

淄博凯运达运贸有限公司石厂 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石厂
二〇二一年二月

淄博凯运达运贸有限公司石厂 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石厂

法人代表：董汉峰

编制单位：山东中和勘测设计有限公司

法人代表：王玉娇

技术负责：张学华

项目负责：何冰

编写人员：李慧玲 张大林 韩福博 张文起

制图人员：孟甲 孙珩洋

正 文 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、方案适用年限.....	4
五、编制工作概况.....	5
第一章 矿山基本情况.....	8
一、矿山简介.....	8
二、矿区范围及拐点坐标.....	9
三、矿山开发利用方案概述.....	10
四、矿山开采历史与现状.....	13
第二章 矿区基础信息.....	15
一、矿区自然地理.....	15
(一) 气象.....	15
(二) 水文.....	15
(三) 地形地貌.....	15
(四) 植被.....	15
(五) 土壤.....	16
二、矿区地质环境背景.....	16
(一) 地层岩性.....	16
(二) 地质构造.....	16
(三) 水文地质.....	17
(四) 工程地质.....	17
(五) 矿体地质特征.....	17
三、矿区社会经济概况.....	17
四、矿区土地利用现状.....	18
五、矿山及周边其他人类重大工程活动.....	19

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	20
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	23
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	23
二、矿山地质环境影响评估.....	23
(一) 评估区范围和评估级别.....	23
(二) 矿山地质灾害现状分析与预测.....	29
(三) 矿区含水层破坏现状分析与预测.....	30
(四) 矿区地形地貌景观(地质遗迹、人文景观)破坏现状分析与预测.....	30
(五) 矿区水土环境污染破坏现状分析与预测.....	31
(六) 评估结果.....	31
三、矿山土地损毁预测与评估.....	32
(一) 土地损毁环节与时序.....	32
(二) 已损毁各类土地现状.....	34
(三) 拟损毁土地预测与评估.....	37
(四) 土地损毁程度分析.....	39
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	42
(一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区.....	42
(二) 土地复垦区与复垦责任范围.....	43
(三) 土地类型与权属.....	43
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	45
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	45
(一) 技术可行性分析.....	45
(二) 经济可行性分析.....	45
(三) 生态环境协调性分析.....	45
二、矿区土地复垦可行性分析.....	46
(一) 复垦区土地利用现状.....	46
(二) 土地复垦适宜性评价.....	46
(三) 水土资源平衡分析.....	56
(四) 土地复垦质量要求.....	57

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	60
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	60
(一) 目标任务.....	60
(二) 主要技术措施.....	60
(三) 主要工程量.....	61
二、矿山地质灾害治理.....	61
(一) 目标任务.....	61
(二) 工程设计.....	61
(三) 技术措施.....	61
(四) 主要工程量.....	61
三、矿区土地复垦.....	62
(一) 目标任务.....	62
(二) 工程设计.....	62
(三) 技术措施.....	70
(四) 主要工程量.....	73
四、含水层破坏修复.....	79
五、水土环境污染修复.....	79
(一) 目标任务.....	79
(二) 工程设计.....	79
(三) 技术措施.....	79
(四) 主要工程量.....	79
六、矿山地质环境监测.....	80
(一) 目标任务.....	80
(二) 监测设计.....	80
(三) 技术措施.....	80
(四) 主要工程量.....	81
七、矿区土地复垦监测和管护.....	82
(一) 目标任务.....	82
(二) 技术措施.....	82

(三) 主要工程量.....	84
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	85
一、总体工作部署.....	85
二、阶段实施计划.....	85
三、近期年度工作安排.....	90
第七章 经费估算与进度安排.....	92
一、经费估算依据.....	92
二、矿山地质环境治理工程经费估算.....	92
(一) 总工程量.....	92
(二) 费用构成及计算标准.....	92
(三) 投资估算.....	95
三、土地复垦工程经费估算.....	97
(一) 总工程量.....	97
(二) 费用构成及计算标准.....	98
(三) 估算成果.....	104
四、总费用汇总与年度安排.....	128
(一) 总费用构成与汇总.....	128
(二) 近期年度经费安排.....	128
第八章 保障措施与效益分析.....	130
一、组织保障措施.....	130
二、技术保障措施.....	130
三、资金保障措施.....	131
四、监管保障措施.....	133
五、效益分析.....	133
六、公众参与.....	134
第九章 结论与建议.....	139
一、结论.....	139
二、建议.....	140

附 图 目 录

顺序号	图号	图名	比例尺
-----	----	----	-----

附表目录（附正文后）

附表 1

附件目录（附正文后）

附件 1

附件 2

附件 3

附件 4

附件 5

附件 6

附件 7

附件 8

附件 9

附件 10

附件 11

附件 12

前　　言

一、任务的由来

淄博凯运达运贸有限公司石厂建筑石料用灰岩矿为正常生产矿山，原矿山地质环境保护与土地复垦方案不符合开发利用现状，不能满足矿山现在的生产要求，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，根据《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）、《矿山地质环境保护规定》（2019 年 7 月 16 日自然资源部第 2 次部务会议审议通过）、《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复垦方案编报有关工作的通知》（鲁国土资字〔2017〕300 号）的要求，淄博凯运达运贸有限公司委托山东中和勘测设计有限公司承担了“淄博凯运达运贸有限公司石厂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》（中华人民共和国主席令第二十八号）；
- （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）；
- （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）《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号）；
- （9）《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）；
- （10）《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号）；

（二）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、《关于认真落实<土地复垦条例>和<土地复垦条例实施办法>全面做好我省土地复垦工作的通知》（鲁国土资发[2013]92 号）；

3、《山东省国土资源厅关于印发<山东省矿山地质环境保护与治理恢复方案编制审查管理办法>的通知》（鲁国土资规[2016]1 号）；

4、《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）。

5、《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）》。

（三）标准规范

- 1、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- 2、《土地整治项目工程量计算规则》（TD/T1039-2013）；
- 3、《土地整治项目制图规范》（TD/T1040-2013）；
- 4、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 5、《土地整治工程建设标准》（DB37/T 2840-2016）；
- 6、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 1007-2003）；
- 7、《耕作层土壤剥离利用技术规范》（TD/T1048-2016）；
- 8、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049-2016）；
- 9、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）；
- 10、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- 11、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 12、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- 13、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；
- 14、《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）；
- 15、《土地开发整理项目预算定额标准》（财政部，国土资源部，2012 年 3 月）；
- 16、《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）；
- 17、《山东省地质勘查预算标准》（鲁财资环[2020]30 号文）；
- 18、《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）；
- 19、《山东省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南（试行）》；
- 20、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- 21、《土地复垦方案编制规程 第 1 部分：通则》（TD/T1031.1—2011）。

（四）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、《淄川区土地利用总体规划》（2006-2020 年）；

4、《淄博市地质灾害防治规划(2013～2025)》；

5、《淄川区地质灾害防治规划(2013～2025)》。

（五）相关基础技术类资料

1、《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（修编）》（2021年2月）；

2、《淄博凯运达运贸有限公司石厂矿区建筑石料用灰岩矿资源储量报告》（核实基准日2018年5月31日）；

3、《淄博凯运达运贸有限公司石厂建筑石料用灰岩矿(扩界)矿山地质环境保护与土地复垦方案》（2018年9月）。

4、《山东省淄博市淄川区淄博凯运达运贸有限公司石厂建筑石料用灰岩矿2020年储量年度报告》（核实基准日2020年12月30日）

四、方案适用年限

（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2021年2月山东中和勘测设计有限公司编制的《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（修编）》，结合2021年1月淄博凯运达运贸有限公司石厂编制的《山东省淄博市淄川区淄博凯运达运贸有限公司石厂建筑石料用灰岩矿2020年储量年度报告》（核实基准日2020年12月30日），截至2020年末，矿山保有资源储量为*****万t，扣除暂不利用资源量*****万t、边坡压矿量*****万t，设计可利用资源量为*****万t，矿山开采回采率***%，设计可采出矿石量*****万t，按设计生产规模****万t/a，截止2021年1月，剩余服务年限约****年。如果矿区西北部及破碎厂房压覆矿量将来具备回采条件，扣除其最终边坡压矿量****万t，则设计利用资源量可增加*****万t，增加采出资源量****万t，矿山服务年限可延长****年。

（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目前矿山设计可利用资源量剩余生产年限***年，如矿区西北部及破碎厂房压覆矿量将来具备回采条件，矿山生产年限可延长****年，恢复治理和土地复垦年限***年和监测管护年限**年。因此，确定本次恢复治理和复垦方案服务年限为****年：**a（生产期）+**a（复垦期）+***a（管护期）=****年，即自*****年**月～*****年**月。

（三）方案适用年限

由于矿山服务年限较长，本方案应每 5 年对其进行一次修订，本方案的适用年限为 5a，即 2021 年 2 月至 2026 年 1 月。根据《自然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
调查面积	hm ²	53.34
调查线路	km	2.8
手持 GPS 定点	点	20
土壤样品采集	件	2
民井	眼	1
拍摄照片	张	20
访问人数	人	8

表 0-2 收集资料一览表

工作内容	备注
《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（修编）》（2021 年 1 月）	1 份
《淄博凯运达运贸有限公司石厂矿区建筑石料用灰岩矿资源储量报告》（核实基准日 2018 年 5 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（扩界）矿山地质环境保护与土地复垦方案》（2018 年 9 月）	1 份
《山东省淄博市淄川区淄博凯运达运贸有限公司石厂建筑石料用灰岩矿 2020 年储量年度报告》（核实基准日 2020 年 12 月 30 日）	1 份
采矿许可证	1 份

（三）原矿山地质环境治保护与土地复垦方案编制及执行情况

淄博凯运达运贸有限公司 2018 年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（扩界）矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称原方案）。

1、原矿山地质环境保护与土地复垦方案概述

（1）淄博凯运达运贸有限公司石厂划定矿区面积 44.43hm²，开采标高+364m～+290m，矿山采用露天开采，自上而下分水平分台阶顺层开采，生产规模***万 t/a，矿山服务年限****a。

（2）本次划定评估区面积 45.76hm²，评估区重要程度为重要区，矿山地质环境条件复杂程度为中等，矿山生产建设规模属大型，评估级别为一级。

（3）现状评估中，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；

预测评估中，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) 矿区生产直接挖损、占压土地类型有旱地、采矿用地、其他草地和裸地，其中旱地面积 27.66hm^2 ，占 66.12%；采矿用地面积 10.35hm^2 ，24.75%；其他草地面积 1.76hm^2 ，占 4.2%；裸地面积 2.06hm^2 ，占 4.93%。

(5) 本次复垦为旱地 38.84hm^2 、其他林地 1.65hm^2 、其他草地 1.34hm^2 。复垦土地面积为 41.83hm^2 。

(6) 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和土地复垦率达到 96% 以上。

(7) 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 166.1 万元，土地复垦估算静态总投资为 1198.52 万元，动态总投资为 1813.82 万元，土地复垦总面积 41.83hm^2 ，静态亩均投资 1.91 万元，动态亩均投资 2.89 万元。

(8) 矿山近期的地质环境保护与土地复垦总费用为 658.9 万元，其中地质环境保护治理费用为 83.0 万元，土地复垦静态投资 489.9 万元，土地复垦动态投资 575.9 万元。

2、原矿山地质环境保护与土地复垦方案执行情况

自上次方案编制完成起，矿山已在矿区内设置警示牌并每月进行一次边坡监测。矿山对露天采场采坑西北部面积为 1.51hm^2 的区域实施了复垦措施，但由于还未对该复垦区域进行验收故本方案仍将其纳入复垦面积。

截至目前，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，截止目前基金账户余额 372.07 万元。

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。

建设地点：淄博市淄川区西河镇西坡地村北。

项目类型：生产矿山。

开采方式：露天开采。

生产规模：***万吨/年。

采矿证上矿区面积：0.4443km²。

开采深度：+364m 至+290m。

剩余服务年限：目前矿山设计可利用资源量剩余生产年限***年，如矿区西北部及破碎厂房压覆矿量将来具备回采条件，矿山生产年限可延长****年。

采矿证许可年限：现采矿证有效期限为 2018 年 5 月 30 日～2023 年 5 月 30 日。

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 2.6km，矿区有简易（柏油）公路与其相通，交通比较方便（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

矿山于 2018 年 5 月 30 日取得新的采矿许可证，证号*****，
发证机关：淄博市淄川区国土资源局。开采矿种：建筑石料用灰岩，开采方式：露天
开采，生产规模：***万 t/a。有效期限：有效期 2018 年 5 月 30 日至 2023 年 5 月 30
日，矿区范围由 4 个坐标拐点连线圈定，矿区面积：0.4443km²，采矿标高+364m～+290m。
各拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标一览表（2000 国家大地坐标系）

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

三、矿山开发利用方案概述

2021 年 2 月，山东中和勘测设计有限公司编制了《淄博凯运达运贸有限公司石厂建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案（修编）》，矿山开发利用方案概述如下：

（一）建设规模及工程布局

1、矿山建设规模

矿山设计生产能力为****万 t/a，生产规模属大型。

2、矿山工程布局

在矿区的东北部，已建有一工业场地，主要为破碎钙石及骨料线厂房、备件库、机修、汽修车间、过磅房以及简单的生活设施，开发方案建议采取防护措施以确保工业场地安全。矿山破碎站位于矿区东北部。

（二）矿山开采层位、矿山资源储量

1、矿山开采层位

设计开采层位为：西北部+360m~+290m 之间的矿体，东南部+345m~+290m 之间的矿体。

2、开采方式

矿层赋存于奥陶系马家沟群地层上部，矿体直接出露地表，具有典型的露天开采特征，故本矿的开采方式为露天开采方式。

3、开采工艺

矿山露天开采工艺为分水平分台段开采，台段高不超过 15m，采用多排孔爆破，采矿工艺流程为凿岩——爆破——挖掘机装车——汽车运输。

4、矿山资源储量

根据《山东省淄博市淄川区淄博凯运达运贸有限公司石厂建筑石料用灰岩矿 2020 年储量年度报告》，开采境界范围内圈定矿石保有资源储量为*****万 t，设计总边

坡压矿量*****万t，总共设计可采储量*****万t。

（三）开拓运输方案及厂址选择

1、开拓运输方案

由于本矿山为一露天矿山，矿山已开采多年，而且矿山已有公路修至+320m、+290m水平（详见总平面布置图），根据矿层埋藏与地形地质情况，结合原有矿山生产技术条件情况，因此本方案仍采用公路开拓汽车运输方案。

公路开拓汽车运输方案的优点是：①采装工作线短，可以提高矿山的开采强度。②公路曲线半径小、坡度大、降段工程量小，施工方便，新水平准备快。③汽车机动灵活，便于矿岩的分采分运。④生产管理简单。⑤生产成本相对较低。

考虑矿山厂房西侧运输道路占用资源，本次修编建议新建一条运输道路在矿区北部进入采场，根据目前矿山实际开采标高，设计道路最低水平为+290m。

2、厂址选择

淄博凯运达运贸有限公司石厂建筑石料用灰岩矿是生产矿山，现有矿山工业场地位于矿区东北部，包括破碎钙石及骨料线厂房、备件库、机修、汽修车间、过磅房以及简单的生活设施。本方案延用此处工业场地。

（四）露天开采境界

矿山开采境界的圈定是在地形地质平面图上以圈定开采境界的原则和依法划定的矿区范围内，以地质工作所控制的矿体为主要设计开采范围，开采深度以不超出储量计算边界和满足最小底平面为原则，境界圈定结果见表 1-2：

表 1-2 露天开采境界圈定结果表

项目名称	单位	矿区
境界地表尺寸：长	m	887
宽	m	490
采场底部尺寸：长	m	687
宽	m	340
最高境界标高	m	+364
最低开采标高	m	+290
采场最大垂直深度	m	38
台段坡面角	°	70
采场最终边坡角	°	55

（五）废石综合利用（处理）方案

本矿山开采过程中基本不产生废石废料，因此不设置废石场。

（六）矿山排水

淄博凯运达运贸有限公司石厂建筑石料用灰岩矿是一露天矿，矿区内地层出露地表，矿层为一缓倾斜的单斜层，裸露地表，岩性以五阳山组中厚层至厚层云斑状石灰岩为主，透水不含水，最低开采标高高于当地最低侵蚀基准面。影响矿山开采的水源主要为大气降水，采坑露天开采部分可自流排水。矿区北部受断层影响，矿层底板标高下降 20m 左右，致使该区域为凹陷开采。

本矿山为凹陷式开采矿山，其矿山排水为雨水，采用以下几种方式：

1、潜水泵排水

该矿为凹陷式采场，正常情况下，矿坑无积水，遇强降雨或特大暴雨，需借助潜水泵排水。

①采坑平均降水汇水量预测

矿坑汇水面积 $F=185819.6 \text{ m}^2$

年平均降水量 $A=0.8378 \text{ m}$ (根据淄川区气象站资料统计确定)

疏干时间 $t=92 \text{ 天}$ (按雨季三个月算)

入渗系数 $\Phi=0.2$ (经验系数)

矿坑雨季平均日汇入量：

$$F \cdot A \cdot (1-\Phi) = 185819.6 \times 0.8378 \times (1-0.2)$$

$$Q = \frac{F \cdot A \cdot (1-\Phi)}{t} = \frac{185819.6 \times 0.8378 \times (1-0.2)}{92} = 1353.7 \text{ (m}^3/\text{天})$$

②采坑日最大降水汇水量预测

最大日降水量 $A_{\text{max}}=0.1685 \text{ m}$ (根据淄川区 2003 年 8 月 5 日气象资料确定)。

$$Q_{\text{max}}=F \cdot A_{\text{max}} \cdot (1-\Phi)=185819.6 \times 0.1685 \times (1-0.2)=25048.5 \text{ (m}^3/\text{天})$$

$$Q_{3\text{max}}=F \cdot A_{\text{max}} \cdot (1-\Phi)=185819.6 \times 0.1685 \times 3 \times (1-0.2)=75145.5 \text{ (m}^3/\text{3 天})$$

③ 矿坑排水方案：

根据采场的坑内涌水情况，采场采坑内的汇水主要是大气降水，采坑日最大汇水量为 25048.5 m^3 ，3 日最大汇水量为 75145.5 m^3 。

矿山应配备 DF85-45 型卧式多级离心泵，流量 $Q: 97 \text{ m}^3/\text{h}$ ，扬程 $H: 168 \text{ m}$ ，及时

把矿坑积水排出，11天即可排水 25048.5 m^3 ，不会影响矿山采剥运输工作。

2、在采场内运输道路一侧和工业场地一侧设排水沟，将采场内积水及时排走，在雨季安排专人清理维护排水沟。工业场地排水沟尺寸为断面： $2.0\text{m}\times 1.0\text{m}\times 1.0\text{m}$ （上底 \times 下底 \times 高），道路一侧排水沟断面： $1.0\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ （上底 \times 下底 \times 高）。

四、矿山开采历史与现状

（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正常生产矿山，矿山于2002年首次取得采矿权，几经延续，原采矿许可证为*****，有效期为2017年12月30日至2018年5月30日，开采标高为+364m至+328m，矿区面积 44.43hm^2 ，原生产规模****万t/a，批准开采建筑石料用灰岩。2018年6月，矿区在原矿区规模基础之上进行扩界、扩能，将采矿许可证（*****），有效期延续至2018年5月30日至2023年5月30日，开采标高变更为+364m至+290m，矿区面积不变仍未 44.43hm^2 ，生产规模扩大至*****万t/a。淄博凯运达运贸有限公司石厂通过近几年的发展，积累了一定的资金、设备和技术力量。矿山现有设备包括小松300挖掘机4台、小松360挖掘机4台、小松400挖掘机2台；龙工955B装载机6台；德龙自卸汽车（20t）35辆；YQ90型潜孔钻机6台；洒水（降尘）车14辆；工业场地1处，破碎系统4条。

（二）矿山开采现状

根据企业提供的资料和现场踏勘，矿山开采形成1个采坑（见照片1），面积 33.05hm^2 ，目前整个矿区基本已采至最低开采标高，西南侧已开采至矿区边界。根据《山东省淄博市淄川区淄博凯运达运贸有限公司石厂建筑石料用灰岩矿2020年储量年度报告》，截止2020年12月31日，开采境界范围内圈定矿石保有资源储量为***万t，设计总边坡压矿量*****万t，总共设计可采储量*****万t。由于矿区西北角为两镇交界处，且处于复垦保护区内，目前尚不能开采，约占用资源量共***万t。另外由于破碎站厂房及配套设施、运输道路等布置在矿区范围以内，由于受场地位置的影响，暂时不具备搬迁条件，此部分压覆矿量暂时无法开采，压覆资源量共*****万t。介于上述原因，目前不能动用的资源储量约为*****万t。

目前暂时可以布置采矿工程的主要为矿区东南小部分区域，矿石量为*****万t，

扣除边坡压矿量*****万t, 设计可利用资源量为*****万t。设计开采损失率为**%, 则设计可采出资源量=设计可利用资源量×回采率=*****×(*-*-%)=****万t。未形成终了平台和边坡。



照片1 采场现状

(三) 相邻矿山分布与开采情况

根据调查, 矿区周边 2km 范围之内无采矿权分布。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

项目区地处北温带，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，一月份气温最低，在-2℃以下，极端最低气温为-23℃，七月份气温最高，平均在26℃以上，极端最高气温42.1℃，矿区年平均降水量700mm~900mm，最多年份（1964年）为1237.1mm，最少年份（1965年）为384mm。日最大降水量166mm（1964年8月12日），年平均降水日为81.9天，降水多集中在夏季，占全年降水总量的61%。矿区全年平均光照时间为2551.9小时，平均相对湿度是64%，无霜期180—220天。

