

华沃（山东）水泥有限公司
大明山水泥用灰岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

华沃（山东）水泥有限公司
2025 年 5 月

华沃（山东）水泥有限公司
大明山水泥用灰岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：华沃（山东）水泥有限公司

法人代表：罗前君

总工程师：孙晋峰

编制单位：济南富蕴地理信息工程有限公司

法人代表：王彦

总工程师：侯西伟

审核人员：梁冬

项目负责：侯西伟

编写人员：朱海涛 王地 王学鹏

制图人员：朱海涛

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	5
五、编制工作概况	5
第一章 矿山基本情况	15
一、矿山简介	15
二、矿区范围及拐点坐标	16
三、矿山开发利用方案概述	13
四、矿山开采历史及现状	22
第二章 矿区基础信息	25
一、矿区自然地理	25
二、矿区地质环境背景	28
三、矿区社会经济概况	38
四、矿区土地利用现状	38
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	43
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	43
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	46
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	46
二、矿山地质环境影响评估	48
三、矿山土地损毁预测与评估	59
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	80
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	92
一、矿山地质环境治理可行性分析	92
二、矿区土地复垦可行性分析	93
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	102
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	102
二、矿山地质灾害治理	104
三、矿区土地复垦	104
四、含水层破坏修复	112
五、水土环境污染修复	112
六、矿山地质环境监测	113

七、矿区土地复垦监测和管护	115
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	117
一、总体工作部署	117
二、阶段实施计划	117
三、年度工作安排	121
第七章 经费估算与进度安排	123
一、经费估算依据	123
二、矿山地质环境治理工程经费估算	123
三、土地复垦工程经费估算	134
四、总费用汇总与年度安排	160
第八章 保障措施与效益分析	161
一、组织保障	161
二、技术保障	162
三、资金保障	163
四、监管保障	164
五、效益分析	165
六、公众参与	167
第九章 结论与建议	179
一、结论	179
二、建议	180

前 言

一、任务的由来

华沃（山东）水泥有限公司大明山水泥用灰岩矿为生产矿山，矿山现持有山东省自然资源厅颁发的采矿许可证，证号：*****，矿区范围由 33 个拐点圈定，矿区面积 *****km²，开采标高：***m~***m，生产规模：***万 t/a，有效期限：壹拾伍年，自 2018 年 11 月 17 日至 2033 年 11 月 17 日。

矿山为生产矿山，于 2020 年编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，方案的适用年限为 5 年，即 2020 年 3 月至 2025 年 2 月。根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21 号）和《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的通知》（鲁国土资字[2017]300 号）文件要求，“矿山地质环境保护与土地复垦方案超过适用期或方案剩余服务期少于采矿权延续时间的，应当重新编制或修订”。上期方案已超过适用期，因此，大明山水泥用灰岩矿应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。为此，华沃（山东）水泥有限公司委托济南富蕴地理信息工程有限公司承担《华沃（山东）水泥有限公司大明山水泥用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。

本次方案为修编。

二、编制目的

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。查明矿山土地利用现状、明确土地损毁现状及分布、损毁土地类别、数量、损毁时间、损毁程度；预测后续开采对土地的损毁，根据损毁现状和预测损毁情况综合制定土地复垦规划、统计复垦工程量并编制复垦预算，为土地复垦的实施管理、监督检查以及土地复垦费预算等提供参考依据。

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、矿山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、《中华人民共和国矿产资源法》（2009 修正，自 2009 年 8 月 27 日起施行）；
- 2、《中华人民共和国土地管理法》（2019 年修订，自 2020 年 1 月 1 日起施行）；
- 3、《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令 11 届第 39 号，自 2011 年 3 月 1 日起施行）；
- 4、《中华人民共和国农业法》（中华人民共和国主席令 11 届第 74 号，自 2013 年 1 月 1 日起施行）；
- 5、《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令 12 届第 9 号，自 2015 年 1 月 1 日起施行）；

6、《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国主席令 12 届第 70 号，自 2018 年 1 月 1 日起施行）；

7、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年 7 月 2 日修订）；

8、《中华人民共和国森林法》（2019 年 12 月 28 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十五次会议修订）；

9、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 年 8 月 31 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过）

10、《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令 592 号，自 2011 年 3 月 5 日起施行）；

11、《矿山地质环境保护规定》（2019 修正）；

12、《土地复垦条例实施办法》（2019 修正）。

（二）地方性法规

1、《山东省土地复垦管理办法》（2019 年 7 月 15 日山东省人民政府令第 172 号修订）；

2、《山东省地质环境保护条例》（2018 年 11 月 30 日修正，2019 年 1 月 1 日实施）；

（三）政策文件

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

2、《山东省国土资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（鲁国土资字〔2017〕300 号）；

3、《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）；

4、《关于继续执行〈山东省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法〉的通知》（鲁自然资字〔2022〕133 号）。

（四）标准规范

1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部，2016 年 12 月）；

2、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；

- 3、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- 4、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- 5、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；
- 6、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- 7、《地下水监测规范》（SL 183-2005）；
- 8、《土地复垦方案编制规程》通则（TD /T1031.1-2011）；
- 9、《土地利用现状分类》（GB /T21010-2017）；
- 10、《土壤环境质量标准》（GB/15618-2008）；
- 11、《造林技术规程》（GB /T15776-2007）；
- 12、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 13、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T 1012-2016）；
- 14、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）；
- 15、《山东省土地开发整理项目预算定额标准》（2023 版）。
- 16、山东省地质勘查预算标准（鲁财资环[2020]30 号）。

（五）相关规划

- 1、《山东省地质灾害防治规划》（2021—2025 年）；
- 2、《枣庄市峰城区国土空间总体规划》（2021—2025 年）；
- 3、《枣庄市峰城区矿产资源总体规划》（2021—2035 年）。

（六）基础技术资料

- 1、《山东省枣庄市峰城区大明山矿区水泥用灰岩矿资源储量核实报告》及评审意见（山东泰山资源勘查有限公司，2018 年 11 月）；
- 2、《华沃（山东）水泥有限公司大明山水泥用灰岩矿资源开发利用方案（变更）》及评审意见（山东省建筑材料工业设计研究院，2019 年 2 月）；
- 3、《华沃（山东）水泥有限公司大明山水泥用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》及评审意见（山东省地质矿产勘查开发局第五地质大队，2020 年 3 月）；
- 4、土地利用现状图（2023 年变更数据）；
- 5、《山东省枣庄市峰城区大明山矿区水泥用灰岩矿 2024 年储量年度报告》

及评审意见（中国建筑材料工业地质勘查中心山东总队），提交日期：2025 年 1 月）；

6、现场调查收集的资料以及矿山提供的其他相关资料。

四、方案适用年限

（一）矿山生产服务年限

根据 2019 年 3 月由山东省建筑材料工业设计研究院编制的开发利用方案，设计开采境界内可利用矿石量*****万 t。截止至 2019 年 3 月矿山剩余服务年限为 41.77a。根据 2024 年储量年报，截止 2024 年 12 月 31 日，采矿许可证内保有资源量*****万吨，因此截止 2025 年 6 月，矿山剩余开采生产服务年限为 36.29 年。按《矿产资源开采登记管理办法》第七条“采矿许可证有效期，按照矿山建设规模确定：大型以上的，采矿许可证有效期最长为 30 年；中型的，采矿许可证有效期最长为 20 年；小型的，采矿许可证有效期最长为 10 年。”根据矿山实际情况，本次矿山服务年限超过 30 年，考虑到采区或工作面的完整性，开采至+94m 台段时剩余服务年限 31.88 年，开采至+106m 台段时剩余服务年限 28.78 年，考虑到采区或工作面的完整性，可以略低于 30 年，本方案设计开采至+106m 台段。截止 2025 年 6 月，本方案开采生产服务年限为 28.78 年。

（二）方案的服务年限

考虑到矿山生产服务年限 28.78 年，1 年的复垦治理期，再加上 3 年的复垦期，确定大明山水泥用灰岩矿地质环境保护与土地复垦方案年限为 32.78 年： $28.78a$ （生产年限） $+1a$ （治理复垦期） $+3a$ （管护期） $=32.78a$ 。即复垦起止时间确定为 2025 年 7 月至 2058 年 3 月。

（三）方案的适用年限

由于矿山服务年限较长，因此本方案的适用年限为 5 年，自方案评审通过并公示无异议之日起。

五、编制工作概况

（一）已取得相关成果

本矿山为生产矿山，2020 年华沃（山东）水泥有限公司委托山东省地质矿产勘查开发局第五地质大队编制华沃（山东）水泥有限公司大明山水泥用灰岩矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案，并通过评审。

(1) 损毁情况

①原方案：损毁面积 55.75hm^2 ，其中压占单元 0.73hm^2 ，露天采场挖损单元 55.02hm^2 。复垦区面积 55.75hm^2 ，复垦责任面积 31.84hm^2 。复垦方向为灌木林地 31.61hm^2 ，其他草地 0.231hm^2 。

②本方案：损毁面积 68.0518hm^2 ，其中压占单元 0.9503hm^2 ，露天采场挖损单元 677.1015hm^2 。复垦区面积 68.0518hm^2 ，复垦责任范围 42.2847hm^2 。复垦方向为乔木林地 41.3425hm^2 、其他草地 0.9083hm^2 、农村道路 0.0339hm^2 。

③对比分析：

根据损毁现状确定了损毁范围。

表 0-1 原矿山地质环境保护与土地复垦方案与本次方案面积对比表

原方案复垦区单元	原方案复垦区面积 (hm^2)	本方案复垦区单元	本方案复垦区积 (hm^2)	变化原因
露天采场 +202m~+130m 边坡平台	31.11	露天采场 +202m~+106m 边坡平台	42.2394	根据开发利用方案设计，多了+118m、+106m 两个终了平台边坡。设计露天采场全部破坏
未终了露天采场	23.91	未终了露天采场	24.8621	
工业广场	0.04	工业广场 1	0.1188	工业场地 2 已再露天采场范围内开采
现有运输道路	0.31	矿区道路 1	0.3005	矿区道路部分已经纳入露天采场范围，在本方案服务时序内已经挖损开采完毕；新建运输道路目前已建好
		矿区道路 2	0.0339	
		矿区道路 3	0.0114	
新建运输道路	0.38			
		新建矿区道路	0.4857	为了开采 118m 以下露天采场新建矿区道路，上次方案未到建设时间
合计	55.75		68.0518	

图 0-1 原方案损毁范围图

图 0-2 本方案损毁范围图

(2) 投资情况

①原方案：矿山地质环境治理费用为 23.31 万元，矿山土地复垦费用静态总投资为 748.54 万元，动态投资总额为 2114.87 万元。费用共计 2138.18 万元。静态亩均投资 1.6161 万元，动态亩均投资 4.4282 万元。

②本方案：

矿山地质环境治理工程静态总费用估算为 72.04 万元，动态总投资为 93.17 万元；土地复垦估算静态总投资为 704.51 万元，动态总投资为 1738.23 万元，合计矿山地质环境治理与土地复垦动态总费用为 1831.40 万元。静态亩均投资 1.2243 万元，动态亩均投资 2.8874 万元。

表 0-2 总费用汇总表 单位：万元

治理费用		复垦费用		合计
项目	费用	项目	费用	
前期费用	3.67	工程施工费	544.43	
工程施工费	39.64			
监测费	16.90			
工程监理费	1.62			
竣工验收费	5.09	复垦监测与管护费	16.87	
业主管理费	2.00	其他费用	104.29	
基本预备费	1.56	基本预备费	19.46	
风险金	1.56	风险金	19.46	
静态总投资	72.04	静态总投资	704.51	776.55
价差预备费	21.13	价差预备费	1033.72	—
动态总投资	93.17	动态总投资	1738.23	1831.40

费用变化原因：1、按照新定额进行计算。2、原方案人工费甲类工 143.96 元/工日、乙类工 137.46 元/工日；现方案人工费为 108.90 元/工日。3、地环部分增加了防护栏跟警示牌的工程，增加了动态投资。4、原方案设计边坡修整工程 282600m²，静态投资 179.42 万元，实际为矿山开采时应进行的工程施工，已纳入露天采场开采的工程施工费，无单独的工程施工。

(3) 前期基金计提情况

1) 截止方案编制前基金计提和使用情况

基金账户开户行：中国工商银行峯城支行，账号：1605007829100010752；

截止方案编制时间账户余额 2635.9266 万元，实际用于矿山地质环境监测和土地复垦工程的资金合计 0 万元。满足计提要求。

2) 方案评审至今基金计提和使用情况

①自方案编制、评审至今基金使用及计提情况

自方案编制至今未提取使用基金。

②现状基金账户余额

自方案编制、评审至今基金账户余额 2635.9266 万元。

(4) 原方案执行情况 (数据来源华沃 (山东) 水泥有限公司大明山水泥用灰岩矿矿山地质环境监测年度报告 2020-2024)

1) 矿山地质环境保护

①设计采场边坡巡视 180 次，实际执行 180 次。

图 0-3 最新边坡巡查记录

②设计水质监测 40 次，实际执行 20 次。(设计地下水监测点为 3 个点，1 年监测 2 次，实际进行 2 个点的取样，1 年监测 2 次；地表水未取样)

图 0-4 检测报告封皮

③设计水位监测 180 次，实际执行 120 次。（设计地下水监测点为 3 个点进行水位监测，1 年 12 次；实际进行 2 个点的地下水位监测，工业场地水井现状已密封无法监测水位，1 年 12 次。）

2) 土地复垦

原方案第一阶段 2020-2024 年，第二阶段 2025-2029 年都无复垦任务，本方案编制时间为 2025 年，2025 年前无复垦任务。

（二）本项目工作概况

2025 年 3 月，接受任务委托后，济南富蕴地理信息工程有限公司组建了项目组，投入项目技术人员 4 人，其中矿山地质环境调查人员 2 人，土地资源调查人员 2 人，2025 年 3 月结束野外调查工作转入室内资料分析整理和方案编制工作，2025 年 5 月完成该方案的编制工作。

方案编制工作程序见图 0-5

图 0-5 方案编制工作程序图

方案中所用原始数据一部分来源于现场调查，一部分由矿山企业提供。引用数据来源于各种技术资料，引用资料均为评审通过的各类报告。我单位承诺报告中调查数据真实，引用资料可靠。

方案编制是在进行大量的资料收集以及野外调研的基础上完成的，本方案的编制工作大致分为以下四个阶段：

1、前期工作（2025 年 3 月）

（1）资料收集。广泛收集了评估区及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状与权属、土壤和项目基本情况等相关资料。

（2）野外调研。实地调查了评估区地质灾害发育情况、地下水水位水质、地形地貌景观，土壤、水文、水资源、生物多样性、土地利用情况、土地损毁情况等，实地拍摄影像、图片等相关资料，并做文字记录。

（3）公众参与。采用座谈会、调查走访等方式，调查大明山水泥用灰岩矿土地使用权人以及自然资源、林业、水利、农业、环保等部门及相应的权益人，征求对土地复垦方向、复垦标准及复垦措施的意见。

2、拟定初步方案（2025 年 3 月）

通过对收集资料的整理，确定方案的服务年限，进行地质环境影响评价、土地损毁预测与土地复垦适宜性评价，确定矿山地质环境治理分区、土地复垦标准及措施，明确矿山地质环境保护与土地复垦的目标，确定主要治理工程措施，测

算工程量，估算治理费用，初步确定土地复垦方案。

3、方案协调论证（2025 年 4 月）

对初步拟定的矿山地质环境保护与土地复垦方案广泛征询矿山、政府相关部门和社会公众的意愿，从组织、经济、技术、费用保障、矿山地质环境保护与土地复垦目标以及公众接受程度等方面进行可行性论证。

4、编制方案（2025 年 4 月）

根据方案协调论证结果，确定矿山地质环境保护与土地复垦标准、优化工程设计、估算工程量以及投资，细化矿山地质环境保护与土地复垦实施计划安排以及费用、技术和组织管理保障措施，编制详细的矿山地质环境保护与土地复垦方案。

方案中所用原始数据一部分来源于现场调查，一部分由矿山企业提供。引用数据来源于各种技术资料，引用资料均为评审通过的各类报告。

承诺：本方案中所涉及的地质资料和基础数据来源科学、真实可靠；对因提供数据资料造假产生的后果由矿山企业承担，对在调查过程中产生的取样资料造假由编制单位承担。

（三）完成主要工作量：

本次工作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和土地资源调查工作。野外调查工作以大明山水泥用灰岩矿提供的 1:2000 地形图为底图，采用点线结合，以点上观察、测量和访问为主，利用 RTK 定点，配合路线调查追索，基本查明了区内存在的矿山地质环境问题。

从资料的收集，矿山地质环境现状和土地资源调查，室内资料综合分析，到提交大明山水泥用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案报告，完成主要工作量见表0-3。

表 0-3 完成主要工作量一览表

序号	工作内容		单位	工作量
1	资料收集		套	5
2	野外调查	调查线路	km	3
		调查面积	km ²	1.0473
		拍摄照片	张	40

序号	工作内容		单位	工作量
		访问人数	人	25
		取水样	组	2
		取土样	件	1
3	提交成果	文字报告	份	1
		附图	张	7

图 0-7 现场调查照片

综上，本次工作中收集的资料比较全面，矿山地质环境调查和报告编制工作按国家和山东省现行有关技术规程、规范进行，工作精度符合相关规程、规范要求，质量可靠，达到了预期目的。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

矿山采矿权人：华沃（山东）水泥有限公司

矿山名称：华沃（山东）水泥有限公司大明山水泥用灰岩矿。

隶属关系：矿区位于枣庄市峰城区西南约 12km 处，隶属峰城区榴园镇管辖。

企业类型：有限公司。

矿种：水泥用石灰岩。

开采方式：露天开采。

建设性质：生产矿山。

采矿证生产规模：***万 t/a。

矿区面积：*****km²。

剩余生产年限：36.29 年。

本方案设计生产年限：28.78 年。

开采标高：****m~****m。

华沃（山东）水泥有限公司大明山水泥用灰岩矿位于枣庄市峰城区西南约 12km 处，行政区划隶属枣庄市峰城区榴园镇。矿区北距 S352 省道 1km，东距 G206 国道 9km，西距京台高速公路滕州出口 70km，西北距枣庄火车西站约 22km，西北距枣庄高铁火车站约 16km，南距岚曹高速公路峰城出口 17km，东南距京杭大运河峰州港码头约 30km，区内与各村之间有柏油路相通，水陆交通较为便利。（见图 1-1）。

图 1-1 矿区交通位置图

二、矿区范围及拐点坐标

矿山现持有山东省自然资源厅颁发的采矿许可证，证号：*****，矿区范围由 33 个拐点圈定，矿区面积*****km²，开采标高：***m~***m，生产规模：***万 t/a，有效期限：壹拾伍年，自 2018 年 11 月 17 日至 2033 年 11 月 17 日，矿区拐点坐标见下表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表(2000 国家大地坐标系)

点号	X 坐标	Y 坐标	点号	X 坐标	Y 坐标
1	*****	*****	18	*****	*****
2	*****	*****	19	*****	*****
3	*****	*****	20	*****	*****
4	*****	*****	21	*****	*****
5	*****	*****	22	*****	*****
6	*****	*****	23	*****	*****
7	*****	*****	24	*****	*****
8	*****	*****	25	*****	*****
9	*****	*****	26	*****	*****
10	*****	*****	27	*****	*****
11	*****	*****	28	*****	*****

点号	X 坐标	Y 坐标	点号	X 坐标	Y 坐标
12	*****	*****	29	*****	*****
13	*****	*****	30	*****	*****
14	*****	*****	31	*****	*****
15	*****	*****	32	*****	*****
16	*****	*****	33	*****	*****
17	*****	*****			
矿区面积：*****km ² ，开采标高：***m 至***m。					

三、矿山开发利用方案概述

2019 年 3 月，山东省建筑材料工业设计研究院编制了《华沃（山东）水泥有限公司大明山水泥用灰岩矿矿产资源开发利用方案变更》，山东省地质科学研究院以鲁地科矿审[2019]12 号文评审通过，概述如下：

（一）建设规模及工程布局

1、矿山建设规模

设计矿山生产规模为***万 t/a。

2、矿山工程布局

本设计矿山工业场地利用已建成的简易工业场地，不再重复建设。简易工业场地位于矿区范围内部，距离矿区范围东侧边界约 140m 处，包括材料库、工具房、矿山临时值班室等建筑物。该场地不占用基本农田，可合理利用地形，工程地质及水文地质条件均符合要求。简易工业场地建筑面积 250m²。办公室、浴室、宿舍、机汽修车间等其他生产生活设施由水泥厂区统一设置。

3、产品方案

矿山生产矿石为小于 800mm 石灰岩原矿，矿石质量要求：CaO≥****%、MgO≤**%、K₂O+Na₂O≤****%。大明山水泥用灰岩矿是华沃（山东）水泥有限公司的自备矿山，所产石灰岩矿石全部供应华沃（山东）水泥有限公司 2 条***t/d 熟料新型干法水泥生产线生产熟料水泥用，水泥熟料生产线每年石灰岩矿石需求量在***万 t 左右。

（二）矿山开采范围、矿山资源储量、设计生产服务年限

1、矿山开采范围

开采范围

划定矿区范围由 33 个拐点坐标圈定，开采深度 ***m ~ ***m，面积

*****km²。

2、矿山资源储量及设计服务年限

矿区范围内保有资源储量*****万 t，其中设计可利用资源储量*****万 t。设计根据开采技术条件、保有资源量并考虑建设单位的意见，按照矿山生产规模为*****万 t/a，矿山服务年限为 41.77a。

矿山露天开采工艺为水平分台段开采，段高 12m。+94m 水平以上为山坡露天开采，+94m 水平以下凹陷露天开采。+250m 水平以上矿石量作为削顶处理，设计可利用资源量计算以及开采时间延续表如下：

表 1-2 设计可利用资源量计算表

分层标高 (m)	矿石量		废石量		矿岩合计		剥采比	开采规模 (万 t/a)	服务年限 (a)
	万 m ³	万 t	夹石 万 m ³	底板 万 m ³	万 m ³	万 t			
+250m 以上	***	***	***		***	***	***	*** (****)	0.21
+250+238m	***	***	***		***	***	***		0.79
+238+226m	***	***	***		***	***	***		1.39
+226+214m	***	***	***		***	***	***		2.65
+214+202m	***	***	***		***	***	***		3.12
+202+190m	***	***	***		***	***	***		3.35
+190+178m	***	***	***		***	***	***		3.47
+178+166m	***	***	***		***	***	***		3.50
+166+154m	***	***	***		***	***	***		3.35
+154+142m	***	***	***		***	***	***		3.26
+142+130m	***	***	***		***	***	***		3.12
+130+118m	***	***	***		***	***	***		3.08
+118+106m	***	***	***		***	***	***		2.95
+106~+94m	***	***	***		***	***	***		2.77
+94~+82m	***	***	***	***	***	***	***		2.58
+82~+70m	***	***	***	***	***	***	***		2.17
合计	***	***	***	***	***	***	***		41.77

(三) 开采方案

矿山开采方式为露天开采方式。

1、开拓方式

华沃（山东）水泥有限公司大明山水泥用灰岩矿为露天开采（前期山坡露天开采，后期封闭圈+94m 以下凹陷露天开采），采矿许可证开采深度***~***m，目前矿区内最高标高+262m，为山坡式露天开采，采用公路开拓、汽车运输、自上而下水平分层台阶式开采。

本矿山为正常生产矿山，不设基建期。

目前矿山+262m 水平以上已全部开采完毕，+250m 台段已接近开采边界，仅在矿区西南侧剩余少部分矿量。现正在开采的台段为+238m 和+226m 水平，其中+238m 水平工作线长度约 350m，宽度约 70~100m；+226m 水平工作线长

度约 460m，宽度约 80~110m。工作面大致为东西方向布置，由北向南推进。台段高度 12m，工作台阶坡面角 75°，最小工作平台宽度不小于 35m。

矿山现有运输道路分南北两条，其中运矿专用道路自矿区南侧+166m 开始，沿山坡地形分别进入+226 台段、+238m 台段、+250m 台段及+262m 台段，道路全长 2859.34m；矿区北侧运输道路自矿区北侧至矿区东部与南侧运矿专用道路相连，道路长约 962.57m。为双车道，混凝土（或泥结碎石）路面，最大纵坡不超过 9%。矿区内运输道路路面宽 9m。

2、开采方法

（1）露天开采境界的圈定

露天采场境界圈定结果表见表 1-3。

表 1-3 露天采场境界圈定结果表

项 目			参 数	备 注
境界	采场上口尺寸		长 920m, 宽 700m	
	采场底部尺寸		长 710m, 宽 60~270m	
	最高境界标高		***	
	最低开采标高		***	
	采场最大垂直深		***	
	封闭圈标高		***	
台段	台段高度		12m	
	台段个数		15 个	
	削顶台段		***	
	第一采矿台段标高		***	
	最低台段标高		***	
露天采场边坡高度			24~150m	
平 台 宽 度	最小工作平台宽度		35~40m (正常)	20~26m (初始)
	最小底盘宽度		60m	每隔 2 个安全平台, 设置 1 个清扫平台
	安全平台宽度		4m	
	清扫平台宽度		8m	
边 坡 角	工作台段坡面角		75°	
	终了台段坡面角		65°	
	采场终了 边坡角	北	52~57°	40m
		西	≤55°	45m
		南	11~40°	150m
东		≤53°	60m	
爆破安全警戒距离			300m (简易工业场地方向 200m)	

图 1-2 开采终了图

（2）开采方式

为保护矿区范围东侧简易工业场地和东北侧民房在爆破时的安全，在矿区范围东侧距离工业场地不足 200m 和距离矿区 2-3 号拐点连线东北侧约 55m 的民房不足 300m 的区域设置了机械破碎区，此区域的矿石严禁爆破施工，采用机械破碎方法开采。

爆破开采区采矿工艺顺序为：穿孔—爆破—二次破碎—装载—运输。采用中型中高风压潜孔钻机，穿凿深孔，炸药车运输人工装药，岩石膨化硝铵炸药爆破、孔外低段别导爆管雷管起爆孔内高段别导爆管雷管起爆工艺，多排孔延时挤压爆破，装载机集矿， 1.9m^3 挖掘机装车，50t（16t）矿用自卸汽车将矿石自工作面运至破碎机卸料口。爆破后大于 800mm 的大块，设计选用液压碎石锤进行二次破碎。

机械破碎区采矿工艺顺序为：剥离挖掘—液压油锤破碎—装载—运输。

（四）废石

开采境界内的总剥采比为 0.05：1，矿山只有在前期开采时才出现不能立即搭配使用的夹石，可将剥离出的岩石暂时堆放到矿区范围内采场东侧已形成的采

坑内或堆放于已开采完毕的平台上，随后期开采按比例搭配使用。或者将强度质量较好的夹石销往周边骨料加工厂，作为建筑石料综合利用。另外，矿区北侧底部局部为满足最小底盘宽度 60m 的要求，产生约 21.87 万 m^3 的底板剥离量，可用于道路建设综合利用掉。因此矿山采场不设废石场。

（五）矿山排水

本矿山为露天开采，+94m 水平以上为山坡露天开采，+94m 水平以下凹陷露天开采。矿区地形为侵蚀单面山，南侧地势较陡而高，北坡地势稍缓而低。矿区侵蚀基准面标高+70m，最低开采标高+70m。矿区东侧 300m 见一小型水塘，雨季有水，旱季存水较少，其坝高低于附近矿层底板标高，对未来矿山开采无影响。

（1）该采场+94m 水平以上为山坡露天开采，采矿工作平台在正常开采时应留有不小于 1~3%坡度，在开采至终了平台时顺矿层倾斜底板留设排水坡度（ $9^{\circ}\sim 13^{\circ}$ ），以有利于将采场内部汇水自流排至境界外，不会造成矿区洪涝灾害。

（2）在简易工业场地周围设排水沟，及时将雨水排走，以防工业场地内积水，影响生产和生活。

（3）矿山运输道路设排水沟，防止路面积水。单壁路堑设单边排水沟，双壁路堑设两边排水沟。排水沟类型为梯形断面，尺寸（顶宽×底宽×高）0.6m×0.3m×0.4m。

（4）该采场外围不需设置截水沟，但由于采场汇水面积较大，整个采场为由南向北倾斜的大斜坡，因此设计在+142m、+106m 水平水平各设一道截水沟将雨水有序引至采场东西两侧排水沟向北自流至开采境界外的跃进河。截、排水沟断面为上宽 1.2m、底宽 1m、沟深 1.0m，总长度 2760m。

（5）采场+94m 水平以下为凹陷露天开采，设计矿山开采约 37 年以后设置排水泵进行机械排水。

1)矿坑涌水量预测

①采坑正常汇水量预测

采坑汇水面积 $F=260100m^2$ （+106m 水平截水沟所圈定面积），

雨季平均降水量 $A=1.0069m$ （年平均降水量 $1.2586m\times 0.8$ ）

疏干时间 $t=92d$ （雨季：7、8、9 三个月），

地表径流系数 $\phi=0.8$ ，则

正常年份大气降水雨季采坑平均日汇水量

$$Q=FA\phi/t=260100\times 1.0069\times 0.8/92=2562.01(\text{m}^3/\text{d})$$

②采坑雨季最大日汇水量预测

最大日降水量 $A_{\max}=0.2592\text{m}$ （根据峰城 1993 年 8 月 6 日气象资料）。

雨季最大日降水量采坑日汇水量

$$Q_{\max}=FA_{\max}\phi/t=260100\times 0.2592\times 0.8=53934.34(\text{m}^3/\text{d})$$

2) 矿坑排水方案

正常排水是以每天 20h 内排除坑内 24h 正常和最大涌水，但在暴雨或几十年一遇的特大暴雨出现的涌水时，最低开采水平可作为贮水空间，淹没时间允许最多 5 天。因此设计采场小时正常排水量 128.1m^3 ，每小时最大排水量 539.34m^3 ，排水高度 24m。

设计选用 150WQ200-30-30 型潜水泵 3 台（水泵特性：流量 $Q=200\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 $H=30\text{m}$ ，功率 30kW），能够满足正常涌水和最大涌水时的排水要求。排水管设三条，一条工作，两条备用。排水管直径 $\Phi 200\text{mm}$ 。采场底部设长 10~20m，宽 5~10m，深 2~3m 水仓 1 个。

四、矿山开采历史及现状

（一）矿山开采历史

2007 年 4 月，依据《山东省枣庄市峰城区大明山矿区水泥石灰岩矿勘探地质报告》，采矿权人山东榴园新型水泥发展有限公司首次获得由原山东省国土资源厅颁发的采矿许可证，采矿许可证号为*****，有效期限为 2007 年 4 月至 2012 年 4 月。开采标高***~***，开采方式为露天开采，生产规模为***万 t/a。矿区范围由 6 个拐点圈定，面积**** km^2 。2011 年 4 月，更换坐标系统，同时采矿证证号变更为*****，有效期限自 2011 年 4 月 28 日至 2012 年 4 月 28 日。

