

淄博西崇山矿业科技有限公司  
**矿山地质环境保护与土地复垦方案**

淄博西崇山矿业科技有限公司

2022 年 4 月

淄博西崇山矿业科技有限公司  
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：淄博西崇山矿业科技有限公司

法人代表：邵传浩

总工程师：袁洪平

编制单位：山东中和勘测设计有限公司

法 人：王玉娇

总工程师：黄壮远

项目负责：何 冰

编写人员：李慧玲 韩福博

制图人员：孟 甲 孙珩洋



# 目 录

前 言.....	1
一、任务的由来.....	1
二、编制目的.....	1
三、编制依据.....	2
四、方案的适用年限.....	4
五、编制工作概况.....	5
第一章 矿山基本情况.....	10
一、矿山简介.....	10
二、矿区范围及拐点坐标.....	10
三、矿山开发利用方案概述.....	11
四、矿山开采历史及现状.....	13
（一）矿山开采历史.....	13
（二）矿山开采现状.....	13
第二章 矿区基础信息.....	14
一、矿区自然地理.....	14
（一）地理位置.....	14
（二）气象.....	15
（三）水文.....	15
（四）地形地貌.....	15
（五）植被.....	16
（六）土壤.....	16
二、矿区地质环境背景.....	16
（一）地层岩性.....	16
（二）地质构造.....	20
（三）水文地质.....	21
（四）工程地质.....	21
（五）矿层（体）地质特征.....	22
三、矿山社会经济概况.....	22
四、矿区土地利用现状.....	23
五、矿山及周边其他人类工程活动情况.....	25
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	26
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	27

一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	27
二、矿山地质环境影响评估.....	27
(一) 评估范围和评估级别.....	27
(二) 矿山地质灾害现状分析与预测.....	31
(三) 含水层破坏现状分析与预测.....	33
(四) 地形地貌景观破坏现状评估与预测.....	34
(五) 水土污染现状评估与预测.....	34
(六) 评估结果.....	35
三、矿山土地损毁预测与评估.....	35
(一) 土地损毁环节与时序.....	35
(二) 已损毁各类土地现状.....	36
(三) 拟损毁土地预测与评估.....	37
(四) 土地损毁程度分析.....	38
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	39
(一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区.....	39
(二) 土地复垦区与复垦责任范围.....	40
(三) 土地类型与权属.....	41
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可能性分析.....	42
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	42
(一) 技术可行性分析.....	42
(二) 经济可行性分析.....	42
(三) 生态环境协调性分析.....	42
二、矿区土地复垦可行性分析.....	43
(一) 复垦区土地利用现状.....	43
(二) 土地复垦适宜性评价.....	43
(三) 水土资源平衡分析.....	49
(四) 土地复垦质量要求.....	49
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	51
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	51
(一) 目标任务.....	51
(二) 主要技术措施.....	51
二、矿山地质环境问题治理.....	53
(一) 目标任务.....	53
(二) 工程设计.....	53

(三) 主要工程量.....	54
三、矿区土地复垦.....	55
(一) 目标任务.....	55
(二) 工程设计.....	55
(三) 技术措施.....	57
(四) 具体工程量.....	59
四、含水层破坏修复.....	61
五、水土环境污染修复.....	61
六、矿山地质环境监测.....	61
(一) 目标任务.....	62
(二) 工程设计.....	62
(三) 技术措施.....	62
(四) 主要工程量.....	64
七、矿区土地复垦监测和管护.....	65
(一) 目标任务.....	65
(二) 技术措施.....	65
(三) 具体工程量.....	66
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	68
一、总体工作部署.....	68
二、阶段实施计划.....	68
三、近期年度工作安排.....	70
第七章 经费估算与进度安排.....	72
一、矿山地质环境治理工程经费估算.....	72
(一) 估算依据.....	72
(二) 费用构成及计算标准.....	72
(三) 矿山地质环境治理经费估算.....	74
二、土地复垦工程经费估算.....	75
(一) 估算依据.....	75
(二) 总工程量.....	76
(三) 取费标准和计算方法.....	76
(四) 估算成果.....	82
三、总费用汇总与年度安排.....	83
(一) 总费用构成与汇总.....	83
(二) 近期年度经费安排.....	83

第八章 保障措施与效益分析.....	85
一、组织保障.....	85
二、技术保障.....	86
三、资金保障.....	87
四、监管保障.....	90
五、效益分析.....	90
六、公众参与.....	91
第九章 结论与建议.....	95
一、结论.....	95
二、建议.....	95

# 前 言

## 一、任务的由来

淄博西崇山矿业科技有限公司为生产矿山。现持采矿许可证证号 C3703002010066120076357，有效期自 2019 年 4 月 27 日至 2022 年 4 月 27 日，生产规模为 9.0 万 t/a。

为进一步落实最新的国家产业政策和山东省有关要求，提高矿产资源利用和矿山本质安全水平，结合矿山实际和发展规划，将生产规模由 9.0 万 t/a 调整至 12.0 万 t/a。矿山企业委托山东中和勘测设计有限公司编制了《淄博西崇山矿业科技有限公司资源开发利用方案（变更）》，并于 2022 年 1 月通过评审。根据中华人民共和国国土资源部《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），“在办理采矿权变更时，涉及扩大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式的，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案”，因此淄博西崇山矿业科技有限公司委托山东中和勘测设计有限公司编制《淄博西崇山矿业科技有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

## 二、编制目的

方案编制目的是基本查明矿山地质环境问题、矿区地质灾害现状和隐患，对矿山生产活动造成的矿山地质环境影响进行现状评估和预测评估，根据评估结果进行矿山地质环境保护与治理恢复分区，制定出矿山地质环境保护与治理恢复措施，使因矿山开采对地质环境的影响和破坏程度降到最低，促进矿区经济的可持续发展，为实施保护、监测和治理恢复矿山地质环境提供技术依据。明确土地损毁类别、数量、时间、程度；复垦土地类别及工程量，制定复垦规划及投资计划。为该矿地质环境保护与土地复垦提供参考依据。

主要任务为：

1、通过收集资料与野外调查，实地开展矿山地质环境及土地资源等调查，查明矿山概况、矿区地质环境条件和土地资源利用现状；

2、查明矿区地质环境问题、地质灾害发育现状及造成的危害，矿山开采以来矿区各类土地的损毁情况，分析研究主要地质环境问题的分布规律、形成机理及影响因素，论述土地损毁环节与时序；根据调查情况、矿山开发利用方案、采矿地质环境条件对

评估区矿山地质环境影响和土地损毁进行现状和预测评估；

3、在评估的基础上，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区和确定土地复垦区与复垦责任范围；

4、从技术、经济、土地适宜性和水土资源平衡等方面进行矿山地质环境治理与土地复垦可行性进行分析；

5、提出矿山地质环境治理、修复与土地复垦技术措施，矿山地质环境监测、土地复垦监测和管护方案，明确各项工作的目标任务；

6、对矿山地质环境治理与土地复垦工作分阶段进行工作部署，并明确近五年工作安排情况；

7、进行矿山地质环境治理工程、土地复垦工程的经费估算，提出矿山地质环境保护与土地复垦的保障措施。

### 三、编制依据

#### （一）法律法规

（1）《中华人民共和国土地管理法》（中华人民共和国主席令第四十一号，2019年8月26日《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国土地管理法〉、〈中华人民共和国城市房地产管理法〉的决定》第三次修正）；

（2）《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第九号）；

（3）《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令第七十四号）；

（4）《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第三十九号）；

（5）《中华人民共和国水污染防治法》（2008年2月）；

（6）《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令第256号，2021年7月2日中华人民共和国国务院令第743号第三次修订）；

（7）《中华人民共和国循环经济促进法》（中华人民共和国主席令第四号，根据2018年10月26日《关于修改〈中华人民共和国野生动物保护法〉等十五部法律的决定》修改）；

（8）《中华人民共和国基本农田保护条例》（中华人民共和国国务院令第257号）。

（9）《地质灾害防治条例》（国务院令第394号）；

（10）《土地复垦条例》（国务院令第592号）；

（11）《土地复垦条例实施办法》（2012年12月27日国土资源部第56号令公



布，根据 2019 年 7 月 16 日自然资源部第 2 次部务会议《自然资源部关于第一批废止和修改的部门规章的决定》修正）；

(12) 《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号，根据 2019 年 7 月 16 日自然资源部第 2 次部务会议《自然资源部关于第一批废止修改的部门规章的决定》第三次修正）；

## **(二) 地方性法规**

(1) 《山东省土地复垦管理办法》（山东省人民政府令第 102 号，根据 2004 年 7 月 15 日山东省人民政府令第 172 号修订）；

(2) 《山东省基本农田保护条例》（山东省第十届人民代表大会常务委员会第八次会议通过）；

(3) 《山东省土地整治条例》（山东省十二届人民代表大会常务委员会第十六次会议通过）；

(4) 《山东省地质环境保护条例》（山东省第十届人民代表大会常务委员会第三次会议通过，根据 2018 年 11 月 30 日山东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈山东省大气污染防治条例〉等四件地方性法规的决定》第二次修正）；

## **(三) 政策性文件**

(1) 国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知（国土资规〔2016〕21 号）；

(2) 《山东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报有关工作的通知》（鲁国土资字〔2017〕300 号）；

(3) 《山东省自然资源厅、山东省财政厅、山东省生态环境厅关于印发山东省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法的通知（鲁自然资规〔2020〕5 号）》。

## **(四) 技术标准**

(1) 《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）；

(2) 《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；

(3) 《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T223-2011）；

(4) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；

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

(6) 《土地整治项目设计报告编制规程》（TD/T 1038—2013）；

- (7) 《土地整治工程建设标准》（DB37/T 2840-2016）；
- (8) 《开发建设项目水土保持方案技术规范》（SL204-98）；
- (9) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- (10) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (11) 《地下水水质标准》（DZ/T 0290-2015）；
- (12) 《土壤环境质量标准》（GB/15618—2008）；
- (13) 《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）；
- (14) 《山东省土地开发整理项目预算定额标准》（山东省财政厅、山东省国土资源厅，2015年3月）。

#### **（五）有关规划**

- (1) 《山东省地质灾害防治规划》（2013-2025）；
- (2) 《淄博市土地利用总体规划》（2006-2020年）；
- (3) 《淄博市地质灾害防治规划(2013~2025)》。

#### **（六）相关基础技术类资料**

- (1) 《淄博西崇山矿业科技有限公司资源开发利用方案（变更）》（2022年1月）；
- (2) 《山东省淄博市淄川西崇山耐火粘土资源储量核实报告》（核实基准日2015年12月31日）；
- (3) 《淄博西崇山矿业科技有限公司耐火粘土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（2018年8月）；
- (4) 《山东省淄博市淄川西崇山耐火粘土矿2021年储量年度报告》（2021年度）。

### **四、方案的适用年限**

#### **（一）矿山服务年限**

淄博西崇山矿业科技有限公司为生产矿山。根据2022年1月淄博泉坤地质勘察工程有限公司编制的《山东省淄博市淄川西崇山耐火粘土矿2021年储量年度报告》（2021年度）与2022年1月山东中和勘测设计有限公司编制的《淄博西崇山矿业科技有限公司资源开发利用方案（变更）》，截至2021年12月，矿区范围内保有矿石量162.7万t（半软质粘土90.3万t，硬质粘土72.4万t），设计利用资源量为110.1万t，根据矿区矿体赋存条件、开拓系统布置，矿体分布状态、所选用的采矿方法，综合考虑各

方面因素，设计矿山采矿回采率为 65.5%，采出地质资源量为 72.1 万 t，废石混入率 5%，采出原矿量 75.7 万 t。服务年限按下式计算：

$$\begin{aligned} T &= KQ / (1 - P) \cdot A \\ &= 110.1 \times 65.5\% / [(1 - 5\%) \times 12] \\ &= 6.3a \end{aligned}$$

式中：T—服务年限，a；

K—采矿回采率，65.5%；

Q—设计利用资源量，110.1 万 t；

A—年产量，12 万 t/a；

P—废石混入率，5%。

地下开采按生产规模 12 万 t/a 计算，服务年限为 6.3a。

## （二）方案服务年限

截至 2022 年 4 月，矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限应综合考虑生产期 6.05 年、恢复治理和土地复垦年限 0.5 年和监测管护年限 3 年。因此，确定本次恢复治理和复垦方案服务年限为 9.55 年，即自 2022 年 4 月～2031 年 10 月。

## （三）方案适用年限

截至 2022 年 4 月，矿山剩余生产年限还有 6.05 年，由于矿山剩余生产年限较短，本方案的适用年限为 9.55 年，即 2022 年 4 月至 2031 年 10 月。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）要求，“在办理采矿权变更时，涉及扩大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式的，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案”。

# 五、编制工作概况

## （一）工作方法及工作程序

方案编制工作方法为：

收集矿山核查报告及审查意见、开发利用方案及审查意见、矿山已有的地质、水文地质、工程地质、环境地质与气象、水文等资料。

调查以往矿山建设及生产对矿区土地、植被的占用与破坏情况；调查以往矿山地下水的污染及以往矿山矿业活动引发的地质灾害。收集并分析测试矿区内外岩石、土壤、水质样品成果数据，调查当地，尤其是矿区植物种类及优势植物种类。

根据收集和调查的资料，进行室内综合研究及方案编写。

方案编制工作程序见图 0-1

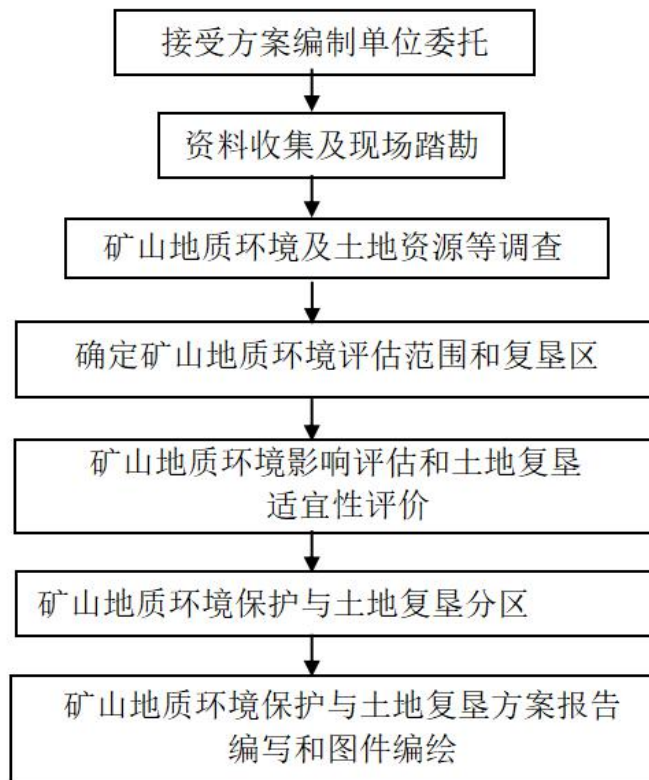


图 0-1 方案编制工作程序框图

## （二）完成的工作量

本次矿山地质环境保护与土地复垦方案工作完成的主要实物工作量详见表 0-1，收集资料详见表 0-2。

表 0-1 完成主要实物工作量一览表

工作内容	单位	工作量	备注
调查面积	km <sup>2</sup>	3	1: 5000
调查路线	km	6	
调查点	个	20	
照片	张	43	

表 0-2 收集资料一览表

工作内容	备注
《山东省淄博市淄川西崇山耐火粘土资源储量核实报告》（核实基准日 2015 年 12 月 31 日）	1 份
《淄博西崇山矿业科技有限公司耐火粘土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（2018 年 8 月）	1 份

《淄博西崇山矿业科技有限公司资源开发利用方案（变更）》（2022年1月）	1份
《山东省淄博市淄川西崇山耐火粘土矿2021年储量年度报告》	
采矿许可证	1份

### （三）以往工作情况

淄博西崇山矿业科技有限公司于2018年6月委托山东中和勘测设计有限公司编制了《淄博西崇山矿业科技有限公司耐火粘土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称方案），同年8月该方案通过审查。

#### 1、矿山地质环境保护部分

##### 1) 原方案服务年限、适用年限

服务年限为15.5年，适用年限为5年，即自2018年8月至2023年7月。

##### 2) 原方案综合现状评估

评估区内采矿活动对地质灾害危害程度危险性小，矿山生产对含水层影响较轻，对地质地貌景观影响较轻，对土地资源影响较轻，综合分析可知矿山开采对评估区现状影响较轻。

##### 3) 原方案综合预测评估

评估区内采矿活动对地质灾害危害程度危险性小，矿山生产对含水层影响较轻，对地质地貌景观影响较轻，对土地资源影响较轻，从而确定矿山开采对评估区的预测评估较轻。

##### 4) 原方案治理分区

将评估区划为1个一般防治区III区，III区面积0.8817km<sup>2</sup>，矿山的建设和开采对区内的地质环境的影响程度较小，易于治理和恢复。

**表 0-3 矿山地质环境保护各阶段工作及时间划分表**

矿山地质环境保护与土地复垦阶段	年份	地质环境保护与土地复垦工作
第一阶段 2018~2022年	2018	地面变形监测
	2019	地面变形监测
	2020	地面变形监测
	2021	地面变形监测
	2022	地面变形监测
第二阶段 2023~2027年		地面变形监测
第三阶段 2028~2033年		地面变形监测

##### 6) 原方案经费估算

原矿山地质环境治理工程的费用合计为39.31万元。

### 7) 矿山地质环境保护部分执行情况

2018年矿山完成地面变形监测52点次，水质简分析、全分析各1次，土壤监测1次，2019年矿山完成地面变形监测96点次，水质简分析6次，水质全分析2次，土壤监测1次，2020年矿山完成地面变形监测96点次，水质简分析6次，水质全分析2次，土壤监测1次，2021年矿山完成地面变形监测96点次，水质简分析6次，水质全分析2次，土壤监测1次。

截止目前，矿山企业已将缴存的地质环境治理基金、土地复垦费一并转入新建基金账户，矿山已足额缴纳地质环境治理恢复基金，截止目前基金账户余额67.83万元。

### 2、土地复垦部分

#### 1) 原方案服务年限、适用年限

服务年限为15.5年，适用年限为5年，即自2018年8月至2023年7月。

#### 2) 损毁单元

损毁单元主要是工业场地，工业场地占地面积1.77hm<sup>2</sup>，包括办公室、职工宿舍、临时废石堆场等。场地内建筑物结构稳固，生活配套设施齐全。

#### 3) 原方案复垦区、复垦责任范围面积

项目区对土地的损毁主要表现为工业场地的压占损毁，确定复垦区面积为1.77hm<sup>2</sup>，复垦责任区面积1.77hm<sup>2</sup>。

#### 4) 复垦单元的划分

复垦单元为工业场地。

#### 5) 复垦方向

复垦土地面积1.77hm<sup>2</sup>，复垦方向为旱地。

#### 6) 原方案土地复垦工作计划安排

**表 0-4 土地复垦各阶段工作及时间划分表**

矿山地质环境保护与土地复垦阶段	年份	地质环境保护与土地复垦工作
第一阶段 2018~2022 年	2018	-
	2019	-
	2020	-
	2021	-
	2022	-
第二阶段 2023~2027 年		-
第三阶段 2028~2033 年		工业场地土地复垦、土地复垦效果监测、管护

### 7) 原方案复垦投资

土地复垦估算静态总投资为 23.84 万元，动态总投资为 34.18 万元，土地复垦总面积 1.77hm<sup>2</sup>，本次复垦静态亩均投资 0.90 万元，动态亩均投资 1.29 万元。

#### 8) 土地复垦部分执行情况

截止目前，矿山企业已将缴存的地质环境治理基金、土地复垦费一并转入新建基金账户，矿山已足额缴纳地质环境治理恢复基金，截止目前基金账户余额 67.83 万元。

淄博西崇山矿业科技有限公司为生产矿山，工业场地仍需继续使用，未进行复垦治理。

**表 0-5 原方案与本方案对照表**

方案项目	原方案	本方案	变化原因
服务年限	15.5年，自2018年8月~2033年12月。	9.55年，2022年4月~2031年10月	两个方案编制时间不同，矿山生产规模由9万 t/a 调整为12万 t/a。
损毁单元	工业场地	工业场地、办公生活区	根据现场调查核实工业场地及办公区位置有误
复垦区、责任区面积	复垦区面积1.77hm <sup>2</sup> ，复垦责任范围面积1.77hm <sup>2</sup>	复垦区面积4.29hm <sup>2</sup> ，复垦责任范围面积4.29hm <sup>2</sup> 。	根据现场调查核实工业场地及办公区位置有误
复垦单元	工业场地	工业场地、办公生活区	根据现场调查核实工业场地及办公区位置有误
复垦方向	工业场地面积1.77hm <sup>2</sup> ，复垦为旱地。	工业场地面积3.40hm <sup>2</sup> ，复垦为旱地；办公生活区面积0.89hm <sup>2</sup> ，复垦为旱地。	根据现场调查核实工业场地及办公区位置有误，对此进行了修改。
复垦投资	静态总投资为23.84万元，动态总投资为34.18万元，静态亩均投资0.90万元，动态亩均投资1.29万元。	静态总投资为48.18万元，动态总投资为64.90万元，静态亩均投资0.75万元，动态亩均投资1.01万元	复垦责任范围面积不同、服务年限不同、工程措施不同、人工及材料价格上涨等多方面因素导致复垦投资发生变化。

