

兴海县鹏飞有色金属采选有限公司

兴海县什多龙铅锌矿开采区

## **矿山地质环境保护与土地复垦方案**

兴海县鹏飞有色金属采选有限公司

2020年06月

兴海县鹏飞有色金属采选有限公司

兴海县什多龙铅锌矿

## 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：兴海县鹏飞有色金属采选有限公司

法人代表：林楚羽

编制单位：青海绿协工程咨询有限公司

法人代表：余国录

总工程师：聂心鑫

项目负责：聂心琼

编写人员：惠政源 张小花



## 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	兴海县鹏飞有色金属采选有限公司			
	法人代表	林楚羽	联系电话	0974-8582181	
	单位地址	青海省兴海县子科滩镇长江西路			
	矿山名称	兴海县鹏飞有色金属采选有限公司兴海县什多龙铅锌矿			
	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	青海绿协工程咨询有限公司			
	法人代表	余国录	联系电话	15597026155	
	主 要 编 制 人 员	姓名	职责	联系电话	
		聂心琼	项目负责	15597699921	
		惠政源	编写、制图	15272677552	
		张小花	编写、制图	13997171471	
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>请予以审查。</p> <p style="text-align: center;">联系人：林楚羽</p> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">  <p>申请单位(矿山企业)盖章 联系电话：0974-8582181</p> </div>				



险性中等；预测评估矿山开采活动遭受不稳定斜坡  $Q_1$  失稳致灾的可能性小、危害程度小，危险性小；预测评估矿山开采活动遭受不稳定斜坡  $Q_2$ 、 $Q_4$  失稳致灾的可能性中等、危害程度中等，危险性中等；预测评估矿山开采活动遭受不稳定斜坡  $Q_3$  失稳致灾的可能性大、危害程度大，危险性大；预测评估矿山开采活动遭受  $N_1$  泥石流地质灾害的可能性大、危害程度大，危险性大。矿坑涌水量不大，预测对含水层的影响较轻；预测地面塌陷区的形成对地形地貌景观程度为严重，废石场的废石堆放对地形地貌景观程度为较严重，造成与自然景观不协调。矿区全年干旱少雨，地面蒸发量远大于降雨量预测开采活动对矿区水土环境污染较轻。

五、根据矿山地质环境现状评估、预测评估的结果，并结合《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223—2011)，评估区划分为次重点防治区和一般防治区。次重点防治区为预测地面塌陷区、废石场、矿区道路、办公生活区等采矿用建筑物、炸药库等总面积  $36.56\text{hm}^2$ 。一般防治区为其它未进行采矿作业区域，总面积  $277.76\text{hm}^2$ 。

六、该矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程量主要有：

- 1、清理危岩体工程：工程量  $600\text{m}^3$ ；
- 2、井口封堵工程：废石封堵量  $13595\text{m}^3$ ，浆砌石的封堵量  $847\text{m}^3$ ；
- 3、回填工程：工程量  $38800\text{m}^3$ ；
- 4、回填露天采场工程：工程量  $17700\text{m}^3$ ；
- 5、网围栏、警示牌工程：网围栏  $3400\text{m}$ ，警示牌 10 个；
- 6、拆除工程：彩钢结构占地  $3600\text{m}^2$ ，浆砌水泥砖  $1600\text{m}^3$ ；
- 7、平整工程：利用挖掘机、推土机进行平整，平整量  $29660\text{m}^3$ ；
- 8、覆土工程：利用拖拉机、推土机、装载机进行覆土，覆土量  $38580\text{m}^3$ ；
- 9、植被复绿工程：按 1:1 种植老芒麦和披碱草，面积  $12.86\text{hm}^2$ ；
- 10、监测管护工程，监测共计 12 年，管护期为土地复垦后 3 年；
- 11、矿山地质环境保护与土地复垦工程总经费估算为 792.57 万元。

治理措施恰当。综上所述，该方案应用资料翔实，依据较充分，内容齐全，插图、表、附图清晰美观、易读，符合相关技术要求，内审予以通过。方案在补充修改完善后报矿山主管部门审查批准。



青海绿协工程咨询有限公司

2020年04月20日

## 关于《兴海县什多龙铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的初步审查意见

兴海县鹏飞有色金属采选有限公司：

依据《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，你公司委托青海绿协工程咨询有限公司编制的兴海县什多龙铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案，经我局组织县生态环境局、县应急管理局、县农牧和水利局等相关部门对你公司提交的《兴海县什多龙铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）进行了初步审查，形成如下意见：

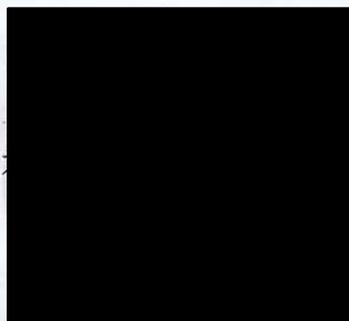
- 1、兴海县什多龙铅锌矿矿区位于兴海县子科滩镇青根河村境内，矿区面积 1.11 平方公里，开采方式为地下开采、开采标高 4880—4500 米，属已建矿山。依据该矿开发利用

方案，矿山设计建设规模为矿石量 55 万吨/年，矿山服务年限 9.9 年，生产建设规模为中型。矿业活动未占用耕地或基本农田；土地权属清楚，无土地权属纠纷，不涉及土地权属调整。

2、《方案》根据矿山开采规划预测，后期矿业活动引发地形地貌景观影响程度较为严重，矿业活动中各矿硐弃渣场产生弃渣应采取相应措施，堆放场周边修建拦挡工程；并按照绿色矿山建设要求，因地制宜，边开采边治理，切实加强矿区内地质环境保护与生态修复工作。

3、《方案》对矿区自然地理条件、地质环境条件、地质环境问题、土地损毁程度进行了阐述，在此次方案编制过程中，需重点对目前存在的地质环境现状及各弃渣堆放场进行详细调查，结合矿区实际，矿山闭坑后部分恢复区域是否需要覆土植被种植、土质来源等进行详细阐述。

4、《方案》设计的阶段目标设定较为合理，管护责任明晰；按照县级相关部门提出的要求，修改完善后将《方案》报上级部门审查。



印发

**《兴海县鹏飞有色金属采选有限公司兴海县什多龙铅锌矿开采区  
矿山地质环境保护与土地复垦方案》**

**评审意见**

2020年6月5日，经青海省自然资源厅同意，青海省地质环境监测总站邀请有关专家（名单附后），对兴海县鹏飞有色金属采选有限公司提交的《兴海县鹏飞有色金属采选有限公司兴海县什多龙铅锌矿开采区矿山地质环境保护与土地复垦方案》（下称《方案》）在西宁组织召开审查会。与会专家在听取方案编制单位对方案汇报答疑的基础上，形成意见如下：

一、什多龙铅锌矿区位于海南藏族自治州兴海县境内，行政区划隶属兴海县管辖，矿区总面积 1.11km<sup>2</sup>，地理坐标介于东经 [REDACTED] 之间，开采方式为地下开采，开采标高 4880m~4500m，属已建矿山，矿山设计建设规模 55 万 t/a。根据生产探矿地质报告提供的储量及矿山生产规模，确定矿山剩余服务年限约为 9 年，监测管护期 3 年，方案适用年限 12 年，每 5 年应进行修编。

二、矿山地质环境影响评估部分

矿山评估范围为矿山用地范围、矿业活动可能的影响范围，影响范围包括露天采场、废石场、矿区道路、办公生活区等采矿用建筑物及炸药库，评估面积 314.32hm<sup>2</sup>。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为复杂，设计生产建设规模属中型。确定本项

目矿山地质环境评估为一级。评估区范围确定合理，评估级别定级准确。

现状评估将评估区划分为矿山地质环境影响程度较严重区和较轻区，矿山地质环境影响程度较严重区为露天采场、废石场、矿区道路、办公生活区等采矿用建筑物及炸药库，面积 12.86hm<sup>2</sup>。不稳定斜坡 Q<sub>1</sub> 地质灾害危险性小，不稳定斜坡 Q<sub>2</sub>、Q<sub>3</sub>、Q<sub>4</sub> 地质灾害危险性中等，泥石流 N<sub>1</sub> 地质灾害危险性中等；地形地貌景观的影响较严重；对矿区水土环境污染较轻，含水层影响较轻。较轻区为上述以外的区域，面积 301.46hm<sup>2</sup>。未受矿山开采影响，矿山地质环境影响程度较轻。

随着矿山开采，预测引发地面塌陷（面积 23.7hm<sup>2</sup>）的危害程度中等，危险性大；预测评估矿山开采加剧不稳定斜坡 Q<sub>1</sub>、Q<sub>2</sub>、Q<sub>4</sub> 失稳致灾的危害程度小，危险性小；预测评估矿山开采加剧不稳定斜坡 Q<sub>3</sub> 失稳致灾地质灾害的危害程度中等，危险性中等；预测评估矿山开采加剧 N<sub>1</sub> 泥石流的危害程度中等，危险性中等。预测评估矿山开采活动遭受不稳定斜坡 Q<sub>1</sub> 失稳致灾的危害程度小，危险性小；预测评估矿山开采活动遭受不稳定斜坡 Q<sub>2</sub>、Q<sub>3</sub>、Q<sub>4</sub> 失稳致灾的危害程度中等，危险性中等；预测评估矿山开采活动遭受 N<sub>1</sub> 泥石流地质灾害的危害程度中等，危险性中等。预测评估将预测地面塌陷区、露天采场、废石场、矿区道路、办公生活区等采矿用建筑物及炸药库，面积 36.56hm<sup>2</sup>，划分为矿山地质环境影响程度较严重区，对地形地貌景观的影响较严重，对矿区水土环境污染较轻，含水层影响较轻。较轻区为上述以外的区域，

面积 277.76hm<sup>2</sup>，未受矿山开采影响，矿山地质环境影响程度较轻。

矿山地质环境影响评估内容全面，依据充分，地质环境治理分区合理，符合分区原则及相关要求。

### 三、矿山土地损毁评估部分

矿山已修建或开采形成了露天采场、废石场、矿区道路、办公生活区等采矿用建筑物及炸药库，现状条件下已损毁 12.86hm<sup>2</sup>，损毁地类为天然牧草地。其中矿区道路主要破坏土地方式为压占，面积为 8.4hm<sup>2</sup>，划分为矿区土地重度损毁区。露天采场及废石场总面积 3.94hm<sup>2</sup>，划分为矿区土地中度损毁区。办公生活区等采矿用建筑物及炸药库压占土地，面积为 0.52hm<sup>2</sup>，划分为矿区土地轻度损毁区。

预测评估将地面塌陷区及矿区道路，面积为 32.1hm<sup>2</sup>，划分为矿区土地重度损毁区。露天采场、废石场总面积 3.94hm<sup>2</sup>，划分为矿区土地中度损毁区。办公生活区等采矿用建筑物、炸药库以及评估区的其它范围，总面积为 277.76hm<sup>2</sup>，划分为矿区土地轻度损毁区。

矿山复垦区和复垦责任范围一致，复垦方向为天然牧草地。

方案中土地利用现状调查依据充分，预测损毁依据充分，结论正确，土地适宜性评价合理，复垦区、复垦责任区划分合理准确。

四、方案拟定的矿山地质环境恢复治理和土地复垦工程治理措施，清理危岩体工程、井口封堵工程、回填工程、清理工程、网围栏、警示牌工程、拆除工程、平整工程、覆土工程、监测管护工程，技术上较为可行，具有一定的可操作性，工程部署较为合理，监测管护方法

适宜。

五、《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，确定的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。

《方案》内容全面，章节安排合理，符合《编制指南》的要求，方案已根据修改意见修改完善，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

2020年6月5日

**《兴海县鹏飞有色金属采选有限公司兴海县什多龙铅锌矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案》**

评审专家组名单

评审职务	姓 名	单 位	职 称	签 名
主审	昝明寿	退休	正	昝明寿
评审	张力征	省地质环境监理总站	正	张力征
评审	徐小龙	省农业农村厅	正	徐小龙
评审	李英钧	省环境地质勘查局	高工	李英钧
评审	李锋	省地质调查队	高工	李锋

# 目 录

前 言.....	1
一、任务的由来.....	1
二、编制目的、任务.....	1
三、方案编制的依据.....	2
四、方案的适用年限.....	4
五、工作过程及工作程序.....	4
<b>第一章 矿山基本情况.....</b>	<b>7</b>
第一节 矿山简介.....	7
第二节 矿区范围及拐点坐标.....	8
第三节 矿山开发利用方案概述.....	8
第四节 矿山开采历史及现状.....	33
<b>第二章 矿山基础信息.....</b>	<b>37</b>
第一节 矿区自然地理.....	37
第二节 矿区地质环境背景.....	39
第三节 矿区社会经济概况.....	51
第四节 矿区土地利用现状.....	51
第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动.....	51
<b>第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....</b>	<b>53</b>
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述.....	53
第二节 矿山地质环境影响评估.....	53
第三节 矿山土地损毁预测与评估.....	77
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	79
<b>第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....</b>	<b>81</b>
第一节 矿山地质环境治理可行性分析.....	81
第二节 矿区土地复垦可行性分析.....	83
<b>第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....</b>	<b>90</b>
第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	90
第二节 矿山地质灾害治理.....	92
第三节 矿区土地复垦.....	96

第四节	含水层破坏修复.....	99
第五节	水土环境污染修复.....	99
第六节	矿山地质环境监测.....	99
第七节	矿区土地复垦监测和管护.....	101
第八节	矿山地质环境保护与土地复垦工程竣工验收要求.....	104
<b>第六章</b>	<b>矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....</b>	<b>105</b>
第一节	总体工作部署.....	105
第二节	阶段实施计划.....	105
第三节	近期年度工作安排.....	106
<b>第七章</b>	<b>经费估算与进度安排.....</b>	<b>107</b>
第一节	经费估算依据.....	107
第二节	矿山地质环境治理工程经费估算.....	107
第三节	土地复垦工程经费估算.....	108
第四节	总费用汇总与年度安排.....	108
<b>第八章</b>	<b>保障措施与效益分析.....</b>	<b>110</b>
第一节	组织保障.....	110
第二节	技术保障.....	111
第三节	资金保障.....	111
第四节	监管保障.....	112
第五节	效益分析.....	112
第六节	公众参与.....	113
<b>第九章</b>	<b>结论与建议.....</b>	<b>115</b>
第一节	结论.....	115
第二节	建议.....	116

## 附件：

### 一、附图

附图01：矿山地质环境现状评估图，比例尺1:2500

附图02：土地利用现状图，比例尺1:10000（图幅号：J47G096050）

附图03：矿山地质环境问题预测图，比例尺1:2500

附图04：矿区土地损毁预测图，比例尺1:2500

附图05：矿区土地复垦规划图，比例尺1:2500

附图06：矿山地质环境治理工程部署图，比例尺1:2500

### 二、附件

附件一：兴海县自然资源局关于《兴海县鹏飞有色金属采选有限公司兴海县什多龙铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的初步审查意见

附件二：《兴海县鹏飞有色金属采选有限公司兴海县什多龙铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的内审意见

附件三：矿山地质环境保护与土地复垦方案投资估算书

附件四：矿山地质环境现状调查表

附件五：关于编制《兴海县鹏飞有色金属采选有限公司兴海县什多龙铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的委托书

附件六：矿山单位承诺函

附件七：编制单位承诺函

附件八：矿山企业营业执照（复印件）

附件九：采矿证（复印件）

附件十：矿产资源储量评审意见书及备案证明

附件十一：开发利用方案批复及评审意见

附件十二：环境影响报告书的批复

附件十三：矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与调查表

# 前 言

## 一、任务的由来

为了保护矿山地质环境，减少矿山开采活动造成的地质环境破坏，保护人民生命和财产安全，促进矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展，根据《矿山地质环境保护规定》（国土部令 44 号）、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）和《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）等有关要求，同时兴海县鹏飞有色金属采选有限公司拟扩大开采规模以及变更部分开采设计，需要重新编制本方案。2020 年 03 月兴海县鹏飞有色金属采选有限公司委托青海绿协工程咨询有限公司编制《兴海县鹏飞有色金属采选有限公司兴海县什多龙铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

## 二、编制目的、任务

### （一）目的

其目的是为矿山单位进行土地复垦与恢复治理提供依据，同时为自然资源行政部门监督检查矿山单位履行土地复垦责任提供依据。

### （二）任务

1、充分收集矿山开发利用情况、地质环境背景、土地整理、水土保持等资料以及矿区气象、水文、地形地貌、地层岩性、地质构造、新构造运动及水文地质、工程地质、环境地质条件资料，调查分析并阐明矿区的地质环境条件。

2、对矿区范围内的矿山地质环境进行详细的现状调查，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，查明采矿活动对地下含水层、地形地貌景观以及土地和植被资源破坏程度，并对矿山地质环境影响进行矿山地质环境现状评估；根据矿山开采初步设计，结合区内的地质环境条件，对矿业活动可能引发或加剧的矿山地质环境问题及其影响做出预测评估，预测矿业活动可能产生、加剧的地质环境问题和矿山建设遭受地质灾害的危险性，并对其发展趋势、危害对象、危害程度进行分析论证和评估。

3、根据矿区损毁前地形地貌景观、土壤类型、土地利用类型、土地生产力及生物多样性，结合土地损毁的环节与时序，说明矿山生产建设过程中可能导致土地损毁的生产建设工艺及流程，明确项目区已损毁土地的类型、范围、面积及损毁程度，分析已损

毁土地被重复损毁的可能性，说明已损毁土地已复垦情况；依据矿山工程类型、生产建设方式、地形地貌特征等，确定拟损毁土的预测依据矿山工程类型、生产建设方式地形地貌特征等，确定拟损毁土的预测方法，预测拟损毁土地的方式、类型、面积、程度。生产服务年限较长的矿山需分时段和区段预测土地损毁的方式、类型、面积、程度，并结合对土地利用的影响进行土地损毁程度分级，对矿区土地损毁动态预测评估。

4、根据矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，制定矿山地质环境保护与恢复治理方案，提出相应的矿山地质环境保护与恢复治理工程内容、技术方法和措施以及相应的监测方案，并进行矿山地质环境保护与治理资金估算。

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

### 三、方案编制的依据

本方案编制依据有相关法律、法规、规范、规程、矿区地质资料及项目文件。

#### （一）法律、法规

- 1、《中华人民共和国土地管理法》（2004年8月第二次修正）；
- 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》（2014年4月第二次修正）；
- 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》（2013年6月第二次修正）；
- 6、《中华人民共和国循环经济促进法》（2008年8月）；
- 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、《青海省地质环境保护办法》（青海省人民政府令第72号）；
- 10、《青海省实施<中华人民共和国草原法>细则》（2010年第二次修正）。

#### （二）政策文件

- 1、《全国生态环境保护纲要》（国发〔2000〕38号）；
- 2、《国务院关于深化改革严格土地管理的决定》（国发〔2004〕28号）；
- 3、《关于加强生产建设项目土地复垦管理的通知》（国土资发〔2006〕225号）；
- 4、《关于进一步加强土地整理复垦开发工作的通知》（国发〔2008〕176号）；

- 5、《土地复垦条例实施办法》（2012年12月，国土资源部令第56号）；
- 6、《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）；
- 7、《青海省国土资源厅关于调整土地开发整理项目预算定额部分取费标准的通知》（青国土资土〔2010〕131号）；
- 8、《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）；
- 9、《关于编制矿山地质环境保护与土地复垦方案的通知》（青国土资〔2017〕96号）；
- 10、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19号）；
- 11、《税务总局关于调整增值税税率的通知》（财税〔2018〕32号）；
- 12、青海省住房和城乡建设厅关于重新调整青海省建设工程计价依据增值税税率的通知（青建工〔2019〕116号）。

### （三）技术标准

- 1、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036—2013）；
- 2、《土地复垦编制规程》（TD/T1031—2011）；
- 3、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号）；
- 4、《土地利用现状分类》（GB/T21010—2017）；
- 5、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）；
- 6、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286—2015）；
- 7、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》（试行）（HJ651—2013）；
- 8、《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）；
- 9、《开发建设项目水土保持方案技术规范》（GB50433—2008）；
- 10、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012—2000）；
- 11、《开发建设项目水土保持技术规范》（GB/T50433—2008）；
- 12、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部，2016年12月）；
- 13、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287—2015）；
- 14、《地质灾害危险性评估规程》（DB63/489-2004）；
- 15、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049-2016）。

### （四）矿山地质资料

1、《青海省兴海县什多龙铅锌矿生产探矿地质报告》（青海省有色地质矿产勘查局地质矿产勘查院，2010年10月）；

2、《青海省兴海县什多龙铅锌矿采矿工程初步设计》（山东黄金集团烟台设计研究工程有限公司，2011年6月）；

3、《青海省兴海县什多龙铅锌矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》（青海省地质环境监测总站，2011年8月）；

4、《青海省兴海县什多龙铅锌矿开发利用方案》（山东黄金集团烟台设计研究工程有限公司，2016年9月）；

5、《青海省兴海县什多龙铅锌矿水土保持工程治理方案》（青海青江水利水电科技开发有限公司，2016年10月）；

6、《青海省兴海县什多龙铅锌矿2019年度矿山储量年报》（兴海县鹏飞有色金属采选有限公司，2019年12月）

7、《兴海县什多龙铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（中冶地集团西北岩土工程有限公司青海分公司，2019年4月）。

#### （五）项目文件

委托书：关于兴海县鹏飞有色金属采选有限公司兴海县什多龙铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案工作的委托函。

### 四、方案的适用年限

依据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部，2016年12月），截止目前，兴海县鹏飞有色金属采选有限公司兴海县什多龙铅锌矿剩余可开采年限约9年，矿山土地复垦、管护期按3年计。则确定本方案适用年限12年。方案基准日以相关部门批准该方案之日算起。

当方案编制后，矿区地质环境发生重大变化或采矿权人更改开采方案、扩大开采规模、变更矿区范围时，应重新编制“方案”，并报原批准机关备案。此外，由于该方案服务年限达12年，应每5年对本方案进行修编一次。

### 五、工作过程及工作程序

我公司于2020年03月接受委托后，及时按《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部，2016年12月）等相关规范要求，开展了矿山地质环境及土地利用现状调查与恢复治理方案编写工作，开展了矿山地质环境现状和土地损毁调查与方

案编写工作。

根据矿山单位所提供的《青海省兴海县什多龙铅锌矿开发利用方案》等资料，并在充分收集区内相关地质、水文地质等资料的基础上，对矿山地质环境条件进行了全面的分析研究，初步确定了矿山地质环境条件的复杂程度。以矿山“开发利用方案”为依据，对矿山的开采规模、范围、工程等级、工程布置和矿山开采方式等进行了评定，并进行了矿山地质环境调查。在此基础上对评估区重要程度进行了分级，确定了评估级别，圈定了评估范围和工作重点。并对评估区内地质灾害、含水层破坏、地貌景观破坏和土地资源损毁等矿山地质环境问题进行了分析。

野外矿山地质环境调查采用 1:2000 的矿山地质地形图作为工作手图，采用手持便携式 GPS 定位，对评估区内的矿山地质环境问题的类型、发育程度、表现特征、成因、影响范围等矿山地质环境问题、土地类型及损毁情况进行了实地调查和访问，并认真填写了相关地质灾害调查卡片，为最终矿山地质环境保护与土地复垦方案的编写获取了较为全面的野外资料。本次工作共完成 1:2000 矿山地质环境调查面积 6km<sup>2</sup>，工作路线 15km，填写矿山地质环境现状调查表 1 份，不稳定斜坡 4 段、泥石流沟 1 条、地质地貌调查点 50 个，拍摄照片 70 帧（表 0-1）。

表 0-1 工作量统计表

工作内容	单位	完成工作量
矿山地质环境及土地资源调查面积	km <sup>2</sup>	6
工作线路	km	15
矿山地质环境现状调查表	份	1
不稳定斜坡	段	4
泥石流沟	条	1
地质地貌点	个	50
拍摄照片	帧	70

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 2020 年 3 月 20 日对调查资料进行验收。验收认为，资料收集与野外调查达到了矿山地质环境保护与土地复垦方案编制要求，工作方法和手段符合矿山地质环境调查规程要求，工作量投入合适，同意进行室内资料整理和方案编制。2020 年 3 月 21 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见图 0-1。

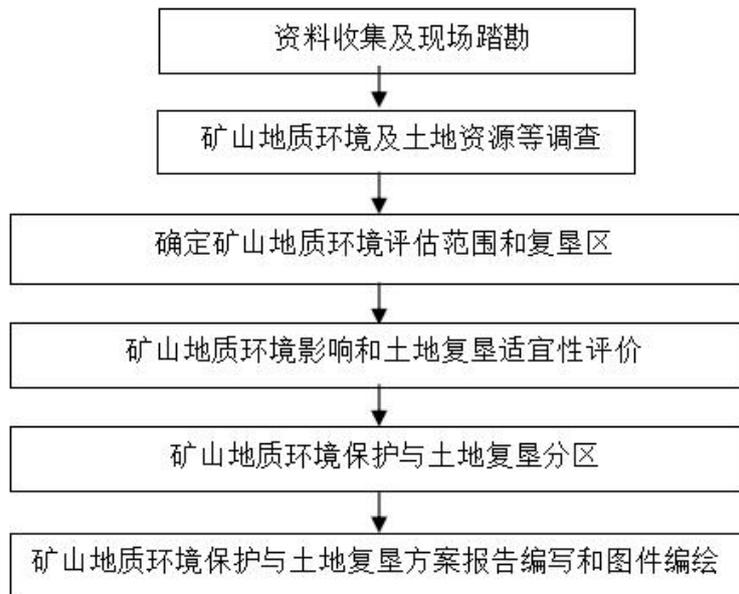


图 0-1 工作程序框图

# 第一章 矿山基本情况

## 第一节 矿山简介

### 一、地理位置

什多龙铅锌矿位于青海省兴海县境内，隶属于兴海县管辖，距西宁市 350km，距兴海县城约 132km。从西宁出发沿西倒一级公路行驶 94km 至倒淌河镇，再向南沿国道 214

交通方便，详见图 1-1 交通位置图。矿区地理坐标

矿区面积 1.11km<sup>2</sup>。



30km 0 10 30km

图 1-1 交通位置图

### 二、矿山概况

兴海县鹏飞有色金属采选有限公司隶属于青海南部矿业有限公司，其公司性质为有限责任公司。兴海县鹏飞有色金属采选有限公司成立于 2000 年 12 月，注册资本壹亿捌仟万元整，法定代表人为：林楚羽。经营范围：有色金属采矿、选矿、加工及销售；非

金属矿选加工销售，有色金属、非金属矿产品购销等。

2019年9月26日，兴海县鹏飞有色金属采选有限公司延续后的兴海县什多龙铅锌矿采矿许可证号为C6300002011063220113591，有效期限为1年。采矿证基本信息如下：

采矿权人：兴海县鹏飞有色金属采选有限公司

矿山地址：海南州兴海县

矿山名称：兴海县鹏飞有色金属采选有限公司兴海县什多龙铅锌矿

经济类型：有限责任公司

开采矿种：铅矿、锌矿

开采方式：地下开采

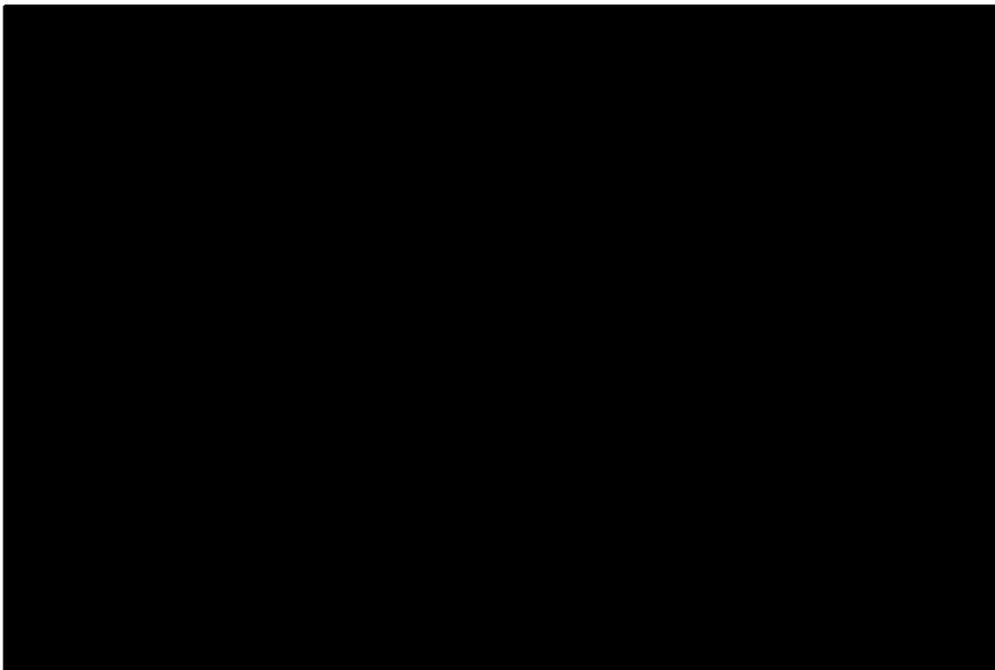
生产规模：55.00万吨/年

矿区面积：1.11平方公里

有效期限：壹年 自2019年9月26日至2020年9月26日

## 第二节 矿区范围及拐点坐标

根据2019年9月26日青海省自然资源厅下发的“兴海县鹏飞有色金属采选有限公司兴海县什多龙铅锌矿采矿许可证”副本中的矿区范围，采矿权范围由1.2.3.4及A.B.C.D共8个拐点圈定，面积1.11km<sup>2</sup>。矿区范围拐点坐标见表1-1、1-2。



### 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）矿山生产规模

依据《青海省兴海县什多龙铅锌矿开发利用方案》（2016年），矿山设计开采铅、锌矿，矿山生产规模为55万t/a。据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）矿山属中型矿山。

##### （二）产品方案

根据《青海省兴海县什多龙铅锌矿开发利用方案》（2016年），设计最终产品为铅精矿、锌精矿。

##### （三）工程总体平面布局

矿山由采矿区、采矿井、采矿工业场地、办公生活区、矿区道路等几部分组成，详情见图1-2 什多龙铅锌矿工程布局图。矿山采用分区开采，按照矿体赋存情况及地表地形条件，自南向北将矿体划分为南区、北区相对独立的采区，卫星投影图见图1-3。

#### 1、一期工程

##### （1）正在修建的平硐

设计采用平硐开拓方式，根据III号矿带矿体的赋存特征，围绕其布设自上而下的平硐进行开拓，侧翼新建盲风井作为回风井，最终形成侧翼对角式通风系统。具体工程布置如下：

新建4710平硐，位于42线附近，矿体下盘岩石移动范围之外，平硐规格2.7×3.0m，平硐口坐标 [REDACTED] 该平硐作为上部回风平硐。

新建4670平硐，位于40线附近，矿体下盘岩石移动范围之外，平硐规格4.0×4.0m，平硐口坐标 [REDACTED] Z=+4670.000，平硐内布置人行道、排水沟等设施。

新建盲风井，位于44线附近，岩石移动范围之外，井筒净断面φ3.0m，井口中心坐标 [REDACTED] Z=+4710.000，井筒内装备标准梯子间，作为回风井兼备用安全出口。

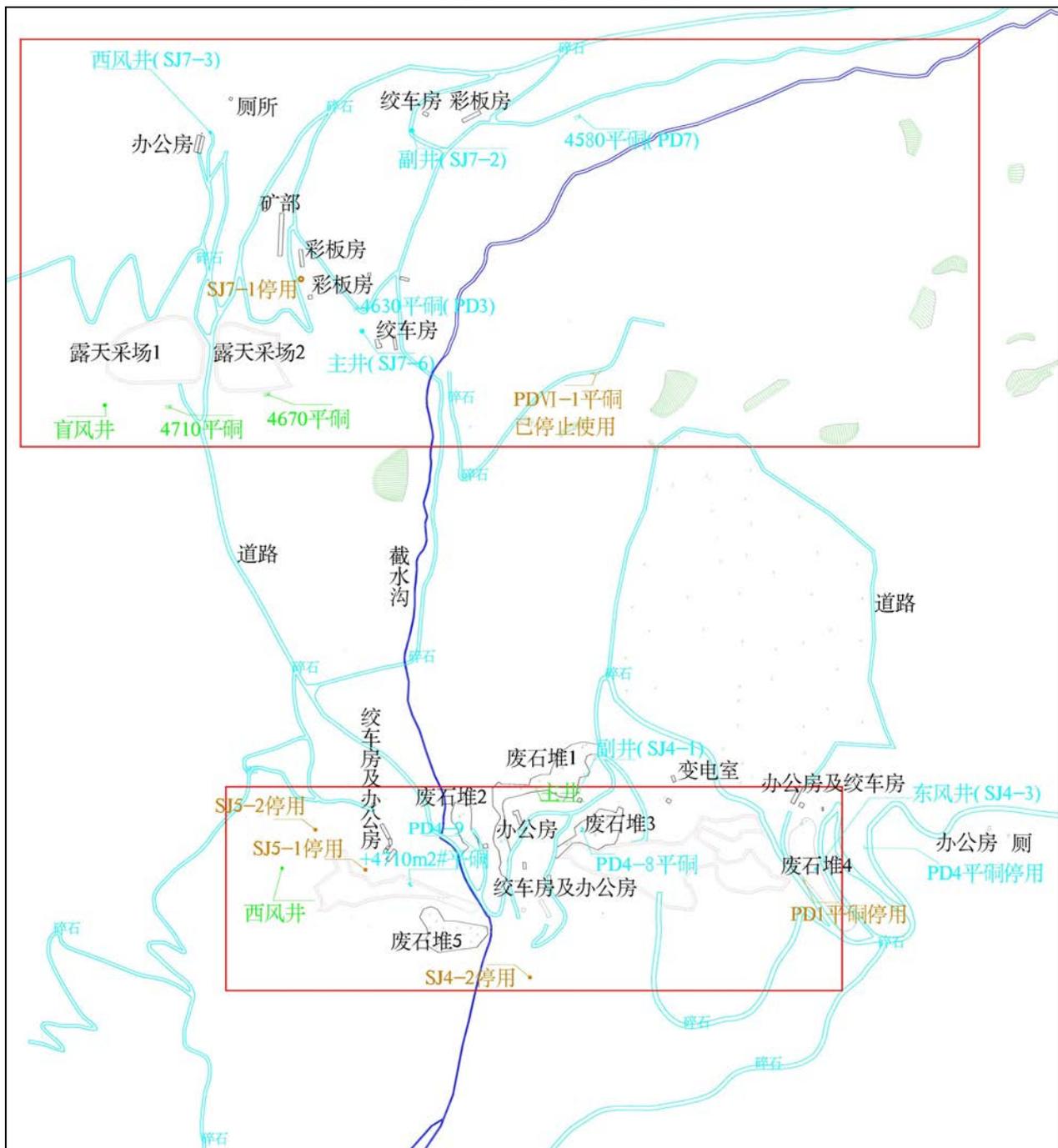
##### （2）已建平硐

已有4630平硐（PD3），位于29线附近，矿体侧翼下盘岩石移动范围之外，刷大

平硐规格至 4.0×4.0m，平硐口坐标 [REDACTED] Z=+4630.000，平硐内布置人行道、排水沟等设施。

已有 4580 平硐 (PD7)，位于 20 线附近，VII 矿带下盘岩石移动范围之外，刷大平硐规格至 4.0×4.0m，平硐口坐标 [REDACTED] Z=+4580.000，平硐内布置人行道、排水沟等设施。

图 1-2 什多龙铅锌矿工程布局图



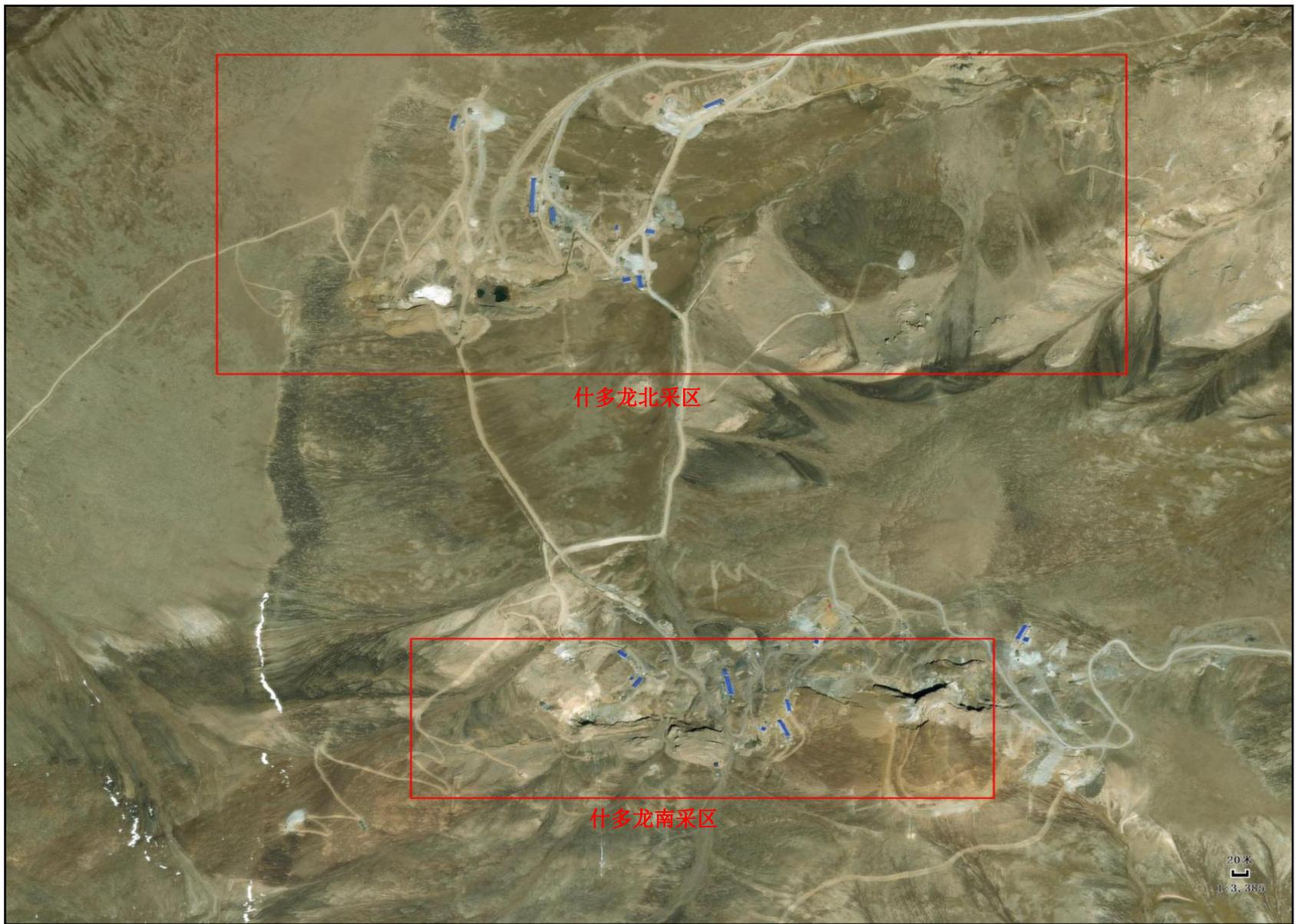


图 1-3 矿山卫星投影图

### (3) 运输系统

设计采用平硐铲运机运输方式，4630m、4670m 中段产出的矿、废石经 CLG836 轮式装载机运至地表堆场。4580m 运输中段内设计采用蓄电池式电机车牵引 0.6m<sup>3</sup> 翻转式矿车运输矿废石。

一期工程仅在各个平硐口设置临时废石场，作为基建期间的掘进废石临时堆场，临时废石场占地面积非常小，废石基建过程中可以作为修路等的基建材料全部进行消化；基建结束后，仅在 4580 平硐硐口设置临时废石场，废石场占地面积小，部分废石用于修建道路或其他用途。

## 2、二期工程

### (1) 南采区

南采区主要开采 IV 矿带和 V 矿带，采用地下开采方式，平硐+竖井开拓。目前已施工 SJ4-1、SJ4-2、SJ4-3、SJ5-1、SJ5-2 五条竖井和 PD1、PD4、PD4-8、PD4-9 (+4710m 中段) 四层平硐。

其中，PD1、PD4 平硐为采区老硐，中段资源消耗完毕，现已闭坑；PD4-9 (+4710m 中段)，PD4-8 (+4754m 中段) 为探矿平硐，巷道规格均为 2.5×2.5m。竖井 SJ4-2、SJ5-1、SJ5-2 井筒净断面均为Φ2.5m，上述三井均位于采区岩石移动范围内，目前已停用；

利用矿山现有 SJ4-1、SJ4-3 两条竖井，其中 SJ4-1 为副井兼进风井，主要担负南采区井下人员、材料等的提升和进风任务。SJ4-3 为风井，主要负责南采区井下通风任务。

南采区+4710m 中段以上采用平硐进行开拓，共有三层平硐，分别为 PD1、PD4、PD4-9 (+4710m 中段)，巷道规格 2.4×2.6m，其中 PD1、PD4 平硐上部资源基本回采完毕，正进行闭坑工作。PD4-8 (+4754m 中段) 为探矿平硐，已封闭。PD4-9 (+4710m 平硐) 目前在开拓回采。+4710m 中段以下采用主副井开拓。

新建主井：主井位于 70 勘探线附近，井筒净断面Φ4.5m，井筒中心坐标为：[REDACTED] Z=+4730.000，井口标高+4730m，井底坐标+4600m，井深 130m。下设+4660m、+4610m 两个中段，中段高度为 50m。采用 2#双层罐笼互为配重提升方式。提升机型号为 2JK-2/20，电机功率为 250kW。该竖井主要担负南采区井下矿石的提升任务，提升矿石 1500t/d。

副井(SJ4-1)：设计利用 61 线附近已有 SJ4-1 竖井作为副井，井筒直径刷大至Φ3.8m，井筒中心坐标 [REDACTED] Z=4752.000。井口标高+4752m，井底标高为+4600m，井深 152m。下设+4710m、+4660m、+4610m 三个中段，中段高度 50m。

采用 2#双层罐笼配平衡锤的提升方式。提升机型号为 2JK-2/20，电机功率为 132kW。负责南采区人员、材料、废石的提升及进风任务，废石提升能力为 400t/d。

风井：在采区的东、西两翼布置风井，利用原有 SJ4-3 为东风井，东风井位于 62 线附近矿体下盘，竖井断面 $\Phi 3.0\text{m}$ ，井口中心坐标为 [REDACTED]  $Z=4790.000$ 。井口标高+4790m，井底标高+4710m，井深 80m，下设+4754m、4710m 两个中段。主要负责南采区东翼井下通风任务。

新建西风井：西风井位于西翼 78 线附近，竖井断面 $\Phi 3.0\text{m}$ ，井口中心坐标 [REDACTED]  $Z=4740.000$ 。井口标高+4740m，井底标高+4600m，井深 140m，下设+4710m、+4660m、+4610m 三个中段。主要负责南采区西翼井下通风任务。两翼风井内设人行梯子间，作为南采区井下第二安全出口。

### 1) 运输系统

中段采用有轨运输，井下矿岩由蓄电式电机车牵引  $0.6\text{m}^3$  翻斗式矿车沿中段运输巷道运至新建主井中段车场后由主井提升至地表。矿石堆存矿石临时堆场，由汽车转运至选厂。井下废石由蓄电式电机车牵引  $0.6\text{m}^3$  矿车沿中段运输巷道运至副井（SJ4-1）中段车场后由副井提升至地表，放在废石场。

+4710m、+4660m 中段出矿，+4710m、+4660m 中段矿石运输量各 750t/d，废石运输量各 200t/d。中段平均运距 450m。

### 2) 其他设施

废石场：利用已有的废石场作为临时堆放废石用，后期主要用来修路或回填。

对矿石、废石场设计采取稳定措施：在矿、废石场坡脚采用块石护砌，稳定坡脚；矿、废石场周围设置截水沟，对水进行排导。

### (2) 北采区

VII 矿带目前采用地下开采方式，平硐+竖井开拓。现设有 SJ7-1、SJ7-2、SJ7-3、SJ7-6 四条竖井和 PD3、PD7、PDVI-1 三条平硐。

竖井 SJ7-1 井筒净断面为 $\Phi 3.0\text{m}$ ，该井位于采区岩石移动范围内，目前已停用；竖井 SJ7-2 井筒净断面为 $\Phi 3.5\text{m}$ ，井口标高 4619m，井底标高 4500m，井深 119m。下设 4540m、4500m 两个中段。采用罐笼配平衡锤提升方式，主要担负井下废石、人员、材料的提升任务。

竖井 SJ7-3 井筒净断面为 $\Phi 3.0\text{m}$ ，井口标高 4704m，井底标高 4500m，井深 204m。下设 4540m、4500m 两个中段。该井为主通风井。

竖井 SJ7-6 井筒净断面为 $\Phi 3.3\text{m}$ ，井口标高 4630m，井底标高 4500m，井深 130m。下设 4540m、4500m 两个中段。采用单层罐笼配箕斗提升方式，主要担负井下矿石的提升任务。

PD3 平硐，硐口标高 4630m，平硐长度 305m，平硐规格 2.5 $\times$ 2.5m，为原 III 号带探矿平硐；PD7 平硐，硐口标高 4580m，平硐长度 608m，平硐规格 2.5 $\times$ 2.5m，为原 VII 号带探矿平硐；PDVI-1 平硐，硐口标高 4691m，为原 VI 号脉探矿平硐，目前已完全封堵、停止使用；

本次设计利用矿山现有 SJ7-2、SJ7-3、SJ7-6 三条竖井，其中 SJ7-6 为主井，主要担负北采区井下矿石的提升任务。SJ7-2 为副井，主要担负北采区废石、人员、材料等的提升和进风任务。SJ7-3 为风井，主要负责北采区井下通风任务。

主井（SJ7-6）：该井位于 28 勘探线附近矿体下盘，设计井筒直径刷大为 $\phi 4.5\text{m}$ ，井口中心坐标 [REDACTED]  $Z=+4630\text{m}$ ，井口标高+4630m，井底标高+4500m，井深 130m。下设+4540m、+4500m 两个中段，中段高度为 40m。采用 2#双层罐笼配平衡锤的提升方式。提升机型号为 2JK-2/20，电机功率为 132kW。该竖井主要担负北采区井下矿石的提升任务，提升矿石 700t/d。

副井（SJ7-2）：该井位于 27 勘探线附近矿体上盘，设计井筒直径刷大为 $\phi 3.8\text{m}$ ，井口中心坐标 [REDACTED]  $Z=+4619\text{m}$ ，井口标高+4619m，井底标高+4500m，井深 119m。下设+4540m、+4500m 两个中段，中段高度为 40m。采用 2#双层罐笼配平衡锤的提升方式。提升机型号为 2JK-2/20，电机功率为 132kW。该竖井主要担负北采区井下人员、材料、废石的提升及进风任务，废石提升能力 200t/d。

风井（SJ7-3）：该井位于 33 勘探线附近矿体上盘，井筒断面为 $\phi 3.5\text{m}$ ，井口中心坐标 [REDACTED]  $Z=+4704\text{m}$ ，井口标高+4704m，井底标高+4500m，井深 204m。下设+4540m、+4500m 两个中段，中段高度为 40m。该竖井主要担负北采区井下通风任务。风井内设人行梯子间，作为井下第二安全出口。