2011 年 7 月，由于矿业权人由山东榴园新型水泥发展有限公司变更为葡诚（山东）水泥有限公司，新的矿业权人向省厅申请获得了新的采矿许可证，证号为*****，有效期限为 2011 年 7 月 5 日至 2016 年 7 月 5 日。

2016 年 7 月，进行延续变更，同时采矿权人变更为华沃（山东）水泥有限公司，有效期限为 2016 年 7 月 13 日至 2017 年 7 月 13 日。

2017 年 11 月，再次延续，有效期限为 2017 年 11 月 17 日至 2018 年 11 月 17 日，矿区由 6 个拐点圈定，极值直角坐标：X：*****~*****，Y：*****~*****，面积*****km²，开采标高由***m 至***m。

因矿区内部存在永久基本农田，2018 年矿区范围缩小，矿山现持有山东省自然资源厅颁发的采矿许可证，证号：*****，采矿证有效期限为 2018 年 11 月 17 日至 2033 年 11 月 17 日，矿区由 33 个拐点圈定，极值直角坐标：X：*****~*****，Y：*****~*****，面积*****km²，开采标高由****m 至****m。

（二）矿山开采现状

1. 矿山剩余资源及储量

截至 2024 年 12 月 31 日，大明山水泥用灰岩矿累计查明灰岩矿石资源储量*****千 t，累计查明资源储量无变化。

截至 2024 年 12 月 31 日，矿山累计动用资源量****千吨，累计采出量****千吨，损失量****千吨，实际回采率*****%。

2. 矿山现状开采范围、层位、开采方式

华沃（山东）水泥有限公司大明山水泥用灰岩矿为露天开采（前期山坡露天开采，后期封闭圈+94m 以下凹陷露天开采），开采寒武系张夏组灰岩（上灰岩段和下灰岩段），开采规模为****万 t/a，采矿许可证开采深度***~***m。

3. 矿山剩余生产服务年限、年生产能力

根据 2024 年储量年报，截止 2024 年 12 月 31 日，采矿许可证内保有资源量资源量****万吨，因此截止 2025 年 6 月，矿山剩余开采生产服务年限为 36.29 年。

图 1-3 矿区现状照片

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

项目区属暖温带季风型大陆性气候，光照充足，热量丰富，降水较多，四季分明，年平均气温在 13.9℃左右，1 月平均气温在-1℃以下，其它各月平均气温都在 0℃以上，其中 7 月气温高达 37℃。日极端最高气温 40.7℃，日极端最低气温-17.2℃。太阳辐射总量年均 120 千卡/平方厘米，光照时间年均 2400 小时，日照百分率为 54%。受季风性气候影响明显，夏季受海洋季风控制，多东风或东南风；冬季受大陆季风控制，多北风或西北风。多年平均降水量为 856.22mm，6、7、8 三个月降水量约占全年降水量的 70%；丰水年份降水量最高可达 1324mm，枯水年份降水量最低为 388.9mm，最大日降水量达 289mm，日降水量 $\geq 0.1\text{mm}$ 的年降水日数为 83.7 天，多出现在 7、8 两月。年蒸发量 1888.3mm，平均湿度 69%。光照时间在 2000 小时以上，无霜期 200 天以上。冬季冻土深度平均在 20cm。

图 2-1 历年降雨量折线图

(二) 水文

本区属淮河流域湖东水系区，区内水系不发育，矿区附近无重要的水利设施，矿区外北部主要有一条季节性河流跃进河，流向东，再转向南，在丰水季节有水。矿区东侧 300m 见一小型水塘，雨季有水，旱季存水较少，其坝高低于附近矿层底板标高，对未来矿山开采无影响。

矿区及其外围富水性弱，附近村庄比较缺水，项目区潜水位埋深+70m。

图 2-2 地表水系图

（三）地形地貌

矿区属鲁南丘陵区，发育典型的崮形地貌，南侧地势较陡而高，北坡地势稍缓而低，矿区内最高标高+234m，最低标高+74.80m，相对高差 159.2m。

图 2-3 矿区地形地貌

（四）植被

矿区附近植被主要为一些林木、杂草，林木主要有杨树、松柏、柳树等，草主要有荆棘、黄草、蒿草等。附近农作物主要包括小麦、玉米、大豆等；经济树种主要为苹果树、梨树、香椿树等常见树种。

图 2-4 矿区内植被情况

（五）土壤

褐土是枣庄市峄城区主要土壤类型。受当地自然条件和气候干旱影响，土壤有机物含量和营养成份较少，土地贫瘠，适于种植的粮食品种较少。

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

1、区域地层

矿区大地构造位置位于华北陆块（I）鲁西隆起（II）鲁中隆起区（III）枣庄断褶带（IV）峰山凸起（V）的中北部。

区域出露的地层主要有寒武纪长清群朱砂洞组、馒头组，寒武纪九龙群张夏组、崮山组、炒米店组，及新生代第四系。区内断裂构造不甚发育。区内西南部和东南部见有少量岩浆岩出露，主要为新太古代花岗闪长岩。

图 2-5 区域地质图

表 2-1 区域地层层序表

代	纪	群	组	段	代号	岩 石 特 征	厚度 (m)
新生代	第四纪		山前组		Q _s	亚粘土夹亚砂土，底部为砂砾石	0-8
古生代	寒武纪	九龙群	炒米店组		$\epsilon_4 O_1 \epsilon$	竹叶状砾屑灰岩、薄板状灰岩夹竹叶状砾屑灰岩	146
			崮山组		$\epsilon_{3-4} g$	黄绿色页岩与疙瘩状灰岩互层、夹竹叶状灰岩	54
			张夏组	上灰岩段	ϵ_{3z}^u	泥斑灰岩夹藻灰岩、中厚层灰岩夹鲕粒灰岩及藻灰岩	136
				盘车沟段	ϵ_{3z}^p	黄绿色页岩夹透镜状或薄层状灰岩	54
				下灰岩段	ϵ_{3z}^l	厚层—巨厚层鲕粒灰岩	76
		长清群	馒头组	洪河段	ϵ_{3m}^h	紫灰色具交错层理砂岩夹薄层粉砂岩	47
				下页岩段	ϵ_{2-3m}^l	灰紫色含云母粉砂质页岩	151
				石店段	ϵ_{2m}^s	杂色泥云岩、泥灰岩夹页岩	85
			朱砂洞组	上灰岩段	ϵ_{2z}^u	厚层豹皮灰岩、砂屑灰岩、薄层泥灰岩、含燧石结核	112.02
				余粮村段	ϵ_{2z}^y	紫红色泥质-粉砂质页岩、粉砂岩夹少量薄层泥灰岩	42.27
				下灰岩段	ϵ_{2z}^l	青灰色厚层灰岩、厚层疙瘩状灰岩或链条状灰岩	31.47

2、矿区地层

矿区出露地层自下而上为寒武纪长清群馒头组(ϵ_{2-3m})、九龙群张夏组(ϵ_{3z})。现由老至新分述如下:

(1) 长清群馒头组(ϵ_{2-3m})

出露于矿区南部及西南部，厚度>200m。岩层产状为 $355^{\circ}\sim 5^{\circ}\angle 12^{\circ}$ 。自下而上发育三个岩性段：石店段 (ϵ_{2m}^s) 为杂色泥云岩、泥灰岩夹砖红色页岩，厚度约 85m；下页岩段 (ϵ_{2-3m}^l) 为灰紫色含云母粉砂质页岩夹透镜状灰岩，厚度约 151m；洪河段 (ϵ_{3m}^h) 为紫灰色具交错层理砂岩夹薄层粉砂岩，厚度约为 47m，与张夏组呈整合接触。

(2) 九龙群张夏组(C_{3Z})

分布于矿区中部，为矿床赋存层位。岩层总体产状 $355^{\circ}\sim 10^{\circ}\angle 9^{\circ}\sim 13^{\circ}$ 。与下伏馒头组呈整合接触。该组自下而上分为三段：

下灰岩段($C_{3Z}^{(1)}$)：在矿区南部、东西部出露，厚 $42.00\sim 45.92\text{m}$ 。该段多表现为悬崖、陡壁地貌，与底板和盘车沟段($C_j^{(Zp)}$)界线清楚。岩性为鲕粒灰岩，呈青灰色，亮晶鲕粒~豆粒结构，巨厚层状构造。主要矿物成分为方解石，含量 95%，次为白云石，含量 5%。另含少量粘土矿物。鲕核多为方解石，局部少量为褐红色、褐黄色粘土矿物，偶为生物碎屑。鲕粒为圆形，具有同心环带构造，少量为薄皮豆粒状。粒径一般 2mm 左右，层面不平整，沿层理面多形成小溶蚀沟，局部充填有泥质条带，且沿层面分布一些红褐色扁平状鲕粒灰岩斑块。

盘车沟段($C_{3Z}^{(P)}$)：在矿区南部、东西部出露，厚 $9.50\sim 10.28\text{m}$ 。该段易风化，在地貌上多表现为缓坡，与下灰岩段($C_j^{(Z)}$)、上灰岩段($C_j^{(Zu)}$)界线清楚，为矿区标志层。岩性为薄层灰岩夹黄绿色~灰绿色页岩。

上灰岩段($C_{3Z}^{(u)}$)：大面积出露于矿区的中部，最大厚度近 100m。在地貌上表现为陡坡，局部为悬崖。岩性主要为黄色、红色豹皮灰岩、灰色云斑灰岩。在中部夹有一层厚 1~2m 灰白色细晶灰岩，顶部为含生物碎屑灰岩及鲕粒灰岩。

(3) 第四系(Q)

零星分布于矿区西部及西南部，厚 0~2m，为残坡积物。由黄色粘土、亚粘土组成。

(二) 地质构造

1、区域地质构造

本区位于华北板块(I)、鲁西隆起区(II)、鲁中隆起(II₁)、尼山—平邑断隆(II₂)之尼山凸起(II₃)的南部。区域内主要断层有陶枣断层、鳧山断层、峰城断层和苍尼断层。

2、矿区地质构造

矿区主要为单斜构造，次为断裂构造和节理构造。

(1) 单斜构造

矿体赋存于张夏组地层中，总体呈单斜层状产出，矿体总体走向 95° ，倾向 5° ，倾角 $9^{\circ}\sim 13^{\circ}$ ，产状稳定。

(2) 断裂构造

矿区见有 3 条断层，主要分布于矿区西北部。

F1 正断层：位于矿区西北角，走向 50° ，倾向北西，倾角 70° 。断层带宽 3~13m，带内岩石破碎，产状紊乱。断层以北大部分被第四系覆盖，主要出露张夏组上灰岩段(C_3z^u)的生物碎屑灰岩、叠层石灰岩及云斑灰岩，其产状为 $10^{\circ}\angle 18^{\circ}\sim 20^{\circ}$ ；断层以南地层出露较好，张夏组下灰岩段(C_3z^l)~上灰岩段(C_3z^u)均出露，主要为鲕粒灰岩、薄层灰岩、云斑灰岩，产状 $25^{\circ}\sim 28^{\circ}\angle 10^{\circ}\sim 13^{\circ}$ 。本断层错断了西北部矿体，控制了矿体的西北部边界。

F2 正断层：位于 F1 断层的南部，走向 45° ，倾向北西，倾角 $80^{\circ}\sim 85^{\circ}$ 。西北盘下降，垂直断距 20m。断层以南地层产状为 $20^{\circ}\angle 11^{\circ}\sim 15^{\circ}$ ，以北产状 $5^{\circ}\angle 12^{\circ}$ 。本断层向东与 F3 断层合为一条，两者为同期断层。

F3 正断层：位于矿区西北部，走向 41° ，倾向北西，倾角 85° 。西北盘下降，垂直断距 23m。断层以北地层产状为 $28^{\circ}\angle 11^{\circ}$ ，以南产状 $35^{\circ}\sim 20^{\circ}\angle 11^{\circ}\sim 15^{\circ}$ 。

F2、F3 断层错断了矿体，控制了西北部矿体的分布。

(3) 节理

矿区节理发育一般，主要有二组共轭剪节理。一组走向 $40^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ，倾向北西，倾角 $65^{\circ}\sim 80^{\circ}$ ；另一组走向 $310^{\circ}\sim 340^{\circ}$ ，倾向北东，倾角 $70^{\circ}\sim 85^{\circ}$ 。节理面平直，延伸较远。节理线密度一般为 1~2 条/m。

(三) 水文地质

(1) 区域水文地质

本区地貌上属构造剥蚀的岩溶丘陵区。本区出露的地下水类型有：①松散岩类孔隙水、②碳酸盐类裂隙岩溶水、③碳酸盐岩夹碎屑岩岩溶裂隙水。

本区地下水运动受构造、地貌及岩性的严格控制，地下水在南部山区接受大气降水补给，向北迳流、排泄。本区地表水系不甚发育，仅在矿区北有一前土楼河，流向东，再转向南。雨季有水，旱季干涸。

(2) 矿区水文地质条件

矿区含水层为碳酸盐类岩溶裂隙水，该区属丘陵区，基岩裸露，大气降水为其直接补给来源。矿区地形为侵蚀单面山，走向近东西。南坡为侵蚀坡，地形坡度较陡，多形成直立陡坡，东、西、南坡为剥蚀坡，地形坡度较缓，垂直山脉走向，多形成小冲沟。目前矿区内最高标高+311m,最低标高+74.80m,相对高差 187.2m。矿区侵蚀基准面标高+70m,最低开采标高+70m。

矿区地表水系不甚发育，仅在矿区东侧见一小型水塘，雨季有水，旱季存水较少。

矿区由上至下主要含水层对应的地层岩性为：①张夏组上灰岩段豹皮灰岩、云斑灰岩、生物碎屑灰岩夹鲕粒灰岩；②下灰岩段鲕粒灰岩。

主要隔水层对应的地层岩性为：①张夏组盘车沟段页岩夹薄层灰岩；②馒头组页岩。

矿区碳酸盐类岩溶裂隙水上部含水层分布在矿山顶部至北坡，最大厚度约 52m，与张夏组上灰岩段豹皮灰岩、云斑灰岩、生物碎屑灰岩夹鲕粒灰岩相对应。本层节理发育一般，主要为剪切节理。地表受大气降水、地表汇流冲刷，有溶蚀现象。钻孔所见深部沿节理面溶蚀现象多不明显。该层直接裸露地表，接受大气降水的直接补给，但由于其位置较高，大气降水以地表径流为主，且渗入地下部分径流快，储水性差。据对山体周围的民井调查，其地下水位在+65m 标高左右，因此该层在开采标高以上无地下水，对未来矿坑充水无影响。

下部含水层的露头分布在矿山南半坡，厚度约 46m，与张夏组下灰岩段鲕粒灰岩相对应。分布范围小，且多形成陡崖，接受大气降水的补给有限，且无其它补给。该层在开采标高以上无地下水，对未来矿坑充水无影响。

矿区岩溶不发育，局部见有溶蚀现象。深部仅在 ZK0101 孔 83.70m~84.16m 张夏组下灰岩段、ZK0201 孔 15.75m~16.15m 张夏组上灰岩段见有岩溶。地表在 02 线北端附近，见有张夏组上灰岩段岩石的溶蚀塌陷。塌陷范围 20m 左右，深度>1m。

矿区节理发育一般，断裂构造不甚发育，仅在西北部见 3 条断层。F¹破碎带宽 3~13m，位于矿区西北边部，且地表观察多被钙质胶结。F₂、F₃ 断层位于矿区西北部，但较密闭。因此，未来开采过程中，断层对采场无明显的导水作用。

综上所述，矿层赋存于当地侵蚀基准面以上，矿区地形有利于自然排泄。未来矿坑充水基本无地下水的影响，因此，矿区矿床水文地质条件复杂程度属简单型。

（四）工程地质

（1）矿区工程地质特征

矿床底板为寒武纪馒头组，其顶部 1~2m（即矿层直接底板）为中厚层钙质砂岩。该岩石胶结良好，致密、坚硬。因此，稳定性良好。

矿层为张夏组，岩性以鲕粒灰岩和豹皮灰岩为主，仅盘车沟段为页岩夹薄层灰岩。鲕粒灰岩和豹皮灰岩岩性致密、坚硬，强度高，稳定性强，常形成近于直立的天然边坡。页岩夹薄层灰岩因页层理发育，抗风化能力弱，强度相对较低。

除张夏组盘车沟段页岩夹薄层灰岩外，其余各段都取样做了力学强度测试，测试结果见表 2-2。

表 2-2 抗压强度测试结果表

岩 矿 石 名 称	层 位	平行层理 (MPa)			垂直层理 (MPa)		
		最小值	最大值	平均值	最小值	最大值	平均值
豹皮灰岩	E_3Zu	45.8	152.4	90.8	57.6	118.3	92.5
云斑灰岩	E_3Zu	102.2	165.0	129.1	92.0	190.4	132.8
鲕粒灰岩	$\text{E}_3\text{Z1}$	72.7	171.6	123.1	71.0	162.1	116.3
钙质砂岩	$\text{E}_2\text{-sm}$	126.4	219.5	165.7	134.1	225.8	170.9

由表可见，鲕粒灰岩和豹皮灰岩属坚硬岩石。张夏组盘车沟段页岩夹薄层灰岩未取样，据当地经验判断属软质岩石。

(2) 构造工程地质特征

矿区内节理发育一般，主要有两组共轭剪节理，一组走向 $40^\circ\sim 60^\circ$ ，倾角 $65^\circ\sim 80^\circ$ ；另一组走向 $310^\circ\sim 340^\circ$ ，倾角 $70^\circ\sim 85^\circ$ 。节理面平面延伸有限，节理线密度一般 1~2 条/m。

矿区断裂构造不甚发育，仅在西北部见有 3 条断层。断层均为平移(正)断层，呈左行移动。走向 $41^\circ\sim 50^\circ$ ，倾向北西，倾角 $70^\circ\sim 85^\circ$ ，水平断距 58~500m。垂直断距 20m 左右。断层两侧地层产状紊乱。除 F1 断层破碎带较宽为 3~13m 外，其余 2 条破碎带不发育。在断层两侧未来开采时应注意安全。

(3) 岩体质量评述

矿区岩溶不发育，仅在钻孔 ZK0001 及 ZK0002 见少量岩溶裂隙。

据对各钻孔进行 RQD 值统计，RQD 值 81.45~92.21%，平均 86.88%，岩体较完整。

表 2-3 各孔 RQD 值统计值

钻孔编号	ZK0302	ZK0101	ZK0001	ZK0002	ZK0004	ZK0201	ZK0402	平 均
RQD 值(%)	81.45	89.26	81.51	92.05	83.89	87.78	92.21	86.88

总之，矿区地形地貌条件简单，地形有利于自然排水，地层岩性单一，地质构造简单，岩溶不甚发育，岩体结构以整块或厚层状构造为主，岩体强度高，稳

定性好，除局部需注意避开或注意外，一般不易引发矿山工程地质问题。因此，工程地质条件属简单类型。

（五）矿体（层）地质特征

（1）矿体特征

本矿床为一滨海相沉积层状矿床，矿体呈层状赋存于寒武纪九龙群张夏组(C_{3Z})地层中。矿体总体呈单斜状产出，总体走向 95° ，倾向 5° ，倾角 $9^\circ\sim 13^\circ$ ，产状稳定。矿体沿走向控制长1644m，沿倾向控制宽1130m，厚度56.30~111.33m，平均83.15m。矿床出露标高****m~****m。

矿床共分为3个矿层，自下而上编号依次为KC01、KC02和KC03，分别与张夏组下灰岩段($C_{3Z}^{(1)}$)、盘车沟段($C_{3Z}^{(P)}$)和上灰岩段($C_{3Z}^{(U)}$)相对应。

KC01位于矿床下部，分布面积和规模最大，资源储量占总量的56.72%。矿层形态简单，呈层状、单斜状产出，由7个钻孔和7条探槽控制。沿走向长1644m，倾向宽931m，与张夏组下灰岩段相当。赋存标高+***m~+***m，厚度43.15~45.92m，平均厚度44.30m，厚度变化系数2.27%，产出稳定。

KC01矿层分为KC01-1(I)(括号内为矿石品级，下同)、KC01-2(II)、KC01-3(II)3个亚矿层，其中I级品亚矿层1个，II级品亚矿层2个。无夹层，内部结构较简单。其中KC01-1(I)为KC01主要亚矿层，规模较大，KC01-2(II)呈透镜状分布于KC01底部，KC01-3(II)呈层状分布于KC01中上部，分布局限。矿石品位较为稳定，以I级品为主，少量II级品，矿层中CaO含量****%~****%，MgO含量***%~****%， K_2O+Na_2O 含量***%~****%。KC01平均品位为CaO:****%，MgO:****%， K_2O+Na_2O :****%。品位变化系数CaO:****%，MgO:****%， K_2O+Na_2O :****%，有用组分分布均匀。矿层矿石自然类型单一，为鲕粒灰岩。

KC02位于矿床中部，分布较广。矿层形态简单，呈层状产出，与张夏组盘车沟段相当，由6个钻孔和6条探槽控制。沿走向控制长度1554m，沿倾向控制长度935m。矿层赋存于标高为+****m~+***m。厚度9.92~13.46m，平均****m，厚度变化系数12.72%，变化稳定。

KC02分为KC02-1(I)、KC02-2(II)2个亚矿层及JC01夹层。KC02-1(I)呈层状分布于KC02的下部，KC02-2(II)呈层状分布于KC02的上部。矿石以II级品为主，含量为****%，矿层中CaO含量****%~****%，MgO含量****%~****%，

K₂O+Na₂O 含量 ***%~***%。KC02 平均品位为 CaO:***%, MgO:***%, K₂O+Na₂O:0.30%。品位变化系数CaO:***%, MgO:***%, K₂O+Na₂O:***%, 有用组分分布均匀。矿石自然类型以薄层灰岩为主, 并有少量的灰色页岩。

KC03位于矿床上部, 与张夏组上灰岩段相当。由6个钻孔和8条探槽控制, 沿走向出露最大长度1559m, 沿倾向最大长度1130m。矿层赋存于标高为 ****m~*****m。由于长期的风化剥蚀, 厚度变化较大, 为3.23~51.95m, 平均厚度28.15m, 厚度变化系数66.05%。矿石自然类型以豹皮灰岩为主, 次为少量鲕粒灰岩、细晶灰岩, 生物碎屑灰岩。

KC03分为KC03-1(I)、KC03-2(II)、KC03-3(I)、KC03-4(II)、KC03-5(II)、KC03-6(I)、KC03-7(II)、KC03-8(II)共8个亚矿层, 并夹有JC02、JC03共2个夹层。其中KC03-1(I)呈透镜状分布于KC03的底部; KC03-2(II)呈层状分布于KC03的底部, KC03-1(I)之上; KC03-3(I)呈层状分布于KC03的中部, KC03-2(II)之上, 为KC03的主要亚矿层, 下部夹JC02镁质夹层; KC03-4(II)呈楔形分布于KC03-3的顶部, 分布局限; KC03-5(II)呈层状分布于KC03的中部, 位于夹层JC03之上; KC03-6(I)呈层状分布于KC03上部, 位于KC03-5之上; KC03-7(II)呈层状分布于KC03的顶部, 仅见于TC0101; KC03-8(II): 呈层状分布于KC03顶部。矿层矿石品级类型以I级品为主, 少量II级品。矿层中CaO含量*****%~*****%, MgO含量 *****%~***%, K₂O+Na₂O含量 /*****%~***%。KC03 平均品位为 CaO:*****%, MgO:*****%, K₂O+Na₂O:*****%。品位变化系数 CaO:***%, MgO:***%, K₂O+Na₂O:*****%, 有用组分分布均匀。矿石自然类型以豹皮灰岩为主, 次为少量鲕粒灰岩、细晶灰岩, 生物碎屑灰岩。

矿层厚度沿走向、倾向变化情况除 KC03 厚度因风化剥蚀变化较大外, KC01、KC02 沿走向变化稳定; 沿倾向 KC01 变化稳定, KC02 在 ZK0001 由于质量变差而成为夹层, KC03 同样由于风化剥蚀厚度变化较大。

(2) 矿石主要矿物成分

矿物成分: 方解石 77%~98%, 平均 87%; 白云石 1%~23%, 平均 11%; 粘土 1%~3%。氧化铁微量, 偶见海绿石等。

(3) 矿石化学成分

KC01、KC02、KC03 平均化学组分均达到 I 级品, CaO 含量***~*****%, 平均****%, 组分变化系数 3.47%; MgO 含量***~***%, 平均 2.38%, 组分变

化系数 37.50%； $R_2O(K_2O+Na_2O)$ 含量****~*****%，平均****%，组分变化系数*****%； SiO_2 含量****~****%，平均****%，组分变化系数*****%； Al_2O_3 含量***~****%，平均***%，组分变化系数*****%； Fe_2O_3 含量****~*****%，平均****%，组分变化系数*****%； LOI 含量*****~*****%，平均*****%，组分变化系数*****%； SO_3 含量****~*****%，平均****%，组分变化系数*****%； Cl 含量****~*****%，平均*****%，组分变化系数*****%，质量较好。

(4) 矿石结构、构造

矿石结构为鲕粒结构、泥晶—微晶结构、泥晶结构、生物碎屑结构、微晶结构。

鲕粒结构：由鲕粒和基质组成。鲕粒呈球形—椭球形，粒径多在 0.5~1.5mm，含量大于 50%。鲕粒之间由中—微晶方解石组成基底。矿石多发生重结晶作用，见有少量的自形白云石。

泥晶—微晶结构：由粒径 0.01~0.03mm 的泥晶方解石组成，含量>95%。局部发生重结晶作用，形成微晶方解石。

泥晶结构：由粒径 0.01~0.15mm 的方解石构成，含量 85%~95%，其间零星分布自形—半自形白云石。

生物碎屑结构：生物碎屑呈弯曲的钩状、长条状，含量不均，局部很富集，含量 15%~20%。

微晶结构：由粒径 0.01~0.1mm 半自形—他形方解石组成，含量 75%~85%。有自形—半自形白云石集合不均匀分布，局部发生白云岩化，含量 15%~25%。

矿石构造主要有块状构造、条带状构造。

块状构造：组成矿物的粒径相差不大，分布较均匀，矿石均一致密。如鲕粒状灰岩矿石、生物碎屑灰岩矿石等。

条带状构造：由厚 1~5cm 的单层、似单层鲕粒成分或泥质成分，形成较稳定的长条状构造。如鲕粒条带灰岩矿石、豹皮条带灰岩矿石等。

(5) 矿石类型

矿石工业类型为水泥用灰岩。自然类型为鲕状灰岩、豹皮灰岩和薄层灰岩等。

(6) 矿体围岩及夹石

矿层底板为馒头组洪河段(ϵ_3m^h)，主要出露于矿区南部，岩性为紫灰色具交错层理砂岩夹薄层粉砂岩。

矿床有 3 个夹层，即 JC01、JC02、JC03。夹石总量 288.17 万 m³。JC01、JC02 中 MgO 较高，JC03 中 R₂O 较高，其它组分均符合矿石要求。由于它们在组分上具有互补性，所以夹石的平均组分含量达到了 II 级品矿石的质量要求，与矿石加权平均后达到了 I 级品矿石的质量要求。由此可见，夹石与矿石通过搭配和均化，可生产出普通硅酸盐水泥，使资源得到充分、合理的利用。

三、矿区社会经济概况

“榴园镇”位于山东省枣庄市峯城城区西郊，是典型的城郊镇。辖 54 个村委会，总人口 50685 人。辖区东西长 50 余华里，南北宽近 20 华里，总面积 122.6 平方公里，其中耕地面积 6.7 万亩。206 国道纵贯南北。郯薛公路横穿东西，南靠京杭大运河，北依枣庄水旱两大交通枢纽，距京沪铁路、京福高速公路仅 2 公里。该镇不仅地理位置优越，水陆交通便利，而且自然资源得天独厚。“冠世榴园”景区总体坐落于镇境内，因此，得名“榴园镇”，万亩榴园连同市农业新技术园、康居生态园、石榴盆景园区民营经济园、奇石园六大园区具相当规模，工农业发展潜力巨大。榴园镇近 3 年的社会经济情况见下表

表 2-4 2022~2024 年社会经济概况表

地区	年度	总人口 (万人)	农业人口 (万人)	人均耕地(亩)	农民人均纯收入(万元)
榴园镇	2022	***	***	***	***
	2023	***	***	***	***
	2024	***	***	***	***

资料来源：枣庄市峯城区统计年鉴（2022 年、2023 年、2024 年）。

四、矿区土地利用现状

华沃（山东）水泥有限公司大明山水泥用灰岩矿矿区面积 104.7255hm²，依据枣庄市峯城区土地利用现状图（2023 年变更调查数据），矿区土地利用现状及权属情况见下表。矿区内旱地不属于永久基本农田。

表 2-5 矿区土地利用现状表 单位：hm²

一级地类		二级地类		面积	所占比例%	
01	耕地	0103	旱地	2.1371	2.04	2.04
02	园地	0201	果园	9.2607	8.84	8.97
		0204	其他园地	0.1358	0.13	
03	林地	0301	乔木林地	5.4640	5.22	14.78
		0307	其他林地	10.0061	9.56	
04	草地	0404	其他草地	23.5886	22.52	22.52

一级地类		二级地类		面积	所占比例%	
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	44.2919	42.29	42.29
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.1475	0.14	0.14
09	特殊用地			0.0912	0.09	0.09
10	交通运输用地	1006	农村道路	1.3210	1.26	1.26
11	水域及水利设施用地	1107	沟渠	0.0082	0.01	0.01
12	其他土地	1202	设施农用地	0.0344	0.03	7.90
		1207	裸岩石砾地	8.2390	7.87	
合计				104.7255	100.00	100.00

表 2-6 矿区土地利权属表 单位: hm²

权属		01 耕地	02 园地		03 林地		04 草地	06 工矿 仓储用 地	07 住 宅用 地	09 特 殊用 地	10 交 通运 输用 地	11 水 域及 水利 设施 用地	12 其他土地		合计
		0103	0201	0204	0301	0307	0404	0602	0702		1006	1107	1202	1207	
		旱地	果园	其他 园地	乔木 林地	其他林 地	其他草 地	采矿用 地	农村 宅基 地		农村 道路	沟渠	设施农 用地	裸岩 石砾 地	
榴园镇	高庄村	0.0414	0.4293		2.3179	1.5667	0.6637	7.6037		0.0912	0.037			1.0292	13.7801
	关山村	0.0056			3.023	0.026	0.1225				0.0056			0.8328	4.0155
	官庄村	1.7068	8.311	0.1358	0.1231	7.0406	16.3381	28.897	0.1475		1.2784		0.0344	5.3065	69.3192
	牛山后村		0.053			1.3728	2.5962	4.0357						1.0705	9.1282
	张庄村	0.3833	0.4674				3.8681	3.7555				0.0082			8.4825
合计		2.1371	9.2607	0.1358	5.4640	10.0061	23.5886	44.2919	0.1475	0.0912	1.3210	0.0082	0.0344	8.2390	104.7255