# 第一章 矿山基本情况

## 一、矿山简介

企业名称：淄博西崇山矿业科技有限公司。

矿区面积：0.8818km<sup>2</sup>。

开采矿种及标高：220m~-120m，耐火粘土。

生产能力：调整后生产能力为 12 万 t/a。

开采方法及工艺：地下开采，房柱采矿法。

剩余服务年限：截至 2022 年 3 月，矿山剩余服务年限为 6.05a。

采矿许可证：现采矿证证号：C3703002010066120076357（有效期 2019 年 4 月 27 日至 2022 年 4 月 27 日）。

## 二、矿区范围及拐点坐标

淄博市淄川西崇山矿业科技有限公司为生产矿山。该矿山位于淄博市淄川区岭子镇，于 1994 年首次取得采矿权，并于 1994 年建矿。2004 年，矿山申请变更矿区范围，淄博市国土资源局于 2004 年 8 月核发采矿许可证，证号：3703000430018，矿区面积变更为 0.4854km<sup>2</sup>，开采深度调整为 220~30m。2008 年 6 月，矿山因开采需要变更了矿区范围，换发了开采许可证，证号：3703000820011，有效期 2 年，自 2008 年 6 月至 2010 年 6 月，矿区面积 0.8817km<sup>2</sup>，开采标高 220~-120m。几经延续，现持有采矿许可证证号：C3703002010066120076357，有效期三年，自 2019 年 4 月 27 日至 2022 年 4 月 27 日，矿区面积 0.8818km<sup>2</sup>，开采标高为 220m~-120m。矿区范围由 7 个拐点圈定（表 1-1）。矿区范围见图 1-1。

表 1-1 矿区范围坐标表（2000 国家大地坐标系）

点号	X	Y
1	*****	*****
2	*****	*****
3	*****	*****
4	*****	*****
5	*****	*****
6	*****	*****



点号	X	Y
7	*****	*****
开采标高：220m~-120m		

### 三、矿山开发利用方案概述

2022年1月山东中和勘测设计有限公司编制了《淄博西崇山矿业科技有限公司资源开发利用方案（变更）》。

#### 1、建设规模

本方案设计确定矿山生产规模为12万t/a。

#### 2、服务年限

矿区范围内保有矿石量162.7万t（半软质粘土90.3万t，硬质粘土72.4万t），设计利用资源量为110.1万t，根据矿区矿体赋存条件、开拓系统布置，矿体分布状态、所选用的采矿方法，综合考虑各方面因素，设计矿山采矿回采率为65.5%，采出地质资源量为72.1万t，废石混入率5%，采出原矿量75.7万t。服务年限按下式计算：

$$\begin{aligned}
 T &= KQ / (1 - P) \cdot A \\
 &= 110.1 \times 65.5\% / [(1 - 5\%) \times 12] \\
 &= 6.3a
 \end{aligned}$$

式中：T—服务年限，a；

K—采矿回采率，65.5%；

Q—设计利用资源量，110.1万t；

A—年产量，12万t/a；

P—废石混入率，5%。

地下开采按生产规模12万t/a计算，服务年限为6.3a

#### 3、产品方案

产品方案为耐火粘土原矿，最终产品为耐火粘土原矿与硬质粘土熟料，按理化指标分为多种级别对外出售。

#### 4、开采方式及开拓方案

本矿层埋藏较浅，矿层厚度小，矿山为生产矿山，因此矿层的开采方式仍为地下开采，房柱采矿法，设计矿层开采顺序为自下而上，同一水平矿体由远端向提升下山方向后退式开采。

矿山采用平硐—斜井联合开拓系统；利用已有运输平硐（+208m）及主斜井（+225m~+110m）作为矿山主提升井，与二节提升下山（+110m~+5m）和三节提升下山（+5m~-100m）接力，承担井下全部矿岩、材料、设备的提升任务。利用已有副斜井（+206~+110m）作为主回风井，与二节回风下山（+110m~+5m）和三节回风下山（+5m~-100m）接力，承担井下回风任务。

#### 5、矿山开采层位

半软质粘土赋存于石盒子群万山组地层中“A”层粘土顶部，呈缓倾斜层状产出，产状与围岩一致，走向 280°，倾向 NE，倾角 12°~14°。硬质粘土赋存于石盒子群万山组地层中“A”层粘土底部，与上部半软质粘土相距约 3.0~4.0m，（据矿山实际揭露，硬质粘土与上部半软质粘土相距约 4.5~6.0m，平均距离 5m 左右）。呈缓倾斜层状产出，产状与围岩一致，走向 280°，倾向 NE，倾角 12°~14°。

#### 6、矿房参数

矿房的长度主要是根据电耙的有效耙运距离确定，一般为 40m~60m，设计确定单个生产水平的垂直高度为 10m（斜长约 40m），矿房宽度为 8.0m，矿柱宽度不低于 4m。盘区沿矿层走向布置，盘区长度为 112m，垂直高度 10m，盘区斜长约为 40m，盘区间柱宽度 3m，顶柱 3m，底柱 3m，盘区内矿房宽 8m，矿房间留设长方形点柱，点柱沿走向长 7m，沿倾向宽 4m，沿倾向间距 3m。矿山在实际组织生产过程中，尤其是在开采下部硬质粘土时，应根据揭露的矿体及围岩特点，及时论证及调整采矿参数和支护参数，加强测量，确保硬质粘土开采时留设的矿柱与上方半软质耐火粘土开采时留设的矿柱上下对应，确保生产安全。

#### 7、采空区处理

本次设计采用矿柱支撑法和隔绝封堵法联合处理井下采空区。即：除了开采时采用锚网锚索支护方式支撑顶板、局部顶板暴露面积达到 200m<sup>2</sup>时增设水泥跺柱等措施外，矿山回采结束后，及时对进入采空区的所有巷道进行密闭封堵处理。通过周边矿山及本矿山以往开采经验，本矿山矿体相对独立，跨度小，围岩相对稳固，不会诱发大面积地压活动，通过对采空区进行密闭处理，可有效防止采空区围岩坍塌产生的冲击波危害。

#### 8、工业场地与选矿、尾矿设施

根据矿山实际布置情况，矿山仅规划 1 个工业场地，而且工业广场在采矿范围的外侧，占用的仅是荒山。

淄博市淄川西崇山矿业科技有限公司可采矿层为半软质粘土与硬质耐火粘土，开采过程中有少量围岩混入矿石中，不用拣选直接出售，所以本矿山不建设选矿厂和尾矿库。

## 四、矿山开采历史及现状

### （一）矿山开采历史

淄博西崇山矿业科技有限公司于 1995 年建成投产，目前主要开采了矿区的中南部，开采标高主要在-50m 水平以上

矿山自 1995 年投产至 2021 年 12 月 31 日，一直开采半软质粘土，硬质粘土尚未动用。累计动用半软质粘土资源储量 57.2 万 t，其中采出 41.0 万 t，损失 16.2 万 t。

### （二）矿山开采现状

根据 2022 年 1 月淄博昺坤地质勘察工程有限公司编制的《山东省淄博市淄川西崇山耐火粘土矿 2021 年储量年度报告》，截至 2021 年 12 月 31 日保有资源储量为：

#### 1) 半软质粘土

保有储量 30.5 万 t，保有资源量 90.3 万 t，其中：

可信储量（KX）30.5 万 t，回采率 65%；

探明资源量（TM）19.0 万 t（大巷矿柱）；

控制资源量（KZ）50.1 万 t，其中正常块段 46.9 万 t，边界矿柱 3.2 万 t；

推断资源量（TD）21.2 万 t，其中正常块段 16.0 万 t，边界矿柱 5.2 万 t。

#### 2) 硬质粘土

保有储量 24.9 万 t，保有资源量 72.4 万 t，其中：

可信储量（KX）24.9 万 t，回采率 65%；

控制资源量（KZ）38.3 万 t；

推断资源量（TD）34.1 万 t，其中正常块段 32.3 万 t，边界矿柱 1.8 万 t。

## 第二章 矿区基础信息

### 一、矿区自然地理

#### (一) 地理位置

淄博西崇山矿业科技有限公司位于淄博市淄川区岭子镇大口村村东北 0.5km 处，行政区属淄博市淄川区岭子镇管辖。

矿区有简易公路与胶（县）-王（村）公路相连，西北距胶济铁路王村站 7km，东距淄川城区 20km，交通便利（见图 2-1）。

图 2-1 交通位置图

## (二) 气象

项目区属暖温带大陆性半湿润季风气候，降水年际变化大，夏季降水较多，春季干燥少雨，春末夏初多偏南风；夏季高温多雨，常随有偏北风；秋季雨量骤减，秋高气爽，日照充足；冬季干冷晴朗，雨雪季稀少，多偏北风。四季分明，雨热同季。据当地气象站资料，气温最高 40.0℃(1965 年)，最低-20.3℃(1976 年)，年平均 12.9℃。年降水量最大 1414.1mm(1974 年)，最小 452.8mm(1891 年)，平均 808.1mm；雨季多集中在 7~9 月份。年蒸发量 1400.4~1820.7mm。平均无霜期为 199 天，每年 11 月至翌年 3 月为霜冻期，最大冻土层深度 600mm。全年平均日照数 2627.1 小时，年际变化在 2342.3—3413.5 小时之间。日照百分率 58%左右。

## (三) 水文

区内地表水系不发育，距矿区西侧 3km 处有一条季节性河流，仅在汛期及雨后见河水由南向北迳流，平常干涸无水。

矿山位于岭子~萌水斜地的东部，矿山最高点即东侧之西崇山，海拔 328.58m，最低侵蚀面为北部缓坡，矿区附近最低侵蚀基准面标高+150m 左右，矿区东侧和南侧地形较陡，北侧平缓，大气降水排泄畅通，地表无其它水体。



图 2-2 地表水系图

## (四) 地形地貌

本矿区地势东南高西北低，为丘陵地形，东南最高点为西崇山，海拔 328.58m，西北最低点+155m，相对高差约 173m。地面起伏较大。

## （五）植被

项目区内植被有栽培作物、人工植被、自然植被三种类型。栽培作物以粮食作物为主，主要有小麦、玉米、高粱、谷子、大豆等，经济作物主要有花椒、椿芽、山楂、雪枣等；人工植被主要树种有侧柏、刺槐、杨、柳、梧桐等，果树主要有苹果、梨、桃、杏、枣、山楂、柿子等。自然植被以草类和野生灌木为主，有黄荆条、胡枝子、三裂绣线菊等 20 多种。

## （六）土壤

淄川区土壤属于褐土类，下分 4 个亚类、10 个土属、35 个土种，褐土类主要分为褐土性土、淋溶褐土、褐土、潮褐土。褐土性土，面积 31358hm<sup>2</sup>，占可利用面积的 42.8%，土层浅薄，水土流失严重多生杂草或种植林木。淋溶褐土，面积 1946hm<sup>2</sup>，占可利用面积的 2.7%，保肥保水性强，透水性差，适耕期较短，适宜种植小麦、玉米，一年两熟。褐土，面积 37801.8hm<sup>2</sup>，占可利用面积的 51.5%，适耕期长，通气透水性良好，保肥保水，肥力水平不一，产量高低悬殊。潮褐土，面积 2219.8hm<sup>2</sup>，占可利用面积的 3%，保肥保水性好，熟化程度高，适宜种植。

项目区内土壤类型为褐土，土体干旱，透水性较差。

## 二、矿区地质环境背景

### （一）地层岩性

#### 1、区域地质

区域地表大部分第四系，出露的地层主要有古生界奥陶系马家沟群、石炭-二叠系月门沟群、二叠系石盒子群、三叠纪石千峰群、侏罗纪淄博群（见图 2-1）。区域内地层由老到新叙述如下：

##### a、奥陶系马家沟群（O<sub>2-3</sub>M）

该地层与上覆石炭纪月门沟群本溪组呈平行不整合接触，以白云岩和灰岩相间出现，本区该组地层可分为五阳山组、阁庄组、八陡组和新汶组。厚度大于 700m。

##### b、石炭-二叠系月门沟群（C<sub>2</sub>-P<sub>2</sub>Y）

该地层顶部以上覆石盒子群最下部的灰绿色砂岩底面为界，与下伏马家沟组呈平行不整合接触，该群划分为三组：下部为不含灰岩地层的本溪组，中部为含灰岩地层的太原组，上部为含煤地层的山西组。该群总厚度约 326m。

##### c、二叠系石盒子群（P<sub>2-3</sub>ŝ）

该群地层可分为四组，分布为黑山组、万山组、奎山组、孝妇河组。黑山组：主

要以黄绿色砂岩为特征；万山组：岩性主要为灰绿色砂岩、粉砂岩、泥岩互层并夹粘土岩，该段底部为“A”层铝土矿，奎山段：以灰白色石英砂岩为主要特征，夹有薄层泥岩；孝妇河段：该段主要以灰色、黄绿色、紫红色、紫色泥岩夹粉砂岩为主。该组厚度大于 600m。

d、三叠系石千峰群 ( $T_1\hat{s}$ )

岩性以为紫红色、紫色泥岩、粉砂岩、岩屑长石砂岩为主，顶界与坊子组平行不整合接触。石千峰群以紫色或鲜红色砂岩和泥岩为标志，区别以下的石盒子群。该群厚度约 304m。

e、侏罗系淄博群 ( $J_2-K_1Z$ )

该群分为坊子组和三台组，下部坊子组以灰色砂岩、页岩为主，夹粘土层、砂砾岩，与石千峰群平行不整合接触，上部三台组以紫、红色砂岩为主，局部发育砂砾岩

图 2-3 区域地质图



或以黄色砂岩为主夹粉砂岩、页岩，与上覆地层呈平行不整合接触。该群厚度约 400m。

#### f、第四系 (Q)

第四系厚度约 0~61m，主要为山前组和白云湖组。主要岩性为冲积、洪积相黄色、黄褐色粉土、砂质粘土、亚粘土，局部含有多层较多砾石和胶结砾岩。

### 2、矿区地层

矿区位于岭子~明水斜地的东部，出露地层有古生界石炭~二叠系月门沟群本溪组、太原组、二叠系石盒子群黑山组、万山组、奎山组及孝妇河组及新生界第四系山前组。地层总体走向 280°，倾向 NNE，倾角 12°~14°。地层从老到新依次为：

#### (1) 石炭-二叠系月门沟群 (C<sub>2</sub>~P<sub>2</sub>Y)

##### ①本溪组 (C<sub>2</sub>b)

主要岩性为一套砂岩、页岩为主，夹铝土页岩、铝土矿的碎屑岩组合，底部以奥陶系古风化面为界，与下伏马家沟组不整合接触；顶部以灰岩为界与太原组整合接触。厚约 25m，底部发育有“G 层”铝土矿。

##### ②太原组 (C<sub>2</sub>P<sub>1</sub>t)

本组地层以含灰岩为特征，主要岩性为灰至灰黑色泥岩、页岩、粉砂岩夹砂岩、夹多层灰岩和煤层（或煤线），厚 150~180m。本组含煤十多层，可采煤层一般为 5 层，是区内主要含煤地层。其它为软质粘土矿、膨润土粘土矿、陶瓷“大同土”矿等。

##### ③山西组 (P<sub>1-2</sub>ŝ)

主要岩性为灰至深灰色泥岩、砂质泥岩、粉砂岩夹灰绿色砂岩及煤层，厚 130m 左右。本组也是区内重要的含煤地层，可采煤主要有两层。

#### (2) 二叠系石盒子群 (P<sub>2-3</sub>ŝ)

##### ①黑山组 (P<sub>2</sub>h)

主要岩性为黄绿色长石石英砂岩、细砂岩及灰色泥页岩等，厚 105m。本段不含可采煤，仅见数层煤线。赋存主要矿产有铝土矿和耐火粘土。

##### ②万山组 (P<sub>2</sub>w)

以黄绿色中细粒长石石英砂岩为主，夹有紫色砂质页岩、杂色泥岩、粘土岩、铝土岩等，厚 120~130m。本组底部的“A 层”铝土矿比较稳定，是很好的标志层，是区内铝土矿和耐火粘土矿的主要赋存层位。本矿开采的耐火粘土矿，即赋存于“A 层”铝土矿的顶部。

##### ③奎山组 (P<sub>2</sub>k)

主要岩性为一套厚层粗粒石英砂岩及杂色砂页岩，厚 80m 左右。

#### ④孝妇河组 (P<sub>2x</sub>)

主要分布于矿区北侧。岩性以紫红色、黄绿色砂页岩为主，夹砂砾岩，厚 110~120m。

#### (3) 第四系山前组 (Q<sub>s</sub>)

主要岩性为黄色粉质粘土、粘土质砾砂、砂砾及残坡积物等，0.5~10m 不等。

### (二) 地质构造

#### 1、区域构造

区域构造主要为单斜构造与断裂构造。

单斜构造：该单斜构造为岭子-明水斜地的东部，呈单斜构造，向斜的西翼，该翼在区内总体走向 280°，倾向北北东，倾角 12°~14°，产状较平缓。

断裂构造：区内断裂构造较发育，主要为北北东向断裂、北北西向断裂、南北向断裂和近东西向断裂。

##### a、北北东向断裂

大临池断裂：分布在区域的北部，由南向北，大部分被第四系覆盖，全长 12km 以上，区域内延伸 4.6km，走向 18°，倾向东，倾角为 80°，为一右行压扭性断裂，为高角度断层，局部地段出现破碎带，对大临池铜矿具有控制作用。

朱家庄断裂：分布在区域的中西部，该断裂有多条附属断裂，由南向北，大部分被第四系覆盖，全长 6.7km，走向 8°~25°，端倾向西，倾角为 70°，为一正断层。

##### b、北北西向断裂

碾子山断裂：位于冶头至小临池一带，全长约 10km，区内延伸长约 6.7km，切割孝妇河组，北端进入火山岩，断裂走向 335°左右，断面产状 245°∠65°，呈舒缓波状展布，早期具张性，构造角砾岩发育，晚期具压性，断面有挤压片理、挤压透镜体，呈多次活动性质，是一左旋扭动的先张后压性质的断裂。

##### c、南北向断裂

禹王山断裂：该断裂延伸较长，由南向北贯穿全区，全长达 60km，区域内长 10.1km，是一规模较大的断裂，走向南北，倾向东，倾角 65°，为东盘下降，西盘上升的正断层，区域南部断裂出露较短，大部分被第四系覆盖。

##### d、近东西向断裂

F2 断裂：该段裂位于区域的中部，均被第四系覆盖，区内延伸长度约 4.2km，断

层性质不明。

## 2、矿区构造

矿区范围内为单斜构造，无断裂构造，矿山在生产过程中亦未见断裂构造。

### （三）水文地质

本矿开采矿层半软质粘土矿赋存于二叠系石盒子群万山组底部，矿层最大埋深280m，赋存标高+220~-120m。矿区范围内地势南高北低，矿区西侧有一条季节性河流自东南向西北方向径流，近40年来该河流历史最高水位为150.2m。矿井主、副井口不受地表水的威胁。

矿层赋存于二叠系石盒子群万山组底部，该组地层为砂页岩互层的碎屑岩组合，富水性较弱，大气降水补给为矿山主要充水因素。区内地下水水位在+10~+20m之间，矿层开采最低标高为-120m，低于地下水水位。

矿山已开采多年，根据历年采矿观察分析，目前开采标高主要在-50m水平以上，据南侧生产煤井资料证实，矿层上部的万山组含水岩组地层是本矿床的主要涌水来源。根据矿山提供的排水资料，矿山正常涌水量276m<sup>3</sup>/d，汛期最大涌水量552m<sup>3</sup>/d。矿坑排水全部用于井下作业除尘，不外排。

矿区西侧有一条季节性河流，仅在汛期起泄洪作用，河水由南向北迳流，平常干涸无水，对矿井生产开采影响较小。矿层开采位于地下水水位以下，由此认为，地下水对深部矿体的开采有较大影响，开采深部矿层时需要探清水文地质情况，保证有足够的排水能力。

矿区内供水水源为附近村庄水井，水质良好，适宜饮用。

综合评价，该开采区水文地质条件简单。

### （四）工程地质

#### 1、工程地质条件现状

半软质粘土直接顶板以泥质细砂岩、细砂岩为主，局部为页岩，厚1.0~2.0m，间接顶板为页岩或中粒砂岩，与矿层呈突变关系，界线清楚。矿层底板为铝土岩，厚度3.0~4.0m。顶、底板稳定性较好。硬质粘土顶板为铝土岩，底板以泥质砂岩为主，顶、底板稳定性较好。

#### 2、工程地质条件预测

虽然矿山在生产过程中未做矿体顶底板的抗拉、抗压、抗剪试验，但是由于矿区构造不发育，矿层顶、底板围岩稳固，矿体较薄，采矿方法合理，预测未来矿山开采

过程中诱发或加剧工程地质问题可能性不大。

综上所述，矿区工程地质条件为简单型。

### （五）矿层（体）地质特征

#### 1、矿体形态

采矿许可证范围内矿层呈层状产出，由 20 个钻孔和部分开拓巷道控制，沿倾向方向最大长度 1809m，沿走向方向最大宽度 828m，矿床延展规模为大型。

半软质粘土赋存于石盒子组万山段（ $P_2w$ ）“A”层粘土顶部，呈缓倾斜层状产出，产状与围岩一致，走向  $280^\circ$ ，倾向 NE，倾角  $12^\circ \sim 14^\circ$ 。探矿工程揭露半软质粘土厚度 1.57m~0.84m，平均 1.33m，厚度变异系数 20.73%。可采范围大部分在+100m 以深，矿层厚度在 1.09~1.57m 之间，平均厚度 1.37m，比较稳定。矿层最大埋深 280m，赋存标高+220~-120m。

硬质粘土赋存于石盒子组万山段（ $P_2w$ ）“A”层粘土底部，与上部半软质粘土相距约 3.0~4.0m。呈缓倾斜层状产出，产状与围岩一致，走向  $280^\circ$ ，倾向 NE，倾角  $12^\circ \sim 14^\circ$ 。探矿工程揭露硬质粘土厚度 1.32m~0.88m，平均 1.13m，厚度变异系数 11.95%。可采范围在+85m~-60m 之间，矿层厚度 1.08m~1.19m，平均 1.14m。