### 1) 运输系统

中段采用有轨运输，井下矿石由蓄电式电机车牵引 0.6 $\text{m}^3$  翻斗式矿车沿中段运输巷道运至主井（SJ7-6）中段车场后由主井提升至地表。矿石堆存于矿石临时堆场，由汽车转运至选厂。井下废石由蓄电式电机车牵引 0.6 $\text{m}^3$  矿车沿中段运输巷道运至副井（SJ7-2）中段车场后由副井提升至地表，废石场存与地表废石场。

+4600m、+4550m 中段出矿，+4600m、+4550m 中段矿石运输量各 350t/d，废石运

输量各 100t/d。中段平均运距 350m。

## 2) 其他设施

A.废石场：利用已有的废石场作为临时堆放废石用，后期主要用来修路或回填。

对矿石、废石场设计采取稳定措施：在矿、废石场坡脚采用块石护砌，稳定坡脚；矿、废石场周围设置截水沟，对水进行排导。

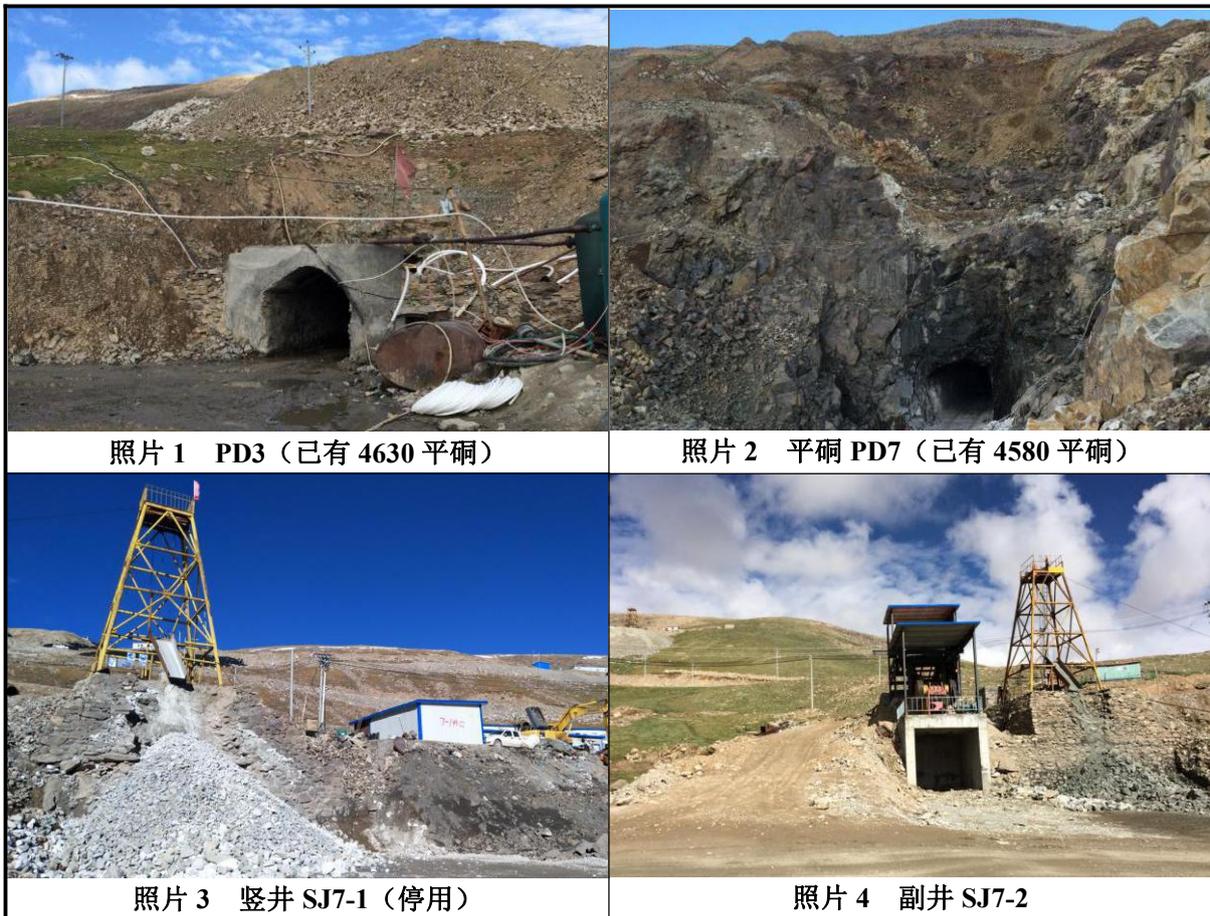
B.炸药库已建在北采区采矿工业场地东南约 4 公里，炸药库库存容量为 10t。

C.油库位于两采区之间，采用地埋式设置 3 个容量为 3.5t 的柴油储罐，距离北采区 4670 平硐口 1.5 公里。

D.行政生活区集中布置在北采区采矿工业场地东北侧，有矿办公室、宿舍、职工食堂。

## (四) 矿山工程现状照片

### 1、北矿区平硐、井巷工程





照片 5 风井 SJ7-3



照片 6 主井 SJ7-6



照片 7 北矿区VII矿体地面总体平面图

## 2、南矿区平硐、井巷工程



照片 8 副井 SJ4-1



照片 9 竖井 SJ4-2 (停用)



照片 10 东风井 SJ4-3

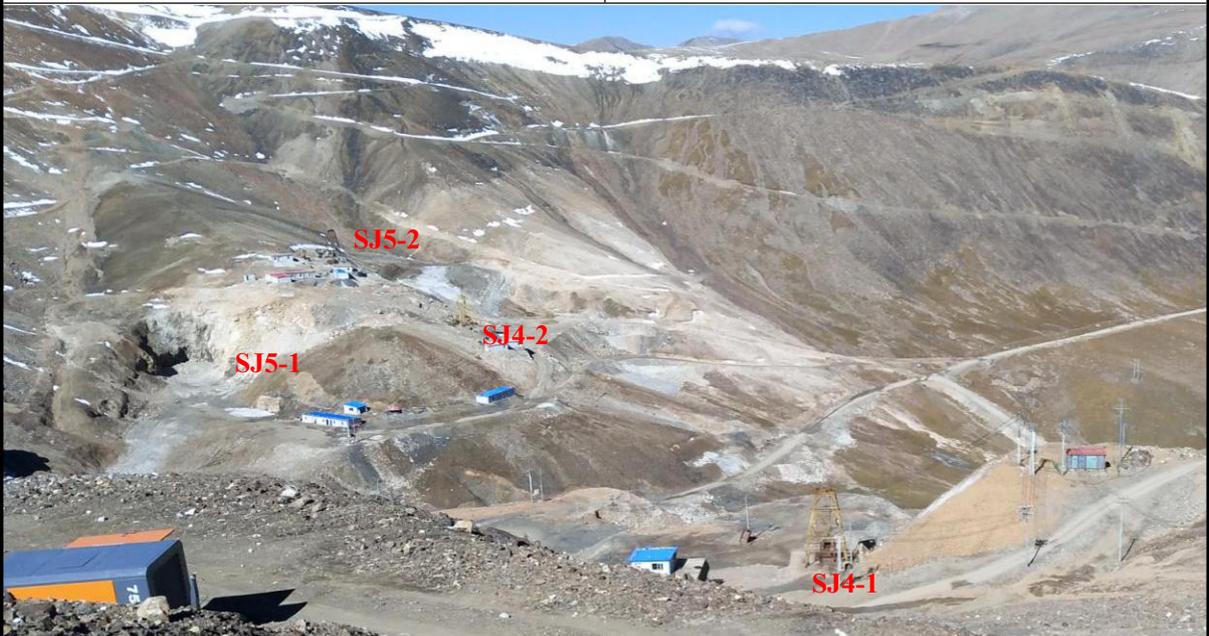
照片 11 竖井 SJ5-1 (停用)



照片 12 竖井 SJ5-2 (停用)



照片 13 平硐 PD4-9 (+4710m 中段)

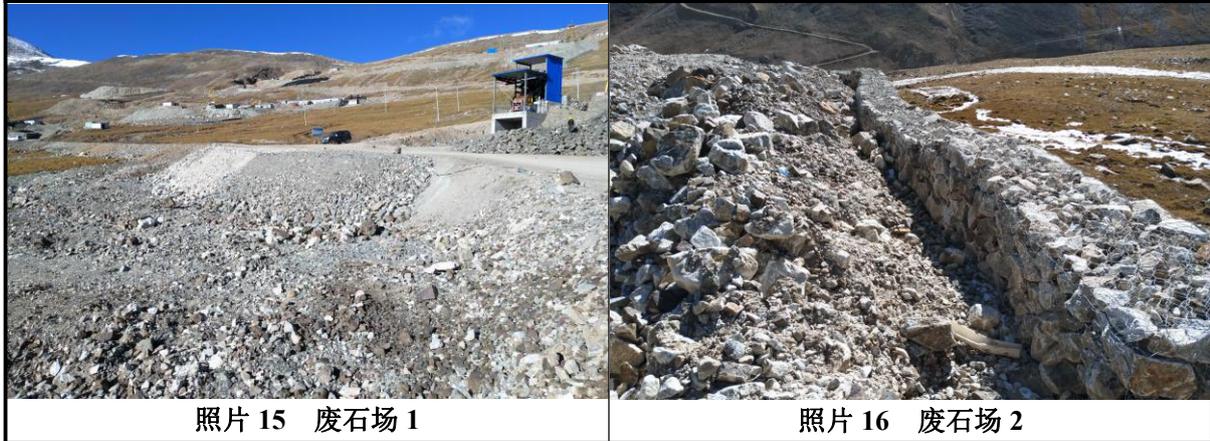


照片 14 南矿区IV、V矿体地面总体平面图

## 2、废石场

废石场仅作为临时堆放废石用，自兴海县鹏飞有色金属采选有限公司整合以来，按照环保大督查的相关要求，通过对矿区环境的综合治理，绝大部分废石场已经治理完毕。据统计兴海县鹏飞有色金属采选有限公司治理废石场 16 处（总面积 1.72hm<sup>2</sup>），采用回

填及平整的方式进行了地表恢复，目前仅留下五个矿山生产用的废石场。矿山为地下开采，废石量较少，主要用来维修道路或回填等其它用途，后期不再新增废石场。本方案要求最终矿山闭坑后，清理矿区内所有的废石场，使矿区环境恢复至与周边环境相协调。



照片 15 废石场 1

照片 16 废石场 2

根据现场统计，矿区内现存废石场共计 5 处，总面积约 2.17hm<sup>2</sup>，堆积高度在 1-2m，则矿区内总废石量约 3.47 万 m<sup>3</sup>。详情见下表。

表 1-3 矿区废石场详情表

废石场编号	面积 (m <sup>2</sup> )	平均堆积高度 (m)	废石量 (m <sup>3</sup> )
废石场 1	6784	2	13568
废石场 2	2909	2	5818
废石场 3	3320	2	6640
废石场 4	4791	1	4791
废石场 5	3901	1	3901
合计	21705	1-2m	34718

### 3、炸药库

建在北采区采矿工业场地东南约 4 公里，炸药库库存容量为 10t，为砖砌平房。同时还有消防水池及警卫室，加上周围砖砌围墙，建筑物占地面积共计约 1600m<sup>2</sup>。炸药库与有关矿区建设场地距离符合《爆破安全规程》（GB6722-2014）爆破安全距离，周围设有不低于 2.02m 高的密实围墙。爆破物品由民爆公司配送，并由当地公安部门监管。炸药和起爆器材的储存、运搬、加工、发放等严格按《爆破安全规程》的有关规定执行。



照片 17 炸药库（远景）

照片 18 炸药库（近景）

#### 4、办公生活区等采矿用建筑物

办公生活区位于北区采矿工业场地东北侧，布置有矿山办公室、职工宿舍、食堂、浴室等。其他构筑物包括井口房、卷扬机房、空压机房、机修车间、车间变电所、井口水池、竖井井架（12、18m）等。办公生活区及其他建筑物共计约 90 间彩钢房，建筑物占地面积共计约 3600m<sup>2</sup>。



照片 19 办公生活区

#### 5、矿区道路

矿区内道路依据《场矿道路设计规范》线路等级三级，总长度约 6km，路面宽度为 4.5m，路基宽度为 6m，平均坡度为 8%，最大不超过 15%，最小转弯半径为 15m，路面结构砂砾石路面。矿区外联络道路约 8km，道路平均宽 6m。矿区道路共计占地约 8.4hm<sup>2</sup>。



照片 20 矿区道路

照片 21 矿区道路

#### 6、露天采场

矿山单位回填完南采区的露天采场后，北采区还存在露天采场两处，总面积 1.77hm<sup>2</sup>，主要用于临时堆放废石。矿山闭坑后，露天采场需回填废石 17700m<sup>3</sup>。

表 1-4 矿区露天采场详情表

矿区位置	露天采场编号	面积 (hm <sup>2</sup> )	平均回填深度 (m)	需回填量 (m <sup>3</sup> )
北矿区	露天采场 1	1.03	1	10300
	露天采场 2	0.74	1	7400
合计		1.77	-	17700

## 二、矿产资源及储量

### 1、备案地质储量

根据《青海省兴海县什多龙铅锌矿生产探矿地质报告》及矿产资源储量评审意见书（青国土规储评字[2011]22号）、矿产资源储量评审备案证明（青国土资储审备字[2011]22号）；截止到2009年底，采矿证内保有资源储量（122b+333+2S22）矿石量6101077t，金属量铅49414t，锌247308t，伴生银119116kg；品位Pb0.81%，Zn4.05%，Ag19.52g/t。

表 1-5 2009 年底矿区采矿证内保有资源量估算结果表

矿段	矿体编号	资源量类型	矿石量	金属量			平均品位		
				Pb(t)	Zn(t)	Ag(kg)	Pb(%)	Zn(%)	Ag(g/t)
III	GIII1	122b	2573417	9007	92385	20587	0.35	3.59	8.00
	GIII2	122b	31887	453	896	924	1.42	2.81	28.98
	GIII3	122b	142559	330	4303	1609	0.23	3.02	11.29
	GIIIy1	2s22	5877	7	48		0.12	0.82	0.00
	GIIIy3	2s22	1789	7	16		0.39	0.89	0.00
	Σ	122b	2747863	9790	97584	23120	0.36	3.55	8.41
		2s22	7666	14	64	0	0.18	0.83	0.00
IV	GIV2-1	122b	631	75	94	83			
	GIV4	122b	11492	223	352	843	1.94	3.06	73.36
	GIV5	122b	299762	8231	18982	25443	2.75	6.33	84.88
	GIV7	122b	1340945	15561	36628	34440	1.16	2.73	25.68
	GIV8	122b	65053	527	2096	1243	0.81	3.22	19.11
	GIVy5-2	2s22	726	5	6		0.69	0.83	0.00
	GIVy7	2s22	106167	396	1100		0.37	1.04	0.00
	GIVy8	2s22	17112	139	101		0.81	0.59	0.00
Σ	122b	1717976	24617	58152	62052	1.43	3.38	36.12	
		2s22	124005	540	1207	0	0.44	0.97	0.00
V	V1	333	4409	28	58	35	0.64	1.32	7.94
	V2	333	92063	792	5100	3932	0.86	5.54	42.71
	V3	333	276033	4196	30694	14967	1.52	11.12	54.22
	V4	333	8083	18	103	116	0.22	1.27	14.35
	V7	333	5515	77	265	266	1.40	4.81	48.23
	V8	333	3450	65	394	42	1.88	11.42	12.17
	V9	333	75519	3942	2062	3579	5.22	2.73	47.39
	Σ	333	465072	9118	38675	22936	1.96	8.32	49.32
VII	VII1	333	63405	283	3309	765	0.45	5.22	12.07
	VII2	333	246725	631	14228	1749	0.29	5.77	7.09
	VII3	333	728364	4328	34089	8494	0.59	4.68	11.66
	Σ	333	1038495	5335	51626	11008	0.51	4.97	10.60
合计		122b	4465839	34407	155736	85172	0.77	3.49	19.07
		333	1503567	14453	90301	33944	0.96	6.01	22.58
		2s22	131671	554	1271	0	0.42	0.97	0.00
		122b+333+2S22	6101077	49414	247308	119116	0.81	4.05	19.52

## 2、保有资源量

根据《青海省兴海县什多龙铅锌矿 2019 年度矿山储量年报》，截止 2019 年 12 月，矿区保有资源储量（122b+333+2S22）矿石量 5381292t。III 矿段保有 122b 铅锌矿石资源量 2684330 吨，保有 122b 铅金属资源量 9548 吨、锌金属资源量 95275 吨、银金属资源量 24.16 吨；IV 矿段保有 122b 铅锌矿石资源量 1293971 吨、保有 122b 铅金属资源量 18309.58 吨、锌金属资源量 44416.54 吨、银金属资源量 48.78 吨。V 矿段保有 333 铅锌矿石资源量 334630 吨，保有 333 铅金属资源量 6582.92 吨、锌金属资源量 28398.92 吨、银金属资源量 17.60 吨；VII 矿段保有 333 铅锌矿石资源量 936690 吨，保有 333 铅金属资源量 4815.82 吨、锌金属资源量 46566.6 吨、银金属资源量 9.91 吨；III 矿段保有 2S22 低品位铅锌矿石资源量 7666 吨，保有 2S22 铅金属资源量 14 吨、锌金属资源量 64 吨；IV 矿段保有 2S22 低品位铅锌矿石资源量 124005 吨，保有 2S22 铅金属资源量 540 吨、锌金属资源量 1207 吨。

表 1-6 2019 年底保有铅锌矿石量、铅锌银金属量统计表

矿段编号	矿体编号	矿石类型	资源量类型	2019 年底保有量	
				矿石量（吨）	铅锌银金属量（吨）
III	III-1	工业矿	122b	2684330	铅：9548
					锌：95275
					银：24.16
IV	IV7-3、IV5		122b	1293971	铅：18309.58
					锌：44416.54
					银：48.78
V	V		333	334630	铅：0
					锌：0
					银：0
VII	VII	333	936690	铅：6582.92	
				锌：28398.92	
				银：17.60	
III	III	低品位矿石	2S22	7666	铅：4815.82
					锌：46566.6
					银：9.91
III	III		2S22	7666	铅：14
					锌：64
IV	IV		2S22	124005	铅：540
		锌：1207			
合计				5381292	

## 3、设计利用资源储量

采矿权外矿方已进行了地质勘查探矿，待勘查结束取得采矿许可后一并利用。本次

设计现有采矿证范围内资源量。

根据矿区矿体赋存条件、开拓系统布置，矿体分布状态，本次设计损失主要为III号矿带地表护顶矿柱的损失，鉴于III号矿带地表初露，为使地表不陷落，设计将4710m以上矿体资源作为护顶矿柱不进行回采，4670平硐上部靠近地表处，33至40线间留设4m厚的护顶矿柱；4630平硐上部靠近地表处，40至31线间4m厚的护顶矿柱；护顶矿柱部分资源量损失（122b）矿石量237574t，金属量铅844t，锌8419t，伴生银2001kg。

表 1-7 矿柱资源量估算结果表

矿带号	标高 (m)	范围	资源量类型	矿石量 (t)	金属量		
					Pb(t)	Zn(t)	Ag(kg)
III	4710m 以上		122b	68173	242	2416	574
	4670m 以上	33-40 线 (4m)	122b	84184	299	2983	709
	4630m 以上	40-31 线 (4m)	122b	85217	303	3020	718
			122b	237574	844	8419	2001

其他资源量均在开拓系统范围内，设计全部予以利用。

根据矿床成矿规律、矿体规模，以及矿区地质勘探程度，预计在基建结束后，控制的经济基础储量（122b）全部利用，推断的内蕴经济资源量（333）按可信度系数0.8设计利用，控制的次边际经济资源量（2S22）工程控制程度较高，只是矿石品位达不到工业品位，按可信度系数1设计利用。

本次设计利用资源量（122b+333+2S22）矿石量4994823t，金属量铅38079t，锌195222t，伴生银92537kg；平均品位Pb0.76%，Zn3.91%，Ag18.53g/t。

表 1-8 本次设计利用基础储量结果表

矿段编号	矿带号	资源量类型	矿石量 (t)	金属量			平均品位		
				Pb(t)	Zn(t)	Ag(kg)	Pb(%)	Zn(%)	Ag(g/t)
北矿段	III	122b	2446756	8704	86856	20679	0.36	3.55	8.45
		2s22	7666	14	64	0	0.18	0.83	0.00
	VII	333	749352	3853	37253	7934	0.51	4.97	10.59
	小计	122b+333+2S22	3203774	12570	124173	28613	0.39	3.88	8.93
南矿段	IV	122b	1399340	19674	47381	50572	1.41	3.39	36.14
		2s22	124005	540	1207	0	0.44	0.97	0.00
	V	333	267704	5295	22460	13352	1.98	8.39	49.88
	小计	122b+333+2S22	1791049	25508	71048	63924	1.42	3.97	35.69
合计		122b+333+2S22	4994823	38079	195222	92537	0.76	3.91	18.53

### 三、矿山设计生产服务年限及生产能力

#### 1、矿山设计生产服务年限

根据《青海省兴海县什多龙铅锌矿开发利用方案》设计，开采损失率10%，贫化率

16%。

(1) 一期服务年限

北采区一期开采 III 矿带服务年限计算：

$$T = \frac{Q(1-q)}{A_a(1-\rho)} = 4.8 \text{ 年}$$

式中：T—矿山服务年限，年

Q—资源量，2454422t

A<sub>a</sub>—矿山年生产能力，550000t

q—开采损失率，取 10%

ρ—矿石贫化率，取 16%

北采区一期开采 III 矿带服务年限为 4.8 年。

(2) 二期服务年限

1) 北采区

北采区服务年限计算：

$$T = \frac{Q(1-q)}{A_a(1-\rho)} = 4.6 \text{ 年}$$

式中：T—矿山服务年限，年

Q—资源量，749352t

A<sub>a</sub>—矿山年生产能力，175000t

q—开采损失率，取 10%

ρ—矿石贫化率，取 16%

北采区地下开采服务年限为 4.6 年

2) 南采区

南采区地采服务年限计算：

$$T = \frac{Q(1-q)}{A_a(1-\rho)} = 5.1 \text{ 年}$$

式中：T—矿山服务年限，年

Q—资源量，1791049t

A<sub>a</sub>—矿山年生产能力，375000t

q—开采损失率，取 10%

$\rho$ —矿石贫化率，取 16%

南采区地下开采服务年限为 5.1 年。

矿区综合服务年限为 9.9 年。

## 2、矿山设计生产能力

《青海省兴海县什多龙铅锌矿开发利用方案》（2016 年）设计生产能力为 55 万 t/a。

## 3、矿山剩余开采年限

矿山剩余可采矿石 4994823 吨，按生产能力为 55 万 t/a 计，矿山剩余开采年限≈9 年。

## 4、工作制度

矿山采用连续工作制，即 250d/a，每天 3 班，每班 8h。

# 四、矿山开采

## （一）开采对象及范围

根据矿体赋存情况及矿区自然地形条件，什多龙铅锌矿目前分为南、北两个采区。北采区主要开采 III 矿带和 VII 矿带，南采区主要开采 IV 矿带和 V 矿带。

## （二）开采顺序及首采区

### 1、开采顺序

根据矿体赋存形态以及所采用的采矿方法，设计首先开采 III 号矿带，再开采 IV 号矿带和 VII 号脉矿带。

矿床总开采顺序为自上而下进行，在中段水平方向由远而近后退式回采。

### 2、首采地段的确定

一期工程首采中段选择+4670m、+4630m 中段；二期工程北采区选择将+4580m 中段作为北采区地下开采首采地段，南采区选择将+4710m、+4660m 中段作为南采区地下开采首采地段。矿区开拓系统投影图见图 1-4、1-5。

## （三）采矿方法

一期工程，采用分段矿房法；二期工程采用分段矿房法和浅孔留矿法。

### 1、分段矿房法

#### （1）矿块构成要素

矿块沿走向布置（矿体厚度大于 15m 时矿块垂直走向布置），设计阶段高度为 40-50m，矿块长 50~60m，采场宽度为矿体厚度，顶柱高度 5m，间柱宽度 8m，采用无

底部结构的平底式出矿方式，出矿穿间距 5~7m。

## (2) 采准、切割

主要采准、切割工程有：阶段运输巷道、穿脉巷道、人行通风天井、分段凿岩巷道、切割天井、切割横巷等。

在矿体下盘布置脉外阶段运输巷道，每隔 5~7m 施工装矿穿脉巷道与矿体相连。沿矿脉底部拉开，作为切割巷道，并做储矿堑沟。在矿块两侧沿矿体下盘布置脉外行人通风天井。在行人通风天井上每隔 10m 开掘行人联络道垂直通往矿房，再沿矿体走向开掘分段凿岩巷道。在矿房中部分段凿岩巷道内开掘切割天井、切割横巷。

## (3) 回采

### ①回采顺序

沿矿房长度从矿房中央向两侧后退式回采，沿矿房高度，自下而上分段回采，采矿工作线呈倒台阶形状。

### ②凿岩、爆破

采用 YGZ-90 型外回转导轨式凿岩机在分段凿岩巷道中施工上向扇形中深孔，最小抵抗线取 1.8m，孔底距为 1.8m，全部炮孔凿完后，每次爆破 3~5 排炮孔，装药器装药，采用 $\phi 50 \times 400$  特制药卷，相邻炮孔间匹配装药，采用毫秒非电导爆管分段微差爆破。

### ③采场通风

新鲜风流经中段运输巷道、穿脉巷道、人行通风天井、分段凿岩巷道进入各回采矿房，清洗回采工作面后，污风经另一侧通风天井至上中段回风巷道，最后由回风井或回风平硐排出地表。为加强采场的通风排尘效果，在采掘工作面设置局扇加强通风。

### ④采场顶板管理

矿房通风完毕，即可进入采场凿岩巷道进行顶板的安全检查处理。此项工作应由有经验的撬毛工负责，仔细观察顶板，将浮石撬下，以保证作业场地的安全。岩石条件好时可不进行支护；岩石条件不好时须进行支护。局部矿岩不稳固地段，采用涨壳式或管缝式锚杆护顶，锚杆间距视矿岩稳固情况具体掌握。

### ⑤采场矿石运搬

采场出矿在出矿巷内进行，爆破下的矿石一期工程由铲运机将矿石运出平硐；二期工程由电动装岩机将矿石装入矿车中，由电机车牵引运到中段车场。

### ⑥矿柱回收

在人行通风天井联络巷内施工垂直上向扇形中深孔，一次性爆破的残采方式回收矿

房间柱。顶柱作为永久损失，不回采。

表 1-9 分段矿房法采矿技术经济指标表

项目	一期工程开采 III 号脉 矿体(铲运机出矿)	二期工程开采 VII 号脉、IV 号 脉矿体(装岩机出矿)
采场综合生产能力 (t/d)	500	120
中深孔凿岩机台班效率 (t/台班)	120	120
采矿掌子面工班效率 (t/工班)	90	40
采矿损失率 (%)	10	10
采矿贫化率 (%)	16	16
千吨采切比 (标 m / kt)	6.7	18.7

## 2、浅孔留矿法

### (1) 矿块构成要素

阶段高度 50m，矿块宽度为矿体水平厚度，矿块长 50~60m，留设顶柱和间柱，顶柱高度 3m，间柱宽度 6m。采用无底部结构的平底式出矿，出矿穿间距 5~7m。

### (2) 采准、切割工程

主要采准、切割工程有：沿脉运输巷道、穿脉装矿巷道、人行通风天井、采场联络巷、堑沟等。

在矿体下盘布置脉外阶段运输巷道，每隔 5~7m 施工穿脉巷道与矿体相连。沿矿脉底部拉开，作为切割巷道。在矿块两侧沿矿体下盘布置脉内行人通风天井。在行人通风天井上每隔 4~6m 开掘断面为 1.8×1.5m<sup>2</sup> 的行人联络道通往矿房。

### (3) 回采工作

#### ①回采顺序

采用自下而上分层回采，在每一个分层中进行崩矿、通风、局部放矿、平场及松动浮石处理等作业。分层高度小于 2m，回采工作面为梯段布置。

#### ②凿岩、爆破

凿岩采用 YT-27 型钻机或 YSP-45 型钻机，上向凿岩或水平凿岩方式。每个矿房配备 1 台凿岩机，分层工作面呈梯段式推进，炮孔排距 0.8~1.0m，间距 1.2m，孔深 2.0m，采用人工装药，分段微差爆破，非电导爆管起爆，二次破碎在采场内进行。

#### ③通风

新鲜风流由中段运输巷道、人行通风天井，行人联络道进入采场，清洗工作面后，污风经上阶段回风巷道最后由回风井排出地表。为加强采场的通风排尘效果，在采掘工作面采用局扇加强通风。

#### ④放矿

采场炮烟排除后，可进行局部放矿，放矿量为崩落矿石量的 30%左右，使矿房内暂留矿石量与顶板之间的作业面保持 1.8~2.0m 的净空间，为下次回采创造良好的工作空间。局部放矿时要特别注意矿堆中是否出现空洞，如发现出矿量与爆堆下降量不符时，应及时处理。放矿后，对采矿场平面进行平整，并撬掉顶板的浮石。直至采到矿房顶柱，最后进行大量放矿。大量放矿时，应注意均匀放矿，为减少矿石损失和贫化，在大量放矿时要加强放矿管理。

#### ⑤采场顶板管理

矿房通风完毕，即可进入矿房进行顶板的安全检查处理。此项工作应由有经验的撬毛工负责，仔细观察顶板，将浮石撬下，以保证作业场地的安全。岩石条件好时可不进行支护，岩石条件不好时须进行支护，局部矿岩不稳固地段，采用涨壳式或管缝式锚杆护顶，锚杆间距视矿岩稳固情况具体掌握。

#### ⑥采场矿石运搬

采场出矿在出矿穿脉内进行，每次出矿约占采矿量的三分之一，由装岩机将矿石装入矿车，电机车牵引矿车组运至中段车场。人工平整采场工作面。

#### ⑦矿柱回采

矿房回采结束后留下矿柱，必须及时、有计划、有步骤地采用中深孔大量崩落方法对矿柱进行回收。

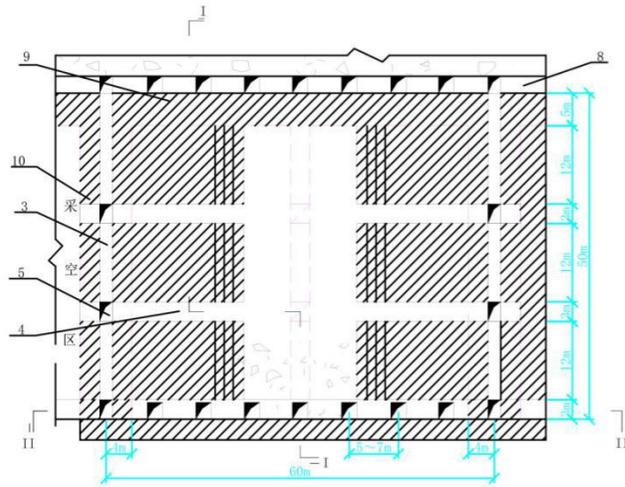
表 1-10 浅孔留矿采矿法技术经济指标表

采场综合生产能力 (t/d)	50	采矿损失率 (%)	8
凿岩机台班效率 (t/台班)	40	采矿贫化率 (%)	12
采矿掌子面工班效率 (t/工班)	10	千吨采切比 (标 m / 千吨)	15.3

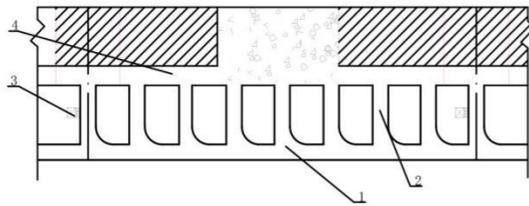
两种采矿方法的综合技术经济指标见表 1-11。

表 1-11 采矿方法综合技术经济指标表

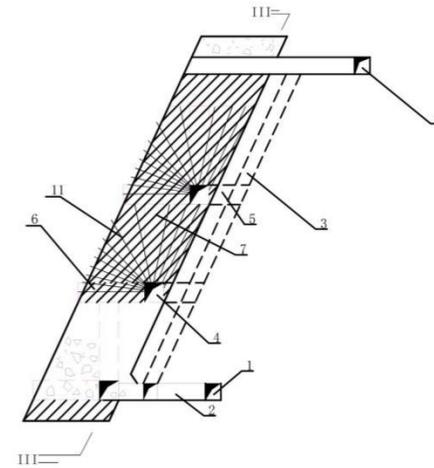
指标名称	单位	留矿采矿法	分段矿房法	综合	备注
矿块生产能力	t/d	50	120	102.5	
凿岩台效	t/台班	40	120	76.25	
掌子面工班效率	t/工班	10	40	32.50	
采矿损失率	%	8	10	10	
采矿贫化率	%	12	16	16	



II—II



II—II



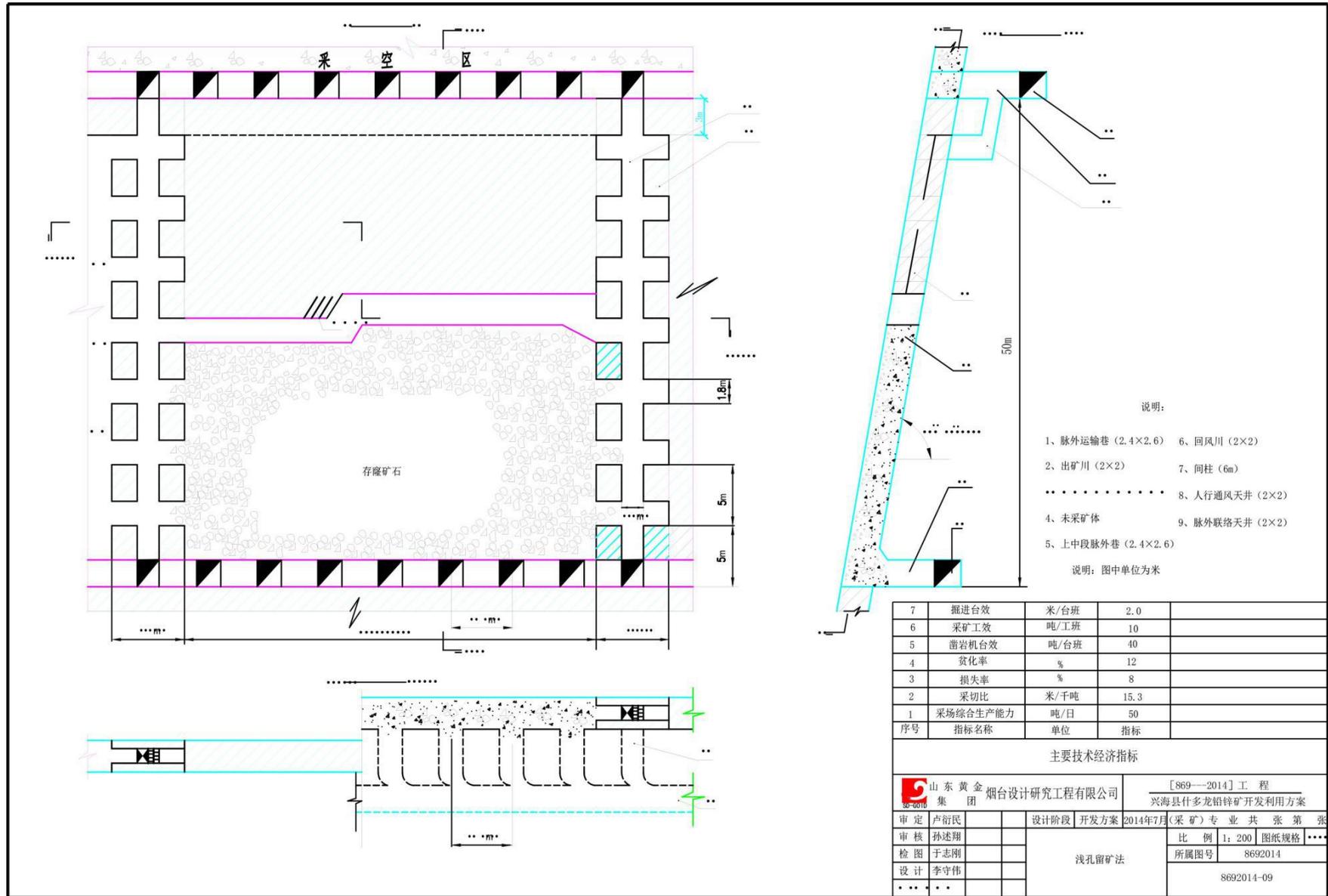
I—I

- 说明：  
 1、下盘运输巷  
 2、穿脉装矿巷道  
 3、通风人行天井  
 4、分段凿岩巷道  
 5、分段联络巷  
 6、切割横巷  
 7、切割天井  
 8、上中段回风巷  
 9、顶柱(5m)  
 10、间柱  
 11、炮孔  
 注：图中单位为m。

7	采矿工效	吨/工班	40	
6	装载机出矿台效	吨/台班	100	
5	凿岩机台效	吨/台班	120	
4	贫化率	%	17	
3	损失率	%	10.5	
2	采切比	米/千吨	18.7	
1	采场综合生产能力	吨/日	120	
序号	指标名称	单位	指标	备注

主要技术经济指标

山东黄金集团烟台设计研究工程有限公司		[869—2014]工程	
		兴海县什多龙铅锌矿开发利用方案	
审定	卢衍民	设计阶段	开发方案
审核	孙述翔	2014年7月(采矿)专业	共 张 第 张
检图	于志刚	所属图号	8692014
设计	李守伟	分段凿岩阶段矿房法	8692014-8
•••	•••		



# 什多龙铅锌矿北采区开拓系统纵投影图

比例尺 1: 2500

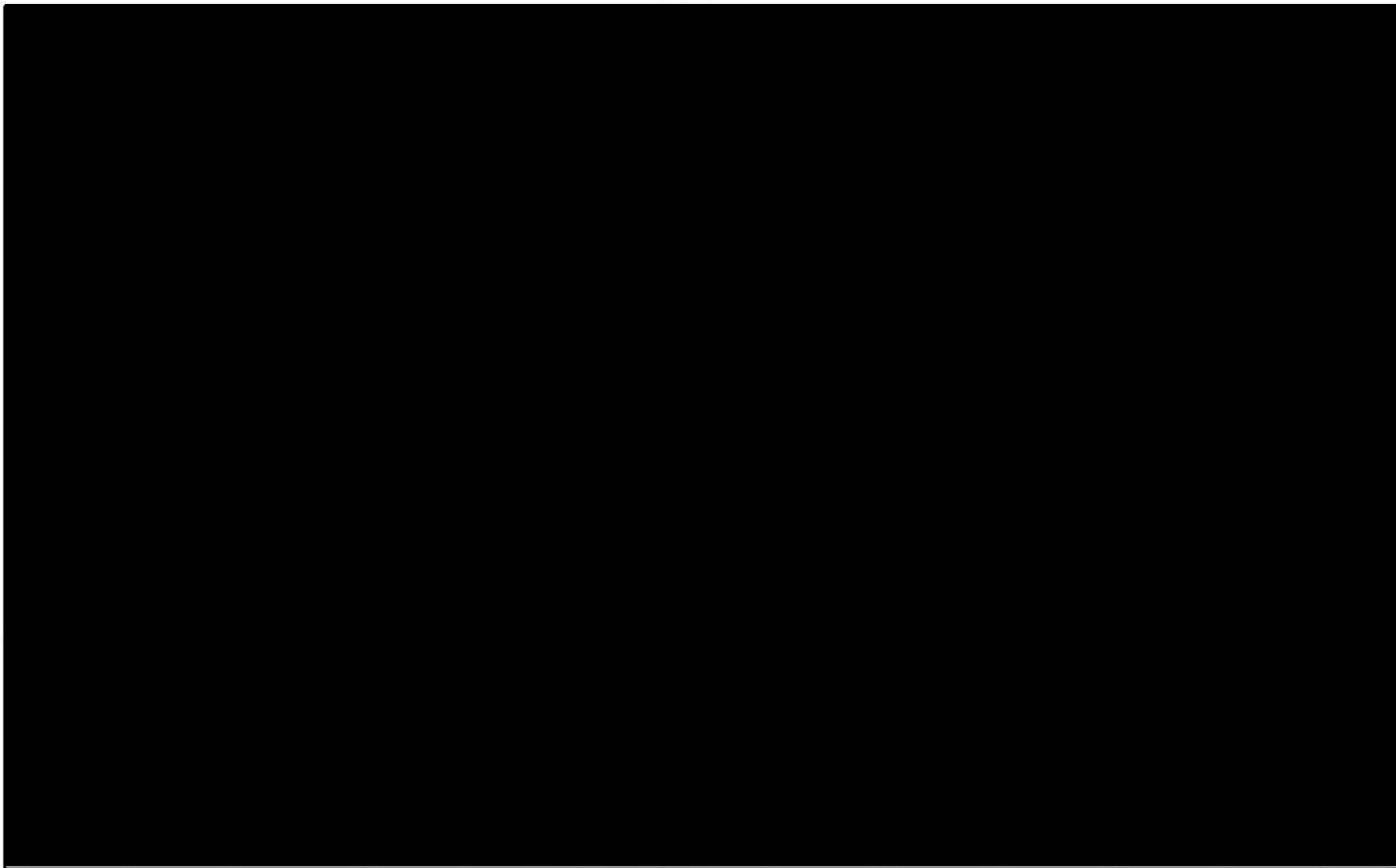


图 1-4 北采区开拓系统纵投影图



图 1-5 南采区开拓系统纵投影图

#### （四）选矿工艺

矿山目前建有选厂两处，什多龙铅锌选矿厂（二期）、什多龙吉祥滩选矿厂（三期），均离矿区较远。其中二期选厂在 2005 年前选厂基础上改造而成，选厂的最大选矿能力为 600t/d。经过多年运转，目前选厂的选择回收率达到 85%以上。三期选厂是 2011 年新建选厂，选厂最大选矿能力为 2000t/d。选厂目前的选择理论回收率为 83.85%，目前三期选厂短期内为其他矿山进行委托选矿加工业务。

##### 1、二期选厂工艺流程

二期选厂位于兴海县子科滩镇什多龙铅锌选矿厂现有厂区内，距矿区较远。

破碎采用三段开路破碎流程。

磨矿分级采用两个系列，均为一段闭路磨矿流程。

浮选采用先选铅再选锌的浮选流程。铅浮选采用一粗三精两扫流程，铅浮选精矿为铅精矿；锌浮选采用一粗三精四扫流程，锌浮选精矿为锌精矿，锌浮选尾矿为最终尾矿。

##### 2、三期选厂工艺流程

三期选厂位于兴海县子科滩镇黄青村吉祥滩境内，距矿区较远。

三期选厂分为两个系统，一系统为铜铅锌铁选矿流程，二系统为铅锌选矿流程。

（1）一系统：破碎采用三段一闭路破碎工艺。

磨矿分级采用一段闭路磨矿流程。

浮选流程采用先选铜铅再选锌、铁的工艺流程。分级产品先进行铜铅浮选，采用一粗三精两扫流程；铜铅浮选精矿进行铜铅分离，铜铅分离精矿为铜精矿，铜铅分离尾矿为铅精矿；铜铅浮选尾矿进行锌浮选，采用一粗三精四扫流程，锌浮选精矿即为锌精矿；锌浮选尾矿进入一段磁选流程，磁选精矿为铁精矿，磁选尾矿即为最终尾矿。

（2）二系统：破碎采用三段一闭路破碎工艺。

磨矿分级采用一段闭路磨矿流程。

浮选采用先选铅再选锌的浮选流程。铅浮选采用一粗三精两扫流程，铅浮选精矿为铅精矿；锌浮选采用一粗三精三扫流程，锌浮选精矿为锌精矿，锌浮选尾矿为最终尾矿。

#### （五）影响范围

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

#### （六）矿山废弃物处置情况

企业采矿活动产生的固体废弃物主要是采矿废石，液体废弃物主要是采矿废水、生

活污水。

废石：本工程采矿生产中产生一定量的废石，井下废石理论上不出坑，用于充填采空区。基建废石部分用于修建道路等工程、剩下的运往废石场堆存；废石中不含有放射性物质和其他对人畜有害物质，对环境危害较轻。

采矿废水：根据开发利用方案，北区正常涌水量约为 150m<sup>3</sup>/d，最大涌水量约为 250m<sup>3</sup>/d。南区正常涌水量约为 110m<sup>3</sup>/d，最大涌水量约为 150m<sup>3</sup>/d，废水不含放射性等有害物质，只是沉淀物超标，经沉淀净化后可外排。

矿区生活污水大致分两类：一类是粪水，由厕所排出。由于粪水量不大，经化粪池处理后外排。另一类是生活洗涤水，含有洗涤剂、有机质、泥沙等污染物，经处理后进行排放。

#### 第四节 矿山开采历史及现状

2003 年 8 月陕西省眉山县鹏飞有色金属采选有限公司取得什多龙铅锌矿采矿权。2003 年至 2006 年上半年，由于种种原因，基本上处于未开采阶段。2006 年下半年至 2008 年底兴海县鹏飞有色金属采选有限公司共采出矿石 235383t，在当地该公司的选矿厂进行选矿，进行铅锌精粉销售。

2006 年下半年以来，兴海县鹏飞有色金属采选有限公司对矿山进行规模开采，目前主要开采Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ、Ⅶ矿带，采用阶段平硐+竖井联合开拓系统。并对南采区Ⅳ矿带施工了 SJ4-1 及 SJ4-3 两条探矿竖井，北采区Ⅶ矿带施工了 SJ7-1 及 SJ7-2 两条探矿竖井。Ⅲ矿带于+4654m 水平施工一个平硐，利用该平硐回采+4654m 水平以上矿体。探矿竖井净断面直径均为 2.5m，均已下掘 60m 左右。

最近几年根据环保大督查的相关要求，矿山单位对矿区及其附近的废石场（共 21 处，治理 16 处，剩余 5 处矿山生产时利用）、露天采场（共 5 处，剩下北矿区的两处露天采场矿山生产时利用）进行了恢复治理，治理情况较好，见整治照片 22-33。

目前，矿山单位为了扩大开采规模，矿山单位依据最新的开发利用方案，改造利用部分原有的井巷工程同时新建部分竖井及平硐以满足开采需要。



照片 22 1#采场治理前



照片 23 1#采场治理后



照片 24 2#采场治理前



照片 25 2#采场治理后



照片 26 3#采场治理前



照片 27 3#采场治理后



照片 28 4#采场治理前



照片 29 4#采场治理后



照片 30 5#采场治理前



照片 31 5#采场治理后



照片 32 SJ7-1 废石场治理前



照片 33 SJ7-1 废石场治理后



照片 34 SJ7-3 废石场治理前



照片 35 SJ7-3 废石场治理后



照片 36 SJ7-6 废石场治理前



照片 37 SJ7-6 废石场治理后

## 第二章 矿山基础信息

### 第一节 矿区自然地理

#### 一、气象

矿区属半干旱高山草原气候区，具有寒冷、干旱，多风、日温差大、降水量小、蒸发量大等特点。

据兴海县城（驻地子科滩）气象站资料（1990-2015年），年平均气温为 $0.7^{\circ}\text{C}$ ，年平均最高气温在七月份 $12.2^{\circ}\text{C}$ ，年平均最低气温在元月份 $-11.6^{\circ}\text{C}$ ，日最高气温 $28.1^{\circ}\text{C}$ ，最低 $-34.4^{\circ}\text{C}$ ，年平均日照时间为2584小时，冬春两季西北风盛行，风速一般在 $1\sim 3\text{m/s}$ 。多年平均降水量395mm，雨季集中在六至九月份，占年降水量的80%，多年平均蒸发量为1546.21mm。最大24小时降雨量28.6mm，最大6小时降雨量20.8mm，最大1小时降雨量15.9mm，最大10分钟降雨量8.4mm。由东向西具有随地势升高而气温降低，降水量递增的变化规律，其变化梯度约 $5.2\text{mm}/100\text{m}$ ；霜期每年8月至翌年5月中旬，冰冻期每年10月至翌年5月，标准冻深1.53m，最大冻深1.87m。

