	8758	施工费+设备费
3	项目勘测费	875826	1.50%	13137	施工费
4	项目设计与预算编制费	875826	2.80%	24523	施工费+设备费
5	项目招标费	875826	0.70%	6131	施工费+设备费
二	工程监理费	875826	2.40%	21020	施工费+设备费
三	竣工验收费			27151	
1	工程复核费	875826	0.70%	6131	施工费+设备费
2	项目工程验收费	875826	1.40%	12262	施工费+设备费
3	项目决算编制与审计费	875826	1.00%	8758	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	业主管管理费	976545	2.80%	27343	施工费+设备费+（1-5）
	合计			128063	

投资汇总表（复垦部分）

序号	工程项目名称	合计	备注
	第一部分：永久建筑工程	1134389	76.97%
1	混凝土拆除及清运	748408	
2	平整工程	20029	
3	覆土工程	141560	
4	撒播种草	63441	
4	无纺布铺设	81390	
5	地裂缝回填	16561	
6	环境保护标志碑	3000	
7	管护及监测	60000	
	第二部分：其他费用	165870	11.25%
1	前期工作费	68063	
2	工程监理费	27225	
3	项目工程验收费	35166	
4	业主管理费	35416	
	第三部分：工程监测、管护费	130688	
1	工程监测费	22688	2.00%
2	管护费	108000	
	一之三部分之和	1430947	
	预备费	42928	3.00%
	静态投资	1473876	

建筑工程预算表（复垦部分）

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				1134389	
(一)		拆除建筑物				748408	
1	40316	混凝土拆除	m3	3520.6	44.21	155642	
2	30071	彩钢房拆除	m3	373.2	44.10	16457	
3	30073	砌体拆除	m3	2200	143.70	316139	
4	20319	拆除建筑物外运50km	m3	5720.6	45.48	260170	
(二)		平整工程				20029	
1	10304	平整工程	m3	3694.7	5.42	20029	
(三)		覆土工程				141560	
1	10266 (0-0.5km土方运输)	覆土工程(运距0.05km)	m3	7389.4	19.16	141560	
(四)		撒播种草				63441	
1	市场价	土壤培肥	kg	11098.5	3.00	33296	
2	90030	撒播草籽	hm2	3.6995	8148.52	30145	
(五)		地裂缝回填				16561	
1	10342	地裂缝回填	m3	4320	3.83	16561	
(六)		无纺布铺设				81390	
1	市场价	无纺布铺设	m2	40695	2.00	81390	
(七)		环境保护标志碑				3000	
	市场价	环境保护标志碑	个	1	3000.00	3000	
(八)		管护及监测				60000	
	市场价	监测费	点次	60	1000.00	60000	
		合计	元			1134389	

其他费用计算表（复垦部分）

序号	项目	计费基数	计算标准	计算值	备注
一	前期工作费			68063	
1	土地清查费	1134389			施工费
2	项目可行性研究费	1134389	1.00%	11344	施工费+设备费
3	项目勘测费	1134389	1.50%	17016	施工费
4	项目设计与预算编制费	1134389	2.80%	31763	施工费+设备费
5	项目招标费	1134389	0.70%	7941	施工费+设备费
二	工程监理费	1134389	2.40%	27225	施工费+设备费
三	竣工验收费			35166	
1	工程复核费	1134389	0.70%	7941	施工费+设备费
2	项目工程验收费	1134389	1.40%	15881	施工费+设备费
3	项目决算编制与审计费	1134389	1.00%	11344	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	1264844	2.80%	35416	施工费+设备费+（1-5）
	合计			165870	

费率表

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		61.80	
2	乙类工	工日		48.82	
二	海拔				
1	人工			1.35	
2	机械			1.75	
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				

人工预算单价计算表(技工工资)

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		20.17
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	$(\text{基本} + \text{基本辅助}) \times 5\%$	2.08
	合计		61.79

人工预算单价计算表(普工工资)

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		15.93
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	$(\text{基本} + \text{基本辅助}) \times 5\%$	1.64
	合计		48.80