#### 2、矿石特征

半软质粘土：根据《高岭土、膨润土、耐火粘土矿产地质勘查规范》（DZ/T 0206—2002），按照化学成分分类，矿石工业类型为半软质粘土。综合  $Al_2O_3$ 、 $Fe_2O_3$ 、可塑性指标及耐火度等指标确定矿石品级为Ⅲ级品。

硬质粘土：勘探时未进行耐火度试验，根据矿山取样试验结果，耐火度在  $1630^\circ C$  以上，达到Ⅲ级品要求。

根据《高岭土、膨润土、耐火粘土矿产地质勘查规范》（DZ/T 0206—2002），按照化学成分分类，矿石工业类型为硬质粘土。综合  $Al_2O_3$ 、 $Fe_2O_3$  及耐火度等指标确定矿石品级为Ⅲ级品。

## 三、矿山社会经济概况

淄川区东西长 49km，南北宽 42km，总面积 960km<sup>2</sup>，总人口 64 万人，农业人口 38.86 万人，非农业人口 25.94 万人。淄川区辖 3 个街道、9 个镇，区政府驻般阳路街道。根据淄博市统计年鉴，2018 年全区生产总值为 444.4 亿元，其中第一产业增加值为 6.6 亿元，第二产业增加值为 252.1 亿元，第三产业增加值为 185.7 亿元。2019 年全区生产总值为 460.2 亿元，按可比价计算，比上年增长 5.68%，其中，第一产业实现增

加值 8.1 亿元，比上年增长 1.96%，第二产业实现增加值 248.8 亿元，增长 1.88%，第三产业实现增加值 203.3 亿元，增长 11.25%。2020 年全区实现地区生产总值 461.1 亿元，其中第一产业 8.5 亿元，第二产业 243.1 亿元，第三产业 209.5 亿元；全区规上工业企业实现主营业务收入 329.56 亿元，利润 25.64 亿元；进出口总额 66.43 亿元；一般公共预算收入 33.53 亿元；城镇居民人均可支配收入 43580 元，农村居民人均可支配收入 20723 元。先后获得全国科技进步先进区、全国义务教育发展基本均衡区、全省县域科学发展先进区、全省文明区、全省文化强省建设示范区、全省乡村旅游示范区等一大批省级以上荣誉，综合实力和城市地位明显提升。

岭子镇位于淄川区西部，东邻昆仑镇，西接济南市章丘区，南与济南市莱芜区、博山区域城镇搭界，北靠周村区商家镇，镇域面积 76.28 平方千米，辖 27 个行政村、2 个社区，户籍人口 3.1 万人。2019 年，全镇完成税收 5.4 亿元、地方财政收入 2.8 亿，分别比 2018 年增长 53%、41%；完成固定资产投资 120876 元，比 2018 年增长 20%。

表 2-1 岭子镇 2018~2020 年社会经济概况表

地区	年度	总人口 (万人)	农业人口 (万人)	人均耕地 (亩)	财政收入(亿 元)	农民人均可支配 收入(元)	固定资产投资 (亿元)
岭子镇	2018	3.1	2.01	0.65	1.94	18273	9.5
	2019	3.1	2.01	0.65	2.8	19768	12.09
	2020	3.1	2.00	0.65	2.8	20723	12.09

资料来源：淄川县统计年鉴（2018 年、2019 年、2020 年）。

#### 四、矿区土地利用现状

项目区土地属淄博市淄川区岭子镇；周围无省市级重点文物保护单位、名胜古迹及自然保护区。项目区农业生产以种植业为主。乡镇企业发达，主要为矿产开采、机械加工等工业。矿区土地利用类型主要包含：旱地、乔木林地、其他林地、坑塘水面、农村宅基地、采矿用地和裸地等，详见表 2-2。

表 2-2 矿区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积(hm <sup>2</sup> )	小计(hm <sup>2</sup> )	占总面积比例%	
01	耕地	0103	旱地	5.55	5.55	6.29	6.29
03	林地	0301	乔木林地	9.43	16.91	10.70	19.20
		0303	其他林地	7.48		8.51	
04	草地	0403	其他草地	23.45	23.45	26.63	26.63
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	10.50	10.50	11.90	11.90
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.18	0.18	0.15	0.15

11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.01	0.01	0.01	0.01
012	其他土地	1207	裸岩石砾地	31.58	31.58	35.82	35.82
合计				88.18	88.18	100.00	100.00

图 2-4 矿区土地利用现状图

项目区内土壤质量状况较好，农业以小麦、玉米等粮食作物为主，项目区主要土地类型为褐土，土壤质地主要为壤土。土地厚度较薄，近地表一般为褐黄色的壤土，膨胀性及粘性均较好，土壤反应呈微酸性至中性，土壤有机质含量处于一般水平，土壤中全氮和速效钾的含量也一般，速效磷的含量一般，属于中等肥力土壤。

项目区耕地土壤质地为壤土，土体较薄，厚度小于 50cm，表土层厚度约为 10~20cm，土壤有机质含量一般，约 1.2%，近地表一般为褐黄色的壤土，膨胀性及粘性均较好，土壤反应呈微酸性至中性，土壤 PH 值约为 6.9。

项目区林地土壤质地为壤土，土体较薄，厚度小于 50cm，表土层厚度约为 10~20cm，土壤有机质含量一般，约 1.2%，近地表一般为褐黄色的壤土，膨胀性及粘性均较好，土壤反应呈微酸性至中性，土壤 PH 值约为 6.9。

项目区草地土壤质地为壤土，土体较薄，厚度小于 50cm，表土层厚度约为 10~20cm，土壤有机质含量一般，约 1.2%，近地表一般为褐黄色的壤土，膨胀性及粘性均较好，土壤反应呈微酸性至中性，土壤 PH 值约为 6.8。

## 五、矿山及周边其他人类工程活动情况

淄博西崇山矿业科技有限公司西北方向为淄博市淄川区小口村石矿，东临淄川区岭子镇粘土矿（见图 2-5），周边劳动力充足，水、电使用方便，矿山位于岭子镇，交通位置便利，具备良好的矿山建设外部条件。

图 2-5 矿山及周边矿业权设置简图

## 六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

周边矿山为生产矿山，目前未进行过矿山地质环境保护与土地复垦工作。



## 第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

### 一、矿山地质环境与土地资源调查概述

本次矿山地质环境与土地复垦调查主要采用踏勘的形式。踏勘以 1:2000 地形图为工作手图，采用线路穿越法，采用定点描述与沿途观测相结合的方法。对矿区内可能发生地质环境问题的位置进行详细调查，向附近村民、矿山企业详细了解其生活用水和生产用水情况，采用 GPS 对矿山采矿占用破坏的土地进行勘测定界及损毁情况进行详细记录，然后向淄博市自然资源和规划局、淄川区自然资源局查询破坏土地所占的地类和土地规划情况，对所取得的资料及时进行整理和研究。

### 二、矿山地质环境影响评估

#### (一) 评估范围和评估级别

##### 1、评估范围

矿山采用地下开采的方式。矿山开采产生的主要地质环境问题为形成地下采空区、地下水含水层破坏、土地资源占压损毁。根据《矿山环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)中“4.4 矿山地质环境保护与恢复治理方案编制的区域范围包括开采区及采矿活动的影响区”的要求，结合矿山地质环境调查结果分析，确定本次矿山地质环境影响评估的范围。评估范围确定依据如下：

(1) 根据《开发利用方案》，矿山采用房柱法开采，边界矿柱均位于采矿权范围内，矿山的主要采掘、运输活动也位于矿区范围内，矿体采动影响范围部分位于矿区范围以外。矿体采动影响范围位于矿区范围内的，以矿区范围作为评估边界，采动影响范围位于矿区范围以外的，以采动影响范围作为评估边界。

##### (2) 矿山开采活动形成的地下水降落漏斗影响范围

根据矿坑涌水量预测计算规程附录 E，“大井”的影响半径常用的经验公式为：

$R = 10S\sqrt{k}$ ，计算矿山开采至最低标高时形成的以坑道为中心的降落漏斗影响半径：

式中：R 为影响半径 (m)；

S 为水位降深 (m)。

水位初始水头标高+20m，最低开采标高为-120m，则 S=140m。

K 为渗透系数 (m/d)，根据矿区水文地质条件，主要含水层为二叠系砂岩裂隙水，富水性弱，渗透性较差，K 值取  $1 \times 10^{-5} \sim 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

则预测含水层影响半径约 41.15m。

(3) 矿山在矿区西南侧建有工业场地和办公生活区，部分超出矿区范围，对土地资源造成占压损毁，位于矿区范围内的，以矿区范围作为评估边界，超出矿区范围的，以超出范围作为评估边界。

综合考虑矿山地质环境问题、含水层、地形地貌景观、土地资源破坏影响范围，在矿区范围的基础上，圈定地质环境影响评估范围。矿区边界向外扩（以采动影响范围、工业场地和办公生活区边界作为边界），其余边界以矿区边界为界确定为评估区，评估区面积为 1.04km<sup>2</sup>。

## 2、评估级别

根据评估区重要程度、矿山生产建设规模与矿山地质环境条件复杂程度综合确定，矿山环境影响评估精度分级为三级。主要依据如下：

### (1) 评估区重要程度分级的确定

该矿区为地下开采，区内有乡村道路、矿区公路等通过，远离自然保护区及旅游景区（点），无重要、较重要水源地，为低山丘陵区，山坡式地形，远离村庄及人口居住区。无重要交通要道、电力工程、重要建筑设施等，区内全为荒山，工业场地和井口设施均不占用耕地。

按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011) 附录 B 评估区重要程度分级表，因此，评估区重要程度属一般区（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. 破坏其它类型土地。
注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。		

### (2) 矿山生产建设规模

矿山设计生产能力调整至 12 万 t/a，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中表 D “矿山生产建设规模分类一览表”可知，矿山规模为中型矿山（见表 3-2）。

表 3-2 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
煤（地下开采）	万 t	≥120	120-45	<45	原煤
煤（露天开采）	万 t	≥400	400-100	<100	原煤
石油	万 t	≥50	0ct-50	<10	原油
油页岩	万 t	≥200	200-50	<50	矿石
烃类天然气	亿立方米	≥5	5-1	<1	
二氧化碳气	亿立方米	≥5	5-1	<1	
煤成（层）气	亿立方米	≥5	5-1	<1	
地热（热水）	万立方米	≥20	10-20	<10	
地热（热气）	万立方米	≥10	10-5	<5	
放射性矿产	万 t	≥10	10-5	<5	矿石
金（岩金）	万 t	≥15	6-15	<6	矿石
金（砂金船采）	万立方米	≥210	210-60	<60	矿石
金（砂金机采）	万立方米	≥80	80-20	<20	矿石
银	万 t	≥30	30-20	<20	矿石
其它贵金属	万 t	≥10	10-5	<5	矿石
铁（地下开采）	万 t	≥100	100-30	<b>&lt;30</b>	矿石
铁（露天开采）	万 t	≥200	200-60	<60	矿石
锰	万 t	≥10	10-5	<5	矿石
铬、钛、钒	万 t	≥10	10-5	<5	矿石
铜	万 t	≥100	100-30	<30	矿石
铅	万 t	≥100	100-30	<30	矿石
锌	万 t	≥100	100-30	<30	矿石
钨	万 t	≥100	100-30	<30	矿石
锡	万 t	≥100	100-30	<30	矿石
锑	万 t	≥100	100-30	<30	矿石
铝土矿	万 t	≥100	100-30	<30	矿石
钼	万 t	≥100	100-30	<30	矿石
镍	万 t	≥100	100-30	<30	矿石
钴	万 t	≥100	100-30	<30	矿石
镁	万 t	≥100	100-30	<30	矿石
铋	万 t	≥100	100-30	<30	矿石
汞	万 t	≥100	100-30	<30	矿石
稀土、稀有金属	万 t	≥100	100-30	<30	矿石
<b>耐火粘土</b>	万 t	≥20	<b>20-10</b>	<10	

### （3）矿山地质环境条件复杂程度的确定

矿山位于岭子~萌水斜地的东部，矿山最高点为东侧的西崇山，本区东侧和南侧地形较陡，北侧平缓。矿区及附近无地表水体。不具有发生滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害的条件。

矿层赋存于二叠系石盒子组万山段底部，该组地层为砂页岩互层的碎屑岩组合，富水性较弱，矿山水文地质条件简单。根据矿山提供的排水资料，矿山正常涌水量 276m<sup>3</sup>/d，汛期最大涌水量 552m<sup>3</sup>/d，不受老窿（窑）水威胁；地表无水体，地表水与地下水联系不密切，对矿坑充水影响小。

矿床以厚层状一块状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，巷道顶底板岩石较完整。矿区地质构造较简单，矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造、节理裂隙不发育，第四系厚度 5~10m。

据调查，矿山开采期间矿区及周围未发生采空塌陷、地裂缝、地面沉降等地质灾害。由于矿山采用房柱法采矿，留有矿柱，采空区面积及空间较小，无重复开采，局部不稳定地段采用了混凝土预制块垛支护，采动影响较轻。现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小。

矿区地貌单元类型单一，微地貌形态较简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差 160m。综上条件分析，根据《编制规范》附录 C 的表 C.1，该矿山地质环境复杂程度为中等（详见表 3-3）。

表 3-3 矿山地质环境条件复杂程度分级表

复 杂	中 等	简 单
1.主要矿层（体）位于地下水位以下，矿坑进水边界条件复杂，充水水源多，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强，补给条件好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切，老窿（窑）水威胁大，矿坑正常涌水量大于 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。	1.主要矿层（体）位于地下水位附近或以下，矿坑进水边界条件中等，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等，补给条件较好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系，老窿（窑）水威胁中等，矿坑正常涌水量 3000-10000m <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。	1.主要矿层（体）位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切， <b>矿坑正常涌水量小于 3000m<sup>3</sup>/d，地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小。</b>
2.矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱岩层或松散岩层发育，蚀变带、岩溶裂隙带发育，岩石风化强烈，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性差，矿山工程场地地基稳定性差。	<b>2.矿床围岩岩体以薄-厚层状结构为主，</b> 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， <b>矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性中等，</b> <b>矿山工程场地地基稳定性中等。</b>	2.矿床围岩岩体以巨厚层状-块状整体结构为主，蚀变作用弱，岩溶裂隙带不发育，岩石风化弱，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好。
3.地质构造复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水断裂带切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性强，对井下采矿安全影响巨大。	3.地质构造较复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，并切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水断裂带的导水性较差，对井下采矿安全影响较大。	<b>3.地质构造简单，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）和围岩覆岩，断裂带对采矿活动影响小。</b>

4.现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大。	4.现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害较大。	4.现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小。
5.采空区面积和空间大，多次重复开采及残采，采空区未得到有效处理，采动影响强烈。	5.采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区部分得到处理，采动影响较强烈。	5.采空区面积和空间小，无重复开采，采空区得到有效处理，采动影响较轻。
6.地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于35°，相对高差大，地面倾向与岩层倾向基本一致。	6.地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，不利于自然排水，地形坡度一般为20°-35°，相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交。	6.地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于20°，相对高差小，地面倾向与岩层倾向多为反交。
注：采取就上原则。前6条中只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

#### (4) 评估级别

评估区重要程度为一般区，矿山建设规模为中型，地质环境条件复杂程度为中等，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录A确定本次矿山地质环境影响评估级别为二级（见表3-4）。

表3-4 矿山地质环境影响评估精度分级表

评估区重要程度	矿山建设	地质环境条件复杂程度		
	规模	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) 矿山地质灾害现状分析与预测

### 1、地质灾害类型的确定

《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）中规定，地质灾害危险评估的灾种主要包括滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝和地面沉降等。

根据评估区地质环境条件和现场实地调查，对上述灾种的致灾条件及致灾可能性进行分析。

#### (1) 滑坡、崩塌、泥（渣）石流

矿区所处区域属低山丘陵区，区内地形起伏一般，海拔标高155~352m，区内地质体稳定，无大的活动性地质构造。区内地表水系不发育。经调查，矿山为地下开采，无地表水系，区内地表被第四系覆盖，没有陡峭的岩土体、渣子山和人工切坡等。

所以，评估区不具备形成崩塌、滑坡、泥（渣）石流地质灾害的地质环境条件。

### （2）采空塌陷及伴生地裂缝

矿床以厚层状一块状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，巷道顶底板岩石较完整。虽然矿山在生产过程中未做矿体顶底板的抗拉、抗压、抗剪试验，但是由于矿区构造不发育，矿层顶、底板围岩稳固，矿体较薄，采矿方法合理。根据开发利用方案，矿山采用矿柱支撑法和隔绝封堵法联合处理井下采空区，除了开采时采用锚网锚索支护方式支撑顶板、局部顶板暴露面积达到 200m<sup>2</sup>时增设水泥跺柱等措施外，矿山回采结束后，及时对进入采空区的所有巷道进行密闭封堵处理，通过对采空区进行密闭处理，可有效防止采空区围岩坍塌产生的冲击波危害。但当对采空区处理不到位时，有可能发生局部塌陷，因此评估区具备产生采空塌陷及伴生地裂缝的地质环境条件。

### （3）地面沉降

地面沉降是在松散的第四系岩（土）层中，人为抽取地下水，导致含水层及其上部的土层压密压实，造成地面标高垂直下降的地质现象。此类地面沉降主要发生在地下水超采漏斗区。评估区内地势起伏较大，无大量开采第四系地下水的情况，地表无大规模建筑，地面载荷小，未出现地下水开采引起的地面沉降问题，因此评估区不具备发生地面沉降地质灾害的地质环境条件。

综上所述，评估区不具有发生崩塌、滑坡、泥石流和地面沉降的地质环境条件，矿山生产具备引发采空塌陷及伴生地裂缝的地质环境条件。

## 2、地质灾害危险性现状分析

现状条件下，评估区不具备发生崩塌、滑坡、泥（渣）石流和地面沉降地质灾害的地质环境条件，未发现采空塌陷及伴生地裂缝，矿山生产引发采空塌陷及伴生地裂缝的可能性小，根据表 3-5 诱发因素分类表，评估区地质灾害危害程度小。

表 3-5 诱发因素分类表

分类	滑坡	崩塌	泥石流	岩溶塌陷	采空塌陷	地裂缝	地面沉降
自然因素	地震、降水、融雪、融冰、地下水位上升、河流侵蚀、新构造运动	地震、降水、融雪、融冰、温差变化、河流侵蚀、树木根劈	降水、融雪、融冰、堰塞湖溢流、地震	地下水位变化、地震、降水	地下水位变化、地震	地震、新构造运动	新构造运动

人为因素	开挖扰动、爆破、采矿、加载、抽排水	开挖扰动、爆破、机械振动、抽排水、加载	水库溢流或垮坝、弃渣加载、植被破坏	抽排水、开挖扰动、采矿、机械震动、加载	采矿、抽排水、开挖扰动、震动、加载	抽排水	抽排水、油气开采
------	-------------------	---------------------	-------------------	---------------------	-------------------	-----	----------

### 3、矿山地质灾害预测

#### (1) 矿山建设引发或加剧地质灾害危险性的预测评估

矿山未来生产严格执行开发利用方案，采用矿柱支撑法和隔绝封堵法联合处理井下采空区，根据本矿山以往开采经验，本矿山矿体相对独立，跨度小，围岩相对稳固，不会诱发大面积地压活动，通过对采空区进行密闭处理，可有效防止采空区围岩坍塌产生的冲击波危害。矿山生产引发采空塌陷及伴生地裂缝的可能性小。

#### (2) 建设工程自身可能遭受地质灾害危险性预测评估

矿山建设工程已经完成。工业场地及矿井场地建筑位于地质灾害影响范围外，主要井巷工程和工业场地均布置在岩石稳固的部位。评估区地质灾害发育程度弱，危险性小，危害程度小，遭受地质灾害的可能性小。

#### (三) 含水层破坏现状分析与预测

##### 1、评估区含水层水量破坏现状

该层的二叠系砂岩裂隙水富水性较弱，水量不大，主要靠大气降水补给，水量随季节的变化而变化。此层的地下水主要是该矿山的充水水源。矿山已开采多年，根据矿山提供的排水资料，矿山正常涌水量约 276m<sup>3</sup>/d，汛期最大涌水量约 552m<sup>3</sup>/d。矿坑排水全部用于井下作业除尘。因此，矿山生产对含水层水量的影响较轻。

##### 2、评估区含水层水质破坏现状

根据山东正元地质勘查院潍坊实验室 2021 年对西崇山粘土矿地下水水样进行的化验分析，在矿区取 1 份地下水水样，根据分析结果，水质评价均符合地下水 III 类标准（见表 3-6）；

表 3-6 地下水现状监测结果一览表

监测项目	监测类型	检测结果	评价标准		评价结果
			单位	GB/T14848-93 III类标准	
pH 值	矿坑水	7.52	无量纲	6.5-8.5	满足
硫酸盐		227.45	mg/L	≤250	满足
氯化物		21.31	mg/L	≤250	满足
铁		ND	mg/L	≤0.3	满足
锰		ND	mg/L	≤0.1	满足
镉		ND	mg/L	≤0.01	满足
钠		1.00	mg/L	≤200.0	满足

监测项目	监测类型	检测结果	评价标准		评价结果
			单位	GB/T14848-93 III类标准	
铅		ND	mg/L	≤0.05	满足
铜		ND	mg/L	≤1.0	满足
汞		ND	mg/L	≤0.001	满足
砷		ND	mg/L	≤0.05	满足

综上所述，对含水层破坏现状评估为较轻。

## 2. 含水层破坏预测评估

### (1) 矿坑涌水量预测

根据 2013 年 9 月济南贝克矿山工程技术服务有限公司编制的《淄博市淄川西崇山铝土矿水文地质报告》随着矿山开采深度的增加，预计矿山正常涌水量为 475.2m<sup>3</sup>/d，最大涌水量 950.4m<sup>3</sup>/d，因此，矿山未来生产对含水层水量的影响较轻。