(二) 水文

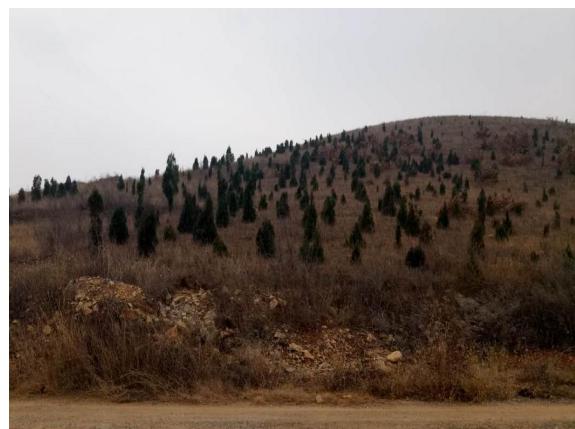
矿区及周围地表水系不发育，无河流、湖泊、水库等地表水体。

(三) 地形地貌

项目区位于鲁山山脉的北缘，为丘陵地貌，地形平缓，现采场底板实际标高在290m~301m，开采最大高差约45m。

(四) 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（见照片1）。



照片1 项目区周边典型地类照片

（五）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^2 ，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^2 ，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^2 ，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^2 ，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，土体干燥，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古生界奥陶系，马家沟群八陡组 $O_{2-3}b$ 厚 $117\sim151$ 米，可分六个小的岩性段，自下而上为：

$O_{2-3}b^1$ 深灰色存层微晶灰岩，中部 4 米厚的白云质灰岩，为第一矿层，厚 8-33 米。

$O_{2-3}b^2$ 黑灰色白云质细晶灰岩，厚 3-9 米。

$O_{2-3}b^3$ 深灰色微晶灰岩，厚 11-40 米，为第二矿层。

$O_{2-3}b^4$ 豹皮状微晶灰岩，厚 4-11 米。

$O_{2-3}b^5$ 青灰色厚层状微晶灰岩，顶部夹一层 1 米厚的白云质灰岩，为第三矿层，厚 17-34 米。

$O_{2-3}b^6$ 上部为白云质岩石灰岩、下部为白云质岩与石灰岩互层，本岩性段出露不全，仅见厚 34-63 米。

（二）地质构造

1、区域地质

本区大地构造位置处于华北陆块（I），鲁西隆起（II），鲁中隆起区（III），泰山—沂山断隆（IV），邹平-周村凹陷（V）南部。

该区地层属华北地层区鲁西地层分区，淄博—新泰地层小区，古生代地层比较发育。区内出露地层主要为奥陶系马家沟群、石炭系月门沟群本溪组。

2、矿区地质

矿区构造较为简单，主要是单斜构造，岩层走向 60° ，倾向 330° 倾角为 $10^\circ\sim15^\circ$ ，

平均 12° 。在开采过程中，矿区中北部揭露一断层，走向北东，倾向西北，倾角 70° ，断距约 28m，致使断层南部矿层降低约 18m。矿区中南部部揭露一断层，走向北东，倾向西北，倾角 70° ，断距约 37m，致使断层南部矿层降低约 37m。

矿区内无岩浆岩出露。

（三）水文地质

本区地貌为丘陵地形，地表水不发育。大气降水及地表水对矿山开采影响小。

矿床最低开采标高+290m，高于当地地下水位标高+220m，地下水对矿层开采无影响。

影响矿山开采的水源主要为大气降水，矿山扩界后变为凹陷式露天开采，雨季矿坑有积水，借助潜水泵排出矿坑。

综合评价，该开采区水文地质条件简单。

（四）工程地质

矿山开采结束后，最高边坡在矿区西侧，开采终了边坡倾向与岩层倾向多为斜交。终了边坡角为 55° ，边坡稳定，台阶坡面角 70° ，台阶高度 $\leq 15m$ ，开采边坡及最终边坡稳定性较好。

矿区内工程地质岩组为新鲜—弱风化石灰岩。新鲜—弱风化石灰岩结构致密、普氏硬度系数 $f=3\sim 8$ ，裂隙较少，稳定性好，不易产生崩塌、滑坡等地质灾害现象。

矿层基本裸露，剥离量小，适于露天开采。矿山露天开采过程中选择合适的边坡角，最终边坡角一般小于 60° ，产生滑坡和泥石流的可能性甚小，对矿山生产的威胁性不大。

矿床工程地质条件简单。

（五）矿体地质特征

矿床赋存于奥陶系马家沟群八陡组，主要开采第一层矿，以层状、厚层状产出，矿层呈单斜构造，矿层产状与地层产状一致，走向 60° ，倾向 330° ，倾角 $10^{\circ}\sim 15^{\circ}$ ，平均 12° 。矿区范围内矿层南北长 895m，东西宽 500m。赋存标高+364m~+290m。

三、矿区社会经济概况

淄川区东西长 49km，南北宽 42km，总面积 $999km^2$ ，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。2019 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，镇政府驻地位于广仁村。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。交通线路主要是湖南路纵贯南北，与博西公路相接，西河，淄河和张庄公路紧靠三坡地，三黄崖而过，村路纵横交织，交通便利。西河镇系丘陵地带，东、西、南三面环山，东西最大距离 13 公里，南北最大距离 10 公里，全镇土地面积 36700 公顷，其中耕地面积 897 公顷。主要山脉有玉皇山、庙子岭、郭家顶、旮旯山、黄崖围、古坪洲、苍龙峡、油篓寨、大劈山。作物适合种植小麦、玉米、高粱、谷子、黍子。经济作物主要有大豆、地瓜、芝麻、花生、部分蔬菜。全镇植被面积 630 公顷，覆盖率 15%。镇内主要发展耐火材料、水泥、煤炭、家具、化工、大理石、酿造、建陶、机械制作、食品加工等产业。主要产品有多种型号耐火材料、硅酸盐水泥、化工产品、大理石石材制作、红木家具制作、机械制作、食品加工、日用陶瓷、机械制造等。以西河煎饼为主的食品加工业遍布全镇，是红木家具之乡。

表 2-1 西河镇近三年经济概况（资料来源淄川区西河镇政府网）

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)
2018	11180	37053	31150	0.48	11543	15580
2019	14000	37189	31054	0.48	12280	17140
2020	12250	37254	31141	0.48	13070	17650

四、矿区土地利用现状

淄博凯运达运贸有限公司石厂共占地 44.43hm²，根据淄博市淄川区自然资源局提供的土地利用现状图（土地利用现状图日期：2018 年 12 月 31 日），项目区范围内土地类型主要为旱地、其他草地、采矿用地和裸岩石砾地，无基本农田。目前因部分露天采场开采活动等损毁部分土地，压占区和挖损区外基本保持原始植被状态。矿区土地利用现状见下表 2-2。

表 2-2 矿区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积	占总面积比例%
01	耕地	0103	旱地	27.31	61.47
04	草地	0404	其他草地	4.49	10.11
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	10.05	22.62
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	2.58	5.81
合计				44.43	100.00

表 2-3 矿区土地利用权属表 单位: hm²

土地权属		现状地类				合计
		01 耕地	04 草地	06 工矿仓储用地	12 其他土地	
		0103	0404	0602	1207	
乡镇	权属	旱地	其他草地	采矿用地	裸岩石砾地	
西河镇	西坡地村	26.04	0	9.39	1.96	37.39
龙泉镇	泉头村	1.27	4.49	0.66	0.62	7.04
合计		27.31	4.49	10.05	2.58	44.43

项目区内土壤类型为褐土，土体干旱，表土质地适中，保水保肥性差，透水性较差。项目区旱地、草地处土层较薄，生产能力较低，土体厚度约为 20~40cm，土壤反应呈微碱性至碱性，土壤 PH 值大于 7。项目区耕地常年种植小麦、花生、玉米等，年亩产约 450kg；林地处多种植松树，保持水土。

项目区范围内共有耕地 27.31hm²，全部为旱地，占矿区总面积的 61.47%。土壤质地为褐土，土壤疏松，肥力较高。耕地质量良好，耕作层厚度为 30cm，土体厚度为 30cm，PH 值大于 7。

项目区范围内共有草地面积 4.49hm²，全部为其他草地，占整个矿区面积的 10.11%。土层较薄，土体厚度约为 20cm，PH 值 7 左右。

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿区位于低山丘陵地带，矿区及附近未发现文化古迹、风景区，开采过程中不会破坏文化古迹。矿区范围内有简易工业场地，矿山除采矿工作外，无其他人类工程活动。

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

首先采用全站仪对于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 1:2000 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 1:200 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。

二、矿山地质环境影响评估

(一) 评估区范围和评估级别

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。淄博凯运达运贸有限公司石厂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引起的崩塌，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，及运输道路、工业场地、办公区对原始地形地貌景观的破坏等。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) 通过现场调查，评估区内未发生过崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝和地面沉降等地质灾害。

矿区属低山丘陵地貌，矿区最大标高+350m，最小标高+290m，相对高差 60m，矿区及周边土层较薄，植被不甚发育，基岩裸露，自然条件下发生滑坡、崩塌、泥石流的地质环境条件弱发育～不发育。

(2) 由于矿区以往的露天开采，矿山目前尚未形成终了平台，目前开采平台

最低标高为+290m, 矿区分布有4个开采平台, 依次为+335m边坡、+335m平台、+320m边坡、+320m平台、+305m边坡、+305m平台、+290m边坡、+290m平台, 现有露天采场边坡较为稳定, 发生崩塌地质灾害的可能性小, 危险性小。

(3) 根据现场调查, 矿区开采方式为露天开采, 采坑设计开采标高+364~+290m。矿层的开采在当地侵蚀基准面+220m之上, 地表水、地下水对矿层的开采均无影响, 因此, 未来矿坑充水条件主要是大气降水。矿坑水来源主要为大气降水, 矿山开采为凹陷式露天开采, 雨季矿坑有积水, 借助潜水泵和排水沟排出矿坑。矿区基岩富水性弱, 与区域含水层、地表水联系不密切。

(4) 矿山采用自上而下水平分台阶露天开采方式, 将形成一露天采场, 露天采场、工业场地、办公区和运输道路对地形地貌景观及土地资源造成破坏。

(5) 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。确定本次矿山地质环境影响评估的范围为: 采矿许可证核准的矿区范围加东北部工业场地、办公区和运输道路范围, 故本次矿山地质环境评估区的总面积为53.34hm², 拐点坐标见下表。

表3-1 评估区主要拐点坐标一览表(国家2000大地坐标系)

拐点编号	X	Y
P1	*****	*****
P2	*****	*****
P3	*****	*****
P4	*****	*****
P5	*****	*****
P6	*****	*****
P7	*****	*****
P8	*****	*****
P9	*****	*****
P10	*****	*****
P11	*****	*****

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 评估区内破坏土地利用类型为旱地、其他草地、采矿用地、裸岩石砾地。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旱地、其他草地、采矿用地、裸岩石砾地。

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 表 B.1(评估区重要程度分级表)，见表 3-2，评估区重要程度分级确定为重要区。

表 3-2 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****万 t/a，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（国土资源部 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 3-3，该矿山生产建设规模属大型矿山。

表 3-3 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

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矿区地质构造较简单，矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，对采场充水影响小。

④现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小。

⑤截止2020年12月底，矿山采场边坡较稳定，未发生过地质灾害现象。

⑥地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，矿区北部受断层影响，矿层底板标高下降20m左右，致使该区域为凹陷开采，需借助潜水泵排水。地形坡度一般大于35°，相对高差60m，岩层倾向与采坑方向多为反向坡。

综上条件分析，根据表3-4，该矿山地质环境复杂程度为复杂。

表 3-4 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
1.采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于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。	1.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。	1.采场矿层（体）位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层、或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于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。
2.矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎	2.矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层，残坡积层、基岩风化破碎带厚度5~10m、稳	2.矿床围岩岩体结构以巨厚层状一块状整体结构为主，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

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, 边坡外倾软弱结构面或危岩发育, 易导致边坡失稳。	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。	好, 采场边坡岩石较完整到完整, 土层薄, 边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩, 边坡较稳定。
3.地质构造复杂, 矿床围岩岩层产状变化大, 断裂构造发育或有全新世活动断裂, 导水断裂切割矿层(体)围岩、覆岩和主要含水层(带)或沟通地表水体, 导水性强, 对采场充水影响大。	3.地质构造较复杂。矿床围岩岩层产状变化较大, 断裂构造较发育, 切割矿层(体)围岩、覆岩和含水层(带), 导水性差, 对采场充水影响较大。	3.地质构造比较简单, 矿床围岩岩层产状变化小, 断裂构造较不发育, 断裂未切割矿层(体)围岩、覆岩, 对采场充水影响小。
4.现状条件下原生地质灾害发育, 或矿山地质环境问题的类型多, 危害大。	4.现状条件下矿山地质环境问题的类型较多、危害较大。	4.现状条件下, 矿山地质环境问题的类型少、危害小。
5.采场面积及采坑深度大, 边坡不稳定易产生地质灾害。	5.采场面积及采坑深度较大, 边坡较不稳定, 较易产生地质灾害。	5.采场面积及采坑深度小, 边坡较稳定, 不易产生地质灾害。
6.地貌单元类型多, 微地貌形态复杂, 地形起伏变化大, 不利于自然排水, 地形坡度一般大于 35° , 相对高差大, 高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向。	6.地貌单元类型较多, 微地貌形态较复杂, 地形起伏变化中等, 自然排水条件一般, 地形坡度一般 $20^{\circ} - 35^{\circ}$, 相对高差较大, 高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交。	6.地貌单元类型单一, 微地貌形态较简单, 地形较平缓, 有利于自然排水, 地形坡度一般小于 20° , 相对高差较小, 高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡。
注: 采取就上原则。前 6 条中只有一条满足某一级别, 应定为该级别。		

(4) 评估级别的确定

综上所述, 评估区重要程度属重要区, 矿山地质环境复杂程度为复杂, 矿山生产建设规模为大型。根据表 3-5, 确定矿山地质环境影响评估精度分级为一级。

表 3-5 矿山地质环境影响评估精度分级表

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

	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

(5) 矿山地质环境影响程度分级标准

矿山地质环境影响程度根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(D Z/T0223-2011) 矿山地质环境影响程度分级表进行确定(见下表)。

表 3-6 矿山地质环境影响程度分级表

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
严重	地质灾害规模大,发生的可能性大;影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全;造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元。受威胁人数大于 100 人。	矿床充水主要含水层结构破坏,产生导水通道;矿井正常涌水量大于 10000m ³ /d;区域地下水水位下降;矿区周围主要含水层(带)水位大幅下降,或呈疏干状态,地表水体漏失严重;不同含水层(组)串通水质恶化;影响集中水源地供水,矿区及周围生产、生活供水困难。	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大;对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重。	破坏基本农田;破坏耕地大于 2 公顷;破坏林地或草地大于 4 公顷;破坏荒草地或未开发利用土地大于 20 公顷。
较严重	地质灾害规模中等,发生的可能性较大;影响到村庄、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安全;造成或可能造成直接经济损失 100~500 万元。受威胁人数 10~100 人。	矿井正常涌水量 3000~10000m ³ /d;矿区及周围主要含水层(带)水位下降幅度较大,地下水呈半疏干状态;矿区周围地表水漏失较严重;影响矿区及周围部分生产生活供水。	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大;对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较严重。	破坏耕地小于等于 2 公顷;破坏林地或草地 2~4 公顷;破坏荒草地或未开发利用土地 10~20 公顷。
较轻	地质灾害规模小,发生的可能性小;影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施;造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元。受威胁人数小于 10 人。	矿井正常涌水量小于 3000m ³ /d;矿区及周围主要含水层水位下降幅度小;矿区周围地表水未漏失;未影响矿区及周围生产生活供水。	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小;对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。	破坏林地或草地 小于等于 2 公顷;破坏荒山或未开发利用土地 小于等于 10 公顷。
注: 分级确定采取上一级别优先原则,只要有一项要素符合某一级别,就定为该级别。				

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

1、地质灾害类型的确定

根据国土资源部国土资发[2004]69号文《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》技术要求，地质灾害危险性评估灾害类型主要为崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝及地面沉降等。

矿区及周围没有发生过崩塌、滑坡等地质灾害。根据评估区的地质环境条件及现场实地调查，对上述灾种的致灾条件及致灾可能性分析如下。

（1）崩塌：矿山为露天开采，开采深度较大，采坡面坡面角为70°，存在部分不稳定的岩块，局部存在崩塌的隐患。

（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。

（4）地面塌陷、地裂缝及地面沉降

矿山开采方式为露天开采，无地下采矿和抽水活动，岩溶裂隙不发育。所以评估区发生地面塌陷、地裂缝及地面沉降灾害的危险性小。

综上所述，评估区地质灾害危险性评估的灾害类型确定为崩塌。

2、地质灾害危险性现状评估

通过调查走访，矿山开采以往未发现过崩塌地质灾害现象。该矿为露天开采，台阶高度≤15m，台阶之间有开采平台，发生崩塌地质灾害的可能性小。

综上所述，现状评估矿山地质灾害影响程度较轻。

3、地质灾害危险性预测评估

根据开发利用方案，开采终了以后，形成露天采坑，台阶高度≤15m，坡面角70°，安全平台3m，采场最终边坡角55°，开采深度+364.00～+290.0m，采场边坡基本稳定，依据设计开采一般不会引发边坡失稳，不会产生崩塌、滑落、泥石流。预测矿山开采引发或加剧崩塌地质灾害的危险性小。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、含水层影响性现状评估

（1）含水层结构现状评估

前期矿山开采已开采至最低标高+290m 水平，最低开采标高高于当地地下水位标高+220m，未揭露地下水。因此现状评估评估区内对含水层结构影响较轻。

（2）含水层水量、水位现状评估

矿山已开采多年，未开采地下水。通过调查，矿山开采期间无地表水漏失、泉井干涸等现象。因此现状评估评估区内对含水层水量、水位影响为较轻。

（3）含水层水质现状评估

为了解矿区地下水水质的情况，在矿区附近村庄取水样 1 件，根据分析结果，水质评价均符合地下水III类标准（见附件水样检测结果），生产用水循环使用不外排，不影响当地生产生活。

因此矿山生产活动对含水层水质的影响现状评估为较轻。

2、含水层破坏预测评估

（1）含水层结构预测评估

矿山已开采至最低标高+290m 水平，后期开采不会破坏含水层，预测矿山生产对含水层结构的影响为较轻。

（2）含水层水量、水位预测评估

矿山后期开采过程中不会开采地下水，不会对含水层水量、水位造成影响，预测矿山生产对含水层水量、水位的影响为较轻

（3）含水层水质预测评估

矿山开采矿石为建材用灰岩矿，其化学成分稳定，矿体及围岩不含对人体有害的放射性元素。矿山生产用水水量小，基本不外排。因此预测矿山生产对地下水水质影响为较轻。

综上所述，矿山生产活动对含水层的影响预测评估为较轻。

（四）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

1、地形地貌景观影响性现状评估

评估区内无自然保护区、人文景观、风景旅游区，矿区远离城市及主要交通干线。现有采场、工业场地和办公区的原始地形地貌和原有植被均遭到破坏，对地形地貌景观影响程度为严重；运输道路及评估区内其他区域对原始地形地貌景观影响程度为较

轻。

2、开采对地形地貌景观影响的预测评估

矿山采用自上而下分台阶开采，开采终了后，将形成一个露天采场，露天采场内原始地形地貌和原有植被将全部破坏，露天采场、工业场地和办公区对原生地形地貌景观影响程度为严重；运输道路及评估区内其他区域对原始地形地貌景观影响程度为较轻。

（五）矿区水土环境污染破坏现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状评估

根据前文中对附近村庄井水水质分析结果，井水水质为良好，说明矿区地下含水层水质良好，现状评估矿区水环境汚染影响程度为较轻。本矿开采矿体为石灰岩，矿石的化学成分主要有 CaO、MgO、SiO₂、Fe₂O₃、K₂O、Na₂O、f-SiO₂、SO₃、Cl⁻等。矿石不含汞、砷及放射性等有害元素，不会对矿区土壤造成影响。

综上所述，评估区水土环境污染现状评估影响程度为较轻。

2、矿区水土环境污染预测评估

矿山爆破作业使用的炸药，其残留化学成分含有少量硝酸盐和亚硝酸盐，溶解在大气降水中，补给地下水，理论上会对周边地下水和地表水水质造成一定影响。然而，矿山爆破炸药用量较小，且大部分随矿石运离矿区，仅少量残留随雨水下渗，其过程缓慢，加之地下水的稀释，对地下水水质影响较轻。

本矿开采矿体为石灰岩，矿石的化学成分主要有 CaO、MgO、SiO₂、Fe₂O₃、K₂O、Na₂O、f-SiO₂、SO₃、Cl⁻等。矿石不含汞、砷及放射性等有害元素，不会对矿区土壤造成影响。

预测评估，评估区水土环境污染影响程度为较轻。

（六）评估结果

1、矿山地质环境影响现状评估

现状条件下，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；现有采场、工业场地和办公区对地形地貌景观影响程度为严重，运输道路及其他区域对地形地貌景观影响程度为较轻；水土环境汚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 41.06hm²，较轻区为 12.28hm²（见下表）。

表 3-7 矿山地质环境影响程度现状评估结果分区表

评估分区	分布范围	地质灾害	含水层破坏	地形地貌景观	水土环境汚染	面积 (hm ²)	综合评估结果
严重区	露天采场、工业场地、办公区	小	较轻	严重	较轻	41.06	严重
较轻区	运输道路及评估区其他范围	小	较轻	较轻	较轻	12.28	较轻
合计	-	-	-	-	-	53.34	-