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)														
					小计		人工(工日)		汽油(kg)		柴油(kg)		电(kwh)		风(m3)		水(m3)	
							63.04		8.19		7.82		0.65		0.15		2	
1	1025	拖式铲运机2.5—2.75m ³	55.10	55.10														
2	1022	拖拉机74kw	793.19	142.96	650.23	2	126.08		0.00	67	524.15		0.00		0.00		0.00	
3	1013	推土机59kw	545.76	75.46	470.30	2	126.08		0.00	44	344.22		0.00		0.00		0.00	
4	1014	推土机74kw	763.84	207.49	556.35	2	126.08		0.00	55	430.27		0.00		0.00		0.00	
5	1045	电钻1.5kw	10.20	6.30	3.90		0.00		0.00		0.00	6	3.90		0.00		0.00	
6	4004	载重汽车5t	397.56	88.73	308.83	1	63.04	30	245.79		0.00		0.00		0.00		0.00	
7	6001	电动空压机3m ³ /min	158.91	28.92	129.99	1	63.04		0.00		0.00	103	66.95		0.00		0.00	
8	1052	手持式风镐	52.24	4.24	48.00		0.00		0.00		0.00		0.00	320	48.00		0.00	
9	1046	修钎设备	423.03	423.03	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
10	1006	液压挖掘机1m ³	1090.97	401.63	689.34	2	126.08		0.00	72	563.26		0.00					
11	4010	自卸汽车3.5t	464.17	85.38	378.79	1	83.84	36	294.94		0.00		0.00		0.00		0.00	
12	1009	装载机1.4—1.5m ³	660.54	135.48	525.06	2	126.08		0.00	51	398.98		0.00					
13	6001	电动空压机3m ³ /min	158.91	28.92	129.99	1	63.04		0.00		0.00	103	66.95		0.00		0.00	
14	1052	手持式风镐	52.24	4.24	48.00		0.00				0.00		0.00	320.00	48.00		0.00	
15	1008	装载机1m ³	599.65	98.21	501.44	2	126.08		0.00	48	375.36		0.00		0.00		0.00	

材料预算价格

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)	2.17%		0.3%	(元)
1	垂穗披碱草	t	西宁	1.05	20.64	20000	21.672	0	20021.672	60	20081.672
2	冷地早熟禾	t	西宁	1.05	12.04	32000	12.642	0	32012.642	96	32108.642
3	老麦芒	t	西宁	1.05	12.04	32000	12.642	0	32012.642	96	32108.642
4	汽油	t	都兰	1.25	86.97	8060	108.7125	0	8168.7125	24.18	8192.8925
5	柴油	t	都兰	1.15	86.97	7700	100.0155	0	7800.0155	23.1	7823.1155
6	铁砂钻头	千个	西宁	4	316.82	38000	1267.28	0	39267.28	114	39381.28
7	钻杆	10m	西宁	0.07	316.82	260	22.1774	0	282.1774	0.78	282.9574
8	炸药	t	都兰	1.25	86.97	9000	108.7125	0	9108.7125	27	9135.7125
9	电雷管	千个	都兰	0.015	86.97	2800	1.30455	0	2801.30455	8.4	2809.70455
10	导电线	千米	西宁	0.222	316.82	2600	70.33404	0	2670.33404	7.8	2678.13404
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

矿井充填工程单价分析表					
序号	项目名称	单位	单价	20323	
				装载机配自卸车	
				运距2-3km	
					100m ³
				数量	金额
一	直接费				3015.40
(一)	直接工程费				2905.01
1	人工费	元			160.22
	甲类工	工日	61.79	0.1	7.72
	乙类工	工日	48.80	2.5	152.50
2	材料费				0.00
3	机械费	元			2665.66
	挖掘机油动1m3	台班	599.65	0.87	521.70
	推土机59KW	台班	545.76	0.4	218.30
	自卸汽车3.5t	台班	661.74	2.91	1925.66
4	其他费用	元		2.80%	79.12
(二)	措施费	元	3.80%		110.39
二	间接费	元	5.00%		150.77
三	计划利润	元	3.00%		94.99
四	材料差价	元			72.70
	汽油	kg	8.19	2.82	23.10
	柴油	kg	7.82	6.34	49.60
五	税金	元	9.00%		300.05
	合计	元			3633.91

井口封堵				30023--	
序号	项目名称	单位	单价		
				浆砌块石	
				填腹石	
					100m ³
				数量	金额
一	直接费			0	11738
(一)	直接工程费				11308
1	人工费				6315
	甲类工	工日	61.79	6.4	395
	乙类工	工日	48.8	121.3	5919
2	材料费				4937
	块石	m ³	0	108	0
	75#砌筑砂浆	m ³	145.21	34	4937
3	机械费				
4	其他费用	元	%	0.5	56
(二)	措施费	元	3.80%	0	430
二	间接费	元	5.00%	0	587
三	计划利润	元	3.00%		370
四	材料差价	元			5231
五	税金	元	9.00%		1613
	合计	元			19539

