

淄博凯运达运贸有限公司
石厂建筑石料用灰岩矿（整合）
矿山地质环境保护与土地复垦方案

淄博凯运达运贸有限公司

2023 年 5 月

淄博凯运达运贸有限公司
石厂建筑石料用灰岩矿（整合）
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：淄博凯运达运贸有限公司

法人代表：董汉彪

编制单位：淄博同生工程地质矿产资源评估服务有限公司

法人代表：魏希亮

技术负责：王秀坤

项目负责：辛琪

编写人员：辛琪 张生斌 伊红 魏希亮

制图人员：伊红

目 录

目 录	5
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	11
三、矿山开发利用方案概述	13
四、矿山开采历史及现状	15
（一）矿山开采历史	15
（二）矿山开采现状	15
第二章 矿区基础信息	18
一、矿区自然地理	18
（一）地理位置	18
（二）气象	19
（三）水文	19
（四）地形地貌	19
（五）植被	20
（六）土壤	20
二、矿区地质环境背景	21
（一）地层岩性	21
（二）地质构造	22
（三） 岩浆岩	22
（四）水文地质	22
（五）工程地质	22
（六）矿层（体）地质特征	23

三、矿山社会经济概况	24
四、矿区土地利用现状	25
五、矿山及周边其他人类工程活动情况	27
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	28
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	31
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	31
二、矿山地质环境影响评估	32
(一) 评估范围和评估级别	32
(二) 矿山地质灾害现状分析与预测	36
(三) 含水层破坏现状分析与预测	38
(四) 地形地貌景观破坏现状评估与预测	39
(五) 水土污染现状评估与预测	39
(六) 矿山地质环境影响评估结果	40
三、矿山土地损毁预测与评估	41
(一) 土地损毁环节与时序	41
(三) 拟损毁土地预测与评估	47
(四) 土地损毁程度分析	50
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	52
(一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区	52
(二) 土地复垦区与复垦责任范围	53
(三) 土地类型与权属	53
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可能性分析	56
一、矿山地质环境治理可行性分析	56
(一) 技术可行性分析	56
(二) 经济可行性分析	56
(三) 生态环境协调性分析	57
二、矿区土地复垦可行性分析	58
(一) 复垦区土地利用现状	58
(二) 土地复垦适宜性评价	58
(三) 水土资源平衡分析	68

(四) 土地复垦质量要求	70
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	73
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	73
(一) 目标任务	73
(二) 主要技术措施	73
二、矿区土地复垦	76
(一) 目标任务	76
(二) 主要技术措施	76
(三) 工程设计	77
四、含水层破坏修复	87
五、水土环境污染修复	87
六、矿山地质环境监测	87
(一) 目标任务	87
(二) 监测任务	88
(三) 技术措施	88
(四) 主要工程量	88
七、矿区土地复垦监测和管护	89
(一) 目标任务	89
(二) 技术措施	89
(三) 具体工程量	92
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	93
一、总体工作部署	93
二、阶段实施计划	93
三、生产期和治理恢复期年度工作安排	97
第七章 经费估算与进度安排	98
一、矿山地质环境治理工程经费估算	98
(一) 估算依据	98
(二) 矿山地质环境治理经费估算	98
二、土地复垦工程经费估算	101
(一) 估算依据	101

(二) 总工程量	101
(三) 取费标准和计算方法	103
(四) 估算成果	109
三、总费用汇总与年度安排	109
(一) 总费用构成与汇总	109
(二) 年度经费安排	110
第八章 保障措施与效益分析	113
一、组织保障	113
二、技术保障	114
三、资金保障	115
四、监管保障	116
五、效益分析	117
六、公众参与	118
第九章 结论与建议	119
一、结论	119
二、建议	119

附图目录

顺序号	图号	图名	比例尺
1	1	淄博凯运达运贸有限公司石厂建筑石料用灰岩矿（整合）矿山地质环境问题现状图	1: 5000
2	2	淄博凯运达运贸有限公司石厂建筑石料用灰岩矿（整合）复垦区土地利用现状图	1: 5000
3	3	淄博凯运达运贸有限公司石厂建筑石料用灰岩矿（整合）矿山地质环境问题预测图	1: 5000
4	4	淄博凯运达运贸有限公司石厂建筑石料用灰岩矿（整合）复垦区土地损毁预测图	1: 5000
5	5	淄博凯运达运贸有限公司石厂建筑石料用灰岩矿（整合）复垦区土地复垦规划图	1: 5000
6	6	淄博凯运达运贸有限公司石厂建筑石料用灰岩矿（整合）矿山地质环境治理工程部署图	1: 5000

附表（见正文后）

附表一 矿山地质环境现状调查表

附表二 投资预算表

附件（见正文后）

附件一 委托任务书

附件二 现采矿许可证

附件三 矿山提供资料真实性承诺书

附件四 编制单位承诺书

附件五 土地复垦资金承诺书

附件六 开发利用方案评审意见

附件七 资源储量核实报告评审意见

前 言

一、任务的由来

为了合理开发矿产资源，淄川区人民政府对淄川区西河镇西坡地建筑石料用灰岩矿采矿权进行了公开挂牌出让，淄博凯运达运贸有限公司依法竞拍取得该采矿权，淄博凯运达运贸有限公司原采矿权范围与淄博市淄川区西河镇西坡地村采矿权范围相邻，为了合理开发利用矿产资源，现将两个采矿权范围合并为一个采矿权范围。

淄博凯运达运贸有限公司石厂建筑石料用灰岩矿（整合）矿山为正常生产矿山，开采矿种为建筑用石灰岩矿，设计生产规模为 500 万 t/a，根据《矿山地质环境保护规定》（2019 年修订）、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）及《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）的要求，“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”。同时为减少矿山建设及生产活动造成的矿山地质环境问题，改善矿山地质环境和生态环境，实现地区经济协调可持续发展，淄博凯运达运贸有限公司委托淄博同生工程地质矿产资源评估服务有限公司承担了“淄博凯运达运贸有限公司石厂建筑石料用灰岩矿（整合）矿山地质环境保护与土地复垦方案”的编制工作。

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》（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）；

（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，2011年1月8日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》修订）。

（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》（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）。

(二) 地方性法规

(1) 《山东省土地复垦管理办法》（1999 年 1 月 18 日山东省人民政府令第 102 号发布，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）。

(三) 政策性文件

(1) 《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）；

(2) 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）；

(3) 《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）；

(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）》。

(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/40012-2021）；

(3) 《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；

(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技术规范》（GB50433-2008）；
- (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》（GB/T 14848-2017）；
- (12) 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）；
- (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、山东省国土资源厅鲁财综〔2014〕65号印发）；
- (15) 山东省土地整治项目预算编制规定二〇二三年七月（征求意见稿）；
- (16) 《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）；
- (17) 《山东省建设占用耕地表土剥离与再利用技术规范（试行）》（2018年7月）。

（五）有关规划

- (1) 《山东省地质灾害防治规划》（2013年~2025年）；
- (2) 《淄川区土地利用总体规划》（2006年~2020年调整完善版）；
- (3) 《淄博市地质灾害防治规划》（2013年~2025年）；
- (4) 淄川区土地利用现状图（2021年底图）。

（六）相关基础技术类资料

(1) 《山东省淄博市淄川区淄博凯运达运贸有限公司石厂（整合）建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告》（核实基准日2022年12月31日），淄博同生工程地质矿产资源评估服务有限公司，2023年03月；

(2) 《淄博凯运达运贸有限公司石厂建筑石料用灰岩矿资源开发利用方案》，淄博同生工程地质矿产资源评估服务有限公司，2023年04月；

(3) 《淄博凯运达运贸有限公司石厂建筑石料用灰岩矿（扩能）矿山地质环境保护与土地复垦方案》（2018年2月），淄博同生工程地质矿产资源评估服务有限公司，2018年01月；

(4) 我公司技术人员现场调查收集的资料及矿山提供的其他相关材料。

四、方案的适用年限

（一）矿山服务年限

淄博凯运达运贸有限公司石厂建筑石料用灰岩矿为生产矿山。根据 2023 年 3 月淄博同生工程地质矿产资源评估服务有限公司编制的《山东省淄博市淄川区淄博凯运达运贸有限公司石厂（整合）建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告》与 2023 年 4 月编制的《淄博凯运达运贸有限公司石厂建筑石料用灰岩矿资源开发利用方案》，截止至 2022 年 12 月 31 日，矿区范围内保有资源储量 1527.7 万 t，按开采回采率 95% 计算，设计可利用资源量 1451.3 万 t。

$$\begin{aligned} \text{矿山剩余生产年限} &= \text{设计可利用资源量} / \text{矿山设计年生产能力} \\ &= 1451.3 / 500 \approx 2.9 \text{ (a)} \end{aligned}$$

（二）方案服务年限

矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限应综合考虑剩余生产期 2.9 年、治理年限 0.5 年和监测管护年限 3 年。因此，确定本次矿山恢复治理和复垦方案服务年限为 6.4 年：2.9 年（生产期）+0.5 年（复垦治理期）+3.0 年（管护期）=6.4 年，即自 2023 年 8 月~2029 年 12 月。

（三）方案适用年限

由于矿山剩余生产服务年限仅有 2.9 年，小于 5 年无需进行修订，因此本方案适用年限为方案服务年限即 6.4 年。方案基准期以相关部门批准该方案之日算起。

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

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）的工作程序（详见图 0-1），首先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，查明了矿山地质环境问题、矿山地质灾害现状及危害程

度，明确了矿山损毁土地类型及损毁环节，分析研究了其分布规律和形成机理、影响因素及发展趋势；制定了矿山地质环境保护、治理和监测措施及土地复垦的标准、复垦工程。未来矿山闭坑后，进行矿山闭坑治理和复垦，并对治理和复垦工程进行养护；对拟采取的各种矿山地质环境保护与土地复垦措施进行了费用估算，对地质环境保护与土地复垦方案进行了简要的经济技术论证，提出了保障措施；最终通过室内综合研究编制完成了《淄博凯运达运贸有限公司石厂建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

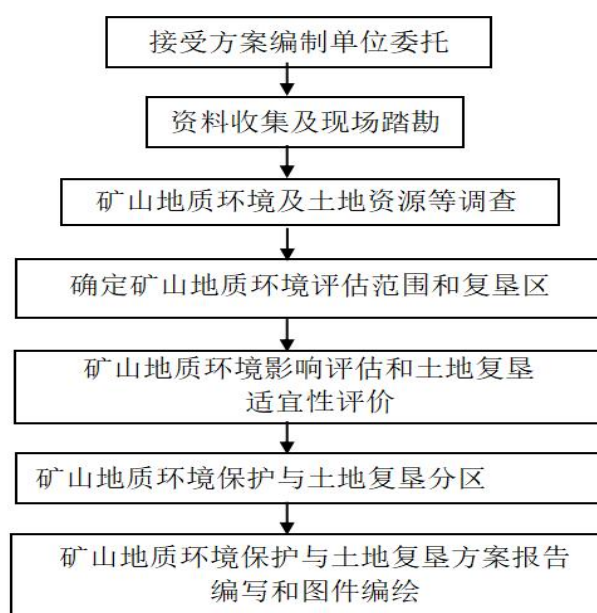


图 0-1 矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作程序图

（二）完成的工作量

本次评估工作主要包括资料收集、野外调查、室内综合分析研究与方案编制、方案公示等内容。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 ²	2.2276	1: 5000
调查路线	km	10.81	
水质样品采集	件	2	
土壤样品采集	件	2	
民井	眼	2	
拍摄照片	张	35	
访问人数	人	12	

工作内容	单位	工作量	备注
水质样品采集	件	2	

表 0-2 收集资料一览表

工作内容	备注
《山东省淄博市淄川区淄博凯运达运贸有限公司石厂（整合）建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告》（核实基准日 2022 年 12 月 31 日）	1 份
《淄博凯运达运贸有限公司石厂建筑石料用灰岩矿资源开发利用方案》（2023 年 4 月）	1 份
《淄博凯运达运贸有限公司石厂建筑石料用灰岩矿（扩能）矿山地质环境保护与土地复垦方案》（2018 年 2 月）	1 份
采矿许可证	1 份

（三）以往工作情况

淄博凯运达运贸有限公司 2018 年 1 月委托淄博同生工程地质矿产资源评估服务有限公司编制了《淄博凯运达运贸有限公司石厂建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称原恢复治理方案）。

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 3.52 年，适用年限为 3.52 年，即 2018 年 1 月至 2021 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，开采区对地质地貌景观影响严重，对水土环境污染影响较轻，综合分析可知矿山开采区域现状影响为严重，其他区域影响为较轻。

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严重，对水土环境污染影响较轻，从而确定矿山开采对评估区范围内露采区地质环境影响程度为严重，其他区域为较轻。

4) 原方案治理分区

将评估区分为 2 个区，采场为 A₁ 重点防治区，其他区域为 A₂ 一般防治区。

5) 原方案工作部署

原方案的目标任务是通过人员定期巡视、仪器监测，及时发现，并实施清除或加固的措施，从而消除崩塌地质灾害隐患。具体工程内容如下：

表 0-3 地质灾害治理工程量一览表

序号	项目工程名称		单位	工作量	
1	地质灾害治理	边坡防治	清理危石量	m ³	1671
2			防护网	m	2162
3			警示牌	个	9
4	地质灾害监测	露采区边坡	监测点	次	211

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 44.84 万元。

7) 矿山地质环境保护部分执行情况

矿山企业已在边坡上沿设立防护网和警示牌，并及时清理碎石、危石，在生产过程中安排专人进行边坡监测及巡查，经现场调查，目前露天采场坑壁完整稳定，无危岩体和不稳定边坡，未发生过崩塌地质灾害；治理情况良好。

2、土地复垦部分

1) 原方案服务年限、适用年限

服务年限为 3.52 年，适用年限为 3.52 年，即 2018 年 1 月至 2021 年 7 月。

2) 损毁单元

损毁单元有露天采场、工业场地和矿区道路，损毁土地总面积为 46.74hm²，其中露天采场挖损破坏土地 44.43hm²，工业场地压占破坏土地 1.41hm²，矿区道路压占破坏土地 0.90m²。

3) 原方案复垦区、复垦责任范围面积

复垦区由开采损毁范围与永久性建设用地构成，开采损毁范围包括已损毁范围和拟损毁范围，面积为 46.74hm²；无永久性建设用地；复垦区面积为 46.74hm²。复垦责任范围为生产项目开采损毁范围，复垦责任范围面积为 46.74hm²。

4) 复垦单元的划分

复垦单元有露采区（包括现状采坑、采坑底面、+340m 平台、+340m 边坡、+328m 边坡）、工业场地、矿区道路。

5) 复垦方向

复垦土地面积 46.74hm²，其中复垦为旱地 28.77hm²，其他林地 13.84hm²，其他草地 4.13hm²。

6) 原方案复垦投资

土地复垦静态总投资为 1368.03 万元，静态亩均投资 1.95 万元/亩；动态总投资 1427.06 万元，动态亩均投资 2.04 万元/亩。

7) 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 549 万元。

矿区西部面积约 9.9841hm² 的区域于 2018 年~2022 年进行了复垦，对其实施了穴坑覆土、栽植树木、播撒草种等工程措施。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

矿山名称：淄博凯运达运贸有限公司石厂建筑石料用灰岩矿。

建设地点：淄博市淄川区西河镇西坡村。

项目类型：生产矿山。

开采方式：露天开采。

建设规模：根据开发利用方案，矿山生产规模为 500 万 t/a。

矿区位置交通：矿区位于淄博市淄川区西河镇政府驻地东 3.0km 处，北距淄川区政府驻地约 20km。

矿区距湖南公路仅 1 km，矿区有简易公路与其相通，交通比较方便（见交通位置图 1-1）。（见交通位置图 1-1）

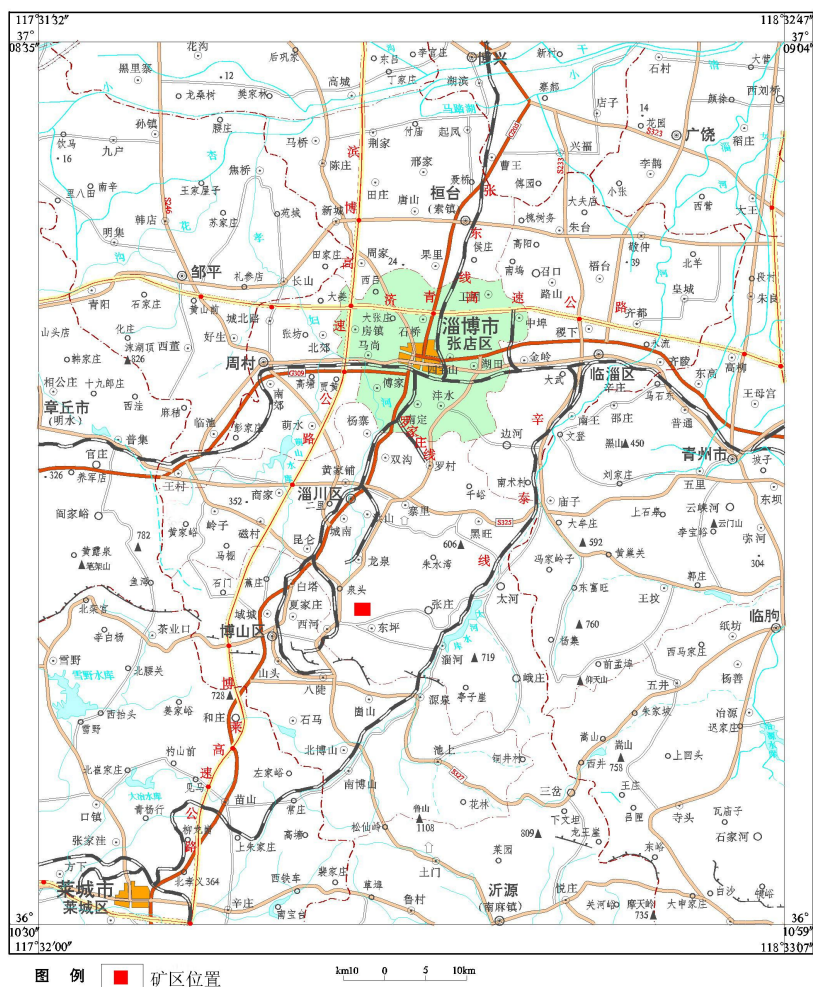


图 1-1 交通位置图

二、矿区范围及拐点坐标

淄博凯运达运贸有限公司石厂建筑石料用灰岩矿为生产矿山，现持采矿许可证证号 C3703022010047120068572，有效期为 2018 年 5 月 30 日至 2023 年 5 月 30 日，扩界时，矿区平面面积不变，仅开采标高发生变动。扩界前开采标高为+364m—+328m，扩界后标高由+328m 延伸至+290m

原矿区范围由 4 个拐点圈定，矿区面积 0.4443km²，采矿标高+364m~+328m。

表 1-1 原矿区范围拐点坐标一览表（2000 国家大地坐标系）

点号	直角坐标		地理坐标	
	X	Y	经度	纬度
1	4045613.840	39585242.550	117°57'06.873"	36°32'15.208"
2	4045564.030	39585742.560	117°57'26.952"	36°32'13.431"
3	4044673.840	39585662.550	117°57'23.380"	36°31'44.582"
4	4044723.840	39585172.560	117°57'03.706"	36°31'46.362"

因淄川区政府新出让的淄川区西河镇西坡地建筑石料用灰岩矿采矿权被淄博凯运达运贸有限公司摘牌，而淄博凯运达运贸有限公司采矿权范围与淄博市淄川区西河镇西坡地村采矿权范围相邻，为了合理开发利用矿产资源，现将两个采矿权范围合并为一个采矿权范围，新摘牌淄博市淄川区西河镇西坡地村建筑石料用灰岩矿矿区面积为 0.245288km²，合并后面积为 0.689588km²，矿层赋存标高为+364m~+290m。

表 1-2 扩界后矿区范围拐点坐标一览表（2000 国家大地坐标系）

点号	直角坐标		地理坐标	
	X	Y	经度	纬度
1	4045613.840	39585242.550	117°57'06.873"	36°32'15.208"
2	4045572.967	39585652.846	117°57'23.349"	36°32'13.750"
3	4045810.327	39585994.020	117°57'37.158"	36°32'21.339"
4	4045980.623	39586035.302	117°57'38.886"	36°32'26.850"
5	4045924.381	39586038.862	117°57'39.007"	36°32'25.024"
6	4045536.832	39586562.315	117°57'59.892"	36°32'12.283"
7	4045381.917	39586382.776	117°57'52.612"	36°32'07.317"
8	4045406.497	39586231.198	117°57'46.530"	36°32'08.163"
9	4045429.456	39586208.179	117°57'45.614"	36°32'08.916"
10	4045434.447	39586101.188	117°57'41.315"	36°32'09.112"

11	4045429.139	39586091.574	117°57'40.927"	36°32'08.943"
12	4045483.046	39585759.145	117°57'27.586"	36°32'10.799"
13	4045564.030	39585742.560	117°57'26.952"	36°32'13.431"
14	4044673.840	39585662.550	117°57'23.380"	36°31'44.582"
15	4044723.840	39585172.560	117°57'03.706"	36°31'46.362"

