

宁夏石嘴山市惠农区大石头沟建筑用砂二矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案

宁夏毅俊地质勘查咨询服务有限公司  
二〇二三年三月

宁夏石嘴山市惠农区大石头沟建筑用砂二矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案

项目委托单位：石嘴山市卓然煊建筑材料销售有限公司

编写单位：宁夏毅俊地质勘查咨询服务有限公司

项目负责：夏师惠

编写人：夏师惠 田锐 张立志 张淑玲

审核人：张立志

单位负责：夏师惠

提交报告日期：二〇二三年三月

# 目 录

前 言 .....	1
一、任务由来 .....	1
二、方案编制的目的和主要任务 .....	1
三、方案编制的依据 .....	2
四、方案的适用年限 .....	4
五、编制工作概况 .....	4
<b>第一章 矿山基本情况.....</b>	<b>6</b>
一、矿山简介 .....	6
二、矿区范围及拐点坐标 .....	6
三、矿山开发利用方案概述 .....	7
四、矿山开采历史及现状 .....	9
<b>第二章 矿山地质环境背景.....</b>	<b>11</b>
一、矿区自然地理 .....	11
二、矿区地质环境背景 .....	13
三、矿区社会经济概况 .....	15
四、矿区土地利用现状 .....	17
五、矿山及周边其他人类工程活动情况 .....	17
<b>第三章 矿山地质环境影响和土地毁损评估.....</b>	<b>18</b>
一、矿山地质环境影响评估 .....	18
二、矿山土地损毁现状与预测评估 .....	23
三、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围 .....	25
<b>第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....</b>	<b>28</b>
一、矿山地质环境治理可行性分析 .....	28
二、矿区土地复垦可行性分析 .....	29
三、生态环境协调性分析 .....	34
<b>第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....</b>	<b>36</b>
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防 .....	36
二、矿山地质环境治理工程 .....	41

三、矿区土地复垦工程设计.....	44
四、矿山地质环境监测.....	45
五、矿区土地复垦监测和管护.....	47
<b>第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....</b>	<b>49</b>
一、总体部署.....	49
二、年度实施计划.....	49
<b>第七章 经费估算与进度安排.....</b>	<b>50</b>
一、工程量估算.....	50
二、经费估算.....	50
三、进度安排.....	52
<b>第八章 保障措施与效益分析.....</b>	<b>54</b>
一、保障措施.....	54
二、效益分析.....	56
<b>第九章 结论和建议.....</b>	<b>61</b>
一、结论.....	61
二、建议.....	62

**附图：**

1、宁夏石嘴山市惠农区大石头沟建筑用砂二矿矿山地质环境问题现状图

1: 1000

2、宁夏石嘴山市惠农区大石头沟建筑用砂二矿矿山地质环境问题预测图

1: 1000

3、宁夏石嘴山市惠农区大石头沟建筑用砂二矿矿山地质环境治理工程部署图

1: 1000

4、宁夏石嘴山市惠农区大石头沟建筑用砂二矿复垦区土地利用现状图

1: 1000

5、宁夏石嘴山市惠农区大石头沟建筑用砂二矿复垦区土地损毁预测图

1: 1000

6、宁夏石嘴山市惠农区大石头沟建筑用砂二矿复垦区土地复垦规划图

1: 1000

**附件：委托书**

## 前 言

### 一、任务由来

为贯彻落实党中央、国务院关于深化行政审批制度改革的有关要求，切实减少管理环节，提高工作效率，减轻矿山企业负担，按照《土地复垦条例》、《矿山地质环境保护规定》的有关规定，国土资源部 2016 年 12 月下发了《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），要求自 2017 年 1 月 3 日起，施行矿山企业矿山地质环境保护与治理恢复方案和土地复垦方案合并编报制度。根据该通知精神，为了合理开发、充分利用石嘴山市惠农区大石头沟建筑用砂二矿的矿产资源、保护矿山地质环境，做好土地复垦的要求，石嘴山市卓然煊建筑材料销售有限公司委托宁夏毅俊地质勘查咨询服务有限公司开展《宁夏石嘴山市惠农区大石头沟建筑用砂二矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制工作。我公司自接到委托于 2023 年 3 月依据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（中华人民共和国国土资源部，2016 年 12 月），编制了《宁夏石嘴山市惠农区大石头沟建筑用砂二矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

### 二、方案编制的目的和主要任务

#### 1、方案编制的目的

本方案编制的主要目的是为矿山地质环境保护与土地复垦的实施管理提供依据，制定矿山企业在建设、开采、闭坑各阶段的矿山地质环境治理与土地复垦方案，最大限度地减轻矿业活动对地质环境及土地利用的影响，实现矿山地质环境和土地利用的有效保护与恢复治理，落实矿山企业对矿山土地和地质环境保护治理义务，为矿山企业实施矿山地质环境保护治理与土地复垦提供技术支撑，并且为政府行政主管部门对矿山地质环境及土地复垦的有效监督管理提供依据。

#### 2、主要任务有：

(1) 接受委托，收集资料，开展矿山地质环境现状与土地利用现状调查，查明矿区地质环境条件和土地利用复杂程度，确定《方案》的服务年限、评估范围和级别。

(2) 根据矿山地质环境现状，进行矿山地质环境影响评估、矿山地质环境

保护治理分区、矿山地质环境保护治理工程部署与经费评估。

(3) 根据土地利用现状，进行土地复垦方向可行性分析、复垦质量要求与复垦措施、复垦工程设计与经费估算。

(4) 提出矿山地质环境保护治理与土地复垦效益分析、保障措施。

(5) 进行矿山土地复垦与地质环境保护治理方案编制。

### 三、方案编制的依据

本方案编制的法律、法规及政策性文件依据主要有：

#### 1、委托书、合同

(1) 宁夏石嘴山市惠农区大石头沟建筑用砂二矿矿山地质环境保护与土地复垦方案编制委托书；

(2) 宁夏石嘴山市惠农区大石头沟建筑用砂二矿矿山地质环境保护与土地复垦方案矿山地质环境保护与土地复垦方案编制合同书。

#### 2、法律法规

(1) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（中华人民共和国国务院，2014年7月修订）；

(2) 《中华人民共和国矿产资源法》（全国人民代表大会常务委员会，1996年8月修正）；

(3) 《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院，2011年2月）；

(4) 《地质灾害防治条例》（国务院令第394号）；

(5) 《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号）。

#### 3、法律规章

(1) 《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估的通知》（国土资发【2004】69号，2004年3月25日）；

(2) 《国务院关于全面整顿和规划矿山资源开发秩序的通知》（国发[2005]28号）；

(3) 《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与治理恢复方案编制审查及有关工作的通知》（国土资厅发[2009]61号文）；

(4) 《土地复垦条例实施办法》（2013年3月1日起施行）；

(5) 《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与恢复治理方案编制

审查及有关工作的通知》（国土资厅发[2009]61号）；

（6）《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》（国资规[2016]21号）；

（7）《关于印发〈宁夏回族自治区矿山矿山地质环境治理和生态恢复项目（工程）竣工验收办法〉的通知》（宁国资发[2009]112号）；

（8）自治区人民政府关于印发《宁夏回族自治区矿山环境治理和生态恢复保证金管理办法》的通知（宁政发[2015]47号）。

#### 4、技术规范

（1）《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范（修订版）》（DZ/T223-2011）；

（2）《地质灾害危险性评估规范（正式版）》（DZ/T 0286-2015）；

（3）《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-91）；

（4）《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；

（5）《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》

（6）《开发建设项目水土保持方案技术规范》（SL204-98）；

（7）《工程岩体分级标准》（GB50218-94）；

（8）《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）；

（9）《土地复垦方案编制规程 第2部分：露天煤矿》（TD/T 1031.2-2011）；

（10）《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；

（11）《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2007）；

（12）《土地开发整理标准》（TD/T1011~1013-2000）；

（13）《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T 1012-2000）；

（14）《土地开发整理项目预算定额标准》（财建[2005]169号）；

（15）《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》（国资规〔2016〕21号）。

#### 5、参考技术资料

（1）《宁夏石嘴山市惠农区大石头沟建筑用砂二矿矿产资源开发利用方案》，中国建筑材料工业地质勘查中心宁夏总队，2023年3月；

（2）本次野外实地调查取得资料和收集的相关资料。

## 四、方案的适用年限

石嘴山市惠农区大石头沟建筑用砂二矿属新建矿山。根据《石嘴山市惠农区大石头沟建筑用砂二矿矿产资源开发利用方案》，该矿山可采资源量为 215.08 万立方米(折合 400.06 万吨)，设计生产能力为 23 万立方米(折合 42.78 万吨)，则矿山服务年限为 10 年。考虑到矿山闭坑后一年的恢复治理期，最后确定该矿山地质环境保护与治理恢复方案的适用年限为 11 年（2023.9—2034.9）（2023 年 3—8 月为基建期）。若矿山开采规模、开采方法或采矿许可证发生改变时，应重新编制方案。

## 五、编制工作概况

我公司接受委托后，成立项目组，组织专业技术人员多次赴现场踏勘，收集前人资料，以现场勘查为主，充分了解该矿山的基本情况，对矿山存在的地质环境问题和现状进行了全面的调查。通过资料综合分析、归纳整理，对矿山地质环境和土地利用进行现状评估和预测评估，提出了矿山地质环境治理与土地复垦的工程设计、并对工作量及投资金额进行了估算。

### （一）资料收集

主要收集区域、矿区范围内地质、气象、水文、环境地质、水文地质、工程地质、矿山地质、矿山开发规划、人类工程活动、土地利用现状、社会经济、自然条件、土壤植被分布等方面的资料。

### （二）矿山现状调查

根据 1:1000 地形图作为工作底图，采用 GPS 定位，对矿区范围、矿业活动影响范围内地形地貌、水文地质、工程地质条件、复垦区土壤、水资源、生物多样性、土地利用、土地损毁进行调查。了解矿山企业情况、矿区环境现状等。开展土地现状调查、土地损毁现状调查、矿山地质环境现状调查，对矿区周边村镇分布、社会经济、相邻采矿权及重要工程设施情况进行访问调查。

### （三）资料整理

根据收集到的各种资料和实际调查的结果进行分析，对矿山地质环境和土地利用进行现状评估和预测评估，提出了矿山地质环境治理与土地复垦的工程设计、并对工作量及投资金额进行了估算。编制《石嘴山市惠农区大石头沟建筑用砂二矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》文本及图件。

#### (四) 完成主要工作量

接到任务后，我公司组织技术人员 5 人对项目区开展野外工作，于 2023 年 3 月旬完成室内资料整理，完成的主要工作量详见表 0-1。

表 0-1 完成主要工作量一览表

项 目		单 位	工 作 量	备 注
资料收集		份	7	包括矿山概况、开采资料、自然地理、矿山地质、水文地质、工程地质、人类工程活动、不良地质现象等。
现 场 调 查	开采现状调查	公顷	15	包括采空调查
	地质灾害调查	点	5	结合矿山资料，以现场核实矿山开采对地面影响调查和地质灾害调查为主
	地形地貌调查	点	18	包括水文调查、地形地貌景观
	地质环境调查面积	公顷	15	包括农田用地、林业、道路等土地利用及植被调查
	照片	张	36	使用照片为 2 张
文字报告		份	1	
计 算 机 制 图	报告插图	幅	5	
	矿山地质环境问题现状图	幅	1	1:1000
	矿山地质环境问题预测图	幅	1	1:1000
	矿山地质环境治理工程部署图	幅	1	1:1000
	复垦区土地利用现状图	幅	1	1:1000
	复垦区土地损毁预测图	幅	1	1:1000
	复垦区土地复垦规划图	幅	1	1:1000

# 第一章 矿山基本情况

## 一、矿山简介

石嘴山市惠农区大石头沟建筑用砂二矿（以下简称大石头沟建筑用砂二矿），位于宁夏石嘴山市惠农区大石头沟，矿区面积  $9.49\text{hm}^2$ ，地理坐标介于东经： $106^\circ 27' 09'' \sim 106^\circ 27' 32''$ ；北纬： $39^\circ 04' 16'' \sim 39^\circ 04' 24''$  之间，隶属宁夏石嘴山市惠农区管辖。

该矿山距离惠农区约 40 公里，距离大武口市区约 16 公里，东距 G110 国道约 2.60 公里，可由水泥路直达矿区，交通条件良好（见交通位置图 1-1）。

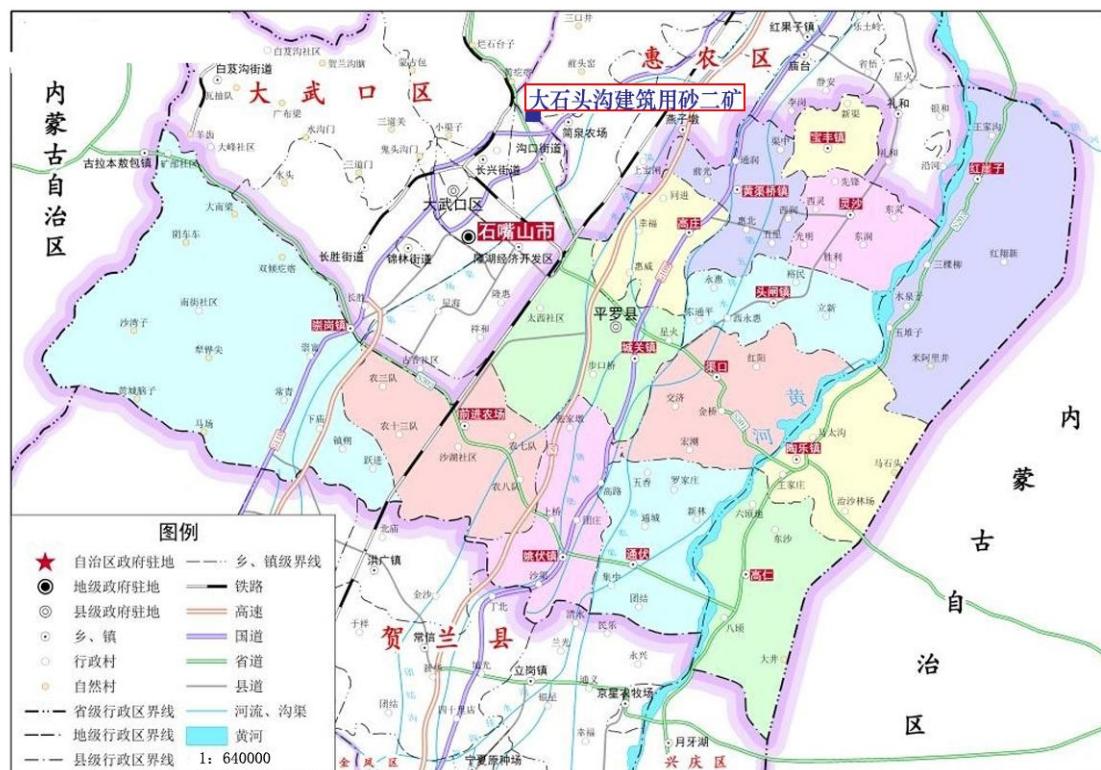


图 1-1 交通位置图

## 二、矿区范围及拐点坐标

石嘴山市惠农区大石头沟建筑用砂二矿矿权范围面积  $9.49\text{hm}^2$ ，开采标高为 +1150 米—+1095 米。拟设矿山范围由 6 个拐点坐标圈定，平面形状总体呈长方形，东西长约 520 米，南北宽 170 米，其拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 矿山范围拐点坐标