#### 二、水文

区内气候干旱，水系较不发育，评估区范围内分布有一小溪为矿区河，夏季小溪流水汇合于离矿区15km左右的青根河主河道中，水流较大，冬季小溪干涸。青根河水可作生活和生产用水。

矿区河：该河发源于矿区西南部III、IV矿带之间，由泉水汇集而成，在II、I矿带中间穿过由矿区东北方向流出至15km汇于青根河。矿区河平均流量为 $6068.736\text{m}^3/\text{d}$ 。河水无色、无味、透明、水温 $4\sim 12^{\circ}\text{C}$ ，PH值8.20，总硬度为 $126.54\text{mg}/\text{l}$ ，矿化度 $312.32\text{mg}/\text{l}$ ，铜、铅、锌、汞、铬、镉未检出，细菌总数为20个/ml，大肠菌群7个/l，为重碳酸硫酸钠镁钙型水。

青根河：位于矿区北东方向15km处，有简易公路可通，该河源于虽根尔岗西北麓的白尕胡，由南向北汇入水塔拉河至唐乃亥汇入黄河。河水平均流量为 $302227.18\text{m}^3/\text{d}$ ，河水无色、无味、透明，PH值8.23，总矿化度 $285.91\text{mg}/\text{l}$ ，为重碳酸钙镁型水，水质良好，是什多龙中型矿山生活和工业用水的主要水源地。

除此，矿区范围内发育季节冲沟，规模较小，平时干枯无水，只有在强降雨过后有短暂洪流出现。

### 三、地形地貌

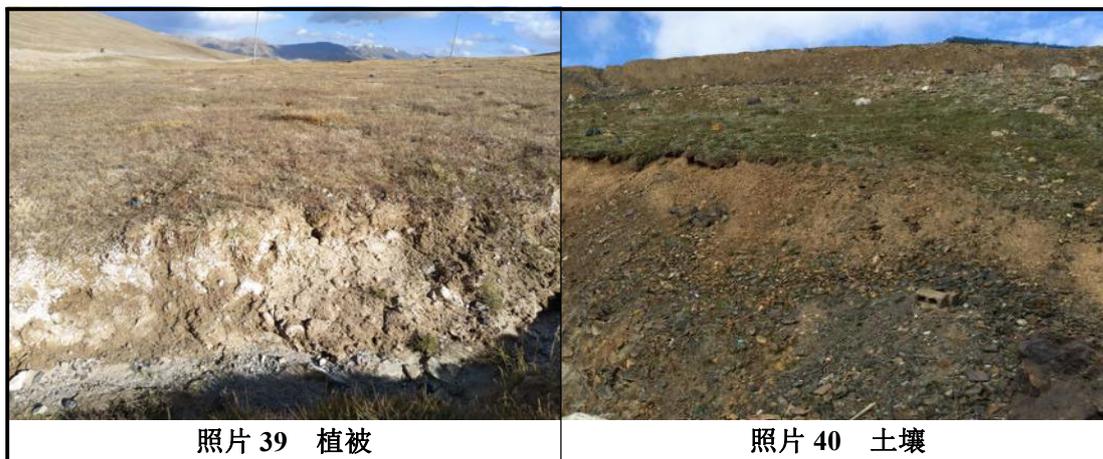
矿区位于鄂拉山中部都龙昂确沟山前地带，地貌类型较简单，属侵蚀构造中高山区；矿区范围内地势总体西部高、东部低，海拔 4500—5300m，其中生产区主要在 4600-4800m，比高一般 200-500m。山体坡度 25°~45°，区内以冰川冰蚀为主要特征，海拔 5300m 以上为现代冰川冰斗发育地区，向下逐渐变为冰川“U”谷，由于融冻作用强烈，“U”型谷两侧山坡普遍见有以残积的风化碎屑呈石川石河形态。海拔 4200m 以下进入河谷地区，以流水堆积地貌为主地势较平坦。地形破碎，基岩裸露。矿山所处地理位置见照片。



照片 38 矿区地形地貌

### 四、植被

矿区植被为高山草甸类，海拔高，气候寒冷。区内植被种类稀少，植被稀疏，地带性植被为高寒植被类型。主要物种有针茅、早熟禾、紫羊茅、线叶蒿草、鬼箭锦鸡儿、汲汲草、驼绒藜等，植被覆盖率 50%以上，局部可达 70%，见照片。



照片 39 植被

照片 40 土壤

### 五、土壤

矿区所在地主要土壤类型为高山草原土，现场调查植被生长较好。母质以洪积物为主，少许为残坡积物，多为粗疏的粗砾碎屑物质或砂砾质物质。地表生物积累弱，土层

较薄（其中南矿区地表碎石较多，几乎无表土；北矿区土层厚度在 0.5m 左右，土层较薄，为了减少破坏新的土地，复垦时需要从异地拉运土层），质地粗富含砾石，剖面分化弱，表层颜色浅淡，有机质含量平均为仅 4.09%，通体强石灰反应，酸碱值 8.95。

## 第二节 矿区地质环境背景

### 一、地层岩性

区内出露地层有早元古代金水口群、石炭系蒗敖苏组和第四系松散堆积物。前两者呈不整合接触。

#### 1、早元古代金水口群白沙河（岩）组深变质岩(Ar<sub>3</sub>Pt<sub>1b</sub>):

主要分布于矿区中部和南部，地层走向近东西向，倾向一般向北，中部局部倾向南，倾角陡缓不一。岩石以黑云母斜长片麻岩为主，局部见少量黑云变粒岩夹石英岩、云母石英片岩、斜长角闪岩及大理岩透镜体。

黑云母斜长片麻岩：灰—深灰色，鳞片花岗变晶结构，片麻状构造，片麻理主要由黑云母组成，一般具不明显的条带状，少量为眼球状。岩中有斜长石、石英、黑云母、白云母、少量钾长石、角闪石、磷灰石等矿物，局部混合岩化。本层厚度大于 1000m。

#### 2、石炭系蒗敖苏组(Cd)

分布于全区，多被侵入岩侵蚀，自下而上分四层，总厚大于 342m，与下伏地层呈不整合接触。滨海-浅海相沉积，岩石组合表现为海退层序。

(1)碳酸盐岩(Cd<sup>1</sup>): 以化学沉积为主，底部有含碎屑物质的硅质沉积，为主要含矿层，自下至上分三层。

a 硅质岩(Cd<sup>1-1</sup>): 呈灰白色至灰绿色，质坚脆，局部有微细层理或斜层理。岩石以硅质为主，少量钙质，向上钙质增多，向下局部颗粒多而且粗。此层厚大于 13m。

b 厚层状大理岩(Cd<sup>1-2</sup>): 上部为灰白色厚层状大理岩，夹黑色条带状大理岩；下部为灰—灰白色厚层状粗晶大理岩。局部有条带状构造。岩层厚 95 米。矿区主要矿体产于此层与侵入岩体接触交代形成的矽卡岩中。

大理岩一般由方解石组成，少量石英和砂泥质，局部硅化较强，形成硅化大理岩。

c 硅灰石大理岩及条带状大理岩(Cd<sup>1-3</sup>): 上部为灰白—白色硅化硅灰石大理岩。岩中方解石矿物具硅化、硅灰石化，偶含灰黑色燧石团块，有海百合茎、腕足类化石碎片等；下部见少量灰白色条带状大理岩，岩中除方解石外，含少量泥质。与下伏岩层呈过渡关系，总厚 65m。矿区少量矿体产于本层与侵入岩体接触交代形成的矽卡岩中。

(2)变细砂岩(Cd<sup>2</sup>): 主要分布于矿区中部和西南部。岩石呈深灰至黑灰色, 风化后为黄褐色, 以长石、石英为主, 炭质次之。局部夹中粗粒变砂岩、中基性火山碎屑岩薄层。层厚 67m。

(3)含砾粗砂岩(Cd<sup>3</sup>): 岩石呈灰至灰白色, 厚层状, 质坚硬, 呈半浑园状或棱角状。成份以石英为主, 次为长石、云母类。局部为砾岩, 顶部夹薄层板岩。主要分布矿区中部和西南角, 与下伏岩层为过渡关系。层厚大于 77m。

(4)黑云母千枚状板岩(Cd<sup>4</sup>): 岩石呈灰黑色至黑色, 片状构造, 板理发育, 主要成份黑云母、白云母、石英、长石和炭质。夹有灰黑色砂质板岩。主要分布矿区中部或南部, 与其它岩层为断层接触。层厚大于 24m。

### 3、第四系(Q)

主要分布于矿区中北部山前坡麓及较大支沟中, 由冰碛、坡积、洪积物等组成。岩性为坡洪积含泥砂砾石、含漂石砂砾卵石、厚度 0.5-11m, 平均厚 4m, 半松散~松散状结构, 其成份为亚砂土夹碎石组成。亚砂土含量为 75%, 碎石含量为 25%, 分选性差, 棱角状—次圆状, 轻度风化。

## 二、地质构造

### (一) 区域地质构造

矿区大地构造位置位于昆中花岗—变质杂岩隆起带东端与鄂拉山早中生代(三叠纪)火山—岩浆弧前增生楔交汇部位。由于受多期次地质事件的影响, 该地区构造复杂, 岩浆活动频繁。

### (二) 矿区地质构造

矿区位于青根河上游向斜的西南翼, 近东西向断裂与北北西向断裂的交接部位。区内近东西向构造发育, 次有北西和南北向构造。

#### 1、褶曲

主要为近东西向的背斜和南部向斜。

(1) 北部倾伏背斜: 轴向 N60°E, 向东南倾伏, 倾伏角约 40°, 轴部为下元古界苦海群黑云母斜长片麻岩类岩石, 两翼为下石炭系岩层。北部被印支期花岗闪长岩吞侵和破坏, 层序不全。

(2) 南部向斜: 见于矿区南部IV矿带, 轴向近东西, 由下石炭统大理岩组成轴部, 并被花岗斑岩吞侵, 两翼为硅质岩和苦海群黑云母斜长片麻岩类。

在向斜北部受到断层切割、破坏, 花岗闪长岩体的侵蚀等, 使其与北部背斜不相衔接。

矿区内的矿带主要分布于背向斜两翼及南部向斜轴部附近。

## 2、断层

目前主要有三组

### (1) 近东西向断层组

为成矿前断层,多为南倾,以逆断层为主,性质为压扭性,规模较大,矿区内 F1-F6 断层俱属,其中 F1、F2 断层最大,几乎贯穿矿区东西。

F1 断层:位于矿区最南端黑云母斜长片麻岩中或片麻岩与硅质岩接触部位,走向东西、倾向南,矿区西部断层被花岗斑岩充填或覆盖。此断层附近见有矽卡岩化,未发现银铅锌矿体。

F2 断层:位于IV矿带北部黑云母千枚状板岩或变细砂岩与碳酸盐岩接触部位,贯穿矿区东西,两侧被花岗闪长岩和花岗斑岩覆盖,断层倾向南,为压扭性断层,具导矿、容矿特征,对IV矿带有控制作用,从断层所处的部位分析,成矿后断层复活现象,使其断层南部岩层上升以致侵蚀,背、向斜岩层褶皱不相衔接。

F3-F6 断层主要分布于矿区东部,一般处在两岩性不同的接触部位,均比 F1、F2 断层小,目前未发现与矿化或矽卡岩化有密切关系,断层均向南倾。

### (2) 北西向断层组

主要分布矿区中部,为平移断层,F7-F9 断层俱属,断层两侧岩层常被错移,地表未见错开矿体。另外在矿区内还有数条较小的北西向断层,均对矿体无破坏作用。

### (3) 近南北向断层组

矿区内不发育,为平移断层,如 F10 断层切移III矿带矿体及岩层,断距 20—30m,断层面向南东倾。

根据矿区岩层的分布特征及构造分析,II矿带、VII矿带(盲矿体)及III矿带处于北部倾伏背斜北翼之大理岩中,应属一个矿带,由于受两条或两条以上北西向或近南北向隐伏平移断层的错移,形成今貌的三个矿带。故在矿区中部的第四系覆盖层下面,还存在以上两组断层的可能性。

## 3、破碎带

由于受构造影响,形成岩石破碎。一般分布断层附近及两岩性不同接触部位,最宽十多米,一般只有数米。走向与断层走向基本一致。IV矿带附近破碎带较为发育,走向近东西,一般向南倾,成矿前破碎带具容矿特征,成矿后破碎带一般对矿体无破坏作用。

### (三) 岩浆岩

岩浆侵入活动十分强烈，为区域拉克贡玛—都龙—约尔根花岗闪长岩体的一部分。矿区内主要有印支期花岗闪长岩和花岗斑岩，花岗斑岩比花岗闪长岩侵入时间晚，但侵入相隔时间较短，两者与成矿关系密切。另外区内还见有花岗闪长斑岩及辉橄岩。

#### 1、花岗闪长岩( $\gamma\delta_5^a$ )

矿区内出露面积大，由外围延伸于矿区北部、中部以至东南部。以岩基的形式产出。为都龙花岗闪长岩体的外部相带。岩石呈灰、灰白色，中粒花岗结构，块状构造。

岩体与铅锌矿关系密切，为北部 I、II、III、VI、VII 矿带成矿母岩。苦海群和下石炭统岩层往往被岩体吞侵，在 III 矿带花岗闪长岩具超覆于岩层之上的现象。

#### 2、花岗斑岩( $\gamma\pi_5^a$ )

出露于矿区南部，由两个岩株组成：东部岩株似鲤鱼形，出露面积 0.039km<sup>2</sup>，由于分布于矿区南部向斜轴部，产状不规则，大致走向近东西向；西部岩株似鸟鱼形，矿区出露面积约 0.036km<sup>2</sup>，岩株东部有数条花岗斑岩岩脉与岩株相连，岩株向西部外围延展，走向东西。花岗斑岩所影响的矿化宽度一般为 100 多 m，最宽达 350m 左右，长度从东部的 62 线开始，往西延伸到外围。矿区内银铅锌矿化从东至西逐渐减弱，而以 62-70 线间矿化最强，矿体多位于花岗斑岩与下石炭统大理岩接触带或附近大理岩层间。故花岗斑岩为 IV、V 矿带成矿母岩。

#### 3、花岗闪长斑岩( $\gamma\delta\pi_5^b$ )

见于矿区东部，侵入于花岗闪长岩中，出露面积较小，呈岩株产出，为椭圆形。

岩石呈灰-青灰色，风化后呈灰紫色，斑状结构，块状构造。

#### 4、蛇纹石化辉橄岩( $\phi a$ )

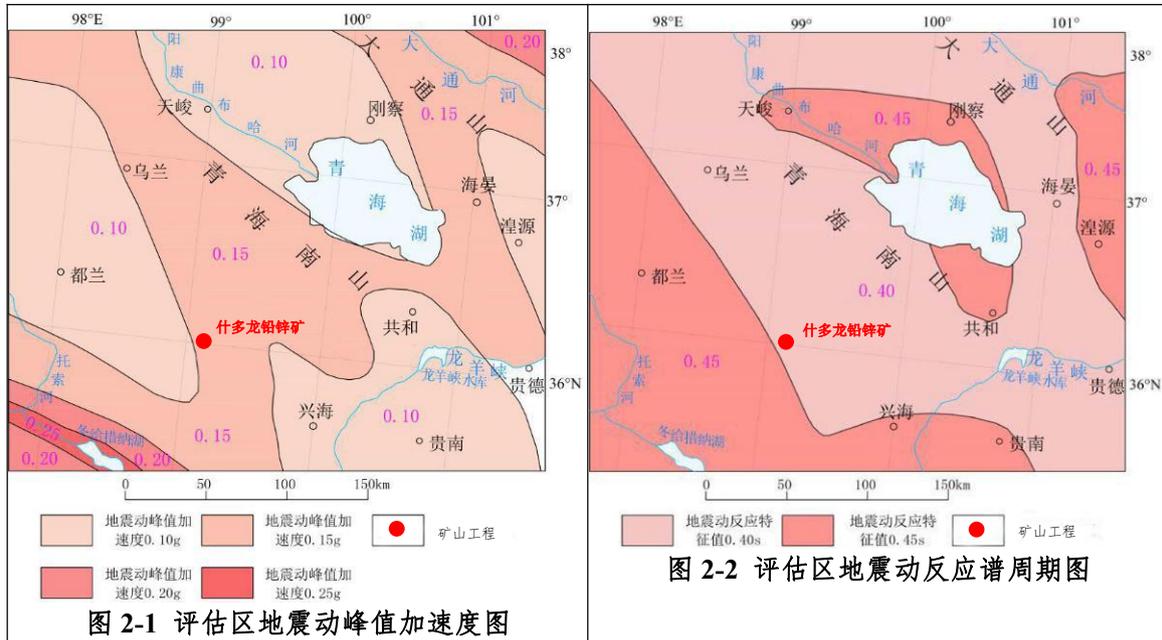
分布于矿区中西部，以脉状产出，规模较小。从区域对比来看，认为是华力西期侵入的岩浆岩。

### (四) 地震

区域上有共和活动断裂带和花石峡活动断裂带，历史记载都曾经发生过 5 级以上的强烈地震。特别最近几年共和断裂带活动频繁，以塘格木农场一带为中心，曾在 1990 年 4 月 26 日、1994 年 1 月 3 日和 2 月 16 日分别发生 7.0 级、6.0 级、5.8 级强烈地震。但震区距什多龙矿区 100km 以上，地震未对矿山构成破坏和影响。

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》，评估区地震动峰值加速度值为 0.15g，对应地震烈度为 VII 度(图 2-1)。附录 B

《中国地震动加速度反应谱特征周期区划图》，评估区地震动加速度反应谱特征周期为 0.40s（图 2-2）。据《西北地区地壳稳定性区划图》研究表明，评估区属基本稳定区。



### 三、水文地质

矿区内 5、6 月份积雪开始融化，地表迳流明显，区内冲沟发育，呈树枝状，横断面呈“U”型，沟长一般小于 0.8km，沟宽 20-50m，沟谷纵坡降 85-133‰左右；沟中常为季节性流水。

#### （一）地下水类型及含水层特征

##### 1、含水层分布及赋水性

依据评估区按地下水的赋存条件，含水介质、水理性质及水力特征，将评估区地下水划分为第四系松散岩类孔隙水、基岩裂隙水和冻结层上水。

##### 2、地下水类型及动态特征

##### （1）第四系松散岩类孔隙水

主要分布在坡脚及山间沟谷地带，呈带状、面状，分布面积较大。其含水层主要由粉细砂、砂质粘土组成，可见有少量砾石，砾石成份以花岗岩、大理岩为主，砾石直径一般为 0.3~2.0cm，分选性及磨圆度较好，呈次圆~圆状。含水层厚度约 2m 左右，单泉流量一般小于 0.1L/s，富水性一般，水量随季节变化明显，地下水属 HCO<sub>3</sub>-Ca 型水。

##### （2）基岩裂隙水

仅有块状岩类基岩裂隙水 1 类，含水层主要由花岗闪长岩、大理岩等组成，为风化裂隙水，广泛分布于矿区浅部基岩风化带中，受裂隙发育程度控制，含水主要为节理裂

隙，单泉流量小于 0.1L/s。据丰水季节对开采区掌子面调查，仅局部地带面壁湿润，偶见有基岩裂隙水呈点滴状或串珠状渗出，水量极小。基岩裂隙水主要在浅部常见，一般发育深度 20m 左右，往深部迅速减弱，富水性差。

(3) 冻结层上水：分布范围较广，多分布于矿区南部、东南部、西北部及矿体周围，含水层岩性主要为石炭系厚层状大理岩和印支期花岗斑岩、花岗闪长岩及辉橄岩、石炭系含砾粗砂岩等，富水性较差、水量贫乏，主要接受大气降水入渗补给，据 1:20 万《J-47-34 新哲农场幅》区域水文地质资料，单泉流量一般为 0.1—0.5L/s，矿化度一般 1—2.5g/L，地下水化学类型为  $\text{SO}_4\text{—Ca}\cdot\text{Mg}$  型、 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl—Ca}\cdot\text{Na}$ 。

### 3、地下水开采与补给、径流、排泄条件

大气降水及地表水的垂向入渗是矿区地下水的主要补给来源，由于地形坡度大、风化层厚度小、裂隙开启性差，致使补给强度非常微弱。地下水的迳流是由正地形向负地形沿斜坡地带缓慢运移。地下水主要通过谷底湿地微渗、蒸发及迳流等形式进行排泄。

## (二) 矿床充水

由于矿区处于半干旱地区，降水较小，矿区主要矿体位于当地侵蚀基准面以上，矿区内无强含水层，矿体距地表水远，矿体和顶、底板含水微弱。矿区坑道内大部分表现为干燥，突然涌水的可能性小，对矿床开采影响不大。现场调查时间为春季，矿坑没有水涌出，矿区水文地质条件较简单，矿床在开采过程中地下水的影响不大。

## 四、工程地质

根据矿区出露地层，岩土体类型主要有：以石炭系大理岩岩组及印支燕山期花岗斑岩、花岗闪长岩侵入岩岩组和第四系卵砾类土等。

### (一) 岩体

#### 1、坚硬块状侵入岩岩组 ( $\gamma_3$ )

本矿区矿体主要围岩上盘为印支燕山期花岗斑岩及花岗闪长岩，侵入下元古界金水口群白沙河(岩)组( $\text{Ar}_3\text{Pt}_1\text{b}$ ) 和石炭系蒗敖苏组( $\text{Cd}$ ): 岩石坚硬, 抗压强度高 60~200Mpa。

#### 2、较坚硬厚层状大理岩岩组(B):

矿区矿体下盘围岩主要为石炭系蒗敖苏组( $\text{Cd}$ )大理岩。岩石单轴极限抗压强度为 67.475kPa, 岩石的抗剪强度为 9.8~14.8Mpa。厚层状结构, 岩石裂隙较发育。底板大理岩无岩溶现象, 不含承压水。属工程地质条件简单地区。

区内岩体为整体结构, 岩体质量等级特好, 岩体质量优。井巷围岩岩石质量指标较好, 矿体顶底稳固。开采过程在破碎带发育地段, 工程力学性质较差, 应进行必要支护。

矿石主要矿物中有方铅矿，围岩具矽化现象，采用湿式凿岩法为宜。矿石中虽含硫化矿物，但无自燃的可能性，对开采无明显影响。

矿石主要技术参数：

松散系数 1.6                      硬度系数  $f=8\sim 10$

矿石体重  $3.5t/m^3$                   岩石体重  $2.75t/m^3$

## （二）土体

依土粒成份、成因类型，土体的工程地质类型均属卵砾类土。

卵砾类土：分布于矿区中部河谷及山前坡麓地带，由冰碛、残坡积、洪积物等组成。岩性主要为含泥砂砾石、含漂石砂砾卵石、厚度 0.5-11m，平均厚 4m，半松散～松散状结构，其成份为亚砂土夹碎石。力学强度低，工程地质条件较差，承载力 200～250kPa。

冻土：分布于海拔 4000m 以上的高山区，为多年片状冻土区，受季节融化深度一般 1-1.6m，可见冻胀丘寒冻石流等冻土现象，在冻岩分布区，也可见到流石坡、倒石堆和乱石滩。

## 五、矿体地质特征

全矿床分为北、中、南矿带，北矿带有 I、II、VII、III 矿段，中矿带有 VI 矿段、激电异常铅锌矿化，南矿带有 IV、V 矿段。根据矿床勘探程度，资源储量估算矿段为 III、VII、IV、V 矿段。

### 1、III 矿段(体)特征

分布于矿区西北部大理岩与花岗闪长岩接触处或大理岩中。矿段长 400m，宽 80 余米，最大延深 155m。矿带位于北部背斜北翼，走向近东西，倾向北，倾角  $33^{\circ}\sim 80^{\circ}$  之间。矿带中共圈出 4 个工业铅锌矿体和 2 个低品位铅锌矿体，其中以 GIII1 号矿体最大。

GIII1 号矿体：主要分布于大理岩中，西部处于大理岩与花岗闪长岩接触处，矿体呈透镜状或似层状，矿体西部具有分枝现象；中部矿体中有大理岩或矽卡岩夹层；东部 38—40 线间受南北向 F10 断层错移，断距近 30m。矿体走向近东西，倾向北( $342^{\circ}\sim 18^{\circ}$ )，倾角  $35^{\circ}\sim 80^{\circ}$  之间，由东至西倾角逐渐变陡。矿体走向延长 334m，最大厚度 42.85m。矿体平均品位铅 0.48%，锌 3.59%。

GIII3 号矿体：产于大理岩与花岗闪长岩接触处。矿体呈透镜状，走向近东西，倾向  $348^{\circ}\sim 8^{\circ}$ ，倾角  $33^{\circ}\sim 70^{\circ}$  矿体由西向东倾伏，走向延长 280m，延深控制较浅，仅为 37.5m，最大真厚度 9.45m。平均品位铅 0.26%，锌 3.19%。

表 2-1 III矿段矿体规模、产状、平均品位一览表

矿体号	矿石类型	分布位置	走向(m)	最大延深(m)	最大真厚(m)	产状(°)			平均品位(%)			矿体形态
						走向	倾向	倾角	Ag(g/t)	Pb	Zn	
GIII1	AG (AgIII1)	41-43 线	100	65	0.82	近东西	342-18	35-80	100	4.23	14.55	总体似层状、透镜状
	G(A)(Ag III1)	40-43 线	100	75	1.66				54.3	7.76	10.56	
	G(A)	38-46 线	334	140	36.6				12.7	0.46	3.56	
	G	38-46 线	334	140	42.85					0.39	3.42	
		38-46 线	334	140	42.85				8.3	0.48	3.59	
GIII2	G(A)	38-42 线	87	25	5.20	8	36	29.0	1.42	2.81	透镜状、扁豆状	
GIII3	G(A)	38-46 线	280	37.5	9.45	348-8	33-70	11.3	0.26	3.19	似层状	
GIII4	G(A)	40-44 线		40		350	56	15.0	1.52	1.85	脉状	
GdIII1	Gd	38-42 线	117	20	1.2	349-5	35-65		0.12	0.82	脉状	
GdIII3	Gd	41-43 线	25	10	3.07	348	46		0.39	0.89	脉状	

Ag 代表—工业银矿石；AG 代表—工业银铅锌矿石；G(A)代表—工业铅锌伴银矿石；G 代表—工业铅锌矿石；Gd 代表—低品位铅锌矿石。

## 2、IV矿段(体)特征

IV矿段共圈出 17 个工业铅锌矿体和 9 个低品位铅锌矿体。62—68 线间矿体比较集中，形态复杂，圈出 6 个工业铅锌矿体中，规模最大的为 GIV5、GIV6 号矿体，走向延长大于 200m，而其它矿体规模较小，走向延长均小于 150m；67—76 线间有 4 个工业铅锌矿体，多呈似层状或脉状，除 GIV7—5 号盲矿体外，其它矿体走向延长均大于 150m，规模最大的为 GIV7—8、GIV8 号矿体。

GIV5 号矿体：主要产于大理岩中，在 65 线以西深部矿体处于大理岩与花岗斑岩接触处。矿体呈透镜状，但其倾向上形态多变。矿体向东倾伏，走向延长 250m，控制最大延深 125m，最大真厚度 38.21m。矿体产状一般随岩层产状变化，走向北西—近西，倾向南。66 线附近由于受花岗斑岩的影响，局部有北倾现象，矿体具有上陡下缓的特点，倾角上部可达 88°，下部呈 27°—40°。矿体矿石多呈稠密浸染状至块状，矿石品位较富，平均铅 3.91%，锌 7.55%。

GIV6 号矿体：主要产于大理岩与花岗斑岩接触处或附近。矿体形态复杂，在地表矿体不连续，西部呈透镜状，东部呈脉状体，往深部连续成一个矿体，走向延长 230m，控制延深 40m，最大真厚度 18.59m，最小斜厚 0.3m，矿体产状随大理岩产状变化而变化，故走向为北西—近西，倾向南和南西，在 66 线附近局部受花岗斑岩侵吞，矿体倾向北，倾角 47°-81°，一般东缓西陡。矿石一般呈稠密浸染状和浸染状，平均品位铅 2.38%，锌 4.84%。

GIV7-8 号矿体：主要产于大理岩附近的矽卡岩中，矿体呈似层状，走向延长 291m，最大延深 114m，最大厚度 18.63m。产状走向南西-近西，倾向南，倾角 38°-85°，一般西陡东缓。由于矽卡岩矿化的不均匀性，矿体深部具有分枝现象。矿石一般呈浸染状，局部为稠密浸染状。

GIV8 号矿体：产于大理岩或大理岩与硅质岩层间虚脱部位。矿体呈似层状，走向延长 324m，最大厚度为 2.17m。尚未控制延深。产状与岩层产状基本一致，走向近西，倾向北，倾角 63°-76°。矿石为浸染状，平均品位铅 0.81%，锌 3.22%。

低品位铅锌矿体主要分布于工业铅锌矿体的边缘，个别低品位铅锌矿体分布于工业矿体中，多呈脉状，规模较小。

表 2-2 IV 矿段矿体规模、产状、形态、品位一览表

矿体号		矿石类型	分布范围	平均品位			走向延长 m	最大深度 m	最大厚度 m	产状			矿体形态	备注
				Ag(g/T)	Pb(%)	Zn(%)				走向	倾向	倾角		
GIV1	G(A)1-1	G(A)	62-64	72.5	19.09	22.93	12		0.7	北西	195	73	脉状	未参加资源量计算
GIV1		G(A)	62-64	7.5	0.95	1.46	18			北西	159	73	脉状	
GIV2-1	Ag2	AG	62-64	142.6	11.62	15.5	31	66	2.98	北西	210	71-73	扁豆状	
		G(A)		19.2	5.32	4.67	28	70	1.53					
		平均		119.9	10.65	13.65	31	70	4.51					
GIV2-2		G	64-66		1.20	0.60	35	27	1.84	北西	210	60	脉状	
GIV3	Ag3	AG	64-66	119.7	7.72	12.69	95	25	9.09	近东西	182-192	58-70	透镜状	
	G(A)3	G(A)		59.3	6.34	7.16	29	14	0.91					
		G(A)		31.6	4.21	10.53	46	15	3.30					
		平均		110.1	7.46	11.95	95	25	12.39					
GIV3-1		G(A)	64-65	10.1	1.38	3.15	18	25	1.32	北西	202	42	脉状	
GIV4	Ag4	AG	66-67	115.6	2.93	4.05	45	47	2.69	近东西	178-195	58-64	扁豆状	
	G(A)4	AyG	65-67	54.1	1.50	2.11	100	62	3.04					
		G(A)		13.7	0.58	1.20	100	62	2.67					
		平均		51.6	1.45	2.14	100	62	4.43					
GIV4-1		G(A)	65-67	25.0	0.51	1.15	53	75	<1	近东西	185	63	脉状	未参加资源量计算
GIV4-2	G(A)4-2	AyG	65-67	52.3	1.12	2.58		45	<1	近东西	185	63	脉状	
GIV5	Ag5	AG	63-68	183.7	5.03	10.11	210	125	19.33	北西,近东西	172-240	29-88	透镜状	
	Ag5-1	AG	66-67	109.1	12.06	13.75	12.5	36	1.56					
	G(A)5-1	AyG	64-66	66.1	5.58	7.58	80	47	2.31					
	G(A)5-2	AyG	65-66	48.0	1.84	3.51	50	15	2.02					
	G(A)5-3	AyG	63-64	49.0	8.89	11.26	25	42	1.36					
	G(A)5-4	AyG	66-68	45.9	2.27	2.93	56	44	6.70					
	G(A)5-5	AyG	65-67	50.9	2.03	7.19	76	38	1.45					
	G(A)5-6	AyG	65-66	47.7	5.30	6.34	22	40	2.62					
		G(A)	62-68	12.5	1.59	2.93	250	125	18.09					
		平均	62-68	120.6	3.91	7.55	250	125	38.21					
GIV6	Ag6-1	AG	62-63	86.5	12.97	5.94	40	40	0.29	北西,近东西	196-263	47-81	脉状透镜状	
	Ag6-2	AG	65-67	189.6	4.92	8.49	59	17	5.30					
	Ag6-3	AG	65-67	239.2	3.97	9.50	62	25	2.19					
	Ay6-1	AyG	62-64	52.9	14.24	10.78	45	40	1.25					

	Agv6-2	AyG	64-67	45.1	1.48	8.23	142	25	5.32					
		G(A)	62-67	19.4	1.60	2.62	230	40	6.70					
		平均	62-67	48.5	2.38	4.64	230	40	18.59					
GIV7-1	Ag7-1	AG	68-72	84.5	4.40	5.88	125	25	4.97	北西-近东西	163-188	40-82	透镜状	
	G(A)7-1-1	AyG	68-72	50.0	3.11	4.84	125	25	0.82					
	G(A)7-1-2	AyG	68-70	52.3	6.81	9.42	75	25	1.65					
		G(A)	67-74	16.8	0.92	3.50	286	100	4.55					
		平均	67-74	18.6	1.02	3.57	286	100	8.26					
GIV7-2		G(A)	68-74	22.3	1.54	2.18	200	103	3.88	南西	157	37-87		
GIV7-3	Ag7-3	AG	69-75	120.6	3.21	7.80	291	95	0.98	南西,近东西	154-179	38-85		
	G(A)7-3-1	AyG	71-74	48.5	1.64	2.94	120	87	1.98					
	G(A)7-3-2	AyG	69-75	48.7	0.79	5.26	291	80	1.96					
	G(A)7-3-3	AyG	70-72	51.7	1.23	5.34	50	25	2.63					
		G(A)	69-75	15.2	0.74	2.29	291	114	18.62					
		G	73-75		0.65	2.34	207	110	1.50					
		平均		20.3	0.83	2.66	291	114	18.63					
GIV7-4	Ag7-4	AG	68-72	480.7	16.52	1.36	150	15.5	1.41	南西	155-158	25-64		
	G(A)7-4	AyG	72-74	67.3	8.44	6.61	150	35	0.47					
		G(A)	68-74	18.5	1.19	1.25	200	35	1.00					
		平均		203.2	8.50	4.31	200	35	2.41					
GIV7-5	Ag7-4	G	70-74		0.24	1.38					155	25		未参加资源量计算
GIV8	G(A)7-4	G(A)	68-75	23.8	0.74	3.65	272	35	2.17	近东西	4-12	63-76		
		G	74-76		1.09	1.48	156	25	1.21					
		平均	68-76	19.1	0.81	3.22	324	35	2.17					

表 2-3 IV矿段低品位矿体规模、产状、形态、品位一览表

矿体号	矿体类型	分布范围	平均品位			走向延 长 m	最大深 度 m	最大厚 度 m	产状			矿体形态	备注
			Ag(g/T)	Pb(%)	Zn(%)				走向	倾向	倾角		
G <sup>d</sup> <sub>IV3-1</sub>	G <sup>d</sup>	64-66		0.44	1.12	35	25	<1	近西	181	62	脉状	未参加资源量计算
G <sup>d</sup> <sub>IV4-1</sub>	G <sup>d</sup>	65-67		0.63	0.82	53	32	<1	近西	186	62	脉状	
G <sup>d</sup> <sub>IV5-1</sub>	G <sup>d</sup>	65-67		0.51	0.55	65	48	1.52	近西	192	72	脉状	
G <sup>d</sup> <sub>IV5-2</sub>	G <sup>d</sup>	66-67		0.76	0.83	22	25	1.22	北西	193	89	脉状	
G <sup>d</sup> <sub>IV7-1</sub>	G <sup>d</sup>	68-73		0.49	1.19	202	67	0.75	北西	165-170	47-65	脉状	
G <sup>d</sup> <sub>IV7-2</sub>	G <sup>d</sup>	68-71		0.22	0.87	100	62.5	3.32	北西	157	37-40	脉状	
G <sup>d</sup> <sub>IV7-3</sub>	G <sup>d</sup>	68-71		0.48	0.87	100	17.5	2.49	北西	155	42	脉状脉状	
G <sup>d</sup> <sub>IV7-6</sub>	G <sup>d</sup>	73-75		0.03	0.91	100	47	0.75	近西	176	68	脉状	
G <sup>d</sup> <sub>IV8</sub>	G <sup>d</sup>	73-76		0.81	0.59	140	25	1.90	近西	4	75	脉状	

### 3、V矿段(体)特征

位于矿区西南部大理岩中。矿段长 240m，宽 160m，矿带中圈出 9 个铅锌矿体，矿体形态复杂，一般呈不规则囊状或分枝状不规则透镜体状，产状与岩层产状一致，走向近东西，倾向南，倾角 60°-65°。其中 V3 号矿体为主矿体，最厚 48m，走向 100m，倾向延深最大为 155m。

V1 号矿体：矿体产于大理岩中，矿体呈层状、似层状，走向延长 100m，最大斜厚度为 13.95m。产状与岩层产状基本一致，走向东西，倾向南，倾角 65°-70°。矿石为浸

染状、团块状，平均品位铅 0.39%，锌 1.19%。为低品位铅锌矿体。

V2 号矿体：矿体产于大理岩中，矿体呈层状、似层状，走向延长 100m，最大斜厚度为 22.86m。控制延深 150m。产状与岩层产状基本一致，走向东西，倾向南，倾角 65°-70°。矿石为稠密浸染状、团块状，平均品位铅 1.05%，锌 6.05%。由于矽卡岩矿化的不均匀性，矿体深部具有矽卡岩夹石。

V3 号矿体：矿体产于大理岩中，矿体呈不规则囊状或分枝状不规则透镜体，走向延长 100m，最大斜厚度为 57.25m。控制延深 100m。产状与岩层产状基本一致，走向东西，倾向南，倾角 60°-65°。矿石为稠密浸染状、团块状，平均品位铅 1.05%，锌 6.05%。由于矽卡岩矿化的不均匀性，矿体深部具有分枝现象。为 V 矿段的主矿体。

V4、V5 号矿体：矿体产于矽卡岩化带中，矽卡岩化带斜厚约 100m，矿化普遍，矿体属盲矿体，最大斜厚度为 18m，产状与岩层产状基本一致，走向东西，倾向南，倾角 65°-70°。矿石为浸染状、脉状，平均品位铅 0.25%，锌 1.53%。

V8 号矿体：矿体产于大理岩中，由地表槽探及深部坑探控制，最大斜厚度为 14.60m，产状与岩层产状基本一致，走向东西，倾向南，倾角 65°-70°。矿石为稠密浸染状、团块状，平均品位铅 5.12%，锌 2.69%。

表 2-4 V 矿段矿体规模、产状、形态、品位一览表

矿体号	分布范围	平均品位			走向 延长 m	最大 延深 m	最大 厚度 m	产状 (°)			矿体 形态
		Pb(%)	Zn(%)	Ag(g/t)				走向	倾向	倾角	
V1	75-77	0.39	1.19	13.24	100	50	5	270	180	60	透镜状
V2	75-77	0.39	6.05	50.74	100	100	8	270	180	62	似层状
V3	75-77	1.51	11.02	56.63	100	155	48	270	180	60	囊状
V4	75-77	0.25	1.52	20.76	50	55	4	270	180	60	透镜状
V5	75-77	0.10	1.87	6.67	50	55	8	270	180	60	透镜状
V6	77-78	1.4	4.81	48.23	50	55	12.50	270	180	65	透镜状
V7	75-77	1.89	11.41	12.19	50	55	8.00	270	180	65	透镜状
V8	75-77	5.12	2.69	46.48	50	55	14.60	270	180	65	透镜状
V9	75-77	6.09	2.98	55.37	50	55	13.28	270	180	65	透镜状

#### 4、VII矿段(体)特征

位于矿区中北部 II、III 矿段之间，控制矿体 4 条，均为盲矿体，VII2、VII3 号矿体规模较大，真厚分别为 27m、36m，平均品位铅 0.37%、锌 5.26%。

VII1 号矿体：矿体产于矽卡岩带中，矽卡岩化带斜厚约 150m，矿化普遍，呈层状、似层状，走向延长 50m，由 2 个钻孔控制，最大斜厚度为 7.70m，产状与岩层产状基本一致，走向东西，倾向北，倾角 60°。矿石为细网脉状、浸染状，平均品位铅 0.47%，锌 2.68%。

VII2 号矿体：矿体产于矽卡岩带及大理岩中，29 线以西处于大理岩与花岗闪长岩接触带中，矿体呈层状、似层状，走向延长 150m，最大斜厚度为 39.77m，产状与岩层产状基本一致，走向东西，倾向北，倾角 65°-70°。矿石为团块状、稠密浸染状，平均品位铅 0.40%，锌 3.65%。

VII3 号矿体：矿体产于矽卡岩带及大理岩中，29 线以西处于大理岩与花岗闪长岩接触带中，矿体呈层状、板状，走向延长 360m，最大斜厚度为 79.50m，产状与岩层产状基本一致，走向东西，倾向北，倾角 65°-70°。矿石为团块状、稠密浸染状，平均品位铅 0.57%，锌 5.53%。为 VII 矿段主矿体。

表 2-5 VII 矿段矿体规模、产状、形态、品位一览表

矿体号	分布范围	平均品位			走向 延长 m	最大 延深 m	最大 厚度 m	产状 (°)			矿体 形态
		Pb(%)	Zn(%)	Ag(g/t)				走向	倾向	倾角	
VII1	29-27	0.47	2.68		100	100	3	78	355	70	透镜状
VII2	26-42	0.76	5.70		350	200	45	78	355	72	似层状
VII3	26-31	0.45	3.76		200	200	20	78	355	70	似层状
VII4	26-28	0.20	4.52		100	100	5	78	355	70	似层状

## 六、矿石特征

### 1、矿石物质成分

矿石矿物主要金属矿物有闪锌矿、方铅矿、磁黄铁矿，其次有自然铋、辉铋矿、黄铜矿、辉铜矿、白铁矿、褐铁矿、毒砂，局部见胶黄铁矿、铜兰、斑铜矿、孔雀石、白铅矿、磁铁矿等。

脉石矿物主要有石英、透辉石、阳起石、透闪石、绿泥石、绿帘石、方解石、黑云母、伊丁石等。

### 2、矿石化学成分

矿石中主元素 Pb、Zn、(Cu)，有益伴生元素为 Ag、Au。

### 3、矿石结构、构造

矿石构造以浸染状和稠密浸染状为主，次为团块状和块状，局部有脉状、角砾状。

矿石结构多为他形—半自形粒状、它形不等粒状、不等粒变晶，其次有自形、网状、乳滴状、交代状、压碎状、包含结构等。矿石结构比较复杂。

### 4、矿石类型

矿石自然类型以硫化矿为主，地表见有少量混合矿，局部见有极少氧化矿，并且没有连续性，只分布于矿体个别边缘或破碎带附近，全区均按硫化矿石处理。

矿石工业类型分为银铅锌矿石、铅锌伴银矿石和铅锌矿石三类。

### 第三节 矿区社会经济概况

兴海县位于青海省西南部，青藏高原东北部，隶属海南藏族自治州，地理坐标东经 [REDACTED] 之间。县域东西 119 公里，南北 159 公里。地处三江源生态自然保护区，东临海南州共和县、同德县、贵南县，西北接海西州都兰县，西南与果洛州玛多县、玛沁县接壤，有着承东启西、辐射青南的区位优势。国道 214 贯穿境内，将兴海县与青海湖经济区、三江源生态经济区紧密连结。全县总面积 12182 平方公里，辖 3 个镇、4 个乡：子科滩镇、河卡镇、曲什安镇、温泉乡、龙藏乡、中铁乡和唐乃亥乡。县政府驻地子科滩镇。

子科滩镇地处兴海县中东部，全乡总面积 2859.64km<sup>2</sup>，镇政府驻地县城。镇辖 4 个行政村，共有牧户 770 户、人口 3913 人。

矿山所在青根河村位于大河坝西北约 60km 青根河流域，截止 2010 年，全村 155 户，826 人，村内设寄宿小学，均系藏族，纯牧业经济，全乡有天然草场 21.4 万亩，其中可利用草场 14.2 万亩。有各类牲畜 1135 头（只），年内牧业收入 425.93 万元，人均收入 2444.8 元。区内野生动植物矿产资源丰富，主要金、银、铜、铅、有野驴、马熊、白唇鹿等。

矿区为非旅游区，矿区内及周边无文物和自然保护区，无人员居住。

### 第四节 矿区土地利用现状

矿区范围占用土地 1.1km<sup>2</sup> 土地，矿区外矿山用地 0.52hm<sup>2</sup>（炸药库、矿区外接道路等）。根据查询项目所在地土地利用现状图（图幅号 J47G096050），并结合实地踏勘的情况，根据《土地利用现状分类》划分标准，矿山用地之前土地利用现状为天然牧草地。具体矿区土地利用现状见表 2-6。

表 2-6 矿区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )		土地权属
类别编码	名称	类别编码	名称	矿区内	矿区外	
04	草地	01	天然牧草地	110	0.52	子科滩镇
合计				110.52		

### 第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动

兴海县什多龙铅锌矿处于鄂拉山中高山区，地势较平缓，基岩裸露，植被稀疏，海拔 4600~4800m，附近无村落、牧业点，基本为无人区。目前，矿权范围内除兴海县鹏飞有色金属采选有限公司在矿区南、北矿段进行开采外，其周围再无工业企业和民用建

筑以及其它矿业开发活动。

兴海县鹏飞有色金属采选有限公司什多龙采矿区现有职工近 60 人，大部分为雇用当地农民工。矿区有简易活动板房平房，以及部分挖掘设备等，成品矿石则运往设在矿区东 25km 选矿厂采选。

随着矿山的开采，局部地段原始地貌景观遭受较严重破坏，对地质环境的影响程度较严重。

除此，本矿区及周边评估区内无文物保护单位和自然保护区，也无人文景观和地质遗迹等需特殊保护区域。

## **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**

兴海县鹏飞有色金属采选有限公司在相关部门的指导下开展恢复治理工作，对区内废弃的露天采坑及废石场进行治理。利用废石场回填露天采坑、平整地面、废石场较大则采用铅丝石笼拦挡等措施。截至目前环境治理工程已经接近尾声，除少量废石场用于后期生产使用、回填硐口、竖井外，其余采坑、废石场人工治理效果一般。具体详见矿山开采历史章节。

由于矿区附近没有已经闭坑并且进行恢复治理与土地复垦的矿山，本方案结合以上恢复治理经验、《青海省兴海县什多龙铅锌矿水土保持工程实施方案》以及矿区高海拔、极度干旱、地表植被稀疏的自然环境条件，建议后期土地复垦方向为天然牧草地，种植低温耐旱的披碱草、老芒麦和早熟禾等植被，复垦至与周边环境相协调。