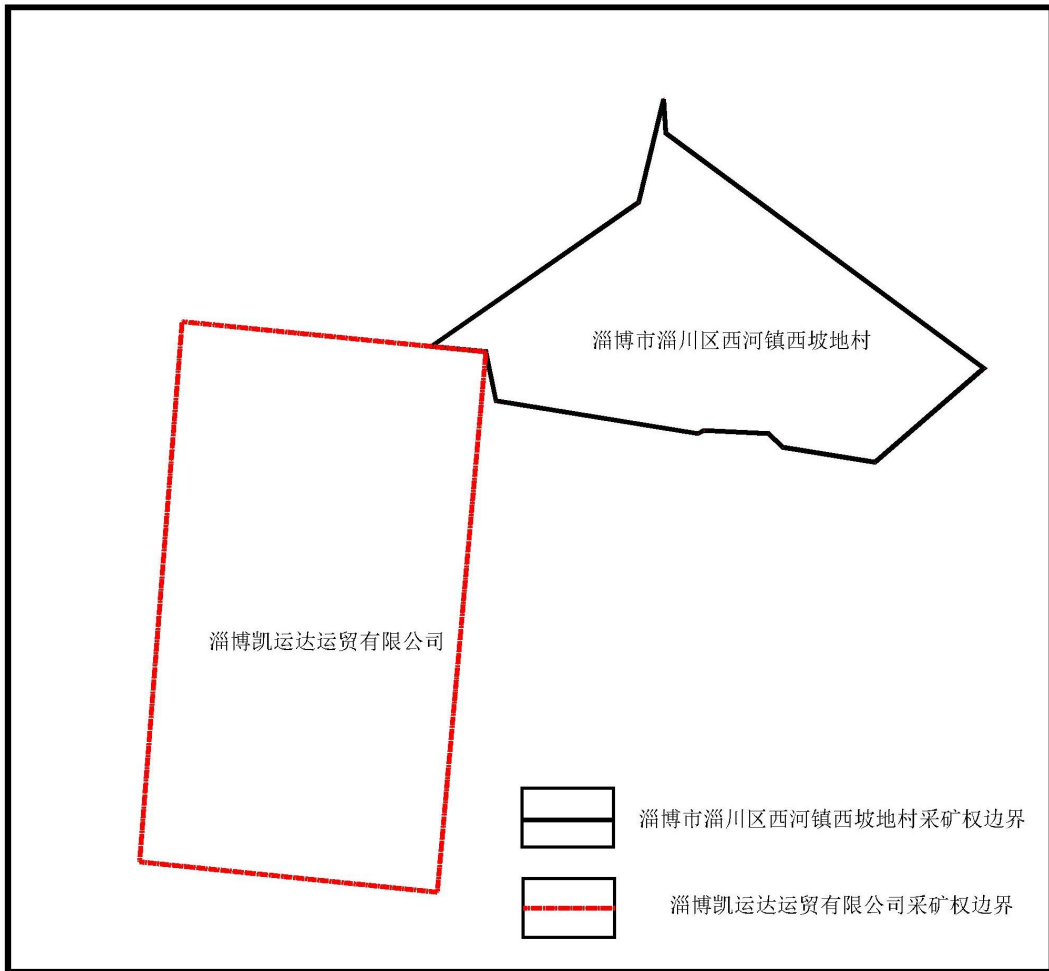


图 1-2 合并前矿区范围相对位置图

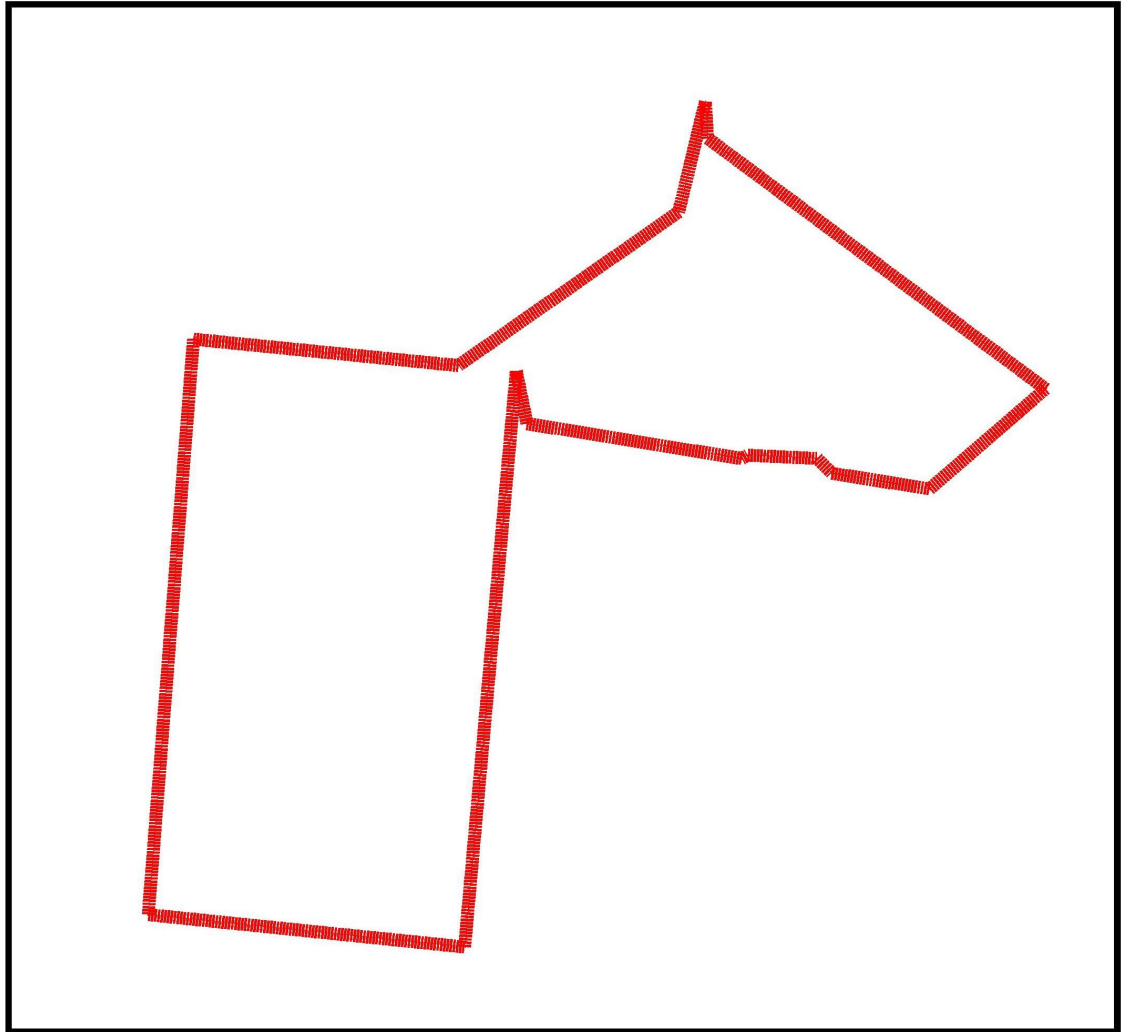


图 1-3 合并后矿区范围图

三、矿山开发利用方案概述

2023 年 4 月淄博同生工程地质矿产资源评估服务有限公司编制了《淄博凯运达工贸有限公司石厂建筑石料用灰岩矿资源开发利用方案》。

1、建设规模

本方案设计确定矿山生产规模为 500 万 t/a。

2、服务年限

经估算矿山整合区估算建筑石料用灰岩矿保有资源量为 1527.7 万 t，按开采回采率 95%计算，设计可利用资源量 1451.3 万 t，矿山服务年限 2.9a。

3、产品方案

该矿产品方案为块度 $\leq 1000\text{mm}$ 的石灰岩原矿，最终产品为不同粒度骨料。

4、开采方式

根据矿区矿体赋存条件和开采技术条件，本次设计开采的建筑石料用灰岩矿体赋存于近地表，矿区地形条件简单，矿体连续性较好，矿体和围岩均为稳固性较高的灰岩，+320m 以下形成凹陷，故开采方式为山坡-凹陷露天开采。

5、采矿工艺方案

采剥工艺为：凿岩-爆破-铲装-运输四个主要环节。矿山开采台阶高度为 15m，工作台阶坡面角为 75°，最小工作平台初始宽度为 27~35m，正常工作为 45~50m，挖掘机工作线长度≥90m，每个采矿工作面配置 1~2 台液压挖掘机，相邻台阶工作面之间以及同一工作面两台挖掘机的作业间距均大于 50m。

凿岩使用 KQ90 凿岩台车；爆破采用穿凿深孔，多排孔毫秒延时爆破；集矿及装车采用斗容 3.8m³的挖掘机；运输采用 58t 自卸汽车将矿石自工作面运至破碎机卸料口，配置液压碎石锤用于大块矿石的二次破碎。

6、露天开采境界及最终边坡要素

① 开采台阶高度 15m（机械破碎区分台阶高度为 5m，开采至最终边坡时 3 个分台段并段处理为 15m）；

② 终了台阶边坡角 65°，覆盖层 45°；

③ 安全平台 4m，清扫平台 6m；

④ 最小工作平台初始宽度确定为 27~35m，正常工作为 45~50m；

⑤ 最小底平面宽度：60m；

⑥ 最终边坡角：≤57°。

表 1-3 露天开采境界圈定结果表

	项目	参数	备注
境界	采场上口尺寸	长 1290m，宽 1250m	
	采场底部尺寸	长 570m，宽 280-130m	
	最高境界标高	+352.5m	
	最低开采标高	+290m	
台段	台段高度	15m	
	台段个数	4 个	
	削顶剥离台段	+335m	
	基建台段标高	+320m	
平台宽度	初始最小工作平台宽度	27~35m	
	最小底盘宽度	60m	
	安全平台宽度	4m	每隔 2 个安全平台设

项目		参数	备注
	清扫平台宽度	6m	
边坡角	工作台段坡面角	75°	
	终了台段坡面角	65°、45°	
	采场最终边坡角	≤57°	
爆破安全警戒距离		300m	

7、废石综合利用（处理）方案

设计将废石经筛选后对外销售，剩余废石用于矿山修路、土地复垦及回填采坑。

因矿区西部已开采至最低开采标高，设计将暂不能利用的废石及剥离暂时堆存于该矿山的最低开采平台，后期用于治理与复垦工作，矿山不设排土场，废石处置率100%。

四、矿山开采历史及现状

（一）矿山开采历史

淄博凯运达运贸有限公司石厂建筑石料用灰岩矿为有限责任公司，于2002年首次取得采矿权，几经延续至今，2018年扩界并换发采矿证，现持有采矿许可证证号为C3703022010047120068572，有效期为2018年5月30日至2023年5月30日，扩界时，矿区平面面积不变，仅开采标高发生变动。扩界前开采标高为+364m—+328m，原矿区范围由4个拐点圈定，面积0.4443km²。扩界后标高由+328m延伸至+290m，新摘牌淄博市淄川区西河镇西坡地村建筑石料用灰岩矿矿区面积为：0.245288km²，合并后面积为：0.689588km²，矿层赋存标高为+364m~+290m，合并后范围由15个拐点按顺序圈定（2000国家大地坐标系），生产规模500万t/a。

（二）矿山开采现状

（1）凯运达石厂

该矿山于2002年建矿，2022年7月至2022年12月31日矿山企业停产状态。

矿区内目前形成1个采矿，采坑整体形状为不规则的多边形，采坑南北最大长850m，东西最大宽约350m，采坑中部、北部、南部地区已基本开采至最低开采标高，采坑西北部、东北部及南部等部分地区已进行恢复治理工作。矿区内仅西北部、东南部由少量的仅三角形矿体分布，资源几近枯竭（照片1）。

目前采坑内已形成+290m、+305m、+320m及+335m等4个开采平台。

根据矿山实际开采资料，截止2022年12月31日，矿区累动用资源储量2108.1

万 t。

(2) 淄博市淄川区西河镇西坡地村建筑石料用灰岩矿

该采矿权矿为新设矿权，淄博市淄川区自然资源局暂未颁发采矿许可证，采矿权人暂未进行开采，见照片 2。



图 1-4 采坑影像图（由南往北视角）



图 1-5 西坡地村现场照片（镜头由西往东）

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 地理位置

矿区位于淄博市淄川区西河镇西坡地村村北 1.2km，距西河镇政府驻地东 3.0km 处，北距淄川区政府驻地约 20 km，距湖南公路仅 1 km，矿区有简易公路与其相通，交通比较方便。（详见交通位置图 2-1）。矿区地理坐标为：东经 $117^{\circ}57'03.706''$ ~ $117^{\circ}57'59.892''$ ，北纬 $36^{\circ}31'44.582''$ ~ $36^{\circ}32'26.850''$ 。

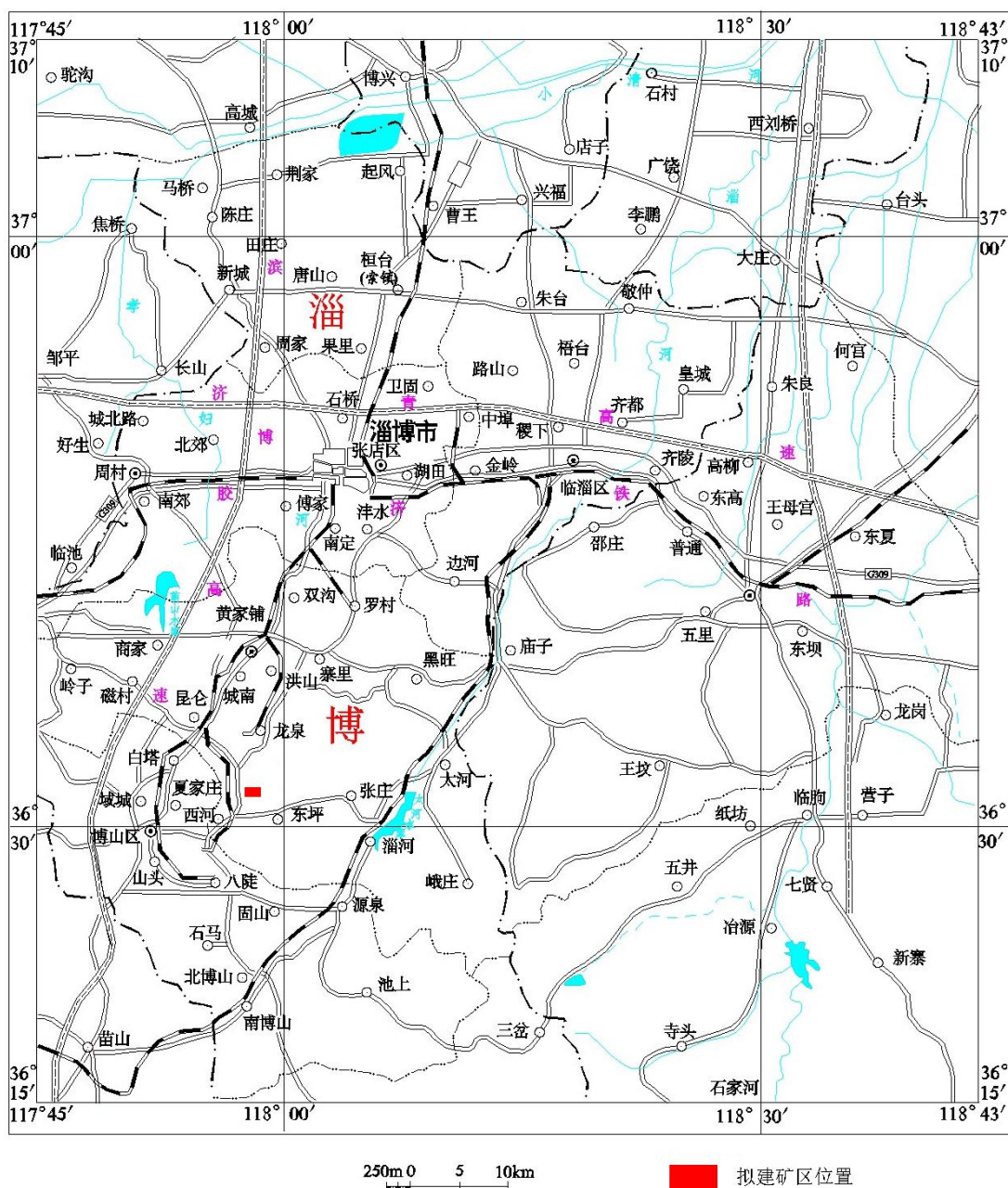


图 2-1 交通位置图

（二）气象

本区地处暖温带，属半湿润、半干旱的大陆季风气候区，一年四季分明，春季干旱多风，夏季炎热多雨，秋季凉爽，冬季寒冷少雪的气候特征，年平均气温 12.9℃，7、8 月份为高温季节，平均气温 31℃，最高气温达 40.2℃（1972 年 7 月），冰冻期为 12 月至次年 2 月，平均气温为-2.5℃，最低气温达-19.3℃（1979 年 1 月）。矿区及附近地区年最大降水 918.6mm（1990 年），年最少降水 319.9mm（1989 年），年平均降雨量 626.3mm，多集中于 7~9 月份，占全年降水量的 70~80%。日最大降水量 134.8mm（1996 年），24 小时降水超过 50 毫米（暴雨）的最多日数为 4 天，平均无霜期为 180~220 天。

（三）水文

矿区及周围地表水系不发育，无河流、湖泊、水库等地表水体。矿区构造不发育，储水空间小。矿层内断裂和岩溶不发育，潜水位埋深大，地表水径流排泄畅通。

（四）地形地貌

矿区属于丘陵地貌，地势为山坡状，海拔+364~+290m，植被发育一般。区内局部有第四纪覆盖层，一般 0~1.5m，基岩大多裸露地面。



照片 2-2 矿区地形地貌

（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，有蒿子、黄荆条、胡枝子、狗尾巴草等 20 多种。



照片 2-3 矿区典型植被照片

（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 31358hm²，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 1946hm²，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 37801.8hm²，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 2219.8hm²，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

矿区内出露地层主要为奥陶纪和石炭一二叠纪地层，自下而上介绍如下：

1、奥陶纪马家沟群 (O₂₋₃M)

(1) 五阳山组 (O_{2w})

顶部为主要岩性为深灰色中厚层泥晶灰岩、粉屑灰岩、藻屑白云质灰岩夹一层古喀斯特角砾灰岩；中部为灰色中厚层生物碎屑灰岩、粉屑灰岩及深灰色厚层细晶白云岩；下部为深灰色厚层粉屑灰岩、藻屑灰岩夹泥灰岩。

(2) 阁庄组 (O_{2g})

主要岩性为黄灰色中薄层泥晶白云岩，局部夹角砾状白云岩、泥云岩等，含少量牙形刺化石。

(3) 八陡组 (O_{2-3b})

在矿区内大面积出露，主要岩性为深灰色泥晶~细晶灰岩、夹泥质白云岩、泥灰岩。厚度约 180m 左右，改组地层总体走向分别与西坡地矿区、凯运达石厂内的矿层相对应。矿床为一向南西倾斜的单斜构造，总体走向 240°，倾角 6°~10°。该组地层为矿层的主要赋存层位，在矿区内出露不全，总体可分为 6 个岩性段，自下而上分别为：

①深灰色存层微晶灰岩，该段地层位于整合区外，厚度 8m~20m；

②黑灰色泥质白云岩，该段主要分布于整合区的东北部，为矿层 KC1 的底板，厚 12m~25m；

③深灰色细晶灰岩，该段位于整合区的东北部，八陡组第②岩性段的上部，与 KC1 相对应，为矿区开采的主要岩性段，厚 40m 左右，其中部夹有一层泥质白云岩，黄灰色，厚度约 10m；

④泥质白云岩，该段位于整合区的中部，位于 KC1 的顶部，为 KC1 的顶板、KC2 的底板，厚度约 30m；

⑤深灰色细晶灰岩，该段位于矿区的北部地区，与 KC2 矿层相对应，厚度约 40m；

⑥泥质白云岩，位于矿区的西南部地区，仅在矿区西南部边坡顶部可见，为 KC2 矿层的顶板；厚度约 30m。

2、石炭系月门沟群本溪组 (C_{2b})

主要岩性为一套砂岩、页岩为主，夹铝土岩、铝土岩的碎屑岩组合，底部以奥陶

纪古风化面为界，与下伏马家沟群平行不整合接触，顶部以“徐家庄灰岩”为界，与太原组整合接触，厚 25m 左右。

3、石炭—二叠纪月门沟群太原组 (C₂P_{1t})

本组地层以含灰岩为特征，主要岩性为灰—黑灰色泥岩、页岩、粉砂岩、夹砂岩，夹 5~6 层灰岩及十多层煤层或煤线，可采煤一般有 5 层，是主要含煤地层，厚 160~180m。

4、第四系大站组 (Qpd)

主要部分在整合区北侧、南侧的地势低洼处，厚度 0~15m，以黄土、亚砂土、坡积物为主。

(二) 地质构造

区内构造主要分布断裂构造、单斜构造两种

(1) 断裂构造

整合区及附近地区共有 9 条断层，编号 F1~F9 (表 2-1)，均位于矿区外。断层将地层切割错动严重，对矿层完整性造成较大影响，断层面较平直。断层仅是造成了地层的错段，对矿石质量影响不大。

(2) 单斜构造

另外，整合区及附近地区还发育单斜构造。整合区地层呈单斜产出，根据地层总体走向 ES，岩层走向 150°，倾向 240°，倾角为 6°~10°。

(三) 岩浆岩

矿区内未见岩浆岩发育。

(四) 水文地质

矿区位于丘陵山坡上，呈南高北低之势，地表水不发育，自然排水条件良好，矿区内无地表积水，大气降水及地表水对矿山开采影响小。

矿层赋存于奥陶系马家沟群八陡组，矿层赋存标高+290m 以上，区域地下水位标高在+120m，地下水对矿层开采无影响。

矿床开采过程中，局部形成采坑，采坑水来源于大气降水，雨后可自然排泄或通过潜水泵排水。

综合评价，该开采区水文地质条件简单。

(五) 工程地质

(1) 矿石及底、顶板岩石的稳定性

矿床底板为马家沟群八陡组，岩性为泥质白云岩，结构较致密，硬度较低，倾向240°，倾角6°~8°，整合区开采底板为自然开采边坡，满足边坡稳定性要求。为防止矿床底板岩石随层面滑动，应严格按照矿山设计开采台段深度开采，必要时根据安全需要放缓开采边坡，确保安全。

矿床顶板为马家沟八陡组泥质白云岩，结构较致密，但硬度较低，整合区西部边坡岩层倾向与边坡反向，边坡稳定性较好；整合区中部边坡岩性倾向于边坡同向，为顺向坡，边坡稳定性一般，因此，未来开采时应注意矿山设计台段高度及开采边坡角。

矿层赋存于马家沟群八陡组，岩性泥晶灰岩，结构较致密，硬度较大，倾角6°~10°，整合区东部未开采，中部边坡为顺向坡、边坡稳定性一般；西部边坡为反向坡，边坡稳定性较好。