拐点编号	2000 国家坐标	
	X	Y
1	4327649. 381	35625700. 500
2	4327676. 011	35625851. 521
3	4327678. 453	35626102. 013
4	4327654. 650	35626203. 497
5	4327567. 301	35626256. 254
6	4327421. 294	35625700. 503
开采标高 1150 米至 1095 米，面积 0.0949 平方公里		

### 三、矿山开发利用方案概述

#### (一) 矿山建设规模

##### 1、确定的可采储量

根据《石嘴山市惠农区大石头沟建筑用砂二矿矿产资源开发利用方案》，矿山开采境界内确定的可采储量为 215.08 万立方米（折合 400.06 万吨）。资源利用率为 91.12%。

##### 2、建设规模

根据《石嘴山市惠农区大石头沟建筑用砂二矿矿产资源开发利用方案》，该矿山建设规模 23 万立方米/年，属中型矿山。

#### (二) 矿山开采层位及开采、采矿方法

##### 1、开采层位

该矿可采层位为 1150m—1095m。

##### 2、开采方式

矿山设计最低开采标高+1095 米，位于当地最低侵蚀基准面以上，根据地形地貌，矿山开采方式选用山坡—凹陷式露天开采。

##### 3、开采顺序

开采顺序为自上而下分台阶开采，先开采一期，然后开采二期。

一期开采顺序为山坡式开采时先由南向北开采至矿山边界，然后凹陷式开采西侧，最终整体由西向东推进，直至一期开采结束；二期开采顺序为整体推进方向为自西向东推进，上一水平向南推进 30 米后，接着开采下一水平，从上到下依次向东推进，采到最低标高后重复上一个循环；拟设矿山内总的开采顺序为自

上而下按 5 米一个台阶逐层开采，开采工作线南、北向布置，垂直工作线进行推进。

#### 4、采矿工艺

矿石为固结程度较低、松散的洪积砂砾石层，无需穿孔爆破，采用机械开采。

采矿工艺流程为：挖掘机开采—网筛—铲装—运输—破碎加工。

#### 5、开拓运输系统

拟设矿山为山坡一凹陷式露天矿，根据矿山地形地貌、矿层的赋存情况、开采深度和矿石运输距离综合因素，设计采用公路开拓—汽车运输方案。

### （三）开采高度及边坡角的确定

#### 1、台阶高度的确定

该拟设矿山采用挖掘机装矿，根据《金属非金属矿山安全规程》的要求，不需要爆破的矿岩台阶高度不得大于挖掘机最大的挖掘高度。设计选用斗容为 2.00 立方米的挖掘机 2 台，最大挖掘高度为 11 米，为保证挖掘机生产安全，矿山台阶高度不得大于 10 米。本矿山台阶高度确定为 5 米，终了时并段为 10 米台阶。

#### 2、最终边坡角的选择

矿山开采的矿种为建筑用砂，确定本次设计最终台阶坡面角 45°，最终边坡角 35°。

#### 3、最终边坡要素

台阶高度： 5 米（终了时两个台阶并段为 10 米台阶）；

最终台阶坡面角： 45°；

安全平台宽度： 4 米；

清扫平台宽度： 6 米；

最终边坡角： ≤35°。

### （四）矿山服务年限

$$T = \frac{Q}{A}$$

式中： T—矿山服务年限，年；

Q—开采境界范围内确定的可采储量 215.08 万立方米(折合 400.06 万吨)；

A—矿山年产矿石量，23.00 万立方米。

经计算：矿山服务年限为 10.00 年。

## （五）总平面布置

### 1、概述

拟设矿山由采矿场、工业场地、矿山道路等几部分组成。

### 2、采矿场

采矿场共有+1145 米、+1135 米、+1125 米、+1115 米、+1105 米和+1095 米 6 个开采水平，占地面积 9.49 公顷；开采时台阶高度 5 米，终了时并段为 10 米一个台阶。

### 3、工业场地

拟设矿山未建立工业场地，根据该矿山及周边的地形地貌，并考虑到不占用耕地、林地，对保护区影响较小且易于工程发展等综合考虑布置生活区。生活区位于拟设矿山西侧 970 米处，主要设施有：办公室、宿舍、食堂、材料库、机修车间、地磅房等。生活区占地面积 0.5 公顷。

临时筛分堆料区：矿山开采出的矿石筛分后直接外售，不设破碎、水洗加工区，且考虑矿山周边土地利用类型和距离贺兰山自然保护区较近等因素，设计矿山范围内西南部 6 号拐点附近设置临时筛分堆料区（前期用于开采出的矿岩粗筛及临时堆放，待后期设置于矿山一期开采后的采场内部），占地面积 0.50 公顷。

### 4、内排土场

该拟设矿山采用分期开采方式，一期采场矿层采完时并且有足够的宽度的时候即可实现内排（详见附图-03 采场内排进度平面图），一期开采结束后，开采二采区时剥离物直接排往一采区（详见附图-04 一、二期过度平面图），将“边开采”、“边治理”贯穿于整个矿山生产全过程中。

拟设矿山总剥离量为 13.25 万立方米，其中 3.17 万立方米剥离量用于基建期运输道路的填垫和山坡式开采时顶部终了平台及边坡的恢复治理，剩余 10.08 万立方米剥离量需要内排。

拟设矿山内部排土场设计排弃最高标高为+1100 米，排弃高度 5 米，排土场面积 2.42 公顷，排土容量 12.10 万立方米。采用平地堆排，推土机排土工艺，可以满足剥离物的排土要求，排土场最终边坡角不大于 35°，分层剥离，分层堆放。

### 5、矿山道路

拟设矿山内部运矿道路与采场和生活区贯通，外部运输道路与 G110 国道贯

通。

#### 四、矿山开采历史及现状

拟设矿山为新建矿山，矿山范围内为原始地形，未进行开采。

## 第二章 矿山地质环境背景

### 一、矿区自然地理

#### 1、气象

石嘴山市惠农区属干旱、半干旱大陆性气候。具有降雨量稀少，蒸发强烈，气候干燥，日照充足，风大沙多，温差大等特征。据石嘴山市气象局（1979-2021年）观测资料，多年平均降水量 179.21mm，多年平均蒸发量 2084.5mm，蒸发量是降水量的 12 倍。降水量多集中在每年的七、八、九月，占全年总降水量的 65%（表 2-1、图 2-1）。多年平均气温 9.2℃，多年平均湿度 55.3%。风力冬季较强，夏季较弱，多为西北风。每年 11 月大地开始冻结，到翌年 3-4 月解冻。区内最大冻土深度 0.90m，最小 0.70m。

表 2-1 主要气象要素一览表（1979-2021）

项目 月份	气温（℃）	降水量(mm)	蒸发量 (mm)	冻土深度(m)
1	-7.60	0.72	37.4	
2	-3.30	2.35	63.9	
3	3.20	6.99	144.3	
4	11.20	5.84	245.4	
5	17.70	12.63	316.9	
6	21.90	21.38	320.6	
7	24.00	41.97	300.8	
8	22.00	51.57	241.7	
9	16.70	23.02	175.9	
10	9.30	9.29	128.4	
11	1.20	2.44	71.3	
12	-5.60	1.01	37.9	
平均或合计	9.20	179.21	2084.5	0.9

#### 2、水文

矿区位于贺兰山东麓山前洪积倾斜平原区。地形较平缓，冲沟不发育。

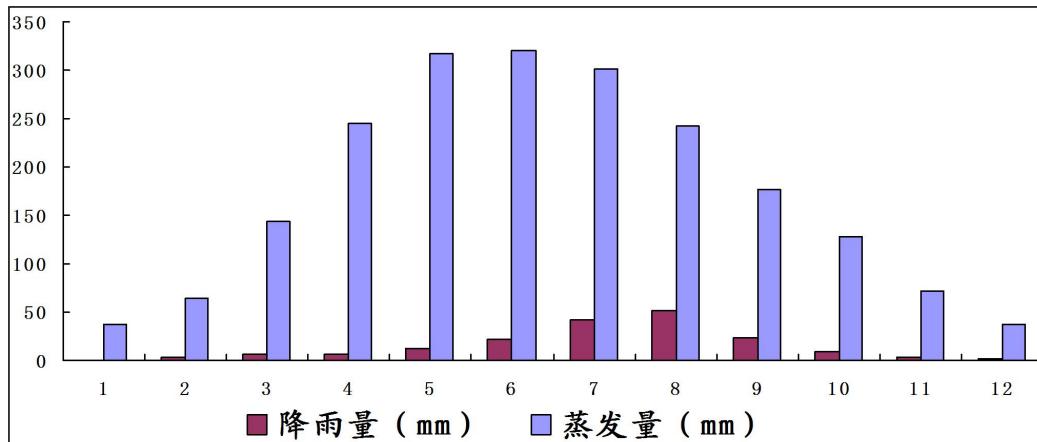


图 2-1 石嘴山市气象要素图

### 3、地形地貌

矿区位于贺兰山北段东麓，属于山前冲洪积倾斜平原地貌（照片 1），海拔高程在+1116 米~+1142 米之间，相对高差 26m 左右，自西向东以 10‰左右的坡度倾斜，自西北向东南呈 10‰-30‰的坡度倾斜。



照片 1 矿区地貌

### 3、植被

矿区内地被稀少（照片 2），覆盖率 10%左右。整个矿山基本为荒芜山区，无可耕农田，无固定居民点。



照片 2 矿区植被

## 二、矿区地质环境背景

### (一) 地层岩性

拟设矿山范围出露地层仅为第四系，建筑用砂矿赋存于第四系上更新统洪积层（Q<sub>p</sub><sup>3p1</sup>）中，与下伏地层呈不整合接触。

第四系上更新统洪积层（Q<sub>p</sub><sup>3p1</sup>）由砂砾石层、含砾粉砂土、粉砂质粘土等组成，建筑用砂矿赋存于砂砾石层中。拟设矿山位于贺兰山东麓的山前洪积扇，第四系上更新统洪积层（Q<sub>p</sub><sup>3p1</sup>）沿山边均有赋存，区域上自扇顶到边缘呈粗、中、细粒有规律的分布，地层总体倾向东南。粗粒相为砾石和砂砾石，砾石来源于就近之基岩，为次棱角状一半圆状，分选差，砾径0.5~50厘米不等；中粒过渡相为砂砾石夹含砾砂土；细粒相为灰黄色黏质砂土。据以往资料，贺兰山东麓这套地层厚度大于100米，拟设矿山范围未见底。

### (二) 地质构造和地震

#### 1、地质构造

根据现有地质资料，矿山内无褶皱和断裂等地质构造，属构造简单类型。

#### 2、地震

矿区有地震记载以来，未发生过地震。根据《中国地震动峰值加速度区划图》

(GB18306-2015), 矿区所在地区地震动峰值加速度系数为 0.20g。矿区场地的抗震设防烈度为VIII度区(图 2-2, 表 2-2)。

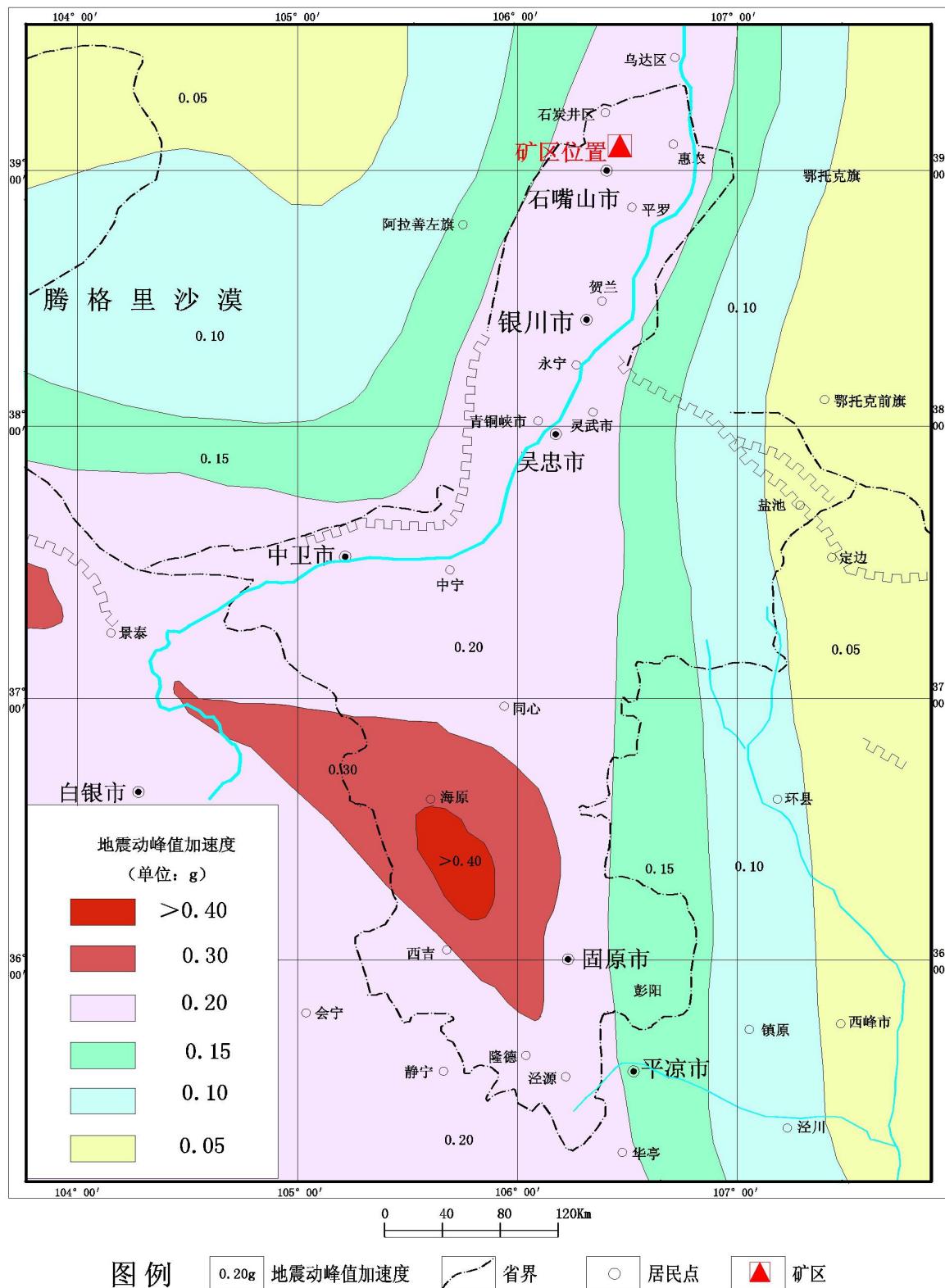


图 2-2 地震动峰值加速度分区图

表 2-2 地震动峰值加速度分区与地震基本烈度对照表

地震动峰值加速度分区 (g)	<0.05	0.05	0.1	0.15	<b>0.2</b>	0.3	$\geq 0.4$
地震基本烈度值	<VI	VI	VII	VII	<b>VIII</b>	VIII	$\geq IX$