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			27419.06
(一)	直接费	元			26415.28
1	人工费	元			1075.88
	甲类工	工日	61.79	5.00	417.08
	乙类工		48.80	10.00	658.80
2	材料费	元			25339.40
	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	30.00
(二)	措施费	元	0.04		1003.78
二	间接费	元	5.00%		1370.95
三	计划利润	元	3.00%		863.70
四	材料价差	元	5.00%		1266.97
五	税金	元	9.00%		2782.86
	小计	元			33703.55
	每米				14.53

拆除工程单价

序号	项目	单位	单位价值	借用水利定额		借用水利定额	
				40316		额30071	
				液压岩石破碎机 砼拆除		砌体拆除 水泥浆 砌砖	
					100m3		100m ³
			数量	合计	数量	合计	
一	直接工程费	元			2217.00		3737.05
(一)	直接费	元			2115.00		3737.05
1	人工费	元			122.00		3737.05
	甲类工	工日	61.79		0.00	6.51	457.45
	乙类工	工日	48.8	2	122.00	58.58	3573.38
2	材料费	元					
	合金钻头	个					
	空心钢	kg					
	炸药	kg	5.15				
	电雷管	只					0.00
	导电线	m	1.4				
	零星材料费	元	1.8				0.00
3	机械费	元			1993.00		
	空压机 3m3/min	台班	174.32				
	风镐	台班	65.71				
	手持式风钻	台班	149.11				
	修钎设备	台班	534.12				
	液压挖掘机 1.0m3	台班	358.5	5.56	1993.00		
	其它机械费	元	1.8	3			
(二)	措施费	元	4.80%		102.00		179.38
二	间接费	元	6.00%		133.02		224.22
三	计划利润	元	3.00%		70.50		112.11
四	差价	元			1635.00		
	柴油 (kg)	元					
五	税金	元	9.00%		365.00		336.33
	小计	元			4420.89	0	4409.72
	扩大	元					
	合计	元			4420.89		4409.72

序号	项目	单位	单位价值	30073	
				砌体拆除 (水泥浆砌砖)	
					100m ³
				数量	合计
一	直接工程费	元			12189.97
(一)	直接费	元			11743.71
1	人工费	元			11490.91
	甲类工	工日	61.79	9.3	718.31
	乙类工	工日	48.80	176.6	10772.60
2	材料费	元			
3	机械费	元			
	空压机3m ³ /min	台班	158.91		
	风镐	台班	52.24		
4	其他费用			2.20%	252.80
(二)	措施费	元		3.80%	446.26
二	间接费	元		5%	609.50
三	计划利润	元		3%	383.98
四	差价	元			
		元			
五	税金	元		9%	1186.51
	合计	元			14369.96

废渣清运单价

序号	项目名称	单位	单价	20319	
				装载机配自卸车	
				0.5-1km	
				100m3	
				数量	金额
一	直接费				3779.92
(一)	直接工程费				3641.54
1	人工费	元			160.22
	甲类工	工日	61.79	0.1 0	7.72
	乙类工	工日	48.80	2.5 0	152.50
2	材料费				
3	机械费	元			3413.42
	装载机1m3	台班	1090.97	0.8 7	1471.18
	59kw推土机	台班	55.10	0.4 0	34.16
	3.5t自卸汽车	台班	423.03	2.9 1	1908.08
4	其他费用	元	1.90%		67.90
(二)	措施费	元	3.80%		138.38
二	间接费	元	6.00%		226.80
三	计划利润	元	3.00%		120.20
	差价	元			45.52
	汽油	kg	8.19	1.4 5	11.88
	柴油	kg	7.82	4.3 0	33.64
四	税金	元	9.00%	0.0 0	375.52
	合计	元		0.0 0	4547.95

土地平整单价

土地平整施工费单价分析表					
定额编号：10304			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				419.36
(一)	直接工程费				404.01
1	人工费				36.60
	甲类工	工日		61.79	0.00
	乙类工	工日	0.60	48.80	36.60
2	材料费				0.00
3	机械费				319.67
	推土机74KW	台班	0.27	763.84	319.67
4	其他费用	%	13.40%		47.74
(二)	措施费	%	3.80%		15.35
二	间接费	%	5.00%		20.97
三	利润	%	3.00%		13.21
四	材料价差				43.79
	柴油 (kg)		5.60	7.82	43.79
六	税金	%	9.00%		44.76
合计					542.09