## 第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

### 第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述

我公司在收集了矿区相关的地质、水文地质及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状与权属、项目基本情况等相关的资料基础上，对矿山进行了实地调查，野外调查采用 1:2000 地形地质图及 1:10000 土地利用现状作为工作手图，采用手持便携式 GPS 定位，对评估区内的矿山地质环境问题的类型、发育程度、表现特征、成因、影响范围等进行了详细调查和访问，对评估区内主要地质点、灾害体进行了观测，对矿山已损毁土地的位置、面积、损毁地类、土地利用现状进行调查和测量，认为区内主要的矿山地质环境问题是：

- 1、矿山地下开采，可能导致采空区塌陷；
- 2、矿山工程如工业场地、办公生活区、表土堆放场、炸药库、矿区道路等对土地挖损、压占及地形地貌的破坏；
- 3、矿山工程可能受到泥石流的影响。
- 4、部分矿山工程位于废石场坡脚，可能受到碎石滚落的影响。

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

### 第二节 矿山地质环境影响评估

#### 一、评估范围和评估级别

##### （一）评估范围

根据中华人民共和国地质矿产标准 DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》，结合本工程建设的特点，评估对象为兴海县鹏飞有色金属采选有限公司兴海县什多龙铅锌矿采矿工程，评估范围为矿区范围、矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围。尾矿库达到设计排放量后，将进行闭库，根据国家环境保护的有关规定，必须按尾矿库的设计实施，按当地安监、环保等部门的要求进行封场，对尾矿库单独验收，故尾矿库不在此次评估范围内。

根据以上原则，结合本次矿山地质环境野外调查结果，矿山内可能影响矿业活动的

不良地质因素较少。综合确定本次矿山评估范围为矿山用地范围及矿业活动影响范围向外扩 50-250m，加上矿区外炸药库、外接矿山道路，根据本矿山地形条件，综合确定评估区面积为 314.32hm<sup>2</sup>，为整个矿山开采影响范围。

## (二) 评估级别

### 1、评估区重要程度

通过调查，评估区除矿山生产人员外基本无居民居住，矿区内有简易道路进出，矿区附近无自然保护区和旅游景点，无较重要水源地，破坏土地类型为天然牧草地。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 B 中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、破坏其他土地。
注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一级符合者即为该级别。		

### 2、矿山地质环境条件复杂程度

该矿属地下开采，矿山区域地质构造较复杂，地形起伏变化较大，地形坡度一般大于 35°，水文地质条件一般，地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，现状条件下矿山地质环境问题的类型较多。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中附录 C.1（见表 3-2），确定本矿山地质环境条件复杂程度为复杂。

表 3-2 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
主要矿层（体）位于地下水位以下，矿坑进水边界条件复杂，充水水源多，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强，补给条件好，与区域强含水层、地下水集中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	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	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 3000m <sup>3</sup> /d，地下采矿和疏干排

10000m <sup>3</sup> /d, 地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏	量 3000~10000m <sup>3</sup> /d, 地下采矿和疏干排水较容易造成矿区周围主要充水含水层破坏	水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主, 软弱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	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 5~10m, 矿层(体)顶底板和矿床围岩稳固性中等, 矿山工程场地地基稳定性中等	矿床围岩岩体以巨厚层状-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
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	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	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
现状条件下原生地质灾害发育, 或矿山地质环境问题的类型多, 危害大	现状条件下矿山地质环境问题的类型较多, 危害较大	现状条件下矿山地质环境问题的类型少, 危害小
采空区面积和空间大, 多次重复开采及残采, 采空区未得到有效处理, 采动影响强烈	采空区面积和空间较大, 重复开采较少, 采空区部分得到处理, 采动影响较强烈	采空区面积和空间小, 无重复开采, 采空区得到有效处理, 采动影响较轻
地貌单元类型多, 微地貌形态复杂, 地形起伏变化大, 不利于自然排水, 地形坡度一般大于 35°, 相对高差大, 地面倾向与岩层倾向基本一致	地貌单元类型较多, 微地貌形态较复杂, 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	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, 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

矿山设计建设规模为铅、锌55万吨/年, 依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中附录 D.1 (表3-3), 确定本矿山开采规模目前为中型。

表 3-3 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	年生产量 (万吨/年)			备注
	大型	中型	小型	
铅	≥100	100-30	<30	矿石
锌	≥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治理恢复方案编制规范》中附录表 A (表 3-4), 确定本次矿山地质环境影响评估级别为一级。

表 3-4 矿山地质环境影响评估分级表

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

5、矿山地质环境评估内容

矿山地质环境影响现状、预测评估是在资料收集和矿山地质环境调查的基础上，对评估区内地质环境影响作用，即地质灾害危险性及含水层、地形地貌景观和矿区水土环境污染现状影响几方面进行评估。

矿山地质环境影响现状、预测评估按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中附录表 E 矿山地质环境影响程度分级表（表 3-5）中四项内容逐一评估。

表 3-5 矿山地质环境影响程度分级表

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染
严重	地质灾害规模大，发生的可能性影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元受威胁人数大于 100 人	矿床充水主要含水层结构破坏，产生导水通道矿井正常涌水量大于 10000 m <sup>3</sup> /d 区域地下水水位下降矿区周围主要含水层（带）水位大幅下降，或呈疏干状态，地表水体漏失严重不同含水层（组）串通水质恶化影响集中水源地供水，矿区及周围生产、生活供水困难	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重	对土壤、水环境污染严重，导致土壤中铜、铅、锌、铬、砷等元素超过二级标准限制，影响牧草、农作物正常食用。地下水超过生活饮用水水质标准，地表水质超过地表水三类水质标准
较严重	地质灾害规模中等，发生的可能性较大影响到村庄、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安全造成或可能造成直接经济损失 100—500 万元受威胁人数 10—100 人	矿井正常涌水量 3000-10000m <sup>3</sup> /d 矿区及周围主要含水层（带）水位下降幅度较大，地下水呈半疏干状态矿区及周围地表水体漏失较严重影响矿区及周围部分生产生活供水	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重	土壤、水环境受到轻度污染，土壤中部分重金属接近土壤环境治理二级标准。地下水水质接近生活饮用水标准，地表水质接近地表水三类水质标准

较轻	地质灾害规模小，发生的可能性小影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施造成或可能造成直接经济损失小于100万元受威胁人数小于10人	矿井正常涌水量小于3000 m <sup>3</sup> /d 矿区及周围主要含水层水位下降幅度小矿区及周围地表水体未漏失未影响到矿区及周围生产生活供水	对原生地形地貌景观影响和破坏程度小对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻	对土壤、水环境污染较轻，土壤、水环境质量基本处于标准值
注：分级确定采取上一级别优先原则，只要有一项要素符合某一级别，就定为该级别。				

## 二、矿山地质灾害现状分析与预测

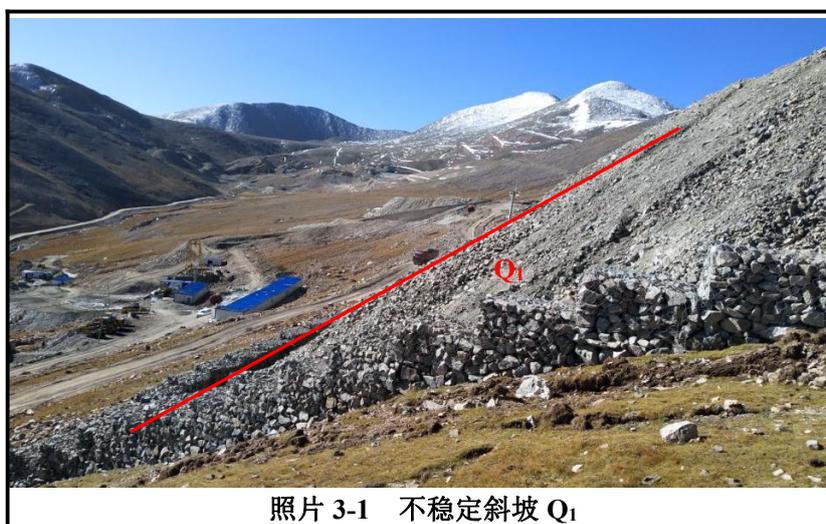
### （一）地质灾害现状分析

据现状调查，矿山存在有4段不稳定斜坡（1处废石场边坡及3处主副平硐洞脸）；同时评估区还存在一条泥石流沟，泥石流沟贯穿南北矿区；现状调查矿山地下开采形成的多处采空区未造成地面塌陷。

#### 1、北矿区地质灾害现状分析

##### （1）废石场不稳定斜坡 Q<sub>1</sub>

矿山北矿区废石场斜坡较陡峭，存在一段人工不稳定斜坡 Q<sub>1</sub>（见照片3-1），不稳定斜坡由人工堆放废石而成，总长约100m，高度在10-25m，坡度在35°，坡向150°。坡面上主要分布碎石，在雨季或冰雪消融期受坡面流冲刷影响，有可能发生溜滑，威胁到坡脚下的矿区道路和工作人员。目前矿山单位已经在不稳定斜坡坡脚周边进行石笼拦挡。依据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286—2015）中不稳定斜坡的稳定性（发育程度）分级表（表3-6）、地质灾害危害程度分级表（表3-7）、地质灾害危险性分级表（表3-8），现状评估不稳定斜坡 Q<sub>1</sub>发育程度中等，危害程度小，危险性小。



照片 3-1 不稳定斜坡 Q<sub>1</sub>

## (2) 平硐洞脸不稳定斜坡 Q<sub>2</sub>、Q<sub>3</sub>

矿山北采区 PD3、PD7 洞脸，存在 2 段人工不稳定斜坡 Q<sub>2</sub>、Q<sub>3</sub>（见照片 3-2、3-3），均为斜交坡，不稳定斜坡由人工开挖井巷形成。

不稳定斜坡 Q<sub>2</sub> 为岩质斜坡，长约 20m，高度 5-8m，坡度 35-50°，坡向 60°，坡面上偶有零星碎石掉落，表层土体松动破碎，整体稳定性较差，在雨季或冰雪消融期受坡面流冲刷影响，有可能发生溜滑，威胁到矿山开采工作人员及设备，依据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286—2015）中不稳定斜坡的稳定性（发育程度）分级表（表 3-6）、地质灾害危害程度分级表（表 3-7）、地质灾害危险性分级表（表 3-8），现状评估不稳定斜坡 Q<sub>2</sub> 地质灾害发育程度中等，危害程度中等，危险性中等。

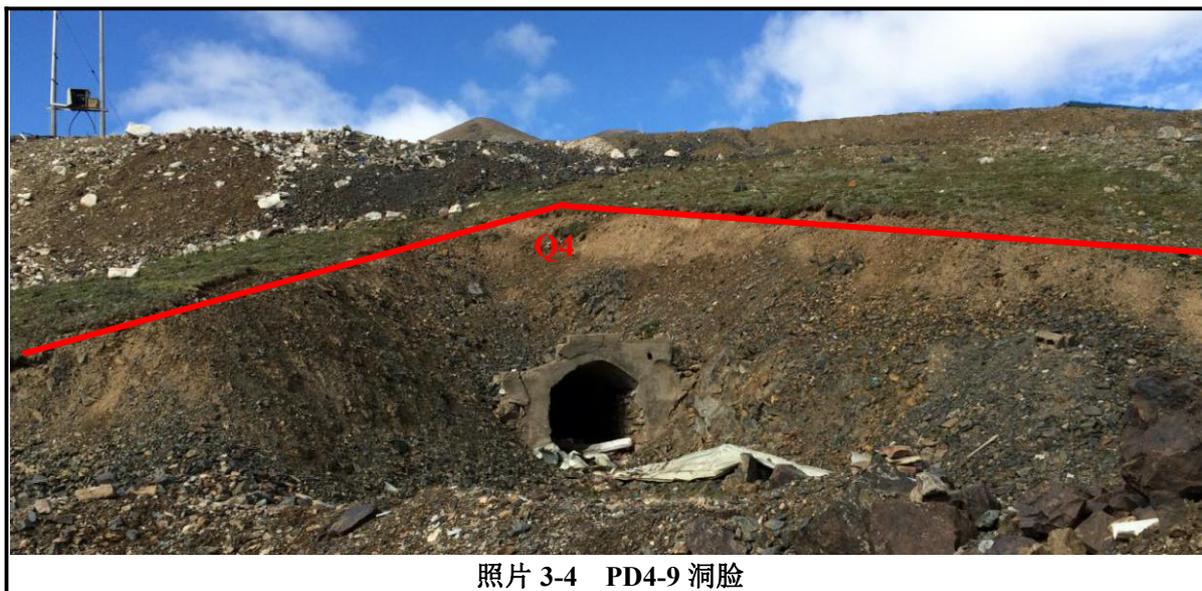
不稳定斜坡 Q<sub>3</sub> 为岩质边坡，长约 30m，高度 30-40m，坡度 40°，坡向 5°，坡面岩体破碎、节理裂隙发育，偶有碎块滑落，斜坡在雨季或冰雪消融期受坡面流冲刷影响较大，有可能发生溜滑，威胁到矿山开采工作人员及设备，依据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286—2015）中不稳定斜坡的稳定性（发育程度）分级表（表 3-6）、地质灾害危害程度分级表（表 3-7）、地质灾害危险性分级表（表 3-8），现状评估不稳定斜坡 Q<sub>3</sub> 地质灾害发育程度中等，危害程度中等，危险性中等。



## 2、南矿区地质灾害现状分析

南采区 PD4-9 洞脸，存在 1 段人工不稳定斜坡 Q<sub>4</sub>（见照片 3-4），不稳定斜坡为土质斜坡，长约 25m，高度 5-8m，坡度 35-50°坡向 300°，坡面上偶有零星碎石掉落，表层土体松动破碎，整体稳定性较差，在雨季或冰雪消融期受坡面流冲刷影响，有可能发生溜滑，威胁到矿山开采工作人员及设备，依据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286—2015）中不稳定斜坡的稳定性（发育程度）分级表（表 3-6）、地质灾害危害程度分级表（表 3-7）、地质灾害危险性分级表（表 3-8），现状评估不稳定斜坡 Q<sub>4</sub> 地质灾害

发育程度中等，危害程度中等，危险性中等。



照片 3-4 PD4-9 洞脸

表 3-6 不稳定斜坡的稳定性（发育程度）分级表

判据	稳定性（发育程度）分级		
	稳定（弱发育）	欠稳定（中等发育）	不稳定（强发育）
发育特征	①滑坡前缘斜坡较缓，临空高差小，无地表径流流经和继续变形的迹象，岩土体干燥； ②滑体平均坡度小于 25°，坡面上无裂缝发展，其上建筑物、植被未有新的变形迹象； ③后缘壁上无擦痕和明显位移迹象，原有裂缝已被充填	①滑坡前缘临空，有间断季节性地表径流流经，岩土体较湿，斜坡坡度为 30°~45° ②滑体平均坡度为 25°~40°，坡面上局部有小的裂缝，其上建筑物、植被无新的变形迹象； ③后缘壁上有不明显变形迹象；后缘有断续的小裂缝发育	①滑坡前缘临空，坡度较陡且常处于地表径流的冲刷之下，有发展趋势并有季节性泉水出露，岩土潮湿、饱水； ②滑体平均坡度大于 40°，坡面上有多条新发展的裂缝，其上建筑物、植被有新的变形迹象； ③后缘壁上可见擦痕或有明显位移迹象，后缘有裂缝发育
稳定系数	$F_s > F_{st}$	$1.00 < F_s < F_{st}$	$F_s < 1.00$

表 3-7 地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数(人)	直接经济损失(万元)	受威胁人数(人)	可能直接经济损失(万元)
大	≥10	≥500	≥100	≥500
中等	1-9	<500	1-99	<500
小	0	0	0	0

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

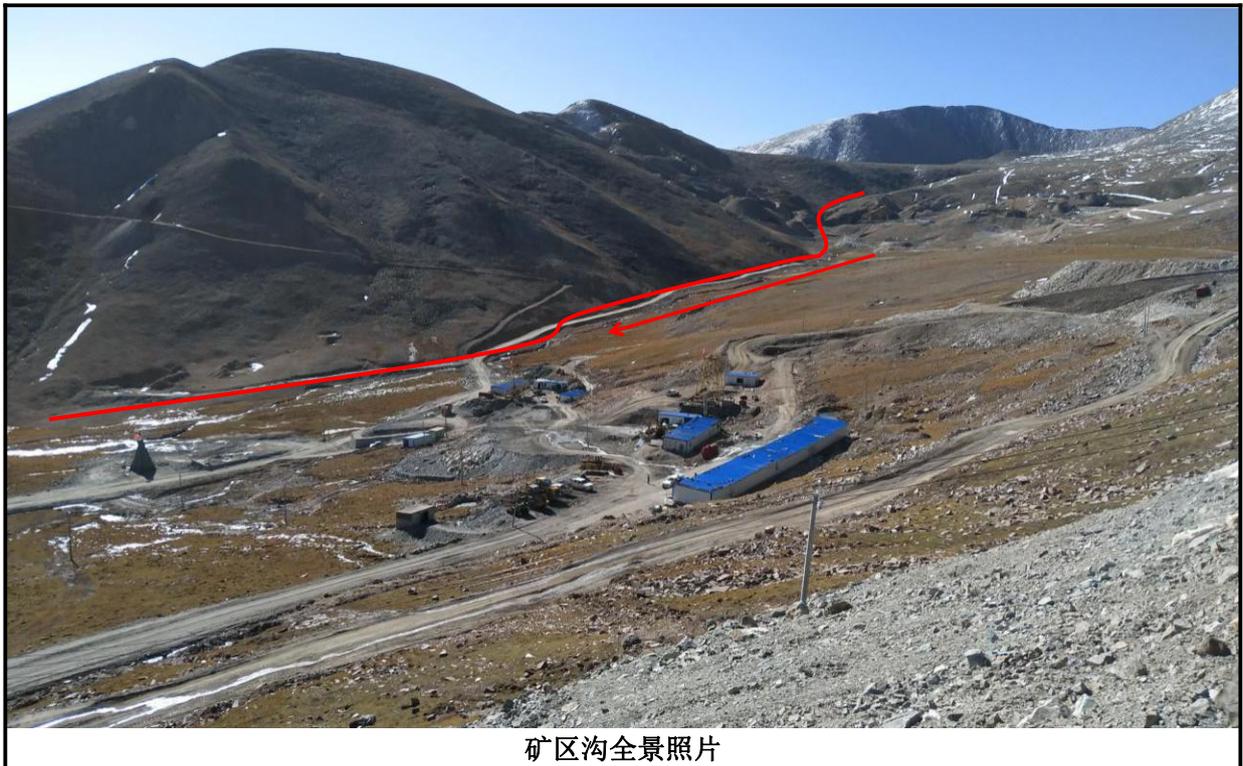
危害程度	发育程度		
	强	中等	弱
大	危险性大	危险性大	危险性中等
中等	危险性大	危险性中等	危险性中等
小	危险性中等	危险性小	危险性小

### 3、泥石流现状分析

#### (1) 泥石流沟 N<sub>1</sub> 发育特征

分布于南采区南侧山前地带，称为矿区沟。矿区沟长约 550m，沟谷蜿蜒曲折，沟宽 5~30m，汇水面积 0.32km<sup>2</sup>。沟谷上游两侧山坡坡度 21°~35°，局部大于 50°。沟谷横断面呈“U”字型，沟谷纵坡降 82‰。沟谷上游西侧基岩裸露，岩石裂隙较发育；南侧及中下游两侧沟谷谷坡表层和沟底为 Q<sub>3</sub><sup>dp1</sup> 坡洪积寒冻风化碎石层，表层植被稀疏；出露厚度 2~5m；沟谷中厚度约 1~3m（见影像图 3-5）。

据现场调查访问，该泥石流无灾害史。



矿区沟全景照片



图 3-5 泥石流沟影像图

## (2) 泥石流形成条件

### ①地形地貌条件

评估区属地质构造强烈上升区，泥石流形成区沟脑呈树枝状，三面环山，有利于汇水，沟谷上游地形坡度为  $21^{\circ}\sim 35^{\circ}$ ，局部大于  $50^{\circ}$ 。沟谷横断面呈“U”字型，沟谷纵坡降  $82\%$ ，为泥石流运动提供了地形条件。

### ②降雨条件

评估区地处荒漠山区，降水多集中在 7-9 月份，雨季多出现暴雨，具有历时短，强度大，且集中的特点。据兴海县城（驻地子科滩）气象站资料，该地区年平均降水量只有  $395\text{mm}$ ，一日最大降水量为  $28.6\text{mm}$ ，由此可见区内泥石流沟具备暴发泥石流的降雨条件。

### ③物源条件

矿区沟上游形成区，山体较陡，基岩裸露岩石风化较强烈，中下游两侧沟谷谷坡表层和沟底为坡洪积寒冻风化碎石层，为泥石流的形成提供了松散固体物源。目前矿山开采过程中主要在南矿区中部（泥石流沟两侧）堆放有废渣，堆放高度  $1.5\text{-}4.5\text{m}$ ，最高可

达 5.6m，废石总量约  $5.0 \times 10^4 \text{m}^3$ ，为泥石流的形成提供丰富物源。

### (3) 泥石流易发性评价

依据青海省地方标准《地质灾害危险性评估规程》（DB63/489-2004）泥石流发育程度量化评分及评价等级标准（D.5）（表 3-11）结合泥石流沟特征（表 3-9）对泥石流  $N_1$  易发程度进行综合评分，经计算，评估结果为 73 分（表 3-10），评判结果表明泥石流易发程度为低易发。

**表 3-9 泥石流沟特征一览表**

特征/编号	$N_1$
位置	青根河西侧
沟名	矿区沟
流域面积 ( $\text{km}^2$ )	0.32
主沟纵坡 ( $\text{‰}$ )	82
冲淤变幅 ( $\pm$ )	0.3
松散物储量 ( $10^4 \text{m}^3/\text{km}^2$ )	15.63
补给段长度比 (%)	60
相对高差 (m)	365
山坡坡度 ( $^\circ$ )	35
植被覆盖度 (%)	10
堵塞程度	中等
松散物平均厚 (m)	3.5
沟口扇形地	小
新构造影响	强烈上升区
沟横断面	U 形谷
泥石流类型	水石流
灾害现状	无灾害史

**表 3-10 泥石流影响因素分项得分表**

序号	影响因素	$N_1$ 特征值	$N_1$ 得分
1	崩塌、滑坡及水土流失的严重程度	轻微	1
2	泥沙沿程补给长度比 (%)	60	16
3	沟口泥石流堆积活动	无变化	1
4	河沟纵坡降 (%)	8.2	6
5	区域构造影响程度	强抬升区	9
6	流域植被覆盖率 (%)	10%	7
7	河沟近期一次变幅 (m)	0.3	4
8	岩性影响	硬石	4
9	沿沟松散物贮量 ( $10^4 \text{m}^3/\text{km}^2$ )	15.63	4
10	沟岸山坡坡度 ( $^\circ$ )	35	6
11	产沙区沟岸横断面	U 形谷	5
12	产沙区松散物平均厚度 (m)	3.5m	3
13	流域面积 ( $\text{km}^2$ )	0.32	5
14	流域相对高差 (m)	365	3
15	河沟堵塞程度	无	1
合计			73

表 3-11 泥石流沟严重程度（易发程度）数量化表

序号	影响因素	权重	量级划分							
			严重 (A)	得分	中等 (B)	得分	轻微 (C)	得分	一般 (D)	得分
1	崩塌滑坡及水土流失（自然和人为的）的严重程度	0.159	崩塌滑坡等重力侵蚀严重，多深层滑坡和大型崩塌，表土疏松，冲沟十分发育	21	崩塌滑坡发育，多浅层滑坡和小型崩塌，有零星植被覆盖，冲沟发育	16	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	12	无崩塌、滑坡、冲沟或发育轻微	1
2	泥沙沿程补给长度比（%）	0.118	>60	16	60-30	12	30-10	8	<10	1
3	沟口泥石堆积活动	0.108	河形弯曲或堵塞，大河主流受挤压偏移	14	河形无较大变化，仅大河主流受迫偏移	11	河流无变化，大河流在高水偏，低水不偏	7	无河形变化，主流不偏	1
4	河沟纵坡比降（%）	0.090	>21.3	12	21.3-10.5	9	10.5-5.2	6	<5.2	1
5	区域构造影响程度	0.075	强抬升区，六级以上地震区	9	抬升区，4-6级地震区，有中小支断层	7	相对稳定区，4级以下地震区，有小断层	5	沉降区，构造影响	
6	流域植被覆盖率（%）	0.067	<10	9	10-30	7	30-60	5	>60	1
7	河沟近期一次变幅（m）	0.062	>2	8	2-1	6	1-0.2	4	<0.2	1
8	岩性影响	0.054	软岩、黄土	6	软硬相间	5	风化和节理发育的硬山石	4	硬岩	1
9	沿沟松散物贮量（10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> ）	0.045	>10	6	10-5	5	5-1	4	<1	1
10	沟岸山坡坡度（°）	0.036	>32°	6	32°-25°	5	25°-15°	4	<15°	1
11	产沙区沟槽横断面	0.036	V型谷、谷中谷、U型谷	5	拓宽U型谷	4	复式断面	3	平坦型	1
12	产沙区松散物平均厚度	0.036	>10m	5	10-5m	4	5-1m	3	<1m	1
13	流域面积（km <sup>2</sup> ）	0.036	0.2-5	5	5-10	4	<0.2 以下 10-100	3	>100	1
14	流域相对局差（m）	0.030	>500	4	500-300	3	300-100	3	<100	1
15	河沟堵塞程度	0.030	严重	4	中等	3	轻微	2	无	1
评判等级标准	综合得分		>114		84-114		40-84		<40	
	易发程度等级		高易发		中易发		低易发		不易发	

(4) 泥石流流量的计算

①清水洪峰流量 ( $Q_w$ )

采用青海省地方标准《地质灾害危险性评估规程》(DB63/489-2004)表 H.18 中小流域设计洪峰流量公式计算:

$$Q_w = 6.91 \times F^{0.49}$$

式中:  $Q_w$ —清水洪峰流量 ( $m^3/s$ );  $F$  为流域面积 ( $km^2$ )。

②泥石流流量计算 ( $Q_m$ )

$$Q_m = Q_w (1 + \phi) D_m$$

式中:  $Q_m$ —泥石流流量 ( $m^3/s$ );  $Q_w$ —清水洪峰流量 ( $m^3/s$ );

$D_m$ —泥石流堵塞系数, 堵塞程度依《地质灾害危险性评估规程》(DB63/489-2004)表 D6 中评判;

( $1+\phi$ )—根据《地质灾害危险性评估规程》(DB63/489-2004)表 H.14, 结合泥石流量化评分查得 ( $1+\phi$ ) 的取值。

③一次泥石流输沙总量 ( $Q_{lm}$ )

$$Q_{lm} = 0.264 Q_m T$$

式中:  $Q_{lm}$ —一次泥石流输移总量 ( $10^4 m^3$ );

$Q_m$ —泥石流流量 ( $m^3/s$ );

$T$ —泥石流历时 (s), 依据《地质灾害危险性评估规程》(DB63/489-2004), 取 1800s。

经计算评估区内发育的泥石流结果见表 3-12。据《地质灾害危险性评估规程》(DB 63/489-2004)中表 H.10 (表 3-13), 泥石流沟  $N_1$  规模为小型。

表 3-12 泥石流流量计算成果表

野外编号	流域面积 $F(km^2)$	清水洪峰流量 $Q_w(m^3/s)$	$1+\phi$	泥石流堵塞系数 $D_m$	泥石流流量 $Q_m(m^3/s)$	泥石流历时 $T(s)$	一次泥石流输沙总量 $Q_{lm}(10^4 m^3)$
$N_1$	0.32	3.95	1.565	1.5	9.27	1800	0.44

表 3-13 地质灾害分级表

级别	崩塌 ( $10^4 m^3$ )	滑坡 ( $10^4 m^3$ )	泥石流 ( $10^4 m^3$ )
巨型	>100	>1000	>50
大型	10 - 100	100 - 1000	20-50
中型	1-10	10 - 100	2-20
小型	<1	<10	<2

(5) 泥石流危险性评估

泥石流主要威胁南矿区中部泥石流沟两旁的采矿工业场地、办公生活区的工作人员

及设备，受威胁人数小于 100 人，可能造成的直接经济损失小于 500 万元。根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T2086—2015）地质灾害危害程度分级表（表 3-7）、地质灾害危险性分级表（表 3-8），现状评估泥石流 N<sub>1</sub> 低易发，危害程度中等，危险性中等。

## （二）地质灾害危险性的预测评估

### 1、采矿活动可能引发的地质灾害预测评估

井下开采会出现地下采空区，当采空区面积扩大到一定范围后，岩层变动发展到地表，可能会引发地面塌陷地质灾害。因此预测采矿活动可能引发的地质灾害主要是地面塌陷地质灾害。

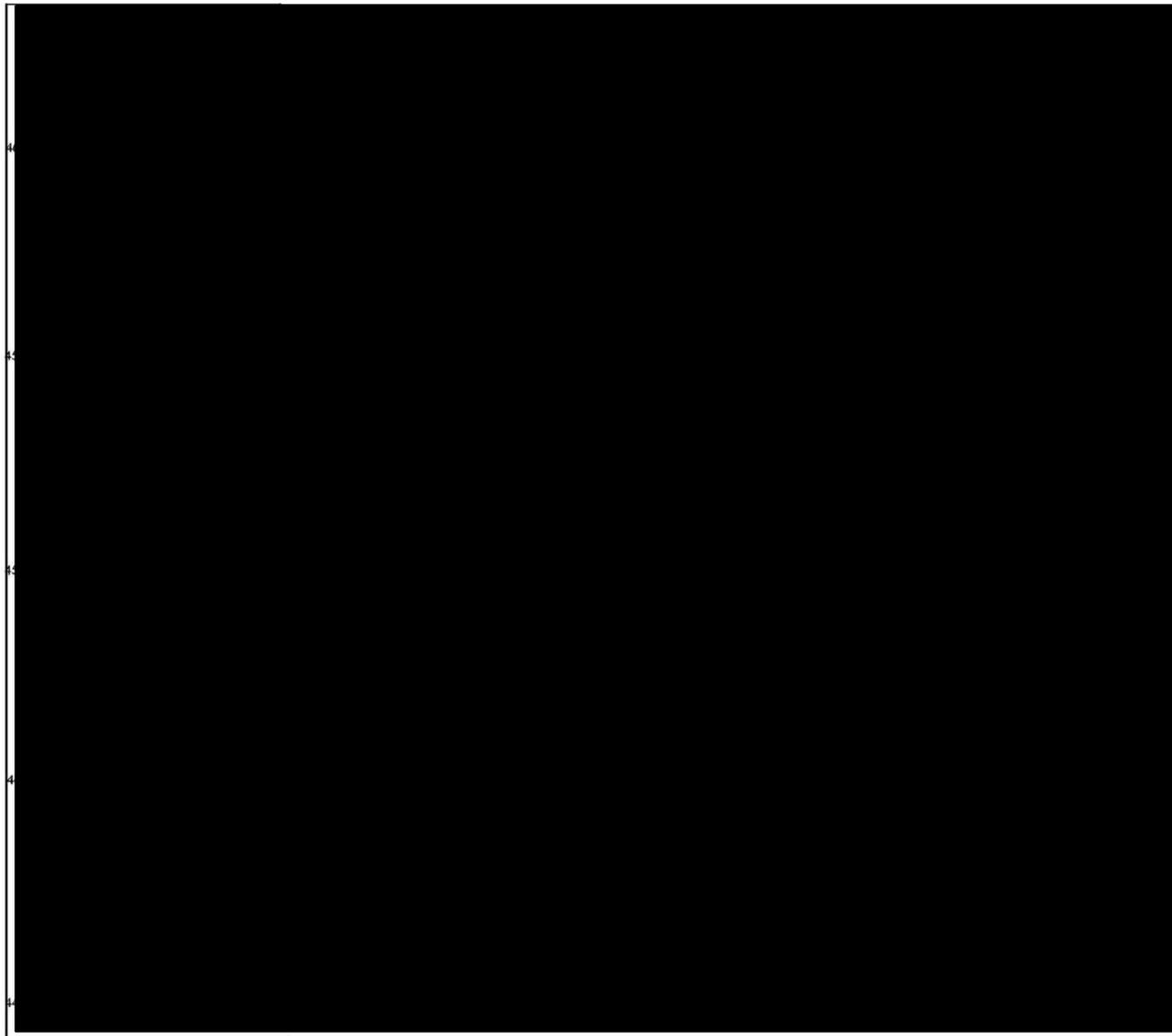
#### （1）地面塌陷地质灾害预测评估

本矿山采用地下开采方式，随着采矿工程的进行，地下采矿形成的采空区地面塌陷。矿山移动角采用经验值：基岩上山移动角 65°，基岩下山移动角 65°，基岩走向移动角 70°。本次南、北两采区地表塌陷边界及采空地地面塌陷（移动盆地）范围计算结果见表 3-14、图 3-6、3-7、3-8、3-9。

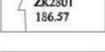
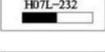
表 3-14 地表塌陷边界及采空塌陷（移动盆地）范围计算结果见表

采区名称	勘探线号	上山移动角 (°)	下山移动角 (°)	走向移动角 (°)	预测边界距离 (m)		地面塌陷面积(km <sup>2</sup> )
					L	Q	
北采区	28	65	65	70	位于采空区北 75m	位于采空区南 47.5m	0.118
	33				位于采空区北 112.5m	位于采空区南 93m	
南采区	64	65	65	70	位于采空区南 72.5m	IV5 矿体底板地面露头	0.119
	76				位于采空区西南 64m	V3 矿体底板地面露头	

由上表看出，北采区地面塌陷边界：下山方向在采空区边界北 75~112.5m 处，上山方向在采空区边界南 47.5~93m 处，东西两端在采空区边界外 40~80m 处，采空区地面塌陷面积为 0.118km<sup>2</sup>。南采区地面塌陷边界：下山方向在采空区边界南 64~72.5m 处，上山方向为 IV5、V3 号矿体底板地面露头，东西两端在采空区边界外 70~95m 处，采空区地面塌陷面积为 0.119km<sup>2</sup>（见附图 02）。



### 图例

- 
第四纪残坡积物
- 
石炭纪缙敖苏组中粗粒状结晶大理岩
- 
砂卡岩
- 
燕山-印支期花岗闪长岩
- 
铅锌矿体及编号
- 
实推测地质界线
- 
施工钻孔位置及编号  
钻孔终孔孔深(m)
- 
采样位置及编号
- 
见矿钻孔位置及编号
- 
采矿权界线
- 
资源量估算范围

注: ZK2801钻孔收集前人资料  
 q点位于采空区南界47.5m  
 L点位于采空区北界75m

图 3-6 什多龙铅锌矿床VII矿段 28 勘探线剖面图

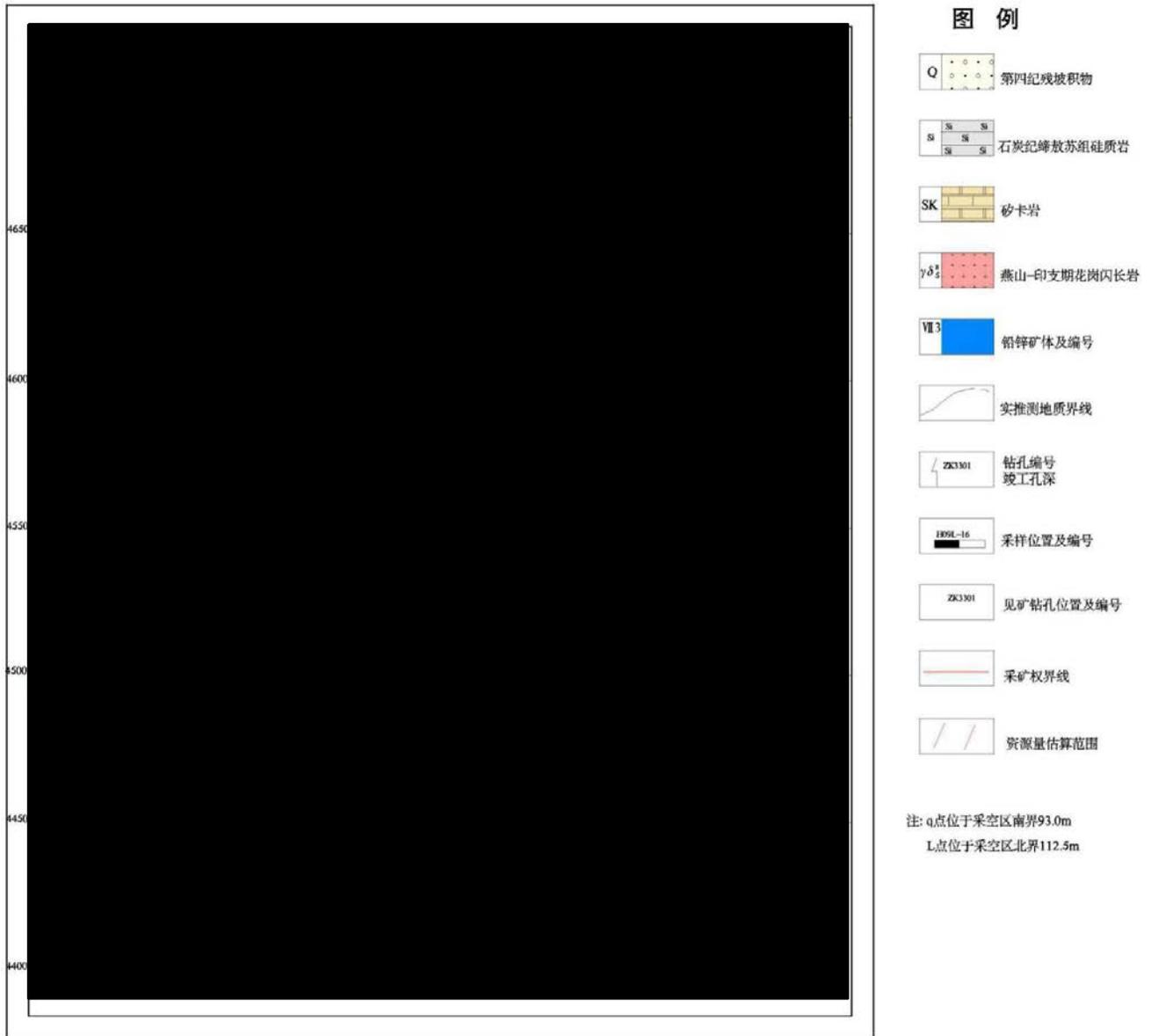


图 3-7 什多龙铅锌矿床VII矿段 33 勘探线剖面图

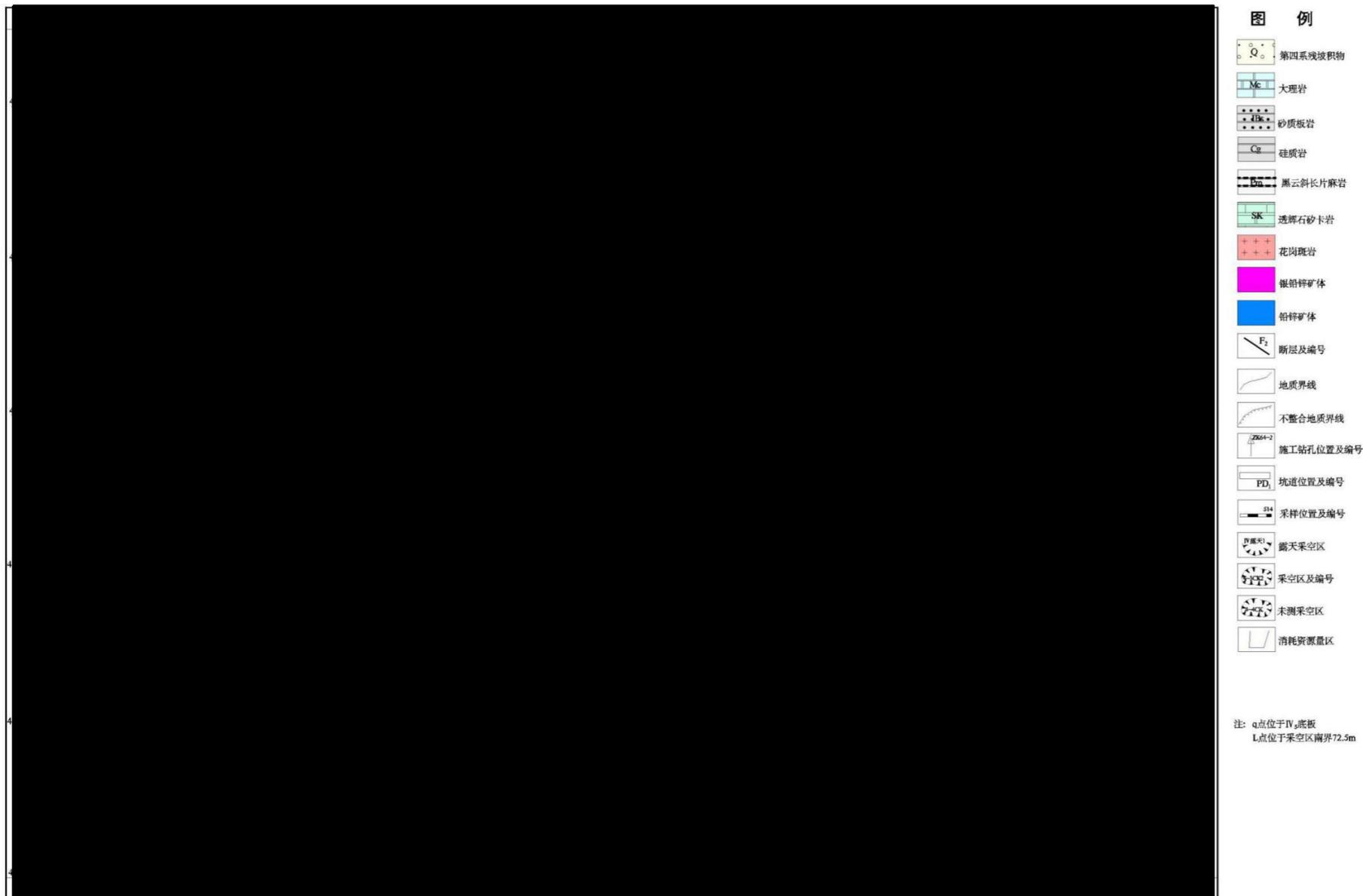


图 3-8 什多龙铅锌矿床IV矿段 64 勘探线剖面



图 3-9 什多龙铅锌矿南矿带 V 矿段 76 勘探线剖面图

### 1) 地表移动变形最大值计算

据《工程地质手册（第四版）》“地表移动和变形的预测方法”采空区地面沉陷评价采用以下公式：

$$\text{沉陷值 } W_{\max} = M\eta\cos\beta$$

式中：  $W_{\max}$ ——最大沉降量（m）；

$\eta$ ——下沉系数（0.55~0.85）；

$M$ ——矿体最大开采厚度（视厚度）；

$\beta$ ——矿体倾角

根据围岩的岩性、力学强度、风化程度、节理裂隙发育程度、软弱结构面的发育程度、地下水条件、岩层产状及组合以及矿体的产状、矿体开采方式、顶底板处理方法等，取下沉系数 0.7。计算预测得出开采各矿体产生的地面塌陷的最大沉降值计算见表 3-15。

表 3-15 矿山开采各矿体产生的地面塌陷的最大沉降值计算表

矿体编号	矿体倾角β(°)	矿体最大开采厚度(M)	下沉系数η(mm/m)	最大沉降值(m)
III	35-80	42.85	0.7	24.58
IV	29-88	19.33	0.7	11.84
V	65	48	0.7	14.22
VII	72	45	0.7	9.75

根据矿山地质、矿体赋存条件采矿方法等开采技术条件，本次评价采用概率积分法进行地面变形预测。预测矿山开采后，地表最大移动、变形和倾斜值如下：

$$\text{最大曲率值： } K_{\max} = \pm 1.52 \frac{W_{\max}}{r^2}$$

$$\text{最大倾斜值： } I_{\max} = \frac{W_{\max}}{r}$$

$$\text{最大水平移动值： } U_{\max} = b W_{\max}$$

$$\text{最大水平变形值： } \varepsilon_{\max} = \pm 1.52b \frac{W_{\max}}{r}$$

式中：r—主要影响半径，其值为采深与影响角（取值 65°）正切 tg 之比

b—水平移动系数，取 0.25

计算参数选取如下表 3-16 所示：

表 3-16 地表变形参数取值表

矿体编号	矿体采深（m）	开采深厚比	影响半径 r（m）
III	140	3.27	65.38
IV	125	6.47	58.38
V	155	3.23	72.39
VII	200	4.44	93.40

根据以上公式计算，地面移动变形最大值计算结果如下表 3-17：

表 3-17 地面移动变形最大值计算结果表

矿体编号	最大曲率值 Kmax(mm/m <sup>2</sup> )	最大倾斜值 Imax(mm/m)	最大水平移动值 Umax(mm)	最大水平变形值 εmax(mm/m)
III	8.74	375.89	6143.95	142.84
IV	5.28	202.76	2959.04	77.05
V	4.12	196.41	3554.37	74.64
VII	1.70	104.42	2438.28	39.68

预测采空塌陷区总面积为 0.237km<sup>2</sup>，占整个矿区及建设场地（面积 1.1km<sup>2</sup>）的 21.55%。根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T2086—2015）中附表 D.8 采空塌陷发育程度分级表（表 3-18）、地质灾害危害程度分级表（表 3-9）、表 8 采空塌陷危险性预测评估分级（表 3-19），预测地面塌陷地质灾害发育程度强，引发地面塌陷地质灾害可能性大，危害程度中等，危险性大。

表 3-18 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	倾斜	水平变形	地形曲率				
	(mm/a)	(mm/m)	(mm/m)	(mm/m <sup>2</sup> )				
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	地表存在变形及地裂缝；地表建（构）筑物有开裂现象
弱	<20	<3	<2	<0.2	>120	<3	<3	地表无变形及地裂缝；地表建（构）筑物无开裂现象

表 3-19 采空塌陷危险性预测评估分级

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

## 2、采矿活动加剧地质灾害的预测评估

### (1) 采矿活动加剧不稳定斜坡发生崩塌地质灾害危险性预测评估

后期矿山开采方式仍为地下开采，矿石被拉运至选厂处理，矿区堆放的废石量较少。依据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286—2015）的表 11 不稳定斜坡危险性预测评估分级表（表 3-20），预测评估矿山开采加剧不稳定斜坡 Q<sub>1</sub> 失稳致灾的可能性小，危害程度小，危险性小。

平硐硐口位于不稳定斜坡 Q<sub>2</sub>、Q<sub>3</sub>、Q<sub>4</sub> 的影响范围内，不稳定斜坡 Q<sub>2</sub>、Q<sub>4</sub> 后期矿山开采不再对硐口进行开挖、破坏，不稳定斜坡 Q<sub>3</sub> 随着平硐的后期建设对硐口影响较大。依据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286—2015）的表 11 不稳定斜坡危险性预测评估分级表（表 3-20），预测评估矿山开采加剧不稳定斜坡 Q<sub>2</sub>、Q<sub>4</sub> 失稳致灾的可能性小，危害程度小，危险性小；加剧不稳定斜坡 Q<sub>3</sub> 失稳致灾的可能性较大，危害程度中等，危险性中等。