### (三) 水文地质条件

根据区域水文地质资料，矿区位于贺兰山山前冲洪积倾斜平原，地下水类型为第四系孔隙潜水，含水层以洪积和冲洪积卵砾石、砂砾石层为主，下部夹有若干层2-3m厚的粘性土透镜体；含水层受基底构造及古地形的控制，厚度变化很大，一般为40-100m。根据开发利用方案资料，矿区附近水位埋深大于15m，流量约40-50m<sup>3</sup>/h，水质较好。

山前倾斜平原地带为地下水径流区，地下水自西而东，自南而北，由山前至黄河沿地势坡降方向径流，水力坡度由0.05%降至0.01%左右，径流条件逐渐变差。地下水在径流途中，继续接受当地大气降水、地表水及农田灌溉用水的入渗补给，至冲积平原区后，由于地势平坦，含水层粒度变细，径流受阻，加上当地的垂向补给等，地下水位抬升，局部溢出地表形成湖泊、集水洼地。排泄方式除此之外，还有地下水径流排泄(入黄河)、人工开采、蒸发、沟渠排泄等。

### (四) 工程地质条件

根据区域地质资料，矿区主要出露地层为第四系上更新统冲积层( $Q_p^{3ap1}$ )砾质土、砂砾质土。

该土层分布于整个矿区，岩性以含块石的碎石土和含砾、砂的粘土为主，砾石呈棱角状，成份为石英砂岩、砂岩、灰岩、片麻岩等，分选差厚约5-15m左右。

### (五) 含矿地层及矿石类型

#### 1、矿层特征

第四纪冲积物在剖面上反映为模糊的楔形层理，层理界限不明显，由砾石、砂、黄土组成，砾多呈半棱角，滚圆度差，洪积物泥砂、砾石混杂一起，坡积物多为棱角状的砾石组成，无层理可分，矿体中上部夹有一层粉砂质粘土。

砂砾石层：砾石磨圆度较差，多呈棱角状，分选差，结构松散，无明显分层。砂砾石成分复杂，以硅质砂岩、碳酸盐岩、石英岩、花岗岩为主，次为片麻岩、泥质岩等。此层中粗砾(粗砾径>100毫米)约占5%，中粗砾(粒径100-10毫米)约占25%，中细砾(粒径10-2毫米)约占30%，中-细砂占(粒径2-0.05毫米)约占35%，泥质含量一

般小于 5%。砂砾石层厚度相对稳定，延长数十至百米，一般大于 50 米，拟设矿山内钻孔未穿透本层。

## 2、矿石特征及加工技术性能

拟设矿山建筑用砂矿物成分主要以石英为主，次为长石、白云母及粘土矿物。

矿石比重参考邻区“石嘴山市惠农区大石头沟建筑用砂矿”的测试成果，利用 3 件的采集矿石小体重样测试结果，比重分别为 1.87 吨/立方米、1.87 吨/立方米、1.87 吨/立方米，拟设矿山矿石比重采用其算术平均值，为 1.86 吨/立方米。

据石嘴山市惠农区洗砂厂对附近采砂场的试验报告数据反映，砂石产出率在 35–55% 之间，砂粒的颗粒级配筛余值见表 2-3。矿石作为建筑用砂，易于加工，具有较高的强度和耐蚀性、耐磨性和耐久性，可铺路基和作为混凝土用骨料。

表 2-3 颗粒级配筛余值一览表

筛孔尺寸	4.7 毫米	2.36 毫米	1.18 毫米	600 微米	300 微米	150 微米
累计筛余	6	23	47	74	88	97

## 3、矿层夹层

矿层夹层为粉砂质土层，分布于拟设矿山大部分区域，为砂砾石层中上部的夹层，深度一般 4–10 米，厚度 1.30–2.90 米，平均 1.71 米（见表 2-4）。此层中泥质含量较高，一般占 80% 以上。

表 2-4 各钻孔见夹石层厚度一览表

序号	钻孔号	夹石层深度（底）米	夹石层厚度米	备注
1	Z1-1	1137.70	1.50	K1、K2、K4 钻孔未见夹石层
2	Z1-2	1112.45	1.50	
3	Z2-1	1127.80	1.30	
4	Z2-2	1121.48	1.60	
5	Z3-1	1119.71	2.90	
6	Z3-2	1116.14	1.50	
7	K3	1123.73	1.70	
	平均		1.71	

## 三、矿区社会经济概况

惠农区具有雄厚的工业基础，有“宁夏工业重镇”的美誉，是宁夏工业的发源地，

辖区现有工业企业 670 家，已形成了电力、能源重化工、冶金新材料、煤基炭材、建材和农副产品加工等 7 大支柱产业。主要工业产品有煤、电、钢材、钢丝绳、水泥、PVC 树脂、金属镁、活性炭、碳化硅、硅铁、电石等产品。现有工业产品年生产能力：发电量 110 亿度，水泥 29.3 万吨，焦炭 260 万吨，生铁 12.7 万吨，硅铁 26 万吨，钢丝及钢丝绳 4.4 万吨，电石 70 万吨，PVC 树脂 15 万吨，金属镁 2 万吨，石灰氮 9.5 万吨，活性炭 2.1 万吨，碳化硅及制品 8 万吨的能力，脱水蔬菜 1 万吨。

惠农区农业产业化雏形已基本形成，坚持以市场为导向，以科技为动力，以资源为依托，大兴农业基础建设，优化产业结构，农村经济发展一年一大步，年年上台阶，初步形成了脱水蔬菜、畜牧养殖业、枸杞种植等三大支柱产业，成为全国最大的脱水菜生产销售基地之一和宁夏新兴的枸杞之乡，盛产小麦、玉米、油料、瓜果、枸杞、红黑瓜籽、蔬菜等农作物，是国家商品粮基地之一。

本地区电力、交通、通讯、自然地理及经济条件为矿山的开发利用提供了较好的条件。

## 四、矿区土地利用现状

根据宁夏第三次国土调查数据库及图斑资料，矿区内地类类型为其他草地和特殊用地两种。

## 五、矿山及周边其他人类工程活动情况

矿山位于贺兰山山前冲洪积平原区内，矿区矿体裸露，地表植被稀疏，地区生态环境脆弱，周边无固定居民，无可耕农田，经济欠发达。

拟设矿山西侧紧邻石嘴山市昌诚工贸有限公司大石头沟建筑用砂矿已设采矿权，采矿权人为石嘴山市昌诚工贸有限公司，矿区面积 0.0420 平方公里，开采方式为露天开采，生产规模为 9.50 万立方米/年，目前资源枯竭且采矿许可证即将到期，已停采并经行闭坑恢复治理工作。

拟设矿山邻近贺兰山自然保护区，位于贺兰山自然保护区南侧，最近距离约 20 米。

拟设矿山边界（5 号、6 号拐点连线）南侧 10 米处有高压线，由于该拟设矿山开采不使用火工品，故开采对其无影响。

拟设矿山未在基本农田保护区范围内，未占耕地、林地及自然保护区，周边 300 米范围内无定居屋舍，无名胜古迹，地下管网及测绘基准点等国家禁止开采项。

### 第三章 矿山地质环境影响和土地毁损评估

#### 一、矿山地质环境影响评估

##### (一) 评估范围和级别

###### 1、评估范围

本次矿山地质环境影响评估对象为石嘴山市惠农区大石头沟建筑用砂二矿。评估范围是在矿山范围的基础上，结合矿山开发利用方案、矿业活动的影响范围及本次调查的实际情况，外延 20-100m，确定评估区面积约为 14.06hm<sup>2</sup>。

###### 2、评估级别的确定

(1) 评估区重要程度的确定：评估区重要程度的确定因素及指标见表 3-1。

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 人以上的居民集中居住区；	1、居民居住分散，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建筑设施；	2、无重要交通要道或建筑设施；
3、矿山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、破坏其他土地类型
注：分级的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。		

通过调查，评估区内没有固定居民点，土地类型为其他草地、特殊用地，周边无其他重要设施，但矿区紧邻贺兰山国家级自然保护区的缓冲区，且矿区南部分布有 G110 国道。依据表 3-1，确定评估区重要程度属重要区。

##### (2) 矿山地质环境条件复杂程度的确定

本矿山虽属新建矿山，现状条件下，地质环境问题较少；水文地质条件简单，采场标高在侵蚀基准面以上；基岩稳定性好，工程地质条件良好；矿区内内地质构造较简单；矿山开采深度+1150m 至+1095m，相对高差 55m；地貌单元属山前冲洪积倾斜平原，参照表 3-2，综合确定矿山地质环境复杂程度属简单。

表 3-2 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复 杂	中 等	简 单
1.采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于 $10000\text{m}^3/\text{d}$ ；采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏。	1.采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常涌水量 $3000-10000\text{m}^3/\text{d}$ ；采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏。	1.采场矿层（体）位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层、或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于 $3000\text{m}^3/\text{d}$ ；采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏。
2.矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 $10\text{m}$ ；稳固性差；采场岩石边坡风化破碎或土层松软，边坡外倾软弱结构面或危岩发育，易导致边坡失稳。	2.矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层，残坡积层、基岩风化破碎带厚度 $5-10\text{m}$ ；稳固性较差；采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳。	2.矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 $5\text{m}$ ；稳固性较好；采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定。
3.地质构造复杂。矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断裂，导水断裂切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大。	3.地质构造较复杂。矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层（体）围岩、覆岩和含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大。	3.地质构造较简单。矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小。
4.现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大。	4.现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多，危害较大。	4.现状条件下，矿山地质环境问题的类型少，危害小。
5.采场面积及采坑深度大，边坡不稳定易产生地质灾害。	5.采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害。	5.采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害。
6.地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 $35^\circ$ ，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向。	6.地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般 $20^\circ-35^\circ$ ，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交。	6.地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 $20^\circ$ ，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡。
注：采取就上原则。前 6 条中只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

### (3) 矿山生产建设规模的确定

本矿山设计生产规模为 23 万立方米/年。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中矿山生产建设规模分类（表 3-3），确定矿山开采规模为中型。

### (4) 评估级别的确定

综合以上因素，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中矿山地质环境影响评价精度分级表（表 3-4）的标准，确定本次矿山地质环境影响评估级别为一级。

表 3-3 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类型	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
建筑用砂	万吨/年	≥30	30~5	<5	

表 3-4 矿山地质环境影响评估精度级别分级表

评估区重要程度	矿山生产建设规模	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

## (二) 评估内容

矿山地质环境影响现状及预测评估主要是针对矿业活动对地质灾害、含水层和地形地貌景观几方面进行评估。影响程度分级见表 3-5。

### (三) 矿山地质灾害现状分析与预测

#### 1、地质灾害现状

通过野外调查，现状条件下矿山未开采，评估区未见滑坡、泥石流等地质灾害现象。因此，现状条件下地质灾害对矿山地质灾害影响程度较轻。

表 3-5 矿山地质环境影响程度分级表

影响程 分級	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
严重	1、地质灾害规模大，发生的可能性大； 2、影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全； 3、造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元； 4、受威胁人数大于 100 人。	1、矿床充水主要含水层结构破坏，产生导水通道； 2、矿井正常涌水量大于 $10000\text{m}^3/\text{d}$ ； 3、区域地下水位下降； 4、矿区周围主要含水层（带）水位大幅度下降，或呈疏干状态，地表水体漏失严重； 5、不同含水层串通水质恶化； 6、影响集中水源地供水，矿区及周围生产、生活供水困难。	1、对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大； 2、对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重。	1、占用破坏基本农田； 2、占用破坏耕地大于 $2\text{ hm}^2$ ； 3、占用破坏林地或草地大于 $4\text{ hm}^2$ ； 4、占用破坏荒地或未开发利用土地大于 $20\text{ hm}^2$ 。
较严重	1、地质灾害规模中等，发生的可能性较大； 2、影响到村庄、居民居住区、一般交通线和较重要工程设施安全； 3、造成或可能造成直接经济损失 100-500 万元； 4、受威胁人数 10-100 人。	1、矿井正常涌水量 $3000-10000\text{m}^3/\text{d}$ ； 2、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； 3、矿区及周围地表水体漏失较严重； 4、影响矿区及周围部分生产、生活供水。	1、原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大； 2、对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重。	1、占用破坏耕地小于等于 $2\text{ hm}^2$ ； 2、占用破坏林地和草地 $2-4\text{ hm}^2$ ； 3、占用破坏荒地或未开发利用土地 $10-20\text{ hm}^2$ 。
较轻	1、地质灾害规模小，发生的可能性小； 2、影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施； 3、造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元； 4、受威胁人数小于 10 人。	1、矿井正常涌水量小于 $3000\text{m}^3/\text{d}$ ； 2、矿区及周围主要含水层（带）水位下降幅度较小； 3、矿区及周围地表水体未漏失； 4、未影响矿区及周围生产、生活供水。	1、原生的地形地貌景观影响和破坏程度小； 2、对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。	1、占用破坏林地和草地小于等于 $2\text{ hm}^2$ ； 2、占用破坏荒地或未开发利用土地小于等于 $10\text{ hm}^2$ 。

注：分级的确定采取上一级别优先的原则，只要有一项要素符合某一级别，就定为该级别。

## 2、地质灾害预测

按照《开发利用方案》，矿山开采过程中，水平分层划分台阶，矿山台阶高度确定为5米，终了时并段为10米台阶，台阶坡面角为45°，最终坡面角为35°，可以满足边坡稳定状态。但矿山位于冲洪积倾斜平原上，地层以冲洪积层为主，矿体为砂状的矿岩为主，结构相对较为松散，矿山在开采过程中，岩体会发生物理破碎崩解，边坡表层会产生一些松散物，从而使坡体的稳定性降低，并导致滑塌。对作业工人及设备有一定的危害，稳定性较差。