图 2-6 矿区土地利用现状图

项目区为低山丘陵地貌类型，从区域上看，土壤类型为褐土，颗粒均匀细小，粘粒含量低，孔隙度大，透水透气性好，土壤结构好，土质疏松。

项目区旱地土壤类型为褐土，土层厚度约 70cm，土壤质地为中壤土，pH 值 7.0 左右。宜种植小麦、玉米、花生等。小麦年均产量 350kg/亩，玉米年均产量 400kg/亩。

图 2-7 旱地土壤剖面图

项目区园地土壤类型为褐土，土层厚度约 50cm，土壤质地为砾质土，pH 值 7.0 左右。

图 2-8 园地土壤剖面图

项目区林地土壤类型为褐土，土层厚度约 10-30cm，土壤质地为砾质土，pH 值 7.0 左右。宜种植柏树、松树等。

图 2-9 林地土壤剖面图

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

该矿山为生产矿山，远离城市，矿山及周边人类工程活动主要为农业生产活动等。矿区农业生产活动主要表现为农业耕种、挖沟修渠、筑路等；地下水的开采主要集中于居民点，为生活、灌溉用水，属点状分散式开采。

综上所述，矿山及周边人类工程活动对地质环境的破坏作用目前不明显，矿山及周边人类工程活动对地质环境的影响较轻。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

枣庄市沃丰水泥有限公司白马泉水泥用灰岩矿治理区位于枣庄市区东约 30km。生产规模为 **** 万 t/a，矿区面积 **** km²，开采标高为 ****~****m，开采矿种为水泥用石灰岩，开采方式为露天开采。

2022 年 8 月，中化地质矿山总局山东地质勘查院编制了《枣庄市沃丰水泥有限公司白马泉水泥用灰岩矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦阶段性设计》，枣庄市沃丰水泥有限公司对设计范围进行了治理复垦，2023 年 12 月山东省鲁南地质工程勘察院（山东省地质矿产勘查开发局第二地质大队）编制了《枣庄市沃丰水泥有限公司白马泉水泥用灰岩矿矿山地质环境治理恢复现状调查评估报告》，主要内容概述如下：

1、复垦面积

采场 3 区面积 5.032898 公顷，采场 2 区面积 1.136517 公顷，采场 4 区面积 8.450354 公顷，共计 14.619769 公顷（219.30 亩）。

2、复垦措施

(1) 挡土墙

为防止水土流失和阻挡坡面落石，根据现场地形条件，设计在开采平台外沿砌筑毛石挡土墙。挡土墙均砌筑在基岩上，不需要砌筑挡墙基础。

挡土墙规格：高度 0.8m，顶宽 0.4m，底宽 0.6m，采用 M7.5 水泥砂浆砌筑，毛石强度 MU30。挡土墙每隔 5m 设 $\phi 50\text{mm}$ PE 管泄水孔，外倾 5° ，于地面上 0.3m 开始设置，砾石滤水层建在挡墙内侧 PE 处，面积 $30\times 30\times 30\text{cm}$ ；每隔 10m 设置一道伸缩缝，宽度 20-30mm，用沥青麻丝填充，填充深度不小于 150mm，表面用 1:3 砂浆勾凸缝，顶部用厚 50mm 的水泥砂浆压顶。用毛石必须合格，要求无风化，无裂纹。挡土墙施工砌体应坚实牢固，坐浆饱满，勾缝均匀，缝宽及错缝符合要求。

(2) 种植土回填

对挡土墙内侧开采平台上覆 0.8m 厚种植土。种植土来源为购买客土，种植土选择结构疏松、通气，保水、保肥能力强，适宜于园林植物生长的土壤。

(3) 植被绿化

治理区已复垦平台绿化苗木为侧柏，+240m、+256m、+270m 平台种植侧柏，株行距 $1\text{m}\times 1\text{m}$ ，多年观察发现株行距过小不利于树木生长。本次设计平台绿化苗木选用侧柏，株行距 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ；边坡复垦苗木为爬山虎，设计在种植土回填后的靠立面坡脚 10cm 处单排种植爬山虎。

3、复垦方向

平台复垦方向均为乔木林地。

4、资金总投入

矿山累计投入土地复垦工程费用总计 160.4 万元，亩均投资 0.73 万元。

5、复垦效果如下：

图 2-10 复垦前

图 2-11 复垦后

6、案例借鉴情况如下：

1、复垦方向一致性，平台复垦为乔木林地。建立挡土墙，覆土 0.8m。

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

现场踏勘工作主要为了了解评估区内地质环境现状及土地损毁情况。其中露天采场为重点调查区,调查工作主要沿采场外围道路展开。调查工作共耗时 2 天,投入技术人员 4 人,调查面积约 1.0473km^2 ,其中重点调查区面积约 0.6805km^2 。

(一) 现场调查和勘测

现场对矿山露天采场已损毁区域和未来拟损毁区域进行了勘测定界,矿山损毁地类包括其他草地、采矿用地、农村道路、裸岩石砾地。

(二) 收集的主要资料

1、《山东省枣庄市峯城区大明山矿区水泥用灰岩矿资源储量核实报告》及评审意见(山东泰山资源勘查有限公司,2018 年 11 月);

2、《华沃(山东)水泥有限公司大明山水泥用灰岩矿资源开发利用方案(变更)》及评审意见(山东省建筑材料工业设计研究院,2019 年 2 月);

3、《华沃(山东)水泥有限公司大明山水泥用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》及评审意见(山东省地质矿产勘查开发局第五地质大队,2020 年 3 月);

4、土地利用现状图(2023 年变更数据);

5、《山东省枣庄市峯城区大明山矿区水泥用灰岩矿 2024 年储量年度报告》及评审意见(中国建筑材料工业地质勘查中心山东总队),提交日期:2025 年 1 月)。

(三) 投入的主要工作量

本方案的编制工作,以资料搜集和现场调查为主。共搜集资料 5 套,调查面积 1.0473km^2 ,调查线路长约 3m,拍摄照片 40 张、取水样 2 组、土样 1 件。

表 3-1 完成主要实物工作量一览表

序号	工作内容		单位	工作量
1	资料收集		套	5
2	野外调查	调查线路	km	3
		调查面积	km^2	1.0473

序号	工作内容		单位	工作量
		拍摄照片	张	40
		访问人数	人	25
		取水样	组	2
		取土样	件	1
3	提交成果	文字报告	份	1
		附图	张	7

（四）土地资源调查概述

本项目土地资源调查耗时 2 天，调查工作分为以下四个阶段：

（1）资料搜集

收集复垦区及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状与权属、基本情况等与土地复垦有关的资料。

（2）野外调研

实地调查复垦区土壤、水文、水资源、生物多样性、土地利用、土地损毁等情况。针对不同土地利用类型区。

（3）公众调查

调查公众对土地复垦利用方向的意愿，以及对复垦标准与措施的意见。

调查对象应包括土地复垦义务人、土地使用权人、土地所有权人、政府相关部门、土地复垦专家及相关权益人。

调查采用座谈会、问卷调查、走访。

（4）方案协调论证

对初步拟定的土地复垦方案广泛征询土地复垦义务人、政府相关部门、土地使用权人和社会公众的意见，从组织、经济、技术、费用保障、复垦目标以及公众接受程度等方面进行可行性论证。

本次工作中收集的资料比较全面，矿山地质环境调查和报告编制工作按国家和山东省现行有关技术规程、规范进行，工作精度符合相关规程、规范要求，质量可靠，达到了预期目的。

二、矿山地质环境影响评估

(一) 评估范围和评估级别

1、评估范围

评估范围的确定取决于矿山生产活动对地质环境的影响范围和矿区范围。大明山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等。

(1) 矿区属丘陵区，地形起伏较小，海拔标高在+311~+74.8m，相对高差187.2m，植被不发育，基岩大部分裸露地表，自然条件下发生滑坡、崩塌、泥石流的地质环境条件不发育。

(2) 目前矿区内尚未形成终了台阶，不存在积水现象，边坡相对比较稳定，可能出现地质环境问题的可能性小。

(3) 本矿为露天开采，在本方案服务期限内开采的最低开采标高为+106m，本区的基岩含水层标高+70m，因此矿山开采不会破坏地下含水层。

(4) 未来矿山开采完后，矿区内将生产一个长 960m，宽 900m 的山坡露天采坑，采坑面积 0.6710km²，矿区内的构造不发育，存在不稳定边坡地质灾害隐患可能性小，其影响范围为限于采场区域；露天采场、工业场地、破碎站、运输道路会对地形地貌景观及土地资源造成影响。

综合考虑矿山地质环境问题、含水层、地形地貌景观、土地资源破坏影响范围，在矿区范围的基础上，圈定地质环境影响评估范围。本次评估区范围为整个矿区范围加矿区道路范围，评估区面积为 1.0473km²（详见附图 1），评估区拐点坐标见下表。

表 3-2 评估区范围拐点坐标表

评估区坐标（2000 国家大地坐标系）					
拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
P1	*****	*****	P18	*****	*****
P2	*****	*****	P19	*****	*****
P3	*****	*****	P20	*****	*****
P4	*****	*****	P21	*****	*****
P5	*****	*****	P22	*****	*****
P6	*****	*****	P23	*****	*****
P7	*****	*****	P24	*****	*****
P8	*****	*****	P25	*****	*****
P9	*****	*****	P26	*****	*****

评估区坐标（2000 国家大地坐标系）					
拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
P10	*****	*****	P27	*****	*****
P11	*****	*****	P28	*****	*****
P12	*****	*****	P29	*****	*****
P13	*****	*****	P30	*****	*****
P14	*****	*****	P31	*****	*****
P15	*****	*****	P32	*****	*****
P16	*****	*****	P33	*****	*****
P17	*****	*****			

图 3-1 评估区范围影像图

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。

（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 评估区内及周边无较重要水源地；

⑤ 评估区内破坏土地利用类型主要为耕地、园地、林地、草地、采矿用地。

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

表 3-3 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
分布有 500 人以上的居民集中居住区	分布有 200~500 人的居民集中居住区	居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下
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	分布有二级公路、小型水利工程或其他较重要建筑设施	无重要交通要道或建筑设施
矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜區等）或重要旅游景区（点）	紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）	远离各级自然保护区及旅游景区（点）
有重要水源地	有较重要水源地	无重要水源地
破坏耕地、园地	破坏林地、草地	破坏其他类型土地
注：评估区重要程度分级采取按上一级别优先的原则确定，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，本矿山开采矿种为水泥用石灰岩，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》（DZ/T0223-2011）附录 D 表 D.1 “矿山生产建设规模分类”中标准划分，该矿山生产建设规模属大型矿山。

表 3-4 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	
石灰岩矿	万 t	≥100	50~100	≤50	

（3）矿山地质环境条件复杂程度

① 矿区内矿体全部位于含水层水位以上，矿山开采不会破坏地下含水层；矿山为山坡露天开采，本方案服务年限内矿体开采深度：****m~*****m，高于地下水标高+70m，矿山开采未破坏矿层底板，不揭露下部含水层，所以矿山开采未揭露地下水，地下水对矿山开采无影响。矿山积水采用自流排水方式排至矿区

北侧。矿区水文地质条件属简单。

②矿层无顶板。矿层底板为馒头组洪河段砂岩及页岩，岩石致密，坚硬，裂隙不发育，抗风化能力较强，岩体分布稳定，厚度较大，岩体稳固性好。

③断裂构造不发育。

④根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），区内地震动峰值加速度为 0.1g，矿区内无大的新构造活动和正在活动的断裂，区域地壳稳定性属较稳定区；矿区没有强震史，没有发生重特大地质灾害；且本区为丘陵区，基岩大部分出露地表，无散粒碎石堆积和软弱滑体，现状条件下不会出现滑坡、山洪、泥石流等地质灾害。

⑤未来矿山开采完后，区内将生产一个长 960m，宽 900m 的山坡露天采坑，采坑面积 0.6710km²，矿区内的构造不发育，形成的终了边坡稳定，采场边坡产生崩塌的可能性小。

⑥矿区地貌单元类型单一，微地貌形态较简单，地形起伏较小，地形坡度 17°左右，相对高差较大，有利于自然排水。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 C 表 C.2 “露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表”，综合确定矿山地质环境条件复杂程度属于简单。

表 3-5 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于 10000m ³ /d；采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏	采场矿层（体）局部位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常涌水量 3000~10000m ³ /d；采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏	采场矿层（体）位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层、或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于 3000m ³ /d；采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏
矿床围岩结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱面、不良工程地质层发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m、稳固性差，采场岩石边坡	矿床围岩岩体结构以薄到厚层结构为主，软弱面、不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层，残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5~10m、稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边	矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m、稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外

复杂	中等	简单
风化破碎或土层松软，边坡外倾，软弱面或危岩发育，易导致边坡失稳	坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳	倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定
地质构造复杂。矿床围岩岩层产状变化大，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	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	地质构造较简单。矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多、危害大	现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多、危害较大	现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小
采场面积及采坑深度大，边坡不稳定易产生地质灾害	采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害	采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般 20°~35°，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡
注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

(4) 评估级别

综上，评估区重要程度分级为**重要区**；矿山生产建设规模属**大型矿山**；矿山地质环境复杂程度为**简单**；根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223-2011）附录 A 表 A.1 “矿山地质环境影响评估分级表”（表 3-6），确定本次矿山地质环境影响评估级别确定为**一级**。

表 3-6 矿山地质环境影响评估精度分级表

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

评估区重要程度	矿山生产建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

1、现状评估

现状评估是在资料收集及矿山地质环境调查的基础上，对评估区地质环境影响作出评估。

根据本次评估区及其附近的地质环境条件、野外调查情况，对地质灾害发生的可能性分析如下：

（1）崩塌

露天边坡为石质边坡，岩性主要为岩性为碳酸盐岩类地层等，属坚硬岩石，抗压强度大，岩石稳定性较好，边坡整体稳定性强。根据野外现场调查，评估区内至今没有发生过崩塌现象，现有露天采场边坡较为稳定。因此评估区内发生崩塌地质灾害可能性小，危险性小。

（2）滑坡

评估区地面无较大的高危松散堆积体，矿山山坡开采无地表水体，矿区基岩裸露，岩性单一，无软弱结构面，岩体呈块状结构，总体稳定性较好，地表浅部岩石风化带和土石体亦不具备滑坡地质灾害的条件；自然条件下不存在发生滑坡的条件。

（3）泥（渣）石流

评估区地形坡度较小，山坡开采，不具备发生泥石流的水源条件，地形条件及水动力条件不足，不具备产生泥（渣）石流的环境条件。

（4）采空塌陷

经调查，评估区内无地下开采活动，因此不具备发生采空塌陷地质灾害的地质环境条件。

综上所述，评估区具有发生崩塌地质灾害的地质环境条件，确定评估灾种为崩塌。评估区内至今没有发生过崩塌地质灾害，危害程度小，现有露天采场边坡较为稳定，崩塌地质灾害发育弱，评估区现状崩塌地质灾害危险性小。

2、预测评估

本矿为露天开采，本矿开采矿种为灰岩，矿层岩性为鲕粒灰岩和豹皮灰岩等，岩石致密、坚硬，矿层底板馒头组洪河段砂岩及页岩，产出稳定，产状与矿层产状一致。矿区内构造不发育。

未来矿山严格按照开发利用方案设计要求进行开采，矿山最终形成一山坡露天采坑，采坑边坡类型为梯形组合式台阶，每隔 12m 留设一个平台，安全平台宽度 4m，每两个安全平台留设一个清扫平台，清扫平台宽 8m，根据开发利用方案，矿区南侧形成的终了边坡较高，裸露岩石岩性为鲕粒灰岩和豹皮灰岩等，岩石致密、坚硬，矿区北侧边坡倾向与矿层倾向相反，采场边坡岩石较完整到完整，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，终了边坡稳定性较高。采场边坡不存在软弱结构面或危岩，边坡发生崩塌地质环境问题的可能性较小。

综上所述，根据矿区岩石类型、构造、地形地貌条件，为弱发育~不发育，预测评估区内产生不稳定边坡的地质环境条件，但矿山开采过程中若不按设计开采方案进行，可能会产生一定的安全生产隐患。

综上所述，预测评估，评估区内边坡稳定性较好，产生不稳定边坡的可能性小。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、含水层破坏现状评估

矿区内含水岩组为碳酸盐岩裂隙岩溶含水组，地下水类型为裂隙岩溶水，主要富集于灰岩裂隙岩溶中，富水性受构造、裂隙的控制，富水不均，地下水流向与地形坡向一致。目前最低开采标高+180m，位于最低侵蚀基准面+70m 之上，地下水对矿层开采基本无影响。根据矿山资料，开采矿层在潜水面之上。矿层内及矿层顶部均无地下水存在。露天采场全部位于最低侵蚀基准面以上。未挖损含水层结构，未对含水层造成疏干排水结合目前现场实地调查情况，评估矿山开采对含水层疏干和结构破坏的影响程度为较轻。

水泥用石灰岩用水量不大，本矿山给水系统由矿山工业场地中一眼自备水井供给，以供矿山工业场地生活饮用、洒水除尘及消防用水需要。防尘用水后，大部分都被自然蒸发，不会对地下水水质产生影响。

本次矿山地质环境调查现场取 2 个地下水样为周边村庄水井。通过实验室分

析，水质分析结果检测数值均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）相关要求，水质较好，无色、无味、透明，

水质分析结果见表 3-7。样品为Ⅲ类水及以上标准。矿区附近地下水水质大多为Ⅱ~Ⅲ类水，适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水。

表 3-7 水质结果分析表

指标	单位	Ⅲ类水标准	Ⅳ类水标准	Ⅴ类水标准	官庄（大明官庄）村民井水	高庄（南龙塘）村民井水
pH	-	6.5~8.5	5.5~6.5、 8.5~9.0	<5.5 或 >9.0	7.1	7.7
溶解性固体总量	mg/L	≤1000	≤2000	>2000	928	897
总硬度（以CaCO ₃ 计）	mg/L	≤450	≤650	>650	442	428
硫酸根	mg/L	≤250	≤350	>350	104	96.9
硝酸根（以N计）	mg/L	≤20	≤30	>30	15.7	8.15
亚硝酸根（以N计）	mg/L	≤1.0	≤4.8	>4.8	ND	ND
氯化物	mg/L	≤250	≤350	>350	34.8	13.9

该区水文地质条件简单，现状条件矿坑不对地下水进行疏放，水质良好不外排，对地下水水质影响较小；对含水层结构的破坏和疏干影响较小。综上，现状评估矿山开采活动对含水层影响程度较轻。

根据现场实地调查，矿区周边农业用水主要为地表水及大气降水，村庄民井水位与历史同期基本一致，矿区及周围地表水体未发生过漏失现象，以往采矿活动对周边居民生产、生活用水影响较轻。

综上所述，评估区以往采矿活动对地下含水层影响程度较轻。

2、含水层破坏预测评估

（1）对含水层结构的影响

矿山开采方式为露天开采，最低开采标高为+70m，当地最低侵蚀基准面为+70m，本方案服务年限开采标高为+106m，开采矿层在潜水面之上。矿山未来开采期间，露天采场涌水主要为大气降水汇流。考虑矿坑涌水量不大，且基岩构造裂隙发育程度较差，形成连通性较好的地下水流动通道的可能性较小，结合目前现场实地调查情况，预测评估矿山开采对含水层疏干和结构破坏的影响程度为较轻。

（2）对地下水水位的影响

基岩裂隙水在基岩裸露区直接接受大气降雨入渗补给，矿山开采活动对地表水、地下水径流和排泄途径影响小，地下水补给量和总体流向保持不变，预测矿山采矿活动对含水层水位影响较轻。

(3) 对地下水水质的影响

本矿开采矿石为水泥用石灰岩，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。矿石经风化及淋滤作用后，其风化物及淋滤液不会对地下水造成污染。矿山开采使用多排孔毫秒延时爆破，残留的炸药化学成分和水泥灰岩矿粉末溶解在降水中，矿坑水中会含有少量的硝酸根及亚硝酸根，在一定程度上影响了地下水水质。但大部分都随着矿石的运输而运出矿区，加上雨水冲刷、稀释，对地下含水层水质的影响程度较小，过程较缓慢，预测采矿活动对地下水水质影响较轻。预测采矿活动对地下水水质影响较轻。

综上所述，预测评估区内矿山采矿活动对含水层影响程度较轻。

(四) 矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1、矿区地形地貌景观破坏现状评估

经现场调查，评估区内无自然保护区、名胜古迹、风景旅游区、生态保护区及重要地形地貌景观、地质遗迹和人文景观等。

评估区内现有露天采场面积 0.3899km^2 ，现有采坑内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，矿区道路、工业场地面积 0.0128km^2 ，矿区道路、工业场地范围内的原生地形地貌和原有植被均遭到破坏，但未改变整体地形地貌景观，对地形地貌景观影响程度为严重，评估区内其他区域地形地貌景观影响程度为较轻。

2、矿区地形地貌景观破坏预测评估

矿山采用自上而下分台阶开采，开采终了后，矿山共损毁土地面积 0.6805km^2 ，其中露天采场面积 0.6710km^2 ，工业场地、矿区道路面积 0.0095km^2 ，采场内原始地形地貌和原有植被将全部破坏，露天采场对原生地形地貌景观影响程度为严重，工业场地、矿区道路预测评估与现状评估保持一致，为严重，评估区内其他区域地形地貌景观影响程度为较轻。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状评估

矿区属丘陵地貌，山坡上水泥灰岩矿裸露，残坡积层较薄，本次矿山地质环境调查搜集 1 个土壤检测样品检测报告，取样地点为矿区内露天采场北部耕地评价采用《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的农用地土壤污染风险筛选值。检测结果见下表。

表 3-8 土壤样品检测结果一览表

序号	检测项目	T1	风险筛选值			
			PH≤5.5	5.5<PH≤6.5	6.5<PH≤7.5	PH>7.5
1	PH	7.73	—	—	—	—
2	镉	0.16	0.3	0.3	0.3	0.6
3	汞	0.021	1.3	1.8	2.4	3.4
4	砷	11.3	40	40	30	25
5	铅	30.9	70	90	120	170
6	铬	85.6	150	150	200	250
7	铜	26.2	50	50	100	100
8	镍	34.4	60	70	100	190
9	锌	70.9	200	200	250	300

根据《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），土样均符合农用地土壤污染风险筛选值。现状评估评估区土壤环境污染影响程度为较轻。

根据前文中村民井水质分析结果，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污染影响程度为较轻。

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

本矿开采矿体为水泥用石灰岩，矿石中不含汞、砷及放射性等有害元素。

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，矿山爆破、破碎和运输过程中产生的粉尘对周边地表、地下水水质以及土壤环境也将产生轻微影响。

预测评估，评估区水土环境污染影响程度较轻。

（六）矿山地质环境影响综述

1、矿山地质环境影响现状评估综述

现状评估，评估区内矿山地质灾害危险性程度为较轻；对地下含水层影响程度为较轻；露天采场、露天采场、矿区道路、工业场地 1、工业场地 2 对地形地貌景观影响程度为严重，评估区内其他区域影响程度为较轻；评估区水土环境污染影响程度全区为较轻。根据“矿山地质环境影响程度分级表”，按就上和叠加原则，评估区影响程度划分为严重区和较轻区，严重区面积 0.4027km^2 ，较轻区为 0.6446km^2 （见表 3-9）。

表 3-9 矿山地质环境影响程度现状评估结果分区说明表

评估分区	分布范围	地质灾害危险性	含水层破坏	地形地貌景观	水土环境污染	危害对象	面积 (km^2)
严重区 (I)	露天采场、矿区道路、工业场地 1、工业场地 2	小	较轻	严重	较轻	原生地形地貌工作人员机械设备	0.4027
较轻区 (III)	评估区其他区域	小	较轻	较轻	较轻	无	0.6446
合计	—	—	—	—	—	—	1.0473

2、矿山地质环境影响预测评估综述

预测评估，评估区内发生地质灾害的可能性小、危险性小，评估区内边坡稳定性较好；对地下含水层影响程度为较轻；露天采场对地形地貌景观影响程度为严重，露天采场、矿区道路 1-3、工业场地 1、新建运输道路对地形地貌景观影响程度为严重，评估区内其他区域影响程度为较轻；评估区水土环境污染影响程度全区为较轻。根据“矿山地质环境影响程度分级表”，按就上和叠加原则，评估区影响程度划分为严重区和较轻区，严重区面积 0.6805km^2 ，较轻区面积 0.3668km^2 。（见表 3-10）。

表 3-10 矿山地质环境影响程度预测评估结果分区说明表

评估分区	分布范围	地质灾害危险性	含水层破坏	地形地貌景观	水土环境污染	危害对象	面积 (km ²)
严重区 (I)	露天采场、矿区道路 1-3、工业场地 1、新建运输道路	小	较轻	严重	较轻	原生地形地貌工作人员机械设备	0.6805
较轻区 (III)	评估区其他区域	小	较轻	较轻	较轻	无	0.3668
合计	—	—	—	—	—	—	1.0473

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,华沃(山东)水泥有限公司大明山水泥用灰岩矿对土地的损毁主要表现为挖损、压占。

复垦区损毁土地时序详见下表 3-11。

表 3-11 复垦区损毁土地时序

损毁单元	损毁方式	损毁时序	小计 (公顷)
露天采场+202m 边坡	挖损	2025.1-2028.5	1.2515
露天采场+202m 平台	挖损	2025.1-2028.5	0.1821
露天采场+190m 边坡	挖损	2025.1-2031.9	3.0425
露天采场+190m 平台	挖损	2025.1-2031.9	0.2433
露天采场+178m 边坡	挖损	2028.5-2035.3	4.2341
露天采场+178m 平台	挖损	2028.5-2035.3	0.6396
露天采场+166m 边坡	挖损	2031.9-2038.7	4.7724
露天采场+166m 平台	挖损	2031.9-2038.7	0.3678
露天采场+154m 边坡	挖损	2035.3-2041.11	5.9009
露天采场+154m 平台	挖损	2035.3-2041.11	0.3986
露天采场+142m 边坡	挖损	2038.7-2045.2	4.5422
露天采场+142m 平台	挖损	2038.7-2045.2	0.7093
露天采场+130m 边坡 1	挖损	2041.11-2048.3	4.1649
露天采场+130m 边坡 2	挖损	2041.11-2048.3	0.1722
露天采场+130m 平台	挖损	2041.11-2048.3	0.4415
露天采场+118m 边坡 1	挖损	2045.2-2051.4	4.2853
露天采场+118m 边坡 2	挖损	2045.2-2051.4	0.3318
露天采场+118m 平台	挖损	2045.2-2051.4	0.5828
露天采场+106m 边坡 1	挖损	2048.3-2054.3	4.2533
露天采场+106m 边坡 2	挖损	2048.3-2054.3	0.4043
露天采场+106m 平台	挖损	2048.3-2054.3	1.319
露天采场+94m 边坡	挖损	2025.1-2061.11	4.5717

损毁单元	损毁方式	损毁时序	小计（公顷）
露天采场+94m 平台	挖损	2025.1-2061.11	0.9433
露天采场+82m 边坡	挖损	2025.1-2061.11	3.7603
露天采场+82m 平台	挖损	2025.1-2061.11	1.893
露天采场+70m 边坡	挖损	2025.1-2061.11	3.0345
露天采场+70m 平台	挖损	2025.1-2061.11	10.6593
矿区道路 1	压占	2011.7-2061.11	0.3005
矿区道路 2	压占	2011.7-2045.2	0.0339
矿区道路 3	压占	2011.7-2051.4	0.0114
新建矿区道路	压占	2041.11-2061.11	0.4857
工业场地 1	压占	2011.7-2061.11	0.1188
合计			68.0518

（二）已损毁各类土地现状

1、挖损损毁现状

矿山目前正常开采。尚未形成终了台阶。露天采场前期无剥离土方。

（1）现状露天采场

现状露天采场损毁土地面积 38.9879hm^2 。损毁方式为挖损，损毁土地类型为其他草地 0.7764hm^2 、采矿用地 37.6956hm^2 、裸岩石砾地 0.5159hm^2 。现状露天采场，全部重复损毁。

图 3-1 露天采场现状

2、压占损毁土地现状

(1) 矿区道路

矿区道路损毁土地面积 1.0227hm^2 。损毁方式为压占，损毁土地类型为农村道路 1.0227hm^2 。矿区道路为混凝土路面，硬化厚度 0.15m ，土体压实损毁土体厚度约 20cm 。

图 3-2 矿区道路现状

(2) 工业场地 1

工业场地 1 损毁土地面积 0.1188hm^2 。损毁方式为压占，占地类型为采矿用地 0.1188hm^2 。场内建筑物为砖砌结构，墙体厚度 0.24m ，地面全部硬化，硬化厚度 0.15m 。前期表土未剥离，压实土体厚度约 20cm ，未扰动土体约为 50cm ；土壤砾石含量 5% ，地面坡度约为 3° 。

图 3-3 工业场地 1

(3) 工业场地 2

工业场地 2 损毁土地面积 0.1384hm^2 。损毁方式为压占，占地类型为采矿用地 0.1384hm^2 。场内内建筑物为活动板房，地面全部硬化，硬化厚度 0.15m 。前期表土未剥离，压实土体厚度约 20cm ，未扰动土体约为 50cm ；土壤砾石含量 5% ，地面坡度约为 3° 。工业场地在露天采场开采 $+142\text{m}$ 台阶时全部损毁，后期 0.1384hm^2 纳入露天采场进行计算。

图 3-4 工业场地 2

3-12 矿区已损毁土地面积统计表 单位: hm²

损毁单元	损毁方式	面积小计	现状地类			
			其他草地	采矿用地	农村道路	裸岩石砾地
现状露天采场	挖损	38.9879	0.7764	37.6956		0.5159
矿区道路	压占	1.0227			1.0227	
工业场地 1	压占	0.1188		0.1188		
工业场地 2	压占	0.1384		0.1384		
合计		40.2678	0.7764	37.9528	1.0227	0.5159

（三）拟损毁土地预测与评估

华沃（山东）水泥有限公司大明山水泥用灰岩矿拟损毁土地，根据开发利用方案的露天采场开采终了平面图，本方案的服务年限内+202m~+142m 边坡以及+130m、+118m、+106m 边坡 1 的倾角为 $13^{\circ}\sim 40^{\circ}$ ，只有+130m、+118m、+106m 边坡 2 的倾角为 $65^{\circ}\sim 75^{\circ}$ 。分述如下：

1、拟挖损损毁土地预测

在本方案服务年限内形成终了平台，纳入复垦责任范围。

（1）露天采场+202m 边坡

露天采场+202m 边坡拟损毁土地面积 1.2515hm^2 。损毁方式为挖损，拟损毁土地类型为其他林地 0.1032hm^2 、其他草地 0.0252hm^2 、采矿用地 1.0376hm^2 、裸岩石砾地 0.0855hm^2 。边坡坡度约为 25° 。

（2）露天采场+202m 平台

露天采场+202m 平台拟损毁土地面积 0.1821hm^2 。损毁方式为挖损，拟损毁土地类型为其他林地 0.0187hm^2 、其他草地 0.0046hm^2 、采矿用地 0.1296hm^2 、裸岩石砾地 0.0292hm^2 。

