

# 《祁连县乾昶矿业有限责任公司祁连县阴凹槽铜锌矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案》

## 评 审 意 见 书

受祁连县乾昶矿业有限责任公司的委托，青海嘉泽矿产勘查有限公司在现场调查基础上编制完成了《祁连县乾昶矿业有限责任公司祁连县阴凹槽铜锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称方案）。经祁连县自然资源局初审后，报请青海省自然资源厅审查。

2021年10月21日，青海省地质环境监测总站在西宁组织召开会议，邀请有关专家（名单附后）对《方案》进行了评审，形成如下评审意见：

### 一、矿山基本情况

矿区位于祁连县野牛沟乡大浪村、央隆乡托勒村，矿区中心坐标东经 $99^{\circ}5'18.62''$ ，北纬 $38^{\circ}34'49.43''$ 。详查区共圈定出25条矿体，其中铜矿体19条，锌矿体4条及金矿体2条。332+333+334铜矿石量192.98万吨，可采储量130.59万t。地下井工矿区面积0.21km<sup>2</sup>，开采境界标高：4780-4050m。平硐+盲竖井开采，矿山设计生产能力为10万t/a，建设规模为小型。服务年限为13.6a。工程构成生活办公区、采矿工业场地、弃渣场、堆矿场、炸药库、矿山道路等。矿山基建主体已建成，剩余4460m、4510m平硐待建。采矿产生废石（建井、围岩、夹石）9555m<sup>3</sup>。

矿区位于祁连山西段侵蚀构造高山南坡近山顶部位，地表杂乱的岩屑、滚石、融冻石流遍布，为高山流石坡，地质环境复杂程度属复

杂。坡底零星可见地衣、苔藓等外，基本无植被，呈荒漠景观。

矿区南距祁连山自然保护区（三河源保护分区）5km，无建筑设施、居民点，无重要交通干线，重要程度属较重要区。

根据矿区地理的重要程度、地质环境的复杂程度、矿山规模，将评估级别确定为一级是适宜的。调查和评估区选择以矿山采矿权范围及周围第一斜坡带，面积为 2.32km<sup>2</sup>，包含了矿山地质环境影响与土地工程损毁的区域，评估区范围确定合理。

二、“方案”编制工作是在较充分收集分析利用了矿山开发利用方案、矿山地质环境恢复治理方案、土地复垦方案等相关资料的基础上，对矿区地质环境于土地利用情况进行了较为详细的调查与测绘，野外调查取得的资料较为丰富和详实，方案编制的基础较扎实。

### 三、矿山地质灾害现状分析与预测主要分析评估结论

#### （一）岩质不稳定斜坡危险性现状评估

岩质不稳定斜坡共 3 段，分别为 Q1、Q2、Q3，三段斜坡均为岩质斜坡。矿区因修路及平硐建设对坡脚进行了开挖，局部形成了高 1—2m 的陡坎，时有掉块或小型崩塌发生，坡面因风化强烈，岩体破碎，坡体中下部形成碎石流现象，经雨水和冰雪融水冲刷，碎石沿坡面流动，并在坡脚堆积，对矿区矿山工程、工作人员及车辆构成一定威胁，现状评估岩质不稳定斜坡危害性中等，危险性中等。

#### （二）寒冻风化碎石坡不稳定斜坡危险性现状评估

斜坡上广泛覆盖有 1-5m 厚的寒冻风化碎石，构成寒冻风化碎石坡，处于极限平衡状态，在降雨、冻融、开挖、震动等条件，处于不

稳定甚至失稳状态,对位于碎石坡坡面及坡脚处已有建构筑物、人员、设备等的危害性大,危险性大。

### (三) 堆矿场弃渣场堆放过程中引发地质灾害的危险性预测

采用先档后弃原则进行堆放,在前缘设置浆砌石档墙,堆放引发堆体边坡失稳致灾的可能性较大,危害性中等,危险性中等。

### (四) 平硐 PD4510、PD4460 工程建设引发碎石质斜坡失稳地质灾害危险性预测评估

寒冻风化碎石坡,处于极限平衡状态,在降雨、冻融、开挖、震动等条件下处于不稳定状态,平硐 PD4510、PD4460 建设,引发碎石坡失稳地质灾害的可能性大,对平硐口及位于碎石坡坡面及坡脚处已有建构筑物、人员、设备等的危害性大,危险性大。

### (五) 工程建设遭受碎石质斜坡失稳地质灾害危险性预测评估

寒冻风化碎石坡,处于极限平衡状态,在降雨、冻融、开挖、震动等条件下处于不稳定状态,引发碎石坡失稳地质灾害的可能性大,对位于碎石坡坡面及坡脚处已有建构筑物、人员、设备等的危害性大,危险性大。

### (六) 地下开采引发地面塌陷灾害的危险性预测评估

采空区塌陷区地表最大下沉值 0.86—7.81m,最大水平位移值 0.33—2.97m,塌陷面积为 60175m<sup>2</sup>。

由于为连续的沉陷,地面不出现破裂缝,预测评估矿山开采引发采空区地面塌陷灾害(Xc1)的程度小,对矿山人员及设备安全的危

害性小，危险性小。

#### 四、对地形地貌景观破坏现状分析与预测

1、矿区所处地貌为高山，寒冻风化碎石坡景观，现状条件下，对地形地貌景观破坏形式主要为：挖损 24080m<sup>2</sup>，压占 15075m<sup>2</sup>，现状评估矿业活动对矿区原生地形地貌景观的破坏程度较严重。