另外，在矿区北部发育一处冲沟，雨季雨水的汇集可能形成泥石流，会冲蚀采场边坡，对采场边坡稳定性及矿区安全造成危害。但根据《宁夏石嘴山市惠农区大石头沟建筑用砂二矿矿产资源开发利用方案》，设计在矿山北侧设置截水沟，可将采场边坡汇水引流至采场外围或采场底部外排，并且在矿山北部冲沟以西的边界外设置导洪沟，可有效防治泥石流对矿区造成危害。

综上，矿山地质灾害主要发生的采场边坡，稳定性较差，危险性中等，对矿山地质环境的影响程度预测评估为较严重。

### （四）矿区含水层破坏现状分析与预测

#### 1、含水层破坏现状

评估区及周边地表无常年地表径流，区内未见地下水露头，仅在雨季暴雨后有短暂的地表径流和渗水，地下水类型为松散岩类孔隙水，水文地质条件简单，而且该区内的地下水水位埋深大。因此，采矿活动对含水层造成的破坏和影响程度较轻。

#### 2、含水层破坏预测

矿区最终的开采层位为+1095m，区内地下水类型主要为第四系孔隙潜水，富水性较差，属于弱含水层，其透水性也强，单井用水量900-1200m<sup>3</sup>/d。但该区内的第四系孔隙潜水地下水水位埋深大于最低开采面，因此，采矿活动对含水层造成的破坏和影响轻微，采矿活动对地下含水层造成影响小；另外矿区周边无地表水，采矿活动对含水层的影响小。预测评估采矿活动对含水层的影响较轻。

### （五）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

#### 1、地形地貌景观破坏现状

本矿山的开采方式为露天开采。现状下矿山还未开采，矿权范围内的地形地貌属原始状态，对地形地貌景观的破坏及影响程度较轻。

## 2、地形地貌景观破坏预测

根据《开发利用方案》，随着矿山的开采，最终形成一个深度为 55m，面积为  $9.49\text{hm}^2$  的露天采坑，矿山台阶高度确定为 5 米，终了时并段为 10 米台阶。矿山闭坑后采坑的存在与周边原始的地形地貌景观形成较大的反差。为此，预测采坑对地形地貌景观影响程度为**严重**。另外矿区西侧设置生活区，占地面积  $0.5\text{hm}^2$ ，矿山闭坑后生活区废弃的建筑物与周边原始的地形地貌景观形成较大的反差，预测生活区废弃的建筑物对地形地貌景观影响程度为**较严重**

### （六）矿区水土环境污染现状分析与预测

#### 1、水土环境污染现状分析

该矿山为新建矿山，矿山开采出的矿石筛分后直接外售，不设破碎、水洗加工区，且考虑矿山周边土地利用类型和距离贺兰山自然保护区较近等因素，设计矿山范围内西南部 6 号拐点附近设置临时筛分堆料区（前期用于开采出的矿岩粗筛及临时堆放，待后期设置于矿山一期开采后的采场内部）。由此可见在矿业活动中，不会产生有害有毒物质，现状条件下，对水土环境污染较轻。

#### 2、水土环境污染预测

预测条件下，矿山开采方法与现状相同，因此，预测矿业活动对水土环境污染较轻。

## 二、矿山土地损毁现状与预测评估

### （一）土地损毁形式与环节

#### 1、土地损坏形式

不同的开采工艺对土地的损毁形式不同，根据开采工艺流程和矿山工程平面布置特征，确定本项目土地的损毁形式主要为挖损和压占。

挖损损毁主要为矿区开采形成的露天采场，挖损损毁破坏了土壤结构，彻底改变了土壤养分的初始条件，引起了水土流失和养分流失，影响采场周边植被的正常生长。压占损毁主要为工业场地和进矿道路，压占损毁破坏了土壤结构，彻底改变了土壤养分的初始条件，引起了水土流失和养分流失，影响生活区植被的正常生长。

#### 2、造成土地损毁的时序

本项目为露天开采矿山，矿山土地损毁时序与矿山建设、矿体开采顺序密切相关。本项目生产建设对土地的损毁主要为对土地的挖损损毁和压占损毁。根据土地损毁环节

分析，矿山生产建设过程中对土地的损毁主要有以下几个环节：

### （1）前期损毁（2023年9月以前）（基建期）

该矿为新建矿山，在矿山正式生产前，设计有6个月的基建期，主要是开挖平台、修筑道路，损毁地类全部为其他草地，待矿山闭坑时进行复垦。

### （2）生产期（10年，2023年9月-2033年9月）（即拟损毁）

该矿山为露天开采，矿山开采对土地的损毁类型主要为挖损损毁，挖损损毁主要对象为露天采场，挖损损毁面积为9.49公顷，挖损深度为55米，待矿山闭坑时进行复垦。另外，该矿山开采出的矿石筛分后直接外售，不设破碎、水洗加工区，仅在矿山范围内西南部6号拐点附近设置临时筛分堆料区，占地面积0.5公顷；在矿山西侧970米处拟设生活区，占地面积0.5公顷，待矿山闭坑时进行复垦。进矿道路压占土地0.57公顷，待矿山闭坑时进行复垦。

### （二）已损毁土地现状

该矿为新建矿山，全部为原始地形地貌，未对土地造成损毁。

### （三）拟损毁土地预测

根据《矿山开发利用方案》等相关资料，预测拟损毁土地情况。本项目拟损毁土地主要为采场露天开采的挖损损毁、生活区、道路对土地的压站。

#### 1、拟损毁土地预测

该矿山采用露天开采方式，预计矿山闭坑时形成1个露天采场，挖损损毁土地面积9.49公顷（筛分堆料区位于采场内，不单算压占面积），损毁期限10年（2023年9月-2033年9月）。另外，生活区压占损毁土地面积1.0公顷。进矿道路压占土地0.57公顷。

#### 2、拟损毁土地类型

根据以上分析并结合土地利用现状图，拟损毁土地类型为其他草地、特殊用地。

#### 3、土地损毁程度分析

挖损损毁程度主要是与地表地形改变以及挖损土层厚度有关。而地表变形又跟挖损深度、挖损面积和挖损坡度有关。压占损毁程度主要是与地表地形改变以及稳定性有关。而地表变形又跟压占面积和堆积高度有关。通过现场调查、并结合周边相关类型矿山进行类比以及对挖损资料的分析，制定挖损和压占损毁土地程度标准表3-6、3-7。

拟损毁土地受到挖损损毁的区域为露天采场面积9.49公顷，挖损深度55m，属于重度损毁；筛分堆料区位于采场内，不单算压占面积；压占损毁的区域为生活区、进

矿道路，面积分别为 0.5 公顷和 0.57 公顷。生活区、进矿道路均属于轻度损毁。压占损毁的土地类型为其他草地、特殊用地。对比表 3-6、3-7，各采项损毁情况见表 3-8。

表 3-6 挖损土地损毁等级标准表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
地表变形	挖掘深度 (m)	<5	5-10	>10
	挖掘面积 (m <sup>2</sup> )	<1000	1000-10000	>10000
	挖掘边帮角 (°)	<25	25-50	>50
水文变化	积水状况	无积水	季节性积水	长期积水
生态变化	土地利用类型	裸地、采矿用地	草地	林地

注：分级确定时只要有一项要素符合某一级别就定为该级别。

表 3-7 压占土地损毁等级标准表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
地表变形	压占面积	<1 hm <sup>2</sup>	1-10 hm <sup>2</sup>	>10 hm <sup>2</sup>
	堆积高度	<3 m	3-5 m	>5 m
稳定性	地表稳定性	很稳定	稳定	不稳定

损毁程度分级：分级确定时只要有一项要素符合某一级别就定为该级别

表 3-8 已损毁和拟损毁土地损毁情况及程度分析表

损毁区段	开采(挖)、压占面积(公顷)	开挖深度(米)	开挖边坡角(°)	土地类型	堆积高度(米)	地表稳定性	损毁程度
拟损毁露天采场	9.49	55	35°	其他草地、特殊用地	-	-	重度
生活区	0.5			其他草地	-	稳定	轻度
进矿道路	0.57			其他草地	-	稳定	轻度

### 三、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

#### (一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

##### 1、分区原则

- (1) 坚持以人为本，以工程建设为中心的基本原则；
- (2) 既要考虑矿山地质环境的现状影响，更要考虑工程建设引发的地质环境问题；
- (3) 评估时间着眼于现状，同时对矿区的建设期和使用期亦须充分考虑；
- (4) 统一体现矿业开发造成的地质环境影响程度的大小。在分区时充分考虑各种地质环境问题的影响程度，将影响程度最高的级别作为该区(段)地质环境影响的分级

级别；

(5) 因地制宜，充分考虑恢复治理的必要性和可行性。

## 2、分区方法

根据矿山地质环境问题类型的差异，结合分区原则，将矿山地质环境保护与土地复垦划为重点防治区、次重点防治区和一般防治区三个区。分区时参照表 3-9。

## 3、分区评述

通过现状评估，该矿山为新建矿山，全部为原始地形地貌。矿业活动对地质环境的影响程度属**较轻**，对含水层的破坏程度**较轻**，对地形地貌景观的影响程度为**较轻**。

**表 3-9 矿山地质环境保护与恢复治理分区表**

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点区	重点区	重点区
较严重	重点区	次重点区	次重点区
较轻	重点区	次重点区	一般区

通过预测，矿山在开采过程中严格按照开发利用方案的设计进行开采，对地质环境的影响程度属**较轻**，对地下含水层的破坏影响程度**较轻**，露天采场对地形地貌景观的影响程度为**严重**。由于该矿山为露天开采，采矿活动范围主要集中在采矿权范围内的露天采场、筛分堆料区、生活区、进矿道路，结合表 3-9 的分区标准和矿业活动对地质环境的影响程度，将矿区矿山地质环境保护与治理划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区（见表 3-10）。

由于该矿山为露天开采，因此矿业活动结束时，采矿活动对地质环境的影响和破坏主要集中在采矿权范围内的露天采场，开采形成的最大高差达到 55 米，对地形地貌景观影响和破坏均为**严重**。设计的筛分堆料区位于采场内，不单算压占面积。设计的生活区、进矿道路压占土地面积分别为 0.5 公顷和 0.57 公顷，对地形地貌景观的破坏程度**较轻**。因此，将采场划为重点防治区、将生活区、进矿道路划分为次重点防治区，将评估区其他区域划为一般防治区。

表 3-10 矿山地质环境问题影响治理分区表

分区级别	地质环境问题	分布位置	矿山地质环境影响程度分级		面积(公顷)
			现状评估	预测评估	
重点防治区	对地形地貌景观的影响和破坏	采场	较轻	严重	9.49
次重点防治区	对地形地貌景观的影响和破坏	生活区、进矿道路	较轻	较严重	1.07
一般防治区	对地形地貌景观的影响和破坏	重点、次重点防治区以外的区域	较轻	较轻	3.5
合计					14.06

## (二) 土地复垦区与复垦责任范围

### 1、复垦区

该矿山为新建矿山，全部原始地形地貌，未对土地造成损毁，故复垦区由拟损毁区域构成，面积为 14.06 公顷，占用土地类型为其他草地、特殊用地，土地损毁方式主要为挖损损毁和压占损毁。

### 2、复垦责任范围

复垦责任范围是复垦区中拟损毁的土地，因此确定本项目复垦责任范围面积为 14.06 公顷。

## (三) 复垦区土地类型与权属

### 1、土地利用类型

根据宁夏第三次国土调查数据资料，复垦区内土地面积共计 14.06 公顷（露天采场 9.49 公顷，筛分堆积区 0.5 公顷、生活区 0.5 公顷、进矿道路 0.57 公顷），土地类型主要为其他草地、特殊用地。

### 2、土地权属状况

复垦区的土地属于石嘴山市惠农区国有土地。

## 第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

### 一、矿山地质环境治理可行性分析

#### (一) 技术可行性分析

##### 1、矿山地质环境破坏程度

该矿山开采方式为露天开采。通过评估，现状条件下地质灾害影响程度较轻，对地下含水层的影响程度较轻，对地形地貌景观的影响程度严重。通过预测，矿业活动引发、加剧、遭受的地质灾害对地质环境影响程度较轻，对地下含水层影响程度较轻，对地形地貌景观的影响程度为严重-较严重。从现状评估和预测评估的结果可以看出，矿业活动对地质环境的影响主要表现在对地形地貌景观的影响和破坏。为此矿山闭坑后对地质环境的治理主要是对地形地貌景观的治理恢复。

##### 2、矿山地质环境治理思路

从矿山所处的地理位置及地形地貌单元看，该矿山地处典型贺兰山洪积倾斜平原，矿山范围内无地质遗迹和人文景观。但矿山紧邻贺兰山国家级自然保护区，为此在地质环境的治理恢复上，重点考虑通过实施矿山地质环境治理，最大可能的恢复地形地貌景观，并使生态环境得到最大程度的恢复，最终使已破坏的地形地貌景观与周边原始的地形地貌景观协调。

##### 3、矿山地质环境治理措施

通过现状评估和预测评估，矿山活动对地形地貌景观的影响和破坏形式主要表现为露天采场、料场、生活区、进矿道路对地形地貌景观的影响和破坏。露天采场对地形地貌景观造成的影响和破坏程度为**严重**，生活区、进矿道路对地形地貌景观的破坏程度**较严重**。结合《石嘴山市惠农区大石头沟建筑用砂二矿矿产资源开发利用方案》及矿区的实际情况，露天采场的治理主要是对采场底部进行平整、覆土、撒播草籽；生活区的治理主要是对废弃房屋的拆除、清运、覆土、撒播草籽；进矿道路的治理主要是对道路的翻耕、覆土、撒播草籽。

#### (4) 矿山地质环境治理可行性

近几年来，宁夏开展了多处矿山地质环境治理项目，治理措施主要是对地形地貌景观和土地资源的治理恢复。通过治理，矿区的地形地貌景观得到了一定的

恢复，不仅消除了地质灾害隐患，同时也保护了矿山地质环境。多处矿山地质环境治理项目的顺利完成，不仅取得了良好的社会效益和环境效益，同时也为矿山地质环境取得了丰富的技术经验。

本次矿山地质环境治理，针对露天采场主要为进行底部平整，可以在一定程度上恢复地形地貌景观并消除地质灾害隐患，生活区、道路的治理主要是对废弃生产设备、房屋的拆除、清理。由此可以看出，本次治理的技术措施不难，易于操作，其矿山地质环境治理是可行的。

## （二）经济可行性分析

2009年，国土资源部以“国土资源部令第44号”颁布了《矿山地质环境保护规定》。2020年宁夏回族自治区自然资源厅 财政厅生态环境厅关于印发《宁夏回族自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（2020年）》（宁自然资规发〔2020〕9号）。国家相关法律法规及基金制度的实施，为矿山地质环境治理恢复奠定了经济保障。因此，本次矿山地质环境治理在经济上是可行的。