表 3-20 不稳定斜坡危险性预测评估分级表

岩土体类型		坡高/m	发育程度	危害程度	危险性等级
滨海堆积、湖沼沉积		<3	弱	小	小
		3~5	中等	中等	中等
		>5 ~10	强	大	大
大陆流水堆积、风积		<10	弱	小	小
		10 ~20	中等	中等	中等
		>20	强	大	大
风化带、构造破碎带、成岩程度较差的泥岩		<10	弱	小	小
		10 ~15	中等	中等	中等
		>15	强	大	大
层状岩体	有泥页岩 软弱夹层	<15	弱	小	小
		15 ~20	中等	中等	中等
		>20	强	大	大
	均质较坚硬的碎岩 和碳酸岩类	<15	弱	小	小
		15 ~30	中等	中等	中等
		>30	强	大	大
较完整坚硬的变质岩和火成岩类		<20	弱	小	小
		20 ~40	中等	中等	中等
		>40	强	大	大

注：层状岩体主要指近似水平岩层，不包括顺向坡岩体。

### (2) 采矿活动加剧泥石流地质灾害危险性预测评估

由于矿区所处地貌类型为侵蚀构造中高山区，矿区地形山高谷深，泥石流中游拓宽“U”型谷地相对比较宽阔平坦，成为矿山主要建设用地。矿山南矿区中部存在多处废石场位于 N<sub>1</sub> 泥石流上游山坡上及山沟中，废石大量堆积将成为泥石流主要物源，加剧 N<sub>1</sub> 泥石流的可能性较大，危害程度中等，危险性中等。

### 3、采矿活动本身遭受地质灾害的预测评估

#### (1) 遭受不稳定斜坡 Q<sub>1</sub>、Q<sub>2</sub>、Q<sub>3</sub>、Q<sub>4</sub>发生崩塌地质灾害危险性预测评估

不稳定斜坡 Q<sub>1</sub>坡面危石较多，随时有发生崩落的可能，目前矿山企业已经用铅丝石笼进行了拦挡。矿山开采时，采矿人员上下班及矿石运输车辆都从坡脚旁边经过，一旦不稳定斜坡危石滑落，将对路经此处的采矿人员及运输车辆安全构成威胁。据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）中表12建（构）筑物遭受地质灾害危险性预测评估分级（表3-21），预测评估矿山开采活动遭受不稳定斜坡 Q<sub>1</sub>失稳致灾的可能性小、危害程度小，危险性小。

不稳定斜坡 Q<sub>2</sub>、Q<sub>4</sub>坡面零星碎石，主要影响平硐洞口的安全，矿山开采时，采矿人员上下班及矿石运输车辆都从平硐口进出，一旦不稳定斜坡发生崩塌，将对路经此处的采矿人员及运输车辆安全构成威胁。据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）中表12建（构）筑物遭受地质灾害危险性预测评估分级（表3-21），预测评估矿山

开采活动遭受不稳定斜坡 Q<sub>2</sub>、Q<sub>4</sub>失稳致灾的可能性中等、危害程度中等，危险性中等。

不稳定斜坡 Q<sub>3</sub>，坡度较大，坡高较高，坡面碎石较多，节理裂隙发育，主要影响平硐洞口的安全，矿山开采时，采矿人员上下班及矿石运输车辆都从平硐口进出，一旦不稳定斜坡发生崩塌，将对路经此处的采矿人员及运输车辆安全构成威胁。据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）中表12建（构）筑物遭受地质灾害危险性预测评估分级（表3-21），预测评估矿山开采活动遭受不稳定斜坡 Q<sub>3</sub>失稳致灾的可能性较大、危害程度中等，危险性中等。

### （2）遭受泥石流灾害危险性预测评估

泥石流沟两旁矿山道路上的采矿人员、运输车辆，均处于 N<sub>1</sub>泥石流沟灾害的影响范围内。一旦发生泥石流，将受到泥石流灾害的威胁。据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）中表12建（构）筑物遭受地质灾害危险性预测评估分级（表3-21），预测评估矿山开采活动遭受 N<sub>1</sub>泥石流地质灾害的可能性中等、危害程度中等，危险性中等。

表 3-21 工程建设遭受地质灾害危险性预测评估分级

建设工程遭受地质灾害的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
建设工程位于地质灾害影响范围内，遭受地质灾害的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	中等
建设工程邻近地质灾害影响范围内，遭受地质灾害的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	小
建设工程位于地质灾害影响范围外，遭受地质灾害的可能性小	小	强	中等
		中等	小
		弱	小

## 三、矿区含水层破坏现状分析与预测

### （一）含水层现状影响评估

矿区内水资源贫乏，评估范围内水环境较好，无污染；该矿山虽为已建矿山，目前还无矿业活动引发含水层结构改变，地下水位下降幅度小于0.3m，矿井正常涌水量小于3000m<sup>3</sup>/d，矿区及周围地表水体未漏失，水量减少或疏干及水质恶化等不良水文地质环境问题；因此，现状条件下含水层影响轻微。根据中华人民共和国地质矿产标准 DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录E及，现状条件下，矿山现状对含水层破坏程度为较轻。

### （二）含水层影响预测评估

矿区位于高寒山区，矿山海拔 4600m 以上，区内地下水主要为基岩裂隙水，水量甚微；由于矿体位于当地侵蚀基准面及地下潜水位之上，在矿段内未见含水层，矿井内基

本无涌水现象；矿石及沟道内堆积的碎石不含有毒成份，且属难溶矿石，采矿时无废水和有毒液体排放。因此，矿区内的采矿工程不会引发区域含水层结构发生改变，也不会出现地下水位下降，水量流量减少或疏干及水质恶化等不良水文地质环境问题；预测评估矿业活动对含水层造成的影响轻微。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中附录表 E 矿山地质环境影响程度分级表，同时结合现状评估预测矿山开采对含水层影响较轻。

#### 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）地形地貌景观现状影响评估

矿区处于高寒干旱荒漠区，目前矿区开采对地形地貌景观破坏主要为现存的露天采场 2 处（总面积约 1.77hm<sup>2</sup>）、地下开采平硐所修建的硐口、竖井挖损土地；其工业场地废石就近堆放（面积约 2.17hm<sup>2</sup>）、修建的矿山道路（面积约 8.4hm<sup>2</sup>）、办公生活区等采矿用建筑物（面积约 0.36hm<sup>2</sup>）、炸药库（面积约 0.16hm<sup>2</sup>）等建设挖损、压占土地。

因此，矿山开采对场地开挖或压占改变了局部的原始地形地貌形态，造成与自然景观不协调，影响和破坏了原生的地形地貌景观。依据表 3-5 矿山地质环境影响程度分级表，现状评估矿山开采对地形地貌景观的影响较严重。

##### （二）地形地貌景观的影响预测评估

矿区为高山草甸自然景观，预测评估对地形地貌景观破坏主要为地下开采可能产生的地面塌陷、采矿废石无序堆放对原生的地形地貌景观破坏严重。矿山为地下开采，采矿平硐口、竖井、附属生产设施、废石场、矿山道路、办公生活区等修建完成后不再对地形地貌景观进行二次破坏，预测评估对地形地貌景观破坏程度为较严重。

##### 1、预测地面塌陷区

随着矿山的开采，可能引发地面塌陷地质灾害，表现形式为塌陷坑和地裂缝，预测最大沉降值为 24.58m，塌陷区总面积为 0.237km<sup>2</sup>。塌陷坑和地裂缝的形成对评估区内的自然景观形成破坏，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大，依据表 3-5 矿山地质环境影响程度分级表，预测地面塌陷区的形成对地形地貌景观程度为较严重。

#### 五、矿区水土环境污染现状分析与预测

研究采矿活动对矿区水土环境污染现状分析与预测主要是需要识别及预测采矿活动对矿区水环境（包括地表水与地下水）与土壤环境的破坏程度。一般情况下，矿山开采活动中可能会造成地表水、地下水环境与土壤重金属污染。

### （一）矿区水土环境污染现状评估

现状调查矿区排土场集中堆放矿山采出废石，远离青根河。矿山采出的矿石及废石含少量的 Pb、Zn、Cu、Cd 等重金属元素，可能随着揭穿的基岩类冻结层上水排水、降雨进入土壤，造成土壤重金属污染。根据《青海省兴海县什多龙铅锌矿开采项目环境影响报告表》对土壤、水质的分析结果，现状条件下，矿山开采对矿区水土环境污染较轻。

### （二）矿区水土环境污染预测评估

矿山所采出的废石集中就近堆放，远离青根河，工业及生活污水回收处理进行利用，预测开采活动对矿区水土环境污染较轻。

## 六、矿山地质环境影响评估分区

### （一）矿山地质环境影响评估分区原则及方法

#### 1、评估分级原则

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

矿山地质环境影响程度评估分为三级，即严重、较严重和较轻。

#### 2、评估分级方法

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

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

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

### （二）地质环境影响现状评估分区

现状条件下将评估区划分为矿山地质环境影响程度较严重区（II）和较轻区（III）2个区（见附图01）

### 1、矿山地质环境影响较严重区（II）

露天采场、废石场、矿区道路、办公生活区等采矿用建筑物及炸药库主要受泥石流地质灾害的影响，现状评估泥石流对以上工程危害程度为中等，危险性中等，现状评估废石场、矿区道路、办公生活区等采矿用建筑物及炸药库对含水层影响较轻、对地形地貌景观影响较严重、对水土环境影响较轻。将以上区域（总面积为12.86hm<sup>2</sup>）划分为矿山地质环境影响较严重区（II）。

### 2、矿山地质环境影响较轻区（III）

评估范围的其它区域，面积为301.46hm<sup>2</sup>，对矿山地质环境影响较小。预测评估将该区划分为矿山地质环境影响较轻区（III）。

矿山地质环境现状评估分区说明见表3-22。

**表3-22 矿山地质环境影响现状评估分区说明表**

分区名称	面积 (hm <sup>2</sup> )	矿山地质环境影响程度分级				分区结果
		地质灾害危害程度	含水层	地形地貌景观	水土环境	
露天采场	1.77	中等	较轻	较严重	较轻	较严重区
废石场	2.17	中等	较轻	较严重	较轻	较严重区
矿区道路	8.4	中等	较轻	较严重	较轻	较严重区
办公生活区等 采矿用建筑物	0.36	中等	较轻	较严重	较轻	较严重区
炸药库	0.16	小	较轻	较严重	较轻	较严重区
其它区域	301.46	矿山地质环境影响较小				较轻区

### （三）地质环境影响预测评估分区

预测将评估区划分为矿山地质环境影响程度较严重区（II）和较轻区（III）2个区（见附图03）。

### 1、矿山地质环境影响较严重区（II）

随着矿山开采的进行，矿区范围内地质环境遭到不同程度的破坏。预测地面塌陷区（总面积为0.237km<sup>2</sup>）发生地面塌陷的危害程度中等，危险性大，预测评估地面塌陷区对含水层、水土环境影响较轻、对地形地貌景观影响较严重。同时预测评估废石场、矿区道路、办公生活区等采矿用建筑物及炸药库在现状的基础上变化不大，预测评估将以上工程划分为矿山地质环境影响较严重区（II），总面积为36.56hm<sup>2</sup>。

### 2、矿山地质环境影响较轻区（III）

评估范围的其它区域面积277.76hm<sup>2</sup>，对矿山地质环境影响较小，预测评估将该区

划分为矿山地质环境影响较轻区（III）。矿山地质环境预测评估分区说明见表 3-23。

表 3-23 矿山地质环境影响预测评估分区说明表

分区名称	面积 (hm <sup>2</sup> )	矿山地质环境影响程度分级				分区结果
		地质灾害危害程度	含水层	地形地貌景观	水土环境	
预测地面塌陷区	23.7	中等	较轻	较严重	较轻	较严重区
露天采场	1.77	中等	较轻	较严重	较轻	较严重区
废石场	2.17	中等	较轻	较严重	较轻	较严重区
矿区道路	8.4	中等	较轻	较严重	较轻	较严重区
办公生活区等采 矿用建筑物	0.36	中等	较轻	较严重	较轻	较严重区
炸药库	0.16	中等	较轻	较严重	较轻	较严重区
其它区域	277.76	矿山地质环境影响较小				较轻区

### 第三节 矿山土地损毁预测与评估

#### 一、土地损毁环节与时序

现状调查废石场、矿区道路、办公生活区等采矿用建筑物及炸药库等矿山工程的建设破坏了原有的地形地貌，同时对土地造成了压占破坏。

现状开采、平硐井巷建设对土地挖掘造成挖损破坏。

后期开采，地下采空区逐渐扩大，可能会产生地面塌陷与地裂缝，也会造成土地破坏。土地损毁的环节与时序如下图3-10：



图3-10 矿山土地损毁环节与时序

#### 二、已损毁各类土地现状

根据国务院颁发的《土地复垦条例》，一般把土地破坏程度预测等级确定 3 级标准：一级（轻度破坏）、二级（中度破坏）、三级（重度破坏），评价因素的具体等级标准国内外尚无精确的划分值，本方案是根据青海省类似工程的土地破坏因素调查情况，参考各相关学科的实际经验数据，采用主导因素法进行评价划分等级。具体损毁程度评价因子及等级标准如表 3-24、3-25、3-26。土地损毁评价包括土地挖损、压占和塌陷。

表 3-24 挖损损毁土地程度评价因子及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度挖损	中度挖损	重度挖损
挖损深度	≤ 2m	2-5m	≥ 5m
挖损面积	≤ 1hm <sup>2</sup>	1-5hm <sup>2</sup>	≥ 5hm <sup>2</sup>

表 3-25 压占土地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积	≤ 1hm <sup>2</sup>	1-5hm <sup>2</sup>	≥ 5hm <sup>2</sup>
压占区高度	≤ 5m	5-10m	≥ 10m
硬化面积	≤ 30%	30%-60%	≥ 60%
硬化厚度	≤ 5cm	5cm-10cm	≥ 10cm

表 3-26 塌陷土地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
水平变形 (mm/m)	≤ 8	8-20	≥ 20
附加倾斜 (mm/m)	≤ 20	20-50	≥ 50
下沉 (m)	≤ 2	2-6	≥ 6
沉陷后潜水位埋深 (m)	≥ 1	0.3-1	≥ 0.3
生产力降低 (%)	≤ 20	20-60	≥ 60

### 1、土地损毁现状评价

本矿山土地损毁评价时，若有一个评价因子达到一级的，采取就上原则确定评价等级。土地损毁现状评估分区见表 3-27。

表 3-27 土地损毁现状评估分区说明表

分区名称	面积 (hm <sup>2</sup> )	破坏方式	压占高度/挖损深度 (m)	土地损毁影响程度分级
露天采场	1.77	挖损	1	中度损毁
废石场	2.17	压占 (未硬化)	2	中度损毁
矿区道路	8.4	压占 (未硬化)	0.2-0.5	重度损毁
办公生活区等采矿用建筑物	0.36	压占 (未硬化)	3	轻度损毁
炸药库	0.16	压占 (未硬化)	3	轻度损毁
合计	12.86			

综合评价矿山现状土地损毁面积合计 12.86hm<sup>2</sup>，对土地资源的损毁程度为严重。

### 三、拟损毁土地预测与评估

根据矿山的后期建设方案，预测随着矿业活动的进一步推进，加剧土地破坏主要表现为开采塌陷。具体破坏情况预测如下：

矿山开采方式为地下开采，开采終了后，预测地面塌陷区总面积23.7hm<sup>2</sup>，预测塌陷深度为9.75-24.58m，地面塌陷可能导致地面整体下沉，除局部裂隙外不影响土地的正常使用功能。按照塌陷区面积预测地面塌陷区对土地损毁严重。

表 3-28 土地损毁预测评估分区说明表

分区名称	面积 (hm <sup>2</sup> )	矿山土地损毁影响程度分级	破坏方式
地面塌陷区	23.7	重度损毁	塌陷
合计	23.7		

### 四、土地损毁预测分区评价

根据以上评估结果，预测将评估区划分为矿区土地重度损毁区、矿区土地中度损毁区和矿区土地轻度损毁区（见附图 04）。

#### 1、矿区土地重度损毁区

将预测地面塌陷区、矿区道路（总面积为32.1hm<sup>2</sup>）划分为矿区土地重度损毁区。

#### 2、矿区土地中度损毁区

将露天采场、废石场划分为矿区土地中度损毁区，面积为3.94hm<sup>2</sup>。

#### 3、矿区土地轻度损毁区

将办公生活区等采矿用建筑物、炸药库以及评估区的其它范围（总面积为278.28hm<sup>2</sup>），划分为矿区土地轻度损毁区。

破坏土地情况汇总详见表3-29。

表 3-29 土地损毁预测分区汇总表

矿山土地损毁	分区名称	面积（hm <sup>2</sup> ）	破坏方式
重度损毁区	地面塌陷区	23.7	塌陷（拟损毁）
	矿区道路	8.4	挖损
中度损毁区	露天采场	1.77	挖损
	废石场	2.17	压占
轻度损毁区	办公生活区等采矿用建筑物	0.36	压占
	炸药库	0.16	压占
	评估范围其它区域	277.76	不进行采矿活动，影响较小

## 第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

### 一、矿山地质环境保护与恢复治理分区

#### （一）分区原则及方法

##### 1、分区原则

根据矿产资源开发利用方案，矿山地质环境问题的类型、分布特征及其危害性，矿山地质环境影响评估结果，按照区内相似，区间相异的原则，参照《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T0223—2011）要求，进行矿山地质环境保护与土地复垦分区。

##### 2、分区方法

根据上述分区原则，结合矿山地质环境现状评估和预测评估结果，采用定性分析一半定量法，参照《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T0223—2011）附录 F）见表3-30。将评估区划分为地质环境保护与恢复治理次重点防治区（B）和一般

防治区（C）两个区（附图06）。

**表 3-30 矿山地质环境保护与恢复治理分区表**

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

### 3、分区评述

根据兴海县什多龙铅锌矿现状评估和预测评估的矿山地质环境影响程度，依照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中附录表 F，现状评估与预测评估结果不一致的采取就上分区原则。

预测评估地面塌陷区为地质环境影响严重区；现状评估和预测评估废石场、矿区道路、办公生活区等采矿用建筑物、炸药库等为地质环境影响较严重区；现状评估和预测评估其他区域为矿山地质环境影响较轻区。

依据矿山地质环境现状评估和预测评估结果，将评估区划分为次重点防治区和一般防治区。次重点防治区为预测地面塌陷区、废石场、矿区道路、办公生活及采矿用建筑物、炸药库等总面积36.56hm<sup>2</sup>。一般防治区为其它未进行采矿作业区，总面积277.76hm<sup>2</sup>。矿山地质环境保护与恢复治理分区见表3-31。

**表 3-31 兴海县鹏飞有色金属采选有限公司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			
较严重		废石场、矿区道路、办公生活区等采矿用建筑物、炸药库（次重点防治区）	
较轻		预测地面塌陷区（次重点防治区）	其它区域（一般防治区）
注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区			

## 二、土地复垦区与复垦责任范围

根据中华人民共和国国土资源部标准 TD/T1031.1-2011的规定，土地复垦区与复垦责任区的范围应该根据土地损毁的分析与预测结果合理确定。其中，复垦区是指生产建设项目临时用地及永久建设性用地构成的区域。本项目中占用土地为临时用地，项目损毁土地为已损毁和拟损毁土地之和，根据以上对已损毁土地分析及拟损毁土地预测，本项目复垦区面积为36.56hm<sup>2</sup>，其中已损毁土地总面积为12.86hm<sup>2</sup>，拟损毁土地总面积23.7hm<sup>2</sup>，占地范围见表3-32：

表 3-32 矿山开采已损毁、拟损毁土地地类面积统计表

损毁时	区域	面积 (hm <sup>2</sup> )	损毁方式	土地利用类型
已损毁	露天采场	1.77	挖损	天然牧草地
	废石场	2.17	压占	
	矿区道路	8.4	挖损	
	办公生活区等 采矿用建筑物	0.36	压占	
	炸药库	0.16	压占	
拟损毁	预测塌陷区	23.7	塌陷	
共计		36.56m <sup>2</sup>		

综上，实际复垦面积应为36.56hm<sup>2</sup>，由损毁责任人兴海县鹏飞有色金属采选有限公司负责。

### 三、土地类型与权属

责任复垦区土地利用类型主要是天然牧草地，面积合计 36.56hm<sup>2</sup>。

表 3-33 矿区土地利用现状总表

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )		占面积总比例 (%)
类别编码	名称	类别编码	名称	已损毁	拟损毁	
04	草地	01	天然牧草地	12.86	23.7	100

复垦区全部位于兴海县子科滩镇，土地权属为子科滩镇集体所有，项目用地范围涉及土地权属明确，权界清楚，无权属争议和历史遗留问题。矿区拟复垦面积为所有责任复垦范围，其中拟损毁土地为预测地面塌陷区（23.7hm<sup>2</sup>），由于未直接破坏地表，采取自然恢复的方式为主，其他已损毁土地复垦后土地利用类型为天然牧草地。复垦前后土地利用类型调整如下表：

表 3-34 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )		变幅
类别编码	名称	类别编码	名称	复垦前	复垦后	
04	草地	01	天然牧草地	36.56	23.7	-12.86
04	草地	01	天然牧草地	-	12.86	+12.86

## 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的和预测将来可能产生的矿山地质环境影响问题有：

1、可能引发的地质灾害为：①可能发生地面塌陷，主要的防治措施有：封堵井口、

新增采空区用废石回填、生产结束废石回填井巷，预测塌陷区内补种植被，加强地表变形巡查监测。回填原料为废石，既减少了废石场容量，降低了废石场发生地质灾害的可能性，减少了废石场占地范围，又大大降低了地面塌陷的可能性；②不稳定斜坡，对潜在不稳定斜坡底部设置护脚墙或拦石挡墙。矿山地质环境灾害发生的可能性较大，但灾害规模小，从技术可行性来分析，治理难度不大，防治措施是可行的。

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

### 3、地形地貌景观破坏、水土污染治理可行性分析

根据前述评估分析，地形地貌景观破坏主要表现为矿区原始地貌形态的破坏和生态环境破坏，主要防治措施为在土地压占损毁区生产结束后建筑物拆除、井口封堵、平整场地等恢复治理与复垦工作，技术简单可行。

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，技术简单可行。

## 二、经济可行性分析

根据《兴海县鹏飞有色金属采选有限公司兴海县什多龙铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦工程投资估算书》的计算，矿区矿山地质环境恢复治理与土地复垦的总投资约563.03万元人民币。而根据《青海省兴海县什多龙铅锌矿开发利用方案》，本矿山可开采经济价值为约为2.23亿元人民币。矿山矿区矿山地质环境恢复治理（包括土地复垦部分）的投资额度约为矿山开发总收益的2.5%，这项投资从经济上是可行的。项目资金由兴海县鹏飞有色金属采选有限公司全额承担，并且以《关于印发〈青海省取消矿山地质环境治理恢复保证金，建立矿山地质环境治理恢复基金管理办法〉的通知》（青财建字[2018]961号）文件作为治理资金专款专用、单独核算及严禁挪用的强有力保证条文，从而更加确保了矿山地质灾害治理的经济可行性。

## 三、生态环境协调性分析

本矿区处于青海省兴海县，处于高寒半荒漠区，海拔高，气候寒冷。区内植被种类稀少，植被稀疏，生态环境脆弱。矿区原来土地类型为天然牧草地，实地调查矿区稀疏生长针茅、早熟禾、紫羊茅、线叶蒿草、鬼箭锦鸡儿、披碱草、驼绒藜等。矿山闭坑后，通过拆除建筑、平整土地、种植披碱草和老芒麦，可以实现与周围生态环境的一致性。

## 第二节 矿区土地复垦可行性分析

### 一、复垦区土地利用现状

据兴海县子科滩镇土地利用现状图，本复垦区内土地利用现状为天然牧草地，复垦区面积为36.56hm<sup>2</sup>。

### 二、土地复垦适宜性评价

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

#### （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其他相关规划，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，结合实际的原则

土地利用受周围环境条件制约，土地利用方式必须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、宜渔则渔及宜其他土地则其他土地。

##### 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（矿山单位意愿、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、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、与周围现状生态环境相协调的原则

保持矿山土地复垦后与矿山周边的生态环境相协调，建议种植老芒麦和披碱草。

#### 8、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/T1031.4）《土地复垦方案编制规程》；
- 2、（TD/T1014-2007）《第二次全国土地调查技术规程》；
- 3、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，预测地面塌陷区采用自然恢复。复垦适宜性评价范围包括废石场、矿区道路、办公生活区等采矿用建筑物、炸药库等采矿工程。

## 3、初步复垦方向确定

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

### (1) 政策因素分析

矿区的土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用的原则，坚持矿区开发与保护、开采与复垦相结合，实现土地资源的永续利用，并与社会、经济、环境协调发展。复垦区原地类为天然牧草地，在综合考虑待复垦区内的实际情况和采矿拟损毁程度后，确定待复垦区复垦方向优先考虑天然牧草地，土地复垦规划图见附图05。

### (2) 公众意愿分析

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

#### 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，90%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，认为种植原有植被较为合理。

#### ②政府部门参与情况

当地县自然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15份，92%的被调查人员认为按原地类恢复，并希望建设单位做好复垦工作。

### (3) 矿区所在区自然和社会经济因素分析

据兴海县气象局气象资料，兴海县年平均降水量为395mm，年平均蒸发量1546.21mm，年均气温0.7℃。植被覆盖率较好，主要土壤类型为高山草原土。

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，矿山单位在取得经济效益的同时，也要为地方的生态环境保护尽到应有的义务。

综上所述，本方案土地复垦尽最大可能恢复损毁土地到原用地类型，保证区域生态环境不恶化，保护当地脆弱的生态系统。因此，复垦初步方向考虑与周边环境的协调性、公众意愿，主要复垦为天然牧草地，种植老芒麦和披碱草，土地复垦规划见附图05。

#### （四）评价单元划分

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

本方案涉及的复垦对象包括预测地面塌陷区、露天采场、废石场、矿区道路（土地损毁方式主要是压占）、办公生活区等采矿用建筑物、炸药库等采矿工程。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。将已有露天采场、废石场划分一个评价单元；矿区道路、办公生活区等采矿用建筑物、炸药库等采矿工程损毁土地类型一个评价单元；将预测采空塌陷区单独划为一个评价单元。单元划分见下表（表4-1）。

**表 4-1 评价单元划分结果表**

序号	编号	评价单元	面积(hm <sup>2</sup> )	地类
1	P1	露天采场、废石场	3.94	天然牧草地
2	P2	矿区道路、办公生活区等采矿用建筑物、炸药库等采矿工程	8.92	天然牧草地
3	P3	预测采空塌陷区	23.7	天然牧草地
合计			36.56	

#### （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:《耕地后背资源调查与评价技术规程》、《农用地分等定级规程》及各级地方主管部门的相关标准。

### ②项目区自身特征

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

### ③评价标准的建立

结合矿山的实际情况和上述依据,制定适宜性评价标准,见表4-2。

**表 4-2 复垦土地主要限制因素的农林牧业等级标准**

序号	限制因素及分级指标		林地评价	草地评价	裸地评价
1	地表物质组成	壤土、砂壤土	1等	1等	1等
		岩土混合物	2等	2等	2等
		砂土	3等	3等	3等
		砾质	3等或N	3等或N	N
2	灌溉条件	有稳定灌溉条件的干旱、半	1等	1等	1等
		灌溉条件、水源保证差的干	1等或2等	1等或2等	1等或2等
		无灌溉水源保证干旱、半干	3等	3等	3等
3	地面坡度	<5°	1等	1等	1等
		5°~25°	1等	1等	1等
		25°~45°	2等	2等	2等或3等
		>45°	3等或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	2等或3等	2等或3等	2等
		<40	N	N	3等或N

注:“1”为非常适宜,“2”为较适宜,“3”为一般适宜,“N”为不适宜。

### ④各评价单元土地质量状况及等级评定结果

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

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

据兴海县气象局气象资料,兴海县地区年平均降水量为395mm,年平均蒸发量1546.21mm,蒸发量远大于降水量。年内年均气温0.7℃,项目区气候条件恶劣,结合当地种植经验及与周边环境适宜性,项目区不满足复垦为耕地和林地自然气候条件,因此,

本次适宜性评价优先对复垦的草地的适宜性进行评价。详见结果表4-3。

表 4-3 项目区损毁土地复垦评价单元适宜性评价结果表

评价指标		P1 评价单元	P2 评价单元	P3 评价单元
		露天采场、废石场	矿区道路、办公生活区等采矿用建筑物、炸药库等采矿工程	预测采空塌陷区
土壤因素	有效土层	0	0.5m	0.5m
	土壤质地	高山草原土	高山草原土	高山草原土
	有机质含量	4.09	4.09	4.09
气候因素	气候类型	大陆性高原气候	大陆性高原气候	大陆性高原气候
	年均气温	0.7℃	0.7℃	0.7℃
水源因素	天然降水	395mm	395mm	395mm
	年蒸发量	1546.21mm	1546.21mm	1546.21mm
	区域水源供给	无	无	无
损毁状况	地表损毁状况	中度损毁	中度损毁	重度损毁
	土壤污染状况	轻微	轻微	轻微
部门意见	土地主管部门意见	防治水土流失为主 复垦为天然牧草地	防治水土流失为主 复垦为天然牧草地	防治水土流失为主 复垦为天然牧草地
适宜性评价		复垦区土壤类型为高山草原土，根据恢复原地类的土地复垦原则，确定本项目损毁土地复垦方向为天然牧草地，种植老麦芒、披碱草及早熟禾		

### （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，根据土地适宜性评价，初步确定复垦方向为天然牧草地，种植老麦芒、披碱草及早熟禾恢复与周边环境相协调。

## 三、水土资源平衡分析

### （一）表土资源平衡分析

矿山工程建设时未对拟建场地进行表土剥离，预存表土。如果对其他场地进行表土剥离会对新的场地造成破坏，这不符合土地复垦的原则。经过与矿山单位协商，矿区复垦用的表土来源于东南方向距矿区12km处的什多龙铅锌选矿厂。选矿厂厂房建设及尾矿库开挖时预留足够的表土，同时为矿区和尾矿库后期复垦提供土源。经计算，矿区覆土面积12.86hm<sup>2</sup>，覆土厚度30cm，则需要表土38580m<sup>3</sup>。复垦设计通过对场地进行拆除、清理、平整后覆土土地，基本能达到种植条件。若后期矿山有新建的场地，则一定进行表土剥离预存，减少表土拉运的费用。

### （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，复垦工作施工为雨季，原有雪山融水及自然降水条件能保证草种自然生长。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。

### （三）废石平衡性分析

本项目在《开发利用方案》，矿山开采过程中产出废石有序集中堆存在废石场，废石场场地选在坑口附近，可以用于充填采空区以及井巷，因此矿山生产结束后，废石场残留的废石将有效减少，只需对清理后的废石场进行适当平整即可满足覆土种植要求。

## 四、土地复垦质量要求

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

### 1、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、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。
- ③土地复垦质量制定不宜低于原（或周边）土地利用类型的土壤质量与生产力水平。
- ④复垦后地形地貌与当地自然环境和景观相协调。
- ⑤保护土壤、水源和环境质量，保护生态，防止水土流失，防止次生污染。
- ⑥坚持经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

### 2、土地复垦工程标准

本方案土地复垦设计依据中华人民共和国国土资源部《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，复垦场地具备控制水土流失的措施。
- ②不稳定斜坡采用坡面清理处理。矿山闭矿后对井巷进行封堵、回填。
- ③复垦后达到土地可持续利用的条件，具体标准如下：

土地复垦后地面平整，地面坡度 $\leq 25^\circ$ ，排水便利。五年后地块的质量要达到周边地区同等土地利用类型水平。

## 第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

### 第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防

#### 一、目标任务

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。

##### 1、主要目标

(1) 遵循“以人为本”“以地质环境保护为主”的原则，切实做到矿山生产区和生活区分离，确保人居环境的安全，提高人居环境的质量。

(2) 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。

(3) 矿山开采坚持“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。

(4) 按照“边开采，边治理”的原则，采取工程措施（清理危岩）消除不稳定斜坡失稳致灾的隐患。

(5) 采取合适的工程措施，对采矿活动损毁的地形地貌景观进行修复，改善现状、预测存在矿山地质环境问题区域的自然环境，保持与周围环境协调。

(6) 预防泥石流灾害对采矿人员及设备造成危害。

(7) 制定矿山地质环境问题监测方案，实施对矿山地质环境问题的动态监测。

(8) 闭坑时，应基本恢复矿区原来的地质环境。

##### 2、主要任务

(1) 严格做好地表移动监测，做好地质灾害预防预报工作，防止地质灾害威胁矿山安全。

(2) 合理规划和安排地下开采活动，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。

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

(4) 对排土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。

(5) 做好矿山绿化工作，创建绿色矿山，做好三废治理，达标排放。

## 二、主要技术措施

### 1、合理规划生产布局，减少损毁范围

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

### 2、规范施工

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

(2) 制定合理的土方调配方案，严禁弃土弃渣乱堆乱放。同时，在排土场周边修建临时围墙或者布设土工布等临时设施，减少施工灰尘对周边土壤的污染。

(3) 新井巷施工时要充分考虑原有采空区的影响，不在存在崩塌、塌陷隐患的区域施工井巷工程。

### 3、塌陷预防措施

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

(2) 合理布置采区和安排回采，保安矿柱不回收；

(3) 对推断的地表岩移范围进行地表移动观测，及时进行地质灾害预测预报；

(4) 采用充填采矿法。

### 4、不稳定斜坡预防措施

针对矿区内存在的不稳定斜坡采取护脚墙治理措施。其预防措施主要为清理工程和铅丝网围笼工程。即将排土场平台边缘及斜坡上的大石块清理搬运至安全地带。在坡脚利用废石拦挡不稳定斜坡。

### 5、泥石流灾害的预防措施

为了预防泥石流灾害对采矿活动的影响，本方案主要拦挡、清理泥石流物源（废石场堆放的废渣），同时安排专人进行实时监测，尽量消除泥石流的威胁。

在泥石流通过的公路段修桥涵，在泥石流沟旁边修截水沟导流。

#### 6、含水层破坏预防措施

本项目目前虽然井下涌水量较小，但不排除将来深部开采水量变大，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。

#### 7、水土环境污染预防措施

主要为废气、废水、粉尘污染的防治，如生产垃圾统一收集，外送处理；矿山应配备彩条布，雨季应对矿石进行覆盖，减少雨淋等。同时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。

#### 8、土地复垦预防措施

（1）施工单位进场后进行技术交底，确保施工人员了解设计意图。

（2）加强施工人员的土地和环境保护教育和宣传工作，禁止乱挖乱弃现象，做好文明施工考核工作。

（3）合理设计稳定边坡，采取必要的挡护、排水措施。

#### 9、地形地貌景观保护措施

（1）优化开采方案尽量避免或少破坏土地；

（2）合理堆放固体废弃物，选用合适的综合利用技术，加大综合利用量，减少对地形地貌的破坏；

（3）边开采边治理，及时复平修整排土场。

### 三、主要工程量

具体的工程量见下面矿山地质灾害治理与土地复垦章节。

## 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。

#### （二）任务

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

## 二、工程设计及技术措施

矿山地质灾害治理主要为不稳定斜坡和地面塌陷，主要有拦挡工程、清理危岩体工程、回填工程、井口封堵工程、网围栏警示牌工程。具体技术措施如下：

### 1、挡拦工程

在不稳定斜坡 Q<sub>1</sub> 周边设铅丝石笼拦挡墙，防止废石场放过高形成不稳定斜坡滑塌影响矿区道路的正常运行及人员安全。拦挡墙选用铅丝石笼和废石建设，能有效减少废石场放量。目前矿区已经采用铅丝石笼拦挡工程，后期需要加强监测，如挡墙有损坏需要重新组织人员进行维护。

### 2、清理危岩体工程

按照“边生产，边清除”的原则对平硐洞脸不稳定斜坡坡面危岩、危石进行清除，消除危岩体对采矿人员的安全威胁。利用风镐人工清除，具体顺序以边坡顶部向坡脚自上而下清理。同时在清理过程中，专人值班，禁止人员进入危石清理区。根据现场调查，洞脸不稳定斜坡 Q<sub>2</sub>、Q<sub>4</sub> 坡面危岩、危石较少，几乎不用清理。不稳定斜坡 Q<sub>3</sub> 坡面较陡，碎石较多，斜坡最大高度40m，宽30m，平均清理厚度0.5m，估算清理量约600m<sup>3</sup>。

### 3、泥石流防治工程

清理泥石流物源（南矿区中部废石场中堆放的废石），该项工程与回填工程和清理工程相同，不单独计算工程量。同时在泥石流通过的矿山道路段修桥涵，桥涵必须能保证泥石流最大流量时正常流过，根据计算的泥石流流量桥涵涵洞直径在1m 即可。同时在泥石流一侧修截水沟进行排导，目前矿区截水沟已经修建完成。本工程为矿山安全生产考虑，工程费用计入生产成本，不再做环境恢复治理费用计算。

### 4、井口封堵工程

矿山闭坑后，对矿区内的平硐硐口利用废石回填后用浆砌石进行井口封堵。平硐废石回填的长度为20m（废石回填量按照20m 计算，实际回填长度由于回填间隙及回填难度，大于20m），浆砌石的封堵长度为5m；竖井回填长度按照竖井深度计，浆砌石的封堵长度为5m。经计算废石封堵量共13595m<sup>3</sup>，浆砌石的封堵量共847m<sup>3</sup>，见表5-1。

表 5-1 井口封堵废石、浆砌石用量计算表

硐口、竖井名称	断面形状及规格	废石封堵量 (m <sup>3</sup> )	浆砌石封堵量 (m <sup>3</sup> )
新建 4710 平硐	2.7×3.0m	162	41
新建 4670 平硐	4.0×4.0m	320	80

硐口、竖井名称	断面形状及规格	废石封堵量 (m <sup>3</sup> )	浆砌石封堵量 (m <sup>3</sup> )
新建盲风井	Φ 3.0m, 深 132m	898	35
已有 4630 平硐 (PD3)	刷大平硐规格 (4×4m)	320	80
已有 4580 平硐 (PD7)	刷大平硐规格 (4×4m)	320	80
SJ7-1 (停用)	井筒净断面Φ3.0m, 深 44m	276	35
SJ7-2	直径刷大为φ3.8m, 深 119m	1293	57
SJ7-3	井筒净断面Φ3.5m, 深 204m	1915	48
SJ7-6	直径刷大为φ4.5m, 深 130m	1988	80
新建主井	井筒净断面Φ 4.5m, 深 130m	1988	80
副井 (SJ4-1)	直径刷大至 Φ 3.8m, 深 152m	1667	57
东风井 (SJ4-3)	井筒净断面Φ3.0m, 深 80m	530	35
新建西风井	井筒净断面Φ3.0m, 深 140m	954	35
PD4-9 (+4710m 中段)	矩形 (2.4×2.6m)	125	31
SJ4-2 (停用)	井筒净断面Φ2.5m, 深 50m	221	25
SJ5-1 (停用)	井筒净断面Φ2.5m, 深 50m	221	25
SJ5-2 (停用)	井筒净断面Φ2.5m, 深 86m	398	25
总计		13595	847

## 5、回填工程

### (1) 预测塌陷区回填

矿山地下开采结束后, 地面塌陷区可能引发地面陷坑和地裂缝, 需要进行回填。预测地面塌陷区范围23.7hm<sup>2</sup>, 平均沉降值取9.75m。预测地面塌陷区范围内实际形成塌陷坑和地裂缝的面积为总面积的5‰。地面塌陷的表现形式多为地裂缝。实际形成的地裂缝按照倒三角锥体 ( $V=Sh/3$ ), 经计算, 回填废石体积共计3851m<sup>3</sup>, 回填物料来自矿区内的废石。若矿山闭坑后未引发地面陷坑和地裂缝, 则此项工程取消。

### (2) 露天采场回填

矿区内废石场分散, 总计约 34718m<sup>3</sup>, 基本能满足井口封堵 (需废石 13595m<sup>3</sup>)、回填露天采场 (需废石 17700m<sup>3</sup>) 以及回填塌陷区 (需废石 3851m<sup>3</sup>)。多余废石回填至硐口或竖井中。

## 6、网围栏、警示牌工程

为预防地面塌陷对周边人畜造成不必要的伤害, 同时为了隔离土地复垦区, 在评估区外边界设置网围栏和警示牌, 防止非工作人员误入, 设置网围栏长度为矿区边界线。网围栏具体要求: 网围栏所用网片、环扣质量必须达到《环扣式镀锌钢丝网围栏》青 Q/JB76—88 标准, 围栏选用镀锌钢材质网片, 网片规格为 91L-8/110/60, 即网片纬线根数为 8 根, 经线间距 600mm, 网宽 110mm, 自上而下相邻纬线间距 200mm、180mm、180mm、150mm、130mm、130mm 和 130mm; 编制网纬线、经线、环扣线 (缠绕方式),

刺丝线的钢号分别为 45、45、20；围栏的大立柱（大立柱 14×14cm，中立柱 12×12cm，小立柱 10×10cm）；刺丝高度 1.35m，立柱间距 15m，集中连片区域按照区块设置围栏门，合计长 3400m。具体设计如下图 5-1。

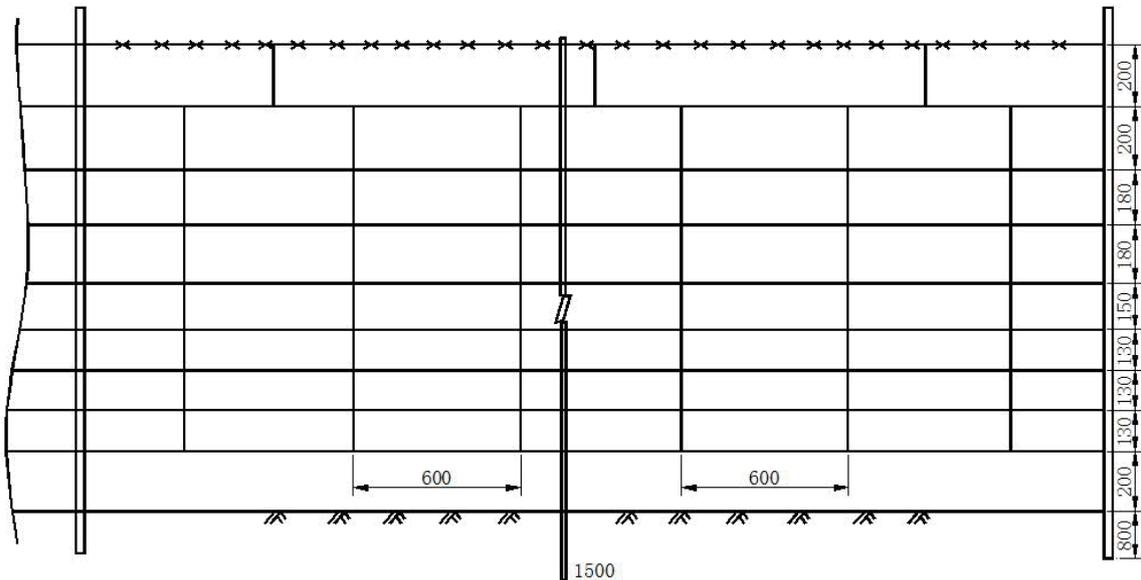


图 5-1 网围栏结构设计示意图

警示牌：在矿区必要进出口设置警示牌，同时避开风口，防止大风把警示牌吹倒。警示牌材料为铁皮，规格为 1.5m×0.8m×0.2m。板面涂漆，并书写安全标语“采矿区禁止人畜入内”，同时使用藏语与汉语两种文字。经计算预测周界长、所需警示牌数如下表：

表 5-2 网围栏及警示牌统计表

矿区	周界长 (m)	警示牌 (块)
北矿区	1500	5
南矿区	1900	5

### 三、主要工程量

矿山地质环境治理主要工程量见表 5-3：

表 5-3 矿山地质环境保护与恢复治理工程量一览表

工程名称	工程方案	工程量
清理危岩体工程	利用风镐，人工从边坡顶部向坡脚自上而下清理	方量约 600m <sup>3</sup>
井口封堵工程	对矿区内的采矿硐口利用废石回填后用浆砌石进行井口封堵。平硐废石回填的长度为 20m、竖井回填长度为其深度，回填至距井口 5m 处，浆砌石的封堵长度为 5m。	废石封堵量 13595m <sup>3</sup> ，浆砌石的封堵量共 847m <sup>3</sup>
回填工程	对预测地面塌陷区和露天采场进行回填	地面塌陷区回填量 3851m <sup>3</sup> ，回填露天采场 17700m <sup>3</sup>
网围栏、警示牌工程	隔绝地面塌陷区，防治人员受到伤害	网围栏 3400m，警示牌 10 个

## 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 36.56hm<sup>2</sup>，复垦率为 100%，将矿山工程损毁土地复垦为天然牧草地。

#### （二）任务

按照矿区所在地区自然条件和复垦方向要求，采用工程技术措施、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

#### （一）复垦工程

##### 1、拆除工程

矿区办公生活区及采矿用建筑主要为彩钢结构，炸药库为水泥浆砌砖结构，都可以拆除重复使用。拆除对象主要是办公生活区及采矿用建筑、炸药库。拆除至选厂进行回收利用。

##### 2、平整工程

在矿区闭坑且地面的废石清理完后，对露天采场、废石场、矿区道路、办公生活区等采矿用建筑物、炸药库高挖低填，表面利用推土机进行平整。

##### 3、覆土工程

矿山闭坑后，建议用挖掘机、拖拉机及装载机对平整后的土地进行覆土，运距0.5-1.0km，覆土厚度0.3m，覆土总面积12.86hm<sup>2</sup>。表土从选厂拉运至矿区，运费计入生产成本。

##### 4、植被复绿工程

#### （1）栽种植被选择

按“适地适树，适地适草”的原则，本方案选择当地能够自然存活的植被。本区降水量极小，且地处荒漠山区，生态环境恶劣，植被立地条件差。实地调查，区内植被较好，二调办调查的土地利用类型为天然牧草地，为此本方案选择种植耐寒、耐瘠薄、繁殖容易、根系发达、抗逆性强的老芒麦、披碱草及早熟禾。植物特性见下表：

表 5-4 选择植物的特性表

植物种	生物学特点
披碱草	披碱草为多年生疏丛型草本植物，抗寒，抗旱能力较强，不耐长期水淹，对土壤要求不严，具有发达须根，适应高海拔的地区。
老芒麦	禾本科，多年生草本植物，疏丛型根须密集而发育，入土较深。分布于青海、新疆、内蒙古、黑龙江省等高寒地区
早熟禾	一年生草本，分布于海拔 100~4800m 左右，秆直立或倾斜，质软，高 7~30cm，全体平滑无毛。生于平原和丘陵的路旁草地、阴蔽荒坡湿地。适应性强，喜光，耐阴性强，且抗寒、耐旱、耐践踏，根茎繁殖能力强，易形成草皮层。