2、矿区以井工方式地下开采，开采平硐、临时生活区、矿石矿渣堆放场、矿山道路等对地形地貌景观有破坏的主要地面工程已建成，仅剩平硐 PD4510、PD4460 建设，影响程度较现状略有加剧，但不会引起级别的升高。

#### 五、矿区含水层破坏现状分析与预测

1、开采区位于高山区近分水岭部位，不利于地表水和地下水的聚集，含水层为水量很小的冻结层，矿区范围内平硐及开采活动，均位于侵蚀基准面（4020m）以上，现状条件下，评估区含水层未发生结构改变、地下水位下降、水量减少等。对含水层的影响和破坏程度较轻。

2、未来开采，会造成地下水位下降、水量减少等。但冻结层含水层水量小，降落漏斗扩展有限，无供水影响目标，对含水层的影响和破坏程度较轻。

#### 六、矿区水土环境污染现状分析与预测

1、废石主要为大理岩、变玄武岩等，化学成分主要为 SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、FeO、MnO、CaO、MgO，矿石中含 Cu、Pb、Zn 等元素，以重金属共价键硫化物的形式存在，基本不具溶解性。属于一般工业第 I 类

固体废物，对水土环境污染影响很小。

2、将来矿坑排水和排土场淋滤水的水化学组分及其浓度将基本维持在现状状态，对水土环境污染影响很小。

## 七、土地损毁预测与评估

工程挖损破坏了表层碎石土的原始结构，工程压占表层覆盖了碎石。工程损毁总面积  $3.96\text{hm}^2$ ，损毁程度为轻度-中度；采空塌陷区损毁面积： $6.0175\text{hm}^2$ ，由于为连续的沉降变形，地表不产生破裂，损毁程度为轻度；损毁土地的土壤质地为寒冻风化碎石，基本无植被和土地生物生产能力。

三至七条，现状评估结论与区内寒冻风化碎石坡的自然环境条件和地质环境条件相一致。现状评估符合实际，预测评估依据较为充分，结论较为可信。

## 八、矿山地质灾害与地质环境治理

### （一）目标任务

1. 防治工程开挖引发碎石坡失稳地质灾害；
2. 恢复挖损与压占的地形地貌景观

### （二）技术措施

1. 碎石坡失稳地质灾害防治：
  - （1）搬迁避让；
  - （2）平硐硐口延长与“八”字形挡墙；
  - （3）其它建构物区的防护挡墙。
2. 地形地貌景观恢复：采用弃渣回填和削方平顺方法，恢复挖损

与压占的地形地貌景观。平硐洞口封、风井回填。

## 九、矿区土地复垦

1、采矿工程挖损压占损毁的全部土地复(责任区范围)垦率 100%。

2、适宜实施复垦的土地总面积为 3.96hm<sup>2</sup>。全部采用工程措施，恢复为原有地类裸地。

### (二) 技术措施

剥离表土的回覆

### (三) 工程设计

1. 挖损区压覆区土壤剥覆

2. 建筑区清理

3. 平硐井口区回填封堵平整

4. 生产生活区清理

5. 堆矿场及弃渣场防护

6. 运输道路土地平整，表土回覆

## 十、含水层破坏修复

采矿结束后，采空区自然塌陷；含水层水位自然恢复到天然状态，不设置专门工程技术措施。

## 十一、水土环境污染修复

### (一) 目标任务

1. 废石得到稳定长期、安全堆存；

2. 确保矿坑排水和废石场大气降水淋溶水不对水土环境造成污染。

## （二）技术措施

水质监测。

### 十二、土地复垦质量要求

1. 碎石质裸地。
2. 纵向坡度与周围未损毁区基本一致。
3. 各挖损部位和地形不平顺部位均采用弃渣回填至平顺状态，消除挖损残破景观。
4. 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能力。

九至十二条，所制定的目标、措施，密切结合了矿区的自然环境、地质环境条件与矿山地质环境恢复治理与土地复垦的重点。是切合实际的，土地复垦包含了全部工程损毁范围，复垦率 100%，复垦方向为裸地（寒冻风化碎石坡），最大程度的保证了工程损毁土地的形态恢复。并以此确定了矿山地质环境恢复治理与土地复垦的工程量，设计较为全面。

十三、依据矿山地质环境恢复治理与土地复垦的工程量，按相关预算科目和单价估算了经费，经费预算较为合理。

十四、该方案完成在矿山开采工程建设阶段，分析论证了矿山地质环境恢复治理与土地复垦的主要问题，给出了具有针对性的工程措施。在今后要务必重视采矿工程引发加剧和工程建设自身遭受寒冻风化碎石坡失稳地质灾害的危险性，并在降雨、冻融、开挖、震动等条件下加强对其稳定性与变形迹象观察，如出现失稳迹象时及时采取措

施。

综上所述，该方案是在收集分析矿山矿产资源开发利用方案等资料和现场调查的基础上编制的，现状评估符合实际，预测评估依据较为充分，结论较为可信，所建议的矿山地质环境恢复治理和土地复垦措施较为可行，编制深度符合相关技术要求，审查予以通过。对与会专家、代表所提意见进行补充修改并经矿业主管部门备案后，可作为矿山地质环境保护与土地复垦的依据。

方案评审专家组

主审专家：李玉军

二〇二一年十月二十一日