## 二、矿区土地复垦可行性分析

### （一）土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评价是一种预测性的土地适宜性评价，是依据土地利用总体规划及相关规划，按照因地制宜原则，在充分尊重土地权益人意志的前提下，依据原土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见等，在经济可行、技术合理的条件下，确定拟复垦土地的最佳利用方向，划分土地复垦单元；针对不同的评价单元，建立适宜性评价方法和评价指标体系，评价各单元的土地适宜性等级，明确其限制因素；最终通过方案比选，确定评价单元的最终土地复垦方向，划分土地复垦单元。

#### 1、评价原则和依据

##### （1）评价原则

①符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调原则

土地利用总体规划是从全局和长远的利益出发，以区域内全部土地为对象，对土地利用、开发、整理、保护等方面所做的统筹安排，土地复垦适宜性评价应符合土地利用总体规划，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源。同时应与其他规划（如农业区划、农业生产远景规划、城乡规划等）相协调。

## ②因地制宜，农业用地优先的原则

土地利用受周围环境条件制约，土地利用方式必须与环境特征相适应。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，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧、宜渔则渔。

## ③自然因素和社会经济因素相结合原则

在进行土地复垦责任范围内被损毁土地复垦适宜性评价时，既要考虑它的自然属性（如土壤、气候、地貌、水资源等），也要考虑它的社会经济属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求、生产力水平、生产布局等）。确定损毁土地复垦方向需要综合考虑项目区自然、社会、经济因素以及公众参与意见等。复垦方向的确定也应该类比周边同类项目的复垦经验。

## ④主导性限制因素与综合平衡原则

影响损毁土地复垦利用的因素很多，如积水、土源、水源、土壤肥力、坡度及灌溉条件等。根据本项目区自然环境、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因素，同时兼顾其他限制因素。

## 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，或以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益，同时应注意发挥集体效益，即根据区域土地利用总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

## ⑥动态和土地可持续利用原则

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

## ⑦经济可行和技术合理性原则

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。复垦技术应满足复垦工作顺利开展、复垦效果达到复垦标准要求。

### ⑧提高土地利用水平原则

在确定土地复垦方向时，要注意提高土地的利用水平，挖掘现有土地的内部潜力，改善劣质土地，提高土地肥力。

### ⑨公众参与原则

在土地复垦适宜性评价过程中，要听取公众对土地复垦方向的意见和建议，确保土地复垦的可行性。只有充分考虑公众的看法和采纳合理的意见，发挥公众监督的作用，才能提高评价的实效性。

## （2）评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调查分析矿区自然条件、社会经济状况以及土地利用状况的基础上，参考土地损毁预测和损毁程度分析的结果，依据国家和地方的法律法规及相关规划、行业标准，采取切实可行的办法，确定复垦利用方向。土地复垦适宜性评价的主要依据包括：

### ①相关法律法规

包括国家与地方有关土地复垦的法律法规，如《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》、土地管理的相关法律法规等，详见本文前言第三节编制依据。

### ②相关规程和标准

包括《土地复垦技术标准》（试行）（UDC-TD）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031.1-2011）、《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634-2008）、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）等。

### ③其他

包括复垦责任范围内土地资源调查资料、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况，公众参与意见等。

## 2、评价对象选择和单元划分

### （1）评价对象的确定

本方案主要针对压占、挖损土地进行复垦。评价范围为复垦责任范围，评价对象为复垦责任范围内的全部损毁土地。

### （2）评价单元的划分

在考虑土地损毁形式、损毁程度和土地用途的基础上，以土地利用现状图图

斑作为基本评价单元，同时考虑可能的复垦条件，并参考地形图、土地破坏类型对现状图斑进行调整，使每个图斑达到自然条件相同、经营方式及经济收益相仿或一致，最终形成评价单元，共划分评价单元 4 个，评价单元的划分见（表 4-1）。

表 4-1 土地适宜性评价单元划分结果表

评价单元编号	评价单元	单元面积 (hm <sup>2</sup> )
1	露天采场	9.49
2	生活区	0.5
3	进矿道路	0.57
4	其他区域	3.5
合计		14.06

### 3、初步复垦方向的确定

土地复垦适宜性评价以特定复垦方向为前提，进行土地适宜性评价时，应对划定的评价单元赋以初步的复垦方向。本矿山各单元主要通过对项目区自然和社会经济因素，初步确定土地复垦方向。

(1) 温度条件：矿区属大陆性半干旱气候，具有年降水量少，且受地形影响强烈，雨季集中，降水分布不均匀，蒸发强烈，全年平均气温低，昼夜温差大的特点，表现出春暖迟，夏热短，秋凉早，冬寒长的典型气候特征。

(2) 水分条件：根据石嘴山市气象站观测资料统计，石嘴山市历年的年平均降水量约为 180 毫米左右。降水多集中在七、八、九月份。

(3) 土层厚度：地表以碎石土和含砾、砂的粘土为主，砾石呈棱角状，成份为石英砂岩、砂岩、灰岩、片麻岩等，分选差厚约 5-15m 左右。

(4) 坡度：项目区地形为山前洪积倾斜平原，地形较平缓，高差不大。

(5) 水文与排水条件：项目区水文情况简单，可自然排水。

(6) 当地经济条件：石嘴山市为工业城市，经济较发达，生活水平总体上较高。

依据上述分析，项目区复垦应综合考虑因地制宜、合理利用的原则，并考虑到矿区的气候条件和排水情况，最终确定将露天采场底部（9.49 公顷），生活区、进矿道路复垦为人工牧草地。

## （二）水土资源平衡分析

### 1、剥离量计算

该矿山开采深度内，矿层主要为砂砾石层，除部分砾径较大的砾石和局部沙

土夹层不能利用外，其余的沙石均可利用。因此，矿山废料较少。

## 2、需土量分析

在复垦过程中，需要覆土的复垦单元主要有：露天采场底部、生活区、进矿道路，共需土方 21120.00 立方米（2.112 万立方米），具体需土量情况见表 4-2。

**表 4-2 复垦工程需土量情况统计表**

评价单元	覆土面积 (公顷)	复垦方向	覆土厚度(米)	需土量(立方米)
露天采场底部	9.49	其他草地	0.2	19980.00
生活区	0.5	其他草地	0.2	1000.00
进矿道路	0.57	其他草地	0.2	1140.00
合计	14.06			21120.00

## 3、覆土供需平衡分析

通过对复垦区内的可供覆土量和所需覆土量进行比较，矿区内无可供覆土的土源。在需覆土的需土量为 2.112 万立方米。因此，在土地复垦工程中，覆土土源需外购。

## （三）土地复垦质量要求

通过本矿山土地复垦进行可行性分析，确定将矿山被损坏的土地复垦为人工牧草地。根据《土地复垦条例》、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036—2013），结合本项目自身特点，制定本方案土地复垦质量标准。本标准适用于石嘴山市惠农区大石头沟建筑用砂二矿因开采所损毁土地的复垦。

### 1、土地复垦质量控制原则

（1）符合矿区土地利用总体规划及相关规划，强调服从国家长远利益、宏观利益原则；

（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。条件允许的地方，应优先复垦为耕地或农用地；

（3）保护土壤、水源和环境质量，保护文化古迹，保护生态，防止水土流失，防止次生污染；

（4）坚持经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

### 2、矿区复垦工程基本要求

（1）复垦利用类型应当与当地地形、地貌和周围环境相协调；

- (2) 复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证;
- (3) 表层覆土应规范、平整，覆盖层应满足复垦利用要求;
- (4) 复垦场地有控制水土流失的措施;
- (5) 复垦场地有控制污染的措施，包括空气、地表水和地下水等;
- (6) 复垦场地的道路、交通干线布置合理;
- (7) 用于覆盖的材料应当无毒无害。材料如含有有害成分应事先进行处理，必要时应设置隔离层后再复垦。

### 3、复垦工程基本标准

根据土地复垦标准及有关技术规定，结合适宜性评价，确定本矿山土地复垦的方向为人工牧草地，复垦工程标准如下：

- (1) 复垦后有效土层厚度为 20 厘米;
- (2) 土壤容重为  $1.40\text{g/cm}^3$ ;
- (3) 土壤质量为第四系富含有机质的土壤;
- (4) 土壤砾石含量小于等于 5%;
- (5) 土壤 PH 值 6.0–8.5。

## 三 生态环境协调性分析

### (一) 矿山开采对土壤资源的影响

本矿山在开采过程中，大量挖方将扰动、损毁地表植被，使原有地表形态、土层结构、土壤理化性状发生改变。即使在复垦中覆土为第四系沙土或黄土，也会造成土壤松散、结构破坏，导致土壤有机质及养分含量降低；而施工过程中机械碾压、人员践踏等压实作用则会使土壤密度增大，孔隙及孔隙组成发生变化，导致土壤板结。此外各种施工机械的清洗污水等将会对土壤环境产生一定影响。

生产过程中露天采场开采产生大量的挖方，原有地貌扰动较大，形成高陡边坡，均对地表土壤产生彻底的破坏。

### (二) 矿山开采对水资源的影响

矿区及附近无地表水体，无外来河流通过。矿山对水资源的影响主要源于施工人员生活污水排放以及施工废水。

生活污水主要来自矿山生产人员日常生活用水，由于该矿山生产及办公人员较少，所产生的污水有限，生活污水经处理后排放，不含有毒物质，对水环境影

响小。

### (三) 矿山开采对植被的影响

本矿山在矿区范围内山坡上，原生植被主要为耐寒、耐旱的草本植物，树木及灌木不发育。

在矿山开发建设中由于采场剥离、运输道路、生活区等设施的建设，将会扰动原地貌，破坏地表植被，对其附近的原有植被造成破坏，改变该区地表植被覆盖情况。该矿山在生产阶段，会使矿区内植物量减少，同时也影响着周边地区植物的生长，而且矿区内生活污水，均会对周围的植被产生一定的不良影响。

矿区开采过程中的粉尘以及运输车辆行驶时扬起的尘土等，也会使周边的草地受到危害，遇大风天气时，受害范围可达 500 米左右。

从植物种类来看，在施工期作业场地被破坏或影响的植物均为抗旱植物，且分布也较均匀。尽管矿区建设会使原有植被遭到局部损失，但不会使矿区植物群落的种类组成发生变化，也不会造成某一物种在矿区范围内的消失。因此，本矿山的建设与生产对矿区周边植被的影响不大。

### (四) 项目开采对野生动物的影响

矿区施工将造成施工区域内地表植被的损毁，使一些野生动物失去部分觅食地、栖息场所和活动区域，对野生动物的生存环境产生轻微的不利影响。施工人员的活动及机械噪声等将会使施工区及周围一定范围内野生动物的活动和栖息产生不利影响，使其群落组成和数量发生一定变化。但因矿区野生动物种类较少，缺少大型野生哺乳动物，现有的野生动物多为一些常见的鸟类、啮齿类及昆虫等。只要加强对施工人员的管理，不会造成大的负面影响。因此，本项目的建设与生产对项目区野生动物的活动影响较小。

## 第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

### 一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

#### (一) 目标任务

预防是矿山地质环境保护与土地复垦的基础，在矿山开采过程中做好预防工作，一方面可以起到防患于未然，提高工作效率，减少后期的矿山地质环境保护与土地复垦工程量；另一方面可以减轻对周边环境的不良影响，为恢复植被及良性循环的生态环境创造条件；再则，可以约束项目实施单位为降低成本而采取的牺牲环境的做法，大大减轻后期土地复垦的工作量。其目标任务如下：

##### 1、目标：

(1) 采矿将产生高陡边坡，引发滑坡或崩塌地质灾害，应严格按照矿产资源开发利用方案的要求自上而下开采，开采过程中预留合理的台阶高度、平台宽度、台阶边坡角，达到生命财产损失最小限度，尽可能避免造成安全事故。

(2) 因采矿引发的地形地貌景观破坏现象得到恢复，植被覆盖率不低于原有植被覆盖率，土地复垦率达到100%。

(3) 对评估区内水土环境进行定期监测，确保矿区内不出现水土污染。

##### 2、任务

对矿山开采引发的矿山地质灾害问题、含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土环境污染破坏等矿山地质环境问题等采取合理有效的措施进行保护与恢复治理，促进社会和谐发展。具体内容包括以下几个方面：

(1) 对矿山开采所造成的矿山地质环境问题与地质灾害及时有效地进行治理。

(2) 对矿山开采过程中所产生的矸石等废弃物尽量进行综合利用，达到减排目的。不能进行利用的废弃物制订预防性环境保护措施，使之达到国家规定的处置标准。

(3) 减轻开采活动对地下水含水层破坏程度，使受影响的地下水环境得到恢复。

(4) 制定矿山地质环境问题监测方案，建立矿山地质环境监测系统，对矿山地质环境问题实施动态监测和及时预警。

## （二）主要技术措施

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，制定矿山地质环境保护、土地复垦项目的预防控制措施，主要包括以下几个方面：

### 1、地形地貌景观预防控制措施

- (1) 对剥离的废渣、表土进行综合利用，尽可能减少占地面积。
- (2) 一期开采结束后，开采二采区时剥离物直接排往一采区，将“边开采”、“边治理”贯穿于整个矿山生产全过程中。
- (3) 定期对评估区内的地形地貌景观进行巡视监测，重点加强对开采边坡和排土场改变的地形地貌景观进行监测。

### 2、水土环境的防护

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，制定矿山水土环境的预防控制措施。

- (1) 对矿山生产过程中产生的生产生活废水，处理达标后全部综合利用。
- (2) 对开采过程中产生的剥离物实现内排后进行复垦绿化，将生活垃圾集中外运到垃圾处理站，以减少对水土环境的污染。

### 3、土地复垦预防控制措施

矿区具有降水少，蒸发量大，冷热多变，干旱和大风频繁等特点，年均降水量仅 179.21mm，水蚀量较小，所有项目区水土流失类型主要为风力侵蚀。这导致区域生态环境脆弱，极易因人为活动破坏地表植被而产生流沙，甚至成为“龙卷风”或沙尘暴沙尘的来源地之一。因此，对于本项目，防止土地破坏的根本途径是控制风蚀，防止其荒漠化，即在矿山开采规划建设与生产过程中尽量避免工业场地建设或采场引起的地表活化及荒漠化，具体措施如下：