### (2) 种草密度

老芒麦、披碱草及早熟禾按1:1:1比例混播，播种量225kg/hm<sup>2</sup>。

### (3) 播种

①播前准备：每10kg 种子加水10-20kg 浸种，浸种36小时，而后晾晒1天。再用泥浆拌种，为保证草种成活率，草种撒播后采用可分解薄膜覆盖。

②播种方法：采用播种机耕种，播种深度5-10cm，播种时一次补足氮肥，肥料必须施入一定的深度。雨季抢墒，播种时间选在5、6月份。

### ③管理工程

撒播植草完成之后，必需进行养护，管护期3年，播种时。要求管护期结束时，植被覆盖度不低于10%，养护期发现出苗率不足时，进行二次补种，并每年施肥进行1次。

种植范围为矿山工程占用的土地区域，总种植面积12.86hm<sup>2</sup>。

## 5、监测、管护工程

土地复垦监测工程与环境恢复治理的监测工程同时进行，监测时间为12年。土地复垦在植被复绿工程后进行管护工程，管护时间3年。具体工程设计见本章第六节矿山地质环境监测及第七节矿区土地复垦监测与管护。

## (二) 复垦设计

### 1、露天采场

#### (1) 平整工程

对回填后的露天采场高挖低填，表面利用挖掘机、推土机进行平整，平整厚度30cm，平整量5310m<sup>3</sup>。

#### (2) 覆土工程

对平整后的场地进行覆土，覆土厚度30cm，覆土量为5310m<sup>3</sup>。

#### (3) 撒播草籽

撒播面积1.77hm<sup>2</sup>，老芒麦、披碱草及早熟禾按1:1:1比例混播，播种量225kg/hm<sup>2</sup>。

## 2、废石场

### (1) 平整工程

对矿区内清理后的废石场高挖低填，表面利用挖掘机、推土机进行平整，平整厚度30cm，平整量6510m<sup>3</sup>。

### (2) 覆土工程

对平整后的道路进行覆土，覆土厚度30cm，覆土量为6510m<sup>3</sup>。

### (3) 撒播草籽

撒播面积2.17hm<sup>2</sup>，老芒麦、披碱草及早熟禾按1:1:1比例混播，播种量225kg/hm<sup>2</sup>。

## 3、矿区道路

### (1) 平整工程

对矿区内道路进行平整，主要利用推土机平整。道路较平，平整厚度20cm，平整量16800m<sup>3</sup>。

### (2) 覆土工程

对平整后的道路进行覆土，覆土厚度30cm，覆土量为25200m<sup>3</sup>。

### (3) 撒播草籽

撒播面积8.4hm<sup>2</sup>，老芒麦、披碱草及早熟禾按1:1:1比例混播，播种量225kg/hm<sup>2</sup>。

## 4、办公生活区等采矿用建筑及炸药库

### (1) 拆除工程

办公生活区及采矿用建筑占地总面积为3600m<sup>2</sup>，据现场调查，一间房屋四周建筑彩钢面积约为房顶面积（即占地面积）的两倍，彩钢量按占地量三倍估算，拆除彩钢量10800m<sup>2</sup>；炸药库为砖砌结构，占地面积1600m<sup>2</sup>，高2.5m，根据经验值，砖砌石拆除量系数取值40%，即拆除量约1600m<sup>3</sup>。建筑垃圾运至选矿厂回收。

表 5-5 拆除工程量计算表

拆除工程名称	主要工程结构	拆除量
办公生活区及采矿用建筑	彩钢	10800m <sup>2</sup>
炸药库	水泥浆砌砖	1600m <sup>3</sup>

### (2) 平整工程

对拆除后的地面进行平整，表面利用挖掘机、推土机进行平整，平整厚度20cm，平整量1040m<sup>3</sup>。

### (3) 覆土工程

对平整后的场地进行覆土，覆土厚度30cm，覆土量为1560m<sup>3</sup>。

(4) 撒播草籽

撒播面积0.52hm<sup>2</sup>，老芒麦、披碱草及早熟禾按1:1:1比例混播，播种量225kg/hm<sup>2</sup>。

(三) 复垦工程量汇总

表 5-6 土地复垦工程量汇总表

复垦单元	面积 (hm <sup>2</sup> )	拆除工程量 (m <sup>3</sup> )	平整工程量 (m <sup>3</sup> )	覆土工程量 (m <sup>3</sup> )	植被复绿工程量	监测管护工程
露天采场	1.77	-	5310	5310	225kg/hm <sup>2</sup>	监测 12 年， 管护 3 年
废石场	2.17	-	6510	6510		
矿区道路	8.4	-	16800	25200		
办公生活区等 采矿用建筑	0.36	10800m <sup>2</sup>	1040	1560		
炸药库	0.16	1600m <sup>3</sup>				
合计	12.86	-	29660	38580		

三、主要工程量

矿山土地复垦主要工程量见表 5-6。

表 5-7 矿山土地复垦工程量一览表

工程名称	工程方案	总工程量
拆除工程	拆除办公生活区及采矿用建筑、炸药库等房屋建筑。	彩钢 10800m <sup>2</sup> ，水泥砌 砖 1600m <sup>3</sup>
平整工程	利用挖掘机、推土机进行平整，平整厚度 0.2-0.3m	29660m <sup>3</sup>
覆土工程	利用拖拉机、推土机、装载机进行覆土	覆土量 38580m <sup>3</sup>
植被复绿工程	在覆土后的土地按:1:1:1 种植老芒麦、披碱草和早熟禾	面积 12.86hm <sup>2</sup>
监测、管护工程	土地复垦监测工程与环境恢复治理的监测工程同时进行	监测 12 年，管护 3 年

第四节 含水层破坏修复

根据含水层现状影响评估及预测评估，矿山活动对含水层影响较轻，根据 DT/T 02 23-2011附录 E 确定影响级别为较轻，故本方案不设计专门的含水层修复工程。

第五节 水土环境污染修复

根据本方案第三章第二节关于矿山水土环境污染现状及预测的分析，可以得出本项目矿山开采活动对于矿山周围水土环境的污染程度轻微，故本方案不设计专门的水土环境污染修复工程。

第六节 矿山地质环境监测

一、目标任务

1、监测目标

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

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

(3) 通过对矿区地质环境问题、防治措施实施效果监测，为国土部门监督管理提供依据。

## 2、监测任务

结合工程建设和工程区地质灾害分布与矿山开采诱发地质灾害，地质环境破坏的可能特点，对本工程不同部位的地质灾害、水资源、地貌景观、水土环境进行监测，对治理措施效果进行监测，为矿山单位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。监管单位为兴海县鹏飞有色金属采选有限公司，监管责任人为矿山企业安全管理人员。

本次矿山地质环境主要监测采空区地面发展变化范围、速率、方式等地面塌陷动态，泥石流沟的动态情况，不稳定斜坡坡面活动变形强度，含水层及土地资源破坏的监测。监测方法为人工巡视的方法。

## 三、技术措施

### 1、监测点布设

监测点主要布设于在预测地面塌陷区、不稳定斜坡坡面及各地质灾害点及各个矿山工程，同时在硐口进行地下含水层的监测，各个监测点布设详见附图 06。

### 2、监测内容及方法

#### (1) 采空区地面塌陷监测

监测方法：对预测采空塌陷区目视地面上是否发生裂缝、沉陷，并在采空区围岩错动范围内垂直矿体走向布设位移监测线，监测线上监测点间距 50m，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。

#### (2) 泥石流地质灾害监测

矿山生产期间应采取人工巡视检查的方式对泥石流沟固体物源进行监测，同时对降雨量进行监测，掌握其动态变化。雨季、汛期和春季冰雪融化期，应加强监测。

### （3）不稳定斜坡边坡稳定性监测

监测方法：矿山生产期间应采取每日巡查、人工巡视检查的方式，目视不稳定斜坡上是否有松动岩块，雨季、汛期和春季冰雪融化期，应加强对不稳定斜坡的监测，掌握其动态变化。发现坡面岩石松动、开裂等变形活动迹象时，及时处理。

### （4）土地占用情况

监测内容：矿山工程土地占用变化情况，以及是否存在越界占用情况。

监测方法：设置采矿边界标志，发现开采边界时，及时停止开采。

### （5）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。

3、监测频率：每个月监测 1 次，每次 2 人，分工进行。雨季（5-9 月）增加监测次数为每月 4 次。监测时限为 2020 年 6 月~2032 年 6 月。

## 四、主要工程量

根据以上监测工程设计，矿山地质环境监测工程量为 12 年，324 次。

## 第七节 矿区土地复垦监测和管护

### 一、目标任务

矿区土地复垦监测和管护的目的是有效有序监控，确保复垦工作按预定工程设计保质保量完成，并且通过观察指标，确定土地复垦工程的效果，获取评价土地复垦方向、土地复垦措施选择是否得当的重要信息，并及时调整，以期通过监测与管护，使得土地复垦工作在进行中及时调整以达到更好的效果。

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，结合项目特点、施工方式及工艺等，制定矿区土地复垦项目的预防控制措施，主要包括以下几个方面任务：

1、源头控制，杜绝乱占滥用土地现象。矿山生产开采过程中，要严格按照开采设计进行，杜绝建设单位乱占滥用土地资源现象，采矿过程中防止堆积物的崩塌、滑落造成更多的土地损毁。

2、矿山单位应严格按照设计先进行筛分出的细土预存，杜绝乱弃混放的短期效益做法。

3、场地上临时建筑物拆除产生的建筑垃圾，对于砖瓦、木材等有利用价值的材料，可在当地进行二次利用。减少建筑垃圾的产生；对于没有污染的建筑垃圾可用于场地的平整充填，减少运输成本；但对于有污染的生活垃圾、建筑废弃物不可用作场地的填充，要进行异地专门处理。

4、及时组织复垦。为保证损毁土地能较快得到恢复，本复垦项目应在一年内完成。

## 二、措施和内容

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

### 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，包括露天采场、废石场、矿区道路、办公生活区等采矿用建筑物、炸药库、预测塌陷区等。

监测方法：用卷尺或手持 GPS 野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。监测方法主要有实地调查法和跟踪监测法。

(1) 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，以及稳定边坡、土地平整度、砾石含量、覆土土层厚度及压实度、耕作地块大小、灌溉设施恢复情况、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、取样检测等手段进行。

(2) 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。

监测频率：野外现场踏勘进行已损毁土地监测，监测频率为每年1次，每次2人，分工协作，每次工作时间约2天，监测时限为2020年6月~2032年6月。

## 2、复垦效果监测

(1) 建筑物拆除工程监测：主要监测建筑物是否完全拆除，监测方法为现场观察。技术要求为全部拆除运走，对于无毒无害的废料等可用于回填采坑。

(2) 场地平整监测：监测方法为测距仪或罗盘测量，技术要求采坑边坡要平直，坡度不大于23°，采坑底部等其余复垦压平整后的地面在5m×5m 范围内高差不超过5cm，检测方法为用5m 长的直尺或直木条放在地面上，用钢尺测量直尺与地面凹凸处的高差。

(3) 覆土土层监测：采用直尺测量，技术要求土层厚度不小于20cm，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。

(4) 植被复绿工程监测内容：主要为草长势、高度、覆盖度等。

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，包括废石场、矿区道路、办公生活区等采矿用建筑物、炸药库、预测塌陷区。

监测方法：监测方法为样方随机调查法。选有代表性的地块作为标准样地，在样地内随机确定样方，样方的面积为投影面积，大小为20m×20m，用样方的观测值计算植被的覆盖度。

计算公式为： $C=f/F$

式中：C—植被覆盖度，%；

f—植被面积， $hm^2$ ； F—类型区总面积， $hm^2$ 。

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2天，监测时限为2029年6月~2032年6月。

## 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，管护期以3年为宜，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) 补种

如果种植的草种成活率太低，植被覆盖度达不到周边环境相似（覆盖度约50%），须采取补种的措施。

### (2) 追肥

当种植的草种出现明显的缺素症状时，应及时追肥。

### (3) 病虫害

人工巡查发现草种出现病虫草害时，及时进行控制。

### (4) 禁牧

新种植的植被，生长较为脆弱，需要一段时间才能与土壤结合或扎根。因此，要求相当长一段时间不允许在新种植的土地上放牧或其它活动。本方案要求管护期内禁牧。

管护主要采取人工的方式，每年管护6个月，管护期为3年，合计18个月。

### 三、主要工程量

根据以上土地复垦工程设计，土地复垦监测与管护主要为人工费。土地复垦监测可与矿山地质环境监测同时进行，管护工程量为 18 个月。

## 第八节 矿山地质环境保护与土地复垦工程竣工验收要求

综合上述方案，将矿山地质环境保护与土地复垦工程竣工验收要求列于下表 5-7。

5-8 矿山地质环境保护与土地复垦竣工验收表

存在的问题	工程类型	基本内容	验收要求	预期效果	完成时间
地下采空区 地面塌陷	地质灾害防治	在通往塌陷区路口设置塌陷区网围栏、警示牌	有效隔绝并警示外界人员进入塌陷区	确保不危害公众安全	近期
	恢复原地貌	对预测地裂缝进行回填后、平整	预测地表地裂缝被回填、恢复至原地貌(若未来地裂缝未发生，则不需要回填)	有效的预防或者治理了塌陷区中的地裂缝	闭坑后
不稳定斜坡	地质灾害防治	用铅丝网围笼做挡墙，清理危岩体、防治废石滑落威胁生产人员及设备	铅丝网围笼挡住废石场，平硐洞脸上方危岩体被清除	确保安全生产	近期
泥石流	监测工程	加强泥石流沟的监测	实时监测的结果：泥石流沟流通区畅通	确保安全生产	近期
	桥涵、截水沟工程	修建桥涵和截水沟	泥石流沟排导畅通，对矿山工程影响较小	确保安全生产	近期
	清理废石工程	清理泥石流物源	泥石流沟两旁没有废石	确保安全生产	近期
矿山工程对 土地压占、挖 损	露天采场、废石场、矿区道路、办公生活区等采矿用建筑物、炸药库等压占、挖损土地恢复	拆除临时建筑物，然后平整场地，平整厚度 20-30cm	所有临时建筑被拆除，土地平整（地面在 5m×5m 范围内高差不超过 5cm）	恢复至与周边环境相同	闭坑后
	硐口、井巷回填	封堵硐口、竖井（先用废石封堵，再用浆砌石封堵）	平硐废石封堵 20m、竖井封堵为其深度，再用浆砌石封口 5m	洞口、井巷封堵完毕	闭坑后
土地复垦 质量	平面坡度 1°-3°，边坡坡度小于 23°，土壤有机质含量按原土要求。植被与土地恢复到破坏前的原有水平，植被盖度 50%，坡面植被覆盖度 30%。土地复垦的责任范围为全面复垦所有损毁的土地，面积 36.56hm <sup>2</sup> ，土地复垦率为 100%。				

## 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

该矿山地质环境保护与土地复垦工作，既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点，集中有限资金，采取科学、经济、合理的方法，分轻、重、缓、急地逐步完成。最终达到地貌景观在视觉上保持协调。在时间部署上，矿山开采和地质环境综合治理应尽可能同步进行；在空间布局上，把潜在不安全隐患作为综合治理的重点。对预测地面塌陷区、废石场、矿区道路、办公生活区等采矿用建筑物、炸药库等挖损、压占及塌陷土地在本方案服务年限结束完成土地复垦恢复工作，对预测地面塌陷区外围设置警示牌进行警示。

### 第二节 阶段实施计划

根据矿山地质环境复杂程度、矿山开发可能引发的矿山地质环境问题分析，矿山地质环境影响程度现状、预测评估，矿山地质环境保护与恢复治理分区评估以及矿山环境保护规划分区结果，进行矿山环境综合治理规划分期，分为近期、中期、远期综合治理。近期确定为2020.06-2021.06，中期为2021.06-2029.06，远期为2029.06-2032.06，共计12年。

#### 1、近期综合治理（2020.06-2021.06）

为生产期，此期间主要是对危及矿山开采的废石场不稳定斜坡地质灾害治理（设置拦挡墙、清理危岩体、回填露天采场），以及采用网围栏、警示牌隔离预测塌陷区。同时开展地质灾害防治及监测工作。

#### 2、中期综合治理（2021.06-2029.06）

按照边生产边治理的原则，对于矿山建设、采矿引发的矿山地质环境问题，在不影响生产前提下边生产边治理，继续开展地质灾害防治及监测工作。

#### 3、远期综合治理（2029.06-2032.06）

闭坑恢复期，采矿工作结束，对生产中未治理的问题全面治理。对办公生活区及采矿用建筑、炸药库等场地内的建筑进行拆除，对矿区内各个井口进行封堵，对废石进行清理、平整，之后统一植被复绿。最后进行管护、监测，最后竣工验收。

矿山地质环境保护与土地复垦年度工作安排见表 6-1 工作时间部署。

表 6-1 矿山地质环境保护与土地复垦工作时间部署表

工程名称	时间（年）							
	2020	2021	2022	2023-2028	2029	2030	2031	2032
危岩体清理工程	—							
井口封堵工程					—			
回填工程	—				—			
网围栏、警示牌工程	—							
拆除工程					—			
平整工程					—			
覆土工程					—			
植被复绿工程					—			
监测工程	—							
管护工程					—	—	—	—

### 第三节 近期年度工作安排

近期（2020年06月至2021年06月）主要工作有：继续对露天采场进行回填，对不稳定斜坡坡脚拦挡，危岩体清理工程，用网围栏、警示牌隔离预测塌陷区，开展地质灾害的人工监测工作。

近期矿山地质环境治理与土地复垦工程量阶段统计见表 6-2。

表 6-2 近期（2020.06~2021.06）矿山地质环境治理与土地复垦工程量统计表

工程名称	工程方案	工程量
危岩体清理工程	利用风镐，人工从边坡顶部向坡脚自上而下清理	方量约 600m <sup>3</sup>
网围栏、警示牌工程	隔绝地面塌陷区，防治人员受到伤害	网围栏 3400m， 警示牌 10 个
监测工程	开展对地质灾害区域人工巡查，发现问题及时处理	12 个月

## 第七章 经费估算与进度安排

### 第一节 经费估算依据

#### 一、预算编制依据

(一) 财政部、国土资源部文件《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准》的通知(财综[2011]128号)(定额、台班及各项费率部分使用);

(二) 《水土保持工程概算定额》(水利部2003年);

(三) 《青海省工程造价管理信息》(2020年第1期), 主要材料价格参考当地物价部门与建设部门提供的价格信息;

(四) 青海省住房和城乡建设厅关于重新调整青海省建设工程计价依据增值税税率的通知(青建工(2019)116号), 税金税率从10%调整为9%。

#### 二、其他需要说明的事项

项目治理工程经费预算主要按财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》执行。并参照《青海省工程造价管理信息》(2020年第1期)。定额按一日两班作业施工, 每班八小时工作制拟定。定额均以工程设计的几何轮廓尺寸进行计算的工程量为单位, 即由完成每一有效单位实物工作量所消耗的人工、材料、机械组成。定额以外工作量, 结合《青海省工程造价管理信息》(2020年第1期)费用进行编制。兴海县鹏飞有色金属采选有限公司兴海县什多龙铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦项目治理费用由环境恢复治理费用、土地复垦费用和其他费用三部分构成。

人工费、机械台班费、材料费、施工措施费等计算核定过程见工程预算书。

### 第二节 矿山地质环境治理工程经费估算

#### 一、总工程量与投资估算

总工程量: 危岩体清理工程量600m<sup>3</sup>, 地面塌陷区回填工程3851m<sup>3</sup>; 井口封堵废石量13595m<sup>3</sup>, 浆砌石847m<sup>3</sup>; 网围栏3400m, 警示牌10个;

本矿山地质环境治理工程概算投资为227.2万元。

#### 二、单项工程量与投资估算

矿山地质环境治理恢复工程的单项工程量及投资估算见下表7-1:

表 7-1 矿山地质环境保护与恢复治理单项工程量与费用一览表

工程名称	工程方案	工程量	投资（元）
清理危岩体工程	利用风镐，人工从边坡顶部向坡脚自上而下清理	方量约 600m <sup>3</sup>	28548.00
井口封堵工程	平硐废石回填长度为 20m、竖井回填长度为其深度，回填至距井口 5m 处，浆砌石封堵长度为 5m。	废石封堵量 13595m <sup>3</sup> ，浆砌石的封堵量共 847m <sup>3</sup>	1004145.05
回填工程	对预测地面塌陷区和露天采场进行回填	地裂缝回填量 3851m <sup>3</sup> ，回填露天采场 17700m <sup>3</sup>	1189184.18
网围栏、警示牌工程	隔绝地面塌陷区，防治人员受到伤害	网围栏 3400m，警示牌 10 个	50148.00
合计			2272025.23

### 第三节 土地复垦工程经费估算

#### 一、总工程量与投资估算

总工程量：拆除工程彩钢10800m<sup>2</sup>、水泥砌砖1600m<sup>2</sup>，平整工程29660m<sup>3</sup>，覆土量38580m<sup>3</sup>，植被复绿工程面积12.86hm<sup>2</sup>，监测12年，管护三年（18个月）。

土地复垦工程概算投资为247.15万元。

#### 二、单项工程量与投资估算

矿山土地复垦工程的单项工程量及投资估算见下表 7-2:

表 7-2 矿山土地复垦工程量与投资估算一览表

工程名称	工程方案	工程量	投资（元）
拆除工程	拆除办公生活区及采矿用建筑、炸药库等房屋建筑。废弃物可填于井内。	彩钢 10800m <sup>2</sup> ，水泥砌砖 1600m <sup>3</sup>	473088.00
平整工程	利用挖掘机、推土机进行平整，平整厚度 0.2-0.3m	29660m <sup>3</sup>	473373.60
覆土工程	利用拖拉机、推土机、装载机进行覆土	覆土量 38580m <sup>3</sup>	967586.40
植被复绿工程	覆土后土地按 1:1:1 种植老芒麦、披碱草和早熟禾	面积 12.86hm <sup>2</sup>	101439.68
监测、管护工程	土地复垦监测工程与环境恢复治理的监测工程同时进行	监测 12 年，管护 3 年	456000.00
合计			2471487.68

### 第四节 总费用汇总与年度安排

#### 一、总费用构成与汇总

兴海县鹏飞有色金属采选有限公司兴海县什多龙铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦工程总经费估算为563.03万元，其中矿山地质环境治理工程投资为227.2万元，占总

投资40.35%。土地复垦费用247.15万元，占总投资43.9%，其他费用88.68万元。矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程的投资估算费用汇总如下表7-3。

表 7-3 矿山地质环境保护与土地复垦工程预算总表

序号	项目名称	金额（元）	备注
一	矿山地质环境治理工程	2272025.23	
1	清理危岩体工程	28548.00	
2	井口封堵工程	1004145.05	
3	回填工程	1189184.18	
4	网围栏、警示牌工程	50148.00	
二	土地复垦工程	2471487.68	
1	拆除工程	473088.00	
2	平整工程	473373.60	
3	覆土工程	967586.40	
4	植被复绿工程	101439.68	
5	监测、管护工程	456000.00	
三	其他费用	722854.45	
1	前期工作费	275123.75	
2	工程监理费	113844.31	
3	竣工验收费	147048.90	
4	质检费	37948.10	
5	拆迁补偿费	0.00	
6	监测费	0.00	
7	业主管理费	148889.38	
	一至三之和	5466367.36	
	不可预见费	163991.02	3%
	总投资	5630358.38	

## 二、近期年度经费安排

矿山地质环境保护与土地复垦工程总经费为 563.03 万元，在方案实施前要落实好项目经费，纳入生产建设成本或建设项目总投资并足额预算，确保矿山地质环境保护与土地复垦方案的顺利实施。并设专门帐户，专款专用，按规定单独建账，单独核算，同时加强对项目资金的监管，实现按项目进度分期拨款。

近期工程主要有清理危岩体工程、网围栏、警示牌工程、清理废石工程具体经费开支如下：清理危岩体工程 28812 元，网围栏、警示牌工程 50148 元。

## 第八章 保障措施与效益分析

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

### 第一节 组织保障

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

- (1) 保护矿山地质环境不受破坏，避免引发地质灾害的发生；
- (2) 保护矿区内土地资源不被破坏；
- (3) 保护矿区内地形地貌景观不被破坏。

#### (一) 组织管理

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

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

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

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

#### (二) 保障措施

##### 1、质量保障措施

在今后的采矿生产过程中，严格按设计施工，严格执行行业作业标准，并成立环境治理小组，组长由矿长担任，组员有矿技术员、各班组长安全员组成，严格按矿山地质

环境保护与治理恢复方案进行矿山地质环境治理，预防灾害事故的发生，改善美化矿区地质环境，减少采矿对地质环境的破坏。

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

## 2、进度保障措施

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

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

## 第二节 技术保障

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

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

此外，方案编制的过程中广泛吸取各地先进复垦经验和国内外先进复垦技术，加强与科研院所的合作、联系，结合项目区的实际情况，在土地平整、先锋植物选择、种植管护技术等多方面提出适合当地实际情况的方案措施，为本项目土地复垦方案的实施奠定技术基础。

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

## 第三节 资金保障

青海省财政厅、青海省国土资源厅、青海省环境保护局下发的《关于印发〈青海省取消矿山地质环境治理恢复保证金，建立矿山地质环境治理恢复基金管理办法〉的通知》（青财建字 [2018]961号）文件，明确规定了矿山地质环境治理恢复监管办法，凡在青海省境内从事矿产资源开采活动的采矿权人，均需按照本办法规定，建立矿山环境治理恢复基金，专项用于矿山环境地质治理。

《青海省取消矿山地质环境治理恢复保证金，建立矿山地质环境治理恢复基金管理  
办法》的通知（青财建字 [2018]961号），为矿山地质环境治理恢复工作提供了强有力的  
经济保证。由兴海县鹏飞有色金属采选有限公司在其银行账户中设立矿山环境治理恢  
复基金账户，单独反映基金存取情况。

将矿山地质环境恢复治理费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关  
资产的入账成本，在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本。同时  
实行财务专项管理制度，建立健全项目财务专项管理制度，严格执行国家有关管理规定，  
实行专款专用，单独核算，严禁挪作他用。

#### **第四节 监管保障**

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

为保障自然资源主管部门实施监管工作，矿山单位应当根据矿山地质环境恢复治理  
和土地复垦方案、编制并实施阶段矿山地质环境恢复治理和土地复垦计划和年度矿山地  
质环境恢复治理和土地复垦实施计划，定期向自然资源主管部门报告当年进度情况，接  
受自然资源主管部门对方案实施情况的监督检查，接受社会对方案实施情况监督。

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

#### **第五节 效益分析**

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

##### **（一）社会效益**

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

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

一是有利于促进当地劳动力的就业，增加农民的收入；

二是有利于矿区及附近农林业的安全生产，实现当地社会经济的可持续发展；

三是在矿区内营造适生的草地，不仅防治了区域水土流失，而且将会改善当地群众的生产、生活质量。

## （二）环境效益

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

## 第六节 公众参与

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

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

### 1、方案编制前的公众参与

在方案编制之前，根据已经掌握的情况和土地复垦方案所涉及难点和重点，制定了前期公众参与计划。调研的对象包括兴海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。

## 2、方案初稿完成后的公众参与

主要是指土地复垦方案在编制完成后，首先征求委托方、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。

## 3、方案实施过程中的公众参与

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

## 4、公众参与关系图见图8-1。

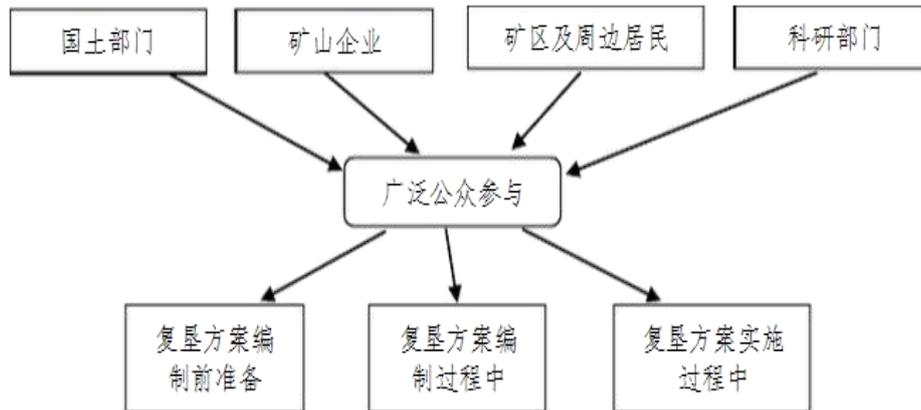


图 8-1 公众参与关系图

## 第九章 结论与建议

### 第一节 结论

1、什多龙铅锌矿位于青海省兴海县境内，隶属于兴海县管辖，距西宁市 350km，距兴海县城约 132km。从西宁出发沿西倒一级公路行驶 94km 至倒淌河镇，再向南沿国

矿区地理坐标

，  
矿区面积 1.11km<sup>2</sup>，设计建设规模铅、锌矿 55 万 t/a，开采标高 4880m~4600m，本方案适用年限 12 年，每五年应进行修编。

2、评估区重要程度为较重要区，地质环境条件复杂程度为复杂，开采规模为中型，矿山地质环境影响评估级别为一级。

3、矿山地质环境影响程度现状评估将评估区划分为矿山地质环境影响程度较严重区（II）和较轻区（III）2 个区（见附图 01），预测评估将评估区划分为较严重区（II）和较轻区（III）2 个区（见附图 03）。

4、依据矿山地质环境现状评估和预测评估结果，将评估区划分为次重点防治区（B）和一般防治区（C）两个区（见附图 06）。

次重点防治区为预测地面塌陷区、废石场、矿区道路、办公生活区等采矿用建筑物、炸药库等总面积 36.56hm<sup>2</sup>。一般防治区为其它未进行采矿作业区域，总面积 277.76hm<sup>2</sup>。

#### 5、复垦范围

本项目设计复垦面积 36.56hm<sup>2</sup>，责任复垦范围内土地利用类型为天然牧草地，通过土地复垦适宜性评价后，矿山工程（面积 12.86hm<sup>2</sup>）损毁土地将复垦为天然牧草地。预测塌陷区（面积 23.7hm<sup>2</sup>）地表未直接破坏，进行自然恢复。

#### 6、恢复治理措施

主要恢复治理工程措施为：拦挡工程、清理危岩体工程、回填工程、井巷封堵工程及网围栏警示牌工程。

#### 7、土地复垦措施

主要复垦措施为：拆除工程、平整工程（平整厚度 20-30cm）、覆土工程（覆土厚度 30cm），植被复绿工程 12.86hm<sup>2</sup>。

#### 8、监测与管护措施

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

#### 9、部署计划

分三个阶段实施恢复治理与土地复垦工作，近期确定为 2020.06-2021.06，中期为 2021.06-2029.06，远期为 2029.06-2032.06，共计 12 年。

#### 10、矿山地质环境保护与土地复垦工程经费

兴海县鹏飞有色金属采选有限公司兴海县什多龙铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦工程总经费估算为 563.03 万元，其中矿山地质环境治理工程投资为 227.2 万元，占总投资 40.35%。土地复垦费用 247.15 万元，占总投资 43.9%，其他费用 88.68 万元。

矿山地质环境保护与治理恢复所需资金由矿山单位自筹。

### 第二节 建议

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

2、矿山应高度重视采空区变形可能诱发的塌陷、崩塌和滑坡危害，必须认真开展地表移动变形监测，发现问题及时汇报，做好预防、预报和预警；

3、矿山新建工程建设前应对表土进行剥离存放，作为后期覆土土源，减少土地复垦费用，同时保证复垦的质量；

4、矿山南矿区基岩裸露，植被生长困难，经现场核实原土地利用类型为裸地，复垦时可根据实际情况恢复与周边相协调即可；

5、治理工程应做好不同阶段的检查、验收工作，以确保矿山地质环境治理工程符合相关技术要求；

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

7、由于地表塌陷与开裂预测具有较大不确定性，加上矿体赋存厚度不稳定的特点，开采时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；

8、矿山地质环境治理工程完成后，矿山单位应加强治理后的矿区维护管理，确保发挥长期效益；

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

兴海县鹏飞有色金属采选有限公司  
兴海县什多龙铅锌矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案  
投资估算书

编制单位：青海绿协工程咨询有限公司

编制日期：2020年04月10日



## 目 录

一、预算编制说明.....	1
（一）项目概况.....	1
（二）估算编制依据.....	2
（三）其他需要说明的事项.....	2
二、预算表格.....	5

## 一、预算编制说明

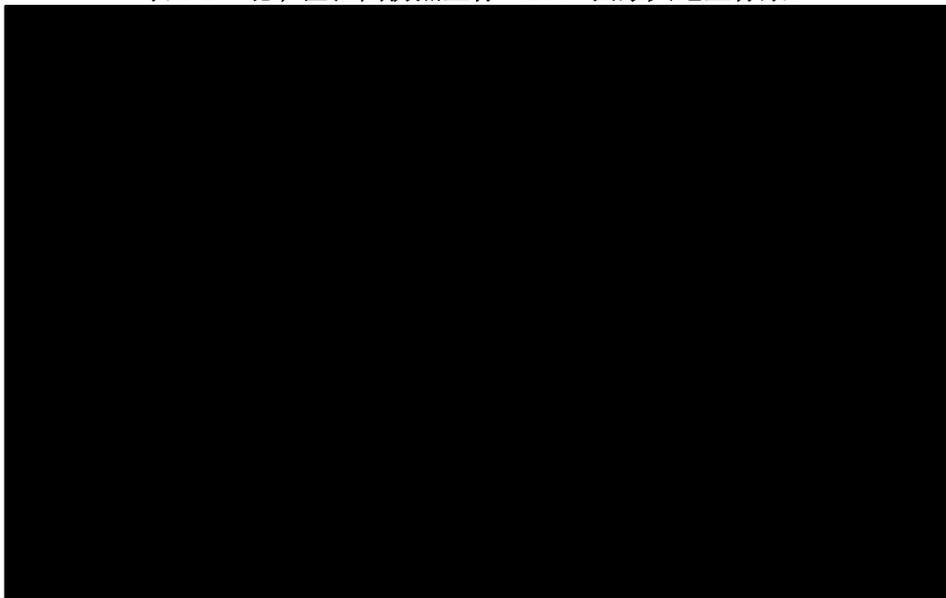
### (一) 项目概况

什多龙铅锌矿位于青海省兴海县境内，隶属于兴海县管辖，距西宁市 350km，距兴海县城约 132km。从西宁出发沿西倒一级公路行驶 94km 至倒淌河镇，再向南沿国道 214

地理坐标：东经 [REDACTED]，矿区面积 1.11km<sup>2</sup>。

根据 2019 年 9 月 26 日青海省自然资源厅下发的“兴海县鹏飞有色金属采选有限公司兴海县什多龙铅锌矿采矿许可证”副本中的矿区范围，采矿权范围由 1.2.3.4 及 A.B.C.D 共 8 个拐点圈定，面积 1.11km<sup>2</sup>。矿区范围拐点坐标见表 1-1、1-2。

表 1-1 北矿区范围拐点坐标 (2000 国家大地坐标系)



根据《青海省兴海县什多龙铅锌矿开发利用方案》(2016 年)，矿山设计生产铅、锌 55 万 t/a，兴海县什多龙铅锌矿剩余开采服务年限 9a，本方案适用年限 12a。

矿山地质环境保护与土地复垦工程主要工程量详见表 1-3、1-4。

表 1-3 矿山地质环境治理工程量一览表

工程名称	工程方案	工程量
清理危岩体工程	利用风镐，人工从边坡顶部向坡脚自上而下清理	方量约 600m <sup>3</sup>
井口封堵工程	平硐废石回填的长度为 20m、竖井回填长度为其深度，回填至距井口 5m 处，浆砌石的封堵长度为 5m。	废石封堵量 13595m <sup>3</sup> ，浆砌石的封堵量共 847m <sup>3</sup>
回填工程	对预测地面塌陷区和露天采场进行回填	地面塌陷区回填量 3851m <sup>3</sup> ，回填露天采场 17700m <sup>3</sup>
网围栏、警示牌工程	隔绝地面塌陷区，防治人员受到伤害	网围栏 3400m，警示牌 10 个

**表 1-4 矿山土地复垦工程量一览表**

工程名称	工程方案	工程量
拆除工程	拆除办公生活区及采矿用建筑、炸药库等房屋建筑。	彩钢 10800m <sup>2</sup> ，水泥砌砖 1600m <sup>3</sup>
平整工程	利用挖掘机、推土机进行平整，平整厚度 0.2-0.3m	29660m <sup>3</sup>
覆土工程	利用拖拉机、推土机、装载机进行覆土	覆土量 38580m <sup>3</sup>
植被复绿工程	在覆土后的土地按 1:1:1 种植老芒麦、披碱草及早熟禾	面积 12.86hm <sup>2</sup>
监测、管护工程	土地复垦监测工程与环境恢复治理的监测工程同时进行	监测 12 年，管护 3 年

根据治理区气候条件以及当地全年野外作业时间短（一般为每年 5 月初至 10 月下旬）的特点。初步安排矿山地质环境保护与土地复垦工作时间为每年的 6 月至 9 月。

### （二）估算编制依据

- 1、矿山地质环境保护与恢复治理工程的实物工作量及相关图件和说明；
- 2、财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额》(财综【2011】128 号)；
- 3、《青海省工程造价管理信息》（2020 年第 1 期）。

### （三）其他需要说明的事项

项目治理工程经费预算主要按财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》执行。并参照《青海省工程造价管理信息》（2020 年第 1 期）。

定额按一日两班作业施工，每班八小时工作制拟定。

定额均以工程设计的几何轮廓尺寸进行计算的工程量为单位，即由完成每一有效单位实物工作量所消耗的人工、材料、机械组成。

定额以外工作量，结合《青海省工程造价管理信息》（2020 年第 1 期）费用进行编制。

兴海县鹏飞有色金属采选有限公司兴海县什多龙铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦项目治理费用由环境恢复治理费用、土地复垦费用和其他费用三部分构成。

#### 1、工程施工费

由直接费、间接费、利润、税金组成。其中直接费由直接工程费、措施费组成；间接费由规费、企业管理费组成；税金由营业税、城乡维护建设税、教育费附加组成。

##### （1）直接费

指工程施工过程中直接消耗在工程项目上的活劳动和物化劳动。由直接工程费、措施费组成。

直接工程费包括人工费、材料费和施工机械使用费。

措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全

施工措施费。

①直接工程费

I、人工费：直接从事工程施工的生产工人开支的各项费用。包括基本工资、辅助工资和工资附加费。人工费=定额劳动量（工日）×人工预算单价（元/工日）。

A、基本工资，包括岗位工资、年功工资以及工作天数内非作业天数的工资。

B、辅助工资，指在基本工资之外，以其他形式支付给职工的工资性收入。包括根据国家有关规定属于工资性质的各种津贴：地区津贴、施工津贴、夜餐津贴、节日加班津贴等。

C、工资附加费，指按照国家规定提取的职工福利基金、工会经费、养老保险金、医疗保险金、工伤保险费、职工失业保险基金、住房公积金等。

兴海县人工费预算单价见人工费预算单价计算按青海省水利厅（2015）512 号文颁发的“青海省水利水电工程初步设计概（估）算编制规定”中规定的标准计算，计算结果为技工 67.87 元/工日，普工 50.32 元/工日。

表 3 人工费预算价格表

序号	地区名称	技工	普工
	取值	67.87	50.32
	适用地区		
二类区	西宁、乐都、民和	57.46	39.84
三类区	大通、湟源、湟中、平安、互助、循化、贵德、尖扎	59.3	41.68
四类区	化隆、海晏、祁连、门源、共和、同德、贵南、同仁、德令哈、格尔木、乌兰、都兰	62.5	44.88
五类区	刚察、兴海、泽库、河南、玛沁、班玛、久治、玉树、囊谦、天峻	67.87	50.32
六类区	甘德、达日、玛多、杂多、称多、治多、曲麻莱	74.42	56.8

II、材料费：指用于工程项目上的消耗性材料费、装置性材料和周转性材料摊销费。材料预算价格一般包括材料原价、包装费、运杂费、运输保险费和采购及保管费五项。材料费=定额材料用量×材料预算单价。

根据《土地开发整理项目预算定额标准》对主要材料进行限价。本矿山地质环境治理项目中主要材料有柴油、汽油。见表 4。

表 4 材料预算价格计算表

序号	名称	单位	发货地点	单位毛重	单位运价	材料价格					合计
						原价	运输	采保	运到工	保险费	
						(元)	(元)	2%	地价格	0.4%	
1	水泥	t	兴海县	1.01	92.86	320	94	12	426	1	558
2	钢筋 10 以内	t	兴海县	1	92.86	3020	93	93	3206	9	3922
3	钢材	t	兴海县	1	92.86	3200	93	99	3392	10	3401

4	板枋材	m <sup>3</sup>	兴海县	0.7	92.86	2370.2	65	73	2508	7	2515
5	原木	m <sup>3</sup>	兴海县	0.8	92.86	1000	74	32	1107	3	1110
6	汽油	t	兴海县	1.25	115.01	8000	144	244	8388	24	8412
7	柴油	t	兴海县	1.15	115.01	6800	132	208	7140	20	8883

③ 施工机械使用费：消耗在工程项目上的机械磨损、维修和动力燃料费用等。包括折旧费、修理及替换设备费、安装拆卸费、机上人工费、动力燃料费。施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）。

根据《土地开发整理项目预算定额标准》及有关规定计算。

## ② 措施费

指为完成工程项目施工、发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。措施费=直接工程费×措施费率。措施费率取 4.4%。

I、临时设施费：施工企业为进行工程施工所必需的生活和生产用的临时建筑物、构筑物和其他临时设施费用等。本项目的临时设施费费率见表 5。

表 5 临时设施费费率表

序号	工程类别	计算基础	临时设施费费率（%）
1	土方工程	直接工程费	2
2	石方工程	直接工程费	2
3	砌体工程	直接工程费	2
4	混凝土工程	直接工程费	2
5	植物工程	直接工程费	2

II、冬雨季施工增加费：在冬雨季施工期间为保证工程质量所需增加的费用。按直接工程费的百分率计算，费率为 0.7%—1.5%。其中，不在冬雨季施工的项目取最小值，部分工程在冬雨季施工的项目取中值，全部工程在冬雨季施工的项目取大值。

本项目部分工程在冬雨季施工，冬雨季施工增加费费率取中值，故费率取 1.3%。

III、夜间施工增加费：在夜间施工而增加的费用。

按直接工程费的百分率计算，费率为 0.2%。

IV、施工辅助费：包括已完工程及设备保护费、施工排水及降水费、检验试验费、工程定位复测费、工程点交等费用。

按直接工程费的百分率计算，费率为 0.7%。

V、安全施工措施费：指根据国家现行的施工安全、施工现场环境与卫生标准和有关规定，购置和更新施工安全防护用具及设施，改善安全生产条件和作业环境所需要的费用。按直接工程费的百分率计算，费率为 0.2%。

## (2) 间接费

### ① 规费

指施工现场发生并按政府和有关权利部门规定必须缴纳的费用。

## ② 企业管理费

指施工企业组织施工生产和经营活动所需费用。包括管理人员工资、差旅交通费、办公费、固定资产使用费、工具用具使用费、劳动保险费、工会经费、职工教育费、财产保险费、财务费和税金等。

间接费=直接费×间接费率。本项目的间接费率见表 6。

表 6 间接费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费率 (%)
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	砌体工程	直接费	5
4	混凝土工程	直接费	6
5	植物工程	直接费	5

## (3) 利润

指施工企业完成所承包工程获得的盈利。按直接费和间接费之和计算，利润率取 3%。计算公式为：利润=(直接费+间接费)×利润率。

## (4) 税金

青海省住房和城乡建设厅 39 号公告增值税税率从 10%调整为 9%。

## 2、其他费用

其他费用包括五大项：前期工作费、工程监理费、竣工资收费、拆迁补偿费、业主管理费。

## 3、不可预见费

指在施工过程中因自然灾害、设计变更及不可预见因素的变化而增加的费用。按工程施工费和其他费用之和的 3.00%计取。

计算公式为：不可预见费=(工程施工费+其他费用)×费率。

## 二、预算表格

兴海县鹏飞有色金属采选有限公司兴海县什多龙铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦工程总经费估算为 563.03 万元，其中矿山地质环境治理工程投资为 227.2 万元，占总投资 40.35%。土地复垦费用 247.15 万元，占总投资 43.9%，其他费用 88.68 万元。项目其他类型表，预算过程详见下表 7~附表。

表 7 矿山地质环境保护与土地复总预算表

序号	项目名称	金额（元）	备注
一	矿山地质环境治理工程	2272025.23	
1	清理危岩体工程	28548.00	
2	井口封堵工程	1004145.05	
3	回填工程	1189184.18	
4	网围栏、警示牌工程	50148.00	
二	土地复垦工程	2471487.68	
1	拆除工程	473088.00	
2	平整工程	473373.60	
3	覆土工程	967586.40	
4	植被复绿工程	101439.68	
5	监测、管护工程	456000.00	
三	其他费用	722854.45	
1	前期工作费	275123.75	
2	工程监理费	113844.31	
3	竣工验收费	147048.90	
4	质检费	37948.10	
5	拆迁补偿费	0.00	
6	监测费	0.00	
7	业主管理费	148889.38	
	一至三之和	5466367.36	
	不可预见费	163991.02	3%
	总投资	5630358.38	

表 8 矿山地质环境保护与土地复垦预算表

序号	单价号	名 称	单位	数量	单价	金额
一		矿山地质环境治理工程				2272025.23
1	20833	清理危岩体工程	m3	600	47.58	28548.00
2	20283	井口封堵工程（废石封堵）	m3	13595	55.18	750172.10
	30023	井口封堵工程（浆砌石）	m3	847	299.85	253972.95
3	20283	回填工程（预测塌陷区回填）	m3	3851	55.18	212498.18
	20283	回填工程（露天采场回填）	m3	17700	55.18	976686.00
4	畜牧定额-15	网围栏工程	m	3400	13.72	46648.00
	估价	警示牌工程	个	10	350	3500.00
二		土地复垦工程				2471487.68
1	估价	拆除工程（彩钢结构）	m2	10800	20	216000.00
	30073	拆除工程（水泥浆砌砖）	m3	1600	160.68	257088.00
2	10325	平整工程	m3	29660	15.96	473373.60
3	10219	覆土工程	m3	38580	25.08	967586.40
4	90031	植被复绿工程	hm2	12.86	7888	101439.68
5	估价	监测工程	年	12	20000	240000.00
	估价	管护工程	人/月	36	6000	216000.00
		合计	元			4743512.91

表9 其他费用计算表

序号	项目	计费基数	计算标准	审定值	备注
一	前期工作费			275123.75	
1	土地清查费				施工费
2	项目可行性研究费	4743512.91	1.00%	47435.13	施工费+设备费
3	项目勘测费	4743512.91	1.50%	71152.69	施工费
4	项目设计与预算编制费	4743512.91	2.80%	132818.36	施工费+设备费
5	项目招标费	4743512.91	0.50%	23717.56	施工费+设备费
二	工程监理费	4743512.91	2.40%	113844.31	施工费+设备费
三	竣工验收费			147048.90	
1	工程复核费	4743512.91	0.70%	33204.59	施工费+设备费
2	项目工程验收费	4743512.91	1.40%	66409.18	施工费+设备费
3	项目决算编制与审计费	4743512.91	1.00%	47435.13	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	质检费	4743512.91	0.80%	37948.10	301号文
五	拆迁补偿费				据实列支
六	监测费				
七	业主管理费	5317477.97	2.80%	148889.38	施工费+设备
	合计			722854.45	