(2) 矿石的物理力学性质

根据本次工作取得的实验结果来看，整合区内矿层为较坚硬岩石，顶板、底板及夹石均为较软岩石。

(3) 该矿床为露天开采，一部分为自然边坡，为矿床的底板，其岩性为泥质白云岩，结构较致密，硬度较大，倾角一般为6°，基本满足边坡稳定性要求，一部分在矿床边界线上留有边坡，边坡角为60°，部分边坡顶部发育较软岩石，为防止矿石随层面滑动，应严格按照矿山设计开采，必要时根据安全需要放缓开采边坡，确保安全。

(六) 矿层(体)地质特征

1、矿层划分

矿区共划分为两个矿层，编号自东向西分别为KC1、KC2，分别与八陡组第③岩性段、第⑤岩性段相对应。矿床为滨海相沉积层状矿床，赋存于奥陶纪马家沟群八陡组(O_{2-3b})，分别与西坡地矿区、凯运达石厂内的矿层相对应。矿床为一向南西倾斜的单斜构造，总体走向150°，倾向南西，倾角6°~10°。

2、矿层特征

(1) KC1

矿层赋存于马家沟群八陡组灰岩中，与八陡组第②岩性段相对应，出露于地表，矿层呈单斜层状产出，与地层产状一致，倾向240°，倾角8°。赋存标高+354.8m~+290m，南北最大长度约620m，东西最大宽度500m，矿层由ZK8-1、ZK8-2、ZK4-1、ZK4-2、ZK4-3、ZK0-1、ZK0-2、ZK0-3、ZK3-1、ZK3-2等10个钻孔深部控制及0、3、4、8等4条勘查线地表控制，最大厚度31.08m，最小厚度25.36m，平均厚度29.11m，厚

度变化系数 8.30%，厚度变化稳定。矿石饱和抗压强度为 34.4MPa~84.5MPa，平均 47.9MPa。

(2) KC2

矿层赋存于马家沟群八陡组灰岩中，与八陡组第⑤岩性段相对应，出露于地表，矿层呈单斜层状产出，与地层产状一致，倾向 240°，倾角 8°。赋存标高+344.74m~+290m，矿层由 10、12、7、11 等 4 条勘查线地表控制，最大厚度 49.55m，最小厚度 19.22m，平均厚度 31.56m。矿石饱和抗压强度为 41.7MPa~52.1MPa，平均 44.6MPa。

矿层中部已基本开采至最低开采标高，仅在整合区西北部和南部有少量的分布，其中：

①西北部矿体整体近“三角形”，赋存标高+322.07m~+290m，南北最大长度约 340m，东西最大宽度 90m，矿层 10、12 等 2 条勘查线地表控制，最大厚度 34.17m，最小厚度 23.28m，平均厚度 28.73m；

②南部矿体整体近“梯形”，赋存标高+344.74m~+290m，南北最大长度约 550m，东西最大宽度 180m，矿层 7、11 等 2 条勘查线地表控制，最大厚度 49.55m，最小厚度 19.22m，平均厚度 34.39m。

三、矿山社会经济概况

淄川区东西长 49km，南北宽 42km，总面积 999km²，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。2015 年，实现地区生产总值 598 亿元，一般公共预算收入 28.09 亿元。固定资产投资、社会消费品零售总额、进出口总额分别达到 377 亿元、260 亿元和 12.9 亿美元；城镇和农村居民人均可支配收入分别达到 31580 元、14560 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。

西河镇隶属于山东省淄博市淄川区，位于淄城东南方 16 公里处，东接太河镇，西连博山区福山镇，白塔镇，北与洪山镇、龙泉镇搭界，南与博山区八陡镇岳庄乡相连，镇政府驻地于广仁村。辖区面积 130.6km²，辖 27 个行政村，38 个自然村，总人口 5.38 万人，农业人口 3.1 万人。2021 年，西河镇按照全区“落实突破年”要求，精诚团结、务实笃行、落实突破，全镇经济社会高质量发展迈上新台阶。规上工业总产值 11.68 亿元，同比增长 11%，固定资产投资 5.96 亿元，同比增长 10%，完成一般公共

预算收入 9242 万元，年内共策划实施重点项目 19 个。

表 2-3 西河镇近三年经济概况（资料来源淄川区统计局）

年度	财政收入 (万元)	人口 (人)	农业人口 (人)	人均耕地 (亩)	农业总产值 (万元)	农民人均纯收入 (元)
2019	11180	49808	41639	0.48	11241	15580
2020	11339	50234	41945	0.48	12189	16540
2021	12235	50362	42099	0.48	12365	16750

四、矿区土地利用现状

矿区土地所有权属于淄博市淄川区西河镇西坡村；周围无省市级重点文物保护单位、名胜古迹及自然保护区，不在生态保护红线内，不压占基本农田。矿区土地利用类型主要包含：旱地、其他林地、其他草地、采矿用地等，详见表 2-1。

表 2-1 矿区土地利用现状表

地 类				面积 (hm ²)	小计 (hm ²)	各面积所占百分比%
一级地类		二级地类				
代码	土地类型	代码	土地类型			
01	耕地	0103	旱地	0.6235	0.6235	0.90
03	林地	0301	乔木林地	0.1824	1.3597	0.26
		0305	灌木林地	0.6428		0.93
		0307	其他林地	0.5345		0.78
04	草地	0404	其他草地	1.1590	1.1590	1.68
05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	0.0080	0.0080	0.01
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	65.6059	65.6059	95.14
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0673	0.0673	0.10
12	其他土地	1203	田坎	0.1354	0.1354	0.20
合计				68.9588	68.9588	100.00

淄博凯运达运贸有限公司石厂建筑石料用灰岩矿（整合）土地利用现状图

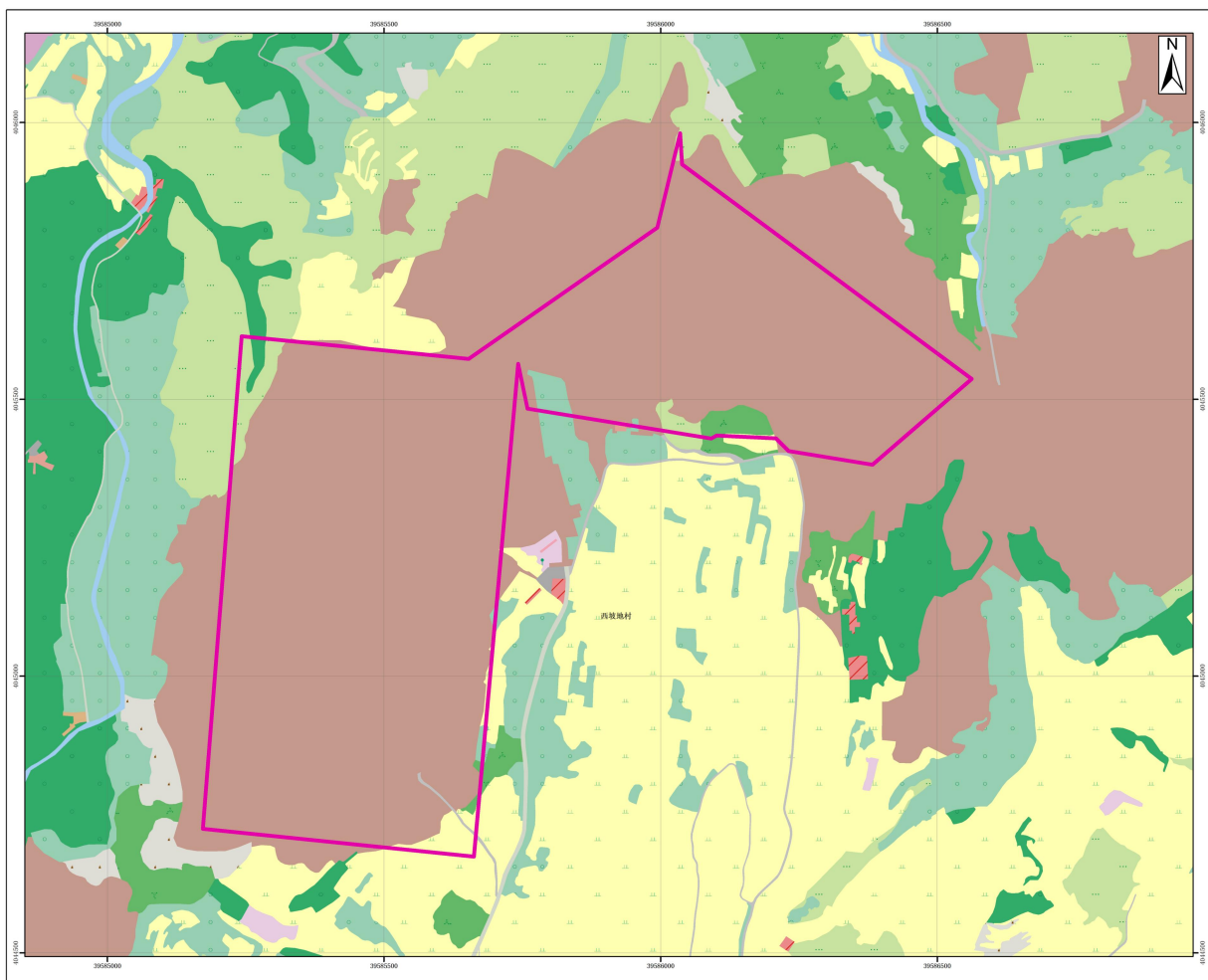


图 2-4 矿区土地利用现状图

项目区内土层较薄，项目区主要土地类型为采矿用地、其他林地和其他草地，土壤质地主要为壤土。土壤耕作层较薄，平均小于 50cm，土壤有机质含量较低，土壤中全氮和速效钾的含量也一般，肥力较低。

项目区耕地类型为旱地，土壤质地为壤土，土体较薄，有效土层厚度约为 60cm，土壤有机质含量一般，土壤肥力较低。

项目区林地类型为乔木林地、灌木林地和其他林地，土壤质地为壤土，有效土层厚度约为 40cm，土壤有机质含量一般，土壤肥力较低。

项目区草地类型为其他草地，土壤质地为壤土，有效土层厚度约为 30cm，土壤有机质含量一般，土壤肥力较低。



照片 2-5 耕地土壤剖面



照片 2-6 林地土壤剖面



照片 2-7 草地土壤剖面

五、矿山及周边其他人类工程活动情况

矿区周围环境较为简单，矿区周边 300 米范围内无村庄。东北侧 420m 为光伏发电设施，矿区南部矿区范围内有零星建筑。

除上述设施之外，矿区周边无其他村庄等重要建（构）筑物、重要设施及其他矿权，矿区不占压生态红线、基本农田及自然保护地，不在三区两线可视范围内。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

淄博山水水泥有限公司矿山地质环境治理与土地复垦案例分析：

2017年8月，根据淄川区人民政府的要求，淄博山水水泥有限公司对自己矿区范围内已损毁的土地进行了复垦工作。

1、复垦面积

本次工作共对3个历史遗留采坑进行复垦，编号为I、II、III号历史遗留采坑。其中I号历史遗留采坑位于矿区西部，复垦面积4.26hm²；II号历史遗留采坑位于中部，复垦面积13.64hm²；III号历史遗留采坑紧邻II号历史遗留采坑，位于II号历史遗留采坑南部，复垦面积2.40hm²。已复垦区总面积为20.31hm²（304.65亩）。

2、复垦措施

（1）干砌石墙修建

首先采用全站仪对干砌石墙的具体拐角点位置进行测放，采用木桩或白灰标示。根据测放好的挡墙位置，清除余土、虚土。毛石采用强度不低于30MPa毛石，石料大小搭配，大面向下。石块较大的空间用碎石块嵌实。砌筑时上下石块应互相错缝，内外交错搭接，避免出现重缝、干缝、空缝和空洞。

（2）废石回填

矿山将生产产生的废石直接填入采坑底部并充分压实。压实后在顶部回填种植土。

（3）种植土回填

首先将适合于山体绿化的种植基土拉至加工场地，要求无碎石、无有害物质、PH值6.0-7、有机质含量大于20g/kg。按照小于15mm的粒径要求，采用人工加机械的作业方式进行精筛，在筛土的同时按照一定的比例适当加入当地山体上野生的植物种，按照不同阶段进行拌和后，晾晒至干爽程度。干燥土密度应小于1200kg/m³。去除种植土中含有的粘土或类似粘土的物质及粗砂、石头、土块、杂草及其他物件，保证种植土的整体成分与结构一致。利用材料输送轨道及绞车将种植土运送到施工部位，施工过程中边填充边夯实，夯实密度不小于0.7。

（4）种植小麦

小麦的种植采用条播，每亩种2.5kg小麦种子，在播种行串施种肥，一般每公顷施复合肥1500kg；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、复垦方向

I、II、III号历史遗留采坑复垦方向均为旱地。

4、复垦工程量

经汇总统计，复垦区总工程量见下表：

表 2-4 复垦区工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量
1	干砌石墙	m ³	1477.33
2	石方回填方量	m ³	60920.93
3	种植土回填	m ³	105574.32
4	种植小麦	hm ²	20.31

4、资金总投入

矿山累计投入土地复垦工程费用总计 795 万余元，亩均投资 2.61 万元。

5、复垦效果如下：



照片 2-1 I 号历史遗留采坑复垦前



照片 2-2 II 号历史遗留采坑复垦前



照片 2-3 III号历史遗留采坑复垦前



照片 2-4 I 号历史遗留采坑复垦后



照片 2-5 II号历史遗留采坑复垦后



照片 2-6 III号历史遗留采坑复垦后

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

项目组按照成员分工的不同着手收集评估区内气象水文、地质、水文地质、工程地质、环境地质、土地利用现状、土地利用总体规划、矿山土地复垦方案、矿山开发利用方案及矿山开采技术条件等相关资料，调查访问当地政府部门和村民，采取路线穿越和地质环境追索相结合的方法进行，采用 1:5000 地形图地质图为底图，同时参考相关资料展开调查，对地质环境问题点进行观察描述，重点查明区内矿山地质灾害，含水层破坏、地形地貌景观破坏及其他矿山地质环境问题的规模、分布和危害、土地资源利用现状和土地占用损毁情况等。

本次工作严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南（2016 年 12 月）》进行，并在充分收集和利用区内已有资料的基础上，开展了矿山地质环境现状、土地资源情况调查工作。野外调查工作以 1:5000 地形地质图为底图，采用点线结合，以点上观察、测量和访问为主，利用手持 GPS 定点并拍照记录，配合路线调查追索，并采集土样、水样进行检测分析，基本查明了区内存在的矿山地质环境问题、土地资源利用现状。本次工作完成调查区面积 2.2276km²，调查路线长度 10.81km，野外拍照记录 35 张，调查访问人数 13 人。

收集的主要资料有：《山东省淄博市淄川区淄博凯运达运贸有限公司石厂（整合）建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告》（核实基准日 2022 年 12 月 31 日）、《淄博凯运达运贸有限公司石厂建筑石料用灰岩矿资源开发利用方案》、《淄博凯运达运贸有限公司石厂建筑石料用灰岩矿（扩能）矿山地质环境保护与土地复垦方案》（2018 年 2 月）、淄川区土地利用现状图、矿山采矿许可证等相关材料。



图 3-1 现场调查及测绘照片



图 3-2 现场调查照片

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

评估范围的确定取决于矿山生产活动对地质环境的影响范围和矿区范围。该矿生产活动对地质环境的影响主要体现在露天开采造成的不稳定边坡，对原始地形地貌景观的破坏、对地下含水层的破坏及土地资源破坏等。因此，本次评估范围的确定主要考虑露天开采因素及地下含水层破坏。

(1) 矿山开采影响范围

①矿区属于丘陵地貌，地势为山坡状；区内最大标高+364m，最低标高+290m，相对高差 74m；矿区及周边基岩完整、裸露，植被不甚发育，松散堆积物厚度小，区内沟谷浅而宽，自然条件下发生崩塌、滑坡、泥石流的地质环境条件弱发育~不发育。

②矿山进行露天开采，在裂隙发育的地方，因开采易造成不稳定边坡；露天采场、工业场地、运输道路对地形地貌景观及土地资源造成影响。

(2) 地下水影响范围

根据区域调查，矿区位于地下水的补给径流区，该区主要含水层为奥陶纪马家沟群灰岩，岩溶类型为碳酸盐岩岩溶裂隙水，埋深 120~200m。地下水补给主要为大气降水，据对矿区周边民井调查，民井水位海拔标高约+120m。因此，矿层最低开采标高+290m 以上对地下水影响小。

综上所述，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、矿区范围及开采影响的基础上，圈定评估范围，评估范围为露天采场、工业场地、矿区生产道路以及破碎加工区，面积分别为 67.1764hm²、2.2875hm²、1.0315hm²、7.6864hm²。据此，确定评估区总面积约为 78.1818hm²。

2、评估级别

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011），矿山地质环境影响评估级别应根据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录B“评估区重要程度分级表”，附录C“矿山地质环境条件复杂程度分级标准”，附录D“矿山生产建设规模分类”及附录A“矿山地质环境影响评估分级表”，确定评估级别。

(1) 评估区重要程度分级

- ① 评估区内无村庄；
- ② 评估区内无重要交通要道或建筑设施；

③ 评估区不在风景名胜区、文物保护区、自然保护区等敏感区范围内，远离各级自然保护区及旅游景点（区）；

④ 无较重要水源地；

⑤ 根据土地利用现状图，评估区内破坏土地利用类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村道路等。（见图 3-1），矿山采用露天开采方式，矿山建设及采矿活动破坏的土地类型为耕地、林地、草地、工矿用地等。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 B 表 B.1（评估区重要程度分级表），见表 3-1，评估区重要程度分级确定为**重要区**。

表 3-1 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
1.分布有 500 人以上的居民集中居住区；	1.分布有 200~500 人的居民集中居住区；	1.居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下；
2.分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施；	2.分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施；	2.无重要交通要道或建筑设施；
3.矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜区等）或重要旅游景区（点）；	3.紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）；	3.远离各级自然保护区及旅游景区（点）；
4.有重要水源地；	4.有较重要水源地；	4.无较重要水源地；
5.破坏耕地、园地。	5.破坏林地、草地。	5.破坏其它类型土地。
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

从矿山生产建设规模来看，矿山生产规模为 500 万 t/a，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 223-2011）附录 D 表 D.1 “矿山生产建设规模分类”中标准划分，见下表 3-2，该矿山生产建设规模属**大型**矿山。

表 3-2 矿山生产建设规模分类表

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
石灰岩	万吨	≥100	100~50	<50	矿石

（3）矿山地质环境条件复杂程度的确定

① 矿山开采最低标高为+290m，位于地下水水位标高以上，采场汇水面积较小，开采活动与区域含水层、或地表水联系不密切，矿山开采不会导致对矿区周围主要含水层的影响或破坏。矿区水文地质条件简单。

②矿床围岩岩体结构以厚层状一块状整体结构为主，不存在软弱结构面、不良工程地质层，局部残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 1m，稳固性较好，采场边坡岩石较完整，土层薄，边坡不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定。

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目前现状条件下，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较大，但只要按照设计要求自上而下分台段开采，按设计留设坡面角和台段，就能保证边坡稳定，一般不易产生地质环境问题。

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。

据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 C 表 C.2（露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表），见下表 3-3，综合确定矿山地质环境条件复杂程度属于中等类型。

表 3-3 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
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 10000m ³ /d；采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏	采场矿层（体）局部位于地下水位以下，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 3000~10000m ³ /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	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 3000m ³ /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
矿床围岩结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱面、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 10m、稳固性差，采场岩石边坡风化破碎或土层松软，边坡外倾，软弱面或危岩发育，易导致边坡失稳	矿床围岩岩体结构以薄到厚层结构为主，软弱面、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 5~10m、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	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 5m、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
地质构造复杂。矿床围岩岩层产	地质构造较复杂。矿床围岩岩	地质构造较简单。矿床围岩

复杂	中等	简单
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	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	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
现状条件下原生地质灾害发育, 或矿山地质环境问题的类型多、危害大	现状条件下, 矿山地质环境问题的类型较多、危害较大	现状条件下, 矿山地质环境问题的类型少、危害小
采场面积及采坑深度大, 边坡不稳定易产生地质灾害	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	采场面积及采坑深度小, 边坡较稳定, 不易产生地质灾害
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, 高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向	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°~35°, 相对高差较大, 高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交	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°, 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, 只要有一条满足某一级别, 应定为该级别。		

(4) 评估级别

评估区重要程度为重要区, 矿山建设规模为大型, 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》(DZ/T0223-2011) 附录 A 确定本次矿山地质环境影响评估级别为一级(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、矿山地质灾害危险性现状评估

(1) 地质灾害类型的确定

《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）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、地面塌陷、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）崩塌、滑坡、泥（渣）石流

①崩塌：矿山采取露天开采，采用自上而下、水平分台段的开采方法，矿山全部采用机械化开采。工作台段坡面角约 75°，台段高度和开采边坡角符合设计要求，矿体比较完整，结构面不发育。同时，矿山开采过程中及时对高陡边坡进行了削坡及浮石清理工作，因此，现状条件下评估区内产生崩塌的可能性小。

②滑坡：矿山无岩土体，不具备产生滑坡的物质基础，无明显的构造面，不具备产生滑坡的地质构造条件。所以评估区产生滑坡的危险性小。

③泥石流：评估区地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化不大，不具备泥石流形成的地形地貌条件；山坡上大部分基岩裸露，第四系分布少，松散堆积物少，不具备泥石流形成的物质条件；评估区附近没有较大的地表径流，也没有水库，年降水量相对较小，不具备泥石流形成的水源条件。所以评估区产生泥石流灾害的危险性小。

（2）岩溶塌陷

岩溶塌陷是碳酸盐岩岩溶地区常发生的一种地面变形破坏灾害。岩溶发育、开采地下水和浅覆盖层是岩溶塌陷形成的影响因素。评估区地层结构简单，岩溶发育较差，未开采地下水。因此，评估区产生岩溶塌陷地质灾害的地质环境条件不充分。