（3）露天采场+190m 边坡

露天采场+190m 边坡拟损毁土地面积 3.0425hm^2 。损毁方式为挖损，拟损毁土地类型为其他林地 0.0069hm^2 、其他草地 0.1157hm^2 、采矿用地 2.6492hm^2 、裸岩石砾地 0.2707hm^2 。

（4）露天采场+190m 平台

露天采场+190m 平台拟损毁土地面积 0.2433hm^2 。损毁方式为挖损，拟损毁土地类型为其他林地 0.0069hm^2 、其他草地 0.1157hm^2 、采矿用地 2.6492hm^2 、裸岩石砾地 0.2707hm^2 。

（5）露天采场+178m 边坡

露天采场+178m 边坡拟损毁土地面积 4.2341hm^2 。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为其他林地 0.0467hm^2 、其他草地 0.0533hm^2 、采矿用地 3.5451hm^2 、裸岩石砾地 0.5890hm^2 。

（6）露天采场+178m 平台

露天采场+178m 平台拟损毁土地面积 0.6396hm^2 。损毁方式为挖损损毁，拟

损毁土地类型为其他林地 0.0037hm^2 、采矿用地 0.5638hm^2 、裸岩石砾地 0.0721hm^2 。

(7) 露天采场+166m 边坡

露天采场+166m 边坡拟损毁土地面积 4.7724hm^2 。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为其他林地 0.0281hm^2 、其他草地 0.0043hm^2 、采矿用地 4.2105hm^2 、裸岩石砾地 0.5295hm^2 。

(8) 露天采场+166m 平台

露天采场+166m 平台拟损毁土地面积 0.3678hm^2 。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为其他林地 0.0015hm^2 、采矿用地 0.3253hm^2 、裸岩石砾地 0.041hm^2 。

(9) 露天采场+154m 边坡

露天采场+154m 边坡拟损毁土地面积 5.9009hm^2 。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为其他林地 0.0032hm^2 、其他草地 0.4177hm^2 、采矿用地 5.0315hm^2 、裸岩石砾地 0.4485hm^2 。

(10) 露天采场+154m 平台

露天采场+154m 平台拟损毁土地面积 0.3986hm^2 。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为其他草地 0.0486hm^2 、采矿用地 0.3273hm^2 、裸岩石砾地 0.0227hm^2 。

(11) 露天采场+142m 边坡

露天采场+142m 边坡拟损毁土地面积 4.5422hm^2 。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为其他草地 0.0486hm^2 、采矿用地 0.3273hm^2 、裸岩石砾地 0.0227hm^2 。

(12) 露天采场+142m 平台

露天采场+142m 平台拟损毁土地面积 0.7093hm^2 。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为其他草地 0.1548hm^2 、采矿用地 0.5521hm^2 、农村道路 0.0024hm^2 。

(13) 露天采场+130m 边坡 1

露天采场+130m 边坡 1 拟损毁土地面积 4.1649hm^2 。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为其他草地 0.4406hm^2 、采矿用地 3.6639hm^2 、农村道路 0.0604hm^2 。

(14) 露天采场+130m 边坡 2

露天采场+130m 边坡 2 拟损毁土地面积 0.1722hm^2 。损毁方式为挖损损毁，

拟损毁土地类型为其他草地 0.0453hm²、采矿用地 0.1239hm²、农村道路 0.0030hm²。

(15) 露天采场+130m 平台

露天采场+130m 平台拟损毁土地面积 0.4416hm²。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为其他草地 0.0776hm²、采矿用地 0.3413hm²、农村道路 0.0226hm²。

(16) 露天采场+118m 边坡 1

露天采场+118m 边坡 1 拟损毁土地面积 4.2853hm²。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为其他草地 0.6769hm²、采矿用地 3.5405hm²、农村道路 0.0679hm²。

(17) 露天采场+118m 边坡 2

露天采场+118m 边坡 2 拟损毁土地面积 0.3318hm²。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为其他草地 0.1100hm²、采矿用地 0.1334hm²、农村道路 0.0846hm²、裸岩石砾地 0.0038hm²。

(18) 露天采场+118m 平台

露天采场+118m 平台拟损毁土地面积 0.5828hm²。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为其他草地 0.1706hm²、采矿用地 0.3330hm²、农村道路 0.0621hm²、裸岩石砾地 0.0171hm²。

(19) 露天采场+106m 边坡 1

露天采场+106m 边坡 1 拟损毁土地面积 4.2533hm²。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为其他草地 1.3027hm²、采矿用地 2.8907hm²、农村道路 0.0599hm²。

(20) 露天采场+106m 边坡 2

露天采场+106m 边坡 2 拟损毁土地面积 0.4043hm²。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为其他林地 0.0365hm²、其他草地 0.0988hm²、采矿用地 0.1792hm²、农村道路 0.0533hm²、裸岩石砾地 0.0365hm²。

(21) 露天采场+106m 平台

露天采场+106m 平台拟损毁土地面积 1.3190hm²。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为其他林地 0.1494hm²、其他草地 0.3721hm²、采矿用地 0.6701hm²、农村道路 0.0632hm²、裸岩石砾地 0.0642hm²。

在本方案服务年限内不形成终了平台，不纳入复垦责任范围。

(22) 露天采场+94m 边坡

露天采场+94m 边坡拟损毁土地面积 4.5717hm^2 。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为旱地 0.0292hm^2 、果园 0.0679hm^2 、其他林地 0.2241hm^2 、其他草地 1.4695hm^2 、采矿用地 2.3329hm^2 、农村宅基地 0.0064hm^2 、农村道路 0.0476hm^2 、裸岩石砾地 0.3941hm^2 。

(23) 露天采场+94m 平台

露天采场+94m 平台拟损毁土地面积 0.9433hm^2 。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为旱地 0.0072hm^2 、果园 0.0619hm^2 、其他林地 0.1476hm^2 、其他草地 0.2743hm^2 、采矿用地 0.2551hm^2 、农村道路 0.03hm^2 、裸岩石砾地 0.1672hm^2 。

(24) 露天采场+82m 边坡

露天采场+82m 边坡拟损毁土地面积 3.7603hm^2 。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为果园 0.1052hm^2 、其他林地 0.2157hm^2 、其他草地 1.3772hm^2 、采矿用地 1.7942hm^2 、农村道路 0.0403hm^2 、裸岩石砾地 0.2277hm^2 。

(25) 露天采场+82m 平台

露天采场+82m 平台拟损毁土地面积 1.893hm^2 。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为果园 0.1394hm^2 、其他林地 0.1692hm^2 、其他草地 0.2573hm^2 、采矿用地 0.9938hm^2 、农村道路 0.0796hm^2 、裸岩石砾地 0.2537hm^2 。

(26) 露天采场+70m 边坡

露天采场+70m 边坡拟损毁土地面积 3.0345hm^2 。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为果园 0.1009hm^2 、其他园地 0.0261hm^2 、其他林地 0.2689hm^2 、其他草地 1.4304hm^2 、采矿用地 0.9998hm^2 、裸岩石砾地 0.2084hm^2 。

(27) 露天采场+70m 平台

露天采场+70m 平台拟损毁土地面积 10.6593hm^2 。损毁方式为挖损损毁，拟损毁土地类型为果园 0.7312hm^2 、其他园地 0.1097hm^2 、其他林地 1.4309hm^2 、其他草地 4.2518hm^2 、采矿用地 1.2498hm^2 、裸岩石砾地 2.8859hm^2 。

图 3-5 拟损毁露天采场现状

2、拟压占损毁土地预测

随着矿山的露天开采原有的矿区道路被开采破坏成 3 条道路，其中矿区道路 1 为露天采场通向北部大路的道路；矿区道路 2 当露天采场开采到+142m 台阶时就周边相连的道路被破坏，无法单独使用；矿区道路 3 当露天采场开采到+118m 台阶时就无法承担矿山运输使用。当矿山开采到+130m 时需要新建一条新的道路用于露天采场的开采并与矿区道路 1 相连。

(1) 矿区道路 1

矿区道路 1 损毁土地面积 0.3005hm^2 。为原有矿区道路，损毁方式为压占，损毁土地类型为农村道路 0.3005hm^2 。矿区道路为混凝土路面，硬化厚度 0.15m，土体压实损毁土体厚度约 20cm。

(1) 矿区道路 2

矿区道路 2 损毁土地面积 0.0339hm^2 。为原有矿区道路，损毁方式为压占，损毁土地类型为农村道路 0.0339hm^2 。矿区道路为混凝土路面，硬化厚度 0.15m，土体压实损毁土体厚度约 20cm。

(3) 矿区道路 3

矿区道路 3 损毁土地面积 0.0114hm^2 。为原有矿区道路，损毁方式为压占，损毁土地类型为农村道路 0.0114hm^2 。矿区道路为混凝土路面，硬化厚度 0.15m ，土体压实损毁土体厚度约 20cm 。

（4）新建矿区道路

新建矿区道路拟损毁土地面积 0.4857hm^2 。损毁方式为压占，损毁土地类型为旱地 0.0320hm^2 、果园 0.2671hm^2 、其他草地 0.1689hm^2 、裸岩石砾地 0.0177hm^2 。根据开发利用方案新建矿区道路为混凝土路面，硬化厚度 0.15m ，土体压实损毁土体厚度约 20cm 。

图 3-6 新建矿区道路现状

矿区拟损毁土地面积统计见下表 3-13。

表 3-13 矿区拟损毁土地面积统计表 单位: hm^2

损毁单元	损毁方式	面积小计	现状地类								
			旱地	果园	其他园地	其他林地	其他草地	采矿用地	农村宅基地	农村道路	裸岩石砾地
露天采场+202m 边坡	挖损	1.2515				0.1032	0.0252	1.0376			0.0855
露天采场+202m 平台	挖损	0.1821				0.0187	0.0046	0.1296			0.0292
露天采场+190m 边坡	挖损	3.0425				0.0069	0.1157	2.6492			0.2707
露天采场+190m 平台	挖损	0.2433				0.0008	0.0138	0.2044			0.0243
露天采场+178m 边坡	挖损	4.2341				0.0467	0.0533	3.5451			0.5890
露天采场+178m 平台	挖损	0.6396				0.0037		0.5638			0.0721
露天采场+166m 边坡	挖损	4.7724				0.0281	0.0043	4.2105			0.5295
露天采场+166m 平台	挖损	0.3678				0.0015		0.3253			0.041
露天采场+154m 边坡	挖损	5.9009				0.0032	0.4177	5.0315			0.4485
露天采场+154m 平台	挖损	0.3986					0.0486	0.3273			0.0227
露天采场+142m 边坡	挖损	4.5422					0.538	4.003			0.0012
露天采场+142m 平台	挖损	0.7093					0.1548	0.5521		0.0024	
露天采场+130m 边坡 1	挖损	4.1649					0.4406	3.6639		0.0604	
露天采场+130m 边坡 2	挖损	0.1722					0.0453	0.1239		0.003	
露天采场+130m 平台	挖损	0.4415					0.0776	0.3413		0.0226	
露天采场+118m 边坡 1	挖损	4.2853					0.6769	3.5405		0.0679	
露天采场+118m 边坡 2	挖损	0.3318					0.11	0.1334		0.0846	0.0038
露天采场+118m 平台	挖损	0.5828					0.1706	0.333		0.0621	0.0171
露天采场+106m 边坡 1	挖损	4.2533					1.3027	2.8907		0.0599	
露天采场+106m 边坡 2	挖损	0.4043				0.0365	0.0988	0.1792		0.0533	0.0365
露天采场+106m 平台	挖损	1.319				0.1494	0.3721	0.6701		0.0632	0.0642
露天采场+94m 边坡	挖损	24.8621	0.0364	1.2065	0.1358	2.4564	9.0605	7.6256	0.0064	0.1975	4.137
露天采场+94m 平台	挖损	4.5717	0.0292	0.0679		0.2241	1.4695	2.3329	0.0064	0.0476	0.3941

损毁单元	损毁方式	面积小计	现状地类								
			旱地	果园	其他园地	其他林地	其他草地	采矿用地	农村宅基地	农村道路	裸岩石砾地
露天采场+82m 边坡	挖损	0.9433	0.0072	0.0619		0.1476	0.2743	0.2551		0.03	0.1672
露天采场+82m 平台	挖损	3.7603		0.1052		0.2157	1.3772	1.7942		0.0403	0.2277
露天采场+70m 边坡	挖损	1.893		0.1394		0.1692	0.2573	0.9938		0.0796	0.2537
露天采场+70m 平台	挖损	3.0345		0.1009	0.0261	0.2689	1.4304	0.9998			0.2084
矿区道路 1	压占	0.3005								0.3005	
矿区道路 2	压占	0.0339								0.0339	
矿区道路 3	压占	0.0114								0.0114	
新建矿区道路	压占	0.4857	0.032	0.2671			0.1689				0.0177
合计		67.933	0.0684	1.4736	0.1358	2.8551	13.9	42.081	0.0064	1.0227	6.39

（四）损毁土地情况汇总

矿山损毁土地面积共计 68.0518hm²，其中旱地 0.0684hm²、果园 1.4736hm²、其他园地 0.1358hm²、其他林地 2.8551hm²、其他草地 13.9000hm²、采矿用地 42.1998hm²、农村宅基地 0.0064hm²、农村道路 1.0227hm²、裸岩石砾地 6.3900hm²。损毁土地面积、用地类型和损毁方式见下表 3-14。

图 3-7 总损毁与拟损毁关系图

表 3-14 矿山损毁土地面积汇总表 单位: hm²

损毁单元	损毁方式	面积小计	现状地类								
			旱地	果园	其他园地	其他林地	其他草地	采矿用地	农村宅基地	农村道路	裸岩石砾地
露天采场+202m 边坡	挖损	1.2515				0.1032	0.0252	1.0376			0.0855
露天采场+202m 平台	挖损	0.1821				0.0187	0.0046	0.1296			0.0292
露天采场+190m 边坡	挖损	3.0425				0.0069	0.1157	2.6492			0.2707
露天采场+190m 平台	挖损	0.2433				0.0008	0.0138	0.2044			0.0243
露天采场+178m 边坡	挖损	4.2341				0.0467	0.0533	3.5451			0.5890
露天采场+178m 平台	挖损	0.6396				0.0037		0.5638			0.0721
露天采场+166m 边坡	挖损	4.7724				0.0281	0.0043	4.2105			0.5295
露天采场+166m 平台	挖损	0.3678				0.0015		0.3253			0.041
露天采场+154m 边坡	挖损	5.9009				0.0032	0.4177	5.0315			0.4485
露天采场+154m 平台	挖损	0.3986					0.0486	0.3273			0.0227
露天采场+142m 边坡	挖损	4.5422					0.538	4.003			0.0012
露天采场+142m 平台	挖损	0.7093					0.1548	0.5521		0.0024	
露天采场+130m 边坡 1	挖损	4.1649					0.4406	3.6639		0.0604	
露天采场+130m 边坡 2	挖损	0.1722					0.0453	0.1239		0.003	
露天采场+130m 平台	挖损	0.4415					0.0776	0.3413		0.0226	
露天采场+118m 边坡 1	挖损	4.2853					0.6769	3.5405		0.0679	
露天采场+118m 边坡 2	挖损	0.3318					0.11	0.1334		0.0846	0.0038
露天采场+118m 平台	挖损	0.5828					0.1706	0.333		0.0621	0.0171
露天采场+106m 边坡 1	挖损	4.2533					1.3027	2.8907		0.0599	
露天采场+106m 边坡 2	挖损	0.4043				0.0365	0.0988	0.1792		0.0533	0.0365
露天采场+106m 平台	挖损	1.319				0.1494	0.3721	0.6701		0.0632	0.0642
露天采场+94m 边坡	挖损	24.8621	0.0364	1.2065	0.1358	2.4564	9.0605	7.6256	0.0064	0.1975	4.137
露天采场+94m 平台	挖损	4.5717	0.0292	0.0679		0.2241	1.4695	2.3329	0.0064	0.0476	0.3941

损毁单元	损毁方式	面积小计	现状地类								
			旱地	果园	其他园地	其他林地	其他草地	采矿用地	农村宅基地	农村道路	裸岩石砾地
露天采场+82m 边坡	挖损	0.9433	0.0072	0.0619		0.1476	0.2743	0.2551		0.03	0.1672
露天采场+82m 平台	挖损	3.7603		0.1052		0.2157	1.3772	1.7942		0.0403	0.2277
露天采场+70m 边坡	挖损	1.893		0.1394		0.1692	0.2573	0.9938		0.0796	0.2537
露天采场+70m 平台	挖损	3.0345		0.1009	0.0261	0.2689	1.4304	0.9998			0.2084
矿区道路 1	压占	0.3005								0.3005	
矿区道路 2	压占	0.0339								0.0339	
矿区道路 3	压占	0.0114								0.0114	
新建矿区道路	压占	0.4857	0.032	0.2671			0.1689				0.0177
工业场地 1	压占	0.1188						0.1188			
合计		68.0518	0.0684	1.4736	0.1358	2.8551	13.9	42.1998	0.0064	1.0227	6.39

（五）土地损毁程度分析

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

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

1、挖损单元损毁程度分析

露天采场损毁方式为挖损损毁,挖损土地损毁程度分析因素及等级标准见下表 3-15。

表 3-15 挖损土地损毁程度标准表

评价因素	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
采坑深度	$\leq 0.5\text{m}$	$0.5\text{m} \sim 2.0\text{m}$	$> 2.0\text{m}$
挖损面积	$\leq 0.5\text{hm}^2$	$0.5\text{hm}^2 \sim 1.0\text{hm}^2$	$> 1.0\text{hm}^2$
损毁土层厚度	$\leq 10\text{cm}$	$10 - 30\text{cm}$	$> 30\text{cm}$
积水状况	无积水	季节性积水	长期积水

对照以上损毁等级分级标准表,对复垦区露天采场损毁程度分析如下:

露天采场最大采深约 96m,损毁土地面积 67.1015hm^2 ,土层全部损毁,露天采场不积水。据表 3-15,且采用就重不就轻的原则,露天采场为重度损毁。

2、压占单元损毁程度分析

矿区道路损毁方式为压占损毁,压占土地损毁程度分析因素及等级标准见下表 3-16。

表 3-16 压占土地损毁程度分析因素及等级标准

分析因素	分析等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积	$< 1\text{hm}^2$	$1-6\text{hm}^2$	$> 6\text{hm}^2$
表土是否剥离	不剥离	部分剥离	全部剥离
堆土石高度	$< 2\text{m}$	$2\text{m} \sim 6\text{m}$	$> 6\text{m}$
损毁土体厚度	$< 10\text{cm}$	$10-30\text{cm}$	$> 30\text{cm}$

分析因素	分析等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压实情况	未压实	部分压实	全部压实
砾石侵入量	<10%	10%~30%	>30%

1) 矿区道路 1 损毁土地面积 0.3005hm^2 ，表土未剥离，土体部分压实，砾石侵入量 30%，根据表 3-16，矿区道路 1 损毁程度为重度损毁。

2) 矿区道路 2 损毁土地面积 0.0339hm^2 ，表土未剥离，土体部分压实，砾石侵入量 30%，根据表 3-16，矿区道路 2 损毁程度为重度损毁。

3) 矿区道路 3 损毁土地面积 0.0114hm^2 ，表土未剥离，土体部分压实，砾石侵入量 30%，根据表 3-16，矿区道路 3 损毁程度为重度损毁。

4) 新建矿区道路损毁土地面积 0.4857hm^2 ，表土未剥离，土体部分压实，砾石侵入量 30%，根据表 3-16，新建矿区道路损毁程度为重度损毁。

5) 工业场地 1 损毁土地面积 0.1188hm^2 ，表土未剥离，土体部分压实，砾石侵入量 30%，根据表 3-16，工业场地 1 损毁程度为重度损毁。

综上分析，华沃（山东）水泥有限公司大明山水泥用灰岩矿损毁土地面积共计 68.0518hm^2 ，损毁方式为挖损、压占损毁。复垦区损毁土地程度统计见下表 3-17。

表 3-17 复垦区土地损毁程度统计表

单位: hm^2

损毁单元	损毁方式	损毁程度	面积小计	现状地类								
				旱地	果园	其他园地	其他林地	其他草地	采矿用地	农村宅基地	农村道路	裸岩石砾地
露天采场+202m 边坡	挖损	重度	1.2515				0.1032	0.0252	1.0376			0.0855
露天采场+202m 平台	挖损	重度	0.1821				0.0187	0.0046	0.1296			0.0292
露天采场+190m 边坡	挖损	重度	3.0425				0.0069	0.1157	2.6492			0.2707
露天采场+190m 平台	挖损	重度	0.2433				0.0008	0.0138	0.2044			0.0243
露天采场+178m 边坡	挖损	重度	4.2341				0.0467	0.0533	3.5451			0.5890
露天采场+178m 平台	挖损	重度	0.6396				0.0037		0.5638			0.0721
露天采场+166m 边坡	挖损	重度	4.7724				0.0281	0.0043	4.2105			0.5295
露天采场+166m 平台	挖损	重度	0.3678				0.0015		0.3253			0.041
露天采场+154m 边坡	挖损	重度	5.9009				0.0032	0.4177	5.0315			0.4485
露天采场+154m 平台	挖损	重度	0.3986					0.0486	0.3273			0.0227
露天采场+142m 边坡	挖损	重度	4.5422					0.538	4.003			0.0012
露天采场+142m 平台	挖损	重度	0.7093					0.1548	0.5521		0.0024	
露天采场+130m 边坡 1	挖损	重度	4.1649					0.4406	3.6639		0.0604	
露天采场+130m 边坡 2	挖损	重度	0.1722					0.0453	0.1239		0.003	
露天采场+130m 平台	挖损	重度	0.4415					0.0776	0.3413		0.0226	
露天采场+118m 边坡 1	挖损	重度	4.2853					0.6769	3.5405		0.0679	
露天采场+118m 边坡 2	挖损	重度	0.3318					0.11	0.1334		0.0846	0.0038
露天采场+118m 平台	挖损	重度	0.5828					0.1706	0.333		0.0621	0.0171
露天采场+106m 边坡 1	挖损	重度	4.2533					1.3027	2.8907		0.0599	
露天采场+106m 边坡 2	挖损	重度	0.4043				0.0365	0.0988	0.1792		0.0533	0.0365
露天采场+106m 平台	挖损	重度	1.319				0.1494	0.3721	0.6701		0.0632	0.0642
露天采场+94m 边坡	挖损	重度	24.8621	0.0364	1.2065	0.1358	2.4564	9.0605	7.6256	0.0064	0.1975	4.137

损毁单元	损毁方式	损毁程度	面积小计	现状地类								
				旱地	果园	其他园地	其他林地	其他草地	采矿用地	农村宅基地	农村道路	裸岩石砾地
露天采场+94m 平台	挖损	重度	4.5717	0.0292	0.0679		0.2241	1.4695	2.3329	0.0064	0.0476	0.3941
露天采场+82m 边坡	挖损	重度	0.9433	0.0072	0.0619		0.1476	0.2743	0.2551		0.03	0.1672
露天采场+82m 平台	挖损	重度	3.7603		0.1052		0.2157	1.3772	1.7942		0.0403	0.2277
露天采场+70m 边坡	挖损	重度	1.893		0.1394		0.1692	0.2573	0.9938		0.0796	0.2537
露天采场+70m 平台	挖损	重度	3.0345		0.1009	0.0261	0.2689	1.4304	0.9998			0.2084
矿区道路 1	压占	重度	0.3005								0.3005	
矿区道路 2	压占	重度	0.0339								0.0339	
矿区道路 3	压占	重度	0.0114								0.0114	
新建矿区道路	压占	重度	0.4857	0.032	0.2671			0.1689				0.0177
工业场地 1	压占	重度	0.1188						0.1188			
合计			68.0518	0.0684	1.4736	0.1358	2.8551	13.9	42.1998	0.0064	1.0227	6.39

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、分区原则及方法

（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恢复治理分区的原则是：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

根据矿山地质环境现状分析和预测评估结果，在充分考虑矿山地质环境问题对人居环境、工农业生产、区域经济发展影响前提下，以矿山地质环境影响程度的严重、较轻的级别，分别对应划分为矿山地质环境保护与恢复治理重点、一般防治区，分别用代号Ⅰ、Ⅲ表示，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 表 F.1 “矿山地质环境保护与恢复治理分区表”之规定进行（见表 3-18）。

表 3-18 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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

2、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。矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为重点防治区和一般防治区（见表 3-19）。

表 3-19 矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表

防治分区	分布范围	危害对象	危害程度	治理难度	保护与治理恢复方案	面积 (km ²)
重点防治区(I区)	露天采场、矿区道路 1-3、工业场地 1、新建运输道路	工作人员、机械设备、地形地貌景观	严重	大	严格按照开发利用方案要求进行开采,对露天采场进行治理对边坡和水土环境加强监测,对损毁范围进行监测	0.6805
一般防治区(III区)	评估区其他区域	—	较轻	小	无	0.3668

(1) 重点防治区(I): 治理恢复对象为评估区内的露天采场、矿区道路 1-3、工业场地 1、新建运输道路,地质灾害危险性为小,对含水层影响程度较轻,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 0.6805km²。主要地质环境问题: 地形地貌景观破坏。

(2) 一般防治区(III): 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,对含水层影响程度较轻,对地形地貌景观影响程度较轻,对水土环境影响程度为较轻,面积 0.3668km²。

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

本项目复垦区面积 68.0518hm²,复垦区范围包括露天采场、矿区道路 1-3、新建矿区道路、工业场地 1。在本方案生产服务时限内,存在未终了露天采场;后续接着使用的工业场地 1、矿区道路 1、新建矿区道路不纳入复垦责任范围。复垦责任范围面积 42.2847hm²。

复垦区土地利用现状见表 3-20。复垦区内各损毁单元拐点坐标(2000 国家大地坐标系)见下表 3-21。

表 3-20 复垦区土地利用现状统计表 单位:公顷

一级地类		二级地类		面积	所占比例%	
01	耕地	0103	旱地	0.0684	0.10	0.10
02	园地	0201	果园	1.4736	2.17	2.37
		0204	其他园地	0.1358	0.20	
03	林地	0307	其他林地	2.8551	4.19	4.19
04	草地	0404	其他草地	13.9000	20.43	20.43
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	42.1998	62.01	62.01
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0064	0.01	0.01

一级地类		二级地类		面积	所占比例%	
10	交通运输用地	1006	农村道路	1.0227	1.50	1.50
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	6.3900	9.39	9.39
合计				68.0518	100.00	100.00

表 3-21 复垦区损毁单元拐点坐标 (2000 国家坐标系)

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
露天采场					
1	*****	*****	269	*****	*****
2	*****	*****	270	*****	*****
3	*****	*****	271	*****	*****
4	*****	*****	272	*****	*****
5	*****	*****	273	*****	*****
6	*****	*****	274	*****	*****
7	*****	*****	275	*****	*****
8	*****	*****	276	*****	*****
9	*****	*****	277	*****	*****
10	*****	*****	278	*****	*****
11	*****	*****	279	*****	*****
12	*****	*****	280	*****	*****
13	*****	*****	281	*****	*****
14	*****	*****	282	*****	*****
15	*****	*****	283	*****	*****
16	*****	*****	284	*****	*****
17	*****	*****	285	*****	*****
18	*****	*****	286	*****	*****
19	*****	*****	287	*****	*****
20	*****	*****	288	*****	*****
21	*****	*****	289	*****	*****
22	*****	*****	290	*****	*****
23	*****	*****	291	*****	*****
24	*****	*****	292	*****	*****
25	*****	*****	293	*****	*****
26	*****	*****	294	*****	*****
27	*****	*****	295	*****	*****
28	*****	*****	296	*****	*****
29	*****	*****	297	*****	*****
30	*****	*****	298	*****	*****
31	*****	*****	299	*****	*****
32	*****	*****	300	*****	*****
33	*****	*****	301	*****	*****
34	*****	*****	302	*****	*****
35	*****	*****	303	*****	*****
36	*****	*****	304	*****	*****
37	*****	*****	305	*****	*****

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
38	*****	*****	306	*****	*****
39	*****	*****	307	*****	*****
40	*****	*****	308	*****	*****
41	*****	*****	309	*****	*****
42	*****	*****	310	*****	*****
43	*****	*****	311	*****	*****
44	*****	*****	312	*****	*****
45	*****	*****	313	*****	*****
46	*****	*****	314	*****	*****
47	*****	*****	315	*****	*****
48	*****	*****	316	*****	*****
49	*****	*****	317	*****	*****
50	*****	*****	318	*****	*****
51	*****	*****	319	*****	*****
52	*****	*****	320	*****	*****
53	*****	*****	321	*****	*****
54	*****	*****	322	*****	*****
55	*****	*****	323	*****	*****
56	*****	*****	324	*****	*****
57	*****	*****	325	*****	*****
58	*****	*****	326	*****	*****
59	*****	*****	327	*****	*****
60	*****	*****	328	*****	*****
61	*****	*****	329	*****	*****
62	*****	*****	330	*****	*****
63	*****	*****	331	*****	*****
64	*****	*****	332	*****	*****
65	*****	*****	333	*****	*****
66	*****	*****	334	*****	*****
67	*****	*****	335	*****	*****
68	*****	*****	336	*****	*****
69	*****	*****	337	*****	*****
70	*****	*****	338	*****	*****
71	*****	*****	339	*****	*****
72	*****	*****	340	*****	*****
73	*****	*****	341	*****	*****
74	*****	*****	342	*****	*****
75	*****	*****	343	*****	*****
76	*****	*****	344	*****	*****
77	*****	*****	345	*****	*****
78	*****	*****	346	*****	*****
79	*****	*****	347	*****	*****
80	*****	*****	348	*****	*****
81	*****	*****	349	*****	*****

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
82	*****	*****	350	*****	*****
83	*****	*****	351	*****	*****
84	*****	*****	352	*****	*****
85	*****	*****	353	*****	*****
86	*****	*****	354	*****	*****
87	*****	*****	355	*****	*****
88	*****	*****	356	*****	*****
89	*****	*****	357	*****	*****
90	*****	*****	358	*****	*****
91	*****	*****	359	*****	*****
92	*****	*****	360	*****	*****
93	*****	*****	361	*****	*****
94	*****	*****	362	*****	*****
95	*****	*****	363	*****	*****
96	*****	*****	364	*****	*****
97	*****	*****	365	*****	*****
98	*****	*****	366	*****	*****
99	*****	*****	367	*****	*****
100	*****	*****	368	*****	*****
101	*****	*****	369	*****	*****
102	*****	*****	370	*****	*****
103	*****	*****	371	*****	*****
104	*****	*****	372	*****	*****
105	*****	*****	373	*****	*****
106	*****	*****	374	*****	*****
107	*****	*****	375	*****	*****
108	*****	*****	376	*****	*****
109	*****	*****	377	*****	*****
110	*****	*****	378	*****	*****
111	*****	*****	379	*****	*****
112	*****	*****	380	*****	*****
113	*****	*****	381	*****	*****
114	*****	*****	382	*****	*****
115	*****	*****	383	*****	*****
116	*****	*****	384	*****	*****
117	*****	*****	385	*****	*****
118	*****	*****	386	*****	*****
119	*****	*****	387	*****	*****
120	*****	*****	388	*****	*****
121	*****	*****	389	*****	*****
122	*****	*****	390	*****	*****
123	*****	*****	391	*****	*****
124	*****	*****	392	*****	*****
125	*****	*****	393	*****	*****