表土回覆单价分析表

定额编号：10266（运距50m）		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				1608.09
(一)	直接工程费				1549.22
1	人工费				54.90
	甲类工	工日	0.10	61.79	0.00
	乙类工	工日	0.90	48.80	54.90
2	材料费				0.00
3	机械费				1455.06
	推土机59kw	台班	0.13	545.76	109.97
	装载机 1.5m ³	台班	0.32	660.54	327.63
	自卸汽车 3.5t	台班	1.69	464.17	1215.88
4	其他费用	%	2.60%		39.26
(二)	措施费	%	3.80%		58.87
二	间接费	%	5.00%		80.40
三	利润	%	3.00%		50.65
四	材料价差				18.38
	柴油 (kg)		2.35	7.82	18.38
五	未计价材料 费				0.00
六	税金	%	9.00%		158.18
合计					1915.72

播撒草种施工费单价分析表

定额编号：90030

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				7041.38
(一)	直接工程费				6783.60
1	人工费				128.10
	甲类工	工日		61.79	0.00
	乙类工	工日	2.1	48.80	128.10
2	材料费				6655.50
	草籽（垂穗披碱草）	kg	112.5	22.00	2475.00
	草籽（青海冷地早熟禾）	kg	56.25	36.00	2025.00
	草籽（紫花羊茅）	kg	56.25	36.00	2025.00
	其它材料费	%	2.00%		130.50
3	机械费				0.00
4	其他费用	%			0.00
(二)	措施费	%	3.80%		257.78
二	间接费	%	5.00%		189.92
三	利润	%	3.00%		216.94
四	材料价差				332.78
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00%		700.29
合计					8148.52

裂缝回填单价分析表

定额编号：10342

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				325.21
(一)	直接工程费				313.30
1	人工费				228.95
	甲类工	工日	0.2	61.79	15.45
	乙类工	工日	3.5	48.8	213.50
2	材料费				0.00
3	机械费				79.32
	74kw推土机	台班	0.10	793.19	79.319
4	其他费用	%	2.20%		5.04
(二)	措施费	%	3.80%		11.91
二	间接费	%	5.00%		16.26
三	利润	%	3.00%		10.24
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9.00%		31.65
合计					383.37



营业执照

(副本)
(1/1)

统一社会信用代码
91632822227640328N

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	都兰县蔡汗乌苏镇解放街31号
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: C6300002011052220111844

采矿权人: 都兰县多金属矿业有限责任公司
地 址: 海西州都兰县
矿山名称: 都兰县多金属矿业有限责任公司白石崖东区
经济类型: 铁多金属矿
开采矿种: 有限责任公司
开采方式: 铁矿、铜矿、铅矿、锌矿
生产规模: 地下开采
矿区面积: 20.00万吨/年
有效期限: 0.4108平方公里
自 2021年5月8日 至 2025年6月8日



中华人民共和国自然资源部印制

矿区范围拐点坐标: (2000国家大地坐标系)



注: 核定生产规模为铁矿20万吨/年、多金属矿(铜、铅、锌)2万吨/年。采矿权相关约定事项, 详见《青海省采矿权出让合同》。

开采深度: 由3500米至3100米标高 共由15个拐点圈定

附件:

青海省都兰县白石崖铁矿东区铁多金属矿 开发利用方案评审意见

受都兰县多金属矿业有限责任公司的委托,青海省地矿工程咨询中心编制完成了《青海省都兰县白石崖铁矿东区铁多金属矿开发利用方案》。提交审查的开发利用方案成果资料有:文字报告1份,附图11张,附件3件。省国土资源厅于2010年5月26日主持召开会议,对该方案进行评审。通过专家评议和会议充分讨论后,提出一些修改意见,地矿工程咨询中心按照会议意见进行了认真修改,经复核后形成评审意见如下:

一、主要成绩、优点

1、编制单位—青海省地矿工程咨询中心具有工程咨询丙级证书,具备编制矿山开发利用方案的资质。该中心已多次完成各类矿山开发利用方案的编制,均获通过,评价较高。

2、开发利用方案编制依据的地质资料主要有:

(1)《青海省都兰县白石崖铁矿东区(部分)资源储量核实报告》,2009年由青海省矿业权交易咨询服务部提交;

(2)《矿产资源储量评审意见书》,文号为:青国土规储评字[2010]09号;

因此,开发利用方案编制所依据的地质资料满足编制要求,资源储量可靠。

3、本矿区矿石包括铁矿石和多金属矿石两种,方案对查明

资源储量叙述清楚，对设计利用储量和可采储量的确定合理。

4、矿山建设规模通过多方案比较后，确定年采铁矿石为 20 万吨，年采多金属矿石 2 万吨，符合小型矿山建设规模要求。相应地，矿山总服务年限为 12.6 年，也符合矿山实际和小型矿山经济合理服务年限的要求。