附表：

机械台班预算单价计算表

序号	编号	机械名称	台班费	一类费用(元)	二类费用(元)													
					小计	人工(工日)		汽油(kg)		柴油(kg)		电(kwh)		风(m3)		水(m3)		
						67.87		5.00		4.50		0.90		0.15		0.74		
1	1004	油动挖掘机 1m <sup>3</sup>	796.15	336.41	459.74	2	135.74			72	324							
2	1013	推土机 59kw	409.20	75.46	333.74	2	135.74			44	198							
3	1022	拖拉机 74kw	580.20	142.96	437.24	2	135.74			67	301.5							
4	4012	自卸汽车 8t	554.21	206.97	347.24	2	135.74			47	211.5							

危岩体清理工程单价

序号	项目	单 位	单 价	位 值	20833-	
					风镐开凿风化岩	
					V 级	
					数量	100m3 合计
一	直接工程费	元				3885
(一)	直接费	元				3644
1	人工费	元				2379
	技工	工日	67.87	23.60		2162
	普工	工日	50.32	3.20		217
2	材料费	元				14
	钢钎	kg	4.76	2.50		12
	其它材料费	元	%	18		2
3	机械费	元				1251
	风镐	台班	65.53	10.49		1203
	其它机械费	元	%	4		48
(二)	其它直接费	元	6.60%			241
二	间接费	元	5.00%			194
三	计划利润	元	7.00%			286
四	差价	元				
五	税金	元	9.00%			393
	小计	元				4758
	扩大	元				
	合计	元				4758

回填工程（预测塌陷区地裂缝回填、井口封堵废石回填、露天采场回填）

序号	项目名称	单位	单价	20283--	
				挖掘机配自卸车	
				0.5-1km	
				数量	100m3 金额
一	直接费				3616
(一)	直接工程费				3545
1	人工费	元			179
	甲类工	工日	67.87	0.10	9.16
	乙类工	工日	50.32	2.50	169.83
2	材料费				
3	机械费	元			3286
	挖掘机 1m3 油动	台班	796.15	0.60	835.96
	59kw 推土机	台班	409.20	0.30	214.83
	8t 自卸汽车	台班	675.95	1.89	2235.70
4	其他费用	元		2.30	80
(二)	措施费	元	2.00%		71
二	间接费	元	6.00%		217
三	计划利润	元	3.00%		115
	差价	元			1114
四	税金	元	9.00%		456
	合计	元			5518

## 井口封堵（浆砌石）

序号	项目名称	单位	单价	30023--	
				浆砌块石	
				填腹石	
					100m3
				数量	金额
一	直接费				18858
(一)	直接工程费				18167
1	人工费				8827
	甲类工	工日	67.87	6.40	586
	乙类工	工日	50.32	121.30	8240
2	材料费				9251
	块石	m3	40.00	108.00	4320
	75#砌筑砂浆	m3	145.02	34.00	4931
3	机械费				
4	其他费用	元	%	0.50	90
(二)	措施费	元	3.80%		690
二	间接费	元	5.00%		943
三	计划利润	元	3.00%		594
四	材料差价	元			7115
五	税金	元	9.00%		2476
	合计	元			29985

拆除单价（水泥浆砌砖）

序号	项目名称	单位	单价	30073--	
				砌体拆除	
				水泥浆砌砖	
					100m3
				数量	金额
一	直接费				13631
(一)	直接工程费				13132
1	人工费				12849
	甲类工	工日	67.87	9.30	852
	乙类工	工日	50.32	176.60	11997
2	材料费				
3	机械费				
4	其他费用	元	%	2.20	283
(二)	措施费	元	3.80%		499
二	间接费	元	5.00%		682
三	计划利润	元	3.00%		429
四	材料差价	元			
五	税金	元	9.00%		1327
	合计	元			16068

平整单价

序号	项目名称	单位	单价	10325--	
				推土机推土	
				IV 级	
				70-80m	100m3
				数量	金额
一	直接费				1011
(一)	直接工程费				991
1	人工费	元			34
	甲类工	工日	67.87		
	乙类工	工日	50.32	0.50	33.97
2	材料费				
3	机械费	元			910
	74kw 推土机	台班	590.73	0.88	909.7
4	其他费用	元		5.00	47
(二)	措施费	元	2.00%		20
二	间接费	元	5.00%		51
三	计划利润	元	3.00%		32
四	材料差价	元			371
五	税金	元	9.00%		132
	合计	元			1596

覆土单价

序号	项目名称	单位	单价	10219--	
				1m3 油动挖掘机	
				自卸车运 0.5-1km	
				III 级	100m3
				数量	金额
一	直接费				1612
(一)	直接工程费				1580
1	人工费	元			70
	甲类工	工日	67.87	0.10	9.16
	乙类工	工日	50.32	0.90	61.14
2	材料费				
3	机械费	元			1449
	挖掘机 0.25m3 油动	台班	288		
	挖掘机 1m3 油动	台班	796.15	0.22	306.52
	挖掘机 2m3 电动	台班	1056.46		
	装载机 1m3	台班	449.95		
	59kw 推土机	台班	409.20	0.16	114.58
	8t 自卸汽车	台班	554.21	1.06	1028.06
	10t 自卸汽车	台班	608.70		
	架子车	台班	3.22		
4	其他费用	元		4.00	61
(二)	措施费	元	2.00%		32
二	间接费	元	5.00%		81
三	计划利润	元	3.00%		51
四	材料差价	元			558
五	税金	元	9.00%		207
	合计	元			2508

种植单价

序号	项目	单 位	单 位 价 值	90031--	
				撒播种草	
				覆土	
					hm2
				数量	合计
一	直接工程费	元			6441
(一)	直接费	元			6254
1	人工费	元			476
	甲类工	工日	67.87		
	乙类工	工日	50.32	8.6	476
2	材料费	元			5625
	草籽	kg	30.00	75.00	2250
	草籽	kg	25.00	75.00	1875
	草籽	kg	20.00	75.00	1500
	水	m3	0.74		
3	机械费				
4	其他费用	%		2.50	153
(二)	措施费	元	3.00%		188
二	间接费	元	5.00%		322
三	企业利润	元	7.00%		473
四	税金	元	9.00%		651
	小计	元			7888
	扩大	元			
	合计	元			7888

网围栏单价

序	项目	单	单	位	畜牧定额—15	
					围栏封育	
号		位	价	值	33.33km <sup>2</sup>	
					数量	500 亩 合计
一	直接工程费	元				27006
(一)	直接费	元				26477
1	人工费	元				1137
	甲类工	工日	67.87		5	458
	乙类工		50.32		10	679
2	材料费	元				25339
	网围栏片	m	9.00		2320	20880
	角铁支柱	根	25.00		136	3400
	中立柱	根	20.00		4	80
	大立柱	根	30.00		4	120
	支撑杆	根	11.50		12	138
	门	付	500.00		1	500
	绑线	根	0.12		1155	139
	挂线	个	0.16		330	53
	零星材料费	%	1.50		20	30
(二)	措施费	元	2.0%			530
二	间接费	元	5.0%			1350
三	计划利润	元	3.0%			851
四	税金	元	9.00%			2629
	小计	元				31836
	每米					13.72

矿山地质环境现状调查表

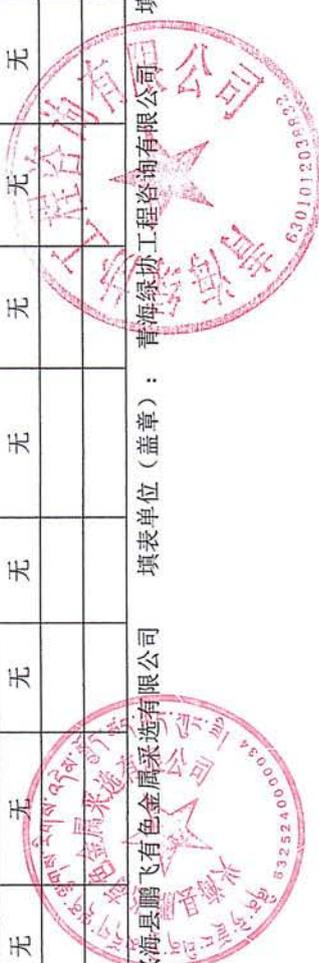
企业名称	兴海县鹏飞有色金属采选有限公司		通讯地址	青海省兴海县子科滩镇长江西路		邮编	813300	法人代表	林楚羽
电话	0974-8582181		坐标	中心坐标: [REDACTED]		矿类	金属	矿种	铅锌
企业规模	中型		设计生产能力(10 <sup>4</sup> t/a)	铅、锌矿 55 万 t/a		设计服务年限	9.9		
经济类型	有限责任公司		以前生产能力(10 <sup>4</sup> t/a)	10 万 t/a		已服务年限	15	开采深度(m)	4880m~4600m
矿山面积(km <sup>2</sup> )	1.11		生产现状	已建矿山		采空区面积(m <sup>2</sup> )	4900		
建矿时间	2003 年 8 月		采矿方式	地下开采		开采层位	无		
矿山基本情况	露采场		排土场		固体废物堆		地面塌陷		总计
	数量(个)	面积(m <sup>2</sup> )	数量(个)	面积(m <sup>2</sup> )	数量(个)	面积(m <sup>2</sup> )	数量/个	面积(m <sup>2</sup> )	面积(m <sup>2</sup> )
	2	17700	无	无	5	21700	无	无	无
	占用土地情况(m <sup>2</sup> )		占用土地情况(m <sup>2</sup> )		占用土地情况(m <sup>2</sup> )		破坏土地情况(m <sup>2</sup> )		
	基本农田	无	基本农田	无	基本农田	无	基本农田	无	无
	其它耕地	无	其它耕地	无	其它耕地	无	其它耕地	无	无
	小计	无	小计	无	小计	无	小计	无	无
	林地	无	林地	无	林地	无	林地	无	无
	其它土地	17700	其它土地	无	其它土地	21700	其它土地	无	无
	合计	17700	合计	无	合计	21700	合计	无	无
采矿固体废弃物排放	类型	年排放量(10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /a)		年综合利用量(10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /a)		累计积存量(10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> )		主要利用方式	
	废石(土)	3	3	3	3	7	7	回填井巷、地裂缝、道路维修	
	煤矸石								
	合计								



续表

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 <sup>2</sup> )		地下水位最大下降幅度(m)		含水层被疏干的面积(m <sup>2</sup> )		受影响的对象				
	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无			
地形地貌景观破坏	破坏的地形地貌景观类型		被破坏的面积(m <sup>2</sup> )		破坏程度		修复的难易程度						
	山区		128600		较严重		较难						
采矿引起的崩塌、滑坡、泥石流等情况	发生时间	发生地点	规模	影响范围(m <sup>2</sup> )	体积(m <sup>3</sup> )	死亡人数(人)	危害				发生原因	防治情况	治理面积(m <sup>2</sup> )
	无	无	无	无	无	无	死亡人数(人)	受伤人数(人)	破坏房屋(间)	破坏土地(m <sup>2</sup> )	直接经济损失(万元)	无	无
采矿引起的地面塌陷情况	发生时间	发生地点	规模	影响范围(m <sup>2</sup> )	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 <sup>2</sup> )
	无	无	无	无	无	无	死亡人数(人)	受伤人数(人)	破坏房屋(间)	破坏土地(m <sup>2</sup> )	直接经济损失(万元)	无	无
采矿引起的地裂缝情况	发生时间	发生地点	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 <sup>2</sup> )
	无	无	无	无	无	无	死亡人数(人)	受伤人数(人)	破坏房屋(间)	破坏土地(m <sup>2</sup> )	直接经济损失(万元)	无	无

矿山企业(盖章): 兴海县鹏飞有色金属采选有限公司 填表单位(盖章): 青海绿办工程咨询有限公司 填表日期: 2020年03月20日



# 关于编制《兴海县鹏飞有色金属采选有限公司兴海县 什多龙铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》 工作的委托书

青海绿协工程咨询有限公司：

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)文件、《关于编制矿山地质环境保护与土地复垦方案的通知》(青国土资[2017]96号)、《矿山地质环境保护规定》(2009年3月)、《国务院关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》(国发[2005]28号)、《青海省关于编制矿山地质环境保护与恢复治理方案的通知》(青国土资矿[2007]256号)等文件的有关要求，现将《兴海县鹏飞有色金属采选有限公司兴海县什多龙铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制工作委托贵公司承担，请贵公司按有关要求开展本方案编制工作，并按时提交方案报告书，其它相关事宜另行签订合同加以约定。

兴海县鹏飞有色金属采选有限公司

2020年03月10日



# 兴海县鹏飞有色金属采选有限公司兴海县什多龙铅 锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案 承 诺 书

青海省自然资源厅、兴海县自然资源局：

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国土地管理法》和青海省人民代表大会发布的《青海省地质环境保护条例》等国家、地方政府指定的有关法律法规及《矿山地质环境保护规定》、《地质灾害防治条例》及《土地复垦条例》的有关规定，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）要求，为确保履行矿山地质环境保护与土地复垦义务，切实保护矿山地质环境和合理利用土地，改善生态环境，本单位郑重承诺：

一、依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年度计划，及时保护矿山地质环境、复垦损毁的土地。

二、根据方案年度计划确定的矿山地质环境保护与土地复垦资金，及时足额列支并入生产成本，做好专户储存，专款专用。

三、方案应根据生产实际情况及时进行修订，如矿山生产性质、规模、地点或所采用的开采、生产工艺等发生重大变化的，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。

兴海县鹏飞有色金属采选有限公司

2020年03月20日



# 兴海县鹏飞有色金属采选有限公司兴海县什多龙铅 锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案 承诺书

青海省自然资源厅、兴海县自然资源局：

青海绿协工程咨询有限公司受兴海县鹏飞有色金属采选有限公司委托，根据《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编制审查等有关工作的通知》（青国资[2017]96号）、《矿山地质环境保护与恢复治理编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）等法律法规，编制了《兴海县鹏飞有色金属采选有限公司兴海县什多龙铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。工作周期2020年03月至2020年04月，期间青海绿协工程咨询有限公司承担矿山地质环境保护与土地复垦方案工作的野外调查及文本编制、图件编制工作。

青海绿协工程咨询有限公司与兴海县鹏飞有色金属采选有限公司郑重承诺提交的资料真实、客观、无伪造、编造、篡改等虚假内容，并愿承担由上述送审资料失真的一切后果。

兴海县鹏飞有色金属采选有限公司

2020年03月20日



青海绿协工程咨询有限公司

2020年03月20日



中华人民共和国

# 采矿许可证

(副本)

证号: C6300002011063220113591

采矿权人: 兴海县鹏飞有色金属采选有限公司

地址: 海南海州兴海县

矿山名称: 兴海县鹏飞有色金属采选有限公司兴海县多龙铅锌矿

经济类型: 有限责任公司

开采矿种: 铅矿、锌矿

开采方式: 地下开采

生产规模: 55.00万吨/年

矿区面积: 1.11平方公里

有效期限: 壹年



(2000国家大地坐标系)

矿区范围拐点坐标:



注: 有效期内完成新增资源采矿权出让收益处置。

开采深度: 由4880米至4500米标高 共由8个拐点圈定



# 营业执照

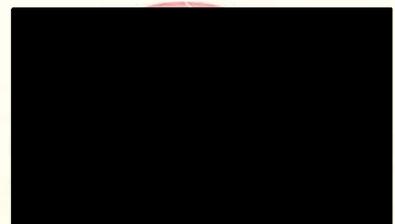
(副本)

统一社会信用代码 916325247814237693 (1-1)

**名称** 兴海县鹏飞有色金属采选有限公司  
**类型** 有限责任公司  
**住所** 青海省兴海县子科滩镇长江西路  
**法定代表人** 林楚羽  
**注册资本** 壹亿捌仟万圆整  
**成立日期** 2000年12月25日  
**营业期限** 2000年12月25日至2020年12月24日  
**经营范围** 有色金属采矿、选矿、加工及销售；非金属矿选加工销售；有色金属、非金属矿产品购销；建筑材料、机电设备、金属材料、五金交电、电动工具购销；粮油销售；钾肥及农用物资(不含种子、农药)；煤炭销售(以上经营范围须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动)。



登记机关



2018 03 25 2400 06



## 关于《青海省兴海县什多龙铅锌矿生产探矿报告》

### 矿产资源储量评审备案证明

青海省国土规划研究院报送的《青海省兴海县什多龙铅锌矿生产探矿报告矿产资源储量评审意见书》及相关材料收悉。经合规性审查，评审机构及其聘请的评审专家符合相应资质条件，报送材料齐全、符合备案要求。青海省国土资源厅同意并已经进行备案。



17508800  
508600  
508400  
508200  
508000  
507800  
507600  
17507400



# 矿产资源储量评审意见书



=



报告名称:

送评单位:

报告编写单位:

报告编写人员:

汇报人员:

评审专家组:

组长:

成员:

评审方式: 会议审查

评审日期: 2010年8月27日

评审地点: 西宁市

“青海省兴海县什多龙铅锌矿生产探矿”是兴海县鹏飞有色金属采选有限公司委托青海省有色地质矿产勘查局地质矿产勘查院承担的商业性勘查项目。项目工作周期为2006年12月至2009年3月。青海省有色地质矿产勘查局地质矿产勘查院在野外工作的基础上编制了《青海省兴海县什多龙铅锌矿生产探矿地质报告》送审稿（以下简称《报告》），经初审后，于2010年8月11日委托青海省国土规划研究院矿产资源储量评审中心（以下简称“评审中心”）对《报告》及其所提交的资源储量进行评审。提供评审的材料有：报告文字1份、附图78张、附表4册、附件8件，以及报告编制单位和业主关于材料真实性的承诺书、厅核发的采矿许可证、青海省国土资源厅《关于青海省兴海县什多龙铅锌矿生产探矿备案的通知》、野外验收意见、报告初审意见、资源量估算范围与采矿许可范围叠合图等相关附件。“评审中心”对委托人提交的相关资料进行了初步审查，认为《报告》所提交的资料基本符合矿产资源储量评审的有关规定和要求，报厅主管部门合规审查后，聘请有执业资格的评估师和专家组成评审专家组（附件1），依据现行的有关技术规范 and 标准对《报告》进行审阅。

2010年8月27日，“评审中心”在西宁市胜利路22号地矿花园C座四楼会议室组织召开了《报告》评审会议，邀请厅有关处室和项目承担单位的代表参加。评审采取会议审查形式，先由项目承担单位对《报告》进行了介绍，再由评估师、专家及代表对重要问题进行提问，报告编写人和委托人答疑，然后由矿产资源储量评估师和专家进行评议，与会代表发表个人意见，专家组讨论，形成会议“审查意见”和“《报告》修改要点”。评审会议认为报告存在问题较多，特别是资料的综合整理、资源量估算方面与规范要求差距较大，要求编者根据评审会议形成的“审查意见”和“《报告》修改要点”对《报告》进行全面修改、补充、完善。2010年12月6日，“评审中心”再次召开会议，对《报告》修改稿进行了复审，评审会议认为对上一次评审时报告中存在的问题没有很好的修改，特别是矿体的圈连和资源量估算方面仍与规范要求差距较大，要求编者根据评审会议形成的“审查意见”和“《报告》修改要点”再次对《报告》进行全面修改、补充、完善。2011年2月16日，“评审中心”召开了第三次评审会议，会后报告编制单位对报告进行了认真修改、补充，经复核，认为报告中存在的问题已基本得到修改，最后形成如下评审意见。

#### 一、矿区概况

### (一) 交通位置及自然地理

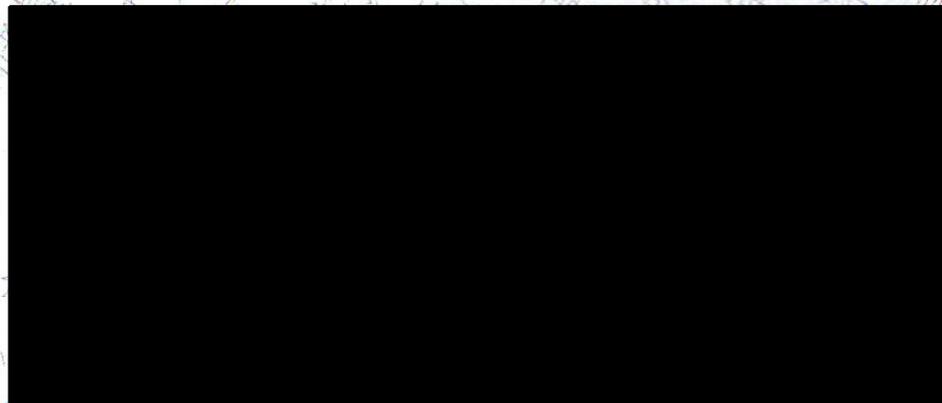
什多龙铅锌矿位于青海省兴海县城北西方向，直线距离约 86.5 公里处。行政隶属于兴海县子科滩镇青根河村。矿区南部 214 国道通过，矿区至 214 国道有 63 公里矿区公路相通。距兴海县城 132 公里，交通方便。

矿区位于鄂拉山中部，总体上西部高、东部低，海拔 4500~4800 米，比高一般 200~500 米。区内水系不发育，矿区附近只有地表冰雪融水形成的小溪，夏季水量较大，汇合于离矿区 15 公里处的青根河主河道中，冬季小溪干涸。青根河可作为生活、生产用水。青根河属黄河的支流。

该地区气候属于高原大陆性草原半干旱类型，以干燥、寒冷、降水量少，日照时间长、昼夜温差大、无霜期短为特征。年平均气温  $2^{\circ}\text{C}\sim 3^{\circ}\text{C}$ ，昼夜温差达  $15^{\circ}\text{C}\sim 18^{\circ}\text{C}$ ，霜期自八月中旬到翌年五月中旬，长达九个月。一般九月至翌年五月为封冻期。年平均降水量为 234 毫米，多集中于七月、八月。夏、秋季多为东南风，3 级左右，冬春季多为西北风，最大可达 9 级。海拔 4000 米以上自地表向下 50—100 米为永冻层，矿区西部 5000 米以上的高山地区为终年积雪。

### (二) 矿权设置情况

“兴海县什多龙铅锌矿”采矿权人为“兴海县鹏飞有色金属采选有限公司”，本次生产探矿委托勘查单位为青海省有色地质矿产勘查局地质矿产勘查院，采矿权许可证号为 6300000720024，开采方式为地下开采，生产规模为 10.00 万吨/年，矿区面积 1.11 平方公里，最近有效期限为 2007 年 4 月至 2011 年 9 月，采矿许可证各拐点地理坐标：



标高：从 4880 米到 4600 米

### (三) 地质概况

勘查区大地构造位置位于昆中花岗~变质杂岩隆起带东端与鄂拉山早中生代

(三叠纪)火山~岩浆弧前增生楔交汇部位。

### 1、地质概况

矿区出露地层主要有早元古代金水口群、石炭纪缙敖苏组和第四纪碎屑堆积物。石炭纪缙敖苏组分布于全区，多被侵入岩侵蚀，自下而上分四层，总厚大342米。其中石炭纪缙敖苏组厚层状大理岩上部为灰白色厚层状大理岩，夹黑色条带状大理岩；下部为灰—灰白色厚层状粗晶大理岩。局部有条带状构造。岩层厚95米。矿区主要矿体产于此层与侵入岩体接触交代形成的矽卡岩中。

矿区位于青根河上游向斜的西南翼，近东西向断裂与北北西向断裂的交接部位。区内近东西向构造发育，次有北西和南北向构造。

岩浆侵入活动十分强烈，为区域拉克贡玛—都龙—约尔根花岗岩闪长岩体的一部份。区内主要有印支期花岗闪长岩和花岗斑岩，花岗斑岩比花岗闪长岩侵入时间晚，但侵入相隔时间较短，两者与成矿关系密切。另外区内还见有花岗闪长斑岩及辉橄岩。

### 2、矿体特征

#### (1) 铅锌矿段(体)特征

全矿床分为北、中、南矿带，北矿带有I、II、VII、III矿段，中矿带有VI矿段，南矿带有IV、V矿段。

本次工作主要集中在V、VII矿段，对其它矿段投入工作较少，除V、VII矿段外其它矿段矿体地质特征沿用前人报告中矿体特征部分资料。

矿床内七个铅锌矿段，其中以III、IV、VII矿段的铅锌矿体规模最大。目前工程控制I矿段有3条小铅锌矿体，II矿段有1条矿体，III矿段有4条矿体和2条低品位矿体，IV矿段有17条矿体和9条低品位矿体，V矿段有8条工业矿体，1条低品位矿体。VI矿段有2条小矿体，VII矿段有4条矿体。什多龙铅锌矿全矿体内共有39条铅锌矿体、12条低品位矿体。其中II矿段的矿体、III矿段GIII、IV矿段GIV<sub>5</sub>和GIV<sub>6</sub>、V矿段V<sub>1</sub>、VII矿段VII<sub>2</sub>和VII<sub>3</sub>等七个铅锌矿规模最大。现将主要矿体特征叙述如下。

II矿段(体)：分布于矿区北部大理岩与花岗闪长岩接触处。矿段长420米，宽60米。由一个矿体组成，矿体呈似层状，走向近东西，地表倾向北，倾角70°~90°，矿体长420米，平均厚7.34米，延深不大，西部穿插于花岗闪长岩中，中部有分枝现象。矿体具铜矿化，1967年地质十队对II矿段(矿)进行过深部控制，

矿体平均品位铅 0.62%，锌 3.33%，铜 0.41%。

GIII<sub>1</sub>号矿体：主要分布于大理岩中，西部处于大理岩与花岗闪长岩接触处，矿体呈透镜状或似层状，矿体西部具有分枝现象；中部矿体中有大理岩或矽卡岩夹层；东部 38~40 线间受南北向  $F_{10}$  断层错移，断距近 30 米。矿体走向近东西，倾向北 ( $342^{\circ} \sim 18^{\circ}$ )，倾角  $35^{\circ} \sim 80^{\circ}$  之间，由东至西倾角逐渐变陡。矿体走向延长 334 米，最大厚度 42.85 米。矿体平均品位铅 0.48%，锌 3.59%。

IV 矿段(体)特征：该矿段(体)共圈出 17 个工业铅锌矿体和 9 个低品位铅锌矿体，分布于矿区南部大理岩中或大理岩与花岗斑岩接触处。矿段长 800 余米，最宽 330 米，最大延深大于 140 米。矿段走向近东西向，由于处于南部向斜轴部和两翼，矿段中矿体南、北倾向的均有，但目前所控制的矿体主要分布于向斜北翼，南倾矿体居多，产状一般随岩层产状的变化而变化，倾角一般在  $40^{\circ} \sim 88^{\circ}$  之间，个别地段产状更陡，矿带中矿体形态多变，有透镜状、似层状、扁豆状、脉状等。矿石品位一般东部高、西部低；而且向斜北翼矿体矿石品位比南翼矿体矿石品位高。

GIV<sub>1</sub>号矿体：主要产于大理岩中，在 65 线以西深部矿体处于大理岩与花岗斑岩接触处。矿体呈透镜状，但其倾向方向上形态多变。矿体向东倾伏，走向延长 250 米，控制最大延深 125 米，最大真厚度 38.21 米。矿体产状一般随岩层产状变化，走向北西~近西，倾向南。66 线附近由于受花岗斑岩的影响，局部有北倾现象，矿体具有上陡下缓的特点，倾角上部可达  $88^{\circ}$ ，下部呈  $27^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 。矿体矿石多呈稠密浸染状至块状，故矿石品位较富，平均铅 3.91%，锌 7.55%。

GIV<sub>2</sub>号矿体：主要产于大理岩与花岗斑岩接触处或附近。矿体形态复杂，在地表矿体不连续；西部呈透镜状，东部呈脉状体，往深部连续成一个矿体，走向延长 230 米，目前控制延深 40 米，最大真厚度 18.59 米，最小斜厚 0.3 米，矿体产状随大理岩产状变化而变化，故走向为北西~近西，倾向南和南西，在 66 线附近局部受花岗斑岩侵吞，矿体倾向北，倾角  $47^{\circ} \sim 81^{\circ}$ ，一般东缓西陡。矿石一般呈稠密浸染状和浸染状，平均品位铅 2.38%，锌 4.84%。

V3 号矿体：矿体产于大理岩中，矿体呈不规则囊状或分枝状不规则透镜体，走向延长 100 米，最大斜厚度为 57.25 米。由三个工程控制，控制延深 100 米。产状与岩层产状基本一致，走向东西，倾向南，倾角  $60^{\circ} \sim 65^{\circ}$ 。矿石为稠密浸染状、团块状，平均品位铅 1.05%，锌 6.05%。由于矽卡岩矿化的不均匀性，矿

体系部具有分枝现象。为V矿段的主矿体。

VII2号矿体：矿体产于砂卡岩带及大理岩中，29线以西处于大理岩与花岗岩长岩接触带中，矿体呈层状、似层状，走向延长150米，最大斜厚度为39.77米，产状与岩层产状基本一致，走向东西，倾向北，倾角 $65^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 。矿石为团块状、稠密浸染状，平均品位铅0.40%，锌3.65%。

VII3号矿体：矿体产于砂卡岩带及大理岩中，29线以西处于大理岩与花岗岩长岩接触带中，矿体呈层状、板状，走向延长360米，最大斜厚度为79.50米，产状与岩层产状基本一致，走向东西，倾向北，倾角 $65^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 。矿石为团块状、稠密浸染状，平均品位铅0.57%，锌5.53%。为VII矿段主矿体。

#### (2) 银矿特征

IV矿段共圈出11个工业银矿体和18个低品位银矿体。62~68线间，为工业银矿体集中区，圈出个表内银矿体，呈透镜状和脉状产出，其中Ag<sub>6</sub>矿体规模最大，走向延长210米，其它矿体走向延长均小于150米，并且规模较小，68-76线间圈出3个工业银矿体，呈薄层状或脉状，其中Ag<sub>7</sub>号矿体虽为薄层状，但走向延长大于200米。

#### 3、矿石质量特征及矿石类型

矿石构造以浸染状和稠密浸染状为主，次为团块状和块状，局部有脉状、角砾状。

矿石结构多为他形——半自形粒状、它形不等粒状、不等粒变晶，其次有自形、网状、乳滴状、交代状、压碎状、包含结构等。矿石结构比较复杂。

主要金属矿物有：闪锌矿、方铅矿、磁黄铁矿，其次有自然铋、辉铋矿、黄铜矿、辉铜矿、白铁矿、褐铁矿、毒砂，局部见胶黄铁矿、铜兰、斑铜矿、孔雀石、白铅矿、磁铁矿等；

脉石矿物主要有：石英、透辉石、阳起石、透闪石、绿泥石、绿帘石、方解石、黑云母、伊丁石等。

矿石工业类型分为银铅锌矿石、铅锌伴银矿石和铅锌矿石三类。铅锌矿石可按工业类型分为工业铅锌矿石和低品位铅锌矿石。

#### (四) 矿石加工技术性能

2007年山东烟台金博士科技有限公司受南部矿业委托，对什多龙矿铜铅锌矿石进行了可选性试验研究，选矿试验样品为3袋，每袋重50公斤，总重150公

斤。样品采集地点位于V矿段及II矿段矿体。矿石经过手选、破碎、筛分、混样后，试验样品原矿品位为：Cu0.61%、Pb1.64%、Zn11.76%。

试验过程对硫化矿物全浮、优先选铜、铜铅混选工艺进行探索，经过选别工艺比较，采用铜铅混选工艺对于该矿石是适宜的。在一段磨矿细度-200目70%的条件下，采用抑锌进行铜铅混选，一粗两扫三精的浮选流程，浮选精矿再进行铜铅分离，铜铅分离采用一粗两扫三精的浮选流程，扫选的尾矿是铜精矿，精矿是铅精矿；铜铅混选的尾矿进行活化锌，采用一粗两扫三精的浮选流程，分别得到最终铜精矿品位22.12%，产率2.41%，回收率87.39%，铅精矿品位56.41%，产率2.55%，回收率87.71%，锌精矿品位60.97%，产率18.15%，回收率94.1%。

#### (五) 开采技术条件

各矿带(体)均位于当地最低侵蚀基准面之上，以石炭系厚层状大理岩和印支期各类花岗岩风化带中赋存的裂隙水为主，大理岩、花岗闪长岩花岗斑岩分别为矿体围岩，厚度大、分布广，但富水性较弱，涌水量一般小于0.1升/秒。地下水水质与矿体硫化物有直接关系，为硫酸钙型水，矿化度不高，矿区水文地质条件简单。

本矿区矿体主要围岩上盘为花岗斑岩及花岗闪长岩单轴极限抗压强度 $200.654-278.142\text{Kg}/\text{cm}^2$ ；下盘大理岩的单轴极限压力为 $67.475\text{Kg}/\text{cm}^2$ ，其工程地质类别为坚硬、半坚硬岩石的非层状矿床。地质构造较简单，矿体及顶底板岩层较完整稳固，底板大理岩无岩溶现象，不含承压水，属工程地质条件简单的矿区。

### 二、矿区地质勘查工作简况

#### (一) 以往工作

什多龙铅锌矿是由1958年海南地质队发现的，并进行了地质检查工作。1960年、1965年先后又进行了一定程度的地表地质工作，初步划分出六个铅锌矿带(体)，了解了其分布范围和矿石质量，并确定为铅锌矿床。

1967年，原青海省地质十队对该矿床进行了详查工作，初步圈出七个铅锌矿带(体)。提交Pb+Zn金属量( $C_2$ )14.81万吨，其中铅金属量3.68万吨；锌金属量11.12万吨，铜金属量353.1吨。

1987~1988年，青海有色八队和有色研究室对什多龙铅锌矿床选择IV矿带(体)进行初步详查。根据当时《矿产工业要求参考手册》拟定了工业指标，并

重新圈定了IV、V矿带(体)的铅锌矿体和银矿体,并计算了铅锌银矿储量,提交表矿(C+D)金属量53.91吨(工业矿体),铅+锌金属量8.81万吨(工业矿体);

对I、II、III、VI矿带矿体,在原地质十队工作的基础上,重新进行了圈定和储量计算,并概算出I、II、III、IV、V、VI矿带铅锌矿体中伴生银24.9吨。

1990年,青海省地球物理勘察队开展了《青海省兴海县什多龙铅锌矿区及其外围物化探普查》工作。

1992~1994年,青海省有色八队对什多龙银铅锌矿III、IV矿带(体)进行勘探工作。1995年提交《青海省兴海县什多龙铅锌矿床III、IV矿带地质勘探报告》,1996年青海省储委下文批准。提交储量:

银:表内C+D级,84.591吨,平均品位185.6g/t;表外C+D级10.911吨,平均品位51.2g/t。

铅:表内C+D级,5.32万吨,平均品位1.06%;

锌:表内C+D级19.10万吨,平均品位3.82%。

铅+锌:表内C+D级24.42万吨,平均品位4.88%。

## (二)矿床开发利用情况

什多龙铅锌矿的开发利用始于1982年,进行采掘销售,断续至今,主要限于IV矿带各矿体。采出矿石品位Pb+Zn在10~13%以上,有时达20%以上。自1982年以来,随着有色金属矿产品市场变化,什多龙铅锌矿床的开采量时高时低,采出及销售的铅锌矿石也不断的增减变化,但自1982年至今,矿山生产一直未停。采矿的个体户及单位诸多,变换极快,难于查清。无任何矿山采掘矿山地质资料,矿产品对外销售不清。总之,对矿山内的铅锌矿体,特别是富铅锌矿体的破坏较大;矿体内部情况较难说清楚。

从收集到部分采矿资料分析,大致分为四个阶段。

1、开发初期。1982~1986年有个体户偷采IV矿带(体)地表矿体,估计采出矿石量约1万吨左右。矿石铅+锌品位约在25%以上。

2、开发时期。1987~1996年兴海县什多龙铅锌矿业开发有限公司成立运营,该公司把IV矿带矿山采掘工作外包给诸多个人,以及青海省矿山建设公司、青海省军区、锡铁山矿务局等单位。该时期内什多龙铅锌矿开采量较大,矿山生产开拓主要是IV矿带矿体,估计共采出矿石量28万吨。

3、低潮阶段。1997~2003年,由于有色金属矿产品市场处于低谷阶段,同时

矿山开发管理工作不正规，一些个体户偷采偷运严重。估计采出矿石量 1.5 万吨左右。

4、2003 年至今，什多龙铅锌矿开发步入正规阶段。2003 年 8 月陕西省眉山县鹏飞有色金属采选有限公司取得什多龙铅锌矿采矿权。2003 年至 2006 年上半年，由于种种原因，基本上处于未开采阶段。2006 年下半年至 2008 年底兴海县鹏飞有色金属采选有限公司共采出矿石 235383 吨，在当地该公司的选矿厂进行选矿，进行铅锌精粉销售。

### (二) 本次工作

本次生产探矿工作时间为 2007 年 5 月~2009 年 11 月，历经 3 年，完成的主要实物工作量为 1/5 千激电扫面 1.76km<sup>2</sup>、1/2 千地质剖面 5.08km、1/2 千激电剖面 5.84km、钻探 4831.84m、槽探 1393m<sup>3</sup>、工程测量点 196 个、采集样品 879 个，经过野外工作和室内资料的整理编制完成了本生产探矿报告。

### (三) 提交评审的资源储量情况

报告提交 333 资源量：矿石量 212.59 万吨，铅金属量 1.72 万吨，锌金属量 11.55 万吨，银金属量 3.8 吨。

## 三、报告评审情况

### (一) 评审依据

#### 1. 技术标准

GB/T13908-2002 固体矿产地质勘查规范总则

GB/T17766-1999 固体矿产资源储量分类

DZ/T0079-93 固体矿产勘查地质资料综合整理、综合研究规定

DZ/T0033-2002 固体矿产勘查/矿山闭坑地质报告编写规范

DZ/T0214-2002 铜、铅、锌、银、镍、钼矿地质勘查规范

#### 2. 评审机构的评审业务范围

青海省地质矿产主管部门颁发勘查许可证和采矿许可证的地质报告的矿产资源储量评审。

### (二) 评审方法

#### 1. 评审方式的选择

会议审查。评审会议在评估师和专家发表评审意见的基础上，充分听取了

与会代表意见，专家组对有关问题进行独立讨论，并明确了报告需要修改完善的内容。在与委托人的交换意见后，形成会议审查意见。评审会议效果良好。

## 2. 评审相关因素的确定

资源量估算范围平面坐标在采矿许可证范围内，标高以矿体延深为界。本次生产探矿主要对象是V、VII矿段铅锌矿体，对V、VII矿段矿体进行资源量估算（附件2）。

便于前后资料的一致性、资源量对比，工业指标基本上沿用前人指标。本次资源量估算采取南计经矿（1993）260号下达的工业指标中硫化矿的工业指标：

边界品位：Pb0.5%、Zn0.8%、Ag40g/t、Cu0.3%；

最低工业品位：Pb1.0%、Zn1.2%、Ag80g/t、Cu0.3%；

矿体最低可采厚度：1米

夹石剔除厚度： $\geq 2$ 米。

在铅锌矿体中，当Ag $\geq 5$ g/t时，按伴生元素圈定计算储量。

勘查类型确定为第III勘查类型。

## 3. 估算方法及验证

资源量估算采用资源量采用地质块段法。为验证块段法估算资源量的可靠程度，选择VII矿段圈定的VII3号矿体，用垂直平行断面法估算，对此验证。两种方法估算的总资源量结果对比矿石量误差率1.5%，金属量铅误差3.7%，锌金属量误差1.73%，银误差4.5%。

4. 评审基准日：2009年12月31日。

## （三）主要成绩

1、通过三年的野外工作，完成了生产勘探的主要任务，达到了预期目的。V、VII矿段资源量大幅增加，新增资源量铅加锌超过了10万吨，取得了很好的探矿成果，为延长矿山服务年限作出了贡献。

2、通过对V、VII矿段深部控制大至查明了两矿段矿体分布特征和规模。对矿床的矿体形态、产状和厚度品位的变化情况积累了丰富的资料，提高了对矿体特征的认识。

3、进一步总结了矿床的成矿规律。提出了今后找矿的方向和地段。

4、对IV矿段采空区作了初步调查，结合矿山历年开采情况的调查走访，确定了采空区和采出量，依此，估算了历年矿山累计消耗资源储量。

5、生产探矿工作方法选择和部署基本合理。工作方法和质量符合相关规范。

6、资源储量估算方法选择得当，各项参数确定合理估算的累计查明，矿权内外分割，消耗的保有的资源储量基本可信。

7、文字报告较全面。系统对生产探矿工作进行了总结，阐述了矿床各方面的基本特征，内容较丰富，附图、附表、附件齐全，反映了本次勘查的各项成果。

#### （四）存在问题及建议

1、工作部署不尽合理和全面，没有按照生产探矿的三大任务全面部署，钻探只控制V、VII矿段，按任务要求其他地段未布工程，III、VII矿段没有统一勘探线，V矿群76线方向欠妥，这给资料使用和综合分析带来困难，VII矿段线距达50m，而倾向上都单孔控制，矿体大致延深和产状未查清。

2、III矿段与VII矿段关系尚待研究，建议施工1~2个完整剖面以查清关系。

3、矿区开采历史长，企业和人员多次变动，采矿坑道多数已垮塌，难以实地调查，采空区的确定多为推断，矿山企业在开发过程中加强探矿，查明采空区充分利用关系。并防范采空区的积水、集气和垮塌等的安全隐患。

5、文、图中还存在一些错漏，建议修改完善。

4、为矿体圈算方便和开采实际，铅与锌作为混合矿圈定，未再分矿石类型分别圈算，而且只要一种元素达工业指标，即作为工业品级对待，在使用资料和开采过程中予以注意。

#### （五）矿产储量评估师及专家的主要分歧意见

参加本报告评审的矿产储量评估师及专家无原则分歧意见。

#### （六）评审结果

评审机构同意兴海县什多龙铅锌矿如下资源量通过评审。

兴海县什多龙铅锌矿区资源量一览表

	矿体号	矿石类型	资源量类型	矿石量 (T)	金属量			平均品位			备注
					Pb(T)	Zn(T)	Ag(kg)	Pb(%)	Zn(%)	Ag(g/t)	
累计 资源量	III	工业矿石	122b	2809663	9991	99753	23685	0.36	3.55	8.40	上表、 1995年 有色八 队提交, 新增、本 次提交
		低品位矿石	2s22	7666	14	64		0.18	0.83		
	IV	工业矿石	122b	2209809	44372	92945	118930	1.97	4.18	53.80	
		低品位矿石	2s22	134774	597	1286		0.44	0.94		
	V	工业矿石	333	503119	9215	39263	23424	1.83	7.80	46.56	
	VII	工业矿石	333	1931314	10542	90436	21307	0.55	4.61	11.03	
	合计	工业矿石	122b	5019472	54363	192698	142515	1.06	3.83	28.69	
		工业矿石	333	2434433	19757	129699	44731	0.81	5.33	18.37	
		低品位矿石	2s22	142440	611	1350		0.43	0.95		
总合计				7598345	74731	323747	187346	0.98	4.26	24.66	
消耗 资源量	III	工业矿石	112b	72706	254	2610	582	0.35	3.59	8.00	
	IV	工业矿石	112b	491833	20205	34793	56888	4.05	6.99	118.50	
		低品位矿石	2s22	10769	57	61		0.43	0.57		
	合计	工业矿石	112b	564539	20459	37403	57470	3.62	6.63	101.80	
		低品位矿石	2s22	10769	46	61		0.43	0.57		
总合计				575308	20505	37464	57470	3.56	6.51	99.89	
保有 资源量	III	工业矿石	112b	2736957	9737	97143	23103	0.36	3.55	8.40	
		低品位矿石	2s22	7666	14	64		0.18	0.83		
	IV	工业矿石	112b	1717976	24167	58152	62052	1.41	3.38	36.10	
		低品位矿石	2s22	124005	540	1207		0.43	0.97		
	V	工业矿石	333	503119	9215	39263	23424	1.83	7.80	46.56	
	VII	工业矿石	333	1931314	10542	90436	21307	0.55	4.61	11.03	
	合计	工业矿石	112b	4454933	33904	155295	85155	0.76	3.49	19.41	

兴海县什多龙铅锌矿区资源量一览表

	矿体号	矿石类型	资源量类型	矿石量 (T)	金属量			平均品位			备注
					Pb(T)	Zn(T)	Ag(kg)	Pb(%)	Zn(%)	Ag(g/t)	
累计 资源量	III	工业矿石	122b	2809663	9991	99753	23685	0.36	3.55	8.40	上表、 1995年 有色八 队提交，
		低品位矿石	2s22	7666	14	64		0.18	0.83		
	IV	工业矿石	122b	2209809	44372	92945	118930	1.97	4.18	53.80	
		低品位矿石	2s22	134774	597	1286		0.44	0.94		
	V	工业矿石	333	503119	9215	39263	23424	1.83	7.80	46.56	新增、本 次提交
	VII	工业矿石	333	1931314	10542	90436	21307	0.55	4.61	11.03	
	合计	工业矿石	122b	5019472	54363	192698	142615	1.06	3.83	28.69	
		工业矿石	333	2434433	19757	129699	44731	0.81	5.33	18.37	
		低品位矿石	2s22	142440	611	1350		0.43	0.95		
	总合计				7596345	74731	323747	187346	0.98	4.26	24.66
	工业矿石	333	2434433	19757	129699	44731	0.81	5.33	18.37		
		低品位矿石	2s22	131671	554	1271	0	0.42	0.97		0.00
	总合计				7021037	54215	286265	129886	0.77		4.08
采矿 证范 围内 保有 资源量	III	工业矿石	112b	2747863	9790	97584	23120	0.36	3.55	8.40	
		低品位矿石	2s22	7666	14	64		0.18	0.83		
	IV	工业矿石	112b	1717976	24617	58152	62052	1.41	3.38	36.10	
		低品位矿石	2s22	124005	540	1207		0.43	0.97		
	V	工业矿石	333	465072	9118	38675	22936	1.96	8.31	49.30	
	VII	工业矿石	333	1038495	5335	51626	11008	0.51	4.97	10.61	
	合计	工业矿石	112b	4465839	34407	155736	85172	0.77	3.49	19.07	
		工业矿石	333	1503567	14453	90301	33944	0.96	6.01	22.58	
低品位矿石				2s22	131671	554	1271	0	0.42	0.97	
总合计				6101077	49414	247308	119116	0.81	4.05	19.52	

兴海县什多龙铅锌矿区资源量一览表

矿体号	矿石类型	资源量类型	矿石量 (T)	金属量			平均品位			备注
				Pb(T)	Zn(T)	Ag(kg)	Pb(%)	Zn(%)	Ag(g/t)	
III	工业矿石	122b	2809663	9991	99753	23685	0.36	3.55	8.40	I表、 1995年 有色八 队提交, 新增,本 次提交
	低品位矿石	2s22	7666	14	64		0.18	0.83		
IV	工业矿石	122b	2209809	44372	92945	118930	1.97	4.18	53.80	
	低品位矿石	2s22	134774	597	1286		0.44	0.94		
V	工业矿石	333	503119	9215	39263	23424	1.83	7.80	46.56	
VII	工业矿石	333	1931314	10542	90436	21307	0.55	4.61	11.03	
	工业矿石	122b	5019472	54363	192698	142615	1.06	3.83	28.69	
合计	工业矿石	333	2434433	19757	129699	44731	0.81	5.33	18.37	
	低品位矿石	2s22	142440	611	1350		0.43	0.95		
总计			7596345	74731	323747	187346	0.98	4.26	24.66	
采矿 证范 围外 保有 资源 量	V	工业矿石	333	38046	96	588	488	0.25	1.55	12.80
	VII	工业矿石	333	892819	5207	38810	10299	0.58	4.35	11.53
	合计	工业矿石	333	930865	5303	39398	10787	0.57	4.23	12.30
	总计			930865	5303	39398	10787	0.57	4.23	12.30