### (2) 地下水水质预测评估

矿山为生产矿山，地下水水质已基本稳定，不会发生大的变化，因此预测未来五年地下水水质情况与现状相比变化不大。

综上所述，对含水层破坏预测评估为较轻。

## (四) 地形地貌景观破坏现状评估与预测

### 1、地形地貌景观现状评估

矿区所处区域属低山丘陵区，区内地形起伏一般。矿山开采为地下开采，区内无地质遗迹和地质地貌景观保护区，属对资源环境功能规划要求较低地区。矿山现建有一处工业场地和办公生活区，对地质地貌景观造成了一定影响。因此，工业场地和办公生活区对地质地貌景观造成的影响较严重，评估区内其他区域对地形地貌景观影响为较轻。

### 2、地形地貌景观预测评估

矿山无扩建计划，不会新增影响地形地貌景观。因此，工业场地和办公生活区对地质地貌景观造成的影响较严重，评估区内其他区域对地形地貌景观影响为较轻。

## (五) 水土污染现状评估与预测

### 1、水土污染现状评估

#### (1) 水污染现状评估

矿山开采涌水量小，不含有毒、有害物质，矿坑排水全部用于井下作业除尘，不外排。所以，矿山开采对地下水资源不会造成污染。

#### (2) 矿区土壤污染现状分析与预测



根据山东正元地质勘查院潍坊实验室 2021 年对西崇山粘土矿土壤样品进行的化验分析，化验的化学成分主要有铬、镍、铜、锌、砷、镉、铅、汞等，矿区土壤监测结果均不大于 GB15618-1995 中的Ⅲ级土壤标准，因此矿山生产不会对矿区土壤造成影响。

综上所述，现状评估矿山生产对水土污染影响较轻。

## 2、水土污染预测评估

矿区已开采多年，矿山生产对水土污染现状较轻，矿山下一步开采与当前开采方式相同，未引入新的污染源。预测评估矿山生产对水土污染影响较轻。

### （六）评估结果

#### 1. 现状评估结果

评估区内采矿活动对地质灾害危害程度危险性小，矿山生产对含水层影响较轻，工业场地和办公生活区对地质地貌景观造成的影响较严重，评估区内其它区域对地形地貌景观影响为较轻，对水土污染影响较轻，综合分析可知矿山工业场地和办公生活区对地质环境的现状影响较严重，评估区内其它区域对地质环境的现状影响较轻。

#### 2. 预测评估结果

评估区内采矿活动对地质灾害危害程度危险性小，矿山生产对含水层影响较轻，工业场地和办公生活区对地质地貌景观造成的影响较严重，评估区内其他区域对地形地貌景观影响为较轻，对水土污染影响较轻，综合分析可知矿山工业场地和办公生活区对地质环境影响的预测评估为较严重，评估区内其它区域对地质环境影响的预测评估为较轻。

## 三、矿山土地损毁预测与评估

### （一）土地损毁环节与时序

本矿山对土地造成损毁的环节为：办公生活区和工业场地的压占损毁。

办公生活区和工业场地对地面的压占，损毁时间为 1994 年，主要是使地表土壤硬化从而影响地表植被的正常生长，改变周边生态环境。复垦区损毁土地时序详见下表 3-7。

表 3-7 复垦区损毁土地时序

损毁单元	损毁方式	损毁时间
办公生活区	压占	1994 年-2028 年 4 月
工业场地	压占	1994 年-2028 年 4 月

## （二）已损毁各类土地现状

### 1、工业场地

工业场地损毁土地利用类型主要为采矿用地和裸岩石砾地。工业场地占地面积 $3.40\text{hm}^2$ ，包括临时废石堆场、斜井、仓库、配电室等，场地内建筑物结构稳固，配套设施齐全。损毁前表土未剥离，土体厚度约 $20\text{cm}$ ，地面未硬化，地表已全部压实，压实厚度约 $20\text{cm}$ ，无残留土体，砾石含量约 $40\%$ ，土壤质量下降。工业场地建筑物占地面积约 $530\text{m}^2$ ，建筑物拆除约 $276\text{m}^3$ 。



照片 3-1 工业场地照片

### 2、办公生活区

办公生活区土地利用类型为采矿用地。占地面积约 $0.89\text{hm}^2$ ，包括办公室、餐厅等，场地内建筑物结构稳固，生活配套设施齐全。损毁前表土未剥离，该区域地表土体较薄，土体厚度约 $20\text{cm}$ ，地表混凝土硬化面积约 $0.35\text{hm}^2$ ，硬化厚度约 $20\text{cm}$ ，地表已全部压实，无残留土体，砾石含量约 $30\%$ ，土壤质量下降。办公生活区建筑物占地面积约 $3236\text{m}^2$ ，建筑物拆除约 $1350\text{m}^3$ 。



照片 3-2 办公区照片

### 3、通矿道路

通矿道路利用原有农村道路，故不将其纳入复垦区范围。

表 3-8 矿山已损毁土地面积汇总表

损毁单元	损毁方式	损毁土地类型	损毁面积 (hm <sup>2</sup> )
工业场地	压占	采矿用地	2.65
		裸岩石砾地	0.75
办公生活区	压占	采矿用地	0.89
合计	—	—	4.29

#### (三) 拟损毁土地预测与评估

##### (1) 塌陷拟损毁预测

根据《开发利用方案》，选定矿体上下盘及侧翼岩石移动角，地表风化层岩石移动角：45°；矿体下盘岩石移动角：75°；矿体上盘岩石移动角：75°；矿体侧翼岩石移动角：75°。据此圈定地表塌落范围。

依据上述移动角，根据目前已探明的矿体深度及矿体的垂直纵投影图和赋存标高及采空区分布圈定了地表错动范围 70.19hm<sup>2</sup>。

根据现场调查、走访及收集相关资料，矿山自 1994 年建矿投产以来，未发生过地面塌陷。同时根据开发利用方案，矿山采用房柱法采矿，留有矿柱，采空区面积及空

间较小，无重复开采，局部不稳定地段采用了混凝土预制块垛支护，采动影响较轻。因此，矿山在严格执行开发利用方案的前提下，发生地表塌陷及伴生地裂缝的可能性较小，本方案对地表错动范围内仅进行动态监测。

#### (2) 压占拟损毁预测

根据矿山实际生产建设情况，矿山现有场区能够满足矿区今后生产与矿石运输能力的要求，不会再增加占地面积，不存在拟压占损毁。

表 3-9 已损毁、拟损毁土地面积汇总表

损毁单元	损毁方式	损毁土地类型	损毁面积 (hm <sup>2</sup> )
工业场地	压占	采矿用地	2.65
		裸岩石砾地	0.75
办公生活区	压占	采矿用地	0.89
合计	—	—	4.29

#### (四) 土地损毁程度分析

项目区土地损毁程度分析应是矿区开发活动引起的矿区土地质量变化程度的分析，所以在选择矿山土地损毁程度分析因素时就要选择矿区开发引起的与原始背景比较有显著变化的因素，且能显示土地质量的变化。

本方案参评因素的选择限制在一定的项目区损毁土地类型的影响因素之内，矿区土地损毁程度分析是为土地复垦提供基础数据、确定矿区土地复垦的利用方向等。土地损毁程度预测等级数确定为 3 级标准，分别定为：一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）、三级（重度损毁）。

工业场地和办公生活区对土地的损毁表现为压占损毁，压占土地损毁程度分析因素及等级标准见下表 3-10。

表 3-10 压占土地损毁程度分析因素及等级标准

分析因素	分析等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积	< 1hm <sup>2</sup>	1-6hm <sup>2</sup>	>6 hm <sup>2</sup>
堆土石高度	< 2m	2m~5m	> 5m
损毁土体厚度	< 10cm	10-30cm	> 30cm
压实情况	未压实	部分压实	全部压实
砾石侵入量	<10%	10%~30%	>30%

通过实地查勘，对照以上损毁等级分级标准表，对复垦区压占土地损毁程度分析如下：

根据现场查勘以及结合开发方案，工业场地损毁土地面积 3.40hm<sup>2</sup>，地面未硬化，地表已全部压实，无残留土体，砾石含量约 40%，土壤质量下降。根据表 3-10，工业场地压占面积为中度、损毁土体厚度轻度、地面全部压实为重度、砾石含量侵入量>30%为重度，综合损毁程度为重度损毁。

办公生活区损毁土地面积 0.89hm<sup>2</sup>，由于房屋建筑物以及地面硬化的建设，地表混凝土硬化面积 0.35hm<sup>2</sup>，硬化厚度约 20cm，地表已全部压实，砾石含量约 30%，使其失去原来的功能。根据表 3-10，办公生活区压占面积为轻度、损毁土体厚度轻度、地面全部压实为重度、砾石含量侵入量为中度，综合损毁程度为重度损毁。

表 3-11 复垦区损毁土地统计

损毁单元	损毁方式	损毁程度	损毁土地类型	损毁面积 (hm <sup>2</sup> )
工业场地	压占	重度	采矿用地	2.65
			裸岩石砾地	0.75
办公生活区	压占	重度	采矿用地	0.89
合计	—	—	—	4.29

#### 四、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

矿山地质环境问题的产生具有自然、社会和资源三重属性，因此，矿山地质环境保护与治理恢复分区的原则是：首先，坚持“以人为本”，必须把矿山地质环境对评估区内居民生产生活的影 响放在第一位，要尽可能地减少对居民生产生活的影 响与损失，其次，坚持“以建设工程安全为本”，力争确保区内重点工程建设、运营安全，同时也要充分考虑工程建设对生态环境的综合影 响。

###### 2. 分区方法

在对地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源影 响和破坏现状评估与预测评估的基础上，根据可能造成的损失大小和防治难易程度，对矿山地质环境保护与治理恢复进行分区。选取地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源现状与预测评估结果作为分区指标，利用叠加法进行分区，分区标准按《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录 F：“矿山地质环境保护与治理恢复分区表”之规定进行（见表 3-11）。

表 3-12 矿山地质环境保护和治理恢复分区表

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

### 3. 分区评述

根据以上分区原则和方法，将评估区划为 2 个区，次重点区（II 区）和一般区（III 区），分区情况见表 3-13 及附图 6。

II 区面积 0.0429km<sup>2</sup>，为次重点防治区，地质灾害危险性为小，含水层破坏为较轻，地质地貌景观影响较严重，水土污染影响较轻，主要地质环境问题：地形地貌景观破坏。

III 区面积 0.9971km<sup>2</sup>，为一般防治区，地质灾害危险性为小，含水层破坏为较轻，地质地貌景观影响较轻，水土污染影响较轻，矿山地质环境影响程度预测评估确定为较轻。矿山的建设和开采对区内的地质环境的影响程度较小，易于治理和恢复。

表 3-13 矿山地质环境防治分区表

分区	面积 (km <sup>2</sup> )	分布范围	危害对象	危害程度	治理难度	保护与治理恢复方案
次重点防治区 II 区	0.0429	工业场地、办公生活区	地形地貌景观	较严重	较大	土地复垦
一般区 III 区	0.9971	评估区其他区域	无	较轻	小	严格按照开发利用方案要求进行开采，进行地面变形监测，建立预警机制，对水质及土壤进行监测

#### （二）土地复垦区与复垦责任范围

根据土地损毁分析与预测结果，项目区对土地的损毁主要表现为工业场地和办公生活区的压占损毁。确定复垦区面积为 4.29hm<sup>2</sup>，复垦责任区面积 4.29hm<sup>2</sup>。在矿山闭坑后纳入复垦责任范围（见附图 5），根据“谁损毁谁治理”的原则，全部由矿方负责土地复垦。

表3-14 复垦区损毁土地现状及复垦责任区面积表

损毁单元	损毁方式	损毁时间	损毁土地类型	损毁面积 (hm <sup>2</sup> )	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )	
工业场地	压占	1994 年	采矿用地	2.65	3.40	复垦责任区
			裸岩石砾地	0.75		
办公生活区	压占	1994 年	采矿用地	0.89	0.89	
合计	—		—	4.29	4.29	

### (三) 土地类型与权属

#### 1、土地利用类型

复垦责任区内无灌溉设施，无农作物。复垦责任区面积为 4.29hm<sup>2</sup>，依据淄川区土地利用现状图（2018 年调绘），复垦区占用土地利用类型为采矿用地 3.54hm<sup>2</sup>、裸岩石砾地 0.75hm<sup>2</sup>。

表 3-15 复垦区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )	占总面积比例 (%)
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.54	82.52
12	其他土地	1203	裸岩石砾地	0.75	17.48
合计				4.29	100

#### 2、土地权属状况

复垦责任区面积为 4.29hm<sup>2</sup>，土地权属均为淄川区岭子镇大口村。复垦区土地利用权属见表 3-16。

表 3-16 复垦区土地利用权属表 单位：hm<sup>2</sup>

权属		地类		合计
		06 工矿仓储用地	12 其他土地	
		0602	1203	
		采矿用地	裸岩石砾地	
淄博市淄川区岭子镇	大口村	3.54	0.75	4.29
总计		3.54	0.75	4.29

## 第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可能性分析

### 一、矿山地质环境治理可行性分析

矿山采用地下开采。根据矿山地质环境影响现状与预测评估结论，发生地质灾害的危险性为小，矿山开采引起采空塌陷及伴生地裂缝的可能性小，对水资源影响小，对地形地貌景观破坏为较轻，对土环境污染为较轻。下面从技术、经济和生态环境协调性三个方面进行可行性分析：

#### （一）技术可行性分析

根据矿山开采情况，矿层开采后，采空区主要依靠洞壁和支撑柱维持围岩稳定。首先，开采时采用锚网锚索支护方式支撑顶板、局部顶板暴露面积达到 200m<sup>2</sup> 时增设水泥桩柱等措施，其次，在采空区入口处筑墙封闭。第三，要认真观察地表状况，如发现地表有斑纹、裂缝，必须填平封堵夯实，防止雨季地表水灌入。技术上是可行的。

#### （二）经济可行性分析

通过《方案》的实施，不仅使矿山地质环境得到保护和恢复，减少了矿山地质环境问题所造成的损失，而且工程完工后可恢复和平整耕地，提高了土地的利用效率，可增加当地村民收入，经济效益良好。矿山地质环境保护与治理工程的实施将会提高矿山开采企业的企业形象，提升企业管理水平和员工的从业素质，矿山地质环境保护和综合治理还可直接循环综合利用矿山水资源和废石、尾矿资源，延长矿山的服务年限，节省矿山企业的直接开采成本。

#### （三）生态环境协调性分析

##### 1、有利于改善矿区生态环境

矿区经地质环境保护与治理恢复后，可以有效地预防和控制矿山开采带来的问题，减少矿山开采对村民生产生活环境的影响，使区内土地得到合理保护。

经治理工程后，可恢复和重建矿区生态环境，具有极重要的生态学意义。

##### 2、美化地貌景观改善矿区生态环境

矿山占用的工业场地和办公生活区经治理后，改善了区内生态环境质量，减轻了对地形地貌景观的破坏，使得区内破坏的土地使用功能得到良好利用。具有良好的、长远的环境效益，符合当前政府提倡可持续发展政策，能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设。



## 二、矿区土地复垦可行性分析

### (一) 复垦区土地利用现状

复垦区面积为 4.29hm<sup>2</sup>，依据淄川区土地利用现状图，复垦区损毁土地类型主要有采矿用地和裸岩石砾地。复垦区主要农作物为小麦和玉米，小麦平均亩产 400 公斤，按当地市场价格 2.1 元/公斤，每亩可收益 840 元；玉米按平均亩产 450 公斤，市场价格 2.17 元/公斤，每亩可收益 976.5 元。种子、人力、化肥方面的投入亩均 900 元，亩均纯收益 916.5 元。复垦责任区损毁方式为压占。复垦责任区土地利用现状表见表 4-1。

表 4-1 复垦责任区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )	占总面积比例 (%)
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.54	82.52
12	其他土地	1203	裸岩石砾地	0.75	17.48
合计				4.29	100

### (二) 土地复垦适宜性评价

#### 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。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、整治、保护等方面所作的统筹安排。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。同时也应与其他规划（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。我国是一个人多地少的国家，因此《土地复垦条例》第四条规定，复垦的土地应当优先用于农业。

(3) 自然因素和社会经济因素相结合原则。在进行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、坡度以及灌排条件等。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，同时应注意发挥整体效益，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、复垦效果达到复垦标准的要求。

## 2、评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调查分析项目区自然条件、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。土地复垦适宜性评价主要依据包括：

### (1) 相关法律法规和规划

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》、《中华人民共和国土地管理法实施条例》、《土地复垦条例》、《土地复垦条例实施办法》等土地管理的相关法律法规和复垦责任区土地利用总体规划及其他相关规划等。

### (2) 相关规程和标准

包括国家与地方的相关规程、标准等，如《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）、山东省的土地整理工程建设标准、《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）、《土地开发整理规划编制规程》（TD/T1011-2000）和《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007—2003）等。

### (3) 其他

包括项目区及复垦责任范围内的自然社会经济状况、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况、公众参与意见以及周边同类项目的类比分析等。

### 3、评价范围、评价单元和初步复垦方向的确定

#### (1) 评价范围

复垦责任区评价范围为复垦责任范围，面积为 4.29hm<sup>2</sup>，为工业场地和办公生活区。

#### (2) 评价单元

依据土地损毁方式及其程度、土地复垦的客观条件和自然社会属性，该矿土地损毁方式为压占。该矿区土地复垦的适宜性评价单元划分见下表 4-2。

表 4-2 拟复垦土地适宜性评价单元划分情况表

损毁类型	评价单元	单元面积 (hm <sup>2</sup> )
压占	工业场地	3.40
	办公生活区	0.89
合计		4.29

#### (3) 初步复垦方向的确定

根据土地利用总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从该项目区实际出发，通过对项目区自然社会因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定复垦区土地复垦方向。

##### ①自然社会因素分析

春夏秋冬四季分明，春夏季多西南风，冬季多西北风，年平均风速 2.6m/s~3.4m/s，最大风力 10 级。年平均气温 11℃~13℃。7、8 月平均气温 26℃以上，最高达 42.1℃ (1955 年 7 月 24 日)，1 月份平均气温一般在-2℃以下，最低气温-23.2℃ (1972 年 1 月 26 日)；年平均降水量 600~700mm，降水时间多集中于 7~8 月份，约占全年降水总量的 70-80%，最大日降水量 210.3mm (1997 年 8 月 20 日)。平均无霜期为 180~220 天。冻结期从当年 12 月至翌年 2 月份。冻结层厚度不超过 0.5m。可见区域降水量较大，对损毁土地进行复垦治理是及其必要的，否则很容易造成水土流失。

项目区范围较普遍的土壤为褐土，土壤质地多为壤土，土壤的含沙粒约 20%，土壤 PH 值约 6.8。多种小麦、玉米，产量较为稳定；项目区内自然植被以杨树、槐树和灌木草丛为主。

依据上述自然条件的分析，复垦责任区复垦利用应综合考虑和因地制宜。合理利用、农用地优先。

## ②政策规划要求分析

结合淄博市土地利用总体规划大纲要求，根据淄川区土地利用规划，本着因地制宜和农用地复垦优先的原则，积极完成上级指标，具备农用地复垦条件的优先复垦为农用地，尤其是耕地。

## ③公众意见分析

项目区周边耕地较多，主要为旱地，编制人员以走访、座谈的方式广泛征求当地百姓意见，复垦为耕地能产生良好的经济效益，并能有效改善生态环境。因此复垦为耕地、园地、林地是当地百姓的首选。

综上所述，各评价单元的初步复垦方向确定如下：

工业场地：进行建筑物拆除清理，硬化地面拆除，砾石清理，垃圾清运，覆土后平整，可满足农作物的生长要求，确定初步复垦方向为旱地。

办公生活区：进行建筑物拆除清理，硬化地面拆除，砾石清理，垃圾清运，覆土后平整，可满足农作物的生长要求，确定初步复垦方向为旱地。

## 4、土地复垦适宜性等级评定

### （1）评价指标选择

根据《土地复垦技术标准》和有关政策法规，借鉴全国各地土地复垦适宜性评价中参评因素属性的确定方法，结合区域自然环境、社会环境以及复垦的客观条件，参阅有关矿区损毁土地适宜性评价和复垦经验，本方案占压损毁类型复垦为农用地类选取的主要评价因素有：覆土厚度、土体厚度、土壤质地、地面坡度、砾石含量、排灌条件。

### （2）适宜性等级的评定方案和评价体系的选择

根据项目区和评价单元的特点，结合初步利用方向，采用极限法对各评价单元进行宜耕、宜园和宜林适宜性评价。

评价体系采用二级评价体系，分为土地适宜类和土地质量等，土地适宜类一般分成适宜类、暂不适宜类和不适宜类，类别下面再续分若干土地质量等。土地质量等一般分成一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分。

### （3）评价标准的建立

根据土地方案编制规程，借鉴全国各地土地复垦适宜性评价中参评因素属性的确定方法，结合区域自然环境、社会环境以及复垦的客观条件，参阅有关矿区损毁土地适宜性评价和复垦经验，本方案通过将限制因素状态值对耕地、园地、林地的影