5、产品方案设计为铁精粉和多金属（Cu、Pb、Zn）精粉，切合矿山实际。企业已建成铁选厂和多金属选厂，矿山于 2004 年采取选矿试验样，送白银公司进行选矿试验，获得的选矿技术指标尚可，仅 Pb 回收率偏低，Cu 未取得选矿数据。在此基础上，设计推荐的选矿指标合适。

6、开采方式设计为地下开采，考虑到原有开拓工程的存在，方案尽量利用原有开拓系统，采用斜井+竖井开拓运输；采矿方法针对矿区矿体的实际情况，分别采用全面采矿法、阶段矿房法、浅孔留矿法，合理可行；各方法所占比例为：70%、20%、10%。

7、方案对环境保护、职业安全健康进行了系统分析，采取了相应的防范措施。

8、投资估算和经济效益评价，考虑全面，取值合适，从测算结果表明，项目财务内部收益率远大于行业基准收益率，项目可行。

二、存在的主要问题、不足与建议

1、选矿试验已做，Fe 的选矿技术指标尚可，多金属矿技术指标中，Pb 回收率偏低，Cu 未取得数据，而 Fe 的尾矿中 Fe 达 18.5%，多金属尾矿中 Pb 达 0.28%，Zn 达 0.59%，均偏高，为此

建议:

(1) 在开发利用过程中继续做选矿试验, 优化工艺流程, 进一步提高回收率和精矿品位。

(2) 尾矿要分别保存好, 争取尽快进行尾矿矿渣回收利用试验, 以利于充分利用资源。

2、尽管前人提交过勘探报告, 但矿体控制程度不高, 特别是 Pb、Zn 矿体, 规模小, 形态复杂, 建议开发过程中加强生产探矿工作, 进一步提高矿体控制程度。

3、原地质报告对矿床矿石中伴生组份评价不足, 都兰地区砂卡岩型铁矿中, 除含有 Cu、Pb、Zn 外, 一般含有 Co、Au, 铅锌矿石中一般含有 Ag, 建议开发利用过程中加强对矿石中伴生组分检测, 充分回收利用。

4、矿区水工环方面的勘查工作做的不够, 资料不全, 特别是经过多年的开采, 形成的采空区较多, 未能调查清楚。老采场的充水是开采的隐患, 建议开发利用过程中, 加强对老采场充水情况的调查, 做好防范工作。

三、结论

《青海省都兰县白石崖铁矿东区铁多金属矿开发利用方案》内容齐全, 方案合理, 符合《矿产资源开发利用方案编写内容要求》的要求, 同意评审通过。

《青海省都兰县白石崖铁矿东区
铁多金属矿开发利用方案》评审组

二〇一〇年七月二十三日

青海省都兰县白石崖东区铁多金属矿
开发利用方案审查组专家名单

地点: 地矿花园 C 座五楼会议室

时间: 2010 年 5 月 26 日下午 3:00 时

姓名	单位	职务或职称	签名	备注
章午生	厅高咨委	高工	章午生	主审
王力援	厅高咨委	高工	王力援	评审员
黄国明	省地矿集团公司	高工	黄国明	评审员
李柏林	厅勘查科技处	高工	李柏林	评审员
孟广培	厅开发处	工程师	孟广培	评审员

青海省国土资源厅文件

青国土资矿〔2010〕324号

青海省国土资源厅

关于都兰县白石崖铁矿东区铁多金属矿

开发利用方案的批复

都兰县多金属矿业有限责任公司：

你公司送审的《青海省都兰县白石崖铁矿东区铁多金属矿开发利用方案》收悉。我厅于2010年5月26日组织专家进行了审查，形成了《青海省都兰县白石崖铁矿东区铁多金属矿开发利用方案评审意见》（见附件）。经研究，原则同意会议审查意见，现就有关问题批复如下：

一、生产规模及服务年限

矿山建设规模为年采铁矿石20万吨、多金属矿2万吨，矿山服务年限12.6年。产品方案为铁精粉和铜、铅、锌精粉。

二、开采、开拓方式及采矿方法

矿山采用地下开采方式，斜井+竖井联合开拓方案，采矿方法采用全面采矿法、阶段矿房法和浅孔留矿法。

三、资源储量及资源利用指标

设计利用铁矿资源储量294.42万吨，可采储量234.07万吨，多金属矿资源储量10.5万吨，可采储量8.19万吨。设计采矿回采率为铁92%、多金属矿90%；矿石贫化率为铁7%、多金属9%；选矿回收率为铁80%、铜82%、铅80%、锌85%。