#### (七) 资源量变化情况

III、IV矿带储量 1995 年有色八队已经过勘探工作，并经省储委批准，2000 年进行过套改并已上表。本次生产探矿对 V、VII 矿段资源量进行了估算，对其他矿段资源量引用前人并经省储委评审通过的资源量。因此 V、VII 矿段资源量为新增资源量，截止 2009 年底，V、VII 矿段累计 (333) 推断的资源量工业矿石量 2434433 吨。金属量铅 19757 吨，锌 129699 吨，伴生银 44731 公斤。平均品位 Pb0.81%，Zn5.33%，伴生 Ag18.37g/t。

#### 四、评审结论

综上所述，生产探矿工作部署基本合理，工作方法和质量符合相关规范，找矿效果明显，达到了预期的目的，报告内容较丰富，文字章节齐全，附图、附表、附件满足要求，资源储量估算数据可靠，估算方法正确，估算结果基本可信，会议同意《青海省兴海县什多龙铅锌矿生产探矿地质报告》通过评审，评审通过的资源储量可以作为矿山规划，也可作为什多龙铅锌矿资源储量核实的依据。

鉴于本次工作存在工作部署不尽合理和全面，致使 V、VII 矿段矿体大致延深和产状未查清；矿山采空区调查不清等问题，建议下一步工作中加大工程控制，详细了解开采技术条件，并防范采空区的积水、集气和垮塌等的安全隐患，为矿床的开发提供更可靠的依据。

#### 五、有关情况说明

“评审中心”进行资源储量评审所依据的资料基础是兴海县鹏飞有色金属采选有限公司委托青海省有色地质矿产勘查局地质矿产勘查院编制完成的《报告》及其相关材料（业主和勘查单位材料真实性的承诺书（附件 3）、野外验收意见、报告初审意见等）。评审重点是资源储量估算的范围、工业指标的确定、估算方法的选择、估算参数的确定、矿体圈定的原则、资源储量归类和估算结果。

需要强调的是，因委托人提供的资料失实，或故意提供虚假资料，从而导致评审结果与实际有出入时，评审中心不承担任何责任。

附件 1: 《青海省兴海县什多龙铅锌矿生产探矿地质报告》评审专家名单

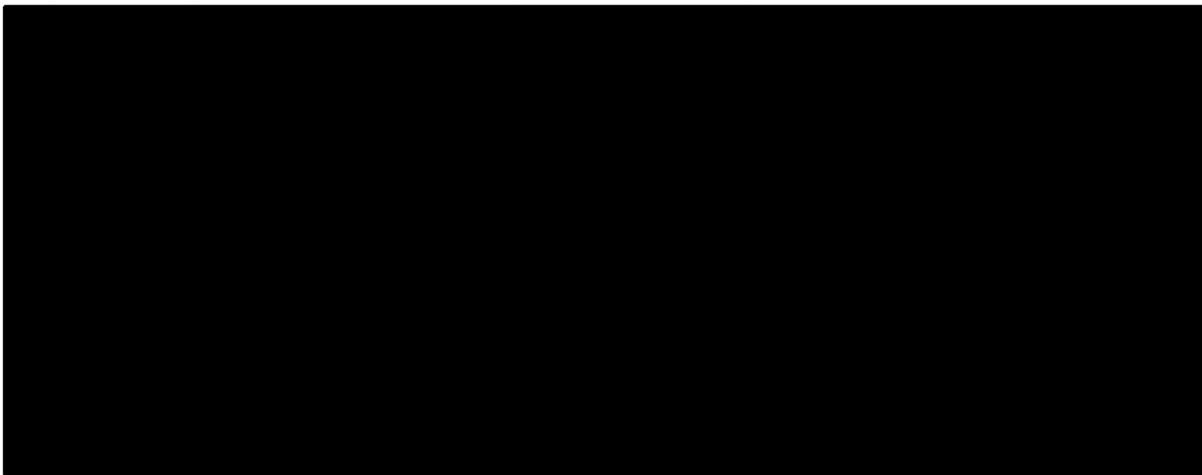
附件 2: 勘查许可证范围与资源储量估算范围叠合图

附件 3: 兴海县鹏飞有色金属采选有限公司和青海省有色地质矿产勘查局地质矿产勘查院承诺书

青海省兴海县什多龙铅锌矿生产探矿报告

评审会专家名单

序号	姓名	专业	技术职务	是否评估师	签名
1					
2					
3					
4					
5					



## 关于青海省兴海县什多龙铅锌矿开发利用方案 审查意见的函

兴海县鹏飞有色金属采选有限公司：

受青海省国土资源厅委托，青海省矿产开发学会组织有关专家，对你公司提交的《青海省兴海县什多龙铅锌矿开发利用方案》进行了审查。经审查，方案编制程序和内容符合国土资源部《关于加强对矿产资源开发利用方案审查的通知》（国土资发〔1999〕98号）要求，编制单位已按专家意见，对方案进行了修正。经研究，原则同意专家组审查意见，现就有关内容确定如下：

### 一、生产规模及服务年限

矿山设计建设规模为矿石量55万吨/年，矿山服务年限9.9年。

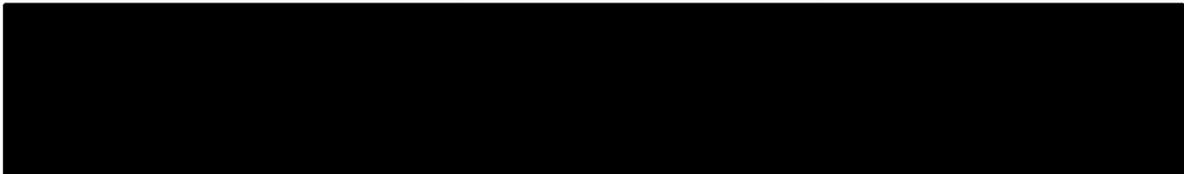
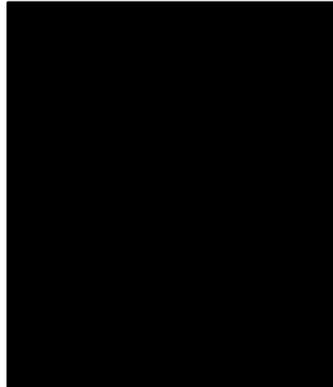
### 二、开采、开拓方式及采矿方法

矿山采用地下开采方式，平硐+竖井开拓，采用分段矿房法、浅孔留矿法和房柱法采矿。

### 三、资源储量及资源利用指标

矿山设计可利用矿石量 499.4832 万吨，可采储量为 449.534 万吨。设计采矿回采率 90%，矿石贫化率 16%，选矿回收率 Pb84%、Zn85%，综合利用率 Ag76.5%。

附件：青海省兴海县什多龙铅锌矿开发利用方案评审意见  
(附评审专家组名单)



# 《青海省兴海县什多龙铅锌矿开发利用方案》

## 评审意见

受兴海县鹏飞有色金属采选有限公司的委托，山东黄金集团烟台设计研究工程有限公司编写了《青海省什多龙铅锌矿开发利用方案》，提交会议审查的开发利用方案资料有：文字报告 1 份，附图 14 张，附件 2 件。青海省矿产开发学会于 2016 年 9 月 27 日主持召开会议对该方案进行评审。会议由编制方汇报后，通过专家提问、讨论、评议后，提出修改意见，主要针对建设规模选择、开采现状描述、采矿方法及“三率”指标选择依据等问题提出了专家看法，编制方按照评审会议意见进行了认真修改、补充，经几次修改后认为基本修改到位，形成评审意见如下：

### 一、主要成绩、优点

1、山东黄金集团烟台设计研究工程有限公司具冶金行业甲级工程设计资质，具备编制矿山开发利用方案的资格。

2、开发利用方案编制依据的主要地质资料有：

(1)《青海省兴海县什多龙铅锌矿生产探矿地质报告》2010 年 10 月有色矿勘院编制。

(2)《青海省兴海县什多龙铅锌矿生产探矿地质报告矿产资源储量评审意见书》，文号为青国土规储评字【2011】22 号。

(3)《青海省兴海县什多龙铅锌矿生产探矿地质报告》矿产资源储量评审备案证明（青国土资储审备字【2011】22 号）

(4)《2015 年度矿山储量年报》。

因此，开发利用方案编制的基础资料有依据。矿山主矿体基本控制，控制的资源储量占总资源量 73%以上，控制程度较高，矿区矿石加工技术条件良好，开采技术条件较为简单，资料满足方案设计要求。

3、方案套用原生产探矿报告工业指标基本可行，对矿权范围内查明、保有、设计利用的储量（矿石量 4994823t）叙述清楚，对可采储量（4495340.7t）的确定较为合理。

4、设计矿山建设规模确定为 55 万吨/年，按中段可布置的有效矿块数验证技术可行；计算得出矿山服务年限 9.9 年，服务年限偏短，但考虑到深部及外围为业主的探矿权，且深部已至详查阶段，新增的资源量能够延长矿山服务年限，所以规模确定大致可以认可。

5、产品方案设计为铅、锌精矿，铅精矿品位前期偏低，达不到销售品位要求；锌精矿品位为 60%，可达一级品，为合格产品。

6、按照矿体赋存条件采用地下开采方式较为合理，通过对开拓工程多方案简单比较、筛选，选择平硐+竖井开拓较为合理；相应机械设备配置较为恰当，通风设计较为可靠。

7、根据矿体特征及矿岩稳固条件，选择了分段矿房法、浅孔留矿法和房柱法采矿，方法选择基本合适，采矿工艺叙述较为清楚，具有一定可操作性。

8、方案设计采矿回采率 90%，贫化率 16%，选收率 Pb84%、Zn85%，综合利用率 Ag76.5%，基本合适。

9、矿山选矿采用浮选工艺，在原选矿基础上分多期建设，铅锌浮选为成熟工艺，且已有工业化生产经验，工艺设计基本可行。

10、方案对环境保护、职业安全健康、水土保持等均进行了论述，采用了相应的防范冶措施。

11、投资估算有据可依，构成基本合理；财务评价内容较为齐全，产品价格、成本费用取值较为合理，经分析后项目财务可行。

## 二、问题和建议

1、规模选择依据不足。

2、2010~2015年动用资源量的分布、特征未作说明，在相应图上亦无表征。

3、产品方案过简，缺质量和数量的说明，对产品缺评价论述。

4、未介绍矿体总体的分布特征，设计的开拓系统是否能合理地包含开采矿体。另外，4580平硐（PD7）作为主运输平硐，运距较长，不尽合理。

5、已有选矿生产指标收集不全，选矿指标设计依据不足，对尾矿未作出评价。

6、设计图件为编制单位重新制作，无法辨别原地质内容吻合程度。设计的剖面图明显偏少，所列的剖面图没有一张表达竖井与矿体的位置关系。缺典型中断平面图。

7、营业收入无计算过程，铅精矿低于销售品位无说明，财务评价仅能作为参考。

8、职业安全中缺选矿作业安全危害因素辨识与防治。

### 三、结论

综上，《青海省兴海县什多龙铅锌矿开发利用方案》内容基本齐全，设计基本合理，基本符合方案的编制要求，评审原则通过。

《青海省兴海县什多龙铅锌矿开发利用方案》

评审组

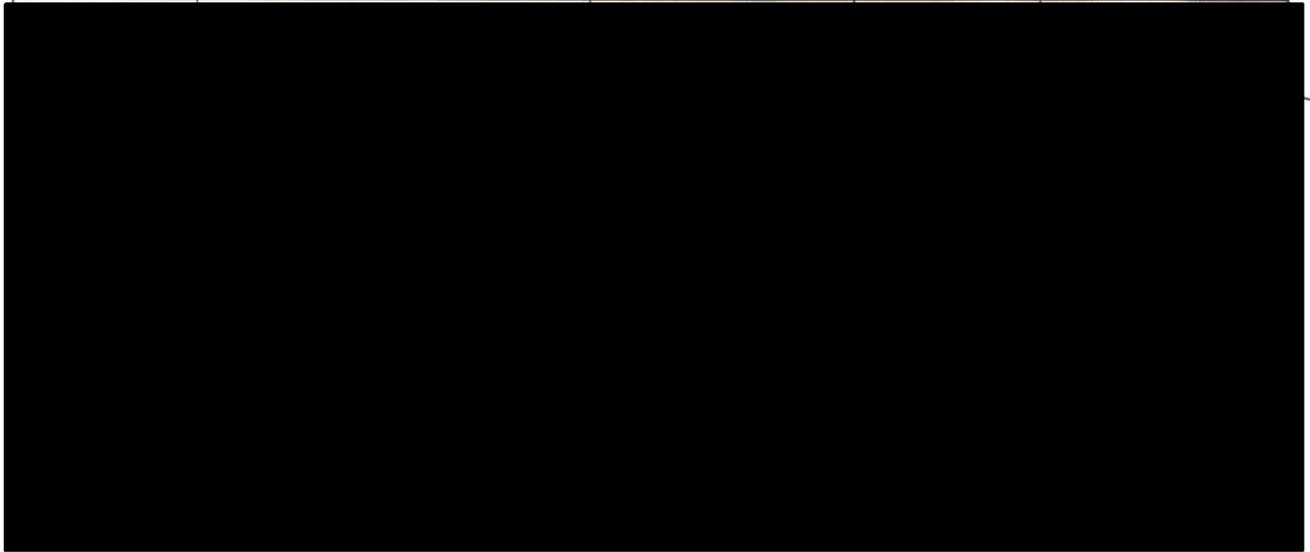
二〇一六年九月二十七日

兴海县什多龙铅锌矿矿产资源开发利用方案变更设计  
审查专家名单

时间： 2015年9月7日

地点：地矿花园C座7楼会议室

姓名	单位	职称或职务	类别	签字
----	----	-------	----	----



000003

关于青海省兴海县什多龙铅锌矿开采项目  
环境影响报告表的批复

眉县鹏飞有色金属采选有限公司：

你单位报来《青海省兴海县什多龙铅锌矿开采项目环境影响报告表》收悉。经研究，现批复如下：

一、同意该《环境影响报告表》的结论与建议，可作为项目可研、设计和环境管理的依据。

二、项目建设和采矿过程中要认真落实环境保护措施，做好以下工作：

1、采矿中不得破坏植被，对废矿要合理处置，尽可能不占用草地。

2、生产、生活废水不得直接排入青根河，要经过处理后

000004

达标排放。

3、开采出的矿石必须在有污染防治设施的选矿厂进行冶炼。

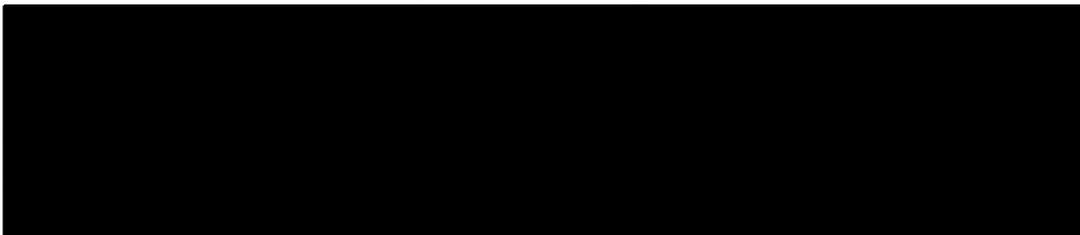
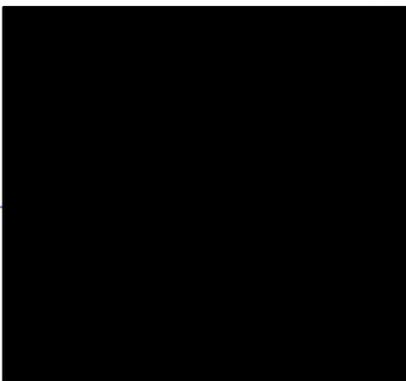
三、项目建设应严格执行环境保护“三同时”制度，工程竣工后按规定申请环境保护验收。

四、矿山闭坑前，闭坑报告须经环境保护部门批准。

五、请海南州环保局负责项目实施期间的环境保护监督检查工作。

此复

一九九



## 公众参与调查表

姓名	且增益西	性别	男	所在村镇	桑当村
年龄	26	民族	藏	调查时间	drif. 3.28
调查项目	兴海县鹏飞有色金属采选有限公司兴海县什多龙铅锌矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案				
<p>调查内容：</p> <p>1、您对该保护与土地复垦方案的了解程度。 <input checked="" type="checkbox"/> 了解 ( ) 一般 ( ) 不了解</p> <p>2、该工程对您的居住环境会有什么影响？ ( ) 土地 <input checked="" type="checkbox"/> 建筑物 <input checked="" type="checkbox"/> 其它</p> <p>3、损毁对您造成影响最大的是什么地类？ ( ) 林地 <input checked="" type="checkbox"/> 草地 ( ) 其它</p> <p>4、您对该工程的态度是？ <input checked="" type="checkbox"/> 非常支持 ( ) 支持 ( ) 不关心 ( ) 反对</p> <p>5、您对被损坏的地类希望如何补偿？ <input checked="" type="checkbox"/> 一次性补偿 ( ) 复垦后再利用</p> <p>6、您希望被损坏的地类复垦为？ ( ) 林地 <input checked="" type="checkbox"/> 草地 ( ) 其它</p> <p>7、您希望复垦后的土地会？ <input checked="" type="checkbox"/> 跟以前一样 ( ) 比以前好 ( ) 无所谓</p> <p>8、您最希望复垦措施为（可多选）？ <input checked="" type="checkbox"/> 平整土地 ( ) 新修道路 ( ) 建设灌溉设施 ( ) 其它</p> <p>9、您对保护与复垦方案实施观点？ <input checked="" type="checkbox"/> 赞同 ( ) 不赞同 ( ) 无所谓</p> <p>10、您对保护与复垦时间要求为？ <input checked="" type="checkbox"/> 边损毁边复垦 ( ) 生产结束后复垦 ( ) 无所谓</p>					
您对该矿山地质环境保护与土地复垦方案的建议与意见					
如果你反对该项目，请您说明反对的理由					

## 公众参与调查表

姓名	王明有	性别	男	所在村镇	
年龄	30	民族	汉	调查时间	2011-3-15
调查项目	兴海县鹏飞有色金属采选有限公司兴海县什多龙铅锌矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案				
<p>调查内容：</p> <p>1、您对该保护与土地复垦方案的了解程度。（<input checked="" type="checkbox"/>）了解（<input type="checkbox"/>）一般（<input type="checkbox"/>）不了解</p> <p>2、该工程对您的居住环境会有什么影响？（<input checked="" type="checkbox"/>）土地（<input type="checkbox"/>）建筑物（<input type="checkbox"/>）其它</p> <p>3、损毁对您造成影响最大的是什麼地类？（<input type="checkbox"/>）林地（<input checked="" type="checkbox"/>）草地（<input type="checkbox"/>）其它</p> <p>4、您对该工程的态度是？（<input checked="" type="checkbox"/>）非常支持（<input type="checkbox"/>）支持（<input type="checkbox"/>）不关心（<input type="checkbox"/>）反对</p> <p>5、您对被损坏的地类希望如何补偿？（<input type="checkbox"/>）一次性补偿（<input checked="" type="checkbox"/>）复垦后再利用</p> <p>6、您希望被损坏的地类复垦为？（<input type="checkbox"/>）林地（<input checked="" type="checkbox"/>）草地（<input type="checkbox"/>）其它</p> <p>7、您希望复垦后的土地会？（<input checked="" type="checkbox"/>）跟以前一样（<input type="checkbox"/>）比以前好（<input type="checkbox"/>）无所谓</p> <p>8、您最希望复垦措施为（可多选）？（<input checked="" type="checkbox"/>）平整土地（<input type="checkbox"/>）新修道路（<input checked="" type="checkbox"/>）建设灌溉设施（<input type="checkbox"/>）其它</p> <p>9、您对保护与复垦方案实施观点？（<input checked="" type="checkbox"/>）赞同（<input type="checkbox"/>）不赞同（<input type="checkbox"/>）无所谓</p> <p>10、您对保护与复垦时间要求为？（<input checked="" type="checkbox"/>）边损毁边复垦（<input type="checkbox"/>）生产结束后复垦（<input type="checkbox"/>）无所谓</p>					
您对该矿山地质环境保护与土地复垦方案的建议与意见					
如果你反对该项目，请您说明反对的理由					

公众参与调查表

姓名	马亦扬	性别	男	所在村镇	子科滩镇
年龄	28	民族	汉	调查时间	2019.3.15
调查项目	兴海县鹏飞有色金属采选有限公司兴海县什多龙铅锌矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案				
<p>调查内容：</p> <p>1、您对该保护与土地复垦方案的了解程度。（ ）了解（ <input checked="" type="checkbox"/> 一般（ ）不了解</p> <p>2、该工程对您的居住环境会有什么影响？（ <input checked="" type="checkbox"/> 土地（ ）建筑物（ ）其它</p> <p>3、损毁对您造成影响最大的是什么地类？（ ）林地（ <input checked="" type="checkbox"/> 草地（ ）其它</p> <p>4、您对该工程的态度是？（ ）非常支持（ <input checked="" type="checkbox"/> 支持（ ）不关心（ ）反对</p> <p>5、您对被损坏的地类希望如何补偿？（ ）一次性补偿（ <input checked="" type="checkbox"/> 复垦后再利用</p> <p>6、您希望被损坏的地类复垦为？（ ）林地（ <input checked="" type="checkbox"/> 草地（ ）其它</p> <p>7、您希望复垦后的土地会？（ <input checked="" type="checkbox"/> 跟以前一样（ ）比以前好（ ）无所谓</p> <p>8、您最希望复垦措施为（可多选）？（ <input checked="" type="checkbox"/> 平整土地（ ）新修道路（ <input checked="" type="checkbox"/> 建设灌溉设施（ ）其它</p> <p>9、您对保护与复垦方案实施观点？（ <input checked="" type="checkbox"/> 赞同（ ）不赞同（ ）无所谓</p> <p>10、您对保护与复垦时间要求为？（ <input checked="" type="checkbox"/> 边损毁边复垦（ ）生产结束后复垦（ ）无所谓</p>					
您对该矿山地质环境保护与土地复垦方案的建议与意见					
如果你反对该项目，请您说明反对的理由					

公众参与调查表

姓名	东智才让	性别	男	所在村镇	子科滩镇
年龄	23	民族	藏	调查时间	2019.3.29
调查项目	兴海县鹏飞有色金属采选有限公司兴海县什多龙铅锌矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案				
<p>调查内容：</p> <p>1、您对该保护与土地复垦方案的了解程度。（）了解（<input checked="" type="checkbox"/>）一般（）不了解</p> <p>2、该工程对您的居住环境会有什么影响？（<input checked="" type="checkbox"/>）土地（）建筑物（）其它</p> <p>3、损毁对您造成影响最大的是什么地类？（）林地（<input checked="" type="checkbox"/>）草地（）其它</p> <p>4、您对该工程的态度是？（）非常支持（<input checked="" type="checkbox"/>）支持（）不关心（）反对</p> <p>5、您对被损坏的地类希望如何补偿？（）一次性补偿（<input checked="" type="checkbox"/>）复垦后再利用</p> <p>6、您希望被损坏的地类复垦为？（）林地（<input checked="" type="checkbox"/>）草地（）其它</p> <p>7、您希望复垦后的土地会？（<input checked="" type="checkbox"/>）跟以前一样（）比以前好（）无所谓</p> <p>8、您最希望复垦措施为（可多选）？（<input checked="" type="checkbox"/>）平整土地（）新修道路（<input checked="" type="checkbox"/>）建设灌溉设施（）其它</p> <p>9、您对保护与复垦方案实施观点？（<input checked="" type="checkbox"/>）赞同（）不赞同（）无所谓</p> <p>10、您对保护与复垦时间要求为？（）边损毁边复垦（<input checked="" type="checkbox"/>）生产结束后复垦（）无所谓</p>					
您对该矿山地质环境保护与土地复垦方案的建议与意见					
如果你反对该项目，请您说明反对的理由					

公众参与调查表

姓名	拉加才让	性别	男	所在村镇	科隆镇
年龄	32	民族	藏	调查时间	2019.3.28
调查项目	兴海县鹏飞有色金属采选有限公司兴海县什多龙铅锌矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案				
<p>调查内容：</p> <p>1、您对该保护与土地复垦方案的了解程度。（）了解（<input checked="" type="checkbox"/>）一般（）不了解</p> <p>2、该工程对您的居住环境会有什么影响？（<input checked="" type="checkbox"/>）土地（）建筑物（）其它</p> <p>3、损毁对您造成影响最大的是什么地类？（）林地（<input checked="" type="checkbox"/>）草地（）其它</p> <p>4、您对该工程的态度是？（）非常支持（<input checked="" type="checkbox"/>）支持（）不关心（）反对</p> <p>5、您对被损坏的地类希望如何补偿？（）一次性补偿（<input checked="" type="checkbox"/>）复垦后再利用</p> <p>6、您希望被损坏的地类复垦为？（）林地（<input checked="" type="checkbox"/>）草地（）其它</p> <p>7、您希望复垦后的土地会？（）跟以前一样（<input checked="" type="checkbox"/>）比以前好（）无所谓</p> <p>8、您最希望复垦措施为（可多选）？（<input checked="" type="checkbox"/>）平整土地（）新修道路（）建设灌溉设施（）其它</p> <p>9、您对保护与复垦方案实施观点？（）赞同（）不赞同（<input checked="" type="checkbox"/>）无所谓</p> <p>10、您对保护与复垦时间要求为？（<input checked="" type="checkbox"/>）边损毁边复垦（）生产结束后复垦（）无所谓</p>					
您对该矿山地质环境保护与土地复垦方案的建议与意见					
如果你反对该项目，请您说明反对的理由					

### 公众参与调查表

姓名	马小飞	性别	男	所在村镇	大河坝镇
年龄	24	民族	汉	调查时间	2019. 3. 27
调查项目	兴海县鹏飞有色金属采选有限公司兴海县什多龙铅锌矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案				
<p>调查内容：</p> <p>1、您对该保护与土地复垦方案的了解程度。 <input checked="" type="checkbox"/> 了解 ( ) 一般 ( ) 不了解</p> <p>2、该工程对您的居住环境会有什么影响？ ( <input checked="" type="checkbox"/> 土地 ( ) 建筑物 ( ) 其它</p> <p>3、损毁对您造成影响最大的是什么地类？ ( ) 林地 ( <input checked="" type="checkbox"/> 草地 ( ) 其它</p> <p>4、您对该工程的态度是？ <input checked="" type="checkbox"/> 非常支持 ( ) 支持 ( ) 不关心 ( ) 反对</p> <p>5、您对被损坏的地类希望如何补偿？ ( <input checked="" type="checkbox"/> 一次性补偿 ( ) 复垦后再利用</p> <p>6、您希望被损坏的地类复垦为？ ( ) 林地 ( <input checked="" type="checkbox"/> 草地 ( ) 其它</p> <p>7、您希望复垦后的土地会？ <input checked="" type="checkbox"/> 跟以前一样 ( ) 比以前好 ( ) 无所谓</p> <p>8、您最希望复垦措施为（可多选）？ ( <input checked="" type="checkbox"/> 平整土地 ( ) 新修道路 ( ) 建设灌溉设施 ( <input checked="" type="checkbox"/> 其它</p> <p>9、您对保护与复垦方案实施观点？ ( <input checked="" type="checkbox"/> 赞同 ( ) 不赞同 ( ) 无所谓</p> <p>10、您对保护与复垦时间要求为？ ( <input checked="" type="checkbox"/> 边损毁边复垦 ( ) 生产结束后复垦 ( ) 无所谓</p>					
您对该矿山地质环境保护与土地复垦方案的建议与意见					
如果你反对该项目，请您说明反对的理由					

公众参与调查表

姓名	扎西才让	性别	男	所在村镇	子科堆
年龄	26	民族	藏	调查时间	2019.3.29
调查项目	兴海县鹏飞有色金属采选有限公司兴海县什多龙铅锌矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案				
<p>调查内容：</p> <p>1、您对该保护与土地复垦方案的了解程度。( <input checked="" type="checkbox"/> ) 了解 ( ) 一般 ( ) 不了解</p> <p>2、该工程对您的居住环境会有什么影响？ ( ) 土地 ( ) 建筑物 ( ) 其它</p> <p>3、损毁对您造成影响最大的是什么地类？ ( ) 林地 ( ) 草地 ( ) 其它</p> <p>4、您对该工程的态度是？ ( ) 非常支持 ( <input checked="" type="checkbox"/> ) 支持 ( ) 不关心 ( ) 反对</p> <p>5、您对被损坏的地类希望如何补偿？ ( ) 一次性补偿 ( <input checked="" type="checkbox"/> ) 复垦后再利用</p> <p>6、您希望被损坏的地类复垦为？ ( ) 林地 ( <input checked="" type="checkbox"/> ) 草地 ( ) 其它</p> <p>7、您希望复垦后的土地会？ ( <input checked="" type="checkbox"/> ) 跟以前一样 ( ) 比以前好 ( ) 无所谓</p> <p>8、您最希望复垦措施为(可多选)？ ( <input checked="" type="checkbox"/> ) 平整土地 ( ) 新修道路 ( ) 建设灌溉设施 ( ) 其它</p> <p>9、您对保护与复垦方案实施观点？ ( <input checked="" type="checkbox"/> ) 赞同 ( ) 不赞同 ( ) 无所谓</p> <p>10、您对保护与复垦时间要求为？ ( <input checked="" type="checkbox"/> ) 边损毁边复垦 ( ) 生产结束后复垦 ( ) 无所谓</p>					
您对该矿山地质环境保护与土地复垦方案的建议与意见					
如果你反对该项目，请您说明反对的理由					

## 公众参与调查表

姓名	张兵	性别	男	所在村镇	子科门堡
年龄	33	民族	汉	调查时间	2018-3-15
调查项目	兴海县鹏飞有色金属采选有限公司兴海县什多龙铅锌矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案				
<p>调查内容：</p> <p>1、您对该保护与土地复垦方案的了解程度。（<input checked="" type="checkbox"/>）了解（<input type="checkbox"/>）一般（<input type="checkbox"/>）不了解</p> <p>2、该工程对您的居住环境会有什么影响？（<input checked="" type="checkbox"/>）土地（<input type="checkbox"/>）建筑物（<input type="checkbox"/>）其它</p> <p>3、损毁对您造成影响最大的是什么地类？（<input type="checkbox"/>）林地（<input checked="" type="checkbox"/>）草地（<input type="checkbox"/>）其它</p> <p>4、您对该工程的态度是？（<input type="checkbox"/>）非常支持（<input checked="" type="checkbox"/>）支持（<input type="checkbox"/>）不关心（<input type="checkbox"/>）反对</p> <p>5、您对被损坏的地类希望如何补偿？（<input type="checkbox"/>）一次性补偿（<input checked="" type="checkbox"/>）复垦后再利用</p> <p>6、您希望被损坏的地类复垦为？（<input type="checkbox"/>）林地（<input checked="" type="checkbox"/>）草地（<input type="checkbox"/>）其它</p> <p>7、您希望复垦后的土地会？（<input checked="" type="checkbox"/>）跟以前一样（<input type="checkbox"/>）比以前好（<input type="checkbox"/>）无所谓</p> <p>8、您最希望复垦措施为（可多选）？（<input checked="" type="checkbox"/>）平整土地（<input type="checkbox"/>）新修道路（<input type="checkbox"/>）建设灌溉设施（<input checked="" type="checkbox"/>）其它</p> <p>9、您对保护与复垦方案实施观点？（<input checked="" type="checkbox"/>）赞同（<input type="checkbox"/>）不赞同（<input type="checkbox"/>）无所谓</p> <p>10、您对保护与复垦时间要求为？（<input checked="" type="checkbox"/>）边损毁边复垦（<input type="checkbox"/>）生产结束后复垦（<input type="checkbox"/>）无所谓</p>					
您对该矿山地质环境保护与土地复垦方案的建议与意见					
如果你反对该项目，请您说明反对的理由					

### 公众参与调查表

姓名	李景波	性别	男	所在村镇	子科滩
年龄	27	民族	汉	调查时间	2019.3.29
调查项目	兴海县鹏飞有色金属采选有限公司兴海县什多龙铅锌矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案				
<p>调查内容：</p> <p>1、您对该保护与土地复垦方案的了解程度。（ ）了解 <input checked="" type="checkbox"/> 一般 （ ） 不了解</p> <p>2、该工程对您的居住环境会有什么影响？ <input checked="" type="checkbox"/> 土地 （ ） 建筑物 （ ） 其它</p> <p>3、损毁对您造成影响最大的是什么地类？ （ ） 林地 <input checked="" type="checkbox"/> 草地 （ ） 其它</p> <p>4、您对该工程的态度是？ <input checked="" type="checkbox"/> 非常支持 （ ） 支持 （ ） 不关心 （ ） 反对</p> <p>5、您对被损坏的地类希望如何补偿？ （ ） 一次性补偿 <input checked="" type="checkbox"/> 复垦后再利用</p> <p>6、您希望被损坏的地类复垦为？ （ ） 林地 <input checked="" type="checkbox"/> 草地 （ ） 其它</p> <p>7、您希望复垦后的土地会？ <input checked="" type="checkbox"/> 跟以前一样 （ ） 比以前好 （ ） 无所谓</p> <p>8、您最希望复垦措施为（可多选）？ <input checked="" type="checkbox"/> 平整土地 （ ） 新修道路 （ ） 建设灌溉设施 <input checked="" type="checkbox"/> 其它</p> <p>9、您对保护与复垦方案实施观点？ <input checked="" type="checkbox"/> 赞同 （ ） 不赞同 （ ） 无所谓</p> <p>10、您对保护与复垦时间要求为？ <input checked="" type="checkbox"/> 边损毁边复垦 （ ） 生产结束后复垦 （ ） 无所谓</p>					
您对该矿山地质环境保护与土地复垦方案的建议与意见					
如果你反对该项目，请您说明反对的理由					

### 公众参与调查表

姓名	梁有培	性别	男	所在村镇	子科滩
年龄	37	民族	汉	调查时间	2019.3.29
调查项目	兴海县鹏飞有色金属采选有限公司兴海县什多龙铅锌矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案				
<p>调查内容：</p> <p>1、您对该保护与土地复垦方案的了解程度。（<input checked="" type="checkbox"/>）了解（<input type="checkbox"/>）一般（<input type="checkbox"/>）不了解</p> <p>2、该工程对您的居住环境会有什么影响？（<input checked="" type="checkbox"/>）土地（<input type="checkbox"/>）建筑物（<input type="checkbox"/>）其它</p> <p>3、损毁对您造成影响最大的是什麼地类？（<input type="checkbox"/>）林地（<input checked="" type="checkbox"/>）草地（<input type="checkbox"/>）其它</p> <p>4、您对该工程的态度是？（<input type="checkbox"/>）非常支持（<input checked="" type="checkbox"/>）支持（<input type="checkbox"/>）不关心（<input type="checkbox"/>）反对</p> <p>5、您对被损坏的地类希望如何补偿？（<input type="checkbox"/>）一次性补偿（<input checked="" type="checkbox"/>）复垦后再利用</p> <p>6、您希望被损坏的地类复垦为？（<input type="checkbox"/>）林地（<input checked="" type="checkbox"/>）草地（<input type="checkbox"/>）其它</p> <p>7、您希望复垦后的土地会？（<input type="checkbox"/>）跟以前一样（<input checked="" type="checkbox"/>）比以前好（<input type="checkbox"/>）无所谓</p> <p>8、您最希望复垦措施为（可多选）？（<input checked="" type="checkbox"/>）平整土地（<input type="checkbox"/>）新修道路（<input type="checkbox"/>）建设灌溉设施（<input type="checkbox"/>）其它</p> <p>9、您对保护与复垦方案实施观点？（<input checked="" type="checkbox"/>）赞同（<input type="checkbox"/>）不赞同（<input type="checkbox"/>）无所谓</p> <p>10、您对保护与复垦时间要求为？（<input type="checkbox"/>）边损毁边复垦（<input checked="" type="checkbox"/>）生产结束后复垦（<input type="checkbox"/>）无所谓</p>					
您对该矿山地质环境保护与土地复垦方案的建议与意见					
如果你反对该项目，请您说明反对的理由					

### 公众参与调查表

姓名	李琳	性别	女	所在村镇	子科滩
年龄	27	民族	汉	调查时间	2019.3.15
调查项目	兴海县鹏飞有色金属采选有限公司兴海县什多龙铅锌矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案				
<p>调查内容：</p> <p>1、您对该保护与土地复垦方案的了解程度。（<input checked="" type="checkbox"/>）了解（<input type="checkbox"/>）一般（<input type="checkbox"/>）不了解</p> <p>2、该工程对您的居住环境会有什么影响？（<input checked="" type="checkbox"/>）土地（<input type="checkbox"/>）建筑物（<input type="checkbox"/>）其它</p> <p>3、损毁对您造成影响最大的是什么地类？（<input type="checkbox"/>）林地（<input checked="" type="checkbox"/>）草地（<input type="checkbox"/>）其它</p> <p>4、您对该工程的态度是？（<input checked="" type="checkbox"/>）非常支持（<input type="checkbox"/>）支持（<input type="checkbox"/>）不关心（<input type="checkbox"/>）反对</p> <p>5、您对被损坏的地类希望如何补偿？（<input type="checkbox"/>）一次性补偿（<input checked="" type="checkbox"/>）复垦后再利用</p> <p>6、您希望被损坏的地类复垦为？（<input type="checkbox"/>）林地（<input checked="" type="checkbox"/>）草地（<input type="checkbox"/>）其它</p> <p>7、您希望复垦后的土地会？（<input type="checkbox"/>）跟以前一样（<input checked="" type="checkbox"/>）比以前好（<input type="checkbox"/>）无所谓</p> <p>8、您最希望复垦措施为（可多选）？（<input checked="" type="checkbox"/>）平整土地（<input type="checkbox"/>）新修道路（<input type="checkbox"/>）建设灌溉设施（<input type="checkbox"/>）其它</p> <p>9、您对保护与复垦方案实施观点？（<input checked="" type="checkbox"/>）赞同（<input type="checkbox"/>）不赞同（<input type="checkbox"/>）无所谓</p> <p>10、您对保护与复垦时间要求为？（<input checked="" type="checkbox"/>）边损毁边复垦（<input type="checkbox"/>）生产结束后复垦（<input type="checkbox"/>）无所谓</p>					
您对该矿山地质环境保护与土地复垦方案的建议与意见					
如果你反对该项目，请您说明反对的理由					

### 公众参与调查表

姓名	韩国忠	性别	男	所在村镇	碾盘镇
年龄	29	民族	撒拉	调查时间	2019.3.26
调查项目	兴海县鹏飞有色金属采选有限公司兴海县什多龙铅锌矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案				
<p>调查内容：</p> <p>1、您对该保护与土地复垦方案的了解程度。（<input checked="" type="checkbox"/>）了解（<input type="checkbox"/>）一般（<input type="checkbox"/>）不了解</p> <p>2、该工程对您的居住环境会有什么影响？（<input checked="" type="checkbox"/>）土地（<input type="checkbox"/>）建筑物（<input type="checkbox"/>）其它</p> <p>3、损毁对您造成影响最大的是什么地类？（<input type="checkbox"/>）林地（<input checked="" type="checkbox"/>）草地（<input type="checkbox"/>）其它</p> <p>4、您对该工程的态度是？（<input checked="" type="checkbox"/>）非常支持（<input type="checkbox"/>）支持（<input type="checkbox"/>）不关心（<input type="checkbox"/>）反对</p> <p>5、您对被损坏的地类希望如何补偿？（<input checked="" type="checkbox"/>）一次性补偿（<input type="checkbox"/>）复垦后再利用</p> <p>6、您希望被损坏的地类复垦为？（<input type="checkbox"/>）林地（<input checked="" type="checkbox"/>）草地（<input type="checkbox"/>）其它</p> <p>7、您希望复垦后的土地会？（<input checked="" type="checkbox"/>）跟以前一样（<input type="checkbox"/>）比以前好（<input type="checkbox"/>）无所谓</p> <p>8、您最希望复垦措施为（可多选）？（<input checked="" type="checkbox"/>）平整土地（<input type="checkbox"/>）新修道路（<input checked="" type="checkbox"/>）建设灌溉设施（<input type="checkbox"/>）其它</p> <p>9、您对保护与复垦方案实施观点？（<input checked="" type="checkbox"/>）赞同（<input type="checkbox"/>）不赞同（<input type="checkbox"/>）无所谓</p> <p>10、您对保护与复垦时间要求为？（<input checked="" type="checkbox"/>）边损毁边复垦（<input type="checkbox"/>）生产结束后复垦（<input type="checkbox"/>）无所谓</p>					
您对该矿山地质环境保护与土地复垦方案的建议与意见					
如果你反对该项目，请您说明反对的理由					

公众参与调查表

姓名	扎西	性别	男	所在村镇	子科滩
年龄	36	民族	藏	调查时间	2019.3.15
调查项目	兴海县鹏飞有色金属采选有限公司兴海县什多龙铅锌矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案				
<p>调查内容：</p> <p>1、您对该保护与土地复垦方案的了解程度。( <input checked="" type="checkbox"/> 了解 ( ) 一般 ( ) 不了解</p> <p>2、该工程对您的居住环境会有什么影响？( <input checked="" type="checkbox"/> 土地 ( ) 建筑物 ( ) 其它</p> <p>3、损毁对您造成影响最大的是什麼地类？( ) 林地 ( <input checked="" type="checkbox"/> 草地 ( ) 其它</p> <p>4、您对该工程的态度是？( ) 非常支持 ( <input checked="" type="checkbox"/> 支持 ( ) 不关心 ( ) 反对</p> <p>5、您对被损坏的地类希望如何补偿？( ) 一次性补偿 ( <input checked="" type="checkbox"/> 复垦后再利用</p> <p>6、您希望被损坏的地类复垦为？( ) 林地 ( <input checked="" type="checkbox"/> 草地 ( ) 其它</p> <p>7、您希望复垦后的土地会？( <input checked="" type="checkbox"/> 跟以前一样 ( ) 比以前好 ( ) 无所谓</p> <p>8、您最希望复垦措施为(可多选)？( <input checked="" type="checkbox"/> 平整土地 ( ) 新修道路 ( ) 建设灌溉设施 ( <input checked="" type="checkbox"/> 其它</p> <p>9、您对保护与复垦方案实施观点？( <input checked="" type="checkbox"/> 赞同 ( ) 不赞同 ( ) 无所谓</p> <p>10、您对保护与复垦时间要求为？( ) 边损毁边复垦 ( <input checked="" type="checkbox"/> 生产结束后复垦 ( ) 无所谓</p>					
您对该矿山地质环境保护与土地复垦方案的建议与意见					
如果你反对该项目，请您说明反对的理由					

### 公众参与调查表

姓名	王玉兰	性别	女	所在村镇	子科滩
年龄	31	民族	汉	调查时间	2017.3.15
调查项目	兴海县鹏飞有色金属采选有限公司兴海县什多龙铅锌矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案				
<p>调查内容：</p> <p>1、您对该保护与土地复垦方案的了解程度。（<input checked="" type="checkbox"/>）了解（<input type="checkbox"/>）一般（<input type="checkbox"/>）不了解</p> <p>2、该工程对您的居住环境会有什么影响？（<input checked="" type="checkbox"/>）土地（<input type="checkbox"/>）建筑物（<input type="checkbox"/>）其它</p> <p>3、损毁对您造成影响最大的是什么地类？（<input type="checkbox"/>）林地（<input checked="" type="checkbox"/>）草地（<input type="checkbox"/>）其它</p> <p>4、您对该工程的态度是？（<input type="checkbox"/>）非常支持（<input checked="" type="checkbox"/>）支持（<input type="checkbox"/>）不关心（<input type="checkbox"/>）反对</p> <p>5、您对被损坏的地类希望如何补偿？（<input type="checkbox"/>）一次性补偿（<input checked="" type="checkbox"/>）复垦后再利用</p> <p>6、您希望被损坏的地类复垦为？（<input type="checkbox"/>）林地（<input checked="" type="checkbox"/>）草地（<input type="checkbox"/>）其它</p> <p>7、您希望复垦后的土地会？（<input type="checkbox"/>）跟以前一样（<input checked="" type="checkbox"/>）比以前好（<input type="checkbox"/>）无所谓</p> <p>8、您最希望复垦措施为（可多选）？（<input checked="" type="checkbox"/>）平整土地（<input type="checkbox"/>）新修道路（<input type="checkbox"/>）建设灌溉设施（<input checked="" type="checkbox"/>）其它</p> <p>9、您对保护与复垦方案实施观点？（<input checked="" type="checkbox"/>）赞同（<input type="checkbox"/>）不赞同（<input type="checkbox"/>）无所谓</p> <p>10、您对保护与复垦时间要求为？（<input type="checkbox"/>）边损毁边复垦（<input checked="" type="checkbox"/>）生产结束后复垦（<input type="checkbox"/>）无所谓</p>					
您对该矿山地质环境保护与土地复垦方案的建议与意见					
如果你反对该项目，请您说明反对的理由					

## 公众参与调查表

姓名	且羊	性别	男	所在村镇	申铁乡
年龄	27	民族	藏	调查时间	2019.3.29
调查项目	兴海县鹏飞有色金属采选有限公司兴海县什多龙铅锌矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案				
<p>调查内容：</p> <p>1、您对该保护与土地复垦方案的了解程度。（<input checked="" type="checkbox"/>）了解（<input type="checkbox"/>）一般（<input type="checkbox"/>）不了解</p> <p>2、该工程对您的居住环境会有什么影响？（<input checked="" type="checkbox"/>）土地（<input type="checkbox"/>）建筑物（<input type="checkbox"/>）其它</p> <p>3、损毁对您造成影响最大的是什么地类？（<input type="checkbox"/>）林地（<input checked="" type="checkbox"/>）草地（<input type="checkbox"/>）其它</p> <p>4、您对该工程的态度是？（<input type="checkbox"/>）非常支持（<input checked="" type="checkbox"/>）支持（<input type="checkbox"/>）不关心（<input type="checkbox"/>）反对</p> <p>5、您对被损坏的地类希望如何补偿？（<input type="checkbox"/>）一次性补偿（<input checked="" type="checkbox"/>）复垦后再利用</p> <p>6、您希望被损坏的地类复垦为？（<input type="checkbox"/>）林地（<input checked="" type="checkbox"/>）草地（<input type="checkbox"/>）其它</p> <p>7、您希望复垦后的土地会？（<input checked="" type="checkbox"/>）跟以前一样（<input type="checkbox"/>）比以前好（<input type="checkbox"/>）无所谓</p> <p>8、您最希望复垦措施为（可多选）？（<input checked="" type="checkbox"/>）平整土地（<input type="checkbox"/>）新修道路（<input type="checkbox"/>）建设灌溉设施（<input type="checkbox"/>）其它</p> <p>9、您对保护与复垦方案实施观点？（<input checked="" type="checkbox"/>）赞同（<input type="checkbox"/>）不赞同（<input type="checkbox"/>）无所谓</p> <p>10、您对保护与复垦时间要求为？（<input checked="" type="checkbox"/>）边损毁边复垦（<input type="checkbox"/>）生产结束后复垦（<input type="checkbox"/>）无所谓</p>					
您对该矿山地质环境保护与土地复垦方案的建议与意见					
如果你反对该项目，请您说明反对的理由					