响状况，并与各地区的自然概况作为参照，制定适宜性评价标准如下表 4-3。

表 4-3 复垦土地主要限制因素耕地、园地、林地评价等级标准一览表

评价因子及等级标准		耕地评价	林（园）地评价	草地评价
地面坡度/°	≤3	1 等	1 等	1 等
	3<X≤10	2 等	1 等	1 等
	10<X≤15	3 等	2 等	2 等
	>15	N	3 等	3 等
土层厚度/cm	≥100	1 等	1 等	1 等
	80≤X<100	2 等	1 等	1 等
	60≤X<80	3 等	2 等	1 等
	30≤X<60	N	3 等	2 等
土壤质地	轻壤土、中壤土	1 等	1 等	1 等
	粘土、重壤土、砂壤土	2 等	1 等	1 等
	重粘土、砂土	3 等	2 等	2 等
	砾质、砂质	N	3 等	3 等
砾石含量/%	0	1 等	1 等	1 等
	0<X≤5	2 等	1 等	1 等
	5<X≤10	3 等	2 等	1 等
	>10	N	3 等	2 等
灌排条件	灌排条件良好、无积水	1 等	1 等	1 等
	灌排条件一般、无积水	2 等	1 等	1 等
	无灌排条件、无积水	3 等	2 等	2 等
	无灌排条件、有积水	N	3 等	3 等

注：N 为不适宜

#### 4) 土地复垦适宜性等级评定结果与分析

通过采取复垦措施，将参评单元的土地质量与复垦土地主要限制因素的耕地、园地、林地评价等级标准对比，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的土地适宜等级。

**工业场地：**待矿山开采结束后，对地表建筑物及地面硬化部分进行清理；对砾石进行清理，覆土 60cm；然后平整土地，使土地基本无砾石，地面坡度小于 3°，满足农作物的生长需求。周边无灌溉条件。

**办公生活区：**待矿山开采结束后，对地表建筑物及地面硬化部分进行清理；对砾石进行清理，覆土 60cm；然后平整土地，使土地基本无砾石，地面坡度小于 3°，满

足农作物的生长需求。周边无灌溉条件。

各单元土地质量见表 4-4，各单元适宜性等级评定结果见表 4-5。

表 4-4 压占各复垦单元土地质量和各评价因子情况表

土地复垦评价单元	评价因子				
	土体厚度	土壤质地	砾石含量	地面坡度	排灌条件
工业场地	60cm	壤土	≤1%	约为 3°	无
办公生活区	60cm	壤土	≤1%	约为 3°	无

结合前文评价过程，各评价单元的适宜性评价结果汇总见下表 4-5。

表 4-5 土地复垦适宜性等级评定结果汇总表

评价单元	土地复垦适宜性等级					
	宜耕		宜林		宜草	
	等级	主要限制因素	等级	主要限制因素	等级	主要限制因素
工业场地	3	土体厚度	2	土体厚度、排灌条件	2	排灌条件
办公生活区	3	土体厚度	2	土体厚度、排灌条件	2	排灌条件

### 5、确定最终复垦方向和划分复垦单元

通过定性定量分析，通过等级定量评价结果显示待复垦土地存在多宜性，最终复垦方向的确定需要综合考虑多方面地因素。综合考虑生态环境、政策因素及当地农民的建议，根据宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，耕地优先的原则进行复垦。并类比周边同类矿山复垦经验，确定最终适宜性评价方向，土地适宜性评价结果见下表 4-6。

表 4-6 土地适宜性评价结果表

评价单元	复垦方向	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )	合计 (hm <sup>2</sup> )	复垦单元
工业场地	旱地	3.40	3.40	工业场地
办公生活区	旱地	0.89	0.89	办公生活区
合计	—	4.29	4.29	—

### 6、复垦的目标任务

本方案规划将复垦责任范围内的 4.29hm<sup>2</sup> 土地全部复垦，土地复垦率为 100%。复垦后的地类全部为旱地 4.29hm<sup>2</sup>。其中：

#### 工业场地

损毁土地面积为 3.40hm<sup>2</sup>，损毁土地类型为采矿用地和裸岩石砾地，损毁方式为压占，损毁程度为重度，复垦为旱地 3.40hm<sup>2</sup>。

## 办公生活区

损毁土地面积为 0.89hm<sup>2</sup>，损毁土地类型为采矿用地，损毁方式为压占，损毁程度为重度，复垦为旱地 0.89hm<sup>2</sup>。

复垦责任范围内土地复垦前后地类对比见表 4-7。

表 4-7 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 (%)		
		复垦前	复垦后			
01	耕地	0103	旱地	-	4.29	100
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.54	-	-82.52
12	其他土地	1203	裸岩石砾地	0.75	-	-17.48
合计				4.29	4.29	-

### (三) 水土资源平衡分析

#### 1、水资源平衡分析

本方案土地复垦方向为旱地，本项目不涉及灌溉工程，因此本方案不再进行水资源平衡分析。

#### 2、土地资源平衡分析

土源平衡分析主要是指对于复垦的表土的供需分析。该矿山为正在生产中的矿山，并且建矿时间比较早，未进行表土剥离。工业场地和办公生活区损毁土地厚度约 0.2m，基本无残留土体，因此在复垦为旱地过程中需地面进行拆除清理，砾石清理，然后覆土 0.6m 并平整，覆土工程量为  $4.29 \times 0.6 \times 10000 = 25740\text{m}^3$ 。矿山已签订购土协议，满足覆土需求。

### (四) 土地复垦质量要求

通过矿区土地复垦可行性分析的结果，确定本矿区土地复垦最终土地利用方向为旱地。依据山东省土地开发整理工程建设标准制订本项目土地复垦标准，结合复垦区实际情况，土地复垦质量要求不低于原（或周边）土地利用类型的土壤质量与生产力水平。

通过实施土地复垦，可以进行适当的人工施肥，用于提高土壤肥力，复垦后种植物产量应达到当地中等以上水平。

#### 1、工业场地

(1) 建筑物拆除时尽量达到废物利用，减少废弃物量，地面建筑主要以混凝土和砖砌结构为主，矿区交通便利，将建筑垃圾运至距矿区 3km 的岭子镇垃圾中转站。

- (2) 对硬化混凝土地面进行清理，对砾石进行清理。
- (3) 进行土壤翻耕后，覆土 60cm 后可满足农作物生长需求。
- (4) 经土地平整后，地面坡度小于  $3^{\circ}$ ，以利于排水和农作物种植。
- (5) 农作物选择有针对性、适宜性、抗逆性强的优良品种，如玉米、大豆。
- (6) 深施农家肥，增加土壤有机成分含量，加快土壤熟化。
- (7) 复垦为旱地，三年后复垦区单位面积经济学产量不低于当地中等产量水平。

## 2、办公生活区

(1) 建筑物拆除时尽量达到废物利用，减少废弃物量，地面建筑主要以混凝土和砖砌结构为主，矿区交通便利，将建筑垃圾运至距矿区 3km 的岭子镇垃圾中转站。

- (2) 对硬化混凝土地面进行清理，对砾石进行清理。
- (3) 进行土壤翻耕后，覆土 60cm 后可满足农作物生长需求。
- (4) 经土地平整后，地面坡度小于  $3^{\circ}$ ，以利于排水和农作物种植。
- (5) 农作物选择有针对性、适宜性、抗逆性强的优良品种，如玉米、大豆。
- (6) 深施农家肥，增加土壤有机成分含量，加快土壤熟化。
- (7) 复垦为旱地，三年后复垦区单位面积经济学产量不低于当地中等产量水平。



## 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

在矿山生产和闭坑期间，最大程度地减少矿山地质环境问题的发生及最大程度地减少和控制损毁土地面积和程度。对区内矿山地质环境问题、损毁土地进行监测，避免和减轻矿山地质环境问题及土地损毁造成的损失，有效遏制对土地资源、地形地貌景观和水资源、水环境的破坏，维护附近村落及矿区生态环境，努力创建绿色矿山，实现矿产资源开发利用、环境保护、土地复垦协调发展，实现矿区经济科学、和谐、可持续发展。

#### (二) 主要技术措施

##### 1、地质灾害预防措施

针对矿区矿山生产、采空区充填情况，可采取以下防治措施：

1、科学合理地制定开采计划与采矿方案，规范采矿活动。

2、为避免或减少采空塌陷和地裂缝的发生，在地下开采时严格按照开发利用方案进行开采，及时对采空区进行处理，降低围岩崩落的影响，减缓岩移，从源头上有效控制和避免采动区的下陷与沉降，从而达到保护地表的目的。

3、设立警示标志，严防无关人员进入地质灾害危险区。应进出矿区主要路口设置警示牌，并向矿区职工及周围群众宣传群测群防工作的重要性，向村民发放避险明白卡，矿山实行工作明白卡。

4、开展地表岩石移动监测工作，及时掌握地面沉陷信息和沉陷规律，为指导井下采矿提供资料依据；在开展地表岩石移动监测工作的基础上，进行地面沉陷预测、预报研究，及时提出防治措施，减少不必要的损失。

5、安排专人负责地质灾害监测工作，建立预警系统，发现灾情疑点及时汇报，并通知相关人员共同研究制定防治对策，并上报有关部门和当地政府国土资源管理部门。

##### 2、含水层破坏预防

(1) 每年雨季前，要进行防洪检查，特别要注意因采矿影响产生的地表裂缝，一旦发现要采取充填等措施。

(2) 定期检查水仓是否堵塞。

(3) 生产中要加强排水系统维护和管理，要特别注意水泵和电机的定期维护和保

养。

(4) 根据《山东省加强井工开采矿山水害防治工作特别暂行规定》：各矿山企业要设置测定雨量设施，当汛期本区域连续降雨达到 50mm 以上或气象预报为“暴雨”的天气时，井工开采矿山必须立即停产撤人，企业主要负责人必须在岗在位。当矿井涌水量出现突增、突减以及水质发生变化等情况时，要先停产撤人，然后分析原因。建立紧急情况下人员撤离制度。

### 3、地形地貌景观破坏预防

矿山活动对地形地貌景观的破坏主要体现在工业场地和办公生活区地表建筑物占用土地，破坏了原生的地形地貌景观。保护工程技术措施如下：

(1) 优化开采方案尽量避免或破坏耕地；

(2) 严格按照矿区规划进行矿山生产建设，矿石及时外运，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) 对于工业场地建设产生的地形地貌破坏，及时恢复植被，矿山生产期间，对场地内进行绿化，栽植树木撒播植草等。

### 4、水土环境污染预防

(1) 矿区外排水水质必须符合国家《污水综合排放标准》(GB8978—2002)所规定的限值，以免对周围地表水和地下水环境造成污染。

(2) 为防止因矿山开采可能造成对周围地下水环境的不利影响，在矿山开采过程中，应加强地下水动态监测工作，在矿区内设立地下水监测点，定期取样进行分析测试，一旦影响到可能引起居民生产生活用水问题，矿山生产单位应积极采取工程措施和其他补救措施、临时辅助措施，解决居民用水问题。

### 5、土地资源破坏预防

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，在开采规划建设与过程中可以采取一些合理措施，以减小和控制损毁土地面积和程度，为土地复垦创造良好条件。根据行业特点，结合本工程实际，建设与生产中可采取如下措施控制和预防土地损毁。

(1) 合理规划生产布局，减少损毁范围。建设和生产过程中应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，将临时占地面积控制在最低限度，尽可能地避免造成土壤与植被大面积损毁，而使本来就脆弱的生态系统受到威胁。采矿废石的运输及利用，应尽量减少原地表植被的损毁，各种运输车辆规定固定路线，道路规划布置应因地制宜、尽量减少压占土地。生产过

程中产生的生产、生活垃圾严禁乱堆、乱扔，应规划设置指定的处理地点，以免占用土地，污染环境。

(2) 各施工场所尽量减小施工占地，减小地表植被损毁面积。各施工区域、临时占地区域挖方首先用于回填，对于挖方不能立即回填的，其堆放场所要做好临时防护措施。

(3) 固体废弃物污染预防措施。由工业场地的联合建筑、食堂、职工宿舍等部门排放生活垃圾成分复杂，有机物含量较高，要有组织地排放。矿井配备垃圾筒和垃圾车，定期排放至矿区或当地政府规划的垃圾处理场进行统一处理。

(4) 建筑垃圾的处理措施。矿区地面建筑主要以砖砌结构为主，且交通便利，可回收的材料较多。对于砖瓦等可以再利用的建筑材料，可选择就地销售给当地村民用于房屋建设。对于无再次利用价值的建筑垃圾可运往指定垃圾填埋场堆放或填埋，该部分建筑垃圾数量小，不会占用土地资源，对土壤、水源、植被等自然环境影响很小，也不会影响周边村庄的生态环境。

## 二、矿山地质环境问题治理

### (一) 目标任务

根据矿山地质环境问题现状分析与预测评估，本矿山地质环境问题主要为采空区塌陷及地裂缝，但矿山开采时采用矿柱支撑法和隔绝封堵法联合处理井下采空区，且矿体围岩稳定性好，发生采空区塌陷及地裂缝的可能性小，治理以监测预防为主，不单独设置治理工程，在矿山地质环境监测章节中布设了相应的监测工程。治理工程主要为主斜井、副斜井井筒进行充填和封闭。

### (二) 工程设计

#### 1、井筒封闭方案

根据开发利用方案，西崇山矿区主要井筒有主斜井和副斜井，闭坑后均需进行井筒充填和封闭工作。井筒的主要技术参数见表 5-1。

表 5-1 矿山井筒的主要技术参数表

序号	矿井	井口面积 (m <sup>2</sup> )	长度 (m)	井筒封堵 (m <sup>3</sup> )
1	主斜井	5.5	492.0	2706
2	副斜井	4.0	373.0	1492
合计	-		-	4198

(1) 充填材料主要为废弃砂石土和水泥。

(2) 井筒内罐道等支护井壁的所有设施不得拆除，与井筒联络的巷道预先施工挡渣墙。

(3) 向井筒内回填废弃砂石土，直到废弃砂石土填至距井口约 35m 后，每回填 10m 废弃砂石土，然后注入水泥浆 5m，如此交替回填至井口 3.8m。

(4) 需进行二次充填，使充填率大于 90%。

(5) 井筒经废弃砂石土充填，井口采用钢筋混凝土浇铸顶盖进行密闭。（示意图见 5-1）

(6) 充填工作量：井筒总体积为  $4198\text{m}^3$ ，需要充填废弃砂石土  $4050\text{m}^3$ ，水泥 499t。

## 2、井口封闭

(1) 封闭方法：井筒经废弃砂石土充填，井口采用钢筋混凝土浇铸顶盖进行密闭。

(2) 技术要求

钢筋混凝土顶盖的厚度不得小于 50cm，直径需大于井口直径 3m，水泥型号高于 425#；按 0.8m 的间排距铺设一层网状钢筋，每条钢筋长度须大于井口直径 3m 以上；井口的顶盖混凝土要一次性浇灌成功，养护期要大于 1 个月。养护期后，顶盖上方覆盖 1.0m 的土层，并在四周设置栅栏和警戒牌，以防止人员进入，栅栏内进行绿化。

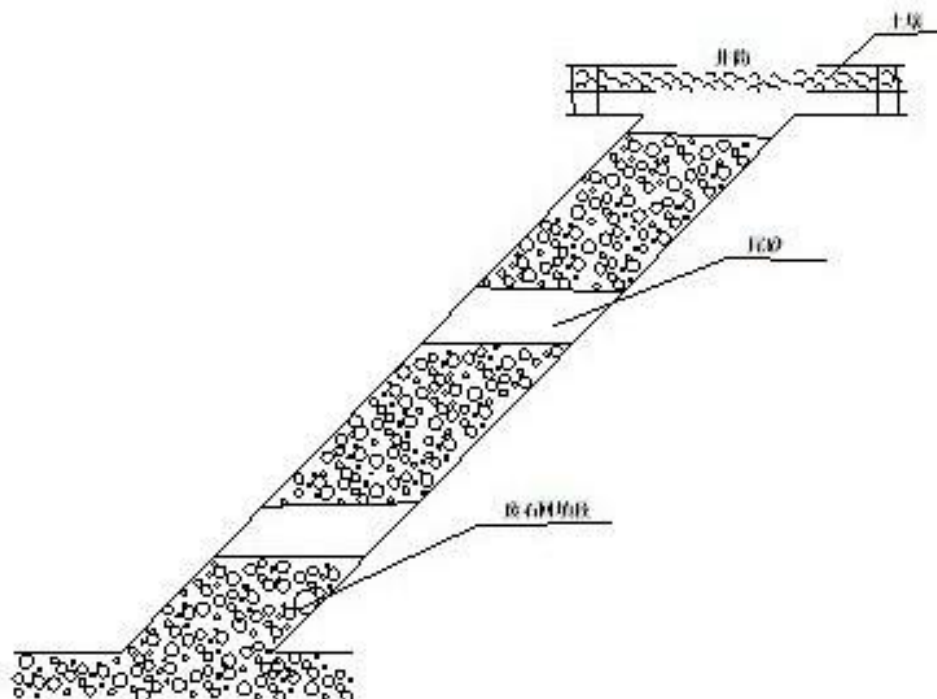


图 5-1 封闭井筒工程设计示意图

## (三) 主要工程量

主要工程包含废弃砂石土、水泥、钢筋混凝土等，主要工程量见下表。

表 5-2 矿山地质环境保护工程量一览表

编号	项目名称	单位		备注
一	矿山地质环境问题治理			
1	井筒封闭			
(1)	砂石土充填	m <sup>3</sup>	4050	
(2)	水泥	t	499	
(3)	其他材料和人工	1 万/井筒	2	

### 三、矿区土地复垦

#### (一) 目标任务

编制该方案的目的是为了使项目建设单位在合理开发灰岩矿石资源的同时，规范开采方法及施工行为，按照“谁破坏、谁复垦”的原则，将矿区拟破坏土地的复垦目标、任务、措施和计划等落到实处，为土地复垦的实施管理、监督检查以及土地复垦费用的提取等提供依据。

土地复垦方案的最终目标是通过采取综合整治措施，使被破坏的土地恢复到可供利用状态。通过采取预防控制措施和工程、生物技术措施，尽量降低土地破坏程度，减少土地破坏面积，改良区域环境，实现矿区生态系统新的平衡。

#### (二) 工程设计

##### 1、工业场地复垦设计

##### (1) 建筑物拆除

场地平整前，必须对所有建筑物进行拆除，地面建筑主要以混凝土和砖砌结构为主。

##### (2) 硬化地面拆除

对硬化地面进行拆除，硬化地面以水泥混凝土为主。

##### (3) 砾石清理

对场地进行地表砾石清理工作，清除剩余垃圾及石、渣等。采用人工方法清理场地内地表残留石渣、杂草等，使场地平整、无杂物，基本无砾石，适宜农业耕作。

##### (4) 垃圾转运

矿区交通便利，将地面建筑垃圾、地表硬化物至距矿区 3km 的岭子镇垃圾填埋场，运输采用 1m<sup>3</sup> 挖掘机装石渣自卸汽车运输。

##### (5) 覆土

外购表土进行覆盖，覆土厚度约 0.6m，满足农作物要求。

## （6）土地平整

土地平整工程主要是对场地压占区进行机械平整，防止地面起伏，防止水土流失，改善土壤结构，为进一步的植被恢复工程创造良好的条件。用推土机对场地进行平整，使场地尽可能平坦避免出现高低不平的地段。土地平整后地面坡度小于 $3^{\circ}$ 。

## （7）施肥

土壤损毁后肥效降低，自然恢复较慢，因此人工施肥增加土壤肥效，根据当地经验，每亩土地施复合肥约 50kg。

## （8）植被恢复

大豆种植及抚育管理。

①植物选择：项目区属于丘陵区，根据项目区优势农作物分布情况和适宜性分析，种植的肥田植物选择大豆。

②栽植方法：大豆的种植采用耧播，行距一般为 26 至 33cm，为有利于机械中耕，本次采用 30cm 行距，每亩种 3kg 大豆种子，在播种行串施种肥，一般每公顷施复合肥 120kg；播种采用人工小播种机精量播种，做到了开沟、点籽、覆土、等连续作业。

③抚育管护：大豆常见病虫害主要有豆天蛾、大豆造桥虫等，尤其以 7 月上中旬到 8 月中旬为害最重。值得注意的是豆秆黑潜蝇，近年来呈蔓延之势。主要危害大豆茎秆、枝、叶柄，田间表现大豆只开花不结荚，结荚小，籽粒小，不鼓粒或不结籽，叶片黑绿，产量很低，甚至绝产。可加强抚育管理，必要时加以合理利用灯光诱杀、农业防治、药剂喷雾等方式防治病虫害。

加强对种植的大豆产量的监测和估算，监测农作物是否无不良生长反应，有持续生产能力等；保证复垦区耕地三年后单位经济学产量，不低于当地中等产量水平。

## 2、办公生活区复垦设计

### （1）建筑物拆除

场地平整前，必须对所有建筑物进行拆除，地面建筑主要以混凝土和砖砌结构为主。

### （2）硬化地面拆除

对硬化地面进行拆除，硬化地面以水泥混凝土为主。

### （3）砾石清理

对场地进行地表砾石清理工作，清除剩余垃圾及石、渣等。采用人工方法清理场地内地表残留石渣、杂草等，使场地平整、无杂物，基本无砾石，适宜农业耕作。

#### (4) 垃圾转运

矿区交通便利，将地面建筑垃圾、地表硬化物至距矿区 3km 的岭子镇垃圾填埋场，运输采用 1m<sup>3</sup> 挖掘机装石渣自卸汽车运输。

#### (5) 覆土

外购表土进行覆盖，覆土厚度约 0.6m，满足农作物要求。

#### (6) 土地平整

土地平整工程主要是对场地压占区进行机械平整，防止地面起伏，防止水土流失，改善土壤结构，为进一步的植被恢复工程创造良好的条件。用推土机对场地进行平整，使场地尽可能平坦避免出现高低不平的地段。土地平整后地面坡度小于 3°。