四、请按采矿登记要求，抓紧做好相关工作。

此复。

附件：青海省都兰县白石崖铁矿东区铁多金属矿开发利用方案评审意见

二〇一〇年八月十九日

主题词：国土资源 铁多金属矿 方案 批复

抄送：省发改委、省经委、省环保厅、省安监局，海西州国土资源局、都兰县国土资源局，本厅主管副厅长，有关处室，存档。

青海省国土资源厅办公室 2010年8月24日印发

共印20份

**《青海省都兰县白石崖
东区铁多金属矿地质环境保护与土地复垦方案》
评审意见书**

青海博韬矿业有限公司受都兰县多金属矿业有限责任公司的委托，在组织工程技术人员进行野外矿山地质环境及土地资源实地调查的基础上，依据国土资源部办公厅发布的《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案的通知》（国土资〔2016〕21号）要求，编制完成了《青海省都兰县白石崖东区铁多金属矿地质环境保护与土地复垦方案》（下称《方案》）。2018年9月11日，经青海省国土资源厅同意，青海省地质环境监测总站邀请有关专家（名单附后）对其提交的《方案》在西宁进行了二次复审。与会专家在听取编制单位汇报、审阅报告和相关附件及质询答辩的基础上，形成如下意见：

一、《方案》是在野外实地调查、收集分析矿山储量年报、矿山开发利用方案及相关地质环境成果资料的基础上编制的。《方案》对矿区自然地理、地质环境条件、矿山开采历史及土地资源等问题的阐述较清楚，目标任务明确，编制基础资料较翔实，编制内容和格式符合相关技术规范、规程及编制指南要求。

二、都兰县白石崖东区铁多金属矿地处都兰县城西南部，行政区划隶属都兰县察汗乌苏镇管辖，矿区面积0.4108km²，地理坐标介于[REDACTED]之间，属已建矿山，开采方式为地下开采，矿山所处评估区重要程度属较重要区，矿山地质环境复杂程度属复杂，开采规模20×10⁴t/a，生产建设规模属小型。据此，将矿山地质环境影响评估级别确定为二级是正

确的。根据矿山储量年报及矿山生产建设规模，确定矿山服务年限为13.8a，方案适用年限5a，评估面积0.5039km²，评估范围界定基本合理。

三、《方案》从地质灾害、地形地貌景观、含水层破坏、土地资源破坏等四个方面进行了矿山地质环境影响现状评估，其评估内容和评估深度符合现行相关规范要求，对矿山地质环境影响程度的认识较为清楚。现状已损毁土地面积3.1396hm²，损毁地类为草地，其主要损毁方式为压占和挖损，对土地资源的损毁程度为轻度~中度损毁。现状评估结论与矿区地质环境条件相一致，符合矿区实际。

四、《方案》依据矿区地质环境条件及已出现的矿山地质环境问题，结合矿区开采工程活动方式与规模，从地质灾害、地形地貌景观、含水层破坏、土地资源破坏等方面进行了矿山地质环境影响预测评估，并对矿业活动引发、加剧和遭受矿区已有地质灾害的可能性及其发育程度、危害程度和危险性进行了预测评估，其预测评估依据较充分，结论较可信。预测拟损毁土地面积30.8hm²，损毁地类为草地，主要损毁方式为塌陷和挖损，预测矿业活动对土地资源的损毁程度为轻度~重度损毁，预测结果符合矿区实际。

五、《方案》根据区内地质环境影响程度对矿山进行了地质环境治理恢复分区，将评估区分为重点防治区、一般防治区两级基本合理。

六、《方案》根据评估区土地利用现状，确定的复垦责任范围划定合理，权属明确，权界清楚，复垦总面积33.9396hm²，复垦率100%。

七、根据县国土局对《方案》的初步审查意见，复垦方向确定为人工牧草地（植被覆盖度45%）符合区内实际。

八、《方案》提出了矿山地质环境保护与恢复治理的目标任务及土地复垦的方向与措施，技术上较为可行，具有一定的可操作性，总体工程部署合理，监测方法适宜。

九、《方案》根据矿山实际确定的各项地质环境治理保护措施及土地复垦工程量，结合市场实际，对工作相关经费概算科目及定额选取依据较充分，经费概算基本合理。

十、建议：矿业活动过程中，地质环境会发生变化，有可能出现本方案尚未指出的问题，请建设单位注意。

综上所述，该《方案》对矿山地质环境问题阐述较清楚，评估结论符合区内实际，提出的矿山地质环境保护与土地复垦的目标、任务明确，治理恢复与土地复垦措施技术上较为可行，工程部署合理，编制内容齐全；矿山地质环境治理与土地复垦资金投入适中，方案实施后可达到预期目的，审查予以通过。编制单位按与会专家、代表所提意见修改完善，按程序上报矿业主管部门审批后，可作为矿山地质环境保护与土地复垦的依据。