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
126	*****	*****	394	*****	*****
127	*****	*****	395	*****	*****
128	*****	*****	396	*****	*****
129	*****	*****	397	*****	*****
130	*****	*****	398	*****	*****
131	*****	*****	399	*****	*****
132	*****	*****	400	*****	*****
133	*****	*****	401	*****	*****
134	*****	*****	402	*****	*****
135	*****	*****	403	*****	*****
136	*****	*****	404	*****	*****
137	*****	*****	405	*****	*****
138	*****	*****	406	*****	*****
139	*****	*****	407	*****	*****
140	*****	*****	408	*****	*****
141	*****	*****	409	*****	*****
142	*****	*****	410	*****	*****
143	*****	*****	411	*****	*****
144	*****	*****	412	*****	*****
145	*****	*****	413	*****	*****
146	*****	*****	414	*****	*****
147	*****	*****	415	*****	*****
148	*****	*****	416	*****	*****
149	*****	*****	417	*****	*****
150	*****	*****	418	*****	*****
151	*****	*****	419	*****	*****
152	*****	*****	420	*****	*****
153	*****	*****	421	*****	*****
154	*****	*****	422	*****	*****
155	*****	*****	423	*****	*****
156	*****	*****	424	*****	*****
157	*****	*****	425	*****	*****
158	*****	*****	426	*****	*****
159	*****	*****	427	*****	*****
160	*****	*****	428	*****	*****
161	*****	*****	429	*****	*****
162	*****	*****	430	*****	*****
163	*****	*****	431	*****	*****
164	*****	*****	432	*****	*****
165	*****	*****	433	*****	*****
166	*****	*****	434	*****	*****
167	*****	*****	435	*****	*****
168	*****	*****	436	*****	*****
169	*****	*****	437	*****	*****

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
170	*****	*****	438	*****	*****
171	*****	*****	439	*****	*****
172	*****	*****	440	*****	*****
173	*****	*****	441	*****	*****
174	*****	*****	442	*****	*****
175	*****	*****	443	*****	*****
176	*****	*****	444	*****	*****
177	*****	*****	445	*****	*****
178	*****	*****	446	*****	*****
179	*****	*****	447	*****	*****
180	*****	*****	448	*****	*****
181	*****	*****	449	*****	*****
182	*****	*****	450	*****	*****
183	*****	*****	451	*****	*****
184	*****	*****	452	*****	*****
185	*****	*****	453	*****	*****
186	*****	*****	454	*****	*****
187	*****	*****	455	*****	*****
188	*****	*****	456	*****	*****
189	*****	*****	457	*****	*****
190	*****	*****	458	*****	*****
191	*****	*****	459	*****	*****
192	*****	*****	460	*****	*****
193	*****	*****	461	*****	*****
194	*****	*****	462	*****	*****
195	*****	*****	463	*****	*****
196	*****	*****	464	*****	*****
197	*****	*****	465	*****	*****
198	*****	*****	466	*****	*****
199	*****	*****	467	*****	*****
200	*****	*****	468	*****	*****
201	*****	*****	469	*****	*****
202	*****	*****	470	*****	*****
203	*****	*****	471	*****	*****
204	*****	*****	472	*****	*****
205	*****	*****	473	*****	*****
206	*****	*****	474	*****	*****
207	*****	*****	475	*****	*****
208	*****	*****	476	*****	*****
209	*****	*****	477	*****	*****
210	*****	*****	478	*****	*****
211	*****	*****	479	*****	*****
212	*****	*****	480	*****	*****
213	*****	*****	481	*****	*****

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
214	*****	*****	482	*****	*****
215	*****	*****	483	*****	*****
216	*****	*****	484	*****	*****
217	*****	*****	485	*****	*****
218	*****	*****	486	*****	*****
219	*****	*****	487	*****	*****
220	*****	*****	488	*****	*****
221	*****	*****	489	*****	*****
222	*****	*****	490	*****	*****
223	*****	*****	491	*****	*****
224	*****	*****	492	*****	*****
225	*****	*****	493	*****	*****
226	*****	*****	494	*****	*****
227	*****	*****	495	*****	*****
228	*****	*****	496	*****	*****
229	*****	*****	497	*****	*****
230	*****	*****	498	*****	*****
231	*****	*****	499	*****	*****
232	*****	*****	500	*****	*****
233	*****	*****	501	*****	*****
234	*****	*****	502	*****	*****
235	*****	*****	503	*****	*****
236	*****	*****	504	*****	*****
237	*****	*****	505	*****	*****
238	*****	*****	506	*****	*****
239	*****	*****	507	*****	*****
240	*****	*****	508	*****	*****
241	*****	*****	509	*****	*****
242	*****	*****	510	*****	*****
243	*****	*****	511	*****	*****
244	*****	*****	512	*****	*****
245	*****	*****	513	*****	*****
246	*****	*****	514	*****	*****
247	*****	*****	515	*****	*****
248	*****	*****	516	*****	*****
249	*****	*****	517	*****	*****
250	*****	*****	518	*****	*****
251	*****	*****	519	*****	*****
252	*****	*****	520	*****	*****
253	*****	*****	521	*****	*****
254	*****	*****	522	*****	*****
255	*****	*****	523	*****	*****
256	*****	*****	524	*****	*****
257	*****	*****	525	*****	*****

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
258	*****	*****	526	*****	*****
259	*****	*****	527	*****	*****
260	*****	*****	528	*****	*****
261	*****	*****	529	*****	*****
262	*****	*****	530	*****	*****
263	*****	*****	531	*****	*****
264	*****	*****	532	*****	*****
265	*****	*****	533	*****	*****
266	*****	*****	534	*****	*****
267	*****	*****	535	*****	*****
268	*****	*****	536	*****	*****
矿区道路 1					
1	*****	*****	23	*****	*****
2	*****	*****	24	*****	*****
3	*****	*****	25	*****	*****
4	*****	*****	26	*****	*****
5	*****	*****	27	*****	*****
6	*****	*****	28	*****	*****
7	*****	*****	29	*****	*****
8	*****	*****	30	*****	*****
9	*****	*****	31	*****	*****
10	*****	*****	32	*****	*****
11	*****	*****	33	*****	*****
12	*****	*****	34	*****	*****
13	*****	*****	35	*****	*****
14	*****	*****	36	*****	*****
15	*****	*****	37	*****	*****
16	*****	*****	38	*****	*****
17	*****	*****	39	*****	*****
18	*****	*****	40	*****	*****
19	*****	*****	41	*****	*****
20	*****	*****	42	*****	*****
21	*****	*****	43	*****	*****
22	*****	*****			
矿区道路 2					
1	*****	*****	6	*****	*****
2	*****	*****	7	*****	*****
3	*****	*****	8	*****	*****
4	*****	*****	9	*****	*****
5	*****	*****			
矿区道路 3					
1	*****	*****	9	*****	*****
2	*****	*****	10	*****	*****
3	*****	*****	11	*****	*****

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
4	*****	*****	12	*****	*****
5	*****	*****	13	*****	*****
6	*****	*****	14	*****	*****
7	*****	*****	15	*****	*****
8	*****	*****			
新建矿区道路					
1	*****	*****	21	*****	*****
2	*****	*****	22	*****	*****
3	*****	*****	23	*****	*****
4	*****	*****	24	*****	*****
5	*****	*****	25	*****	*****
6	*****	*****	26	*****	*****
7	*****	*****	27	*****	*****
8	*****	*****	28	*****	*****
9	*****	*****	29	*****	*****
10	*****	*****	30	*****	*****
11	*****	*****	31	*****	*****
12	*****	*****	32	*****	*****
13	*****	*****	33	*****	*****
14	*****	*****	34	*****	*****
15	*****	*****	35	*****	*****
16	*****	*****	36	*****	*****
17	*****	*****	37	*****	*****
18	*****	*****	38	*****	*****
19	*****	*****	39	*****	*****
20	*****	*****	40	*****	*****
工业场地 1					
1	*****	*****	7	*****	*****
2	*****	*****	8	*****	*****
3	*****	*****	9	*****	*****
4	*****	*****	10	*****	*****
5	*****	*****	11	*****	*****
6	*****	*****	12	*****	*****

(三) 土地类型与权属

1、土地利用类型

本项目复垦区面积为 68.0518hm²，依据枣庄市峄城区土地利用现状图，复垦区损毁土地类型主要包括旱地 0.0684hm²、果园 1.4736hm²、其他园地 0.1358hm²、其他林地 2.8551hm²、其他草地 13.9000hm²、采矿用地 42.1998hm²、农村宅基地 0.0064hm²、农村道路 1.0227hm²、裸岩石砾地 6.3900hm²。在本方案生产服务时

限内，存在未终了露天采场；后续接着使用的工业场地 1、矿区道路 1、新建矿区道路不纳入复垦责任范围。复垦责任范围面积 42.2847hm²，复垦责任范围损毁土地类型主要包括其他林地 0.3987hm²、其他草地 4.6706hm²、采矿用地 34.4554hm²、农村道路 0.5247hm²、裸岩石砾地 2.2353hm²。复垦区不占用永久基本农田。复垦区土地损毁方式为挖损、压占。复垦责任范围土地利用现状表见下表。

表 3-22 复垦责任范围土地利用现状统计表 单位：hm²

一级地类		二级地类		面积	所占比例%
03	林地	0307	其他林地	0.3987	0.94
04	草地	0404	其他草地	4.6706	11.05
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	34.4554	81.48
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.5247	1.24
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	2.2353	5.29
合计				42.2847	100.00

2、土地权属状况

华沃（山东）水泥有限公司大明山水泥用灰岩矿复垦区面积 68.0518hm²，复垦责任范围面积 42.2847hm²，依据枣庄市峄城区土地利用现状图，复垦区及复垦责任范围内土地权属涉及榴园镇高庄村、关山村、官庄村、牛山后村、张庄村。地块位置、四至、面积、期限以及相关权利与义务均明确。项目区已进行的土地登记工作和农户与村集体签订的土地承包协议书为土地复垦后土地权属调整的依据。项目区各村之间的土地权属关系清晰、界限分明，未发生过土地权属纠纷问题。复垦区、复垦责任范围土地权属统计见下表。

表 3-23 复垦区土地权属统计表 单位: hm^2

权属		01 耕地	02 园地		03 林地	04 草地	06 工矿仓储用地	07 住宅用地	10 交通运输用地	12 其他土地	合计
		0103	0201	0204	0307	0404	0602	0702	1006	1207	
		旱地	果园	其他园地	其他林地	其他草地	采矿用地	农村宅基地	农村道路	裸岩石砾地	
榴园镇	高庄村				0.16		6.7075			0.9991	7.8666
	关山村					0.1207					0.1207
	官庄村	0.0684	1.4736	0.1358	2.6425	11.749	27.8295	0.0064	1.0227	4.4216	49.3495
	牛山后村				0.0526	1.8178	4.0235			0.9693	6.8632
	张庄村					0.2125	3.6393				3.8518
合计		0.0684	1.4736	0.1358	2.8551	13.9	42.1998	0.0064	1.0227	6.39	68.0518

表 3-24 复垦责任范围土地权属统计表 单位: hm^2

权属		03 林地	04 草地	06 工矿仓储用地	10 交通运输用地	12 其他土地	合计
		0307	0404	0602	1006	1207	
		其他林地	其他草地	采矿用地	农村道路	裸岩石砾地	
榴园镇	高庄村	0.1600		6.7075		0.9991	7.8666
	关山村		0.1207				0.1207
	官庄村	0.1861	2.5197	20.0851	0.5247	0.2669	23.5825
	牛山后村	0.0526	1.8177	4.0235		0.9693	6.8631
	张庄村		0.2125	3.6393			3.8518
合计		0.3987	4.6706	34.4554	0.5247	2.2353	42.2847

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

矿山采用露天开采。根据矿山地质环境影响评估结论，评估区发生崩塌地质环境问题的可能性小、危险性小，对地下含水层影响较轻，露天采场对地形地貌景观影响程度为严重，矿区道路、工业场地对地形地貌景观影响程度为严重，评估区水土环境影响程度全区为较轻。矿山地质环境治理的可行性分析如下：

（一）技术可行性分析

根据开发利用方案，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，在本方案服务年限内，未开采到凹陷开采范围，采坑汇水开采时自然排泄。边坡、平台可通过植树、覆土绿化等措施可治理为林地、草地。技术工艺较为简单，具有可行性。

本方案设计了对应的监测工程，主要监测内容包括边坡巡查、水质监测和土壤污染监测，监测方式、方法在技术上都是成熟，具有可行性。

（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林地、草地，提高了土地利用效率，可增加当地居民收入，经济效益良好。

（三）生态环境协调性分析

1、有利于改善矿区生态环境

按照“边开采，边治理”的原则，对已经开采终了的边坡和平台及时治理，可以减少或避免崩塌等地质环境问题的发生。实施治理工程后，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

恢复与治理工程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。

矿山开采破坏区域属于生态功能较低区域，破坏植被主要为耕地、林地，采取相关措施后，可进行恢复，与周边环境相协调。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

本项目复垦区面积为 68.0518hm²，依据枣庄市峄城区土地利用现状图，复垦区损毁土地类型主要包括旱地 0.0684hm²、果园 1.4736hm²、其他园地 0.1358hm²、其他林地 2.8551hm²、其他草地 13.9000hm²、采矿用地 42.1998hm²、农村宅基地 0.0064hm²、农村道路 1.0227hm²、裸岩石砾地 6.3900hm²。复垦责任范围面积 42.2847hm²，复垦责任范围损毁土地类型主要包括其他林地 0.3987hm²、其他草地 4.6706hm²、采矿用地 34.4554hm²、农村道路 0.5247hm²、裸岩石砾地 2.2353hm²。

复垦区土地损毁方式为挖损、压占。复垦区土地利用现状表见下表 4-1。

表 4-1 复垦区土地利用现状统计表 单位：hm²

一级地类		二级地类		面积	所占比例%	
01	耕地	0103	旱地	0.0684	0.10	0.10
02	园地	0201	果园	1.4736	2.17	2.37
		0204	其他园地	0.1358	0.20	
03	林地	0307	其他林地	2.8551	4.19	4.19
04	草地	0404	其他草地	13.9000	20.43	20.43
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	42.1998	62.01	62.01
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0064	0.01	0.01
10	交通运输用地	1006	农村道路	1.0227	1.50	1.50
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	6.3900	9.39	9.39
合计				68.0518	100.00	100.00

（二）土地复垦适宜性评价

1、评价原则和依据

（1）评价原则

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

2) 因地制宜, 农用地优先的原则。土地利用受周围环境条件制约, 土地利用方式必须与环境特征相适应。根据被损毁前后土地拥有的基础设施, 因地制宜, 扬长避短, 发挥优势, 宜农则农、宜林则林, 宜牧则牧, 宜渔则渔。我国是一个人多地少的国家, 因此《土地复垦条例》第四条规定, 复垦的土地应当优先用于农业。

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

4) 主导限制因素与综合平衡原则。影响损毁土地复垦利用的因素很多, 如积水、土源、水源、土壤肥力、坡度以及灌排条件等。根据项目区自然环境、土地利用和土地损毁情况, 分析影响损毁土地复垦利用的主导性限制因素, 同时也应兼顾其他限制因素。

5) 综合效益最佳原则。在确定土地的复垦方向时, 应首先考虑其最佳综合效益, 选择最佳的利用方向, 根据土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地, 或以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益, 同时应注意发挥整体效益, 即根据区域国土空间总体规划的要求, 合理确定土地复垦方向。

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

7) 经济可行与技术合理性原则。土地复垦所需的费用应在保证复垦目标完整、复垦效果达到复垦标准的前提下, 兼顾土地复垦成本, 尽可能减轻企业负担。复垦技术应能满足复垦工作顺利开展、复垦效果达到复垦标准的要求。

(2) 评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调查分析项目区自然条件、社会经济状况以及土地利用状况的基础上, 依据国家和地方的法律法规及相关规划, 综合考虑土地损

毁分析结果、公众参与意见以及周边类似项目的复垦经验等，采取切实可行的办法，确定复垦利用方向。土地复垦适宜性评价主要依据包括：

1) 相关法律法规和规划

包括国家与地方有关土地复垦的法律法规，如《中华人民共和国土地管理法》《土地复垦条例》、土地管理的相关法律法规和复垦区国土空间总体规划及其他相关规划等。

2) 相关规程和标准

包括国家与地方的相关规程、标准等，如《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)、《土地整治工程建设标准》DB37/T 2840-2016、《土地开发整理规划编制规程》(TD/T1011-2000)和《耕地后备资源调查评价技术规程》(TD/T1007-2003)等。

3) 其他

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

2、评价范围、评价单元和初步复垦方向的确定

(1) 评价范围

评价范围为复垦责任范围，面积为 42.2847hm²，为露天采场、矿区道路 2、矿区道路 3。

(2) 评价单元

依据土地损毁方式及其程度、土地复垦的客观条件和自然社会属性，华沃(山东)水泥有限公司大明山水泥用灰岩矿土地损毁方式为挖损、压占。该项目采用已损毁和拟损毁用地类型进行复垦评价单元的划分，土地复垦的适宜性评价单元划分见下表 4-2。

表 4-2 复垦责任区适宜性评价单元划分情况表

评价单元	损毁方式	单元面积(公顷)	复垦单元
露天采场+202m 边坡	挖损	1.2515	露天采场+202m 边坡
露天采场+202m 平台	挖损	0.1821	露天采场+202m 平台
露天采场+190m 边坡	挖损	3.0425	露天采场+190m 边坡
露天采场+190m 平台	挖损	0.2433	露天采场+190m 平台
露天采场+178m 边坡	挖损	4.2341	露天采场+178m 边坡
露天采场+178m 平台	挖损	0.6396	露天采场+178m 平台
露天采场+166m 边坡	挖损	4.7724	露天采场+166m 边坡

评价单元	损毁方式	单元面积(公顷)	复垦单元
露天采场+166m 平台	挖损	0.3678	露天采场+166m 平台
露天采场+154m 边坡	挖损	5.9009	露天采场+154m 边坡
露天采场+154m 平台	挖损	0.3986	露天采场+154m 平台
露天采场+142m 边坡	挖损	4.5422	露天采场+142m 边坡
露天采场+142m 平台	挖损	0.7093	露天采场+142m 平台
露天采场+130m 边坡 1	挖损	4.1649	露天采场+130m 边坡 1
露天采场+130m 边坡 2	挖损	0.1722	露天采场+130m 边坡 2
露天采场+130m 平台	挖损	0.4415	露天采场+130m 平台
露天采场+118m 边坡 1	挖损	4.2853	露天采场+118m 边坡 1
露天采场+118m 边坡 2	挖损	0.3318	露天采场+118m 边坡 2
露天采场+118m 平台	挖损	0.5828	露天采场+118m 平台
露天采场+106m 边坡 1	挖损	4.2533	露天采场+106m 边坡 1
露天采场+106m 边坡 2	挖损	0.4043	露天采场+106m 边坡 2
露天采场+106m 平台	挖损	1.319	露天采场+106m 平台
矿区道路 2	压占	0.0339	矿区道路 2
矿区道路 3	压占	0.0114	矿区道路 3
合计		42.2847	

(3) 初步复垦方向的确定

根据国土空间总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从矿区实际出发，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) 自然和社会经济因素分析

矿区微弱切割低山丘陵地区，区内地形起伏较小。项目区土壤类型为壤土，土地利用方式主要为林地、采矿用地。企业具有一定的经济实力，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) 政策因素分析

结合枣庄市峄城区国土空间总体规划要求，对被损毁土地进行土地复垦，能有效缓解土地资源紧张的局面，改善土地利用结构，促进当地社会经济、生态的稳定发展。所以本次复垦方案的复垦方向、复垦结果应符合政府政策要求。

3) 公众参与分析

枣庄市峄城区自然资源主管部门核实项目区的土地利用现状及权属性质后，提出项目区确定的复垦土地用途须符合国土空间总体规划；在技术人员的陪同下，编制人员又以走访、座谈的方式积极征求了土地复垦影响区域的土地权属人

的意见，复垦为农用地能产生良好的经济效益，并能有效改善生态环境。因此复垦农用地是当地百姓的首选。

综合上述，确定复垦区的初步复垦利用方向如下：

露天采场：露天采场原地类以林地、采矿用地、裸岩石砾地为主，矿山的开采重塑了地形地貌，设计对平台、边坡进行复垦治理。由于露天采场平台+202m~+106m存在复垦的客观条件如平台宽度较小，所处位置无法实施耕作，考虑种植耐刺槐等，复垦为林地较为合理，确定复垦方向为林地（乔木林地）。露天采场+130m~+106m边坡2由于露天采场边坡坡度较大，形成坡面整齐，覆土较困难，所以需在台阶坡底线附近栽植凌霄，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。露天采场边+202m~142m边坡，露天采场+130m~+106m边坡1坡坡度较大(最终边坡角13~40°)，长度较长(12~70m)，覆土较困难，所以挖坑覆土植树，以达到绿化、水土保持功能，复垦为林地较为合理，确定复垦方向为乔木林地。

矿区道路2：矿区道路2原地类为农村道路，待矿山开采结束后，经过修理后加以利用，可作为农村道路服务于当地群众，确定将其保留作为农村道路使用。

矿区道路3：矿区道路3原地类为采矿用地，矿山露天开始时截断了与周边道路的连接。宽度较窄，面积较小，所处位置无法实施耕作，考虑种植耐刺槐等，复垦为林地较为合理，确定复垦方向为林地（乔木林地）。

通过以上分析可知，露天采场平台、露天采场边坡1、露天采场边坡2、矿区道路由以上定性分析即可确定其最终复垦方向，无需进行定量的适宜性等级评定。

（4）确定最终复垦方向和划分复垦单元

土地复垦适宜性评价结果见下表4-3。

表 4-3 土地复垦适宜性评价结果表 单位: hm²

评价单元	复垦方向	复垦面积 (公顷)	复垦单元	复垦时间	管护时间
露天采场+202m 边坡	乔木林地	1.2515	露天采场+202m 边坡	2028.6-2029.5	2029.6-2032.5
露天采场+202m 平台	乔木林地	0.1821	露天采场+202m 平台	2028.6-2029.5	2029.6-2032.5
露天采场+190m 边坡	乔木林地	3.0425	露天采场+190m 边坡	2031.10-2032.9	2033.10-2036.9
露天采场+190m 平台	乔木林地	0.2433	露天采场+190m 平台	2031.10-2032.9	2033.10-2036.9
露天采场+178m 边坡	乔木林地	4.2341	露天采场+178m 边坡	2035.4-2036.3	2036.4-2039.3
露天采场+178m 平台	乔木林地	0.6396	露天采场+178m 平台	2035.4-2036.3	2036.4-2039.3
露天采场+166m 边坡	乔木林地	4.7724	露天采场+166m 边坡	2038.8-2039.7	2039.8-2042.7
露天采场+166m 平台	乔木林地	0.3678	露天采场+166m 平台	2038.8-2039.7	2039.8-2042.7
露天采场+154m 边坡	乔木林地	5.9009	露天采场+154m 边坡	2041.12-2042.11	2042.12-2045.11
露天采场+154m 平台	乔木林地	0.3986	露天采场+154m 平台	2041.12-2042.11	2042.12-2045.11
露天采场+142m 边坡	乔木林地	4.5422	露天采场+142m 边坡	2045.3-2046.2	2046.3-2049.3
露天采场+142m 平台	乔木林地	0.7093	露天采场+142m 平台	2045.3-2046.2	2046.3-2049.3
露天采场+130m 边坡 1	乔木林地	4.1649	露天采场+130m 边坡 1	2048.4-2049.3	2049.4-2052.3
露天采场+130m 边坡 2	其他草地	0.1722	露天采场+130m 边坡 2	2048.4-2049.3	2049.4-2052.3
露天采场+130m 平台	乔木林地	0.4415	露天采场+130m 平台	2048.4-2049.3	2049.4-2052.3
露天采场+118m 边坡 1	乔木林地	4.2853	露天采场+118m 边坡 1	2051.5-2052.4	2052.5-2055.4
露天采场+118m 边坡 2	其他草地	0.3318	露天采场+118m 边坡 2	2051.5-2052.4	2052.5-2055.4
露天采场+118m 平台	乔木林地	0.5828	露天采场+118m 平台	2051.5-2052.4	2052.5-2055.4
露天采场+106m 边坡 1	乔木林地	4.2533	露天采场+106m 边坡 1	2054.4-2055.3	2055.4-2058.3
露天采场+106m 边坡 2	其他草地	0.4043	露天采场+106m 边坡 2	2054.4-2055.3	2055.4-2058.3
露天采场+106m 平台	乔木林地	1.319	露天采场+106m 平台	2054.4-2055.3	2055.4-2058.3
矿区道路 2	农村道路	0.0339	矿区道路 2	2045.3-2046.2	2046.3-2049.3
矿区道路 3	乔木林地	0.0114	矿区道路 3	2051.5-2052.4	2052.5-2055.4
合计		42.2847			

4、土地复垦目标任务

本项目复垦责任范围面积为 42.2847hm²，复垦为乔木林地 41.3425hm²、其他草地 0.9083hm²、农村道路 0.0339hm²，复垦土地面积为 42.2847hm²，土地复垦率为 100%。复垦前后土地利用结构调整见下表 4-4。

表 4-4 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积（公顷）		变幅（%）
				复垦前	复垦后	
03	林地	0301	乔木林地	0.0000	41.3425	97.77
		0307	其他林地	0.3987	0.0000	-0.94
04	草地	0404	其他草地	4.6706	0.9083	-8.90
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	34.4554	0.0000	-81.48
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.5247	0.0339	-1.16
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	2.2353	0.0000	-5.29
合计				42.2847	42.2847	0.0000

（三）水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

本方案土地复垦方向为乔木林地、其他草地。

本矿山开采不破坏周边地表水，对周边地表水无影响。

本方案不进行水资源平衡分析。

2、土资源平衡分析

（1）土方剥离

露天采场范围内目前未损毁耕地、园地土层全部剥离。剥离时间为 2052 年，暂存于未终了平台，用于 2054 年复垦露天采场+106m 平台、边坡。剥离平均厚度为耕地 0.7m，园地 0.5m。

露天采场剥离

$$V=0.0684\text{hm}^2\times 0.7\text{m}+1.6094\text{hm}^2\times 0.5\text{m}=8525.8\text{m}^3;$$

$$V_{\text{剥离}}=8525.8\text{m}^3。$$

（2）复垦区需覆土量

露天采场平台、矿区道路 3 复垦为林地，复垦面积 4.8954m²，覆土厚度为 0.5m；露天采场（+202~+142m）边坡、露天采场（+130m~+106m）边坡 1 挖坑覆土，覆土规格 0.60m×0.60m×0.60m；覆土总工程量：

$$V=4.8954\text{hm}^2\times 0.5\text{m}+91117\times 0.6\text{m}\times 0.6\text{m}\times 0.6\text{m}=44158.28\text{m}^3;$$

则矿山复垦共需覆土量为 44158.28m^3 ，剥离土方量为 8525.8m^3 ，需要外调土方 35632.48m^3 。外调土方由企业 与供土方签订协议。

(四) 土地复垦质量要求

1、露天采场+202m~+106m 平台、矿区道路 3 土地复垦质量要求

露天采场+202m~+106m 平台、矿区道路 3 经土地适宜性评价，结合当地土地利用规划，因地制宜，复垦为乔木林地。

(1) 平台外边缘砌筑浆砌毛石挡土墙，下底宽 0.8m，上底宽 0.3m，高 0.8m，横截面呈直角梯形，挡土墙的主要作用是防止水土流失，阻挡坡面落石。

(2) 在平台上种植刺槐等进行绿化，树木按每公顷 2500 株栽种，覆土 0.5m。

(3) 复垦为乔木林地，三年后林木郁闭度达 40%以上，成活率达到 85%以上。

2、露天采场（+202~+142m）边坡、露天采场（+130m~+106m）边坡 1 土地复垦质量要求

露天采场（+202~+142m）边坡、露天采场（+130m~+106m）边坡 1 经土地适宜性评价，结合当地土地利用规划，因地制宜，复垦为乔木林地。

(1) 挖坑种植刺槐进行绿化，采用穴坑方式栽种，每个树坑的规格长×宽×深为 $60\text{cm}\times 60\text{cm}\times 60\text{cm}$ ，用客土填平，树木按每公顷 2500 株栽种。所需土壤由表土堆或矿山企业从周边地区购买，土壤质地主要为中壤土。

(2) 复垦为乔木林地，三年后林木郁闭度达 40%以上，成活率达到 85%以上。

图 4-1 林木布局示意图

图 4-2 穴坑栽植示意图

3、露天采场（+130m~+106m）边坡 2 土地复垦质量要求

露天采场（+130m~+106m）边坡 2 经土地适宜性评价，结合当地土地利用

规划，因地制宜，复垦为其他草地。

(1) 在边坡底部覆土后按 50cm 间距栽植凌霄，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。

4、矿区道路 2 复垦质量要求

(1) 矿区道路复垦为农村道路，留作未来生产管护道路。

(2) 对道路进行维护。

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

坚持科学发展,最大限度地避免或减轻采矿活动引发的矿山环境地质问题和地质灾害危害,减少对地质环境的影响和破坏,减轻对地形地貌景观及矿区周边水土环境的影响和破坏,减少对土地资源破坏面积和破坏程度,实现矿山地质环境保护与资源开发利用协调发展。

(二) 主要技术措施

1、崩塌预防措施

(1) 结合本矿实际,严格按照开发利用方案进行开采,留设安全平台和台阶坡面角,生产过程中加强对边坡的日常监测、管理工作,若发现有安全隐患的边坡要及时采取加固或清理措施,从而避免崩塌地质灾害的发生。

(2) 在采区周围以及露天采场坑底竖立警示牌,矿山应在开采范围线内口及外围高陡边坡外侧埋设警示牌 12 处。警示牌采用铝合金材料,尺寸 1000*80*50mm,底部用标杆支撑,标杆尺寸 50×50mm、高度 1000mm。

图 5-1 警示牌示意图

(3) 在采区周围树立防护网,防止非工作人员进入采区,发生意外事故。防护网采用 PVC 涂塑荷兰网(直径 $\phi=3\text{mm}$,网孔 50×50mm),网片尺寸 2m×30m,网柱间距:3m,沿露天采场修建防护网长度 3526m。

2、水土环境污染预防措施

优化爆破工艺，减少炸药使用量，减少或减轻对矿区周边水土环境的影响。矿山开采底平台高于最低侵蚀基准面，因此不会对地下水进行影响。施工机械定期更换机油、润滑油会产生废弃的机油、润滑油。废机油和废润滑油属于危险废物，更换时采用专用容器收集，委托有资质单位做无害化处理。机油、润滑油约6个月更换一次。施工期间加强施工人员及施工机械管理，禁止随意排放、就地处置废机油、废润滑油等，如果废机油等不慎遗落在施工区，及时清理，防止污染扩散。每天定时利用洒水车对矿山进行降尘处理。