#### (7) 施肥

土壤损毁后肥效降低，自然恢复较慢，因此人工施肥增加土壤肥效，根据当地经验，每亩土地施复合肥约 50kg。

#### (8) 植被恢复

大豆种植及抚育管理。

①植物选择：项目区属于丘陵区，根据项目区优势农作物分布情况和适宜性分析，种植的肥田植物选择大豆。

②栽植方法：大豆的种植采用耩播，行距一般为 26 至 33cm，为有利于机械中耕，本次采用 30cm 行距，每亩种 3kg 大豆种子，在播种行串施种肥，一般每公顷施复合肥 120kg；播种采用人工小播种机精量播种，做到了开沟、点籽、覆土、等连续作业。

③抚育管护：大豆常见病虫害主要有豆天蛾、大豆造桥虫等，尤其以 7 月上中旬到 8 月中旬为害最重。值得注意的是豆秆黑潜蝇，近年来呈蔓延之势。主要危害大豆茎秆、枝、叶柄，田间表现大豆只开花不结荚，结荚小，籽粒小，不鼓粒或不结籽，叶片黑绿，产量很低，甚至绝产。可加强抚育管理，必要时加以合理利用灯光诱杀、农业防治、药剂喷雾等方式防治病虫害。

加强对种植的大豆产量的监测和估算，监测农作物是否无不良生长反应，有持续生产能力等；保证复垦区耕地三年后单位经济学产量，不低于当地中等产量水平。

### (三) 技术措施

#### 1、工程技术措施

##### (1) 土壤重构工程措施

##### ①建（构）筑物拆除

场地内建（构）筑物主要为混凝土和砖砌结构，设计以机械拆除为主，建（构）筑物拆除时尽量达到废物利用，减少废弃物量。

场地内地面硬化以水泥地面为主，设计以机械拆除为主，硬化混凝土需采用破碎锤等机械并结合挖掘机进行拆除。

建（构）筑物及地面硬化拆除产生的建筑垃圾，运至垃圾填埋场，由垃圾填埋站统一进行处理。

### ②土地平整措施

土地平整的目的是通过平整土地、推高填低，达到田间灌溉和满足基本农田耕作的要求。通过田间土地平整、改善农田灌溉条件，达到提高土地利用质量、建设高产、稳产农田的基本目的。土地平整应根据矿区地形特点、土地利用方向、农田耕作、灌溉以及防治水土流失等要求，进行土地平整工程设计。

### ③土地翻耕

矿山闭坑后，由于工业场地经过长期的压占损毁，土体变硬，不利于耕种，所以在清理完地面建筑物及硬化地面后要对各复垦单元进行土地翻耕，以达到耕地复垦质量要求。

表 5-3 土地复垦工程技术措施

序号	复垦单元	工程技术措施
1	工业场地	建筑物拆除、硬化地面拆除、砾石清理、垃圾转运、翻耕覆土、平整
2	办公生活区	建筑物拆除、硬化地面拆除、砾石清理、垃圾转运、翻耕覆土、平整

## 2、生物和化学措施

生物复垦就是利用生物化学措施，恢复土壤肥力和生物生产能力的活动，它是实现废弃土地复垦的关键环节，主要内容为土壤改良和植被品种、种植方法的筛选。

### （1）土壤改良

项目区表层土壤尽管厚度达到标准，但是养分贫瘠，缺乏必要的营养元素和有机质，因此需要采取一系列措施改良土壤的理化性质，主要方法有：

①人工施肥。对复垦后土地施用适当的有机、无机肥料以提高土壤中的养分含量，改良土壤结构，消除其不良理化性质，为以后种植作物打好基础。用有机肥主要以各种动物动物粪便（比如人畜粪便、鸡粪、牛羊马粪、兔粪）和各类桔秆、落叶、青草为主。



②微生物技术。主要是利用菌肥或微生物活化剂改善土壤和作物的生长营养条件，迅速熟化土壤，固定空气中的氮元素，参与养分的转化，促进作物对营养的吸收，分泌激素刺激作物的根系的发育，抑制有害生物的活动，提高植物抗逆性。

## (2) 植物品种筛选

采矿损毁土地后，原植被也遭到损毁，在项目区半干旱的脆弱生态条件下自然恢复植被较困难，且周期较长，因此要筛选适宜的先锋植物作为土地复垦的物种对复垦土地进行改良，同时先锋植物能在新复垦土地恶劣环境中生长，抗性强，能抗寒、旱、风、涝、贫瘠、盐碱，生长快，能固定大气中的氮元素，播种栽植较容易，成活率较高。引入先锋植物，可以改善矿区废弃地植物的生存环境，为适宜植物和其他林木、经济作物，甚至农作物的生长，提供必要的前提条件。筛选先锋植物的依据是：

1) 具有优良的水土保持作用的植物种属，能减少地表径流、涵养水源，阻挡泥沙流失和保持水土。

2) 具有较强的适应脆弱环境和抗逆境的能力，对于干旱、风害、冻害、瘠薄等不良立地因子有较强的忍耐性和适宜性。

3) 生活能力强，有固氮能力，能形成稳定的植被群落。

4) 根系发达，能形成网状根固持土壤；地上部分生长迅速，枝叶茂盛，能尽快和尽可能时间长的覆盖地面，有效阻止风蚀；能较快形成松软的枯枝落叶层，提高土壤的保水保肥能力。

实际很难找到一种具备上述所有条件的植物，因此须根据项目区植被恢复和重建场所最突出的问题，把某些条件作为选择先锋植物的主要条件。

选择适宜的乡土树种和草种是恢复和重建矿区生态系统的关键。树种的选择决定着人工植被的形成，关系到成活、生长发育和能否发挥应有的功能。本着适地、适树、适草的原则，矿区地处北温带，属半湿润、半干旱的大陆性气候，夏季湿热多雨，冬季干冷少雪。年平均气温一般在 12—13℃ 之间，年平均降水量 630.3mm，无霜期 180—220 天。结合矿区周围生长的乡土树种，选择的肥田农作物为大豆。待土地交付村民使用后，可根据需要选择种植其他适宜农作物。

## (四) 具体工程量

### 1、工业场地工程量测算

工业场地复垦面积 3.40hm<sup>2</sup>，复垦为旱地，工程量计算如下：

#### (1) 建筑物拆除

工业场地建筑物拆除工作量为  $276\text{m}^3$ 。

砾石清理工作量： $V=34000\times 0.1\times 0.4=1360\text{m}^3$ 。

(2) 垃圾转运

将建筑垃圾、地表硬化物运至岭子镇垃圾中转站，运输采用  $1\text{m}^3$  挖掘机装石渣自卸汽车运输，运距 3km。

垃圾转运工程量： $V=276+1360=1636\text{m}^3$ 。

(3) 覆土工程量为  $V=3.40\times 0.6\times 10000=20400\text{m}^3$ 。

(4) 土壤平整工程量为  $S=3.40\text{hm}^2$ 。

(5) 植被重建

大豆工程量  $S=3.40\text{hm}^2$ 。

复合肥工程量  $S=3.40\text{hm}^2$ 。

具体复垦工程量见表 5-4。

表 5-4 工业场地复垦工程量

复垦单元	建筑物拆除 ( $\text{m}^3$ )	砾石清理 ( $\text{m}^3$ )	垃圾转运 ( $\text{m}^3$ )	覆土 ( $\text{m}^3$ )	土地平整 ( $\text{hm}^2$ )	大豆 ( $\text{hm}^2$ )	施肥 ( $\text{hm}^2$ )
工业场地	276	1360	1636	20400	3.40	3.40	3.40

## 2、办公生活区工程量测算

办公生活区复垦面积  $0.89\text{hm}^2$ ，复垦为旱地，工程量计算如下：

(1) 建筑物拆除

工业场地建筑物拆除工作量为  $1350\text{m}^3$ 。

(2) 砾石清理工作量： $V=8900\times 0.2\times 0.3=534\text{m}^3$ 。

(3) 硬化地面拆除

硬化地面拆除工程量： $V=0.35\times 0.2\times 10000=700\text{m}^3$ 。

(4) 垃圾转运

将建筑垃圾、地表硬化物运至岭子镇垃圾中转站，运输采用  $1\text{m}^3$  挖掘机装石渣自卸汽车运输，运距 3km。

垃圾转运工程量： $V=1350+267+700=2584\text{m}^3$ 。

(5) 覆土工程量为  $V=0.89\times 0.6\times 10000=5340\text{m}^3$ 。

(6) 土壤平整工程量为  $S=0.89\text{hm}^2$ 。

(7) 植被重建

大豆工程量  $S=0.89\text{hm}^2$ 。

复合肥工程量  $S=0.89\text{hm}^2$ 。

具体复垦工程量见表 5-5。

表 5-5 办公生活区复垦工程量

复垦单元	建筑物拆除 ( $\text{m}^3$ )	砾石清理 ( $\text{m}^3$ )	硬化地面拆除 ( $\text{m}^3$ )	垃圾转运 ( $\text{m}^3$ )	覆土 ( $\text{m}^3$ )	土地平整 ( $\text{hm}^2$ )	大豆 ( $\text{hm}^2$ )	施肥 ( $\text{hm}^2$ )
办公生活区	1350	534	700	2584	5340	0.89	0.89	0.89

综上，土地复垦具体工程量见表 5-6。

表 5-6 土地复垦工程汇总表

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	工程量
一	土壤重构工程				
1		土地平整			
1.1			土地平整	$\text{hm}^2$	4.29
2		土壤覆土			
2.1			覆土	$\text{m}^3$	25740
3		清理工程			
3.1			建筑物拆除	$\text{m}^3$	1626
3.2			硬化地面拆除	$\text{m}^3$	700
3.3			砾石清理	$\text{m}^3$	1894
3.4			垃圾转运	$\text{m}^3$	4220
二	植被重建工程				
1		农作物恢复工程			
1.1			种植大豆	$\text{hm}^2$	4.29
1.2			复合肥	$\text{hm}^2$	4.29

#### 四、含水层破坏修复

根据矿山地质环境现状及预测，未来矿区的生产对含水层破坏较轻，不影响当地居民生产生活用水，本方案不设含水层破坏修复工程。

#### 五、水土环境污染修复

根据矿山地质环境现状及预测，未来矿区的生产对当地水土环境污染较轻，本方案不设水土环境污染修复工程。

#### 六、矿山地质环境监测

根据确定的地质环境问题，采用技术方法对其进行监测，研究地质环境问题发展的现状及趋势，为下一步治理工作提供技术依据。

根据矿山地质环境现状及预测，未来矿山生产可能引发采空塌陷及伴生地裂缝地质环境问题，对地下含水层、水土环境等产生影响，依据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015），本矿山进行地质环境监测的主要对象包括地面变形监测、水土污染监测。监测工作由山东省淄博西崇山矿业科技有限公司负责并组织实施，并成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理。矿产资源管理部门负责监督管理。

### （一）目标任务

- 1、及时掌握地面变形情况，进行地面变形监测设计。
- 2、了解矿坑排水和周边村民饮用水水质情况，布置水质监测点。
- 3、了解土壤污染情况。

### （二）工程设计

#### 1.地面变形监测设计

目前矿区内未发生采空塌陷地质灾害，主要从地表变形方面落实地质灾害监测。井下采掘的同时对地面建筑物进行监测，随时掌握建筑物受影响程度，以便能及时组织受威胁人员安全转移，确保人民生命财产安全。

主要包括地表形变监测及开采影响对象监测。具体内容如下：

- （1）地表形变监测内容：地面塌陷主要监测地表下沉量、水平移动量。
- （2）开采影响对象监测内容：对地面重要工程设施与土地破坏情况开展监测，其内容主要包括建筑物、道路的变形破坏情况等。

#### 2.含水层破坏监测设计

为防止矿山开采可能对区内主要含水层造成破坏，应加强对该含水层的监测，监测内容主要为水质监测。

#### 3.土壤污染监测

工业广场周围土地会因矿山排放废水和废渣的影响可能受到不同程度的污染。为了掌握区内土壤环境治理状况和受污染程度，在区内布设土壤污染监测点。

### （三）技术措施

#### 1、地面变形监测

##### （1）监测点的布设原则

监测点的布设应具有代表性，重点突出，以最小的投入取得最佳的监测效果。

(2) 地面变形监测

1) 布设位置及数量

根据矿山地下开采情况及可能发生地面塌陷的影响范围，确定监测点位置。共有监测基点 3 个，监测点 9 个（位置见表 5-5、附图 6）。

2) 监测内容

地面变形测量主要监测地面的高程变化和水平变形情况。当测量结果出现异常时，应及时采取相应措施，防止采空区的塌陷及伴生地裂缝的发生。

3) 监测频率

地面变形监测每 3 个月观测 1 次；雨季及发现变形异常时须加密观测，观测频率为每月 1 次。

4) 技术要求

①监测点应建立在便于长期保存、场地开阔和易于寻找地段。

②每次变形观测宜采用相同的图形和观测方法、统一仪器和观测方法、固定观测人员。

③其他要求须满足《工程测量规范》（GB50026—93）的要求。

表 5-7 地面变形监测点基本情况一览表（2000 国家大地坐标系）

监测点编号	坐标		备注
	X	Y	
A1	*****	*****	基准点
A2	*****	*****	
A3	*****	*****	
J1	*****	*****	
J2	*****	*****	
J3	*****	*****	
J4	*****	*****	
J5	*****	*****	
J6	*****	*****	
J7	*****	*****	
J8	*****	*****	
J9	*****	*****	

2、水环境动态监测

(1) 水环境动态监测点的布设位置及数量

根据矿山情况，矿区处于山坡地带，地表无水系发育和通过，无地表水体存在，

在矿区范围及周边布置 2 处监测点，监测水质的变化。

矿坑排水通过统计排水量监测设置在主斜井底水仓泵房和附近水井。

## (2) 监测内容和频率

### ①监测方法和内容

水质监测方法，通过采取水样 1-2L，对其化学成份进行监测，地下水水质监测方法采用采样送检测试法，监测仪器采用采样器、添加药品及水样容器，监测方法按《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0287-2015)的相关要求执行。分析项目主要为  $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $NH_4^+$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $NO_3^-$ 、 $NO_2^-$ 、Fe、Pb、Cu、Zn、总硬度、矿化度、PH 值等。

### ②监测频率

水质采集水样送实验室进行水质简分析每年 6 次、水质全分析每年 2 次。

## 3、土壤污染监测

在区内布设土污染监测点 1 个。每年取土壤测试样 1 件，共 1 件。土样测试项目为 PH、 $SO_4^{2-}$ 、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌。监测频率 1 次/年。

表 5-8 土壤污染监测点设计坐标一览表

点号	X	Y
T01	*****	*****

## 4、监测工程计划安排

根据矿山生产的实际情况和治理恢复各项内容，矿山地质环境保护与治理恢复工作的安排为：监测与矿山生产同步进行，监测时间为 2022 年 4 月至 2028 年 4 月。

### (四) 主要工程量

#### 1、地面变形监测工作量

地面变形监测点共 12 个，每 3 个月观测 1 次，雨季及发现变形异常时须加密观测，观测频率为每月 1 次。按 6.05 年计算，需进行监测 432 次。

#### 2、水质监测工作量

水质监测自本方案编制时间起，剩余生产期 6.05 年。

水质全分析工程量：2（点）×2（次/年）×6.05 年=24 点次。

水质简分析工程量：2（点）×6（次/年）×6.05 年=72 点次。

#### 3、土壤污染监测工作量

土壤污染监测自本方案编制时间起，剩余生产期 6.05 年。

土样化学分析测试工程量：1（点）×1（次/年）×6.05 年=6 点次。

表 5-9 矿山地质环境监测工作量

工程项目	工作内容	工程量
地面变形监测	地面变形监测/次	432
水质监测	水质全分析/次	24
	水质简分析/次	72
土壤污染监测	土样监测/次	6

## 七、矿区土地复垦监测和管护

### （一）目标任务

通过复垦制定监测措施，掌握不同的土地复垦单元土地损毁情况和复垦效果；根据项目特点以及所在区域的自然特征，采取有针对性的管护措施对复垦土地及主要复垦工程进行管护。

### （二）技术措施

#### 1、复垦效果监测

##### （1）复垦区监测

地面监测所采用的途径包括常规小区观测、典型样地调查、控制站观测等。根据本工程规模及特点，确定监测方法以调查观测为主。

##### （2）监测内容

主要包括地形地貌变化、土地利用变化、扰动土地面积；各项措施的施工面积、数量、质量，工程措施的稳定性、完好性等内容。

采用 RTK 定位仪进行。首先对调查区按扰动类型进行分区，主要对工程损毁面进行调查，同时记录调查点名称、扰动类型和监测时间等。然后沿损毁面边界走一圈，通过 RTK 测量出边界形状及面积，将监测结果输入计算机，进行数据整理、分析和保存。

土壤质量监测内容包括：PH 值、有机质、全氮、有效磷、速效钾。

复垦植被监测内容包括：植物生长势、高度、种植密度、成活率和生长量等。监测方法为样方随机调查法，主要监测设备和材料可以选用测绳、皮尺、围尺、激光测距仪等。

##### （3）监测频次

监测频次应满足土地复垦防治目标测定的需要，根据需要，在工业场地和办公生活区各布设 1 个监测点，共布设 2 个监测点，每年定期 4 次进行监测。监测人员监测

内容时使用不同的调查和监测方法获得监测数据，根据获得的监测数据编报监测月报和监测报告，并将监测成果定期向地方土地资源管理行政主管部门上报。

#### （4）监测时间

管护期间对复垦责任区进行监测，依据本方案规划，监测时间为三年。

#### 2、复垦管护设计

复垦工程结束后，对复垦区工程实施管护，根据项目区气候条件和农作物生长规律，管护期定为3年。聘请专业技术人员对工程实施管护。

##### ①及时放苗、补种、清枝

覆膜大豆当幼苗顶裂土堆现绿时，将播种行上方的土（堆）撤至垄沟，露出子叶节。大豆幼苗不能自动破膜出土的地方，要人工破膜放苗。齐苗后，要及时查苗，连续缺穴2墩以上的，要催芽补种。自团棵期（主茎有4片复叶）开始，要及时检查并抠取压在膜下横生的侧枝，使其健壮生长，始花前需进行2-3次。

##### ②及时排灌，防旱、防涝

足墒播种的春、夏大豆，幼苗期一般不需浇水，适当干旱有利于根系发育，提高植株抗旱耐涝能力。麦套大豆幼苗期出现干旱，要及时浇水保苗。生育中期（花针期和结荚期）是大豆对水反应最敏感的时期，也是一生需水量最多的时期，当植株叶片中午前后出现萎焉时，要及时浇水。生育后期（饱果期）遇旱要及时小水轻浇、润灌，防止植株早衰及黄曲霉毒素污染荚果。另外，大豆田要做到三沟通畅，不发生渍害。

##### ③适时中耕、追肥、灭草

麦套大豆在麦收后及时中耕灭茬除草。需要追肥的地块，在大豆植株一侧开沟追肥，随即覆土浇水，适墒进行中耕。当田间大豆接近封垄时，在两行大豆行间穿沟培土，培土要做到沟清、土暄、垄腰胖、垄顶凹，使更多的果针入土结实

##### ④及时防病治虫

即使通过喷洒药剂对害虫进行防治。

### （三）具体工程量

#### 复垦监测与管护工程量测算

##### （1）复垦效果监测工程量

- 1) 土壤监测：设置土壤监测点2个，监测频率为2次/年，监测3a，共计12次。
- 2) 复垦植被监测：设置植被监测点2个，监测频率为2次/年，监测3a，共计12次。

##### （2）复垦管护工程量



复垦旱地面积4.29hm<sup>2</sup>，管护面积4.29hm<sup>2</sup>，管护3a。

5-10 监测和管护工程量

序号	工程内容	单位	工程量
一	监测与管护工程		
(一)	监测工程		
(1)	复垦效果监测		
1	土壤监测	次	12
2	植被监测	次	12
(二)	管护工程		
1	管护年限	年	3
2	管护面积	hm <sup>2</sup>	4.29

## 第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

### 一、总体工作部署

依据调查的矿山地质环境问题现状和土地损毁情况，结合矿山服务年限和开采方案，坚持“预防为主、避让与治理相结合和全面规划，突出重点的原则”；坚持贯彻矿产资源开发与环境保护并重，治理恢复与环境保护并举的原则；坚持因地制宜，可操作的原则，由淄博西崇山矿业科技有限公司组织实施。

1、建立监测系统，对矿山地质环境和土地损毁情况进行监测。

2、按照边开采，边治理的原则，及时对矿山地质环境问题进行处理，对损毁土地进行复垦。

3、矿山闭坑后，要进行全面的治理和复垦，全面恢复矿区的生态功能。既要参考国内外先进经验，从全局出发，在宏观上设计出合理的景观格局，在微观上创造出合适的生态条件，又要根据矿山实际，挖掘资源潜力，进行综合利用，以便生态重建和土地重建。

### 二、阶段实施计划

截至 2022 年 4 月，该矿生产服务年限为 6.05 年，矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限为 9.55 年。矿山地质环境保护与土地复垦方案实施计划应明确每一阶段的复垦目标、任务、位置、单项工程量和费用安排。

根据矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限，以及原则上以 5 年为一阶段进行土地复垦工作安排的要求进行土地复垦阶段划分。由于本矿山剩余服务年限不足 10 年，按 2 个阶段制定矿山地质环境保护与土地复垦方案实施工作计划，并按矿山开采、土地损毁和土地复垦时序进行编排。2 个阶段具体为 2022 年~2026 年、2027 年~2031 年。

表 6-1 矿山地质环境保护各阶段工作及时间划分表

矿山地质环境保护与土地复垦阶段	年份	地质环境保护与土地复垦工作
第一阶段 2022~2026 年	2022	地面变形监测、水质检测、土壤监测
	2023	地面变形监测、水质检测、土壤监测
	2024	地面变形监测、水质检测、土壤监测
	2025	地面变形监测、水质检测、土壤监测
	2026	地面变形监测、水质检测、土壤监测
第二阶段	2027	地面变形监测、水质检测、土壤监测