2、矿山地质环境影响预测评估

预测条件下，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；露天采场、工业场地和办公区的原生地形地貌和原有植被均遭到破坏，对地形地貌景观影响程度为严重，运输道路及其他区域对地形地貌景观影响程度为较轻；水土环境汚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 46.26hm²，较轻区为 7.08hm²（见下表）。

表 3-8 矿山地质环境影响程度预测评估结果分区表

评估分区	分布范围	地质灾害	含水层破坏	地形地貌景观	水土环境汚染	面积 (hm ²)	综合评估结果
严重区	露天采场、工业场地、办公区	小	较轻	严重	较轻	46.26	严重
较轻区	运输道路及评估区其他范围	小	较轻	较轻	较轻	7.08	较轻
合计	-	-	-	-	-	53.34	-

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

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

矿区内目前已经形成一个露天采场，矿山在未来开采时将对其造成重复损毁，矿山未形成终了平台以及边坡。在项目区生产期，原有工业场地、办公区和运输道路会

压占部分土地，露天开采会形成露天采场，各单元土地损毁类型具体分析如下：

原有工业场地、办公区和运输道路对土地资源造成压占损毁，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，以上压占单元后期留续使用，将对土地造成重复损毁。

矿山开采形成露天采场严重破坏了地表的土壤和植被，对周边生态环境影响较大。

本项目土地损毁时序为：①办公区、工业场地、运输道路→②露天采坑已损毁区域→③露天采坑拟损毁区域。

复垦区损毁土地时序详见下表。

表 3-9 土地损毁时序表

损毁单元	损毁时间
运输道路	2002 年至 2031 年 1 月
工业场地	2002 年至 2031 年 1 月
办公区	2002 年至 2031 年 1 月
+320m 平台（已损毁）	2002 年至 2021 年 1 月
+320m 边坡（已损毁）	2002 年至 2021 年 1 月
+305m 平台（已损毁）	2002 年至 2021 年 1 月
+305m 边坡（已损毁）	2002 年至 2021 年 1 月
+290m 平台（已损毁）	2002 年至 2031 年 1 月
+290m 边坡（已损毁）	2002 年至 2031 年 1 月
东南+335m 平台（终了）	2021 年 2 月至 2022 年 1 月
东南+335m 边坡（终了）	2021 年 2 月至 2022 年 1 月
东南+320m 平台（终了）	2022 年 2 月至 2023 年 1 月
东南+320m 边坡（终了）	2022 年 2 月至 2023 年 1 月
东南+305m 平台（终了）	2023 年 2 月至 2023 年 7 月
东南+305m 边坡（终了）	2023 年 2 月至 2023 年 7 月
东南+290m 平台（终了）	2023 年 2 月至 2031 年 1 月
东南+290m 边坡（终了）	2023 年 2 月至 2031 年 1 月

东北+320m 平台 (终了)	2023 年 8 月至 2024 年 7 月
东北+320m 边坡 (终了)	2023 年 8 月至 2024 年 7 月
东北+305m 平台 (终了)	2024 年 8 月至 2025 年 7 月
东北+305m 边坡 (终了)	2024 年 8 月至 2025 年 7 月
东北+290m 平台 (终了)	2025 年 8 月至 2031 年 1 月
东北+290m 边坡 (终了)	2025 年 8 月至 2031 年 1 月
西北+335m 平台 (终了)	2030 年 2 月至 2031 年 1 月
西北+335m 边坡 (终了)	2030 年 2 月至 2031 年 1 月
西北+320m 平台 (终了)	2030 年 2 月至 2031 年 1 月
西北+320m 边坡 (终了)	2030 年 2 月至 2031 年 1 月
西北+305m 平台 (终了)	2030 年 2 月至 2031 年 1 月
西北+305m 边坡 (终了)	2030 年 2 月至 2031 年 1 月
西北+290m 平台 (终了)	2030 年 2 月至 2031 年 1 月
西北+290m 边坡 (终了)	2030 年 2 月至 2031 年 1 月

（二）已损毁各类土地现状

由于露天开采，因此本项目对土地的损毁目前主要表现为露天采场对土地的挖损损毁以及工业场地、办公区及运输道路对土地的压占损毁。

1、挖损损毁现状

矿山开采至今，主要对矿区西部和南部区域进行开采，矿山目前尚未形成终了平台，目前开采平台最低标高为+290m，露天开采已损毁土地面积为 33.05hm²。露天采坑对土地的损毁方式为挖损，露天采场已损毁区表土未剥离，损毁前土地类型为旱地、其他草地、采矿用地、裸岩石砾地。露天采场已损毁土地类型和面积见下表。

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	损毁类型	损毁面积 (hm ²)	小计 (hm ²)
露天采坑	挖损	旱地	21.53	21.53
		其他草地	3.53	3.53
		采矿用地	5.42	5.42

		裸岩石砾地	2.58	2.58
合计			33.05	33.05



照片 3-1 露天采场照片

2、压占损毁现状

(1) 工业场地

根据开发利用方案，工业场地主要包括破碎骨料线厂房、备件库、机修、汽修车间、过磅房以及简单的生活设施，工业场地占地约 9.16hm^2 ，其中破碎设施区占地约 3.32hm^2 ，围护结构面积 46166m^2 ，墙体厚度 0.24m ，工业场地损毁土地利用类型为旱地 3.34hm^2 、采矿用地 5.83hm^2 ，表土未剥离，损毁土体全部压实，压实土体厚度约 30cm ，砾石侵入量约 10% ，地表及道路混凝土硬化面积共约 6.13hm^2 ，硬化厚度约 10cm 。



照片 3-2 工业场地照片

(2) 办公区

矿区建有办公楼，办公楼前地面进行了柏油硬化，办公区占地 0.36hm^2 ，办公区

损毁土地利用类型为旱地 0.0040hm^2 ，采矿用地 0.35hm^2 ，表土未剥离，损毁土体全部压实，压实土体厚度约 30cm ，砾石侵入量约 5% ，地面全部硬化，硬化厚度 10cm ，土壤质量和肥力有所下降。



照片 3-3 办公区照片

(3) 运输道路

矿山周边农村道路分布广泛，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，道路采用双车道布置形式，平均宽度约 9m ，平均坡度 7% ，最大 9.0% ，采用三级矿山道路标准规划，为水泥柏油硬化路面。经现场量算，运输道路总占地面积为 0.93hm^2 ，平均宽约 9m ，长度为 1028m ，其中原有农村道路长约 380m ，道路两侧已绿化长度约 703m ，对土地的损毁主要为压占，占地类型为旱地、其他草地，农村宅基地和采矿用地，其中旱地面积 0.53hm^2 、其他草地 0.06hm^2 ，农村宅基地 0.06hm^2 ，采矿用地面积 0.29hm^2 。

矿区道路作为项目的生产和运输道路，压占土地时间较长，地面被压实，土壤质量和肥力严重下降，矿区道路已硬化，硬化厚度约 10cm ，矿区道路损毁土体厚度约 30cm ，压占区已无表土，地面坡度约为 7° 。

3、已损毁土地面积统计

综上，矿区已损毁土地面积总计 43.50hm^2 ，现状已损毁区面积、用地类型详见下表。

表 3-11 矿区已损毁土地统计表

损毁单元	损毁方式	损毁地类	损毁面积 (hm ²)	小计
工业场地	压占	旱地	3.34	9.16
	压占	采矿用地	5.83	
办公区	压占	旱地	0.0040	0.36
	压占	采矿用地	0.35	
运输道路	压占	旱地	0.53	0.93
	压占	其他草地	0.06	
	压占	农村宅基地	0.06	
	压占	采矿用地	0.29	
露天采场已 损毁	挖损	旱地	21.53	33.05
		其他草地	3.53	
		采矿用地	5.42	
		裸岩石砾地	2.58	
合 计				43.50

（三）拟损毁土地预测与评估

根据开发利用方案及矿山实际，目前各场地能满足项目需求，无拟扩建场地计划，由于工业场地压覆矿量，后期开采时将会对部分工业场地进行拆迁，故本方案暂按工业场地拆迁后剩余面积 1.49hm² 进行设计，矿山实际开采如有调整，需对本方案进行修编。

目前露天采场各台阶均已造成挖损损毁，拟损毁范围在已损毁范围的基础上继续深部挖损，前期已造成土体损毁，故本次列入已损毁土地进行核算，不再核算拟损毁面积。

根据项目开采情况，拟挖损损毁区域主要在矿区东南、西北和工业场地压占区域。可开采区拟损毁面积约 11.38hm²，露天采场各平台和边坡拟损毁土地类型和面积见下表。

表 3-12 露天采场拟损毁土地情况表

损毁单元	损毁方式	损毁时间	损毁类型	损毁面积 (hm ²)
东南+335m 平台	挖损	2021年2月至2022年1月	旱地	5.78
东南+335m 边坡		2021年2月至2022年1月		
东南+320m 平台		2022年2月至2023年1月		
东南+320m 边坡		2022年2月至2023年1月		
东南+305m 平台		2023年2月至2023年7月		
东南+305m 边坡		2023年2月至2023年7月		
东南+290m 平台		2023年2月至2031年1月		
东南+290m 边坡		2023年2月至2031年1月		
东北+320m 平台		2023年8月至2024年7月		
东北+320m 边坡	挖损	2023年8月至2024年7月	其他草地	0.97
东北+305m 平台		2024年8月至2025年7月		
东北+305m 边坡		2024年8月至2025年7月		
东北+290m 平台		2025年8月至2030年1月		
东北+290m 边坡		2025年8月至2030年1月		
西北+335m 平台		2030年2月至2031年1月	采矿用地	4.63
西北+335m 边坡		2030年2月至2031年1月		
西北+320m 平台		2030年2月至2031年1月		
西北+320m 边坡		2030年2月至2031年1月		
西北+305m 平台		2030年2月至2031年1月		
西北+305m 边坡		2030年2月至2031年1月		
西北+290m 平台		2030年2月至2031年1月		
西北+290m 边坡		2030年2月至2031年1月		
合计		-	-	11.38

表 3-13 矿区已损毁、拟损毁土地面积汇总表

损毁单元	损毁方式	损毁地类	损毁面积 (hm ²)	小计
工业场地	压占	旱地	0.02	1.49
		采矿用地	1.47	
办公区	压占	旱地	0.0040	0.36
		采矿用地	0.35	
运输道路	压占	旱地	0.53	0.93
		其他草地	0.06	
		农村宅基地	0.06	
		采矿用地	0.29	
露天采场	挖损	旱地	27.31	44.43
		其他草地	4.50	
		采矿用地	10.05	
		裸岩石砾地	2.58	
合 计				47.21

（四）土地损毁程度分析

1、土地损毁程度评价因子的选取

矿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矿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。根据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁布的《土地复垦规定》，土地压占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）。评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，本方案是根据类似工程的土地损毁因素调查情况，参考各相关学科的实际经验数据，采用限制因子分析法进行分析及划分等级，即木桶原理：影响土地损毁程度的因素较多，但其最终的损毁程度取决于对其影响最大的因素，一旦有一个因素分析土地损毁程度为重度，该损毁单元对土地损毁程度即为重度。

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

工业场地、运输道路和办公区等对土地的损毁都表现为压占损毁，其损毁土地程度具体标准如下表 3-15。

表 3-15 压占土地损毁程度分析表

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	>6hm ²
表土是否剥离	全部剥离	部分剥离	不剥离
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%

2、土地损毁程度分析

通过实地查勘，对照以上损毁等级分级标准表，对项目区土地损毁程度分析如下：

(1) 挖损损毁土地程度分析

项目区挖损损毁土地主要为露天采场，露天采场最终边坡角为 55°，挖损深度较深，最大垂直深度达 70m，根据表 3-14 以及木桶原理判断露采区对土地损毁表现为重度损毁。具体损毁程度分析结果见下表。

表 3-16 各损毁单元的挖损土地损毁程度分析因素表

评价因素	露天采场
挖损土体厚度	70m
挖损面积	444300m ²
挖损坡度	55°
积水状况	季节性积水

(2) 压占损毁土地程度分析

1) 工业场地: 损毁土地面积 1.49hm^2 , 由于房屋建筑物以及地面硬化的建设, 地表已全部压实, 砂石含量约 10%, 使其失去原来的功能。根据表 3-15, 工业场地压占面积为重度、损毁土体厚度中度、地面全部压实为重度、砂石含量侵入量为中度, 综合损毁程度为重度损毁。

2) 办公区: 损毁土地面积 0.36hm^2 , 由于房屋建筑物以及地面硬化的建设, 地表已全部压实, 砂石含量约 5%, 使其失去原来的功能。根据表 3-15, 办公区综合损毁程度为重度损毁。

3) 运输道路: 运输道路面积为 0.93hm^2 , 全部压实, 地面硬化, 损毁土体厚度约 30cm, 砂石含量约 10%。根据表 3-15 压占土地损毁程度分析表, 运输道路损毁程度为重度损毁。

综上分析, 矿区损毁土地面积共计 47.21hm^2 , 损毁方式为压占损毁、挖损损毁。复垦区损毁土地程度统计见下表。

表 3-17 复垦区损毁土地程度统计表

损毁单元	损毁方式	损毁程度	损毁地类	损毁面积 (hm^2)	小计
工业场地	压占	重度	旱地	0.02	1.49
			采矿用地	1.47	
办公区	压占	重度	旱地	0.004	0.36
			采矿用地	0.35	
运输道路	压占	重度	旱地	0.53	0.93
			其他草地	0.06	
			农村宅基地	0.06	
			采矿用地	0.29	
露天采场	挖损	重度	旱地	27.31	44.43
			其他草地	4.50	
			采矿用地	10.05	
			裸地	2.58	
合 计				47.21	

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问题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 3-18）。

表 3-18 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

根据前文对评估区地质灾害、含水层、地形地貌景观和水土环境污染现状和预测评估结果，以及防治难易程度，对矿山地质环境保护与恢复治理进行分区，将评估区分为 2 个区，采场为 I 区重点防治区，其他区域为 II 区一般防治区（见下表）。

I 区重点防治区面积 46.26hm^2 ，为现状评估和预测评估的严重区，主治理恢复对象为评估区内的露天采场、工业场地和办公区，地质灾害危险性为小，对含水层影响程度为较轻，对地形地貌景观影响程度为严重，对水土环境影响程度为较轻，面积 46.26hm^2 。主要地质环境问题：地形地貌景观破坏。

II 区一般防治区面积 7.08hm^2 ，为现状评估和预测评估的较轻区，评估区内除重

点防治区以外的区域均为一般区，地质灾害危险性为小，对含水层影响程度为较轻，对地形地貌景观影响程度为较轻，对水土环境影响程度为较轻，面积 7.08hm^2 。

表 3-19 矿山地质环境防治分区表

分区	编 号	面积 (hm^2)	确定要素				
			分布范围	危害对象	危害程度	防治难度	保护与治理措施
重点区	I	46.26	露天采场、工业场 地、办公区	工作人员机 械设备地形 地貌景观	严重	难度大	严格按照开发 利用方案要求 进行开采，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	II	7.08	评估区其他区域	-	较轻	难度小	对零星损毁土 地进行复垦

（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 47.21hm^2 ，复垦区范围包括露天采场、工业场地、办公区和运输道路。损毁土地全部纳入复垦责任范围。复垦责任范围面积 47.21hm^2 。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

复垦责任区内无灌溉设施，无农作物。复垦责任区面积为 47.21hm^2 ，依据淄川区土地利用现状图（2018 年 12 调绘，2018 年度土地变更数据，2000 国家大地坐标系，1985 国家高程基准），复垦区损毁土地类型主要包括旱地、其他草地、采矿用地、农村宅基地和裸岩石砾地，复垦区不占用永久基本农田。复垦责任区占用土地利用类型见下表。

表 3-20 复垦责任区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm^2)	占总面积 比例 (%)
01	耕地	0103	旱地	27.86	59.00
04	草地	0404	其他草地	4.56	9.66

06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	12.15	25.74
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.06	0.13
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	2.58	5.46
合计				47.21	100

2、土地权属状况

复垦责任区内 47.21hm² 土地权属为淄川区西河镇西坡地村。地块位置、四至、面积、期限以及相关权利与义务均明确。

表 3-21 复垦区土地权属统计表

权属		现状地类					合计/hm ²
		01 耕地	04 草地	06 工矿仓储用地	07 住宅用地	12 其他土地	
乡镇	村	0103	0404	0602	1006	1207	
		旱地	其他草地	采矿用地	农村宅基地	裸岩石砾地	
西河镇	西坡地村	26.59	0.07	11.49	0.06	1.96	40.17
龙泉镇	泉头村	1.27	4.49	0.66	0	0.62	7.04
合计		27.86	4.56	12.15	0.06	2.58	47.21

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

矿山采用露天开采。根据矿山地质环境影响现状与预测评估结论，发生崩塌的危险性为小，对含水层影响小，矿山露天采场等对地形地貌景观破坏为严重，对水土环境汚染为较轻。预防和治理的可行性分析如下：

矿山露天开采采用上向水平分台阶采矿法，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监测、水质检测和土壤污染监测，监测方式、方法在技术上都是成熟，具有可行性。

根据开发利用方案方案，矿山露天开采采用自上而下水平分台阶开采，最终形成露天采场。边坡、平台可通过削坡、穴坑植树、覆土绿化等措施可治理为林地、草地。工业场地和办公区经砌体拆除、翻耕、覆土、平整，复垦为旱地；原有运输道路保留为农村道路，新建运输道路通过在路两侧种植树木复垦为农村道路。

（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，使矿区土地得到合理保护。

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

复垦责任区内土地类型主要为旱地、其他草地、农村宅基地、采矿用地和裸岩石砾地，其中旱地面积 27.86hm^2 ，占 59.00%，其他草地面积 4.56hm^2 ，占 9.66%，采矿用地面积 12.15hm^2 ，占 25.74%，农村宅基地面积 0.06hm^2 ，占 0.13%，裸岩石砾地面积 2.58hm^2 ，占 5.46%。复垦区土地损毁类型为压占和挖损。

表 4-1 复垦区土地利用现状表 单位： hm^2

一级地类		二级地类		面积 (hm^2)	占总面积比例 (%)
01	耕地	0103	旱地	27.86	59.00
04	草地	0404	其他草地	4.56	9.66
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	12.15	25.74
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.06	0.13
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	2.58	5.46
合计				47.21	100

（二）土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评价是一种预测性的土地适宜性评价，是依据土地利用总体规划及相关规划，按照因地制宜的原则，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，根据原土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见等，在经济可行、技术合理的条件下，确定拟复垦土地的最佳利用方向（明确至二级地类），划分土地复垦单元。一般的土地适宜性评价是根据土地的自然和社会经济属性，研究土地对某一现状用途或预定用途的适宜程度，即某块土地针对这类特定利用方式是否适宜，如何适宜，其适宜程度如何，做出等级的评定。因此，与一般的土地适宜性评价相比，土地复垦适宜性评价在评价对象、单元划分、评价目的与时效等方面具有较大的差异。

土地复垦适宜性评价在复垦工作中起着重要的作用，是确定损毁土地复垦利用方向的前提和基础，为合理复垦利用损毁土地资源提供科学依据，避免土地复垦的盲目性。土地复垦适宜性评价是复垦方案中可行性分析的重要内容，在方案中起到承上启下的作用，包括：为最终复垦方向的确定提供决策依据；为复垦技术的选择提供参考；

为因地制宜地制定复垦标准提供依据；通过参与式评价，使土地复垦更加民主、公开。

1、适宜性评价原则

（1）服从地区土地利用总体规划，与其他规划相协调原则

在确定待复垦土地适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况，还要考虑区域性土地利用总体规划，着眼地区社会经济和项目生产建设的发展，避免盲目投资、过度浪费土地资源。

（2）因地制宜，农用地优先原则

矿山开采将进一步恶化土地利用的条件，土地复垦应因地制宜，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧、宜渔则渔。同时，复垦区内土地的利用条件相对优越，复垦方向应以农业用地为主，尽量复垦为耕地。

（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的被损毁土地复垦适宜性评价时，既要考虑它的自然属性，也要考虑它的社会经济属性，更要考虑土地资源的合理利用和生态保护，将自然因素、社会因素和经济因素相结合，确定合适的复垦方向，才能创造最大的综合效益。

（4）主导性限制因素与综合平衡原则

影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括土壤、气候、原有土地类型、损毁程度、交通和社会需求等多方面，但各种因素对土地利用方向的影响程度不同，在确定待复垦土地的利用方向时，除了综合分析对比各种影响因素之外，还要选择其中的主导因素作为评价的主要依据，按照主导因素确定其适宜的利用方向。

（5）综合效益最佳原则

在确定被损毁土地复垦利用方向时，应首先考虑其可垦性和综合效益，根据被损毁土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，选择最佳利用方向，在充分考虑承受能力的基础上，以最小的复垦投入从待复垦土地中获取最佳的经济效益、生态效益和社会效益。

（6）动态和土地可持续利用原则

待复垦土地的损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与损毁过程而变化，具有动态性，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿山工农业发展的前景、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。从土地利用历史过程看，土地复垦必须着眼于可持续发展原则，应保证所选土地利用方向具有持续生产能力、防止掠夺式利用农业资源或二次污染等问题。

（7）经济可行、技术合理性原则

评价的目的是提出合理的复垦措施与工程设计，以技术方法简易、便于操作、容易实施为原则才能使复垦方案切实可行。通过方案实施可有效地消除或减轻矿山生产引发的土地损毁问题，恢复和改善生态环境，社会、经济、环境效益较明显。

2、土地复垦适宜性评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调研复垦区自然条件、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区土地利用总体规划及其他相关规划等。

（2）土地复垦的相关规程和标准

包括国家与地方的相关规程、标准等，如《土地复垦技术标准》（试行）（1995年）、分省的土地整理工程建设标准、《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