#### （1）采场预防控制措施

主要包括减少地表扰动，防止生态退化。项目区生态环境脆弱，植被覆盖度较低，在采场治理过程中，尽量减少对原地表的扰动。

#### （2）生活区、进矿道路预防控制措施

合理选择生活区、进矿道路场地，减少压占植被，防止对原生态的破坏。

根据现场调查，生活区、进矿道路附近地形平坦，本着尽量少占地及少压覆

植被的原则，减少对周边生态系统的扰动及破坏。

#### 4、绿色矿山建设预防措施

##### (1) 矿区环境

###### 1) 矿容矿貌

矿山应统筹资源、环境、物流和市场等因素合理布局，推动产业规模化、集约化、基地化发展。

矿区所处位置应符合相关规划，不应在规定禁止、限制开采范围内，周边安全距离应符合相关要求，资源开发应与城乡建设、环境保护、资源保护、防洪安全相协调。

矿区按生活区和生态区等功能分区，各功能区应有相应的管理机构和管理制度，相关规定，其中生活区应设施齐全，食堂、澡堂、宿舍、厕所应干净卫生。

矿区地面运输、供水、供电、卫生、环保等配套设施应齐全；生产区设置操作提示牌、说明牌、线路示意图牌、入井须知警示牌、安全警示牌、皮带机警示

牌等标牌；道路交叉口、变电站、井口、配电室、提升机房、油库、压风机房、主通风机房、矸石山、排洪沟、边坡弯道、排水仓或加油站等需要警示安全的区域应设置安全标志。地面运矿系统、运输设备、砂石料贮存场所应全封闭管理；矿产运输、贮存未达到全封闭管理的应设置挡风抑尘和洒水喷淋装置进行防尘。

矿区生产、生活形成的固体废弃物应设置专用堆积场所，其建设、运行和管理应符合国家和自治区关于安全、环保和监测等相关法律法规的要求。

矿山应实施雨污分流、清污分流，具备有废气处理设施。

###### 2) 矿区绿化

矿区整体环境应整洁美观，与周边自然景观相协调，因地制宜合理搭配易生存、生长快、适应性强、抗逆性率高的植物，矿区绿化覆盖率应达到 100%。

矿山企业应对生活区周边进行复垦和绿化，矿区主运输通道应进行路面硬化，设置专门人员对道路进行定期维护，道路两侧应因地制宜设置隔离绿化带。

##### (2) 资源开发方式

###### 1) 开发方式及生产布局

矿山建设和开采活动应与环境保护、资源保护、城乡建设相协调，最大限度减少对自然环境的扰动和破坏，选择资源节约型、环境友好型开发方式。

矿山应严格执行矿产资源开发利用方案及开采设计方案，严禁超层越界开采及超能力生产。

## 2) 开采方法与工艺

应选择国家鼓励、支持和推广的机械化、自动化、信息化和智能化开采技术和工艺，不应采用国家明令禁止的限制类和淘汰类采矿方法。

矿山开采方法与工艺应符合相关规定执行，做到保护性开采、薄厚均采。

## 3) 减排保护性开采技术

应遵循矿区资源赋存状况、生态环境特征等条件，选择资源利用率高、废物产生量小、水重复利用率高，且对矿区生态破坏小的减排保护开采技术。

## (3) 资源综合利用

矿山应按照“减量化、再利用、资源化”的原则，综合开发利用共伴生矿山资源，科学利用固体废弃物、废水等，发展循环经济。

矿山生产期固体废物主要为剥离物和矿区生活垃圾。剥离物内排过程中可以进行洒水降尘工作，后期进行覆土绿化，减少剥离物对环境污染；矿区生活垃圾均统一集中处理。矿山办公、生活垃圾的排放与处置应符合环保、安全等部门相关规定，鼓励资源循环利用。

矿山企业应根据矿产资源勘查开采活动造成的矿区地质灾害、地形地貌景观破坏、地下含水层破坏、地表植被损毁、预防和修复治理以及矿山地质环境监测等方面实际情况制定矿山地质环境保护与土地复垦方案，方案编制应符合相关部门规定。

建立政府主导、企业负责的工作机制，统筹部署环境治理和土地复垦。企业应切实履行矿山地质环境保护与土地复垦相关业务，落实经费和各项措施，按计划完成地质环境保护、治理和土地复垦、监测、管护等目标任务，矿山地质环境治理率和土地复垦率应达到矿山地质环境保护与土地复垦方案的备案要求。

矿山企业应按照“源头预防、过程控制、闭坑达标”的原则，加强对矿产资源开发全过程的保护与预防，最大限度减少或避免因矿产开发引起的矿山生态地质环境问题。

矿山闭坑阶段应将矿区地质环境问题进行详细摸查，形成相关地质图件，编写闭坑地质报告、闭坑设计和实施方案，完成矿山地质环境恢复治理与土地复垦义务，经行政主管部门验收合格，不遗留任何矿山生态地质环境问题。

应建立矿山地质环境治理恢复基金，专项用于矿山生态环境保护、恢复治理和土地复垦，并按相关规定将基金提取、使用及矿山地质环境保护与土地复垦方案的执行情况录入矿业权人勘查开采信息公示系统。

#### （4）节能减排

矿区工业场地内地料石临时堆放场所应建有雨水截（排）水沟，地表径流水经沉淀处理后达到规定标准后排放或利用，宜优先循环使用于矿区绿化。

#### （5）科技创新与数字化矿山

##### 1) 科技创新

应建立企业为主体、市场为导向、产学研用相结合的科技创新体系。宜建立科技研发队伍，配备专门科技人员，宜与相关科研单位进行合作，开展支撑企业绿色发展的关键技术研究，不断改进工艺技术水平，推广转化科技成果，推动产业绿色升级。矿山企业研发及技改投入应不低于上年度主营业务收入的 1.5%。

##### 2) 数字化矿山

应按照数字化矿山建设要求建立矿山生产自动化系统，实现生产、监测监控等子系统的集中管控和信息联动，保障安全生产。宜建立数字化资源储量模型与经济模型，进行矿产资源储量动态管理和经济评价，实现地质矿产资源储量的精准化管理。宜推进机械化减人、自动化换人，实现矿山开采机械化，洗选工艺自动化。宜采用计算机和智能控制等技术建设智能化矿山，实现信息化和工业化的深度融合。

#### （6）企业和企业形象

矿山企业应设置绿色矿山建设及运营管理部，指定人员负责绿色矿山建设及运营工作，将绿色矿山建设考核纳入年度考核体系。

##### 1) 企业文化

应建立以人为本、创新学习、行为规范、高效安全、生态文明、绿色发展的企业文化。企业发展愿景应符合全员共同追求的目标，企业长远发展战略和职工个人价值实现紧密结合。健全企业工会组织，并切实发挥作用，丰富职工物质、

体育、文化生活，企业职工满意度应不低于 70%，接触职业病危害的劳动者在岗期间职业健康检查率应不低于 90%。宜建立企业职工收入随企业业绩同步增长机制。

### 2) 企业管理

应建立科学合理的管理架构体系，建立资源管理、生态保护环境、安全生产和职业病防治等规章制度，明确工作机制，落实责任到位。应建立健全设备管理制度，完善设备操作规程，生产设备应符合规定。各类报表、台账、档案资料等应齐全、完整。安全生产标准化管理应通过二级以上达标验收。应建立职工培训制度，培训计划明确，培训记录清晰，保持专业技术人员队伍稳定。应推行矿山职业健康、安全、环境保护、资源储量管理体系、质量管理体系认证，实现矿山管理的科学化、制度化和规范化。

### 3) 企业诚信

生产经营活动、履行社会责任等坚持诚实守信，应履行矿业权人勘查开采信息公示义务，公示公开相关信息。应建立重大环境、健康、安全和社会风险等危机事件紧急应对机制，在公司网站等易于公众访问的位置披露相关信息，及时回应社会团体、新闻媒体、普通民众和其他利益相关者的诉求，主要包括：a) 企业组建及后续建设项目的环境影响报告书及批复意见；b) 煤矸石、矿井水、粉尘、噪音等污染物监测及排放数据；c) 企业安全生产、环境保护责任部门联系方式。

### 4) 企地和谐

应构建企地和谐共建、利益共享、共同发展的办矿理念。宜通过创立社区发展平台，构建长效合作机制，发挥多方资源和优势，建立多元合作型的矿区社会管理共赢模式。应建立矿区群众满意度调查机制，宜在教育、就业、交通、生活、环保等方面提供支持，提高矿区群众生活质量，促进企地和谐。矿山所在乡镇（街道）、村（社区）等建立磋商和协商机制，及时妥善处理好各种利益纠纷，未发生重大群体性事件。

## 二、矿山地质环境治理工程

### （一）矿山地质环境保护的目标任务

矿山地质环境保护与恢复治理应在矿山地质环境调查的基础上，以采矿原因

引发的及诱发的崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害为重点，开展矿山地质环境保护与土地复垦工作；建立健全的矿山地质环境法律体系和管理体系，最大限度的避免或减轻因矿产开发引发的地质灾害危害，减轻对地形地貌景观的影响，有效遏制和治理矿山地质环境问题，实现矿产资源开发利用和环境保护的协调发展；创建绿色矿山，促进评估区社会经济和谐、持续发展。具体任务为：

1、矿山开采过程中，对引发的地质灾害应及时处理，尽量减少地质灾害对施工人员、施工设备的危害。

2、矿山开采过程中，对可能引发的地质灾害进行重点监测，并对易发生的地质灾害进行重点预防。

3、采矿完成后，对因采矿形成的采场进行恢复治理；对土地进行平整，对生活区废弃的建筑物进行拆除、清运、平整、覆土。对进矿道路进行翻耕、覆土。对因开矿引发的植被破坏区进行绿化，进行生态恢复。

## （二）工程设计

### 1、设计对象

在矿山的恢复治理过程中，通过对采场边坡的治理、对采场的平整、对生活区废弃的建筑物进行拆除、清运、平整、覆土，最大限度的恢复地形地貌景观。

### 2、设计原则

通过矿业规划及矿业管理手段，采取防范性措施，防治破坏矿山地质环境问题的发生，尽量避免矿山地质环境破坏或者将其消除于矿山生产过程中，做到防患于未然；对不可能避免的矿山地质环境污染和破坏，则通过各种恢复治理措施，达到矿山地质环境保护的要求。

（1）坚持“以人为本”的原则，确保矿山地质灾害不危及人的生命安全；

（2）“以防为主，防治结合”原则。对于已出现的矿山地质环境问题，要采用相应的防范措施，最大限度地减少对矿山地质环境的破坏。

（3）“资源开发与环境保护并重，在保护中开发，在开发中保护”原则。

矿山地质环境的恢复治理工作要与矿山的生产相结合。严格控制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开发引发的矿山地质环境问题。

（4）安全第一，因地制宜，经济效益服从社会效益、环境效益的原则。

(5) 统筹规划、合理布局、突出重点、分步实施的原则。

(6) “先设计后施工”原则，在矿山地质环境治理过程中，坚持先设计后施工的原则，在方案实施过程中，坚持安全第一原则，确保施工人员和矿山生产人员的安全。

(7) 技术可行、经济合理的原则。以相关法律法规、矿山环境影响评价、资源开发利用方案、水土保持方案、地质灾害危险性评估等为基础，相互衔接，不重复，不漏项，立足矿山实际、实事求是，可操作性强。

(8) “边开采边治理”的原则，根据矿山开采顺序，及时开展采空区的修复，降低土地资源损失。

### (三) 技术措施

#### 1、对剥采边坡的恢复治理

该矿山开采方式为台阶式露天开采，采场边坡主要为台阶式梯形边坡。由于矿山在今后的生产过程中，将严格按照“矿产资源开发利用方案”中要求的边坡台阶高度和坡度进行生产，可保证边坡的稳定性。为此，矿山闭坑后，边坡不需削坡。

#### 2、露天采场的恢复治理

采场治理工程主要为对采场底部的平整。主要措施为采场底部及开采边坡，利用机械将采场底部削高填低，总体上达到平整；对开采边坡，对没有达到“开发利用方案”要求的边坡高度和坡脚进行再造，确保边坡达到要求。平整面积为9.49公顷。

#### 3、生活区的恢复治理

生活区的治理工程主要为对拆除废弃的建筑物，并对建筑垃圾进行清运，对场地进行平整。主要措施为利用机械将场地内废弃的建筑物进行拆除，并清运至固定的固废填埋场。生活区废弃建筑物主要设施为办公室、宿舍、食堂、材料库、机修车间、地磅房等，房屋结构多为彩钢房，矿山闭坑后废弃的建筑物矿山企业可再利用或按废品处理，仅剩余房屋的基础，也将在土地复垦中的迹地清理中考虑工作量。

### (四) 主要工程量

矿山地质环境治理工程实物工作量见表5—2。

表 5-2 保护与治理工程工作量一览表

工程名称	治理措施	工程量
露天采场平整	对采场底部的平整	土地平整 94900.00 平方米
生活区	对场地的平整	土地平整 500.00 平方米

### 三、矿区土地复垦工程设计

#### (一) 土地复垦的目标任务

土地复垦应“坚持保护优先、预防为主、公共参与、损害担责”，“谁损毁，谁复垦”，“损毁土地应当优先复垦为耕地，优先用于农业”等原则。

根据项目区的自然条件、社会条件以及当地群众的要求等，确定土地复垦的目标为：充分利用土地适宜性评价结果，以因地制宜为原则，以项目区土地利用总体为指导，采取工程措施、生物措施、监测措施等综合措施，使宜林宜草区生态环境得到有效恢复，损毁的地形地貌景观得到修复，项目区土地生态环境质量得到改善，促进项目区土地资源可持续利用，促进项目区农、林、牧经济持续健康发展。

具体任务为：在本方案服务年限内，对平整后的露天采场底部和生活区、进矿道路的表面采取措施进行复垦

#### (二) 土地复垦方向

根据前述，露天采场、生活区、进矿道路的复垦方向为人工牧草地。

#### (三) 土地复垦工程设计

##### 1、工程技术措施

###### (1) 露天采场工程技术措施

待矿山闭坑后，其主要工程技术措施如下：

对平整后的露天采场及边坡平台进行表土覆盖，覆土面积为 9.49 公顷，厚度为 0.2 米，覆土方量为 18980.00 立方米。

###### (2) 生活区等工程技术措施

待矿山闭坑后，其主要工程技术措施如下：

覆土：待矿山闭坑，对生活区所在的场地进行迹地清理，迹地清理厚度评价按 0.15 米计，共清理废渣石 750 立方米。对清理后的场地进行覆土，覆土面积为 0.5 公顷，覆土厚度 0.2 米，需覆土方量 1000.00 立方米，覆土后撒播草籽进行植被的自然恢复。对进矿道路进行翻耕、覆土，覆土面积为 0.57 公顷，覆土

厚度 0.2 米, 需覆土方量 1140.00 立方米, 覆土后撒播草籽进行植被的自然恢复。

## 2、植被重建工程

露天采场底部及平台、生活区、进矿道路总面积 14.06 公顷, 全部复垦为其他草地, 在汛期来临之前撒播草籽自然恢复植被, 按每公顷播撒草籽 50kg, 共需撒播草籽 703kg。