专家组组长签名：



方案评审组

2018年9月11日

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

专家评审名单

会议时间: 2018.9.11

会议地点: 国土厅C座7楼会议室

序号	姓名	单位	职称	会议职务	签名	备注
	李俊	省水文环境调查院	高工	主席	李俊	
	张坤	省地质环境研究所	高工	副主席	张坤	
	孙和伟	省林草局	高工	成员	孙和伟	
	魏立军	省地质环境研究所	高工	成员	魏立军	
	刘王全	省地质环境研究所	高工	成员	刘王全	

附件11:

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责任承诺书

青海省自然资源厅、海西州自然资源局、格尔木市自然资源局:

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预算,将土地复垦资金实行严格财务制度,规范财务手续,并接受相关主管部门的监督。若恢复治理、土地复垦资金预算不足,超出方案预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9月1日



附件 12:

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）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区铁多金属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。

青海和宏工程咨询有限公司

2024年9月1日



海西州环境保护局

西环函〔2011〕120号

海西州环境保护局 关于都兰县多金属矿业有限公司 白石崖 M7 号矿区年采 15 万吨铁矿石项目 竣工环境保护验收意见的函

都兰县多金属矿业有限公司：

你公司《关于申请白石崖 M7 号矿区年采 15 万吨铁矿石项目竣工环境保护验收的请示》及相关验收材料收悉。2011 年 11 月 16 日，海西州环保局组织相关部门及专家对该项目召开了建设项目竣工环境保护验收会议。经研究，现函复如下：

一、项目工程概况

该项目位于都兰县察汗乌苏镇西南约 23km 处，属改扩建项目。建设规模为年开采矿石 15 万吨，开采方式为竖井开拓地下开采。主要建设内容包括：矿石、废石堆放场、平硐、竖井开拓。主要设备包括：提升机、电功机、发电机、低压配电柜、电机等。项目总投资为 1092.5 万元，其中环保投资为 55 万元，占总投资的 5%。2006 年 7 月 31 日海西州环保局批复该项目环境影响报告表（西环字〔2006〕98 号）

二、环保执行情况

都兰县多金属矿业有限公司白石崖 M7 号矿区年采 15 万吨铁矿石项目认真执行国家建设项目环境保护管理的规定，建设过程

中执行了环境影响评价和“三同时”制度。污染防治设施按照环境影响报告表及批复要求建成，配套环保设施运行基本正常，并建立了有关环境保护管理制度。经核查，各项环保设施运行正常，环境管理措施基本到位，加强了企业职工的环境安全教育培训，项目生产负荷达到了80%以上的要求。

三、验收情况

根据《都兰县多金属矿业有限公司白石崖M7号矿区年采15万吨铁矿石项目竣工环境保护验收调查报告》表明：

1、废气：生产过程中采取洒水喷淋进行降尘；运输车辆加盖篷布降低扬尘；生活燃煤量较小，主要采用无烟煤、块煤，减少了烟尘、SO₂的排放量，对当地大气环境影响较小。

2、废水：生活污水排入采取防渗措施的蒸发池中靠蒸发解决；矿井涌水大部分用于破碎工段和湿式凿岩的喷淋降尘，剩余水用于周边草场的灌溉，对当地水环境无影响。

3、噪声：本项目职工生活区距生产作业区较远，高噪声设备采取基础减震措施降低噪声，使矿山厂界噪声排放达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008) III类标准。

4、固废：在固废堆存场规范堆存，符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599—2001)对工业废渣处置的要求；生活垃圾集中堆存后定期卫生填埋处置。