在矿山开采过程中，应严格按照《开发利用方案》有序开展采矿活动，减缓工作面影响范围，综合利用固体废弃物，设置合理有效的防护措施，以减少对原生地形地貌景观的影响。

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，加大综合利用率，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。地形地貌监测频次为：剥离岩土体积3次/年（高分辨率影像或照片），植被损毁面积3次/年。

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

表 5-1 矿山地质环境保护与土地复垦预防工程量汇总表

序号	项目	单位	工程量
(一)	崩塌预防措施		
1	警示牌	个	12
2	防护网	m	3526

(二)	地形地貌及采场保护措施		
1	地形地貌监测	次	87

二、矿山地质灾害治理

矿山生产要严格按照开发利用方案进行开采，按照开发利用方案进行开采，评估区内发生崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降、岩溶塌陷、采空塌陷及其伴生地裂缝等地质灾害的可能性小，因此本方案不设计地质灾害治理工程。

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。

本方案复垦责任范围面积 42.2847 hm²，复垦为乔木林地 41.3425hm²、其他草地 0.9083hm²、农村道路 0.0339hm²，复垦土地面积为 42.2847hm²。

(二) 工程设计

1、表土剥离工程设计

针对露天采场在施工前进行表土剥离，剥离土方存放于未终了采场。

(1) 施工方法

表土的剥离与储存的施工工艺为：铲装—运输—存储等三个主要环节。

施工时，采用矿山施工设备。铲装作业选用液压单斗挖掘机，表层土运输选用自卸汽车。此外，矿山配有推土机、压路机和洒水车等设备，施工中可进行辅助作业。

(2) 施工流程

采用液压单斗挖掘机将表层土剥离后装入自卸汽车。

(3) 表土养护

表土剥离完成后为了防止水土流失以及扬尘，应用防尘网进行遮盖，撒播草种。

2、露天采场+202m~+106m 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+202m~+106m 平台复垦为乔

木林地。

(1) 砌筑挡土墙

由于平台坡面高达 12m，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 0.8m，上底宽 0.3m，高 0.8m，横截面呈直角梯形，横截面积 0.44m^2 。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，每隔 15m 设置一个缝宽 2cm 的伸缩缝，缝内用沥青麻丝或涂沥青木板填塞。露天采场坡底修建排水沟、坡顶修建截水沟，在开发利用方案中已经修建，本次方案不再重复修建。

表 5-2 露天采场终了平台修建挡土墙工程量计算表

终了平台	挡土墙长度 (m)	挡土墙工程量 (m^3)
露天采场+202m 平台	467	205.48
露天采场+190m 平台	611	268.84
露天采场+178m 平台	805	354.2
露天采场+166m 平台	921	405.24
露天采场+154m 平台	885	389.4
露天采场+142m 平台	860	378.4
露天采场+130m 平台	1072	471.68
露天采场+118m 平台	1445	635.8
露天采场+106m 平台	1636	719.84
合计	8702	3828.88

(2) 覆土

在露天采场穴栽覆土，覆土来源为剥离土方以及外购土方，覆土无生活垃圾、无工业废弃物、无危险废弃物、无尾矿，不能对土壤造成污染。

(3) 植被恢复

1) 树种选择：根据项目区优势树种分布情况和适宜性分析，复垦树种为刺槐等。

2) 栽植方法：每公顷 2500 株。

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

3、露天采场（+202~+142m）边坡、露天采场（+130m~+106m）边坡 1 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（+202~+142m）边坡、露天采场（+130m~+106m）边坡 1 复垦为乔木林地。

(1) 挖坑覆土及植被恢复

矿山对+130m 以上各水平平台段形成边坡的复垦主要采用边坡覆绿。挖坑种植灌木进行绿化，采用人工挖坑方式栽种，每个树坑的规格长×宽×深为 60cm×60cm×60cm，用客土填平。植树的株行距为 2m×2m。所需土壤由前期剥离表土或外购土方，土壤质地为中壤土，经过砾石清理后砾石含量小于 2%，具体布置图见图 5-1，图 5-2。

（2）植被恢复

1) 树种选择

根据该地区树种分布情况和适宜性分析，本复垦单元的树种为刺槐。

2) 栽植方法

栽植方法：栽植时先回填土至树坑的 1/3 处，踩实或浇足底水，待水渗下后将苗木放入穴中，回填表土与地面相平，轻轻向上提苗，使根系舒展，踩实后继续填土至穴满，再踩实后浇透水。每公顷 2500 株。

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

4、露天采场（+130m~+106m）边坡 2 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（+130m~+106m）边坡 2 复垦为其他草地。

（1）边坡绿化

在种植沟内按 50cm 的间距种植凌霄，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、矿区道路 2 复垦工程设计

矿山运输道路，继续使用复垦方向是农村道路，道路布置原则是尽量和复垦区原有道路衔接，同时为方便生产，考虑附近村庄的道路建设，以满足交通运输、农机行驶和田间生产及管理的要求。对原有运输道路按照复垦质量要求进行维修。

6、矿区道路 3 复垦工程设计

经适宜性评价并结合本复垦区实际，矿区道路 3 复垦为乔木林地。

（1）硬化地面拆除

场地平整前，必须对场地内硬化地面拆除，以机械拆除为主。拆除后砖石、水泥混凝土块进行外运，运距 5km。

（2）土地平整

土地平整工程主要是对场地进行机械平整，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。用平地机对场地进行平整，使场地尽可能平坦避免出现高低不平的地段，地面基本平整。

(3) 覆土

在露天采场穴栽覆土，覆土来源为外购土方，覆土无生活垃圾、无工业废弃物、无危险废弃物、无尾矿，不能对土壤造成污染。

(4) 植被恢复

1) 树种选择：根据项目区优势树种分布情况和适宜性分析，复垦树种为刺槐等。

2) 栽植方法：每公顷 2500 株。

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

(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，按照可持续发展观的要求，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) 土地复垦工程技术措施

本复垦方案拟采用的土地复垦工程技术措施见表 5-3：

表 5-3 土地复垦工程技术措施表

复垦单元	工程技术措施
露天采场+202m~+106m 平台	修建挡土墙、覆土、土地平整、植被恢复
露天采场（+202~+142m）边坡、露天采场（+130m~+106m）边坡 1	挖种植坑、覆土、植被恢复
露天采场（+130m~+106m）边坡 2	种植凌霄
矿区道路 2	路面修整
矿区道路 3	硬化拆除、废弃物外运、覆土、植被恢复

2、生物和化学措施

生物工程措施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，它是实现土地复垦的关键环节，是在土地复垦利用类型、土壤、当地气候和水文等的前提下进行的。主要内容为适宜植被筛选，植被栽种、移植、管护等，使新恢复的土地形成景观好、稳定性高和具有经济价值的植被面，并进行监测。

(1) 植被品种筛选

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,能抗寒、旱、风、涝、贫瘠、盐碱等,抗性强,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,可以改善项目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,能尽快和尽可能长时间地覆盖地面,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。

选择适宜的植物是恢复和重建项目区生态系统的关键。植物的选择关系到成活、生长发育和能否发挥应有的功能。本着适地、适宜的原则,针对项目区属暖温带大陆性季风气候,雨季降水多集中于7~9月份,雨热同期,冬季寒冷的特点,结合项目区周围生长的乡土农作物,选择水土保持树种为刺槐等。

(3) 复垦单元的生物化学措施

1) 为确保复垦后土地肥力得到较快恢复,复垦后的土地应合理安排施肥。化学措施具体如下:

本方案对复垦单元拟采用的生物化学技术措施见表5-4。

表5-4 生物化学措施表

复垦单元	生物化学措施
露天采场平台、露天采场 (+202~+142m)边坡、露天采场 (+130m~+106m)边坡1	栽植刺槐
露天采场(+130m~+106m)边坡2	栽植凌霄

(4) 植物种植主要技术措施

种植植物主要技术措施见下表5-5

表 5-5 种植植物主要技术措施表

植物	植物特性	种植时间方式	种植密度及规格	功能
刺槐	抗旱、抗寒、抗风沙、耐瘠薄、根系发达	春、秋，坑栽	每公顷 2500 株，规格为 1.3 米高，胸径 6cm	改善生态 保持水土
凌霄	喜光、耐半阴、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

(三) 复垦工程量

1、表土剥离及养护工程量测算

(1) 表土剥离

露天采场范围内目前未损毁耕地、园地土层全部剥离。剥离时间为 2052 年，暂存于未终了平台，用于 2054 年复垦露天采场+106m 平台、边坡。剥离平均厚度为耕地 0.7m，园地 0.5m。

露天采场剥离

$$V=0.0684\text{hm}^2\times 0.7\text{m}+1.6094\text{hm}^2\times 0.5\text{m}=8525.8\text{m}^3;$$

$$V_{\text{剥离}}=8525.8\text{m}^3。$$

(2) 表土养护

防尘网工程量：S=1.25hm²。

撒播草种工程量：S=0.9hm²。

2、露天采场平台+202m~+106m 复垦工程量测算

露天采场平台复垦面积 4.884hm²，复垦为乔木林地，工程量计算如下：

(1) 石方工程量

砌筑挡土墙工程量：V=0.44m²（挡土墙断面面积）×各平台挡土墙长度；

(2) 土方工程量

覆土工程量：V=各平台复垦面积（m²）×覆土厚度（0.50 m）；

平整工程量：V=各平台复垦面积（公顷）

(3) 植被恢复

种树工程量：V=各平台复垦面积（公顷）×2500（株）。

表 5-6 露天采场各平台工程量汇总表

单元	小计 (hm^2)	覆土 (m^3)	平整 (hm^2)	种树 (株)	挡土墙长度(m)	挡土墙 (m^3)
露天采场+202m 平台	0.1821	910.5	0.1821	455	467	205.48
露天采场+190m 平台	0.2433	1216.5	0.2433	608	611	268.84
露天采场+178m 平台	0.6396	3198	0.6396	1599	805	354.2
露天采场+166m 平台	0.3678	1839	0.3678	920	921	405.24
露天采场+154m 平台	0.3986	1993	0.3986	997	885	389.4
露天采场+142m 平台	0.7093	3546.5	0.7093	1773	860	378.4
露天采场+130m 平台	0.4415	2207.5	0.4415	1104	1072	471.68
露天采场+118m 平台	0.5828	2914	0.5828	1457	1445	635.8
露天采场+106m 平台	1.319	6595	1.319	3298	1636	719.84
合计	4.884	24420	4.884	12211	8702	3828.88

3、露天采场 (+202~+142m) 边坡、露天采场 (+130m~+106m) 边坡 1 复垦工程量测算

露天采场 (+202~+142m) 边坡、露天采场 (+130m~+106m) 边坡 1 复垦面积 36.4471hm^2 ，复垦为乔木林地，工程量计算如下：

(1) 石方工程量

挖坑工程量： $V=0.6\text{m}\times0.6\text{m}\times0.6\text{m}\times\text{种树工程量}$ ；

(2) 土方工程量

覆土工程量： $V=0.6\text{m}\times0.6\text{m}\times0.6\text{m}\times\text{种树工程量}$ ；

(3) 植被恢复

种树工程量： $V=\text{各平台复垦面积 (公顷)}\times2500\text{ (株)}$ 。

表 5-7 露天采场 (+202~+142m) 边坡、露天采场 (+130m~+106m) 边坡 1 工程量汇总表

单元	小计 (hm^2)	挖坑 (m^3)	覆土 (m^3)	种树 (株)
露天采场+202m 边坡	1.2515	675.86	675.86	3129
露天采场+190m 边坡	3.0425	1642.9	1642.9	7606
露天采场+178m 边坡	4.2341	2286.36	2286.36	10585
露天采场+166m 边坡	4.7724	2577.1	2577.1	11931
露天采场+154m 边坡	5.9009	3186.43	3186.43	14752
露天采场+142m 边坡	4.5422	2452.9	2452.9	11356
露天采场+130m 边坡 1	4.1649	2248.99	2248.99	10412
露天采场+118m 边坡 1	4.2853	2314.01	2314.01	10713
露天采场+106m 边坡 1	4.2533	2296.73	2296.73	10633
合计	36.4471	19681.28	19681.28	91117

4、露天采场 (+130m~+106m) 边坡 2 复垦工程量测算

露天采场 (+130m~+106m) 边坡 2 复垦总面积 0.9083hm^2 ，复垦为其他草地，各边坡工程量计算如下：

(1) 植被恢复

凌霄工程量： $V=\text{边坡长度 (m)} \times 2$ 。

表 5-8 露天采场各边坡工程量汇总表

终了边坡	小计 (公顷)	边坡长度 (m)	凌霄 (株)
露天采场+130m 边坡 2	0.1722	334	668
露天采场+118m 边坡 2	0.3318	662	1324
露天采场+106m 边坡 2	0.4043	801	1602
合计	0.9083	1797	3594

5、矿区道路 2 复垦工程量测算

矿区道路 2 复垦面积 0.0339hm^2 ，复垦为农村道路 0.0339hm^2 ，工程量计算如下：

(1) 道路维护

道路维护工程量： $S=0.0339\text{hm}^2$ 。

6、矿区道路 3 复垦工程量测算

矿区道路 3 复垦总面积 0.0114hm^2 ，复垦为乔木林地，工程量计算如下：

(1) 硬化地面拆除

$$V_{\text{硬化}}=S1 \times b1$$

S1—地面硬化面积 (m^2)

B1—硬化厚度 (m)

$$V_{\text{硬化}}=114 \times 0.15=17.1\text{m}^3。$$

(2) 土地平整工程量

覆土工程量： $V=0.0114\text{hm}^2 \times 0.50 \text{ m}=57\text{m}^3$ ；

土地平整工程量： $V=0.0114\text{hm}^2$ 。

(3) 清理工程

废弃物外运工程量： $V=17.1\text{m}^3$

(4) 植被恢复

种树工程量： $V=0.0114\text{hm}^2 \times 2500 \text{ (株)}=29 \text{ 株}$ 。

7、土地复垦工程量汇总

根据上述计算，本项目对损毁土地进行了复垦工程技术措施和生物化学措施。具体工程量测算见表 5-9。

表 5-9 复垦责任区工程量汇总表

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	工程量
一	土壤重构工程				
1		土壤剥覆工程			
(1)			表土剥离及运输	m ³	8525.8
(2)			土方回运	m ³	8525.8
(3)			购土	m ³	35632.48
(4)			防尘网	hm ²	1.25
(5)			撒播草种	hm ²	0.9
(6)			覆土工程	m ³	44158.28
2		平整工程			
(1)			土地平整	hm ²	4.8954
(2)			硬化拆除	m ³	17.1
(3)			废弃物外运	m ³	17.1
3		石方工程			
(1)			砌挡土墙	m ³	3828.88
(2)			挖坑工程	m ³	19681.28
二	植被重建工程				
1		林草恢复工程			
(1)			栽植刺槐	株	103357
(2)			栽植凌霄	株	3594
三	配套设施				
(一)		道路工程	路面整修	hm ²	0.0339

四、含水层破坏修复

根据矿山开采情况,采矿活动对含水层结构的破坏是不可逆的,修复难度大,目前国内该方面的技术不是很成熟、效果不理想。根据矿山地质环境影响现状及预测评估,本矿山开采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

通过矿山地质环境监测，及时了解矿山开采导致的地质环境变化，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

本矿山地质环境监测的主要监测对象包括：边坡巡查、水环境监测和土壤污染监测。监测工作由华沃（山东）水泥有限公司全权负责组织实施，公司派专人负责相关监测资料的汇总、整理、保存工作，监测期与方案实施期一致。

（三）技术措施

1、边坡巡查

矿山企业可安排专人在开采范围的边坡内侧及外围 4~10m 处进行定期边坡巡查，此外还包括对地表裂缝和前缘岩体局部坍塌、鼓胀等情况的检查巡视。边坡巡查宜在每台段开采时进行，其频率为 1 次/周，在汛期、雨季等特殊时期应加密监测，每天监测一次，以确保矿山正常开采。

2、水环境监测

地下水水质监测：地下水监测点布设应根据地下水流向、已有井孔分布情况进行布设；尽可能从经常使用的民井、生产井中选择布设水质基本监测点。

结合野外调查实际情况，利用村庄民井，共布设地下水水质监测点 3 个（官庄村民井、高庄村民井、工业场地水井）。地表水水质监测点 1 个（矿区外东北处水库）。水质监测项目包括 pH 值、水温、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、重金属离子、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数等。水质监测每年枯水期、丰水期各取一次水样，送化验室分析。布设 2 处水位监测点（官庄村民井、高庄村民井），监测项目包括水位、水温等，每月监测一次。

3、土壤污染监测

土壤污染监测主要采用人工现场取土样进行分析。

(1) 监测布点：布设 2 处监测点，位于矿区矿区道路一侧以及矿区南部。

(2) 监测项目：包括 pH、铜、铅、砷、三价铬、镉、汞等重金属指标。

(3) 采样方法与评价方法：按《土壤环境监测技术规范》HJ/T166-2004 中土壤环境质量调查采样方法导则进行采样送检，采用《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）对化验结果进行评价。

(4) 监测频率：每年取土壤分析样 1 次，以监测对土壤的影响程度。

（四）主要工程量

根据开发利用方案，矿山生产采用不连续工作周制，每年工作 300 天，边坡巡查次数： $28.78 \text{ 年} \times 300/7 = 1244 \text{ 次}$ ；

地表水水质监测： $1 \text{ (点)} \times 2 \text{ (次/年)} \times 28.78 \text{ 年} = 59 \text{ 次}$ ；

地下水水质监测： $3 \text{ (点)} \times 2 \text{ (次/年)} \times 28.78 \text{ 年} = 177 \text{ 次}$ ；

水位监测： $2 \text{ (点)} \times 12 \text{ (次/年)} \times 28.78 \text{ 年} = 692 \text{ 次}$ ；

土壤污染监测： $2 \text{ (点)} \times 1 \text{ (次/年)} \times 28.78 \text{ 年} = 60 \text{ 次}$ ；

表 5-10 矿山地质环境监测工程量汇总表

序号	分项工程	监测年限 (年)	监测点 (个)	监测频率	工程量 (次)
1	边坡巡查	28.78	—	1 (次/周)	1244
2	地表水水质监测	28.78	1	2 (次/年)	59
3	地下水水质监测	28.78	3	2 (次/年)	177
4	水位监测	28.78	2	1 (次/月)	692
5	土壤污染监测	28.78	2	1 (次/年)	60

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）复垦植被监测

复垦为林地的植被监测内容为植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等。监测方法为样方随机调查法。在复垦规划的服务年限内，每年至少监测一次，按照损毁区域，复垦区内共布设 51 个监测点。林地复垦植被恢复监测方案见下

表 5-11 林地复垦植被恢复监测方案表

监测内容	监测频率 (次/年)	监测点数量 (个)	样点持续监测时间 (年)
成活率	1	51	3.0
郁闭度	1	51	3.0
单位面积蓄积量	1	51	3.0

（2）土地复垦管护设计

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植被生长规律，管护期定为 3 年。聘请专业技术人员对工程实施林木管护。每个复垦单元完成复垦后都有 3 年的管护期，以此类推，在最后一期复垦工程施工结束后，追加 3 年管护期。

（1）乔木林地管护措施：

a) 防冻

矿区属大陆与海洋间过渡性气候，本区霜冻期一般在十月中旬至次年三月，无霜期 200 天左右，冻结深度 0.1~0.2m。因此特别注意防冻措施。在适当的季节种植农作物和植树，一般在初春或秋后种植，争取在入冬之前培育为壮苗。

b) 施肥

复垦土地面积较大、分布广泛，主要靠种植绿肥作物和固氮植物以及植物的枯枝落叶，动物的粪便等来增加土壤营养物质，少量的无机肥也可适当使用，以

提高苗木的成活率和生长速度。施化肥对于农作物来说是必需的，合理增施化肥也是完全符合自然规律的仿生栽培措施的。

树木追肥可用氮肥、磷肥或复合肥，都有明显的效果。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，这时正是刺槐的生长高峰时期，此时追肥可起到事半功倍的效果。施肥为商品有机肥，1 公顷施肥量为 4 吨。

c) 防病虫害

复垦区内种植的刺槐是易受病虫害损毁的，所以尤为注意病虫害的防治。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）。

(2) 藤蔓类管护措施

a) 田间管理

栽植前施入腐熟堆肥作基肥，生长期每个月施 1 次液肥，土壤保持湿润，但不宜积水。冬季植株进入休眠或半休眠状态后，应控制浇水施肥。秋后要剪除枯枝、弱枝，疏剪过密的老枝，以促多发新枝，使来年枝繁叶茂。

b) 病虫害防治

凌霄由于高温高湿容易发生白粉病、叶斑病和炭疽病等，可用多菌灵、托布津或者百菌清防治，每隔 7 天左右喷防一次，连续 2—3 次即可。虫害主要是蚜虫，可用吡虫啉、灭蚜净或高效氯氟菊酯防治。

(三) 主要工程量

表 5-12 矿山土地复垦效果监测和管护工程量汇总表

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	工程量
—	监测与管护工程				
1		监测工程			
(1)			植被监测	次	153
2		管护工程			
(1)			管护年限	年	3
(2)			管护面积	hm ²	42.2847

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。矿山地质环境保护与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。

二、阶段实施计划

根据矿山开发利用方案，同时根据矿山地质环境影响评估结果，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，划分为近期（2025 年～2029 年）及中远期（2030 年～2054 年）恢复治理二个规划阶段。治理措施贯穿于整个矿山生产过程，阶段划分只是相对的。

本方案服务年限为 32.78 年，即自 2025 年 7 月至 2058 年 3 月，划分为 6 个土地复垦实施阶段。

表 6-1 矿山地质环境保护与恢复治理安排总表

工程量	矿山地质环境保护			矿山地质环境监测				
	警示牌	防护网	地形地貌监测	边坡巡查	地表水水质监测	地下水水质监测	水位监测	土壤污染监测
单位	(个)	(m)	(次)	(次)	(次)	(次)	(次)	(次)
近期（2025-2029）	12	3526	14	200	20	20	110	10
中远期（2030-2054）	0	0	73	1044	98	98	582	50
合计	12	3526	87	1244	118	118	692	60

表 6-2 矿山土地复垦工作计划安排总表

阶段划分	复垦位置	乔木林地复垦面积 hm^2	其他草地复垦面积 hm^2	农村道路复垦面积 hm^2	合计复垦面积 hm^2	主要工程措施	单位	主要工程量
第一阶段 2025~2029 年	露天采场 +202m 平台边坡	1.4336	0	0	1.4336	购土	m^3	1586.36
						覆土工程	m^3	1586.36
						挖坑工程	m^3	675.86
						土地平整	hm^2	0.1821
						砌挡土墙	m^3	205.48
						栽植刺槐	株	3584
第二阶段 2030~2034 年	露天采场 +190m 平台边坡	3.2858	0	0	3.2858	购土	m^3	2859.4
						覆土工程	m^3	2859.4
						挖坑工程	m^3	1642.9
						土地平整	hm^2	0.2433
						砌挡土墙	m^3	268.84
						栽植刺槐	株	8214
第三阶段 2035~2039 年	露天采场 +178m 平台边坡、露天采场 +166m 平台边坡	10.0139	0	0	10.0139	购土	m^3	9900.46
						覆土工程	m^3	9900.46
						挖坑工程	m^3	4863.46
						土地平整	hm^2	1.0074
						砌挡土墙	m^3	759.44
						栽植刺槐	株	25035
第四阶段 2040~2044 年	露天采场 +154m 平台边坡	6.2995	0	0	6.2995	购土	m^3	5179.43
						覆土工程	m^3	5179.43
						挖坑工程	m^3	3186.43

阶段划分	复垦位置	乔木林地复垦面积 hm ²	其他草地复垦面积 hm ²	农村道路复垦面积 hm ²	合计复垦面积 hm ²	主要工程措施	单位	主要工程量
						土地平整	hm ²	0.3986
						砌挡土墙	m ³	389.4
						栽植刺槐	株	15749
第五阶段 2045~2049 年	露天采场 +142m 平台边坡、露天采场 +130m 平台边坡、矿区道路 2	9.8579	0.1722	0.0339	10.064	购土	m ³	10455.89
						覆土工程	m ³	10455.89
						挖坑工程	m ³	4701.89
						土地平整	hm ²	1.1508
						砌挡土墙	m ³	850.08
						栽植刺槐	株	24645
						栽植凌霄	株	668
						道路维护	株	0.0339
第六阶段 2050~2058 年	露天采场 +118m 平台边坡、露天采场 +106m 平台边坡、矿区道路 3	10.4518	0.7361	0	11.1879	表土剥离及运输	m ³	8525.8
						购土	m ³	5650.94
						覆土工程	m ³	14176.74
						挖坑工程	m ³	4610.74
						防尘网	hm ²	1.25
						撒播草种	hm ²	0.9
						土地平整	hm ²	1.9132
						硬化拆除	m ³	17.1
						废弃物外运	m ³	17.1
						砌挡土墙	m ³	1355.64

阶段划分	复垦位置	乔木林地复垦 面积 hm^2	其他草地复垦 面积 hm^2	农村道路复垦 面积 hm^2	合计复垦面积 hm^2	主要工程措施	单位	主要工程量
						栽植刺槐	株	26130
						栽植凌霄	株	2926
合计		41.3425	0.9083	0.0339	42.2847			

三、年度工作安排

(1) 矿山地质环境保护与土地复垦目标、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保护与土地复垦目标与任务，依据矿山地质环境保护与土地复垦阶段的划分。矿山地质环境保护与土地复垦方案前五年土地复垦目标与任务是：边坡巡查 200 次、地下水水质监测 30 次、地表水水质监测 10 次、地下水水位监测 110 次、土壤污染监测 10 次、警示牌 12 个、防护网 3526m、地形地貌监测 14 次；复垦露天采场+202 平台、边坡。见下表 6-3 和表 6-4。

(2) 矿山地质环境保护与土地复垦位置

根据矿山地质环境保护与土地复垦目标、任务、开采时序和矿山地质环境与土地复垦适宜性评价结果等，合理确定各矿山地质环境保护与土地复垦方向的复垦位置见上表 6-1 和表 6-2。

(3) 主要措施及分部工程量

根据矿山地质环境保护与土地复垦方案实施计划、土地复垦质量要求、矿山地质环境保护与土地复垦位置以及复垦目标任务，进行土地复垦工程布局，达到初步设计水平。具体的矿山地质环境保护与土地复垦措施及工程量测算见上表 6-1 和表 6-2。

表 6-3 矿山地质环境治理前 5 年工作计划安排表

年份	矿山地质环境保护			矿山地质环境监测				
	防护网 (m)	警示牌 (个)	地形地貌监测 (次)	边坡巡查 (次)	地表水水质监测 (次)	地下水水质监测 (次)	水位监测 (次)	土壤污染监测 (次)
2025 年	3526	12	2	28	2	6	14	2
2026 年			3	43	2	6	24	2
2027 年			3	43	2	6	24	2
2028 年			3	43	2	6	24	2
2029 年			3	43	2	6	24	2
合计	3526	12	14	200	10	30	110	10

表 6-4 矿山土地复垦工作前 5 年计划安排表

年度	复垦位置	乔木林地复垦面积 hm ²	合计复垦面积 hm ²	主要工程措施	单位	主要工程量
2025						
2026						
2027						
2028	露天采场+202m 平台边坡	1.4336	1.4336	购土	m ³	1586.36
				覆土工程	m ³	1586.36
				土地平整	hm ²	0.1821
				砌挡土墙	m ³	205.48
				挖坑工程	m ³	675.86
				栽植刺槐	株	3584
2029						
合计		1.4336	1.4336			

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

- 1、《山东省地质勘查预算标准》（鲁财资环〔2020〕30号）；
- 2、《山东省地质灾害综合治理工程预算标准》（鲁自然资〔2022〕176号）；
- 3、《山东省土地整治项目预算定额标准（2023年版）》；
- 4、《山东省国土资源厅关于印发山东省土地整治项目预算定额标准（2023年版）的通知》（鲁自然资字〔2023〕207号）；
- 5、《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）（2020年9月）；
- 6、《关于继续执行〈山东省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法〉的通知》（鲁自然资字〔2022〕133号）；
- 7、国家计委、建设部印发的《工程勘察设计收费管理规定》；
- 8、山东省建设厅发布的《山东省建筑工程价目表》；
- 9、枣庄市峰城区劳动生产、人员、材料消耗定额及工资、津贴等标准。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）总工程量

根据上述治理工程量计算，本项目对地质环境问题进行了技术措施。具体工程量测算见表 7-1。

表 7-1 矿山地质环境恢复治理工程量汇总表

序号	工作内容	单位	工程量
一	矿山地质环境监测		
1	边坡巡查	次	1244
2	地下水水质监测	次	177
3	地表水水质监测	次	59
4	地下水水位监测	次	692
3	土壤污染监测	次	60
二	地质环境问题治理		
1	防护网	m	3526
2	警示牌	个	12
3	地形地貌监测	次	87

（二）投资估算

根据原国土资源部《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、施工费、设备费、监测费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费、预备费（基本预备费和风险金）7大部分。在计算中以万元、元为单位。

1、前期费用

指土地工程在工程施工前所发生的各项支出，包括项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计及预算编制费、项目招标代理费。

①项目可行性研究费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表 7-2 项目可行性研究费计费标准 单位：万元

序号	计费基数	项目可行性研究费
1	50	1.00
2	100	1.50
3	200	2.40
4	500	4.32
5	1000	5.80
6	3000	11.50
7	5000	15.90
8	8000	22.60
9	10000	26.90
10	20000	38.20
11	40000	69.0
12	60000	90.0
13	80000	106.0
14	100000	121.0

注：计费基数≤50万元时，采用 2.00%的固定费率，其余采用分档定额计费；计费基数大于 10 亿元时，按计费基数的 0.121%计取。

②项目勘测费

按不超过工程施工费的 2.5%计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数）。计算公式为：项目勘测费=工程施工费×费率。

③项目设计与预算编制费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数），各区间按内插法确定。

表 7-3 项目设计与预算编制费计费标准 单位：万元

序号	计费基数	项目设计与预算编制费
1	50	2.00
2	100	3.00
3	200	5.00

序号	计费基数	项目设计与预算编制费
4	500	14.00
5	1000	27.00
6	3000	51.00
7	5000	76.00
8	8000	115.00
9	10000	141.00
10	20000	262.00
11	40000	487.00
12	60000	701.00
13	80000	906.00
14	100000	1107.00

注：计费基数≤50万元时，采用4.00%的固定费率，其余采用分档定额计费，各区间按内插法计算；计费基数大于10亿元时，按计费基数的1.107%计取。

④项目招标代理费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 7-4 项目招标代理费计费标准

序号	计费基数	项目招标代理费
1	50	0.38
2	100	0.70
3	200	1.27
4	500	2.65
5	1000	4.60
6	3000	10.40
7	5000	14.40
8	8000	19.20
9	10000	21.40
10	20000	27.90
11	50000	35.40
12	100000	47.65