（3）采空塌陷及其伴生地裂缝

经调查，评估区内无地下开采活动，因此发生采空塌陷地质灾害的地质环境条件不充分。

（4）地面沉降及其伴生地裂缝

根据收集到的资料及野外调查，矿山为露天开采，开采过程中不开采地下水，因此，评估区产生地面沉降及其引发地裂缝的地质环境条件不充分。

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，矿山开采不会引起地面塌陷及伴生地裂缝。

2、地质灾害危险性现状分析

现状条件下，评估区发生崩塌、滑坡、泥（渣）石流地质灾害的地质环境条件不充分，矿山生产不会引发采空塌陷及伴生地裂缝，不会引起地面沉降，根据表 3-6

诱发因素分类表，评估区地质灾害危害程度小。

表 3-6 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

矿区属低缓丘陵地区，岩层属坚硬岩石，具有较好的稳固性。矿山开采在边坡处形成了陡峭的岩土体，依据矿山开发利用方案设计，开采台段高度为 15m，终了台段边坡角约为 65°，最终边坡角小于 54°。矿山开采时按设计留设坡面角和台段，可以保证边坡稳定，因此预测开采活动引发产生矿山地质环境问题的可能性小。

综上，预测评估矿山产生矿山地质环境问题的可能性小。

(三) 含水层破坏现状分析与预测

1、评估区含水层破坏现状

经过多年开采，目前矿区内形成的采场（开采范围）最低标高在+290m 左右，矿山山坡开采。大气降水可以顺势流出，无积水。矿山开采活动无需用水，对地下水水位无影响。根据原开发利用方案描述，当地侵蚀基准面标高为+120m。矿山开采对地下水的影响较小，对矿区及周边的生产、生活用水影响很小，对当地地下水动态平衡影响较小。因此，评估区现状评估对含水层的影响较轻。

2.含水层破坏预测评估

(1) 矿山开采对地表水的影响

矿山可能对地表水产生影响的生产活动有固体废弃物和爆破生产对地表水的影响。

矿山开采为露天开采，主要充水条件为大气降水，通过开采后形成的地形坡角，可以自行排泄，因此预测矿山开发对矿区周围的地表水环境影响小。

矿石中不含对人体有害的放射性元素，不会污染环境和对人畜造成伤害，对地表

水水质不会产生明显不良影响。

矿山生产活动产生的废弃物主要是采矿废石。本矿区采矿废石设临时废石场，最终用于回填采坑。废石不含有害成分，对水质影响小。因此，固体废弃物对地表水影响较轻。

(2) 矿山开采对地下含水层的影响

矿山开采为露天开采，区内地下水贫乏，无矿坑水排放；主要充水条件为大气降水，通过开采后形成的地形坡角，可以自行排泄降水，因此预测矿山开发对矿区周围的地下水水环境影响小。

综上所述，预测矿山生产活动对含水层的影响预测评估为较轻。

(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，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。矿山现有露天采场、工业场地、破碎加工区和矿区道路破坏了原来地表形态，现状评估该部分对地形地貌景观影响严重。评估区其他范围尚未开采，未破坏原有地形地貌，对地形地貌景观影响较轻。

2、地形地貌景观预测评估

矿山进一步生产会进一步扩大对山体的挖损，产生新增影响地形地貌景观。因此，对矿区内地形地貌景观影响预测评估为严重。

(五) 水土污染现状评估与预测

1、水土污染现状评估

矿山现状产生的废渣、废水有害组分少，含量低，不易污染水、土环境。生活污水由于排放量小，经一定时间可氧化分解。生产废水中不含有放射性物质和其他对人畜有害的物质，对土壤和环境不会产生危害。

矿区开发损毁了一定数量的地表土壤。复垦区压占损毁对土地的压占，使得地表土壤结构发生了变化，上下土层混合，土壤肥力降低，并形成新的矿山土壤类型，极易发生土壤侵蚀和水土流失。矿区地处丘陵区，在降雨和重力的作用下，会产生一定程度的水土流失，形成一定面积的沙化土地，降低区域生态环境功能，导致水土流失危害程度显著增加，将破坏项目区的生态环境。

2、水土污染预测评估

根据现场实地调查，预测对矿山水土环境产生影响的污染源主要为生活污水、矿

坑涌水、废石等，分述如下：

(1) 生活污水

破碎车间场地生活污水主要为职工生活污水，废水经化粪池及隔油池预处理后，再经过地理式污水处理设备处理，不影响周边居民生活、生产用水。

(2) 矿坑排水

露天采场排水主要为大气降水，矿山开采建筑用石灰岩，矿石及围岩中不含有毒有害元素，化学成分稳定，对降落到采坑内的大气降水成分影响小，矿山排水对地表水体影响较轻。

(3) 废石

根据现场调查，未来矿山生产产生的废石，经筛选后对外销售，剩余废石用于矿山修路、土地复垦及回填采坑，随产随用，综合利用，且废石中不含有放射性物质和有毒物质，不会对周边水土环境产生影响。

综上所述，本项目固体废弃物都得到了充分利用或合理处置，不会对水土环境造成影响；生活污水处理达标后外排，不会对水土环境造成影响；矿坑涌水主要为大气降水，对周边水土环境影响较轻。

(六) 矿山地质环境影响评估结果

1、现状条件下，评估区内矿山地质灾害危险性程度为较轻；对地下含水层影响程度为较轻；已开采露天采场、破碎加工区、工业场地、矿区道路对地形地貌景观影响程度为严重，评估区内其他区域影响程度为较轻；评估区水土环境污染影响程度全区为较轻。根据“矿山地质环境影响程度分级表”，按就上和叠加原则，评估区影响程度划分为严重区和较轻区，严重区面积 43.8274hm²，较轻区面积 34.3544hm²(见下表)。

表 3-7 矿山地质环境问题现状评估结果分区表

评估分区	分布范围	地质灾害危险性	含水层破坏	地形地貌景观	水土环境污染	危害对象	面积 (hm ²)
严重区 (I)	已开采露天采场、破碎加工区、工业场地、矿区道路	小	较轻	严重	较轻	原生地形地貌、工作人员、机械设备	43.8274
较轻区 (II)	评估区其他区域	小	较轻	较轻	较轻	无	34.3544
合计	—	—	—	—	—	—	78.1818

2、预测条件下，评估区内发生地质灾害的可能性小、危险性小，评估区内边坡稳定性较好；对地下含水层影响程度为较轻；露天采场对地形地貌景观影响程度为严重，

工业场地、矿区道路对地形地貌景观影响程度为严重，评估区内其他区域影响程度为较轻；评估区水土环境污染影响程度全区为较轻。根据“矿山地质环境影响程度分级表”，按就上和叠加原则，评估区影响程度划分为严重区和较轻区，严重区面积68.1977hm²，较轻区面积9.9841hm²（见下表）。

表 3-8 矿山地质环境问题预测评估结果分区表

评估分区	分布范围	地质灾害危险性	含水层破坏	地形地貌景观	水土环境污染	危害对象	面积 (hm ²)
严重区 (I)	露天采场、破碎加工区、工业场地、矿区道路	小	较轻	严重	较轻	原生地形地貌、工作人员、机械设备	68.1977
较轻区 (II)	评估区其他区域	小	较轻	较轻	较轻	无	9.9841
合计	—	—	—	—	—	—	78.1818

三、矿山土地损毁预测与评估

(一) 土地损毁环节与时序

1、土地损毁方式

不同的开采工艺导致对土地损毁的形式不同，从总体而言，该矿山对土地的损毁主要表现为压占和挖损。

压占主要指地面建筑和工程压占土地，表现为原有的地面部分植被损毁，原有土地利用类型变为生产场地等，并且一直持续到矿山闭坑。

挖损主要指采矿及取土等其他活动造成的土地开挖，土层损毁的活动，原有土体厚度发生变化，养分流失，土壤结构发生改变，并且一直持续到矿山闭坑。

2、土地损毁环节

在项目生产期（包含基建期），破碎加工区、矿区道路、工业场地会压占部分土地，露天采场挖损大量土地。各单元土地损毁类型具体分析如下：

(1) 破碎加工区、工业场地和运输道路对地面的压占，主要表现为原有的地面植被破坏，原有土地利用类型为旱地、其他林地、采矿用地、农村道路、公路用地，并且一直持续到开采结束。

(2) 挖损主要指露天采场的形成，采场挖损对土地造成了重度损毁，露天采场挖损形成的露天采场严重影响地表的土壤和植被，对周边生态环境影响较大，原有土地利用类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村道路、裸岩石砾地，并且一直持续到开采结束。

3、土地损毁时序

本项目土地损毁时序为：矿区道路→工业场地→设计开采露天采场范围。复垦区损毁土地时序详见下表 3-9。

表 3-9 土地损毁时序表

名称	损毁单元	已损毁	损毁类型	时间
矿区道路	矿区道路	已损毁	压占	2002 年至 2026 年 6 月
工业场地	工业场地	已损毁	压占	2002 年至 2026 年 6 月
破碎加工区	破碎加工区	已损毁	压占	2002 年至 2026 年 6 月
设计开采 露天采场	复垦治理区	已损毁	挖损	2002 年至 2026 年 6 月
	+290m 平台	已损毁	挖损	2002 年至 2022 年 12 月
	+290m 边坡	已损毁	挖损	2002 年至 2022 年 12 月
	+295m 平台	已损毁	挖损	2002 年至 2022 年 12 月
	+295m 边坡	已损毁	挖损	2002 年至 2022 年 12 月
	+310m 平台	已损毁	挖损	2002 年至 2022 年 12 月
	+310m 边坡	已损毁	挖损	2002 年至 2022 年 12 月
	+315m 平台	已损毁	挖损	2002 年至 2022 年 12 月
	+315m 边坡	已损毁	挖损	2002 年至 2022 年 12 月
	+325m 平台	已损毁	挖损	2002 年至 2022 年 12 月
	+325m 边坡	已损毁	挖损	2002 年至 2022 年 12 月
	+340m 平台	已损毁	挖损	2002 年至 2022 年 12 月
	+290m 平台	拟损毁	挖损	2025 年 8 月至 2026 年 6 月
	+290m 边坡	拟损毁	挖损	2025 年 8 月至 2026 年 6 月
	+305m 平台	拟损毁	挖损	2025 年 8 月至 2026 年 6 月
	+305m 边坡	拟损毁	挖损	2025 年 8 月至 2026 年 6 月
	+320m 平台	拟损毁	挖损	2025 年 8 月至 2026 年 6 月
	+320m 边坡	拟损毁	挖损	2025 年 8 月至 2026 年 6 月
	+335m 平台	拟损毁	挖损	2025 年 8 月至 2026 年 6 月
+335m 边坡	拟损毁	挖损	2025 年 8 月至 2026 年 6 月	

根据现场调查，工业场地、破碎加工区、矿区道路压占区、采区部分挖损区均已

损毁。开采过程中废石搭配矿石使用，量极少，可用于矿山各开采水平运输道路的修整。

经现状调查和预测分析，本项目主要存在的损毁土地单元为历史遗留露天采场、工业场地、矿区道路、破碎加工区、露天采场，损毁土地方式主要为压占和挖损。

（二）已损毁各类土地现状

1、露天采场已损毁土地

根据《山东省淄博市淄川区淄博凯运达运贸有限公司石厂（整合）建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告》，并经现场核实，矿山至今已开采多年，原有采坑已开采殆尽，矿区内目前已形成 1 个采坑，面积约 36.7476hm²。

根据测量及矿山开采现状图计算已损毁露天采场共损毁面积为 42.6515hm²，其中在 2018 年~2022 年绿色矿山建设项目中，已经进行了部分采坑的复垦，已复垦面积约 9.9841hm²，采取的工程措施主要有：穴坑覆土、栽植树木和播撒草种，则现已损毁土地面积约 36.7476hm²，露天采场对土地的损毁方式为挖损，挖损深度较深，损毁前土地类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、农村道路、采矿用地和裸岩石砾地。现有露天采场损毁区表土未剥离，已全部损毁，地表无表土场。露天采场现状见下图 3-3，已损毁土地类型和面积见表 3-10。



图 3-3 露天采场已损毁土地现状

表 3-10 露天采场已损毁土地类型及面积

损毁单元	损毁方式	损毁地类	损毁面积 (hm ²)	合计 (hm ²)
露天采场 290m 平台	挖损	采矿用地	1.6853	1.6915
		农村道路	0.0062	
露天采场+290m 边坡	挖损	采矿用地	1.1188	1.1649
		旱地	0.0060	
		田坎	0.0008	
		农村道路	0.0118	
		其他林地	0.0276	
露天采场+295m 平台	挖损	采矿用地	20.5916	20.5923
		其他林地	0.0007	
露天采场+295m 边坡	挖损	采矿用地	5.1322	5.3471
		旱地	0.0001	
		其他草地	0.1978	
		乔木林地	0.0171	
露天采场+310m 平台	挖损	采矿用地	0.4831	0.4879
		农村道路	0.0047	
露天采场+310m 边坡	挖损	采矿用地	0.2352	0.2384
		农村道路	0.0032	
露天采场+315m 平台	挖损	采矿用地	0.1404	0.6451
		其他草地	0.3582	
		乔木林地	0.1465	
露天采场+315m 边坡	挖损	采矿用地	0.1140	0.4329
		其他草地	0.3000	
		乔木林地	0.0189	
露天采场+325m 平台	挖损	采矿用地	0.2580	0.2634
		农村道路	0.0054	
露天采场+325m 边坡	挖损	采矿用地	0.3544	0.3593
		农村道路	0.0049	
露天采场+340m 平台	挖损	采矿用地	0.5470	1.4446
		灌木林地	0.0812	
		旱地	0.5763	
		田坎	0.1291	
		农村道路	0.0312	
		其他林地	0.0798	
已复垦治理区	挖损	采矿用地	8.7312	9.9841
		灌木林地	0.0019	
		裸岩石砾地	0.0383	
		其他草地	0.0013	
		其他林地	1.2112	
		乔木林地	0.0003	
合计 (hm ²)	-	-	42.6515	42.6515

2、工业场地已损毁土地

根据开发利用方案，设计利用淄博凯运达运贸有限公司原矿区工业场地，不再新建破碎系统及办公场地，工业场地在原开采矿区东侧，包括矿山办公室、休息室、材料库、备件库及停车场等，损毁面积约 2.2875hm²，表土未剥离，地面全部压实并硬化，硬化厚度 15cm，砾石侵入量约 30%，损毁土地利用类型为采矿用地，现状见下图。



图 3-4 工业场地现状

3、矿区道路已损毁土地

由于本矿山已开采多年，矿山周边道路分布广泛。矿山开采时修建部分矿区道路连接周边农村道路，矿山修建的运输道路从矿区东侧直进采准工作面，通往开采水平的运输道路，采用支线式直进各采准平台。矿区道路对土地的损毁主要为压占，共计 1.0315hm²，宽度约 7.5m，长度约 1223m，表土未剥离，地面全部压实并采用水泥硬化路面，砾石侵入量约 30%，占地类型为其他林地、采矿用地、农村道路、公路用地等。矿区道路现状见下图 3-5，已损毁土地类型和面积见表 3-11。

表 3-11 矿区道路已损毁土地类型及面积

损毁单元	损毁方式	损毁地类	损毁面积 (hm ²)
矿区道路	压占	采矿用地	0.3054
		公路用地	0.5506
		农村道路	0.1604
		其他林地	0.0151
合计	-	-	1.0315



图 3-4 矿区道路现状

4、破碎加工区已损毁土地

根据开发利用方案，设计利用淄博凯运达运贸有限公司原矿区破碎加工区，不再新建破碎系统，破碎加工区地位于原矿区的东北侧，已损毁土地面积为 7.6864hm²，损毁方式为压占损毁。表土未剥离，由于房屋建筑物等的长期压占损毁，已将土地全部压实，使土壤失去原来的功能，损毁土体厚度约 30cm，残留土层 20cm，长期压占

残留表土已全部压实，土壤砾石含量约为 30%，地面硬化面积占破碎加工区面积的 60%。

破碎加工区现状见下图 3-6，已损毁土地类型和面积见表 3-12。

表 3-12 破碎加工区已损毁土地类型及面积

损毁单元	损毁方式	损毁地类	损毁面积 (hm ²)
破碎加工区	压占	采矿用地	7.6861
		旱地	0.0004
合计	-	-	7.6864



图 3-5 破碎加工区现状

(三) 拟损毁土地预测与评估

挖损主要指采矿等其他活动造成的土地开挖，土层损毁的活动，原有土层厚度发生变化，养分流失，土壤结构发生改变。

压占主要指运输道路等其他地面建筑和工程压占土地，表现为原有的地面部分植被损毁，并且一直持续到矿山闭坑。

1、采区露天采场拟损毁土地预测

矿区为生产矿山，根据淄博同生工程地质矿产资源评估服务有限公司编制的《淄

博凯运达运贸有限公司石厂建筑石料用灰岩矿资源开发利用方案》，按照设计选定的台段高度采用 15m，设计终了形成+335m、+320m、+305m、+290m 共 4 个台段。设计在+335m 设置剥离工作面，在+320m 设置采准工作面，采准工作面长 430m。矿山采用自上而下的分台段水平顺层开采，沿矿体走向布置工作面，垂直矿体走向推进。

根据最新开发利用方案，矿山露天开采台阶高度为 15m，本次台阶坡面角设计为工作台阶坡面角为 75°，灰岩终了台阶坡面角为 65°。安全平台 4m，清扫平台宽 6m，为人工清扫，每个终了台阶设置 1 个安全平台，每隔 2 个安全平台设置一个清扫平台。

本矿开采终了以后，形成一个山坡露天采场，最大高度 45m。根据矿山最新开发利用方案和现场实际调查，露天采场拟损毁土地面积为 24.5248hm²，其中终了平台面积 12.2127hm²，终了边坡面积 12.3121hm²。露天采场对土地的损毁方式为挖损，损毁前土地类型为旱地、灌木林地、其他林地、其他草地、商业服务业设施用地和采矿用地。

表 3-13 露天采场拟损毁情况表

损毁单元	损毁方式	损毁地类	损毁面积(hm ²)	合计(hm ²)
露天采场+290m 平台	挖损	采矿用地	8.8284	8.8552
		灌木林地	0.0183	
		其他草地	0.0085	
露天采场+290m 边坡	挖损	采矿用地	8.4967	8.5583
		灌木林地	0.0421	
		其他草地	0.0195	
露天采场+305m 平台	挖损	采矿用地	0.8254	0.8765
		灌木林地	0.0404	
		其他草地	0.0107	
露天采场+305m 边坡	挖损	采矿用地	1.2617	1.3555
		灌木林地	0.0777	
		其他草地	0.0161	
露天采场+320m 平台	挖损	采矿用地	0.9838	1.0437
		灌木林地	0.0473	
		其他草地	0.0127	
露天采场+320m 边坡	挖损	采矿用地	1.3395	1.4936
		灌木林地	0.1032	
		其他草地	0.0509	
		其他林地	0.0001	
露天采场+335m 平台	挖损	采矿用地	0.8968	1.4372

损毁单元	损毁方式	损毁地类	损毁面积(hm ²)	合计 (hm ²)
		灌木林地	0.0797	
		其他草地	0.0418	
		其他林地	0.4190	
露天采场+335m 边坡	挖损	采矿用地	0.5473	0.9048
		灌木林地	0.1528	
		旱地	0.0408	
		田坎	0.0056	
		其他草地	0.1429	
		其他林地	0.0073	
		商业服务业设施用地	0.0080	
合计			24.5249	24.5249



图 3-6 露天采场拟损毁现状图

2、破碎加工区、工业场地拟损毁土地预测

根据开发利用方案，矿区扩界后，矿山工业场地和破碎加工区可以满足矿山生产需求，因此将继续使用原工业场地和破碎加工区，不再新建破碎系统及工业场地。

3、废石场拟损毁土地预测

根据开发利用方案，矿区西部已开采至最低开采标高，设计将暂不能利用的废石及剥离暂时堆存于该矿山的最低开采平台，后期用于治理与复垦工作，不再另设排土场。

4、矿区道路拟损毁土地预测

根据开发利用方案，结合矿山地形条件、矿层赋存特点及矿区范围周边条件，设计矿山不再新建骨料线，利用矿区西南侧淄博凯运达运贸有限公司骨料线进行生产，现有运输道路能够满足矿区以后开采需求。

5、表土场拟损毁土地预测

矿山为生产矿山，在项目建设过程中为最大程度减少对土地的破坏，对采区露天采场拟损毁区最大限度全部进行表土剥离，损毁旱地剥离厚度 50cm，林地剥离厚度 30cm，草地区域剥离厚度 20cm，该部分表土为多年形成的适宜植物生长的表土层，应集中堆放，并将生土和熟土分别堆放。以备矿山闭坑后覆土用。设计新剥离的表土集中存放在工业场地一角，形成的表土场不占用新的土地，因此没有新增损毁土地。

为防止雨水冲刷和水土流失，在表土堆放时覆盖防尘网和撒播草种加以养护以保持其肥力，并保护土源。

（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）。

露天采场对土地的损毁方式主要为挖损，结合项目区实际，选取挖损土地损毁程度分析因素及等级标准如下表 3-14。

表 3-14 挖损土地损毁程度分析表

评价因素	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖损土体厚度	<10cm	10-30cm	30cm
挖损面积	<100m ²	100-1000 m ²	1000 m ²
挖损坡度	<25°	25-35°	35°

积水状况	无	季节性积水	长期积水
------	---	-------	------

破碎加工区、工业场地、矿区道路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 3-15。

表 3-15 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 ²	1-6hm ²	6 hm ²
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：

(1) 露天采场：露天采场采坑共挖损损毁土地 67.1764hm²，开采深度最大约为 50m。根据表 3-14 挖损土地损毁程度分析表，露天采场损毁程度为重度损毁。

(2) 工业场地：损毁土地面积 2.2875hm²，由于房屋建筑物以及地面硬化的建设，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 3-15，工业场地压占面积、损毁土体厚度、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。

(3) 破碎加工区：损毁土地面积 7.6864hm²，由于房屋建筑物以及地面硬化的建设，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 3-15，破碎加工区压占面积、损毁土体厚度、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。

(4) 矿区道路：矿区道路面积为 1.0315hm²，地面全部压实，损毁土体厚度 20cm，砾石含量约 30%。根据表 3-15 压占土地损毁程度分析表，矿区道路损毁程度为重度损毁。

表 3-16 复垦区土地损毁程度总汇总表

损毁单元	损毁方式	损毁面积 (hm ²)	损毁程度	影响因子
露天采场	挖损	67.1764	重度	大于 1000m ² 、损毁土层厚度大于 0.3m
工业场地	压占	2.2875	重度	大于 1hm ² 、损毁土层厚度大于 0.3m、全部压实、砾石含量侵入量>30%
矿区道路	压占	1.0315	重度	大于 1hm ² 、全部压实、砾石含量侵入量>30%