各实施工程实物工作量见表 5-3。

**表 5-3 土地复垦工程工作量一览表**

工程名称	治理措施	工程量
露天采场覆土工程	对露天采场进行覆土	覆土方量 18980.00 立方米
生活区迹地清理	对生活区迹地清理	迹地清理量 750.00 立方米
生活区、进矿道路覆土	对平整的生活区、道路进行覆土	覆土方量 2140.00 立方米
播撒草籽工程	对覆土后的露天采场、生活区、进矿道路播撒草籽	共需撒播草籽 703kg

## 四、矿山地质环境监测

### (一) 目标任务

地质环境监测是以保护地质环境、避免和减少地质灾害风险为出发点, 运用多种手段和方法, 对地质环境问题成因、数量、范围、强度和后果进行监测, 是准确掌握矿山地质环境动态变化及防治措施效果的重要手段和基础性工作。

本矿山主要矿山地质环境问题是地质灾害、地下水和地形地貌景观影响和破坏, 因而矿山地质环境监测对象主要为崩塌、地下水、地形地貌景观。监测工作由矿山企业成立专门机构负责实施。

### (二) 监测设计

#### 1、地质灾害监测

安排人员定期对矿山边坡进行巡视和视频监控监测, 监测是否有发生地质灾害的隐患。

#### 2、地表水的监测

由于矿山所在地没有地下水露头, 周边也无地下水取水井, 所以本矿山主要对汛期地表水进行监测, 监测点设在矿山及周边的冲沟。

#### 3、地形地貌景观的监测

矿山地处贺兰山山前洪积倾斜平原地貌区, 对地貌景观进行人工监测。

### (三) 技术措施

#### 1、地质灾害

##### (1) 监测方法

采用视频监控及人工巡视的方法对不稳定斜坡进行监测。

##### (2) 监测点的布设

监测点主要布设在露天采场坡顶、坡脚处。

方案适用范围内共布置 4 个监测点。

##### (3) 监测频率

滑坡、泥石流和崩塌的观测周期应视其活跃程度及季节变化等情况而定。在遇暴雨、发现滑速增快或观测过程中发现有大滑动的可能时，应立即缩短观测周期，及时增加观测次数。目前在雨季每天观测一次，其它一月观测一次。

#### 2、地表水

##### (1) 监测方法

由于矿山所在地没有地下水露头，周边也无地下水取水井，因此本矿山主要对汛期地表水进行监测，尤其是对采场上游沟谷暴雨条件下是否形成汇水开展监测，采用人工巡视和视频监控的方法监测。

##### (2) 监测点布设

方案适用期内监测区域为评估区，共布设监测点 2 个。根据矿山实际情况，地表水以水位监测为主，监测点布设在矿区北部洪水沟道及本次开设北侧设置的截水沟一带，监测雨水对洪水沟道的冲刷及截水沟的淤积、截水沟的损毁等。

##### (3) 监测频率

地表水观测主要安排在汛期的 5—9 月份，监测频率 2 次/月，当遇到暴雨天气，需每天监测。

#### 3、地形地貌景观监测

##### (1) 监测方法与技术要求

监测方法为视频监控现场监测。对采场的大小、深度和边坡坡度的大小及采掘进度等情况进行现场登记，统计植被面积、成活率及生长情况。

##### (2) 监测点布设与监测频率

地貌景观监测共设置 2 个监测点，监测频率 2 次/年。

#### (四) 主要工程量

监测工程量见表 5-4。

**表 5-4 地质环境监测具体工作任务表**

监测内容	频率	监测点	工程量
地质灾害监测	1 次/月	4	400
对地表水的监测	2 次/月	2	200
地形地貌景观监测	2 次/年	2	20

#### (五) 监测资料的整理

每项监测数据采集后，完善各类矿山地质环境问题监测年度总结报告的编制工作，监测资料作为矿山安全生产和矿山地质环境保护与土地复垦的重要组成部分，每季度对检测结果进行总结，每半年、一年进行系统整理、分析、总结，由具备监测资质的单位出具监测报告，对报告中存在的隐患，及时通知有关部门，采取必要的预防和整改措施，并完善优化应急预案。

### 五、矿区土地复垦监测和管护

#### (一) 措施和内容

监测措施设计的主要内容包括监测点的数量、位置及监测内容，主要为土地损毁情况监测。

##### 1、监测方法

采用人工目视方法定期巡查及视频监控的方法进行监测。

##### 2、测点布置

测点布置在露天采场的坡底和平台边沿，共布设监测点 2 个，主要监测任务为掌握项目区土地损毁及绿化情况。

##### 3、监测人员及频率

由矿山组织专门的人员定时监测。地形监测为每年两次。观测记录要准确可靠，并及时整理观测资料，并与预测结果进行对比分析。

##### 4、监测期限

依据复垦方案的服务年限，确定具体监测期限。本复垦方案服务年限 11 年，其中矿山服务年限为 10 年、治理（复垦）实施期 1 年。

#### (二) 主要工程量

监测工程量见表 5-5。

**表 5-5 地质环境监测具体工作任务表**

监测内容	频率	监测点	工程量
土地复垦	2 次/年	2	44

### (三) 管护

管护措施的设计内容包括管护对象、管护年限、管护次数及管护方法。本方案管护对象为复垦的草地。由于该矿山植被的重建设计为自然恢复，为此没安排管护。

## 第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

### 一、总体部署

本次矿山地质环境治理与土地复垦，既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、因地制宜，突出重点，集中有限资金，采取科学、经济、合理的方法，分轻、重、缓、急地逐步完成，最终达到地形、植被在视觉和环境上与周围的区域生态融为一体。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，治理工程应在矿山闭坑后一年内全部完成（即 2034 年 9 月完成）。在空间布局上，把采场作为综合治理的重点。本方案将 2023 年 9 月定为治理恢复起始年，根据矿山地质环境影响评价结果，结合矿山服务年限和开采规划，按照轻重缓急、分阶段实施原则。

根据评估结果和目标任务，本方案共部署矿山地质环境恢复治理工程 3 个，土地复垦工程 3 个，监测工程 3 个。矿山地质环境恢复治理工程分别为露天采场平整、生活区、进矿道路的治理工程。土地复垦工程为对露天采场底部的覆土及绿化工程、生活区、进矿道路的覆土及绿化工程。监测工程主要分别为地质灾害监测、地表水监测、地形地貌景观监测。

### 二、年度实施计划

根据矿山服务年限（10 年）及本方案的适用期（11 年），并依据矿山地质环境影响的评估分区结论进行地质环境保护与土地复垦的年度实施计划（见 6-1 年度实施计划表）。

表 6-1 年度实施计划表

时间	工作内容
2023 年 3 月～2023 年 8 月	初步建立矿山地质环境监测体系，绿色矿山建设体系。
2023 年 9 月～2033 年 9 月	1) 开展矿山地质环境监测； 2) 对露头采场边采边治；
2033 年 10 月～2034 年 9 月	1) 对采场底部、生活区废弃建筑物进行拆除，对场地进行迹地清理、平整、覆土、撒播草籽开展植被恢复。对进矿道路进行翻耕、覆土、平整、撒播草籽开展植被恢复； 2) 继续对矿山活动场所进行监测。

## 第七章 经费估算与进度安排

### 一、工程量估算

通过现状及预测评估，结合实际情况提出本矿山地质环境保护与土地复垦工程主要为：矿山地质环境治理工程、土地复垦工程及监测工程。

石嘴山市惠农区大石头沟建筑用砂二矿矿山地质环境保护与土地复垦实物工作量见表 7-1。

表 7-1 工程量汇总表

序号	分项工程	单位	工程量合计
一	<b>矿山地质环境治理工程</b>		
1	露天采场平整工程	平方米	94900.00
2	生活区平整工程	平方米	5000.00
三	<b>土地复垦工程</b>		
1	露天采场覆土	立方米	18980.00
2	生活区迹地清理	立方米	750.00
3	生活区、进矿道路覆土工程	立方米	2140.00
4	撒播草籽进行植被自然恢复	kg	703.00
三	<b>监测工程</b>		
1	地质灾害监测	1 次/月	4/400
2	对地表水的监测	2 次/月	2/200
3	地形地貌景观监测	2 次/年	2/20
4	土地复垦监测	2 次/年	2/44

### 二、经费估算

#### (一) 经费估算依据

本项目预算编制依据如下：

- 1、自治区人民政府关于印发《宁夏回族自治区矿山环境治理和生态恢复保证金管理办法》的通知（宁政发[2015]47 号）；
- 2、中华人民共和国国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128 号）；
- 3、《水土保持工程概算定额》（水利部 水总[2003]67 号）；
- 4、宁夏定额信息指导价和当地市场价格。

## (二) 取费标准及计算方法

1、取费标准：本次项目预算标准见表 7-2。

表 7-2 本方案恢复治理工程需用重要材料单价汇总表

编号	名称及规格	单位	单价(元)
1	草籽	kg	60.00
2	场地平整	平方米	3.60
3	迹地清理	立方米	12.78
4	覆土综合单价	立方米	9.80
5	监测费	点·次	43.00

### 2、经费计算方法

恢复治理工程费用由工程施工费和矿山地质环境监测费两部分组成：

#### (1) 工程施工费

包括直接费、间接费、措施费、利润、税金。

#### (2) 矿山地质环境监测费

依据《矿山地质环境保护规定》对矿山开采过程中发生的地质灾害进行监测产生的费用。

## (三) 经费估算

本方案矿山地质环境保护与土地复垦总投资费用为 63.3653 万元，其中环境治理工程费用 35.964 万元，土地复垦费用 25.8741 万元，监测费用 1.5272 万元。具体详见表 7-3、7-4、7-5、7-6。

表 7-3 地质环境治理工程施工费估算表

序号	分项工程	单位	工程量	综合单价(元)	费用估算(元)
1	露天采场平整工程	平方米	94900.00	3.60	341640.00
2	生活区平整工程	立方米	5000.00	3.60	18000.00
合计					359640.00

表 7-4 土地复垦工程施工费估算表

序号	分项工程	单位	工程量合计	综合单价(元)	费用估算(元)
1	露天采场覆工程	立方米	18980.00	9.80	186004.00
2	迹地清理	立方米	750.00	12.78	9585.00
3	生活区、进矿道路覆土工程	立方米	2140.00	9.80	20972.00
3	植被恢复工程	kg	703.00	60.00	42180.00
合计					258741.00

表 7-5 矿山地质环境和土地复垦监测费用 单位：元

名称	工程量(次)	单价	合计
地质灾害监测	400	23.00	9200
对地表水的监测	200	23.00	4600
地形地貌景观监测	20	23.00	460
土地复垦监测	44	23.00	1012
合计			15272

表 7-6 矿山地质环境保护与恢复治理投资估算总表 单位：元

序号	费用名称	金额
一	环境治理工程费用	359640.00
二	土地复垦费用	258741.00
三	矿山地质环境与土地复垦监测费用	15272.00
合计		633653.00

该矿山开采方式为山坡式露天开采，产生的地质环境问题严重，矿山地质环境治理及土地复垦工程量较大，通过估算，矿山环境治理及土地复垦总经费 63.3653 万元，可基本达到治理及复垦目的。

综上，最终确定本次矿山地质环境保护与土地复垦工程投资额为 63.3653 万元。本投资额的计算是在综合考虑目前工程施工市场价、物价水平的基础上进行估算得出的，随着工程的具体实施及市场价格的变动，以及矿山开采规模及开采方式的改变，矿山企业持续的开采生产，本方案需要修订或重新编制。

矿山地质环境治理保证金遵循企业所有、政府监管、专户储存、专款专用的原则。

### 三、进度安排

根据《石嘴山市惠农区大石头沟建筑用砂二矿矿产资源开发利用方案》，矿山服务年限为 10 年。考虑到闭坑后矿山恢复治理需要一年，因此本方案的适用年限为 11 年，即 2023 年 9 月至 2034 年 9 月。因此，本方案确定自 2023 年 9 月开始进行矿山地质环境恢复治理工程。由于许多治理工程相互穿插，难以用具体的时间段来表示，为此本方案采用工程进度图（图 7-1）来具体反映。

图 7-1 矿山地质环境保护与土地复垦工作进度及费用分配图

项目 费用	时间		
	2023.3—2023.8	2023.9—2033.8	2033.9—2034.9
露天采场平整			
露天采场覆土			
生活区迹地清理			
生活区平整工程			
生活区、道路覆土工程			
撒播草籽绿化工程			
监测工程			

## 第八章 保障措施与效益分析

### 一、保障措施

为使该矿山地质环境保护与土地复垦运行更加完善，更加合理，现从基础条件、组织、管理、技术、监测、管护和竣工验收等几个方面分别进行论述，从而确保矿山地质环境保护与土地复垦真正落到实处。

#### （一）组织保障

##### 1、建立强有力的组织机构

矿山地质环境保护与土地复垦方案施工与验收的保障首先是内部约束，建议矿山企业设立专门的环境保护与土地复垦部门，负责矿区地质环境的保护、损毁土地的复垦、生态重建以及环境保护工作。工程施工与验收的保障其次是外部约束，应严格按照自然资源部和区自然资源厅审查、批准的项目设计和相关标准开展各项工作，对矿山地质环境保护与土地复垦工程设计与施工进度等进行调整时，将调整后的设计书与计划进度安排报自然资源管理部门，并重新备案，便于监督管理。自然资源管理部门有权随时或在各单项或单体工程完工及阶段性地质环境保护与土地复垦进程完成之时，对工程质量进行监督、检查和验收。使矿山地质环境保护与土地复垦方案设计落到实处，保证该方案的顺利实施并发挥积极作用。

##### 2、建立和健全管理制度

为加强对矿山地质环境保护与土地复垦的管理，严格执行《石嘴山市惠农区大石头沟建筑用砂二矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。按照方案确定的阶段逐地块落实，在项目进行中严格执行以下制度：

###### （1）实行项目责任人负责制

项目实施将涉及众多相关部门，以及项目区所在镇、村人员的组织和配合协调问题，牵涉面广，是一项复杂的社会工程。因此，必须在环境保护与土地复垦部门的统一领导下，由生产单位牵头，实行项目责任人负责制，落实任期目标责任制，对项目策划、建设、实施全过程负责。

###### （2）实行项目工程招标制

为防止暗箱操作，保证工程质量，由环境保护与土地复垦部门对工程内容逐一分解，严格按照建设项目管理程序实行招投标制，选择有施工资质、经验丰富、

技术力量强的施工单位具体负责项目的实施，加强对施工单位的管理。

#### （3）实行项目工程监理制度

通过招投标方式选择监理单位，监理单位制定出具体工作细则，明确委托监理程序，监理单位资质要求等，对所有工程的建设内容、施工进度、工程质量进行监理。

#### （4）合同管理制度实施方案

按照《合同法》等有关规定，制定有关工作组织，矿山企业作为项目实施单位与施工单位、监理单位签订施工监理合同，明确相互各方的权责利。合同由专人管理，专设项目合同管理专用章，签发工程承建合同和设备购置合同必须由项目法人签章；合同纠纷调解处理按《合同法》规定程序进行。