注：计费基数≤50万元时，采用0.76%的固定费率，其余采用差额定率累进法计算；计费基数大于10亿元时，按计费基数的0.48%计取

2、工程施工费

本方案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。

A 人工费：人工费=工程量×人工费单价。人工费中人工预算单价根据《山东省土地整治项目预算定额标准（2023）》，人工费预算：108.9元/工日。

B 材料费：材料费=工程量×材料费单价。预算材料价格来源于《山东省土地整治项目预算定额标准》及《山东省建筑工程价目表》（2020），在建筑材料指导价无法查找时，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：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《山东省土地整治项目预算定额标准（2023）》。

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。

表 7-5 临时设施费费率表

序号	工程类别	计算基础	临时设施费费率（%）
1	建筑工程	土方工程	2
2		石方工程	2
3		砌体工程	2
4		混凝土工程	3
5		农用井工程	3
6		其他工程	2
7	安装工程	设备及金属结构件安装工程	3

A 冬雨季施工增加费：在冬雨季施工期间为保证工程质量所需增加的费用。

按直接工程费的百分率计算，费率确定为 0.7%~1.5%。其中：少部分工程在冬雨季施工的项目取小值，部分工程在冬雨季施工的项目取中值，全部工程在冬雨季施工的项目取大值。工程不在冬雨季施工的项目不计取。

电力工程按电力部分定额人工费与机械费之和的百分率计算，电力建筑工程为 2.13%，电力安装工程为 3.46%。

B 夜间施工增加费：在夜间施工而增加的费用（农用井工程需连续工作部分计取此项费用）。

按直接工程费百分率计算：安装工程为 0.5%，建筑工程为 0.2%。

电力工程按电力部分定额人工费与机械费之和的百分率计算（架空线路工程、通讯线路工程不计取此项费用），电力建筑工程为 0.31%，电力安装工程为 0.56%。

C 施工辅助费：包括已完成工程及设备保护费、施工排水及降水费、检验试验费、工程定位复测费、工程点交等费用。

按直接工程费百分率计算：安装工程为 1.0%，建筑工程为 0.7%。

电力工程按电力部分定额人工费与机械费之和的百分率计算，电力建筑工程为 0.93%，电力安装工程为 2.03%。

D 安全施工措施费：指根据国家现行的施工安全、施工现场环境与卫生标准和有关规定，购置和更新施工安全防护用具及设施，改善安全生产条件和作业环境所需要的费用。

按直接工程费百分率计算：安装工程为 0.3%，建筑工程为 0.2%。

电力工程按电力部分定额人工费与机械费之和的百分率计算，电力建筑工程为 10.29%，电力安装工程为 19.97%。

E 环保施工措施费：

按直接工程费的百分率计算（电力工程不计取此项费用），费率确定为 2.5%。

本项目最终措施费费率按照 8% 计算。

（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，间接费按砌体工程类别进行计取，本项目按 13% 计取，计算基础为直接费。

表 7-6 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
2		石方工程	直接费
3		砌体工程	直接费
4		混凝土工程	直接费
5		农用井工程	直接费
6		电力建筑工程	人工费
7		其他工程	直接费
8	安装工程	设备及金属结构件安装工程	人工费
9		电力安装工程	人工费

（3）利润

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

（4）税金

税金=（直接费+间接费+利润+材料补差+未计价材料费）×增值税率（现行增值税税率为 9%，税率变化时，根据国家财政税务主管部门发布的文件适时调整。）

（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《山东省地质灾害综合治理工程预算标准》、《测绘工程产品价格》、《山东省地质勘查预算标准》及

当地市场价确定。

表 7-7 监测费单价表

名称	技术条件	单位	单价(元)	备注
水质监测	全分析	点次	660	《山东省地质勘查预算标准》
土污染监测	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌共 9 项	点次	221	
水位监测	水位监测、记录	点次	-	在职员工执行,不计费
人工巡视	边坡巡视、记录	点次	-	在职员工执行,不计费
地形地貌监测	监测、拍照、记录	点次	-	在职员工执行,不计费

3、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。以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数,采用分档定额计费方式计算,各区间按内插法确定。

表 7-8 工程监理费计费标准 单位:万元

序号	计费基数	工程监理费
1	50	2.00
2	100	3.00
3	200	5.00
4	500	12.00
5	1000	22.00
6	3000	56.00
7	5000	87.00
8	8000	130.00
9	10000	157.00
10	20000	283.00
11	40000	510.00
12	60000	714.00
13	80000	904.00
14	100000	1085.00

注:计费基数 ≤ 50 万元时,采用 4.08%的固定费率,其余采用分档定额计费法计算;计费基数大于 10 亿元时,按计费基数的 1.085%计取。

4、竣工验收费

依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定,竣工验收费=工程复核费+工程验收费+项目审计费+整治后耕地质量等级评定费。

①工程复核费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数,采用分档定额计费方式计算,各区间按内插法确定。

表 7-9 工程复核费计费标准

序号	计费基数	工程复核费
1	50	1.22
2	100	2.25
3	200	4.31
4	500	10.00
5	1000	19.75
6	3000	57.75
7	5000	94.75
8	8000	149.35
9	10000	174.75
10	20000	387.93
11	40000	649.78
12	50000	754.25
13	60000	1067.19
14	80000	1211.52
15	100000	1404.25

注：计费基数≤50 万元时，采用 2.24%的固定费率，其余采用分档定额计费法计算；计费基数大于 10 亿元时，按计费基数的 1.404%计取

②工程验收费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表 7-10 工程验收费计费标准

序号	计费基数	工程验收费
1	50	2.50
2	100	4.50
3	200	7.50
4	500	12.50
5	1000	19.00
6	3000	45.50
7	5000	68.50
8	8000	92.50
9	10000	124.50
10	20000	207.50
11	40000	302.50
12	50000	469.50
13	60000	524.50
14	80000	690.50
15	100000	869.50

注：计费基数≤50 万元时，采用 5.00%的固定费率，其余采用分档定额计费；计费基数大于 10 亿元时，按计费基数的 0.87%计取。

③项目决算编制与审计费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表 7-11 项目决算编制与审计费计费标准

序号	计费基数	项目审计费
1	50	1.80
2	100	2.00
3	200	2.50
4	500	3.00
5	1000	4.80
6	3000	11.20
7	5000	16.80
8	8000	24.60
9	10000	29.40
10	50000	109.40
11	100000	189.40

注：计费基数≤50 万元时，采用 3.6%的固定费率，其余采用分档定额计费法计算；计费基数大于 10 亿元时，按计费基数的 1.90%计取。

④整理后土地重估与登记费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表 7-12 整理后土地重估与登记费计费标准

序号	计费基数	整治后耕地质量等级评定费
1	50	1.00
2	100	1.80
3	200	3.00
4	500	5.00
5	1000	9.50
6	3000	25.50
7	5000	39.50
8	8000	57.50
9	10000	68.50
10	20000	118.50
11	40000	208.50
12	50000	248.50
13	60000	283.50
14	80000	343.50
15	100000	393.50

注：计费基数≤50 万元时，采用 2.0%的固定费率，其余采用分档定额计费法计算；计费基数大于 10 亿元时，按计费基数的 0.394%计取。

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。

业主管理费按工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表 7-13 业主管理费计费标准

序号	计费基数	业主管理费
1	50	2.00
2	100	3.00
3	200	5.50
4	500	14.00

序号	计费基数	业主管理费
5	1000	27.00
6	3000	75.00
7	5000	119.00
8	8000	182.00
9	10000	214.00
10	50000	854.00
11	100000	1454.00

注：计费基数≤50 万元时，采用 4.0%的固定费率，其余采用分档定额计费法计算；计费基数大于 10 亿元时，按计费基数的 1.454%计取

6、预备费

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

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。可按工程施工费、前期费用、工程监理费、竣工验收费和业主管理费之和的 5%计取。

2) 价差预备费

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

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

$W_i = a_i [(1+5\%)^{i-1} - 1]$ ，动态投资见下表。

表 7-14 动态投资计算表 单位：万元

年份	静态投资	价差预备费	动态投资
2025	55.22	0.00	55.22
2026	0.58	0.03	0.61
2027	0.58	0.06	0.64
2028	0.58	0.09	0.67
2029	0.58	0.12	0.70
2030	0.58	0.16	0.74
2031	0.58	0.20	0.78
2032	0.58	0.24	0.82
2033	0.58	0.28	0.86
2034	0.58	0.32	0.90
2035	0.58	0.36	0.94
2036	0.58	0.41	0.99
2037	0.58	0.46	1.04
2038	0.58	0.51	1.09
2039	0.58	0.57	1.15
2040	0.58	0.63	1.21

年份	静态投资	价差预备费	动态投资
2041	0.58	0.69	1.27
2042	0.58	0.75	1.33
2043	0.58	0.82	1.40
2044	0.58	0.89	1.47
2045	0.58	0.96	1.54
2046	0.58	1.04	1.62
2047	0.58	1.12	1.70
2048	0.58	1.20	1.78
2049	0.58	1.29	1.87
2050	0.58	1.38	1.96
2051	0.58	1.48	2.06
2052	0.58	1.59	2.17
2053	0.58	1.69	2.27
2054	0.58	1.81	2.39
合计	72.04	21.13	93.17

3) 风险金

风险金是指可预见而目前技术上无法完全避免的治理过程中可能发生风险的备用金。本项目按工程施工费、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。

7、估算结果

本次矿山地质环境治理工程静态总投资为 72.04 万元，动态总投资为 93.17 万元，静态亩均投资 0.1136 万元，动态亩均投资 0.1469 万元。根据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁受益谁出资”的原则，矿山地质环境治理工程资金来源为企业自筹。

表 7-15 矿山地质环境治理工程投资估算表

序号	费用名称	预算金额(万元)	占静态总投资比例(%)	备注
一	前期费用	3.67	5.09	(1) + (2) + (3) + (4)
1	项目可行性研究费	0.79	-	(工程施工费+设备购置费)×2%
2	项目勘测费	0.99	-	工程施工费×2.5%
3	项目设计与预算编制费	1.59	-	(工程施工费+设备购置费)×4%
4	项目招标代理费	0.3	-	(工程施工费+设备购置费)×0.76%
二	工程施工费	39.64	55.02	表 7-16
1	直接费	31.24	-	表 7-17
2	间接费	4.06	-	直接费×13%

序号	费用名称	预算金额(万元)	占静态总投资比例(%)	备注
3	利润	1.06	-	(直接费+间接费)×3%
4	税金	3.28	-	(直接费+间接费+利润+材料补差+未计价材料费)×9%
三	监测费	16.90	23.46	表 7-8-1
四	工程监理费	1.62	2.25	(工程施工费+设备购置费)×4.08%
五	竣工验收费	5.09	7.06	(工程施工费+设备购置费)×2.24%+(工程施工费+设备购置费)×5%+(工程施工费+设备购置费)×3.6%+(工程施工费+设备购置费)×2%
六	业主管理费	2.00	2.78	(工程施工费+设备购置费+前期工作费+工程监理费+拆迁补偿费和竣工验收费)×4%
七	预备费	23.53	-	基本预备费+风险金
1	基本预备费	1.56	2.17	(前期费用+工程施工费+工程监理费+竣工验收费+业主管理费)×3%
2	价差预备费	21.13	-	-
3	风险金	1.56	2.17	(工程施工费+前期费用+工程监理费+竣工验收费+业主管理费)×3%
静态总费用		72.04	100	-
动态总费用		93.17		-

(二) 单项工程量与投资估算

本项目单项工程量与投资估算见下表:

表 7-16 工程施工费估算表

序号	费用名称	预算金额(元)	备注
1	直接费	312422.4	直接工程费+措施费
(1)	直接工程费	289280	表 7-17
(2)	措施费	23142.4	直接工程费×8%
2	间接费	40614.91	直接费×13%
3	利润	10591.12	(直接费+间接费)×3%
4	税金	32726.56	增值税
(1)	增值税	32726.56	(直接费+间接费+利润+材料补差+未计价材料费)×9%
合计		396354.99	1+2+3+4

表 7-17 直接工程费估算表

项目	分项	工作内容	单位	总工作量	单价/元	总价/元	备注
地质环境问题治理	防护工程	警示牌	个	12	600	7200	市场价
		防护网	m	3526	80	282080	市场价
		地形地貌监测	次	87	0	0	矿山工作人员执行不单独计费
合计	-		-	-		289280	-

表 7-18 监测费用估算表

序号	分项工程	单位	工程量	预算单价(元)	费用(元)	备注
1	地下水水质监测	点·次	177	660	116820	《山东省地质勘查预算标准》
2	地表水水质监测	点·次	59	660	38940	
3	土污染监测	点·次	60	221	13260	
4	水位监测	点·次	692	0	0	矿山工作人员执行不单独计费
5	人工巡视	点·次	1244	0	0	
合计					169020	-

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和生物化学措施。具体工程量测算见表 7-19。

表 7-19 复垦区工程量汇总表

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	工程量
一	土壤重构工程				
1		土壤剥离工程			
(1)			表土剥离及运输	m ³	8525.8
(2)			土方回运	m ³	8525.8
(3)			购土	m ³	35632.48
(4)			防尘网	hm ²	1.25
(5)			撒播草种	hm ²	0.9
(6)			覆土工程	m ³	44158.28
2		平整工程			
(1)			土地平整	hm ²	4.8954
(2)			硬化拆除	m ²	17.1
(3)			废弃物外运	m ³	17.1
3		石方工程			
(1)			砌挡土墙	m ³	3828.88

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	工程量
(2)			挖坑工程	m ³	19681.28
二	植被重建工程				
1		林草恢复工程			
(1)			栽植刺槐	株	103357
(2)			栽植凌霄	株	3594
三	配套设施				
(一)		道路工程	路面整修	hm ²	0.0339
四	监测与管护工程				
1		监测工程			
(1)			植被监测	次	153
2		管护工程			
(1)			管护年限	年	3
(2)			管护面积	hm ²	42.2847

(二) 投资估算

1、价格水平

本方案投资估算水平年为 2025 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。

2、取费标准和计算方法

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

(1) 工程施工费

工程施工费包括直接费、间接费、利润、价差、未计价材料费和税金。

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

直接工程费是指直接用于工程施工，并构成工程实体或有助于工程形成的各种直接工程费用，包括人工费、材料费、施工机械使用费和其他费用。

人工费按照《山东省土地整治项目预算定额标准（2023 年版）》，人工预算单价为 108.90 元/工日。

人工费=定额劳动量(工日)×人工预算单价(元/工日)

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,包括定额工作内容规定应计入的未计价材料和计价材料。

材料费=定额材料用量×材料预算单价

材料费定额的计算,材料用量按照《山东省土地整治项目预算定额标准(2023年版)》,本次预算编制材料价格全部以材料到工地实际价格计算。材料费=定额材料用量×材料预算单价,材料预算单价见表 7-20。

表 7-20 主要材料单价表

序号	名称	规格及型号	单位	预算单价/元
1	汽油		kg	10.66
2	柴油	0#	kg	8.45
3	刺槐(松树)		株	15
4	凌霄		株	5
5	块石		m ³	40

施工机械使用费应根据《山东省土地整治项目施工机械台班费定额》及有关
规定计算;对于定额缺失的施工机械,可补充编制台班定额费。

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)

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。

其他费用=(人工费+材料费+施工机械使用费)×费率

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、安全施工措施费、环保施工措施费。

工程措施费=直接工程费×措施费率。

A 临时设施费:施工企业为进行工程施工所必需的生活和生产用的临时建筑物、构筑物和其他临时设施费用等。

不同工程类别的临时设施费费率见下表 7-21。

表 7-21 临时设施费费率表

序号	工程类别	计算基础	临时设施费费率(%)
1	建筑工程	土方工程	2
2		石方工程	2
3		混凝土工程	3
4		其他工程	2

B 冬雨季施工增加费

按直接工程费的百分率计算，费率确定为 0.7%~1.5%。其中：少部分工程在冬雨季施工的项目取小值，部分工程在冬雨季施工的项目取中值，全部工程在冬雨季施工的项目取大值。工程不在冬雨季施工的项目不计取。

电力工程按电力部分定额人工费与机械费之和的百分率计算，电力建筑工程为 2.13%，电力安装工程为 3.46%。

C 夜间施工增加费

按直接工程费的百分率计算：安装工程为 0.5%，建筑工程为 0.2%。电力工程按电力部分定额人工费与机械费之和的百分率计算（架空线路工程、通讯线路工程不计取此项费用），电力建筑工程为 0.31%，电力安装工程为 0.56%。

D 施工辅助费

按直接工程费的百分率计算：安装工程为 1.0%，建筑工程为 0.7%。电力工程按电力部分定额人工费与机械费之和的百分率计算，电力建筑工程为 0.93%，电力安装工程为 2.03%。

E 安全施工措施费

按直接工程费的百分率计算，其中：安装工程为 0.3%，建筑工程为 0.2%。电力工程按电力部分定额人工费与机械费之和的百分率计算，电力建筑工程为 10.29%，电力安装工程为 19.97%。

F 环保施工措施费

按直接工程费的百分率计算（电力工程不计取此项费用），费率确定为 2.5%。

2) 间接费

间接费指施工单位为工程施工而进行组织与经营管理所发生的各项费用，包括规费和企业管理费。

规费指按政府和有关部门规定必须缴纳的费用。

企业管理费指施工企业组织施工生产和经营活动所需的费用。

间接费=直接费（或人工费）×间接费率。

不同工程类别的间接费费率见下表 7-22。

表 7-22 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	10.5
		石方工程	直接费	10.5
		混凝土工程	直接费	10.5
		其他工程	直接费	10.0

3) 利润

指施工企业完成所承包工程获得的盈利。

利润=（直接费+间接费）×利润率（3%）。

电力工程按下式计算：

建筑工程：利润=（人工费+机械费）×利润率（6.56%）。

安装工程：利润=（人工费+机械费）×利润率（12.4%）。

4) 价差

材料预算价格超出主材限定价格部分单独计列为材料价差，仅计取税金。

价差=材料价差+台班费价差

5) 未计价材料费

安装工程中仅计取材料费和税金的材料费。

6) 税金

税金是指按照国家税法规定应计入建筑安装工程费用中的增值税销项税额。

税金=增值税额

增值税额=（直接费+间接费+利润+材料补差+未计价材料费）×增值税率

现行增值税税率为 9%。税率变化时，根据国家财政税务主管部门发布的文件适时调整。

(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。设备预算主要由设备原价、运杂费、运输保险费、采购及保管费等组成。本项目实施过程中，不涉及设备购置。

(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、项目招标代理费。

①土地清查费

按不超过工程施工费的 1.0% 计算。计算公式为:

土地清查费=工程施工费×费率。

②项目勘测费

按不超过工程施工费的 2.5% 计算。计算公式为:项目勘测费=工程施工费×
费率。

③项目设计与预算编制费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数,采用分档定额计费方式计
算,各区间按内插法确定。

表 7-23 项目设计与预算编制计费标准 单位:万元

序号	计费基数	项目设计与预算编制费
1	50	2
2	100	3
3	200	5
4	500	14
5	1000	27
6	3000	51
7	5000	76
8	8000	115
9	10000	141
10	20000	262
11	40000	487
12	60000	701
13	80000	906
14	100000	1107

注:计费基数≤50 万元时,采用 4.00% 的固定费率,其余采用分档定额计费,各区间按内插
法计算;计费基数大于 10 亿元时,按计费基数的 1.107% 计取。

2) 工程监理费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数,采用分档定额计费方式计
算,各区间按内插法确定。

表 7-24 工程监理费计费标准 单位：万元

序号	计费基数	工程监理费
1	50	2
2	100	3
3	200	5
4	500	12
5	1000	22
6	3000	56
7	5000	87
8	8000	130
9	10000	157
10	20000	283
11	40000	510
12	60000	714
13	80000	904
14	100000	1085

注：计费基数≤50 万元时，采用 4.08%的固定费率，其余采用分档定额计费法计算；计费基数大于 10 亿元时，按计费基数的 1.085%计取。

3) 拆迁补偿费

拆迁补偿费采取适量一次补偿方式编制预算。拆迁工程涉及的施工费用可列计在工程施工费中，补偿标准应结合项目所在地实际情况确定。本项目实施过程中，不涉及拆迁补偿。

4) 竣工验收费

竣工验收费 = 工程复核费 + 工程验收费 + 项目审计费。

①工程复核费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表 7-25 工程复核费计费标准

序号	计费基数	工程复核费
1	50	1.22
2	100	2.25
3	200	4.31
4	500	10
5	1000	19.75
6	3000	57.75
7	5000	94.75
8	8000	149.35
9	10000	174.75
10	20000	387.93
11	40000	649.78
12	50000	754.25
13	60000	1067.19

序号	计费基数	工程复核费
14	80000	1211.52
15	100000	1404.25

注：计费基数≤50 万元时，采用 2.24%的固定费率，其余采用分档定额计费法计算；计费基数大于 10 亿元时，按计费基数的 1.404%计取。

②工程验收费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表 7-26 工程验收费计费标准

序号	计费基数	工程验收费
1	50	2.5
2	100	4.5
3	200	7.5
4	500	12.5
5	1000	19
6	3000	45.5
7	5000	68.5
8	8000	92.5
9	10000	124.5
10	20000	207.5
11	40000	302.5
12	50000	469.5
13	60000	524.5
14	80000	690.5
15	100000	869.5

注：计费基数≤50 万元时，采用 5.00%的固定费率，其余采用分档定额计费；计费基数大于 10 亿元时，按计费基数的 0.87%计取。

③项目审计费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表 7-27 项目审计费计费标准

序号	计费基数	项目审计费
1	50	1.8
2	100	2
3	200	2.5
4	500	3
5	1000	4.8
6	3000	11.2
7	5000	16.8
8	8000	24.6
9	10000	29.4
10	50000	109.4
11	100000	189.4

注：计费基数 ≤ 50 万元时，采用 3.6%的固定费率，其余采用分档定额计费法计算；计费基数大于 10 亿元时，按计费基数的 1.90%计取。

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。

以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表 7-28 业主管理费计费标准 单位：万元

序号	计费基数	业主管理费
1	50	2
2	100	3
3	200	5.5
4	500	14
5	1000	27
6	3000	75
7	5000	119
8	8000	182
9	10000	214
10	50000	854
11	100000	1454

注：计费基数 ≤ 50 万元时，采用 4.0%的固定费率，其余采用分档定额计费法计算；计费基数大于 10 亿元时，按计费基数的 1.454%计取。

(5) 复垦效果监测与管护费

1) 植被监测费

复垦为林地的植被监测内容，为植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等；复垦为牧草地的植被监测内容，为植物生长势、高度、覆盖度、产草量等。

表 7-29 复垦植被监测费单价表 单价：元/次·点

序号	名称	单位	单价(元/次·点)	工程量(次)	小计(元)
一	复垦植被监测				
1	人工	元	108.9	153	16661.7
合计					16661.7

2) 管护费

以工程施工费、设备购置费之和作为取费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定，管护费单价见表 7-30。

表 7-30 管护费计算表 单位：万元

序号	计费基数	后期管护费
1	50	3.00
2	100	5.00
3	200	8.00
4	500	14.00
5	1000	27.50
6	3000	79.50
7	5000	129.50
8	8000	200.00
9	10000	246.00
10	50000	1126.00
11	100000	2176.00

注：计费基数≤50 万元时，采用 6.0%的固定费率，其余采用分档定额计费法计算；计费基数大于 10 亿元时，按计费基数的 2.176%计取。

(6) 预备费

1) 基本预备费

按工程施工费、设备购置费和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。

2) 价差预备费

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

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

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

本项目预计到土地复垦服务年限土地复垦工程价差预备费是 1033.72 万元，工程动态总投资是 1738.23 万元。动态投资计算见下表 7-31。

表 7-31 动态投资计算表 单位：万元

年份	静态投资	价差预备费	动态投资
2025	0.00	0.00	0.00
2026	0.00	0.00	0.00
2027	0.00	0.00	0.00
2028	29.71	4.68	34.39
2029	0.12	0.03	0.15
2030	0.21	0.06	0.27
2031	57.76	19.64	77.40
2032	0.09	0.04	0.13
2033	0.11	0.05	0.16
2034	0.45	0.25	0.70
2035	85.66	53.87	139.53
2036	0.83	0.59	1.42

年份	静态投资	价差预备费	动态投资
2037	0.65	0.52	1.17
2038	87.93	77.88	165.81
2039	0.44	0.43	0.87
2040	0.68	0.73	1.41
2041	101.62	120.20	221.82
2042	0.47	0.61	1.08
2043	0.83	1.17	2.00
2044	0.83	1.27	2.10
2045	93.79	155.06	248.85
2046	0.58	1.04	1.62
2047	0.70	1.35	2.05
2048	85.71	177.55	263.26
2049	0.60	1.34	1.94
2050	0.64	1.53	2.17
2051	97.71	249.71	347.42
2052	32.98	90.15	123.13
2053	0.69	2.01	2.70
2054	20.17	62.85	83.02
2055	0.79	2.62	3.41
2056	0.78	2.76	3.54
2057	0.78	2.94	3.72
2058	0.20	0.80	1.00
合计	704.51	1033.72	1738.23

3) 风险金

指可预见而目前技术上无法完全避免的土地复垦过程中可能发生风险的备用金。本项目为露天非金属矿矿山，本项目需要风险金。

风险金按工程施工费、设备购置费与其他费用之和的百分比计算。计算公式为：风险金=（工程施工费+设备购置费+其他费用）×费率。

本项目风险金费率取 3%。

3、估算成果

本项目土地复垦估算静态总投资为 704.51 万元，其中：工程施工费 544.43 万元，其他费用 104.29 万元，复垦监测与管护费 16.87 万元，基本预备费 19.46 万元，风险金 19.46 万元。动态总投资为 1738.23 万元，其中：静态投资 704.51 万元，价差预备费 1033.72 万元。土地复垦总面积 42.2847hm²，即 634.2705 亩，本次复垦静态亩均投资 1.1107 万元，动态亩均投资 2.7405 万元。

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

表 7-32 预算总表 **单位：万元**

序号	费用名称	概算金额	各费用所占静态投资比例(%)
一	工程施工费	544.43	77.28
二	设备费	0.00	0
三	其他费用	104.29	14.8
四	复垦监测与管护费	16.87	
1	监测费	1.67	0.24
2	管护费	15.20	2.16
五	预备费	1072.64	
1	基本预备费	19.46	2.76
2	价差预备费	1033.72	
3	风险金	19.46	2.76
六	静态总投资	704.51	100
七	动态总投资	1738.23	-

表 7-33 工程施工费预算表

单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	单价	合价
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
		土壤重构工程				3171868.55
	10292	表土剥离 1m ³ 装载机挖装自卸汽车运土（一、二类土）运距（km）0.5-1~自卸汽车 柴油型 载重 8t	100m ³	85.26	1136.04	96856.09
	10292	土方回运 1m ³ 装载机挖装自卸汽车运土（一、二类土）运距（km）0.5-1~自卸汽车 柴油型 载重 8t	100m ³	85.26	1136.04	96856.09
		购土费	m ³	35632.48	19.71	702320.50
	90036	防尘网铺设 平铺	100 m ²	125.00	277.50	34687.43
	80059	撒播 草种	hm ²	0.90	2359.02	2123.12
	10516	一般石方开挖 破碎锤开挖 岩石级别 VI	100m ³	196.81	4840.47	952667.37
	10375	覆土 推土机推土（一、二类土）推土距离(m) 0-10~推土机 功率 74kw	100m ³	441.58	158.51	69996.05
	10403	土地平整	100m ²	489.54	181.23	88717.32
	30277	混凝土拆除 机械拆除 无钢筋	100m ³	0.17	21498.20	3676.19
	10819	1m ³ 挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 4~5km~自卸汽车 柴油型 载重 8t	100m ³	0.17	3862.87	660.55
	20137	机械制浆砌筑 浆砌块石挡土墙 换:砌筑砂浆 M5 水泥 32.5#32.5	100m ³	38.29	29337.77	1123307.84
		植被重建工程				2259542.10
	80008	栽植乔木刺槐(裸根) 裸根胸径(在 cm 以内) 6	100 株	1033.57	2154.97	2227309.15
	80022	栽植攀缘植物 凌霄	100 株	35.94	896.85	32232.94
		道路工程				12892.09
	70445	修整旧黑色路面 面层及基层 沥青混凝土	1000m ² 修整面	0.34	38029.77	12892.09
总计		—				5444302.74

表 7-34 工程施工费单价汇总表

单位：元

序号	定额 编号	单项名称	单位	直接费							间接费	利润	价差	未计价 材料费	税金	含税单 价
				人工费	材料费	机 械 使用费	其他费 用	直 接 工程费	措施费	合计						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		土壤重构工程														
	1029 2	表土剥离 1m3 装载机挖装自卸汽车运土（一、二类土）运距（km） 0.5-1~自卸汽车 柴油型 载重量 8t	100 m3	97.59		580.73		678.32	43.41	721.73	75.78	23.93	220.80		93.80	1136.04
	1029 2	土方回运 1m3 装载机挖装自卸汽车运土（一、二类土）运距（km） 0.5-1~自卸汽车 柴油型 载重量 8t	100 m3	97.59		580.73		678.32	43.41	721.73	75.78	23.93	220.80		93.80	1136.04
		购土费	m3					15.00	0.96	15.96	1.60	0.53			1.63	19.71
	9003 6	防尘网铺设 平铺	100 m2	189.14	22.05			211.19	13.52	224.70	22.47	7.42			22.91	277.50
	8005 9	撒播 草种	hm2	163.28	1632.00			1795.28	114.90	1910.18	191.02	63.04			194.78	2359.02
	1051 6	一般石方开挖 破碎锤开挖 岩石级别 VI	100 m3	354.47		2369.03		2723.50	174.30	2897.80	304.27	96.06	1142.67		399.67	4840.47
	1037 5	覆土 推土机推土（一、二类土）推土距离(m) 0-10~推土机功率 74kw	100 m3	11.43		84.19		95.62	6.12	101.74	10.68	3.37	29.62		13.09	158.51

序号	定额 编号	单项名称	单位	直接费							间接费	利润	价差	未计价 材料费	税金	含税单 价
				人工费	材料费	机 械 使用费	其他费 用	直 接 工程费	措施费	合计						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	1040 3	土地平整	100 m2	19.44		94.60		114.04	7.30	121.34	12.74	4.02	28.16		14.96	181.23
	3027 7	混凝土拆除 机械拆 除 无钢筋	100 m3	7436.50		8698.6 0		16135.1 0	1194.0 0	17329.1 0	1819.5 6	574.4 6			1775.0 8	21498.20
	1081 9	1m3 挖掘机装自卸汽 车运石渣 运距 4~ 5km~自卸汽车 柴油 型 载重 8t	100 m3	227.71		2086.4 8		2314.19	148.11	2462.30	258.54	81.63	741.45		318.95	3862.87
	2013 7	机械制浆砌筑 浆砌 块石 挡土墙 换:砌 筑砂浆 M5 水泥 32.5#32.5	100 m3	11397.5 5	8931.67	222.50		20551.7 2	1315.3 1	21867.0 3	2842.7 1	741.2 9	1464.3 4		2422.3 8	29337.77
		植被重建工程														
	8000 8	栽植乔木刺槐(裸根) 裸根胸径(在 cm 以 内) 6	100 株	350.22	20.60			370.82	23.73	394.56	39.46	13.02		1530.0 0	177.93	2154.97
	8002 2	栽植攀缘植物 凌霄	100 株	87.12	172.36			259.48	16.61	276.08	27.61	9.11		510.00	74.05	896.85
		道路工程														
	7044 5	修整旧黑色路面 面 层及基层 沥青混凝 土	1000 m2 修整 面	4891.60	19090.7 0	4238.6 4		28220.9 4	1806.1 4	30027.0 8	3002.7 1	990.8 9	869.01		3140.0 7	38029.77