破碎加工区	压占	7.6864	重度	大于 1hm ² 、损毁土层厚度大于 0.3m、全部压实、砾石含量侵入量>30%
合计		78.1818		78.1818

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晌放在第一位，要尽可能地减少对居民生产生活的影晌与损失，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晌。

2、分区方法

在对地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源影晌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 3-17）。

表 3-17 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，将评估区分为 2 个区，采场为 A₁ 区重点防治区，其他区域为 A₂ 区一般防治区。

A₁ 区面积 68.1977hm²，为现状评估和预测评估的严重区，主要为采场，地质灾害危险性为小；含水层破坏为小；对土地资源影晌现状评估为严重；由于露天采场的开采，开采最大高差约 50m，对地质地貌景观影晌严重；矿山地质环境影晌程度预测评估确定为严重。将本区作为矿山地质环境重点防治区。主要的防治对象为露天开采区、

工业场地、破碎加工区和运输道路，清理危浮石，削坡减荷，执行土地复垦方案，恢复地形地貌景观。

A₂区面积 9.9841hm²，为现状评估和预测评估的较轻区，地质灾害危险性为小；含水层破坏为小；对地质地貌景观影响为小；对土地资源影响较轻，矿山地质环境影响程度预测评估确定为较轻。将本区作为矿山地质环境一般防治区。主要的防治对象为已复垦治理区，执行土地复垦方案，恢复地形地貌景观。

表 3-18 矿山地质环境防治分区表

分区	编号	面积 (hm ²)	确定要素					保护与治理措施
			地质灾害危害程度	水资源影响	水环境影响	防治难度	地形地貌景观影响	
重点区	A ₁	68.1977	小	小	基本无污染	难度大	严重	生产过程中注意清理危浮石，削坡减荷。闭坑后执行土地复垦方案。
一般区	A ₂	9.9841	小	小	基本无污染	难度小	严重	执行土地复垦方案，恢复地形地貌景观。

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

复垦区由开采损毁范围与永久性建设用地构成，开采损毁范围包括已损毁范围和拟损毁范围。确定复垦区面积为78.1818hm²，复垦责任区面积78.1818hm²（含治理区面积9.9841hm²）。在矿山闭坑后纳入复垦责任范围，根据“谁损毁谁治理”的原则，全部由矿方负责土地复垦。

(三) 土地类型与权属

1、土地利用类型

复垦责任区内耕地为旱地，现场无灌溉设施。复垦责任区面积为 78.1818hm²，依据淄川区土地利用现状图，复垦区占用土地利用类型见下表。

表 3-19 复垦责任区土地利用现状表

地 类				面积 (hm ²)	各面积所占百分比 %
一级地类		二级地类			
代码	土地类型	代码	土地类型		
01	耕地	0103	旱地	0.6235	0.80
03	林地	0301	乔木林地	0.1827	0.23
		0305	灌木林地	0.6446	0.82
		0307	其他林地	1.7607	2.25

04	草地	0404	其他草地	1.1603	1.48
05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	0.0080	0.01
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	72.8498	93.18
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.5504	0.70
		1006	农村道路	0.2280	0.29
12	其他土地	1203	田坎	0.1355	0.17
		1207	裸岩石砾地	0.0383	0.05
合计				78.1818	100.00

2、土地权属状况

复垦责任区内土地权属 78.1818hm²，为淄川区西河镇西坡地村所有。地块位置、四至、面积、期限以及相关权利与义务均明确，土地使用权为淄博凯运达运贸有限公司所有。

表 3-20 复垦责任区土地权属统计表

土地权属	地类											合计 (hm ²)
	01 耕地	03 林地			04 草地	05 商服用地	06 工矿 仓储用地	10 交通运输用地		12 其他土地		
	0103 旱地	0301 乔木林地	0305 灌木林地	0307 其他林地	0404 其他草地	05H1 商业服务业 设施用地	0602 采矿用地	1003 公路用地	1006 农村道路	1203 田坎	1207 裸岩石砾地	
西河镇西坡地村	0.6235	0.1827	0.6446	1.7607	1.1603	0.0080	72.85	0.5504	0.228	0.1355	0.0383	78.1818
合计 (hm ²)	0.6235	0.1827	0.6446	1.7607	1.1603	0.0080	72.85	0.5504	0.228	0.1355	0.0383	78.1818

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

(一) 技术可行性分析

1、矿山地质环境保护与治理恢复任务

在矿山建设及开采过程中最大限度地减少矿山地质灾害和地质环境问题的发生，避免和减轻地质灾害造成的损失，有效遏制水土资源、地形地貌景观的破坏，实现矿产资源开发利用和环境保护协调发展；在矿山闭坑后对地质环境问题进行治理恢复，消除地质灾害隐患，对破坏的地形地貌景观及土地、植被进行治理恢复。

2、主要防治措施及可行性分析

根据地质灾害危险性和矿山地质环境影响评估结果，淄博凯运达运贸有限公司石厂建筑石料用灰岩矿地质灾害发育弱，危险性小。矿山为露天开采，对地下水水质影响较轻，对地下含水层影响较轻；矿山生产活动对土地资源影响严重；矿山露天开采完成后，形成一个露天矿坑平台，周边有安全平台及边坡形成，矿山开采活动破坏了原来的地表形态，对地形地貌景观影响严重。针对地形地貌景观的破坏等，按轻重缓急，分阶段进行地质环境保护与治理恢复工作

矿山采用露天开采，生产期间按照《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0287-2015)对矿山进行地质环境监测，主要为地形地貌景观破坏监测，监测方式、方法在技术上都是成熟，具有可行性。根据开发利用方案，矿山最终开采形成凹陷露天采场，面积 67.1764hm^2 ，开采结束后，边坡、平台可通过边坡危石清理、覆土绿化等可治理为林地、草地，对于采场底盘，平整、覆土等治理措施可治理为林地，技术工艺较为简单，具有可行性。工业场地破坏面积 2.2875hm^2 通过砌体拆除、翻耕、覆土、平整等治理措施可治理为旱地，技术工艺较为简单，具有可行性；破碎加工区破坏面积 7.6864hm^2 通过砌体拆除、翻耕、覆土、平整等治理措施可治理为旱地，技术工艺较为简单，具有可行性；运输道路破坏面积 1.0315hm^2 通过路面修整等治理措施可治理为农村道路和公路用地，技术工艺较为简单，具有可行性。

(二) 经济可行性分析

1、治理费用概算

本矿山地质环境治理以表土剥离、覆土、土地翻耕、施肥、土地平整、种树为主，辅以监测工程。其中土地平整、绿化、道路等工程，经概算矿山治理所需总费用约为

1859.93 万元，矿山设计可利用资源量 1451.3 万 t，矿山治理费用均摊到矿山开采成本为 1.28 元/t。因此矿山地质环境治理不会给企业生产造成太大经济负担。

2、经济效益分析

矿山生产造成部分耕地减产，甚至失去耕种功能。矿山地质环境保护与恢复治理工作的经济效益主要体现在通过塌陷地恢复治理所带来的农业经济效益上。

由于露天采场、工业场地、破碎加工区和矿区道路范围损毁面积约 78.1818hm²，对农田耕作的影响较为严重。本项目通过复垦治理工程后，可使破坏较严重土地得到进一步改良，工业场地和破碎加工厂复垦治理为优质高效农田，设计开采露天采场平台及边坡治理为林地和草地，矿区道路修整为道路，使当地村民长期受益。

3、治理资金保障

为了保证本方案的顺利实施，除了在组织上和技术上严格把关外，还必须加强对资金的管理。

根据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”的原则，矿山地质环境保护与治理恢复资金来源为企业自筹。建设单位应将治理费从生产费用中列支，防止挤占、挪用或截留，要做到资金及时足额到位，合理使用，确保专款专用，确保经费投资额度、资金流向和使用情况的真实性和有效性。

（三）生态环境协调性分析

1、生态环境背景

矿山及周边为农业生产活动区，土地类型以旱地、灌木林地、其他林地和其他草地为主。

区内主要植物为玉米、小麦等农作物以及野生灌木和野草，根据季节变化主要植物群落相应变化，生态结构单一。由于人类生产活动频繁，区内无珍贵动物栖息地，无动物迁徙路线途经本区。

2、矿山生产对生态环境的破坏

- （1）露天采场挖损部分造成原生植物群落消失。
- （2）工业场地和破碎加工区，被压占部分原生植物群落消失。

3、防治措施及适宜性评价

对于工业场地和破碎加工区压占的土地进行复垦，使土地恢复耕种功能，农用地优先。

运输道路范围压占的土地进行复垦，恢复为农村道路和公路用地，便于当地村民

耕种及出行。

设计开采采场平台复垦为林地，露天采场边坡复垦为草地。

二、矿区土地复垦可行性分析

(一) 复垦区土地利用现状

1、土地利用现状

复垦责任区面积为 78.1818hm²，依据淄川区土地利用现状图，复垦区损毁土地类型主要为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、商业服务业设施用地、采矿用地、农村道路、公路用地、田坎和裸岩石砾地。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、挖损。复垦责任区土地利用现状表见下表 4-1。

表 4-1 复垦责任区土地利用现状表

地 类				面积 (hm ²)	各面积所占百分比 %
一级地类		二级地类			
代码	土地类型	代码	土地类型		
01	耕地	0103	旱地	0.6235	0.80
03	林地	0301	乔木林地	0.1827	0.23
		0305	灌木林地	0.6446	0.82
		0307	其他林地	1.7607	2.25
04	草地	0404	其他草地	1.1603	1.48
05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	0.0080	0.01
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	72.8498	93.18
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.5504	0.70
		1006	农村道路	0.2280	0.29
12	其他土地	1203	田坎	0.1355	0.17
		1207	裸岩石砾地	0.0383	0.05
合计				78.1818	100.00

2、土地权属

复垦区内土地权属 78.1818hm² 主要为淄川区西河镇西坡地村集体所有。

(二) 土地复垦适宜性评价

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。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》、《土地复垦条例》、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《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）、《土地整治工程建设标准》（DB37/T 2840-2016）、《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

复垦区评价范围为复垦责任范围，面积为 78.1818hm²，包括露天采场、工业场地、破碎加工区以及矿区道路。

(2) 评价单元

依据土地损毁类型及其程度、土地复垦的客观条件和社会属性，矿山土地复垦的适宜性评价中评价单元主要为压占和挖损。该项目采用损毁方式进行复垦评价单元的划分，土地复垦的适宜性评价单元划分见表 4-2。

表 4-2 复垦土地适宜性评价单元划分情况表

评价单元	损毁方式	单元面积 (hm ²)
露天采场+290m 边坡	挖损	9.7232
露天采场+290m 平台	挖损	10.5467
露天采场+295m 边坡	挖损	5.3471
露天采场+295m 平台	挖损	20.5923
露天采场+305m 边坡	挖损	1.3555
露天采场+305m 平台	挖损	0.8765
露天采场+310m 边坡	挖损	0.2384

评价单元	损毁方式	单元面积 (hm ²)
露天采场+310m 平台	挖损	0.4879
露天采场+315m 边坡	挖损	0.4329
露天采场+315m 平台	挖损	0.6451
露天采场+320m 边坡	挖损	1.4937
露天采场+320m 平台	挖损	1.0438
露天采场+325m 边坡	挖损	0.3593
露天采场+325m 平台	挖损	0.2634
露天采场+335m 边坡	挖损	0.9047
露天采场+335m 平台	挖损	1.4372
露天采场+340m 平台	挖损	1.4446
已复垦治理区	挖损	9.9841
工业场地	压占	2.2875
矿区道路	压占	1.0315
破碎加工区	压占	7.6864
总计		78.1818

(3) 初步复垦方向的确定

1) 自然社会因素分析

项目区位于鲁山山脉的北缘，为丘陵地貌，地形陡峻，坡度较大。项目区土壤类型主要是褐土，复垦区耕地处土体厚度一般为 40-60cm；复垦区山坡林地和草地处土体较薄，质地较差，土体厚度一般为 20-30cm。项目区植被主要为农田栽培植被，种植农作物多为小麦、玉米、大豆等。

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

立足于我国土地的基本国策“十分珍惜、合理利用每一寸土地和切实保护耕地”，现阶段我们要严格保护耕地，维护粮食安全，又要保证建设用地数量，使其不影响经济发展。这要求我们去挖掘土地的潜力，而土地复垦能有效增加农用地和建设用地面积。结合淄博市国土空间规划相关要求，对被损毁土地进行土地复垦，能有效缓解土地资源紧张的局面，改善土地利用结构，促进当地社会经济、生态的稳定发展。所以从政策上讲，本着因地制宜和农用地复垦优先的原则，具备农用地复垦条件的优先复垦为农用地，尤其是耕地，符合政府政策和规划要求。

3) 公众意见分析

项目区周边耕地、林地、草地较多，耕地主要为旱地，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、其他草地、其他林地是当地百姓的首选。

综合上述，根据以上对项目区的自然社会因素分析、政策因素分析和公众因素分析，确定复垦区的初步复垦利用方向如下：

依照复垦区土地复垦的可垦性与最佳效益原则、因地制宜和农用地优先原则，为了复垦区土地可持续利用，其土地复垦利用方向应考虑农用地。

①露天采场

露天采场包括露天采场底部平台、露天采场平台、露天采场边坡。

露天采场底部平台：终了平台挖损深度较深，底部有集水坑，矿山为山坡露天开采，采用自流排水方式，采坑内无积水。经过砾石清理、土地平整后，使用表土场堆存的土体对其穴坑覆土厚度 60cm，整体覆土 10cm，恢复土地可利用状态，主要考虑复垦为其他林地。

露天采场平台：矿山为山坡露天开采，采用自流排水方式，使用表土场堆存的土体对其穴坑覆土厚度 60cm，整体覆土 10cm，恢复土地可利用状态，主要考虑复垦为其他林地。

露天采场边坡：矿山为山坡露天开采，采用自流排水方式，采坑内无积水。边坡较陡，用平台底部种植爬山虎，达到覆绿效果，主要考虑复垦为其他草地。

②工业场地：砌体拆除外运后、土地平整后，覆土 60cm，满足农作物的生长要求，确定初步复垦方向为旱地。

③破碎加工区：砌体拆除外运后、土地平整后，覆土 60cm，满足农作物的生长要求，确定初步复垦方向为旱地。

④矿区道路：路面修正压实，确定初步复垦方向为农村道路

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

根据我国相关技术行业标准，结合区域的自然、社会经济状况，建立土地复垦适宜性评价标准。主要依据的标准有《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）、《农用地定级规程》（GB/T28405-2012）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）及地方相关标准等，在具体的标准确定过程中也要考虑项目区所处的环境状况。

本项目挖损及压占责任区土地复垦主要限制因素等级标准见下表。

表 4-3 压占责任区土地复垦主要限制因素的等级标准表

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
	$3 < X \leq 10$	2 等	1 等	1 等
	$10 < X \leq 15$	3 等	2 等	2 等
	> 15	N	3 等	3 等
土层厚度/cm	≥ 100	1 等	1 等	1 等
	$80 \leq X < 100$	2 等	1 等	1 等
	$60 \leq X < 80$	3 等	2 等	1 等
	$30 \leq X < 60$	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
	$0 < X \leq 5$	2 等	1 等	1 等
	$5 < X \leq 10$	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

评价因子及等级标准		耕地评价	林（园）地评价	草地评价
	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。

表 4-4 挖损责任区土地复垦主要限制因素的等级标准表

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
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
积水情况	不积水	1等	1等	1等
	季节性积水	2等	2等	2等
	积水	N	N	N

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、草地、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。

已复垦治理区：矿山已根据前期复垦方案进行了复垦工作，均复垦为其他林地，后期只需进行复垦区监测和管护工作，故不再做土地复垦适宜性等级评定与分析。

现状采坑：矿山为山坡露天开采，采用自流排水方式，采坑内无积水，主要考虑

复垦为其他林地。

露天采场平台：由于露天采场终了平台存在复垦的客观条件如平台宽度较小，所处位置较高，无法实施耕作，考虑种植耐旱乔木侧柏，栽植方式为穴栽，复垦为其他林地较为合理；露天采场底部平台挖损深度较深，采用自流排水方式，周边有集水坑，采坑内无积水，主要考虑复垦为其他林地。

工业场地：采取的复垦措施有建筑物拆除、地面硬化拆除、砾石清理、垃圾外运、覆土工程、土地平整。采取复垦措施后地面坡度小于 3°、土体厚度 60cm、土壤质地为中壤土、无砾石含量、无灌排条件无积水。

破碎加工厂：采取的复垦措施有建筑物拆除、地面硬化拆除、砾石清理、垃圾外运、覆土工程、土地平整。采取复垦措施后地面坡度小于 3°、土体厚度 60cm、土壤质地为中壤土、无砾石含量、无灌排条件无积水。

各单元土地质量见表 4-5，各单元适宜性等级评定结果见表 4-6。

表 4-5 各复垦单元土地质量和各评价因子情况表

评价单元	评价因子					
	积水情况	覆土厚度	土壤质地	砾石含量	地面坡度	排灌条件
露天采场+290m 边坡	无积水	-	砂壤土	基本无砾石	≤60°	无排灌
露天采场+295m 边坡	无积水	-	砂壤土	基本无砾石	≤60°	无排灌
露天采场+305m 边坡	无积水	-	砂壤土	基本无砾石	≤60°	无排灌
露天采场+310m 边坡	无积水	-	砂壤土	基本无砾石	≤60°	无排灌
露天采场+315m 边坡	无积水	-	砂壤土	基本无砾石	≤60°	无排灌
露天采场+320m 边坡	无积水	-	砂壤土	基本无砾石	≤60°	无排灌
露天采场+325m 边坡	无积水	-	砂壤土	基本无砾石	≤60°	无排灌
露天采场+335m 边坡	无积水	-	砂壤土	基本无砾石	≤60°	无排灌
露天采场+290m 平台	无积水	穴坑覆土 60cm, 全面覆土 10cm	砂壤土	基本无砾石	<6°	无排灌
露天采场+295m 平台	无积水	穴坑覆土 60cm, 全面覆土 10cm	砂壤土	基本无砾石	约为 8-10°	无排灌
露天采场+305m 平台	无积水	穴坑覆土 60cm, 全面覆土 10cm	砂壤土	基本无砾石	约为 8-10°	无排灌
露天采场+310m 平台	无积水	穴坑覆土 60cm, 全面覆土 10cm	砂壤土	基本无砾石	约为 8-10°	无排灌

评价单元	评价因子					
	积水情况	覆土厚度	土壤质地	砾石含量	地面坡度	排灌条件
露天采场+315m 平台	无积水	穴坑覆土 60cm, 全面覆土 10cm	砂壤土	基本无砾石	约为 8-10°	无排灌
露天采场+320m 平台	无积水	穴坑覆土 60cm, 全面覆土 10cm	砂壤土	基本无砾石	约为 8-10°	无排灌
露天采场+325m 平台	无积水	穴坑覆土 60cm, 全面覆土 10cm	砂壤土	基本无砾石	约为 8-10°	无排灌
露天采场+335m 平台	无积水	穴坑覆土 60cm, 全面覆土 10cm	砂壤土	基本无砾石	约为 8-10°	无排灌
露天采场+340m 平台	无积水	穴坑覆土 60cm, 全面覆土 10cm	砂壤土	基本无砾石	约为 8-10°	无排灌
工业场地	无积水	全面覆土 60cm	砂壤土	基本无砾石	<6°	无排灌
破碎加工区	无积水	全面覆土 60cm	砂壤土	基本无砾石	<6°	无排灌
矿区道路	无积水	-	砂壤土	30%	约为 8-10°	无排灌

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 4-6。

表 4-6 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
露天采场 +290m 边坡	N	土体厚度、地面坡度	3	土体厚度	3	土体厚度、地面坡度
露天采场 +295m 边坡	N	土体厚度、地面坡度	3	土体厚度	3	土体厚度、地面坡度
露天采场 +305m 边坡	N	土体厚度、地面坡度	3	土体厚度	3	土体厚度、地面坡度
露天采场 +310m 边坡	N	土体厚度、地面坡度	3	土体厚度	3	土体厚度、地面坡度
露天采场 +315m 边坡	N	土体厚度、地面坡度	3	土体厚度	3	土体厚度、地面坡度
露天采场 +320m 边坡	N	土体厚度、地面坡度	3	土体厚度	3	土体厚度、地面坡度
露天采场 +325m 边坡	N	土体厚度、地面坡度	3	土体厚度	3	土体厚度、地面坡度
露天采场 +335m 边坡	N	土体厚度、地面坡度	3	土体厚度	3	土体厚度、地面坡度

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
露天采场+290m 平台	3	土体厚度、灌排条件	2	土体厚度	2	土体厚度
露天采场+295m 平台	3	土体厚度、灌排条件	2	土体厚度	2	土体厚度
露天采场+305m 平台	3	土体厚度、灌排条件	2	土体厚度	2	土体厚度
露天采场+310m 平台	3	土体厚度、灌排条件	2	土体厚度	2	土体厚度
露天采场+315m 平台	3	土体厚度、灌排条件	2	土体厚度	2	土体厚度
露天采场+320m 平台	3	土体厚度、灌排条件	2	土体厚度	2	土体厚度
露天采场+325m 平台	3	土体厚度、灌排条件	2	土体厚度	2	土体厚度
露天采场+335m 平台	3	土体厚度、灌排条件	2	土体厚度	2	土体厚度
露天采场+340m 平台	3	土体厚度、灌排条件	2	土体厚度	2	土体厚度
工业场地	3	土体厚度、灌排条件	2	土体厚度	1	土体厚度
破碎加工区	3	土体厚度、灌排条件	2	土体厚度	2	土体厚度
矿区道路	N	砾石含量	2	土体厚度	1	土体厚度

5、确定最终复垦方向和划分复垦单元

结合评价等级和初步复垦方向，根据可行性和最佳效益及因地制宜原则，结合矿区自然因素情况，在降水量较大的月份，项目区很容易造成水土流失，若遇大风季节，也容易形成沙尘天气，影响周围环境，此外，土地复垦还结合了淄川区土地利用总体规划、国土空间规划，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 4-7。