包括复垦区及复垦责任范围内自然社会经济状况、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、评价范围及划分评价单元

评价单元是土地的自然属性和社会经济属性基本一致的空间客体，是进行土地适宜性评价的基本空间单位。土地适宜性评价结果是通过对评价单元的土地构成因素质量的评价得出，因此，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，本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。由于压占和挖损类各损毁单元复垦客观条件差别较大，所以复垦区土地复垦的适宜性评价单元主要为工业广场、生产道路和露采区。各评价单元划分见下表 4-2。

表 4-2 复垦区土地适宜性评价单元划分情况表

评价单元	损毁类型	损毁程度	单元面积(hm^2)
办公区	压占	重度	0.36
工业场地	压占	重度	1.49
运输道路	压占	重度	0.93
+335m 平台	挖损	重度	0.22
+335m 边坡	挖损	重度	0.18
+320m 平台	挖损	重度	0.65
+320m 边坡	挖损	重度	0.93
+305m 平台	挖损	重度	1.75
+305m 边坡	挖损	重度	1.48
+290m 平台	挖损	重度	37.79
+290m 边坡	挖损	重度	1.43
合计			47.21

4、初步复垦方向

根据土地利用总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从该矿区实际出发，通过对矿区自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定项目区土地复垦方向。

(1) 自然社会因素分析

淄川区地处北温带，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，一月份气温最低，在 -2℃ 以下，极端最低气温为 -23℃，七月份气温最高，平均在 26℃ 以上，极端最高气温 42.1℃，矿区年平均降水量 630.3mm，最多年份（1964 年）为 1237.1mm，最少年份（1965 年）为 384mm。日最大降水量 166mm（1964 年 8 月 12 日），年平均降水日为 81.9 天，降水多集中在夏季，占全年降水总量的 61%。矿区全年平均光照时间为 2551.9 小时，平均相对湿度是 64%，无霜期 180—220 天。

对矿区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。土壤类型主要为褐土，土地利用类型方式以自然保留地为主、林业用地其次，其余为一般农用地。矿区地处丘陵区，客土来源少，矿山开采后当地生态环境遭到破坏，因此，为了恢复当地生态环境，有必要对损毁土地进行复垦，增加林地资源数量和增加当地居民收入。企业具有雄厚的经济实力，同时具有很强的社会责任感，这将为保障复垦方

案顺利实施奠定坚实的基础。

（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

通过向矿区周边群众宣传土地复垦能够带来一定的经济收益，对损毁土地进行复垦，有效改善生态环境，提高他们的外部居住环境；进行土地复垦工作还可拉动一部分人就业，使更多群众了解认识到复垦的必要性，同时向他们介绍了此次复垦要达到的目标，他们一致认为复垦目标合理可行，因此公众对于土地复垦持肯定的态度。项目区周边耕地和草地较多，主要为旱地和其他草地，矿山损毁土地类型多为旱地、其他草地、采矿用地、裸地等，考虑到原用地类型和与周围环境的一致性，对于复垦后的用地类型，广泛征求当地百姓意见，复垦为耕地、林地或草地均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、林地、草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：

露天采场：露天采场原地类以旱地、其他草地、采矿用地和裸岩石砾地为主，矿山的开采重塑了地形地貌。在本方案服务年限范围内形成的露天采场平台、边坡，在保证其稳定安全的情况下，针对露天采场终了平台、边坡分别进行复垦治理。

露天采场+290m 平台：矿山为露天开采，开采后凹陷，季节性积水。根据土地利用现状及征询当地村民及业主意见，考虑+290m 平台覆土 30cm，恢复土地可利用状态，主要考虑复垦为其他草地。

露天采场+305m 平台、+320m 平台、+335m 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，根据土地利用现状及征询当地村民及业主意见，考虑种植耐旱乔木松树，栽植方式为穴栽，复垦为林地较为合理，确定复垦方向为其他林地。

露天采场+290m 边坡：由于露天采场边坡坡度较大，覆土较困难，设计在台阶坡底线附近按 50cm 间距栽植爬山虎，进行坡面复绿，让坡面形成一定密度的植被，以达到绿化、水土保持功能，复垦为草地较为合理，确定复垦方向为其他草地。

露天采场+305m 边坡、+320m 边坡、+335m 边坡：根据土地利用现状及征询当地村民及业主意见，对边坡进行削坡后，考虑种植耐旱乔木松树，栽植方式为穴栽，复垦为林地较为合理，确定复垦方向为其他林地。

工业场地：拆除地面建筑和硬化地面后，清理砾石，进行翻耕、覆土和平整，土层厚度达到 60cm，能够满足农作物的生长条件，根据土地利用现状及征询当地村民及业主意见，初步确定复垦方向为旱地。

办公区：拆除地面建筑和硬化地面后，清理砾石，进行翻耕、覆土和平整，土层厚度达到 60cm，能够满足农作物的生长条件，根据土地利用现状及征询当地村民及业主意见，初步确定复垦方向为旱地。

运输道路：根据土地利用现状及征询当地村民及业主意见，考虑保留为农村道路较为合理，作为后期上山开发养护的道路，初步确定复垦方向为农村道路。

5、土地复垦适宜性等级评价

（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：地面坡度、土层厚度、土壤质地、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。本项目压占责任区土地复垦主要限制因素等级标准见下表 4-3。本项目挖损责任区土地复垦主要限制因素等级标准见下表 4-4。

表 4-3 压占责任区主要限制因素耕地、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/°	≤5	1 等	1 等	1 等
	5<X≤15	2 等	1 等	1 等
	15<X≤25	3 等	2 等	2 等
	>25	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

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/°	≤5	1 等	1 等	1 等
	5<X≤15	2 等	1 等	1 等
	15<X≤25	3 等	2 等	2 等
	>25	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

评价因子及等级标准		耕地评价	林（园）地评价	草地评价
	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

在项目区土地质量调查的基础上，将参评单元的土地质量与复垦土地主要限制因素的耕地、林地、草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。

露天采场+290m 平台：露天采坑挖损深度较深，采坑底部周边设排水沟，季节性积水。考虑对其覆土 30cm，覆土土体中基本无砾石，土壤质地为砂壤土，坡度约为 3°，原始地类型为旱地、其他草地、采矿用地和裸岩石砾地等，无灌排条件。根据表 4-4，露天采场+290m 平台适宜性评价结果为不适宜复垦耕地，宜林 3 等、宜草 2 等。根据土地利用现状及征询当地村民及业主意见，确定最终复垦方向为其他草地较为合理。

露天采场+305m 平台、+320m 平台、+335m 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，考虑对其穴坑覆土 50cm，全面覆土 20cm，覆土土体中基本无砾石，土壤质地为砂壤土，坡度约为 3°，原始地类型为旱地、其他草地、采矿用地和裸岩石砾地等，无灌排条件。根据表 4-4，露天采场+305m 平台、+320m 平台、+335m 平台适宜性评价结果为不适宜复垦耕地，宜林 3 等、宜草 2 等。根据土地利用现状及征询当地村民及业主意见，确定最终复垦方向为其他林地较为合理。

露天采场+290m 边坡：由于露天采场边坡坡度较大，覆土较困难，设计在台阶坡底线附近按 50cm 间距栽植爬山虎，无灌排条件，根据表 4-4，露天采场+290m 边坡适宜性评价结果为不适宜复垦耕地，宜林 3 等、宜草 3 等。根据土地利用现状及征询当地村民及业主意见，确定最终复垦方向为其他草地较为合理。

露天采场+305m 边坡、+320m 边坡、+335m 边坡：对边坡进行削坡处理后，考虑对其中坑覆土 50cm，全面覆土 20cm，覆土土体中基本无砾石，土壤质地为砂壤土，无灌排条件，根据表 4-4，露天采场+305m 边坡、+320m 边坡、+335m 边坡适宜性评价结果为不适宜复垦耕地，宜林 3 等、宜草 3 等。根据土地利用现状及征询当地村民及业主意见，确定最终复垦方向为其他林地较为合理。

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，土壤翻耕和全面覆土 30cm，土层厚度达到 60cm，然后平整土地，使土地无砾石，地面坡度小于 3°，满足农作物的生长需求，周边无灌溉条件。根据土地利用现状及征询当地村民及业主意见，确定最终复垦方向为旱地较为合理。

办公区：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，土壤翻耕和全面覆土 30cm，土层厚度达到 60cm，然后平整土地，使土地无砾石，地面坡度小于 3°，满足农作物的生长需求，周边无灌溉条件。根据土地利用现状及征询当地村民及业主意见，确定最终复垦方向为旱地较为合理。

运输道路：运输道路复垦为农村道路，不再进行耕地、园地、林地的评价。

各单元土地质量见表 4-5。

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	土层厚度	土壤质地	砾石含量	地面坡度	排灌条件
露天采场+290m 平台	季节性积水	30cm	砂壤土	基本无砾石	约为 3°	无灌排
露天采场+305m 平台、+320m 平台、+335m 平台	无积水	穴坑覆土 50cm, 全面覆土 20cm	砂壤土	基本无砾石	约 3°	无灌排
露天采场+290m 边坡	无积水	-	砂壤土	基本无砾石	约为 55°	无灌排
露天采场+305m 边坡、+320m 边坡、+335m 边坡	无积水	穴坑覆土 50cm, 全面覆土 20cm	砂壤土	基本无砾石	约为 55°	无灌排
工业场地	无积水	60cm	砂壤土	基本无砾石	约为 3°	无灌排
办公区	无积水	60cm	砂壤土	基本无砾石	约为 3°	无灌排

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 平台	N	土体厚度	3	土体厚度	2	土体厚度
露天采场+305m 平台、+320m 平台、+335m 平台	N	土体厚度	3	土体厚度	2	土体厚度
露天采场+290m 边坡	N	土地厚度、地面坡度	3	土地厚度、地面坡度	3	土地厚度、地面坡度
露天采场+305m 边坡、+320m 边坡、+335m 边坡	N	土体厚度、地面坡度	3	土地厚度、地面坡度	3	土地厚度、地面坡度
工业场地	3	土体厚度	2	土体厚度	2	灌排条件
办公区	3	土体厚度	2	土体厚度	2	灌排条件

6、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, 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, 确定最终复垦方向, 复垦方向统计表见下表 4-7。

表 4-7 复垦方向统计表

评价单元	复垦方向	复垦面积 (hm ²)	复垦单元
露天采场+290m 平台	其他草地	37.79	露天采场+290m 平台
露天采场+305m 平台、+320m 平台、+335m 平台	其他林地	2.62	露天采场+305m 平台、+320m 平台、+335m 平台
露天采场+290m 边坡	其他草地	1.43	露天采场+290m 边坡
露天采场+305m 边坡、+320m 边坡、+335m 边坡	其他林地	2.59	露天采场+305m 边坡、+320m 边坡、+335m 边坡
工业场地	旱地	1.49	工业场地
办公区	旱地	0.36	办公区
运输道路	农村道路	0.93	运输道路

评价单元	复垦方向	复垦面积 (hm ²)	复垦单元
合计	—	47.21	—

7、复垦的目标任务

本方案规划将复垦责任范围内的 47.21hm² 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

一级地类		二级地类		复垦前面积 (hm ²)	复垦后面积 (hm ²)
01	耕地	0103	旱地	27.86	1.85
03	林地	0307	其他林地	-	5.21
04	草地	0404	其他草地	4.56	39.22
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	12.15	-
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.06	-
10	交通运输用地	1006	农村道路	-	0.93
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	2.58	-
合计				47.21	47.21

(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、其他林地和其他草地，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。

复垦区对压占损毁区域实施局部平整工程，以单个田块为单位进行内部平整，采用挖高补低方式进行土方调配平衡。

2、土资源平衡分析

矿山开采结束后，露天采场挖损区及工业场地、办公区需进行覆土。露天采场+290m 平台复垦为其他草地的范围需全面覆土厚度 30cm，设计在+290m 边坡台阶坡底线附近按 50cm 间距栽植爬山虎，无需覆土，露天采场其他各平台及边坡经削坡处理后需穴坑覆土 50cm，全面覆土 20cm，工业场地及办公区进行翻耕后需全面覆土 30cm，运输道路需穴坑覆土 50cm，复垦为其他林地时挖坑穴栽，树坑大小一般为 0.5m×0.5m，坑深为 0.5m，乔木种植间距 2m×2m，每穴 1 株。本矿区栽种松树为 2500 株/hm²。

经实地调查，本矿山现阶段无堆存表土，后期矿山开采不再对表土进行剥离，需外购土量 130995m³，矿山周边 10km 内有足够的土源，可满足土地复垦所需土量。土

源平衡分析见下表 4-10。

表 4-9 土源平衡分析表

复垦单元	占地面积 (hm ²)	覆土厚度 (cm)	全面覆土量 (m ³)	穴坑覆土量 (m ³)	共覆土量 (m ³)
露天采场+290m 平台	37.79	全面覆土 30	113370	0	113370
露天采场+305m 平台、+320m 平台、+335m 平台	2.62	穴坑覆土 50cm, 全面覆土 20cm	5240	818.75	6058.75
露天采场+290m 边坡	1.43	-	-	-	-
露天采场+305m 边坡、+320m 边坡、+335m 边坡	2.59	穴坑覆土 50, 全面覆土 20cm	5180	809.38	5989.38
工业场地	1.49	全面覆土 30cm	4470	0	4470
办公区	0.36	全面覆土 30cm	1080	0	1080
运输道路	0.93	穴坑覆土 50cm	0	27.25	27.25
合计	47.21	-	129340	1655.38	130995.38

（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、其他林地和其他草地。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；林地进行补种措施，复垦后林木成活率达到 70%以上，郁闭度达到 30%。

1、露天采场+290m 平台复垦为其他草地的土地复垦质量要求

（1）平台外边缘砌筑浆砌毛石挡土墙，下底宽 0.6m，上底宽 0.4m，高 0.5m，横截面呈直角梯形，墙内设 Pvc 泄水孔，挡土墙的主要作用是防止水土流失，阻挡坡面落石。

（2）在平台上全面覆土 30cm。

(3) 经土地平整后，地面坡度小于 3° 。

(4) 播撒草种，三年后，植被覆盖率 70%以上。

2、露天采场+290m 边坡复垦为其他草地的土地复垦质量要求

(1) 在边坡底部按 50cm 间距栽植爬山虎，对边坡进行绿化，降低其风化强度，保持边坡稳定。

(2) 三年后，植被覆盖率 70%以上。、

3、露天采场+305m 平台、+320m 平台、+335m 平台复垦为其他林地的土地复垦质量要求

(1) 平台外边缘砌筑浆砌毛石挡土墙，下底宽 0.6m，上底宽 0.4m，高 0.5m，横截面呈直角梯形，墙内设 Pvc 泄水孔，挡土墙的主要作用是防止水土流失，阻挡坡面落石。

(2) 在平台上挖掘穴坑，种植松树进行绿化，树木间距为 2.5m，穴坑规格长×宽×深为 50cm×50cm×50cm，覆土填平。

(3) 平台覆土 20cm，撒播草种。

(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 70%以上。

4、露天采场+305m 边坡、+320m 边坡、+335m 边坡复垦为其他林地的土地复垦质量要求

(1) 清理边坡，采用手动或机械撬动对边坡的危岩、浮石进行清理。

(2) 削坡后，坡度 40° ，覆种植土 20cm，在坡面上挖掘穴坑，种植松树进行绿化，树木间距为 2.5m，穴坑规格长×宽×深为 50cm×50cm×50cm，覆土填平。

(3) 撒播草种。

(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 70%以上。

5、工业场地复垦为旱地的土地复垦质量要求

(1) 将场地内地表建筑物和地面硬化拆除，拆除后的建筑垃圾运至距矿区 3km 的镇垃圾中转站。

(2) 对场地进行地表砾石清理工作，清除剩余垃圾及石、渣等，使场地平整、无杂物，基本无砾石含量，适宜农业耕作。

(3) 场地因建筑对土地造成压实损毁，清理地表后进行翻耕，土地翻耕深度宜为 30cm，覆土 30cm 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° ，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。

6、办公区复垦为旱地的土地复垦质量要求

- (1) 将场地内地表建筑物和地面硬化拆除，拆除后的建筑垃圾运至距矿区 3km 的镇垃圾中转站。
- (2) 对场地进行地表砾石清理工作，清除剩余垃圾及石、渣等，使场地平整、无杂物，基本无砾石含量，适宜农业耕作。
- (3) 场地因建筑对土地造成压实损毁，清理地表后进行翻耕，土地翻耕深度宜为 30cm，覆土 30cm 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°，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。

7、运输道路复垦为旱地的土地复垦质量要求

- (1) 对道路路面进行整理，将道路上不平整的地方进行平整，达到农用通车标准。
- (2) 路旁采用挖坑的方式植树，栽植的树种选择有针对性、适宜性、抗逆性强的优良品种。株距 3.0m，穴坑长、宽、深分别为 50cm×50cm×50cm。
- (3) 成活率达到 80%以上。

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灾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、崩塌的预防措施

结合本矿实际，在生产过程中产生的有隐患的边坡要及时采取加固措施，加强边坡巡查；并严格按照开发利用方案进行开采，留设安全平台和边坡角度。

2、含水层破坏预防措施

在矿山开采中及时将矿区内的积水排走，优化爆破工艺，减少使用炸药量，尽量减少对地下水的污染。

3、地形地貌景观及采场保护措施

应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；矿区范围内避免新建建筑，尽量保持矿山原有的地形地貌景观。边开采边治理，及时恢复植被。

4、土地复垦预防控制措施

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，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。矿石的运输及利用，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。

（三）主要工程量

无单独工程量。

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

通过人员定期巡视，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。

（二）工程设计

崩塌地质灾害的防治原则以根治为首选，这是因为根治是最彻底的治理方法，能做到一劳永逸，一次根治，永除后患。而根治最常用方法就是用爆破或工程的手段将灾害隐患进行排除（或移除）。

除此之外，还可采用如下一些方法进行处理：

（1）支撑加固：一般适用于小型崩塌，就是在危岩下部修筑支柱（桩）、抗压挡墙等；

（2）遮挡：适用于小型崩塌，这一方法主要就通行道路而言，可修筑明洞、棚硐等遮挡构筑物使铁路或公路安全通过；

（3）设挡石墙、拦石网：适用于小型崩塌，就是在坡脚或半坡设挡石墙或拦石网，当前在高速公路或是铁路被大量采用；

（4）刷坡：在可能产生崩塌灾害的危石突出的山嘴以及岩层表面风化破碎不稳定的山坡地段，可以刷缓山坡减小崩塌的可能性；

（5）护面、排水：护面就是对易风化的软弱岩层用沥青、砂浆或浆砌片石等防水材料进行护面，排水就是设排水沟疏导坡面地表水。

（三）技术措施

矿山生产中对露天采场边坡进行巡查，对边坡上危岩体及不稳定的边坡随时处理，消除危岩体，并加强巡查，严禁无关人员进入；矿山闭坑后，针对遗留下来的边坡，削坡卸荷，减少台阶的高度，不留陡坡，消除隐患。

（四）主要工程量

1、防护工程量

在露天采场沿外侧设置防护网和警示牌，防护网长防护网长 2780m，防止滑落等

事故，在项目区内设置警示牌 10 个，同时安排专职人员进行巡视，防止外来人员进入以及在生产过程中发生崩塌，造成人员和机械设备损失。

2、残丘、边坡清理工程量

按照开采设计的要求，矿山最终边坡角为 55°。本方案设计对终采边坡进行削坡、修整，将危石、浮石清理彻底，削坡后边坡角为 40°，根据开发方案终了平面图，自上而下共形成 4 个边坡，分别叙述如下：+335m 边坡长 602.76m，+320m 边坡长 1975.28m，+305m 边坡长 2832.10m，+290m 边坡长 2717.26m，因此边坡总长度为 8127.4m，坡面面积 4.02hm²，清理危石量约 2530m³。工程量汇总见表 5-1。

表 5-1 地质环境问题治理工程量汇总表

序号	项目工程名称		单位	工作量
1	边坡防治	残丘、边坡清理	m ³	2530
2		防护网	m	2780
3		警示牌	个	10

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

通过实施土地复垦工程及相关措施，将矿山采矿活动破坏的土地恢复到可供利用的状态，从而达到改善矿区生态环境，实现土地资源的可持续利用，促进经济和环境和谐发展的目的。

本项目复垦责任范围面积为 47.21hm²，复垦为旱地 1.85hm²、其他林地 5.21hm²、其他草地 39.22hm²、农村道路 0.93hm²，复垦土地面积为 47.21hm²，土地复垦率为 100%。

（二）工程设计

1、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 1.49hm²。

（1）建筑物拆除

场地平整前，必须对所有建筑物进行拆除，地面建筑主要以彩钢结构和砖砌结构为主。

（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，基本无砾石含量，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 3km 外的镇垃圾中转站，运输采用 1m³ 挖掘机装石渣自卸汽车运输。

(5) 进行翻耕，土壤翻耕深度为 30cm，翻耕后的耕地应松碎、平整均匀，无大土块。

(6) 覆土：进行覆土，覆土厚度约 30cm，进行翻耕覆土后土层厚度达到 60cm，满足农作物要求。

(7) 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°。

(8) 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。

(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，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。值得注意的是豆杆黑潜蝇，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、办公区复垦工程设计

经适宜性评价并结合本复垦区实际，办公区复垦为旱地，复垦面积 0.36hm^2 。

（1）建筑物拆除

场地平整前，必须对所有建筑物进行拆除，地面建筑主要以彩钢结构和砖砌结构为主。

（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，基本无砾石含量，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 3km 外的镇垃圾中转站，运输采用 1m^3 挖掘机装石渣自卸汽车运输。