表 7-35 其他费用预算表 单位：万元

序号	费用名称	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
	(1)	(3)	(4)
1	前期工作费	41.49	39.78
(1)	土地清查费	5.44	5.22
(2)	项目可行性研究费	4.45	4.27
(3)	项目勘测费	13.61	13.05
(4)	项目设计及预算编制费	15.16	14.53
(5)	项目招标代理费	2.82	2.71
2	工程监理费	12.89	12.36
3	拆迁补偿费	0.00	
4	竣工验收费	32.50	31.17
(1)	工程复核费	10.87	10.42
(2)	工程验收费	13.08	12.54
(3)	项目审计费	3.16	3.03
(4)	整治后耕地质量等级评定费	5.40	5.18
5	业主管理费	17.41	16.70
	总计	104.29	

表 7-36 管护费 单位：万元

序号	费用名称	工程施工费 (含税金)	设备费	小计	费率 (%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	后期管护费	544.43	0.00	544.43	2.79	15.20
总 计		-	-		-	15.20

表 7-37 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
1005	单斗挖掘机 液压 斗容 1m ³	796.15	288.64	507.51	2.00	108.90	289.71			64.38	4.50						
1009	液压锤 HM960	639.16	161.48	477.68	1.00	108.90	368.78			81.95	4.50						
1015	推土机 功率 59kw	431.84	80.39	351.45	1.50	108.90	188.10			41.80	4.50						
1016	推土机 功率 74kw	572.72	168.30	404.42	1.50	108.90	241.07			53.57	4.50						
1018	推土机 功率 88kw	722.06	272.19	449.87	1.50	108.90	286.52			63.67	4.50						
1037	自行式平地机 功率 118kw	900.98	362.37	538.61	2.00	108.90	320.81			71.29	4.50						
1056	手扶式风镐	7.91	7.91													318.25	
1066	手扶式振动碾 (13-14t)	269.22	38.10	231.12	2.00	108.90	13.32			2.96	4.50						
1086	装载机 斗容 1m ³	404.46	75.01	329.45	1.00	108.90	220.55			49.01	4.50						
1125	光轮压路机 机械自身质量 6-8t	307.19	111.89	195.30	1.00	108.90	86.40			19.20	4.50						

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
2012	灰浆搅拌机 200L	141.96	15.23	126.73	1.00	108.90	17.83					20.73	0.86				
3029	沥青拌和设备 30t/h 以内	2006.40	940.69	1065.71	5.00	108.90	521.21					606.06	0.86				
4013	自卸汽车 柴油 型 载重 8t	436.10	141.17	294.93	1.00	108.90	186.03			41.34	4.50						
4040	机动翻斗车 载 重 1t	144.14	12.11	132.03	1.00	108.90	23.13			5.14	4.50						
4061	载货汽车 载重 质 4t	237.78	66.38	171.40			171.40	34.28	5.00								
4067	自卸汽车 柴油 型 载重 6t	360.03	88.05	271.98	1.00	108.90	163.08			36.24	4.50						
6042	空气压缩机 电 动移动式 3m ³ /min	222.56	30.73	191.83	1.00	108.90	82.93					96.43	0.86				
QTJX002	双轮车	3.22	3.22														

表 7-38 工程施工费单价分析表

定额编号: 10292

定额名称: 表土剥离 1m³ 装载机挖装自卸汽车运土 (一、二类土) 运距 (km) 0.5~1~
自卸汽车 柴油型 载重 8t

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。

单位: 100m³

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
—	直接费	元			721.73
(一)	直接工程费	元			678.32
1	人工费				97.59
	人工	工日	0.87	108.90	94.74
	其他人工费	%	3.00	94.74	2.84
2	材料费				
3	机械费				580.73
	装载机 斗容 1m ³	台班	0.22	404.46	88.98
	推土机 功率 59kw	台班	0.12	431.84	51.82
	自卸汽车 柴油型 载重 8t	台班	0.97	436.10	423.02
	其他机械费	%	3.00	563.82	16.91
(二)	措施费	%	678.32	6.40	43.41
二	间接费	%	721.73	10.50	75.78
三	利润	%	797.51	3.00	23.93
四	材料价差	元			220.80
	柴油	kg	55.90	3.95	220.80
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	1042.23	9.00	93.80
	合计	—	—	—	1136.04

定额编号: 90036

定额名称: 防尘网铺设 平铺

工作内容:

单位: 100 m²

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
—	直接费	元			224.70
(一)	直接工程费	元			211.19
1	人工费				189.14
	人工	工日	1.67	108.90	181.86
	其他人工费	%	4.00	181.86	7.27
2	材料费				22.05

	防尘网	m ²	106.00	0.20	21.20
	其他材料费	%	4.00	21.20	0.85
3	机械费				
(二)	措施费	%	211.19	6.40	13.52
二	间接费	%	224.70	10.00	22.47
三	利润	%	247.17	3.00	7.42
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	254.59	9.00	22.91
	合计	-	-	-	277.50

定额编号: 80059

定额名称: 撒播 草种

工作内容:

单位:hm²

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			1910.18
(一)	直接工程费	元			1795.28
1	人工费				163.28
	人工	工日	1.47	108.90	160.08
	其他人工费	%	2.00	160.08	3.20
2	材料费				1632.00
	种籽	kg	40.00	40.00	1600.00
	其他材料费	%	2.00	1600.00	32.00
3	机械费				
(二)	措施费	%	1795.28	6.40	114.90
二	间接费	%	1910.18	10.00	191.02
三	利润	%	2101.20	3.00	63.04
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	2164.24	9.00	194.78
	合计	-	-	-	2359.02

定额编号: 10516

定额名称: 一般石方开挖 破碎锤开挖 岩石级别 VI

工作内容: 撬移、解小、翻碴、清面。

单位:100m³

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			2897.80

(一)	直接工程费	元			2723.50
1	人工费				354.47
	人工	工日	3.10	108.90	337.59
	其他人工费	%	5.00	337.59	16.88
2	材料费				
3	机械费				2369.03
	液压锤 HM960	台班	3.53	639.16	2256.22
	其他机械费	%	5.00	2256.22	112.81
(二)	措施费	%	2723.50	6.40	174.30
二	间接费	%	2897.80	10.50	304.27
三	利润	%	3202.07	3.00	96.06
四	材料价差	元			1142.67
	柴油	kg	289.28	3.95	1142.67
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	4440.80	9.00	399.67
	合计	-	-	-	4840.47

定额编号: 10375

定额名称: 覆土 推土机推土(一、二类土) 推土距离(m) 0-10~推土机 功率 74kw

工作内容: 推松、运送、卸除、拖平、空回。

单位: 100m³

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			101.74
(一)	直接工程费	元			95.62
1	人工费				11.43
	人工	工日	0.10	108.90	10.89
	其他人工费	%	5.00	10.89	0.54
2	材料费				
3	机械费				84.19
	推土机 功率 74kw	台班	0.14	572.72	80.18
	其他机械费	%	5.00	80.18	4.01
(二)	措施费	%	95.62	6.40	6.12
二	间接费	%	101.74	10.50	10.68
三	利润	%	112.43	3.00	3.37
四	材料价差	元			29.62
	柴油	kg	7.50	3.95	29.62
五	未计价材料费	元			

六	税金	%	145.42	9.00	13.09
	合计	-	-	-	158.51

定额编号: 10403

定额名称: 土地平整

工作内容: 推平土料。

单位: 100m²

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			121.34
(一)	直接工程费	元			114.04
1	人工费				19.44
	人工	工日	0.17	108.90	18.51
	其他人工费	%	5.00	18.51	0.93
2	材料费				
3	机械费				94.60
	自行式平地机 功率 118kw	台班	0.10	900.98	90.10
	其他机械费	%	5.00	90.10	4.50
(二)	措施费	%	114.04	6.40	7.30
二	间接费	%	121.34	10.50	12.74
三	利润	%	134.08	3.00	4.02
四	材料价差	元			28.16
	柴油	kg	7.13	3.95	28.16
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	166.26	9.00	14.96
	合计	-	-	-	181.23

定额编号: 30277

定额名称: 混凝土拆除 机械拆除 无钢筋

工作内容:

单位: 100m³

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			17329.10
(一)	直接工程费	元			16135.10
1	人工费				7436.50
	人工	工日	63.82	108.90	6950.00
	其他人工费	%	7.00	6950.00	486.50
2	材料费				
3	机械费				8698.60
	空气压缩机 电动移动式 3m ³ /min	台班	36.00	222.56	8012.15

	手扶式风镐	台班	14.84	7.91	117.38
	其他机械费	%	7.00	8129.54	569.07
(二)	措施费	%	16135.10	7.40	1194.00
二	间接费	%	17329.10	10.50	1819.56
三	利润	%	19148.66	3.00	574.46
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	19723.12	9.00	1775.08
	合计	-	-	-	21498.20

定额编号: 10819

定额名称: 1m³ 挖掘机装自卸汽车运石渣 运距 4~5km 自卸汽车 柴油型 载重 8t

工作内容: 装、运、卸、空回。

单位: 100m³

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			2462.30
(一)	直接工程费	元			2314.19
1	人工费				227.71
	人工	工日	2.05	108.90	223.25
	其他人工费	%	2.00	223.25	4.46
2	材料费				
3	机械费				2086.48
	单斗挖掘机 液压 斗容 1m ³	台班	0.46	796.15	366.23
	推土机 功率 88kw	台班	0.23	722.06	166.07
	自卸汽车 柴油型 载重 8t	台班	3.47	436.10	1513.27
	其他机械费	%	2.00	2045.57	40.91
(二)	措施费	%	2314.19	6.40	148.11
二	间接费	%	2462.30	10.50	258.54
三	利润	%	2720.84	3.00	81.63
四	材料价差	元			741.45
	柴油	kg	187.71	3.95	741.45
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	3543.91	9.00	318.95
	合计	-	-	-	3862.87

定额编号: 20137

定额名称: 机械制浆砌筑 浆砌块石 挡土墙 换: 砌筑砂浆 M5 水泥 32.5#32.5

工作内容:

单位: 100m³

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			21867.03
(一)	直接工程费	元			20551.72
1	人工费				11397.55
	人工	工日	104.14	108.90	11340.85
	其他人工费	%	0.50	11340.85	56.70
2	材料费				8931.67
	块石	m ³	108.00	40.00	4320.00
	砌筑砂浆 M5 水泥 32.5#32.5	m ³	34.70	131.62	4567.24
	其他材料费	%	0.50	8887.24	44.44
3	机械费				222.50
	灰浆搅拌机 200L	台班	0.99	141.96	140.54
	双轮车	台班	25.11	3.22	80.85
	其他机械费	%	0.50	221.39	1.11
(二)	措施费	%	20551.72	6.40	1315.31
二	间接费	%	21867.03	13.00	2842.71
三	利润	%	24709.75	3.00	741.29
四	材料价差	元			1464.34
	水泥 32.5	kg	7321.70	0.20	1464.34
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	26915.38	9.00	2422.38
	合计	-	-	-	29337.77

定额编号: 80008

定额名称: 栽植乔木刺槐(裸根) 裸根胸径(在 cm 以内) 6

工作内容: 挖坑、栽植(扶正、回土、提苗、捣实、建水围), 浇水, 覆土保墒, 整形, 清理。 单位: 100 株

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			394.56
(一)	直接工程费	元			370.82
1	人工费				350.22
	人工	工日	3.20	108.90	348.48
	其他人工费	%	0.50	348.48	1.74
2	材料费				20.60
	水	m ³	5.00	4.10	20.50
	其他材料费	%	0.50	20.50	0.10
3	机械费				

(二)	措施费	%	370.82	6.40	23.73
二	间接费	%	394.56	10.00	39.46
三	利润	%	434.01	3.00	13.02
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			1530.00
六	税金	%	1977.03	9.00	177.93
	合计	-	-	-	2154.97

定额编号: 80022

定额名称: 栽植攀缘植物 凌霄

工作内容:

单位:100 株

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			276.08
(一)	直接工程费	元			259.48
1	人工费				87.12
	人工	工日	0.80	108.90	87.12
2	材料费				172.36
	化肥	kg	5.50	30.00	165.00
	水	m ³	0.97	4.10	3.98
	其他材料费	%	2.00	168.98	3.38
3	机械费				
(二)	措施费	%	259.48	6.40	16.61
二	间接费	%	276.08	10.00	27.61
三	利润	%	303.69	3.00	9.11
四	材料价差	元			
五	未计价材料费	元			510.00
六	税金	%	822.80	9.00	74.05
	合计	-	-	-	896.85

定额编号: 70445

定额名称: 修整旧黑色路面 面层及基层 沥青混凝土

工作内容:

单位:1000m² 修整面

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费	元			30027.08
(一)	直接工程费	元			28220.94
1	人工费				4891.60
	人工	工日	43.61	108.90	4749.13

	其他人工费	%	3.00	4749.13	142.47
2	材料费				19090.70
	石油沥青	t	5.58		
	水	m3	17.00	4.10	69.70
	砂	m3	15.54	60.00	932.40
	矿粉	t	4.69		
	石屑	m3	53.27	60.00	3196.20
	路面用碎石（1.5cm）	m3	43.00		
	路面用碎石（2.5cm）	m3	20.73		
	路面用碎石（3.5cm）	m3	24.72	50.00	1236.00
	其他材料费	%	251.30	5434.30	13656.40
3	机械费				4238.64
	装载机 斗容 1m3	台班	0.69	404.46	279.07
	光轮压路机 机械自身质量 6-8t	台班	1.20	307.19	368.63
	手扶式振动碾（13-14t）	台班	5.46	269.22	1469.94
	沥青拌和设备 30t/h 以内	台班	0.65	2006.40	1304.16
	载货汽车 载重质量 4t	台班	0.03	237.78	7.13
	自卸汽车 柴油型 载重 6t	台班	1.81	360.03	651.65
	机动翻斗车 载重 1t	台班	0.24	144.14	34.59
	其他机械费	%	3.00	4115.19	123.46
(二)	措施费	%	28220.94	6.40	1806.14
二	间接费	%	30027.08	10.00	3002.71
三	利润	%	33029.79	3.00	990.89
四	材料价差	元			869.01
	砂	m3	15.54	20.00	310.80
	柴油	kg	139.85	3.95	552.39
	汽油	kg	1.03	5.66	5.82
五	未计价材料费	元			
六	税金	%	34889.70	9.00	3140.07
	合计	-	-	-	38029.77

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

矿山地质环境治理工程静态总费用估算为 72.04 万元，动态总投资为 93.17 万元；土地复垦估算静态总投资为 704.51 万元，动态总投资为 1738.23 万元，合计矿山地质环境治理与土地复垦动态总费用为 1831.40 万元。静态亩均投资 1.2243 万元，动态亩均投资 2.8874 万元。

表 7-39 总费用汇总表 单位：万元

治理费用		复垦费用		
项目	费用	项目	费用	
前期费用	3.67	工程施工费	544.43	合计
工程施工费	39.64			
监测费	16.90			
工程监理费	1.62			
竣工验收费	5.09	复垦监测与管护费	16.87	
业主管理费	2.00	其他费用	104.29	
基本预备费	1.56	基本预备费	19.46	
风险金	1.56	风险金	19.46	
静态总投资	72.04	静态总投资	704.51	776.55
价差预备费	21.13	价差预备费	1033.72	—
动态总投资	93.17	动态总投资	1738.23	1831.40

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

健全的组织管理机构是矿山地质环境保护与土地复垦顺利实施的可靠保证，按照“谁开发，谁保护、谁破坏，谁治理”和“谁损毁，谁复垦”原则，华沃（山东）水泥有限公司大明山水泥用灰岩矿矿山地质环境治理与土地复垦工作由矿山企业负责并组织实施。因此建立华沃（山东）水泥有限公司大明山水泥用灰岩矿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保护与土地复垦的具体施工、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保护与土地复垦详细实施计划；

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

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，其他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《矿山地质环境保护与土地复垦》，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《矿山地质环境保护与土地复垦》。

5、建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

6、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。

7、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（如枣庄市峰城区国土、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。

8、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

（一）基金计提

根据《关于继续执行《山东省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》的通知》（鲁自然资字〔2022〕133号），基金计提实行一次性计提和分期计提两种方式。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%。

本项目为生产矿山，剩余生产服务年限28.78年，可以分期计提基金，本次方案矿山地质环境治理恢复基金共计1831.40万元。上期二合一方案设计矿山地质环境治理恢复基金2138.18万元，根据5号文本次方案设计费用未超过上次方案费用20%，因此，不需计提首期基金。

后期各年度计提基金=（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。

（二）基金使用

基金由矿山企业根据方案自主安排使用，用于开展矿山地质环境治理恢复与土地复垦。

下列情形可以使用基金：

1、因矿山开采活动造成的矿区地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡，含水层破坏，地形地貌景观破坏、地表植被损毁等预防、治理恢复以及矿山地质环境动态监测支出；

2、对矿山建设和开采损毁土地进行的土地复垦支出；

3、土地复垦监测和管护支出；

4、矿山地质环境治理恢复与土地复垦工程的勘测、设计、竣工验收等支出。

矿山剩余生产服务年限在5年以上的，矿山企业应按方案及矿山实际情况分阶段进行治理，治理前编制项目设计书，其设计项目工程持续时间不超过5年。矿山企业可根据工程进度安排支取相应的基金，用于项目实施。

项目完工经自查合格的，矿山企业应向县级自然资源主管部门提出验收申请。阶段验收由项目所在地县级自然资源主管部门会同同级生态环境等部门验收；总体验收由审查通过方案的自然资源主管部门会同同级生态环境等部门组

织，或者委托有关自然资源主管部门组织。矿山企业应按规定对验收合格移交的工程进行为期 3 年的监测管护。

基金一经提取应及时用于矿山地质环境治理恢复与土地复垦，不得挤占或挪用。

（三）基金监督管理

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。

矿山企业应在每年 12 月 31 日前将本年度方案执行情况，基金计提、使用情况及下年度矿山地质环境治理恢复和土地复垦工作安排的基金计提、使用计划安排等，书面报告矿山企业所在地县级自然资源主管部门。

各级自然资源主管部门应当会同生态环境等相关部门建立矿山地质环境治理恢复与土地复垦动态监管机制，督促矿山企业履行矿山地质环境治理恢复与土地复垦义务。

四、监管保障

1、项目区主管部门在建立组织机构的同时，将加强与当地政府主管部门及职能部门的合作，建立共管机制，自觉接受地方主管部门和相关部门的监督管理。对监督检查中发现的问题将及时处理，以便矿山地质环境治理与土地复垦工程顺利实施。企业对主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。监督机构对于不符合设计要求或质量要求的工程责令限期完成整改，直到满足要求为止。

2、按照矿山地质环境保护与土地复垦确定年度安排，制定相应的各矿山地质环境治理与土地复垦年度规划实施大纲和年度计划，并根据矿山地质环境治理与土地复垦技术的不断完善提出相应的改进措施，逐步落实，及时调整因项目区

生产发生变化的矿山地质环境治理与土地复垦计划。由矿山地质环境治理与土地复垦管理办公室负责按照方案确定的年度矿山地质环境治理与复垦方案逐地块落实，统一安排管理。以确保矿山地质环境治理与土地复垦各项工程落到实处。保护矿山地质环境治理与土地复垦单位的利益，调动矿山地质环境治理与土地复垦的积极性。

3、坚持全面规划，综合治理，要治理一片见效一片，不搞半截子工程。在工程建设中严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择工程队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

同时对施工单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的矿山地质环境治理与土地复垦自觉行动意识。要求施工单位应配备矿山地质环境治理与土地复垦专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地主管部门的监督检查。

4、加强矿山地质环境治理与土地复垦政策宣传工作，深入开展“土地基本国情和国策”教育，调动矿山地质环境治理与土地复垦的积极性。提高社会对矿山地质环境治理与土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用的认识。保护积极进行矿山地质环境治理与土地复垦的村委会以及村民的利益，充分调动其矿山地质环境治理与土地复垦的积极性。提高社会对矿山地质环境治理与土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用的认识。

5、加强对矿山地质环境治理与复垦土地的后期管理。一是保证验收合格；二是使土地复垦区的每一块土地确实实要发挥作用和产生良好的经济生态社会效益。

五、效益分析

矿山地质环境治理与土地复垦及环境治理效益包括经济效益、生态效益和社会效益三方面。

（一）生态效益

土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。矿山地质环境保护与土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。在该地区进行土地复垦与生态重建，对因矿山开采造成的土地损毁进行治理，其生态意义极其巨大。

矿山地质环境保护与土地复垦方案按照“合理布局、因地制宜”的原则对生

产过程中损毁的土地进行综合治理，建立起新的土地利用生态体系，形成新的人工和自然绿色景观，起到蓄水保土、减轻土地损毁的作用，将使项目区恢复原有的良好生态环境，保持当地植被生态系统间的良性循环，调节区域小气候。

华沃（山东）水泥有限公司大明山水泥用灰岩矿项目矿山地质环境治理与土地复垦的实施与生态环境工程有机结合，通过矿山地质环境治理与土地复垦有效恢复生态平衡，可涵养水源、保持水土、治理水土流失、防止土地退化，降低洪涝灾害的发生频率。项目实施后，能增加项目区内表土植被、治理水土流失，创造一个良好的生态环境。

（二）经济效益

经济效益包括直接经济效益和间接经济效益，由于间接经济效益难以定量，也难以用货币表示，所以土地复垦工程的经济效益主要体现在通过土地复垦工程对土地的再利用带来的农业产值、景观产值和生态作用上，土地复垦的实施，能有效地改善矿区生态环境，增强林地的水土保持功能，促进农、林、牧等全面发展，积极构建绿色和谐矿区，复垦后土地收益明显提高，具有显著的土地复垦效益。

（三）社会效益

矿区进行矿山地质环境治理与土地复垦，有效地改善了矿区环境，符合国家关于十分珍惜合理利用每一寸土地的国策。同时通过矿山地质环境保护与土地复垦的实施，有利于矿区及附近农林业的安全生产，实现当地社会经济的可持续发展；二是在矿区内营造适生的有林地区，不仅防治了区域水土流失，而且将会改善当地群众的生产、生活质量。

1、通过对项目区土地的综合整治，改善了项目区土地的利用方向，恢复了项目区林地覆盖率，最大限度地减少了因项目施工对当地农民带来的损失。

2、有利于矿山的生产，实现当地社会经济的可持续发展，使企业获得最大的社会效益、经济效益；

3、矿山地质环境治理与土地复垦将改善复垦区水利设施，对开采后的矿山产生的地质灾害问题进行了处理，解决复垦区内排水问题，方便了生产，提高了劳动效率。

4、改善了土地利用结构并且确保了土地资源的可持续利用、发挥了生态系

统的功能、合理利用了土地、提高了环境容量、打造了绿色生态景观。

5、通过矿山地质环境治理与土地复垦，让项目的建设对当地带来的影响降到可接受的状态，具有良好的社会效益。

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，既可提高建设项目的环境合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。

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占地赔偿的问题。

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，就华沃（山东）水泥有限公司的损毁面积、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、分步实施”和“因地制宜、综合开发、优先复垦农用地”的原则，制定专项土地复垦规划，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成小康社会、实施可持续发展战略、保护和建设生态环境中重要作用的认识。

1) 调查时间和调查范围

2025 年 3 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。2025 年 4 月，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想法、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

华沃（山东）水泥有限公司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、走访等方式，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，让更广泛的群众参与其中。

在政府相关职能部门方面，除继续走访方案编制前参与过的职能部门外，还将加大和扩大重点职能部门的参与力度，如自然资源部门、环保部门和审计部门等。

3) 参与保障措施

每次进行公众调查前，华沃（山东）水泥有限公司将确保提前 5 个工作日向社会公示并通知相关人员；每次公众调查参与人员除国土资源主管部门外，华沃（山东）水泥有限公司将确保另外至少有一个政府职能部门和三名群众代表参与进来；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，国土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进行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下应增加调查次数。

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。相关国土资源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。

表 8-1 调查人员意见表

公众调查问题	调查人员选项	选择人数	所占百分比 (%)
目前您认为矿区环境质量如何	环境质量良好	11	44
	环境质量较好	9	36
	环境质量一般	5	20
	环境质量较差		0
矿山开采后，您认为区域存在的主要环境问题	大气污染	2	8
	水污染		0
	噪声污染	8	32
	生态破坏	5	20
	无环境问题	10	40
您是否了解该项目矿山地质环境保护与土地复垦的相关政策及有关复垦措施	了解	10	40
	了解一些	11	44
	不了解	4	16
对于本矿矿山地质环境保护与土地复垦方案的治理复垦措施和治理复垦标准，您的看法	符合实际，可行	11	44
	比较符合实际，基本可行	14	56
	不符合实际情况，不可行		0
矿山开采运营期间，您觉得下列哪些问题对您的生活有影响	机械噪声	13	52
	施工扬尘	5	20
	施工废水		0
	施工期的安全问题	2	8
	施工车辆造成现有道路拥挤	2	8
	增加工作机会	3	12
	其它		0
土地损毁后，您认为下列哪些方面对您的生活有影响	农田耕种		0
	林业栽植		0
	安全方面	25	100
	居住环境方面		0
对于采矿带来的土地资源减少，您希望采取以下哪种措施予以缓解	复垦造地	11	44
	企业赔偿	13	52
	政府补偿		0
	其它	1	4
矿山的建设及开发是否对区域生态环境造成影响	有影响，影响较大		0
	有影响，影响较小	18	72
	无影响	7	28
矿山的建设及开发是否对区域农林生产造成影响	有影响，影响较大		0
	有影响，影响较小	21	84
	无影响	4	16
矿山闭坑后，您认为对区域社	十分有利		0

公众调查问题	调查人员选项	选择人数	所占百分比 (%)
会经济影响	一般	13	52
	影响不大	12	48
您对该项目矿山地质环境保护与土地复垦持何种态度	坚决支持	8	32
	有条件赞成	9	36
	无所谓	8	32
	反对		0

(二) 公众参与反馈意见处理

(1) 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予业主单位审阅。业主单位相关负责人审阅后无原则性意见。

(2) 枣庄市峰城区政府相关部门参与意见

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

A 要求项目区确定的复垦土地用途须符合国土空间总体规划。

B 根据项目区实际情况,建议复垦方向为林地为主。

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 8-2 项目区公众参与意见汇总表

序号	意见单位	主要意见	方案中是否采纳
1	项目区村民	尽可能复垦为农用地	采纳（复垦防线为乔木林地、其他草地）
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国土空间总体规划	采纳
		根据项目区实际情况，建议复垦方向以林地为主	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

（3）会议纪要

经过以上工作，华沃（山东）水泥有限公司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。

（4）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) 华沃（山东）水泥有限公司设置专门部门，受理当地居民反映的情况，及时给予解决。
- 2) 环境保护与土地复垦工作一定落到实处。华沃（山东）水泥有限公司加强与当地政府、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。
- 3) 对于公众提出的问题应认真及时地解决，切实保护群众利益。

图 8-1 公示照片

(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

(一) 评估级别及土地复垦责任范围

1、华沃（山东）水泥有限公司大明山水泥用灰岩矿设计生产能力 220 万 t/a，为大型矿山，评估区为重要区，矿山地质环境条件复杂程度为简单，矿山地质环境影响评估级别为一级，本次圈定评估区面积 1.0473km^2 。

2、本项目复垦区面积 68.0518hm^2 ，复垦区范围包括露天采场、矿区道路 1-3、新建矿区道路、工业场地 1。在本方案生产服务时限内，存在未终了露天采场；后续接着使用的工业场地 1、矿区道路 1、新建矿区道路不纳入复垦责任范围。复垦责任范围面积 42.2847hm^2 。

(二) 矿山地质环境影响评估

1、现状评估：评估区内矿山地质灾害危险性程度为较轻；对地下含水层影响程度为较轻；露天采场、矿区道路、工业场地 1、工业场地 2 对地形地貌景观影响程度为严重，评估区内其他区域影响程度为较轻；评估区水土环境污染影响程度全区为较轻。根据“矿山地质环境影响程度分级表”，按就上和叠加原则，评估区影响程度划分为严重区和较轻区，严重区面积 0.4027km^2 ，较轻区为 0.6446km^2 。

2、预测评估：评估区内发生地质灾害的可能性小、危险性小，评估区内边坡稳定性较好；对地下含水层影响程度为较轻；露天采场、矿区道路 1-3、工业场地 1、新建运输道路对地形地貌景观影响程度为严重，评估区内其他区域影响程度为较轻；评估区水土环境污染影响程度全区为较轻。根据“矿山地质环境影响程度分级表”，按就上和叠加原则，评估区影响程度划分为严重区和较轻区，严重区面积 0.6805km^2 ，较轻区面积 0.3668km^2 。

(三) 矿山土地损毁评价

1、已损毁土地现状：露天采场对土地造成挖损损毁，矿区道路、工业场地 1、工业场地 2 对土地造成压占损毁，损毁面积共计 40.2678hm^2 。

2、拟损毁土地预测：露天采场，矿区道路 1-3、新建矿区道路，拟损毁土地面积为 67.933hm^2 。

3、矿山土地损毁面积共计 68.0518hm²，复垦区范围包括露天采场、矿区道路 1-3、新建矿区道路，工业场地 1。复垦区面积 68.0518hm²，复垦责任范围面积 42.2847hm²。

（四）矿山地质环境保护与治理分区

矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为重点防治区和一般防治区，其中重点防治区面积 0.6805km²，一般防治区面积 0.3668km²。

（五）矿山地质环境恢复治理与土地复垦措施

1、矿山地质环境恢复治理工程包括设立警示牌、防护网、地形地貌监测、边坡巡查、水质监测、土壤监测。

2、矿山土地复垦采取的土地复垦措施为覆土、砌筑挡土墙、挖坑工程、土地平整、植被恢复、复垦监测与管护措施。

（六）经费估算与进度安排

1、根据不同阶段矿山地质环境保护与土地复垦工程量的布置，估算本矿山地质环境保护与土地复垦工程总费用为 1831.40 万元。

2、矿山地质环境保护与土地复垦工程费用全部由华沃（山东）水泥有限公司承担。

二、建议

矿山今后在开采过程中应加强对露天采场边坡的巡查工作，一旦发现危岩体或浮石，及时采取工程措施，彻底消除安全隐患。

本方案不代替相关工程勘察、治理设计。