表 4-7 土地适宜性评价结果表

评价单元	复垦方向	复垦面积	复垦单元
露天采场+290m 边坡	其他草地	9.7232	露天采场+290m 边坡
露天采场+295m 边坡	其他草地	5.3471	露天采场+295m 边坡
露天采场+305m 边坡	其他草地	1.3555	露天采场+305m 边坡
露天采场+310m 边坡	其他草地	0.2384	露天采场+310m 边坡
露天采场+315m 边坡	其他草地	0.4329	露天采场+315m 边坡

评价单元	复垦方向	复垦面积	复垦单元
露天采场+320m 边坡	其他草地	1.4937	露天采场+320m 边坡
露天采场+325m 边坡	其他草地	0.3593	露天采场+325m 边坡
露天采场+335m 边坡	其他草地	0.9047	露天采场+335m 边坡
露天采场+290m 平台	其他林地	10.5467	露天采场+290m 平台
露天采场+295m 平台	其他林地	20.5923	露天采场+295m 平台
露天采场+305m 平台	其他林地	0.8765	露天采场+305m 平台
露天采场+310m 平台	其他林地	0.4879	露天采场+310m 平台
露天采场+315m 平台	其他林地	0.6451	露天采场+315m 平台
露天采场+320m 平台	其他林地	1.0438	露天采场+320m 平台
露天采场+325m 平台	其他林地	0.2634	露天采场+325m 平台
露天采场+335m 平台	其他林地	1.4372	露天采场+335m 平台
露天采场+340m 平台	其他林地	1.4446	露天采场+340m 平台
已复垦治理区	其他林地	9.9841	已复垦治理区
工业场地	旱地	2.2875	工业场地
矿区道路	农村道路、公路用地	1.0315	矿区道路
破碎加工区	旱地	7.6864	破碎加工区
总计		78.1818	

6、复垦的目标任务

本方案规划将复垦责任范围内的 78.1818hm² 土地全部复垦，土地复垦率为 100%。

复垦责任范围内土地复垦前后地类对比见表 4-8。

表 4-8 复垦前后土地利用结构调整表

地 类				复垦前面积 (hm ²)	复垦后面积 (hm ²)	变化量 (hm ²)
一级地类		二级地类				
代码	土地类型	代码	土地类型			
01	耕地	103	旱地	0.6235	9.9739	9.3504
03	林地	301	乔木林地	0.1827	0.0000	-0.1827
		305	灌木林地	0.6446	0.0000	-0.6446
		307	其他林地	1.7607	47.3216	45.5609
04	草地	404	其他草地	1.1603	19.8548	18.6945
05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	0.0080	0.0000	-0.0080
06	工矿仓储用地	602	采矿用地	72.8498	0.0000	-72.8498
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.5504	0.5504	0.0000
		1006	农村道路	0.2280	0.4811	0.2531
12	其他土地	1203	田坎	0.1355	0.0000	-0.1355
		1207	裸岩石砾地	0.0383	0.0000	-0.0383
合计				78.1818	78.1818	0.0000

(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、其他草地、农村道路和公路用地，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、土资源平衡分析

根据矿山土地资源的实际情况，各地类的土层厚度不一，原矿区露天采场、工业场地、破碎加工区、矿区道路均已占用，且未进行表土剥离，设计扩界矿区范围拟损毁旱地剥离厚度 50cm，林地剥离厚度 30cm，草地区域剥离厚度 20cm，剥离表土堆存于工业场地和破碎加工区内，不另设堆土场，矿山开采结束后，需进行覆土，工业场地、破碎加工区需全面覆土 0.6m，露天采场底部平台和露天采场平台需穴坑覆土 0.6m、全面覆土 0.1m，矿山复垦时使用表土场的表土进行覆土，整个矿区剥离表土量小于覆盖表土量，矿山需额外购土 123265.47m³，土源为项目周边项目剥离土方。土源平衡分析详见下表：

表 4-9 复垦区拟损毁土地表土剥离量计算表

复垦单元	旱地			林地			其他草地			剥离总量 (m ³)
	面积 (m ²)	剥离 厚度 (m)	剥离量 (m ³)	面积 (m ²)	剥离 厚度 (m)	剥离量 (m ³)	面积 (m ²)	剥离 厚度 (m)	剥离量 (m ³)	
露天采场 +290m 边坡				421.05	0.3	126.32	194.8	0.2	38.96	165.28
露天采场 +290m 平台				183.22	0.3	54.97	85.08	0.2	17.02	71.99
露天采场 +305m 边坡				777.47	0.3	233.24	161.3	0.2	32.26	265.5
露天采场 +305m 平台				404.17	0.3	121.25	106.68	0.2	21.34	142.59
露天采场 +320m 边坡				1032.74	0.3	309.82	508.79	0.2	101.76	411.58
露天采场 +320m 平台				472.84	0.3	141.85	126.73	0.2	25.35	167.2
露天采场 +335m 边坡	463.38	0.5	231.69	1601.11	0.3	480.33	1428.79	0.2	285.76	997.78
露天采场 +335m 平台				4986.26	0.3	1495.88	417.83	0.2	83.57	1579.45
合计	463.38		231.69	9878.86		2963.66	3030		606.02	3801.37

表 4-10 复垦区土方回填量计算表

复垦单元	复垦方向	复垦面积 (hm ²)	全面覆土		穴坑覆土		覆土总量 (m ³)
			覆土厚度 (m)	覆土量 (m ³)	植树 (棵)	覆土量 (m ³)	
露天采场+290m 平台	其他林地	10.5467	0.1	10546.70	26367	5695.27	16241.97
露天采场+295m 平台	其他林地	20.5923	0.1	20592.30	51481	11119.90	31712.20
露天采场+305m 平台	其他林地	0.8765	0.1	876.50	2191	473.26	1349.76
露天采场+310m 平台	其他林地	0.4879	0.1	487.90	1220	263.52	751.42
露天采场+315m 平台	其他林地	0.6451	0.1	645.10	1613	348.41	993.51
露天采场+320m 平台	其他林地	1.0438	0.1	1043.80	2610	563.76	1607.56
露天采场+325m 平台	其他林地	0.2634	0.1	263.40	659	142.34	405.74
露天采场+335m 平台	其他林地	1.4372	0.1	1437.20	3593	776.09	2213.29
露天采场+340m 平台	其他林地	1.4446	0.1	1444.60	3612	780.19	2224.79
露天采场+290m 边坡	其他草地	9.7232	0.1	9723.20			9723.20
工业场地	旱地	2.2875	0.6	13725.00			13725.00
破碎加工区	旱地	7.6864	0.6	46118.40			46118.40
合计				106904.10		20162.74	127066.84

(四) 土地复垦质量要求

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、露天采场底部平台

露天采场底部平台经土地适宜性评价，结合当地土地利用规划，因地制宜，复垦为其他林地。

(1) 植树的株行距为 2.0m×2.0m，露天采场均岩石裸露，植物无法生长，需覆盖表土，可穴坑覆土厚度 0.5m，树坑大小一般为 0.5m×0.5m，人工挖坑植树，再覆土 0.1m，

播撒草种 10kg/hm²，更能满足植物生长要求。

- (2) 覆表土经土地平整后，地面坡度小于 5/1000，以利于排水和林木栽植。
- (3) 栽植的树种选择有针对性、适宜性、抗逆性强的优良品种，如侧柏。
- (4) 复垦为其他林地，三年后林木郁闭度达 30%以上，成活率达到 95%以上。

2、采露天采场终了边坡

露天采场终了边坡经土地适宜性评价，结合当地土地利用规划，因地制宜，复垦为草地。

- (1) 爬山虎种植间距为 0.5m。
- (2) 有控制水土流失措施，边坡宜植被保护。在边坡底部平台栽植爬山虎，对边坡进行绿化，降低其风化强度，保持边坡稳定。三年后，植被覆盖率 70%以上。

3、工业场地

工业场地经土地适宜性评价结合当地土地利用总体规划，因地制宜，复垦为旱地。

- (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) 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 6°，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。

4、破碎加工区

破碎加工区经土地适宜性评价结合当地土地利用总体规划，因地制宜，复垦为旱地。

- (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) 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 6°，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。

5、矿区道路

矿区道路经土地适宜性评价结合当地土地利用总体规划，因地制宜，复垦为农村道路和公路用地。

(1) 路面修理整平。

(2) 满足车辆通行和农业生产能力。

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

- 1、矿山地质环境应坚持合理开发利用与积极保护相结合的原则；
- 2、严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，避免矿山开发引发矿山地质环境问题；避免和减缓对地形地貌景观及土地资源的影响；
- 3、矿产资源的开发应推行循环经济的“污染物减量、资源再利用和循环利用”的技术原则；
- 4、坚持“预防为主、避让与治理相结合”的原则。矿山地质环境问题防治必须立足于保护人民生命财产安全，变消极被动的应急救援为积极主动的防灾减灾，树立“减灾即增效”观念，使预防与治理协调统一；
- 5、坚持“谁开发、谁保护”的原则。

(二) 主要技术措施

- 1、地质灾害预防措施
 - (1) 严格按照开发利用方案设计开采工艺要求进行开采，严格控制台阶坡度、台阶宽度，台阶高度，保证采场边坡的稳定性。
 - (2) 在矿山生产中应对危岩及不稳定的边坡随时处理，消除危岩，并加强巡查，严禁无关人员进入。
 - (3) 严格按照要求进行山体的爆破，爆破时严禁人员出入。
- 2、含水层保护措施
 - (1) 遇到极端恶劣天气（暴雨）时，矿山必须禁止作业，人员及设备必须撤出采场；
 - (2) 设置排水沟，将积水及时排走，在雨季安排专人清理维护排水沟。
- 3、地形地貌景观保护措施
对矿区内临时建筑进行拆除，对废石及时进行清理，将破坏区域控制在露天采场范围内。
- 4、水土环境污染预防措施

厂区生活污水主要为职工生活污水，废水经化粪池及隔油池预处理后，再经过埋式污水处理设备处理，处理水水质达到国家《污水综合排放标准》（GB 8978-2002）一级标准后排放。

（2）临时料石堆覆盖防尘网，防止扬尘污染水体环境。

5、土地复垦预防控制措施

（1）表土剥离。项目区生态环境较为脆弱，表层土壤经过多年植物作用而形成熟化土壤，具有庞大的种子库及适合植物生长的理化性状，是深层生土所不能替代的，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用。因此在进行矿区建设以及土地复垦时，要保护和利用好表层的熟化土壤。根据行政村矿区建筑用砂岩矿土地资源的实际情况，要把表层的熟化土壤尽可能地剥离后集中堆存，使其得到充分、有效的利用。

（2）合理规划生产布局，减少土地损毁。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，各种生产活动应严格控制在规划区域内。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。

（3）矿山闭坑阶段各场所尽量减小占地，减小地表植被破坏面积。工业场地、破碎加工区内各区域的拆除、平整等工程尽量避免二次损毁、临时占地区域挖方应及时回填，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。

二、地质灾害治理

（一）目标任务

生产过程中，严格按照开发利用方案进行生产，不允许发生地质灾害。

（二）主要技术措施

1、警示标志及防护栏设置

警示标志可采用铝合金材料，尺寸 1000*80*50mm，底部用标杆支撑，标杆尺寸 50×50mm、高度 1000mm 即可，与矿山现有警示标志材料、尺寸一致即可。

按 200m 间距竖立在矿区范围的外侧，埋入第四系土层或者用石块支撑，标明“危险区域、禁止入内”等类似字样，危险、陡坡地段可适当增加设置密度。同时，警示标志应每 5 年更换一次。

2、设置截水沟

设计在复垦区北侧和西侧外约 1m 处设置截水沟，截水沟断面尺寸为：0.5×0.4m×0.4m（上底×下底×高）。设计截水沟总长度：2644m。

（三）工程设计

1、为确保露天采场周边人员的安全，设计在矿区边界处设置警示标志，防止外来人员进入采场。



图 5-1 警示标志断面图

2、矿山需新建截水沟，将采场外部积水引入采场周边冲沟自然排走。

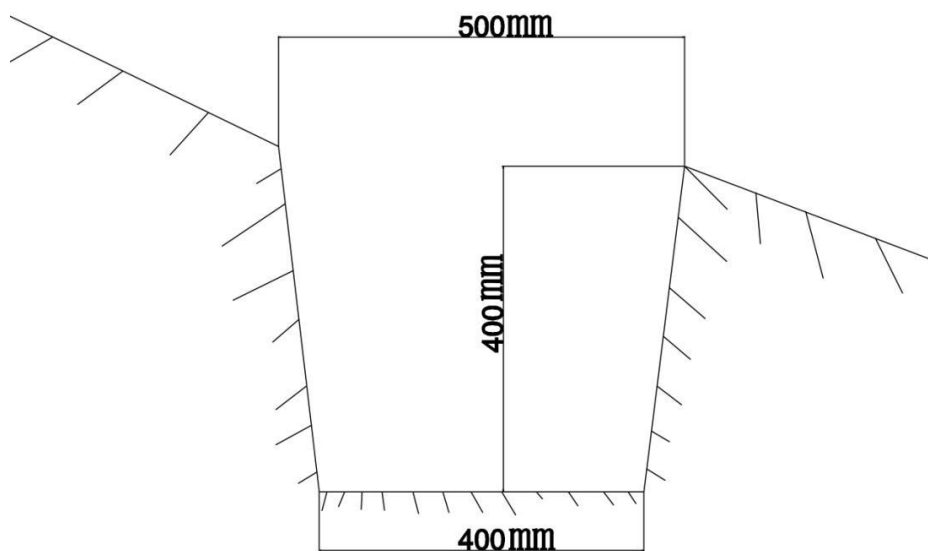


图 5-2 截水沟示意图

3、截水沟规格，截水沟规格为：上开口：0.5m，下口：0.4m，深度：0.4m。

4、待采场开采结束后进行边坡修整，清理危石、浮石。

（四）主要工程量

1、矿区范围涉及边界约 4950m，警示标志设置间距 200m，共设置 25 个。

2、截水沟断面尺寸为：0.5m×0.4m×0.4 m(上底×下底×高)。截水沟总长度：2644m，截水沟工程量为 475.92m³。

本次矿山地质环境治理的工程量见表 5-1。

表 5-1 矿山地质环境治理主要工程量估算一览表

序号	工程名称	单位	工程量
1	警示标志设置	个	25
2	截水沟设置	m ³	475.92

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

编制该方案的目的是使项目建设单位在合理开发石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）主要技术措施

工程技术措施是通过人工措施，使退化的生态系统恢复到能进行自我维护的正常状态，使其能按照自然规律进行演替。针对本矿区土地的损毁程度，按照可持续发展的要求，采用科学合理的技术措施，对矿区土地进行复垦，是恢复矿区生态环境，维持生态平衡的有效途径。

（1）露天采场底部平台技术措施

露天采场底部平台经适宜性评价复垦方向确定为其他林地。

拟损毁前剥离表土，待平台开采完毕植树、覆盖表土、土地平整、撒播草种，复垦为其他林地。

（2）露天采场平台技术措施

露天采场平台经适宜性评价复垦方向确定为其他林地。

拟损毁前剥离表土，待平台开采完毕植树、覆盖表土、土地平整、撒播草种，复垦为其他林地。

(3) 露天采场边坡复垦工程技术措施：

露天采场经适宜性评价复垦方向确定为其他草地。

拟损毁前剥离表土，待开采完毕后，露天采场+290m 边坡覆土、撒播草种，露天采场+295m~+335m 边坡底部种植爬山虎，均复垦为其他草地。

(4) 工业场地复垦工程技术措施

工业场地经适宜性评价复垦方向确定为旱地。

待砌体、硬化地面拆除并外运后，覆土、土地平整、施肥，复垦为旱地。

(5) 破碎加工区复垦工程技术措施

破碎加工区经适宜性评价复垦方向确定为旱地。

待砌体、硬化地面拆除并外运后，覆土、土地平整、施肥，复垦为旱地。

(6) 运输道路复垦工程技术措施

运输道路经适宜性评价复垦方向确定为农村道路和公路用地。

工程技术措施为路面修补整平。

(三) 工程设计

1、露天采场底部平台复垦工程设计

露天采场底部平台内基本常年无积水，底部平台经穴坑覆土后，复垦为其他林地。

(1) 表土剥离

开采前将露天采场拟损毁区表层土壤最大限度剥离，损毁旱地剥离厚度 50cm，林地剥离厚度 30cm，草地区域剥离厚度 20cm，然后集中堆放，为防止水土流失采取一定的防护措施，在堆放时覆盖防尘网和撒播草籽，尽可能的保护原表土。采用载重汽车运至表土场集中堆放，进行熟化，以备覆土所需。贮存时可撒播草籽加以养护以保持其肥力，并在堆放场地周边设计小型挡土墙，防止雨水冲刷和水土流失。

(2) 覆土工程

1) 经适宜性评价并结合本项目区实际，露天采场需覆盖表土，用原剥离的表土进行覆土。对露天采场底部平台穴坑覆土 0.6m，表土运输距离约 1km。

2) 对露天采场底部平台全面覆土 0.1m，播撒草种 10kg/hm²，表土运输距离约 1km。

(3) 种植密度

平台植树的株行距为 2m×2m。

(4) 土地平整

土地平整工程主要是对露天采场平台进行机械平整，防止地面起伏及水土流失，改善土壤结构，为进一步的植被恢复工程创造良好的条件。用平地机对平台进行平整，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 5/1000。

(4) 植被恢复

- 1) 树种选择：根据项目区优势树种分布情况和适宜性分析，结合当地自然及生态环境，在保证复垦效果的前提下，考虑其四季的美观性，复垦树种为侧柏。
- 2) 树种规格：带土球 20cm 以内，带土球高度 200cm，冠幅 1.5m。
- 3) 机械挖坑：采用机械挖树坑，树坑大小一般为 0.6m×0.6m，坑深 0.6m。
- 4) 栽植方法：按株、行距要求，先挖好种植穴，用表土埋根，提苗踩实，使根系舒展，埋土与地表相平，做好水盆浇水，水渗后覆一层土。林木栽植时应注意覆土埋至根径 2.0cm，在中间距 2m×2m，每穴 1 株。

5) 造林时间：春季在 3 月中旬—4 月上旬，秋季在 10 月中旬—11 月上旬。

6) 抚育管理：造林后及时灌水 2~3 次，一般为一周浇灌一次，成活后半月浇灌一次，针对肥力较差，结合实地情况施一定量的肥料。每年穴内除草 2~3 次。对于干旱严重年份，影响树木生长或导致死亡时，要及时浇水，每年 4 次左右。第一次浇水在 3 月份下旬发芽前进行，主要作用是促树返青、促芽早发；第二次浇水在每年 5~6 月份进行，主要作用是促进枝叶扩展，加快营养生长；第三次浇水在夏季干旱时进行；第四次浇水在 11~12 月份封冻前进行。另外，第一二年需定期整形修枝。对未成活的树木应第二年及时补栽，根据项目区冬季漫长寒冷，雨雪稀少的气候特点，认为春季栽种较为适宜，最好在雨季来临前完成补种作业。刚补种幼苗柔弱，根系浅，应加强管理。

7) 撒播草籽

对平台空白地段撒播高羊茅和狗牙根草种，两种草种各一半搭配，按每公顷撒播 10kg。

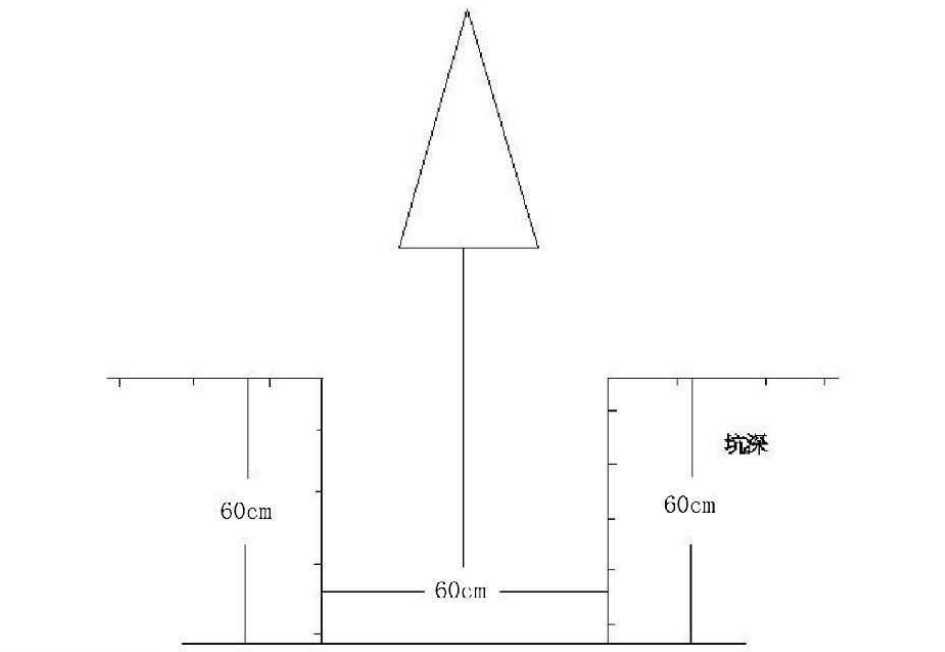


图 5-3 穴坑典型设计图

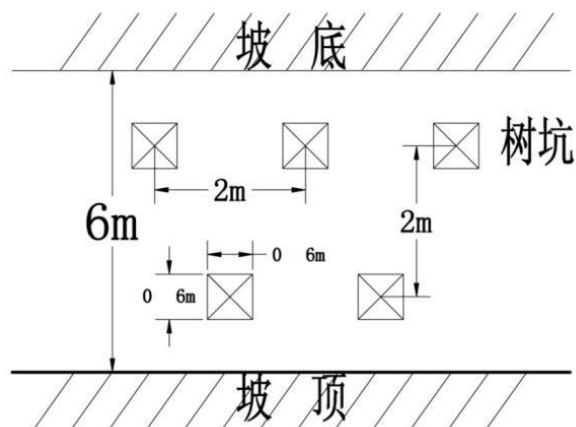


图 5-4 清扫平台穴坑布置示意图

2、露天采场平台复垦工程设计

露天采场平台内基本常年无积水，露天采场平台经穴坑覆土后，复垦为其他林地。复垦工程措施同露天采场底部平台。

3、露天采场边坡复垦工程设计

经适宜性评价并结合本复垦区实际，设计开采露天采场边坡复垦为其他草地，复垦面积 19.8548hm²。

(1) 露天采场+290m 边坡

露天采场+290m 边坡坡度较小，设计撒播草种，复垦为其他草地，复垦面积 9.7232hm²。

对平台空白地段撒播高羊茅和狗牙根草种，两种草种各一半搭配，按每公顷撒播

10kg。

(2) 露天采场+295m~+335m 边坡

矿山开采可形成垂直高度较大的坡面，本方案设计在露天采场+295m~+335m 边坡底部栽植爬山虎，以达到绿化和保持水土、稳固岩体的目的。这样可以让坡面形成一定密度的植被，从而对矿山裸露山体进行有效遮挡，改善视觉效果，最终达到绿化裸露开采岩石面的目的。