矿山地质环境保护与土地复垦阶段	年份	地质环境保护与土地复垦工作
2027~2031年	2028	地面变形监测、水质检测、土壤监测，井筒封闭和井口封闭
	2029	-
	2030	-
	2031	-

表 6-2 土地复垦各阶段工作及时间划分表

矿山地质环境保护与土地复垦阶段	年份	地质环境保护与土地复垦工作
第一阶段 2022~2026年	2022	-
	2023	-
	2024	-
	2025	-
	2026	-
第二阶段 2027~2031年	2027	-
	2028	土地复垦，复垦效果监测、管护
	2029	复垦效果监测、管护
	2030	复垦效果监测、管护
	2031	复垦效果监测、管护

(2) 各阶段矿山地质环境保护与土地复垦位置

根据土地复垦阶段划分、土地复垦责任范围、开采时序和土地复垦适宜性评价结果等，合理确定各阶段、各土地复垦方向的复垦位置。本复垦方案的复垦责任范围涉及工业场地和办公生活区。

(3) 各阶段矿山地质环境保护与土地复垦目标与任务

根据土地复垦方向可行性分析部分确定的矿山地质环境与土地复垦目标与任务，依据土地复垦阶段划分合理分解各阶段的矿山地质环境与土地复垦目标与任务。本矿山地质环境与土地复垦方案总的土地复垦目标与任务是 4.29hm<sup>2</sup>，全部复垦为旱地。

(4) 各阶段矿山地质环境保护与土地复垦措施与工程量

根据矿山地质环境保护与土地复垦质量要求、矿山地质环境保护与土地复垦措施布局、各阶段矿山地质环境保护与土地复垦位置以及复垦目标任务，合理测算各阶段不同矿山地质环境保护与土地复垦措施的工程量，本土地复垦方案主要涉及清理工程、平整工程、翻耕工程、植被恢复工程、监测工程、管护工程等矿山地质环境保护与土地复垦措施，各阶段矿山地质环境保护与土地复垦具体工程量见表 6-3、6-4。

表 6-3 地质环境保护工作计划安排表

阶段	治理监测费用 /万元	地质环境保护工作	工程量
第一阶段 2022~2026 年	7.16	地面变形监测	348
		水质全分析	20
		水质简分析	56
		土壤监测	5
第二阶段 2027~2031 年	46.62	地面变形监测	84
		水质全分析	4
		水质简分析	16
		土壤监测	1
		尾砂充填	4050/m <sup>3</sup>
		水泥	499t
其他材料和人工	2 万/井筒		
合计	53.77	-	-

表 6-4 土地复垦工作计划安排表

阶段	耕地 复垦 面积 /hm <sup>2</sup>	合计 复垦 面积 /hm <sup>2</sup>	静态 投资 /万元	动态 投资 /万元	复垦措施	工程量
第一阶段 2022~2026 年	-	-	-	-	-	-
第二阶段 2027~2031 年	4.29	4.29	48.18	64.90	建筑物拆除	1626m <sup>3</sup>
					硬化地面拆除	700m <sup>3</sup>
					砾石清理	1894m <sup>3</sup>
					垃圾转运	4220m <sup>3</sup>
					覆土	25740m <sup>3</sup>
					土地平整	4.29hm <sup>2</sup>
					施肥	4.29hm <sup>2</sup>
					种植大豆	4.29hm <sup>2</sup>
					土壤监测	12 次
					植被监测	12 次
复垦管护	4.29hm <sup>2</sup>					
合计	4.29	4.29	48.18	64.90	-	-

### 三、近期年度工作安排

#### 1、矿山地质环境保护

根据本方案实施计划，矿山地质环境治理工程前五年主要工程措施为地面变形监

测、地下水水质及土壤质量监测；前五年主要工程措施和工程量见表 6-5。

表 6-5 近期年度矿山地质环境保护工作计划安排

年度	地面变形监测/ 次	水质全分析 监测/次	水质简分析 监测/次	土壤污染监测 /次
2022	60	4	8	1
2023	72	4	12	1
2024	72	4	12	1
2025	72	4	12	1
2026	72	4	12	1
合计	348	20	56	5

## 2、土地复垦

土地复垦前五年无复垦任务，前五年主要工作计划见表 6-6。

表 6-6 近期年度矿山土地复垦工作计划安排

年度	复垦工作计划
2022	-
2023	-
2024	-
2025	-
2026	-
合计	-

## 第七章 经费估算与进度安排

### 一、矿山地质环境治理工程经费估算

#### (一) 估算依据

- 1、《山东省地质勘查预算标准》（鲁财资环[2020]30号文）；
- 2、《工程勘察设计收费标准》（国家计委、建设部、计价格（2002）10号）；
- 3、山东省财政厅、国土厅资源厅颁发的《山东省土地开发整理项目预算定额（鲁财综[2015]65号）
- 4、《山东省自然资源厅、山东省财政厅、山东省生态环境厅关于印发山东省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法的通知（鲁自然资规[2020]5号）》。
- 5、《淄博市工程造价指南》（2022第1期）；
- 6、淄博地区劳动生产、人员配备、材料消耗定额及工资、津贴等有关标准；
- 7、工作量来源于本报告各分项保护与恢复治理工作量。

#### (二) 费用构成及计算标准

根据国土部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》要求，结合矿山地质环境保护与治理内容，确定矿山地质环境治理工程费用构成包括工程施工费、监测费和预备费3大部分。在计算中以元为单位。

##### 1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

(1) 直接费：直接费由直接工程费和措施费组成。

①直接工程费：直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。人工费：人工费=工程量×人工费单价。人工费中人工预算单价采用山东省土地开发整理项目预算定额标准中规定，甲类工单价按158.01元/工日和乙类工：151.27元/工日。材料费：材料费=工程量×材料费单价。预算材料价格来源于山东省土地开发整理项目预算定额标准及潍坊市主要建筑安装材料市场综合参考价，在潍坊市材料市场综合参考价无法查找时，同时参照其他地区综合参考价，在造价信息无法查找时采用市场调查价。施工机械使用费：施工机械使用费=工程量×施工机械使用费单价。施工机械使用费定额的计算中，机械台班依据《山东省土地开发整理项目预算定额标准》（2015）。

##### ②措施费

措施费是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。该项目措施费主要包括：临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和特殊地区施工增加费。结合本项目施工特点，措施费按直接工程费的3.9%计。

(2) 间接费：间接费包括企业管理费和规费，依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，间接费按工程类别进行计取，本项目按6%计取。

### (3) 利润

依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，该项目利润率取3.0%，计算基础为直接费和间接费之和。

### (4) 税金

依据山东省《土地开发整理项目预算定额标准》中的“综合税率”，税金费率标准为3.41%，计算基础为直接费、间接费、利润和价差之和。

## 2、监测费

监测费包括水质监测和土壤监测，工程量根据本方案确定。

## 3、预备费

预备费是指考虑了矿山地质环境治理期间可能发生的风险因素，从而导致治理费用增加的一项费用。预备费主要包括基本预备费、价差预备费和风险金。

### (1) 基本预备费

指为解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。按工程费用的5%计取。

### (2) 价差预备费

指为解决在工程施工过程中，因物价（人工工资、材料和设备价格）上涨、国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。

假设建设服务年限为n年，年度价格波动水平按国家当年物价指数5%计算，若每年的静态投资费为： $a_1$ 、 $a_2$ 、 $a_3$ …… $a_n$ ，则第i年的价差预备费为 $W_i$ ：

$$W_i = a_i [(1+5\%)^{i-1} - 1]$$

本项目预计到矿山闭坑时矿山地质环境治理工程价差预备费是12.47万元，动态投资计算见下表7-1。

表 7-1 矿山地质环境恢复治理工程动态投资计算表

年份	静态投资/万元	涨价预备费/万元	动态投资/万元
2022	1.09	0.00	1.09
2023	1.34	0.07	1.41
2024	1.34	0.14	1.48
2025	1.34	0.21	1.55
2026	1.34	0.29	1.63
2027	1.34	0.37	1.71
2028	33.51	11.40	44.91
合计	41.30	12.47	53.77

### (三) 矿山地质环境治理经费估算

#### 1、总工程量

根据设计的工作情况，对矿山地质环境保护、矿山地质灾害治理和矿山地质环境监测工程工程量进行了汇总，见下表。

表 7-2 矿山地质环境治理恢复工程量

项目	分项	工作内容	单位	总工作量
地质环境问题治理	封堵主斜井、副斜井	尾砂充填	m <sup>3</sup>	4050
		水泥	t	499
		其他材料和人工	万/井筒	2
地质环境监测	地质环境问题监测	地面变形监测	点次	432
		水环境监测	水质全分析监测	点次
		水质简分析监测	点次	72
	土壤污染监测	土样监测	点次	6

#### 2、投资估算

本次矿山地质环境治理工程总共需要投入工程施工费 31.68 万元，监测费 8.04 万元，基本预备费 1.58 万元，价差预备费 12.47 万元，动态总投资为 53.77 万元。

表 7-3 矿山地质环境保护治理工程施工费

编号	项目名称	单位	工程量	单价(元)	工程费用(万元)	备注
一	矿山地质环境保护					
1	地形地貌景观破坏预防					
(1)	井筒封闭					
	废弃砂石土充填	m <sup>3</sup>	4050	10	4.05	市场价
	水泥	t	499	420	20.96	市场价
	其他材料和人工		2	10000	2.00	市场价
直接工		-			27.01	-



程费			
措施费	直接工程费×3.9%	1.05	-
直接费	直接工程费+措施费	28.06	-
间接费	直接费×6%	1.68	-
利润	(直接费+间接费)×3%	0.89	-
税金	(直接费+间接费+利润)×3.41%	1.05	-
合计(直接费+间接费+利润+税金)		31.68	-

表 7-4 矿山地质环境治理保护工程监测费

编号	项目名称	单位	工程量	单价 (元)	工程费用 (万元)	备注
一	地质灾害监测					
1	地面变形监测	点次	432	88	3.80	工程勘察设计收费标准 P20
二	水环境监测					
1	水质全分析	点次	24	660	1.58	地质勘查预算标准 P91
2	水质简分析	点次	72	360	2.59	地质勘查预算标准 P91
三	土污染监测					
1	土壤样品分析	点次	6	109	0.07	地质勘查预算标准 P89
合计		-	-	-	8.04	

表 7-5 矿山地质环境治理工程投资估算表

序号	工程或费用名称		预算金额(万元)	各项费用占总投资比例(%)
一	工程施工费		31.68	76.71
二	预备费	基本预备费	1.58	3.83
		价差预备费	12.47	-
三	监测费		8.04	19.47
静态投资			41.30	100.00
动态投资			53.77	

## 二、土地复垦工程经费估算

### (一) 估算依据

1、《山东省土地开发整理项目预算定额标准》(山东省财政厅、山东省国土资源厅, 2015年3月);

3、《关于进一步明确全面推开营改增试点后我省土地整治项目预算定额标准过渡规定的通知》(山东省财政厅、山东省国土资源厅, 鲁财综[2016]49号);

4、《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);

5、《土地开发整理项目预算定额标准》（国土资源部、财政部财综〔2011〕128号）；

6、《淄博市工程造价指南》（2022 第 1 期）；

7、《山东省自然资源厅、山东省财政厅、山东省生态环境厅关于印发山东省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法的通知（鲁自然资规〔2020〕5 号）》；

8、淄博市劳动生产、人员、材料消耗定额及工资、津贴等标准；

9、淄博市、淄博市淄川区市场价。

## （二）总工程量

根据上述复垦工程量计算，本项目对损毁土地进行了复垦工程技术措施和生物化学措施。具体工程量测算见表 7-6。

表 7-6 土地复垦工作量汇总表

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	工程量
一	土壤重构工程				
1		土地平整			
1.1			土地平整	hm <sup>2</sup>	4.29
2		土壤覆土			
2.1			覆土	m <sup>3</sup>	25740
3		清理工程			
3.1			建筑物拆除	m <sup>3</sup>	1626
3.2			硬化地面拆除	m <sup>3</sup>	700
3.3			砾石清理	m <sup>3</sup>	1894
3.4			垃圾转运	m <sup>3</sup>	4220
二	植被重建工程				
1		农作物恢复工程			
1.1			种植大豆	hm <sup>2</sup>	4.29
1.2			复合肥	hm <sup>2</sup>	4.29

## （三）取费标准和计算方法

本方案投资估算水平年为 2022 年，并以国家和地方政策文件规定的单价为标准。如与工程开工时间不在同一年份时，物价如有变动，应根据开工年的物价和政策在工程开工年重新调整。

该复垦项目预算由工程施工费、税金、设备购置费、其他费用、复垦监测与管护费以及预备费组成，在计算中以元（万元）为单位，取小数点后两位计到分。

## （1）工程施工费

工程施工费包括直接费、间接费、利润、价差。

### 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。

#### ①直接工程费

直接工程费包括人工费、材料费、施工机械使用费和其他费用。

##### A 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）。

依据《山东省土地开发整理项目预算定额标准（2015年）》，人工预算单价执行：甲类工：158.01元/工日和乙类工：151.27元/工日

##### B 材料费

指用于工程项目上的消耗性材料费、装置性材料费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=工程量×材料费单价。预算材料价格来源于山东省土地开发整理项目预算定额标准及淄博市主要建筑安装材料市场综合参考价，在淄博市材料市场综合参考价无法查找时，同时参照其他地区综合参考价，在造价信息无法查找时采用市场调查价。

##### C 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、机上人工费和动力燃料费。

施工机械使用费定额的计算，台班定额和台班费定额依据《山东省土地开发整理项目预算定额标准（2015年）》。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）。

##### D 其他费用

指完成规定任务所需耗用的少量和临时的零星用工、用料及辅助机械所发生的摊销费用。

#### 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。结合本项目施工特点，措施费按直接工程费的 3.9%计。

## 2) 间接费

由规费和企业管理费组成。

### ①规费

指施工现场发生并按政府和有关权力部门规定必须缴纳的费用。如：工程排污费。

### 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、职工教育经费、财产报损费、财务费和税金等。

间接费=直接费（或人工费）×间接费率

不同工程类别的间接费率见下表 7-7。

表 7-7 间接费率表

序号	工程类别		计算基础	间接费率（%）
1	建筑工程	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		农用井工程	直接费	8
6		电力建筑工程	人工费	15
7		其他工程	直接费	5
8	安装工程	设备及金属结构件安装工程	人工费	65
9		电力安装工程	人工费	22

## 3) 利润

依据《山东省土地开发整理项目预算定额标准（2015年）》，利润=（直接费+间接费）×利润率（3%），本项目利润率取值 3%。

### (2) 税金

税金由两部分组成：增值税与附加税费。

表 7-8 税金费用构成表

序号	费用名称	计算式	备注
1	增值税	1.2-1.1	销项税额-进项税额
1.1	进项税额		按实际取得增值税专用发票金额计算
1.2	销项税额	工程施工费×增值税税率 或征收率	工程施工费各项均应以不含税价格计算，具体税率标准详见表 7-13
2	附加税率	增值税税额×附加费率	费率标准详见表 7-14
3	税金	1+2	

表 7-9 增值税纳税标准表

项目名称	税率或征收率 (%)
税率 (一般计税法)	9
征收率 (简易计税法)	3

本项目取值 9%。

表 7-10 附加税费标准表

纳税地点	税费率 (%)
城市市区	13
县城、城镇住宅用地	11
城市市区、县城、城镇住宅用地以外	7

本项目取值 7%

### (3) 设备购置费

设备购置费是指在土地复垦过程中，因需要购置各种永久性设备所发生的费用，如灌排设备中的水泵、电动机，变配电设备及复垦监测设备等。设备购置费包括设备原价、运杂费、运输保险费和采购及保管费。

### (4) 其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费和业主管理费。

#### 1) 前期工作费

指土地复垦工程在工程施工前所发生的各项支出，包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费。

#### 2) 工程监理费

指工程承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程的监督与管理所发生的费用。

### 3) 拆迁补偿费

指土地复垦项目实施过程中，针对零星房屋拆迁、林木及青苗损毁等所发生的适当补偿费用。

### 4) 竣工验收费

指复垦工程完工后，因工程竣工验收、决算、成果管理等发生的各项费用。主要包括：工程复核费、工程验收费、工程决算编制与审计费，复垦后土地重估与登记费和标识设定费。

### 5) 业主管理费

指业主单位在土地复垦工程立项、筹建、建设等过程中所发生的费用。

其他费用费率见下表 7-11。

表 7-11 其他费用费率表

序号	费用名称	费率%	备注
1	土地清查费	0.50	
2	项目可行性研究费	1.00	
3	项目勘测费	1.65	
4	项目设计与预算编制费	1.10	
5	项目招标代理费	0.50	
6	工程监理费	2.40	
7	工程复核费	0.70	
8	工程验收费	1.40	
9	项目决算编制与审计费	1.00	
10	整理后土地重估与登记费	0.65	
11	业主管理费	2.80	

### (5) 复垦监测与管护费

#### 1) 复垦效果监测费

本项目土壤质量监测内容包括：PH 值、有机质、全氮、有效磷、速效钾。土壤质量监测费用均按《山东省地质勘查预算标准》（鲁财资环[2020]30 号文）中标准计算，其中 PH 值 19 元/项、有机质 66 元/项、全氮 66 元/项、有效磷 65 元/项、速效钾 65 元/项，土壤质量监测费用共计 281.00 元/次。

耕地植被监测内容包括：植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量。

本项目土壤质量监测工程量为 12 点次，植被监测工程量为 12 点次，则本方案复

垦效果监测费合计为 0.52 万元。

表 7-12 复垦监测费用估算表

序号	项目		单位	数量	单价	金额（万元）
1	土壤质量监测		元/次	12	281.00	0.34
2	植被恢复监测		元/次			
	人工	乙类工	元/次	12	151.27	0.18
合计						0.52

## 2) 管护费

后期管护费：是对复垦后的一些重要的工程措施、植被和复垦区域土地等进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥浇水、修枝、喷药、刷白等管护工作所发生的费用。主要包括管护和养护两大类。具体费用根据项目管护内容、管护时间和工程量测算。本项目后期管护时间为 3 年，管护费单价见表 7-13。

表 7-13 管护费单价表 单价：元/（公顷·a）

序号	名称		单位	工程量	单价	小计
1	人工	甲类工	工日	—	—	—
2		乙类工	工日	10	151.27	1512.70
3	机械	喷灌机	台班	10	100.52	1005.20
4	其他费用		%	5	—	125.90
5	合计		—	—	—	2643.80

本项目的管护面积为 4.29hm<sup>2</sup>，则本项目方案后期管护费为 2643.8×4.29×3=3.40 万元。

综上：本项目监测与管护费共计 0.52+3.40=3.92 万元。

## (6) 预备费

### 1) 基本预备费

指为解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。基本预备费按工程施工费、设备购置费与其他费用之和的百分比计算。计算公式为：

基本预备费=（工程施工费+设备购置费+其他费用）×费率。

其中，可行性研究阶段基本预备费费率为 5%，规划设计阶段基本预备费费率为 3%。

### 2) 价差预备费

指为解决在工程施工过程中，因物价（人工工资、材料和设备价格）上涨、国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。

假设矿井生产服务年限为 n 年，年度价格波动水平接近三年平均值 5% 计算，若每年的静态投资费为： $a_1$ 、 $a_2$ 、 $a_3 \cdots \cdots a_n$ ，则第 i 年的价差预备费为  $W_i$ ：

$$W_i = a_i [(1+5\%)^{i-1} - 1]$$

本项目预计到土地复垦服务年限末土地复垦工程价差预备费是 16.72 万元，工程动态总投资是 64.90 万元。

动态投资计算见下表 7-14。

表 7-14 动态投资计算表

时间（年）	静态投资计划（万元）	价差预备费（万元）	动态投资计划（万元）
2022	0	0.00	0.00
2023	0	0.00	0.00
2024	0	0.00	0.00
2025	0	0.00	0.00
2026	0	0.00	0.00
2027	0	0.00	0.00
2028	45.23	15.38	60.61
2029	1.31	0.53	1.84
2030	1.31	0.63	1.94
2031	0.33	0.18	0.51
合计	48.18	16.72	64.90

#### （四）估算成果

本项目土地复垦估算静态总投资为 48.18 万元，其中：工程施工费 33.13 万元，其他费用 5.83 元，复垦监测与管护费 3.92 万元，基本预备费 2.11 万元，税金 3.19 万元。价差预备费 16.72 万元，动态总投资为 64.90 万元，土地复垦总面积 4.29hm<sup>2</sup>，本次复垦静态亩均投资 0.75 万元，动态亩均投资 1.01 万元。

根据土地复垦工程设计、工程量测算和单位工程量投资定额标准等，测算土地复垦投资预算总额和各项相关费用见附表二。

表 7-15 土地复垦投资估算总表

序号	费用名称	概算金额（万元）	各费用所占静态投资比例（%）
一	工程施工费	33.13	68.76
二	设备购置费	0	0.00
三	其他费用	5.83	12.10
四	监测和管护费	3.92	-
(1)	复垦监测费	0.52	1.08
(2)	管护费	3.40	7.06
五	预备费	18.83	-



(1)	基本预备费	2.11	4.38
(2)	价差预备费	16.72	-
六	税金	3.19	6.62
七	静态总投资	48.18	100.00
八	动态总投资	64.90	-

### 三、总费用汇总与年度安排

#### (一) 总费用构成与汇总

经上述预算，矿山地质环境治理费用为 53.77 万元，矿山土地复垦费用动态投资总额为 64.90 万元。合计矿山地质环境治理与土地复垦费用为 118.67 元。

表 7-16 总费用汇总表 单位：万元

地质环境治理监测费用		复垦费用		合计	
项目	费用	项目	费用		
工程施工费	31.68	工程施工费	33.13		
监测费	8.04	设备费	0		
基本预备费	1.58	其他费用	5.83		
价差预备费	12.47	复垦监测与管护费	3.92		
		基本预备费	2.11		
		价差预备费	16.72		
		税金	3.19		
静态总投资	41.30	静态总投资	48.18		
动态总投资	53.77	动态总投资	64.90		
小计	53.77	小计	64.90		118.67