（5）进行翻耕，土壤翻耕深度为 30cm ，翻耕后的耕地应松碎、平整均匀，无大土块。

（6）覆土：进行覆土，覆土厚度约 30cm ，进行翻耕覆土后土层厚度达到 60cm ，满足农作物要求。

（7）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° 。

（8）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 。

（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，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。

3、露天采场+290m 平台复垦工程设计

经适宜性评价并结合本复垦区实际，露天采场+290m 平台复垦为其他草地，复垦面积 37.79hm²。

(1) 由于平台坡面高达 15m，雨水易形成较大冲刷，为避免水土流失，设计在平台外缘砌筑浆砌毛石挡土墙，设计下底宽 0.6m，上底宽 0.4m，高 0.5m，横截面呈直角梯形，横截面积 0.25m²。挡土墙直接建设于平台坚硬岩石上，无需挖设基槽，墙体内侧直立，外侧倾斜，坡比 1: 0.4，墙体内设单排 Pvc 泄水孔，直径 Φ 5cm，坡度 8°，间隔 3m，高于地面 25cm，以利于墙内雨水排泄，墙后泄水孔部位设置加滤水层防止泄水孔堵塞。挡土墙设计图见下图。

图 5-1 挡土墙大样图

- (2) 在平台上全面覆土 30cm。
- (3) 经土地平整后，地面坡度小于 3°。
- (4) 为达到绿化效果及保证水土资源得到更好的保护，撒播草种，草种选择狗牙根和结缕草，按照比例 1:1 的配比混合播种，播种量 10kg/亩，以绿化环境及加固水土，选择春季多雨时节撒播均匀，让其自然生长，达到绿化目的。

4、露天采场+290m 边坡复垦工程设计

经适宜性评价并结合本复垦区实际，露天采场+290m 边坡复垦为其他草地，复垦面积 1.43hm²。

本方案设计在边坡底部按照 50cm 的间距种植当地适宜生长的爬山虎等蔓藤植物，使其沿立面向上生长，以便使坡面形成一定密度的植被，对裸露山坡进行有效的遮挡，以保证绿化效果。

5、露天采场+305m 平台、+320m 平台、+335m 平台复垦工程设计

经适宜性评价并结合本复垦区实际，露天采场+305m 平台、+320m 平台、+335m 平台复垦为其他林地，复垦面积 2.62hm²。

(1) 由于平台坡面高达 15m，雨水易形成较大冲刷，为避免水土流失，设计在平台外缘砌筑浆砌毛石挡土墙，设计下底宽 0.6m，上底宽 0.4m，高 0.5m，横截面呈直角梯形，横截面积 0.25m²。挡土墙直接建设于平台坚硬岩石上，无需挖设基槽，墙体内侧直立，外侧倾斜，坡比 1: 0.4，墙体内设单排 Pvc 泄水孔，直径 Φ 5cm，坡度 8°，间隔 3m，高于地面 25cm，以利于墙内雨水排泄，墙后泄水孔部位设置加滤水层防止泄水孔堵塞。挡土墙设计图见图 5-1。

(2) 挖坑工程

在平台上挖坑栽植树苗进行绿化，树木间距为 2m，树坑规格长×宽×深为 50cm × 50cm × 50cm。覆土填平。

为达到更好的绿化效果及保证水土资源得到更好的保护，在平台覆土 20cm，在绿化树木中间空地撒播草种，草种选择狗牙根，草种采用撒播方式进行种植，播种标准按照 10kg/hm² 计。撒播可选择种子和细土或细沙互掺、混合均匀后进行撒播。选择春季多雨时节撒播均匀，让其自然生长，达到绿化目的。

(3) 植被恢复

乔木栽植及抚育管理。

①树种选择：项目区属于丘陵区，根据项目区优势树种分布情况和适宜性分析，

复垦单元选种乔木为宜，树种为松树，并撒播草籽。

②栽植方法：按株行距要求，先挖好种植穴，并挖掉树蔸、草蔸、石块等，在穴底层处放好底肥，回客土10cm。用表土埋根，使根系舒展。当填土一半时向上轻提树苗防曲根，然后填土踏实，最后盖一层松土，穴坑埋填土要比地表略高一些，以高出地面10cm为限，作好水盆浇水，水渗后覆一层土。根据周边植树情况，栽植一般在春季进行人工栽植，树坑大小一般为0.5m×0.5m，坑深不小于0.5m，乔木种植间距2m×2m，每穴1株。本矿区栽种松树为2500株/hm²。草种撒播一般为0.3-1.2kg/亩，确定狗牙根撒播量为10kg/hm²。松树栽植典型设计见下图5-3。

图5-2 松树栽植典型设计图

③林木管护：松树追肥可用氮肥或复合肥，都有明显的增产效果。新植幼树当年可少施、晚施。追肥时间：栽植当年在7~8月为好，这时正是松树的生长高峰时期，此时追肥可起到事半功倍的效果。施用复合肥，每公顷施复合肥120kg，采用四点穴施法，即在树木根系分布范围内，肥料与土壤混合均匀后施入。

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。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，根据岭子镇地区冬季漫长寒冷，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。

松树叶部病害主要有松针锈病、松落针病和马尾松赤枯病、松材线虫病等，多发生在每年 7-9 月份，高温干旱气候适合病害发生和蔓延。食叶害虫主要有松毛虫、松针小卷蛾和大袋蛾等；松梢、枝干害虫主要有微红梢斑螟、针叶树天牛、小蠹虫和松干蚧等。对各类病虫害可采用人工防治（林木整枝、修剪、除草等抚育管理措施，人工捕杀蛹和巢苞或可用光灯诱杀）及化学防治（一般选用乐果或 80%的敌敌畏 1000 倍液喷雾防治）。

对林地种植的松树产量的监测，保证三年后林木郁闭度达 30%以上，成活率达到 70%以上。

6、露天采场+305m 边坡、+320m 边坡、+335m 边坡复垦工程设计

经适宜性评价并结合本复垦区实际，露天采场+305m 边坡、+320m 边坡、+335m 边坡复垦为其他林地，复垦面积 2.59hm^2 。

（1）挖坑工程

挖坑栽植树苗进行绿化，树木间距为 2m，树坑规格长×宽×深为 $50\text{cm} \times 50\text{cm} \times 50\text{cm}$ 。覆土填平。

为达到更好的绿化效果及保证水土资源得到更好的保护，在平台覆土 20cm，在绿化树木中间空地撒播草种，草种选择狗牙根，草种采用撒播方式进行种植，播种标准按照 $10\text{kg}/\text{hm}^2$ 计。撒播可选择种子和细土或细沙互掺、混合均匀后进行撒播。选择春季多雨时节撒播均匀，让其自然生长，达到绿化目的。

（2）植被恢复

乔木栽植及抚育管理。

①树种选择：项目区属于丘陵区，根据项目区优势树种分布情况和适宜性分析，复垦单元选种乔木为宜，树种为松树，并撒播草籽。

②栽植方法：按株行距要求，先挖好种植穴，并挖掉树蔸、草蔸、石块等，在穴底层处放好底肥，回客土 10cm。用表土埋根，使根系舒展。当填土一半时向上轻提树苗防曲根，然后填土踏实，最后盖一层松土，穴坑埋填土要比地表略高一些，以高出地面 10cm 为限，作好水盆浇水，水渗后覆一层土。根据周边植树情况，栽植一般

在春季进行人工栽植，树坑大小一般为 $0.5m \times 0.5m$ ，坑深不小于 $0.5m$ ，乔木种植间距 $2m \times 2m$ ，每穴 1 株。本矿区栽种松树为 2500 株/ hm^2 。草种撒播一般为 $0.3-1.2kg/亩$ ，确定狗牙根撒播量为 $10kg/hm^2$ 。松树栽植典型设计见下图 5-2。

③林木管护：松树追肥可用氮肥或复合肥，都有明显的增产效果。新植幼树当年可少施、晚施。追肥时间：栽植当年在 $7\sim8$ 月为好，这时正是松树的生长高峰时期，此时追肥可起到事半功倍的效果。施用复合肥，每公顷施复合肥 $120kg$ ，采用四点穴施法，即在树木根系分布范围内，肥料与土壤混合均匀后施入。

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。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，根据岭子镇地区冬季漫长寒冷，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。

松树叶部病害主要有松针锈病、松落针病和马尾松赤枯病、松材线虫病等，多发生在每年 $7-9$ 月份，高温干旱气候适合病害发生和蔓延。食叶害虫主要有松毛虫、松针小卷蛾和大袋蛾等；松梢、枝干害虫主要有微红梢斑螟、针叶树天牛、小蠹虫和松干蚧等。对各类病虫害可采用人工防治（林木整枝、修剪、除草等抚育管理措施，人工捕杀蛹和巢苞或可用光灯诱杀）及化学防治（一般选用乐果或 80% 的敌敌畏 1000 倍液喷雾防治）。

对林地种植的松树产量的监测，保证三年后林木郁闭度达 30% 以上，成活率达到 70% 以上。

7、运输道路工程设计

经适宜性评价并结合本复垦区实际，通矿道路复垦为农村道路，复垦面积 $0.93h$ m^2 。

（1）道路修整

对道路进行修整，将凸凹不平处进行平整。

（2）栽植防风林

沿道路两侧按 3 米间距，挖坑栽种树木，栽种树种为松树。

（3）栽植方法

按株、行距要求，先挖好种植穴，穴坑长、宽、深分别为 50cm，用表土埋根，提苗踩实，使根系舒展，埋土与地表相平，作好水盆浇水，水渗后覆一层土。林木栽植时应注意覆土埋至根茎 2.0cm，每穴 1 株。

（4）栽植时间：春季 3 月中旬～4 月上旬，秋季 10 月中旬～11 月上旬。

（三）技术措施

1、工程技术措施

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，按照可发展观的要求，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）工业场地复垦工程技术措施

待建筑物拆除和地面硬化拆除后，垃圾转运，翻耕，覆土，对场地进土地平整，复垦为旱地。

（2）办公区复垦工程技术措施

待建筑物拆除和地面硬化拆除后，垃圾转运，翻耕，覆土，对场地进土地平整，复垦为旱地。

（3）露天采场+290 平台复垦工程技术措施

平台外边缘砌筑浆砌毛石挡土墙，全面覆土 30cm，土地平整，播撒草种。

（4）露天采场+290 边坡复垦工程技术措施

边坡底部栽植爬山虎复垦为其他草地。

（5）露天采场+305m 平台、+320m 平台、+335m 平台复垦工程技术措施

平台修建挡土墙、挖坑、覆土植树，复垦为其他林地。

（6）露天采场+305m 边坡、+320m 边坡、+335m 边坡复垦工程技术措施

对边坡进行削坡后，挖坑、覆土植树，复垦为其他林地。

（7）运输道路复垦工程技术措施

对道路进行修整，将凸凹不平处进行平整，在道路两侧挖坑、穴坑覆土植树。

表 5-2 土地复垦工程技术措施表

复垦单元	工程技术措施
工业场地	建筑物、硬化地面拆除, 垃圾装运, 翻耕, 覆土, 土地平整
办公区	建筑物、硬化地面拆除, 垃圾装运, 翻耕, 覆土, 土地平整
露天采场+290 平台	修建挡土墙、挖坑工程、覆土、植树
露天采场+290 边坡	栽植爬山虎
露天采场+305m 平台、+320m 平台、+335m 平台	修建挡土墙、挖坑工程、覆土、植树
露天采场+305m 边坡、+320m 边坡、+335m 边坡	挖坑工程、覆土、植树
运输道路	路面修整、栽植防护林

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。

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，选择的林地复垦树种为松树，草种为狗牙根、结缕草和爬山虎等，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。

(3) 复垦单元的生物化学措施

本方案对复垦单元拟采用的生物化学技术措施见表 5-3。

表 5-3 生物化学措施表

复垦单元	生物措施
工业场地	无
办公区	无
露天采场边坡	无
露天采场平台	无
运输道路	无

(4) 植物种植主要技术措施

种植植物主要技术措施见下表 5-4。

表 5-4 种植物技术措施表

植物	植物特性	种植时间方式	种植密度	功能
大豆	喜光、喜温、对土壤适应能力较强	春季，条播	3kg/亩	提高土壤肥力
松树	比较耐旱，抗病虫害，根深	四季，植苗	株距 3.0m	改善生态 保持水土
爬山虎	喜光、耐半荫、耐寒、耐旱、耐瘠薄、耐盐碱、病虫害较少	春、秋，扦插	株距 0.5m	绿化美化 改善生态
结缕草、 狗牙根	耐旱、瘠薄、盐碱，对土壤要求不高，需水量极低。	播撒，四季，	10kg/亩	改善生态 保持水土

(四) 主要工程量

1、工业场地工程量测算

工业场地复垦面积 1.49hm^2 ，复垦为旱地，工程量计算如下：

$$V = S_1 \times b_1$$

其中： S_1 —为围护结构面积 (m^2)；

b_1 —为墙体厚度 (m)；

建筑物拆除工程量为 $V = 46166 \times 0.24 = 11079.84\text{m}^3$ 。

硬化厚度 0.10m，地面硬化拆除工程量： $V = 14900 \times 0.1 = 1490\text{m}^3$ 。

砾石清理工程量： $V = 14900 \times 0.1 = 1490\text{m}^3$ 。

垃圾清理工程量： $V = 11079.84 + 1490 + 1490 = 14059.84\text{m}^3$ 。

土壤翻耕工程量： $S = 1.49\text{hm}^2$ 。

覆土工程量为 $V = 1.49 \times 10000 \times 0.3 = 4470\text{m}^3$ 。

土地平整工程量为 $S = 1.49\text{hm}^2$ 。

种植大豆工程量 $S = 1.49\text{hm}^2$ 。

复合肥工程量 $S = 1.49\text{hm}^2$ 。

具体复垦工程量见表 5-5。

表 5-5 工业场地复垦工程量统计表

序号	一级科目	二级科目	三级科目	单位	工程量
一	土壤重构工程				
1		土壤剥覆工程			
			全面覆土	m^3	4470
2		平整工程			
			土壤翻耕	hm^2	1.49
			场地平整	m^2	14900
3		清理工程			
			建筑物拆除	m^3	11079.84
			硬化地面拆除	m^3	1490
			砾石清理	m^3	1490
			废弃物外运	m^3	14059.84
二	植被重建工程				
1		农作物恢复工程			
			种植大豆	hm^2	1.49
			复合肥	hm^2	1.49

2、办公区工程量测算

办公区复垦面积 $0.36hm^2$ ，复垦为旱地，工程量计算如下：

$$V = S_1 \times b_1$$

其中： S_1 —为围护结构面积 (m^2)；

b_1 —为墙体厚度 (m)；

建筑物拆除工程量为 $V = 3500 \times 0.24 = 840m^3$ 。

硬化厚度 0.10m，地面硬化拆除工程量： $V = 3600 \times 0.1 = 360m^3$ 。

砾石清理工程量： $V = 3600 \times 0.1 = 360m^3$ 。

垃圾清理工程量： $V = 840 + 360 + 360 = 1560m^3$ 。

土壤翻耕工程量： $S = 0.36hm^2$ 。

覆土工程量为 $V = 0.36 \times 10000 \times 0.3 = 1080m^3$ 。

土地平整工程量为 $S = 0.36hm^2$ 。

种植大豆工程量 $S=0.36\text{hm}^2$ 。

复合肥工程量 $S=0.36\text{hm}^2$ 。

具体复垦工程量见表 5-6。

表 5-6 办公区复垦工程量统计表

序号	一级科目	二级科目	三级科目	单位	工程量
一	土壤重构工程				
1		土壤剥覆工程			
			全面覆土	m^3	1080
2		平整工程			
			土壤翻耕	hm^2	0.36
			场地平整	m^2	3600
3		清理工程			
			建筑物拆除	m^3	840
			硬化地面拆除	m^3	360
			砾石清理	m^3	360
			废弃物外运	m^3	1560
二	植被重建工程				
1		农作物恢复工程			
			种植大豆	hm^2	0.36
			复合肥	hm^2	0.36

3、露天采场+290m 平台工程量测算

露天采场+290m 平台复垦为其他草地，复垦面积 37.79hm^2 ，工程量计算如下：

挡土墙工程量： $V=2565\text{m} \times 0.25\text{m}^2/\text{m}=641.25\text{m}^3$ 。

覆土工程量： $V=37.79\text{hm}^2 \times 10000 \times 0.3=113370\text{m}^3$ 。

土地平整工程量 $S=37.79\text{hm}^2$ 。

撒播草种： $V=37.79\text{hm}^2$ 。

具体复垦工程量见表 5-7。

表 5-7 露天采场+290m 平台复垦工程量统计表

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			
			全面覆土	m^3	113370
2		平整工程			
			场地平整	m^2	377900
3		石方工程			
			砌挡土墙	m^3	641.25
二	植被重建工程				
1		林草恢复工程			
			撒播草种	hm^2	37.79

4、露天采场+290m 边坡工程量测算

露天采场终了边坡复垦面积 $1.43hm^2$ ，复垦为其他草地，工程量计算如下：

栽植爬山虎工程量： $V=2565/0.5=5130$ 株。

具体复垦工程量见表 5-8。

表 5-8 露天采场+290m 边坡复垦工程量统计表

边坡	面积/ hm^2	底部长度/m	株距/m	植树/株
+290m 边坡	1.43	2565	0.5	5130

5、露天采场+305m、+320m、+335m 平台工程量测算

露天采场+305m、+320m、+335m 平台复垦为其他林地，复垦面积 $2.62hm^2$ ，工程量计算如下：

挡土墙工程量： $V=6081m \times 0.25m^2/m = 1520.25m^3$ 。

挖坑工程量： $V=0.50m \times 0.50m \times 0.50m \times 2.62 \times 2500 = 818.75m^3$ 。

穴坑覆土工程量： $V=0.50m \times 0.50m \times 0.50m \times 2.62 \times 2500 = 818.75m^3$ 。

平台覆土工程量： $V=26200m^2 \times 0.2m = 5240m^3$ 。

废石外运量： $V=0.50m \times 0.50m \times 0.50m \times 2.62 \times 2500 = 818.75m^3$ 。

栽植松树工程量： $V=2.62 \times 2500 = 6550$ 株。

撒播草种： $V=2.62hm^2$ 。

具体复垦工程量见表 5-9

表 5-9 露天采场+305m、+320m、+335m 平台工程量统计表

平台	面积 /hm ²	长度/m	植树/株	穴坑开挖/m ³	穴坑覆土/m ³	平台覆土/m ³	覆土总量/m ³	挡土墙/m ³	撒播草种/hm ²
+305m 平台	1.75	2961	4375	546.88	546.88	3500	4046.88	740.25	1.75
+320m 平台	0.65	2343	1625	203.12	203.12	1300	1503.12	585.75	0.65
+355m 平台	0.22	777	550	68.75	68.75	440	508.75	194.25	0.22
合计	2.62	6081	6550	818.75	818.75	5240	6058.75	1520.25	2.62

6、露天采场+305m、+320m、+335m 边坡工程量测算

露天采场+305m、+320m、+335m 边坡复垦为其他林地，复垦面积 2.59hm²，工程量计算如下：

挖坑工程量： $V=0.50m \times 0.50m \times 0.50m \times 2.59 \times 2500=809.38m^3$ 。

穴坑覆土工程量： $V=0.50m \times 0.50m \times 0.50m \times 2.59 \times 2500=809.38m^3$ 。

边坡覆土工程量： $V=25900m^2 \times 0.2m=5180m^3$ 。

废石外运量： $V=0.50m \times 0.50m \times 0.50m \times 2.59 \times 2500=809.38m^3$ 。

栽植松树工程量： $V=2.59 \times 2500=6470$ 株。

撒播草种： $V=2.59hm^2$ 。

具体复垦工程量见表 5-10

表 5-10 露天采场+305m、+320m、+335m 边坡工程量统计表

边坡	面积/hm ²	植树/株	穴坑开挖/m ³	穴坑覆土/m ³	边坡覆土/m ³	覆土总量/m ³	撒播草种/hm ²
+305m 边坡	1.48	3700	462.5	462.5	2960	3422.5	1.48
+320m 边坡	0.93	2325	290.63	290.63	1860	2150.63	0.93
+355m 边坡	0.18	450	56.25	56.25	360	416.25	0.18
合计	2.59	6470	809.38	809.38	5180	5989.38	2.59

7 运输道路工程量测算

运输道路复垦面积 0.93hm²，复垦为农村道路，运输道路总长约 1028m，宽度约 9m，其中道路两侧已栽植树木长度约 703m，工程量计算如下：

修复道路工程量： $V=9300m^2$ ；

挖坑工作量： $V=218 \times 0.5 \times 0.5 \times 0.5=27.25m^3$ ；

穴坑覆土工程量： $V=0.50m \times 0.50m \times 0.50m \times 218=27.25m^3$ 。

栽植松树工程量： $V= (1028-703) /3 \times 2=218$ 株。

具体复垦工程量见表 5-11。

表 5-11 运输道路复垦工程量统计表

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			
			穴坑覆土	m^3	27.25
二	土壤重构工程				
1		石方工程			
			挖坑	m^3	27.25
三	植被重建工程				
1		种树			
			松树	株	218
四	道路工程				
1		道路修复			
			道路修复	m^2	9300

综上，各复垦单元工程量汇总如下：

表 5-12 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			全面覆土	m^3	129340
1.2			穴坑覆土	m^3	1655.38
2		平整工程			
2.1			土壤翻耕	hm^2	1.85
2.2			场地平整	m^2	396400
3		石方工程			
3.1			挖坑	m^3	1655.38
3.2			砌挡土墙	m^3	2161.50
4		清理工程			
4.1			建筑物拆除	m^3	11919.84
4.2			硬化地面拆除	m^3	1850
4.3			砾石清理	m^3	1850