(1) 植被恢复

种植间距 0.5m，规格藤苗平均粗度可达 0.5 厘米以上。

(2) 移栽与后期管理。

选阴天或下午三时以后，种植后立即浇清粪水（1：8）一次。可追施液肥 2~3 次。并经常锄草松土做围，以免被草淹没，促其健壮生长。爬山虎怕涝渍，要注意防止土壤积水。爬山虎耐修剪，在生长过程中，可依情修剪整理门窗处的枝蔓，以保持整洁、美观、方便。

4、工业场地复垦工程设计

经适宜性评价并结合本复垦区实际，工业场地复垦为旱地。复垦面积 2.2875hm²。

(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

对未硬化区的砾石进行清理，使清理后的土地砾石含量基本为 0。

(3) 垃圾外运

矿区交通便利，将地面建筑垃圾、地表硬化物至垃圾填埋场，运输采用 1m³挖掘机装石渣自卸汽车运输。

(4) 覆盖表土

对工业场地进行表土覆盖。对建筑物、硬化混凝土地面进行清理后，无地表土覆盖，农作物无法生长，需覆盖表土，覆土厚度 60cm，覆土能满足植物生长要求。

(5) 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°。

（6）生物化学工程

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，通过施有机肥，既可以增加土壤中有机物质的含量，改良土壤的结构，又能促进土壤中微生物的活动与繁殖，使肥土相融，培肥土壤，提高地力。本次方案设计确定，每亩土地施颗粒状商品有机肥约 500kg。

小麦撒施，在耕地前将肥料均匀撒于地表，结合耕地把肥料翻入土中，使肥土相融。玉米条施，结合犁地开沟，将肥料集中施于玉米播种行间。

商品有机肥其有机质、养分含量及重金属含量等相关指标应符合《有机肥料》（NY/T525-2021）的要求。外观为颗粒状，均匀，无恶臭，无机械杂质，干基，袋装。有机质含量≥30%，总养分（氮+五氧化二磷+氧化钾）含量≥4%，水分含量≤30%，酸碱度（pH）：5.5~8.5。

（9）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：大豆的种植采用条播，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；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 月中旬危害最重。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。

后期还应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。

5、破碎加工区复垦工程设计

经适宜性评价并结合本复垦区实际，破碎加工区复垦为旱地。复垦面积 7.6864m²。复垦工程措施同工业场地。

6、运输道路

经适宜性评价并结合本复垦区实际，运输道路复垦为公路用地和农村道路。复垦面积 1.0315hm²，其中公路用地 0.5504hm²，农村道路 0.4811hm²。

运输道路使用过程中可能导致路面破损、高低不平，通过对路面进行修理整平，使其达到满足车辆通行和农业生产的要求。

(四) 具体工程量

1、露天采场底部平台工程量测算

露天采场底部平台共占地 31.1390hm²，复垦为其他林地。工程量计算如下：

(1) 表土剥离回填工程量

剥离工程量为 $V=183.22 \times 0.3+85.08 \times 0.2=71.99\text{m}^3$ ；

表土管护（覆盖防尘网、撒播草种）工程量为 $S=36\text{m}^2$ ；

覆土工程量为 $V=\text{穴坑覆土}+\text{全面覆土}=77848 \times 0.6 \times 0.6 \times 0.6+311390 \times 0.1$
 $=47954.17\text{m}^3$ 。

(2) 土地平整

土地平整工程量为： $S=311390\text{m}^2$ ；

(3) 种植侧柏

种植侧柏工程量为： $W=311390/2/2=77848$ 株；

(4) 撒播草种

播撒草种工程量为： $W=31.1390\text{hm}^2$ 。

表 5-2 露天采场底部平台复垦工程量

复垦单元	占地面积 (hm ²)	表土剥离 (m ³)	表土管护（覆盖防尘网、撒播草种） (hm ²)	覆土 (m ³)	土地平整 (m ²)	栽植侧柏 (株)	播撒草种 (hm ²)
露天采场底部平台	31.1390	71.99	36	47954.17	311390	77848	31.1390

2、露天采场平台工程量测算

露天采场底部平台共占地 6.1985hm²，复垦为其他林地。工程量计算如下：

(1) 表土剥离工程量

剥离工程量为 $V=5863.27 \times 0.3+651.24 \times 0.2=1889.24\text{m}^3$ ；

表土管护（覆盖防尘网、撒播草种）工程量为 $S=944.6\text{m}^2$ ；

覆土工程量为 $V=\text{穴坑覆土}+\text{全面覆土}=15498\times 0.6\times 0.6\times 0.6+61985\times 0.1$
 $=9546.07\text{m}^3$ 。

(2) 土地平整

土地平整工程量为： $S=61985\text{m}^2$ ；

(3) 种植侧柏

种植侧柏工程量为： $W=61985/2/2=15498$ 株；

(4) 撒播草种

播撒草种工程量为： $W=6.1985\text{hm}^2$ 。

表 5-3 露天采场平台复垦工程量

复垦单元	占地面积 (hm^2)	表土剥离 (m^3)	表土管护（覆盖防 尘网、撒播草种） (hm^2)	覆土 (m^3)	土地平 整 (m^2)	栽植侧 柏 (株)	播撒草种 (hm^2)
露天采场 平台	6.1985	1889.24	944.6	9546.07	61985	15498	6.1985

3、露天采场边坡工程量测算

露天采场边坡共占地 19.8548hm^2 ，边坡复垦为其他草地。工程量计算如下：

(1) 表土剥离回填工程量

剥离工程量为 $V=463.38\times 0.5+3832.37\times 0.3+2293.68\times 0.2=1840.14\text{m}^3$ ；

表土管护（覆盖防尘网、撒播草种）工程量为 $S=920.1\text{m}^2$ ；

覆土工程量为 $V=\text{全面覆土}=97232\times 0.1=9723.2\text{m}^3$ 。

(2) 土地平整

土地平整工程量为： $S=97232\text{m}^2$ ；

(3) 种植爬山虎

边坡总长度约为 15035m ，种植爬山虎工程量为： $W=15035\text{m}/0.5=30070$ 株。

(4) 撒播草种

播撒草种工程量为： $W=9.7232\text{hm}^2$ 。

表 5-4 露天采场边坡复垦工程量

复垦单元	占地面积 (hm^2)	表土剥离 (m^3)	表土管护（覆盖防 尘网、撒播草种） (hm^2)	覆土 (m^3)	土地平 整 (m^2)	栽植爬 山虎 (株)	播撒草种 (hm^2)
露天采场 边坡	19.8548	1840.14	920.1	9723.2	97232	30070	9.7232

4、工业场地工程量测算

工业场地共占地 2.2875hm²，复垦为旱地。工程量计算如下：

(1) 建筑物拆除外运

①砌体拆除

工业场地建筑物多以砖砌结构及钢结构为主，根据现场勘查墙体厚度一般为 0.24m，运距 3km，钢结构墙面有由收购公司进行拆除，可重复利用，不再纳入本次砌体拆除面积。

经测算，工业场地建筑物拆除工作量为 $V=2950.5\text{m}^3$ 。

②地面硬化拆除

地面硬化面积按复垦区面积的 100%计算约 22875m²，硬化厚度按 0.15m 计算，则地面硬化拆除工程量： $V=22875\times 0.15=3431.25\text{m}^3$ ；

③垃圾转运

将建筑垃圾、地表硬化物运至镇垃圾中转站，运输采用 1m³挖掘机装石渣自卸汽车运输，运距 3km。

垃圾转运工程量： $V=2950.5+3431.25=6381.75\text{m}^3$ 。

(2) 覆土回填工程量

覆土工程量为 $V=2.2875\times 10000\times 0.60=13725\text{m}^3$ 。

(3) 土地平整

土地平整工程量为 $V=2.2875\text{hm}^2$ 。

(4) 施商品有机肥

施商品有机肥工程量 $V=2.2875\times 15\times 500=17156.25\text{kg}$ 。

(5) 土地翻耕

土地翻耕工程量为 $V=2.2875\text{hm}^2$ 。

(6) 种植大豆

土地翻耕工程量为 $V=2.2875\text{hm}^2$ 。

具体复垦工程量见下。

表 5-5 工业场地复垦工程量

复垦单元	占地面积 (hm ²)	砌体拆除 (m ³)	硬化地面拆除 (m ³)	垃圾转运 (m ³)	覆土 (m ³)	土地平整 (hm ²)	有机肥 (kg)	土地翻耕 (hm ²)	大豆 (hm ²)
工业场地	2.2875	2950.5	3431.25	6381.75	13725	2.2875	17156.25	2.2875	2.2875

5、破碎加工区工程量测算

破碎加工区共占地 7.6864hm²，复垦为旱地。工程量计算如下：

(1) 建筑物拆除外运

①砌体拆除

破碎加工区建筑物多以砖砌结构及钢结构为主，根据现场勘查墙体厚度一般为 0.24m，运距 3km，钢结构墙面有由收购公司进行拆除，可重复利用，不再纳入本次砌体拆除面积。

经测算，破碎加工区建筑物拆除工作量为 $V=2206.5\text{m}^3$ 。

②地面硬化拆除

地面硬化面积按复垦区面积的 60%计算约 46118.4m²，硬化厚度按 0.15m 计算，则地面硬化拆除工程量： $V=46118.4\times 0.15=6917.76\text{m}^3$ ；

③垃圾转运

将建筑垃圾、地表硬化物运至镇垃圾中转站，运输采用 1m³挖掘机装石渣自卸汽车运输，运距 3km。

垃圾转运工程量： $V=2206.5+6917.76=9124.26\text{m}^3$ 。

(2) 覆土回填工程量

覆土工程量为 $V=7.6864\times 10000\times 0.60=46118.4\text{m}^3$ 。

(3) 土地平整

土地平整工程量为 $V=7.6864\text{hm}^2$ 。

(4) 施商品有机肥

施商品有机肥工程量 $V=7.6864\times 15\times 500=57648\text{kg}$ 。

(5) 土地翻耕

土地翻耕工程量为 $V=7.6864\text{hm}^2$ 。

(6) 种植大豆

土地翻耕工程量为 $V=7.6864\text{hm}^2$ 。

具体复垦工程量见下。

表 5-6 破碎加工区复垦工程量

复垦单元	占地面积 (hm ²)	砌体拆除 (m ³)	硬化地面拆除 (m ³)	垃圾转运 (m ³)	覆土 (m ³)	土地平整 (hm ²)	有机肥 (kg)	土地翻耕 (hm ²)	大豆 (hm ²)
破碎加工区	7.6864	2206.5	6917.76	9124.26	46118.4	7.6864	57648	7.6864	7.6864

6、矿区道路工程量测算

矿区道路复垦面积 1.0315hm²，复垦为农村道路和公路用地，工程量计算如下：
路面修补整平工程量为 $V=10315\text{hm}^2$ 。

表 5-7 矿区道路复垦工程量

复垦单元	占地面积 (hm ²)	路面修补整平 (m ²)
矿区道路	1.0315	10315

7、复垦工程量汇总

综上，各复垦单元工程量汇总如下：

表 5-8 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		土壤剥覆工程			
1.1			表土剥离	m ³	3801.37
1.2			表土管护覆盖 防尘网	m ²	1900.7
1.3			表土管护覆盖 防尘网撒播草种	m ²	1900.7
1.4			剥离表土回填	m ³	3801.37
1.5			客土购置、运 输、回填	m ³	123265.47
1.6			侧柏穴坑开挖 石方	m ³	33604.56
2		平整工程			
2.1			土地平整	m ²	570346
3		清理工程			
3.1			砌体拆除	m ³	5157
3.2			硬化地面拆除	m ³	10349.01
3.3			垃圾转运	m ³	15506.01

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	工程量
4		生物化学工程			
4.1			土地翻耕	hm ²	9.9739
4.2			土壤培肥	kg	74804.25
二	植被重建工程				
1		林草恢复工程			
1.1			栽植乔木（侧柏）	株	93346
1.2			撒播草种	hm ²	47.0607
1.3			爬山虎	株	30070
2		农作物恢复工程			
1.2			大豆	hm ²	9.9739
三	配套工程				
1		道路工程			
1.1			路面修补整平	m ²	10315

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

根据对矿山水土环境污染现状及预测，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

根据矿山地质环境现状及预测，未来矿区的生产不会对地下含水层产生影响，因而，矿山环境监测主要为土壤污染监测和边坡稳定性巡查。监测工作由淄博凯运达贸易有限公司石厂建筑石料用灰岩矿负责并组织实施，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。

（一）目标任务

- 1、了解地下水水位、水质情况。

- 2、了解水土污染情况。
- 3、边坡稳定性监测及人工巡查。
- 4、为下一步治理工作提供技术依据。

（二）监测任务

按照《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）对矿山进行地质环境监测，主要是土壤污染监测及边坡稳定性巡查。监测工作由淄博凯运达运贸有限公司石厂建筑石料用灰岩矿全权负责组织实施，淄博凯运达运贸有限公司石厂建筑石料用灰岩矿派专人负责相关监测资料的汇总、整理、保存工作，监测期与方案实施期一致。

（三）技术措施

1、土壤污染监测

土壤污染监测主要采用人工现场取土样进行分析。

监测布点：布设 4 处监测点，分别位于矿区原矿区 2 处、新矿区 2 处。

（2）监测项目：包括 pH、铜、铅、砷、三价铬、镉、汞等重金属指标。

（3）采样方法与评价方法：按《土壤环境监测技术规范》HJ/T166-2004 中土壤环境质量调查采样方法导则进行采样送检，采用《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）对化验结果进行评价。

（4）监测频率：每年取土壤分析样一次，以监测对土壤的影响程度，日常发现异常情况应加密观测。

2、边坡稳定性巡查

根据矿山生产进度对形成的边坡进行巡查，对发现的浮石、危岩体等及时进行清理，在矿区范围内危险性较大的边坡设置 2 个监测点，进行定期位移观测，观测频率 2 次/月。

3、边坡巡查

安排 2 人对现状露天采场边坡进行定期巡查，频率 1 次/周，雨季在有降水时每天进行巡查，发现问题及时治理。

（四）主要工程量

1、土壤污染监测

土壤污染监测每年进行 1 次，矿山剩余生产服务年限 2.9 年，按 3 年计。

土壤污染监测次数：3（矿山剩余生产服务年限）×4（监测点数）×1（频次）=12 次。

2、边坡稳定性巡查

在矿区范围内危险性较大的边坡设置 2 个监测点，进行定期位移观测，观测频率 2 次/月。

边坡稳定性监测次数： 2.9 （矿山剩余生产服务年限） $\times 12$ （月份） $\times 2$ （频次） $\times 2$ （监测点） $= 140$ 次。

3、边坡巡查

安排 2 人对现状露天采场边坡进行定期巡查，频率 1 次/周，雨季在有降水时每天进行巡查，发现问题及时治理。

边坡巡查次数： 2.9 （矿山剩余生产服务年限） $\times 300$ （矿山正常生产天数） $\div 7 = 125$ 次。

主要矿山地质环境监测工程总量如下表所示：

表 5-9 矿山地质环境监测工作量

编号	项目名称	检测年限 (年)	检测点 (个)	检测频次	检测工作量 (次)
一	矿山地质环境监测				
1	土壤污染监测	2.9	4	每年 1 次	12
2	边坡稳定性巡查	2.9	2	每月 2 次	140
3	边坡巡查	2.9	-	每 7 天 1 次	125

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

调查监测的主要内容包括地形地貌变化、土地利用变化、扰动土地面积；各项防治措施的面积、数量、质量，植被的成活率、保存率、生长情况，工程措施的稳定性、完好性和施工情况，生态环境变化等内容；采取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、土地复垦监测措施

（1）土壤质量监测

1) 监测对象

复垦后的耕地。

2) 监测时间和频率

以复垦单元为监测单元，复垦后，在复垦单元内布设土壤理化指标采样点，在复

垦工程完成后进行初次监测，每年监测 1 次，每个复垦单元连续监测 3 年。

3) 监测内容

土壤质量监测共监测 7 个指标，包括地形坡度、PH 值、有机质、全氮、有效磷、速效钾及土壤有效土层厚度。

4) 监测方法

由业主出资委托有资质的专业土壤化验机构进行，采样监督人员为当地村民。

5) 采样点布设

根据需要，共布设 2 个监测点，其中工业场地布设 1 个点，破碎加工区布设 1 个点。

(2) 复垦植被监测

1) 监测对象

复垦后的旱地、林地和草地。

2) 监测时间和频率

以复垦单元为监测单元，复垦后，在复垦单元内布设植被监测点，在复垦工程完成后进行初次监测，每年监测 1 次，每个复垦单元连续监测 3 年。

3) 监测内容

复垦为林地的植被监测内容包括：植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量。复垦为草地的植被监测内容包括：植物生长势、高度、覆盖度、产草量。

4) 监测方法

监测方法为样方随机调查法，由业主出资雇佣专职人员（或当地村民）进行监测。

5) 监测点布设

根据需要，共布设 36 个监测点，其中工业场地布设 1 个点，破碎加工区布设 1 个点，已复垦治理区布设 5 个，露天采场平台布设 14 个，露天采场边坡布设 15 个。

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) 农作物管护措施：

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埋在膜下横生的侧枝，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蔫时，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。

（2）林木管护措施

栽后应立即灌溉，并及时检查，如有倒伏和露根现象，需扶正和加土，此外，苗木早春易遭生理干旱危害，应加强早春灌溉。

侧柏苗木速生期结合灌溉进行追肥，一般全年追施硫酸铵 2~3 次，每次亩施硫酸铵 4~6 千克，在苗木速生前期追第 1 次，间隔半个月后再追施一次。也可用腐熟的人粪尿追施。每次追肥后必须及时浇水冲洗净，以防烧伤苗木。

侧柏苗木生长期要及时除草松土，采用化学药剂除草，用 35% 除草醚（乳油），每平方米用药 2 毫升，加水稀释后喷洒。当表土板结影响幼苗生长时，要及时疏松表土，松土深度约 1~2 厘米，宜在降雨或浇水后进行，注意不要碰伤苗木根系。

侧柏叶枯病应立足于营林技术措施，促进侧柏（或速生杨）生长，采取适度修枝和间伐，以改善生长环境，降低侵染源。有条件的可以增施肥料，促进生长。化学防治可以采用杀菌剂烟剂，在子囊孢子释放盛期的 6 月中旬前后，按每公顷 15kg 的用量，于傍晚放烟，可以获得良好的防治效果。

为了确保侧柏栽植后需连续抚育三年。主要是松土、除草、控制杂草、防治病虫害等。

保持种植区内无垃圾杂物，及时清除“树挂”等白色污染物；清除垃圾杂物后注

意保洁，集中后的垃圾杂物和器具摆放在隐蔽地方，严禁焚烧垃圾，枯枝落叶可以就地掩埋，以增加土壤的有机质含量；保护项目区内的花草树木，保持耕地的完整。加强监管，严禁耕地内堆放废弃矿石等杂物和停放与绿化作业无关的一切车辆；保证绿化供水等设施的完整美观。

（三）具体工程量

复垦监测与管护工程量测算

1、土地复垦监测工程量

（1）土壤质量监测

工业场地布设 1 个点，破碎加工区布设 1 个点，复垦区共布设 2 个监测点，每年监测 1 次，每个复垦单元连续监测 3 年，计算土壤质量监测工程量如下：

土壤质量监测工程量为 $V=2 \times 1 \times 3=6$ 次

（2）复垦植被监测

工业场地布设 1 个点，破碎加工区布设 1 个点，已复垦治理区布设 5 个，露天采场平台布设 14 个，露天采场边坡布设 15 个，复垦区共布 36 处监测点，每年定期进行 1 次监测，监测时间为 3 年，计算复垦植被监测工程量如下：

植被监测工程量： $V=36 \times 1 \times 3=108$ 次。

2、复垦管护工程量

管护范围为复垦后的耕地、林地和草地，复垦管护面积 77.1503hm²，管护 3a。

5-7 土地复垦监测和管护工程量

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）	土地复垦监测		
1	土壤质量监测	次	6
2	复垦植被监测	次	108
（二）	管护工程		
1	管护年限	年	3
2	管护面积	hm ²	77.1503

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，由淄博凯运达运贸有限公司石厂建筑石料用灰岩矿组织实施。

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

该矿剩余生产服务年限为 2.9 年，矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限为 6.4 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。因矿山服务年限较短，本方案根据矿山生产计划安排，同时考虑到土地复垦措施的先期预防控制作用，分为 2 个阶段，具体为生产期和治理恢复期（2023 年 8 月~2026 年 12 月）和管护期（2027 年 1 月~2029 年 12 月）。

表6-1 矿山地质环境保护与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： 生产复垦治理期即 2023 年 8 月~2026 年 12 月	2023 年 8 月~12 月	警示标志设置、新建截水沟、土壤监测、边坡稳定性巡查、边坡巡查、土壤剥覆工程、平整工程、林草恢复工程
	2024 年 1 月~12 月	土壤监测、边坡稳定性巡查、边坡巡查、复垦植被监测、复垦管护
	2025 年 1 月~12 月	土壤监测、边坡稳定性巡查、边坡巡查、复垦植被监测、复垦管护
	2026 年 1 月~6 月	土壤监测、边坡稳定性巡查、边坡巡查、复垦植被监测、复垦管护
	2026 年 7 月~12 月	土壤重构工程、植被重建工程、配套工程
第二阶段：管护期 2027 年 1 月~2029 年 12 月	2027 年 1 月~2029 年 12 月	土壤质量监测、复垦植被监测、复垦管护