#### (二) 近期年度经费安排

矿山地质环境保护与土地复垦工作应做到保护治理与复垦相结合、治理复垦工程与矿山开采和生产相协调，遵循先排险后美化原则，在排除各种灾害隐患的基础上，恢复植被，美化环境，对矿山开采所形成的破坏区进行有针对性的治理与复垦。近 5 年经费 7.16 万元，近 5 年经费安排计划见表 7-17、7-18。

表 7-17 近期年度矿山地质环境治理工程计划安排

年度	地面变形监测/次	水质全分析/次	水质简分析/次	土壤污染监测/次	静态投资/万元	动态投资/万元
2022	60	4	8	1	1.09	1.09
2023	72	4	12	1	1.34	1.41
2024	72	4	12	1	1.34	1.48
2025	72	4	12	1	1.34	1.55
2026	72	4	12	1	1.34	1.63
合计	348	20	56	5	6.45	7.16

表 7-18 近期年度矿山土地复垦工程计划安排

年度	复垦单元	静态投资/万元	动态投资/万元	复垦工作计划
2022	-	-	-	无复垦任务
2023	-	-	-	
2024	-	-	-	
2025	-	-	-	
2026	-	-	-	
合计	-	-	-	

## 第八章 保障措施与效益分析

### 一、组织保障

为保证方案顺利实施、损毁土地得到有效控制、矿区及周边生态环境良性发展，确保方案提出的各项措施的实施和落实，方案采取义务人自行治理和复垦的方式，成立项目领导小组，负责工程建设中的工程管理和实施工作，按照实施方案的工程措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，保质保量地完成各项措施。

该项目由矿方成立淄博西崇山矿业科技有限公司矿山地质环境保护与土地复垦工作领导小组，统一协调和领导矿山地质环境保护与土地复垦工作，领导小组负责人由淄博西崇山矿业科技有限公司副总级分管领导担任，下设办公室，配备专职人员 2 人，负责项目工程设计招标、资金和物资使用、项目组织协调等日常管理工作。

具体职责如下：

——贯彻执行国家和地方政府、自然资源主管部门有关的方针政策，指定淄博西崇山矿业科技有限公司矿山地质环境保护与土地复垦工作管理规章制度。

——加强有关法律、法规及条例的学习和宣传力度，组织有关工作人员进行环保、复垦知识的技术培训，做到人人自觉树立起矿山复垦意识，人人参与的行动中。

——协调矿山地质环境保护与土地复垦工作与矿山生产的关系，确保矿山地质环境保护与土地复垦资金按计划计提、预存，保证工程正常施工。

——定期深入工程现场进行检查，掌握矿山地质环境破坏情况、土地损毁情况及矿山地质环境保护与土地复垦措施落实情况。

——定期向主管领导汇报复垦工程进度，每年向地方自然资源主管部门报告矿山地质环境破坏情况、土地损毁情况及矿山地质环境保护与土地复垦情况，配合地方自然资源主管部门对矿山地质环境保护与土地复垦工作的监督检查。

——同企业公共关系科协作，负责当地村民的动员及相关问题的处理。

——严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，并对施工队伍的资质、人员的素质乃至项目经理、工程师的经历、能力进行必要的严格的考核，同

时，督促施工单位加强规章制度建设和业务学习培训，防止质量事故、安全事故的发生。

——在矿山生产和矿山地质环境保护与土地复垦施工过程中，定期或不定期地对在建或已建的矿山地质环境保护与土地复垦工程进行检测，随时掌握其施工情况，并进行日常维护养护，建立、健全各项的档案、资料，主动积累、分析及整编矿山地质环境保护与土地复垦资料，为工程的验收提供相关资料。

## （二）政策措施保障

建议当地政府充分应用相关的法律法规制定有利于矿山地质环境保护与土地复垦的优惠政策，鼓励和调动矿山企业各方面的积极性，做好矿山地质环境保护与土地复垦的宣传发动工作。既使矿山企业充分认识到矿山地质环境保护与土地复垦在经济建设中所处的地位和作用，增强紧迫感和责任感，取得广大干部和群众的理解支持，又使当地村民和基层组织积极主动参与，给矿山企业以热情周到的配合服务，使他们感觉到当地干部群众的温暖和各级政府的有力支持。

根据国家的有关政策制定矿山地质环境保护与土地复垦的奖惩制度。当地政府、职能部门领导、企业管理者制定任期岗位目标责任制，把矿山地质环境保护与土地复垦目标任务落实责任人，签订目标责任书，与效益挂钩，实行奖罚制度，切实抓好复垦工作。

按照“谁损毁、谁复垦”的原则，进行矿区矿山地质环境保护与土地复垦工作。对不履行相关义务的，按照国家相关法律法规给以经济措施处理。

## 二、技术保障

### （1）加强施工管理

#### ①施工单位人员土地复垦人员配备及培训

强化施工单位自身的环境意识和环境管理，各施工单位应配备必要专职或兼职土地复垦监管人员，这些人员应是经过培训、具备一定能力和资质的工程技术人员，并赋予相关的职责和权利，使其充分发挥一线土地复垦监管职责。

#### ②编制施工组织设计，制定作业计划

项目土地复垦工程应与主体工程同时施工，并严格按照本方案提出的各项土地复垦措施和建议，以及各项土地复垦工程设计技术要求，开展本项目土地复垦工程施工和主体工程施工组织计划，根据主体工程施工进度，合理安排各项土地

复垦措施的施工，确保各项土地复垦工程能长期、高效地发挥作用。

施工单位应结合本标段内的环境特征和工程特点，筛选出对土地复垦可能产生较大影响的临时工程重点工点，编制详细的土地复垦施工组织设计和作业计划，包括施工工序、施工工艺、减缓措施及恢复措施的详细记录并及时上报监理工程师，该方案经建设单位工程指挥部审核同意后，方可实施。

### ③及时处理施工中的问题

建设单位施工期的主要职能在于把握全局，及时掌握全线施工动态，当出现重大土地损毁问题时，积极组织有关力量解决。

### (2) 加强工程监理

在项目实施过程中，建设单位应当委托具有资质的单位和人员，对矿山地质环境治理和土地复垦工程的施工过程进行监理。监理单位应将治理、土地复垦工程及施工合同中规定的各项措施作为监理工作的重要内容，对工程质量严格把关，并监督施工单位落实施工中应采取的各项措施。

### (3) 竣工验收与监督管理

本工程项目的实施，必须是具有矿山地质灾害施工、土地复垦资质的单位和人民政府及自然资源管理部门共同组织实施，建立专职机构，由专职人员具体管理负责制，制定详细的勘查、设计施工方案，建立质量监测及验收等工作程序。自觉地接受财政、监察、自然资源管理等部门的监督和检查，配备专职人员和有管理经验的技术人员组成矿区土地复垦办公室，专门负责矿区土地复垦工程的实施。

参与项目勘察、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书、项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，做到责任明确，奖罚分明，施工所需的材料须经质检部门验收合格方可使用；工程竣工后，应及时报请财政及自然资源行政主管部门组织专家验收。

## 三、资金保障

### (一) 计提方式

根据《土地复垦条例实施办法（2019修正）》第二十条规定：“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”。按照山东省自然资源厅、山东省财政厅、山东省生态环境厅《关于印发山东省矿山

地质环境治理恢复基金管理暂行办法的通知》（鲁自然资规〔2020〕5号）要求，淄博宝山矿业有限公司为本项目矿山地质环境保护和土地复垦义务人，应建立矿山地质环境治理基金账户，计提地质环境治理恢复与土地复垦动态投资。矿山企业在基金管理办法实施后三个月内建立完善基金账户，将基金管理办法施行前已缴存的地质环境治理基金、土地复垦费一并转入新建基金账户。在矿山地质环境保护与土地复垦方案通过审查后一个月内计提矿山地质环境治理基金。矿山剩余生产服务年限不足3年（含）的，应当一次性全额计提基金。矿山剩余生产服务年限3年以上的，可以分期计提基金，首次计提不得少于基金总额的20%。除首次计提外，矿山企业应当于每年6月30日前根据上年度矿产品开采情况按年度计提基金。

本方案矿山地质环境治理费用为53.77万元，土地复垦工程动态投资64.90万元，矿山地质环境治理恢复基金共计 $53.77+64.90=118.67$ 万元。矿山企业已将缴存的地质环境治理基金、土地复垦费一并转入基金账户，截止目前基金账户余额67.83万元。经核算第一年度需缴纳基金 $(118.67-67.83) \times 20\%=10.17$ 万元。

除首次计提外，矿山企业应当于每年6月30日前根据上年度矿产品开采情况按年度计提基金，计提方法如下：本阶段各年度计提基金=（基金计提总额-当期适用方案评审前已缴存金额） $\times$ 上年度实际开采的矿产品资源量/当期适用方案对应的设计可利用资源量。动态资金在土地复垦方案涉及的生产建设年限内至少提前一年提取完毕，矿山需于2027年一次性计提剩余基金。矿山企业转让矿业权时，矿山地质环境治理恢复与土地复垦义务一并转移，受让企业承接矿山地质环境治理恢复与土地复垦的主体责任，并同时设立基金账户，按照《山东省自然资源厅山东省财政厅山东省生态环境厅关于印发山东省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法的通知》（鲁自然资规〔2020〕5号）规定计提基金。

## （二）资金使用管理

土地复垦资金的使用，严格按照规定的开支范围支出，建设单位要做好资金使用管理，实行专款专用，专管专用，单独核算，项目区领导集体讨论，严格审批，规范财务手续，明细每一笔款项的使用状态和使用途径。

资金拨付由施工单位根据工程进度提出申请，经矿山地质环境治理与土地复

垦项目办公室核实，报局长会议讨论审查，主管局长签批同意后，再由矿山地质环境治理与土地复垦办公室核拨。每两个季度和审计部门核查项目资金的使用情况。在拨付资金前，必须对上期复垦资金使用情况 and 工程进行情况检查验收，合格后再拨付下一笔资金。

对滥用、挪用资金的，追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济、刑事处罚。

### **（三）资金监督**

由淄博市自然资源和规划局和审计局对矿山地质环境土地复垦专项资金进行监督和审计，分阶段签订土地复垦费用监管协议。淄博市自然资源和规划局相关人员将定期对复垦资金进行检查验收，确保每笔复垦资金落到实处，真正用在土地复垦工程上。对滥用、挪用资金的，坚决追究当事人、相关责任人的责任，并给予相应的行政、经济以及刑事处罚。

### **（四）资金审计**

对本项目矿山地质环境治理与土地复垦资金进行严格控制与审查，一是对资金来源是否足额进行审查；二是对资金管理进行审查；三是对使用的用途、使用范围、效果等情况进行审查。自然资源管理部门和审计部门要定期和不定期地对资金的运作进行审计监督，资金的统筹安排，作为“三同时”工程进行验收。审查的组成单位由自然资源和规划局、财政、审计、建设、环保、水利等部门组成。

总之，保证建设资金及时足额到位，保障矿山地质环境治理与土地复垦工作顺利进行。矿山地质环境治理与土地复垦实施竣工验收时，建设单位应就矿山地质环境治理与土地复垦投资估算调整情况、分年度安排投资、资金到位情况和经费支出情况写出总结报主管部门和监督部门审计审查备案。若投资规模不够，不能按设计方案进行矿山地质环境治理与土地复垦，主管部门和监督机构应督促业主单位按原复垦计划追加投资。

淄博市自然资源和规划局将加强对复垦项目区土地复垦专项资金的审计，确保以下几点：

- 1、确定资金的内部控制制度存在、有效并一贯被执行；
- 2、确定会计报表所列金额真实；

3、确定资金的会计记录正确无误，金额正确，计量无误，明细帐和总帐一致，是否有被贪污或挪用现象；

4、确定资金的收支真实，货币计价正确；

5、确定资金在会计报表上的揭露恰当。

## 四、监管保障

1、建设单位要加强对开发建设活动的监督管理，成立专业的技术监督队伍，预防人为活动造成新的矿山地质环境问题和土地损毁，并及时对开发建设活动造成的矿山地质环境问题和土地损毁进行治理，确保工程质量。

2、方案经批准后，建设单位应主动与各级自然资源行政主管部门联系，接受地方自然资源行政主管部门的监督检查。

3、当地自然资源行政主管部门确定专人负责该方案的实施情况监督和检查，采取定期与不定期相结合的办法，检查方案实施进度和施工质量。

4、治理和土地复垦前，应在相应范围内进行公众参与调查，征求当时居民对临时用地的复垦意见，达到最佳的复垦方向。

## 五、效益分析

### （一）社会效益

1、保持耕地面积总量基本不变

通过土地复垦工程可保持矿区内土地面积总量基本不变，这对实现农业耕地总量动态平衡起到保证作用，是非农建设占用耕地进行补充的良好途径。

2、提高耕地质量，增加土地产值

治理工程实施以后，部分土地得到复垦，原来的小块地改造成大片地，更加适合农业机械化作业。节省劳动成本，更利于村民管理耕种，增加了土地产值。

3、促进和谐社会和新农村建设

矿山闭坑停止运营后，部分建筑设施可以用于农村经济建设，继续为建设新农村服务，促进了矿区稳定和工业、农业的发展，相对提高了矿山企业的效益，促进了和谐社会和新农村建设。

### （二）环境效益

1、有利于改善矿区生态环境



对采空区及时回填，可以减少或避免地面塌陷地裂缝等地质灾害的发生。采空塌陷及地裂缝，破坏了土地资源，尤其是损坏了耕地，改变了地形地貌。实施塌陷地土地复垦工程后，恢复和重建了矿区生态环境，具有极重要的生态学意义。

### 2、有利于消除环境污染，减少居民疾病

从以往的矿区来看，采矿后未治理的塌陷地，长期荒芜，杂草丛生，特别是夏季，苍蝇、蚊子、老鼠等大量繁殖，传播多种人类疾病。实施恢复治理后，原来的恶劣环境得以改善，消除疾病传播途径，有利于居民的健康。

### 3、美化地貌景观改善矿区生态环境

恢复与治理工作使矿区的生态结构更趋合理，设计与治理工程都增加了美的元素，美化了矿区地貌景观，促进整个自然生态系统的融洽与协调。可以更好地调节气候，减少水土流失，改善生态环境。

## （三）经济效益

通过《方案》的实施，不仅使矿山地质环境得到保护和恢复，减少了矿山地质环境问题所造成的损失，而且工程完工后可恢复和平整耕地，提高了土地の利用效率，可增加当地村民收入，经济效益良好。

## 六、公众参与

矿山地质环境保护与土地复垦是一项庞大的系统工程。应按照“统一规划、科学治理、分步实施”和“因地制宜、综合开发、优先复垦农用地”的原则，制定专项土地复垦规划。为了动员社会资金的投入，需要大力引导公众参与土地复垦工作的力度，积极宣传土地复垦的法律、法规和相关政策，使社会各界形成复垦土地、保护生态的共识。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。在听取了该项目的矿山地质环境保护与复垦方案报告书后，矿区当地所涉及村庄的村代表认可本项目复垦的目标、标准和措施。其中主要的公众参与方式为座谈交流会和公示土地复垦方案，广泛征求意见。

（1）项目建设单位和方案编制单位走访了工程涉及的村庄和群众，广泛征询了矿区所在村庄村民的意见及建议，村民一致同意本复垦方案的标准、目标和

措施等。方案编制单位和项目建设单位向村民讲授土地复垦知识，并介绍本项目的土地复垦方案及土地复垦工作的主要内容。该项目涉及的所有利益相关人和相关职能部门均同意采纳本复垦方案，一致同意复垦方案的标准、目标和措施等。

### (2) 公众参与调查与土地权属状况

为了更好地掌握所涉及村村民对本复垦项目的态度，我们针对本复垦项目可能产生的环境问题和一般问题进行了广泛的调查。针对项目建设内容，在调查问卷中设计了 12 个与公众关系最为密切的问题作为调查内容，通过调查综合分析，矿区当地村民均同意本复垦方案的目标和措施等。

### (3) 公众参与调查与结果分析

#### 1) 项目区所处村镇群众意见

为了更好的掌握附近村民对本复垦项目的态度，我们针对本复垦项目可能产生的环境问题和一般问题进行了广泛调查。针对项目建设内容，在调查问卷中设计了与公众关系最为密切的问题作为调查内容，通过调查综合分析，项目区当地村民基本同意本复垦方案的目标和措施。

本次问卷调查共发放调查表 12 份，收回 12 份，回收率为 100%，调查情况统计结果如下：

表 8-1 该矿矿山地质环境保护与土地复垦公众参与调查统计结果表

性别	男	10	年龄	18~35 岁	5
	女	2		36~50 岁	6
				50 岁以上	1
文化程度	大学及以上	1	职业	干部	1
	高中	3		科技人员	3
	初中	4		工人	2
	小学及以下	4		农牧民	6
对该项目的了解程度			了解	12	
			一般		
			不了解		

对环境问题的看法	关心	12	
	无所谓		
	与我无关		
该项目对环境的影响	很大		
	轻微	1	
	无影响	11	
该项目对当地经济发展的作用	促进	12	
	减缓		
	无作用		
该项目对居民生活影响程度	较好影响	12	
	有利影响		
	不利影响		
您对该项目所持态度	支持	12	
	反对		
	不关心		

#### ①调查对象特征构成

本次问卷调查过程中，被调查人员主要为工人和项目区的农民，调查人员文化程度以初中文化水平为主，高中文化程度占少数。年龄以中青年为主。

#### ②调查结果

项目组走访了复垦工程涉及的单位和群众，并采取发放公众意见调查表的方式了解群众对本工程的意见。

项目区被调查人员大部分关注方案涉及的问题，对于该矿区项目，被调查人员中 100% 的人表示对项目了解；100% 的人认为项目对地区经济起促进作用；100% 的人对该项目方案持支持态度，没有持反对意见的。项目涉及到的该矿企业人员对矿山地质环境保护与复垦目标、标准、措施等一致认可。

方案实施后，消除或缓解了地质环境问题，同时土地复垦为旱地后，不但可以有效增加当地居民收入，还可改善和保护局部小环境，促进生态环境建设，提高土地利用质量，使矿山生态环境得到有效地恢复，从而进一步改善项目区整体生态环境。

## 2) 业主单位意见

业主单位委托我公司编制环境保护与土地复垦方案时表示,在保证复垦目标完整、复垦效果理想的前提下,兼顾企业生产建设成本,尽可能减轻企业负担。为此,方案编制人员在编制过程中不断地与业主交换意见,并在方案初稿编制完成后交于业主单位审阅。业主单位相关负责人审阅后无原则性意见。

## 3) 淄博市相关部门参与意见

在项目单位技术人员的陪同下,编制人员走访了淄博市自然资源部门、林业部门和环保部门等相关职能部门,这些职能部门的相关负责人在听取业主及编制单位汇报后,提出以下几点要求和建议:

A 要求项目区确定的复垦土地用途须符合土地利用总体规划。

B 根据项目区实际情况,建议复垦方向以耕地为主。

C 建议严格按照本方案提出的复垦工程措施施工、验收,保证复垦资金落实到位。

本方案的编制均采纳以上意见,见下表 8-2。

表 8-2 项目区公众参与意见汇总表

序号	意见单位	主要意见	方案中是否采纳
1	项目区群众	尽可能复垦为农用地	采纳
2	业主单位	兼顾企业生产建设成本	采纳
3	自然资源部门	项目区确定复垦方向符合土地利用总体规划	采纳
		根据项目区实际情况,建议复垦以耕地为主	采纳
		严格按照方案提出的复垦工程措施施工、验收,保证复垦资金落实到位	采纳

## 第九章 结论与建议

### 一、结论

1、淄博西崇山矿业科技有限公司生产能力为 12 万 t/a，为中型矿山，矿山地质环境条件为中等，矿区属一般区，因此确定本次矿山地质环境影响评估精度级别为二级，评估面积为 1.04km<sup>2</sup>。

2、现状条件下，工业场地和办公生活区对地质环境的现状影响较严重，评估区内其它区域对地质环境的现状影响较轻。

3、预测条件下，工业场地和办公生活区对地质环境影响的预测评估为较严重，评估区内其它区域对地质环境影响的预测评估为较轻。

4、本次将评估区划为 2 个区，次重点区（II 区）和一般区（III 区）。

5、矿区生产直接占压土地类型有采矿用地 3.54hm<sup>2</sup>、裸岩石砾地 0.75hm<sup>2</sup>。

6、本方案复垦区面积 4.29hm<sup>2</sup>，复垦面积 4.29hm<sup>2</sup>，复垦为旱地 4.29hm<sup>2</sup>，复垦率为 100%。

7、本复垦方案针对矿区的建设、生产特点，结合项目区生态环境现状，有效布设了工程技术措施和生物化学措施等复垦措施，并进行相关措施设计，使项目区矿山地质环境治理与土地复垦率达到 100%。

8、按照本方案各项治理与复垦措施设计，通过测算措施工程量，估算出本方案矿山地质环境治理总投资为 53.77 万元，土地复垦估算静态总投资为 48.18 万元，动态总投资为 64.90 万元，土地复垦总面积 4.29hm<sup>2</sup>，静态亩均投资 0.75 万元，动态亩均投资 1.01 万元。

### 二、建议

本方案是依据现有的开发方式进行分析的。若开发利用方案发生变动，应及时修订或重新编制本方案，并调整治理恢复和土地工程措施以达到最佳效果。

**本方案不代替相关工程勘查、治理设计、复垦设计、监测设计**