4.4			废弃物外运	m^3	17275.22
二	植被重建工程				
1		林草恢复工程			
1.1			栽植乔木 (松树)	株	13238
1.2			爬山虎	株	5130
1.3			撒播草种	hm^2	43.00
2		农作物恢复工 程			
2.1			种植大豆	hm^2	1.85
2.2			复合肥	hm^2	1.85
三	道路工程				
1		道路修复			
1.1			道路修复	m^2	9300

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

(一) 目标任务

通过减少废弃物的排放，及对已经产生污染的水土环境进行修复，最大限度减少矿山生产对水土环境造成的影响。

(二) 工程设计

矿山采矿爆破采用深孔、多排孔毫秒延时爆破方法，爆破作业采用乳化类炸药，导爆管雷管毫秒延时起爆。因此矿山产生水土环境污染的因子主要为矿山开采中使用的炸药，尽量优化爆破工艺，减少炸药的使用。

(三) 技术措施

优化爆破设计，降低炸药单耗，减少残留的炸药量。

(四) 主要工程量

无单独工程量。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

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。

（二）监测设计

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监测、水环境监测及土壤污染监测。监测工作由淄博凯运达运贸有限公司石厂全权负责组织实施，淄博凯运达运贸有限公司石厂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

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，主要为周边地下水环境监测、地形地貌景观破坏监测及边坡稳定性监测。监测工作由淄博凯运达运贸有限公司石厂全权负责组织实施，矿山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，监测方案如下：

1、地形地貌景观破坏监测

主要监测采矿活动破坏的土地类型和植被类型、面积、破坏土地方式、地面标高、坡度的变化等。可采用人工现场测量和巡查的方法，在评估区范围内采矿活动对地形地貌的破坏进行监测，并加强边坡巡查。定期安排相关人员对地形地貌已遭到破坏和将会遭到破坏的地段进行现场测量，认真填写监测记录，每季度一次。

2、水环境监测

（1）监测内容

监测内容为矿区周边村庄水井水质。

（2）监测方法

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。

（3）监测项目

地下水水质全分析项目：PH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、钼、挥发性酚类、氨氮、硫化物、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、

砷、硒、镉、铬（六价）、铅等。水质简分析项目：温度、色度、嗅、味及浊度及钙离子、钾离子、镁离子、钠离子、碳酸根、碳酸氢根、氯离子、硫酸根及PH值等。

（4）监测点布设

布设1个监测点，位置在西坡地村水井。

（5）监测时间及频率

水质全分析每年监测2次，分别于每年的6月和12月进行检测，水质简分析分别于每年的1月、3月、5月、7月、9月、11月进行检测。

3、土壤污染监测

（1）监测内容

对矿区附近土壤进行监测，分析土壤环境质量状况和动态变化。

（2）监测方法

通过采取土样，对其重金属元素进行监测，监测方法采用采样送检测试法，监测仪器采用采样器、样品袋。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。

（3）监测项目

土样测试项目为PH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌。

（4）监测点布设

在区内布设土壤监测点1个。

表 5-13 土壤污染监测点设计坐标一览表

点号	X	Y
T01	*****	*****

（5）监测时间及频率

土壤污染监测自本方案编制时间起，生产期内每年监测1次。

（四）主要工程量

主要矿山地质环境监测如下表所示：

表 5-14 矿山地质环境监测工作量一览表

编号	项目名称	监测年限 (年)	监测点(个)	监测频率	工程量
1	地形地貌监测	10	-	4次/年	40
2	水质检测				
2.1	水质全分析	10	1	2次/年	20

2.2	水质简分析	10	1	6 次/年	60
3	土壤污染监测	10	1	1 次/年	10

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

通过制定复垦监测措施，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、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，每个复垦单元布设 2 个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 2 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 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

按复垦地块布设土壤理化指标采样点，每个地块布设 1 个采样点。

（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，每个复垦单元布设 1 个植被监测点，在复垦工程完成后进行初次监测，每年监测 2 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

每个复垦单元布设 1 个植被监测点。

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。

（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。

松树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。

松树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。

松树叶枯病应立足于营林技术措施，促进松树（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。

为了确保松树成材，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。

（三）主要工程量

复垦监测与管护工程量测算

（1）复垦效果监测工程量

根据设计，在复垦区内布置 5 个复垦效果监测点，监测频率为每年 2 次，监测时间为 3 年。监测工程量： $V=5\times2\times3=30$ 次。

（2）复垦管护工程量

复垦管护 3 年，复垦面积 47.21hm^2 。

5-15 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	监测点	点	5
2	监测次数	次	30
(二)	管护工程		
1	管护年限	年	3
2	管护面积	hm^2	47.21

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

矿山地质环境保护与土地复垦工作要坚持“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”、“因地制宜，边开采边治理”的原则开展，治理与发展相结合，总体规划，分步实施。

为适应矿山地质环境保护与土地复垦工作需要，建立矿山地质环境保护管理和土地复垦工作长效机制。矿山地质环境保护和土地复垦工作实行矿山企业总经理负责制度，设立矿山地质环境保护与土地复垦管理工作职能部门，相关部门配备分管人员，各项工作明确责任人，构成矿山地质环境保护与土地复垦管理网络。根据设定的目标与治理的原则，针对矿区的现状，对矿山治理和土地复垦目标进行分阶段分解，设定各阶段的治理目标及相应的资金投入。

根据开发利用方案，目前矿山设计可利用资源量剩余生产年限***年，如矿区西北部及破碎厂房压覆矿量将来具备回采条件，矿山生产年限可延长***年，恢复治理和土地复垦年限 0.5 年和监测管护年限 3 年，矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限为 13.5 年（2021 年 2 月～2034 年 7 月）。划分为两个实施阶段：近期和中远期。其中近期为 5 年，自 2021 年至 2025 年，中远期为 2026 年至 2034 年。

二、阶段实施计划

截止 2021 年 1 月，矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限为 13.5 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。

1、复垦阶段划分

根据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。土地复垦方案服务年限总共为 13.5 年，按 3 个阶段制定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。3 个阶段具体为 2021 年～2025 年、2026 年～2031 年、2032 年～2034 年。各阶段复垦计划分析见下表。

表 6-1 矿山地质环境保护各阶段工作及时间划分表

矿山地质环境保护阶段	时间	地质环境保护工作
第一阶段	2021 年~2025 年	地形地貌监测、水环境监测、土壤污染监测
第二阶段	2026 年~2031 年	地形地貌监测、水环境监测、土壤污染监测、警示牌、防护网、残丘、边坡清理
第三阶段	2032 年~2034 年	-

表 6-2 土地复垦各阶段复垦计划分析表

土地复垦阶段	年份	复垦位置	备注
第一阶段	2021 年~2025 年	露天采场南部区域+320m 平台、+320m 边坡、+305m 平台、+305m 边坡、+290m 平台 1#地块、2#地块、3#地块、东南+335m 平台、+335m 边坡、+320m 平台、+320m 边坡、+305m 平台、+305m 边坡、东北+320m 平台、+320m 边坡	对复垦的土地进行管护
第二阶段	2026 年~2031 年	东北+305m 平台、+305m 边坡、西北+335m 平台、+335m 边坡、+320m 平台、+320m 边坡、+305m 平台、+305m 边坡及露天采场+290m 平台、+290m 边坡、工业场地、办公区及运输道路	对复垦的土地进行管护
第三阶段	2032 年~2034 年	对复垦的土地进行管护	对复垦的土地进行管护

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。通过分析，各阶段具体土地复垦位置见表 6-3、6-4。

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 47.21hm^2 ，各阶段目标与任务见表 6-3、6-4。

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土地复垦质量要求、矿山地质环境保护与土地土地复垦措施布局、各阶段矿山地质环境保护与土地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、防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	主要工程措施	主要工程量
第一阶段 2021 年~2025 年	地形地貌监测	20 次
	水质全分析	10 次
	水质简分析	30 次
	土壤污染监测	5 次
第二阶段 2026 年~2031 年	地形地貌监测	20 次
	水质全分析	10 次
	水质简分析	30 次
	土壤污染监测	5 次
	残丘、边坡清理	2530m ³
	防护网	2780m
	警示牌	10 个
第三阶段 2032 年~2034 年	地形地貌监测	-
	水质全分析	-
	水质简分析	-
	土壤污染监测	-

表 6-4 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	合计复垦面积 /hm ²	复垦措施	工程量
第一阶段 2021 年~2025 年	露天采场南部区域+320m 平台、+320m 边坡、+305m 平台、+305m 边坡、+290m 平台 1#地块、2#地块、3# 地块、东南+335m 平台、+335m 边坡、+320m 平台、+320m 边坡、+305m 平台、+305m 边坡、东北+320m 平台、+320m 边坡	0	2.58	5.93	8.51	全面覆土	22950m ³
						穴坑覆土	806.26m ³
						土地平整	19000m ²
						挖坑	806.26m ³
						挡土墙	1047m ³
						废弃物外运	809.26m ³
						栽植松树	6450 株
						撒播草种	8.51hm ²
						管护面积	8.51hm ²
第二阶段 2026 年~2031 年	东北+305m 平台、+305m 边坡西北+335m 平台、+335m 边坡、+320m 平台、+320m 边坡、+305m 平台、+305m 边坡及露天采场+290m 平台、+290m 边坡、工业场地、办公区及运输道路	1.85	2.63	33.29	38.70	全面覆土	106390m ³
						穴坑覆土	849.12m ³
						翻耕	1.85hm ²
						土地平整	337100m ²
						挖坑	849.12m ³
						挡土墙	1114.5m ³

						建筑物拆除	11919.84m ³
						硬化地面拆除	1850m ³
						砾石清理	1850m ³
						废弃物外运	16468.96m ³
						栽植乔木（松树）	6788 株
						爬山虎	5130 株
						撒播草种	34.49hm ²
						种植大豆	1.85hm ²
						复合肥	1.85hm ²
						道路修复	9300m ²
						管护面积	38.70hm ²
第三阶段 2032 年~2034 年	复垦区管护	-	-	-	-	管护面积	38.23hm ²
合计	-	1.85	5.21	39.22	47.21	-	-

三、近期年度工作安排

近期年度计划见下表。

表 6-5 近 5 年矿山地质环境治理工作计划安排表

年度	地形地貌监测/次	水质全分析/次	水质简分析/次	土壤污染监测/次
2021	4	2	6	1
2022	4	2	6	1
2023	4	2	6	1
2024	4	2	6	1
2025	4	2	6	1
合计	20	10	30	5

表 6-6 近 5 年矿山土地复垦工作计划安排表

年度	复垦位置	草地复垦 面积/ hm^2	林地复垦 面积/ hm^2	合计复垦 面积/ hm^2	主要工程措施	单位	工程量
2021 年	露天采场南部区 域+320m 平台、 +320m 边坡、 +305m 平台、 +305m 边坡、 +290m 平台 1#地 块	1.90	0.61	2.51	全面覆土	m^3	6920
					穴坑覆土	m^3	190.63
					土地平整	m^2	19000
					挖坑	m^3	190.63
					挡土墙	m^3	262
					废弃物外运	m^3	190.63
					栽植松树	株	1525
					播撒草种	hm^2	2.51
					管护面积	hm^2	1.51
2022 年	+290m 平台 2#地 块	2.02	-	2.02	全面覆土	m^3	6060
					土地平整	m^2	20200
					播撒草种	hm^2	2.02
					管护面积	hm^2	4.02
2023 年	+290m 平台 3#地 块	2.01	-	2.02	全面覆土	m^3	6030
					土地平整	m^2	20100

					播撒草种	hm ²	2.01
					管护面积	hm ²	6.04
2024 年	东南+335m 平台、 +335m 边坡、 +320m 平台、 +320m 边坡、 +305m 平台、 +305m 边坡	-	1.62	1.62	全面覆土	m ³	3240
					穴坑覆土	m ³	506.25
					挖坑	m ³	506.25
					挡土墙	m ³	520
					废弃物外运	m ³	506.25
					栽植松树	株	4050 株
					播撒草种	hm ²	1.62
					管护面积	hm ²	6.54
2025 年	东北+320m 平台、 +320m 边坡	-	0.35	0.35	全面覆土	m ³	700
					穴坑覆土	m ³	109.38
					挖坑	m ³	109.38
					挡土墙	m ³	265
					废弃物外运	m ³	109.38
					栽植松树	株	875
					播撒草种	hm ²	0.35
					管护面积	hm ²	5.65
合计	-	5.93	2.58	8.51	-	-	-

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

- (1)《财政部、自然资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》(财综[2011]128号);
- (2)《山东省地质勘查预算标准》(鲁财资环[2020]30号文);
- (3)《工程勘察设计收费标准》(国家计委、建设部、计价格〔2002〕10号);
- (4)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)
- (5)国家计委、建设部颁发的《工程勘察设计收费标准》(计价格[2002]10号);
- (6)《淄博市工程造价指南》(2021年第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)》。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

(一) 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,见表 7-1。

表 7-1 矿山地质环境治理与监测工程工程量一览表

项目工程	分项工程	单位	工程量
边坡防治	残丘、边坡清理	m ³	2530
	防护网	m	2780
	警示牌	个	10
地质环境监测	地形地貌监测	次	40
	水质全分析	次	20
	水质简分析	次	60
	土壤污染监测	次	10

(二) 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前期费用、工程施工费、监测费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费和预备费 7 大部分。在计算中以元为单位。

1、前期费用

前期工作费由前期调查费和设计费组成，主要依据《山东地质勘查预算标准》(2020)及市场价，预算明细见下表 7-2。

表 7-2 前期工作费预算表

项目名称		工作量			预算	
		比例尺	单位	工作量	预算单价(元)	总预算(万元)
勘察费	专项水文地质调查	(1:2000)	Km ²	0.85	10323	0.88
	专项环境地质、地质灾害调查	(1:2000)	Km ²	0.85	6747	0.57
	小计					1.45
治理设计编制		套				10
合计						11.45

2、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，甲类工和乙类工的单价按 51.04 元/工日和 38.84 元/工日计取。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。

3、监测费

工程量根据本方案确定，各项检测工程综合单价依照《山东省地质勘查预算标准》及当地市场价确定。水质检测样品分析项目为水质全分析和水质简分析，水质全分析单个样品检测费用为 660 元/次，水质简分析单个样品检测费用为 360 元/次，土壤污染检测样品分析项目为 8 项重金属元素，单次检测费用为 109 元/次，地形地貌监测按市场价 1500 元/次。

4、工程监理费

依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，工程监理费费率按工程施工费的 2.4%计取。

5、竣工验收费

依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，该项目竣工验收费费率按工程施工费的 3.75%计取。

6、业主管理费

主要包括项目管理人员的工资、补助工资、其他工资、职工福利费、公务费、业务招待费等。

依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，该项目业主管理费费率按工程施工费、前期工作费和工程监理费及竣工验收费合计的 2.8%计取。

7、预备费

预备费是指考虑了矿山地质环境治理期间可能产生的风险因素，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、竣工验收费和业主管理费之和的 3%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 :

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

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34.00万元,动态投资计算见下表7-3。

表7-3 动态投资估算表

年份	静态投资/万元	涨价预备费/万元	动态投资/万元
2021	0.96	0.00	0.96
2022	0.96	0.05	1.01
2023	0.96	0.10	1.06
2024	0.96	0.15	1.11
2025	0.96	0.21	1.17
2026	0.96	0.26	1.22
2027	0.96	0.33	1.29
2028	0.96	0.39	1.35
2029	0.96	0.46	1.42
2030	0.96	0.53	1.49
2031	50.14	31.53	81.66
合计	59.72	34.00	93.73

(三) 投资估算

本次矿山地质环境治理工程静态总投资为59.73万元,其中工程施工费33.82万元,前期费11.45元,工程监理费0.81万元,竣工验收费1.27万元,业主管理费1.33万元,基本预备费1.46万元,监测费9.59万元;价差预备费34.00万元,动态总投资为93.73万元。

表 7-4 矿山地质环境恢复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 (%)	备注
一	前期费		11.45	19.17	见表 7-2
二	工程施工费		33.82	56.63	见表 7-5
三	工程监理费		0.81	1.36	工程施工费×2.4%
四	竣工验收费		1.27	2.13	工程施工费×3.75%
五	业主管理费		1.33	2.23	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)×2.8%
六	预备费	基本预备费	1.46	2.44	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费+业主管理费)×3%
		价差预备费	34.00	0.00	见表 7-3
七	监测费		9.59	16.06	见表 7-7
	静态投资		59.73	100.00	-
	动态投资		93.73	-	-

表 7-5 矿山地质环境恢复治理工程施工费

项目	工作内容	单位	工作量	单价 (元)	工程费用 (万元)	备注
地质环境 恢复治理	残丘、边坡 清理	m ³	2530	105	26.57	市场价
	防护网	m	2780	25	6.95	市场价
	警示牌	个	10	300	0.3	市场价
合计				33.82		

表 7-6 其他费用估算表

序号	费用名称 (1)	费基/万元 (2)	费率/% (3)	预算金额 (4)
				(4)
1	前期费	-	-	11.45
2	工程监理费	33.82	2.40%	0.81
3	竣工验收费	33.82	3.75%	1.27
(1)	工程复核费	33.82	0.70%	0.24
(2)	工程验收费	33.82	1.40%	0.47
(3)	项目决算编制与审计费	33.82	1.00%	0.34
(4)	整理后土地的重估与登记费	33.82	0.65%	0.22
4	业主管理费	47.35	2.80%	1.33
	合计			14.86

表 7-7 矿山地质环境恢复治理工程监测费

编号	项目名称	单位	工程量	单价 (元)	工程费用 (万元)	备注
1	地形地貌监测	次	40	1500	6.00	市场价
2	水质检测	次				
2.1	水质全分析	次	20	660	1.32	地质勘查预算标准 P91
2.2	水质简分析	次	60	360	2.16	地质勘查预算标准 P91
3	土壤污染监测	次	10	109	0.11	地质勘查预算标准 P89
合计		-	-	-	9.59	-

三、土地复垦工程经费估算

(一) 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。具体工程量测算见表 7-8。

表 7-8 土地复垦工程量表

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			全面覆土	m^3	129340
1.2			穴坑覆土	m^3	1655.38
2		平整工程			
2.1			土壤翻耕	hm^2	1.85
2.2			场地平整	m^2	396400
3		石方工程			
3.1			挖坑	m^3	1655.38
3.2			砌挡土墙	m^3	2161.50
4		清理工程			
4.1			建筑物拆除	m^3	11919.84
4.2			硬化地面拆除	m^3	1850
4.3			砾石清理	m^3	1850

4.4			废弃物外运	m^3	17275.22
二	植被重建工程				
1		林草恢复工程			
1.1			栽植乔木 (松树)	株	13238
1.2			爬山虎	株	5130
1.3			撒播草种	hm^2	43.00
2		农作物恢复工程			
2.1			种植大豆	hm^2	1.85
2.2			复合肥	hm^2	1.85
三	道路工程				
1		道路修复			
1.1			道路修复	m^2	9300

（二）费用构成及计算标准

本方案投资估算水平年为 2021 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、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、价差和税金。

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：51.04 元/工日和乙类工：38.84 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。包括社会保险和公积金。

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、财产报销费、财务费和税金等。

间接费=直接费（或人工费）×间接费费率

不同工程类别的间接费费率见下表 7-9。

表 7-9 间接费费率表

序号	工程类别		计算基础	间接费费率 (%)
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%。

4) 价差

材料价格超出主材限定价格部分单独计列为材料价差，其只计取税金。

表 7-10 主材限定价格表

序号	材料名称	单位	限价（元）	备注
1	块石、片石	m ³	40	
2	砂子、石子	m ³	60	
3	条石、料石	m ³	70	
4	水泥	t	300	
5	沥青	t	800	
6	标砖	千块	240	
7	钢筋	t	3500	
8	柴油	t	4500	
9	汽油	t	5000	
10	锯材	m ³	1200	
11	生石灰	t	180	
13	大豆	Kg	5	

14	复合肥	Kg	4	
15	狗牙根、结缕草	Kg	12	
16	爬山虎	株	2	
17	松树	株	20	

5) 税金

税金由两部分组成：增值税与附加税费。

表 7-11 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 7-6
2	附加税率	增值税税额×附加税费率	税费率标准详见表 7-7
3	税金	1+2	

表 7-12 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 7-13 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%

2、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。

3、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 7-14。

表 7-14 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	

4、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 80 点次，则本方案复垦效果监测费合计为 2.25 万元。

表 7-15 复垦监测费用估算表

序号	项目	单位	数量	单价	金额（万元）
1	土地复垦效果监测	元/点次	30	281.00	0.84
合计					0.84

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 7-16。

表 7-16 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	50	38.84	1942
3	机械		台班	10	100.52	1005.20
4	其他费用		%	5	—	147.36
5	合计		—	—	—	3094.56

本项目的管护面积为 47.21hm²，则本项目方案后期管护费 $3094.56 \times 47.21 \times 3 = 43.8$ 3 万元。

综上：本项目监测与管护费共计 $0.84 + 43.83 = 44.67$ 万元

5、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%。本项目取 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，年度价格波动水平按近三年平均值 3%计算，若每年的静态投资费为：a₁、a₂、a₃……a_n，则第 i 年的价差预备费为 W_i：

$$W_i = a_i [(1+3\%)^i - 1]$$

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 398.00 万元，工程动态总投资是 1167.56 万元。

动态投资计算见下表 7-7。

表 7-17 动态投资计算表

时间（年）	静态投资计划（万元）	涨价预备费（万元）	动态投资计划（万元）
2021	42.75	0.00	42.75
2022	27.77	1.39	29.15
2023	28.26	2.90	31.16
2024	44.04	6.94	50.99
2025	14.31	3.08	17.39
2026	16.14	4.46	20.60
2027	0.76	0.26	1.01
2028	0.25	0.10	0.36
2029	0.15	0.07	0.21
2030	0.00	0.00	0.00
2031	565.78	355.82	921.60
2032	11.36	8.07	19.43
2033	11.36	9.04	20.41
2034	6.63	5.87	12.50
合计	769.56	398.00	1167.56