1、生产期和治理恢复期（2023年8月~2026年12月）

根据矿山开采规划，矿山计划2.9年开采完毕。

(1) 地质环境治理主要工程量

表 6-2 生产复垦治理期治理工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量
1	警示标志设置	个	25
2	截水沟设置	m ³	475.92
3	土壤污染监测	次	12
4	边坡稳定性巡查	次	140
5	边坡巡查	次	125

(2) 土地复垦主要工程量

6-3 土地复垦工程量统计表

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		土壤剥覆工程			
1.1			表土剥离	m ³	3801.37
1.2			表土管护覆盖 防尘网	m ²	1900.7
1.3			表土管护覆盖 防尘网撒播草 种	m ²	1900.7
1.4			剥离表土回填	m ³	3801.37
1.5			客土购置、运 输、回填	m ³	123265.47
1.6			侧柏穴坑开挖 石方	m ³	33604.56
2		平整工程			
2.1			土地平整	m ²	570346
3		清理工程			
3.1			砌体拆除	m ³	5157

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	工程量
3.2			硬化地面拆除	m ³	10349.01
3.3			垃圾转运	m ³	15506.01
4		生物化学工程			
4.1			土地翻耕	hm ²	9.9739
4.2			土壤培肥	kg	74804.25
二	植被重建工程				
1		林草恢复工程			
1.1			栽植乔木（侧柏）	株	93346
1.2			撒播草种	hm ²	47.0607
1.3			爬山虎	株	30070
2		农作物恢复工程			
1.2			大豆	hm ²	9.9739
三	配套工程				
1		道路工程			
1.1			路面修补整平	m ²	10315

2、管护期（2027年1月~2029年12）

管护期为矿山恢复治理与土地复垦中远期阶段，主要任务就是对已治理完毕的单元进行管护及监测。

6-4 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)	土地复垦监测		
1	土壤质量监测	次	6
2	复垦植被监测	次	108
(二)	管护工程		
1	管护年限	年	3
2	管护面积	hm ²	77.1503

表 6-5 土地复垦工作计划安排表

阶段	复垦位置	耕地复垦面积 hm ²	林地复垦面积 hm ²	草地复垦面积 hm ²	公路用地复垦面积 hm ²	农村道路复垦面积 hm ²	合计 hm ²	主要工程措施	单位	工程量
第一阶段 2023年8月~ 2026年12月	设计开采露天采场、历史遗留露天采场、工业场地、破碎加工区、运输道路	9.3504	47.3216	19.8548	0.5504	0.4811	78.1818	表土剥离	m ³	3801.37
								表土管护覆盖防尘网	m ²	1900.7
								表土管护覆盖防尘网撒播草种	m ²	1900.7
								剥离表土回填	m ³	3801.37
								客土购置、运输、回填	m ³	123265.47
								侧柏穴坑开挖石方	m ³	33604.56
								土地平整	m ²	570346
								砌体拆除	m ³	5157
								硬化地面拆除	m ³	10349.01
								垃圾转运	m ³	15506.01
								土地翻耕	hm ²	9.9739
								土壤培肥	kg	74804.25
								栽植乔木（侧柏）	株	93346
								撒播草种	hm ²	47.0607
第二阶段 2027年1月~ 2029年12	-	-	-	-	-	-	-	土壤质量监测	次	6
								复垦植被监测	次	108
								管护年限	年	3
								管护面积	hm ²	77.1503
合计	-	9.3504	47.3216	19.8548	0.5504	0.4811	78.1818	-	-	

三、生产期和治理恢复期年度工作安排

2023年：地质环境治理主要工程有在矿区外侧设置截水沟、矿山开采范围边界设置警示标志、土壤污染监测、边坡稳定性监测、边坡巡查；土地复垦主要工程有拟损毁区域表土剥离以及历史遗留+290m平台、+290m边坡、+295m平台、+295m边坡、+310m平台、+310m边坡、+315m平台、+315m边坡、+325m平台、+325m边坡、+340m平台损毁单元进行复垦；

2024年：地质环境治理主要工程有土壤污染监测、边坡稳定性监测、边坡巡查；土地复垦主要工程有复垦效果监测、植被监测、植被管护。

2025年：地质环境治理主要工程有土壤污染监测、边坡稳定性监测、边坡巡查；土地复垦主要工程复垦效果监测、植被监测、植被管护。

2026年：地质环境治理主要工程有土壤污染监测、边坡稳定性监测、边坡巡查；土地复垦主要工程复垦效果监测、植被监测、植被管护。土地复垦主要工程有露天采场+290m平台、+290m边坡、+305m平台、+305m边坡、+320m平台、+320m边坡、+335m平台、+335m边坡损毁单元和矿区道路、工业场地和破碎加工区损毁单元进行复垦、复垦效果监测、植被监测、植被管护。

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、《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）》；
- 3、《淄博市工程造价指南》（2022.11~2022.12）；
- 4、《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031-2011)；
- 5、《山东省土地开发整理项目预算定额标准》（山东省财政厅、山东省国土资源厅鲁财综〔2014〕65号印发）；
- 6、山东省土地整治项目预算编制规定二〇二三年七月（征求意见稿）；
- 7、山东地区劳动生产、人员配备、材料消耗定额及工资、津贴等有关标准；
- 8、工作量来源于本报告各分项保护与恢复治理工作量。

(二) 矿山地质环境治理经费估算

1、总工程量

本方案对矿山地质环境治理工程以监测为主，矿山地质环境监测工程所涉及工作量见表 7-1、7-2。

表 7-1 矿山地质环境保护与恢复治理工程量估算表

序号	工程名称	单位	工程量
1	警示标志设置	个	25
2	截水沟设置	m ³	475.92

表 7-2 矿山地质环境监测工作量

序号	项目名称	检测年限 (年)	检测点 (个)	检测频次	检测工作量 (次)
一	矿山地质环境监测				
1	土壤污染监测	2.9	4	每年 1 次	12
2	边坡稳定性巡查	2.9	2	每月 2 次	140
3	边坡巡查	2.9	-	每 7 天 1 次	125

2、费用构成及计算标准

根据国土资源部《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和山东省土地整治项目预算编制规定二〇二三年七月（征求意见稿）中规定，甲类工：106.77 元/工日和乙类工：84.29 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淄博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 4% 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

土壤监测工程量根据本方案确定，单价按市场价 400 元/次。

(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。按工程施工费、前期费用、工程监理费、竣工资收费和业主管理费之和的 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 ：

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

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 5.39 万元，动态投资计算见下表 7-3。

3、投资估算

矿山地质环境治理费主要由警示标志、截水沟、地质环境问题监测费、土地资源环境监测费等组成。费用估算根据《山东省地质勘查预算标准》，并参照同类矿山地质环境监测取费标准进行。

本次矿山地质环境治理工程总共需要投入地质环境治理监测费 63.88 万元，预备费 7.95 万元，动态投资 71.83 万元。

表 7-3 矿山地质环境保护与恢复治理费用估算表

序号	分项工程	计量单位	工程量	单价（元）	工程费用（元）
1	警示标志设置	个	25	350	8750
2	截水沟设置	m ³	475.92	300	142776
3	土壤污染监测	次	12	400	4800
4	边坡稳定性巡查	次	140	3000	420000
5	边坡巡查	次	125	500	62500
合计					638826

表 7-4 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	价差预备费/万元	动态投资/万元
2023	22.12		22.12
2024	6.96	0.35	7.31
2025	6.96	0.71	7.67
2026	6.96	1.10	8.06
2027	6.96	1.50	8.46
2028	6.96	1.92	8.88
2029	6.96	2.37	9.33
合计	63.88	7.95	71.83

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，鲁财综〔2015〕65号）；
- 2、《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）；
- 3、《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）；
- 4、《山东省土地开发整理项目预算定额标准》（山东省财政厅、山东省国土资源厅鲁财综〔2014〕65号印发）；
- 5、山东省土地整治项目预算编制规定二〇二三年七月（征求意见稿）；
- 6、《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）》；
- 7、淄博市劳动生产、人员、材料消耗定额及工资、津贴等标准；
- 8、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 7-5。

表 7-5 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		土壤剥覆工程			
1.1			表土剥离	m ³	3801.37
1.2			表土管护覆盖 防尘网	m ²	1900.7
1.3			表土管护覆盖 防尘网撒播草 种	m ²	1900.7
1.4			剥离表土回填	m ³	3801.37
1.5			客土购置、运 输、回填	m ³	123265.47
1.6			侧柏穴坑开挖 石方	m ³	33604.56
2		平整工程			
2.1			土地平整	m ²	570346
3		清理工程			
3.1			砌体拆除	m ³	5157
3.2			硬化地面拆除	m ³	10349.01
3.3			垃圾转运	m ³	15506.01
4		生物化学工程			
4.1			土地翻耕	hm ²	9.9739
4.2			土壤培肥	kg	74804.25
二	植被重建工程				
1		林草恢复工程			
1.1			栽植乔木（侧 柏）	株	93346
1.2			撒播草种	hm ²	47.0607
1.3			爬山虎	株	30070
2		农作物恢复工程			
1.2			大豆	hm ²	9.9739
三	配套工程				
1		道路工程			
1.1			路面修补整平	m ²	10315

（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。

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》（山东省财政厅、山东省国土资源厅鲁财综〔2014〕65号印发）和山东省土地整治项目预算编制规定二〇二三年七月（征求意见稿），人工预算单价执行：

甲类工：106.77 元/工日和乙类工：84.29 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》（山东省财政厅、山东省国土资源厅鲁财综〔2014〕65号印发）。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。包括管理人员工资、差旅交通费、办公费、固定资产使用费、工具用具使用费、劳动保险费、工会经费、职工教育经费、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 7-6。

表 7-6 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》（山东省财政厅、山东省国土资源厅鲁财综〔2014〕65号印发），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 7-7 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×附加税费率	税费率标准详见表 7-14
3	税金	1+2	

表 7-8 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 7-9 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	10
城市市区、县城、城镇住宅用地以外	7

本项目取值 10%

(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

前期工作费，指土地开发整理项目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、项目设计及预算编制费和项目招标代理费等。

①土地清查费，指项目承担单位组织对土地开发整理项目进行权属调查、地籍测绘、耕地质量等级评定所发生的费用。

②项目可行性研究费，指项目承担单位委托有相关资质的单位对土地开发整理项目进行可行性研究所发生的费用。

③项目勘测费，指项目承担单位组织对土地开发整理项目区进行地形测量、工程勘察所发生的费用。

④项目设计及预算编制费，指项目承担单位组织对土地开发整理项目进行规划设计与预算编制所发生的费用。

⑤项目招标代理费，指项目承担单位组织对土地开发整理项目进行招标所发生的费用。

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

竣工验收费是指土地开发整理项目完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出。主要包括：工程复核费、工程验收费、项目决算编制与审计费、整理后土地的重估与登记费。

①工程复核费：项目承担单位完成土地开发整理项目实施任务并向项目批准部门提出验收申请后，由项目批准部门指定的土地整理专业机构（第三方）对工程任务的完成情况，如净增耕地面积、工程数量、质量等，进行复核并编制相应报告所发生的费用。

②工程验收费：项目中期验收及竣工验收所发生的会议费、资料整理费、印刷费等。

③项目决算编制与审计费：按现行项目管理办法及竣工验收规范要求编制竣工报告和决算以及审计所需要的费用。

④整理后土地重估与登记费：项目建成后对耕地质量等级再评定与耕地登记所发生的费用。

5) 业主管理费

业主管理费指项目承担单位为项目的立项、筹建、建设等工作所发生的费用主要包括：工作人员工资、工资性补贴、办公费、协调费等。

(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。

本项目土壤质量监测工程量为 6 点次，复垦植被监测工程量为 108 点次，则本方案复垦效果监测费合计为 1.08 万元。

表 7-10 复垦监测费用估算表

序号	名称		单价（元/次）	工程量（次）	小计（元）
1	土壤质量监测		281	6	1686
2	复垦植被监测				
	人工	乙类工	84.29	108	9103.32
合计					10789.32

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 7-11。

表 7-11 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	20	84.29	1685.8
3	机械	喷灌机	台班	10	100.52	1005.2
4	其他费用		%	10	—	269.1
5	合计		—	—	—	2960.1

本项目的管护面积为 77.1503hm²，则：

本项目方案后期管护费=77.1503×2960.1×3=68.51 万元。

综上：本项目监测与管护费共计 $1.08+68.5=69.59$ 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 6%，规划设计阶段基本预备费费率为 5%，本方案取 5%。

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，年度价格波动水平按近三年平均值 5% 计算，若每年的静态投资费为： a_1 、 a_2 、 a_3 …… a_n ，则第 i 年的价差预备费为 W_i ：

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

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 176.02 万元，工程动态总投资是 1788.10 万元。

动态投资计算见下表 7-12。

3) 风险金

指可预见而目前技术上无法完全避免的土地复垦过程中可能发生风险的备用金。本项目为露天矿山，剩余生产服务年限 2.9 年，剩余服务年限较短，因此本项目不需设置风险金。

表 7-12 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）
2023	515.87		515.87
2024	12.76	0.64	13.40
2025	12.76	1.31	14.07
2026	1026.35	161.78	1188.13
2027	14.78	3.19	17.97
2028	14.78	4.08	18.86
2029	14.78	5.03	19.81
合计	1612.08	176.02	1788.10

（四）估算成果

本项目土地复垦估算静态总投资为 1612.08 万元，动态总投资为 1788.10 万元，土地复垦总面积 78.1818hm²，本次复垦静态亩均投资 1.37 万元，动态亩均投资 1.52 万元。

表 7-13 土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
一	工程施工费	1169.65	72.56
(1)	土壤重构工程	994.94	61.72
(2)	植被恢复工程	163.48	10.14
(3)	配套工程	11.24	0.70
二	税金	115.80	7.18
三	设备购置费	0.00	0.00
四	其他费用	183.59	11.39
五	监测和管护费	69.59	4.32
(1)	复垦监测费	1.08	0.07
(2)	管护费	68.51	4.25
六	预备费	249.47	-
(1)	基本预备费	73.45	4.56
(2)	价差预备费	176.02	-
七	静态总投资	1612.08	100.00
八	动态总投资	1788.10	-

详细投资估算见附表二。

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 71.83 万元，矿山土地复垦费用投资总额为 1788.10 万元，合计矿山地质环境治理与土地复垦费用为 1859.93 万元。

表 7-14 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	15.15	工程施工费	1169.65	
		税金	115.80	
		设备购置费	0.00	

地质环境治理监测费用		复垦费用		合计
项目	费用	项目	费用	
		其他费用	183.59	
监测费	48.73	复垦监测和管护费	69.59	
		基本预备费	73.45	
价差预备费	7.95	价差预备费	176.02	
静态总投资	63.88	静态总投资	1612.08	
动态总投资	71.83	动态总投资	1788.10	
小计	71.83	小计	1788.10	1859.93

(二) 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。近期经费安排计划见下表。

表 7-15 矿山地质环境保护经费安排计划表

年度(年)	静态投资/万元	动态投资/万元
2023	22.12	22.12
2024	6.96	7.31
2025	6.96	7.67
2026	6.96	8.06
2027	6.96	8.46
2028	6.96	8.88
2029	6.96	9.33
合计	63.88	71.83

表 7-16 土地复垦经费安排计划表

阶段	复垦位置	耕地复垦面积 hm ²	林地复垦面积 hm ²	草地复垦面积 hm ²	公路用地复垦面积 hm ²	农村道路复垦面积 hm ²	合计 hm ²	主要工程措施	单位	工程量	静态投资/ 万元	动态投资/ 万元
2023 年	现状采坑		35.1089	7.5426			42.6515	表土剥离	m ³	3801.37	515.87	515.87
								表土管护覆盖防尘网	m ²	1900.7		
								表土管护覆盖防尘网撒播草种	m ²	1900.7		
								客土购置、运输、回填	m ³	46234.79		
								侧柏穴坑开挖石方	m ³	13567.39		
								土地平整	m ²	326674		
								栽植乔木（侧柏）	株	62812		
								撒播草种	hm ²	25.8834		
2024 年	-	-	-	-	-	-	-	复垦植被监测	次	15	12.76	13.40
								管护面积	hm ²	42.6515		
2025 年	-	-	-	-	-	-	-	土壤、植被监测	次	15	12.76	14.07
								管护面积	hm ²	42.6515		
2026 年	设计开采露天采场、历史遗留露天采场、工业场地、破碎加工区、运输道路	9.3504	12.2127	12.3122	0.5504	0.4811	9.3504	剥离表土回填	m ³	3801.37	1026.35	1188.13
								客土购置、运输、回填	m ³	77030.68		
								侧柏穴坑开挖石方	m ³	20037.17		
								土地平整	m ²	243672		
								砌体拆除	m ³	5157		
								硬化地面拆除	m ³	10349.01		
								垃圾转运	m ³	15506.01		
土地翻耕	hm ²	9.9739										

阶段	复垦位置	耕地复垦面积 hm ²	林地复垦面积 hm ²	草地复垦面积 hm ²	公路用地复垦面积 hm ²	农村道路复垦面积 hm ²	合计 hm ²	主要工程措施	单位	工程量	静态投资/ 万元	动态投资/ 万元
								土壤培肥	kg	74804.25		
								栽植乔木（侧柏）	株	30534		
								撒播草种	hm ²	21.1773		
								种植爬山虎	株	13522		
								大豆	hm ²	9.9739		
								路面修补整平	m ²	10315		
								土壤、植被监测	次	15		
								管护面积	hm ²	42.6515		
2027年								土壤质量监测	次	2	14.78	17.97
								复垦植被监测	次	21		
								管护面积	hm ²	34.4988		
2028年								土壤质量监测	次	2	14.78	18.86
								复垦植被监测	次	21		
								管护面积	hm ²	34.4988		
2029年								土壤质量监测	次	2	14.78	19.81
								复垦植被监测	次	21		
								管护面积	hm ²	34.4988		
合计	-	9.3504	47.3216	19.8548	0.5504	0.4811	78.1818	-		-	1612.08	1788.10

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凯运达运贸有限公司石厂建筑石料用灰岩矿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、自然资源部门有关的方针政策，指定淄博凯运达运贸有限公司石厂建筑石料用灰岩矿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，人人参与的行动中来。

——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。即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，淄博凯运达运贸有限公司石厂建筑石料用灰岩矿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 71.83 万元，土地复垦工程动态投资 1788.10 万元，矿山地质环境治理恢复基金共计 $71.83+1788.10=1859.93$ 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 549 万元。经核算第一年度需缴纳基金 $(1859.93-549) \times 100\%=1310.93$ 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（以方案适用期为准，一般每 5 年一个阶段），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。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，明晰每一笔款项的使用状态和使用途径。

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

基金使用纳入矿山企业财务预算，按规定进行会计处理。矿山企业应设立基金收支台账，建立基金收支年报制度，并及时向矿山企业所在地县级自然资源主管部门报备基金账户缴存情况及证明材料。

各级自然资源、财政和生态环境主管部门按各自职责对基金进行监督管理。自然资源主管部门负责对矿山企业基金提取使用、工程验收及矿山企业履行义务等情况进行指导和监督；财政部门负责对基金制度建立情况进行指导和监督；生态环境主管部门对矿山企业在矿山地质环境治理恢复过程中涉及环境保护工作情况进行指导和监督。

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,提高了土地的利用效率,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成小康社会、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) 涉及村和群众意见

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) 业主单位意见

业主单位委托我单位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予业主单位审阅。业主单位相关负责人审阅后无原则性意见。

第九章 结论与建议

一、结论

1、淄博凯运达运贸有限公司石厂建筑石料用灰岩矿生产能力为 500 万 t/a，为大型矿山，矿山地质环境条件为中等，矿山地质环境影响评估精度级别为一级，评估面积为 78.1818hm²。

2、现状评估中，评估区范围内已开采露天采场、破碎加工区、工业场地、矿区道路地质环境影响程度为严重，其他区域为较轻；预测评估中，评估区范围露天采场、破碎加工区、工业场地、矿区道路地质环境影响程度为严重，其他区域为较轻。

3、本方案复垦责任区面积 78.1818hm²，复垦面积 78.1818hm²，复垦率为 100%。

4、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%。

5、按照本方案各项治理与复垦措施设计，矿山地质环境治理费用为 71.83 万元，矿山土地复垦费用投资总额为 1788.10 万元，合计矿山地质环境治理与土地复垦费用为 1859.93 万元，土地复垦总面积 78.1818hm²，亩均投资 1.59 万元。

二、建议

（一）本方案是依据现有的开采方式进行分析的，由于矿山剩余生产服务年限仅有 2.9 年，小于 5 年无需进行修订，因此本方案适用年限为方案服务年限为 6.4 年。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。

（二）矿山开采必须严格按开发利用方案及开采设计等相关规范开采，在开采过程中应根据实际情况调整开采角度，保证开采活动安全。

（三）矿山为露天开采，在矿山爆破、矿石加工以及矿山运输中产生的粉尘应采取洒水除尘，铲装采用喷雾洒水抑尘，尽量减少粉尘等对环境的影响。

（四）矿山后期开采必须按照开发利用方案设计从上至下的台阶式开采。

（五）预防爆破飞石对周边影响的主要措施为设立警戒区，以爆破点为中心设立 300m 的安全警戒区，爆破时由专人值班，严禁任何人员和牲畜进入爆破警戒区。爆破后必须等炮烟散尽 15 分钟后，人员方可进入采场作业。

（六）对露天采场、矿山道路可能引发和遭受的掉块、崩塌等地质灾害，需安排

专人进行密切监测、分析和预报，发现隐患，采取一定的防治治理措施，避免或减少地质灾害的发生，保护矿山地质环境。

（七）矿山需加强对矿山地质环境保护与恢复治理工作的实施开展，保证治理工作的建设质量，提高矿山综合整治水平，将矿区建成生态环境优良的矿区。

（八）矿山开采过程中必须严格按照本方案设计的植被恢复措施，采取边开采边恢复，对破坏的土地资源进行恢复。

（九）进行矿山地质环境保护与恢复治理时，除满足本方案要求外，还须满足国家及省市有关法律法规、规程、规范、标准等规定的要求。

本方案不代替相关工程勘查、治理设计、复垦设计、监测设计