5、公众意见调查：100%的人对都兰县多金属矿业有限公司白石崖M7号矿区年采15万吨铁矿石项目环境保护工作感到满意。

四、验收结论

经听取汇报，审阅有关资料，认真讨论后，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公司白石崖M7

号矿区年采 15 万吨铁矿石项目通过竣工环境保护验收。

五、工程运行后应做好以下工作

对本项目矿井涌水进行监测化验，若矿井涌水中重金属含量超标不得擅自灌溉草场，建设采取防渗措施的蒸发池靠蒸发解决。

二〇一一年十一月二十四日



主题词：白石崖 铁矿石 验收 函

抄报：青海省环境保护厅；

抄送：本局局长、副局长，正、副调研员，机关科室，局属各单位，都兰县环保和林业局，存档。

海西州环境保护局

2011年11月24日印发

共印 21 份

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）
 公众参与调查表

姓名	李平	性别	男	民族	汉
年龄	34	文化程度	小学	职业	自由职业

项目名称：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）

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0.4108km²，开采标高3500-3100m。矿山开采方式为地下开采。矿山剩余服务年限为8.2年，方案适用年限为12.2年。

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

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		<input checked="" type="checkbox"/>			
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	<input checked="" type="checkbox"/>				
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	<input checked="" type="checkbox"/>				
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	<input checked="" type="checkbox"/>				
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	<input checked="" type="checkbox"/>				
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		<input checked="" type="checkbox"/>			
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				<input checked="" type="checkbox"/>	
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	<input checked="" type="checkbox"/>				

您对本项目土地复垦有何意见建议：

无

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）
公众参与调查表

姓名	刘林	性别	男	民族	汉	
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铁多金属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0.4108km²，开采标高3500-3100m。矿山开采方式为地下开采。矿山剩余服务年限为8.2年，方案适用年限为12.2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	<input checked="" type="checkbox"/>				
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			<input checked="" type="checkbox"/>		
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			<input checked="" type="checkbox"/>		
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	<input checked="" type="checkbox"/>				
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	<input checked="" type="checkbox"/>				
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			<input checked="" type="checkbox"/>		
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				<input checked="" type="checkbox"/>	
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	<input checked="" type="checkbox"/>				
<p>您对本项目土地复垦有何意见建议：</p> 						

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）
公众参与调查表

姓名	巴图	性别	男	民族	藏族	
年龄	57	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铁多金属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0.4108km²，开采标高3500-3100m。矿山开采方式为地下开采。矿山剩余服务年限为8.2年，方案适用年限为12.2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铁多金属矿
 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	索南	性别	男	民族	蒙古	
年龄	36	文化程度	初中	职业	牧民	
项目名称：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） 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0.4108km ² ，开采标高3500-3100m。矿山开采方式为地下开采。矿山剩余服务年限为8.2年，方案适用年限为12.2年。 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						
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	<input checked="" type="checkbox"/>				
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		<input checked="" type="checkbox"/>			
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		<input checked="" type="checkbox"/>			
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	<input checked="" type="checkbox"/>				
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		<input checked="" type="checkbox"/>			
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	<input checked="" type="checkbox"/>				
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		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
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		<input checked="" type="checkbox"/>			
您对本项目土地复垦有何意见建议： <div style="text-align: center; font-size: 2em; margin-top: 10px;">无</div>						

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）
公众参与调查表

姓名	明智	性别	男	民族	藏	
年龄	46	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铁多金属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0.4108km²，开采标高3500-3100m。矿山开采方式为地下开采。矿山剩余服务年限为8.2年，方案适用年限为12.2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铁多金属矿
 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	布臣	性别	女	民族	蒙古族	
年龄	21	文化程度	初中	职业	牧民	
项目名称：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） 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0.4108km ² ，开采标高3500-3100m。矿山开采方式为地下开采。矿山剩余服务年限为8.2年，方案适用年限为12.2年。 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						
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	✓				
您对本项目土地复垦有何意见建议： 无						

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）
公众参与调查表

姓名	宫硕	性别	男	民族	藏	
年龄	45	文化程度	小	职业	饭	
<p>项目名称：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）</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0.4108km²，开采标高3500-3100m。矿山开采方式为地下开采。矿山剩余服务年限为8.2年，方案适用年限为12.2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铁多金属矿
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	多杰	性别	男	民族	藏	
年龄	42	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铁多金属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0.4108km²，开采标高3500-3100m。矿山开采方式为地下开采。矿山剩余服务年限为8.2年，方案适用年限为12.2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>						

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）
 公众参与调查表

姓名	央金	性别	女	民族	藏族	
年龄	36	文化程度	小	职业	教师	
<p>项目名称：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）</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0.4108km²，开采标高3500-3100m。矿山开采方式为地下开采。矿山剩余服务年限为8.2年，方案适用年限为12.2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>						