（三）估算成果

本项目土地复垦估算静态总投资为 769.56 万元，其中：工程施工费 608.37 万元，其他费用 95.41 万元，复垦监测与管护费 44.67 万元，基本预备费 21.11 万元，价差预备费 398.00 万元，动态总投资为 1167.56 万元，土地复垦总面积 47.21hm²，本次复垦静态亩均投资 10867.19 元/亩，动态亩均投资 16487.47 元/亩。

表 7-18 土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额	投资比例 (%)
1	工程施工费	608.37	79.05
2	设备购置费	-	-
3	其他费用	95.41	12.40
4	监测和管护费	44.67	5.80
(1)	复垦监测费	0.84	0.11
(2)	管护费	43.83	5.70
5	预备费	419.11	54.46
(1)	基本预备费	21.11	2.74
(2)	价差预备费	398.00	-
6	静态总投资	769.56	100.00
7	动态总投资	1167.56	-

表 7-19 工程施工费预算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	含税单价	含税合价
	(1)	(2)	(3)	(4)	(6)	(8)
一		土壤重构工程				5542579.60
1		土地平整工程				435946.71
1.1	10330	场地平整	100m ²	3964.00	109.54	434226.17
1.2	10043	土地翻耕	公顷	1.85	930.02	1720.54
2		土壤剥覆工程				4230037.86
2.1	10278 换	全面覆土	100m ³	1293.40	3229.18	4176625.84
2.2	10218 换	穴坑覆土	100m ³	16.55	3226.57	53412.02
3		石方工程				457677.67
3.1	SD20008	穴坑开挖	100m ³	16.55	2645.40	43791.50
3.2	30020 换	挡土墙	100m ³	21.62	19148.10	413886.17

4		清理工程				418917. 37
4. 1	SD30012	建筑物拆除	100m3	119. 20	503. 84	60056. 53
4. 2	SD80038 换	硬化地面拆除	10m3	185. 00	114. 37	21159. 33
4. 3	SD120014	砾石清理	10m3	185. 00	9. 67	1788. 03
4. 4	20286 换	垃圾外运	100m3	172. 75	1944. 48	335913. 48
二		植被重建工程				471295. 80
1		农作物恢复工程				10382. 39
1. 1	90025 换	大豆	hm2	1. 85	1019. 75	1886. 53
1. 2	90025 换	复合肥	hm2	1. 85	4592. 36	8495. 86
2		林草恢复工程				460913. 41
2. 1	90008 换	松树	100 株	132. 38	2594. 12	343409. 54
2. 2	90018 换	爬山虎	100 株	51. 30	308. 81	15841. 77
2. 3	90030 换	狗牙根、结缕草	hm2	43. 00	2364. 24	101662. 11
三		道路工程				69809. 91
3		道路修复				69809. 91
3. 1	SD80027 换	道路修复	1000m2	9. 30	7506. 44	69809. 91
总计		—				6083685. 32

表 7-20 工程施工费单价汇总表

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费					间接费	利润	材料价差	增值税 (税率 9%)	附加税 (税率 7%)	含税单价				
				人工费	材料费	机 械 使 用 费	直 接 工 程 费	措 施 费										
				(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(15)	(16)	(18)
一		土壤重构工程																
1		土地平整工程																
1.1	10330	场地平整	100m ²	8.16		80.77	88.92	3.47	92.39	4.62	2.91		8.99	0.63	109.54			
1.2	10043	土地翻耕	公顷	350.86		404.10	754.95	29.44	784.40	39.22	24.71		76.35	5.34	930.02			
2		土壤剥覆工程																
2.1	10278 换	全面覆土	100m ³	32.31	2080.00	509.01	2621.33	102.23	2723.56	136.18	85.79		265.10	18.56	3229.18			
2.2	10218 换	穴坑覆土	100m ³	42.06	2100.00	477.14	2619.21	102.15	2721.36	136.07	85.72		264.88	18.54	3226.57			
3		石方工程																
3.1	SD20008	穴坑开挖	100m ³	1570.46		556.72	2127.18	82.96	2210.14	132.61	70.28		217.17	15.20	2645.40			
3.2	30020 换	挡土墙	100m ³	6136.90	9406.79		15543.69	606.20	16149.90	807.49	508.72		1571.95	110.04	19148.10			
4		清理工程																
4.1	SD30012	建筑物拆除	100m ³	82.79		326.21	409.00	15.95	424.95	21.25	13.39		41.36	2.90	503.84			
4.2	SD80038 换	硬化地面拆除	10m ³	3.98		88.86	92.85	3.62	96.47	4.82	3.04		9.39	0.66	114.37			

4. 3	SD120014	砾石清理	10m3	7. 85			7. 85	0. 31	8. 15	0. 41	0. 26		0. 79	0. 06	9. 67
4. 4	20286 换	垃圾外运	100m3	104. 35		1459. 21	1563. 56	60. 98	1624. 54	97. 47	51. 66		159. 63	11. 17	1944. 48
二		植被重建工程													
1		农作物恢复工程													
1. 1	90025 换	大豆	hm2	597. 17	230. 63		827. 79	32. 28	860. 07	43. 00	27. 09		83. 72	5. 86	1019. 75
1. 2	90025 换	复合肥	hm2	652. 90	3075. 00		3727. 90	145. 39	3873. 29	193. 66	122. 01		377. 01	26. 39	4592. 36
2		林草恢复工程													
2. 1	90008 换	松树	100 株	78. 07	2027. 74		2105. 81	82. 13	2187. 93	109. 40	68. 92		212. 96	14. 91	2594. 12
2. 2	90018 换	爬山虎	100 株	39. 03	211. 64		250. 68	9. 78	260. 45	13. 02	8. 20		25. 35	1. 77	308. 81
2. 3	90030 换	狗牙根、结缕草	hm2	83. 20	1836. 00		1919. 20	74. 85	1994. 04	99. 70	62. 81		194. 09	13. 59	2364. 24
三		道路工程													
1		道路修复													
1. 1	SD80027 换	道路修复	1000m2	4312. 18	511. 75	1269. 52	6093. 44	237. 64	6331. 09	316. 55	199. 43		616. 24	43. 14	7506. 44

表 7-21 甲类工预算工日单价计算表

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)	27.00
2	辅助工资	以下四项之和	6.69
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-年非工作天数) (100%)	0.00
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数÷(年应工作天数-年非工作天数) (100%)	5.06
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)÷2×辅助工资系数 (100%)	0.80
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×(3-1)×法定假天数÷年应工作天数×辅助工资系数 (100%)	0.83
3	工资附加费	以下七项之和	17.35
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (14%)	4.72
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (2%)	0.67
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (20%)	6.74
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (4%)	1.35
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (1.5%)	0.51
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (2%)	0.67
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (8%)	2.70
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	51.04

表 7-22 乙类工预算工日单价计算表

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月÷(年应工作天数-年非工作天数)	22.25
2	辅助工资	以下四项之和	3.38
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月÷(年应工作天数-年非工作天数) (100%)	0.00
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数÷(年应工作天数-年非工作天数) (100%)	2.89
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)÷2×辅助工资系数 (100%)	0.20
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×(3-1)×法定假天数÷年应工作天数×辅助工资系数 (100%)	0.29
3	工资附加费	以下七项之和	13.20
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (14%)	3.59
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (2%)	0.51
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (20%)	5.13
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (4%)	1.03
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (1.5%)	0.39
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (2%)	0.51
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (8%)	2.05
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	38.84

表 7-23 机械台班单价计算表

定额 编号	机械名称及 规格	台班费	一类费 用 小计	二类费													
				二类费 合计	人工费 (元/日)		动力 燃料费 小计	汽油 (元/kg)		柴油 (元/kg)		电 (元/kw.h)		水 (元/m ³)		风 (元/m ³)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
JX011	手扶式振动 碾 (13-14t)	147.96	32.56	115.40	2.00	51.04	13.32			2.96	4.50						
1004	单斗挖掘机 油动 斗容 1m ³	714.19	288.11	426.08	2.00	51.04	324.00			72.00	4.50						
1007	单斗挖掘机 液压 斗容 2m ³	1238.52	681.94	556.58	2.00	51.04	454.50			101.00	4.50						
1010	装载机 斗 容 2.0m ³	789.61	228.53	561.08	2.00	51.04	459.00			102.00	4.50						
1013	推土机 功 率 59kw	364.64	64.56	300.08	2.00	51.04	198.00			44.00	4.50						
1021	履带式拖拉 机 功率 59kw	433.81	84.23	349.58	2.00	51.04	247.50			55.00	4.50						

1031	自行式平地机 功率118kw	769.20	271.12	498.08	2.00	51.04	396.00			88.00	4.50							
1049	无头三铧犁	9.72	9.72															
1052	手持式风镐	51.62	3.62	48.00			48.00									320.00	0.15	
4012	自卸汽车 柴油型 载重量 8t	490.48	176.90	313.58	2.00	51.04	211.50			47.00	4.50							
4013	自卸汽车 柴油型 载重量 10t	540.97	200.39	340.58	2.00	51.04	238.50			53.00	4.50							

表 7-24 其他费用预算表

序号	费用名称	计算式(元)	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
				(1)
1	前期工作费		39.95	41.87
(1)	土地清查费	$6083685.3143 \times 0.5\%$	3.04	3.19
(2)	项目可行性研究费	$50000 + (65000 - 50000) / (10000000 - 500000) \times (6083685.31 - 5000000)$	5.33	5.58
(3)	项目勘测费	$6083685.3143 \times 1.65\%$	10.04	10.52
(4)	项目设计及预算编制费	$(140000 + (270000 - 140000) / (100000 - 500000) \times (6083685.31 - 5000000)) \times 1.1$	18.50	19.39
(5)	项目招标代理费	$6083685.31 \times 0.5\%$	3.04	3.19
2	工程监理费	$120000 + (220000 - 120000) / (10000000 - 5000000) \times (6083685.31 - 5000000)$	14.17	14.85
3	拆迁补偿费			
4	竣工验收费		22.49	23.57
(1)	工程复核费	$35000 + (6083685.31 - 5000000) \times 0.65\%$	4.20	4.41
(2)	工程验收费	$70000 + (6083685.31 - 5000000) \times 1.3\%$	8.41	8.81
(3)	项目决算编制与审计费	$50000 + (6083685.31 - 5000000) \times 0.9\%$	5.98	6.26
(4)	整理后土地的重估与登记费	$32500 + (6083685.31 - 5000000) \times 0.6\%$	3.90	4.09
5	业主管理费	$140000 + (6849708.29 - 5000000) \times 2.6\%$	18.81	19.71
	总计		95.41	

表 7-25 工程施工费单价分析表 (1)

定额编号: 10330

定额名称: 场地平整

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				92.39
(一)	直接工程费				88.92
1	人工费				8.16
	乙类工	工日	0.20	38.84	7.77
	其他人工费	%	5.00	7.77	0.39
2	材料费				
3	机械费				80.77
	自行式平地机 功率 118kw	台班	0.10	769.20	76.92
	其他机械费	%	5.00	76.92	3.85
(二)	措施费	元	88.92	3.90%	3.47
二	间接费	元	92.39	5.00%	4.62
三	计划利润	元	97.01	3.00%	2.91
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	不含税单价	元			99.92
七	税金	元			9.62
(一)	增值税	元		9%	8.99
(二)	附加税	元		7%	0.63
八	含税单价	元			109.54

表 7-25 工程施工费单价分析表 (2)

定额编号: 10043

定额名称: 土地翻耕

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				784.40

(一)	直接工程费				754.95
1	人工费				350.86
	甲类工	工日	0.60	51.04	30.62
	乙类工	工日	8.20	38.84	318.49
	其他人工费	%	0.50	349.11	1.75
2	材料费				
3	机械费				404.10
	履带式拖拉机 功率 59kw	台班	0.90	433.81	390.42
	无头三铧犁	台班	1.20	9.72	11.66
	其他机械费	%	0.50	402.09	2.01
(二)	措施费	元	754.95	3.90%	29.44
二	间接费	元	784.40	5.00%	39.22
三	计划利润	元	823.62	3.00%	24.71
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	不含税单价	元			848.33
七	税金	元			81.69
(一)	增值税	元		9%	76.35
(二)	附加税	元		7%	5.34
八	含税单价	元			930.02

表 7-25 工程施工费单价分析表 (3)

定额编号： 10278 换

定额名称： 全面覆土

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				2723.56
(一)	直接工程费				2621.33
1	人工费				32.31
	乙类工	工日	0.80	38.84	31.07
	其他人工费	%	4.00	31.07	1.24

2	材料费				2080.00
	耕植土	m ³	100.00	20.00	2000.00
	其他材料费	%	4.00	2000.00	80.00
3	机械费				509.01
	装载机 斗容 2.0m ³	台班	0.19	789.61	150.03
	推土机 功率 59kw	台班	0.10	364.64	36.46
	自卸汽车 柴油型 载重量 10t	台班	0.56	540.97	302.94
	其他机械费	%	4.00	489.43	19.58
(二)	措施费	元	2621.33	3.90%	102.23
二	间接费	元	2723.56	5.00%	136.18
三	计划利润	元	2859.74	3.00%	85.79
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	不含税单价	元			2945.53
七	税金	元			283.65
(一)	增值税	元		9%	265.10
(二)	附加税	元		7%	18.56
八	含税单价	元			3229.18

表 7-25 工程施工费单价分析表 (4)

定额编号： 10218 换

定额名称： 穴坑覆土

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				2721.36
(一)	直接工程费				2619.21
1	人工费				42.06
	甲类工	工日	0.10	51.04	5.10
	乙类工	工日	0.90	38.84	34.96
	其他人工费	%	5.00	40.06	2.00
2	材料费				2100.00
	耕植土	m ³	100.00	20.00	2000.00
	其他材料费	%	5.00	2000.00	100.00

3	机械费				477.14
	单斗挖掘机 油动 斗容 1m ³	台班	0.17	714.19	121.41
	推土机 功率 59kw	台班	0.16	364.64	58.34
	自卸汽车 柴油型 载重量 8t	台班	0.56	490.48	274.67
	其他机械费	%	5.00	454.42	22.72
(二)	措施费	元	2619.21	3.90%	102.15
二	间接费	元	2721.36	5.00%	136.07
三	计划利润	元	2857.42	3.00%	85.72
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	不含税单价	元			2943.15
七	税金	元			283.43
(一)	增值税	元		9%	264.88
(二)	附加税	元		7%	18.54
八	含税单价	元			3226.57

表 7-25 工程施工费单价分析表 (5)

定额编号： SD20008

定额名称： 穴坑开挖

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				2210.14
(一)	直接工程费				2127.18
1	人工费				1570.46
	甲类工	工日	4.00	51.04	204.16
	乙类工	工日	34.00	38.84	1320.56
	其他人工费	%	3.00	1524.72	45.74
2	材料费				
3	机械费				556.72
	手持式风镐	台班	10.47	51.62	540.50

	其他机械费	%	3.00	540.50	16.22
(二)	措施费	元	2127.18	3.90%	82.96
二	间接费	元	2210.14	6.00%	132.61
三	计划利润	元	2342.75	3.00%	70.28
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	不含税单价	元			2413.03
七	税金	元			232.37
(一)	增值税	元		9%	217.17
(二)	附加税	元		7%	15.20
八	含税单价	元			2645.40

表 7-25 工程施工费单价分析表 (6)

定额编号: 30020 换

定额名称: 挡土墙

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				16149.90
(一)	直接工程费				15543.69
1	人工费				6136.90
	甲类工	工日	7.70	51.04	393.01
	乙类工	工日	147.10	38.84	5713.36
	其他人工费	%	0.50	6106.37	30.53
2	材料费				9406.79
	块石	m ³	108.00	40.00	4320.00
	砌筑砂浆 M7.5 水泥 32.5#32.5	m ³	34.65	145.45	5039.99
	其他材料费	%	0.50	9359.99	46.80
3	机械费				
(二)	措施费	元	15543.69	3.90%	606.20
二	间接费	元	16149.90	5.00%	807.49

三	计划利润	元	16957.39	3.00%	508.72
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	不含税单价	元			17466.11
七	税金	元			1681.99
(一)	增值税	元		9%	1571.95
(二)	附加税	元		7%	110.04
八	含税单价	元			19148.10

表 7-25 工程施工费单价分析表 (7)

定额编号： SD30012

定额名称： 建筑物拆除

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				424.95
(一)	直接工程费				409.00
1	人工费				82.79
	乙类工	工日	2.10	38.84	81.56
	其他人工费	%	1.50	81.56	1.22
2	材料费				
3	机械费				326.21
	单斗挖掘机 油动 斗容 1m ³	台班	0.45	714.19	321.39
	其他机械费	%	1.50	321.39	4.82
(二)	措施费	元	409.00	3.90%	15.95
二	间接费	元	424.95	5.00%	21.25
三	计划利润	元	446.19	3.00%	13.39
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	不含税单价	元			459.58
七	税金	元			44.26

(一)	增值税	元		9%	41.36
(二)	附加税	元		7%	2.90
八	含税单价	元			503.84

表 7-25 工程施工费单价分析表 (8)

定额编号： SD80038 换

定额名称： 硬化地面拆除

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				96.47
(一)	直接工程费				92.85
1	人工费				3.98
	乙类工	工日	0.10	38.84	3.88
	其他人工费	%	2.50	3.88	0.10
2	材料费				
3	机械费				88.86
	单斗挖掘机 液压 斗容 2m ³	台班	0.07	1238.52	86.70
	其他机械费	%	2.50	86.70	2.17
(二)	措施费	元	92.85	3.90%	3.62
二	间接费	元	96.47	5.00%	4.82
三	计划利润	元	101.29	3.00%	3.04
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	不含税单价	元			104.33
七	税金	元			10.05
(一)	增值税	元		9%	9.39
(二)	附加税	元		7%	0.66
八	含税单价	元			114.37

表 7-25 工程施工费单价分析表 (9)

定额编号： SD120014

定额名称： 砾石清理

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				8.15
(一)	直接工程费				7.85
1	人工费				7.85
	乙类工	工日	0.20	38.84	7.77
	其他人工费	%	1.00	7.77	0.08
2	材料费				
3	机械费				
(二)	措施费	元	7.85	3.90%	0.31
二	间接费	元	8.15	5.00%	0.41
三	计划利润	元	8.56	3.00%	0.26
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	不含税单价	元			8.82
七	税金	元			0.85
(一)	增值税	元		9%	0.79
(二)	附加税	元		7%	0.06
八	含税单价	元			9.67

表 7-25 工程施工费单价分析表 (10)

定额编号： 20286 换

定额名称： 垃圾外运

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1624.54
(一)	直接工程费				1563.56
1	人工费				104.35

	甲类工	工日	0.10	51.04	5.10
	乙类工	工日	2.50	38.84	97.10
	其他人工费	%	2.10	102.20	2.15
2	材料费				
3	机械费				1459.21
	单斗挖掘机 油动 斗容 1m ³	台班	0.55	714.19	392.81
	推土机 功率 59kw	台班	0.30	364.64	109.39
	自卸汽车 柴油型 载重量 8t	台班	1.89	490.48	927.00
	其他机械费	%	2.10	1429.20	30.01
(二)	措施费	元	1563.56	3.90%	60.98
二	间接费	元	1624.54	6.00%	97.47
三	计划利润	元	1722.02	3.00%	51.66
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	不含税单价	元			1773.68
七	税金	元			170.81
(一)	增值税	元		9%	159.63
(二)	附加税	元		7%	11.17
八	含税单价	元			1944.48

表 7-25 工程施工费单价分析表 (11)

定额编号： 90025 换

定额名称： 大豆

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				860.07
(一)	直接工程费				827.79
1	人工费				597.17
	乙类工	工日	15.00	38.84	582.60

	其他人工费	%	2.50	582.60	14.56
2	材料费				230.63
	大豆	kg	45.00	5.00	225.00
	其他材料费	%	2.50	225.00	5.62
3	机械费				
(二)	措施费	元	827.79	3.90%	32.28
二	间接费	元	860.07	5.00%	43.00
三	计划利润	元	903.08	3.00%	27.09
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	不含税单价	元			930.17
七	税金	元			89.58
(一)	增值税	元		9%	83.72
(二)	附加税	元		7%	5.86
八	含税单价	元			1019.75

表 7-25 工程施工费单价分析表 (12)

定额编号： 90025 换

定额名称： 复合肥

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				3873.29
(一)	直接工程费				3727.90
1	人工费				652.90
	乙类工	工日	16.40	38.84	636.98
	其他人工费	%	2.50	636.98	15.92
2	材料费				3075.00
	复合肥	kg	750.00	4.00	3000.00
	其他材料费	%	2.50	3000.00	75.00
3	机械费				

(二)	措施费	元	3727.90	3.90%	145.39
二	间接费	元	3873.29	5.00%	193.66
三	计划利润	元	4066.95	3.00%	122.01
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	不含税单价	元			4188.96
七	税金	元			403.40
(一)	增值税	元		9%	377.01
(二)	附加税	元		7%	26.39
八	含税单价	元			4592.36

表 7-25 工程施工费单价分析表 (13)

定额编号: 90008 换

定额名称: 松树

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				2187.93
(一)	直接工程费				2105.81
1	人工费				78.07
	乙类工	工日	2.00	38.84	77.68
	其他人工费	%	0.50	77.68	0.39
2	材料费				2027.74
	松树	株	100.00	20.00	2000.00
	水	m ³	5.00	3.53	17.65
	其他材料费	%	0.50	2017.65	10.09
3	机械费				
(二)	措施费	元	2105.81	3.90%	82.13
二	间接费	元	2187.93	5.00%	109.40
三	计划利润	元	2297.33	3.00%	68.92