#### （5）实时监督和管理制度

矿山企业要积极主动与自然资源监督部门配合，对矿山地质环境保护与土地复垦方案的实施情况进行监督和管理，严肃查处矿山建设及生产过程中破坏矿山地质环境和损毁土地的违法行为。

### （二）技术保障

（1）从外部条件分析，矿山企业可以借鉴周边矿山土地复垦的技术实践，在土地平整、边坡治理、植物选择、种植管护技术等多方面丰富的复垦经验，同时，应通过持续不断的与科研单位进行科研合作，关键工序聘请专家指导，在促进矿山地质环境保护与土地复垦技术发展的同时，保证复垦工作的长效性。

（2）从矿企内部分析，矿山企业有限责任公司应配备专门进行矿山地质环境保护与土地复垦的专业部门与专业人员，按照指挥部的统一部署和设计要求开展工作。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，对于矿山地质环境保护与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。

（3）配备性能良好的交通运输工具、通讯工具、测量仪器及其它生产设备，分析测试任务由具有相关资质的实验室承担，图件制作采用先进的数字化处理系统及机助成图系统，确保工程质量。

（4）在项目实施过程中，严格按照技术规范、规程及设计书、施工方案要求操作，对项目全过程进行质量监控，不允许出现不合格的原材料、中间成果和

单项工程，确保最终成果的高质量。

(5) 制定《质量责任制考核办法》，并依据《办法》对各作业组、作业人员定期进行质量责任制考核，确保质量目标实现。

#### (四) 资金保障

##### 1、矿山地质环境保护与恢复治理资金保障

矿山企业将严格按照宁夏回族自治区自然资源厅 财政厅 生态环境厅关于印发《宁夏回族自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（2020年）》（宁自然资规发〔2020〕9号）的有关要求，成立“矿山地质环境保护基金”，将矿山地质环境保护费用列入企业生产会计科目之中，保证资金的落实。遵循企业所有、政府监管、专户存储、专款专用的原则，绝不允许挪用矿山地质环境保护基金，具体措施如下。

(1) 矿山企业在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金提取情况。

(2) 根据矿山地质环境保护与土地复垦方案，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费用，计入相关资产的入账成本，按照《宁夏回族自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（2020年）》中规定的年计提基金额=治理方案所确定的治理经费×(上年度动用资源储量/矿山占用资源储量)的方法摊销，并计入生产成本。

(3) 基金提取、使用及矿山地质环境保护与治理恢复方案的执行情况列入矿业权人勘查开采信息公示系统。

##### 2、土地复垦资金保障

按照《土地复垦条例》和《土地复垦条例实施办法》规定，土地复垦费用应当列入生产成本，并足额预算，土地复垦费用使用情况自觉接受石嘴山市自然资源局的监督。为了切实落实土地复垦工作，矿山企业将按照矿山地质环境保护与土地复垦方案提取相应的复垦费用，专项用于损毁土地的复垦。同时，配有相应的费用保障措施，严格按照矿山地质环境保护与土地复垦方案安排、管理、使用土地复垦费用。根据《自然资源部关于第一批废止和修改的部门规章的决定》（自然资源部令第5号）第六条“修改土地复垦条例实施办法”的规定：“采矿生产项目的土地复垦费用预存，统一纳入矿山地质环境治理恢复基金进行管理”，因此本方案计提的土地复垦资金一并纳入矿山地质环境治理恢复基金。

### (1) 费用来源

土地复垦费用由矿山企业负责。矿山企业将按照土地复垦条例第十五条“土地复垦义务人应当将土地复垦费用列入生产成本或者建设项目总投资”的规定，土地复垦费用全部纳入矿山生产成本。

### (2) 计提方式

根据本《方案》所确定的矿山地质环境治理恢复任务，将矿山地质环境治理恢复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，在采矿许可证有效期内，根据《方案》所确定的治理经费，每年按照上年度动用资源储量与矿山占用资源储量比例摊销方法计提基金。年实际使用基金额度不足的，由矿业权人自行补足。上年度未实际开采的矿山不计提基金。矿业权人应于每年3月底前计提本年度需计提基金。

年计提基金额计算公式：

年计提基金额=治理方案所确定的治理经费×(上年度动用资源储量/矿山占用资源储量)。

基金专户受到非用于矿山环境治理恢复治理用途的司法冻结措施的，企业应当承担治理恢复实际发生的费用。当司法冻结措施解除后，企业可将已承担的治理恢复费用从基金专户中划转。基金专户受到非用于矿山环境治理恢复用途的司法扣划措施的，企业应当补足基金专户中扣划的部分。

矿山企业申请变更开采范围、方式、规模，增加开采矿种，及《方案》超过适用期或方案剩余服务期少于采矿权延续时间的，矿业权人应提交新编制的《方案》，经评审后重新核定计提基金。采矿许可证有效期剩余年限小于3年的，矿业权人应根据治理恢复实际情况，重新复核尚需经费，按尚需治理恢复经费的金额一次性足额计提基金。

### (3) 费用储存

矿山企业根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案》制订的计划将土地复垦费用存入“矿山地质环境治理恢复基金”，土地复垦费用按照“土地复垦义务人所有，自然资源主管部门监管，专户储存专款使用”的原则进行管理，并将建立土地复垦费用专项使用的具体财务管理制度。

土地复垦费用根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案》的约定进行存储，

土地复垦费用存储受自然资源部门监督，具体存储规则如下：矿山企业依据批复的矿山地质环境保护与土地复垦方案及阶段土地复垦计划中确定的费用预存计划，分期将土地复垦费用存入“矿山地质环境治理恢复基金”。所有存款凭证提交审计部门审核，审核结果交石嘴山市自然资源局备案。

#### （4）费用使用与管理

矿山企业土地复垦费用由土地复垦施工单位用于复垦工作，并由矿山企业所设立的土地复垦管理机构具体管理，接受石嘴山市自然资源局及上级主管部门的监督。具体按以下方式使用与管理土地复垦费用。

- 1) 资金拨付由施工单位根据复垦工程进度向土地复垦管理机构提出申请，经审查签字后，报财务审批。
- 2) 施工单位每年年底，根据土地复垦实施规划和年度计划，做出下一年的复垦资金使用预算。土地复垦管理机构对复垦资金使用预算进行审核，并报地方自然资源局审查备案。
- 3) 资金使用中各科目实际支出与预算金额相差超过 20% 的，需向土地复垦管理机构提交书面申请，经主管领导审核同意后方可使用。
- 4) 施工单位按期填写复垦资金使用情况报表，对每一笔复垦资金的用途均应有详细明确的记录。复垦资金使用情况报表按期提交土地复垦管理机构审核备案。
- 5) 每年年底，施工单位需提供年度复垦资金预算执行情况报告。土地复垦机构审核后，报地方自然资源局备案。
- 6) 每一复垦阶段结束前，土地复垦管理机构需提出申请，由石嘴山市自然资源主管部门组织对阶段土地复垦实施效果进行验收，并对土地复垦资金使用情况进行审核，同时对复垦账户的资金进行清算。在复垦效果和复垦资金审核通过的基础上，账户剩余资金直接滚动计入下阶段复垦。
- 7) 矿山企业按照土地复垦方案和阶段土地复垦计划完成全部复垦任务后向石嘴山市自然资源主管部门提出最终验收申请。验收合格后，可向石嘴山市自然资源主管部门申请从“基金”账户中支取结余费用。
- 8) 对滥用、挪用复垦资金的，追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济乃至刑事处罚。

### (5) 复垦费用审计

对土地复垦资金，矿山企业首先进行内部审计，对土地复垦资金的支出情况及有关土地复垦工作进行审查。审计人员按照土地复垦工作的先后顺序和会计核算程序，依次审核和分析会计凭证、会计账簿和会计报表。除此之外，对土地复垦资金还要进行外部审计，外部审计由公司土地复垦管理机构申请石嘴山市自然资源主管部门组织和监督，委托会计事务所审计，审计内容包括复垦年度资金预算是否合理；复垦资金使用情况月度报表是否真实；复垦年度资金预算执行情况以及年度复垦资金收支情况；阶段复垦资金收支及使用情况；确定资金的会计记录正确无误；金额正确，计量无误，明细账和总账一致，是否有被贪污或挪用现象。

## 二、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。

### 1、社会效益

通过对矿山地质环境的保护与土地复垦，将消除矿业活动造成的对地质环境的影响，同时又提高了矿山企业地质环境保护意识，普及地质环境知识，实现矿业开发的可持续性。

### 2、生态效益

土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。石嘴山市惠农区大石头沟建筑用砂二矿所在地的生态系统很脆弱，在此进行大规模建筑用砂矿开采，将对环境造成极大的破坏。矿山地质环境保护与土地复垦工程通过改变微地形地貌、增加生态环境保护，使方案编制区尽最大可能的恢复采矿前的生态环境水平。矿山地质环境保护与恢复治理通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响，其不仅可以防风固沙，还可以通过净化空气，调节气候，改善周边区域的大气环境质量。

### 3、经济效益

矿山地质环境保护与土地复垦工程的经济效益主要体现在恢复土地复绿及自身价值和生态价值。本项目通过矿山地质环境保护与土地复垦后，可彻底消除

该区域存在的各种安全隐患，最大程度上保护和开发利用建筑用砂资源。

## 第九章 结论和建议

### 一、结论

1、石嘴山市惠农区大石头沟建筑用砂二矿隶属石嘴山市惠农区管辖。该矿山主要开采建筑用砂，开采方式为露天开采，开采规模为 23 万立方米/年，开采面积为 0.0949 平方公里。

2、通过调查，评估区内有人员居住，评估区内的土地类型为其他草地和特殊用地，矿区紧邻贺兰山国家级自然保护区，确定评估区重要程度属**重要区**。矿山开采规模 23 万立方米/年，生产规模为**中型**。该矿山地表无常年流水，岩溶不发育。区域内断层不发育，褶皱不发育，地质构造较简单，地形切割较强烈。矿山范围内无地表水或地下水出露，对矿床开采的影响很小，属水文地质条件简单的矿床，工程地质条件中等。人类工程—经济活动对自然地质环境的影响一般，地质环境条件复杂程度属**中等区**。

3、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开采规模的确定，将本次矿山地质环境影响评价精度确定为“**一级**”。

4、评估区现状条件下由于矿山为新建矿山，全部为原始地形地貌，地质灾害危险性和危害性均小，地质灾害对地质环境的影响程度**较轻**。矿业活动对地下含水层的影响程度为**较轻**。对地形地貌景观的破坏和影响程度**较轻**。对水土环境**污染较轻**。

5、评估区预测条件下，矿山地质灾害危险性和危害性均小，对地质环境的影响程度**较轻**。矿业活动对地下含水层的影响程度为**较轻**。露天采场对地形地貌景观的破坏和影响程度**严重**。生活区、进矿道路对地形地貌景观的破坏和影响程度**较严重**。其他区域对地形地貌景观的破坏和影响程度一般。

6、现状条件下，该矿为新建矿山，全部为原始地形地貌，未对土地造成损毁。通过预测拟损毁土地受到挖损损毁的区域为露天采场，占地面积共计 9.49 公顷，为**重度损毁**；压占的区域为生活区、进矿道路，面积为 1.07 公顷，为**中度损毁**；除上述重度、中度以外的区域为一般防治区。用地类型全部为天然牧草地和特殊用地。

7、根据矿山开采存在的矿山地质环境问题和矿山开采对矿山地质环境的影响和破坏程度，将矿山地质环境保护与恢复治理分为 3 个区，即重点防治区、次

重点防治区和一般防治区。

8、本方案地质环境恢复治理及土地复垦工程包括对地形地貌景观的恢复治理和对土地资源的复垦治理，主要方法为矿山地质灾害监测工程，露天采场底部平整、覆土、种草，生活区、进矿道路场地迹地清理、平整、覆土、植被自然恢复。

9、矿山地质环境保护与土地复垦总费用为 63.3653 万元，由矿山企业自筹。

## 二、建议

1、矿山地质环境治理恢复验收时，除要按照本次“方案”中部署的治理工程技术要求作为标准验收外，还要充分考虑矿方应将矿权范围内因矿业活动形成的采场和渣堆进度彻底治理后才视为合格。

2、根据谁破坏，谁治理的原则，建议具体由矿山企业负责，组织各种方案的落实。

3、为了使该矿开采环境保护项目能科学认真，保证质量的完成，建议采取多种措施有机结合，以确保该项目如期圆满完成。

4、矿山企业在环境保护与治理工程实施过程中要不断积累资料，为今后全面恢复矿山环境提供基础资料。

5、企业在开采过程中必须严格按照开发利用方案的设计进行规范开采。

6、矿山北部发育有洪水冲沟，可能引发泥石流地质灾害，矿山开采过程中要严格按照开发利用方案中防治水方案设置的截排水措施进行施工，同时应加强监测，避免矿区开采过程中遭受地质灾害的威胁。

---

---

## 委托书

宁夏毅俊地质勘查咨询服务有限公司：

我公司委托宁夏毅俊地质勘查咨询服务有限公司对宁夏石嘴山市惠农区大石头沟建筑用砂二矿拟设采矿权划定范围的建筑用砂进行矿山地质环境保护与土地复垦方案的编造工作，具体要求如下：

1) 开展矿山地质环境现状与土地利用现状调查，查明矿区地质环境条件和土地利用复杂程度，编制《宁夏石嘴山市惠农区大石头沟建筑用砂二矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，确定矿山服务年限、评估范围和级别。

2、根据矿山地质环境现状，进行矿山地质环境影响评估、矿山地质环境保护治理分区、矿山地质环境保护治理工程部署与经费评估。

3、根据土地利用现状，进行土地复垦方向可行性分析、复垦质量要求与复垦措施、复垦工程设计与经费估算。

4、提出矿山地质环境保护治理与土地复垦效益分析、保障措施。

5、进行矿山地质环境保护与土地复垦方案编制。

6、方案编造范围坐标见附表1。

石嘴山市卓然煊建筑材料销售有限公司

二〇二三年二月



附表1：宁夏石嘴山市惠农区大石头沟建筑用砂二矿勘查范围坐标

序号	X坐标	Y坐标	序号	X坐标	Y坐标
1	4327649. 381	35625700. 500	4	4327654. 650	35626203. 497
2	4327676. 011	35625851. 521	5	4327567. 301	35626256. 254
3	4327678. 453	35626102. 013	6	4327421. 294	35625700. 503

标高：由1150m至1095m 面积=0.0949km<sup>2</sup>