四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	不含税单价	元			2366.25
七	税金	元			227.87
(一)	增值税	元		9%	212.96
(二)	附加税	元		7%	14.91
八	含税单价	元			2594.12

表 7-25 工程施工费单价分析表 (14)

定额编号： 90018 换

定额名称： 爬山虎

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				260.45
(一)	直接工程费				250.68
1	人工费				39.03
	乙类工	工日	1.00	38.84	38.84
	其他人工费	%	0.50	38.84	0.19
2	材料费				211.64
	爬山虎	株	100.00	2.00	200.00
	水	m ³	3.00	3.53	10.59
	其他材料费	%	0.50	210.59	1.05
3	机械费				
(二)	措施费	元	250.68	3.90%	9.78
二	间接费	元	260.45	5.00%	13.02
三	计划利润	元	273.48	3.00%	8.20
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	不含税单价	元			281.68
七	税金	元			27.13

(一)	增值税	元		9%	25.35
(二)	附加税	元		7%	1.77
八	含税单价	元			308.81

表 7-25 工程施工费单价分析表 (15)

定额编号： 90030 换

定额名称： 狗牙根、结缕草

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1994.04
(一)	直接工程费				1919.20
1	人工费				83.20
	乙类工	工日	2.10	38.84	81.56
	其他人工费	%	2.00	81.56	1.63
2	材料费				1836.00
	狗牙根、结缕草	kg	150.00	12.00	1800.00
	其他材料费	%	2.00	1800.00	36.00
3	机械费				
(二)	措施费	元	1919.20	3.90%	74.85
二	间接费	元	1994.04	5.00%	99.70
三	计划利润	元	2093.75	3.00%	62.81
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	不含税单价	元			2156.56
七	税金	元			207.68
(一)	增值税	元		9%	194.09
(二)	附加税	元		7%	13.59
八	含税单价	元			2364.24

表 7-25 工程施工费单价分析表 (16)

定额编号: SD80027 换

定额名称: 道路修复

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				6331.09
(一)	直接工程费				6093.44
1	人工费				4312.18
	甲类工	工日	13.50	51.04	689.04
	乙类工	工日	90.05	38.84	3497.54
	其他人工费	%	3.00	4186.58	125.60
2	材料费				511.75
	水	m ³	20.00	3.53	70.60
	黏土	m ³	18.00	23.68	426.24
	路面用碎石 (3.5cm)	m ³			
	其他材料费	%	3.00	496.84	14.91
3	机械费				1269.52
	手扶式振动碾 (13-14t)	台班	8.33	147.96	1232.54
	其他机械费	%	3.00	1232.54	36.98
(二)	措施费	元	6093.44	3.90%	237.64
二	间接费	元	6331.09	5.00%	316.55
三	计划利润	元	6647.64	3.00%	199.43
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	不含税单价	元			6847.07
七	税金	元			659.37
(一)	增值税	元		9%	616.24
(二)	附加税	元		7%	43.14
八	含税单价	元			7506.44

四、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 93.73 万元, 矿山土地复垦费用动态投资总额为 1167.56 万元。合计矿山地质环境治理与土地复垦费用为 1261.29 万元。

表 7-26 总费用汇总表

单位: 万元

序号	项目	地质环境治理 监测费用	土地复垦费用	合计
1	前期费	11.45	-	11.45
2	工程施工费	33.82	608.37	642.19
3	设备购置费	-	-	-
4	监测与管护费	9.59	44.67	54.26
5	其他费用	3.41	95.41	98.82
8	基本预备费	1.46	21.11	22.57
9	价差预备费	34.00	398.00	432.00
10	静态投资	59.73	769.56	823.29
	动态投资	93.73	1167.56	1261.29

(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。近期经费安排计划见下表。

表 7-27 近 5 年矿山地质环境保护经费安排计划表

年度	地形地貌 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
2021	4	2	6	1	0.96	0.96
2022	4	2	6	1	0.96	1.01
2023	4	2	6	1	0.96	1.06
2024	4	2	6	1	0.96	1.11
2025	4	2	6	1	0.96	1.17
合计	20	10	30	5	4.8	5.31

表 7-28 近 5 年土地复垦经费安排计划表

年度	复垦位置	草地复垦面积 /hm ²	林地复垦面积 /hm ²	合计复垦面积 /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
2021 年	露天采场南部区域 +320m 平台、+320m 边坡、 +305m 平台、+305m 边坡、 +290m 平台 1#地块	1. 90	0. 61	2. 51	全面覆土	m ³	6920	42. 75	42. 75
					穴坑覆土	m ³	190. 63		
					土地平整	m ²	19000		
					挖坑	m ³	190. 63		
					挡土墙	m ³	262		
					废弃物外运	m ³	190. 63		
					栽植松树	株	1525		
					播撒草种	hm ²	2. 51		
					管护面积	hm ²	1. 51		
2022 年	+290m 平台 2#地块	2. 02	-	2. 02	全面覆土	m ³	6060	27. 77	29. 15
					土地平整	m ²	20200		
					播撒草种	hm ²	2. 02		
					管护面积	hm ²	4. 02		
2023 年	+290m 平台 3#地块	2. 01	-	2. 02	全面覆土	m ³	6030	28. 26	31. 16
					土地平整	m ²	20100		
					播撒草种	hm ²	2. 01		
					管护面积	hm ²	6. 04		
2024 年	东南+335m 平台、 +335m 边坡、+320m 平台、 +320m 边坡、+305m 平台、 +305m 边坡	-	1. 62	1. 62	全面覆土	m ³	3240	44. 04	50. 99
					穴坑覆土	m ³	506. 25		
					挖坑	m ³	506. 25		
					挡土墙	m ³	520		
					废弃物外运	m ³	506. 25		
					栽植松树	株	4050 株		
					播撒草种	hm ²	1. 62		
					管护面积	hm ²	6. 54		
2025 年	东北+320m 平台、 +320m 边坡	-	0. 35	0. 35	全面覆土	m ³	700	14. 31	17. 39
					穴坑覆土	m ³	109. 38		
					挖坑	m ³	109. 38		
					挡土墙	m ³	265		
					废弃物外运	m ³	109. 38		
					栽植松树	株	875		
					播撒草种	hm ²	0. 35		
					管护面积	hm ²	5. 65		
合计	-	5.93	2.58	8.51	-	-	-	157. 13	171. 44

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障措施

健全的组织管理机构是矿山地质环境治理与土地复垦方案顺利实施的可靠保证，因此建立淄博凯运达运贸有限公司石厂矿山地质环境治理与土地复垦工作办公室，以负责矿山地质环境治理与土地复垦方案的具体施工、协调和管理的工作。土地复垦管理机构的主要工作职责如下：

- 1、认真贯彻、执行“预防为主、防治结合”的矿山地质环境治理与土地复垦方针，确保矿山地质环境治理与土地复垦工作的安全进行，充分发挥矿山地质环境治理与土地复垦工程的效益；
- 2、建立矿山地质环境治理与土地复垦目标责任制，将其列入工程进度、质量考核的内容之一，每年度或每小阶段向土地行政主管部门汇报矿山地质环境治理与土地复垦的治理情况，并制定下一阶段的矿山地质环境治理与土地复垦方案详细实施计划；
- 3、仔细检查、观测矿山生产情况，并了解和掌握现阶段的矿山地质环境治理与土地复垦情况及其落实状况，为管理机构决策本阶段和下阶段的方案与措施提供第一手基础资料，并联系、协调好管理部门和各方的关系，接受土地行政主管部门的检查与监督；
- 4、加强矿山地质环境治理与土地复垦有关法律、法规及条例的学习和宣传力度，组织有关工作人员进行矿山地质环境治理与土地复垦知识的技术培训，做到人人自觉树立起矿山地质环境治理与土地复垦意识，人人参与矿山地质环境治理与土地复垦的行动中来；
- 5、在矿山生产和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治理与土地复垦工程进行检测，随时掌握其施工、绿化成活及生长情况，并进行日常维护养护，建立、健全各项矿山地质环境治理与土地复垦的档案、资料，主动积累、分析及整编复垦资料，为矿山地质环境治理与土地复垦工程的验收提供相关资料。

二、技术保障措施

针对本项目区内矿山地质环境治理与土地复垦的方法，经济、合理、可行，达到合理高效利用土地的标准。矿山地质环境治理与土地复垦所需的各类材料，大部分就

地取材，其它所需材料均可由市场购买，有充分的保障。项目一经批准，立即设立专门办公室，具体负责矿山地质环境治理与复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，项目实施单位必须严格按照复垦总体规划方案执行，并确保资金、人员、机械、技术服务到位，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

1、方案规划阶段，选择有技术优势的方案编制单位，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解方案中的技术要点。

2、矿山地质环境治理与土地复垦实施中，根据本方案的总体框架，与相关技术单位合作，编制阶段性实施计划，及时总结阶段性矿山地质环境治理与土地复垦实践经验，修订本方案。

3、加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进复垦技术项目区的学习研究，及时吸取经验，修订矿山地质环境治理与土地复垦措施。

4、根据实际生产情况和土地破坏情况，进一步完善《矿山地质环境治理与土地复垦方案》，拓展矿山地质环境治理与复垦方案报告编制的深度和广度，做到所有复垦工程遵循《矿山地质环境治理与土地复垦方案》。

5、严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有施工总承包三级以上资质。

6、建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

7、选择有技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

8、项目区配备相关的专业技术人员，加强对相关人员的技术培训，确保在项目的实施、监测工作中能及时发现问题。同时加强与相关单位（如淄博市自然资源、水利、环保局、农业、林业部门）的合作，定期邀请相关技术人员对项目区矿山地质环境治理与土地复垦效果进行监测评估。

9、管理人员除具有相关知识外，还须具有一定的组织能力和协调能力，在项目区复垦过程中能够充分发挥其领导作用，及时发现和解决问题。

三、资金保障措施

（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93.73万元，土地复垦工程动态投资1167.56万元，矿山地质环境治理恢复基金共计 $93.73+1167.56=1261.29$ 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新建基金账户，截止目前基金账户余额372.07万元。经核算第一年度需交费 $(1261.29-372.07) \times 20\% = 177.844$ 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）×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。

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、监管保障措施

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

公众参与是项目建设单位、土地复垦单位同矿区公众之间的一种双向交流，即可提高建设项目的环境和理性和社会可接受性，有利于缓解公众对土地破坏情况的担心，以保证项目能被公众充分认可，又可以提高建设项目的环境效益和经济效益，起到一种社会监督作用。

近年来，随着社会的进步和人们环境意识的不断提高，为了维护公民的知情权、参与权，增加工作透明度，政府部门也逐渐把公共参与作为矿山地质环境治理与土地复垦工作的一项重要组成内容，以了解项目所在地区受干扰的公众所关心的、直接的、潜在的各种影响因素，同时提出自己的参与意见。公众参与不仅使项目的可行性研究、设计规划更加科学、民主，而且对矿山地质环境治理与土地复垦工作质量的提高也具有促进作用，有助于采取有效的复垦措施，使项目生产建设对土地的影响降至最低程度。

（一）公众参与环节和内容

地质环境与土地复垦的公众参与包括了全程参与和全面参与。公众参与的环节包括方案编制前期、方案编制期间、方案实施过程中、治理复垦工程竣工验收等。公众参与的对象包括生产建设项目的土地权利人、行政主管部门、复垦义务人以及其他社会个人或团体等，体现全面参与。公众参与的内容包括土地复垦的方向、复垦质量要求、复垦工程技术措施与适宜物种等。

（1）方案编制前的公众参与

在项目单位有关领导和相关技术人员的支持与配合下，对项目区内的土地权属人进行了公众调查。工作人员首先介绍了项目的性质、类型、规模以及国家相关土地复垦政策，如实向公众阐明本项目可能产生的地表损毁；本次工作的主要目的和任务；介绍项目投资、复垦工程实施后能给当地村民带来的经济效益以及对促进地方经济发展、保护当地生态环境的情况。根据当地的经济、文化水平，确保被调查人员对土地复垦及该项目有一定的了解。

项目组走访了工程涉及的单位和群众，调查对象主要为当地百姓，调查方式有：①张贴公示；②问卷调查；③电话调查。

通过调查，当地群众主要提出了几点问题：①担心废水、废渣、噪声等污染影响；②担心对土壤、植被等破坏；③对农作物产量的影响。

同时也提出了建议：希望项目采用有效的预防控制措施，减少土地损毁，减少对项目区内及周边百姓的生活和生产的不良影响。

从调查结果可以看出，项目区群众最关心的还是土地问题，因此，搞好土地复垦是符合国家政策和项目区群众根本利益的事情。

（2）方案编制期间的公众参与

在方案编制期间，就淄博凯运达运贸有限公司石厂的损毁面积、损毁程度、矿山地质环境机制复垦方向及复垦措施及时与复垦义务人和项目区群众沟通，项目区矿山地质环境治理与土地复垦按照“统一规划、科学治理、分布实施”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，大力引导公众参与矿山地质环境治理与土地复垦工作的力度，积极宣传矿山地质环境治理与土地复垦的法律、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。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。

1) 调查时间和调查范围

2021年1月~2月，项目编制人员在项目单位代表的陪同下，对项目建设及周边影响区进行了实地调查，调查范围包括业主、项目区村民、村集体和当地政府相关部门。本方案初稿形成后，项目编制人员再一次到项目区进行走访，广征包括业主、项目区村民、村集体和政府相关职能部门的意见，以对方案进行修订。

2) 调查方式与内容

调查方式主要以走访和发放《村民调查表》的形式进行，内容涉及公众对生产建设项目的态度、对项目有利影响和不利影响的看法、公众的愿望和要求等。

（3）方案实施过程中和复垦工程竣工验收公众参与计划

矿山地质环境治理与土地复垦中的公众参与应以“全程参与”、“全面参与”为原则。方案实施过程中和复垦工程验收过程中需要建立相应的公众参与机制。同时尽可能扩大参与的范围，加强与相关职能部门的沟通，加大宣传力度，让更多的群众参与到矿山地质环境治理与土地复垦活动中来，形成全社会共同监督的参与机制。

1) 参与方式

淄博凯运达运贸有限公司石厂在矿山地质环境治理与复垦实施过程中以及在管护期间，将建立相应的公众参与机制，积极调动公众的参与热情。

为保证全程全面参与能有效、及时反馈意见，需要制定多样化的参与形式，如张贴公告、散发传单、走访以及充分利用电视、网络、报纸等多媒体手段，确保参与人充分知晓项目计划、进展和效果。

2) 参与人员

在群众方面，除继续对方案编制前参与过的群众进行宣传，鼓励他们继续以更大的热情关注土地复垦外，还要对前期未参与到复垦中的群众（如外出务工人员）加大宣传力度，让更广泛的群众加入到公众参与中来。

3) 参与保障措施

每次进行公众调查前，淄博凯运达运贸有限公司石厂将确保提前5个工作日向社会公示并通知相关人员；每次调查结果将向社会公示5个以上工作日，如未进行相应工作，自然资源主管部门将对土地复垦管理机构进行问责并相应顺延公众调查时间。

4) 参与时间和内容

①复垦实施前：根据方案确定的环境保护与复垦时序安排，地质环境与土地复垦义务人应每次制定实施方案时进行一次公众调查，主要是对损毁土地面积，

损毁程度和实施效果进行调查。

②治理复垦实施中和管护期：地质环境保护与土地复垦义务人在复垦实施过程中应每年尽心一次参与式公众调查，主要是对治理复垦进度、措施落实和资金落实情况、实施效果进行调查。管护期应每季度进行一次公众调查，主要是对治理复垦效果、管护措施和管护资金落实情况进行调查。如遇大雨等特殊情况应增加调查次数。

③治理复垦监测与竣工验收：土地复垦义务人应每年向公众公布一次复垦监测结果，对公众提出质疑的地方，将及时重新核实并予以说明，同时严肃查处弄虚作假问题。相关主管部门进行验收时，除组织相关专家外，也将部分邀请部分群众代表参加，确保验收工作公平、公正和公开。

（二）公众参与反馈意见处理

（1）公众意见汇总统计

1) 项目区所处村镇群众意见

在项目单位技术人员的陪同和协助下，编制人员采用走访项目影响区域的土地权利人的方式，积极听取了项目区人员意见。

问卷调查人员主要为项目区的农民，通过调查走访，大多数被调查人员对复垦了解或了解一些。认为该项目的实施对当地经济和生态环境能起到积极作用。当问及对该项目的具体建议和要求时，大部分表示以农用地为主。同时建议项目单位在招聘从业人员时，优先考虑当地受影响人员，促进地方剩余劳动力就业。

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) 淄博市政府相关部门参与意见

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相关部门、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和林（园）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 8-1。

表 8-1 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	项目区村民	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	项目区确定的复垦土地符合土地利用总体规划	采纳
		根据项目区实际情况，建议复垦方向以旱地和林地为主	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

（2）会议纪要

经过以上工作，淄博凯运达运贸有限公司石厂又组织项目区群众代表及本公司方案编制人员，对复垦相关的措施和实施方法及群众关心的生态环境问题，以会议形式研讨和确定。

（3）公众参与调查结论与应用

由以上意见可以看出项目区群众对环境治理与复垦有一定程度的了解，根据调查，他们最关心的还是土地问题。因此，搞好土地复垦是符合国家政策以及农民根本利益的大事，在今后的建设生产过程中，应主要注意矿山地质环境治理与土地复垦措施的实施，确保矿山地质环境治理与复垦工程落到实处，接受群众监督，从参与机制上保证该地区的可持续发展。

通过群众参与，本方案向建设单位提出如下建议：

1) 环境保护与土地复垦工作一定落实到实处。淄博凯运达运贸有限公司石厂加强与当地政府、居民的沟通，在面临项目单位和当地居民的各种利益矛盾时，本着积极认真解决的态度，妥善处理，不能置之不理，应避免发生纠纷。在今后的生产建设中，应接受群众的监督。

2) 对于公众提出的问题应认真及时的解决，切实保护群众利益。

（三）增强复垦意识

要加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对矿山地质环境治理与土地复垦的认知，及环境保护与土地复垦在保护和建设生态环境中的重要作用的认识。树立依法、按规划进行矿山地质环境治理与土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。

第九章 结论与建议

一、结论

在淄博凯运达运贸有限公司石厂各级领导及相关技术人员的大力协助下，在对建筑石料用灰岩矿进行实地调研的基础上，依照淄博凯运达运贸有限公司石厂提供的相关技术资料，山东中和勘测设计有限公司与淄博凯运达运贸有限公司石厂共同完成了淄博凯运达运贸有限公司石厂矿山地质环境保护与土地复垦方案，主要得出以下主要结论：

- 1、淄博凯运达运贸有限公司石厂划定矿区面积 44.43hm^2 ，开采标高+364m~+290m，矿山采用露天开采，自上而下分水平分台阶顺层开采，生产规模****万 t/a，目前矿山设计可利用资源量剩余生产年限***年，如矿区西北部及破碎厂房压覆矿量将来具备回采条件，矿山生产年限可延长***年。
- 2、本次划定评估区面积 53.34hm^2 。现状评估中，评估区已损毁露天采场、工业场地、办公区现状评估为严重，评估区其他区域预现状估为较轻；预测评估中，评估区露天采场、工业场地、办公区预测评估为严重，评估区其他区域预测评估为较轻。
- 3、本次评估区矿山地质环境保护与恢复治理分区共分为 2 个区，评估 I 区为露天采场、工业场地和办公区，为重点防治区 (46.26hm^2)；评估 II 区为评估区内其他区域，为一般防治区 (7.08hm^2)。
- 4、矿区生产直接挖损、占压土地类型有旱地、采矿用地、其他草地、农村宅基地和裸岩石砾地，其中旱地面积 27.86hm^2 ，采矿用地面积 12.15hm^2 ，其他草地面积 4.56hm^2 ，农村宅基地面积 0.06hm^2 ，裸岩石砾地面积 2.58hm^2 。
- 5、本次复垦为旱地 1.85hm^2 ，其他林地 5.21hm^2 ，其他草地 39.22hm^2 、农村道路 0.93hm^2 。复垦土地面积为 47.21hm^2 。复垦率为 100%。
- 6、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%。
- 7、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动态总投资为 93.73 万元，土地复垦估算静态总投资为 769.56 万元，动态总投资为 1167.56 万元，土地复垦总面积 47.21hm^2 ，静态亩均投资 10867.19 元/亩，动态亩均投资 16487.47 元/亩。

8、矿山地质环境治理与复垦方案的实施，将达到改善生态环境、提高土地生产力、改善土地利用结构以及保障矿区生产安全生态效益。

9、本次矿山地质环境治理与土地复垦方案实施后，使得矿区够达到土地复垦、生态重建的目的。

二、建议

1、矿山开采设计和生产过程中，要充分考虑地质灾害预测防治内容，生产过程中，严格执行有关矿山安全生产的规范、规程和规定。时刻将安全放在第一位，确保矿山生产的安全、正常运行。

2、应加强矿区地质环境管理，严格规划。把环境保护与矿区发展建设协调统一起来，使资源开发、地质环境保护及人类工程活动三者达到动态平衡，促进矿区生态环境向良性转化。要设专人监测，出现隐患及时消除，做到防患于未然。

3、合理开发利用矿山资源，按照边开采边治理的办法，并对开采后矿山进行恢复治理工作，最大限度地保护当地生态环境，实现经济效益和环境效益协调发展。

4、本方案是依据现有的开发方式进行分析的。若开发利用方案或开采现状发生变动，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。